

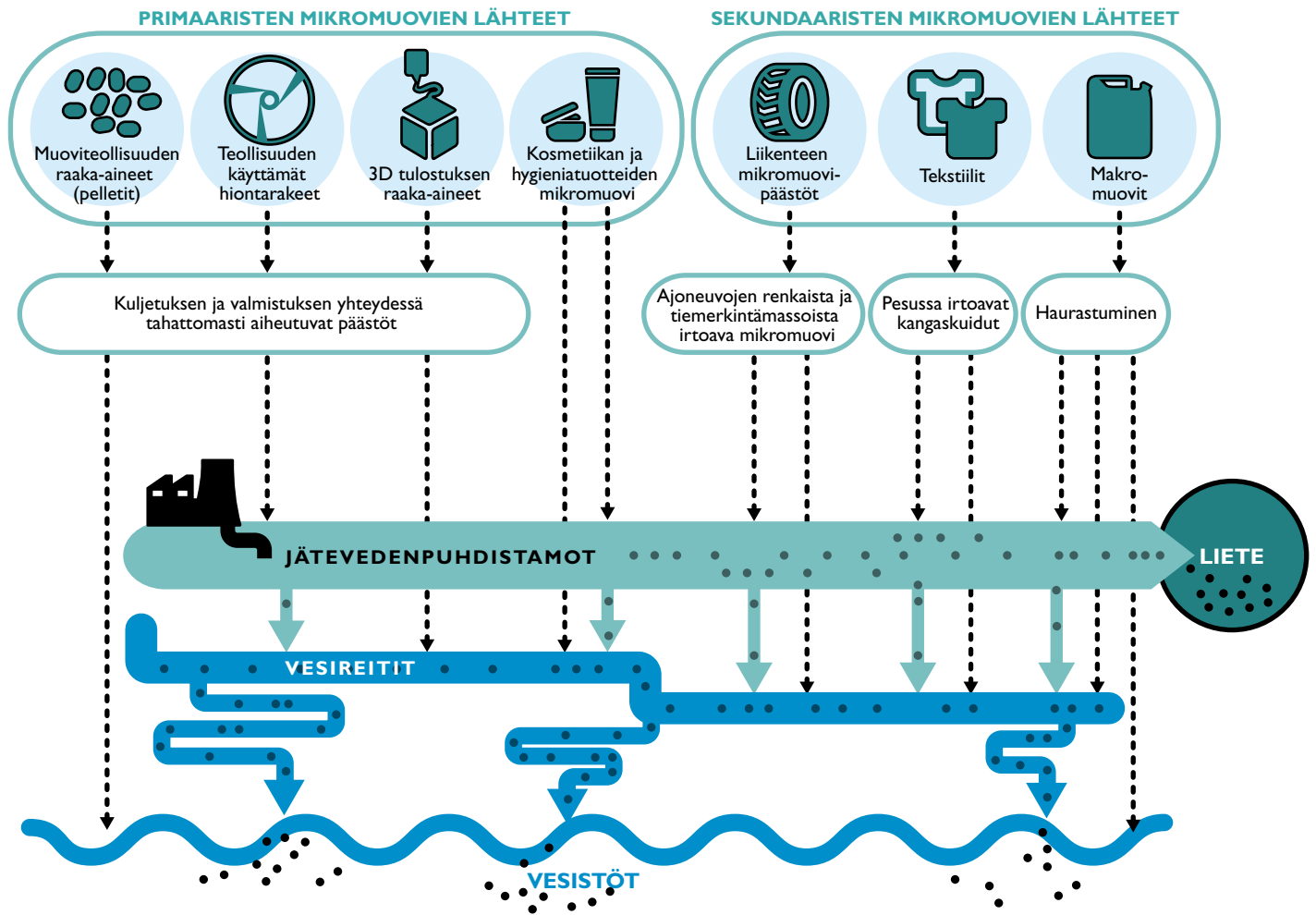
Mikromuovit riski ympäristölle

Haittojen ehkäisy tarjoaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia

Maapallon merialueilla kelluu arvioiden mukaan yli 250 000 tonnia muoviroskaa, josta mikromuovit muodostavat jo hiukan yli 10 prosenttia. Mikromuovit ovat globaali ympäristöongelma. Ongelman hallintaa vaikeuttaa lähteiden ja kulkeutumisreittien suuri määrä.

