

LABORATORIOKESKUS

CONPAT- mikrobit ja haitalliset aineet raakavedessä

Noora Perkola, SYKE
MUTKU-päivät
3.4.2014, Tampere




S Y K E

LABORATORIOKESKUS

Sisältö

- CONPAT-projekti
- Mikrobiologiset määritykset
- Kemian määritykset
- Alustavia tuloksia



S Y K E

2

LABORATORIOKESKUS

CONPAT-projekti

- Veden kontaminantit – likaantumisen syyt, terveysriskit ja riskien hallinta (*Aquatic **contaminants** – **pathways, health risks and management***)
 - Vesivarojen kemiallisen ja mikrobiologisen pilaantumisen terveysriskit ja riskien hallinta
- Osa Suomen Akatemian AKVA-ohjelmaa
 - AKVA = Akvaattisten luonnonvarojen kestävä käyttö
- THL, SYKE, VATT
- <http://fi.opasnet.org/fi/Conpat>

SYKE

3

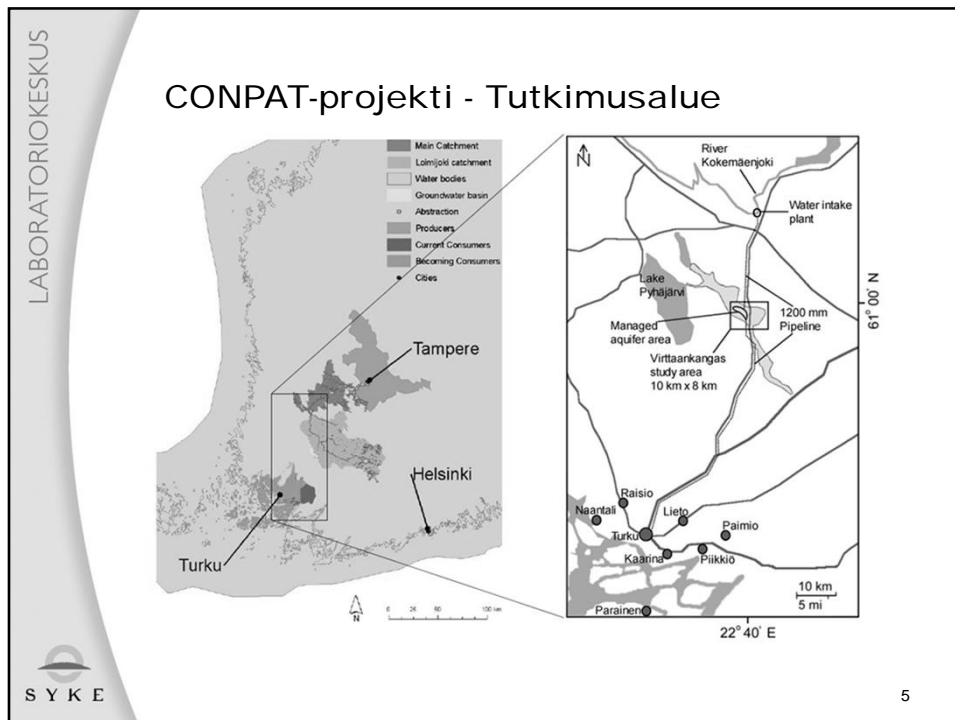
LABORATORIOKESKUS

CONPAT-projekti

- 1) Riskien tunnistaminen ja arviointikehikon kehittäminen
- 2) Päästölähteiden kartoitus
- 3) Mikrobiologiset ja kemialliset määritykset
- 4) Pinta- ja pohjavesimallinnus
- 5) Terveysriskien arviointi
- 6) Taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset
- 7) Riskinhallinnan lähestymistapojen arviointi
- 8) Viestintä

SYKE

4



CONPAT - projekti

Mikrobiologiset ja kemialliset määrykset

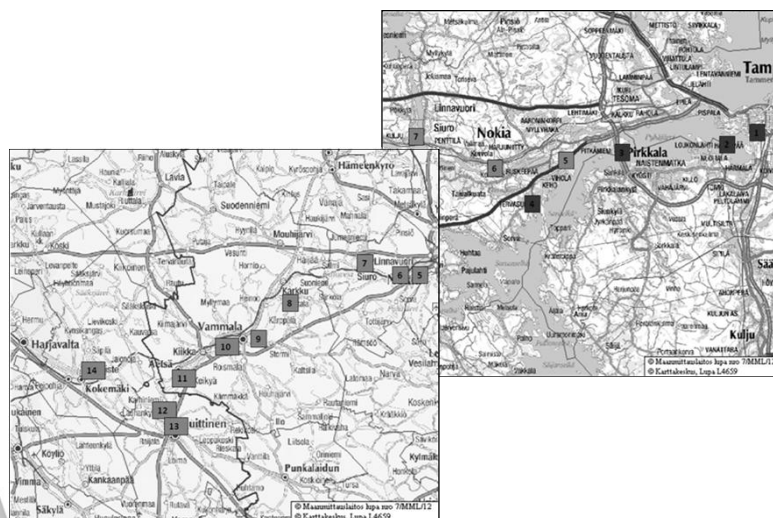
- Mikrobiologiset määrykset (THL)
- Kemialliset määrykset (SYKE)
- Näytteenotto
 - 4 x vuodessa
- Päästölähteet
 - Yhdyskuntajätevedet (lähtevä): 7 puhdistamoa
 - Teollisuus: 3 puhdistamoa (mm. prosessi- ja hulevesiä)
- Pintavedet
 - Järvi- ja jokivesi: yht. 14 pistettä
- Pohjavesilaitos: 5 näytestettä
 - Raakavesi ja tekopohjavesi



