

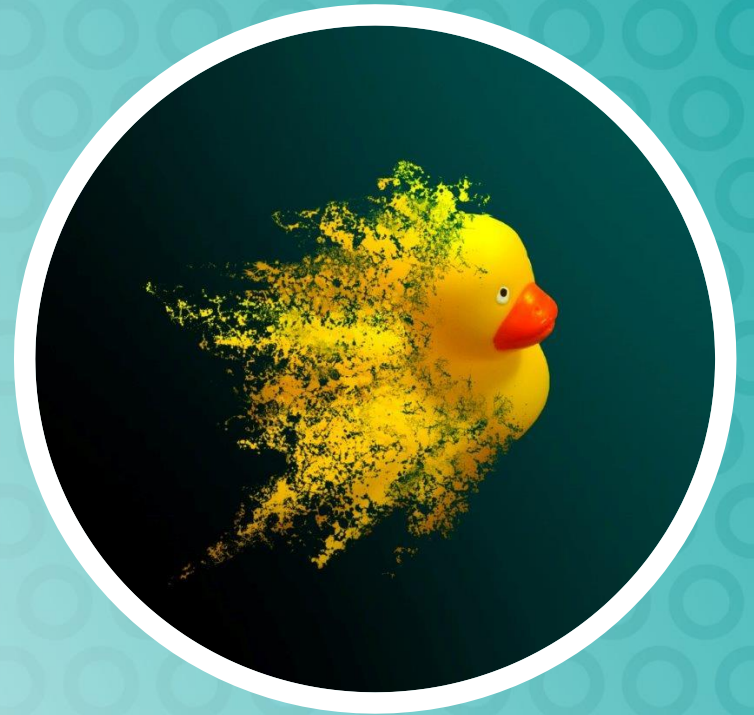
Jätevedenpuhdistamot ja hulevedet – mitä tiedetään ja mitä pitäisi tietää?

Julia Talvitie

Post doc- tutkija, MIF-projekti
Suomen ympäristökeskus, Merikeskus
"Roskasakki"

Suomen meriympäristön roskaantuminen – sidosryhmäseminaari

12.4.2019



SYKE



@roskasakki, @Julia Talvitie

Mikromuovin lähteet ja reitit ympäristöön

Maalta

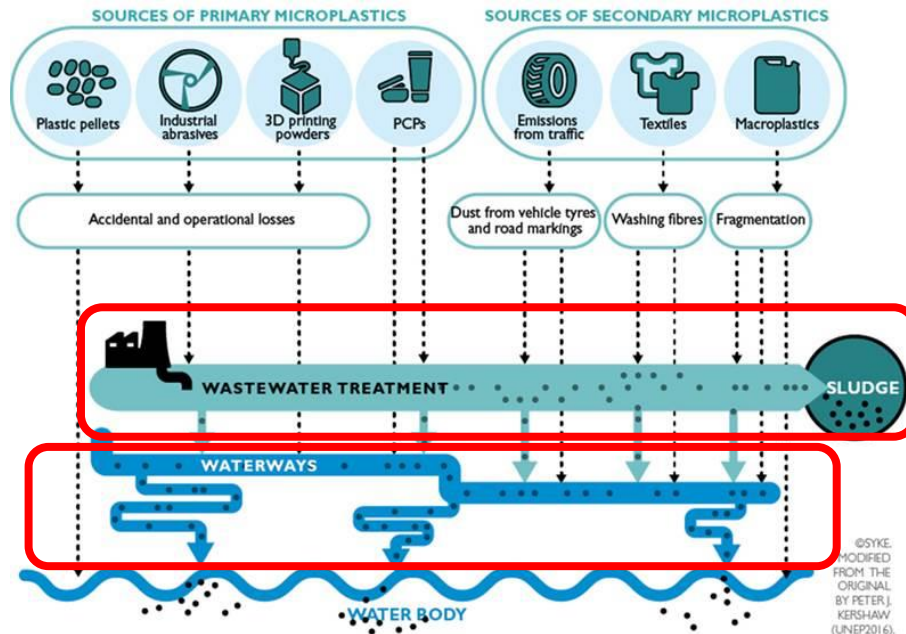
- Muoviteollisuus
- Kosmetiikka- ja hygieniatuotteet
- Liikenne
- Tekstiilit
- Suurempien muovien rikkoutuminen/kuluminen

