

”

# Roskaa näkyvissä! Vesien roskaantuminen hallintaan

Puheenvuoroja Ympäristötiedon foorumin tilaisuudesta 8/2016

*Merten ja ylipäätään vesistöjen roskaantuminen on viime aikoina yhä suurempaa huomiota saanut ympäristöongelma. Valtaosa merten roskasta on peräisin maalla olevista toimista ja koostuu pääasiassa muovista. Roskaantuminen aiheuttaa nykyisin monia erilaisia ekologisia, terveydellisiä ja taloudellisia haittoja.*

*Ympäristötiedon foorumin aamukahveilla 28.10.2016 luotiin katsaus siihen, mitä vesien roskaantumisesta tiedetään tällä hetkellä ja mitä ongelman ratkaisemiseksi voitaisiin tehdä globaalisti, Itämeressä ja Suomen sisävesissä.*

## **GLOBAALI JA LOKAALI ONGELMA**

Merten roskaantuminen ei sinänsä ole uusi ilmiö – valtamerialla ongelma tiedostettiin jo vuosikymmeniä sitten, kun Atlantilta ja Tyyneltä valtamerialta löydettiin laajat jätetyrteet. Näillä kerääntymisalueilla ei ole mitään kiin-

teitä, yhtenäisiä, silmin tai satelliitista havaittavia lauttoja, vaan vesipatsaaseen on sekoittunut runsaasti pieneksi jauhautunutta materiaalia, etenkin muovia, mikä muistuttaa lähinnä eräänlaista muovikeittoa. Myös rannikon läheisyydessä tietyillä maantieteellisillä alueilla on merkittäviä roskakeskittymiä.

Merten roskaantuminen on saanut viime aikoina yhä suurempaa huomiota. Kesällä 2016 Rion olympialaisten yhteydessä otsikoitiin useasti Guanabaran lahden huonosta tilasta. Myös kotimaisessa mediassa esim. pääkaupunkiseudulla meneillään olevien rakennustöiden yhteydessä mereen päätyneet ja rannoille ajautuneet muoviroskat ylittivät uutiskynnyksen muutamaankin otteeseen. Vesien roskaantuminen on sekä globaali että paikallinen ympäristöongelma.

## MUOVIN MÄÄRÄN KASVU KULKEE KÄSI KÄDESSÄ MERTEN ROSKAANTUMISEN KANSSA

Ihmistoiminnan seurauksena roskaa on päätynyt meriin vuosituhansia, mutta nyt kohtaamamme ongelmat ovat syntyneet lähinnä viimeisten vuosikymmenten aikana ihmiskunnan siirryttyä ns. muoviaiakaudelle. Arvioiden mukaan jopa 80-90 % merten roskasta on muovia.

Nyky-yhteiskunta on äärimmäisen riippuvainen muovista. Muovin tuotanto on kasvanut nopeasti ja sen on arvioitu kasvavan 1,5 miljoonasta tonnista (1950) noin 735 miljoonaan tonniin (2050) kuluvan sadan vuoden aikana. Vuonna 2014 muoveja tuotettiin maailmanlaajuisesti noin 311 miljoonaa tonnia. Arviolta noin puolet tuotetusta muovista kierrätetään tai päätyy kaatopaikoille. Jäljelle jäävästä noin 150 miljoonasta tonnista osa on edelleen käytössä tai päätynyt roskina ympäristöön. Riittämättömät toimenpiteet etenkin muovista valmistettujen tuotteiden elinkaaren loppupäässä ovat aiheuttaneet sen, että muovista on tullut myös vakava ympäristöongelma.

Muovin määrän kasvu kulkee käsi kädessä merten roskaantumisen kanssa, minkä vuoksi merten roskamäärän ennustetaan kasvavan, ellei toimenpiteisiin ryhdytä välittömästi. Ongelmana on, että muovista valmistetaan paljon kertakäyttöisiä tuotteita, joiden rahallinen ja siten kierrätysarvo on olematon.

### MISTÄ MUOVI PÄÄTYY MERIIN?

Roskat päätyvät vesiin hajakuormituksena useista eri lähteistä, minkä vuoksi roskaantumisen hallinta on erittäin monimutkaista ja sen ratkaiseminen vaatii useiden eri sektoreiden tiivistä kansainvälistä sekä alueellista yhteistyötä. Merten roskasta arviolta 80 % on maalta peräisin. Lähteitä ja kulkeutumisreittejä ovat mm. huonosti hoidut kaatopaikat, hulevedet, joet, jätevedenpuhdistamot, roskaaminen sekä laiton jätteiden dumpkaus, luonnonkatastrofit ja suuri asukastiheys rannikon läheisyydessä.