SYKE kuvapankki

7

Pintavesien näytestaikat

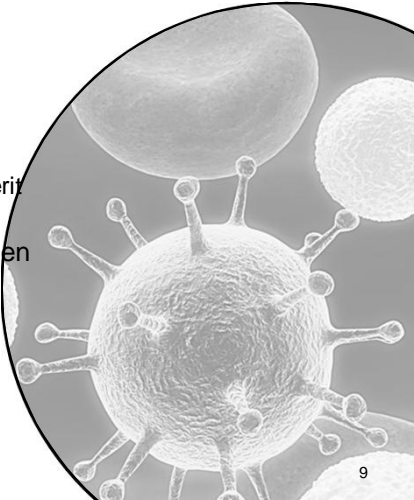


8

LABORATORIOKESKUS

Mikrobiologiset määritykset

- Taudinaiheuttajamikrobit
 - Noro- ja adenovirukset
 - Kamylo-, salmonella- ja legionellabakteerit
- Indikaattorimikrobit
 - *Eschericia coli*, koliformiset bakteerit, enterokokkibakteerit ja kolifaagit
- Mikrobiologiset saastelähteiden tunnistustekniikat
 - Perustuu mikrobien geneettisten sormenjälkien esiintymiseen ja pitoisuustasoihin



S Y K E

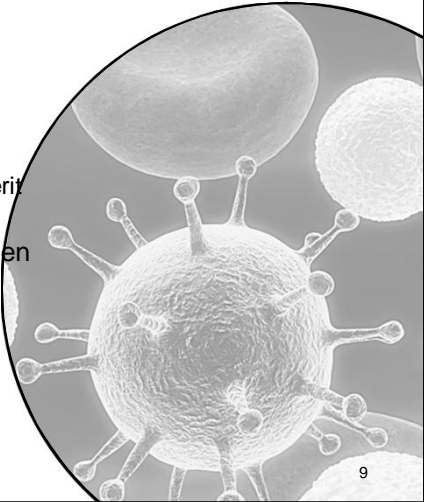
9

LABORATORIOKESKUS

Mikrobiologiset määritykset

Mikrobit jätevedenpuhdistamoilla

- Puhdistusteho mikrobeille jopa 90 – 99,9 %
- Toisaalta tiettyjen mikrobien lukumäärät voivat kasvaa puhdistusprosessissa
- Mikrobien lukumäärä puhdistamattomassa jätevedessä suuri => myös puhdistetussa jätevedessä merkittäviä määriä mikrobeja
 - Huom. epidemiat



S Y K E

10

LABORATORIOKESKUS

Mikrobiologiset määritykset

Mikrobit pintavesissä

- Yleensä suolistomikrobien määrä laskee nopeasti purkuvesistössä
 - Laimeneminen, tuhoutuminen, sedimentaatio
- Alkujaan ympäristöperäiset mikrobit voivat selviytyä pidempään vesistössä
 - Esim. legionellat

11



LABORATORIOKESKUS

Kemialliset määritykset

- Tutkimuskohteena kemikaaleja ja/tai aineryhmiä, joiden esiintyminen ja ympäristökohtalo tunnetaan huonosti ja/tai joihin liittyy vesilevittäisiä terveysriskejä
 - Lääkeaineet
 - Perfluoratut alkylyyhdisteet
 - Makeutusaineet



12



LABORATORIOKESKUS

Kemialliset määritykset

Lääkeaineet

- Tutkittavat yhdisteet:
 - Särkyläkkeet: diklofenaakki (DCF), ibuprofeeni (IBP), ketoprofeeni (KET)
 - Epilepsialääke: karbamatsepiini (CBZ)
 - Kofeiini (CAF)
- Poistuminen jätevedenpuhdistamoilla (*Suomi)

	DCF*	IBP*	KET*	CBZ*	CAF
Puhdistusprosentti (min-max)	-39–60	78–100	51–100	-761–(-18)	90–100

