

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



Outi Setälä  
SYKE Merikeskus

# Merten mikroroskat?

- Koko: <math>< 5\text{mm}</math> (eli <math>< 5000\mu\text{m}</math>)  
*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"*

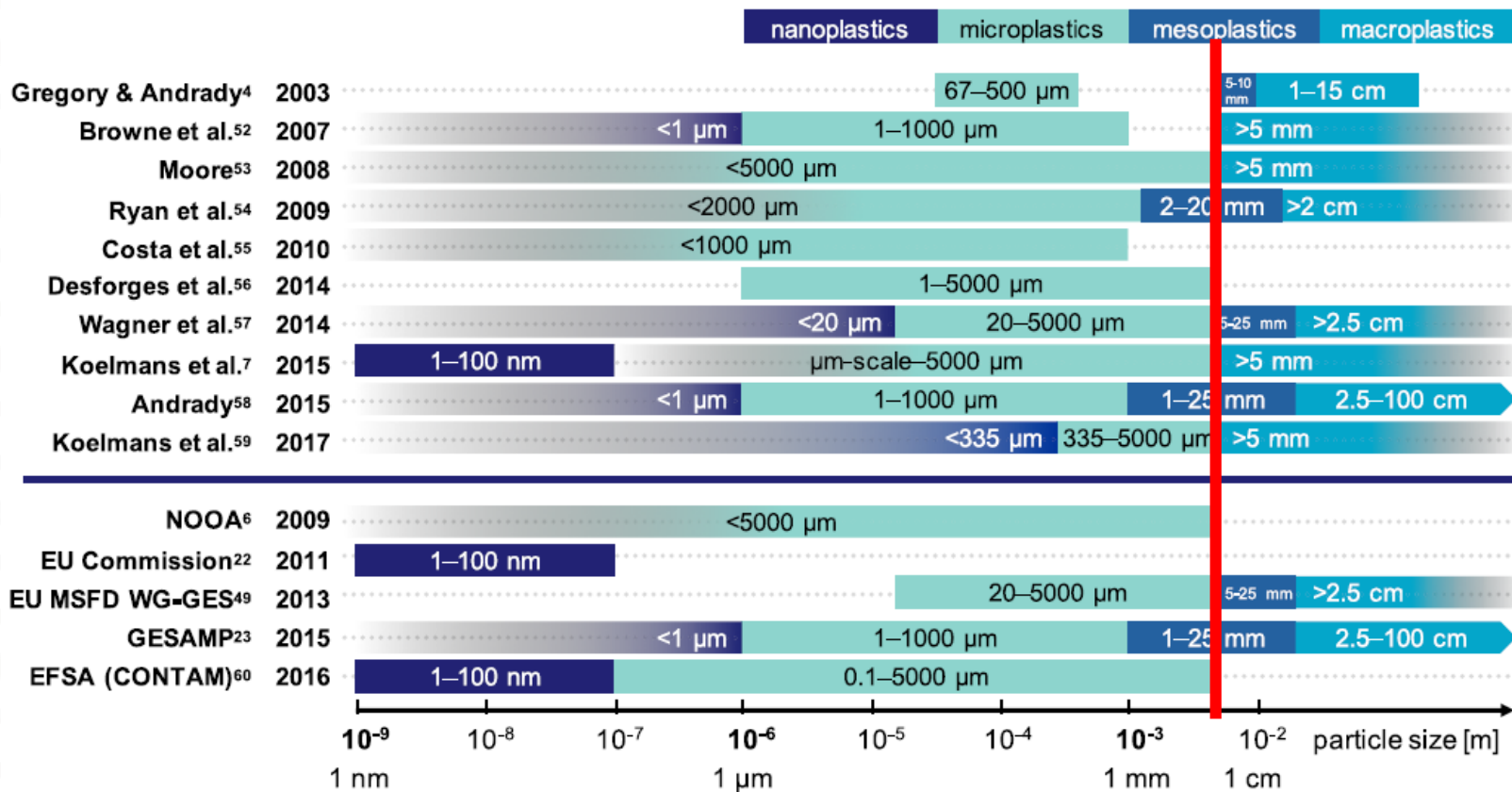


Kuva: Pinja Näkki

# 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"



# Muita mikromuovimääritelmiä

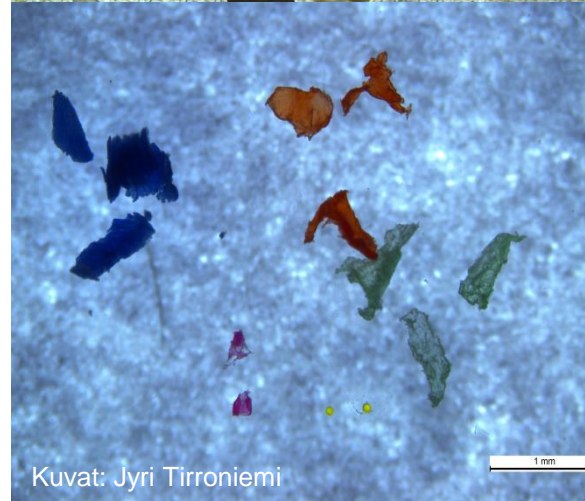
- *Primäärimikromuovit*

*Valmistettu tarkoituksella pieniksi*

- *Sekundäärimikromuovit*

*Muodostuneet isommasta muovista kulutuksen tai haurastumisen kautta*

*Primäärien ja sekundäärien 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'**.*