- Maailman muovin tuotanto kasvaa jatkuvasti. Vuonna 2015 maailmassa tuotettiin muovia 322 miljoonaa tonnia. Tuotannon on ennustettu jopa kaksinkertaistuvan vuoteen 2050 mennessä. Muovituotteiden yleisyys yhdistettynä niiden pitkäikäisyyteen on tehnyt niistä maailmanlaajuisesti yhden vakavimmista uhkista vesiekosysteemeille.
- Noin 40 prosenttia Euroopan muovin tuotannosta käytetään pakkausteollisuuden tarpeisiin. Rakennusteollisuus sekä kotitalouksien tarpeet, kuten tekstiilit, huonekalut, kodinkoneet ja terveydenhuolto, muodostavat molemmat lähelle 20 prosenttia eurooppalaisesta muovin tuotannosta. Siitä, kuinka paljon muovin eri käyttökohteissa syntyy mikromuovia, ei ole tarkkaa tietoa.





KUVA 1. MAALTA PERÄISIN OLEVAN MIKROMUOVIEREN LÄHTEET JA KULKEUTUMISREITIT. MUOKATTU PETER J. KERSHAWIN ALKUPERÄISKUVASTA (UNEP 2016).

Yhdyskuntajätevedet kuljettavat mikromuoveja

Meriympäristön mikromuovieren lähteet ja kulkeutumisreitit ovat periaatteen tasolla tiedossa (Kuva 1). Sen sijaan tarkemmat tiedot eri toimijoiden ja tuotantosektorien mikromuovipäästöistä ovat suureksi osaksi laskennallisia eivätkä perustu mitattuihin havaintoihin ja vaihtelevat alueittain.

Helsingin Viikinmäen puhdistamolla tehdyissä tutkimuksissa on mitattu mikromuovieren määriä sekä puhdistamattomassa jätevedessä että eri puhdistusvaiheissa. Tuoreet tulokset vahvistavat käsitystä siitä, että mikromuovieren määrä kotitalouksien jätevesissä on suuri.

Edellä mainitun tutkimuksen mukaan vain prosentti puhdistamattomassa jätevedessä olevasta mikromuovieren kulkeutuu vesistöön. Loput 99 prosenttia mikromuovieren päätyy jätevesilietteeseen. Viikinmäen kautta kulkeutuu keskimäärin 270 000 kuutiometriä puhdistettua jätevetä Suomenlahteen päivittäin. Tutkimuksen aikana suurin mitattu vuorokautinen mikromuovikuorma puhdistetussa jätevedessä oli satoja miljoonia kappaleita.

Mitä mikromuovit ovat?

Mikromuovit ovat alle 5 mm:n kokoisia muovihiukkasia. Niitä syntyy mm. muovituotteiden haurastuessa.

Osa mikromuoveista on puolestaan tarkoituksella valmistettuja pieniä muovikappaleita, kuten hygieni- ja kosmetiikkatuotteiden muovipalaset. Muita tunnistettuja mikromuovityyppejä ovat mm. synteettiset tekstiilikuidut sekä osa tieliikenteen hiukkaspäästöistä. Vedessä muovihiukkasiin voi kiinnittyä haitallisia kemikaaleja.

Mikromuovieren sisältämät lisäaineet, kuten pehmentimet tai pintakäsittelyaineet, saattavat olla ympäristön kannalta riski. Vesistöihin päätynyttä mikromuovieren ei voida poistaa eikä niiden alkuperää helposti selvittää.

Mikromuovit haittaavat lietteen jatkokäyttöä

Lietettä muodostuu suomalaisessa jätevedenpuhdistuksessa vuosittain noin 150 000 kuivatonna. Maataloudessa hyödynnettävien lietteiden raskasmetallipitoisuuksille on Suomessa asetettu raja-arvoja. Sen sijaan orgaanisten haitta-aineiden ja mikromuovien määrille ei toistaiseksi ole olemassa raja-arvoja. Suomen lainsäädäntö ei edes tunne mikromuovia, joten tällä hetkellä jätevedenpuhdistamoissa syntyvän lietteen jatkokäyttö on mahdollista ympäristöön kohdistuvasta mikromuovikuormituksesta huolimatta. Ympäristöön joutuessaan lietteen sisältämät haitalliset yhdisteet sekä mikromuovit voivat kuitenkin vaikuttaa maaperään ja eliöihin. Näin ollen nykyisillä menetelmillä käsitellyn lietteen hyötykäytössä tulisivatkin noudattaa varovaisuusperiaatetta.

