



**Innovation Center
Iceland**

Úr plasti, - og hvað svo?

Guðjón Atli Auðunsson
15.11.2016

Plast er.....

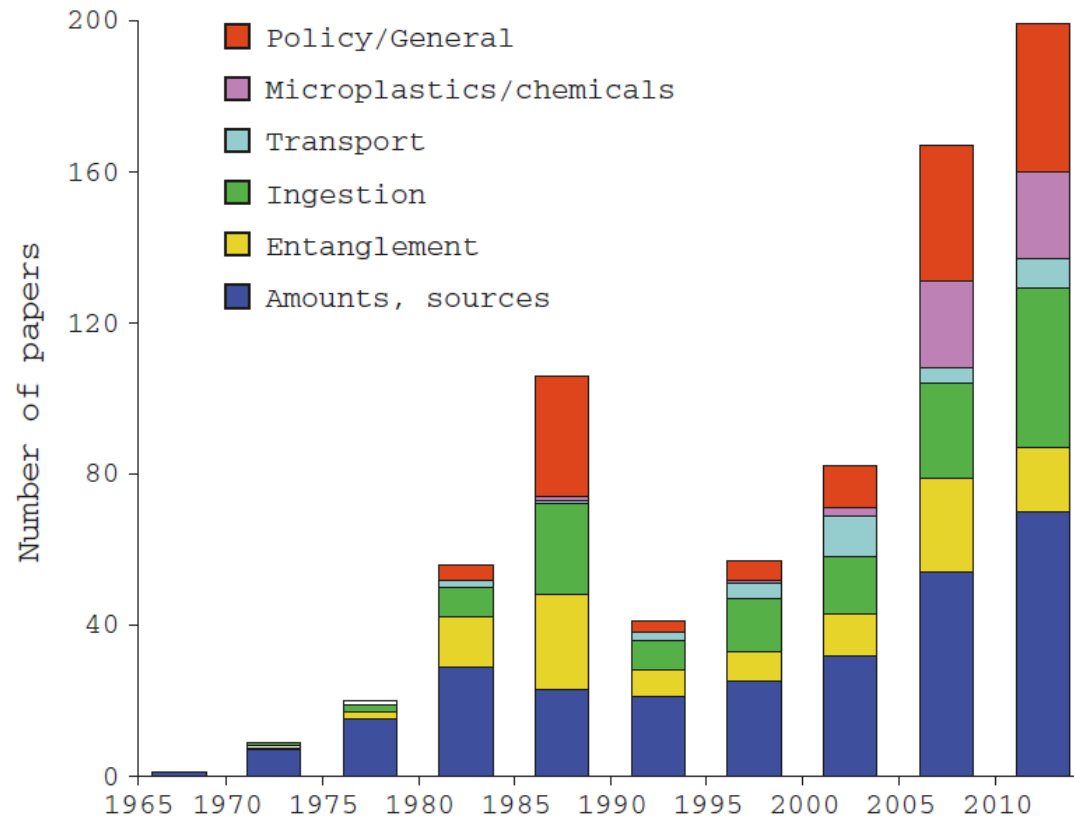


Fig. 1.2 Numbers of papers on different aspects of the marine litter issue published in five-year intervals over the last 50 years (based on a Web of Science search and unpublished bibliography; note that the final column only covers three years, 2011–2013)

Plast er.....

af mjög mörgum gerðum

Flýtur

Resin type	Common applications	Specific gravity
Polyethylene	Plastic bags, storage containers	0.91–0.95
Polypropylene	Rope, bottle caps, gear, strapping	0.90–0.92
Polystyrene (expanded)	Cool boxes, floats, cups	0.01–1.05
Polystyrene	Utensils, containers	1.04–1.09
Polyvinyl chloride	Film, pipe, containers	1.16–1.30
Polyamide or Nylon	Fishing nets, rope	1.13–1.15
Poly(ethylene terephthalate)	Bottles, strapping	1.34–1.39
Polyester resin + glass fibre	Textiles, boats	>1.35
Cellulose Acetate	Cigarette filters	1.22–1.24

GESAMP 2015

Sekkur

640.000 tonn af veiðarfærum tapast á ári í sjó í heiminum.

Circular Ocean.

Plast er.....

Plastic type	Percentage of total plastic consumption	Utilization
Polypropene (PP)	19.2%	food packaging hinged caps, folders, car bumper, etc.
Polyethylene low density (PE-LD, PE-LDD)	17.2%	film for food packaging (PE-LDD), reusable bags (PE-LD), etc.
Polyethylene, high density (PE-HD, PE-MD)	12.1%	toys, milk bottles and pipes (PE-HD), etc.
Polyvinylchloride (PVC)	10.3%	window frames, flooring, pipes, etc.
Polyurethane (PUR)	7.5%	mattresses, insulation panels, etc.
Polystyrene (PS, PS-E)	7%	spectacles frames and plastic cup (PS), packaging (PS-E), etc.
Polyethylene terephthalate (PET)	7%	bottles, etc.
Other: polytetrafluoroethylene (PTFE), acrylonitrile butadiene styrene (ABS), polycarbonate (PC), etc.	19.7%	teflon coated pans (PTFE), hub caps (ABS), roofing sheets (PC), etc.

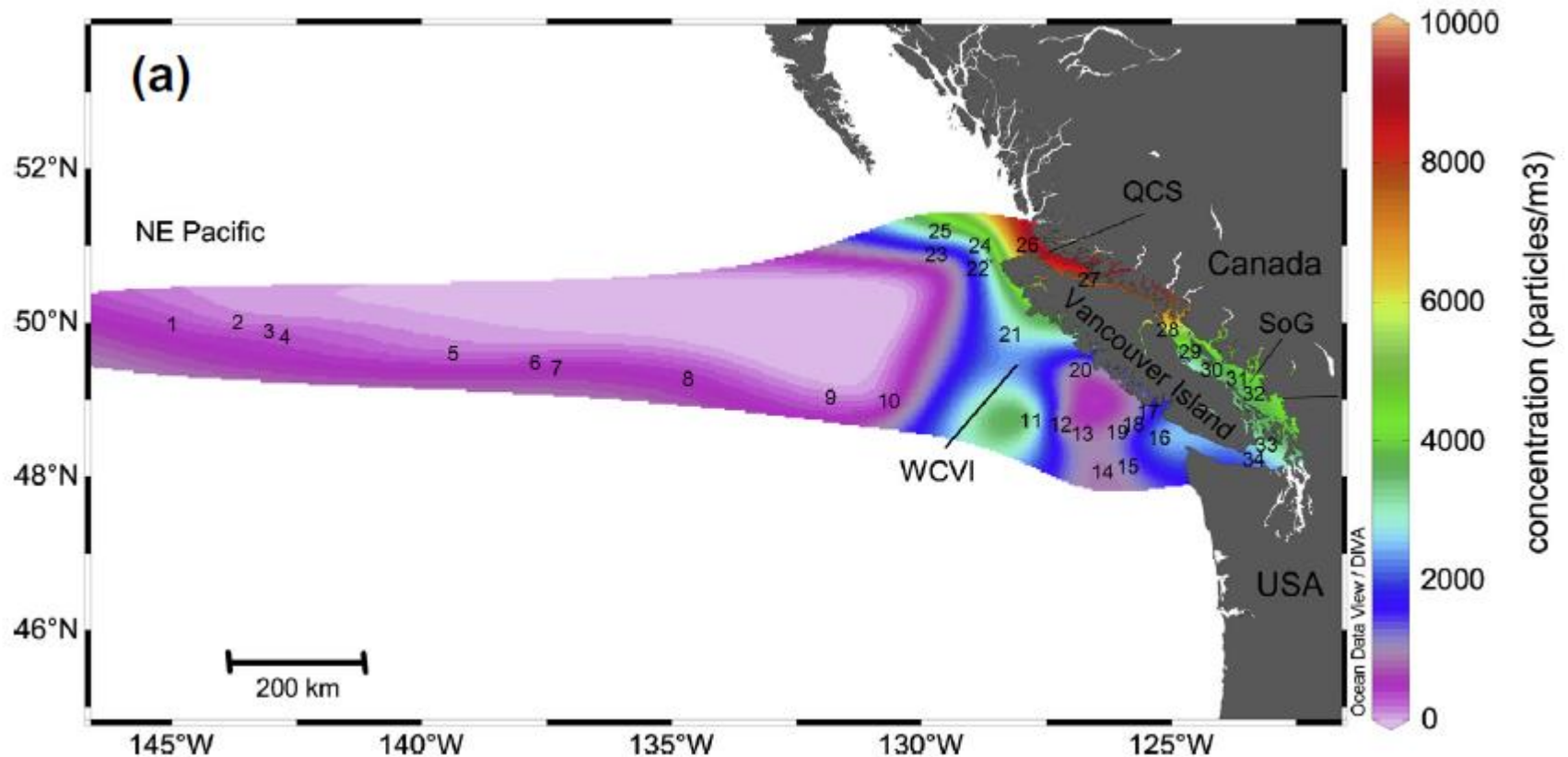
Flýtur!

Sekkur!

Magnusson et al. 2016.

**Þumalfingurregla, plast(agnir) í sjó/vatni:
70 % sekkur, 15 % flýtur og 15 % rekur á fjörur.**

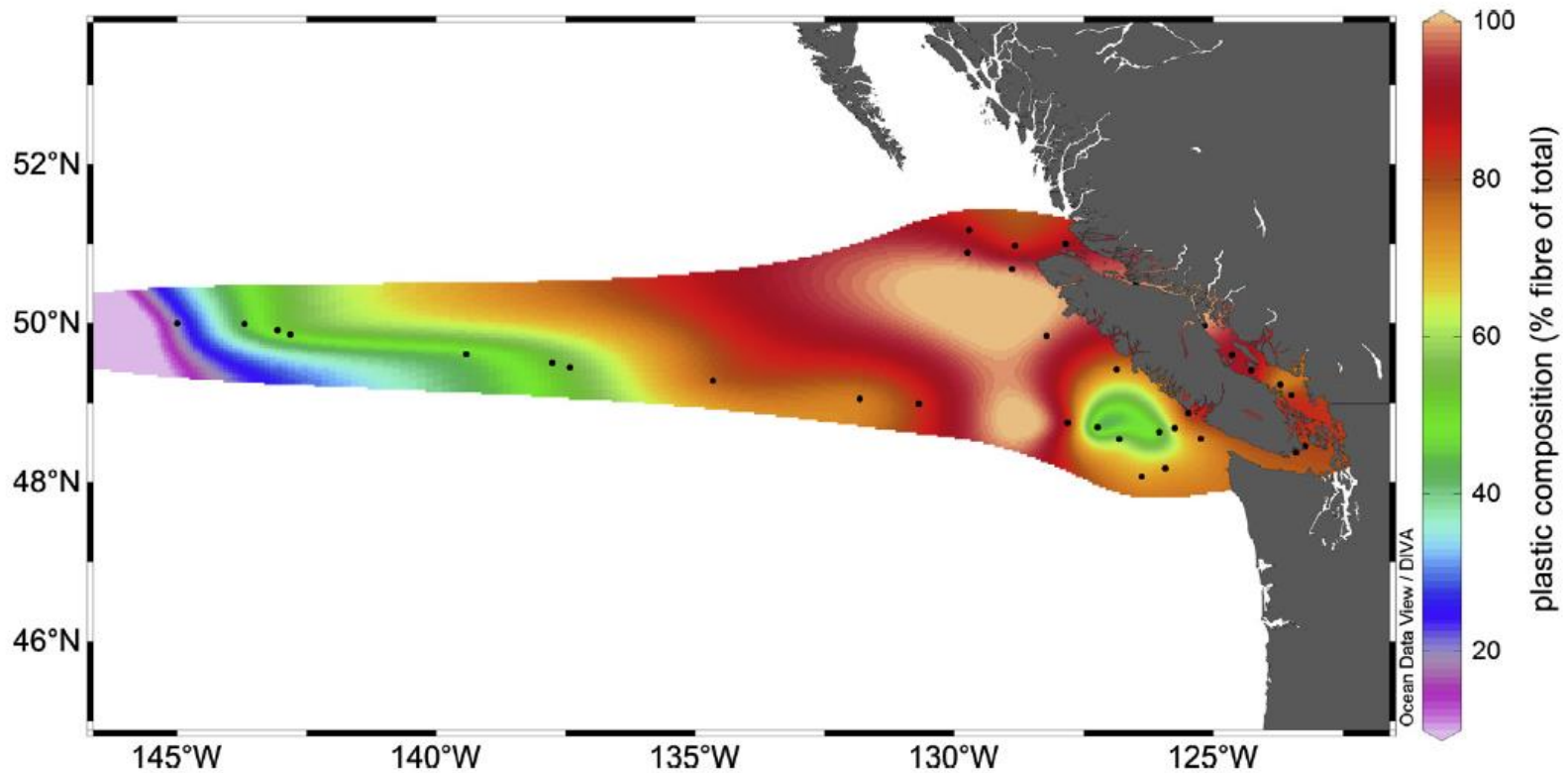
Plast frá landi



Desforges *et al.* 2014

Plast frá landi

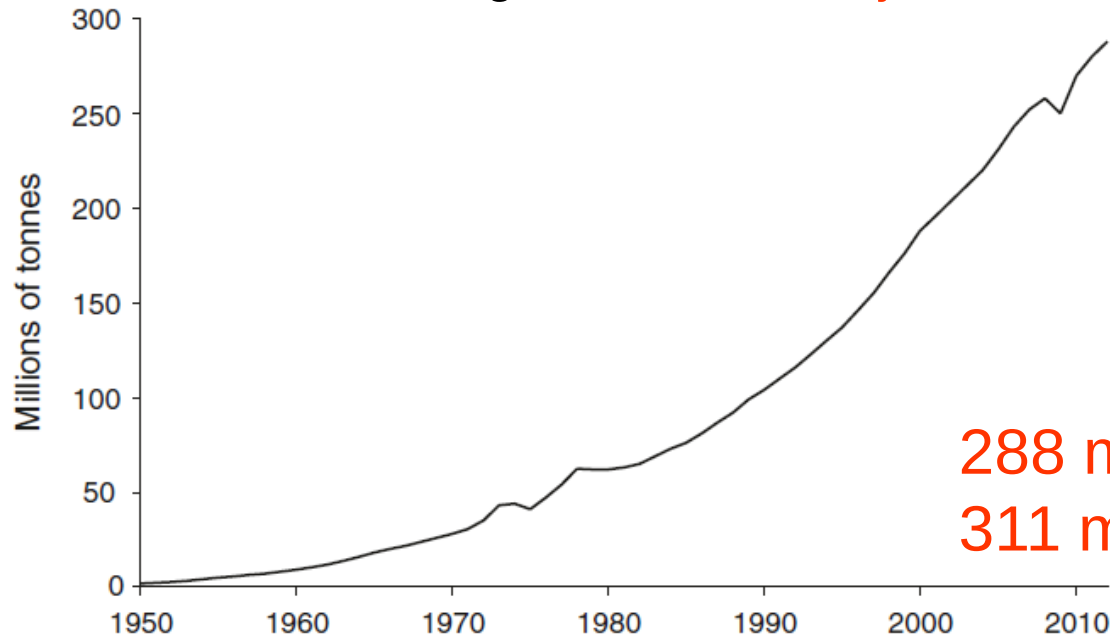
Fíbrur úr vefnaði (PP, polyester, PE, nylon, acrylic, PVA)



Desforges et al. 2014

Plast er.....

framleitt með 9 % aukningu á ári,- 1,5 milljón tonn 1950



288 milljón tonn 2012
311 milljón tonn 2014

Áætlað að framleiðsluaukning verði 4-6 %/ár til 2050.

Notkun er u.þ.b. 100 kg á mann/ár (Vesturlönd) og þar af fara um 30 kg í sorpið (t.d. Ísland og Svíþjóð). Búist við að notkunin verði 140 kg/mann/ár 2050.

Plast er.....