Vesistöistä

- Meriliikenne
- Kalatalous/kalastus
- Roskaaminen

Reitit

- **Jätevedenpuhdistamot (jätevesi ja liete)**
- **Hulevedet**
- Ilmalaskeuma

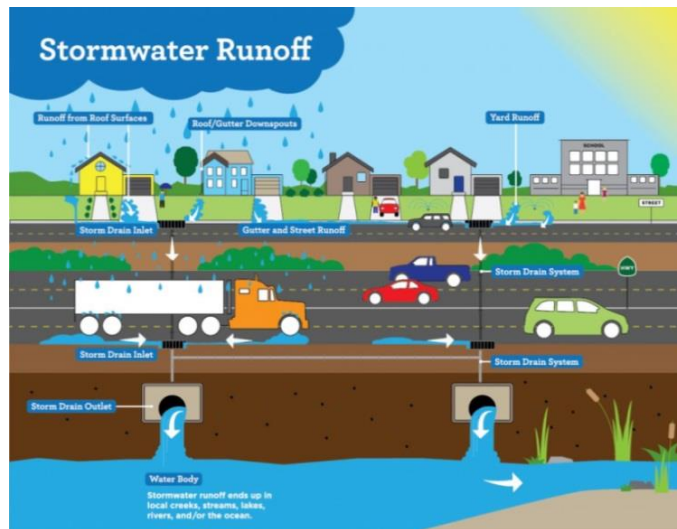


Jätevedenpuhdistamot ja hulevedet mikromuovien reittinä ympäristöön

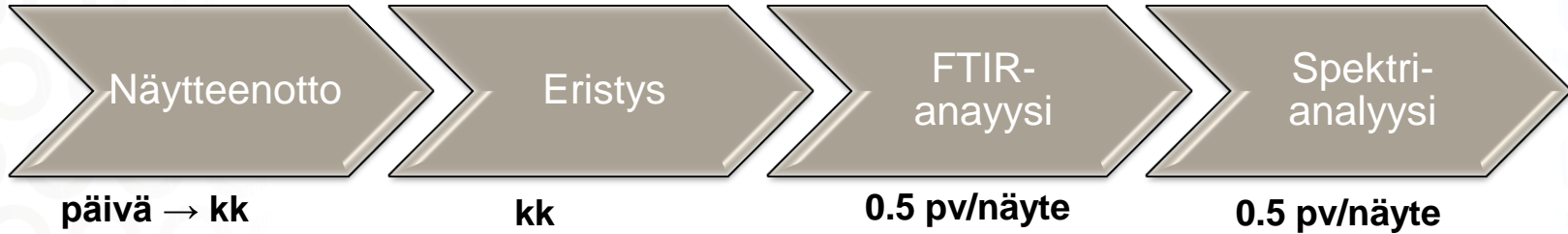
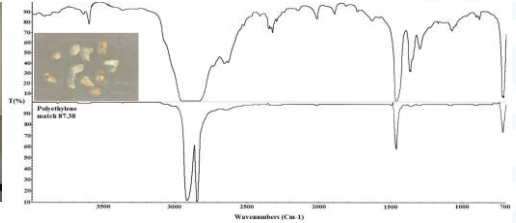
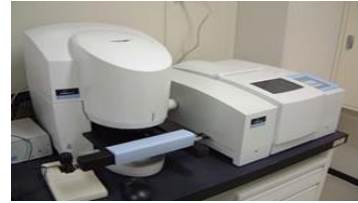
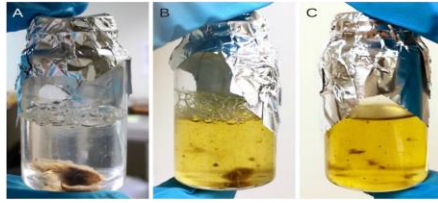
- **Jäte- ja hulevesiä pidetään merkittävänä reittinä**

- Suuria määriä (käsiteltyjä) jätevesiä ja (käsittelemättömiä) hulevesiä laskee vesiluontoon jatkuvasti
- Ilmastonmuutos, kaupungistuminen
- Jäte- ja hulevesien rooli mikromuovien reittinä voi olla merkittävä ja jopa kasvaa tulevaisuudessa
- Erityisenä huolena liikenteen (erit. rengaskumi) mikromuovipäästöt!

