

Muovit ja niiden vaikutukset maaperässä



Salla Selonen

Suomen Ympäristökeskus (SYKE)

salla.selonen@syke.fi

Muovit meriympäristössä

Muovit maaympäristössä?

- 80 % meriin päätyvistä roskista tulee maaympäristöstä¹
- Maaympäristöön päätyy arviolta 4 – 23 kertaa enemmän muovia kuin meriin²



<https://weather.com/en-IN/india/environment/news/2021-09-01-migratory-species-among-most-vulnerable-to-plastic-pollution>



<https://www.westnileweb.com/news-a-analysis/pakwach/pakwach-town-council-to-levy-a-fine-against-garbage-mismanagement>

¹Thompson ym. 2004, Barnes ym. 2009, Andrady 2011; ²Horton ym. 2017

Muovit meriympäristössä



<https://www.indiatimes.com/technology/science-and-future/plastic-waste-turtle-death-517848.html>

Muovit maaympäristössä?



<https://www.indiatimes.com/technology/science-and-future/plastic-waste-turtle-death-517848.html>

Muovit meriympäristössä

Muovit maaympäristössä?



<http://www.tropicalconservationfund.org/plasticswildlife.html>

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR4rpjF0YcTdExQvC7MwIH08AhBh9thLQ1pw&usqp=CAU>

Miten muoviroskia päätyy maaympäristöön?

- Roskaaminen
 - Tupakkatuotteet
 - kertakäyttöiset juoma- ja ruokapakkaukset (SUP)
- Teollinen toiminta
- Rakentaminen ja rakennusten purku
- Jätteenkäsittely (ja toimimaton jätteenkäsittely)
- Maatalous

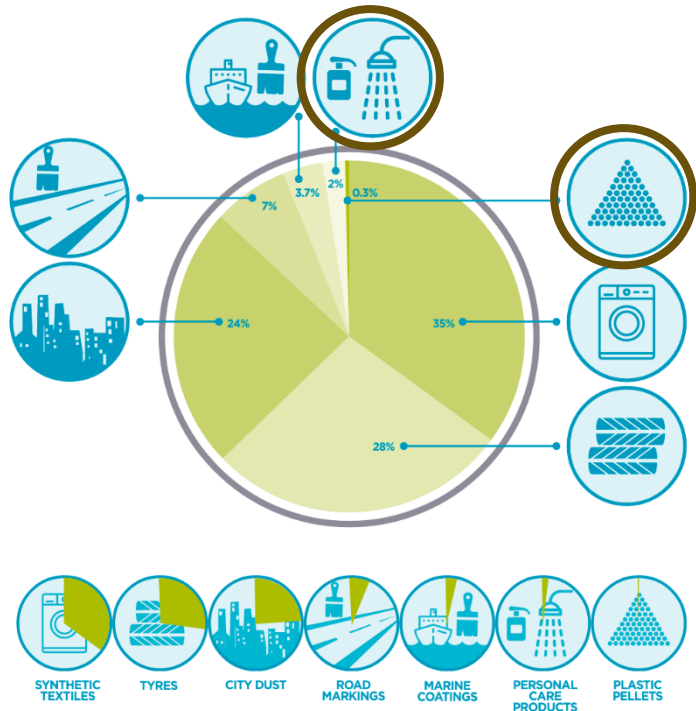


<https://www.westnileweb.com/news-a-analysis/pakwach/pak-wach-town-council-to-levy-a-fine-against-garbage-mismanagement>