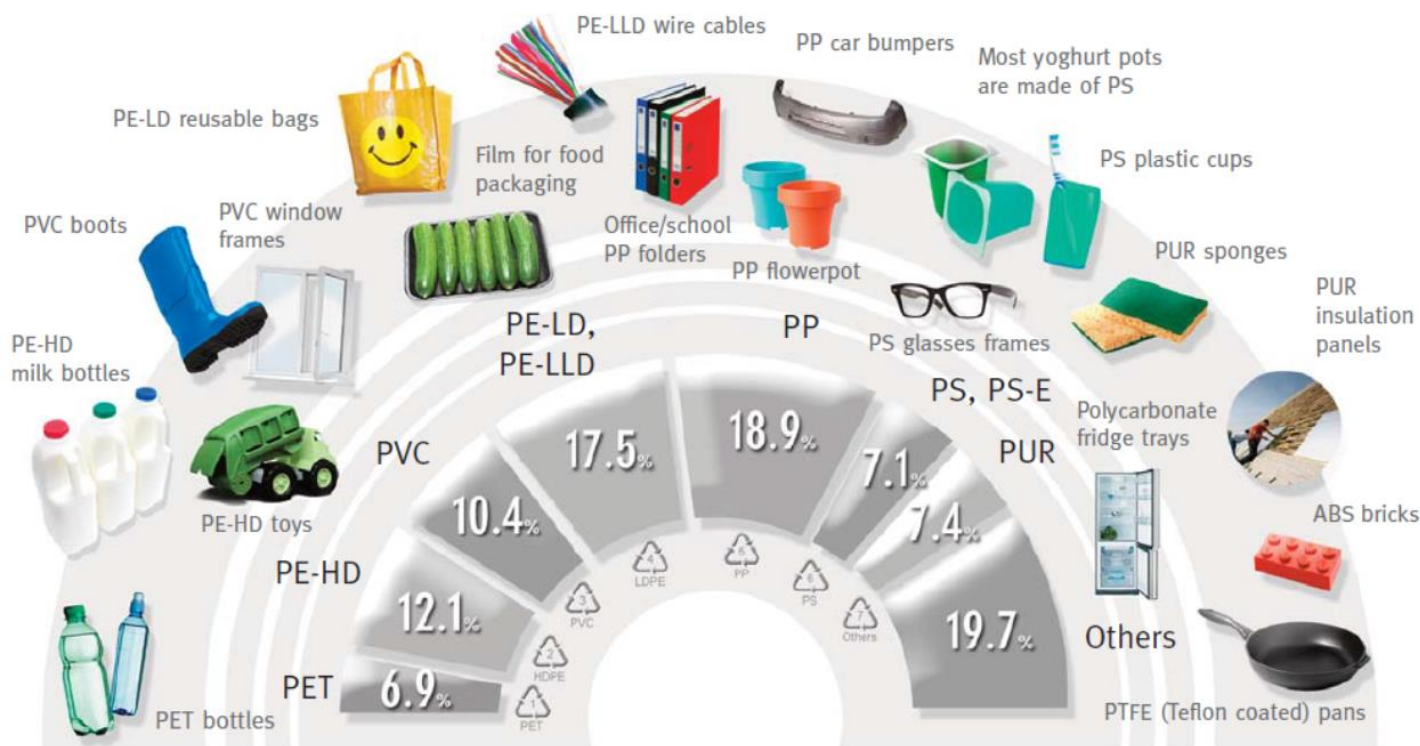
Sectors	Percentage use
Packaging	39.5%
Building and construction	20.1%
Automotive	8.6%
Electrical and electronic	5.7%
Agriculture	3.4%
Other	22.7%

Health (1,5 %), consumer and household appliances (9 %), furniture (3,5 %), safety, and sport.

Magnusson *et al.* 2016.

Plast er.....

Different plastics for different needs



**ABS: Acrylonitrile
butadiene styrene**

European plastics demand* by polymer type 2013

Source: PlasticsEurope (PEMRG) / Consultic / ECEBD

* EU-27+NO/CH



Plast erekki bara plast

Ýmis hjálparefni (additives) allt að 70 % af þunga, oftast laust bundin, þ.e. geta auðveldlega farið út úr plastinu og út í umhverfið. Fjórir meginflokkar:

- Starfræn efni (functional additives) (**stabilisers**, **antistatic agents**, **flame retardants**, **plasticizers**, lubricants, slip agents, curing agents, **biocides**, *etc.*)
- Litaraefni
- Fylliefni (fillers) (mica, talc, clay, calcium carbonate, barium sulphate)
- Styrkingarefni (reinforcement) (*e.g.* glass fibres, carbon fibres).



Plastlosun í haf

- 60-80 % af rusli í hafi er plast (Derraik 2002; Barnes *et al.* 2009).
- U.þ.b. 80 % losað frá landi og 20 % er losað á sjó.
- 275 milljónir tonna plasts eru talin fara í rusl í heiminum 2010 (Jamacek *et al.* Science 2015)
- Það samsvarar u.þ.b. ársframleiðslu það ár og gera um 40 kg/p/ár (6,9 G fólk á jörðinni 2010),- 30 kg/p/ár Ísland og Svíþjóð en 123 kg/p/ár í USA.
- Af þessum 275 Mt er álotið að 4,8-12,7 milljónir tonna fari í hafið (Jamacek *et al.* Science 2015), þ.e. 1,6-4,8 % af því plasti sem fer í rusl.

Plastlosun í höfin

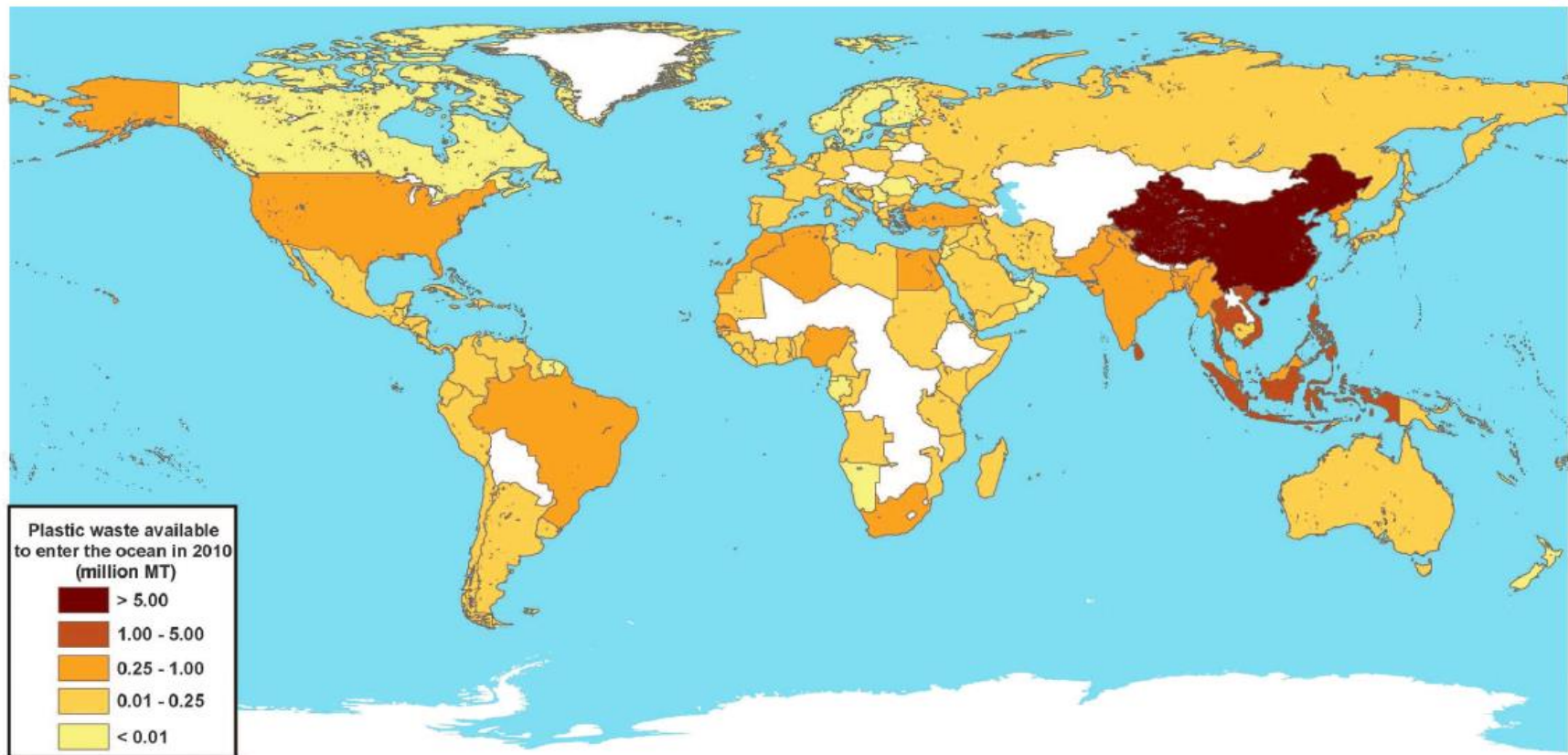
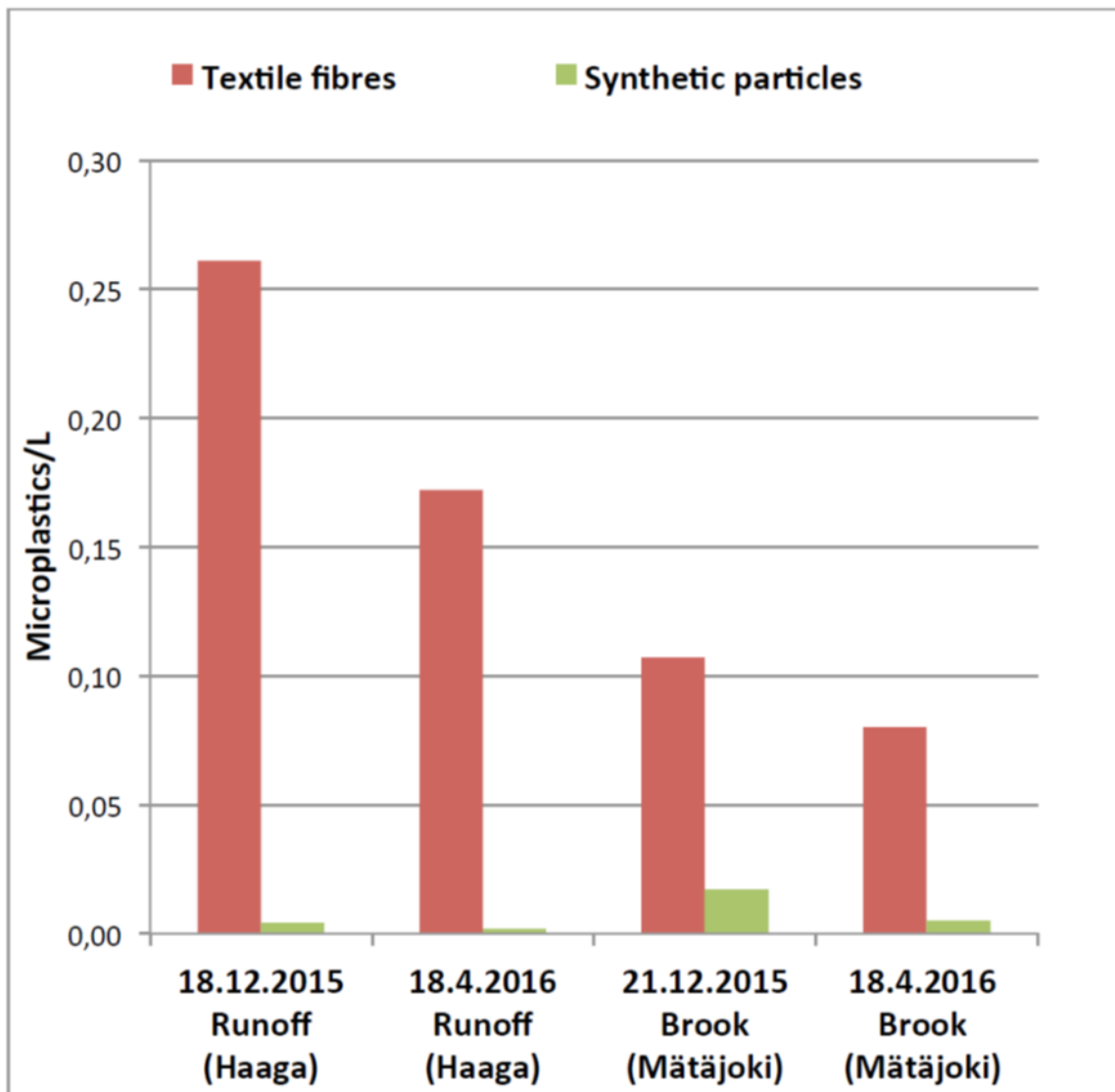


Fig. 1. Global map with each country shaded according to the estimated mass of mismanaged plastic waste [millions of metric tons (MT)] generated in 2010 by populations living within 50 km of the coast. We considered 192 countries. Countries not included in the study are shaded white.

Jamacek *et al.* Science 2015

Plastbókhald, Ísland

- USA er álitíð hafa minnst „mismanaged“ plast eða 0,9 % en um 1,0 % í EU (Jamacek *et al.* Science 2015).
- 1,0 % af plasti sem fer í rusl á Íslandi þýðir um 300 g á mann og ár eða 100 tonn af plasti frá Íslandi öllu í sjó (m.v. 30 kg/p/ár), - u.þ.b. **66 tonn frá höfuðborgar-svæðinu.**
- **Flestar plasttegundir verða að örplasti á leið til endaloka sinna.**
- Fáar/engar rannsóknir á urðunarsvæðum, - ný finnsk rannsókn bendir þó til að talsvert sé af örplasti í sigvatni áratugum eftir að urðun lauk (Juho Kilponen 2016).



