

A dynamic splash of clear blue water with many bubbles, moving from left to right across the middle of the page. The water is bright and clear, with light reflecting off its surface.

Kymen  Vesi Oy

# Nykyaikainen kunnallinen jätevedenpuhdistamo

Jukka Mäkitalo, käyttöinsinööri, Kymen Vesi Oy

3.10.2019 Prostek



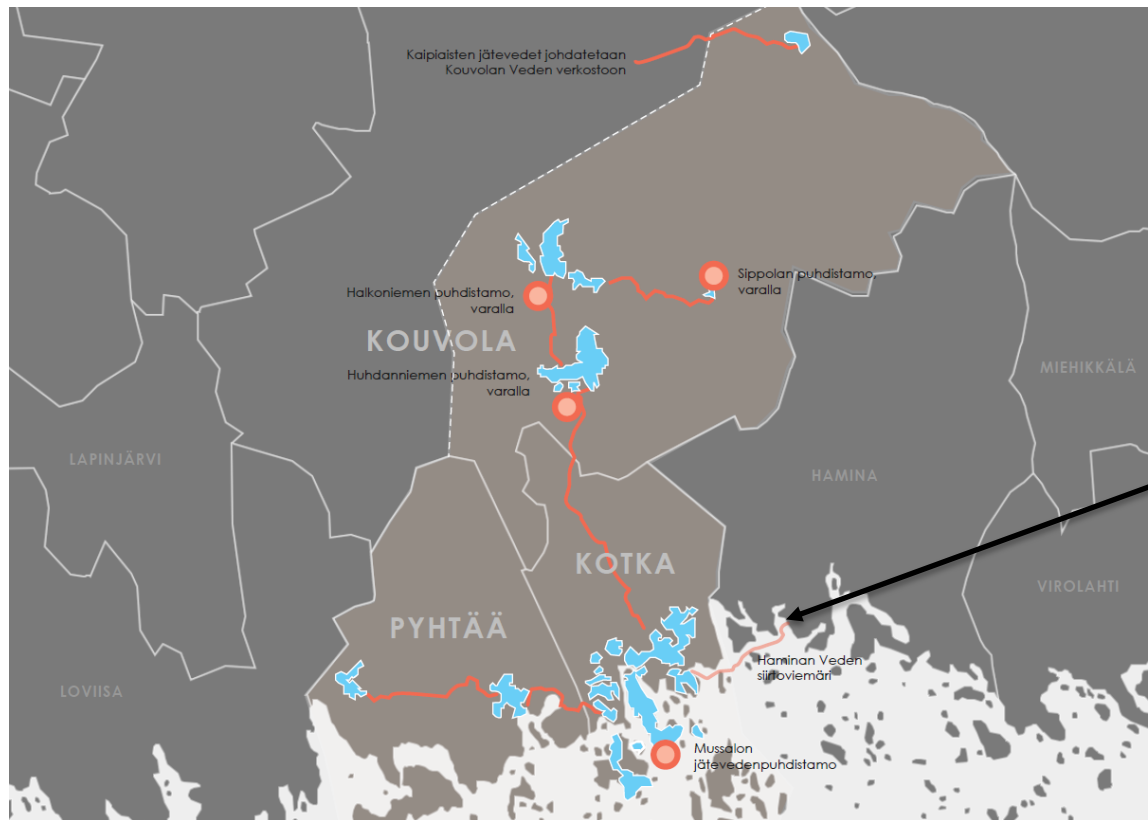
# Toiminta-ajatus

Kymen Vesi Oy tuottaa vesihuoltopalveluja laadukkaasti, turvallisesti ja taloudellisesti.

# Visio ja missio

Kymen Vesi Oy toimii vesihuollon edistäjänä, asiantuntijana ja kehittäjänä yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, sekä tuottaa asiakkailleen korkealaatuiset vesihuoltopalvelut.

# Toiminta-alue, Jäteveden siirtoviemärit



Osakaskunta	Omistusosuus %
Kouvola (A-koski)	32,65
Kotka	62,93
Pyhtää	4,42

+ Haminan Vesi toimittaa Jätevetensä siirtoviemärin kautta Mussalon puhdistamolle.

