
VÖKTUNARMÆLINGAR GEISLAVARNA RÍKISINS 2007

Radioactivity in the environment and food in
Iceland 2007



GEISLAVARNIR RÍKISINS
ICELANDIC RADIATION PROTECTION INSTITUTE

Kjartan Guðnason
Sigurður Emil Pálsson
Elísabet D. Ólafsdóttir
Sigurdís Gunnarsdóttir

Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2007

*Radioactivity in the environment and
food in Iceland 2007*

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

Desember 2008

Geislavarnir ríkisins
Rauðarástíg 10
150 Reykjavík
sími: 5528200 fax: 5528202
www.geislavarnir.is gr@gr.is
ISBN 978-9979-9756-6-3

Forsíðumynd: Klóþang (*Ascophyllum Nodosum*) og bólupang (*Fucus Vesiculosus*).



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	15
5 HEIMILDIR	16

Ágrip

Í skýrslunni eru teknar saman vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins á geislavirku sesíni (Cs-137) í umhverfinu og í matvælum árið 2007. Sesín-137 var mælt í eftirfarandi sýnaflokkum:

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

Niðurstöður mælinga benda til að litlar breytingar hafi orðið á styrk sesíns síðustu árin og að a.m.k. sé ekki um marktæka aukningu að ræða. 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 $7 - 12 \text{ Bq}/\text{kg}$. Styrkur sesíns í lambakjöti er mjög breytilegur, í sýnum frá árinu 2007 mældist hann $1-50 \text{ Bq}/\text{kg}$.

Í sjó mælist styrkur sesíns $2,2-2,9 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Hæstur styrkur mælist jafnan í pólsjó fyrir norðan og vestan land. Styrkur Tc-99 (teknetín-99) í sjó mældist á bilinu $0,01 - 0,2 \text{ Bq}/\text{m}^3$ á árunum 2003 – 2006, árið 2007 mældist hann $0,07-0,11 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Mælingar ársins 2007 falla innan þess sviðs og sýna því ekki fram á marktæka aukningu á styrk þess í hafinu við Ísland. Mælingar á Tc-99 í sjó voru gerðar í samvinnu við rannsóknastofnunina Risø í Danmörku en sýnataka er jafnan í höndum Hafrannsóknastofnunar. Í þangi mælist styrkur sesíns á bilinu $0,05-0,25 \text{ Bq}/\text{kg}$ þurrvigt og í þorski undir $0,3 \text{ Bq}/\text{kg}$ ferskvigt, í sýni af ýsu mældist einnig lágt gildi, um $0,08 \text{ Bq}/\text{kg}$ ferskvigt.

Styrkur sesíns í íslenskum matvælum er í öllum tilvikum langt innan alþjóðlegra viðmiðunarmarkna í milliríkjaværslun, 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, í Hornafirði og í Reykjavík. Styrkur geislunar er almennt lágur, eða $40-80 \text{ nSv}/\text{klst}$.

Niðurstöður vöktunarmælinga frá árunum 1989 - 2006 hafa verið gefnar út (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2007).

English summary

This report summarises the monitoring of radiocaesium (Cs-137) in the Icelandic environment and food in 2007. 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 four different sites in Iceland. The levels are generally low, spanning 40-80 nSv/h.

In cow milk the radiocaesium activity ranges between 0.5-1.4 Bq/kg and in milk powder from 7-12 Bq/kg. Lamb meat is collected each autumn from four to five 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 2007 the values ranged between 1 and 50 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. Analyses of Tc-99 in seawater were 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 during these years range between 0.01 and 0.2 Bq/m³. In 2007 an average value of 0.09 Bq/m³ was obtained.

In marine fish, i.e. cod and haddock, radiocaesium levels below 0.3 Bq/kg (fw) are observed for cod and a sample of haddock gave 0.08 Bq/kg (fw).

Two species of seaweed, *Fucus vesiculosus* and *Ascophyllum nodosum*, are collected every three months at six sites along the Icelandic coast. In 2007 the Cs-137 activity in seaweed ranges between 0.05 and 0.25 Bq/kg (dw). In 1998-2006 the mean values for the different sampling sites range between 0.16 and 0.22 Bq/kg, indicating rather uniform concentrations.

