

# **Vesiturvallisuus Savonian painoalana**

**- Soveltavaa tutkimusta ja tuotekehityspalveluita -**



**20.4.2016**

**Ari Suhonen**

**Tuotekehitys ja Innovaatio asiantuntija  
Rakennus- ja ympäristötekniikka  
Savonia-ammattikorkeakoulu oy**

## Johdanto

- **Savonia-ammattikorkeakoulu** on yksi Suomen suurimmista ammattikorkeakouluista
- Opiskelijoita Savonialla on noin 6 000
- Henkilökuntaa on noin 500 (yliopettajia, lehtoreita, projekti-insinöörejä...)
- **Opetustehtävän rinnalla Savonia tekee aktiivisesti soveltavaa tutkimusta ja tuotekehitystoimeksiantoja liittyen ammattikorkeakoulun painoaloihin**
- Savonian koulutusaloja ovat:
  - Kulttuuriala
  - Liiketalous
  - Luonnonvara-ala
  - Matkailu- ja ravitsemisala
  - **Tekniikan ala**
  - Sosiaali- ja terveysala





**SAVONIA**

## SAVONIAN PAINOALAT STRATEGIAKAUDELLA 2017-2020:

### Savonian painoalat ja painalojen toiminta-ajatus

Työelämälähtöinen  
koulutus (OIS)

Liiketoiminta &  
Soveltava tutkimus



**TOIMINTA-AJATUS**

Luo hyvinvointia, kansainvälistä liiketoimintaa, yrittäjyyttä ja innovaatioita tuotekehityksen, muotoilun ja luovien kokeilujen kautta.



# Vesiturvallisuus Savonian painoalana

## Veden monitorointimenetelmien kehittäminen

- Juomavesisektori
- Kaivosteollisuuden sovellukset
- Maatalouden vesistövaikutusten seuranta

## Veden käsittelyteknologioiden kehittäminen

- Juomavesisektori
- Kaivosteollisuuden sovellukset
- Metsäteollisuuden jätevedet
- Maatalouden vesistövaikutusten hallinta

## Savonian rooli kansallisessa vesiosajien verkostossa:

- Suomen monipuolisin vesitekniikan kouluttaja korkeakoulu- ja yliopistokentässä; vesialaan liittyvää opetustarjontaa yli 60 op.
- Soveltava TKI-toiminta tukee tätä; Savonia on profiloitunut haastavien pilotmittakaavan koejärjestelyjen toteuttajaksi kenttäkohteissa  
→ Tämä tukee käytännön läheistä oppimista, tutkimusyhteistyötä yliopistojen kanssa, sekä yritysyhteistyötä erityisesti tuotekehitykseen liittyen
- Poikkitieteellisyys ja kyvykkyys osaamisen soveltamiseen käytäntöön on toiminnan kulmakivenä
- Kansainvälinen yhteistyö on merkittävässä roolissa Savonian Vesiturvallisuus-alan tki-toiminnassa ja koulutuksessa

## Vesiturvallisuus-painoalan toiminta ja tavoitteet:

### Mitä teemme:

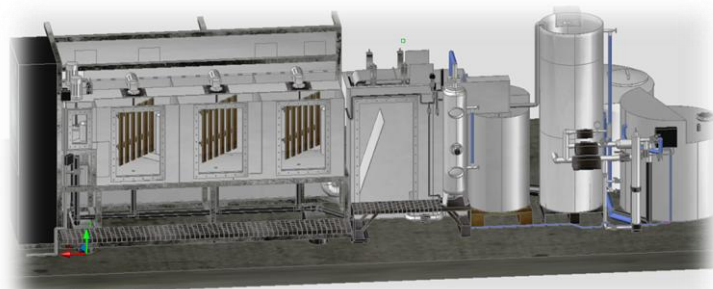
1. Teemme **soveltavaa tutkimusta** yhdessä yliopistojen, muiden tutkimuslaitosten sekä yrityskumppaneidemme kanssa
2. Tarjoamme **tuotekehitys- ja testauspalveluita** alalla toimiville yrityksille
3. Toteutamme yrityksille yms. tahoille tarvelähtöistä **täsmäkoulutusta** ympäristöalan ajankohtaisista aiheista
4. Tuemme osaltamme Ympäristötekniikan koulutusohjelman toteutusta ja työelämäyhteistyötä