Haaga: skolp & ofanvatn



Mätäjoki: lækur með sigvatni frá gömlu sorpurðunarsvæði (notað 1963-1979)

Juho Kilponen 2016: Lahti University of Applied Sciences

Plastbókhald heimshafanna 1

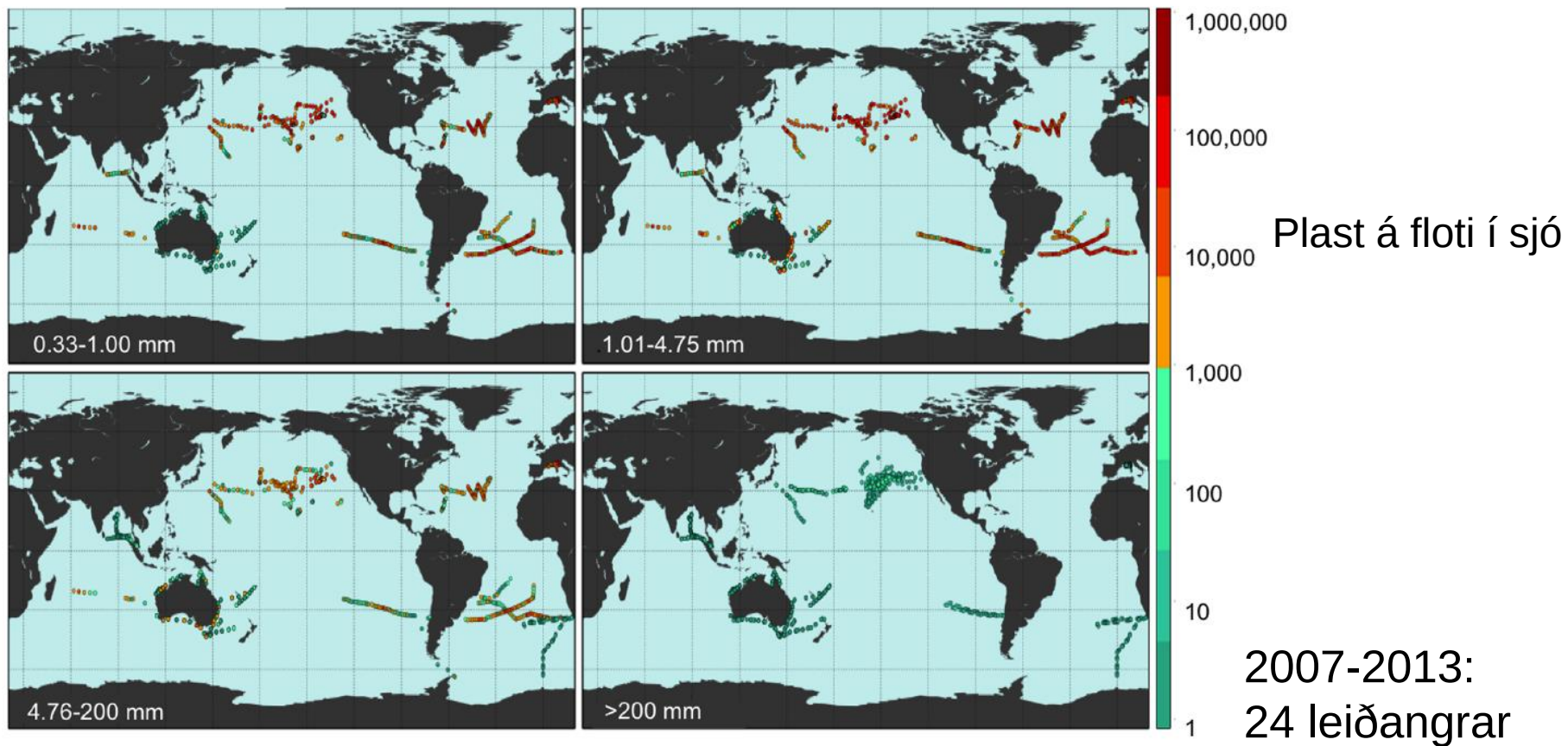


Figure 1. Field locations where count density was measured. Count density (pieces km⁻²; see colorbar) of marine plastic debris measured at 1571 stations from 680 net tows and 891 visual survey transects for each of four plastic size classes (0.33–1.00 mm, 1.01–4.75 mm, 4.76–200 mm, and >200 mm).

Eriksen *et al.* 2014

Plastbókhald heimshafanna 1

Stærð/mm	Heiti flokks	Skipting, %	Magn, tonn
>200	Macro	75,4*	233.400
4,75-200	Meso	11,4	
1-4,75	Micro 1	10,6	35,540
0,33-1	Micro 2	2,6	
Samtals	-	-	268.940

*Mest veiðarfæri, 58,3 %

Fjöldi „agna“: 5,25 billjónir (fiskar áætlaðir 3,5 billjónir í heimshöfunum)

269 þúsund tonn eru aðeins um 2,1-5,6 % af því sem áætlað er að fari í hafið á aðeins einu ári (4,8-12,7 Mt)!

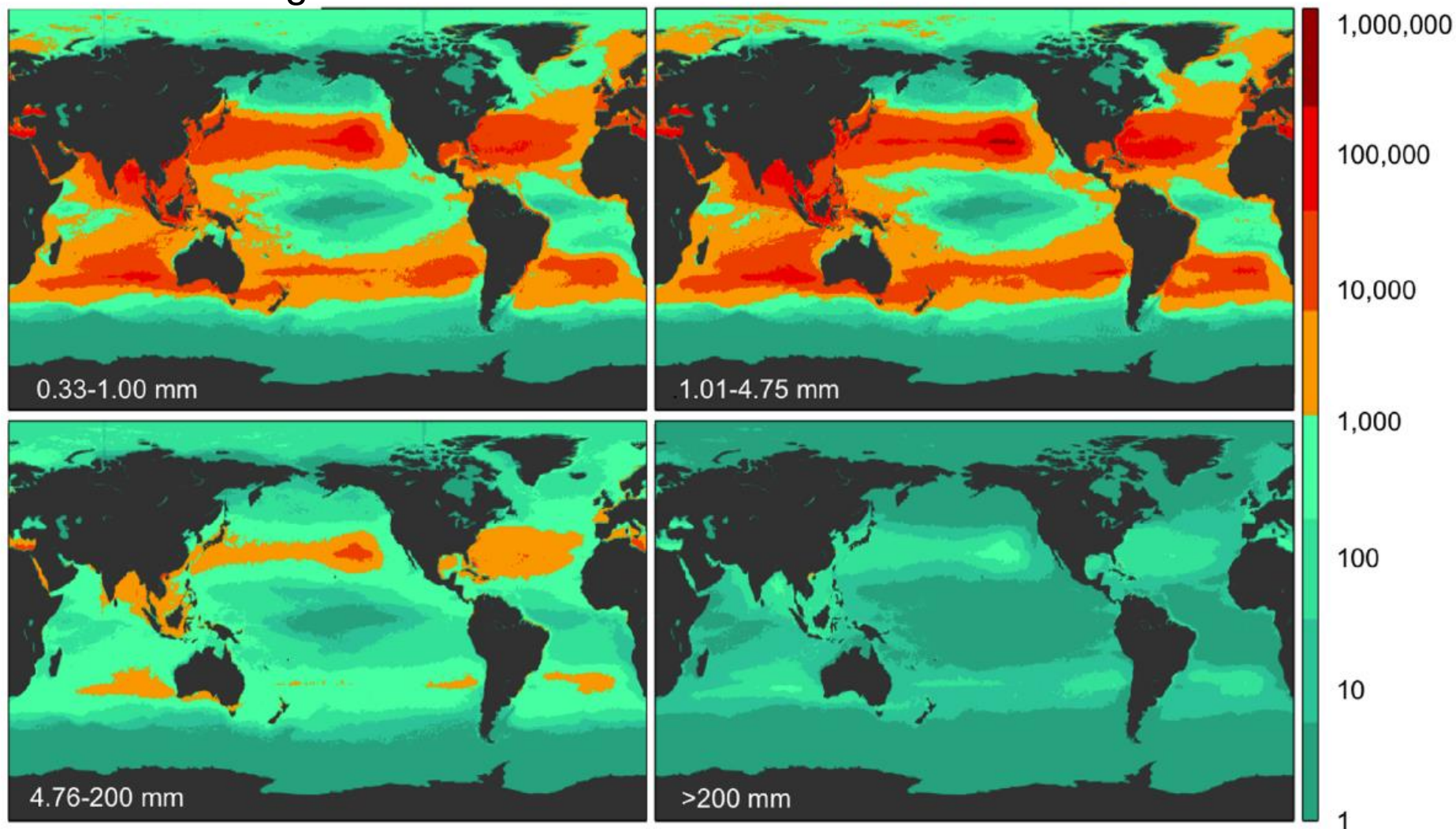
Fjöldi agna og magn minni en 4,75 mm er umtalsvert minna en gera mátti ráð fyrir (m.a. líkön), - ekki vitað hvað veldur hvarfi þeirra!

Eriksen et al. 2014

Plastbókhald heimshafanna 1

Líkanareikningar.

Fjöldi agna per km²



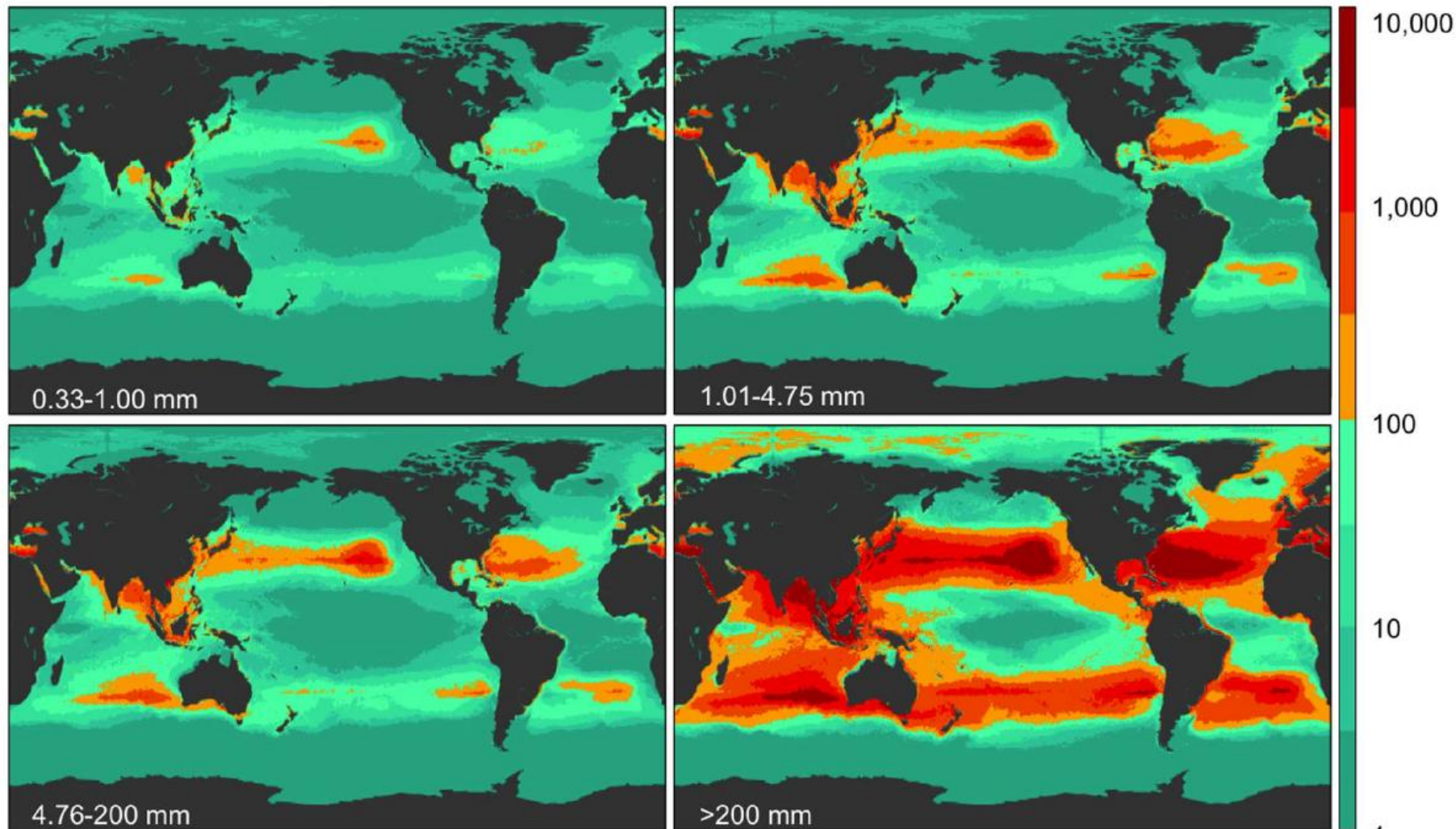
Eriksen et al. 2014



Plastbókhald heimshafanna 1

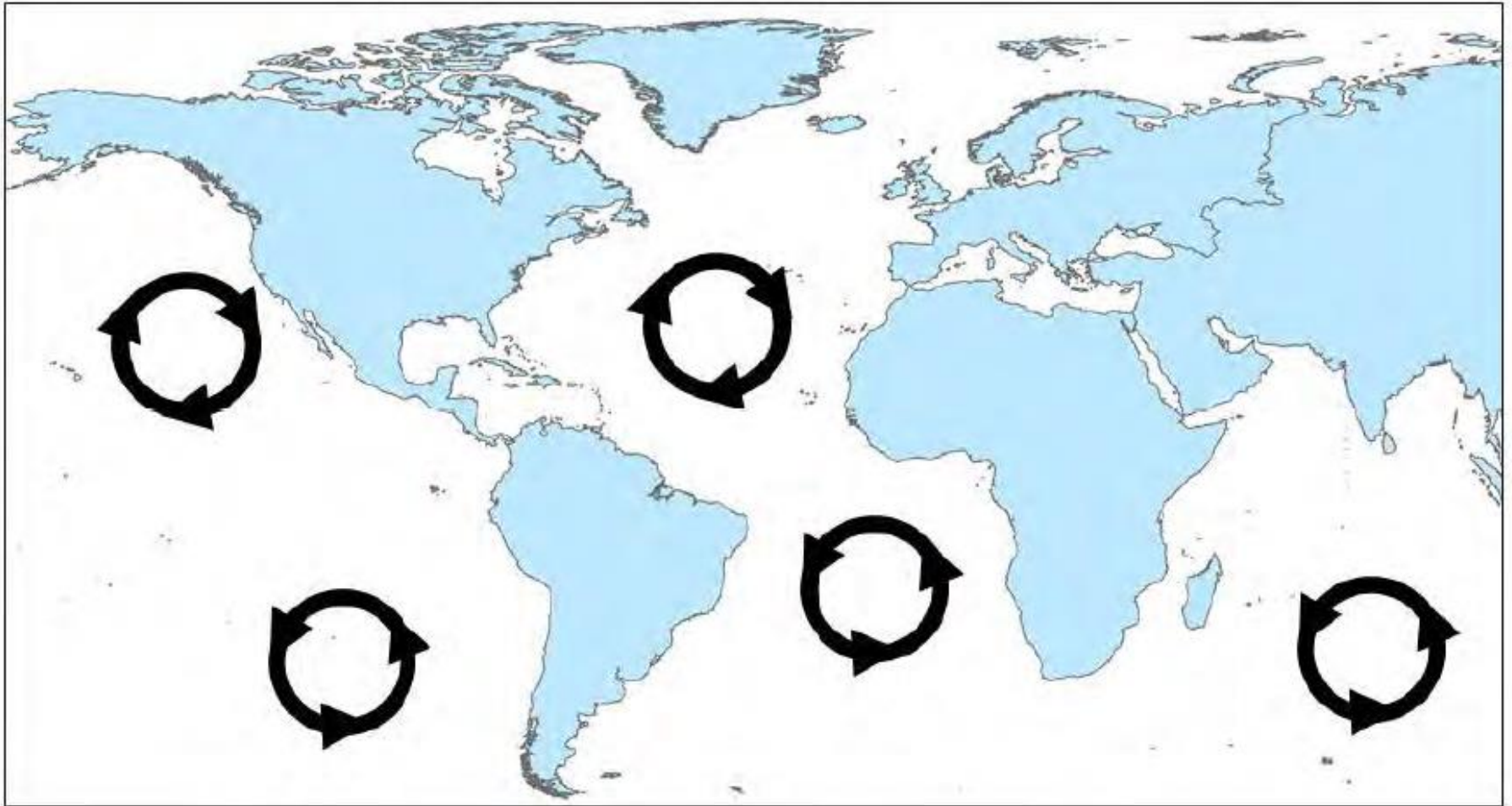
Líkanareikningar.

