

Hajoavaa vai ei? Biohajoavien katemuovien hajoavuus maaperässä

Salla Selonen

Suomen ympäristökeskus (Syke)

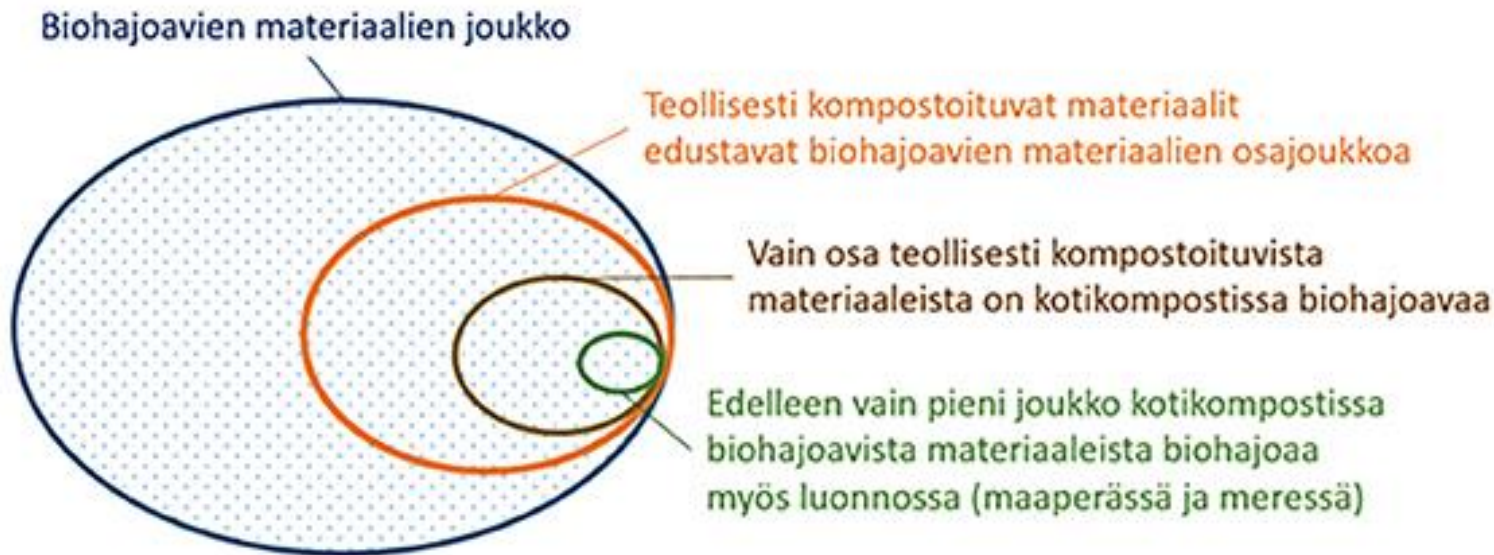
salla.selonen@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Biohajoavuus

- Materiaalin hajoaminen biologisessa prosessissa hiilidioksidiksi tai metaaniksi ja vedeksi (+mikrobibiomassaksi ja suoloiksi)
- Biohajoavuus on aina ympäristöolosuhteista riippuvaa
→ Tärkeää huomioida, mihin ympäristöön materiaali päätyy



- Standardeja hajoamisen todentamiseen eri olosuhteissa, esim:
 - EN 13432: Teollinen kompostointi
 - EN 17033: Biohajoavat katekalvot
 - ISO 17556: Maaperä (25°C, jauhettu enintään 5 mm kokoisiksi)

Katekalvot – perinteiset ja biohajoavat

Katekalvot (perinteisesti polyeteenistä, PE)

- + Rikkakasvien torjunta, maan lämpö ja kosteus
- + Vähentää torjunta-aineiden, lannoitteiden ja kastelun tarvetta
- Työläitä kerätä käytön jälkeen, jätehuollon tarve
- Muoviroskan päätyminen maaperään ja ympäristöön
→ mikromuovien lähteitä

Biohajoavat katekalvot

- + Muokataan maahan → Ei tarvetta kerätä
- Kalliimpia kuin perinteiset katekalvot
- **Hajoavatko tarpeeksi nopeasti ja kokonaan?**
- EU:n lannoitevalmisteasetus (EU 2019/1009): vähintään 90% hajoaminen enintään 24 kuukaudessa funktionaalisuusajan päättymisestä (CE-merkityt katekalvot)





MicrAgri 2020 – 2023 (MMM: Mäkerä)

Syke, Luke, Ruokavirasto



Tässä esityksessä:

- Näytteenotot pelloilta
- Hajoamiskoe laboratoriossa

Loppuraportti: <https://helda.helsinki.fi/items/c4d99d0a-e5d9-4a40-986c-d06bc8914681>

PAPILLONS 2021 – 2025 (EU, Horizon2020)

Tässä esityksessä:

- Hajoamiskoe kentällä (Kreikka, Italia, Suomi)
- Agricultural University of Athens (Greece), Luke, Syke, University of Bari (Italy)



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Näytteenotot pelloilta: Katemuovien jätteet maaperässä

MicrAgri
Syke, Ruokavirasto, Luke



LIFE21-IPE-FI-PlastLIFE

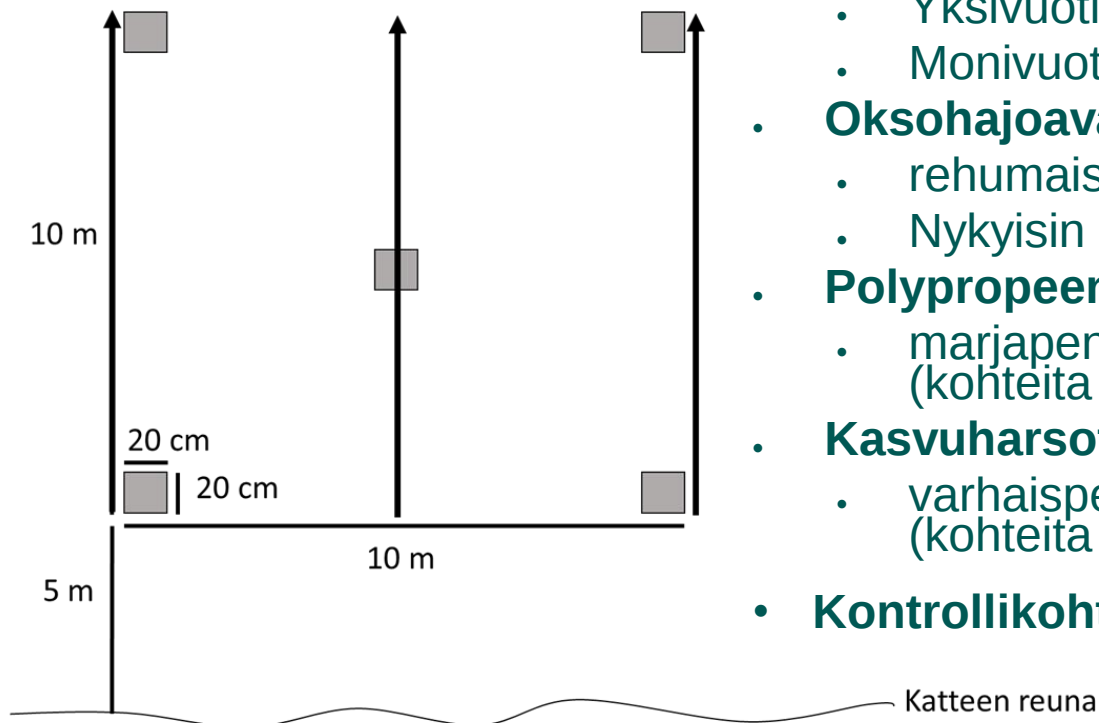
PlastLIFE-hanke saa EU:n LIFE-ohjelmasta rahoitus-
hankkeen materiaalit on tuotettu. Materiaalien sis-
edustaa ainoastaan hankkeen omia näkemyksiä,
CINEA/Euroopan komissio ei ole vastuussa.



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Näytteenotot: Mikro- ja makromuovit maatalousmaassa

MicrAgri (Ruokavirasto, Syke, Luke)

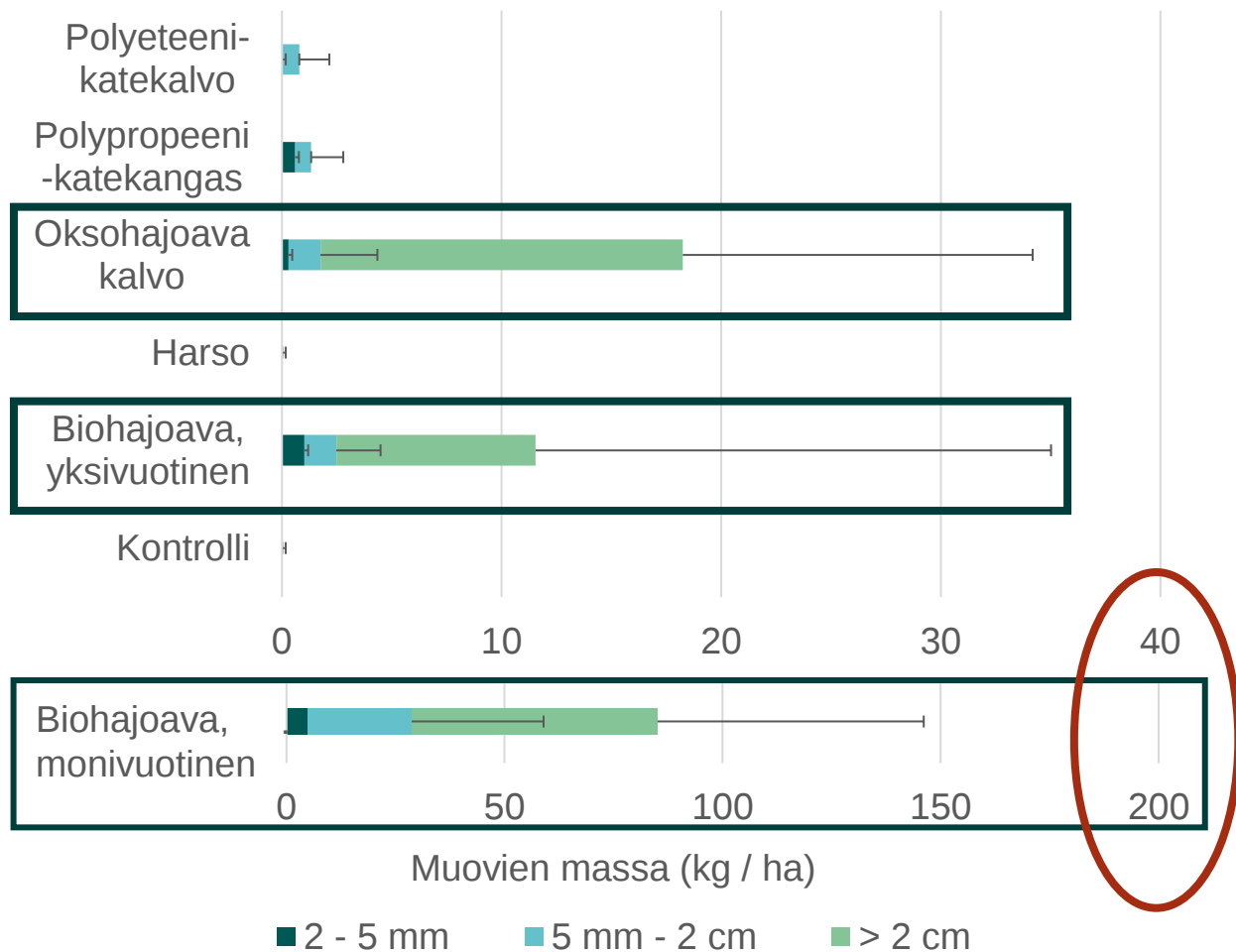


- **Polyeteeni (PE) –katekalvo**
 - mansikka (kohteita 4)
- **Biohajoavat katekalvot**
 - Yksivuotiset: vihannekset (kohteita 7)
 - Monivuotiset: mansikka (kohteita 2)
- **Oksohajoavat**
 - rehumaissi (kohteita 6)
 - Nykyisin markkinoille tuonti kielletty
- **Polypropeeni (PP) –katekankaat**
 - marjapensaat, hedelmäpuut, mansikka (kohteita 4)
- **Kasvuharso**
 - varhaisperuna, mansikka, vihannekset (kohteita 4)
- **Kontrollikohteet**

Yli 2 mm kokoiset muovit maaperässä

MicrAgri (Ruokavirasto, Syke, Luke)

Muovien massa (kg) / hehtaari



- Eniten sitä muovia, mitä pellolla oli käytetty
- Monivuotiseen käyttöön tarkoitettujen biohajoavien kalvojen kappaleita löytyi eniten
- Seuraavaksi eniten oksohajoavia muoveja ja yksivuotiseen käyttöön tarkoitettuja biohajoavia muoveja

- Biohajoavien muovien käytön jälkeen peltoihin voi jäädä muovia vielä vuosiksi
- Oksohajoavien muovien kieltö (ns. SUP-direktiivi EU 2019/904) on ollut oikeansuuntainen toimi

A photograph showing several petri dishes on a white surface. Each dish contains a stack of small, rectangular, light-colored plastic samples. Some samples have handwritten labels like 'V/PET/3' and 'A-B'. In the background, there is a petri dish with a red, granular substance. A teal curved shape is in the top left corner of the slide.

Laboratoriokoe: Biohajoavien katekalvojen hajoavuus suomalaisessa peltomaassa

MicrAgri
Ruokavirasto, Syke, Luke



LIFE21-IPE-FI-PlastLIFE

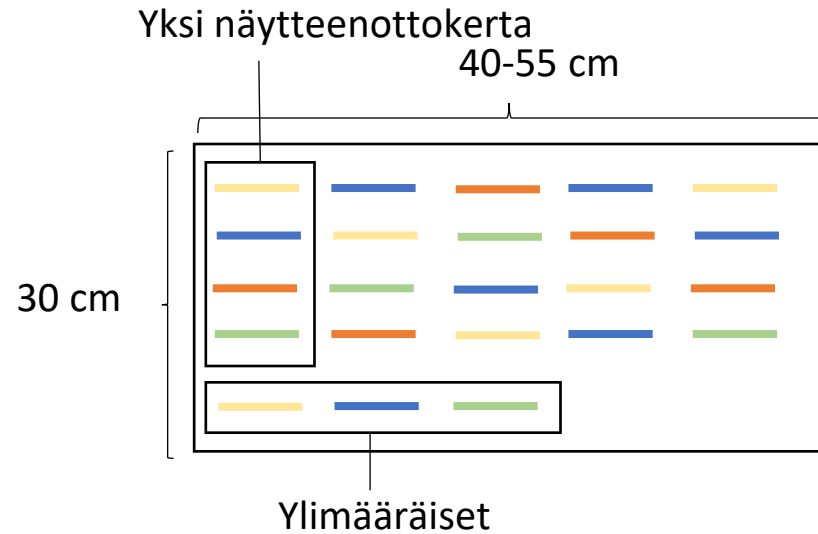
PlastLIFE-hanke saa EU:n LIFE-ohjelmasta rahoitus-
hankkeen materiaalit on tuotettu. Materiaalien sis-
edustaa ainoastaan hankkeen omia näkemyksiä,
CINEA/Euroopan komissio ei ole vastuussa.



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Laboratoriokoe

MicrAgri (Ruokavirasto, Syke, Luke)



Materiaalit:

- PE (Polyeteeni, mansikka)
- BIO1 (Biohajoava, yksivuotinen, vihannekset)
- BIO2 (Biohajoava, yksivuotinen, rehumaissi)
- OXO (Oksohajoava, rehumaissi)

- 5 laatikkoa kylmässä (4°C) ja 5 laatikkoa lämpimässä (25 °C)
- Viisi näytteenottokertaa (1-21 kk)

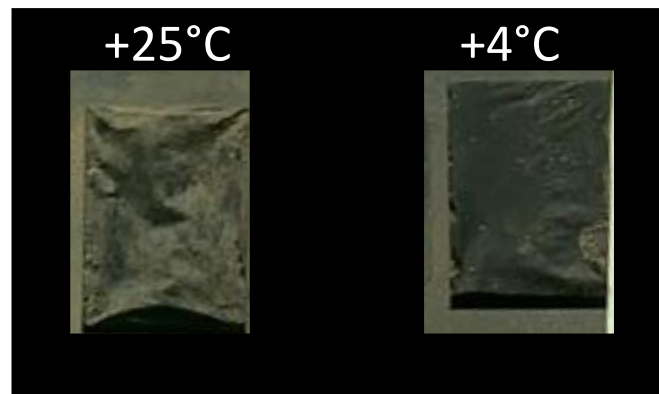
Laboratoriokoe

MicrAgri (Ruokavirasto, Syke, Luke)



Tulokset

- PE ja OXO-PE: Ei hajoamista
- Biohajoavat muovit 21 kk jälkeen:
 - 25 °C: vain vähäistä hajoamista (pieniä reikiä)
 - 4°C: Ei näkyviä merkkejä hajoamisesta



- 5 laatikkoa kylmässä (4°C) ja 5 laatikkoa lämpimässä (25 °C)
- Viisi näytteenottokertaa (1-21 kk)

Kenttäkoe: Biohajoavien katekalvojen hajoavuus

PAPILLONS

Agricultural University of Athens,
University of Bari, Syke, Luke



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000210



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Kenttäkoe

PAPILLONS (University of Athens, Syke, Luke, University of Bari)

- Tutkimusalueet: Kreikka, Italia, Suomi
- UV-käsiteltyjä, biohajoavan katekalvon palasia (10 cm x 20 cm) haudattu 10 cm syvyydelle maahan
 - Kreikka ja Suomi: PBAT + tärkkelys
 - Italia: PBAT + tärkkelys + PLA
- Kaikki sertifioitu biohajoavaksi maaperässä
- Näytteenotto: 3 muovia kuukausittain tai harvemmin 2,5 vuoden ajan
- Valokuva → Pinta-ala
- Taustamuuttujat: maaperän ominaisuudet ja olosuhteet, sääolosuhteet



Kenttäkoe

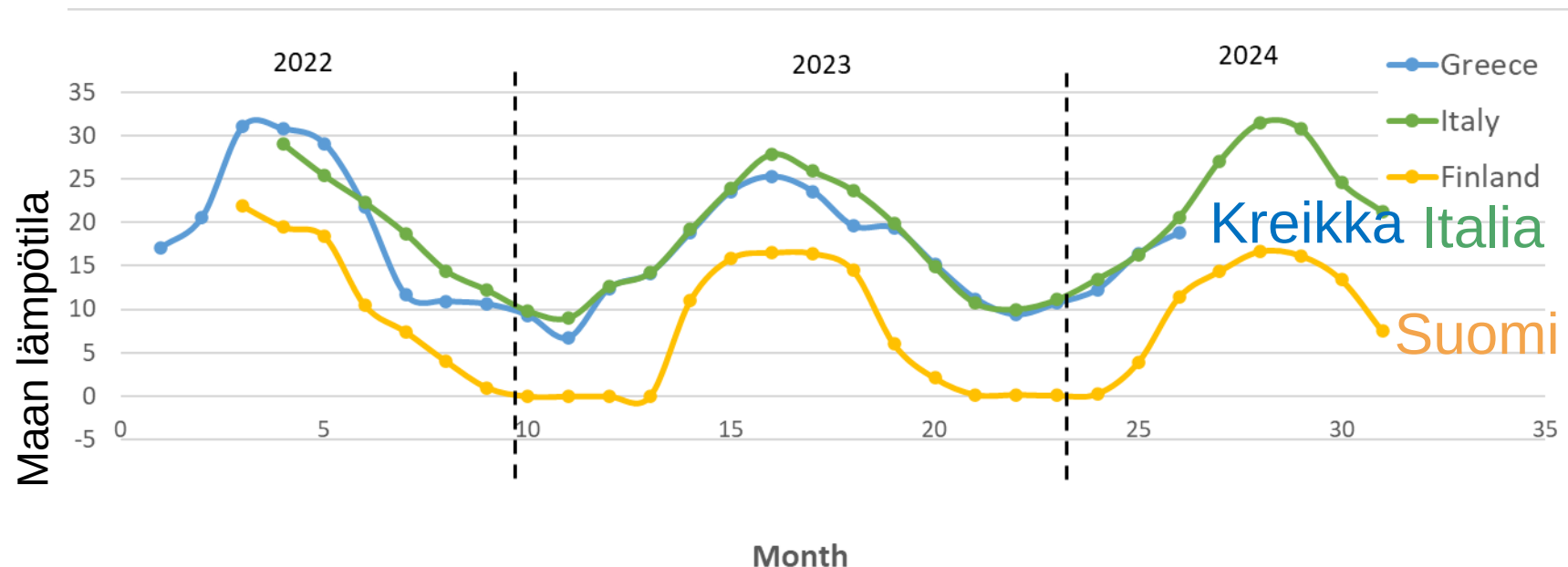
Suomessa ja Italiassa hitaampi hajoavuus kuin Kreikassa

Italia

- Kuiva kesä 2024, mutta hajoaminen hitaampaa kuin Kreiklassa jo 2023
- Materiaalin ominaisuudet: PLA:n hidas hajoaminen maaperässä

Suomi

- Kylmä talvi
- Viileämpi maa myös kesällä
- Maaperän ominaisuudet?



Figures: Pyromali, C., Briassoulis, D.

Kenttäkoe

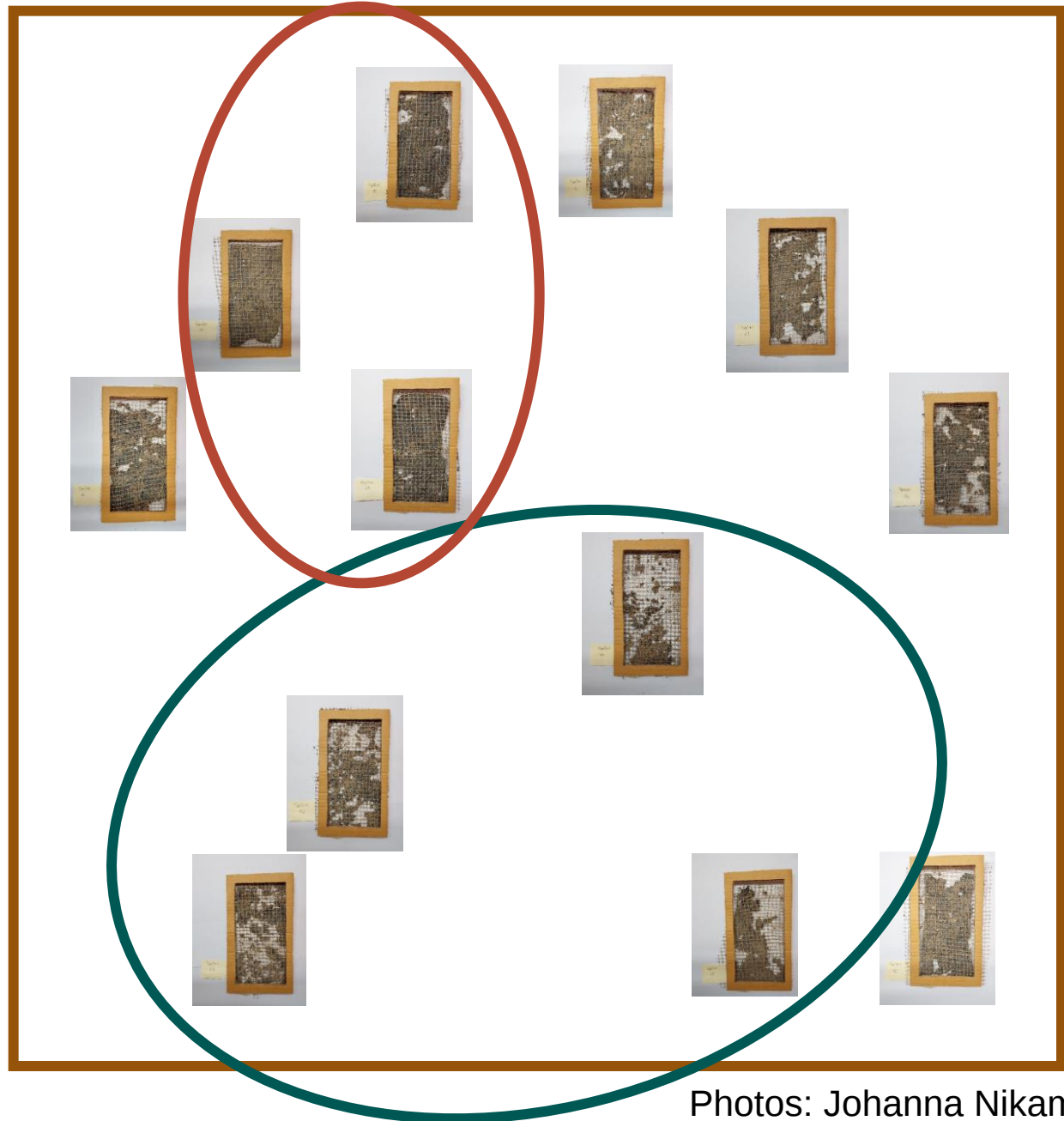
Suomessa ja Italiassa
hitaampi hajoavuus kuin
Kreikassa

