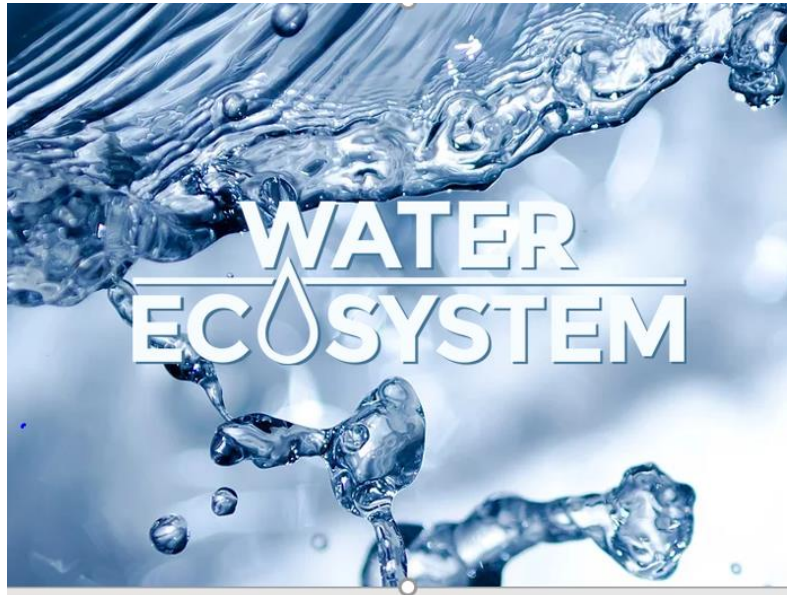


Mining Workshop, IoT-mittaukset ja Analytiikka

29.08.2018 Oulun yliopisto





Keskiviikko 29.08.2018 klo 8.30 – 16, Saalastin Sali, Pentti Kaiterankatu 1

AGENDA:

- 8:30** Ilmoittautuminen ja kahvi
- 9:00 Tervetuloa ja esittäytyminen
- 9:30 Water Ecosystem, SuperIoT ja Analytics+ -esittelyt
- 10:00 Vesitutkimus Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa
- 10:30 Kaivoksien vesihaasteet ja ryhmäytyminen haasteittain
- 11:00** Lounas & yrityskeskusteluja
- 12:00 Ryhmätyöt
- 14:00** Kahvit & yrityskeskusteluja
- 15:00 Työpajan yhteenveto ja jatkosta sopiminen
- 16:00** Lopetus



Kaivosten vesihaasteita

1A. Mittaaminen – työpajan vetäjänä Jani Tomperi, Oulun yliopisto

- Antimonin ja arsenikin –mittausmenetelmiä
 - Arseenin mittaus online:na
- Luonnon vesien ionisoidun veden määrän mittaaminen -> metallien ja anionien mittaaminen
 - Riittävän alhaiset pitoisuudet

1B. Mittaaminen – työpajan vetäjänä Anna-Kaisa Ronkanen, Oulun yliopisto

- Prosessivesien, suotovesien, pohjavesien ja pintavesien erottaminen toisistaan (in situ) helpolla ja luotettavalla menetelmällä
- Pohjaveden laatu ja seuranta



Kaivosten vesihaasteita

2. Puhdistus – työpajan vetäjänä Satu Pitkäaho, Oulun yliopisto

- Sulfaatin
 - poistaminen jätevedestä -> tavoite noin 1000 ppm
 - vähentäminen tasolta vesissä 200 mg/l tasoon 50 mg/
- Räjähdyksissä syntyvän typen poistaminen
 - vuodenajat huomioiden, myös talviolosuhteissa
 - järkevähintaiset ratkaisut kiinnostavat