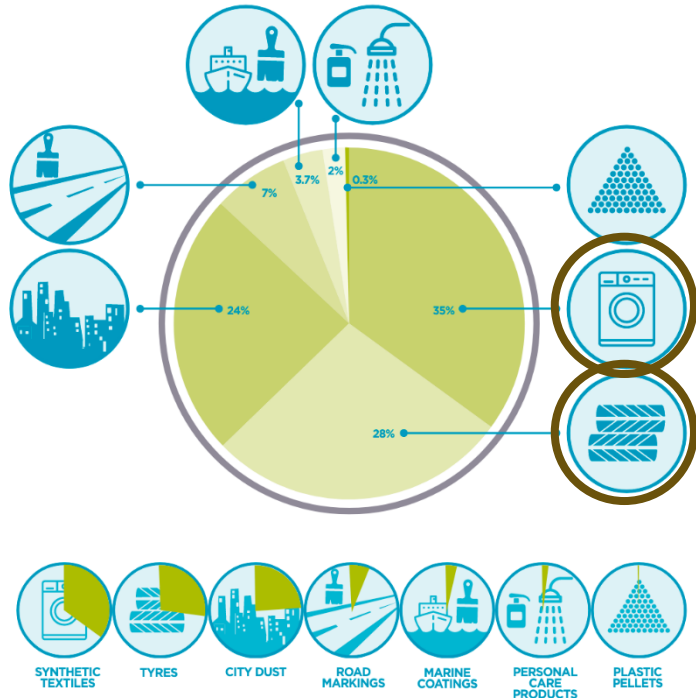
Miten mikromuovia päätyy maaperään?

Mikromuovit meriympäristössä



Miten mikromuovia päätyy maaperään?

Mikromuovit meriympäristössä



Mikromuovit maaympäristössä



Miten mikromuovia päätyy maaperään?

- Yhdessä pesussa vapautuu tuhansia tai jopa miljoonia kuituja

80 – 99 % kuiduista päätyy puhdistamolietteeseen

→ 63 000 – 430 000 tonnia mikromuoveja vuosittain maatalousmaahan Euroopassa



Aineisto:

Sillanpää & Sainio 2017 Environ Sci Pollut Res; Talvitie 2017 Water Res; Carr 2016 Environ Res Lett; Nizzetto et al. 2016 Environ Sci Tech

Miten mikromuovia päätyy maaperään?

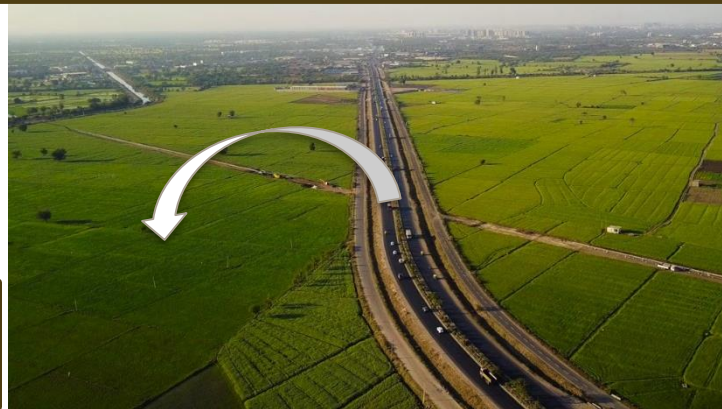


Autonrenkaat → Rengaspöly

Henkilöautot: 70 – 120 mg/km
Rekat: 1000 – 1 400 mg/km

1 327 000 tonnia
vuosittain Euroopassa

Arviolta 67% päätyy
maaperään



Miten mikromuovia päätyy maaperään?

Esimerkkejä lähteistä maatalousmaahan

- Lannoitteet
- Torjunta-aineet
- Pinnoitetut siemenet
- Kastelu
- Ilmalaskeuma
- Pinnoitemateriaalit
- Katemateriaalit

Euroopan kemikaalivirasto
ECHA: Ehdotus tuotteisiin tarkoituksella lisättyjen mikromuovien rajoittamisesta

Toisaalta...
Kierrätyslannoitteet edistävät kiertotaloutta
Katemuovit vähentävät torjunta-aineiden käyttöä jne...



- Oxohajoavien muovien markkinoille tuonti kiellettiin SUP-direktiivin myötä

Miten muovit kulkeutuvat maaperässä ja maaperästä?

