

Amounts, compositions, and sources to marine litter in Danish waters, North Atlantic and Arctic



Jakob Strand
Aarhus University
Arctic Research Centre
Denmark



Presentation at

ArkVet Mini-seminar in Copenhagen
March 20, 2018



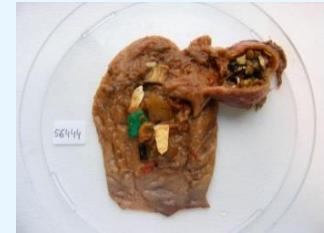
Marine litter indicators studied

Focus on three recommended OSPAR indicators
for assessing amounts, composition and impact
of marine litter:

Indicator 1. Beach litter at 100m reference beaches



Indicator 2. Ingested plastic in seabird stomachs



Indicator 3. Microplastic in sediment



AIMS:

- **to establish a systematic data set**, that can be used as first input for setting baseline levels for assessments of spatial and temporal trends, also for comparison with other North Atlantic and Arctic regions.
- **to establish a network in Greenland** with capacity and interest to continue such monitoring activities.
- **to interact with stakeholders** (e.g. EPAs, PAME, politicians) **and the public**.

Study areas in Greenland 2016-17

- Beach litter surveys
- ▲ Fulmars, stomach contents
- Sediments for microplastic analyses

About 90% of the Greenlandic population on ~56.000 citizens lives in West Greenland.

Baffin Bay and Davis Strait relatively isolated from North Atlantic inputs.

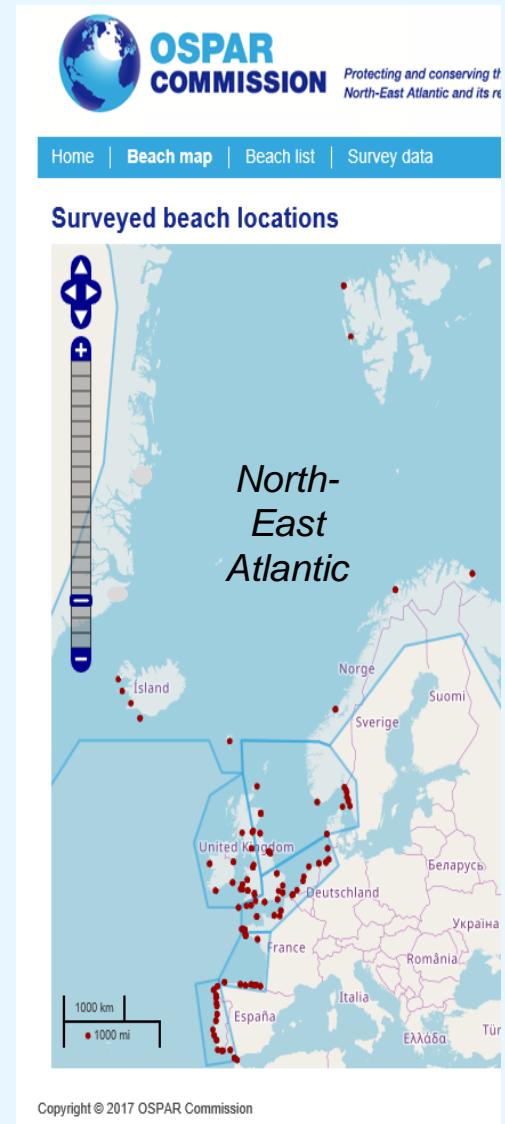
Atlantic ocean currents are important for long range transport of litter to Arctic.

- But can local sources in some regions also be important contributors ?

Registrering af affald på referencekyster i Vest- og Østgrønland 2016-2017

Opgørelser af affald per 100 m kyststrækning
i henhold til international OSPAR guideline.

17 strande fordelt på 9 områder 1-2 gange per år.



Beach litter surveys in Greenland 2016 - 2017

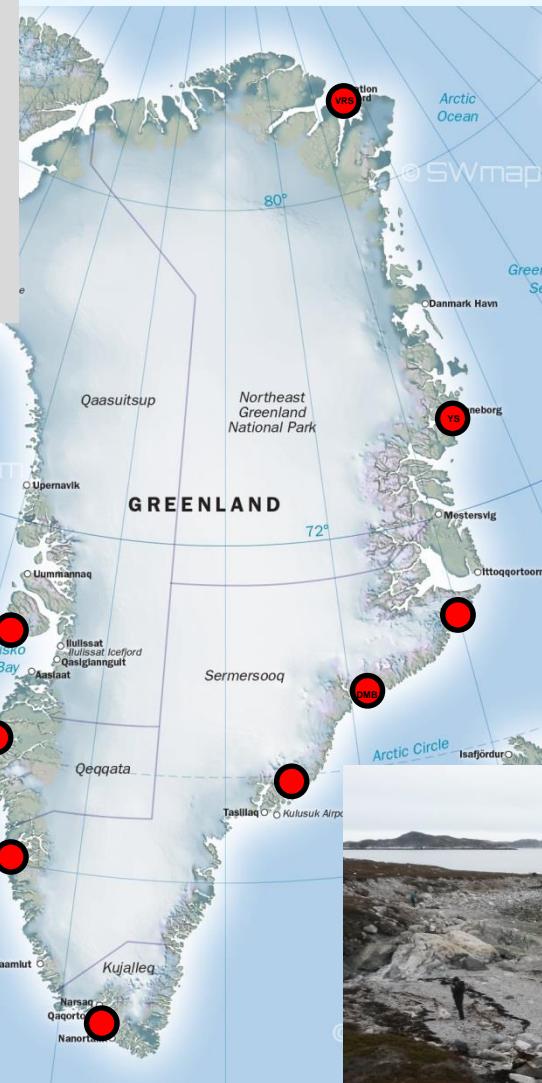
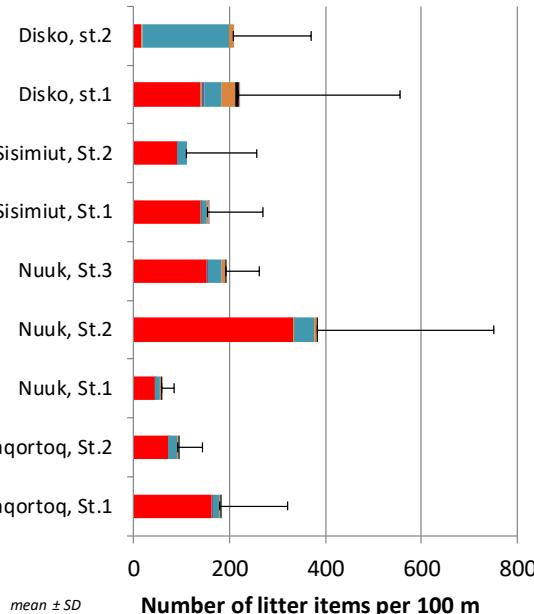
1 - 3 reference beaches