3. Ympäristö – työpajan vetäjänä Anssi Karppinen, SYKE

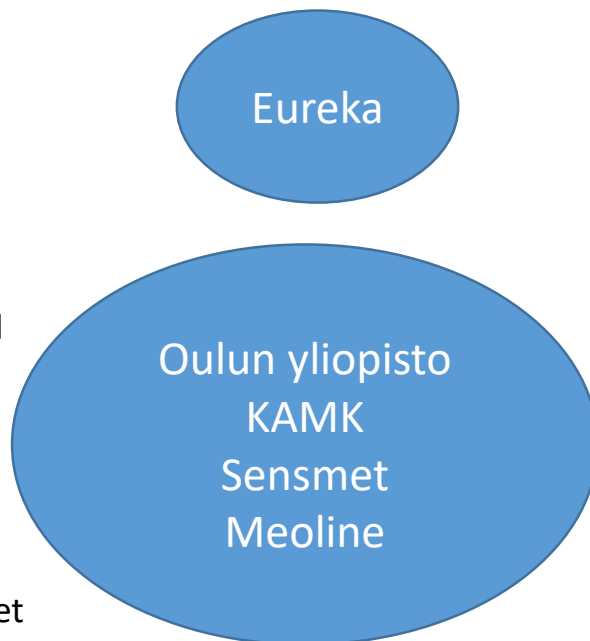
- Neutraali ja hapan valunta
- Biohajoavan nikkelin määrittäminen pintavesissä ja vertailu asetuksen arvoon

1A. Mittaaminen – työpajan vetäjänä Jani Tomperi, Oulun yliopisto

- Antimonin ja arseenin –mittausmenetelmiä, mittaus online:na
- Luonnon vesien ionisoidun veden määrän mittaaminen -> metallien ja anionien mittaaminen, riittävän alhaiset pitoisuudet

- Antimonin ja arsenikin –mittausmenetelmiä
 - Arseenin mittaus online:na
- Luonnon vesien ionisoidun veden määrän mittaaminen -> metallien ja anionien mittaaminen
 - Riittävän alhaiset pitoisuudet
- Is there any recording or recorded data somehow related with heavy metals?
- Record of water related diseases from health authorities.
- Sosiaalinen hyväksyttävyyys -> paikalliset oppivat/haluavat käyttää puhtaita menetelmiä
- Reaaliaikainen, kustannustehokas arseenin mittaus – pienet pitoisuudet
- Scalable solution
- Continuous monitoring

Testaus:
LABRA
TAMPERE
(EUROOPPA)
CHILE



- Edullinen, helppokäyttöinen puhdistusjärjestelmä kotitalouksille
- Arseenipuhdistus – kustannustehokas?
- Veolia!
- Laitteisto -> helppokäyttöinen & edullinen huolto ja varaosat
- Laitteiston toimintavarmuus ja luotettavuus
- Esim. kaivos + joki, jossa päästöt pääosin kurissa
 - > hälytysjärjestelmä, joka varoittaa alajuoksunkyliä, jos vedenpuhtaus huonontuu (tilapäisen) häiriön vuoksi.
 - > vaati toki sen, että kaivos puhdistaa yleensä laskuvetensä
- Modulaarisuus – mitä asiakas haluaa mitata

1B (1/2). Mittaaminen – työpajan vetäjänä Anna-Kaisa Ronkanen, Oulun yliopisto

- Prosessivesien, suotovesien, pohjavesien ja pintavesien erottaminen toisistaan (in situ) helpolla ja luotettavalla menetelmällä
- Pohjaveden laatu ja seuranta

Jatkuvatoimista

- PV – korkeus + laatu
- Uusien teknologioiden hyödyntäminen
 - Drone + kuvantaminen (lämpökamera, multispektri jne)
 - PV ja pintavesien liikkeet -> rakenteiden sijoittelussa humioitava
- Base line –mittaukset pitäisi saada paremmiksi ennen hankkeen käynnistymistä!
- Pohjavesien purkautuminen
 - Lämpökamerakuvaus / drone
 - Maaperän kartoitus
 - Maaperän alla olevan kallioperän topografia
 - > maatulkaus
 - > painovoimamittaukset / drone
- Mittausten standardointi & laadunvarmennus
- Dronet: Korkeusmallit/Ortokuvat/Lämpökamera/Magnetometri(?)/Hyperspektri/Radiometri (haastava)
- Tasapuolisuus (ELY/AVI)
 - Ei voi vaatia toisilta enemmän kuin toisilta
- Data-analyysi
- Mallinnus & ennustaminen

DATA

Mahdolliset tutkimuskohteet

- Sakatti (heteinen alue)
- Suhanko

Nykyisin hallitsee
Pöyry ja Rambol
Alkutilan selvitystä

- 3D-mallinnus maaperästä & kallion topografia -> miten vesi kulkee ja missä?
- Nilltauokset droneilla (geofysiikkaa)
 - Magnetometri
 - Sähkönjohtavuus
 - Radiometrinen/gamma
- Ilmakuvat -> kasvillisuus, seurataan vaikutuksia
- Nykytekniikan integrointi koko kaivoshankkeeseen
 - > PV erilleen, kriittiset kohteet esille
 - > tavanomaiset ilmakuvat, kasvillisuus -> saasteet/vedet
- NVBD –indeksi -> kasvillisuuden vointi
 - > menetelmä kaivoksille?