Magn agna: g/km^2



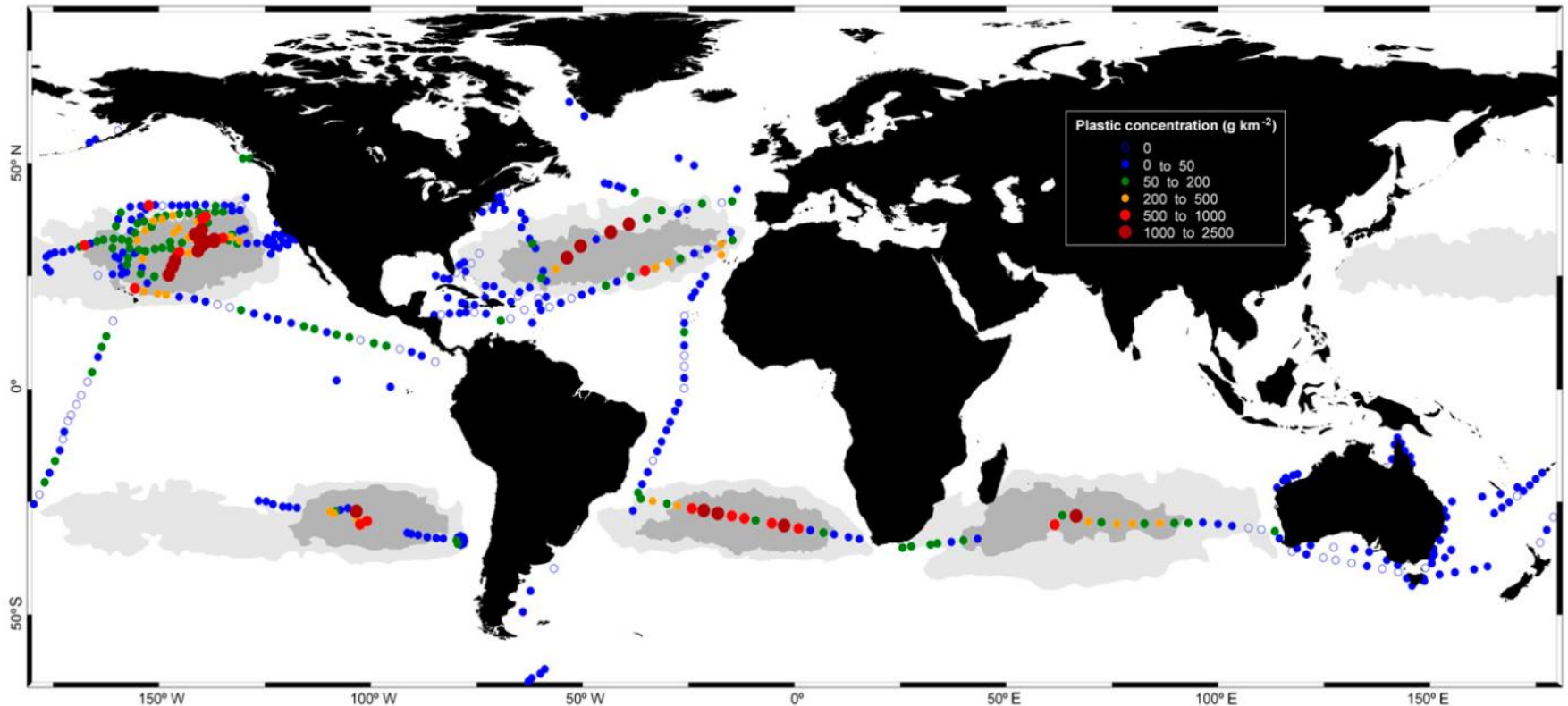
Eriksen et al. 2014

Plastbókhald heimshafanna 1



Plastbókhald heimshafanna 2

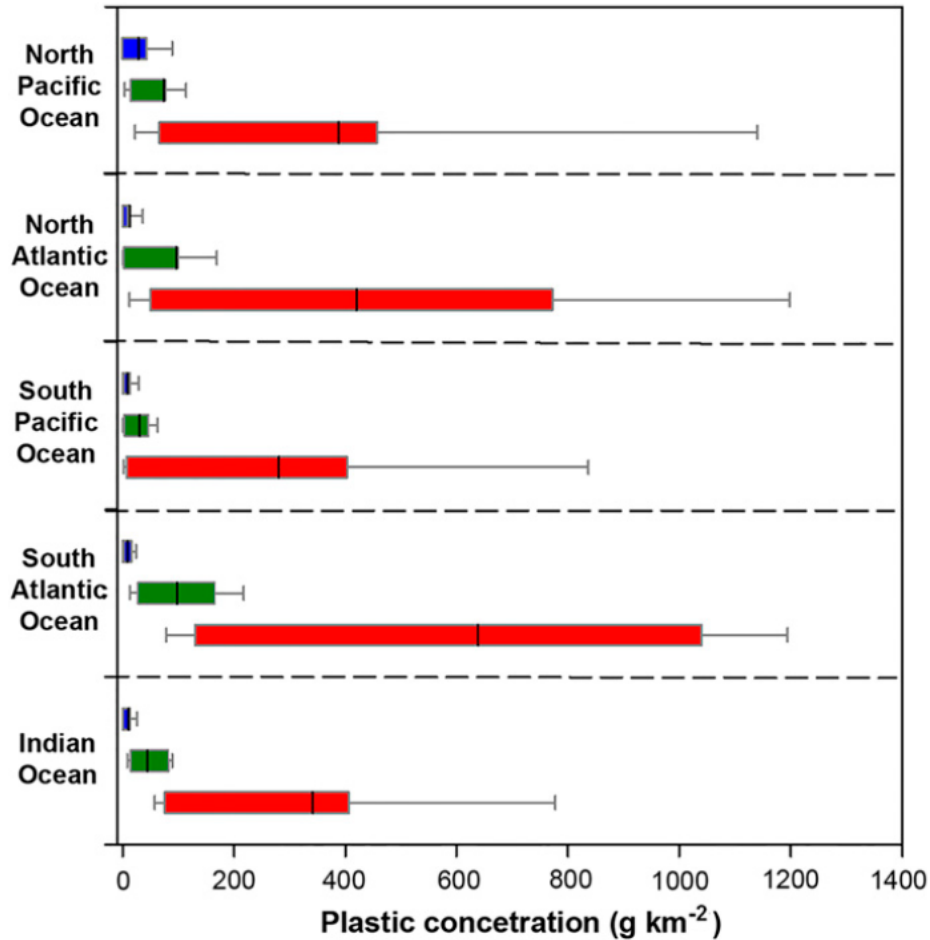
Plast á floti í sjó



200 μm – 100 mm; n=3070

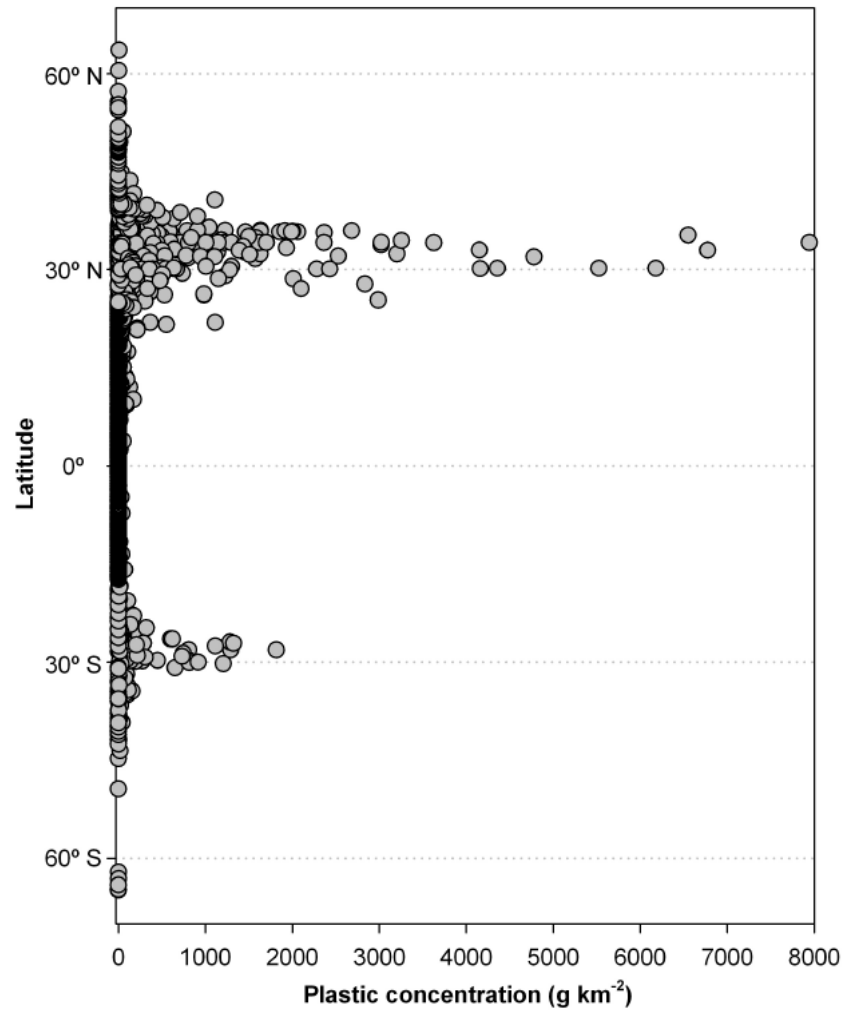
Cózar *et al.* PNAS 2014.

Plastbókhald heimshafanna 2



Cózar *et al.* PNAS 2014.

Plastbókhald heimshafanna 2



Cózar *et al.* PNAS 2014.



Plastbókhald heimshafanna 2

Þúsundir tonna

Table 1. Range of the global load of plastic debris in surface waters of the open ocean

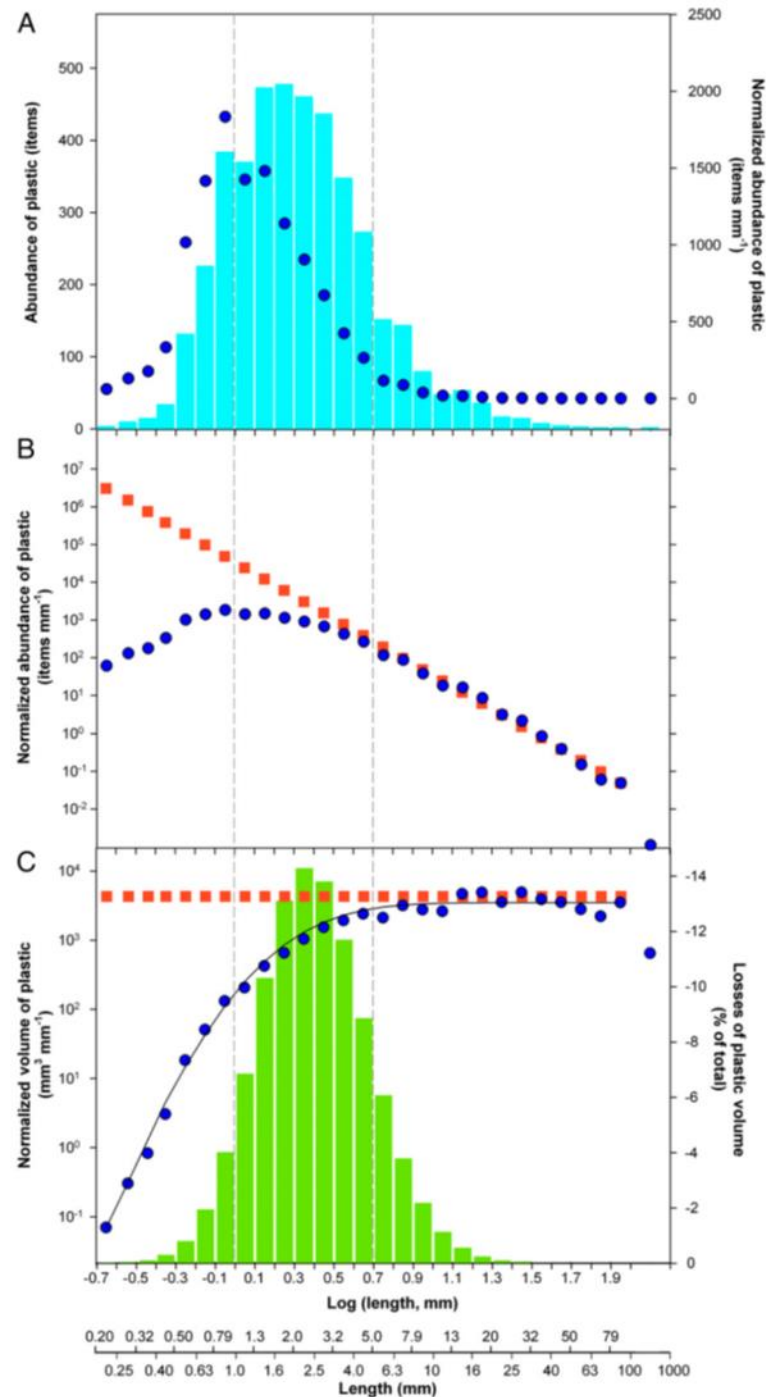
Plastic debris, kilotons	North Pacific Ocean	North Atlantic Ocean	Indian Ocean	South Atlantic Ocean	South Pacific Ocean	Total
Low estimate	2.3	1.0	0.8	1.7	0.8	6.6
Mid estimate	4.8	2.7	2.2	2.6	2.1	14.4
High estimate	12.4	6.7	5.1	5.4	5.6	35.2

Suðurlhvel og Norðurlhvel!

Matið á magni í heimshöfunum stærðargráðu lægra en hjá Eriksen *et al.* 2014!

Hámark í ögnum um 2 mm en síðan fellur magnið hratt fyrir agnir minni en 1 mm, umtalsvert m.v. líkön,-engin skýring!

Cózar *et al.* PNAS 2014.



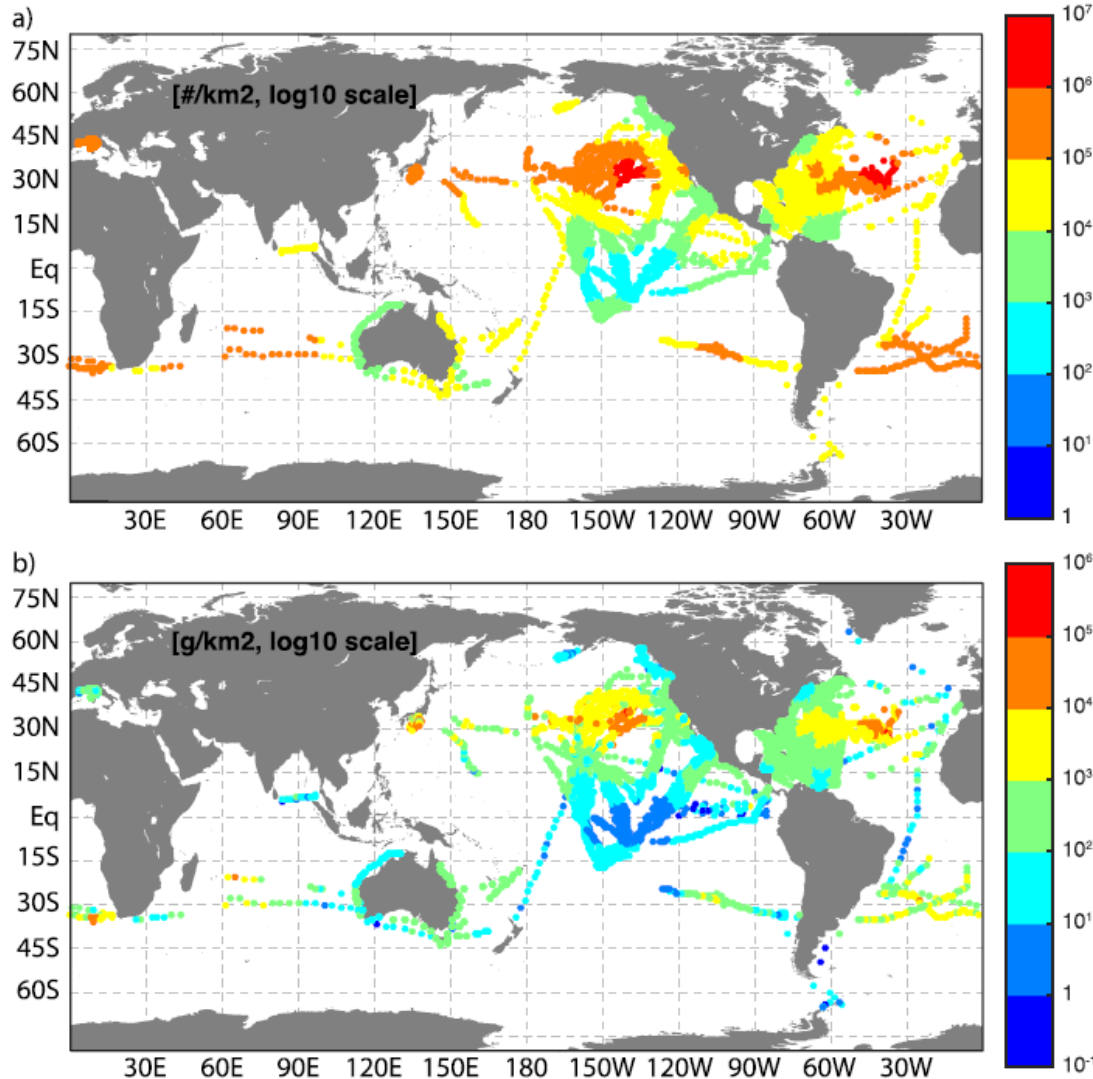
Dökkblátt: mælt (vinstri y-ás)
 Ljósblátt: mæling á magni deilt á breidd agna (hægri y-ás)

Dökkblátt: mælt
 Rautt: líkan

Blátt: mælt (vinstri y-ás)
 Rautt: líkan (vinstri y-ás)
 Grænt: áætlað tap agna

Cózar *et al.* PNAS 2014.

Plastbókhald heimshafanna 3



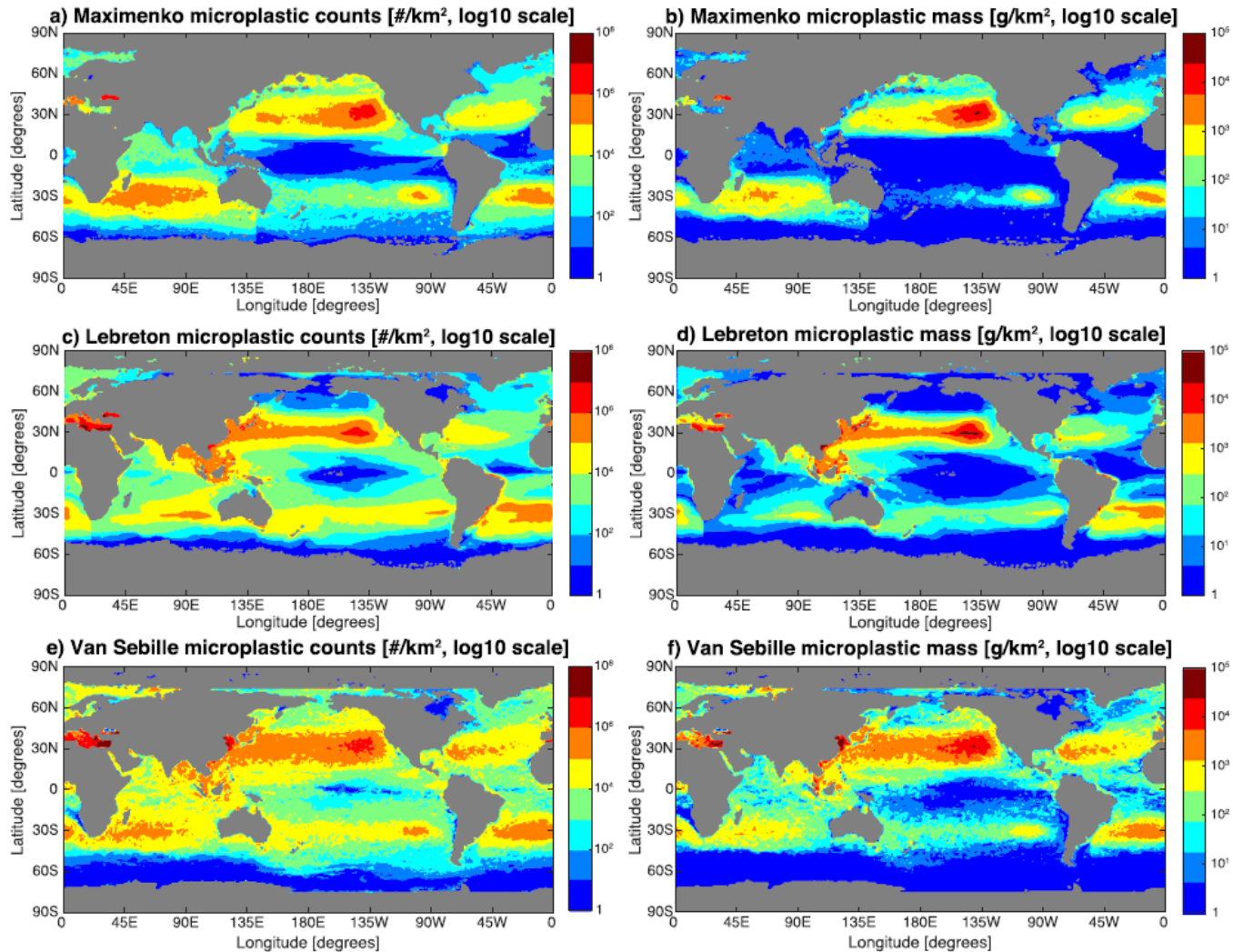
27 rannsóknir teknar saman.

11.854 tog um öll heimshöf nema Norður-skautssvæðin.

0,15-3,0 mm á floti í sjó.

Sebille et al. *Env.Res.Letters* 2015

Plastbókhald heimshafanna 3



Líkon af dreifingu, sjá Ísland

Sebille et al. *Env.Res.Letters* 2015

Plastbókhald heimshafanna 3

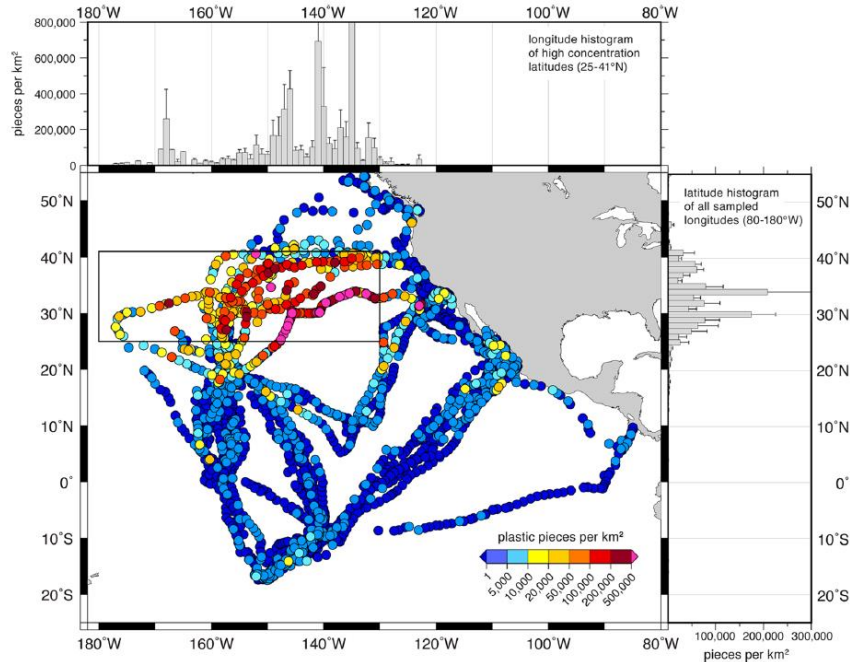
- Fyrir 2014 (Sebille *et al.* 2015):
- **15-51 billjónir plastagna** (3-10 sinnum meira en Eriksen *et al.* 2014).
- **93-236 þúsund tonn:** minna en Eriksen *et al.* 2014 (269 kt) en meira en Cózar *et al.* 2014 (7-35 kt).
- 93-236 þúsund tonn eru **0,7-4,9 %** af því sem áætlað er að losað sé í sjó **á aðeins einu ári** (4,8-12,7 Mt).
- Ástæða minna magns er enn ekki þekkt.

Sundrun og hvarf plastagna í sjó

Hraðari sundrun í hafi en áður var talið:

- Hraðari UV-sundrun (geislun sólar helsta sundrunarferli plasts (oxun), myndar smærri agnir- mun hægari í sjó en á landi); efnaferli (s.s. vatnsrof), líffræðileg ferli (t.d. örverusundrun; sundrun við að fara í gegnum meltingarveg lífvera), eðlisfræðileg ferli (s.s. núningur ölduhreyfinga).
- Meiri inntaka lífvera en áætlað var, -talið að lífverur geti innihaldið jafnmikið og er fljótandi í yfirborði sjávar (Kühn *et al.* 2015). *Myctophid* fiskar í NPSG með 12-24 þúsund tonn af plasti í sér (Davison og Asch 2011).
- Meira fall niður á botn vegna ásætna (kemur þá upp aftur) en þá hægari UV-sundrun.
- Meira rekur á strandir en áætlað var.
- Meiri samfelling með lífrænu efni lífvera.
- Önnur en óþekkt ferli.

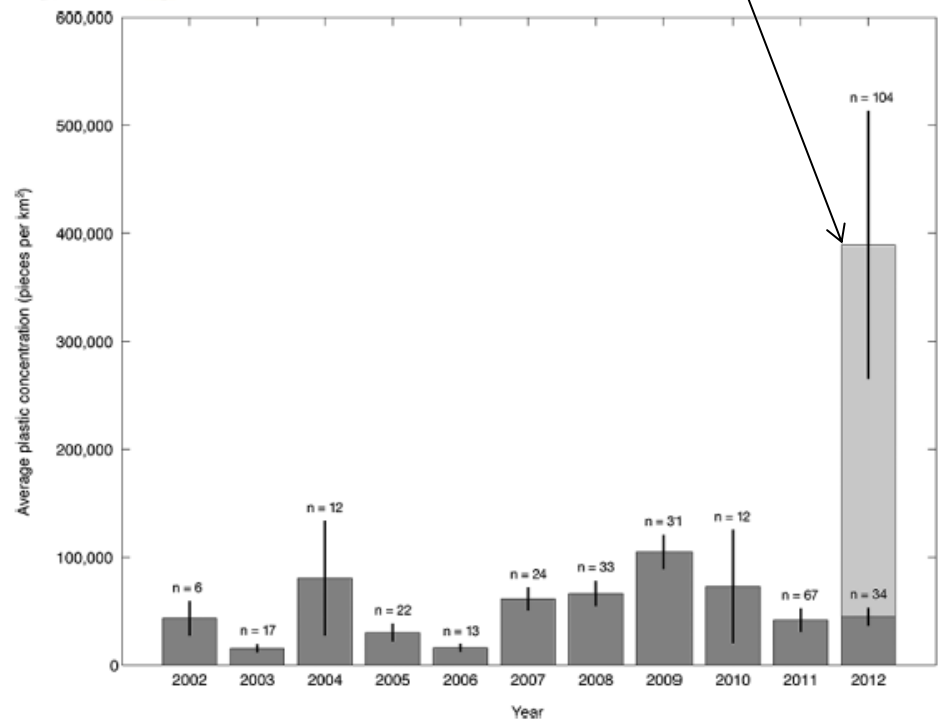
Örplast – fall af tíma



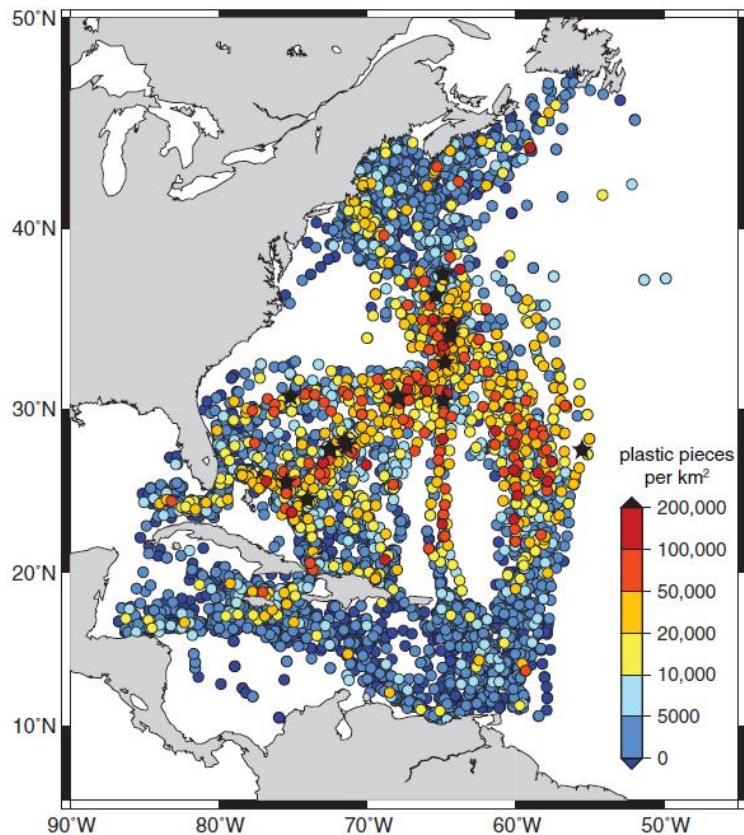
Ekki marktæk breyting á tímabilinu 2002-2012!

Law *et al.* EST 2014

Ljósgrátt: Ef styrkmiðja safnsvæðisins úr 2012 leiðangri er með, leiðangur farinn til að finna miðjuna.

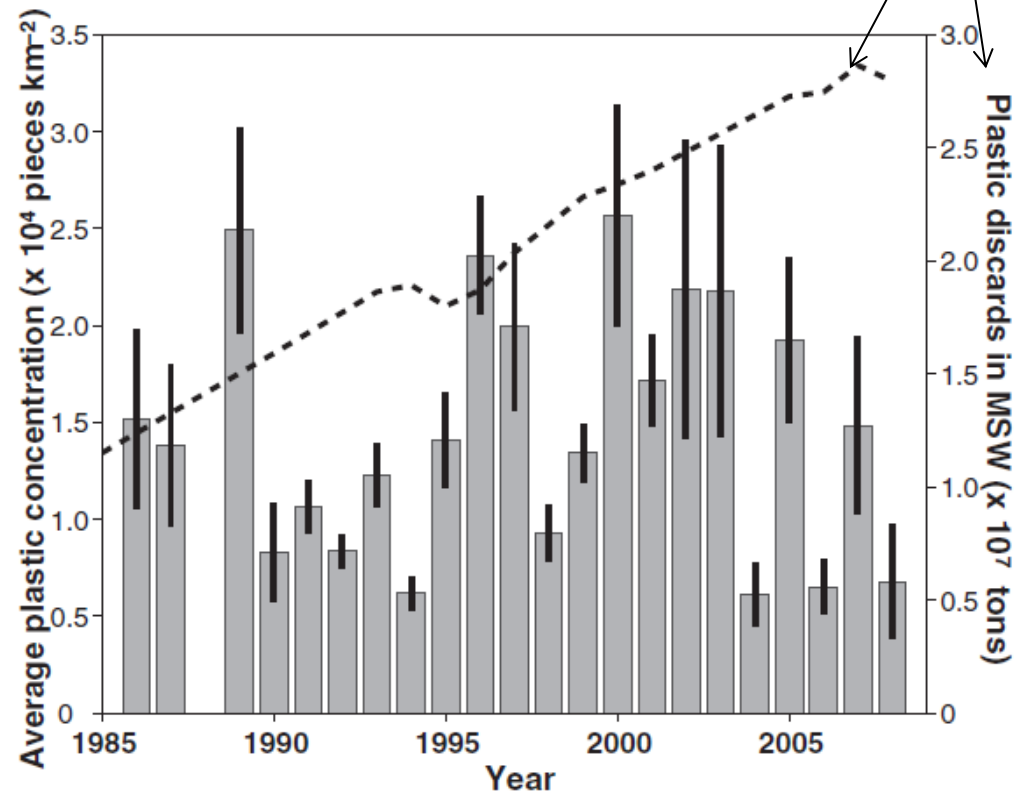


Örplast – fall af tíma



Ekki marktæk breyting á tímabilinu 1985-2008!

