
VÖKTUNARMÆLINGAR GEISLAVARNA RÍKISINS 2006

Radioactivity in the environment and food in
Iceland 2006



GEISLAVARNIR RÍKISINS
ICELANDIC RADIATION PROTECTION INSTITUTE

Magnús Á. Sigurgeirsson
Kjartan Guðnason
Elísabet D. Ólafsdóttir
Sigurður Emil Pálsson
Sigurdís Gunnarsdóttir

Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2006

*Radioactivity in the environment and
food in Iceland 2006*

**Magnús Á. Sigurgeirsson
Kjartan Guðnason
Elísabet D. Ólafsdóttir
Sigurður Emil Pálsson
Sigurdís Gunnarsdóttir**

Ágúst 2007

Geislavarnir ríkisins
Rauðarárstíg 10
150 Reykjavík
sími: 5528200 fax: 5528202
www.geislavarnir.is gr@gr.is
ISBN 978-9979-9756-4-9

Forsíðumynd: Sjávarhamrar í Grímsey.



GEISLAVARNIR RÍKISINS

ICELANDIC RADIATION PROTECTION INSTITUTE

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	3
ENGLISH SUMMARY	4
1 INNGANGUR	5
2 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA	7
2.1 Cs-137 í úrkomu og svifryki	7
2.2 Vöktun á styrk geislunar á Íslandi.....	7
2.3 Cs-137 í mjólk og mjólkurafurðum	8
2.4 Cs-137 í lambakjöti.....	9
2.5 Cs-137 og Tc-99 í sjó.....	10
2.6 Cs-137 í fiski.....	12
2.7 Cs-137 í þangi.....	13
3 SAMANBURÐUR	14
4 ÞAKKARORÐ	14
5 HEIMILDIR	15

Ágrip

Í skýrslunni eru teknar saman vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins á geislavirku sesíni (Cs-137) í umhverfinu og í matvælum árið 2006. Sesín-137 var mælt í eftirfarandi sýnaflokkum:

- Andrúmslofti (svifryki)
- Úrkomu
- Kúamjólk (ferskri mjólk og mjólkurdufti)
- Lambakjöti
- Sjó
- Þangi
- Fiski

Niðurstöður mælinga benda til að litlar breytingar hafi orðið á styrk sesíns síðustu árin. Í andrúmslofti er styrkur sesíns $< 3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ og í úrkomu $< 1 \text{ mBq}/\text{l}$.

Í mjólk mælist styrkur sesíns að jafnaði um $1 \text{ Bq}/\text{kg}$ og í mjólkurdufti $10 \text{ Bq}/\text{kg}$. Styrkur sesíns í lambakjöti er mjög breytilegur yfir landið og spannar vítt bil, $4\text{-}48 \text{ Bq}/\text{kg}$.

Í sjó mælist styrkur sesíns $1,3\text{-}3,6 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Hæstur styrkur mælist jafnan í pólsjó fyrir norðan og vestan land. Styrkur Tc-99 (teknetín-99) í sjó mælist $0,07\text{-}0,09 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Í þangi mælist styrkur sesíns á bilinu $0,05\text{-}0,25 \text{ Bq}/\text{kg}$ þurrvigt og í fiski á bilinu $0,1\text{-}0,2 \text{ Bq}/\text{kg}$ ferskvigt.

Styrkur sesíns í íslenskum matvælum er í öllum tilvikum vel innan alþjóðlegra viðmiðunarmarkna í milliríkjavæslun, sem eru $1000 \text{ Bq}/\text{kg}$.

Geislaælar til rauntímavöktunar á gammageislun eru starfræktir við fjórar sjálfvirkar veðurstöðvar Veðurstofu Íslands, þ.e. á Bolungarvík, Raufarhöfn, Akurnesi og í Reykjavík, auk þess sem um árabil hefur verið starfræktur slíkur mælir á Rjúpnahæð. Styrkur geislunar er almennt lágur, eða $40\text{-}80 \text{ nSv}/\text{klst}$.

Niðurstöður vöktunarmælinga frá árunum 1989-2005 hafa verið gefnar út (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006).

English summary

This report summarises the monitoring of radiocaesium (Cs-137) in the Icelandic environment and food in 2006. Radiocaesium was measured in samples of:

- Air
- Precipitation
- Lamb meat
- Cow milk
- Seawater
- Fish
- Seaweed

In aerosol filters, values of $< 3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ are typical. Precipitation contained less than 1 mBq/l. Real time monitoring of external gamma dose rate is performed at five different sites in Iceland. The levels are generally low, spanning 40-80 nSv/h.