Ihminen



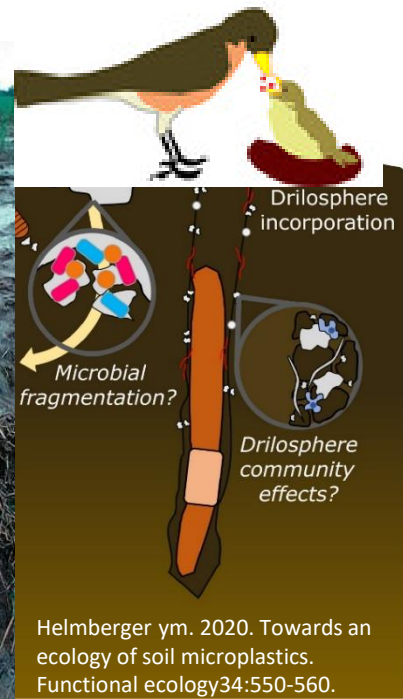
Tuuli



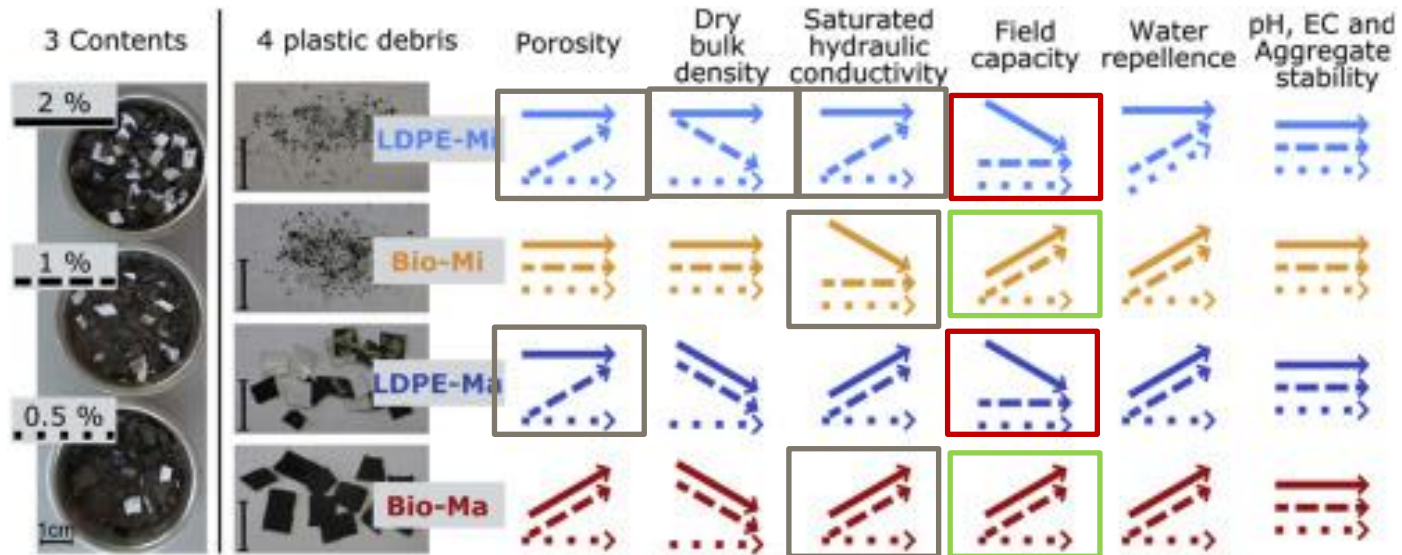
Vesi



Eliöt



MITKÄ OVAT VAIKUTUKSET MAAPERÄN OMINAISUUKSIIN?



Qi 2020: Impact of plastic mulch film debris on soil physicochemical and hydrological properties. Environmental Pollution 266 (2020) 115097

RENGASPÖLYN (< 180 μm) VAIKUTUKSET MAAPERÄELÄIMIIN




IMPASSE-Hanke (VU Amsterdam; Water JPI)