Kiertotalouden näkökulmasta jätevesilietteen sisältämät ravinteet olisi järkevää saada hyödynnettyä. Lietteessä on runsaasti orgaanista ainesta ja arvokkaita ravinteita kuten fosforia, jonka hyödyntäminen säästäisi maapallon rajallisia fosforivarantoja. Suomessa jätevesilietteestä yli 90 prosenttia käytetään viherrakentamiseen ja sitä hyödynnetään vain pienessä määrin maataloudessa.

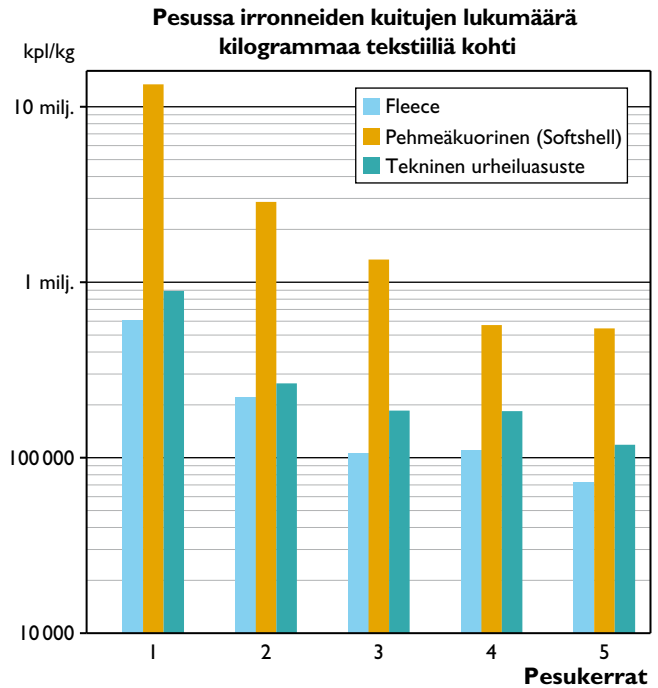
Liikenteen mikromuovipäästöt huomioitava

Liikenne on merkittävä mikromuovin ja kumin lähde. Renkaiden kulutuspinna on sekoitus synteettistä ja luonnon kumia (yli 80 % kokonaismassasta) sekä erilaisia täyte-, vahvike- ja lisäaineita. Päästöjä aiheuttavat erityisesti autonrenkaista ja tiemerkintämassoista irtoavat hiukkaset, jotka hulevesiin joutuessaan kulkeutuvat vesistöihin. Liikenteen mikromuovipäästöt olisivatkin otettava huomioon kaupunkisuunnittelussa.

Helsingin Mechelininkatu on yksi Suomen vilkkaimmin liikennöidyistä kaduista. Vuosina 2010–2015 sen liikennemäärä oli 21 000–35 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alueelta tehtyjen laskelmien perusteella liikenteen tuottama rengaspölymäärä olisi 4–7 tonnia vuodessa. Tästä osa tulee kulkeutumaan parhaillaan rakenteilla olevan hulevesiviemärin kautta suoraan viereiseen merenlahteen.

HENKILÖAUTON NOIN 8-KILOISEN RENKAAN PAINOSTA KULUU SEN ELINIÄN AIKANA POIS KESKIMÄÄRIN 10–20 %

KUVA 3. MECHELININKADUN TARKASTELUALUE JA AJONEUVOJEN KESKIMÄÄRINEN VUOROKAUSILIIKENNE. LIIKENNEMÄÄRÄTIETOJEN LÄHDE: HELSINGIN KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO, LIIKENNESUUNNITTELUOSASTO 2017.



KUVA 2. LABORATORIOSSA TEHDYSSÄ TUTKIMUKSESSA HAVAITTIIN EROJA IRTOAVIEN KUITUJEN MÄÄRISSÄ ERITYYPPISTEN POLYESTERIKANKAIDEN VÄLILLÄ. LÄHDE: SYKE.



Keinoja ja suosituksia mikromuovien vähentämiseksi

Mikromuovit ovat riski vesistöille ja muulle ympäristölle, minkä takia niiden hallinta kaipaa ohjauskeinojen kehittämistä ja terävöittämistä. Ympäristön kannalta on tärkeää löytää paras mahdollinen kokonaisratkaisu.