In cow milk the radiocaesium activity ranges between 0.4-1.3 Bq/kg and in milk powder from 7-12 Bq/kg. Lamb meat is collected each autumn from four different slaughterhouses. According to previous studies the annual mean values for Cs-137 differ somewhat between regions, the highest mean values are found in West Iceland. In 2006 the values ranged between 4 and 48 Bq/kg.

In the ocean around Iceland Cs-137 values have been found to depend on the seawater type. Eight different seawater types have been identified, each characterised by its salinity and temperature range. The highest values were obtained from Polar Water, $3.6 \text{ Bq}/\text{m}^3$, but somewhat lower from other seawater types. Analyses of Tc-99 in seawater are carried out in collaboration with RISØ National Laboratory in Denmark. Results from 2003-2006 do not indicate raised levels of Tc-99 in seawater around Iceland. The values obtained range between 0.01 and $0.2 \text{ Bq}/\text{m}^3$. In 2006 an average value of $0.08 \text{ Bq}/\text{m}^3$ was obtained.

In marine fish, i.e. cod, radiocaesium levels of 0.1-0.2 Bq/kg (fw) are observed.

Two species of seaweed, *Fucus vesiculosus* and *Ascophyllum nodosum*, are collected annually at six sites along the Icelandic coast. In 2006 the Cs-137 activity in seaweed ranges between 0.05 and 0.25 Bq/kg (dw). In 1998-2003 the mean values for the different sampling sites range between 0.17 and 0.23 Bq/kg, indicating rather uniform concentrations.

Results of environmental monitoring in Iceland in 1989-2005 have been published (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006).

1 INNGANGUR

Árið 1989 hóf rannsóknastofa Geislavarna ríkisins starfsemi sína. Það sumar fékk stofnunin tækjabúnað frá Alþjóðakjarnorkumálastofnuninni (IAEA) til þess að geta mælt gammageislandi kjarntegundir, svokallaðan gammarófsmæli. Gammarófsmælir gerir kleift að þekkja og mælgreina gammageislandi kjarntegundir í sýnum, oftast án efnafræðilegrar forvinnu. Aðaláhersla hefur verið lögð á mælingar á Cs-137, líkt og flestar aðrar þjóðir hafa gert.

Við töku sýna hefur verið fylgt alþjóðlegum viðmiðunum, einkum *EML Procedures Manual*¹ og öðrum skyldum ritum (t.d. IAEA Technical Report Series No. 295, *Measurements of Radionuclides in Food and the Environment – A Guidebook* (1989)).

Markmið vöktunarmælinganna er að fylgjast með styrk geislavirkra efna í íslensku umhverfi og jafnframt að afla gagna sem nýta má til að auka skilning á hegðun geislavirkra efna í umhverfinu. Samhliða vöktunarmælingum hafa verið stundaðar rannsóknir í geislavistfræði, þar sem lögð er áhersla á að rannsaka tilfærslu geislavirkra efna í náttúrunni, s.s. úr jarðvegi í gróður, búfénað og landbúnaðarafurðir. Sérstaklega hefur verið hugað að því að auka skilning á þeim þáttum sem kunna að vera einstakir fyrir íslenskt umhverfi, s.s. eiginleikum eldfjallajarðvegs til að binda sesín. Styrkur sesíns hefur verið mældur reglulega í:

- Andrúmslofti (svifryki)
- Úrkomu
- Kúamjólk og mjólkurdufti
- Lambakjöti
- Sjó
- Þangi
- Fiski og fiskafurðum

Í tengslum við rannsóknir í geislavistfræði hafa verið mæld ýmis önnur sýni, s.s. af sjávarspendýrum, vatnafiski, hreindýrum, plöntum og jarðvegi. Niðurstöður rannsóknaverkefna hafa verið birtar og kynntar á ráðstefnum (Elísabet D. Ólafsdóttir *et al.* 1999, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005, Sigurður Emil Pálsson *et al.* 1994, Sigurður Emil Pálsson *et al.* 2002, Sigurður Emil Pálsson *et al.* 2006). Niðurstöður vöktunarmælinga frá árunum 1989-2005 hafa verið gefnar út (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006).

Á árunum 1994-1996 jókst mjög styrkur Tc-99 (teknetíns) í frárennsli í Írlandshaf frá Sellafield á Englandi. Árið 2003 hófust reglulegar mælingar á Tc-99 í sjó við Ísland til að kanna hvort greina megi aukningu á styrk þess. Mælingarnar fara fram í samvinnu við Hafrannsóknastofnun og rannsóknastofnunina Risø í Danmörku.