ARVIOIDEN MUKAAN  
JOPA 80-90 % MERTEN  
ROSKASTA ON MUOVIA.



## Laatikko 1. KOHTI KIERTOTALOUTTA

Roskaantumisen hillitsemiseksi tulisi siirtyä kohti kiertotaloutta ja noudattaa ns. kuuden R:n periaatetta.

**REDUCE** = pyritään ylipäättään vähentämään kulutusta ja näin ollen myös erilaisten materiaalien kulutusta.

**REDESIGN** = suunnitellaan ja kehitetään entistä ympäristöystävällisempiä tuotteita.

**REMOVE** = poistetaan tietyt (keräkäyttöiset) muovit käytöstä, esim. kosmetiikan mikromuovit.

**RE-USE** = uudelleenkäytetään tuotteita pidempään.

**RECYCLE** = pyritään kierrättämään tuotteet entistä tehokkaammin.

**RECOVER** = hyödynnetään syntyneet jätteet lopulta energiana, mikäli niitä ei voida muuten tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti uudelleen hyödyntää.

---

*Lähde: Kershaw 2016. Marine Plastic Debris & Microplastics Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change.*

Loput roskasta syntyy merellä, ja sen lähteitä ovat muun muassa kalastuksessa ja vesiviljelyssä käytetyt, karanneet tai hylätyt pyydykset (ns. haamuverkot) ja muut välineet sekä merenkulku.

### MUOVIROSKAN MONINAISET VAIKUTUKSET

Muoviroskaa löytyy kaikkialta meriympäristöstä – rannoilta, vesipatsaasta, eliöstöstä ja meren pohjasta. Verrattuna muuhun roskaan monet muovit kelluvat ja kulkeutuvat siten pitkiäkin matkoja. Lopulta myös kelluva muovi voi upota, mikäli sen pinnalle muodostuu vesieliöistä ja muusta orgaanisesta aineesta koostuva kasvusto, ns. biofilmi, joka osaltaan lisää muovin tiheyttä. Muovin hajoaminen meressä on äärimmäisen hidasta. Hajoamiseen vaikuttavat mm. erilaiset olosuhteet, kuten UV-säteilyn määrä, lämpötila sekä muut fysikaaliset tekijät kuten aallokko.

Muovit saattavat sisältää haitallisia lisäaineita kuten erilaisia pintakäsittely- ja palonsuoja-aineita sekä pehmentimiä. Meriympäristössä jotkut muovit saattavat myös kerätä itseensä erilaisia ympäristömyrkyjä, kuten DDT:tä, PCB:tä ja PAH-yhdisteitä, joiden pelätään voivan siirtyä esimerkiksi merieliöihin.

Koostaan riippumatta muoviroska aiheuttaa merieliöille ja elinympäristöille haittaa. Isompi muoviroska aiheuttaa ongelmia isoille eläimille, kun ne takertuvat tai tukehtuvat muovinkappaleisiin. Eläimet erehtyvät usein myös syömään muoviroskaa. Pienemmät eliöt, kuten simpukat, voivat jopa kerätä mikromuovinkappaleita, joista ne saattavat kertyä ravintoverkkoihin. Pohjaan päätyneet roska voi haitata pohjan yhteisöjä muuttamalla niiden elinolosuhteita. Muovinkappaleet toimivat myös vieraslajien kiinnittymisalustoina jotka voivat kulkea pitkiäkin matkoja eri alueille. Muoviroskalla on myös monia taloudellisia vaikutuksia muun muassa turismiin ja kalastukseen.

**VAROVAISUUSPERIAATE TULISI  
OTTAA OHJENUORAKSI, VAIKKEI  
KAIKKIA MUOVIROSKAN  
VAIKUTUKSIA TUNNETA.**

Roskaantumisongelman laajuudesta ja sen erilaisista haittavaikutuksista vallitsee yhä erimielisyyksiä ja epävarmuutta. Millaisia lähteitä roskilla on? Mitä roskat aiheuttavat ravintoverkoissa ja erilaisissa elinympäristöissä? Tehostavatko muoviroskat ja muovit haitallisten yhdisteiden kertymistä eliöihin? Näihin ja muihin lukuisiin kysymyksiin pyritäänkin nyt tutkimuksen avulla löytämään vastauksia. Vaikka kaikkia terveys- ja ympäristövaikutuksia ei vielä tunneta, ohjenuoraksi tulisi ottaa varovaisuusperiaatteen noudattaminen ja muovien määrän vähentäminen vesistöissä.