Tehokkain tapa ehkäistä mikromuovien mahdollisia ympäristöhaittoja on vähentää ylipäätään muovituotteiden käyttöä ja korvata niitä vähemmän haitallisilla tuotteilla ja materiaaleilla. Pelkkä informaatio-ohjaus ja valistus eivät kuitenkaan riitä. Useissa maissa onkin jo otettu käyttöön joihinkin tuoteryhmiin kohdennettuja

(hygieniatuotteiden ja kosmetiikan mikromuovit) taloudellisia ja lainsäädännöllisiä ohjauskeinoja.

Suomessa on korkeatasoista osaamista puupohjaisten tuotteiden ja materiaalien kehittämisessä esimerkiksi pakkaus- ja rakennusteollisuuden tarpeisiin. Vaihtoehtoja nykyisin muovituotteissa käytettäville ympäristön kannalta haitallisille lisäaineille tulisi kehittää. Innovatiivinen tuotekehittely tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet niin kotimaiselle kuin kansainväliselle liiketoiminnalle.

1. Mikromuovien syntyä voidaan ehkäistä oikein suunnatuilla taloudellisilla, oikeudellisilla ja tiedollisilla ohjauskeinoilla. Samalla voidaan luoda kannustimia innovaatioille ja uudelle liiketoiminnalle. Yhdistämällä muissa maissa saadut kokemukset ohjauskeinoista korkeatasoiseen biotalousosaamiseen voidaan löytää kustannustehokkaita ratkaisuja, joille on kysyntää maailmanlaajuisesti.

2. Jätevedenpuhdistamossa syntyvän lietteen jatkokäyttö on suunniteltava ympäristön kannalta järkevästi. Tämä tarkoittaa haitallisten aineiden ja mikromuovien aiheuttamien riskien huomioon ottamista. Tavoitteena tulisi olla lietteen ravinteiden tehokas ja turvallinen hyödyntäminen esimerkiksi kehittämällä teknologiaa, jolla ravinteet voidaan erottaa lietteestä ja tehdä niistä uudelleen lannoitteita. Tällöin lietteen käsittelyssä voisi tulla kyseeseen myös sen osittainen poltto.

3. Rakennetusta ympäristöstä mereen päätyvää mikromuovikuormaa voidaan vähentää hulevesisuunnittelulla ja uusilla teknisillä ratkaisuilla. Hulevesien puhtautta voidaan parantaa kokonaisvaltaisella ja ennakoivalla suunnittelulla, missä huomioidaan esimerkiksi putkisto- ja kaivoratkaisut, huoltopalvelut ja mittausanalytiikka. Tarvetta on myös materiaali- ja rakenneratkaisuille, joiden avulla voidaan puhdistaa hulevesiä.

Lähteet:

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borrero, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J. 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

Fjäder, P. 2016. Yhdyskuntajätevesilietteiden maatalouskäytön ja viherrakentamisen riskit, RUSSOA I-III Loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2016.

Nizzetto, L., Futter, M., Langaas, S. 2016. Are Agricultural Soils Dumps for Microplastics of Urban Origin? Environmental Science and Technology, Article ASAP.

PlasticsEurope 2016. Plastic facts of Europe www.plasticseurope.org/Document/plastics---the-facts-2016-15787.aspx?FoIID=2

Sundt, P., Schulze, P. - E., Syversen, F. 2016. Primary microplastic-pollution: Measures and reduction potentials in Norway. Norwegian Environment Agency, Miljødirektoaret.

Talvitie, J., Mikola, A., Setälä, O., Heinonen, M., Koistinen, A. 2017. How well is microlitter purified from wastewater? A detailed study on the stepwise removal of microlitter in a tertiary level wastewater treatment plant. Water Research 109, 164–172.

Ten Broeke, H., Hulskotte, J. & Denier van der Gon, H. 2008. Road traffic tyre wear. Netherlands national water board - Water unit.

UNEP. 2016. Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change. United Nations Environment Programme, Nairobi. Copyright © United Nations Environment Programme (UNEP), 2016 ISBN No: 978-92-807-3580-6. Job No: DEP/2010/NA

Kirjoittajat: Outi Setälä¹, Päivi Fjäder¹, Olli Hakala, Petrus Kautto¹, Maiju Lehtiniemi¹, Elina Raitanen¹, Markus Sillanpää¹, Julia Talvitie^{1,2} ja Lauri Äystö¹

¹ Suomen ympäristökeskus SYKE

² Aalto-yliopisto

Kuvat ja layout: Erika Värkonyi | Kansikuva: Maiju Lehtiniemi | Piirrookset: Flaticon

ISBN 978-952-II-4665-7 (nid.) | ISBN 978-952-II-4666-4 (PDF)