### Painoalan tavoitteita ovat mm.:

- Vesiturvallisuus-alan osaamisen ja innovaatioiden uudistaminen ja jalkauttaminen käytäntöön
- Alan yritystoiminnan aktivointi ja kasvun tukeminen; vaikuttavuus aluetalouteen
- Opetuksen uudistaminen ja edelläkävijyys

### Toiminnan puitteet:

- Suomen monipuolisin vesialan kehitysympäristö siirrettävine pilot-laitteistoineen
- Vahva ja vakiintunut yhteistyö Kuopion tiedepuiston vesialan toimijoiden kanssa (UEF, GTK, THL...)
- Aktiivinen ja tuottoisa yhteistoiminta UEF:n kanssa vesialan opetus- ja tutkimustoiminnassa; **Vesialan yhteiskäyttölaboratorio** yhteisine laite- ja henkilöresursseineen
- Aktiivinen rooli kansallisissa verkostoissa, kuten Kaivosvesiosajien verkostossa ja FWF:ssa
- Yritysyhteistyö ja tuotekehityksen tukipalvelut yrityksille
- Aktiivinen kv-kumppaneiden verkosto



**VESITURVALLISUUS-PAINOALAN SOVELTAVAN  
TUTKIMUKSEN JA TUOTEKEHITYSTOIMINNAN  
PAINOPISTEET:**

- **Reaaliaikaisten monitorointimenetelmien** kehittäminen:
  - **Vesihuoltoon**
  - **Kaivosteollisuuteen**
  - **Maatalouden ja vesistöjen ympäristöseurantaan**
- **Kehittyneiden vedenkäsittelyprosessien** kehittäminen runsaasti vettä käyttäville teollisuusaloille:
  - **Kaivosteollisuuteen**, jossa erityispiirteenä on liukoisten metallien ja sulfaatin poistotarpeet vesistä hyödyntäen erilaisten tehoaineiden (adsorbentit yms. kemikaalit) ja yksikköprosessien yhdistelmiä
  - **Sellu- ja paperiteollisuuteen**, jossa erityispiirteenä on orgaanisen kuormituksen (COD), sekä sulfaatin vähentäminen jätevesistä mikrobiologisten prosessien avulla





## Ympäristötekniikan opetus- ja tutkimusyksikön toiminta:

### Tekemisen puitteet:

- Savonian vesilaboratoriopuitteet muodostavat Suomen mittakaavassa **ainutlaatuisen toimintaympäristön**
- Laitekannan osalta laboratoriossa on kehitetty valmiuksia toteuttaa erityisesti **haastavia pilot-mittakaavan koeajoja**
- Laitekantaan kuuluu mm. **pilot-mittakaavan pintavesilaitos** (Qmit 3 m<sup>3</sup>/h), ultrasuodatuslaitteisto, siirrettävä flotaattoriyksikkö (Qmit 20 m<sup>3</sup>/h), koevesijohtoverkosto (600 m), siirrettävä biokaasulaitos (2x3m<sup>3</sup> reaktoria), sekä runsaasti pienempiä koelaitteistoja
- Monipuolinen laitekanta mahdollistaa soveltavan tutkimuksen toteutuksen **testaamalla ja todentamalla kehitettävien menetelmien tai laitteiden toimivuutta todellisissa käytännön olosuhteissa**
- **Tavoitteena on kehittää käytäntöön sovellettavia konkreettisia uusia menetelmiä ja sovelluksia yhdessä yhteistyökumppaneidemme kanssa**





**SAVONIA**

## **Ympäristötekniikan opetus- ja tutkimusyksikön pilot-mittakaavan laitekantaa:**

- Ympäristötekniikan opetus- ja tutkimusyksiköllä on käytettävissään erilaisia pilot-mittakaavan yksikköprosesseja veden käsittelyn kokeelliseen tutkimukseen ja menetelmäkehitykseen
- Laitteistot on mitoitettu tyypillisesti virtaamille 1-10 m<sup>3</sup>/h ja ne ovat siirrettävissä kohteisiin kuorma-autokuljetuksella
- Savonialta löytyy mm. seuraavat yksikköprosessit, joista voidaan koota erilaisia prosessiyhdistelmiä:
  - pikasekoitus kemikaalien annostelu- ja pH:n säätövalmiuksineen.
  - nestemäisten kemikaalien sekä jauhemaisten kemikaalien syöttölaitteistot
  - Kaksi hämmennysallasta säädettävillä porttisekoittimilla varustettuna
  - pystyselkeytin
  - tehonselkeytin (putkiselkeytin)
  - flotaattori
  - pyörrevirtasuodatin kiintoaineen erotukseen
  - tasausallas
  - tarvittavat pumppaukset

