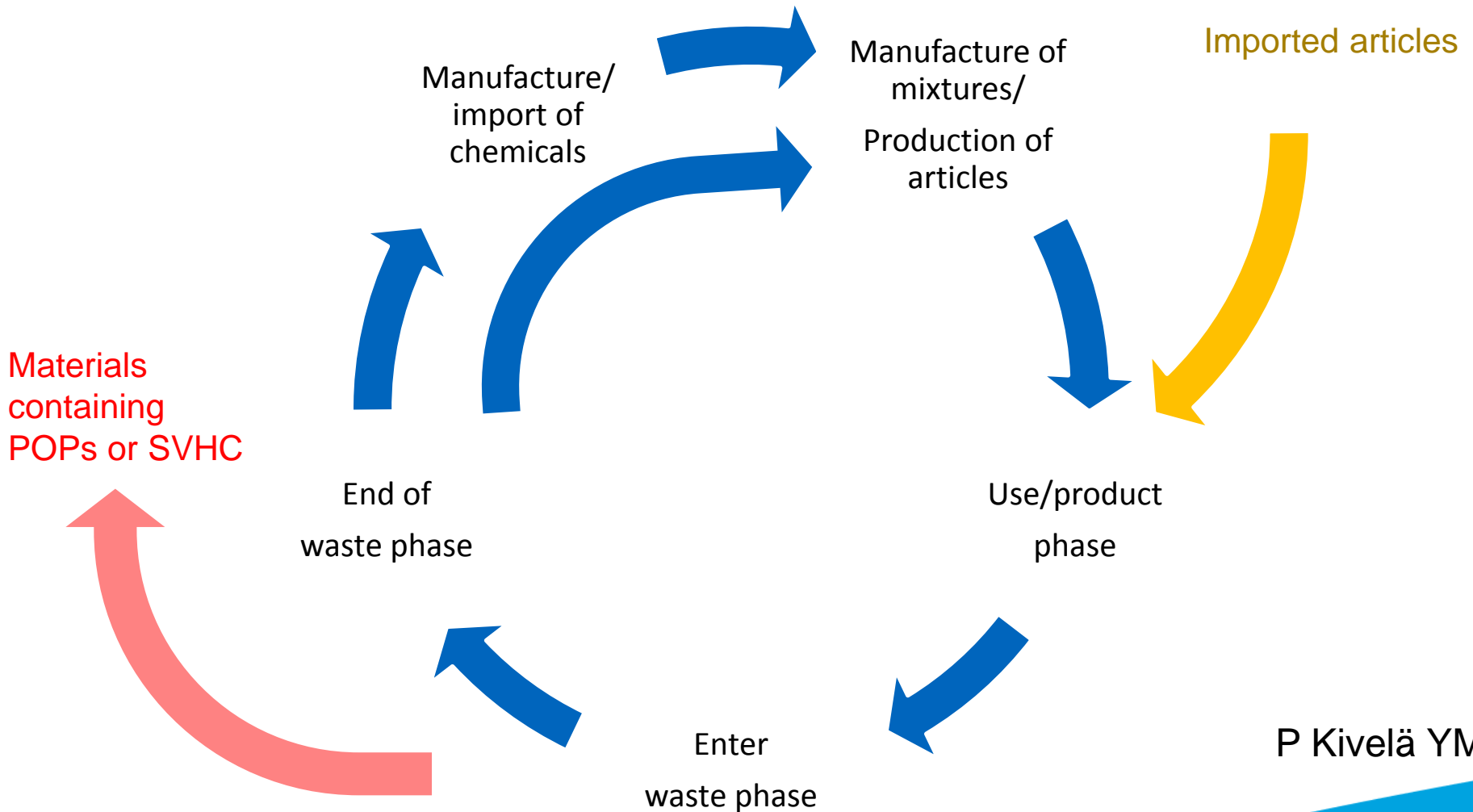


# **Kemikaalit kiertotaloudessa - näemmekö koko kuvan?**

**Jaakko Mannio SYKE**  
**Kulutuksen ja tuotannon keskus,**  
**haitalliset aineet**

# EU: puhtaiden materiaalikiertojen edistäminen

## Huolta aiheuttavien kemikaalien jäljittäminen tuotteissa



# Keskeisiä jätevirtoja kemikaaliriskien ja niiden hallinnan näkökulmasta

Jätteet, joiden käyttö raaka-aineena mahdollista ja johon liittyy kemikaaliriskejä ja niiden hallinnan tarvetta