visited in 9 areas

and 1 – 2 times per year.

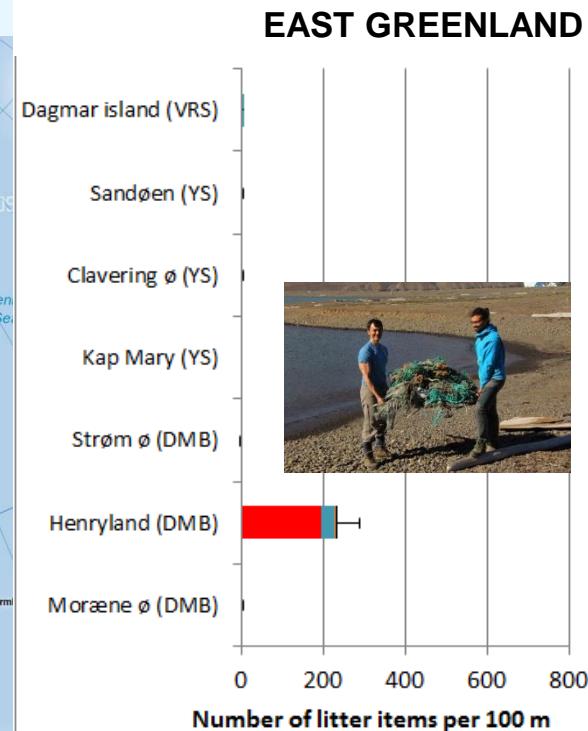
All situated at some distance to
settlements and dump sites.

WEST GREENLAND

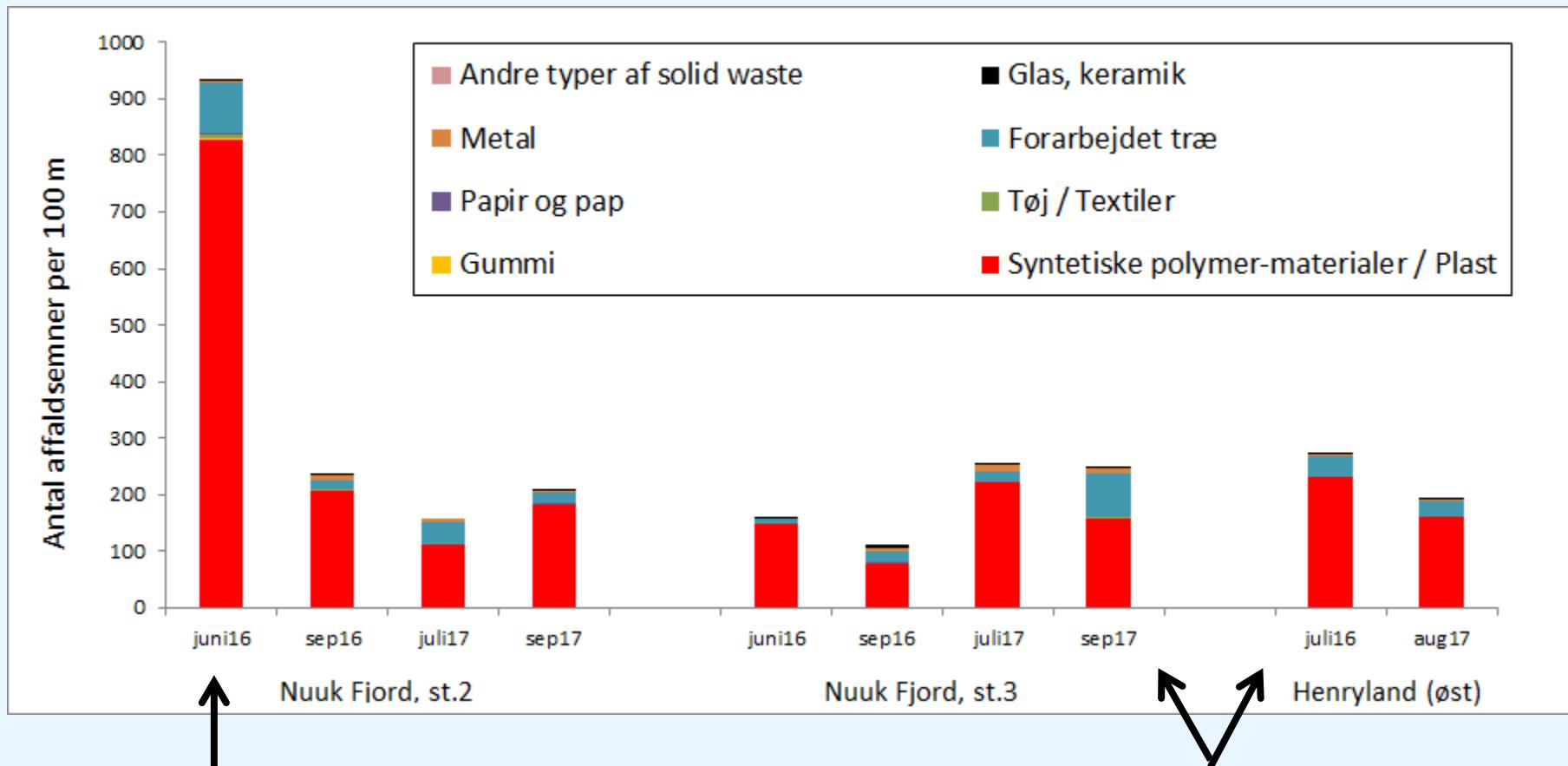


Plastic: ~80%

Machined wood



Variationer mellem surveys på samme lokalitet (over tid)



Eksempler på at første survey kan afspejle særlig store mængder, givet vis pga flere års aflejringer af affald.