1B (2/2). Mittaaminen – työpajan vetäjänä Anna-Kaisa Ronkanen, Oulun yliopisto

- Prosessivesien, suotovesien, pohjavesien ja pintavesien erottaminen toisistaan (in situ) helpolla ja luotettavalla menetelmällä
- Pohjaveden laatu ja seuranta

PALVELU

- KAIVOKSELLE

Huomioitava eri vaiheet:

- Perustaminen
- Aktiivinen vaihe
- Suljetut kaivokset

Haasteet

- Byrokratia
- Voi nousta esteeksi

IDEATION

- Mitä pitää mitata/seurata?
- Miten?
- Nopeus – aikakriittinen
- Seurantaan menetelmiä / palveluita

- Eri vesien sekaantumisen estäminen
 - > PV-katkot (yhdyskuntatekniikan käyttö)
 - > estetään haitallisten vesien synty

2. Puhdistus – työpajan vetäjänä Satu Pitkäaho, Oulun yliopisto

- Sulfaatin poistaminen jätevedestä -> tavoite noin 1000 ppm, vähentäminen tasolta vesissä 200 mg/l tasoon 50 mg/l
- Räjähdyksissä syntyvän typen poistaminen vuodenaikat huomioiden, myös talviolosuhteissa järkevähintaiset ratkaisut kiinnostavat

Sulfaatin vähentäminen 200 µg/l -> 50 µg/l

Miksi näin alas?

-kipsisaostuksella 1500 µg/l ->
etringiittisaostuksella 200 µg/l -> ?

- adsorptio tai
- kalvoteknologiat tai
- biologinen tai kemiallinen pelkistys -> 50 µg/l

=> **Tuotteistaminen? Yrityskeissit?**

- Kaivoksen kokonaisvesitaseen mallinnusta ei tehdä tarpeeksi, lisätarvetta mallinnuksen osaajille!

=> **Hankemahdollisuus?**

Sulfaatin vähentäminen

200 µg/l -> 50 µg/l

- Ratkaisut olemassa
- Vaatii tuotteistamista

Kaivoksen

kokonaisvesitaseen
mallinnusta

Hankemahdollisuus?

Typen poistaminen

Hankemahdollisuus:
onko kiinnostusta lähteä
tutkimaan nitraatin
pelkistystä?

Typen poistaminen

Aktiivimenetelmät:

- kalvoteknologiat
- adsorptio
- nitraatin pelkistys

Hankemahdollisuus: onko kiinnostusta lähteä tutkimaan nitraatin pelkistystä?

Passiivimenetelmät (ongelmana kylmät olosuhteet):

- Luonnon tarjoamat ekosysteemipalvelut
- HuJa - Metallipitoisten hulevesien ja käsiteltyjen jätevesien puhdistustehokkuuden parantaminen luonnonmateriaaleilla - hankkeessa on tutkittu mm. ravinteiden kulkeutumista pajuihin on EAKR hanke joka päättyy 30.9.2018

3. Biosaatavan nikkelin määrittäminen pintavesistä ja vertailuasetuksen arvoon sekä talteenotto, työpajan vetäjänä Anssi Karppinen, SYKE

- Kaivoksen eri vesijakeiden mittaaminen ja hyödynnettävien jakeiden talteenotto syntypaikoilla
- Case: Kevitsan kaivoksen sivukivikasan nikkeliipitoiset valumavedet
 - > Meolinen jatkuva nikkelinmittaus ja Owatecin pilotointi talteenotto
 - > Geomembraani

Meoline ja Owatec kartoittavat tilanteen ja tekevät tarjouksen



We invite you to work in collaboration!

Success is based on each participants' expertise, commitment and contribution!

www.water-solutions.org

www.superiot.fi

www.analytics.plus

www.alliedict.fi

Pirkko Taskinen
University of Oulu
pirkko.taskinen(at)oulu.fi
+358 40 506 2079

Pekka Jokitalo
University of Oulu
Pekka.jokitalo(at)oulu.fi
+358 40 500 5615

Leila Saari
VTT
Leila.saari(at)vtt.fi
+358 40 820 8929