¹ U.S. Department of Homeland Security: HASL-300 - The Procedures Manual of the Environmental Measurements Laboratory, <http://www.eml.doe.gov/publications/Procman/>

Í alþjóðaviðskiptum er miðað við að magn Cs-137 í matvælum sé undir 1000 Bq/kg. Reynslan sýnir hins vegar að kaupendur geta brugðist hart við allri mælanlegri aukningu styrks og er því fyllsta ástæða til að halda vel vöku sinni og þekkja sem best dreifingu og hegðun geislavirkra efna í náttúrunni.

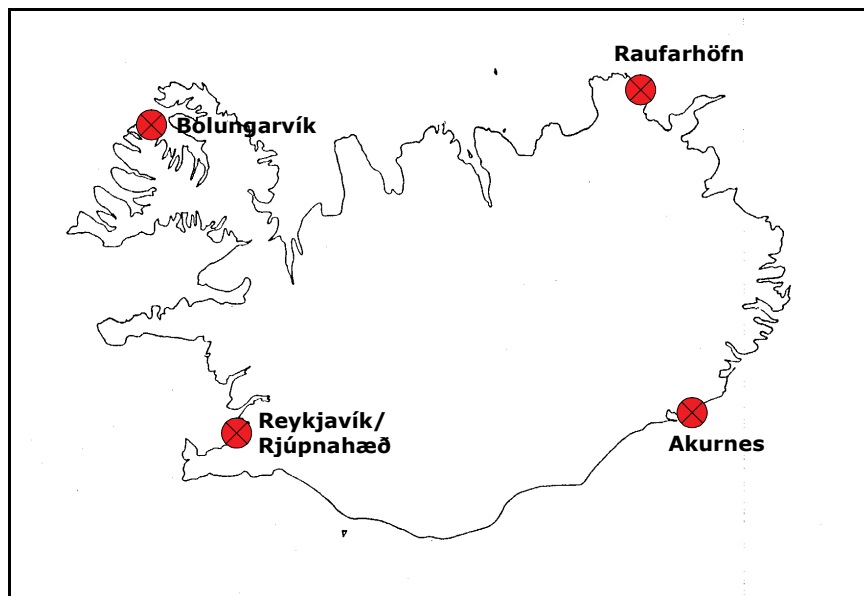
2 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

2.1 Cs-137 í úrkomu og svifryki

Úrkomu til mælinga á geislavirkum efnum hefur verið safnað á Rjúpnahæð, við Veðurstofu Íslands í Reykjavík og við Írafoss. Sýnataka er í höndum starfsmanna Veðurstofu Íslands. Lítið af geislavirku sesíni mælist í þessum sýnum og liggja mælingarnar neðan greiningarmarka sem eru um 1 mBq/l. Hvert sýni er samsett af úrkomu hálfis árs. Sjálfvirk mælistöð til vöktunar á geislavirkni í andrúmslofti (svifryki) hefur verið starfrækt á Rjúpnahæð frá 2002. Sýnum er safnað daglega og mælast þau neðan greiningarmarka, sem eru um 3 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Niðurstöður fyrri mælinga sýndu lítinn styrk, < 0,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Þá var safnað í langan tíma, jafnvel vikum saman, og greiningarmörk voru því mun lægri.

2.2 Vöktun á styrk geislunar á Íslandi

Vöktun á styrk geislunar er hluti viðbúnaðar gegn geislavá á Íslandi. Hún hófst sumarið 1991 með mælingum á gammageislun á Rjúpnahæð í grennd við Reykjavík. Niðurstöður mælinganna sýna náttúrulega bakgrunnsgeislun. Hún er breytileg bæði eftir stað og tíma, t.d. getur úrkoma skolað geislavirkum efnum úr lofthjúpi til jarðar. Fjórir geislaælar til viðbótar voru settir upp á árunum 2004-2005 við sjálfvirkar veðurstöðvar Veðurstofu Íslands og hafa gögn frá þeim verið gerð aðgengileg samstarfsaðilum innan Eyrstrasaltsráðsins og Evrópusambandsins (mynd 1). Niðurstöðurnar eru einnig aðgengilegar öllum á vef Geislavarna: <http://www.gr.is/gammastodvar/>. Styrkur geislunar er almennt lágur, eða 40-80 nSv/klst.



Mynd 1. Mæling á styrk geislunar á Íslandi, staðsetning mæla.

Real time monitoring of external gamma dose rate, location of stations.

2.3 Cs-137 í mjólk og mjólkurafurðum

Kúamjólk er safnað mánaðarlega hjá MS Selfossi (áður Mjólkurbú Flóamanna), MS á Akureyri (áður Norðurmjólk) og MS Ísafirði (áður Mjólkursamlag Ísfirðinga) (tafla 1). Ennfremur hefur mjólk verið safnað reglulega frá Hítarnesi í Kolbeinsstaðahreppi og Möðruvöllum í Hörgárdal (tengt rannsóknaverkefni). Mjólkurdufti er safnað mánaðarlega frá MS Selfossi og MS Blönduósi (áður Mjólkursamlagi Húnavetninga) (tafla 2). Staðsetning mjólkurbúa er sýnd á mynd 2.