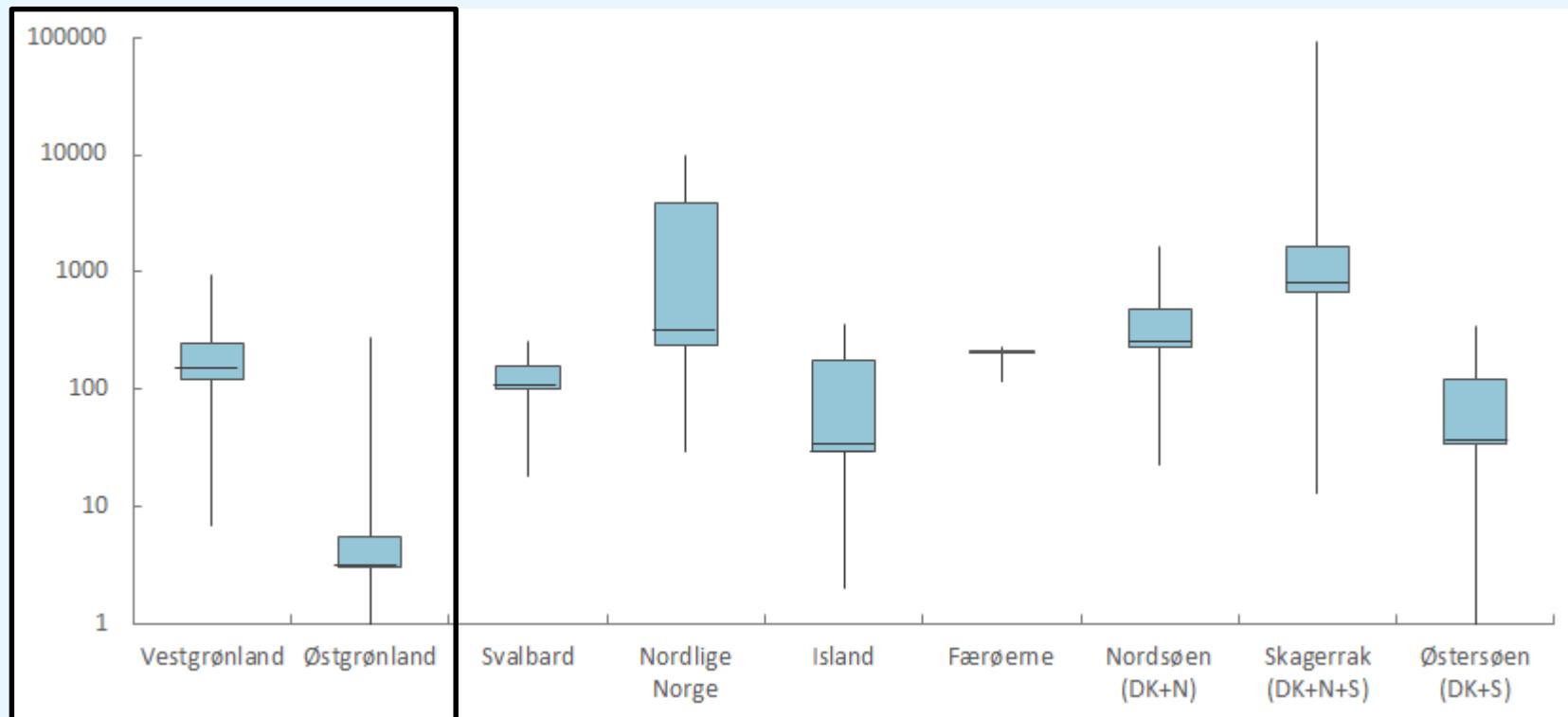
Andre eksempler på surveys, hvor også de første data kan afspejle et generelt billede af niveauet af affald på kysten

Regionale forskelle i hvor meget affald der findes kysterne

Mest registeret i Skagerrak og det Nordlige Norge.

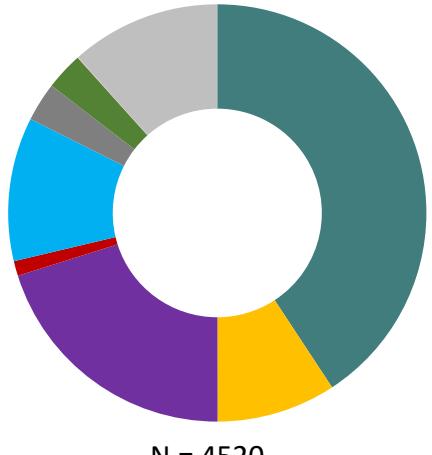
Mængderne fundet i Vestgrønland er næsten sammenligneligt med i Nordsøen.

Østgrønland er ren - med en enkelt undtagelse.