- **Jätevedenpuhdistamot ja hulevesien hallinta tarjoavat ratkaisuja mikromuovipäästöjen vähentämiseen**

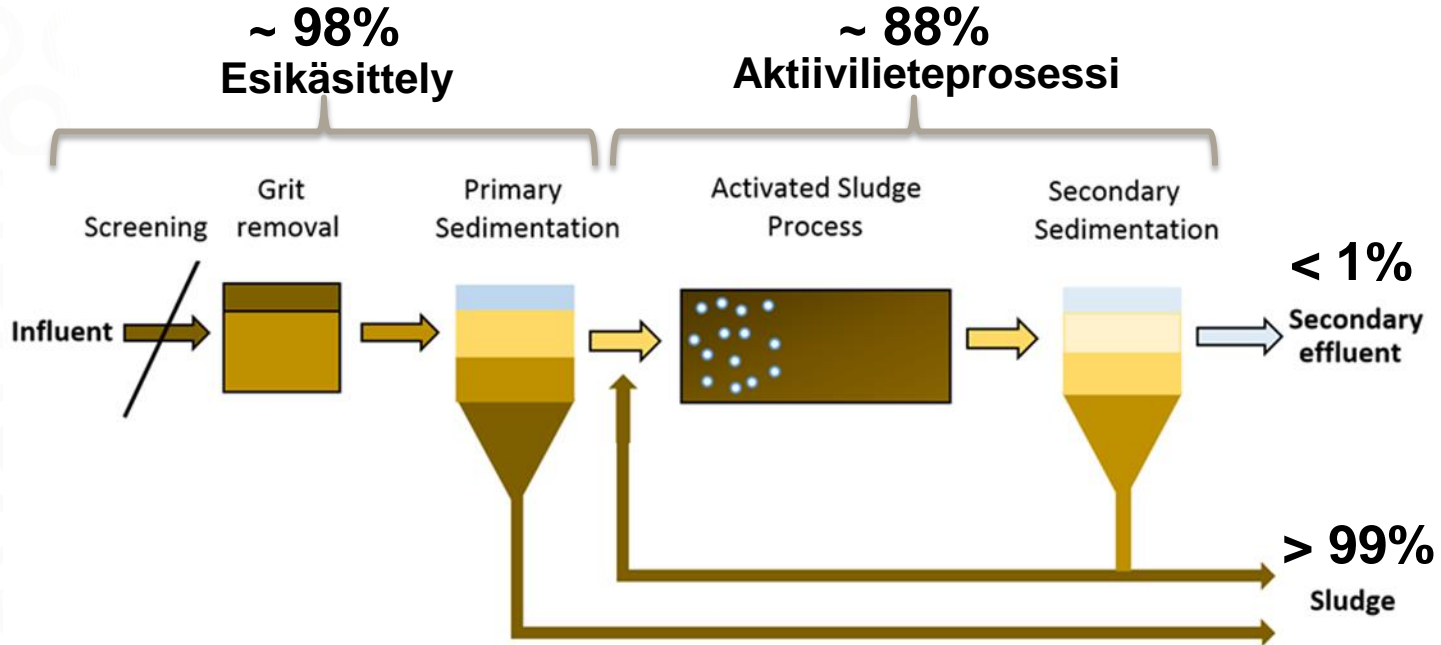


Mikromuovit ympäristössä – kuin etsisi neulaa heinäsuovasta



- Tällä hetkellä ei harmonisoituja näytteenotto-, eristys- tai analyysimenetelmiä → tulosten vertaileminen välillä vaikeaa