Tafla 1. Styrkur Cs-137 í kúamjólk frá MS Selfossi, MS Akureyri og MS Ísafirði.

Monthly milk samples from MS Selfoss, MS Akureyri and MS Ísafirði

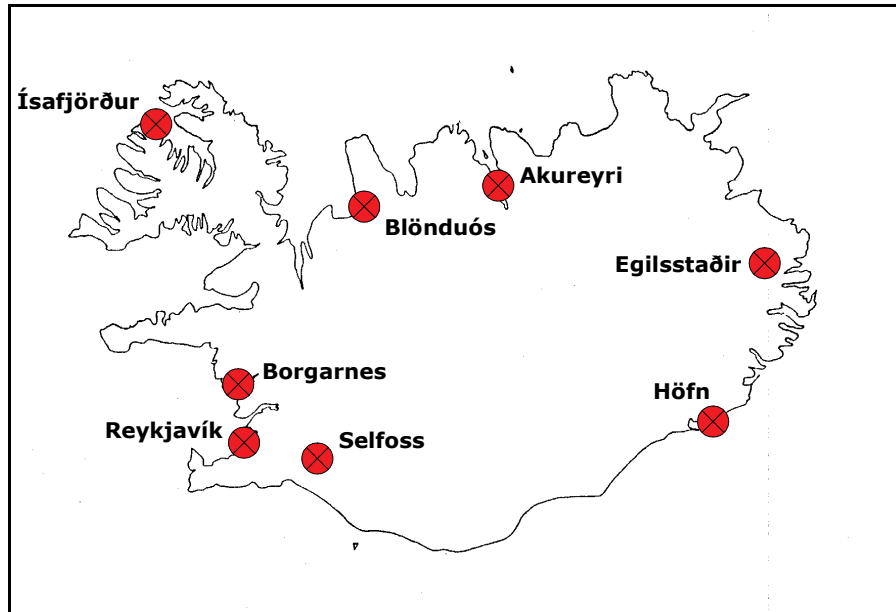
(see figure 2 for location of dairies).

Mánuður	MS, Selfossi Cs-137, Bq/kg	MS, Akureyri Cs-137, Bq/kg	MS, Ísafirði Cs-137, Bq/kg
Janúar		0,6	
Febrúar	1,0	0,6	
Mars	0,8	0,7	
Apríl		0,6	
Maí	0,9	0,7	
Júní	1,1	0,6	
Júlí		0,4	
Ágúst	1,2	0,5	1,0
September	1,2	0,7	1,3
Október		0,6	
Nóvember	0,9	0,5	1,0
Desember	0,7	0,5	1,2

Tafla 2. Styrkur Cs-137 í mjólkurdufti frá MS Selfossi og MS Blönduósi, Bq/kg (þurrv.).

Monthly samples of milk powder from MS Selfoss and MS Blönduós, Bq/kg, dw.

Mánuður	MS, Selfossi Cs-137, Bq/kg	MS, Blönduósi Cs-137, Bq/kg
Janúar	9	9
Febrúar	11	
Mars		10
Apríl	9	12
Maí		7
Júní	9	8
Júlí	8	7
Ágúst	10	10
September		11
Október	12	
Nóvember		
Desember		



Mynd 2. Mjólkursamlög þar sem mjólk og mjólkurdufti hefur verið safnað vegna vöktunarmælinga Geislavarna ríkisins frá árinu 1986.

Dairies in Iceland where cow milk (i.e. fresh milk and milk powder) has been sampled since 1986.