Kymen Veden toiminta-alue

verkostoalueet

jv siirtoviemärit

puhdistamo



# Organisaatiokaavio

YHTIÖKOKOUS

HALLITUS

TOIMITUSJOHTAJA

VIESTINTÄPÄÄLLIKÖ  
(Johdon sihteeri)

VERKOSTO- JA  
RAKENUSYKSIKKÖ  
RAKENNUSPÄÄLLIKÖ

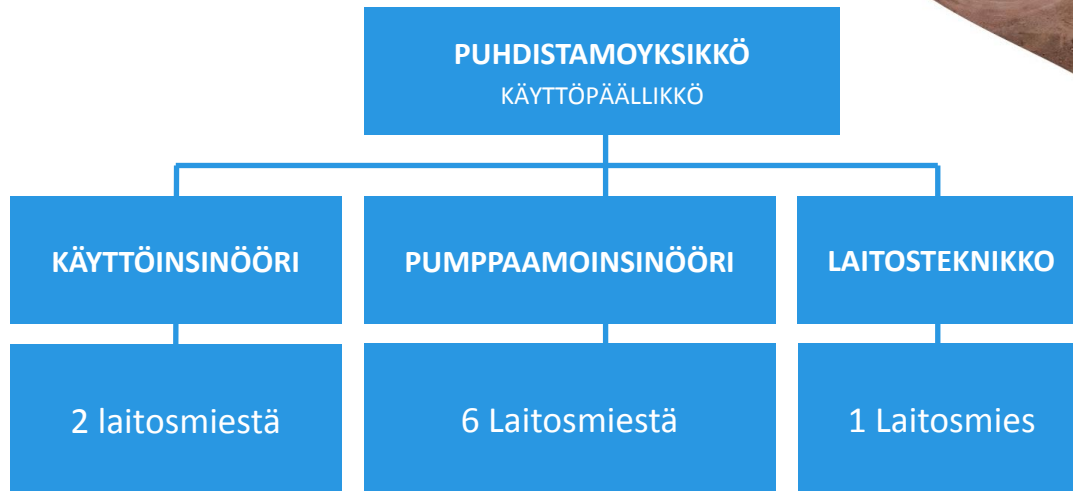
SUUNNITTELU-  
YKSIKKÖ  
SUUNNITTELUPÄÄLLIKÖ

PUHDISTAMO-  
YKSIKKÖ  
KÄYTTÖPÄÄLLIKÖ

TALOUS- JA  
HALLINTOYKSIKKÖ  
TALOUSPÄÄLLIKÖ

TUOTANTOYKSIKKÖ  
KYMENLAAKSON VESI OY 90 %  
KYMEN VESI OY 10 %  
TUOTANTOPÄÄLLIKÖ

# Mussalon jäteveden- puhdistamo



# Puhdistamoyksikön tehtävät

- Puhdistaa jätevedet vähintään ympäristöluvan ehtojen mukaisesti
- Jäteveden puhdistamoiden ja pumppaamoiden käyttö, kunnossapito ja toiminnan kehittäminen
- Pumppaamoiden hajujen hallinta
- Teollisuuden erillissopimusten laatiminen ja laskutus
- Teollisuuden ja muiden saniteettijätevesistä poikkeavien jätevesien tarkkailu
- Viranomaisraporttien laadinta



# Mussalon jätevedenpuhdistamo

Mussalon jätevedenpuhdistamo on suomen neljänneksi suurin puhdistamo

AVL	220 000
Q mit	53 800 m <sup>3</sup> /d
Qmaks	67 200 m <sup>3</sup> /d
BOD7 atu	15 500 kg/d
Kiintoaine	16 900 kg/d
Kokonaistyyppi	1 900 kg/d
Kokonaisfosfori	317 kg/d

BOD- kuormasta yli 55 % tulee teollisuudesta.

Mussalon puhdistamolle tuleva kokonaisvirtaama vuonna 2018 oli **10 052 410** m<sup>3</sup>,  
Huhdanniemen ja Halkoniemen jätevedenpuhdistamot olivat käytössä silloin, kun Kotka- Hamina siirtolinjaan ei mahtuneet kaikki jätevedet.  
Huhdanniemen jätevedenpuhdistamolla puhdistettiin jätevettä yhteensä **111 619** m<sup>3</sup> ja Halkoniemen jätevedenpuhdistamolla **111 385** m<sup>3</sup>.  
Laskutettu jätevesimäärä oli **6 963 681** m<sup>3</sup>, josta Haminan osuus **1 759 588** m<sup>3</sup>.