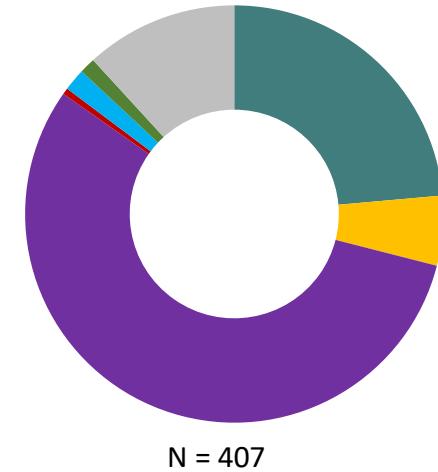
Plastic-debris origin from both sources at sea and land

West Greenland



- PLASTIC FRAGMENTS
- FOOD and BEVERAGE PACKAGING
- FISHERY RELATED ITEMS
- SANITARY ITEMS
- SHOTGUN CARTRIDGES
- FOAMED PLASTIC
- PLASTIC BAGS
- BALLOONS
- OTHER TYPES of PLASTIC ITEMS

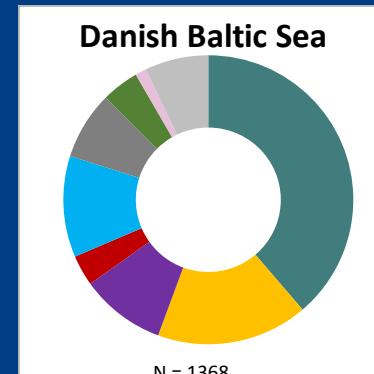
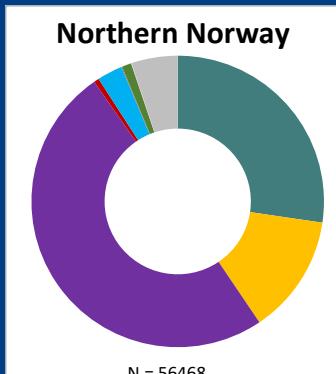
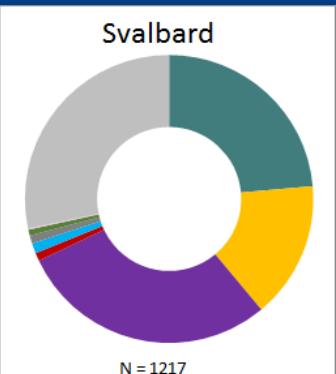
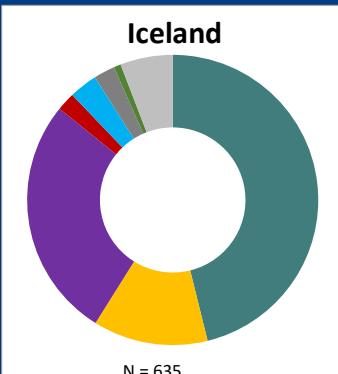
East Greenland



West Greenland more similar to Baltic Sea with many urban sources

East Greenland similar to Northern Norway with many fishery related sources

Compared with other Nordic data:



(Data from OSPAR and MLW data bases)

Plastik på Top 10 liste over affaldsemner på kysten i Grønland

Vestgrønland	Østgrønland
Plast-fragmenter (2,5cm - 50cm)	Plast-fragmenter (2,5cm - 50cm)
Snor med diameter <1cm	Snor med diameter <1cm
Haglgeværspatroner og plastrammer til patroner	Strapbånd, til indpakning
Skum-fragmenter, f.eks. fra isolering og indpakning	Reb med diameter >1cm
Kapsler til flasker	Kapsler til flasker
Slikpapir	Fiskenet, stykker >50cm
Strapbånd ,til indpakning	Haglgeværspatroner og plastrammer til patroner
Emballage til madvarer	Fiskenet, stykker <50cm
Flasker til drikkevare	Plastindpakning, industriel emballage
Poser	Sko



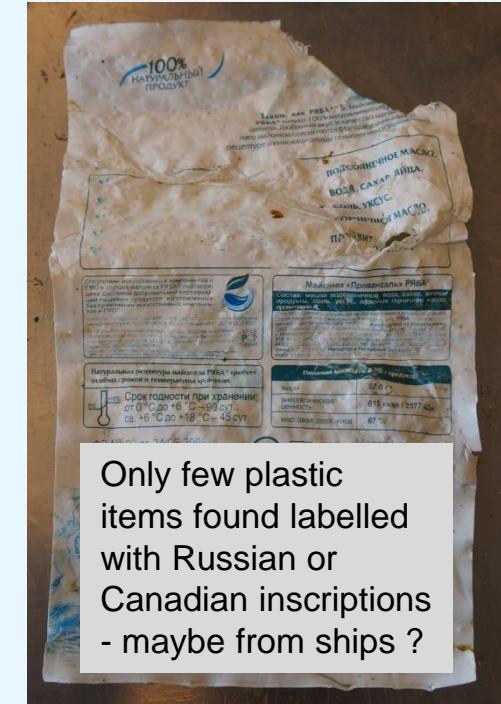
Nogle eksempler på særlige typer af plastaffald fundet i Grønland

Affaldstyper fundet på kysten i Grønland, som ikke er registreret i de danske farvande, omfatter bl.a.:

- Sprængsnor af plast til detonatorer,
- Plastrammer til riffelpatroner,
- Langhalsede plastdunke til motorolie.
- Sorte sanitetsposer af plast
- Smelteplaststykker fra forbrænding af plastaffald