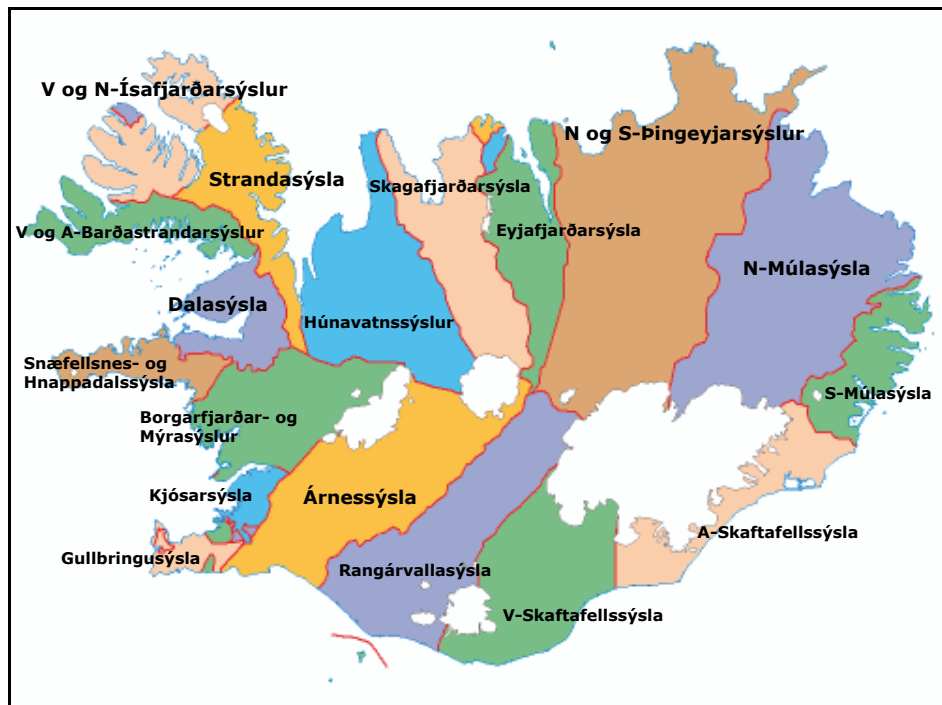
2.4 Cs-137 í lambakjöti

Lambakjöti er safnað frá fjórum til fimm sláturhúsum hvert haust. Niðurstöður mælinga eru sýndar í töflu 3. Sýnasöfnun er í umsjón héraðsdýralækna.

Tafla 3. Styrkur Cs-137 í lambakjöti haustið 2006 (sýsluskipting er sýnd á mynd 3).

Cs-137 in lamb meat (slaughterhouse, county, activity).

Sláturhús	Uppruni lambs/sýsla	Cs-137 Bq/kg
SS Selfossi	Borgarfjarðarsýsla	20,2
	Rangárvallasýsla	4,8
	Rangárvallasýsla	6,3
	Árnessýsla	5,7
KS Sauðárkróki	Skagafjarðarsýsla	11,5
	Skagafjarðarsýsla	7,7
	V-Ísafjarðarsýsla	25,6
	N-Múlasýsla	12,0
Norðlenska Húsavík	Dalásýsla	7,3
	N-Múlasýsla	4,9
	S-Þingeyjarsýsla	13,9
Norðlenska Höfn í Hornafirði	S-Múlasýsla	12,3
	N-Þingeyjarsýsla	4,4
	A-Skaftafellssýsla	4,4
	A-Skaftafellssýsla	4,3
KS Króksfjarðarnesi	A-Skaftafellssýsla	23,6
	A-Skaftafellssýsla	7,1
	A-Barðastrandarsýsla	41,6
	A-Barðastrandarsýsla	11,0
	A-Barðastrandarsýsla	29,7
	Strandasýsla	47,7

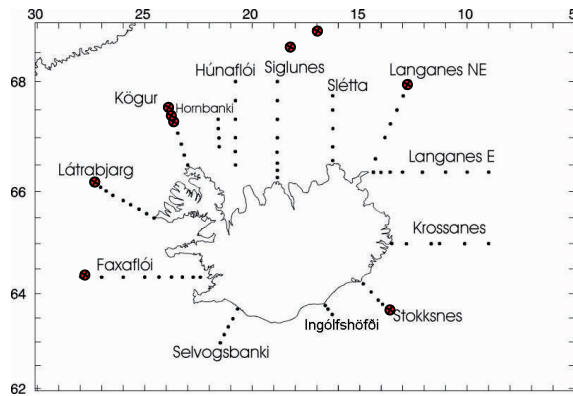


Mynd 3. Sýsluskipting á Íslandi (umdæmi sýslumanna). Heimild: Landmælingar Íslands. *County boundaries in Iceland.*

Meðaltal mælinga ársins er 14,6 Bq/kg sem er nokkru lægra en verið hefur undanfarin fimm ár, sem er 16,9 Bq/kg. Verulegur breytileiki er í mælingum hvers árs eins og fram kemur í töflunni. Styrkur geislavirks sesíns í jarðvegi er mjög breytilegur á milli svæða. Það er að uppruna ofanfall frá 6. og 7. áratug síðustu aldar og dreifðist fyrst og fremst með úrkomu. Einnig skal nefnt að upptaka á sesíni er háð jarðvegsgerð og er mismikil á milli plöntutegunda.