Plastmagn í sorpi í USA

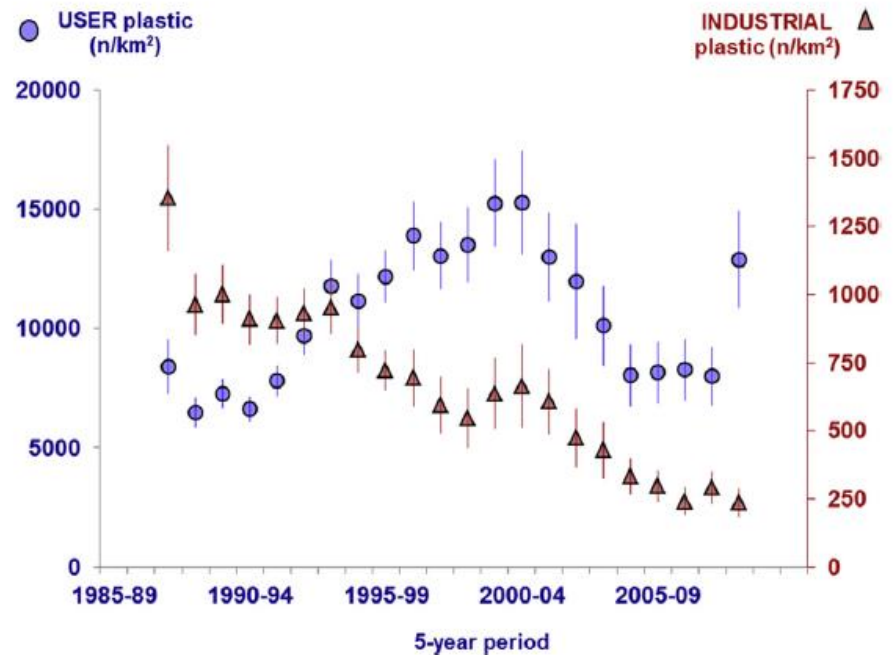
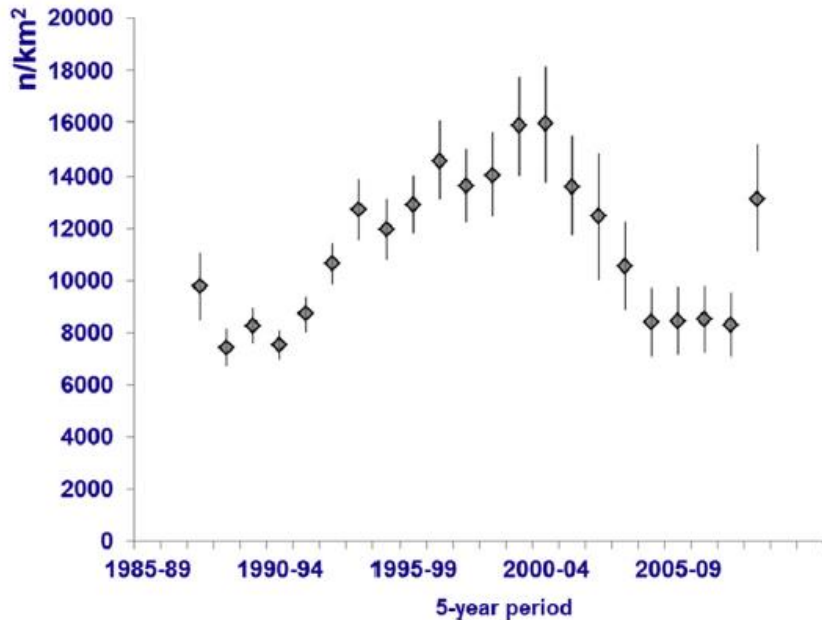


Law *et al.* Science 2010.



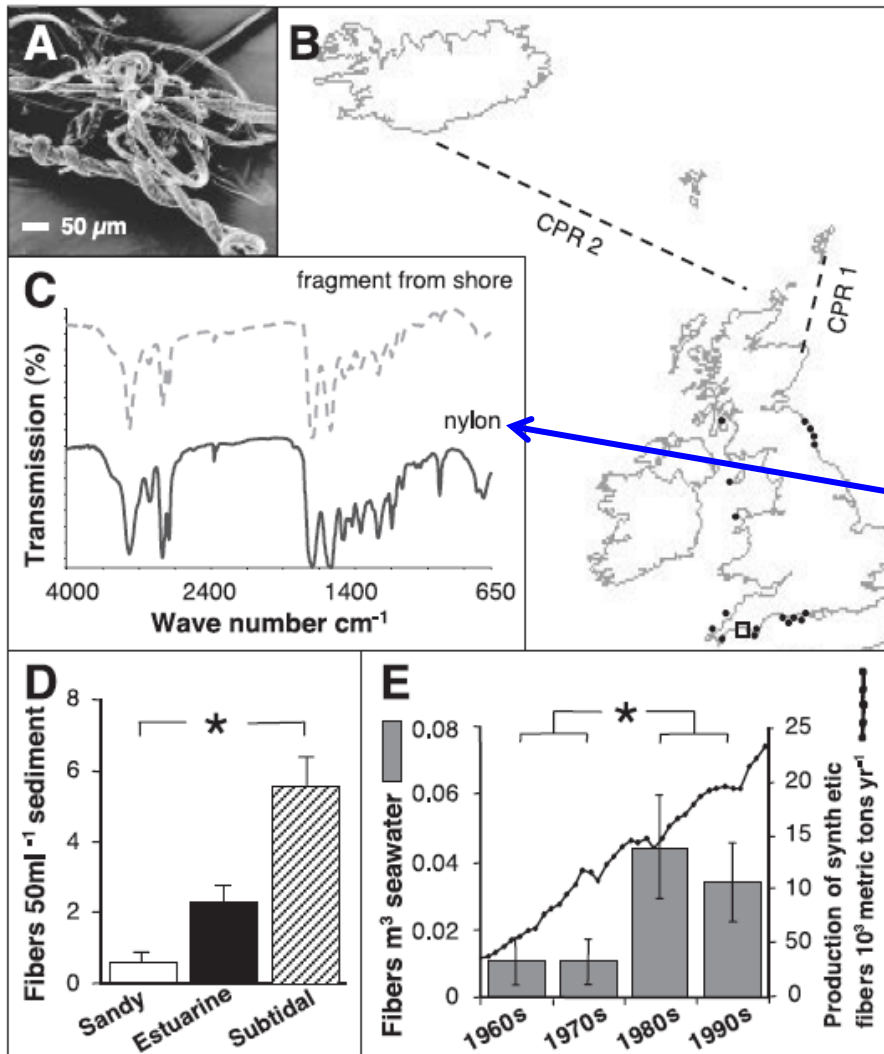
Örplast – fall af tíma

NASG, í miðju svæðisins (hæstur styrkur)
>330 μ m
5 ára (arimetísk) meðaltöl



Franeker & Law Env. Poll. 2015

Örplast – fall af tíma



Agnir í **seti**, mest þræðir (fíbrur): acrylic, alkyd, PE, PP, polyamide (nylon), polyester, polymethacrylate, PVA (polyvinylalcohol).

FT-IR: nylon

Thompson *et al.* Science 2004

Örplast – fall af tíma

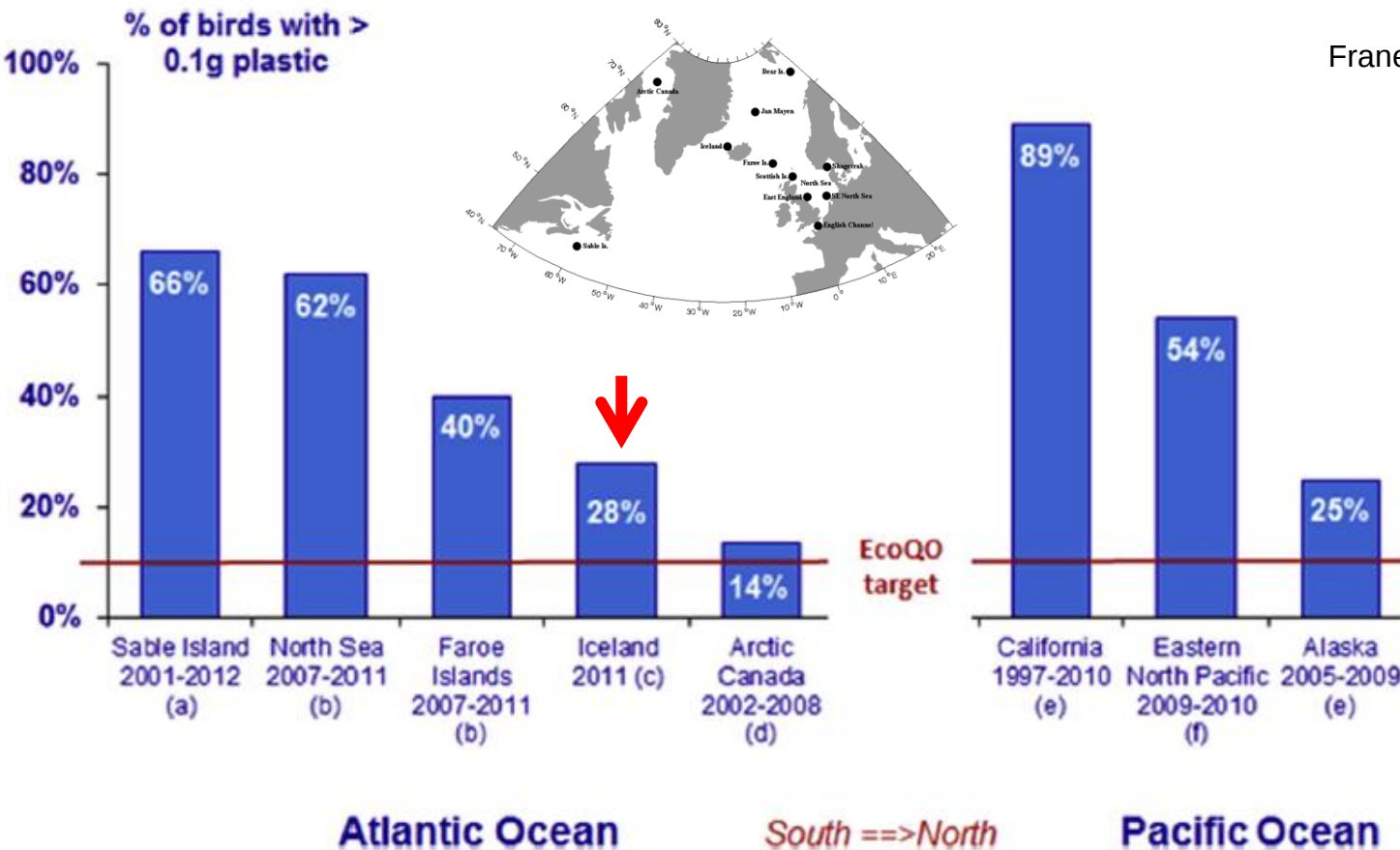
Plastagnir í maga > 1 mm.

Ólíkt t.d. máfum ælir fýll ekki ómeltanlegum hlutum úr fóarni en u.þ.b. 75 % harðra plastagna fara úr fóarni fýls á mánuði.

Fýll (*Fulmarus glacialis*).

Öll fæðuöflun á sjó.

Bendilífvera á plastagnir í OSPAR og EU (MSFD: Marine Strategy Framework Directive).

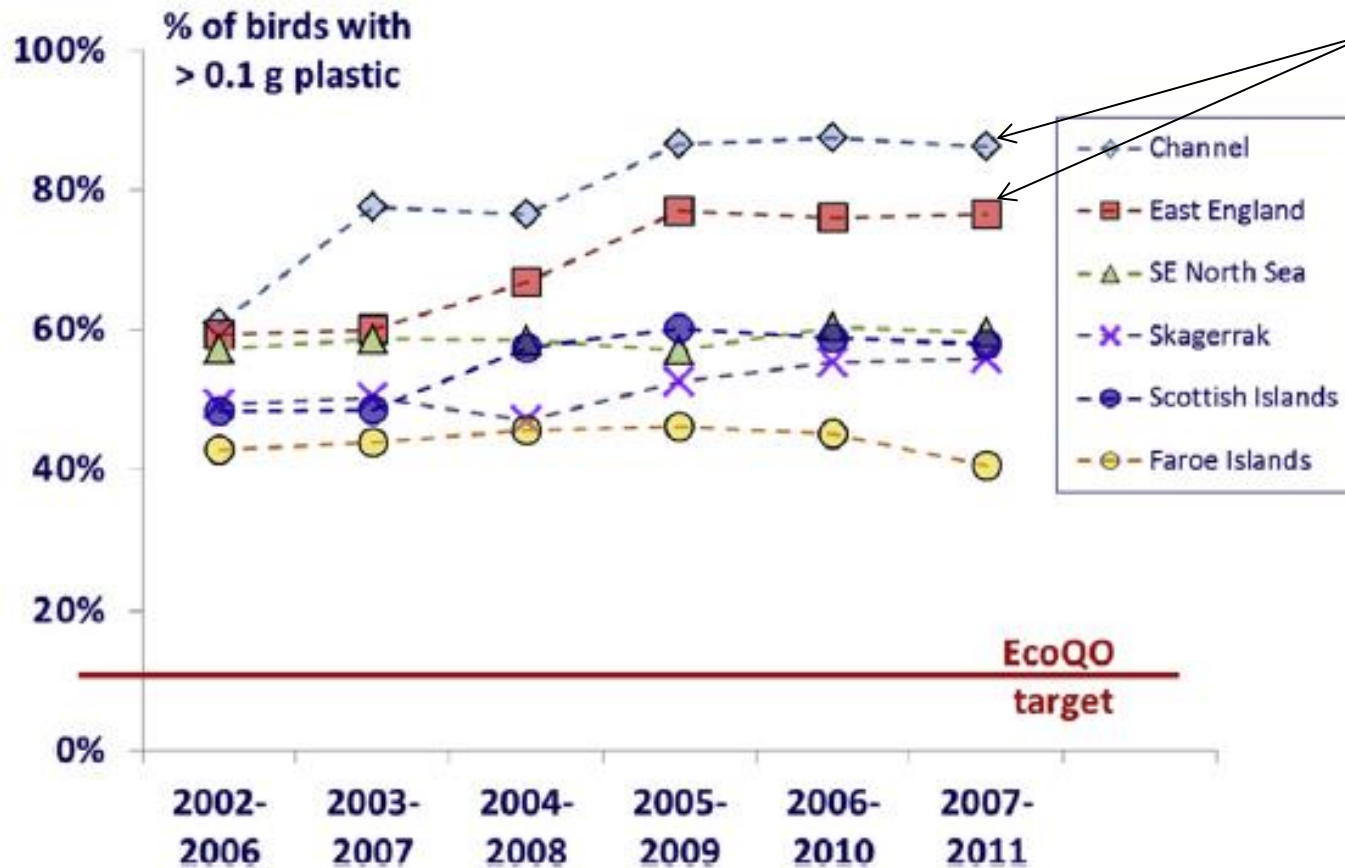


Franeker & Law Env. Poll. 2015

Örplast – fall af tíma

Fýll (fóarn)

