

6EE11091
Hermann Þórðarson
Guðjón Atli Auðunsson

Mæling á kvikasilfri í jarðvegi

Kirkjugarðar Reykjavíkur

Maí 2012

Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Ágrip og samantekt

Í skýrslunni er gerð grein fyrir sýnatöku og mælingum á kvikasilfri í jarðvegi í nágrenni líkbrennslu Kirkjugarða Reykjavíkur í Fossvogi. Rannsóknin var gerð til að kanna áhrif kvikasilfurmengunar frá brennslunni við Fossvogskirkju. Sýnatökustaðir voru valdir með hliðsjón af loftdreifingarspá sem gerð var árið 2007 um dreifingu útblásturs frá reykháfi líkbrennslunnar.

Innihald kvikasilfurs í sýnunum var á bilinu <0,05-0,15 mg/kg þe. sem má teljast lágt. Ekki verður séð að jarðvegur á þessu svæði sé mengaður af kvikasilfri, nema í mjög óverulegum mæli.

Efnisyfirlit

Ágrip.....	2
Efnisyfirlit	2
1. Inngangur.....	3
2. Sýnataka og meðhöndlun	3
3. Mælingar og niðurstöður.....	3
4. Umræða - nokkur orð varðandi Hg í jarðvegssýnunum.....	5

1. Inngangur

Gerðar voru mælingar á kvikasilfursinnihaldi jarðvegs í nágrenni líkbrennslu Kirkjugarða Reykjavíkur í Fossvogi, í því augnamiði að kanna áhrif kvikasilfurmengunar frá brennslunni við Fossvogskirkju.

2. Sýnataka

Alls voru tekin 15 sýni af jarðvegi frá 5 stöðum í nágrenni Fossvogskirkju þ.22.6.2011. Sjá má sýnatökustaði merкта inn á mynd 1 hér undir. Sýnatökustaðir voru valdir með hliðsjón af loftdreifingarspá sem gerð var árið 2007 um dreifingu útblásturs frá reykháfi líkbrennslunnar, en skv. henni má búast við heldur meiri mengun norðan megin Fossvogskirkju en sunnan.

1.Sýnatökustaður, sýni 1-3

Öskjuhlíð, norðvestur af Perlu um 100 m frá byggingu

2.Sýnatökustaður, sýni 4-6

Kvos norður af Sóllundi, duftkirkjugarði

3.Sýnatökustaður, sýni 7-9

Frístundaheimilið Gulahlíð, suðurgarður

4.Sýnatökustaður, sýni 10-12

Milli útfararskrifstofu og næsta húss til vesturs

5.Sýnatökustaður, sýni 13-15

Brekka ofan Bústaðavegar, til vesturs frá húsi Landsvirkjunar.



Mynd 1. Sýnatökustaðir merktir með rauðgulum þríhyrning.

Sýni voru tekin í sýruþvegnar 1 L fötur. Sýni voru tekin úr efsta jarðlagi, þ.e. efstu 10 sm jarðvegs með þar til gerðu hentugu áhaldi og hrist var úr gróðurlagi og þannig reynt að tryggja að áfall undanfarinna ára skilaði sér í sýni.

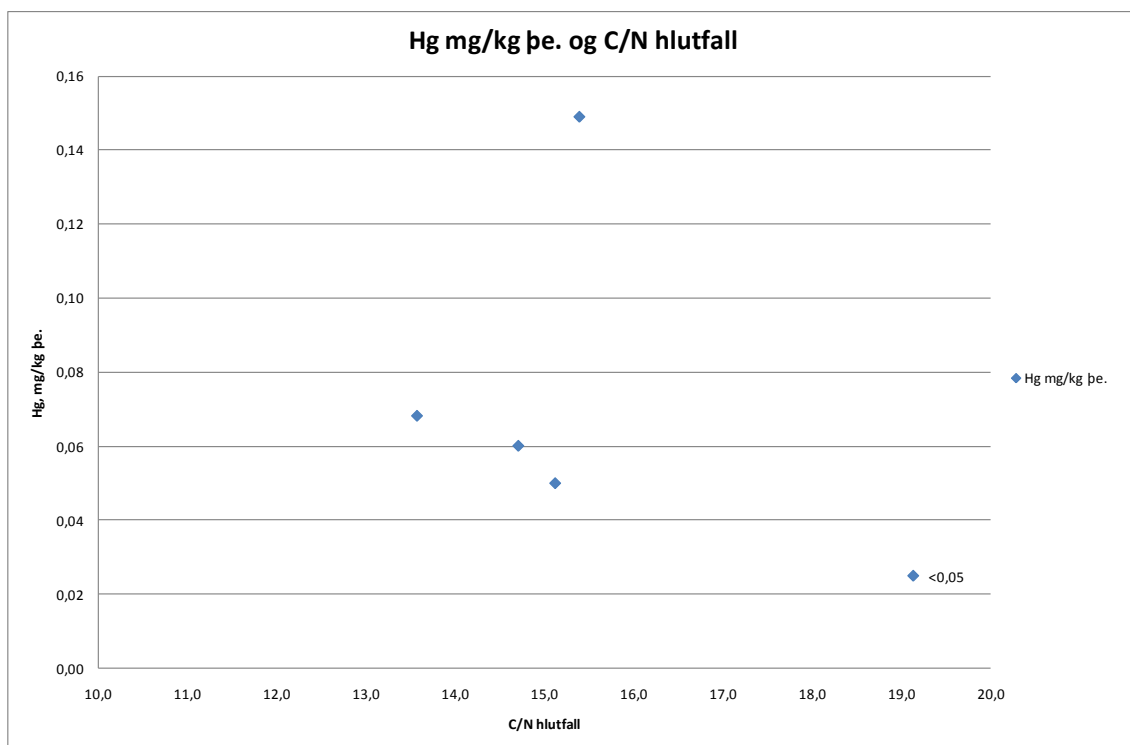
3. Mælingar og niðurstöður

Sýni voru látin þorna við 60°C. Að því loknu voru sýnin sigtuð og grófari mulningur eins og grjót, möl og smásteinar tekinn frá. Það sem þá var eftir, þ.e. húmusríkur hluti var tekinn til mælingar. Kolefni og köfnunarefni voru mæld beint í þurrkuðu sýni í CN frumefnagreini. Kvikasilfur var mælt í sýnum eftir upplausn í saltpéturssýru með ICP OES og ICP MS.