2.5 Cs-137 og Tc-99 í sjó

Sjósýni til mælinga á geislavirkum efnunum eru tekin árlega í leiðöngrum Hafrannsóknastofnunar, yfirleitt þrisvar á ári. Sýnatökustaðir eru sýndir á mynd 4. Mælingar á Cs-137 í sýnunum eru gerðar á rannsóknastofnu Geislavarna. Styrkur teknetíns-99 er mældur í samvinnu við rannsóknastofnunina Risø í Danmörku. Niðurstöður frá árinu 2006 eru sýndar í töflu 4 ásamt mælingum á Tc-99 frá 2005 sem ekki hafa birst áður (frá norsku geislavarnastofnuninni í Osló). Sjósýnin eru greind til mismunandi sjógerða á grundvelli hita, seltu og staðsetningar (sjá töflu 5). Um er að ræða alls átta sjógerðir sem þannig má auðkenna (Elísabet D. Ólafsdóttir 2005).



Mynd 4. Snið sem Hafrannsóknastofnunin fylgir við sjósýnatöku. Sýni tekin árið 2006 eru sýnd á kortinu (sjá töflu 4). *Sampling sites used by the Marine Research Institute for seawater sampling. Locations of samples from 2006 are shown on the map (see table 4).*

Tafla 4. Styrkur Cs-137 og Tc-99 í sjó við Ísland.

Cs-137 and Tc-99 in seawater around Iceland (time of sampling, location, depth; m, temperature; °C, salinity).

Safnað	Sýnatöku-staður	Dýpi, m	Hiti, °C / selta	Cs-137, Bq/m ³	Tc-99, Bq/m ³	Sjógerð
11.2005	Látrabjarg 9	0-5	-0,36 / 33,89	3,2	0,12	PW
11.2005	Kögur 6	270	0,86 / 34,88	2,6	0,07	AIW
11.2005	Langanes NA 6	0-5	1,76 / 34,61	1,3	0,01	ASW
11.2005	Stokksnes 5	0-5	8,88 / 35,25	1,6	0,04	AW
02.2006	Látrabjarg 9	0-5	-1,68 / 33,54	3,4		PW
02.2006	Kögur 5	0-5	-1,44 / 33,69	2,4	0,09	PW
02.2006	Langanes NA 6	0-5	0,02 / 34,77	2,0	0,07	ASW
05.2006	Faxaflói 9	0-5	7,99 / 35,15	1,4		AW
05.2006	Látrabjarg 7	0-5	-1,15 / 34,04	2,5		PW
05.2006	Kögur 6	0-5	-1,55 / 33,40	2,9		PW
05.2006	Langanes NA 6	0-5	1,23 / 34,76	2,4		ASW
07.2006	Norðurdjúp (464)	0-5	2,18 / 31,59	3,6		PW
07.2006	Norðurdjúp (482)	0-5	3,14 / 31,74	3,6		PW
11.2006	Kögur 7,5	0-5	1,02 / 34,33	2,9		PW
11.2006	Kögur 7	200	2,55 / 34,97	2,3		AIW

Geislavirkra efna frá endurvinnslustöðinni í Sellafield verður aðallega vart í millisjó og pólsjó fyrir norðan og norðvestan land en mælist þó einnig í öðrum sjógerðum. Styrkur Cs-137 er að jafnaði lægstur í Atlantssjó en þar gætir ekki áhrifa frá Sellafield. Úrgangsefni sem losað eru í sjóinn við Sellafield, þ.e. í Írlandshaf, eru um áratug að berast með hafstraumum í Grænlandssund. Styrkur Cs-137 í sjó fyrir norðan og vestan land mælist nú lægri en undanfarin ár sem er í samræmi við minnkandi losun á Cs-137 í Írlandshaf síðustu fimmtán árin.

Tafla 5. Helstu sjógerðir við Ísland.*Main water masses around Iceland (temperature; °C, salinity, depth; m).*

Sjógerðir	Flokkunargildi sjógerða		
	Hiti, °C	Selta	Dýpi, m
Atlantssjór (AW) <i>Atlantic Water</i>	3-6	> 34,9	0-800
Strandsjór (CW) <i>Coastal water</i>	0,5-10	~ 33-35	0-5
Vetrarsjór (NIWW) <i>North Icelandic Winter Water</i>	2-3	34,8-34,9	0-300
Svalsjór (ASW) <i>Arctic Surface Water</i>	1-3	34,6-34,9	0-5
Pólsjór (PW) <i>Polar Water</i>	< 0	< 34,4	0-5
Millisjór (AIW) <i>Arctic Intermediate Water</i>	0-2	34,8-35,0	300-500
Yfirfallssjór í Grænlandssund (DSOW) <i>Denmark Strait Overflow Water</i>	< 1	34,8-34,9	> 600
Djúpsjór (DW) <i>Deep Water</i>	< 0	34,89-34,93	> 300

Mælingar á Tc-99 sýna ekki fram á marktæka aukningu á styrk þess í hafinu við Ísland á tímabilinu 1999-2006. Búast má við hærri gildum fyrir Tc-99 á næstu árum hér við land vegna mikillar aukningar á losun Tc-99 frá Sellafield á árunum 1994-1996.