# Mussalon jätevedenpuhdistamo

## Puhdistustulokset ja lupaehdot

	toteutuma		lupaehto	
	pitoisuus	reduktio	pitoisuus	reduktio
	mg/l	%	mg/l	%
BOD <sub>7ATU</sub>	5,4	98	< 15	> 93
COD <sub>cr</sub>	54	92	< 80	> 85
kiintoaine	7	98	< 15	> 93
kok. fosfori	0,2	96	< 0,45	> 90
kok. typpi	7	85		> 70*

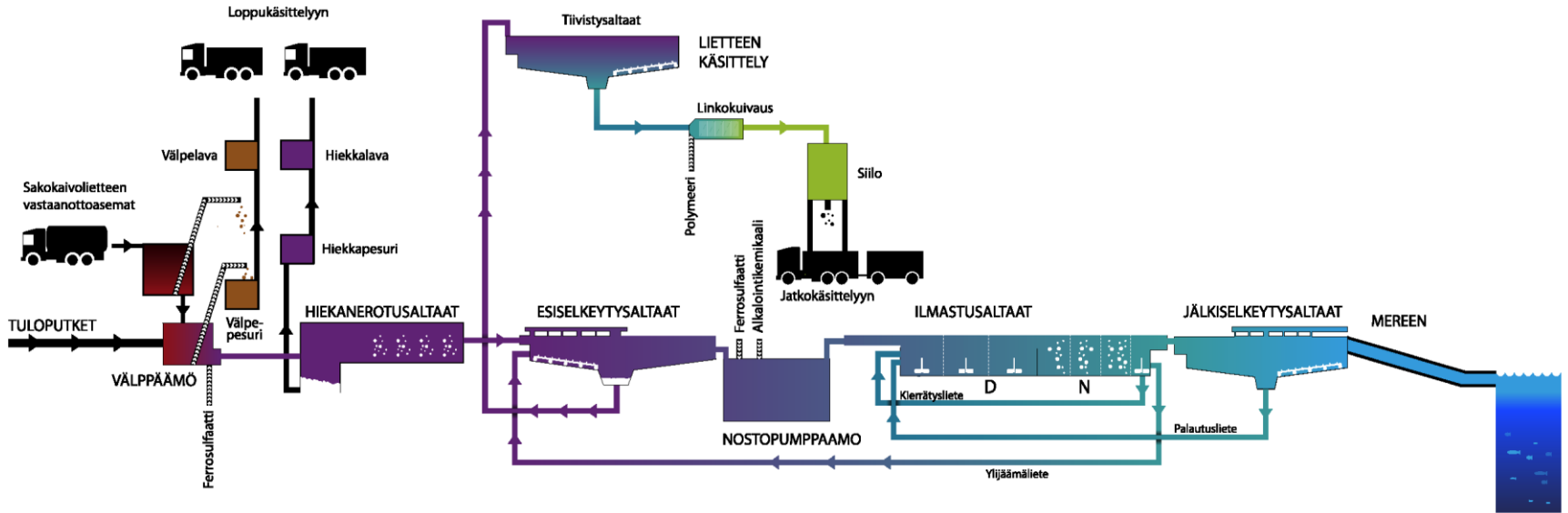
\* Lupaehdot ovat kokonaistypen osalta vuosikeskiarvona ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvona laskettuna.





Kuva: Kymijoen kuvapankkihanke

# Mussalon jätevedenpuhdistamo



# Prosessi

- Mussalon jätevedenpuhdistamo on biologiseen typenpoistoon perustuva hienovälppäyksellä ja esiselkeytyksellä varustettu aktiivilieteprosessi. Jäteveden puhdistusprosessissa on kolme vaihetta; mekaaninen, kemiallinen ja biologinen.
- Mekaanisessa vaiheessa kiintoaineet erotetaan jätevedestä.
- Kemiallisessa vaiheessa jäteveden sisältämä fosfori saostetaan rautasuolalla.
- Biologinen puhdistustoiminta tapahtuu ilmastusaltaassa, jossa kasvatetaan aktiivilietettä.
- Jälkiselkeytysaltaissa puhdistetusta jätevedestä erotetaan orgaanista ainesta ja ravinteita sisältämä biomassa laskeuttamalla.
- Puhdistettu jätevesi johdetaan vesistöön
- Jälkiselkeytysaltaan pohjalle laskeutunut biomassa pumpataan lietteen tiivistimeen ja sieltä edelleen lietteen kuivaukseen. Sakeutettuun lietteeseen lisätään polymeeri ennen linkokuivausta.