Results of environmental monitoring in Iceland in 1989-2006 have been published (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2007).

1 INNGANGUR

Vöktun Geislavarna ríkisins á geislavirkum efnum í matvælum og umhverfi hófst árið 1990 en sumarið 1989 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 riti 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 til 2006 hafa verið gefnar út (Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005a, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2005b, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2006, Magnús Á. Sigurgeirsson *et al.* 2007).

Á árunum 1994-1996 jókst mjög styrkur Tc-99 (teknetíns) í frárennsli í Írlandshaf frá Sellafield á Englandi. Árið 2003 hófust 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/DTU í Danmörku.

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.

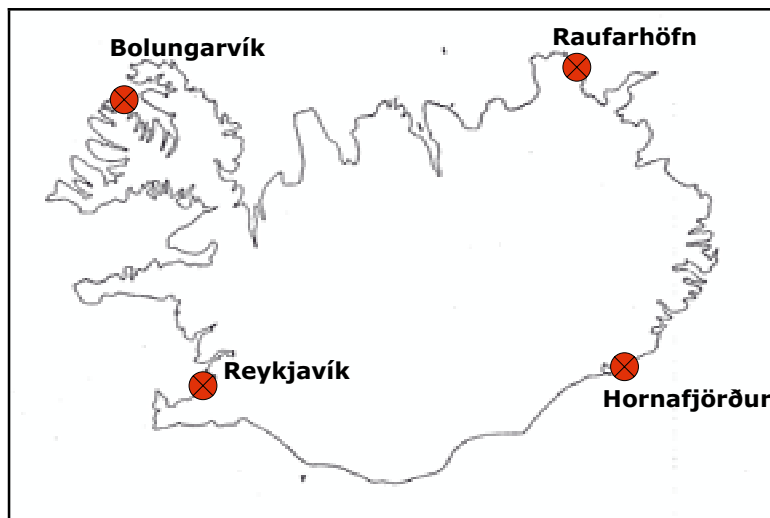
2 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

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 hálfes árs. Sjálfvirk mælistöð til vöktunar á geislavirkni í andrúmslofti (svifryki) var starfrækt á Rjúpnahæð frá 2002; henni hefur nú verið fundinn nýr staður við Veðurstofu Íslands. 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, sem er breytileg bæði eftir stað og tíma, t.d. getur úrkoma skolað geislavirkum efnum úr loftþjúpi 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 Eystrasaltsráðsins og Evrópusambandsins (mynd 1). Niðurstöðurnar eru einnig aðgengilegar öllum á vef Geislavarna: <http://www.gr.is/gammastodvar/>. Styrkur geislunar er lágur, eða 40-80 nSv/klst. Ýmsir þættir geta skapað þennan breytileika, t.d. úrkoma. Úrkomugögn eru aðgengileg á sömu vefsíðu og oft má sjá hækkun styrks geislunar í kjölfar úrkomu.



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

Kúamjók er safnað mánaðarlega hjá MS Selfossi, MS á Akureyri og MS Ísafirði (tafla 1). Mjólkurdufti er að jafnaði safnað mánaðarlega frá MS Selfossi og MS Blönduósi (tafla 2). Staðsetning mjólkurbúa er sýnd á mynd 2.

