

Mikroroska ja mikromuovi – mistä sitä tulee ja minne se menee?



Outi Setälä
SYKE Merikeskus

Merten mikroroskat?

- Koko: $<5\text{mm}$ (eli $< 5000\mu\text{m}$)
koon alarajaa ei ole sovittu
- Muoto: vaihteleva
kuidut hyvin yleisiä
- Väri: vaihteleva
UV-valo haalistaa
(kuidut usein sinisiä/mustia)
- Materiaalit: kuten isommissakin
kattavat tutkimukset vähissä
tietoa lähinnä synteettisistä
- Esiintyminen:
"kaikkialla"



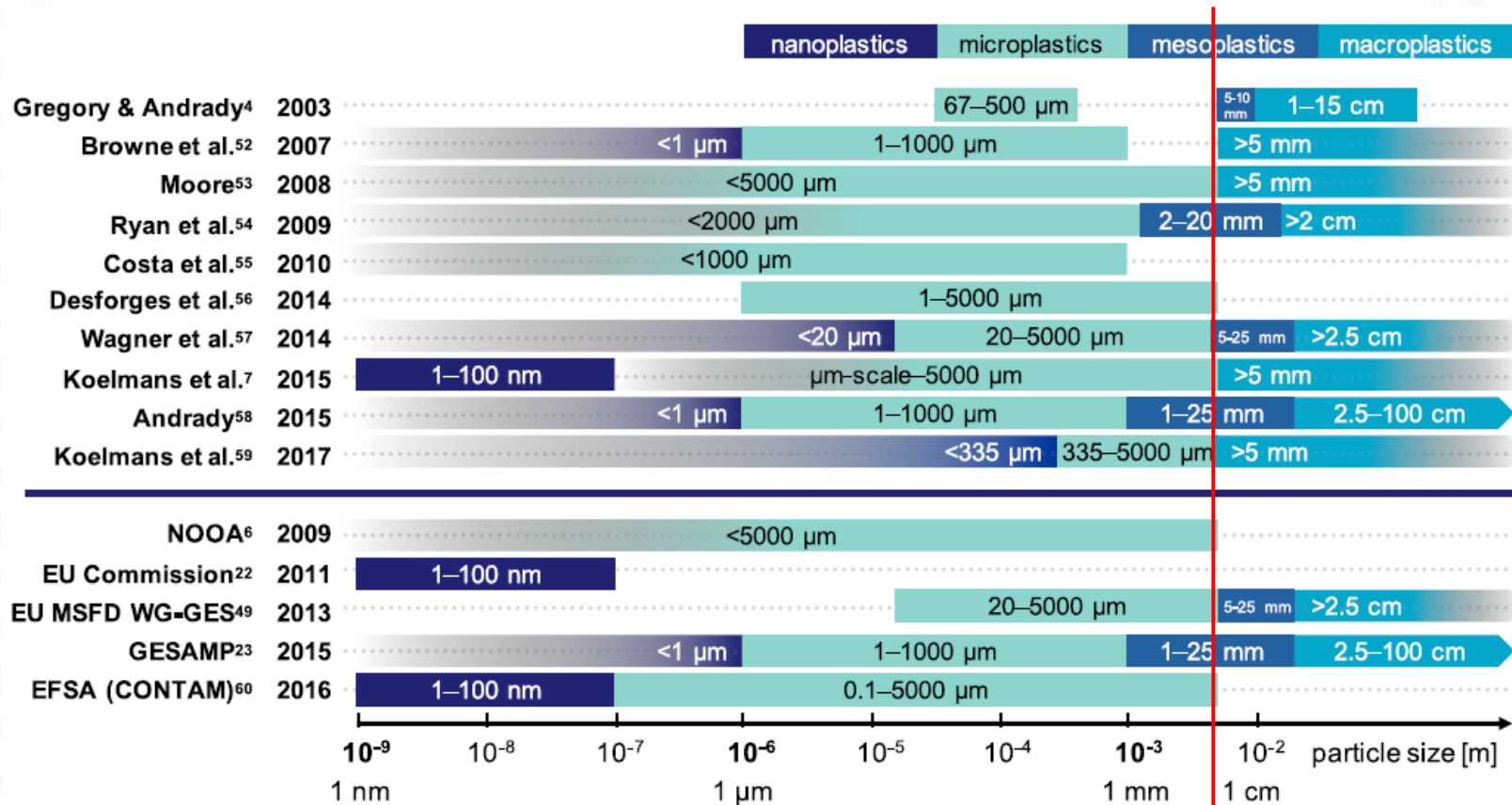
Kuva: Pinja Näkki

Mikromuovit

- *Yhtenäistä määritelmää mikromuoveille ei toistaiseksi ole, määrittely riippuu tutkimuskohteesta ja –aiheesta*
- *Määrittelyssä huomioitava koon lisäksi fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, vaikutukset eliöille, alan jatkuva kehitys*
- *Jatkuvasti täydennettävä määritelmä tukisi uuden tieteenalan kehitystä, toisaalta säätelyssä tarvittaisiin tiukempaa ohjausta*
- *Toistaiseksi yleisimmin sovelletaan käsitettä, jonka mukaan mikromuovit ovat **<5mm kokoisia vedessä kiinteän olomuodon säilyttäviä synteettisiä/puolisyneteettisiä polymeerejä** –lisäksi **biopohjaiset** sekä toisinaan myös **biohajoavat** polymeerit luetaan mikromuoveihin*



Mikromuovin määritelmä ei ole "täysin vakiintunut"



Lähde: Hartmann ym. 2019

Muita mikromuovimääritelmiä

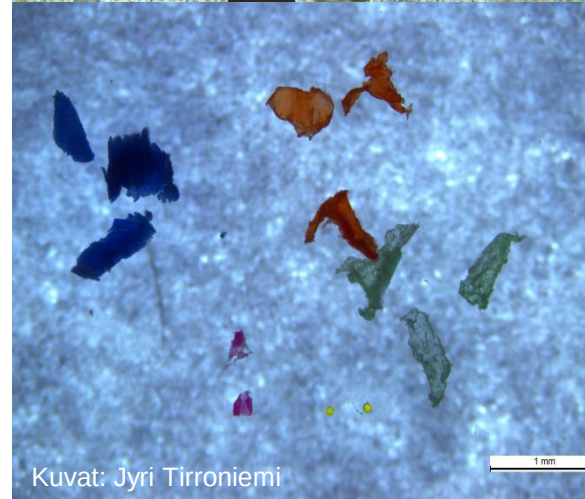
- *Primäärimikromuovit*

Valmistettu tarkoituksella pieniksi

- *Sekundaarimikromuovit*