Local land-based sources VERSUS ships and ocean currents

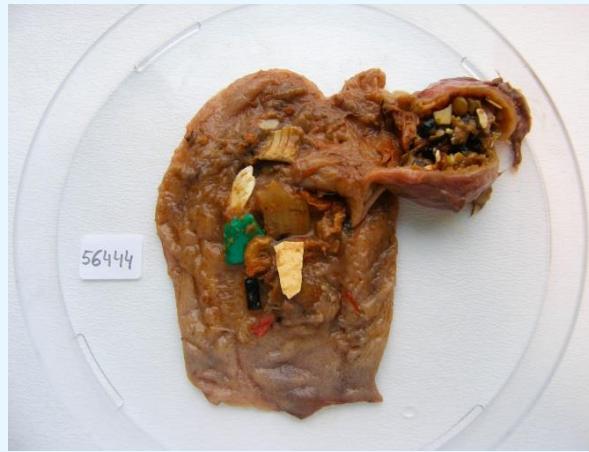


Cities and open dump sites are potential local sources



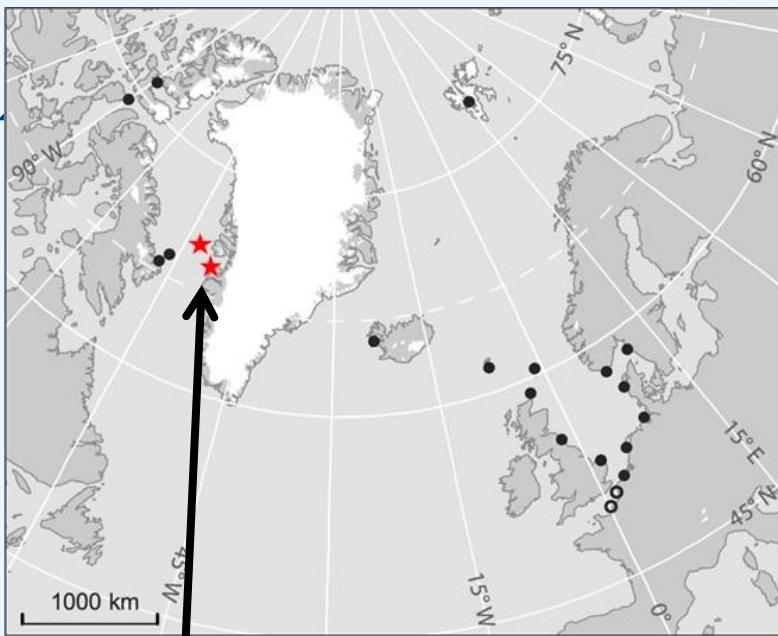
Seabirds: Fulmars as indicator for ingestion of plastic

- Research collection of 70 northern fulmars in 2016 from two sites in West Greenland - in open waters and from a more coastal site.
- Examination of stomach contents integrated with food item analyses and collection of various tissue samples for the Arctic environmental specimen bank at Aarhus University.
- Study on plastic pieces in stomachs according to OSPAR protocol.



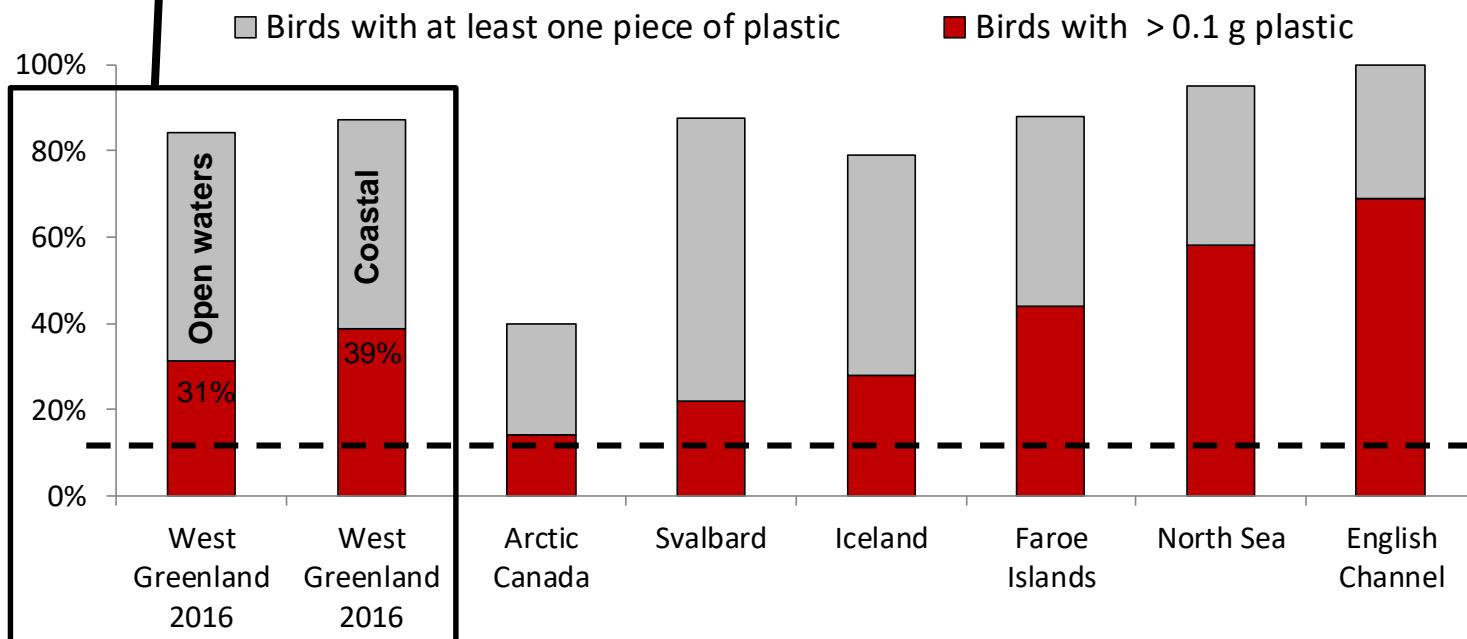
*Collection under permission from
Ministry of Fisheries and Hunting in Greenland*

*Plastic in just one bird
from Maniitsoq 2016.*



Plastic in fulmars from West Greenland 2016

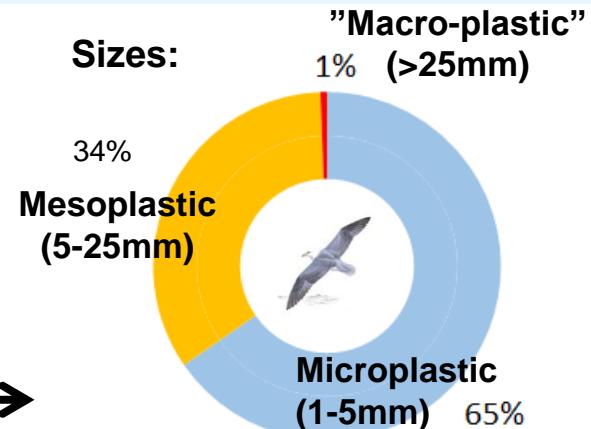
The levels are comparable or somewhat higher than previously reported from Arctic Canada, Svalbard and Iceland, but lower than in the North Sea.