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

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

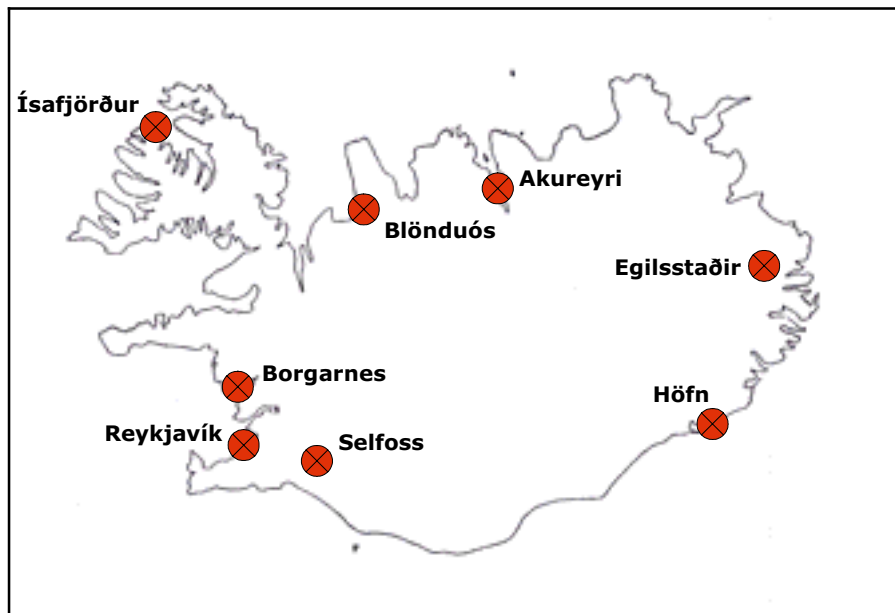
(see figure 2 for location of dairies).

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

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

Monthly samples of milk powder from MS Selfossi and MS Blönduósi, Bq/kg, dw.

Mánuður	MS Selfossi	MS Blönduósi
	Cs-137, Bq/kg	Cs-137, Bq/kg
Nóvember '06	9,7	6,5
Desember '06	6,6	8,5
Janúar	6,7	8,5
Febrúar	8,1	8,5
Mars	8,4	8,7
Apríl	8,8	7,3
Maí	6,6	7,9
Júní	6,5	9,2
Júlí	6,7	8,8
Ágúst	7,3	12,3
September		7,7
Október		10,2
Nóvember		11,3
Desember		11,8



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 2007 (sýsluskipting er sýnd á mynd 3).

Cs-137 in lamb meat (slaughterhouse, county, activity; county boundaries are shown in fig. 3).

Sláturhús	Uppruni lambs/sýsla	Cs-137 Bq/kg
SS Selfossi	V-Skaftafellssýsla	4,4
	Borgarfjarðarsýsla	16,6
	Borgarfjarðarsýsla	2,7
KS Sauðárkróki	V-Skaftafellssýsla	9,1
	Mýrasýsla	50,3
	Skagafjarðarsýsla	9,6
	Skagafjarðarsýsla	10,4
Norðlenska Höfn í Hornafirði	S-Þingeyjarsýsla	2,9
	S-Múlasýsla	1,2
	A-Skaftafellssýsla	2,8
	S-Múlasýsla	14,9
	A-Skaftafellssýsla	16,0
KVH Hvammstanga	A-Skaftafellssýsla	8,6
	Rangárvallasýsla	2,0
	Borgarfjarðarsýsla	8,6
	Borgarfjarðarsýsla	22,3
	V-Húnavatnssýsla	18,7

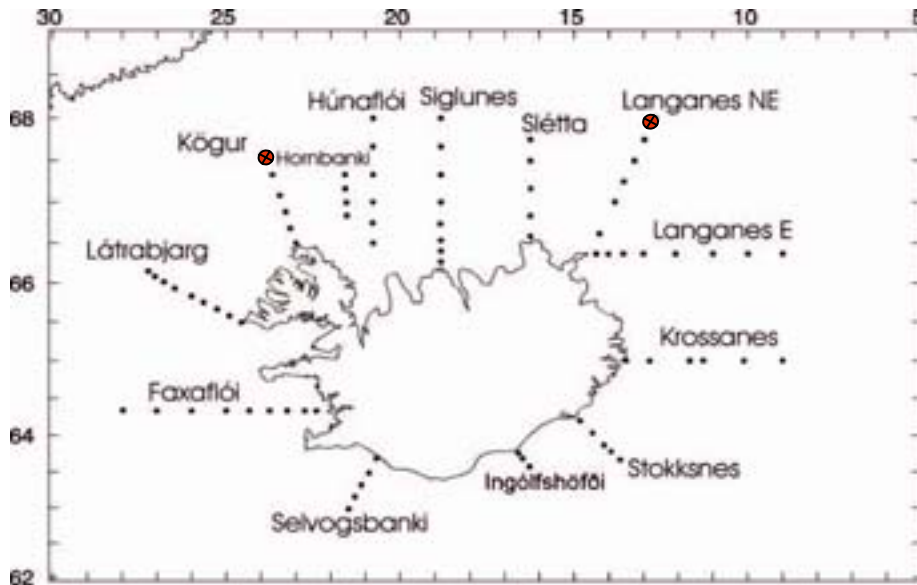


Mynd 3. Sýsluskipting á Íslandi (umdæmi sýslumanna). Heimild: Landmælingar Íslands. *County boundaries in Iceland.*