- Sekalaiset **rakentamisen jätteet** (mm. betoni-, tiili- ja kipsijäte) Lisäaineet, maalit, liimat, saumaus + käytön aikainen kontaminoituminen
- Termisessä käsittelyssä ja **poltoissa syntyvät** kuonat ja tuhkat
- **Jätevesien käsittelyssä syntyvät lietteet**
- **Muovijätteet**
- **Kumijätteet** / käytetyt renkaat
- Käytetyt **tekstiilit**
- Useat kemiallisten yhdisteiden ja **valmisteiden jätteet**

# Jo saastuneet materiaaliwirrat ongelma

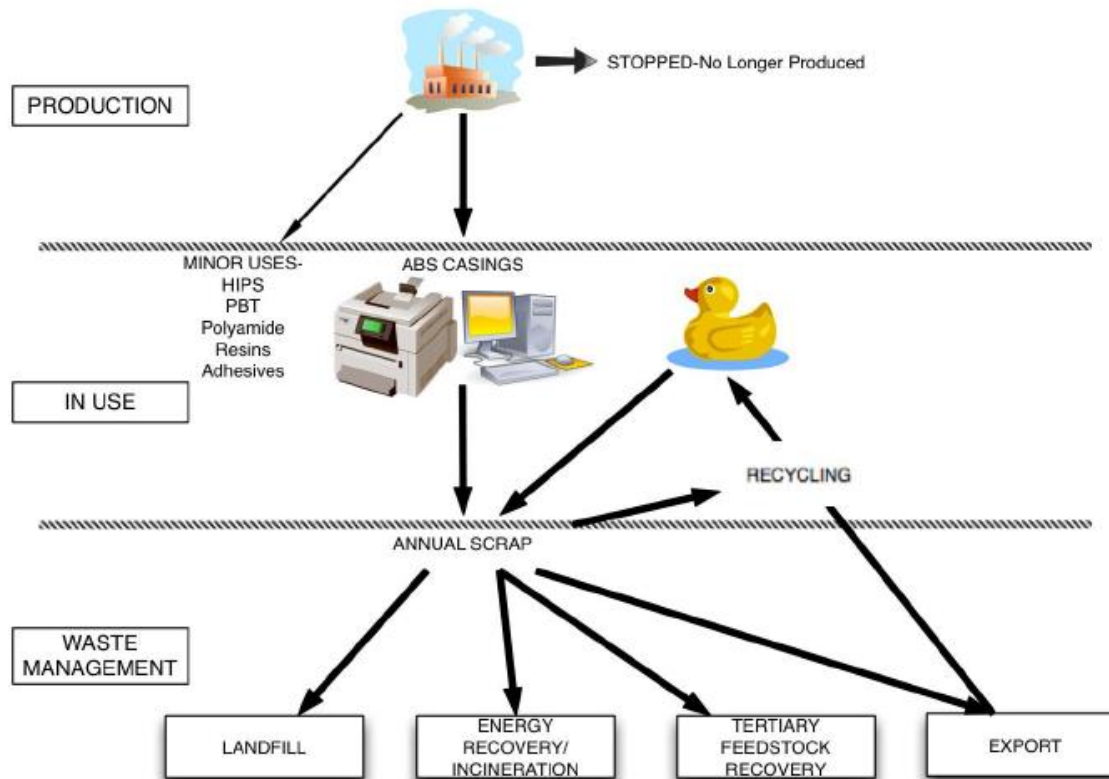
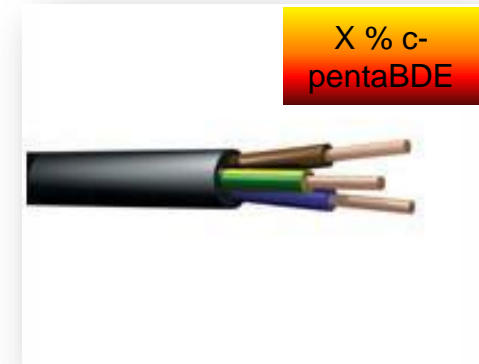
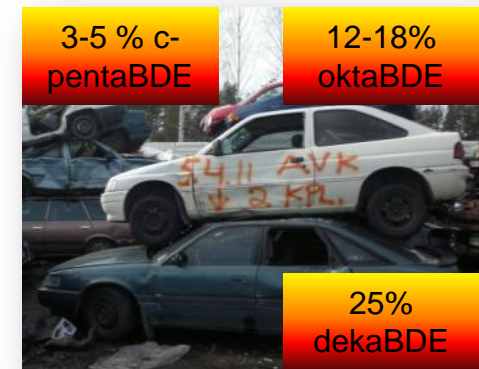
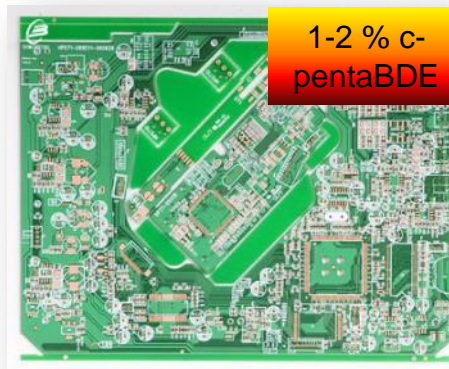
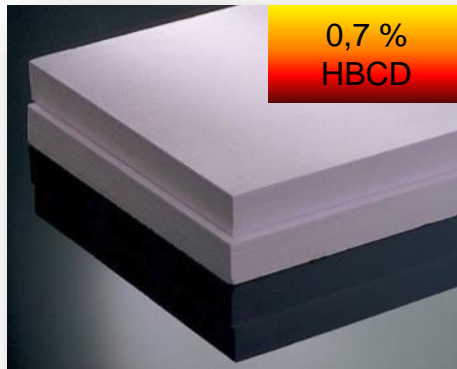