# Lietteen jatkokäsittely

- Kuivatun lietteen jatkokäsittelystä on tehty palvelusopimus Gasum Oy:n kanssa vuoteen 2023 saakka. Lietteen jatkokäsittelypalvelu jalostaa lietteet biokaasulaitoksella maanparannus- ja lannoitetuotteiksi sekä uudistuvaksi energiaksi. Biokaasulaitoksen jalostamat raaka-aineet ovat tuotteita, joiden hyväksynnästä vastaa Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira). Tuotteita voidaan hyödyntää pelto- ja metsälannoitteina.



# Tulevaisuuden haasteita

- lääkejäämät
- orgaaniset haitta-aineet
- uudet prioriteettiaineet ja niiden tarkkailu
- Puhdistamon arvioidun tulokuormituksen lisääntymisestä johtuva toiminnan tehostamisen tarve.  
-> lähtevän jäteveden fosforipitoisuus 0,3 mg/l, reduktio 95 %.
- Lietteiden jatkokäyttö tulevaisuudessa.



# Kymen Vesi Oy on mukana

- Itämerihaasteessa
- THL:n huumeruutkimuksessa
- Kotkan kestävän kehityksen verkossa
- PProduct ; Luken, Syken ja Eviran yhteishanke palontorjunta-aineiden ja kadmiumin tutkiminen lietteestä
- EPIC - hanke, lääkettämyien poistaminen syntypaikalla (ohjausryhmässä)
- BioPayDirt (biokultasuoni); tutkitaan lietteiden jalostusta / käsittelyä termisesti (mm. nopea pyrolyysi bioöljyksi ja hiileksi tai energiatehokas poltto)



Puhdistusprosessien peruseriaate on pysynyt vuosikausia samana, mutta nykyaikaisella laitoksella,

- Analysaattoritekniikka ja prosessin ohjausautomaatiikka on kehittynyt.
- Energiatehokkuuteen on panostettu, esimerkiksi laite valinnoissa sekä laitteiden ajotavoissa.
- Huoltotoimenpiteiden suorittaminen on otettu huomioon laitoksen suunnitteluvaiheessa, esimerkiksi eri linjojen ristiin ajo mahdollisuudella.
- Laitokselta pois toimitettavien jakeiden määrä on minimoitu esimerkiksi välpe- ja hiekkapesurilla sekä tehokkaalla lietteenkuivauksella.
- Poikkeus ja häiriötilanteisiin varautumiseen on panostettu.
- Digitalisaatiota hyödynnetään.



# MBR-koeajo





Mussalon jätevedenpuhdistamolla toteutettiin MBR –koeajo (Membrane BioReactor = kalvobioreaktori). Laitteisto oli käytössä yli puoli vuotta, ja saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina. Laitteisto poistaa mm. bakteerit jätevedestä. MBR on yksi vaihtoehto, kun puhdistamolle tulee lisäkuormitusta ja puhdistuskapasiteettia kasvatetaan.

Membraanibioreaktori (MBR) -suodatus on yhdistetty prosessi, johon sisältyy jäteveden biologinen käsittely ja erotus lietteestä kalvosuodatuksen avulla. Menetelmä korvaa jälkiselkeytyksen perinteisellä jätevedenpuhdistamolla. Jätevedenkäsittely (orgaanisten partikkeleiden pilkkoutuminen) tehdään aktiivilieteprosessissa. Menetelmässä käytetään mekaanista erotusprosessia. Paras suorituskyky MBR -menetelmällä saadaan, kun yhdistetään kalvosuodatus ja sopiva aktiivilieteprosessi. Kalvo toimii suodattimena eikä jälkiselkeytystä tarvita.