Meðaltal mælinga ársins er 11,8 Bq/kg sem er nokkru lægra en verið hefur undanfarin fimm ár, sem er 16,1 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 leiðöngurum 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 2007 eru sýndar í töflu 4. 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. Sýnatökustaðir árið 2007 (sjá töflu 4) eru sýndir á kortinu.

Sampling sites used by the Marine Research Institute for seawater sampling. Locations of sampling sites in 2007 (see table 4) are shown on the map.

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	Sýnatökustaður	Dýpi, m	Hiti, °C / selta	Cs-137, Bq/m ³	Tc-99, Bq/m ³	Sjógerð
02.2007	Kögur 6	0-5	0,47 / 34,36	2,2	0,068	PW
02.2007	Kögur 6	220	1,42 / 34,90		0,096	AIW
05.2007	Kögur 6	0-5	-1,66 / 33,78	2,9	0,112	AIW
05.2007	Kögur 6	250	1,20 / 34,86	2,3	0,089	ASW
05.2007	Langanes NA 6	0-5	1,04 / 34,75	2,5	0,070	AW

Geislavirkra efna frá endurvinnslustöðinni í Sellafield verður aðallega vart í millisjó og pólsjó fyrir norðan og norðvestan land en þau mælast þó einnig í öðrum sjógerðum. Styrkur Cs-137 er að jafnaði lægstur í Atlantssjó en þar gætir ekki áhrifa frá Sellafield. Talið er að úrgangsefni sem losuð eru í sjóinn við Sellafield, þ.e. í Írlandshaf, séu um áratug að berast með hafstraumum í Grænlandssund.

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

Styrkur Tc-99 í sjó mældist á bilinu 0,01 – 0,2 Bq/m³ á árunum 2003 – 2006. Mælingar ársins 2007 falla innan þess sviðs og sýna því ekki fram á marktæka aukningu á styrk þess í hafinu við Ísland.

2.6 Cs-137 í fiski

Á árinu voru mæld þrjú sýni af þorski og eitt af ýsu, samsett úr holdi af 17 fiskum (tafla 6). Sýnin eru fengin frá Matís ohf. og Hafró. Þorsksýnin reyndust neðan greiningarmarka.

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

Fisktegund	Veiðislóð/mið	Cs-137, Bq/kg
Þorskur (<i>cod</i>)	66°30' / 25°18'	< 0,22
Þorskur (<i>cod</i>)	63°14' / 24°04'	< 0,27
Þorskur (<i>cod</i>)	66°15' / 24°37'	< 0,25
Ýsa (<i>haddock</i>)	Íslandsmið	0,08

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

2.7 Cs-137 í þangi

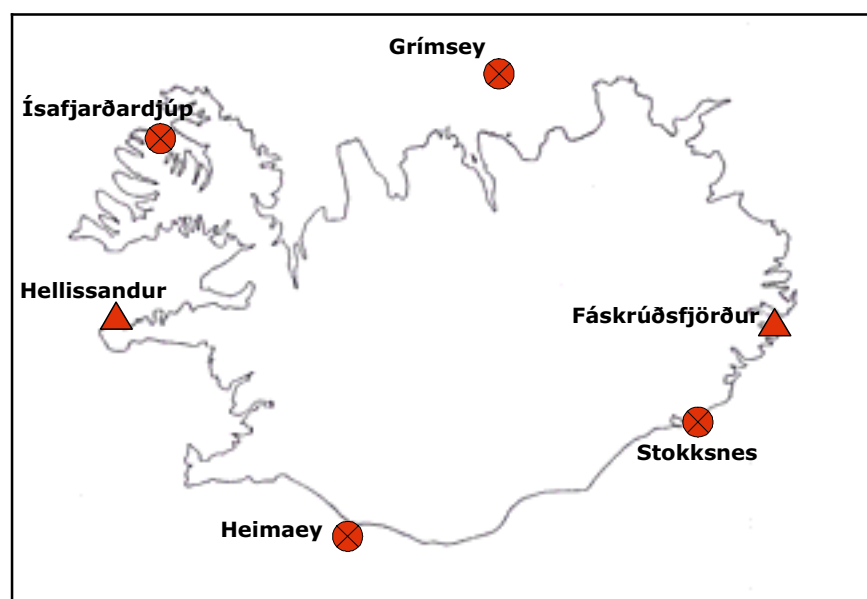
Þangi er safnað reglulega á sex stöðum við strandlengju landsins (tafla 7, mynd 5). Sýnataka er í umsjón heimamanna, í flestum tilvikum starfsmanna Hafrannsóknastofnunar.

