



Tutkimushankkeen toimitusosuus | MicrAgri | kesäkuu 2023

# Maatalousmuovit maaperän mikromuovin lähteinä

**Ovatko maatalousmuovit maaperän mikromuovin lähteitä?**

**Miten mikromuovit vaikuttavat maaperässä?**

**Kuinka nopeasti biohajoavat muovit hajoavat maaperässä?**

**Miten viljelijät ja asiantuntijat vähentäisivät maaperän mikromuovikuormitusta?**

Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama, Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Ruokaviraston Makera-yhteishanke MicrAgri tutki maatalousmaan muovikuormitusta sekä mikromuovien vaikutuksia maaperässä. Lisäksi hanke teki viljelijöille suunnatun kyselytutkimuksen maatalousmuovien käytöstä, maaperän muovikuormituksesta ja sen vähentämisestä sekä järjesti asiantuntijatyöpajan pohtimaan toimenpide-ehdotuksia.

Tässä katsauksessa esitetään MicrAgri-hankkeen tulosten pohjalta toimenpiteitä maatalouden muovikuormituksen hillitsemiseksi.

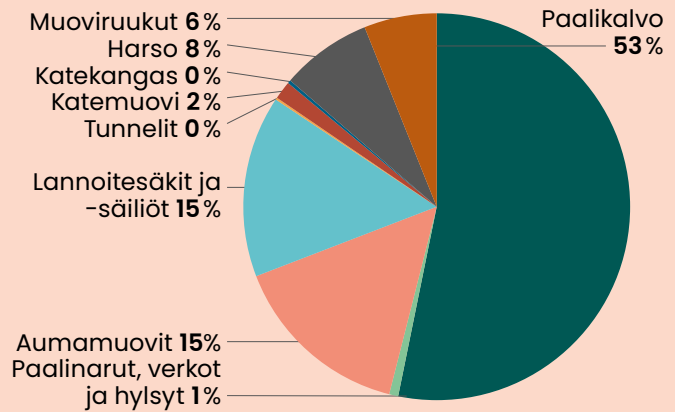


Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

[syke.fi](https://www.syke.fi) | [ymparisto.fi](https://www.ymparisto.fi)

MicrAgri-hanke selvitti maatalousmaan muovimääriä viljelijöille suunnatulla kyselyllä, asiantuntijatyöpajalla ja erilaisissa katemuovikohteissa peltonäytteenotoilla sekä tutki mikromuovien vaikutuksia laboratorikokeilla.

1. Kohteista, joissa oli käytetty erilaisia katekalvoja ja -kankaita, otettiin maanäytteet (kuva 2; kohdetyypit kuvassa 3). Isompikokoiset muovit analysoitiin kaikista näytteistä. Mikro-muovit (alle 5 mm) analysoitiin kohteista, joilla oli käytetty polyeteeni (PE)-katekalvoa, oksohajoavaa katekalvoa tai polypropeeni (PP) -katekangasta sekä kontrollikohteista (kuva 4).
2. Muovikuormituksen lähteitä tarkasteltiin arvioimalla muovien käyttö- ja jätemääriä (kuva 1) sekä viljelypinta-aloja keräämällä tietoa kirjallisuudesta ja asiantuntijoilta.
3. Laboratorikokeessa biohajoavasta (BIO) ja PE-katemuovista jauhettujen mikromuovien vaikutuksia kiinankaaliin, lieroihin, maaperän ominaisuuksiin ja mikrobeihin tutkittiin suomalaisessa peltomaassa heti mikromuovien maahan lisäämisen jälkeen sekä kahden kuukauden kuluttua.
4. Toisessa laboratorikokeessa PE-katekalvon, oksohajoavan kalvon ja kahden biohajoavan kalvon hajoamista peltomaassa seurattiin lämpimässä (21–22 °C) ja kylmässä (1–3 °C) 21 kuukauden ajan.
5. Viljelijöille suunnatulla kyselyllä kerättiin mm. viljelijöiden havaintoja maaperän muoveista ja ehdotuksia kuormitusta vähentäväksi toimenpiteiksi. Toimenpiteitä pohdittiin lisäksi asiantuntijatyöpajassa.



© MicrAgri-hanke. Suomen ympäristökeskus. 2023.

Kuva 1. Maatalousmuovijätejakeiden osuudet, perustuen alan yritysten, liittojen ja tutkijoiden haastatteluihin (2020–2023), maatalousmuoveja käsitteleviin julkaisuihin (mm. Muovitekartta, Maatilojen ja puutarhojen muovioapas) sekä Luken ja Ruokaviraston virallisiin tilastoihin.



Kuva 2. Näytteitä otettiin yhteensä 31 katemuovikohteesta. Kuvat: Salla Selonen

Katekalvoa pellolla. Kuva: Salla Selonen



## Katemuovit ovat makro- ja mikromuovin lähde maaperään

Tutkimuskohteista otetuista maaperänäytteistä löytyi eniten juuri sellaisia katemuovimateriaaleja kuin niissä oli käytettykin. Katekalvot ja -kankaat näyttävät olevan sekä makro- että mikromuovien lähde. Pelloilta, joilla oli käytetty monivuotista biohajoavaa katekalvoa, löytyi runsaasti muovisilppua. Mikromuoveja löytyi eniten kohteista, joissa oli käytetty auringonvalon vaikutuksesta pilkkoutuvaa oksihajoavaa kalvoa (markkinoille tuonti nykyisin kielletty 2019/904/EU).

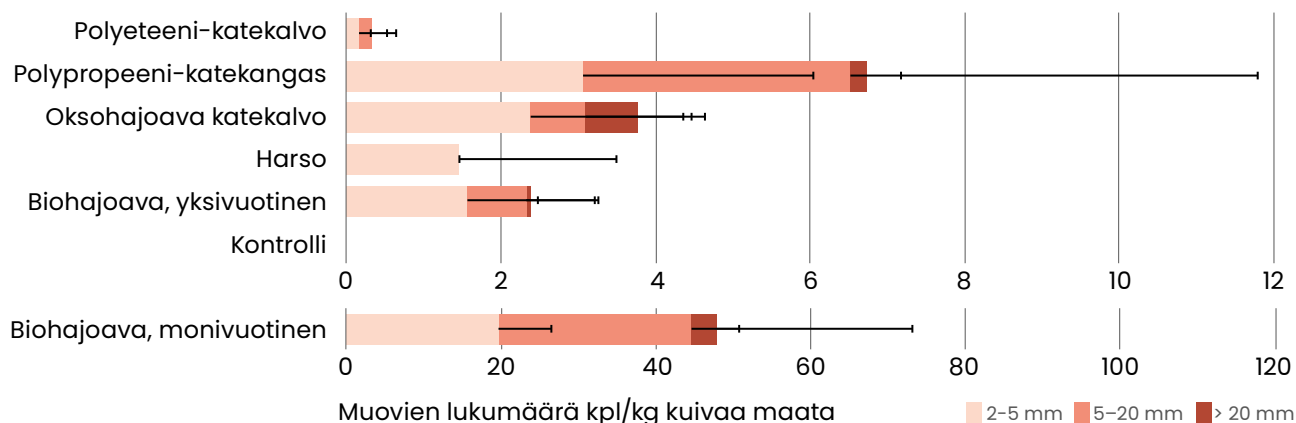
## Biohajoavat muovit hajoavat hitaasti ja muuttavat maan ominaisuuksia ja mikrobistoa

Laboratoriokokeissa perinteisestä polyeteeni-katekalvosta jauhettujen mikromuovien todettiin aiheuttavan oksidatiivista stressiä lieroille, mutta muuten niiden suorat vaikutukset maaperässä olivat vähäisiä. Sen sijaan biohajoavat mikromuovit muuttivat korkealla pitoisuustasolla (1 %) maan vedenpidätyskykyä, ravinnetaloutta ja mikrobistoa.

Biohajoavat muovit hajosivat laboratoriotutkimuksessa hitaasti. Yksivuotisten biohajoavien muovien hajoavuudesta näkyi 21 kuukauden hajoamiskokeen aikana lämpimissä olosuhteissa vain vähäisiä merkkejä eikä viileässä juuri laisinkaan. Suomen olosuhteissa biohajoavien muovien hajoavuus vaikuttaa haasteelliselta. Se tulisi ottaa huomioon biohajoavien katekalvojen tuotevaatimuksissa ja -valvonnassa sekä EU:n biohajoavuuskriteerien luomisessa.