Figure 2-3: Schematic diagram of the life cycle of c-OctaPBDE and potential for emissions (adapted from Alcock et al., 2003)

# Mitään näistä ei saa kierrättää koska sisältävät liikaa POP-yhdisteitä (>0,1%)



# Kohti ”puhtaita materiaalikiertoja”?

Tavoitteena on, että yhä useampi yritys käyttää raaka-aineenaan jo kierrossa olevia luonnonvaroja

- Yritys vastaa käyttämiensä raaka-aineiden valinnasta ja tuotteidensa turvallisuudesta kuten tähänkin asti
- **Materiaalitiedon hallinta** (esimerkkinä muovipakkauksen kierto)
  - Raaka-ainevalmistaja ⇒ pakkausvalmistaja ⇒ tuotteensa pakkaava yritys ⇒ kauppa ⇒ **kuluttaja** ⇒ **jätehuolto** ⇒ **raaka-ainevalmistaja**
- Materiaalitiedon hallinta (esimerkkinä ”tuottajavastuulla” valmistettu kestokulutushyödyke)
  - Hyödykkeen valmistajalla tarkat tiedot osien valmistuksesta (ml. kemikaalit) ⇒ valmistaja vastaa käytön aikaista huollosta (ml. varaosat) ⇒ uudelleenvalmistus/käyttö **komponentteina/käyttö materiaalina hyödykkeen valmistajan omassa tuotannossa**
- Yrityssalaisuuksien rooli