Mikromuovien (20 μ m-5mm) poistaminen jätevedestä perinteisellä jätevedenpuhdistamolla



Tapaus Viikinmäki – esimerkkejä vuorokauden mikromuovikuormituksesta

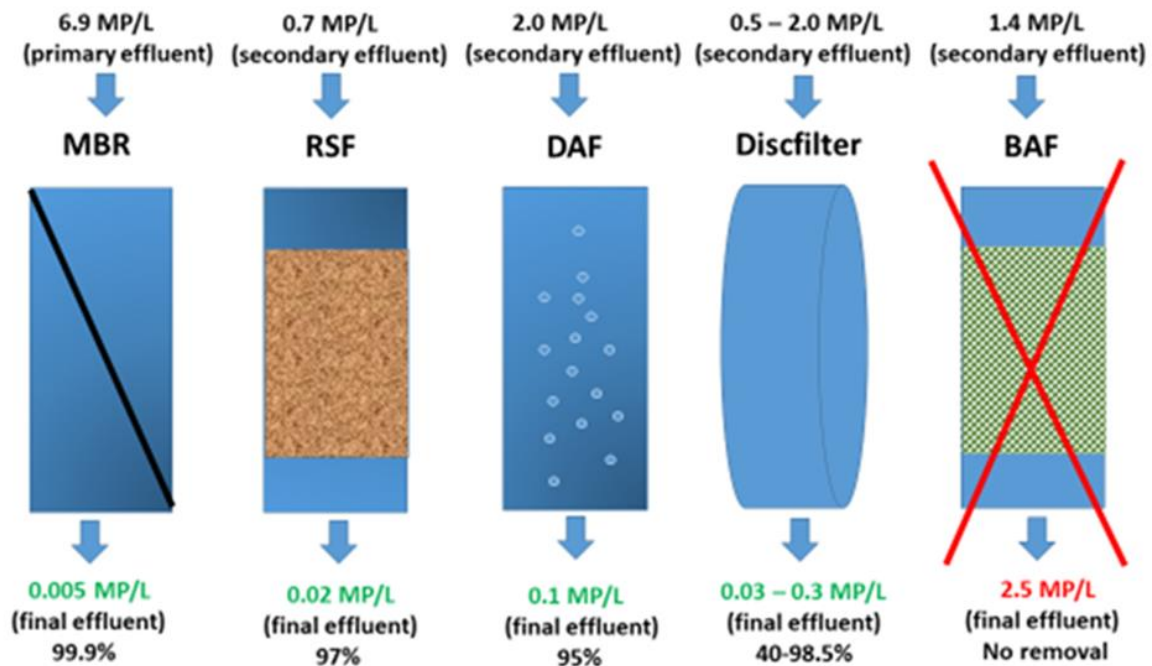
Päivä	Maanantai	Keskiviikko	Lauantai
Virtaama (m ³ /d)	219024	281750	224294
Mikroroskakonsentraatio (kpl/m ³)	3200	700	3500
Mikroroskakuormitus (kpl/vrk)	~ 7,0×10 ⁸	~ 2,0×10 ⁸	~ 7,9×10 ⁸
Mikromuovikonsentraatio (kpl/m ³)	651	6	161
Mikromuovikuormitus (kpl/vrk)	~ 1,4×10 ⁸	~ 1,7×10 ⁶	~ 2,0×10 ⁷



