




**RAVITA**  
Fosforin talteenottoa suoraan jätevedestä

Anna Kuokkanen

24.5.2018 #vesihuolto2018, @HSY

**Fosfori**

- Louhittavat fosforivarannot riittävät eri lähteiden mukaan 40-100 vuotta
- Useimmat maat ovat tuontifosforin varassa
- Tulevassa yhdyskuntajätevedessä on runsaasti fosforia
  - Esim. Viikinmäki Helsingissä: n. 650 tn/a
- Muutamissa Euroopan maissa jätevedenpuhdistamoille on jo asetettu fosforin talteenottovaatimuksia
  - Saksa
  - Itävalta
  - Sveitsi



HSY

#vesihuolto2018, @HSY

RAVITA 2

## Typpi

- Typen raaka-aine ei lopu
  - 4/5 ilmakehästä tyypeä
- Typpilannoitteiden valmistus typpikaasusta Haber-Bosch - prosessilla on kuitenkin hyvin energiaintensiivistä
- Mädätyksen rejektivesissä kiertää runsaasti ammoniumtyypeä
  - Kasvattaa laitoksen kuormaa
  - Energian kulutus ilmastuksessa
  - Korkea konsentraatio verrattuna tulevaan jäteveeseen



HSY

#vesihuolto2018, @HSY

RWITA

3



## Nykyiset tekniikat

- Markkinoilla olevat kehittyneen fosforin talteenoton tekniikat kattavat vain osan puhdistamoista
  - Edellyttävät biologista fosforinpoistoa tai lietteen polttoa
  - Suomessa ei ole niille edellytyksiä
  - VN TEAS selvitys toteaa saman
- Markkinoilla olevien lannoitteiden hinta on suhteellisen alhainen