# Vesiympäristölle haitallisia aineita muoveissa

1/2

Kemikaalin lyhenne	Kemikaalin virallinen nimi	Käyttötarkoitus	Muovit joihin lisätään
<b>BPA*</b>	Bisfenoli A	Monomeeri, käytetään muovien valmistuksessa, antioksidantti	polykarbonaatit, epoksihartsit, PVC, jäykkä PUR, modifioitu polyamidi ja saturoitumaton polyestyerihartsit
<b>BBP*</b>	Bentsyylibutyyliftalaatti	Pehmennin	PVC, PMMA, polyamidi, termoplastinen polyesteri
<b>DBP*</b>	Dibutyyliftalaatti	Pehmennin	PVC, PP (katalyytti) PVA -pohjaiset liimat
<b>DEP</b>	Dietyyliftalaatti		ihon pehmentimenä, väri- ja tuoksu kiinnitteet
<b>DEHP*</b>	Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	Pehmennin	PVC –muovit, PMMA, ABS, polyamidi, polystyreeni, termoplastinen polyesteri
<b>DIHP*</b>	Di-isoheptyyliftalaatti	Pehmennin	PVC, PUR, acrylaatit
<b>HBCD*</b>	Heksabromosyklo-dodekaani	Palonsuoja-aine	EPS, XPS, HIPS
<b>PBDE*</b>	Polybromatut difenyylietterit	Palonsuoja-aine	ABS, HIPS, EPA, polyamidit, PBT, polyetyleni, polypropyleeni, epoksi, saturoitumaton polyesteri, PUR
<b>TBBA**</b>	Tetrabromibisfenoli A	Palonsuoja-aine	ABS, PC, PP, epoksi, saturoitumaton polyesteri

\* Irtoaa muoveista

\*\* Käytetään sekä reaktiivisena että additiivisena

Vesien- ja merenhoidon **vaarallinen** aine

Vesien- ja merenhoidon **haitallinen** aine

Hansen et al. 2013

# Vesiympäristölle haitallisia aineita muoveissa

2/2

Kemikaalin lyhenne	Kemikaalin virallinen nimi	Käyttötarkoitus	Muovit joihin lisätään
<b>NP/NPE*</b>	Nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit	Stabillaattori	PP- ja PS –muovit, PUR, PVC, fenoli/formaldehydi muovit, epoksi
<b>OP/OPE**</b>	Oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit	antioksidantti, stabilaattori, emulgointiaine	fenoli/formaldehydi hartsit, PVC, styreeni-butadieeni copolymeerit
<b>OT*</b>	Organotinat	Biosidi, stabilaattori	PVC, PUR
<b>SCCP*</b>	Lyhytketjuiset klooriparafiinit	Sekundäärinen pehennin, palonsuoja-aine	PVC –muovi (USA), kumi ja elastomeerit (tiivisteet), PUR sekä tekstiili kuidut (EUR)
<b>PFOA*</b>	Perfluorioktaanihappo	Dispergointiaine	PTFE, fluoroetyleni propyleeni (FEP), polyvinyylifluoridi (PVFD)
<b>PAH*</b>	Polyaromaattiset hiilivedyt	Epäpuhtautena mm. mineraaliöljypohjaisissa muoveissa	ABS, PP
<b>Pb</b>	Lyijy ja lyijy-yhdisteet	Lämpö ja UVstabilaattori PVC:ssä Pigmentti	Kaikki muovityypit Stabilaattorit etenkin PVC:ssä
<b>Cd</b>	Kadmium ja kadmiumyhdisteet	Pigmenttinä Lämpö ja UV stabilaattoreina	Kaikki muovityypit Stabilaattoreina etenkin PVC:ssä
<b>Hg*</b>	Elohopea ja elohopeayhdisteet	Katalysaattori	PUR