Käsitellyn jäteveden mikromuovikonsentraatioita eri tutkimuksissa

Puhdistustaso	Mikromuovikonsentraatio (L ⁻¹)	Koko (µm)	Näytetilavuus (L)	Materiaalianalyysi	Lähde
Primary	1.54	> 25	16.5 – 100	Visual + FTIR	(Ziajahromi et al. 2017b)
Secondary	0.008	> 300	1000	Visual + FTIR	(Magnusson and Norén 2014)
Secondary	0.0009	> 180	5680	Visual + FTIR	(Carr et al. 2016)
Secondary	35	> 100	0.05	Visual	(Dris et al. 2015)
Secondary	0.25	> 65	50 L	Visual + FTIR	(Murphy et al. 2016)
Secondary	0.48	> 25	150	Visual + FT-IR	(Ziajahromi et al. 2017b)
Secondary	5.9	> 20	10 – 20	Visual	(Michielssen et al. 2016)
Tertiary	0.05	> 125	500 - 41000	Visual	(Mason et al. 2016)
Tertiary	0.28	> 25	200	Visual + FT-IR	(Ziajahromi et al. 2017b)
Tertiary	0	> 45	189000	Visual + FTIR	(Carr et al. 2016)
Tertiary	0.28	> 25	200	Visual + FT-IR	(Ziajahromi et al. 2017b)
Tertiary	2.6	> 20	34 – 38	Visual	(Michielssen et al. 2016)
Tertiary	0 – 9	> 20	390 – 1000	FTIR	(Mintenig et al. 2017)

Mikromuovien (20µm-5mm) poistaminen jätevedestä edistyneemmillä tekniikoilla



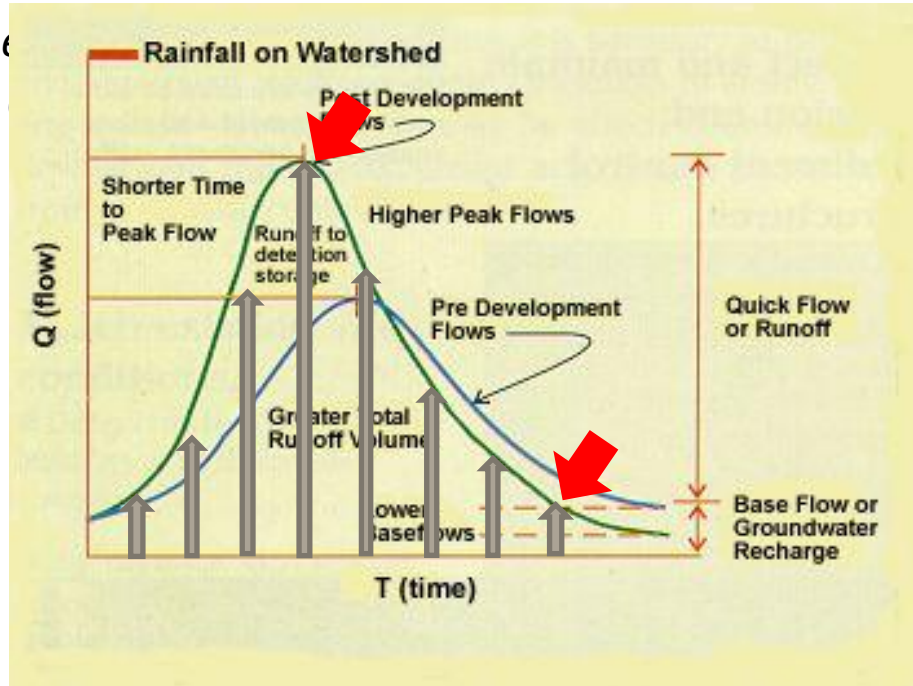
Hulevesien mikromuovit

- Mitä tiedämme hulevesien mikromuoveista?



Hulevesien mikromuovit

- "Watershed activities clear"



between **human**
not always

Kuinka tutkia huleveden mikromuoveja?

- Kertanäytteenotto vai kokoomanäyte?
- Riittävä näytetilavuus?
- Sadetapahtumien erityispiirteet (vaihtelut)
→ virtaamaperusteinen näytteenotto
- Huleveden laatu sadetapahtuman aikana
→ Event mean concentration (EMC)
- Valuma-alueen erityispiirteet
→ Site mean concentration (SMC)
- Vuodenaikaisvaihtelu?