**Kevään 2015 aikana laitekantaa tullaan edelleen täydentämään erilaisin suodatintekniikoin, separaattori/linkohankinnalla, sekä mahdollisilla muilla erotustekniikoilla**





# SAVONIA

## Examples of pilot-scale processes

### Pilot-scale water treatment plant:

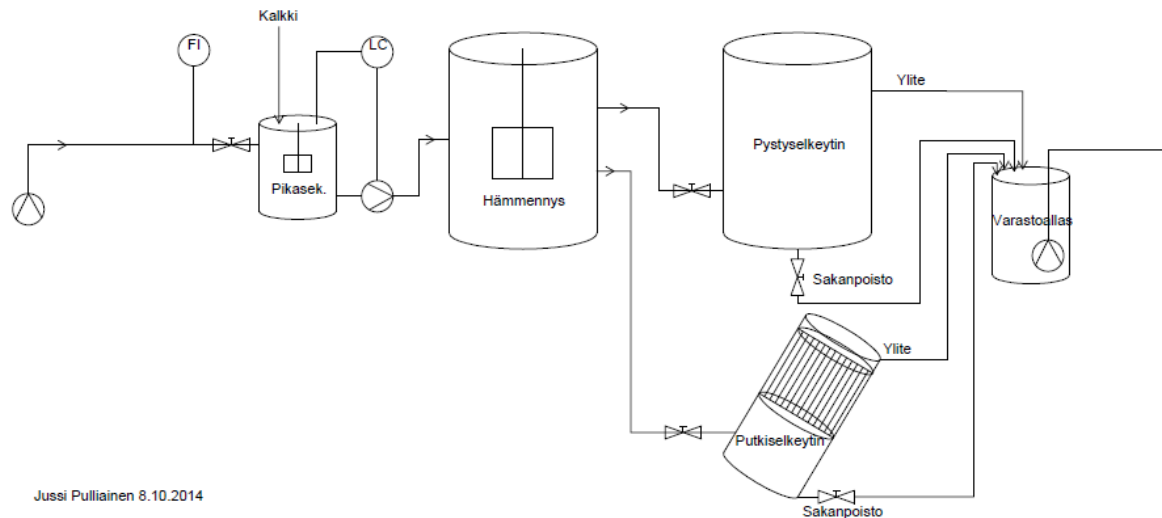


**Process description:** Rapid mixing, flocculation in three stages, flotation, rapid sand filtration, disinfection (chlorination and/or UV-radiation and/or ozone), adjustment of pH and alkalinity.

**Maximum capacity:** 3 000 l/h.

Possibility to utilize multiple different chemicals and process parameters including filter media, disinfection methods etc.

## Pilot-mittakaavan siirrettävä koelaitteisto kaivoksille:

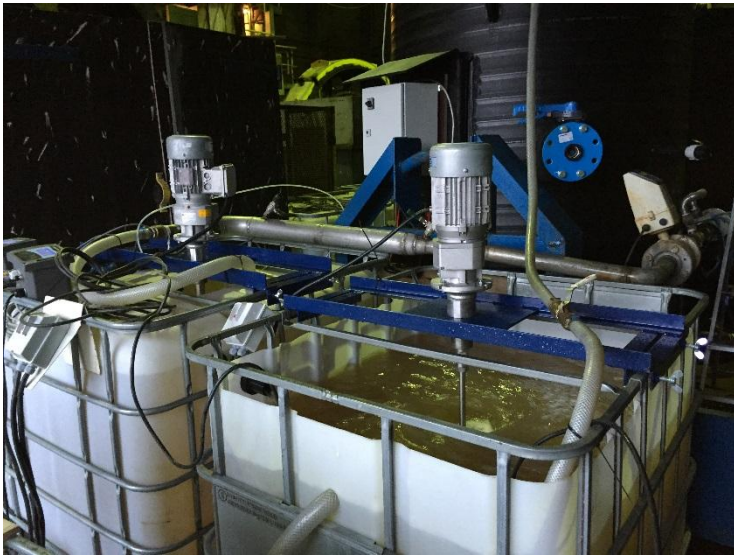


Kaaviokuva Savonia-ammattikorkeakoulun pilot-mittakaavan vedenpuhdistuslaitteistosta. Tässä kuvassa mukana yksikköprosesseina pikasekoitus ( $V=0,125 \text{ m}^3$ ), yksivaiheinen hämmennys ( $V=2,6 \text{ m}^3$ ) sekä pystyselkeytin ( $V=2,6 \text{ m}^3$ ) ja vaihtoehtoisena selkeytysmenetelmänä putkiselkeytin ( $V=0,95 \text{ m}^3$ ) ja varastoallas/pumppaamoallas. Mitoitusvirtaama tällä laitteistolla  $1-6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Pilot-mittakaavan siirrettävä koelaitteisto kaivoksille:**

Savonia-ammattikorkeakoulun pilot-mittakaavan vedenpuhdistuslaitteistoa siirtolavan päälle koottuna eräässä kaivoskohteessa koeajoissa. Tässä kuvassa mukana yksikköprosessina pikasekoitus, yksivaiheinen hämmennys sekä pystyselkeytin. Lisäksi panosprosessina mukana pyörrevirtasuodatin sekä astiakoejärjestely vaihtoehtoisten kemikaalien saostuskokeisiin.

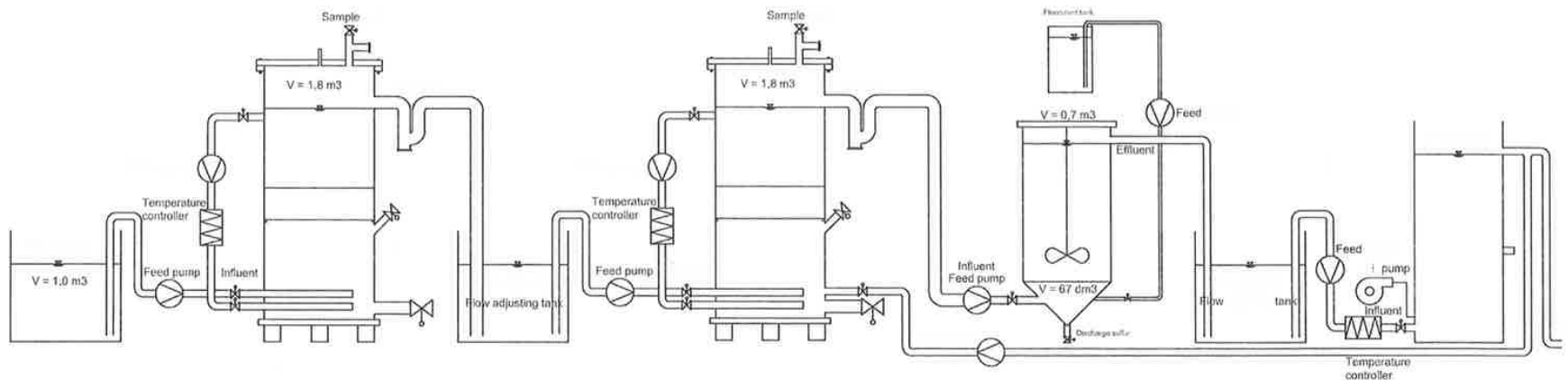
## Pilot-mittakaavan siirrettävää koelaitteistoa kaivoksille:



**Pyörrevirtasuodatin, siirrettävä flotaattori, sekä jauheannostelija:**



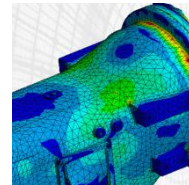
## Pilot-mittakaavan täytekappalereaktorilaitteisto mikrobiologisille prosesseille:



Savonia-ammattikorkeakoulun pilot-mittakaavan täytekappalereaktorilaitteisto, joka soveltuu mm. sulfaatin, sekä typen yhdisteitten mikrobiologiseen pelkistämiseen kaivosvesistä. Laitteisto sisältää myös mahdollisuuden poistaa metalleja yms. saostamalla. Laitteiston käyttöönotto tapahtuu kesäkuussa 2015.

## Typical project in our laboratory consists of four phases:

1. Preliminary studies and planning of the laboratory scale tests
2. Laboratory scale tests and scale up for piloting
3. Pilot scale tests either in the laboratory or on site
4. Conclusions and recommendations for full scale applications





**SAVONIA**



**KIITOS MIELENKIINNOSTANNE!**

**Yhteystiedot:**

Eero Antikainen

Tutkimus- ja kehityspäällikkö

Rakennus- ja ympäristötekniikka

Savonia ammattikorkeakoulu oy

PL 6 (Microkatu 1 C)

70201 Kuopio

tel. +358 44 785 6325

fax. +358 17 255 5561

email: [eero.antikainen@savonia.fi](mailto:eero.antikainen@savonia.fi)

web: [www.savonia.fi/teku](http://www.savonia.fi/teku)