Italia

- Kuiva kesä 2024, mutta hajoaminen hitaampaa kuin Kreiklassa jo 2023)
- Materiaalin ominaisuudet: PLA:n hidas hajoaminen maaperässä

Suomi

- Kylmä talvi
- Viileämpi maa myös kesällä
- Maaperän ominaisuudet: Suuri paikallinen vaihtelu hajoamisessa



Photos: Johanna Nikama

Yhteenveto

Biohajoavien muovien hajoaminen suomalaisessa maaperässä on hidasta

- Kenttänäytteenotto: Biohajoavan katekalvon palasia löytyi maasta runsaasti
 - Laboratoriokoe: Hajoamista ei viileässä havaittu
 - Kenttäkoe: Hajoaminen hitaampaa Suomessa kuin Etelä-Euroopassa ja paikallinen vaihtelu hajoamisessa oli merkittävää → Lämpötila ja maaperän ominaisuudet vaikuttavat hajoamiseen
 - Maaperässä biohajoaviksi sertifioidut muovit hajosivat Suomen maaperässä niin hitaasti, ettei EU:n lannoitevalmisteasetuksen mukaiset kriteerit täyttyneet
- Nykyiset standardimenetelmät, joihin sertifiointi perustuu, eivät sovellu pohjoisiin olosuhteisiin



Toimenpide-ehdotuksia

1. **Hajoamiskriteerit ja standardien kehitys:** Biohajoaville muoveille tulisi luoda hajoamiskriteerit, jotka ottavat huomioon pohjoiset olosuhteet. Biohajoavien muovien tulee hajota siinä ympäristössä mihin muovi päätyy
2. **Sertifiointijärjestelmä:** Tarvitaan Euroopan laajuinen velvoittava sertifiointijärjestelmä, joka takaa hajoavuuden myös pohjoisissa oloissa ja velvoittaa selkeisiin tuotemerkintöihin
3. **Tuotekehitys:** Pohjoisten olosuhteiden huomioiminen hajoamiskriteereissä voi avata myös mahdollisuuksia suomalaiselle tutkimukselle ja innovaatioille
4. **Vaihtoehtoiset toimintatavat:** Perinteisten muovien käyttö ja kierrätys on joskus järkevämpää kuin biohajoavien muovien käyttö. Myös vaihtoehtoisia toimintatapoja tulisi kehittää
5. **Kemikaaliturvallisuus:** Läpinäkyvyyden lisäys biohajoavien muovien koostumuksesta ja lisäaineista. On varmistettava, että haitallisia aineita ei vapaudu ympäristöön muovien hajotessa
6. **Kommunikointi:** Tutkijat, viljelijät, teollisuus, päättäjät...



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000210



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet
Ministry of Agriculture and Forestry



LIFE21-IPE-FI-PlastLIFE

PlastLIFE-hanke saa EU:n LIFE-ohjelmasta rahoitus!
hankkeen materiaalit on tuotettu. Materiaalien sis-
edustaa ainoastaan hankkeen omia näkemyksiä,
CINEA/Euroopan komissio ei ole vastuussa.



Suomen ympäristökeskus (Syke): Annika Johansson, Sari Kauppi, Vili
Saartama, Markus Sillanpää, Jyri Tirroniemi, Ilse Heiskanen, Minna Sepponen
Ruokavirasto: Liisa Maunuksela, Essi Roininen
Luonnonvarakeskus (Luke): Johanna Nikama,
Ansa Palojarvi, Helena Soinne, Sannakajsa Velmala
Agricultural University of Athens (Greece): Demetres Briassoulis, Antonis
Mistriotis, Christina Pyromali
University of Bari Aldo Moro (Italy): Fabiana Convertino, Evelia Schettini,
Giuliano Vox
Norwegian Institution for Water Research (NIVA, Norway):
Luca Nizzetto

Kiitos



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



Norsk institutt for vannforskning
Norwegian Institute for Water Research



MicrAgri-hankkeen loppuraportti

<https://helda.helsinki.fi/items/c4d99d0a-e5d9-4a40-986c-d06bc8914681>