

Vesitutkimus THL:ssä

Ilkka Miettinen



TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS



Ympäristöterveyden osasto (YMTÖ)

- **Osastonjohtaja Hannu Komulainen**
- **N. 90 henkilöä (v.2013)**
- **Yksiköt v.2014:**
 - Toksikologian ja Kemiallisen altistumisen yksikkö (**YKAT**) Hannu Kiviranta
 - Vesi ja terveys -yksikkö (**YVES**) Ilkka Miettinen
 - Ympäristöepidemiologian yksikkö (**YMEP**) Timo Lanki
 - Ympäristömikrobiologian yksikkö (**YMIK**) Anne Hyvärinen
 - Arvioinnin ja mallituksen yksikkö (**YMAL**) Jouni Tuomisto

Vesimikrobien tutkimus

- **Asiantuntemuksen kehittäminen ja ylläpitäminen**
- **Mikrobien lähteet, esiintyvyys, kulkeutuminen, torjuntatoimet**

Tutkimusmatriisit

- Juomavedet
- Pohja- ja pintavedet
- Jätevedet
- Jäähdytys- ja lämminvesijärjestelmät
- Teollisuusvedet
- Uimavedet



Mikrobianalyysi-valikoima Alleviivatut akkreditoitu

- **Taudinaiheuttajat**

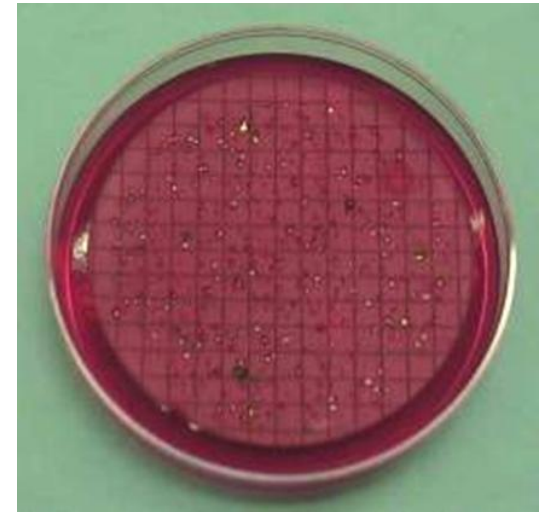
- Norovirukset, adenovirukset, hepatiitti-A ja rotavirukset
- Kampylobakteerit
- Salmonella
- Legionella
- *Giardia* ja *Cryptosporidium*

- **Indikaattorimikrobit**

- *Escherichia coli* ja koliformiset bakteerit
- Suolistoperäiset enterokokit
- *Clostridium perfringens*,
- Bakteriofaagit, somaattiset ja F-spesifiset

- **Lisäksi**

- Heterotrofiset bakteerit
- Homeet ja sädesienet
- Mikrobien kokonaismäärä/aktiivisuus
- Mikrobien ravinteet



Molekyylibiologia

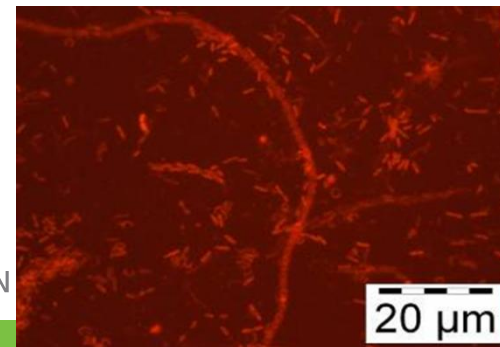
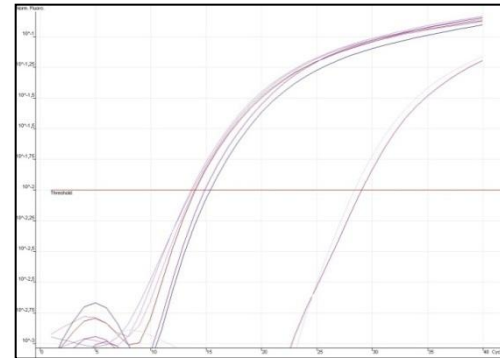
PCR ja FISH-tekniikat

- Spesifinen mikrobien tunnistus
- Mikrobien pitoisuuden ja aktiivisuuden määrittäminen