0.02 %
200 mg/kg



1.5 %
15 000 mg/kg

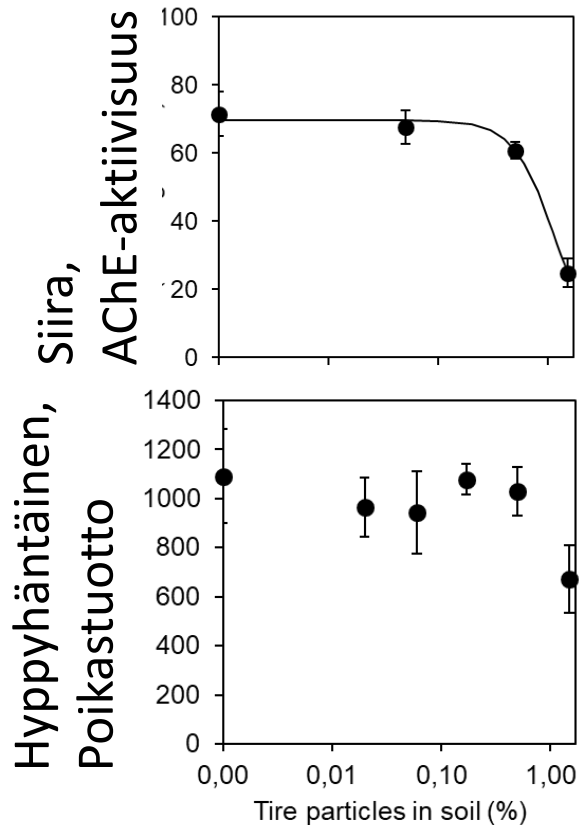
Tien-
vierustat
0.2-12%

	Siira <i>Porcellio scaber</i>	Kasvu
		Ruokailuaktiivisuus
		AChE -aktiivisuus
	Hyppyhäntäinen <i>Folsomia candida</i>	Selviytyminen
		Lisääntyminen
	Änkyrimato <i>Enchytraeus crypticus</i>	Selviytyminen
		Lisääntyminen

Selonen ym. Exploring the impacts of microplastics and associated chemicals in the terrestrial environment – exposure of soil invertebrates to tire particles. Lähetetty arvioitavaksi

RENGASPÖLYN (< 180 μm) VAIKUTUKSET MAAPERÄELÄIMIIN

IMPASSE-Hanke (VU Amsterdam; Water JPI)



	Siira <i>Porcellio scaber</i>	Kasvu	—
		Ruokailuaktiivisuus	—
		AChE -aktiivisuus	→
	Hyppyhäntäinen <i>Folsomia candida</i>	Selviytyminen	→
		Lisääntyminen	→
	Änkyrimato <i>Enchytraeus crypticus</i>	Selviytyminen	—
		Lisääntyminen	—

Selonen ym. Exploring the impacts of microplastics and associated chemicals in the terrestrial environment – exposure of soil invertebrates to tire particles. Lähetetty arvioitavaksi

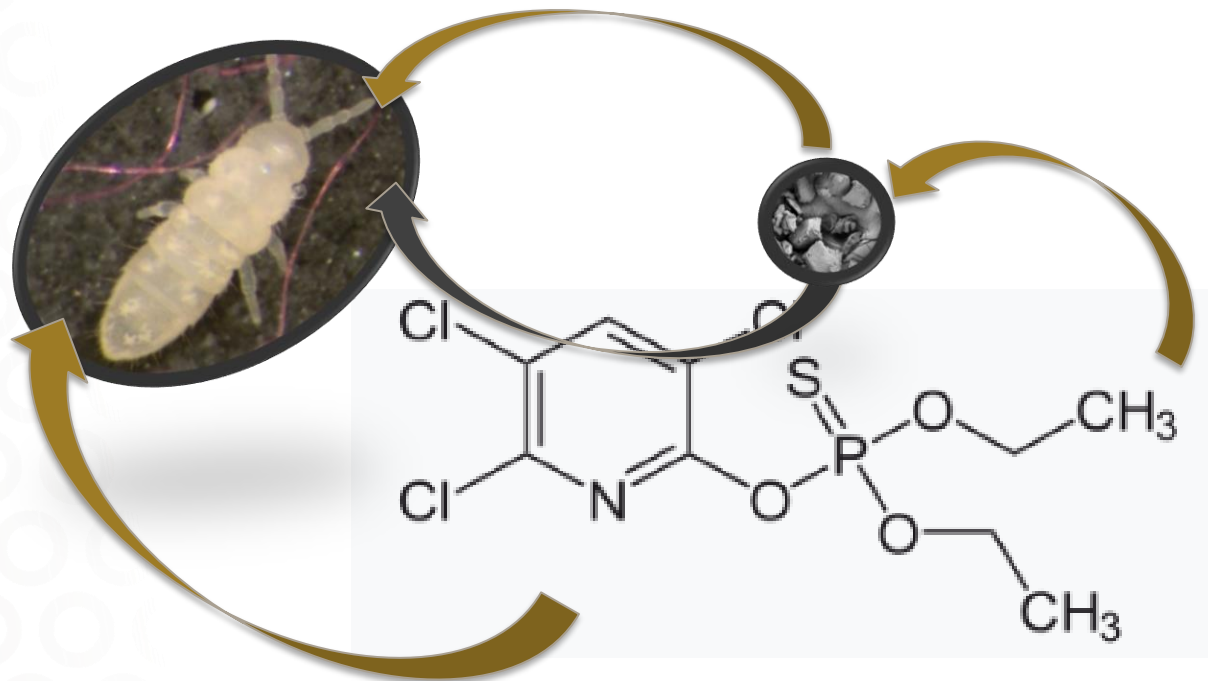
Muovit ja haitta-aineet?

Muovien sisältämät lisäaineet?

- Pehmentimet, palonestoaineet, pigmentit....

Muovien vaikutus

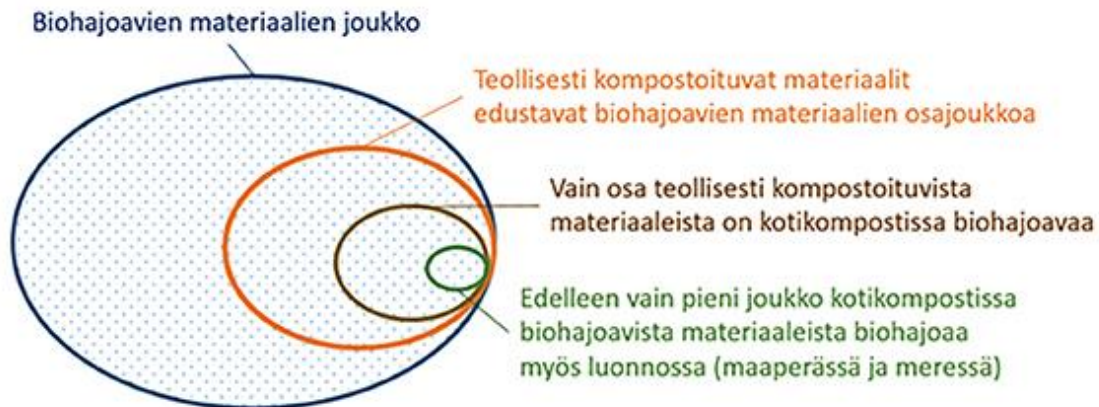
kemikaalien biosaatavuuteen?



Biohajoavat muovit vaihtoehtona?

Muovipoli 2020: Biomuoviopas. <https://www.muovipoli.fi/wp-content/uploads/2020/11/Biomuoviopas.pdf>

BIPOHJAISET ei-biohajoavat muovit	BIPOHJAISET biohajoavat muovit
drop-in-biomuovit (esim. bio-PE, bio-PET) uudet biomuovit	esim. PLA, PHA
FOSSIILISET ei-biohajoavat muovit	FOSSIILISET biohajoavat muovit
ns. perinteiset muovit esim. PE, PP, PA	esim. PBAT, PCL