Kuinka ottaa edustavia näytteitä – esimerkkinä hulevedet

- Näytetilavuus > 1m³
 - Virtaamaperusteinen suuren tilavuuden näytteenotto
 - Otetaan näytteitä hyvin tunnetulta valuma-alueelta
 - Otetaan näytteitä useista sadetapahtumista
 - Otetaan näytteitä lyhyistä sadetapahtumista (mielellään kesällä)
-
- Hulevesinäytteiden prosessointi/digestointi
 - Materiaalianalyysit μ FTIR + MP hunter (SibLab Itä-Suomen yliopisto)
 - Entä rengaspöly? (Pyr-method Aarhus University, Urban pollution Research Group)
 - EMC/SMC (mukana kappalemäärä ja massa)

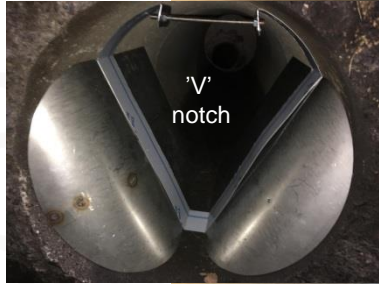


Data Flow
- - - - ->

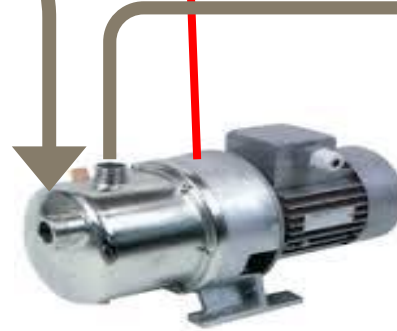
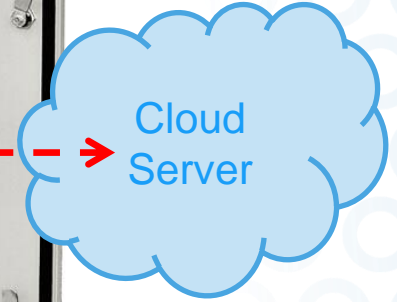
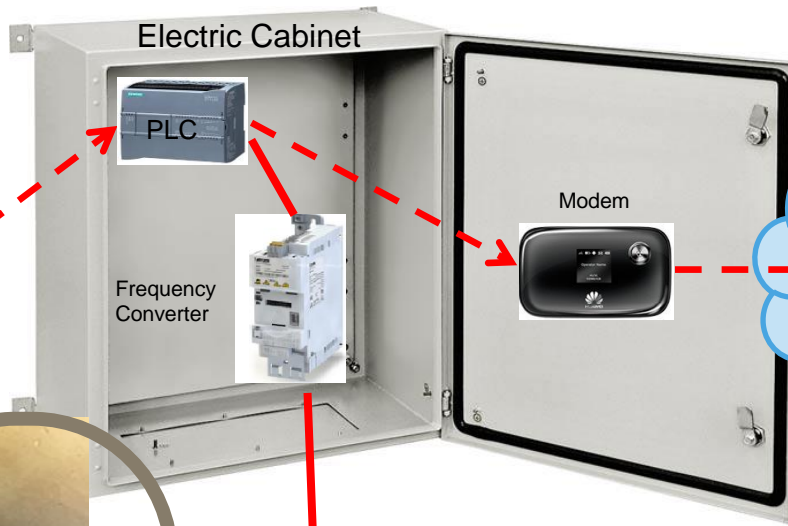
Control Flow
—————>

Water Flow
—————>

Sensor
(measuring the water head high)