Koeajon aikana havaittiin seuraavat edut ja menetelmän heikkoudet:

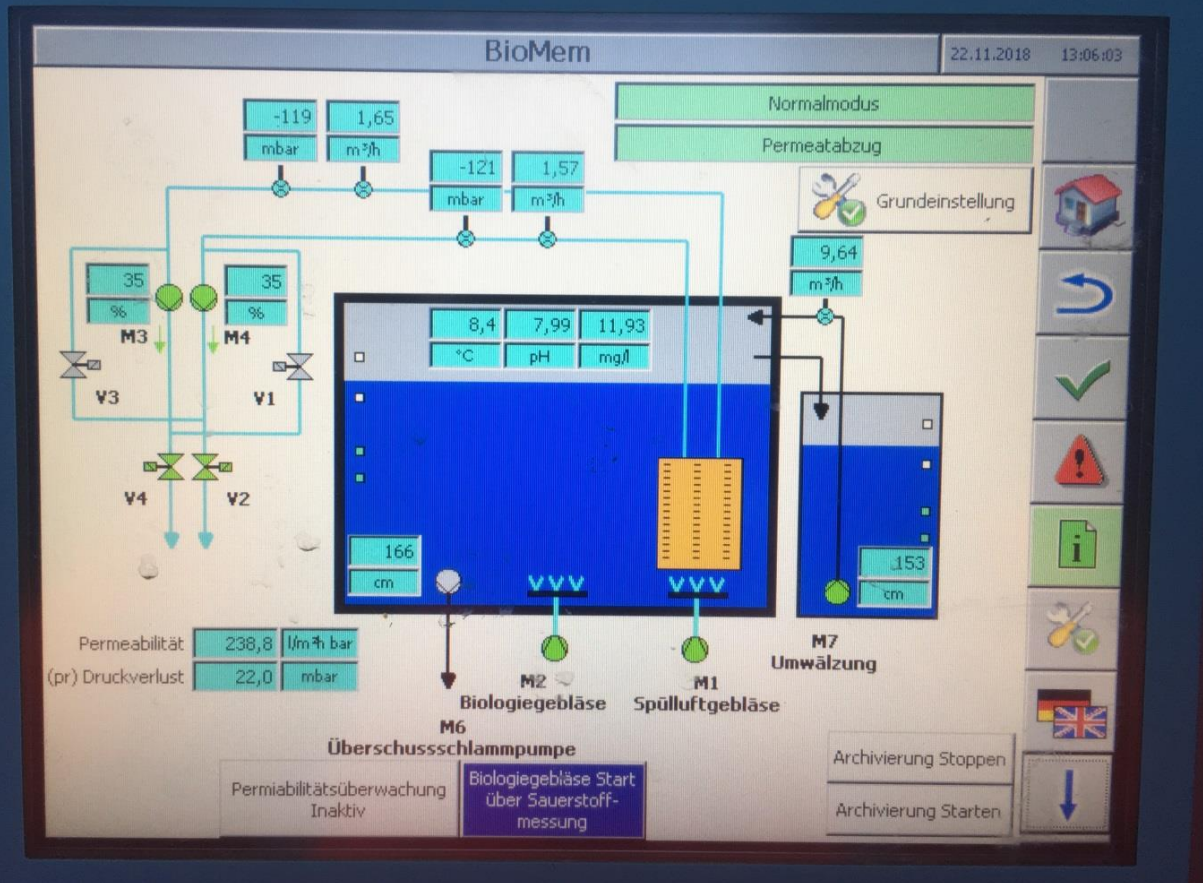
#### EDUT

- suodatettu vesi voidaan kierrättää, koska laatu on korkea (hygienisoitu)
- ei tarvita jälkiselkeytystä, hiekkasuodatusta tai UV-desinfiointia -> säästöt
- kompakti rakenne, pieni tilantarve (n. 30% verrattuna perinteisiin järjestelmiin)
- moduulirakenne, helppo asentaa ja laajentaa olemassa olevia laitoksia
- orgaanisten pienhiukkasten parempi erotus

#### HEIKKOUEDET

- lisääntynyt energiantarve
- kalvojen kemiallinen puhdistus
- kalvot ovat herkkiä isommille partikkeleille