Meðaltal mældra sýna árið 2007 er 0,13 Bq/kg. Til samanburðar má nefna að fyrir tímabilið 2001-2006 er meðaltalið 0,17 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 5 for location of sampling sites and types of seaweed sampled; "klóþang": *Ascophyllum nodosum*, "bólþang": *Fucus vesiculosus*).*

Mánuður sýnatöku	Grimsey (bólþang)	Fáskrúðsfj. (klóþang)	Heimaey (bólþang)	Stokksnes (bólþang)	Hellissandur (klóþang)	Ísafjarðardjúp (bólþang)
Mars	0,16	0,14		0,15		
Júní	0,21	0,25	0,15	0,17	0,14	0,13
September	0,15	0,18	0,11	0,16	0,07	< 0,06
Desember	0,12	0,18	0,10	0,12	< 0,06	0,10



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

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

3 SAMANBURÐUR

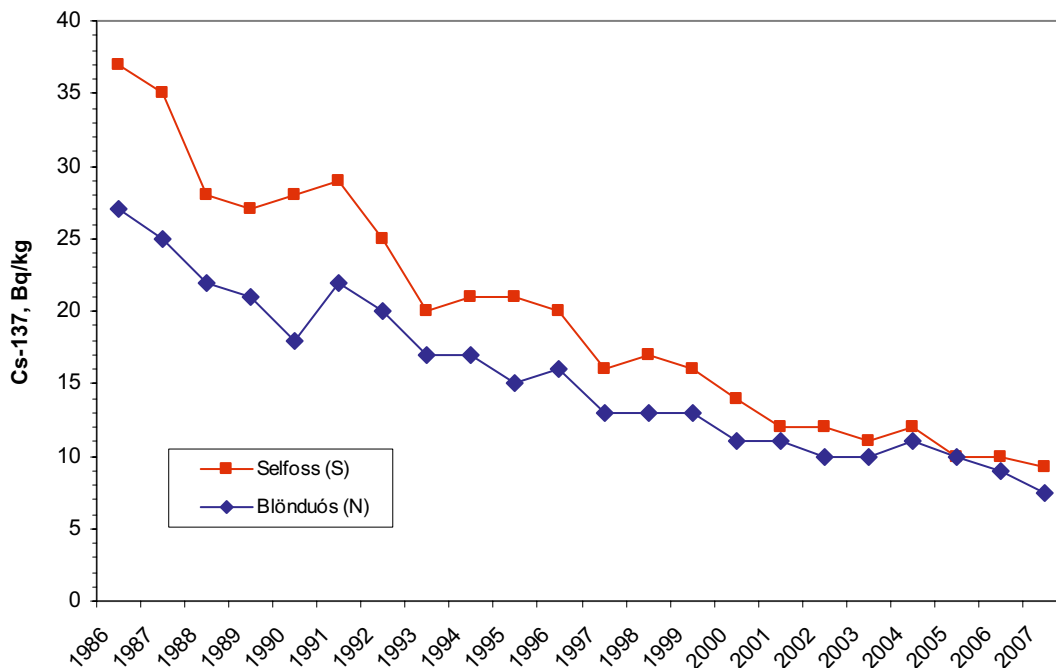
Í töflu 9 eru meðaltöl mælinga á Cs-137 frá 2007 borin saman við meðaltöl fyrir tímabilið 2003-2006. Þar sést að almennt er um litlar breytingar að ræða síðustu árin en þó er heldur tilhneiging til lækkunar meðaltala eins og m.a. má greina á myndum 6 og 7 og í töflu 9.