Muodostuneet isommasta muovista kulutuksen tai haurastumisen kautta

Primäärien ja sekundaarien mikromuovien erottelu ympäristönäytteistä onnistuu vain joidenkin tuoteryhmien osalta



Mikroroskien lähteet ja ympäristöseuranta

Meristrategiadirektiivin ohjeet seurannalle:

- Mikroroskaa on seurattava **vesipatsaan pintakerroksessa ja merenpohjan sedimentissä**, ja lisäksi sitä **voidaan seurata rannikolla**.
- Mikroroskaa on mahdollisuuksien mukaan seurattava niin, että se voidaan **yhdistää kuormituksen pistelähteisiin** (kuten satamat, huvivenesatamat, jätevedenpuhdistamot ja hulevesipäästöt).
- Aineistosta tulee määrittää **'keinotekoiset polymeerimateriaalit' ja 'muut'**.



Meriseurannan avulla mikroroskan lähteitä tunnistamaan?

Veden pinta



Rantaviiva

Vesipatsas

Pohjasedimentti



Tarvitaan kustannustehokkaita mikroroskien seuranta-menetelmiä, mutta...

- *Käytännössä seuranta kohdistuu mikromuoveihin; synteettisten polymeerien eristäminen ympäristönäytteistä tapahtuu luonnonmateriaalien kustannuksella, sillä näytekäsittelyt vaurioittavat luonnonmateriaaleja*
- *Mitä pienempiä hiukkasia halutaan tutkia, sitä puhtaampia näytteitä, ja tarkempia, kalliimpia ja hitaampia laitteita tarvitaan*
- *Joidenkin materiaalien tunnistukseen ei toistaiseksi ole sopivia menetelmiä*
- *”Ravistuminen” -hiukkasten ominaisuudet muuttuvat ajan kuluessa, kontaminaation on suuri ongelma*

Voidaanko seuranta-aineiston avulla paikallistaa yksittäisiä lähteitä?

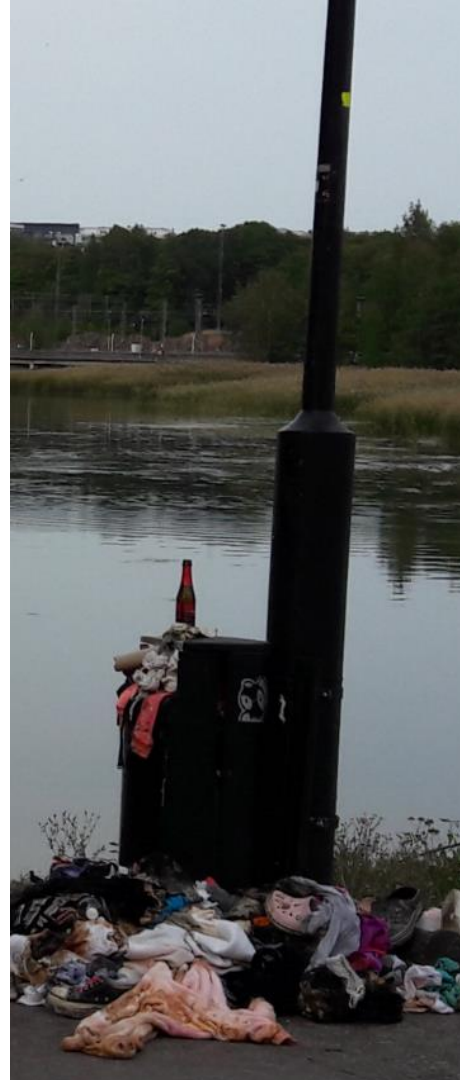
- *Lähteiden arvioiminen materiaaliltaan tunnistettujenkin hiukkasten pohjalta on haastavaa & usein käytännössä mahdotonta*
- *Syynä ovat materiaalien monet käyttökohteet ja pienten hiukkasten kulkeutuminen kauas päästölähteestään*
- *Joissakin tapauksissa voidaan kuormitus tunnistaa ja linkittää lähteisiin:
Tutkittavan alueen erityispiirteet (virtaukset, avoimuus, syvyys ym)
ovat avainasemassa*

A photograph of a body of water, possibly a pond or lake, showing significant pollution. The water is dark and murky, with numerous small, white, rectangular pieces of plastic debris floating on the surface. These are likely microplastics. There are also some larger pieces of trash, including a small bottle and some crumpled paper. The water is covered with a layer of fallen leaves and other organic debris. The overall scene depicts environmental contamination.

Mikromuovien päästölähteet

Mistä merten mikromuovit ovat peräisin?

- *Tuotteen elinkaaren aikana kulumisen tai kulutuksen seurauksena syntyneet hiukkaset*
- *Mikromuovihiukkasia lisätään tarkoituksella tuotteisiin, joista ne irtoavat käytön aikana ja päätyvät ympäristöön*
- *Tuotannon, kuljetuksen ja pakkauksen aikana syntyvät raaka-aineiden päästöt (lähinnä raaka-aine pelletit)*
- *Jätehuollon toimimattomuuden ja tarkoituksellisen roskaamisen vuoksi ympäristöön päätynyt jäte muuttuu roskaksi, joka ajan myötä hajoaa pienemmiksi hiukkasiksi*



Mitkä yhteiskunnan toiminnot tuottavat (eniten) mikromuoveja?

- *Merten mikromuovit ovat olleet kasvavan huolen ja mielenkiinnon kohteena koko 2010-luvun ja aiheuttaneet paineita päästöjen vähentämiseen*
- *Viranomaisten tueksi on laadittu arvioita eri toimintojen potentiaalisesta kuormittavuudesta, ja arvioitu myös meriin päätyvän mikromuovin määrää*
- *Arviot pohjaavat tilastoituihin tietoihin tuotteiden ja materiaalien kulutuksesta sekä mittauksiin ja arvioihin mikromuovien syntymekanismeista ja hiukkasten määrästä*

Investigating options for reducing releases in the aquatic environment of microplastics emitted by (but not intentionally added in) products

Final Report

Simon Hann
Chris Sherrington
Olly Jamieson
Molly Hickman

Peter Kershaw
Ayesha Bapasola
George Cole

23rd February 2018

Rakentaminen:
kuitubetoni
eristemateriaalit
(EPS)

Maalinpoisto:
teolliset hionta-
aineet

Lääkevalmisteet

Maatalous:
ravinteet,
käsittelyt siemenet

Teollisuuden
prosessien
päästöt:
mm. pinnoitteet

Tieliikenne:
jarrut

Tieliikenne:
merkin-
tämässä

Tieliikenne:
rengaspöly

Infrarakentaminen
ja maatalous:
katekankaat ym.

Muovituotteen
raaka-aineet:
(pelletit)

Huonepöly:
mm.
tekstiilikuidut

Tekstiilit:
pesu

Keinoalustat:
täyttömateriaalit

Maalit ja
pinnoitteet
ulkotiloissa
(maalla)

Sisätilojen
puhdistus-
aineet ym.

Maalit ja pinnoitteet
alukset, rakenteet
merellä

Alusten
harmaavedet??

Kosmetiikka
+ HKH

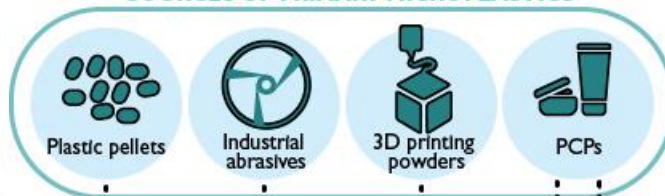
Sisätilojen
maalit
(pesu)

Kalaviljely & kalastus:
pyydysten, köysien
haurastuminen, EPS

Mitä mikromuovien kulkeutumisreiteistä tiedetään?



SOURCES OF PRIMARY MICROPLASTICS



Accidental and operational losses

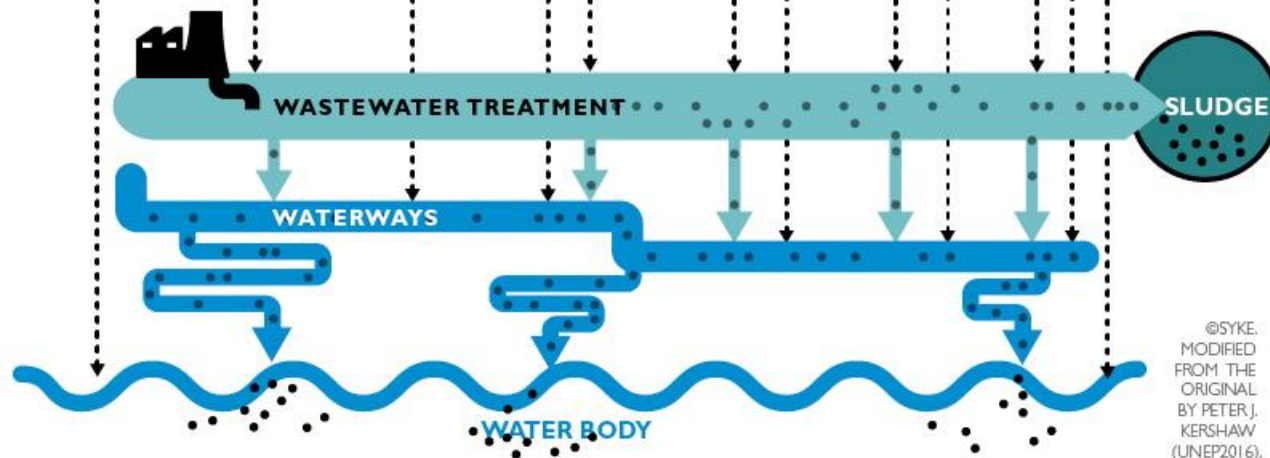
SOURCES OF SECONDARY MICROPLASTICS



Dust from vehicle tyres and road markings

Washing fibres

Fragmentation



©SYKE.
MODIFIED
FROM THE
ORIGINAL
BY PETER J.
KERSHAW
(UNEP2016).



SYKE

Mitä Suomen mikromuovin päästölähteistä tiedetään?

Rantaroska-aineiston perusteella saadaan tietoa haurastumisen ja kulumisen seurauksena syntyneen mikromuovin alkuperästä

Yhdyskuntajätevesiä tutkimalla on saatu tietoa mm tekstiilikuitujen ja hygieniatuotteiden päästöistä ja pystytty arvioimaan puhdistamoiden kautta kulkevan mikromuovin määrää sekä myös lietteeseen päätyvää kuormitusta

Laskennallisia arvioita päästölähteiden kuormituksesta on tehty, mutta mereen päätyvän määrän laskemiseksi tarvitaan tietoa kulkeutumisreiteistä

Hulevesien kautta kulkevan kuormituksen tutkimus on kaikkialla vasta alussa, Suomessa kehitetään uusia mittausmenetelmiä -muista virtaavista vesistä ei ole toistaiseksi tietoa



A photograph of a sandy beach with driftwood and litter, overlaid with a blue box containing the word 'KIITOS!' in pink. The beach is covered in sand, with numerous pieces of driftwood scattered across it. A yellow cup lies on the sand in the lower left, and a green cup and a pink ball are near the water's edge. The water is a deep blue, and the sky is not visible.

KIITOS!