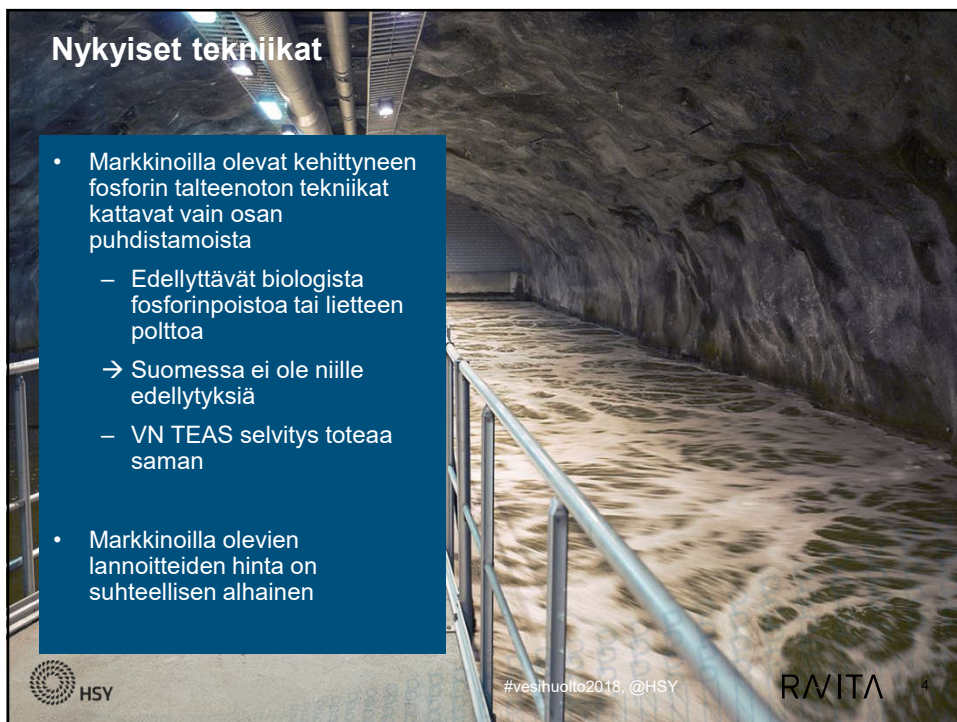


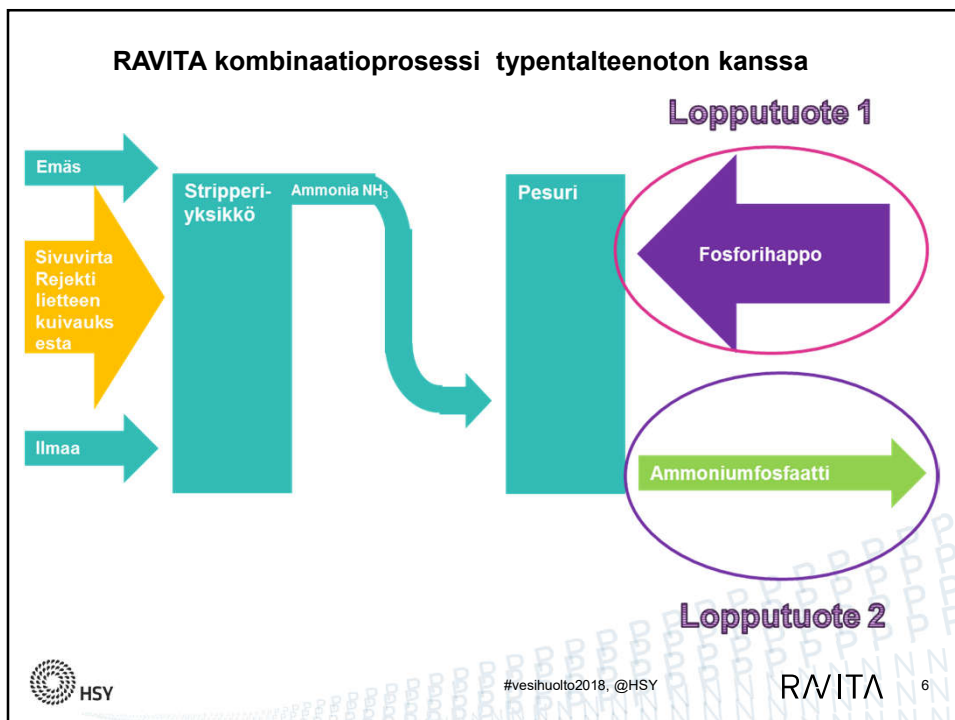
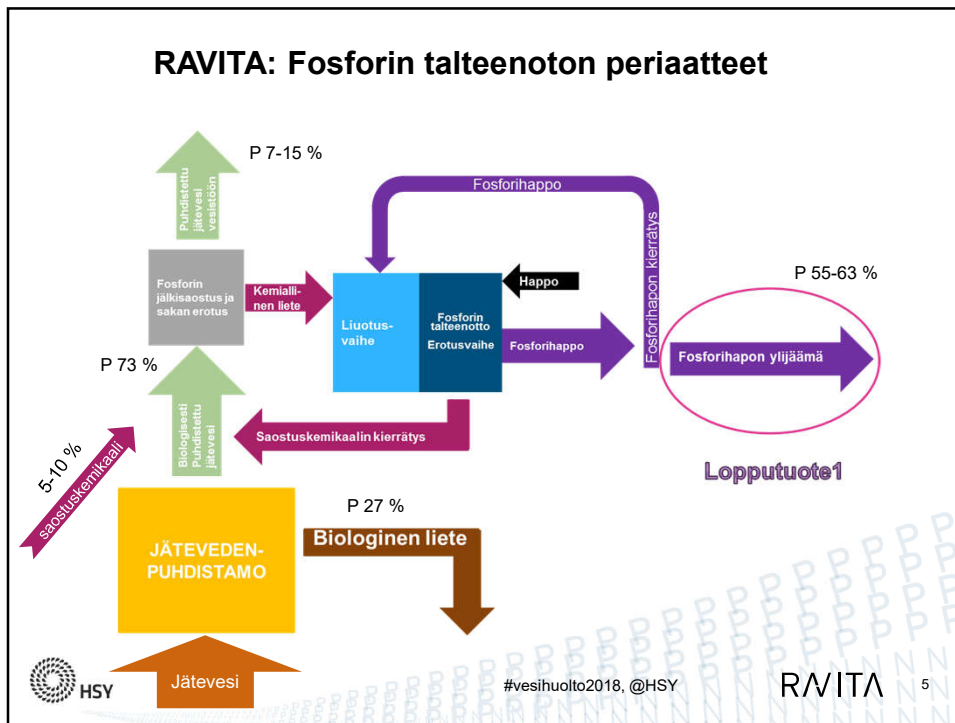
HSY