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 árunna 2003-2007. Mælingar næstu ára munu leiða í ljós hvort aukinnar losunar Tc-99 frá Sellafíeld á árunum 1994-1996 verði vart í sjó við Ísland.

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

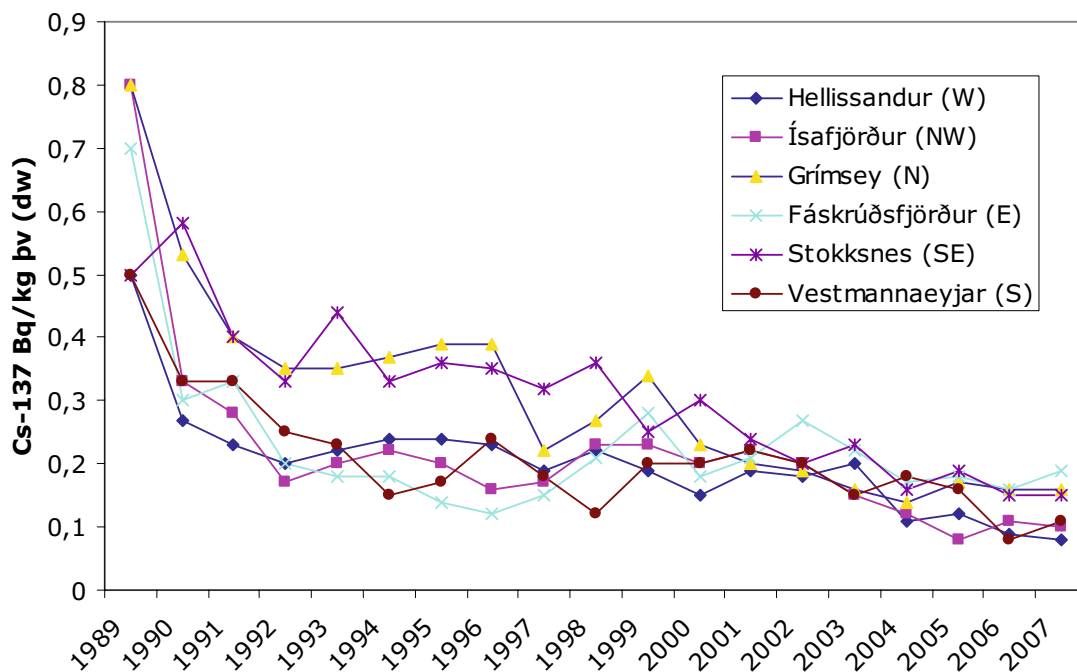
Comparison of average Cs-137 levels in a few sample categories in 2007 to corresponding values from 2003-2006.

Sýnaflokkur	Meðaltal 2003-2006	Meðaltal 2007
Kúamjólk (cow milk)		
- Norðurland (N-Iceland)	0,7	0,5
- Suðurland (S-Iceland)	1,1	0,9
- Vestfirðir (NW-Iceland, new 2006)	1,1	0,9
Mjólkurduft (milk powder)		
- Norðurland (N-Iceland)	9,9	7,4
- Suðurland (S-Iceland)	11,0	9,3
Lambakjöt (lamb meat) (allt landið)	16,0	11,9
Þang (seaweed)	0,16	0,14



Mynd 6. Ársmeðaltöl styrks Cs-137 í mjólkurdufti sl. 22 ár.

Annual means of Cs-137 in milk powder in the last 22 years.



Mynd 7. Ársmeðaltöl styrks Cs-137 í þangi 1989 – 2007.

Annual means of Cs-137 in seaweed 1989 – 2007.

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.
- Magnús Á. Sigurgeirsson, Kjartan Guðnason, Elísabet D. Ólafsdóttir, Sigurður Emil Pálsson og Sigurdís Gunnarsdóttir 2007: Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2006. Radioactivity in the environment and food in Iceland 2006. *Geislavarnir ríkisins*, GR 07:03, 15 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, Þóranna 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.