\* Irtoaa muoveista

\*\* Käytetään sekä reaktiivisena että additiivisena

Vesien- ja merenhoidon **vaarallinen** aine

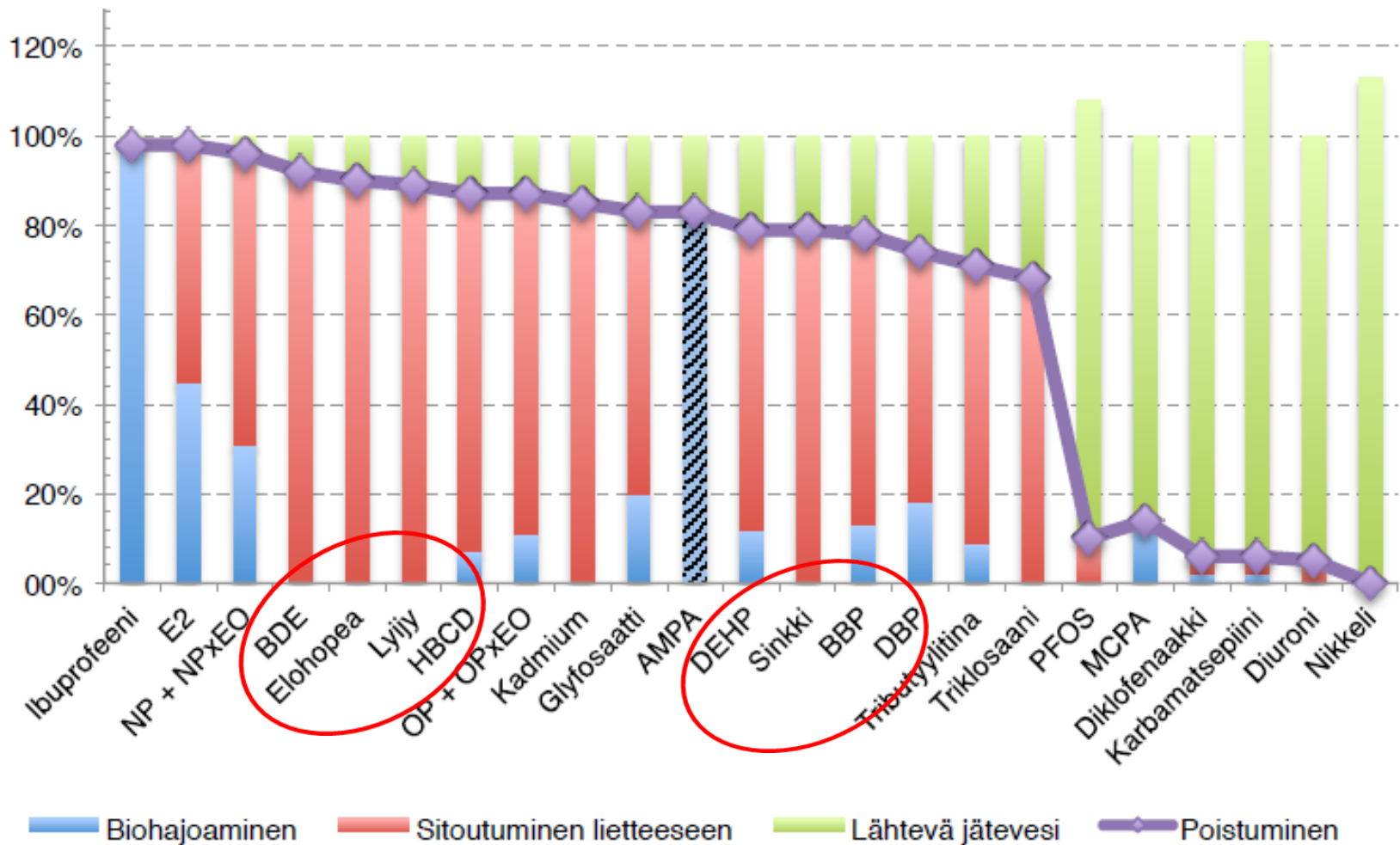
Vesien- ja merenhoidon **haitallinen** aine