Lisäksi DNA-sormenjälkianalytiikka, sekvensointi

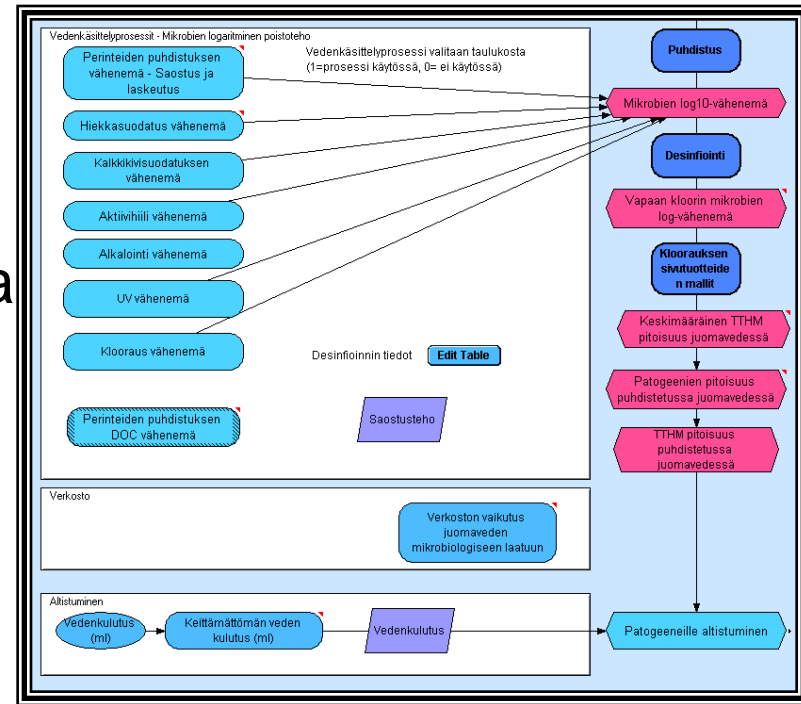
– Käyttö

- Mikrobilähteiden tunnistus (MST)
- Mikrobiyhteisöjen tunnistus (+aktiivisuus)
 - NGS-tekniikat
- Mikrobilajistojen muutosten tutkiminen



Riskinarviointi

- Osana liki kaikissa vesiprojekteissa
- Syy-seuraussuhteet – konseptuaaliset mallit
- Kvantitatiivinen riskin arviointi
 - Riskien todennäköisyys ja merkitys
- Opasnet /Vesiopas
 - MINERA-riskinarviomalli (GTK, THL, UEF; <http://fi.opasnet.org/fi/Minera-malli>)
 - Riskinarviotyökalu, sisältää kaivosympäristön pinta- ja pohjaveden epäpuhtauksiin liittyvän riskiarvion, myös ekotoksikologiset vaikutukset)



Minera: Mikrobin kulkeutuminen pohjavedessä

Malli

[muokkaa]

Skenaariot

- 1a - Kulkeutuminen pohjavesivyöhykkeessä päästölähteestä raakavesilähteeseen. Ei imeytystä tai pumppausta.
- 1b - Kulkeutuminen pohjavesivyöhykkeessä päästölähteestä vedenottokaivoon. Ei imeytystä.
- 1c - Vedenottoaivon saastuminen viemäputken rikkoutumisen tai vuodon seurauksena, kun viemärikuoto tapahtuu pohjavesivyöhykkeessä.
- 1d - Mikrobin kulkeutuminen kaivoimeytyksestä vedenottokaivoon. Kyseessä on paineellinen akviferi, jossa vettä imeytetään hyvin johtavaan pohjavesivyöhykkeeseen, jonka yläpuolella on huonosti vettä johtava kerros.
- 1e - Mikrobin kulkeutuminen rantaimetyksen kautta pohjavesivyöhykkeessä vedenottokaivoon.
- 2a - Kulkeutuminen pohjavesivyöhykkeen yläpuolella sijaitsevasta päästölähteestä raakavesilähteeseen. Ei imeytystä tai pumppausta.
- 2b - Kulkeutuminen pohjavesivyöhykkeen yläpuolella sijaitsevasta päästölähteestä vedenottokaivoon.
- 2c - Vedenottoaivon saastuminen viemäputken rikkoutumisen tai vuodon seurauksena, kun viemärikuoto tapahtuu pohjavesivyöhykkeen yläpuolisessa osittain kyllästyneessä vyöhykkeessä.
- 2d - Mikrobin kulkeutuminen sadetusimeytyksestä vedenottokaivoon.
- 2e - Mikrobin kulkeutuminen allasimeytyksestä vedenottokaivoon.

Skenaario

Valitse tyyppi:

1 - Mikrobin kulkeutuminen pohjavesivyöhykkeessä

Aliskenaariot 1

Valitse skenaario:

a

Pohjavesialueen ominaisuudet 2

Etäisyys päästölähteestä (m):

100

Pohjavesivyöhykkeen paksuus (m):

10

Maaperän rakenne ja hydrauliset ominaisuudet 1

Valitse maalaji tai oma määritelmä:

- valitse -

Vesi

Vesilähde:

- valitse -

Mikrobin aktiivisuuden määräävä rajapitoisuus (1/l):

10.0

Mikrobin inaktivaatio:

Oletusarvot

Aja koodi

+ Näytä koodi

Vesimikrobiologia ja kaivosvedet

Tutkimusaihia

- Mikrobiyhteisöjen muutokset kaivosvesiprosessien eri vaiheissa
 - Mikrobien vaikutus prosessien toimivuuteen
 - Lämpimät prosessivedet → mahdollisuus legionellojen kasvuun
- Jätevesien käsittely
 - Mikrobien toiminnan optimointi jätevesien käsittelyssä
- Kaivosvesien vaikutus ympäristön mikrobistoon
 - vaikutus vesistöjen ekologiaan (signaali vesien tilan muutoksista)

Vesikemia ja kaivosteollisuuden päästöt

- *Prosessiteollisuuden orgaanisten päästöjen analyysit:*
 - *Uraanin rikastuksessa käytetyt organofosfori-kemikaalit*
 - *Monet samoista kemikaaleista laajasti käytössä kuluttajatuotteissa esimerkiksi palonestoaineina*

