




Plast í meltingarvegi fýla við Ísland árið 2018



Aðalsteinn Örn Snæþórsson

Desember 2018
Náttúrustofa
Norðausturlands

 Náttúrustofa Norðausturlands		Hafnarstétt 3 640 Húsavík Sími: 464 5100	www.nna.is nna@nna.is
Skýrsla nr. NNA-1808	Dags. desember 2018	Dreifing: Opin	
Heiti skýrslu/aðal- og undirtitill: Plast í meltingarvegi fýla við Ísland árið 2018		Upplag: Rafræn útgáfa	
		Síðufjöldi: 7	
		Fjöldi viðauka:	
Höfundar: Aðalsteinn Örn Snæþórsson			
Unnið fyrir: Umhverfisstofnun			
Samstarfsaðilar: Náttúrustofa Vestfjarða			
<p>Samantekt: Náttúrustofa Norðausturlands tók að sér að vakta plast í fýlum við Ísland fyrir Umhverfisstofnun. Alls var 43 fýlum safnað á línubátum út af Vestfjörðum og Norðausturlandi.</p> <p>Um 70% fýlanna voru með plast í meltingarvegi þar af um 16% með yfir 0,1 g. Þetta er minna magn en komið hefur fram í fyrri rannsóknum á plasti í fýlum hér við land. Hins vegar er þetta yfir þeim mörkum sem OSPAR stefnir að og fela í sér að innan við 10% fýla hafi yfir 0,1 g af plast í meltingarvegi. Miðað við við fýla á öðrum hafsvæðum við Norður-Atlantshaf er lítið plast í íslenskum fýlum. Almennt er minna plast í fýlum eftir því sem norðar dregur og fjær þéttbýli.</p> <p>Lítill munur var á plasti eftir svæðum en kvenfuglar voru með meira plast en karlfuglar í þessari rannsókn.</p>			
Lykilorð: Fýll, plast, mengun, vöktun, hafið, Norður-Atlantshaf.		Yfirfarið: PLP	

PLAST Í MELTINGARVEGI FÝLA VIÐ ÍSLAND ÁRIÐ 2018

Aðalsteinn Örn Snæpórsson

NNA-1808

Húsavík, desember 2018



N á t t ú r u s t o f a
N o r ð a u s t u r l a n d s

Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Aðferðir.....	3
3. Niðurstöður	4
4. Umræða.....	5
5. Þakkir	6
6. Heimildir	7

1. Inngangur

Árið 1997 gerðist Ísland aðili að OSPAR samningunum um verndun Norðaustur-Atlantshafsins. Í samningnum eru ákvæði um reglubundna vöktun á ástandi hafsvæðisins. Magn plasts í meltingarvegi fýla (*Fulmarus glacialis*) er einn þeirra þátta sem vaktaður er. Rannsóknir á plasti í fýlum er orðin viðurkennd aðferð til vöktunar á plasti í hafinu og hafa margar rannsóknir verið gerðar víða um heim. Almenn virðist tilhneigingin vera til þess að plast aukist eftir því sem sunnar dregur og um leið í átt til meira þéttbýlis (Provencher o.fl. 2017, Avery-Gomm 2018). Í ársbyrjun 2018 fór Umhverfisstofnun þess á leit við Náttúrustofu Norðausturlands að hún tæki að sér þessa vöktun á Íslandi. Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum rannsókna árið 2018.

2. Aðferðir

Vöktun plasts í fýlum fylgir staðlaðri aðferðafræði sem upphaflega var notuð í verkefni á vegum Evrópusambandsins sem hét "Save the North Sea" og miðaði að því að minnka rusl í hafinu. OSPAR tók þessa vöktun yfir árið 2002 og hefur svæðið sem notað er til grundvallar vöktuninni stækkað og löndum sem taka þátt fjölgað (Van Franeker o.fl. 2018). Viðmið OSPAR fylgir EcoQO staðli sem felur í sér að minna en 10% fýla hafi yfir 0,1 g af plasti í meltingarvegi (OSPAR 2010).