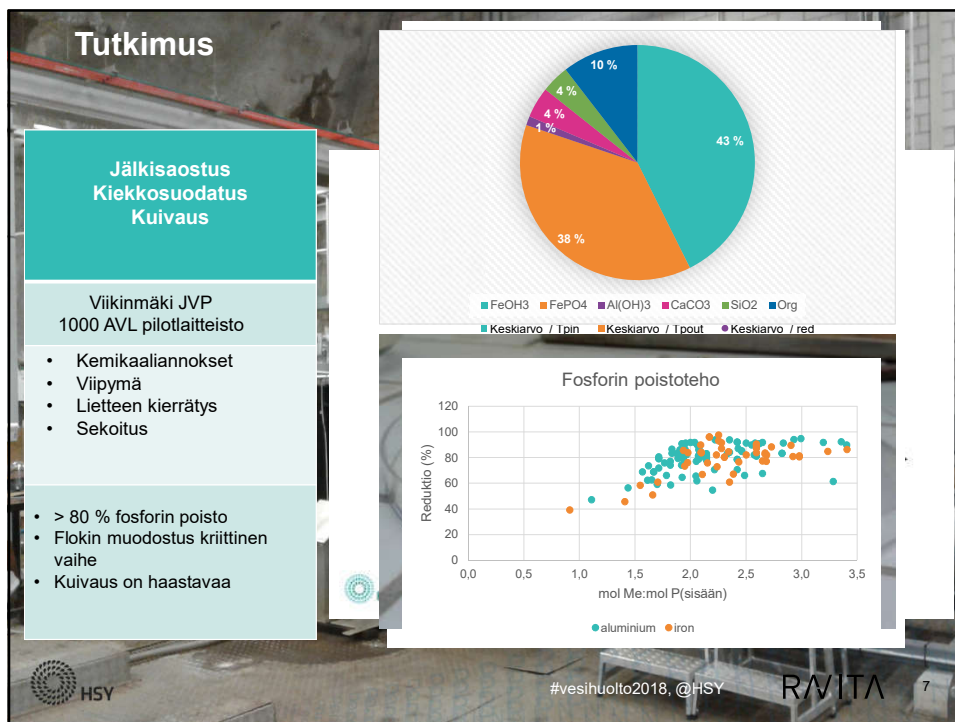
#vesihuolto2018, @HSY

RWITA

4







## Tutkimus

Liotus	Erotus & talteenotto (neste-neste uutto)
Jyväskylän Yliopisto, Kemian laitos Laboratoriomittakaava	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Happo</li> <li>• Hapon määrä</li> <li>• Hapon konsentraatio</li> <li>• Lämpötila</li> <li>• Liotusaika</li> <li>• Liotusaskelten lkm</li> <li>• Lietteen säilytys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orgaaninen liuotin</li> <li>• Liuottimen konsentraatio</li> <li>• A/O -suhde</li> <li>• Org. Faasi/Al -suhde</li> <li>• Uuttoaskelten lkm</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95 % Fosforista</li> <li>• 99 % alumiinista saadaan liukoiseen muotoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 97 % alumiinista saadaan siirrettyä orgaaniseen faasiin</li> </ul>

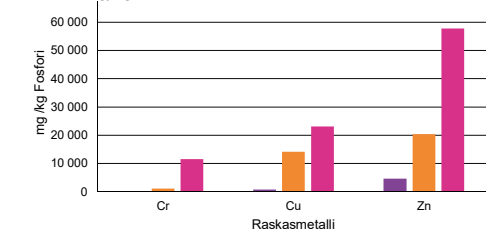
#vesihuolto2018, @HSY

RWITA 8

## Haitta-ainepitoisuudet RAVITA-lietteessä

Haitta-aine	RAVITA-liete	Kuivattu puhdistamoliete		
		Ruotsi*	Norja*	VKM
<b>Polybrominoidut difenyylietterit</b>		ng/kg k.a		
tetraBDE#47	550	N.A	N.A	N.A
PentaBDE#99	540	50 000	25 000	16 000
DecaBDE#209	8 400	300 000	400 000	490 000
<b>Alkyylifenolit</b>		mg/kg		
(meta+para)-kresoli	8,9	N.A	N.A	28

\*SYKE 6/2014



#vesihuolto2018, @HSY

RAVITA

9

## Seuraavat askelmerkit

### TEKNISET STEPIT

- **RAVITA DEMO laitos**
  - Kasvatetaan TRL-tasoa (>6)
  - Liuotus- ja erotusvaiheet pilotmittakaavaan
- Energia- ja massataseet
- Prosessin optimointi
- Kustannusarvion täsmentäminen
- Lisää tutkimusta tuotteen laadusta
  - Haitalliset aineet, mikromuovit

### BUSINESS STEPIT

- Etsitään potentiaalisia yhteistyökumppaneita
- Loppukäyttäjien ajatukset ja kommentit



#vesihuolto2018, @HSY

10



HSY

HALLITUKSEN  
KÄRKIHANKE



## KIITOS!

RAKI RAVITA-hanke on saanut rahoitusta Ympäristöministeriön ravinteidenkierrätysohjelmasta 2014-2017

RAVITA DEMO –hankkeelle on myönnetty valtion kärkihankerahoitus 2017

RAVITA oli yksi BONUS Return- kiertotalouskilpailun voittajista vuonna 2018

RAVITA voitti Sitran kiertotalouspalkinnon vuonna 2018

#vesihuolto2018 @HSY

[www.hsy.fi/RAVITA](http://www.hsy.fi/RAVITA)

[laura.rossi@hsy.fi](mailto:laura.rossi@hsy.fi)

11