### **MIKROMUOVIENTEN VAIKUTUKSISTA TIEDETÄÄN VAIN VÄHÄN**

Suuri osa meriympäristössä olevasta roskasta on ihmisilmälle näkymätöntä ja koostuu ns. mikromuoveista. Mikromuoveilla tarkoitetaan halkaisijaltaan alle 5 mm

hippusia, joka voidaan jakaa primäärisiin mikromuoveihin ja isommasta roskasta hajonneeseen sekundaarisiin mikromuoveihin.

Mikromuovien ja mikroroskan lähteet ovat suurelta osin samat kuin isonkin roskan, mutta erityisiä mikromuovien lähteitä ovat mm. muovituotannon raaka-aineena käytetyt muovipelletit, kosmetiikka- ja hygieniatuotteiden muovihiukkaset, maalit ja maalien poistoon käytetyt hiomakulat (vrt. hiekkapuhallus), bitumi ja autonrenkaista irtoava materiaali.

Vaikka osa mikroroskan lähteistä ja reiteistä tiedetään, ne vaihtelevat alueittain eikä roskien jäljittäminen lähteisiin ole helppoa. Selvityksiä mikroroskan lähteistä on tehty mm. Norjassa ja Ruotsissa, joissa on todettu, että liikenne (mm. renkaista irtoava materiaali) ja kotitaloudet (mm. pyykistä irtoavat kuidut) ovat suuria kuormittajia. On kui-



SUURI OSA MERTEN  
ROSKASTA ON IHMISSILMÄLLE  
NÄKYMÄTÖNTÄ MIKROMUOVIA.

tenkin huomattava, että luvut ovat laskennallisia arvioita eivätkä todellisia mittauksia ympäristöstä. Mikroroskan määrää ja koostumusta on selvitettävä lisää niin rannoilla, pohjassa, vedessä, sedimentissä kuin eliöissäkin.

Suomessa on kansainvälistä huipputasoa olevaa mikroroskien tutkimusta, joka on tuottanut arvokasta tietoa etenkin jätevesipuhdistamoiden roolista kulkeutumisreittinä sekä mikromuovien kulkeutumisesta Itämeren ekosysteemissä. Mikroroskaa on alustavasti tutkittu myös hulevesistä ja lumesta.

Muovimateriaalien kehittymisen ja kuluttamisen seurauksena mikromuovit ovat ilmestyneet Suomenkin vesistöihin hyvin nopeasti viimeisen 60 vuoden aikana. Mitä tapahtuu seuraavan 60 vuoden aikana muovien kulutuksen yhä lisääntyessä? Mikromuovin vaikutuksista eliöihin, ravintoketjuille ja niiden vaikutuksista ihmisen terveyteen tiedetään vain vähän. Tutkimuksessa on tärkeää tunnistaa muovilaadut, niiden kuljettamat kemialliset yhdisteet, päästölähteet, kulkeutumisreitit ja kerrostuminen vesistöjen sedimentteihin. Vielä mikromuovejakin pienempää roskaa ovat nanomuovit, joiden analysointiin ei vielä tällä hetkellä ole olemassa tekniikkaa.

### **MIKROMUOVI ONGELMA MYÖS SUOMEN SISÄVESISSÄ**

Aivan viime aikoina mikromuoviongelma on havaittu myös sisävesistöissä. Järvi- ja vesistöjen mikromuovikuormituksesta tarvitaan lisää tutkimustietoa, sillä sisävesistöjen mikromuovikuormitusta ja sen ympäristö- ja terveysvaikutuksia ei tunneta.

Itä-Suomen yliopiston tekemissä tutkimuksissa Kallavedeltä kerättiin jää-, vesi- ja pohjasedimenttinäytteitä. Näytteistä löytyneistä mikromuoveista 88 % oli kuituja. Kuopio ja Kallavesi sekä Varkaus ja Haukivesi toimivat

”elävinä laboratorioina”, kun mikromuovien esiintymistä järvi- ja vesistöissä tutkitaan jää-, vesi- ja pohjasedimenttinäytteiden avulla. Tärkeimmiksi mikromuovien lähteiksi ja kulkeutumisreiteiksi on tunnistettu hulevedet, tieliikenne, roskaantuminen ja jäteveden purkuputket. Varkaudessa myös teollisuuden (muovien kierrätys, kierrätyskuidun valmistus) jätevesipäästöt ovat tärkeä mikromuovin lähde.