# 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, kontaminaatio 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 erityispiirteiden tuntemus  
(virtaukset, avoimuus, syvyys ym) ovat avainasemassa*



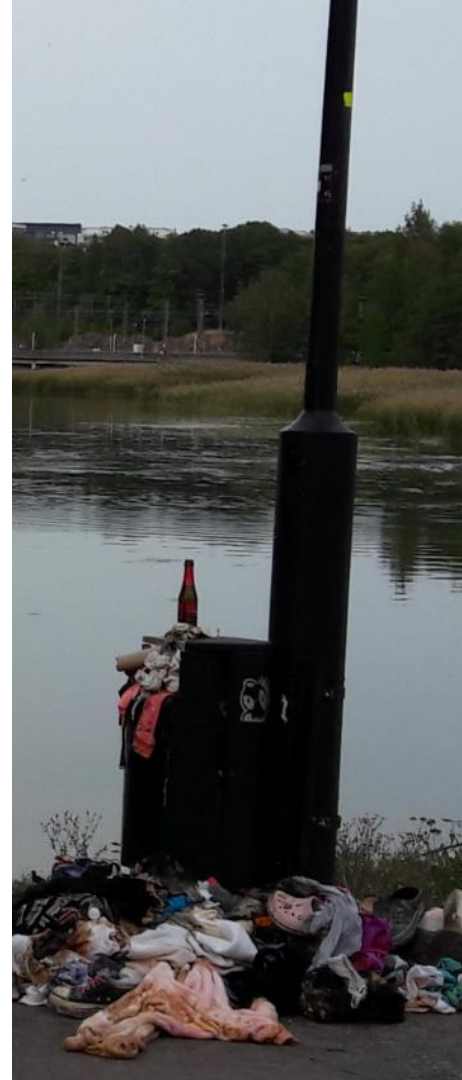




# Mikromuovien päästölähteet

# 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 määristä*





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)

Tieliikenne:  
jarrut

Muovituotteiden  
raaka-aineet:  
(pelletit)

Maalit ja pinnoitteet  
ulkotiloissa (maalla &  
merellä )

Maalinpoisto &  
pintojen  
puhdistaminen  
hiomalla

Tieliikenne:  
merkin-  
tämässä

Huonepöly

Sisätilojen  
puhdistus-  
aineet ym.