Fyrstu mælingar bentu til að styrkur kvikasilfur í öllum sýnunum væri mjög lágur, þ.e. um eða innan við 0,2 mg/kg Hg, en greiningarmörk voru ekki nægjanlega góð og mæling endurtekin á einu sýni frá hverjum stað með betri greiningarmörkum hjá ALS Scandinavia. Niðurstöður mælinga urðu eftirfarandi:

Sýnatökustaður	N%	C%	C/N	Hg mg/kg þe.
1, Öskjuhlíð	0,19	2,96	15,4	0,15
2, Sóllundur	0,47	8,99	19,1	<0,05
3, Gulahlíð	0,60	8,81	14,7	0,06
4, KirkjugRvíkur	0,52	7,80	15,1	0,05
5, Bústaðavegur	0,45	6,12	13,6	0,07

Mælt var köfnunarefni og kolefni í sýnunum til að kanna fylgni kvikasilfurs við lífrænan þátt jarðvegsins, en kvikasilfur hefur tilhneigingu til að bindast í lífrænum hluta. Engin sérstök fylgni kom þó fram enda mæligildi lág. Eitt sýni sker sig þó nokkuð úr hinum, þ.e. sýni frá Öskjuhlíð, sbr. töflu og graf.



Graf 1. Kvikasilfur og C/N hlutfall

4. Umræða - nokkur orð varðandi Hg í jarðvegssýnunum.

Í öllum fimm tilvikum er um lágan styrk að ræða. Sýnin fjögur sem tekin eru í næsta umhverfi líkbrennslunnar (KirkjugRvíkur, Gulahlíð, Sóllundur og Bústaðavegur) eru með heildarkvikasilfursstyrk (THg) á bilinu <0,05 til 0,07 mg/kg þe.

Þetta er styrkur sem samsvarar u.þ.b. heimsmeðaltali fyrir THg í jarðvegi eða meðaltali jarðvegs af ræktanlegu landi í Svíþjóð (0,05 mg/kg þe.), svo dæmi séu tekin. Styrkur THg í jarðvegi úr þéttbýli er almennt hærri, oft um tífalt hærri, en úr jarðvegi á ræktanlegu landi eða náttúrulegum jarðvegi. Náttúrulegur bakgrunnsstyrkur THg í yfirborðsjarðvegi hefur verið gróflega áætlaður 0,01-0,03mg/kg þe. Bakgrunnsgildi jarðvegs í USA er metið 0,058 mg/kg þe. (en getur þó farið allt upp í 4,6 mg/kg þe.) Náttúrulegur jarðvegur og jarðvegur af ræktanlegu landi á meginlandi Evrópu (0-10 cm topplagið) er yfirleitt á bilinu 0,03-0,15mg/kg þe. með meðaltal um 0,1 mg/kg þe., sérstaklega í Vestur-Evrópu.

Sýnið norðvestur af Perlunni, sem sýndi hæstan styrk kvikasilfurs(0,15 mg/kg þe.) er innan þessa bils, sem mælist í náttúrulegum jarðvegi eða frá ræktanlegu landi í Evrópu. Almennt er fylgni milli THg og lífræns kolefnis í jarðvegi en þetta sýni norðvestur af Perlunni, fjærst líkbrennslu, var þó með lægstan styrk kolefnis, sem bendir til að það svæði kunni að hafa mengast af kvikasilfri þó í mjög litlum mæli sé. Þessi mengun verður þó ekki sérstaklega rakin til líkbrennslunnar, þarna kunna að vera aðrar ástæður, svo sem mengun vegna starfsemi hitaveitu og vegna byggingaframkvæmda sem hafa verið töluverðar á toppi Öskjuhlíðar.

Markgildi (target value) í Hollandi er 0,3 mg/kg þe. en aðgerðarmörk (intervention value) eru þar í landi 10 mg/kg. Í Kanada eru aðgerðarmörkin 6,6 mg/kg og í UK 8 mg/kg. Niðurstöður mælinganna við líkbrennsluna eru langt undir þessum gildum, jafnvel markgildinu í Hollandi, gildi sem stefnt skal að með umhverfisbætandi aðgerðum.

Niðurstaða: Ekki verður séð að jarðvegur á þessu svæði sé mengaður af kvikasilfri, nema í mjög óverulegum mæli og ekki sérstaklega hægt að tengja þá mengun líkbrennslunni.

Heimildir:

Rundgren, S., Rühling, Å., Schlüter, K., and Tyler, G. 1992. Mercury in soil – Distribution, speciation and biological effects. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Rodrigues, S. et al. 2006. Mercury in urban soils: A comparison of local spatial variability in six European cities. Sci.Tot.Env., 368: 926-936.

Buchman, M.F. 2008. NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34 pages.

Hermann Þórðarson, 2007. Mat á kvikasilfursmengun frá líkbrennslu og dreifingarspá, Efnagreiningar Keldnaholti, Iðntæknistofnun Íslands, 6EM06110, 12 s.