Hansen et al. 2013



# Mihin kontaminantit joutuvat jäteveden puhdistamolta?

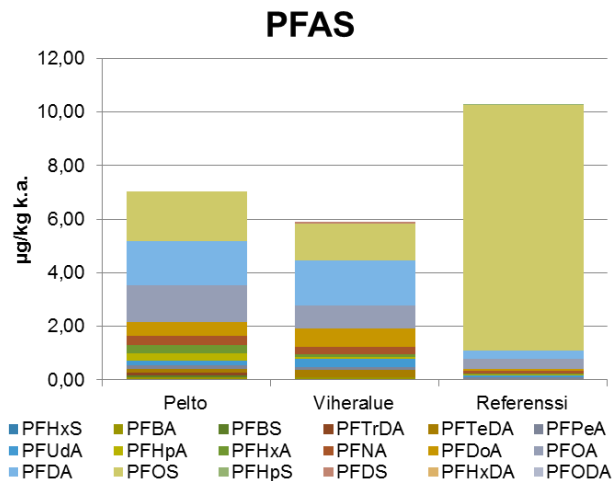
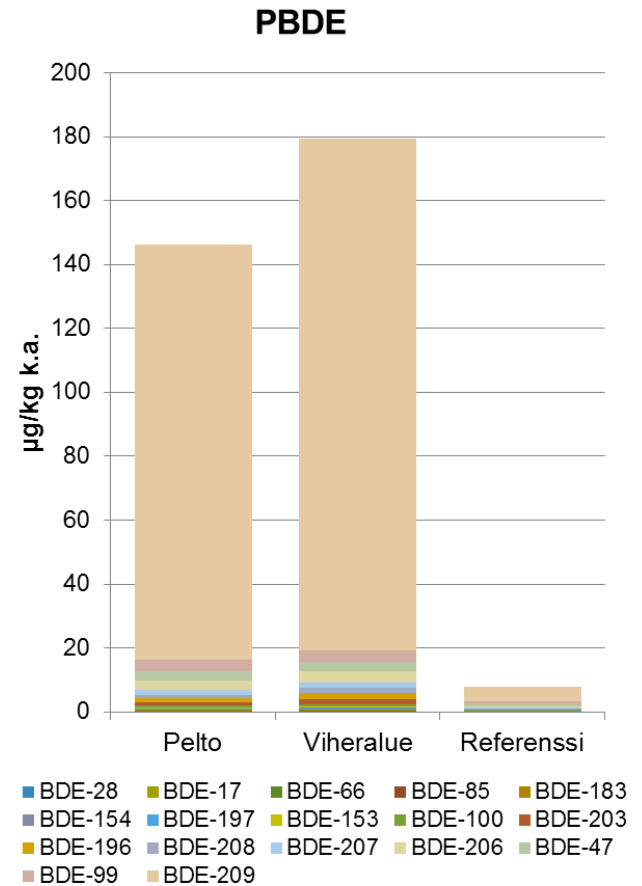
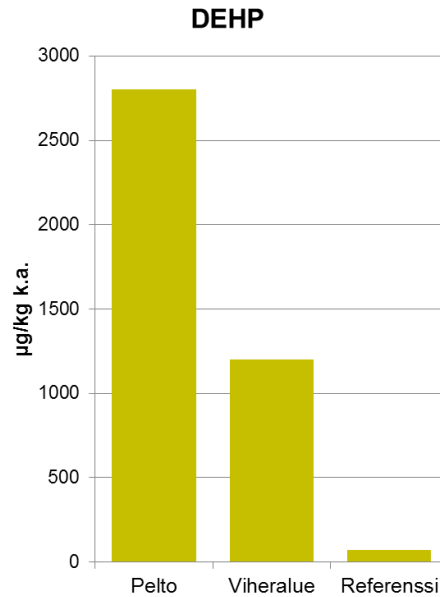
– jos ei veteen, niin lietteeseen...ja sitten?



Loppuraportti linkistä: [http://www.vvy.fi/files/3739/Haitta-aineet\\_loppuraportti\\_1.6.2014.pdf](http://www.vvy.fi/files/3739/Haitta-aineet_loppuraportti_1.6.2014.pdf)  
 Vesilaitosyhdistyksen puhdistamokartoitus (Vesitalous 3/2014)