Fimm ára (arítmétísk) meðaltöl

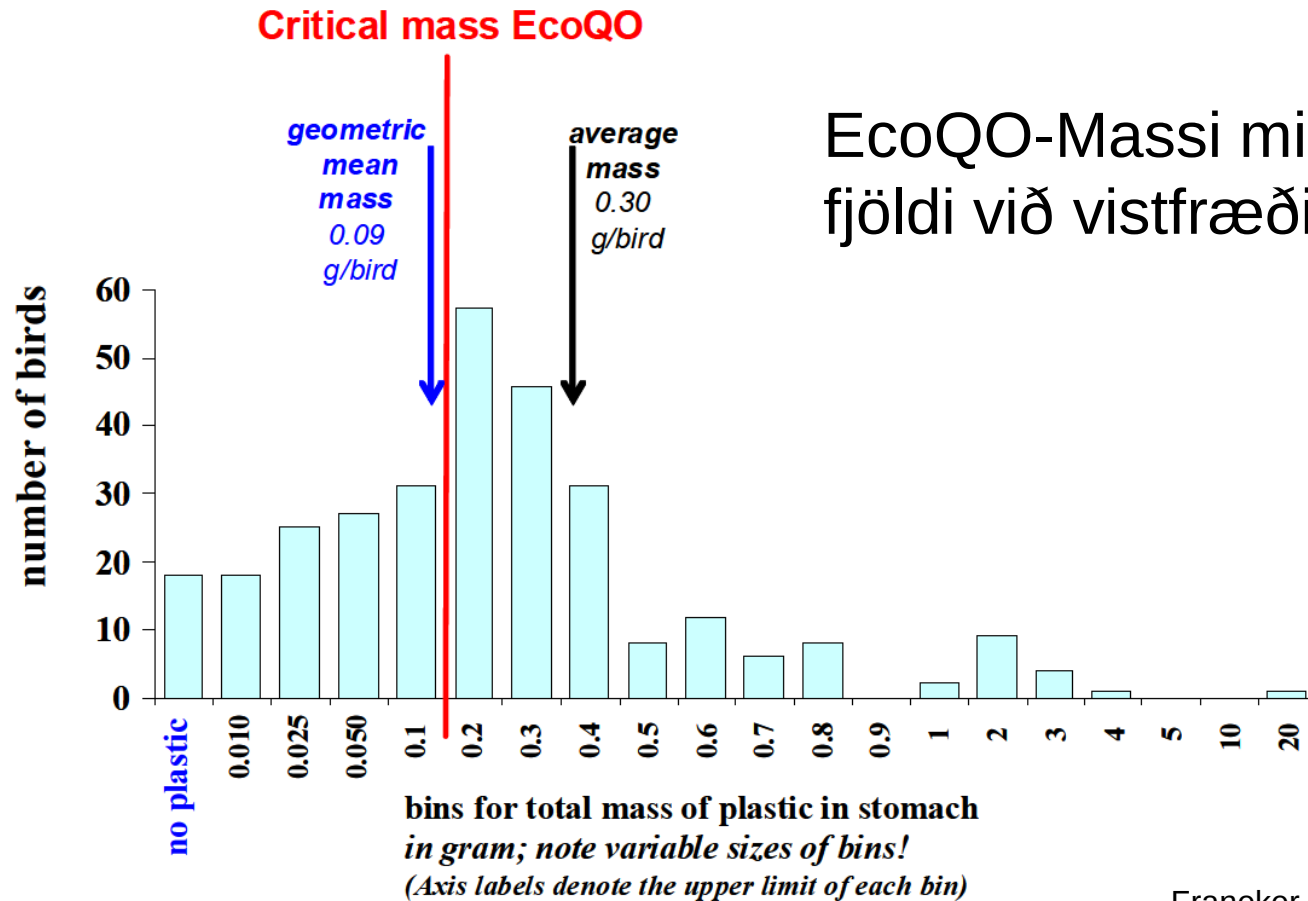


Ekki marktækar breytingar með tíma.

Franeker & Law Env. Poll. 2015

Örplast – fall af tíma

Fýll við Holland 2002-2006 (n=304)



Franeker et al. Env.Poll. 2011

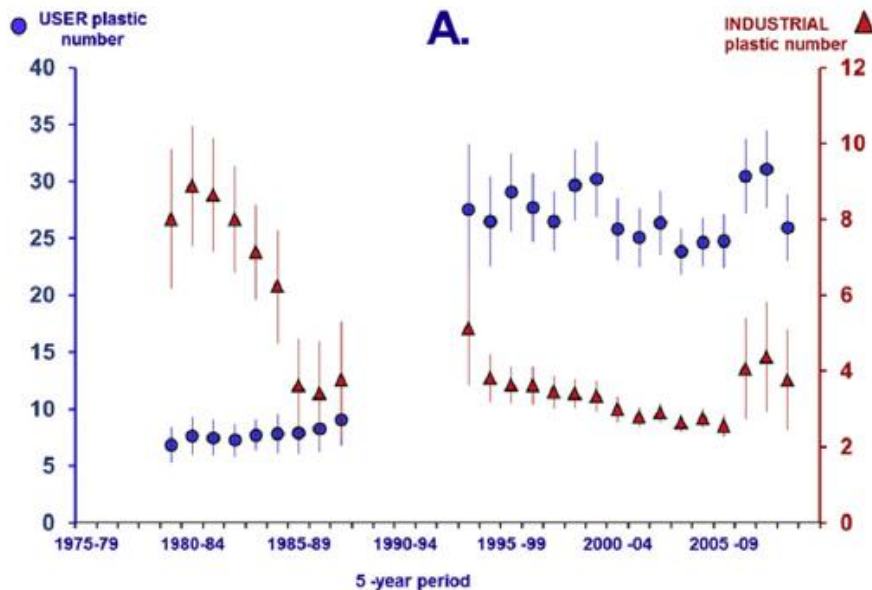


Örplast – fall af tíma

Fýll við Holland (SA-Norðursjór): 5 ára (arimetísk) meðaltöl

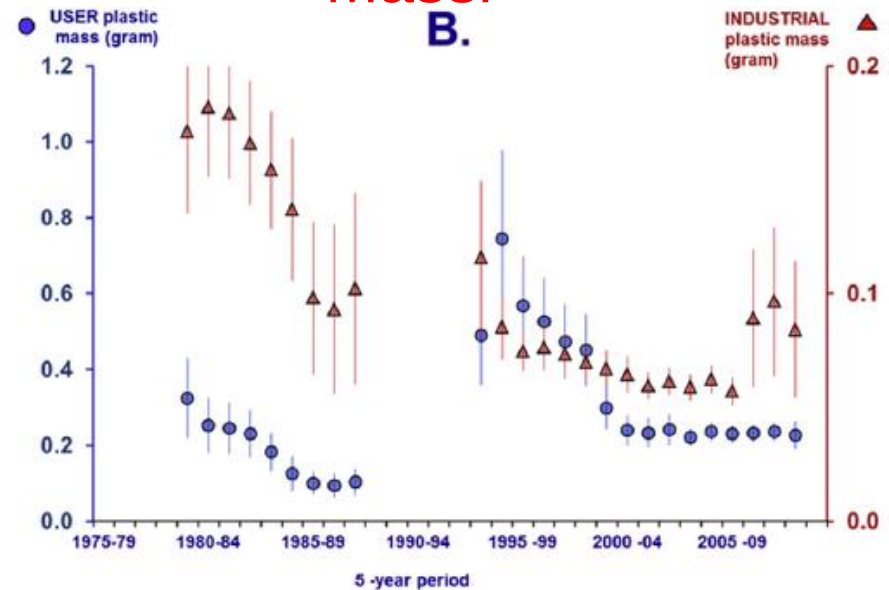
Fjöldi

A.



Massi

B.

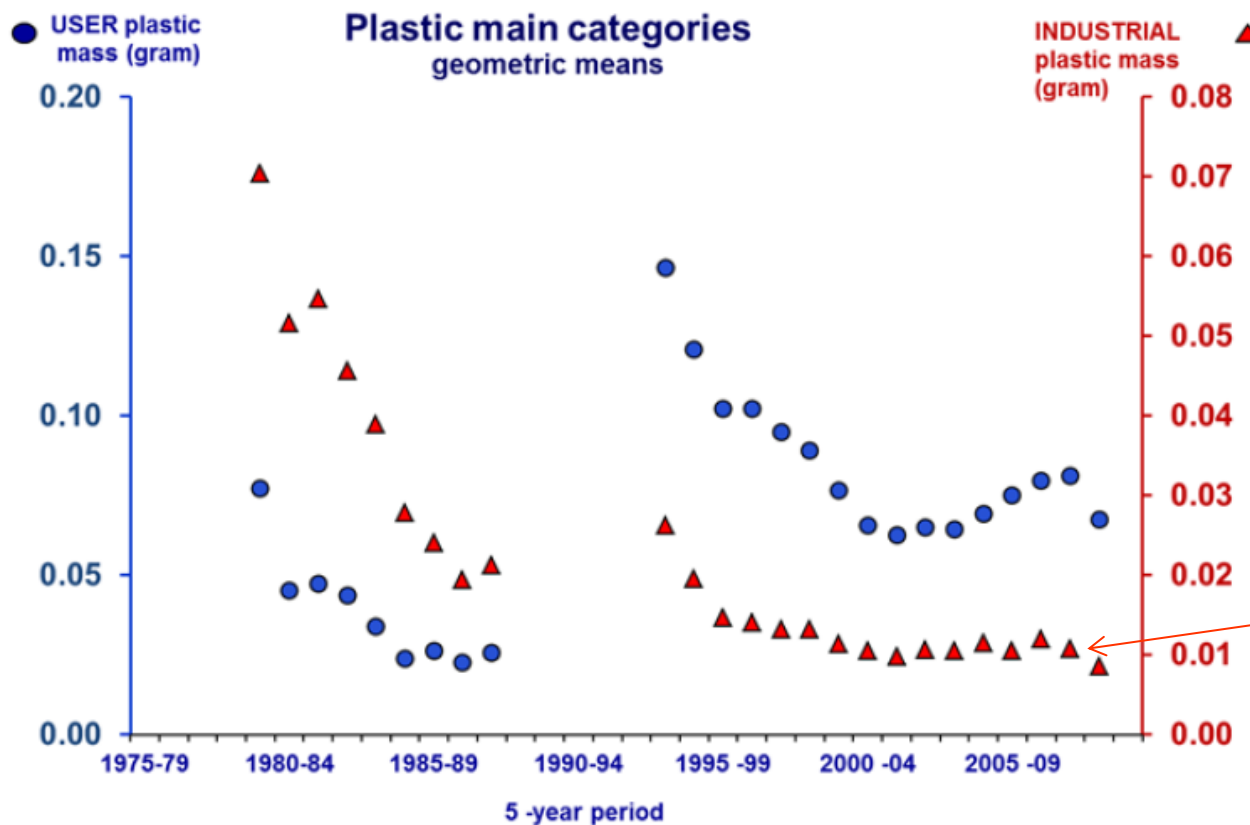


>21 fugl hver 5 ár á níunda áratugnum en > 204 hver 5 ár á tíunda áratugnum og síðar. n=973 fuglar.

Franeker & Law Env. Poll. 2015

Örplast – fall af tíma

Fýll við Holland (SA-Norðursjór): 5 ára (**geometrísk**) meðaltöl



Um 75 %
lækkun í
iðnaðarögnum,
líka í NASG.

Franeker & Law Env. Poll. 2015

Uppsprettur örplasts á höfuðborgar- svæðinu- flutningur með skolpi.

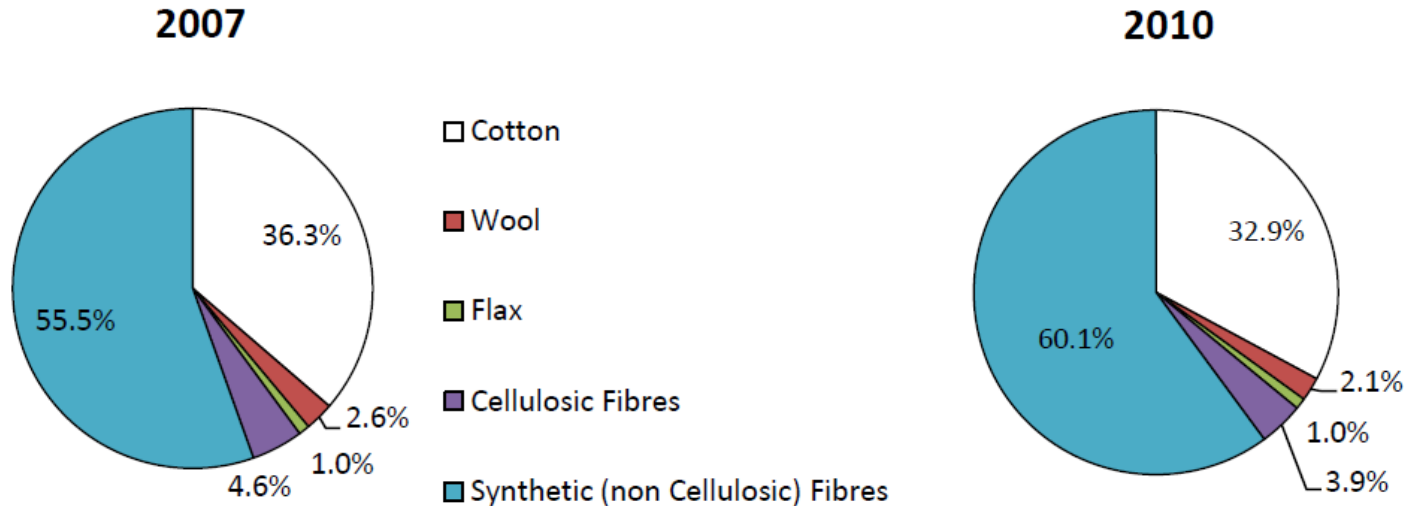
Agnir í innflæðandi rennsli á Norðurlöndum, þ.e. fyrir hreinsun.

Hreinsistöð		Persónujafngildi	Rennsli	Agnir >300µm	Agnir >300µm/klst/pe		Agnir >20µm/klst/pe
		pe/þús.	m³/klst, þús.	n/m³	min	max	
Viikinmäki	Finnland	800	10,5-17,5	100000	1313	-	
Henriksdal	Svíþjóð	750	-	-	53	173	
Ryaverket	Svíþjóð	740	12,9-15,4	7340	128	153	
VEAS	Noregur	700	14,7-18,1	-	491		1496
Tönsberg	Noregur	185	1,08	-	66		153
Fuglevik	Noregur	85	0,54	-	47		368
Hyvinkää/Kalkeval	Finnland	45	0,190-0,510	91570	387	1038	
Långeviksverket	Svíþjóð	12,5	0,340-0,440	12120	330	427	
Klettagarðar	Ísland	200	2,52-5,76	631	8	18	
Hafnarfjörður	Ísland	27	0,9-1,6	2070	69	123	

Almennt um fráveituvatn, t.d. Norðurlönd og Kanada: þræðir (fíbrur) um eða yfir 75 % af ögnum en 25 % aðrar agnir.

Þræðir (fíbrur) vefnaðar úr gerviefnum eru.....plast

Figure 2. Composition of world apparel fibre consumption by fibre type, in percentage



FAO July 2013

Framleiðsla á plastfíbrum til vefnaðar var 60 milljónir tonna (Mt) 2014 (CIRFS 2016), um 19,3 % af allri plastframleiðslu það ár (311 Mt).

Fólk klæðist (er pakkað í) plast.

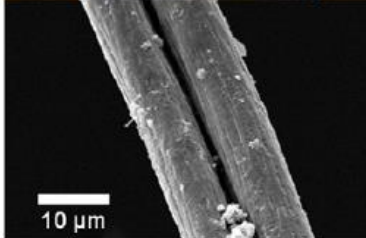
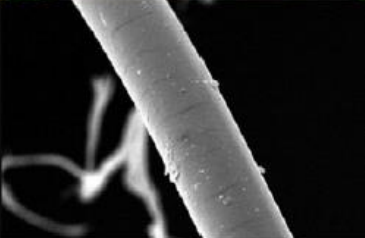
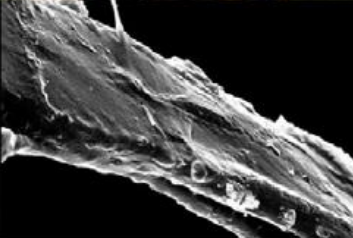
Grupp	Gruppenamn	Kg/person och år
1	Ytterplagg (Rockar, Kappor, Jackor, Regnkläder)	1,3
2	Byxor	2,3
3	Kavajer	0,2
4	Klänningar, dräkter och kjolar	0,5
5	Kostymer	0,1
6	Skjortor och blusar	0,8
7	Underkläder inkl. strumpor och nattkläder	1,4
8	T-shirt	1,5
9	Tröjor	1,3
10	Babykläder	0,2
11	Tränings- och badkläder	0,5
12	Handskar, Mössor, Sjalar, etc.	0,4
13	Filtar	0,3
14	Lakan	1,4
15	Dukar, gardiner, överkast	1,7
16	Handdukar	0,6
17	Begagnade kläder, lump	- 1,2
	Totalt (inkl. begagnade kläder, lump)	13,4kg
	Totalt (exkl. begagnade kläder, lump)	14,7 kg

Kaup á vefnaði í
Svíþjóð 2008

SMED 2011, Rapport 46



Plast úr þvotti

Polyester-Cotton Blend	Polyester	Acrylic
		
		
Average (Mean) Fibre Dimensions for Each Fabric Type		
Fibre diameter: 17.74 μm	Fibre diameter: 11.91 μm	Fibre diameter: 14.05 μm
Fibre length: 4.99 mm	Fibre length: 7.79 mm	Fibre length: 5.44 mm
Estimated Fibres Released Per Wash (6kg)		
137,951	496,030	728,789
1,3	2,1	3,0

Þættir sem hafa áhrif eru t.d. hitastig, snúningshraði, þvottaefni, hversu ný er flíkin o.s.frv. **Þessar tölur eru fyrir fimmta þvott**, - eftir það verður lítil fækkun í fíbrum.