Við strendur meginlands Evrópu eru þeir fýlar sem notaðir eru í vöktunina fyrst og fremst fuglar sem fundist hafa dauðir í fjörum (Van Franeker o.fl. 2018). Hér á landi er ekki eins mikið um fjöruvaktanir og hreinsanir og því ekki aðgengi að dauðum fuglum frá slíkum verkefnum, líkt og á meginlandi Evrópu. Sú leið var því farin hér við land að safna fýlum sem höfðu fest í veiðarfærum og drepist við það. Haft var samband við sjómenn á línubátum, annars vegar á Húsavík og hins vegar á Bolungarvík og þeir beðnir um að safna saman fýlum sem festust í veiðarfærum þeirra. Náttúrustofa Vestfjarða sá um samskipti við sjómenn á Bolungarvík og að taka við fýlum frá þeim. Með hverjum fugli var skráð niður dagsetning og staðsetning. Fuglarnir voru svo geymdir í frysti uns krufning var framkvæmd.

Krufningin fylgdi staðlaðri aðferðafræði sem fram kemur í handbók sem gerð hefur verið fyrir vöktunina (Van Franeker o.fl. 2018). Samhliða krufningunni voru framkvæmdar stærðarmælingar, athugun á holdafari og ástandi líffæra. Þessar niðurstöður eru geymdar í gagnagrunni Náttúrustofunnar. Kynkirtlar voru skoðaðir til að ákvarða kyn og aldur. Fuglarnir voru flokkaðir í tvo aldursflokka, fullorðna (adult) þar sem kynkirtlar sýndu merki þess að vera virkir og ungfugla (nonad) þar sem kynkirtlar voru óþroskaðir.

Maginn, ásamt fóarni og stærstum hluta vélinda, var fjarlægður með því að klippa vélinda eins ofarlega og hægt var og þarma rétt neðan fóarns. Maginn var opnaður með því að klippa langsum eftir honum og innihald látið í sigti með 1 mm möskvastærð. Maginn og var svo skolaður vel undir vatnsbunu yfir sigtinu. Magainnihald var skolað og losað í sundur. Allir hlutir í magainnihaldi sem ekki fóru í gegn um sigtið voru teknir frá nema mjög greinilegar náttúrulegar fæðuagnir s.s. bein eða bitar af lífverum.

Hlutirnir sem teknir voru frá voru skoðaðir undir víðsjá til að ákvarða eðli þeirra þ.e. hvort um plast væri að ræða eða náttúrulega fæðu. Plastagnir voru látnar þorna í stofuhita og flokkaðar í tvo flokka, iðnaðarplast eða neysluplast. Til iðnaðarplasts töldust litlir sívalir plastkubbar (pellets) sem notaðir eru í iðnaði. Afgangurinn, plastbútar eða brot, þræðir, bönd, filmur og frauð töldust til neysluplasts. Fjöldi eininga í hvorum flokki var talinn og þyngd mæld á vog með nákvæmni upp á 0,0001 g. Plast úr hverjum fýl var að lokum ljósmyndað með lengdarmælikvarða til samanburðar. Ljósmyndir eru geymdar í myndabanka Náttúrustofunnar. Plast sem fannst í hverjum fýl er geymt hjá Náttúrustofunni en líkamsleifum fuglanna var fargað.

Mann-Whitney U próf var notað til greina marktækni milli hópa. Prófin voru framkvæmd í R, útgáfu 3.1.

3. Niðurstöður

Alls fengust 43 fýlar til rannsóknar. Af þeim voru 22 frá Norðausturlandi, sem safnað var austur af Grímsey um miðjan maí 2018. Frá Vestfjörðum komu 21 fýll, sem safnað var vestur og norðvestur af Hornströndum í fyrrihluta maí 2018 (1. mynd). Staðsetningu vantaði á þremur fýlum frá Vestfjörðum. Alls voru þetta 27 fullorðnir karlfuglar, 15 fullorðnir kvenfuglar og einn ungur karlfugl. Kynjahlutföll voru jöfn hjá fuglum frá Norðausturlandi en mikill meirihluti karlfuglar af þeim fuglum sem komu frá Vestfjörðum (1. tafla).

1. tafla. Fjöldi fýla sem krufðir voru vegna athugana á plasti, flokkað eftir aldri, kyni og söfnunarstað.

Söfnunarsvæði	Fullorðinn karlfugl	Ungur karlfugl	Fullorðinn kvenfugl	Alls
Vestfirðir	16	1	4	21
Norðausturland	11	0	11	22
Samtals	27	1	15	43



1. mynd. Söfnunarstaðir fýla við Ísland vorið 2018 og fjöldi á hverjum stað.

Plast fannst í um 70% fýla og var það hlutfall svipað eftir því frá hvoru svæðinu fýlarnir komu. Um 16% þeirra voru með meira en 0,1 g af plasti, 14% fýla frá Vestfjörðum og 18% frá Norðausturlandi. Meðalfjöldi plastagna í meltingarvegi fýlanna var 3,65 og meðalþyngdin var 0,0486 g. Fýlar frá Vestfjörðum voru að meðaltali með fleiri plastagnir í sér, 4,67 á móti 2,68 frá Norðausturlandi. Stafar þessi munur af tveimur fuglum frá Vestfjörðum sem voru með óvenju margar plastagnir í sér eða 28 hvor. Mesti fjöldi plastagna í fýl frá Norðausturlandi var 10. Meðalþyngd plast í fýlunum frá Norðausturlandi var 0,0518 g, aðeins hærra en frá Vestfjörðum, 0,0452 g (2. tafla).

2. tafla. Magn plasts í meltingarvegi fýla sem safnað var við Vestfirði og Norðausturland vorið 2018, flokkað eftir söfnunarstað. Fjöldi fugla í sýni er táknaður með "n".

Söfnunarsvæði	n	Hlutfall fýla með plast	Hlutfall fýla með >1 g plast	Meðalfjöldi plastagna	Meðalþyngd
Vestfirðir	21	71,4%	14,3%	4,67	0,0452 g
Norðausturland	22	68,2%	18,2%	2,68	0,0518 g
Samtals	43	69,8%	16,3%	3,65	0,0486 g

Aðeins fannst iðnaðarplast í 4 fýlum, alls 5 agnir og voru 2 fýlar frá hvorum svæði, við Vestfirði og Norðausturland. Þeir voru að auki allir með neysluplast og heildarmagn plasts í þremur þeirra fór yfir 0,1 g.

Marktækt meira plast var í kvenfuglum bæði hvað varðar fjölda plastagna ($W = 126$, $p = 0,03$) og þyngd ($W = 131$, $p = 0,04$). Um 61% karlfugla var með plast í sér en aðeins einn þeirra með meira en 0,1 g sem er 3,6%. Meðalfjöldi plastagna í mögum karlfugla var 2,71 og meðalþyngdin var 0,0199 g. Af kvenfuglum voru um 87% með plast og um 55% með meira en 1 g af plasti. Meðalfjöldi plastagna í kvenfuglum var 5,4 og meðalþyngd 0,1022 g (3. tafla).

3. tafla. Magn plasts í meltingarvegi fýla sem safnað var við Vestfirði og Norðausturland vorið 2018, flokkað eftir kyni. Fjöldi fugla í sýni er táknaður með "n".

Kyn	n	Hlutfall fýla með plast	Hlutfall fýla með >1 g plast	Meðalfjöldi plastagna	Meðalþyngd
Karlfuglar	28	60,7%	3,6%	2,71	0,0199 g
Kvenfuglar	15	86,7%	54,5%	5,40	0,1022 g
Samtals	43	69,8%	16,3%	3,65	0,0486 g

Í samanburði við aðrar rannsóknir á plasti í meltingarvegi fýla við Norður-Atlantshaf reyndist fremur lítið plast í íslensku fýlunum í þessari rannsókn (4. tafla). Almenn virðist plastmagn minnka eftir því sem norðar dregur og fjær þéttbýli manna, beggja megin Atlantsála.

4. tafla. Hlutfall fýla með yfir 0,1 g af plast í meltingarvegi í Norður-Atlantshafi. Svæðunum er raðað eftir breiddargráðu, nyrstu svæðin efst, innan hvorrar heimsálfu.

Svæði	Hlutfall yfir 0,1g	Heimild
Við strendur N-Ameríku		
Devon Islands	13%	Mallory 2008
Prince Leopold Island	5%	Provencher o.fl. 2009
Davis Strait	7%	Mallory o.fl. 2006
Cape Searle	40%	Provencher o.fl. 2009
SE Labrador Sea	39%	Avery-Gomm o.fl. 2018
Sabble Island	66%	Bond o.fl. 2014
Við strendur N-Evrópu		
Svalbarði	23%	Trevail o.fl. 2015
Ísland	16%	Þessi rannsókn
Ísland	28%	Kühn & Van Franeker 2012
Færeyjar	40%	Van Franeker & SNS Fulmar Study Group 2013
Skagerrak	50%	Van Franeker o.fl. 2011
SA strönd Norðursjávar	58%	Van Franeker o.fl. 2011
Skotland	48%	Van Franeker o.fl. 2011
Holland	61%	Van Franeker 2015
Austur England	60%	Van Franeker o.fl. 2011
Ermasund	78%	Van Franeker o.fl. 2011

4. Umræða

Plast í meltingarvegi fýla hefur tvisvar sinnum áður verið rannsakað hérlendis. Í fyrri rannsókninni var 58 fýlum safnað frá línubátum sem voru á veiðum úti fyrir Hornströndum í apríl 2011. Í þeirri rannsókn fannst plast í 79% fýla og 28% var með meira en 0,1 g af plasti í sér (Kühn & Van Franeker 2012). Úr seinni rannsókninni hafa verið gefnar út frumniðurstöður sem gefa til kynna að 90% fýlanna hafi verið

með plast í meltingarvegi og 47,5% með yfir 0,1 g. Þar voru 40 fýlar skotnir á Vestfjörðum, 37 í október 2013 og 3 í febrúar 2014 (Trevail o.fl. 2014). Óljóst er hvað veldur mun á magni plasts í fýlum eftir rannsóknum en líklega stafar það af tilviljun, þrátt fyrir sæmilega stórt sýni. Mælt hefur verið með að nota sýnastærð upp á 40 fýla til að fá tölfræðilega marktækni (Van Franeker & Meijboom 2002). Við vöktun á plasti í fýlum er oft notast við 5 ára meðaltal til að draga úr sveiflum sem stafa af óvenjulegum gildum (Van Franeker 2015). Ljóst er þó að niðurstöðurnar eru vel yfir EcoQO staðlinum um að innan við 10% fýla skuli hafa meira en 0,1 g af plasti í meltingarvegi.

Munur á kynjum er áberandi í þessari rannsókn. Fáar rannsóknir bera saman mun á plasti eftir kynjum en þær sem það gera sýna í flestum tilfellum engan mun. Almenn er því ekki talið að kynin beri mismikið plast (Provencher o.fl. 2017). Kynjamunurinn er áhugaverður og verður fróðlegt að fylgjast með hvort hann mælist áfram á komandi árum hér við land.

Þó sýnastærð árið 2018 hafi í heildina náð þeim viðmiðum sem notast er við í vöktun plasts í meltingarvegi fýla, væri æskilegt að fjölga fýlum árlega þannig að lágmarkssýni yrði náð á hvoru svæði. Slíkt myndi styrkja tölfræðilegan samanburð á svæðunum. Áhugavert væri einnig að fjölga svæðum með því að safna fýlum einnig undan suðurströnd Íslands til framtíðar. Með því móti næðist betri yfirsýn á plastmagn í fýlum allt í kringum landið.

5. Þakkir

Hulda Birna Albertsdóttir hjá Náttúrustofu Vestfjarða aðstoðaði við að afla fýla frá Bolungarvík. Sigþrúður Stella Jóhannsdóttir aðstoðaði við krufningar. Þorkell Lindberg Þórarinsson hafði umsjón með söfnun sýna og samskiptum við sjómenn á Húsavík, auk þess að lesa yfir handrit. Framhaldsskólinn á Húsavík veitti afnot af rannsóknatækjum. Fá allir þessir aðilar þakkir fyrir sitt framlag.

6. Heimildir

- Avery-Gomm, S., J.F. Provencher, M. Liboiron, F.E. Poon & P.A. Smith. *Plastic pollution in the Labrador Sea: An assessment using the seabird northern fulmar Fulmarus glacialis as a biological monitoring species*. Marine Pollution Bulletin 127, 817-822. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.001>.
- Bond, A.L., J.F. Provencher, P.Y. Daoust & Z.N. Lucas 2014. *Plastic ingestion by fulmars and shearwaters at Sable Islands, Nova Scotia, Canada*. Marine Pollution Bulletin 87, 68-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.08.010>.
- Kühn, S. & J.A. Van Franeker 2012. *Plastic ingestion by the northern fulmar (Fulmarus glacialis) in Iceland*. Marine Pollution Bulletin 64: 1252-1254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.02.027>.
- Mallory, M.L. 2008. *Marine Plastic debris in northern fulmars from the Canadian High Arctic*. Marine Pollution Bulletin 56, 1501-1504. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.04.017>.
- Mallory, M.L., G.J. Robertson & A. Moenting 2006. *Marine plastic debris in northern fulmars from Davis Strait, Nunavut, Canada*. Marine Pollution Bulletin 52, 813-815. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.04.005>.
- OSPAR 2010. *The OSPAR system of Ecological Quality Objective for the North Sea: a Contribution to OSPAR's Quality Status Report 2010*. OSPAR Publication 404/2009. Skoðað af vef þann 17. desember 2018. https://qsr2010.ospar.org/media/assessments/EcoQO/EcoQO_P01-16_complete.pdf.
- Provencher, J.F., A.J. Gaston & M.L. Mallory 2009. *Evidence for increased ingestion of plastics by northern fulmars (Fulmarus glacialis) in the Canadian Arctic*. Marine Pollution Bulletin 58, 1092-1095. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.04.002>.
- Provencher, J.F., A.L. Bond, S. Avory-Gomm, S.B. Borelle, E.L. Bravo Rebolledo, S. Hammer, S. Kühn, J.L. Lavers, M.L. Mallory, A. Trevail & J.A. Van Franeker 2017. *Quantifying ingested debris in marine megafauna: a review and recommendation for standardization*. Analytical Methods 9, 1454-1469. <https://doi.org/10.1039/c6ay02419j>.
- Trevail, A.M., G.W. Gabrielsen, S. Kühn, A. Bock & J.A. Van Franeker 2014. *Plastic Ingestion by Northern Fulmars, Fulmarus glacialis, in Svalbard and Iceland, and Relationships between Plastic Ingestion and Contaminant Uptake*. Norsk Polarinstitut, Kortrapport 029.
- Trevail, A.M., G.W. Gabrielsen, S. Kühn, A. Bock & J.A. Van Franeker 2015. *Elevated levels of ingested plastic in a high Arctic seabird, the northern fulmar (Fulmarus glacialis)*. Polar Biology 38, 975-981. <https://doi.org/10.1007/s00300-015-1657-4>.
- Van Franeker, J.A. 2015. *Fulmar Litter EcoQO monitoring in the Netherlands- update 2014*. IMARES Report C123/15.
- Van Franeker J.A. & A. Meijboom 2002. *Marine litter monitoring by Northern fulmars: a pilot study*. ALTERRA-Rapport 401.
- Van Franeker, J.A. & the SNS Fulmar Study Group 2013. *Fulmar Litter EcoQO monitoring along Dutch and North Sea coasts- update 2010 and 2011*. IMARES Report C076/13.
- Van Franeker, J.A., C. Blaize, J. Danielsen, K. Fairclough, J. Gollan, N. Guse, P.L. Hansen, M. Heubeck, J.K. Jensen, G. Le Guillou, B. Olsen, K.O. Olsen, J. Pedersen, E.W.M. Stienen & D.M. Turner 2011. *Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar Fulmarus glacialis in the North Sea*. Environmental Pollution 159, 2609-2615. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2011.06.008>.
- Van Franeker, J.A., S. Kühn, E.L. Bravo Rebello & A. Meijboom 2018. *Fulmar Plastic EcoQO Monitoring Manual*. Óútgefið handrit frá Wageningen Marine Research, Den Helder, Hollandi.