2.6 Cs-137 í fiski

Á árinu voru mæld þrjú samsett sýni af þorski (tafla 6). Hvert sýni vegur eitt kíló og er samsett úr holdi 25 fiska. Sýnin eru fengin frá Matís ohf.

Tafla 6. Cs-137 í fiski við Ísland.*Cs-137 in fish.**Species, number of fish in sample, fishing area, concentration (fresh weight).*

Fisktegund	fjöldi fiska í sýni	Veiðislóð/mið	Cs-137, Bq/kg
þorskur (<i>cod</i>)	25	Norðurmið (N)	0,17
þorskur (<i>cod</i>)	25	Austurmið (E)	0,17
þorskur (<i>cod</i>)	25	Vesturmið (W)	0,15

Styrkur sesíns í töflunni að ofan miðast við ferskvigt fisks. Styrkur Cs-137 er lágur í fiski eins og fram kemur í töflunni og ekki eru merkjanlegar breytingar á meðalstyrk milli ára.

2.7 Cs-137 í þangi

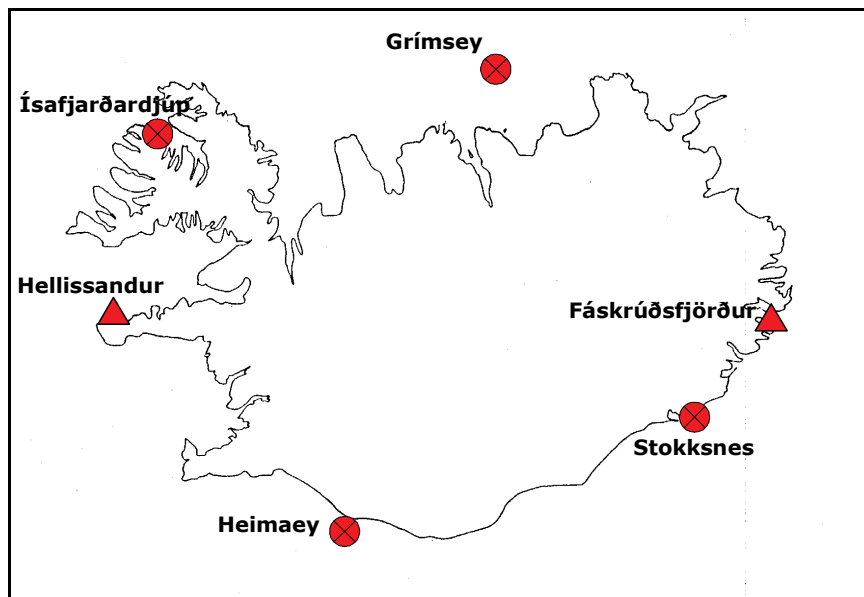
Þangi er safnað reglulega á sex stöðum við strandlengju landsins (tafla 7, mynd 5). Sýnataka er í umsjón heimamanna, í flestum tilvikum starfsmanna Hafrannsóknastofnunar.

Meðaltal mældra sýna árið 2006 er 0,13 Bq/kg. Til samanburðar má nefna að fyrir tímabilið 2001-2003 er meðaltalið 0,21 Bq/kg. Bendir þetta til að styrkur sesíns í þangi fari lækkandi.

Tafla 7. Styrkur Cs-137 í þangi við Ísland, Bq/kg (þurrvigt).

Cs-137 in seaweed samples from Iceland, Bq/kg, dw (see figure 4 for location of sampling sites and types of seaweed sampled).

Mánuður sýnatöku	Grimsey (bólupang)	Fáskrúðsfj. (klóþang)	Heimaey (bólupang)	Stokksnes (bólupang)	Hellissandur (klóþang)	Ísafjarðardjúp (bólupang)
Mars	0,12	0,18		0,14	0,14	
Júní	0,18	0,22		0,13	< 0,09	0,13
September	0,19	0,14		0,20	< 0,07	0,10
Desember	0,15	< 0,10	0,08	0,14	0,08	0,12



Mynd 5. Sýnatökustaðir fyrir þang. Hringir: bólupang; þríhyrningar: klóþang.

Seaweed sampling sites at the Icelandic coast (Circles: Fucus vesiculosus; triangles: Ascophyllum nodosum).