Napper og Thompson 2016

Plast úr þvotti

- Skv. Pakula og Stamminger (2010) eru **þvottar á Íslandi** 66 per ár og mann og 3-5 kg af þvotti hvert sinn (165 þvottar á 2,5-manna heimili, 60 L hver) => miðað við 60% gerviefni þá eru þetta um 40-365 þús. þræðir per þvott (Napper og Thompson 2016; Browne *et al.* 2011) og gefa u.þ.b. **1000 plastþræði á mann og klst.**
- Miðað við að hver fíbra vegi 2,1 μg , þá væru það **2-16 tonn á ári af plastþráðum** fyrir 200 þúsund manns (höfuðborgarsvæðið).

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- **pvottur.**

Hreinsistöð		Agnir >300 µm/klst/pe		Agnir >20µm/klst/pe
		min	max	
Viikinmäki	Finnland	1313	-	
Henriksdal	Svíþjóð	53	173	
Ryaverket	Svíþjóð	128	153	
VEAS	Noregur	491		1496
Tönsberg	Noregur	66		153
Fuglevik	Noregur	47		368
Hyvinkää/Kalkeval	Finnland	387	1038	
Långeviksverket	Svíþjóð	330	427	
Klettagarðar	Ísland	8	18	
Hafnarfjörður	Ísland	69	123	

Persónueiningar eru fleiri en fjöldi íbúa, t.d. um tvöfalt fleiri á höfuðborgarsvæðinu en íbúar => almennt lægri fjöldi agna á hverja pe en hvern íbúa.

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- flutningur með skolpi.

75 % fíbrur og 25 % aðrar agnir í frárennsli. Aðrar agnir geta að hluta til a.m.k. komið úr þvotti einnig (t.d. brot af tölum, rennilásur, prentstöfum/myndum á flíkum o.s.frv.)

Hreinsistöð	
ViiKinmäki	Finnland
Henriksdal	Svíþjóð
Ryaverket	Svíþjóð
VEAS	Noregur
Tönsberg	Noregur
Fuglevik	Noregur
Hyvinkää/Kalkeval	Finnland
Långeviksverket	Svíþjóð
Klettagarðar	Ísland
Hafnarfjörður	Ísland

Kíló fibrur/dag*	
min	max
39,7	-
1,5	4,9
3,6	4,3
	13,0
	0,46
	0,15
0,66	1,8
0,16	0,20
0,06	0,14
0,07	0,13

*75 % fibrur, sem vega 2,1 µg hver

Tonn aðrar agnir/dag**	
min	max
12,6	-
0,5	1,6
1,1	1,4
	4,1
	0,15
	0,05
0,2	0,6
0,05	0,06
0,02	0,04
0,02	0,04

**25 % annað en fibrur (t.d. brot og flögur), hver ögn vegur 2 mg

Kg/pe/ár	
min	max
5,8	-
0,23	0,76
0,56	0,67
	2,2
	0,29
	0,21
1,7	4,6
1,4	1,9
0,03	0,08
0,30	0,54

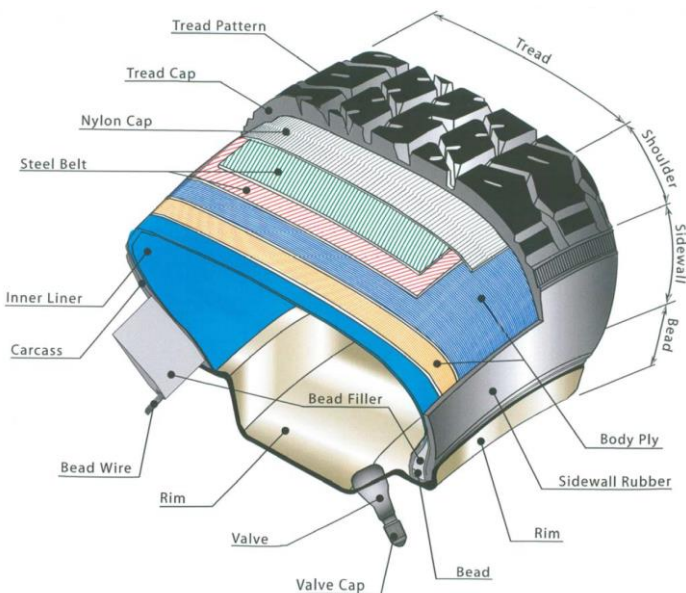
			Út frá beinum mælingum á fjölda agna		
			min	max	
			25 % percentile 75 % percentile		
Fyrir 400 þúsund pe (Klettag. og Ánan.)	111	707	tonn/ár	14	32 tonn/ár
Fyrir 27 þúsund pe (Hafnarfjörður)	7	47	tonn/ár	8	15 tonn/ár

Meðaltal agnaþyngda $> 0,33\mu\text{m}/< 5 \text{ mm}$ á floti í sjó og ekki eru þræðir eða iðnaðaragnir: 2 mg (Eriksen et al. 2013), þúsundfalt þyngri en fíbrurnar.

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- hjólbarðar.

The Composition of a Tyre

OTR: Off-The-Road



Ingredient	Passenger Car Tyre	Lorry Tyre	OTR Tyre
Rubber/Elastomers ¹	▽47%	▽45%	▽47%
Carbon Black ²	▽21.5%	▽22%	▽22%
Metal	▽16.5%	▽25%	▽12%
Textile	▽5.5%	--	▽10%
Zinc Oxide	▽1%	▽2%	▽2%
Sulphur	▽1%	▽1%	▽1%
Additives ³	▽7.5%	▽5%	▽6%
Carbon-based materials, total ⁴	▽74%	▽67%	▽76%

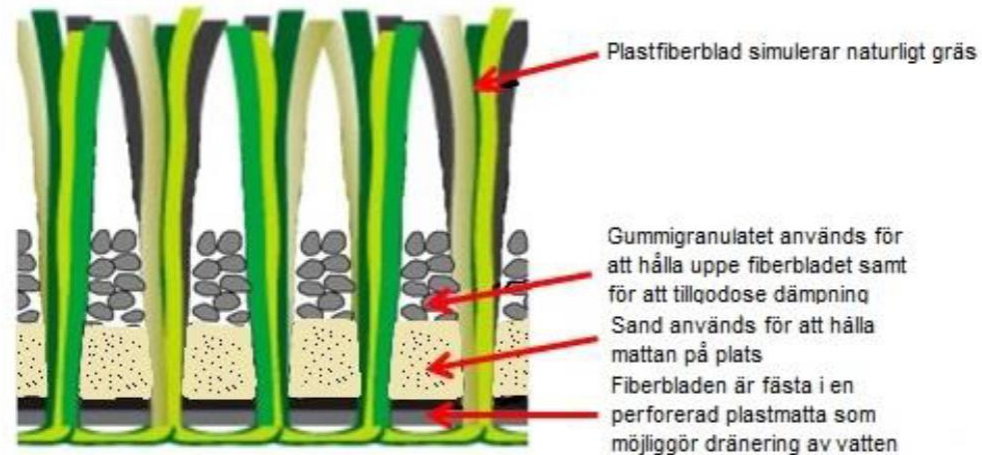
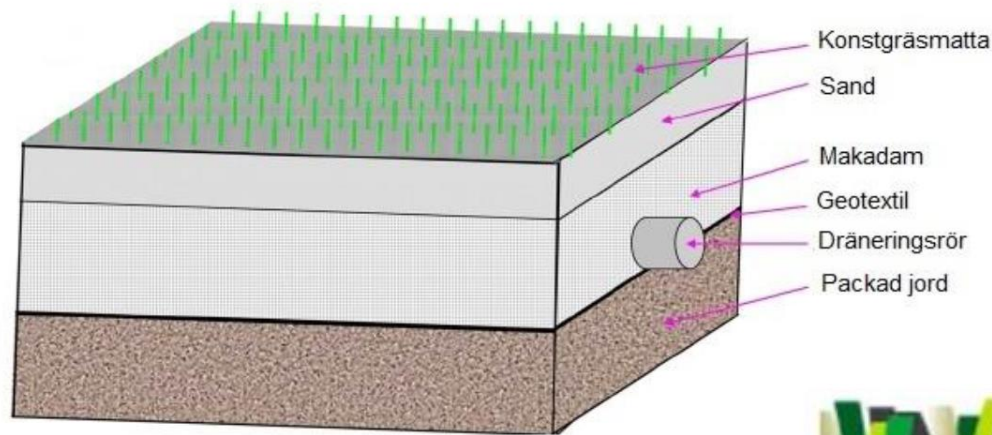
- 1 Lorry & OTR tyres contain higher proportions of natural rubber than passenger car tyres.
- 2 Silica replaces part of the carbon black in certain types of tyres
- 3 Some of the additives include clays, which may be replaced in part in some tyres with recycled rubber crumb from waste tyres
- 4 These approximate totals would be slightly higher if clays were replaced by recycled crumb rubber from waste tyres

Slit á hjólbarða 0,05 g gúmmí/km/bíl en 0,7 g/km/strætisvagn (Gustavsson 2001). Annað mat er 0,2 g/km/einkabíl (Sörme og Lagerkvist 2002). Eknir kílómetrar á höfuðborgarsvæðinu: 1.500 milljónir/ár (Alm.verkfræðist. 2009) => **75-300 tonn/ár (600 – 1.200 tonn/ár** m.v. hærra matið á sliti).

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- **malbik.**

- Slit á malbiki er 4-6 g/km/bíl (Sörme og Lagerkvist 2002), 20-25 g/km/bíl á nagladekkjum (Gatnamálastjórnin í Rvk.).
- Um 5 % af biki malbiks erlendis er úr plasti til að jafna seigju við hitabreytingar (Magnusson *et al.* 2016). Það á ekki eða lítið við á Íslandi.
- Bikagnir frá malbiki eru hins vegar jafn hættulegar eða hættulegri lífríki sjávar/vatna/jarðvegs og plastagnir. Bik (bitumen) er um 5 % af malbiki.
- => 1.500 milljónir km á ári losa því **öragnir biks** sem svara til að lágmarki **300-450 tonn/ár** á höfuðborgarsvæðinu (ef 30 % bíla á nagladekkjum hálft árið =>150-200 tonn til viðbótar).

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- gervigrasvellir.



Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- gervigrasvellir.

Staður	Stórir vellir, fjöldi	Litlir vellir, fjöldi
Reykjavík	11	33
Seltjarnarnes	1	3
Mosfellsbær	1	6
Garðabær/Álftanes	2	6
Kópavogur	2	10-11
Hafnarfjörður	2	7
Samtals	19	65-66

Endurnýjun er 2-4 tonn á hvern stóran völl á ári (HER) (3-5 í Svíþjóð (Magnusson et al. 2016)) => **38-78 tonn á ári** (57-95 m.v. sænskar tölur).

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- **málning.**

Gróft mat á losun plastagna (bindiefna) úr málningu í umhverfið. Matið byggir á upplýsingum um notkun og aðstæður innanlands og skýrslu OECD*, -**höfuðborgarsvæðið** (200 þús. íbúar eða um 2/3 af mannfjölda á Íslandi).

Tegund	Tonn/ár
Utanhúsmálning	6-18
Skipamálning, botnmálning þ.m.t	5-16
Iðnaður	0,4-2
Samtals	11-36

Hér eru vantaldar uppsprettur s.s. lakkagnir af bílum og götumerkingar.

*OECD SERIES ON EMISSION SCENARIO DOCUMENTS. Number 22. 2009.

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- **snyrtivörur.**

- Í Svíþjóð er losunin um 6,9 g á íbúa og ár, aðallega með fljótandi sápu (Magnusson *et al.* 2016).
- Á höfuðborgarsvæðinu með um 200 þús. íbúa gæti því losunin verið um **1,4 tonn/ár** og fer það að mestu út með frárennsli.

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- **samantekt.**

Flutningsleið/uppspretta	Tonn/ár
Fráveita, bein mæling (miðað við Norðurlönd)	22-47 (120-750)
<i>Fráveita, hlutur þvotta</i>	2-16
<i>Fráveita, hlutur snyrtivara</i>	≈1,4
Hjólbarðar	75-300 (600-1200)
Gervigrasvellir	38-78 (57-95)
Málning	11-36

Uppspretta bikagna (ekki plast)	Tonn/ár
<i>Malbik</i>	300-450 (450-650)

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- ómetið.

Uppsprettur, sem þyrfti að meta, dæmi:

Losun vegna notkunar í plastiðnaði (t.d. iðnaðaragnir)

Losun frá veiðarfærum (að mestu úr plasti) (áætluð rýrnun fyrir endurnýtingu: 1-10 % við notkun)

Losun frá urðunarsvæðum sorps

Losun frá landbúnaði

Losun lakk- og plastagna af ökutækjum

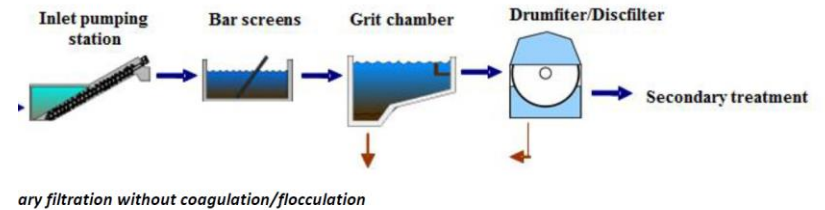
Losun frá málningu vegamerkinga *(væri um 10 tonn örplasts á höfuðborgarsvæði miðað við sænskar og norskar tölur)*

Ryk frá heimilum *(mjög gróft áætlað 20-500 kg/ár í frárennsli höfuðborgarsvæðis)*

Hreinsun fráveituvatns



Drumfilter Installation in the Avesta WWTP,
Sweden



Tekur lítið pláss, gefur eins
preps hreinsun, og nýting
seyru er háværkuð.

Hydrotech

Hreinsun fráveituvatns



Salsnes

Uppsprettur örplasts á höfuðborgarsvæðinu- rannsóknarverkefni.

Dæmi um verkefni, ekki forgangsraðað

Mæliaðferðir örplasts, tæknivæðing og aukinn áreiðanleiki niðurstaðna

Flutningur með lofti til sjávar/vatna

Flutningur með ofanvatnskerfum til sjávar/vatna og ofanvatnslausnir

Hreinsun agna við þvotta (síun eða önnur tækni)

Afdrif agna minni en 1 mm í sjó/vatni

Afdrif agna á/í jarðvegi

Áhætta af örögnum (ekki bara örplasti) fyrir vistkerfi, maðurinn þ.m.t.

Tap veiðarfæra í sjó/vatn og myndun örplasts úr þeim

Plast í fjörum, uppsöfnunarhraði og myndun örplasts



NOAA 2014



Innovation Center
Iceland