* Vieno 2007

13

S Y K E

LABORATORIOKESKUS

Kemialliset määritykset

Lääkeaineet

- Poistuminen ympäristössä vaihtelee
- Ympäristövaikutukset:
 - Diklofenaakki – kudosuutoksia kaloille
 - Ibuprofeeni – vaikutuksia käyttäytymiseen



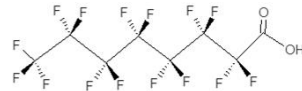
7

S Y K E

Kemialliset määritykset

Perfluoratut alkylyyhdisteet

- Pinta-aktiivisia aineita; käytetään mm. kromauksessa, tekstiilien, nahan ja paperin pintakäsittelyssä, musteissa
- Erittäin pysyviä ympäristössä
- Humaanitoksisia
 - Syövät, immunologiset sairaudet
 - Veren kolesterolitason nousu
 - Heikentynyt rokotevaste



15

Kemialliset määritykset

Perfluoratut alkylyyhdisteet

- Puhdistamoiden puhdistusteho vaihtelee – jopa 100 % voi poistua jäteveden puhdistusprosessissa, mutta yhdisteiden pitoisuus saattaa myös kasvaa
- Jäävät osittain lietteeseen, voivat takertuvat pintoihin

16

Kemialliset määritykset

Makeutusaineet

- Vesiliukoisia yhdisteitä, joita käytetään projektissa indikaattoriaineina

	Asesulfaami-K	Sakariini	Syklaami-happo	Sukraloosi
E-koodi	E950	E954	E952	E955
ADI (mg/kg/vrk)	9	5	7	15
Metabolia	Ei	Ei	1-60 %	Max 5 %
Puhdistus-teho (%)	0-40	90-100	90-100	0-20

CONPAT - alustavia tuloksia

Mikrobit - jätevesi

- Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot tautia aiheuttavien mikrobin päästölähteitä:
 - Noro- ja adenovirusia yli 50 % näytteistä
 - Legionellabakteereja noin 30 % näytteistä
 - Kampylobakteereja ja salmonelloja harvemmin
- Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot myös suolistoperäisten bakteerien pääasiallinen päästölähde
 - *E. coli* lukumäärä keskimäärin 130 000 pmy/100 ml
- Myös teollisuusjätevesissä suolistoperäisiä bakteereja ja satunnaisesti suuria määriä legionellabakteereja


LABORATORIOKESKUS

CONPAT - alustavia tuloksia

Mikrobit - pintavedet

- Mikrobien pitoisuus ei juuri pienene vesistöissä
- Pintavesinäytteet:
 - Kaikissa näytteissä suolistoperäisiä bakteereja
 - Myös taudinaiheuttajia:
 - Kampylobakteereja suurimmassa osassa näytteistä
 - Adeno- ja norovirusia (genoryhmä II) n. 50 % näytteistä
 - Norovirusia (genoryhmä I), salmonellaa ja legionellabakteereja n. 25 % näytteistä
- Tekopohjaveden valmistusprosessi poistaa tehokkaasti raakaveden mikrobeja

19




LABORATORIOKESKUS

CONPAT - alustavia tuloksia

Kemikaalit - Makeutusaineet

	Asesulfaami-K	Sakariini	Syklaami-happo	Sukraloosi
Yhdyskunta-jätevesi	100 %	98 %	100 %	100 %
Teollisuus-jätevesi	94 %	63 %	63 %	0 %
Pintavesi	100 %	97 %	97 %	39 %

20



LABORATORIOKESKUS


CONPAT - alustavia tuloksia

Kemikaalit - Lääkeaineet

	CBZ	IBP*	KET*	CAF
Yhdyskunta-jätevesi	100 %	100 %	100 %	100 %
Teollisuus-jätevesi	78 %	100 %	100 %	100 %
Pintavesi	47 %	44 %	53 %	89 %

* 1-2 näytekierroksen tulokset

21



LABORATORIOKESKUS


CONPAT - alustavia tuloksia

Kemikaalit – perfluoratut alkyylilyhdisteet

	PFOA	PFOS
Yhdyskuntajätevesi	100 %	83 %
Teollisuusjätevesi	94 %	50 %
Pintavesi	96 %	76 %

- AA EQS PFOS 0,65 ng/l
- Pitoisuudet pintavedessä (CONPAT)
 - PFOA <0,05– 5,82 ng/l
 - PFOS <0,05–10,0 ng/l

22



Lisätietoa CONPAT-projektista:

- <http://fi.opasnet.org/fi/Conpat>
- Miettinen et al. *Vesistöjen likaantumisen riskejä ja niiden hallintaa - CONPAT-hanke lähtenyt liikkeelle*. Ympäristö ja terveys 2013; 44 (6): 54-61.
- Lyytimäki J, Assmuth T. 2014. *Down with the flow: public debates shaping the risk framing of artificial groundwater recharge*. GeoJournal. Doi: 10.1007/s10708-014-9540-3.