Stormwater Well



Electrical Pump



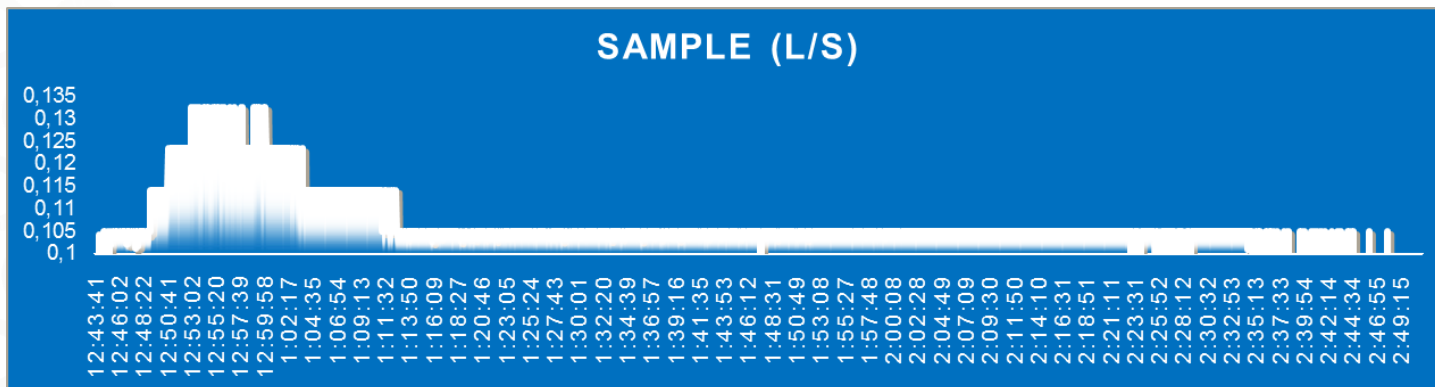
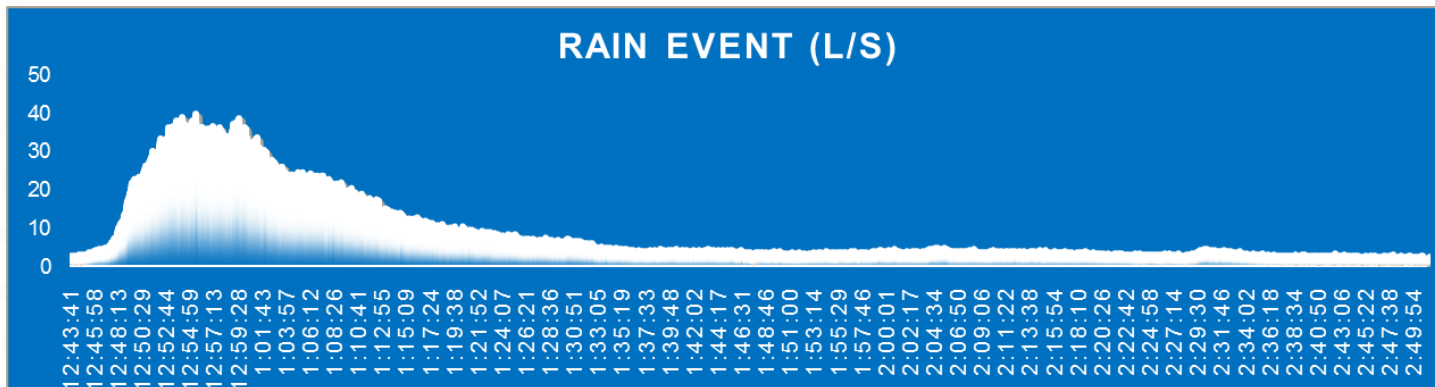
Filtering Device

300 μm

100 μm

20 μm

Sadetapahtuma (2.11.2018): sadetapahtuman huleveden määrä 65 077,21 L, näytetilavuus 731,95 liter (1,12%)



Tärkeimmät

- Jäte- ja hulevedet ovat reitti mikromuoveille ympäristöön
- Jäte- ja hulevesien tarkempaa osuutta/roolia kaikista reiteistä ei tiedetä niiden arvellaan kuitenkin olevan merkittäviä
→ Arvelus ei kuitenkaan riitä, vaan tarvitsemme tietoa
- Mitkä tekijät vaikuttavat mikromuovien määrään jäte- ja hulevesissä?
Päästäänkö asiaa ratkaisemaan jo lähteillä, vai jääkö se reittien huolehdittavaksi?
- Kuinka saada luotettavaa tietoa mikromuoveista?



Partners in crime;

- MIF-projekti (Suomen akatemia)
- Hulevesi "Dream team"
(NodeNoux Ltd.)
- Aalto yliopisto
- Sib-lab (Itä-Suomen yliopisto)
- Maj and Tor Nesslingin säätiö