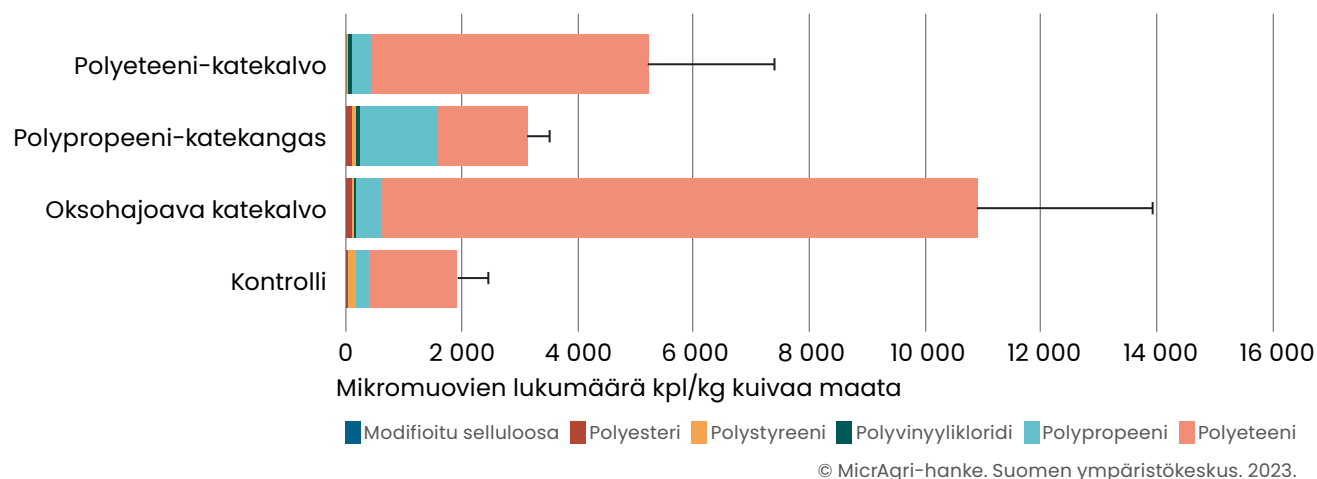
Viljelijöille osoitetussa kyselyssä maatalousmuovien kierrätyksen tehostaminen nousi yleisimmäksi ehdotukseksi maaperän muovikuormituksen vähentämiseksi. Myös materiaalien ja menetelmien kehittämistä, tuotemerkintöjä sekä tiedon keräämistä ja jakamista parhaista käytännöistä pidettiin tärkeänä.

Edellä mainittujen toimien lisäksi maaperän muovikuormituksen vähentämiseksi tarvitaan myös sääntelyä, valvontaa ja tutkimustietoa. Suomen ympäristöolosuhteet tulisi huomioida sekä biohajoavien materiaalien kehityksessä että hajoavuuskriteereissä. Perinteisten ja biohajoavien muovien hyödyt ja haitat tulisi arvioida kokonaisvaltaisesti muovien koko elinkaaren ajalta.



© MicrAgri-hanke. Ruokavirasto ja Suomen ympäristökeskus. 2023.

Kuva 3. Yli 2 mm kokoisten muovien pitoisuudet tutkituissa katemuovikohteissa.



© MicrAgri-hanke. Suomen ympäristökeskus. 2023.

Kuva 4. Mikromuovien polymeerityypit ja pitoisuudet tutkituissa katemuovikohteissa

MicrAgri-hankkeen toimitasuositukset maaperän muovikuormituksen vähentämiseksi sekä tahot, joita toimenpide-ehdotukset ensisijaisesti koskevat.

Toimenpide

	Alkutuotanto	Teollisuus ja jätteenkäsittely	Koulutus ja neuvonta	Päätäjät	Viranomaiset	Tutkimus ja sen rahoitus
<b>Kierrätyksen tehostaminen</b>						
Muovijätteen käsittely ja säilytys niin, että ne pysyvät puhtaina, eivät leviä ympäristöön, eikä niiden joukkoon sekoitu muita materiaaleja	x	x	x	x	x	
Tuote- ja kierrätysmerkinnät selkeämmiksi ja pakollisiksi		x		x		
Muovijätteen keräämisen tehostaminen ja kuljetusmatkojen lyhentäminen		x		x		
Materiaalin kierrätettävyyden huomioiminen jo tuotesuunnittelussa		x				x
Maatalousmuovien panttijärjestelmän mahdollisuuksien selvittäminen		x				x
Koko muovien elinkaaren huomioiminen kustannusten arvioinnissa ja hinnoissa	x	x	x	x		x
<b>Käytäntöjen, teknisten ratkaisujen ja materiaalien kehittäminen</b>						
Teknisten ratkaisujen kehittäminen katemuovien, niiden riekaleiden ja muiden muoviroskien tehokkaaseen poistamiseen maaperästä	x	x	x			x
Paalaus- ja käärintätekniikoiden kehittäminen		x				x
Kalvomuovien kehittäminen kestävämpään mekaanista rasitusta ja ympäristöolosuhteita		x				x
Biohajoavien muovien hajoavuuden optimointi		x				x
Menetelmä-, teknologia- ja tuotekehitys jätevesilietteen mikromuovien vähentämiseksi		x				x
<b>Biohajoavuuskriteerit ja hajoavuusstandardien kehittäminen</b>						
Biohajoavuuskriteereiden ja -standardien kehittäminen kattamaan erilaisia ympäristöolosuhteita				x		x
Pakolliset merkinnät biohajoavina markkinoitaville katekalvoille biohajoavuuden osoittamiseksi maaperässä		x		x		
<b>Sääntely ja valvonta</b>						
Maatalousmuovien sekä niiden käyttöön liittyvien tekniikoiden tuote- ja tuotemerkintävaatimukset				x		
Jätevesilietteen ja sen lannoitekäytön sääntelyn päivittäminen				x		
Roskaamisen, luvattomien kaatopaikkojen ja muovien polttamisen valvonta					x	
Materiaalimerkintöjen ja hajoamiskriteerien valvonta					x	
Lannoitekäyttöön päätyvän lietteen mikromuovien seuranta ja valvonta		x			x	
Valvonnan riittävien resurssien turvaaminen				x	x	
<b>Viestintä ja koulutus</b>						
Yhteistyöryhmä kokoamaan ja jalkauttamaan muovikuormitusta vähentäviä hyviä käytäntöjä	x	x	x	x	x	x
Jätelainsäädännön tuntemuksen parantaminen	x		x		x	
Jätehuollon suunnittelu osaksi tilojen toimintaa ja kustannuksia	x		x			
Kierrätystietämyksen parantaminen	x		x		x	
Maatalousmuoveihin liittyvät ympäristönäkökulmat osaksi koulutusta	x		x		x	x
<b>Tutkimustiedon lisääminen</b>						
Biohajoavien muovien ja mikromuovien vaikutukset sekä biohajoavien muovien hajoavuus ja hajoavuuden nopeuttaminen eri maaperä- ja ilmasto-olosuhteissa		x				x
Biohajoavien muovien ja niiden lisäaineiden jäämät maaperässä		x				x
Maatalousmuovien lisäaineet ja niiden kulkeutuminen satokasveihin ja eliöihin		x				x
Perinteisten ja biohajoavien muovien hyötyjen ja haittojen kokonaisvaltainen, koko elinkaaren kattava tarkastelu						x
Jätevesilietteen mikromuoviliätteiden tunnistaminen ja lietteenkäsittelymenetelmien kehittäminen		x				x

Lue lisää ►

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 21/2023:

**Mikromuovit maatalousmaassa – päästöt, vaikutukset ja vähentäminen**

[www.syke.fi/hankkeet/MicrAgri](http://www.syke.fi/hankkeet/MicrAgri)

#makera |

#Muovitekarta | #PlastLIFE |

#MicrAgri | #maatalousmuovit

Tutkimushankkeen toimitasuosituksia | MicrAgri | kesäkuu 2023

**Maatalousmuovit maaperän mikromuovien lähteinä**

Kirjoittajat: Salla Selonen<sup>1</sup>, Annika Johansson<sup>1</sup>, Sari Kauppi<sup>1</sup>, Liisa Maunuksela<sup>2</sup>, Ansa Palojärvi<sup>3</sup>, Milja Räisänen<sup>1</sup>, Markus Sillanpää<sup>1</sup>, Raisa Turja<sup>1</sup>  
Toimittaja: Eija Järvinen<sup>1</sup> | Layout ja grafiikat: Satu Turtiainen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Suomen ympäristökeskus (Syke) | <sup>2</sup>) Ruokavirasto | <sup>3</sup>) Luonnonvarakeskus

Rahoittaja: Maa- ja metsätalousministeriö / maatilatalouden kehittämisrahoitus (Makera) | Julkaisija: Suomen ympäristökeskus (Syke)

ISBN 978-952-11-5588-8 (PDF)