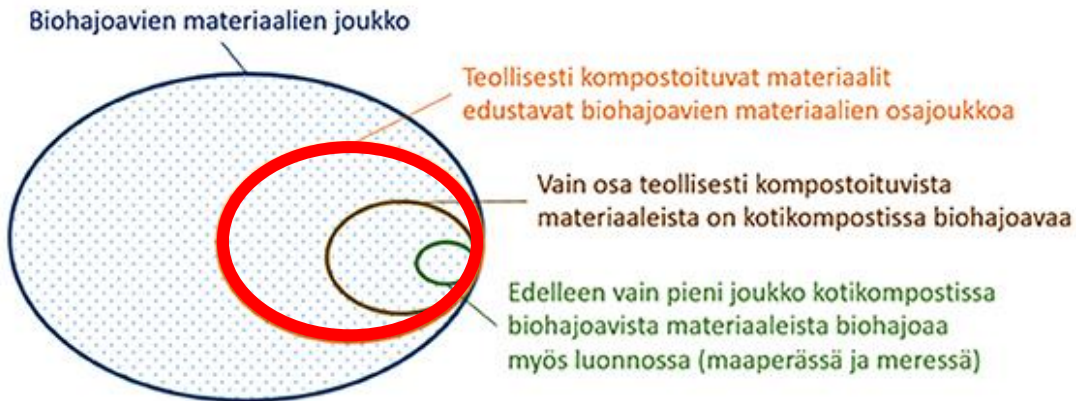
- Kaikki biopohjaiset muovit eivät ole biohajoavia
- Kaikki biohajoavat muovit eivät ole biopohjaisia

- Ovatko biohajoavat muovit parempi vaihtoehto?
 - Materiaalin kierrätettävyys?
 - Missä olosuhteissa biohajoava?
 - Kaikki biohajoava ei hajoa maaperässä!

Biohajoavat muovit vaihtoehtona?



<https://www.pakkaus.com/tietoa-pakkauksista/pakkausalan-termit/>



■ SFS-EN 13432

Pakkaukset. Vaatimukset pakkauksille, jotka ovat hyödynnettävissä kompostoinnin ja biohajoamisen avulla. Testausmenettely ja arviointiperusteet pakkauksen hyväksynnälle

- 90% biohajoavuus 6 kuukaudessa **Teollisessa kompostoinnissa**

Biohajoavat muovit vaihtoehtona?



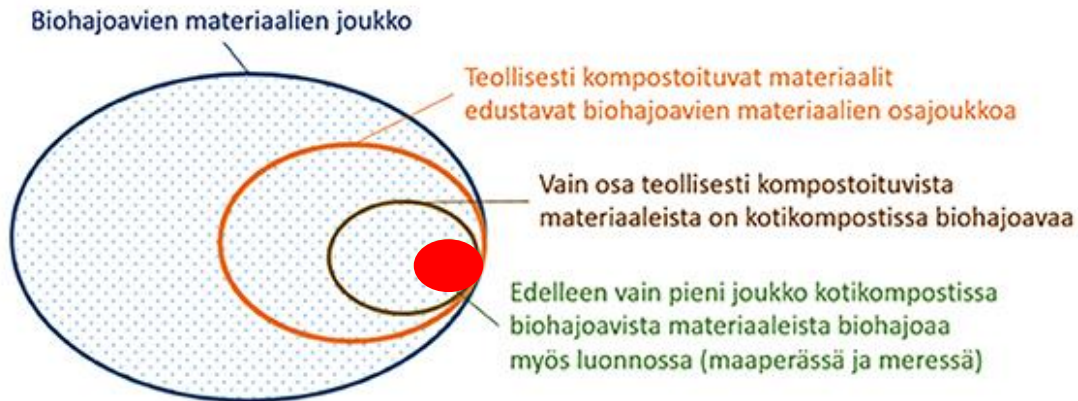
ISO 17556:2019

Plastics — Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials in soil by measuring the oxygen demand in a respirometer or the amount of carbon dioxide evolved

Onko realistinen?

- 25°C lämpötila (20 - 28°C)
- Suositellaan jauhamista 0,25 mm kokoiseksi (tai enintään 5 mm)

<https://www.pakkaus.com/tietoa-pakkauksista/pakkausalan-termit/>



Kiitokset

MYSTEERI (Ympäristöministeriö)

Päivi Fjäder, Jaana Sorvari, Sanna Suikkanen

MicrAgri (Makera)

Liisa Maunuksela, Essi Roininen, Ansa Palojärvi, Sami Alt, Helena Dahlbo,
Sari Kauppi, Milja Räisänen, Raisa Turja

IMPASSE (Water JPI)

Kees van Gestel, Anita Jemec Kokalj, Andraz Dolar, Lidia Parramon Dolcet,
Lyndon Sackey, Rudo Verweij, Minna Sepponen, Rachel Hurley, Luca Nizzetto



S Y K E

Kiitos



S Y K E