3 SAMANBURÐUR

Í töflu 9 eru meðaltöl mælinga á Cs-137 frá 2006 borin saman við meðaltöl fyrir tímabilið 2003-2005. Þar sést að almennt er um litlar breytingar að ræða síðustu árin. Almennt séð er þó heldur tilhneiging til lækkunar meðaltala.

Eins og komið hefur fram er mikill breytileiki á styrk sesíns í lambakjöti, sem getur valdið verulegum mun á meðaltalsgildum milli ára (sjá töflu 9). Ekki kemur fram marktæk breyting á styrk Tc-99 í sjó á milli áráanna 2003-2006. Mælingar næstu ára munu leiða í ljós hvort aukinnar losunar Tc-99 frá Sellafield á árunum 1994-1996 verði vart í sjó við Ísland.

Tafla 9. Samanburður við mælingar síðustu ára í helstu sýnaflokkum.

Comparison of average Cs-137 levels in main sample categories in 2006 to corresponding values from 2003-2005.

Sýnaflokkur	Meðaltal 2003-2005	Meðaltal 2006
Kúamjólk (cow milk)		
- Norðurland (N-Iceland)	0,8	0,6
- Suðurland (S-Iceland)	1,1	1,0
- Vestfirðir (NW-Iceland, new 2006)		1,1
Mjólkurduft (milk powder)		
- Norðurland (N-Iceland)	10,4	9,1
- Suðurland (S-Iceland)	11,2	9,9
Lambakjöt (lamb meat) (allt landið)	16,6	14,6
Sjór (seawater)		
- Pólsjór (PW)	2,6	3,0 (7)
- Millisjór (AIW)	2,5	2,3 (1)
Þang (seaweed)	0,15	0,13
Fiskur (fish, cod)	0,17	0,16

4 ÞAKKARORÐ

Geislavarnir ríkisins kunna samstarfsaðilum um land allt bestu þakkir.

5 HEIMILDIR

- Elísabet D. Ólafsdóttir, Sigurður Emil Pálsson, Sigurður M. Magnússon og Kjartan Guðnason 1999: Distribution and origin of Cs-137 in the ocean around Iceland - an indicator of man-made radioactivity. *Rit Fiskideildar* 16: 69-77.
- Elísabet D. Ólafsdóttir 2005: Mælingar á ¹³⁷Cs í sjó við Ísland – samvinnuverkefni í 15 ár. Í: Þættir úr vistfræði sjávar 2004. *Hafrannsóknastofnunin*, fjölrít nr. 116: 19-22.
- Magnús Á. Sigurgeirsson, Ólafur Arnalds, Sigurður Emil Pálsson, Brenda J. Howard, Kjartan Guðnason 2005: Radiocaesium fallout behaviour in volcanic soils in Iceland. *Journal of Environmental Radioactivity* 79(1): 39-53.
- Magnús Á. Sigurgeirsson, Sigurður Emil Pálsson, Kjartan Guðnason, Elísabet D. Ólafsdóttir og Sigurdís Gunnarsdóttir 2005a: Geislavirk efni í umhverfi og matvælum 1989-2003. Radioactivity in the environment and food in Iceland 1989-2003. *Geislavarnir ríkisins*, GR 05:03, 45 s.
- Magnús Á. Sigurgeirsson, Kjartan Guðnason, Elísabet D. Ólafsdóttir, Sigurður Emil Pálsson og Sigurdís Gunnarsdóttir 2005b: Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2004. Radioactivity in the environment and food in Iceland 2004. *Geislavarnir ríkisins*, GR 05:04, 15 s.
- Magnús Á. Sigurgeirsson, Kjartan Guðnason, Elísabet D. Ólafsdóttir, Sigurður Emil Pálsson og Sigurdís Gunnarsdóttir 2006: Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2005. Radioactivity in the environment and food in Iceland 2005. *Geislavarnir ríkisins*, GR 06:02, 16 s.
- Sigurður Emil Pálsson, Kristbjörn Egilsson, Skarphéðinn Þórisson, Sigurður M. Magnússon, Elísabet D. Ólafsdóttir og Kári Indriðason 1994: Transfer of radiocaesium from soil and plants to reindeer in Iceland. *Journal of Environmental Radioactivity* 24: 107-125.
- Sigurður Emil Pálsson, Ólafur Arnalds, Magnús Á. Sigurgeirsson, Kjartan Guðnason, Brenda J. Howard, Simon M. Wright, Þórunna Pálsdóttir 2002: Cs-137 fallout inventories in Iceland - estimating deposition from precipitation data. *Radioprotection* 37: 1223-1228.
- Sigurður Emil Pálsson, Brenda J. Howard, Simon M. Wright 2006: Prediction of spatial variation in global fallout of ¹³⁷Cs using precipitation. *Science of the Total Environment* 367: 745-756.