Koelaitteiston ohjauspaneeli

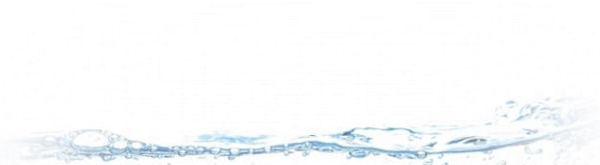


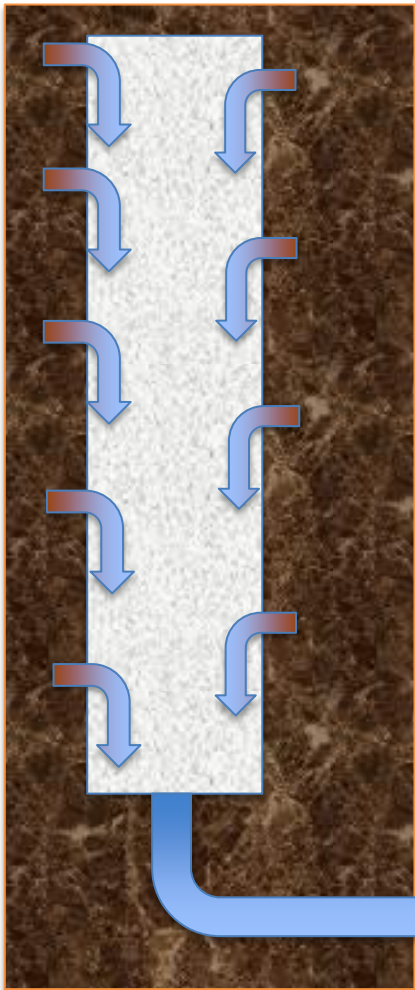
MBR-kalvot





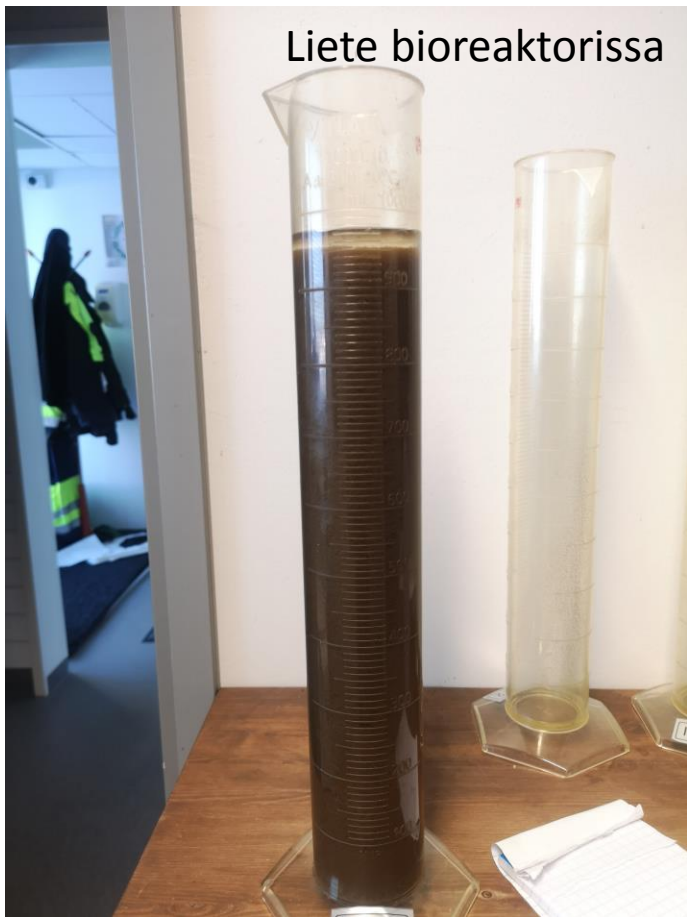
Prosessi käynnissä





Kalvon läpi imetään alipaineella nestettä.  
Vain "puhdas vesi" läpäisee kalvon,  
jättäen epäpuhtaudet ulkopuolelle.

Liete bioreaktorissa



Suodos suodattimen jälkeen





- Mussalon jätevedenpuhdistamon alueelle asennetaan yhteensä 1120 aurinkopaneelia sekä katto- että maa-asennuksena.
- Järjestelmä on suurin Kymenlaakson Sähkön verkkoon kytketyistä ja sen teho on 308 kWp, joka vastaa lähes sataa pientalokohteisiin asennettavaa.
- Hankinnan takaisin maksuaika on laskelmien mukaan 9 vuotta.

# Tehokkaalla jätevesien puhdistamisella parannamme Itämeren tilaa.

Olemme omalta osaltamme vaikuttamassa siihen,  
että Itämeri säilyy myös jälkipolville.