Sisävesistöjen kokonaistilanteen kartoittaminen ja pitkäaikainen monitorointi on tärkeää. Tähän pyritään vastikään käynnistyneessä Kallaveden ja Haukiveden mikromuovi- ja sedimentaatiotutkimuksessa. Sedimentologisen tutkimuksen avulla voidaan tutkia mikromuovien kulkeutumista ja kerrostumista järvi- ja vesistöissä sekä ajoittaa tarkasti mikromuovien ja muun mikroroskan ilmestyminen järvi- ja vesistöihin.

## **ROSKAANTUMISTA ITÄMERELLÄ SEURATAAN**

Myös Itämeren ympärysvaltioissa on herätty viime vuosina kasvaneeseen roskaantumisongelmaan. Meristrategia-direktiivi asettaa kehykset meriroskan kanssa tehtävälle työlle, ja Itämeren suojelukomissio HELCOM on tehnyt toimintasuunnitelman roskien määrän vähentämiseksi.

Roskaantumisen seuranta on oleellinen osa ongelman torjuntaa. Pitkäaikaista päästölähteiden ja kulkeutumisreittien seuranta tarvitaan, jotta voidaan selvittää mikromuovikuormituksen kehitys vesistöissä. Seurannan avulla voidaan myös arvioida toimeenpantujen hoitotoimenpiteiden tehokkuutta. Roskaseuranta onkin aloitettu lähes kaikissa Itämeren rantavaltioissa.

Suomessa rantaroskaseuranta koordinoi Pidä Saaristo Siistinä ry., joka toimittaa tietoa Suomen ympäristökeskukselle analysoitavaksi. Käynnissä olevat rantaroskaseurannat tuottavat arvokasta aineistoa isommasta roskasta, ja mikroroskien seuranta- ja tutkimusmenetelmiä kehitetään kovaa vauhtia. Kestää kuitenkin useita vuosia ennen

kuin riittävän laadukkaat ja kaikille maille yhteiset näytteenotto- ja analyysimenetelmät saadaan käyttöön niin Suomessa kuin muissa Itämeren valtioissa.

## **BIOHAJOAVAT MUOVIT PELASTAJAKSI?**

Uusien materiaalien, kuten biohajoavien muovien, varaan on asetettu paljon odotuksia. Voisivatko ne ratkaista roskaantumisongelman? Biohajoavat muovit voivat kuitenkin olla meriympäristössä aivan yhtä pysyviä kuin tavalliset muovit. Biohajoavat tuotteet tulisi määritellä tarkemmin ja testata, miten muovit meriympäristössä käyttäytyvät. Olosuhteet vaikuttavat hajoamiseen suuresti, ja Itämeren kaltaisissa kylmissä ja pimeissä olosuhteissa biohajoavat muovit saattavat olla pitkäikäisempiä kuin oletetaan.

## **VIIME AIKONA ON HERÄTTY MIKROMUOVI- JA ROSKAANTUMISONGELMAAN ITÄMERESSÄ JA SUOMEN SISÄVESISTÖISSÄ.**

## **ROSKAT EIVÄT KUNNIOITA RAJOJA**

Roskat päätyvät meriympäristöön hajakuormituksena monista eri lähteistä, eivätkä ne kulkeutuessaan kunnioita valtioiden rajoja. Roskat voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja veden virtausten ja tuulten mukana. Siksi ongelmaa ei voi ratkaista yksittäisen valtion alueella. Tällaisten ongelmien kohdalla ratkaisua vaikeuttaa se, että mikään yksittäinen taho ei ole valmis tekemään aloitetta ongelman ratkaisemiseksi. Nyt YK:n ympäristöohjelma UNEP on ottanut vahvan roolin merten roskaantumisongelman ratkaisemiseksi. Toimenpiteitä ja yhteistyötä tarvitaan niin kansainvälisellä, alueellisella kuin paikallisellakin tasolla. UNEP on laatinut myös lukuisia [suositusehdotuksia](#)

erilaisiksi toimenpiteiksi muoviongelman ratkaisemiseksi koko elinkaaren ajalta. Vesien roskaantuminen on kuitenkin ongelma, johon ei ole yhtä ratkaisua. Kohtuulliset ja oikeudenmukaiset keinot on arvioitava aluekohtaisesti.