Alusten  
harmaavedet

Lääkevalmisteet

Tieliikenne:  
rengaspöly

Tekstiilit:  
pesu

Kosmetiikka  
+ HKH

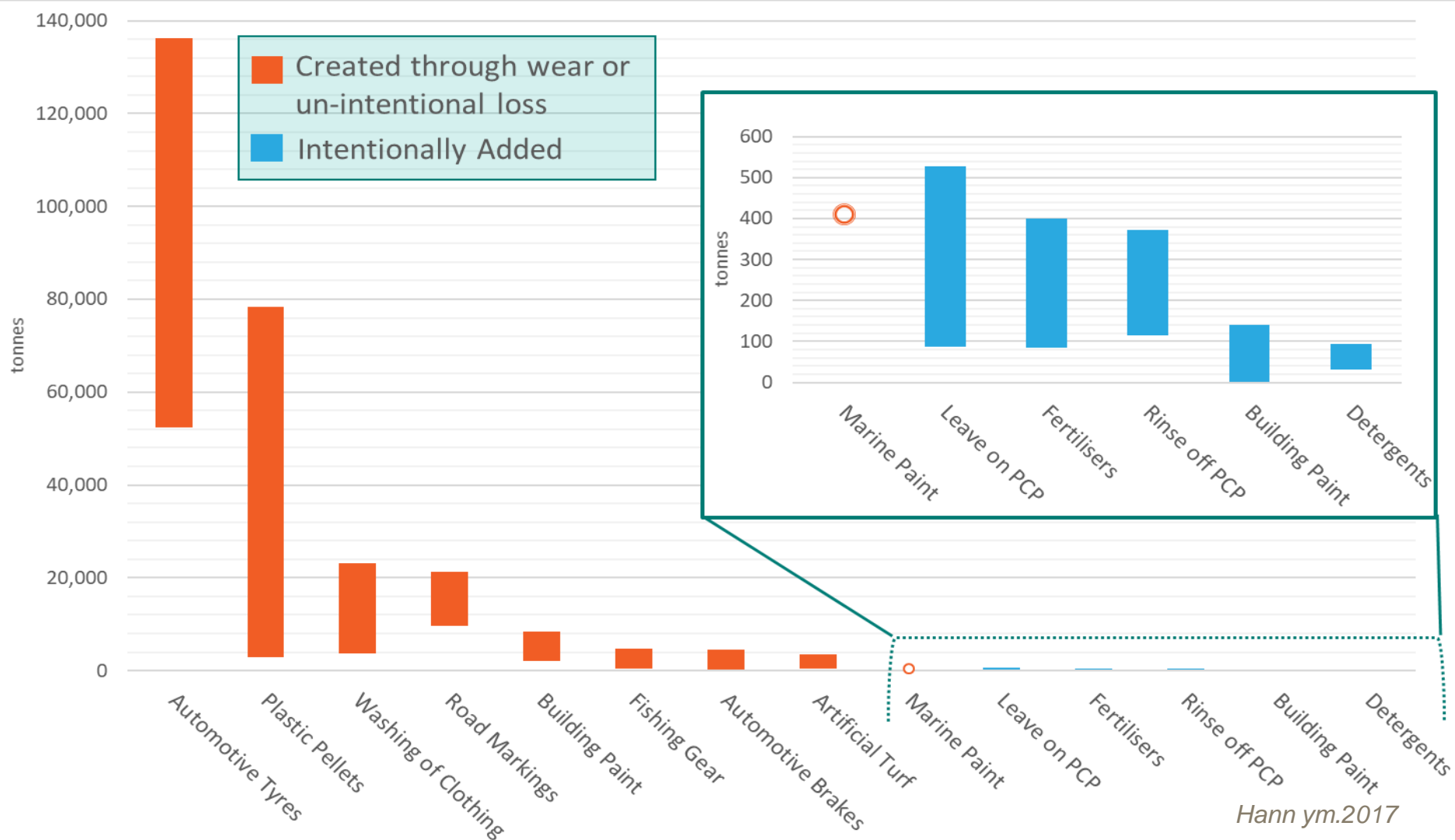
Maatalous:  
ravinteet,  
käsittelyt siemenet

Keinoalustat:  
mm. tekonurmet

Sisätilojen  
maalit  
(pesu)

Kalaviljely & kalastus

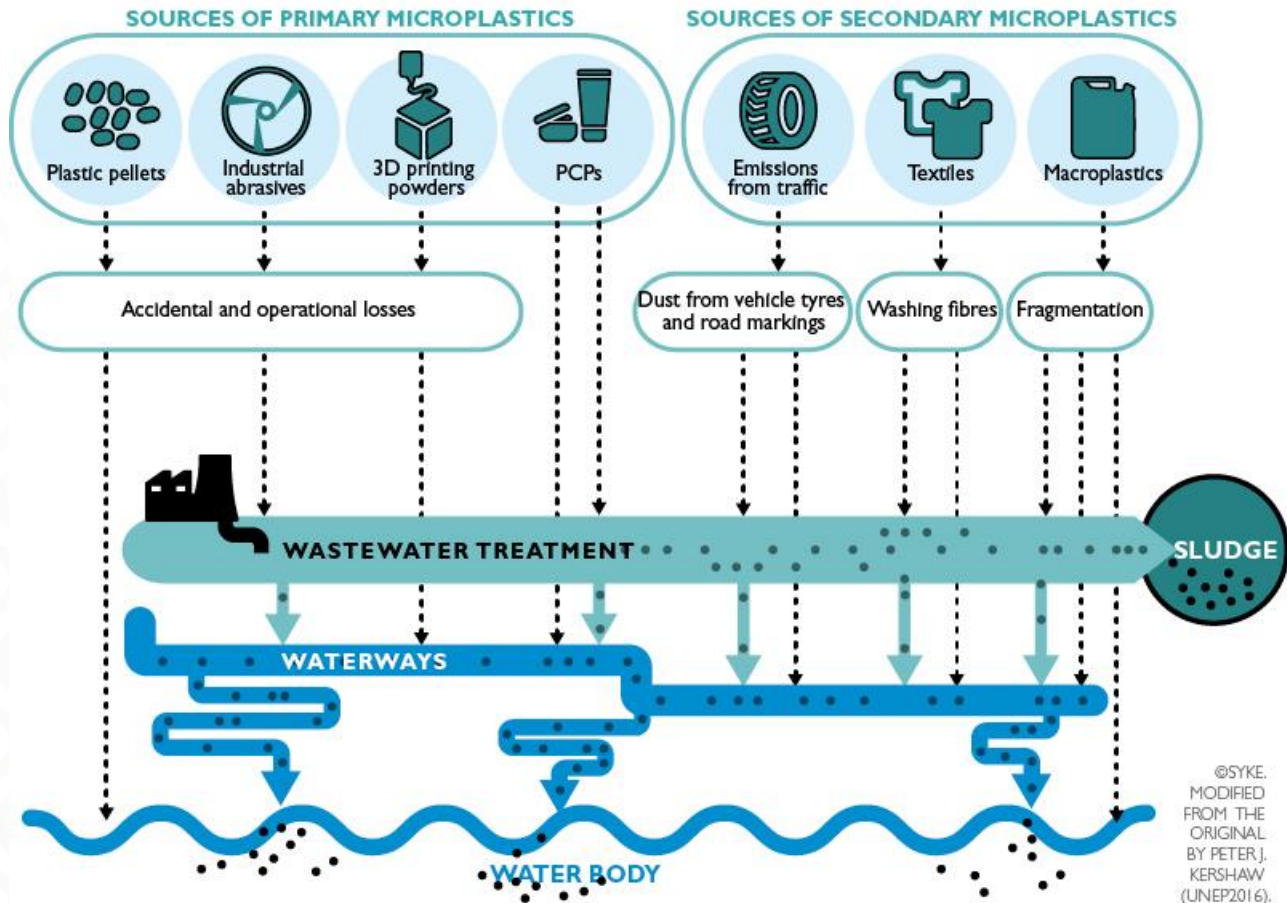
Rakentaminen,  
maatalous,  
puutarhat





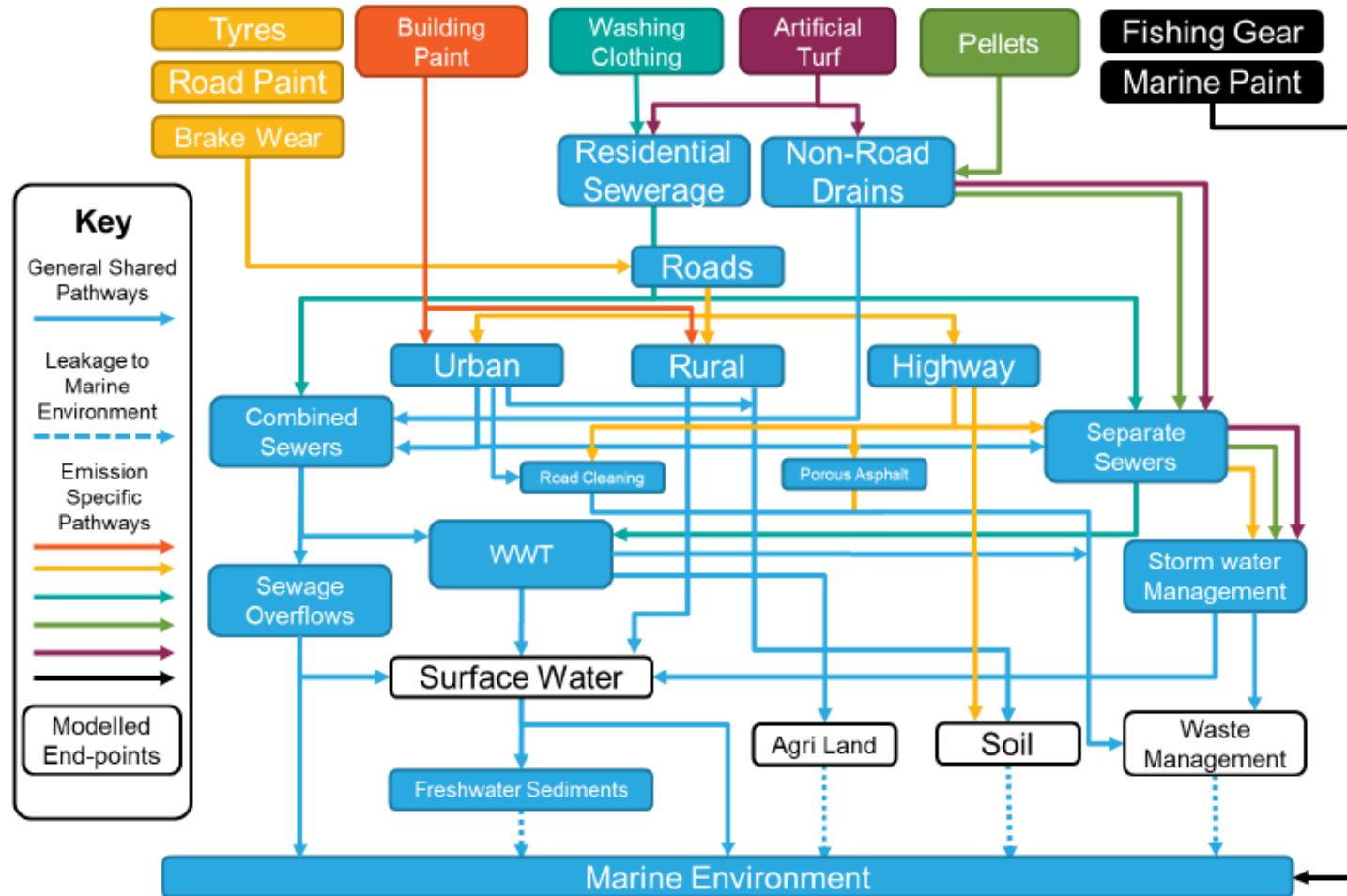
Mitä mikromuovien kulkeutumisreiteistä tiedetään?

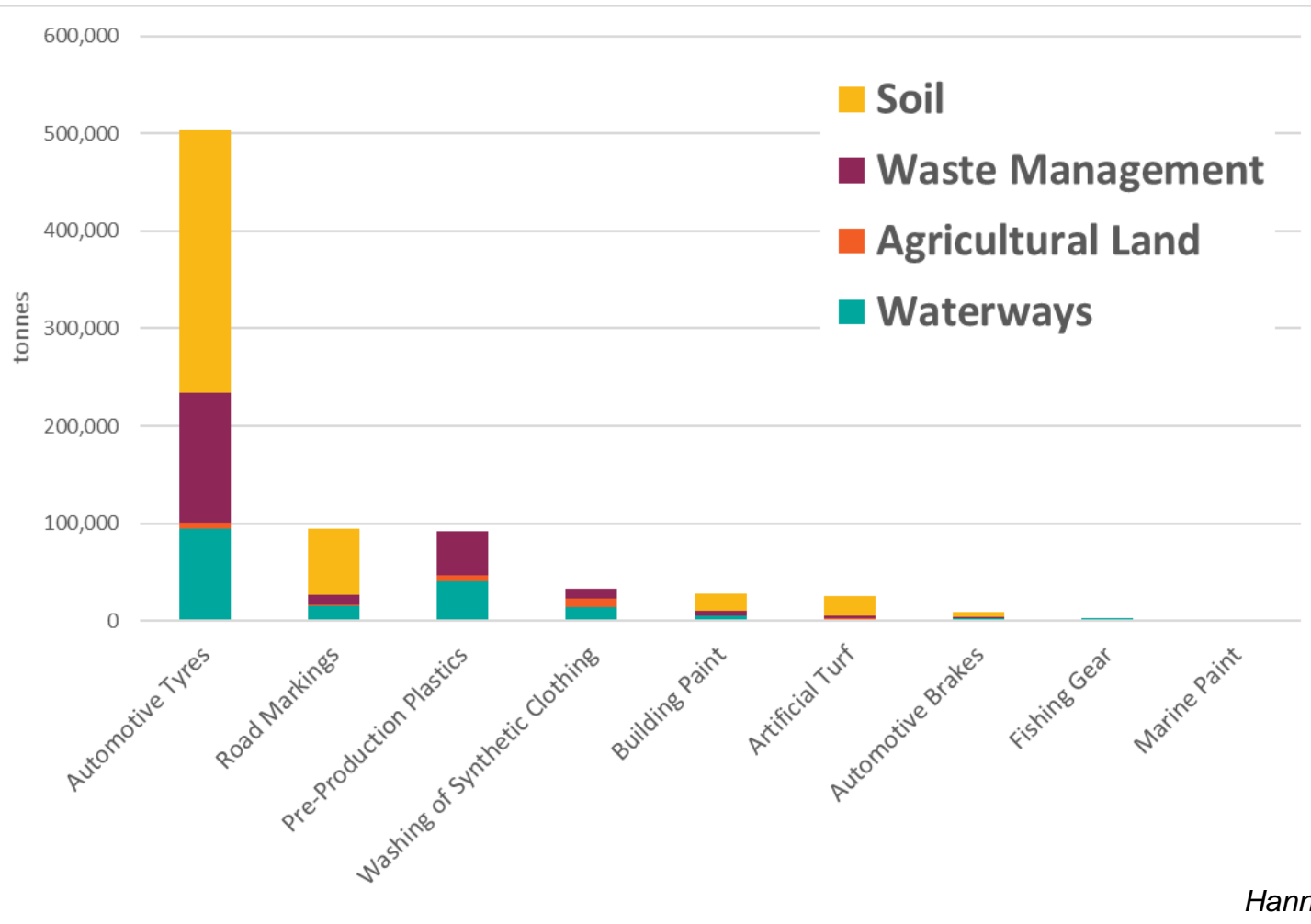


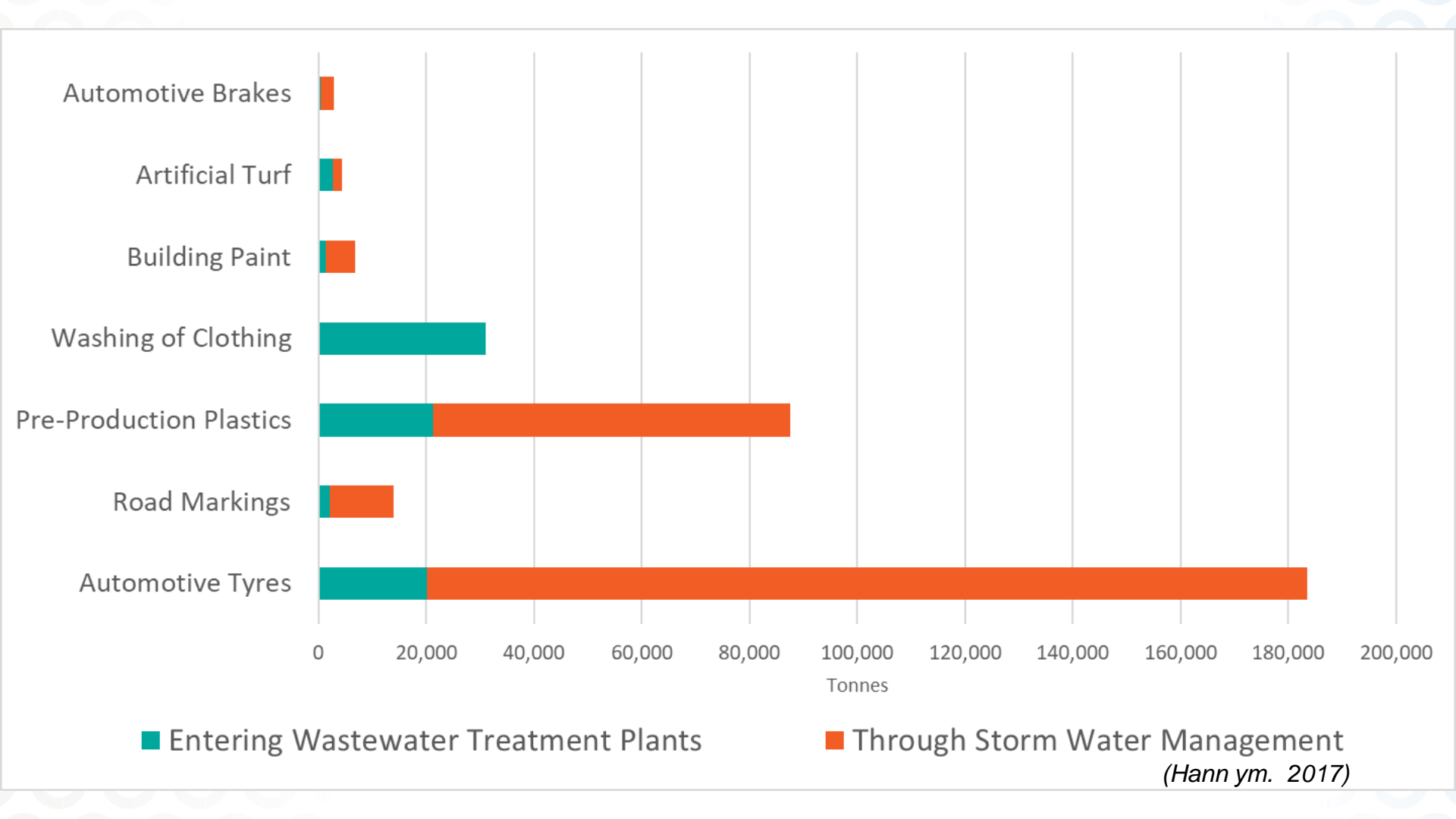


©SYKE.  
 MODIFIED FROM THE ORIGINAL BY PETER J. KERSHAW (UNEP2016).

Figure 10 – Microplastic Emission Pathway Model Graphical Representation









# 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 hygienia-tuotteiden 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





## RoskatPois!-hankkeen tunnistamat mikromuovilähteet ja niistä aiheutuvat arvioidut vuosittaiset päästöt\* Suomessa

■ Konservatiivinen arvio  
■ Maksimiarvio

Mikromuovipäästöt (tonnia/vuosi)

Reitit mereen

1    10    100    1000    10000    100000

Tieliikenteen rengaskuluma



Lumenkaato, hulevesi, ilma, pintavaluma

Tekonurmikentät (ulkona)



Hulevesi, lumenkaato

Muovipelletit



Suora, luonnon huuhtouma

Huonepöly



Yhdyskuntajätevesi

Tekstiilien pesu



Yhdyskuntajätevesi

Kalankasvatus



Suora

Kalastuspyydykset



Suora

Ei arvioitu (mm.):

Tiemerkintämassat

Iholle jätettävä kosmetiikka

Meriliikenne

-harmaavedet, maalit

Maatalous

Ympäristössä jo olevasta muoviroskasta muodostuva mikromuovi

A photograph of a sandy beach with scattered debris, including sticks, a yellow cup, a green cup, and a pink ball. The water is blue and calm. A light blue rectangular box is overlaid on the image, containing the word 'KIITOS!' in bold, purple, uppercase letters.

**KIITOS!**