# Haikka-aineet maaperässä

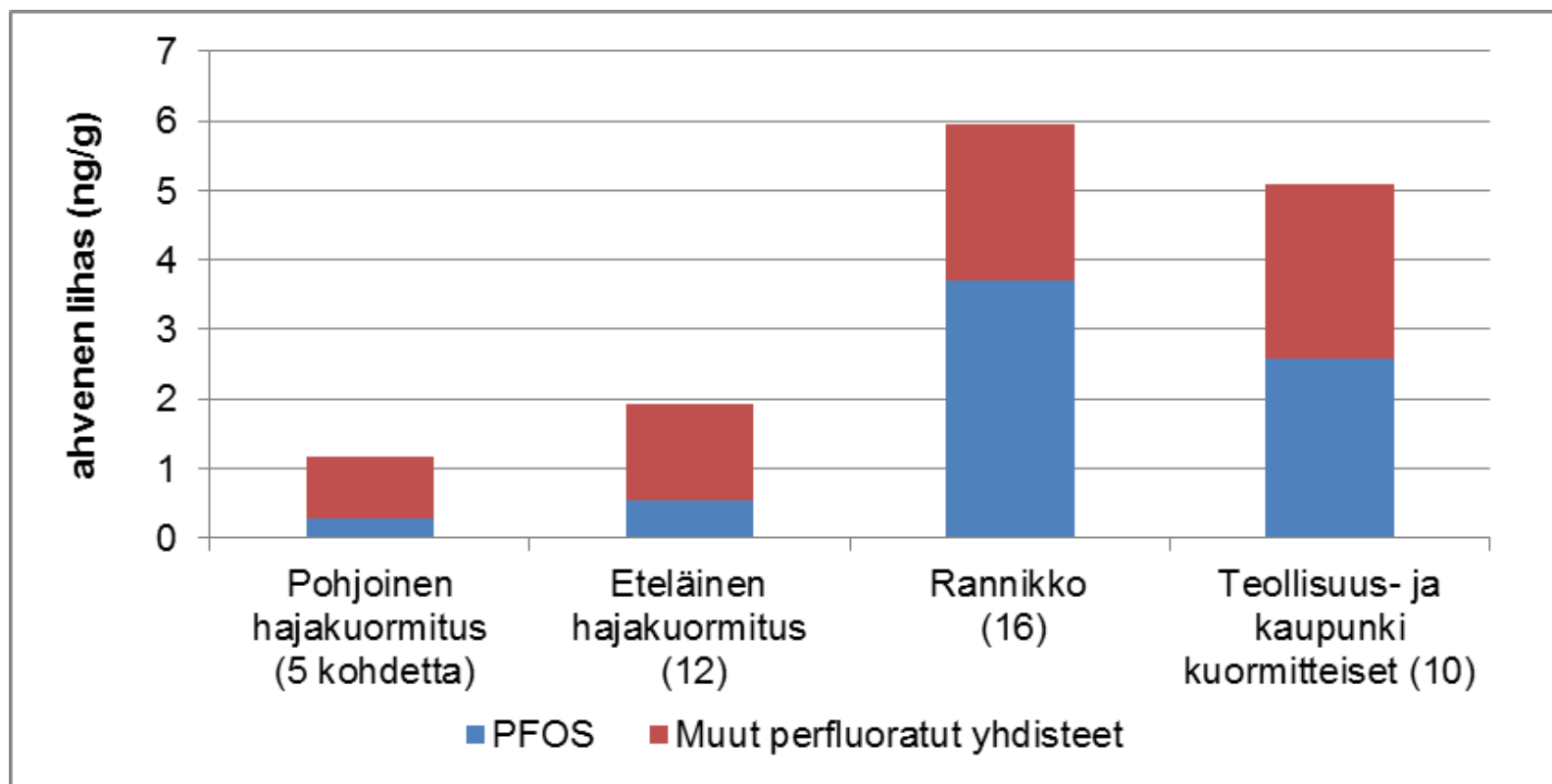
## pelto – viheralue - referenssi



- Lietelevitys voi näkyä kohonneina pitoisuuksina maaperässä
- ...mutta ei kaikilla aineilla
  - PFAS sammutusvaahdosta?

# Perfluoratut yhdisteet ahvenessa (2012-2015)

- **HUOMATTAVAA:** myös muita, ei rajoitettuja PFAS-yhdisteitä esiintyy yleisesti (C=9-13) ja ”puhtailla” alueilla suhteessa enemmän



**PFOS ympäristön laatu­normi** (EQS 9,1 ng/g) ylittyy muutamalla paikalla (Vanhankaupunginlahti, Tuusulanjärvi)

# KIITOS!

## Kiitokset

- Päivi Fjäder
- Sari Kauppi
- Pirkko Kivelä
- Jani Salminen
- Timo Seppälä
- Lauri Äystö

SYKE 24.11.2016:

<http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/>

[Tapahtumat/Kemikaalit ja kiertotalous Miten tutkim\(40908\)](#)



SYKE