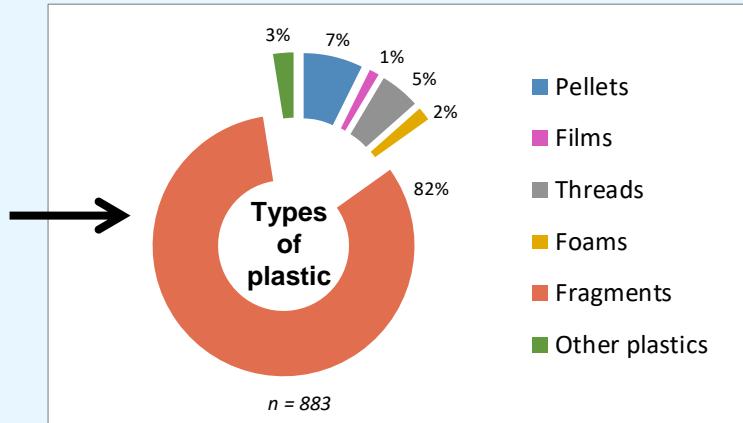
OSPAR
EcoQO
= just
10% > 0.1g

Composition of plastic pieces in fulmars from West Greenland

Consist mainly of microplastic (1-5mm) and mesoplastic (5-25 mm).

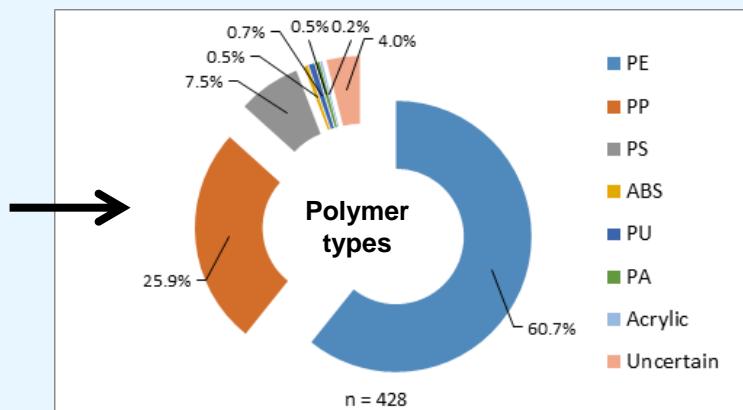


Consist mainly of plastic fragments, but also industrial pellets and threads.



Consist mainly of polyethylene (PE), polypropylene (PP) og polystyrene (PS).

All plastic particles with densities < 1 g/cm³, i.e. can float in sea water.

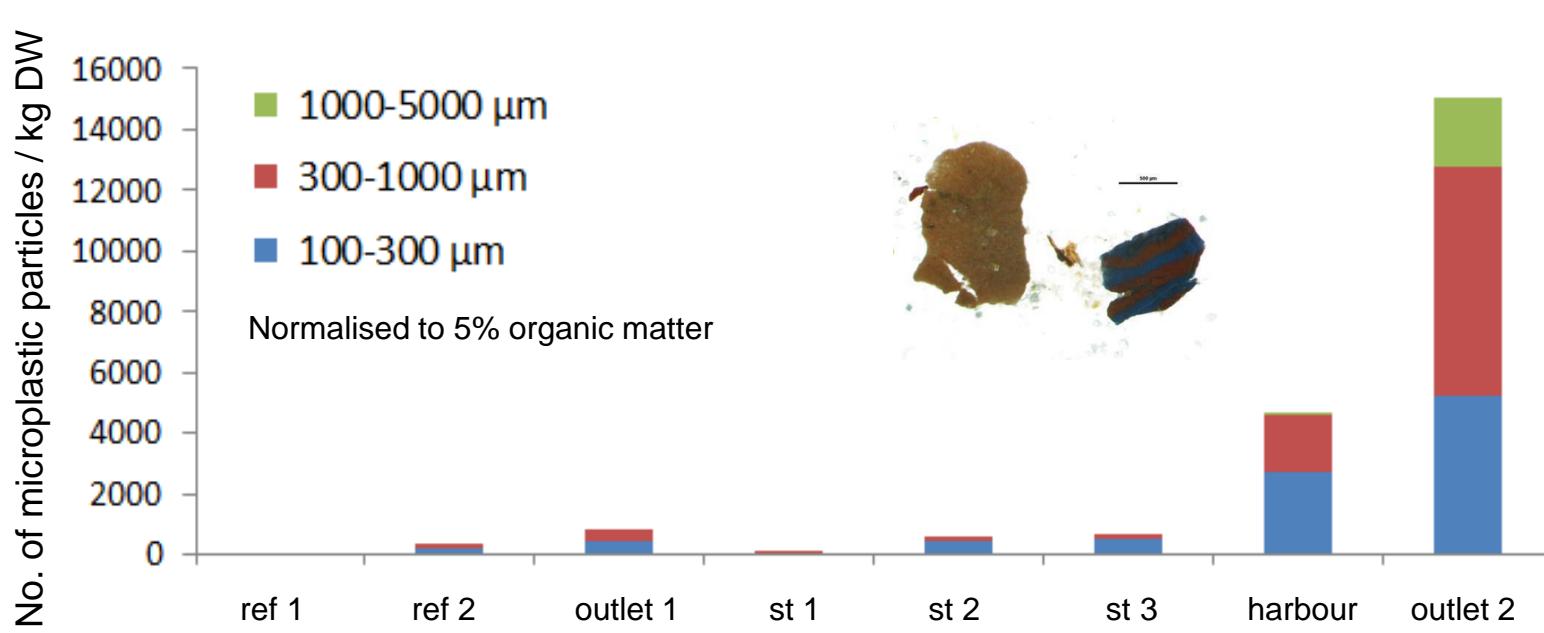


Sediments: Microplastic around town Sisimiut

High levels of microplastic deposited in sediments nearby main effluent and harbour.

Microplastic also found at all other stations except at one more remote reference station.

Microplastic occur as **fragments**, **fibres**, **films**, and **spherules** in various colours and shapes

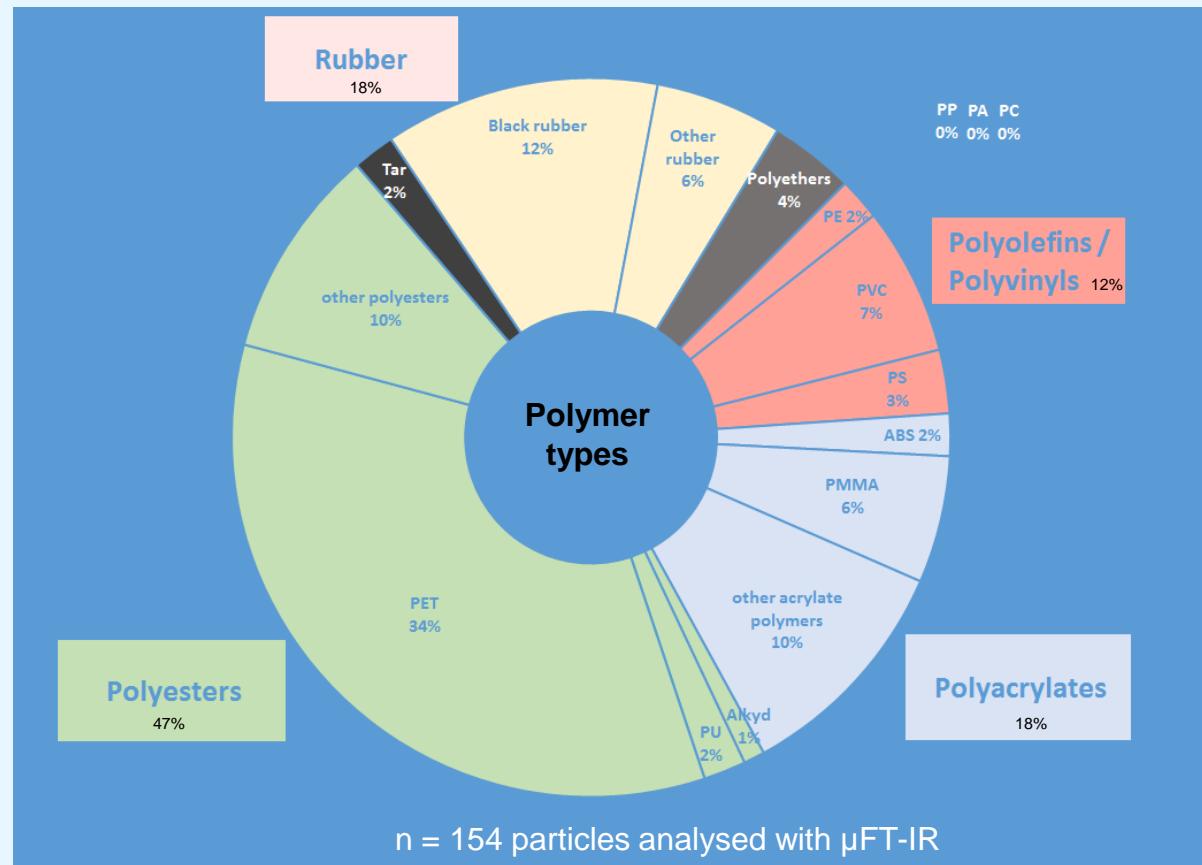


Composition of microplastic in sediment

- polymer components characterised with μ FT-IR

Consist mainly of:

- Polyesters
- Polyacrylates
- Polyolefins / polyvinyls
- Rubber (from e.g. tyres)



Most of the microplastic polymers in sediment are materials with densities $> 1 \text{ g/cm}^3$, e.g. they are more likely to sink in sea water.

Public focus on marine plastic debris - also in the Greenlandic society

It floats with plastic debris in Greenlandic waters

7. november 2017 · 07:03 af [Jonas Fievé](#) · Versionering: [Connie Fontain](#)

Tags: plastikaffald, Jakob Strand, aarhus.universitet

Plastikaffald i havene omkring Grønland er et større problem, end man først har antaget. Det viser en ny undersøgelse.

Ifølge en seniorforsker fra Aarhus Universitet, som har været med til at undersøge problemet med plastik i de grønlandske farvande, så er plastik i havet også et problem her i landet.

- Jeg synes, at der er lidt overraskende. Især da niveauerne er sammenlignelige med det, man ser i Nordsøen, siger Jakob Strand.

Det er første gang, at man har lavet en systematisk undersøgelse af plastikaffaldet i de grønlandske farvande.



Galleri: 1 af 3

Affald fra Nuuk.
Foto: Jakob Strand

WWF and fishermen: Demands actions against plastic debris

Politik · 8. november 2017 · 07:48 af [Jonas Fievé](#)

Tags: plastikaffald, Verdensnaturfonden, Kaare Winter Hanse, SQAPK, Lars P. Mathæussen

Landets fiskere oplever til dagligt det store problem med plastikaffald i de grønlandske farvande. Både SQAPK og Verdensnaturfonden råber derfor vagt i gevær.

En af dem, som har oplevet problemet med de store mængder affald i de grønlandske farvande, er formanden for lokal fisker og fanger forening i Nuuk NAPP, som tit er ude for at få den alternative og ønskede fangst i nettet.

- I forbindelse med hellefiskeriet inde i Godthåbsfjorden, kan man dagligt fiske plastikposer op, siger Lars P. Mathæussen, som er formand for de kystnære fiskere.

Helt op imod 80 procent af plastaffaldet kommer fra de grønlandske byer og bygder. Det fastslår den første systematiske undersøgelse af problemet med plastaffald her i landet.



Municipality Kujalleq will compress to get out of garbage problem

Politik · Erhverv · 9. november 2017 · 13:26 af [Jaaku Lyberth](#) · Versionering: [Simon Uldum](#)

Kommune Kujalleq er også ramt af problemet med plastikaffald i skraldet. Hovedparten af kommunens bygder har ikke et anlæg til at forbrænde affald, men kommunen er klar med en anden løsning.

Det flyder med plastik og affald i havene ud for Grønland. En del af forklaringen på problemet skal findes i den måde, affaldet bliver håndteret på mange steder i landet. Der er nemlig direkte adgang fra åbne dumpe og til havet, når det blæser.

Det sker blandt andet i Kommune Kujalleq. I otte af kommunens elleve bygder er der ikke et forbrenningsanlæg, hvor affaldet kan håndteres.

Tax shall change behaviour

11. november 2017 · 11:50 af [Jonas Fievé](#) · Tags: affald, Miljøfond

Et forslag til en fond som skal bidrage til at skabe langsigtede og holdbare løsninger på miljøområdet er blevet sendt i hørning. Det skriver Naalakkersuisut på deres hjemmeside.

I følge lovforslaget skal fonden finansieres af miljøafgifter, som dermed skal anvendes til forbedringer af miljøet.

Ud over at fonden skal være med til at sikre tilstrækkelige ressourcer til, at der kan gennemføres et markant løft af miljøindsatsten i hele landet, så skal miljøafgifter, som netop finansierer miljøfonden ifølge Naalakkersuisut være med til at ændre borgernes adfærd i en mere miljøvenlig adfærd.

Ghost nets also occur in Greenland

12. juli 2017 · 10:24 af [Inge S. Rasmussen, Ane-Marie Petersen](#) · Tags: Spøgelsesnet

Tabte fiskeredskaber - såkaldte spøgelsesnet - havner også i grønlandske farvande. Det er uvist, hvor stort omfanget af problemet er, men fiskerne oplever jævnligt, at de mister fiskeredskaber.

- Der er rigtig mange langliner og garn, som er gået tabt, siger fisker Hans Thomassen fra Aappilattoq, en af Uperniviks bygder.

**News articles from
the national Greenlandic
Broadcast Cooperation
(www.knr.gl) in 2017**

Waste fills the settlement debate

Politik · 30. maj 2017 · 14:04 af [Thomas Munk Veirum, Sara K. Jakobsen](#)

Der skal styr på affaldshåndteringen i bygderne. Det var et af hovedbudskaberne på en bygdekonference, der startede tirsdag.

Disse dages bygdekonference i Nuuk skal handle om udviklingsmuligheder, men det var problemerne i bygderne, der prægede konferencens første del tirsdag formiddag.

Formanden for Bygdernes landsforening- KANUNUPE - Jens Kristian Therkelsen holdt tale, og han benyttede lejligheden til at fremlægge en lang liste af ønsker om forbedringer til de fremmede politikere.

Det drejede sig blandt andet om, at få bedre vejforhold, bedre folkeskole, få løst problemer med sundhedsvesenet og så kom formanden også ind på det, som blev et af formiddagens helt store temaer - nemlig håndtering af affald.

Eksempelvis ville Thimothæus Petersen, medlem af KANUNUPE, vide, hvordan kommuner og selvstyre vil arbejde sammen om at løse problemet med ophobning af affald i bygderne. Ifølge Petersen er det et problem, at affaldet flyder, hvis bygderne skal tiltrække turister og på den måde skabe arbejdsplasser.

Foto: KNR

Tourists: Waste spoils the travel experiences of Greenland

8. december 2017 · 07:06 af [Anton Gundersen Lih](#)

En stor del turister synes at mængden af affald skæmmer deres oplevelse af besøget i Grønland. Det viser Visit Greenlands undersøgelse Greenland Mapping Project. Og det kan på længere sigt få en negativ effekt på turismen, mener organisationen.

Plastik, rustne bilvogne, pensionerede møbler og byggeaffald midt i den smukke grønlandske natur går ud over turisternes besøg i landet.

Take home messages

Jakob Strand

March 13, 2018

More litter occur on beaches in West Greenland compared to in east.

**The litter originate from both sea- and land-based sources.
Long-range transport is only a minor contributor in West Greenland.**

Relatively high proportions of the seabird northern fulmar contain elevated amounts of plastic in their stomachs.

Microplastic particles from e.g. fragmentation of larger plastic debris are found to in both seabirds and sediments.

The generated project data can act as a first data set for Greenlandic baseline levels for assessments of trends and effects of actions, nationally and regionally.

Public and political awareness are growing in Greenland – but significant economical and logistic challenges are also recognised.

Thanks to:

Jakob Strand

March 13, 2018

Aarhus University: Lis Bach, David Boertmann, Anders Mosbech, Flemming Ravn Merkel, Susse Wegeberg, Jørgen Skafte, Bjarne Jensen, Egon Randa Frandsen, Anna Marie Plejdrup, Marine Cusa, Robin Lenz, Kristina Enders and Berit Langkilde Møller.

Greenland Institute of Natural Resources: Thomas Juul-Pedersen, Aqqalu Rosing-Asvid, Michael Jacobsen, Bolette Egede and other GN colleagues and students.

Arctic Station, Qeqertarsuaq: Kjeld Akaaraq Mølgaard.

Sisimiut: Inunnguaq and Mette Noort Hansen.

Qaqortoq: Else Bjerge and Jens Enok.

- and for funding from: The Danish EPA programme for Danish Cooperation for Environment in the Arctic (**DANCEA**) and the Arctic Research Centre (**ARC**) at Aarhus University.