## SUOSITUKSIA

- Merten roskaantuminen on globaali ongelma, joka ei kunnioita valtioiden rajoja. Kansainvälisiä ja alueellisia sopimuksia on parannettava, olemassa olevat sopimukset on ratifioitava ja ongelma on huomioitava eri kansainvälisissä elimissä. Yhteistyötä eri toimijoiden välillä useilla eri sektoreilla tulee lisätä.
- Roskaantumisen hillitsemiseksi tulisi siirtyä kohti kiertotaloutta ja noudattaa ns. kuuden R:n periaatetta (ks. laatikko 1).
- Varovaisuusperiaatteen noudattaminen on perusteltua, vaikka muoviroskan kaikkia terveys- ja ympäristövaikutuksia ei vielä tunneta.
- Tärkeintä on saada päästölähteet hallintaan ja estää uuden roskan päätyminen vesistöihin. Tämä vaatii sekä päästölähteiden että niiden volyymin entistä tarkempaa selvittämistä. Lähteisiin puuttuminen on erityisen tärkeää mikromuovien osalta, sillä niiden poistaminen meriympäristöstä on lähes mahdotonta.
- Toimenpiteitä tulee kohdistaa myös muovien elinkaaren aiempiin vaiheisiin – nämä toimenpiteet ovat suhteessa selvästi edullisempia kuin kunnostustoimenpiteet ja roskien poistaminen ympäristöstä. Tuotannossa tulee suosia pitkäikäisiä ja ympäristöystävällisiä tuotteita. Laajennettu tuottajavastuu voisi ohjata siihen, että koko tuotteen elinkaari huomioitaisiin jo suunnittelussa.
- Muovipäästöt tulee huomioida ympäristöluvuissa.
- Toimiva jätehuolto: tarjotaan riittävä määrä tarpeeksi tiiviitä keräysastioita, estetään muovijätteen kulkeutuminen kaatopaikoilta, sijoitetaan kaatopaikat riittävän kauas vesistöistä ja rannikosta sekä ehkäistään laittomien kaatopaikkojen syntyä.

- Suomessa rantarosan vähentämiseksi tarvitaan enemmän ja tiiviimpiä roska-astioita rannoille.
- Mikromuovien kulkeutumista voidaan estää kehittämällä teknisiä ratkaisuja jätehuollossa. Kiertotaloudessakin on tarkasteltava toimintatapoja esim. hyödynnettävien muovijätteiden murskaamisen ja käsittelyn yhteydessä.
- Estetään paremmin roskien pääsy sekä kulkeutuminen hulevesien ja jokien mukana.
- Mikromuovit tulisi poistaa niistä käyttötarkoituksista joissa ne eivät ole välttämättömiä, kuten muovipuhallus ja kosmetiikka.
- Muovien kierrätystä tulisi lisätä mm. nykyisin arvottomina nähtyjen pakkausmuovien osalta.
- Kuluttajien tietoisuutta roskaamisen vaikutuksista ja kierrätyksestä on parannettava. Kannustetaan myös ympäristöystävällisten pakkausten valitsemiseen ja turhan paketoinnin välttämiseen.
- Erilaisten taloudellisten ohjauskeinojen käyttöönotto kannustaisi kulutuksen vähentämiseen ja roskan oikeaan käsittelyyn. Hyvä esimerkki on vastikään solmittu muovikas-sisopimus, jonka myötä kauppojen muovipussit muuttuvat maksullisiksi ja ns. hedelmäpussit poistuvat kassoilta.
- Roskaantumisen seurantaa ja indikaattoreita on kehitettävä ja harmonisoitava eri toimijoiden ja alueiden välillä.
- Kunnostustoimia tarvitaan erityisesti silloin, kun ekosysteemi-palvelut heikkenevät tai ekosysteemien tuhoutuminen yritetään estää.

## LUE LISÄÄ

**SYKEN julkaisu: [Merten roskaantuminen, muovit, mikromuovit ja haitalliset aineet](#)**

Julkaistu on osa Puheenvuoroja Ympäristötiedon foorumin tilaisuudesta -sarjaa.

Ympäristötiedon foorumi edistää ajankohtaisen, tieteellisen ympäristötiedon käyttöä yhteiskunnallisessa päätöksenteossa.

**[WWW.YMPARISTOTIEDONFOORUMI.FI](http://WWW.YMPARISTOTIEDONFOORUMI.FI)**

Julkaistu ja suositukset on koostettu Ympäristötiedon foorumin, Suomen ympäristökeskuksen ja ympäristöministeriön 28.10.2016 järjestämän ”Roskaa näkyvissä – aamukahvit vesien roskaantumisen tilaisuuden puheenvuorojen pohjalta. Tilaisuudessa tutkija- ja asiantuntijapuheenvuoroja esittivät Päivi Fjäder (SYKE), Samuel Hartikainen (Itä-Suomen yliopisto), Outi Setälä (SYKE) ja Tuula Varis (YM). Julkaisun on koonnut Kirsi-Marja Lonkila.

Kuvat: The NOAA Marine Debris Program



YMPÄRISTÖTIEDON  
FOORUMI



S Y K E



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment