

# Validointi ja luotettavuus automaattisessa vedenlaadun mittauksessa

Lapin Kaiku, webinaari

9.5.2019



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus  
Närings-, trafik- och miljöcentralen

Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

# Validointisuunnitelma

- Tarvemäärittely
  - Mitä mitataan
  - Mittausolosuhteet
  - Tulosten käyttötarve
- Tarvittavat testimittaukset
  - Mihin verrataan (referenssimenetelmä)
  - Tarvitaanko olosuhteiden säätöä
  - Tarvittavat testivedet
- EN 17075:2018: Water quality - General requirements and performance test procedures for water monitoring equipment - Measuring devices

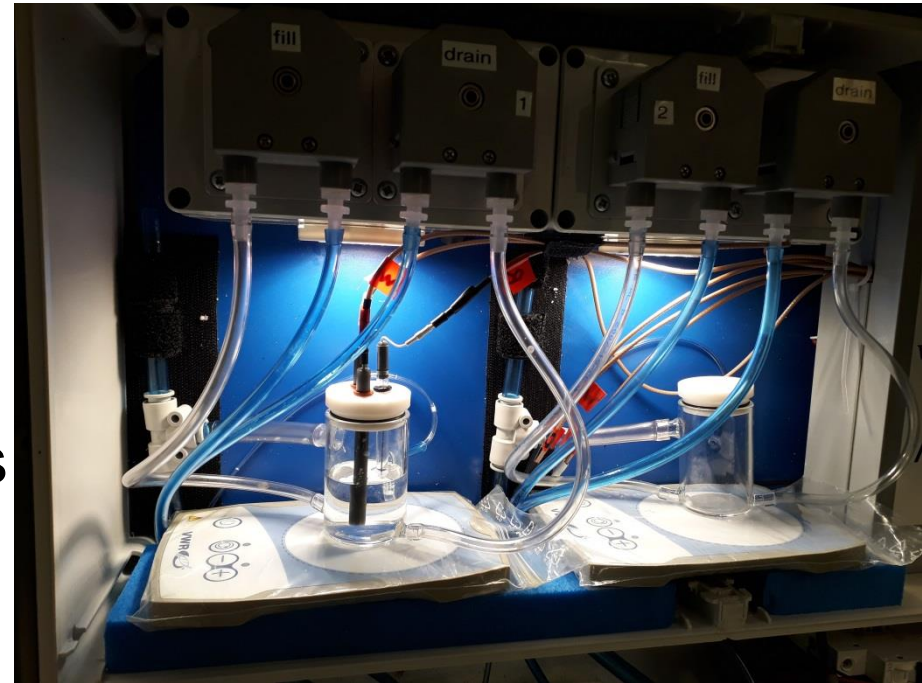
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



# Mitä pitäisi selvittää

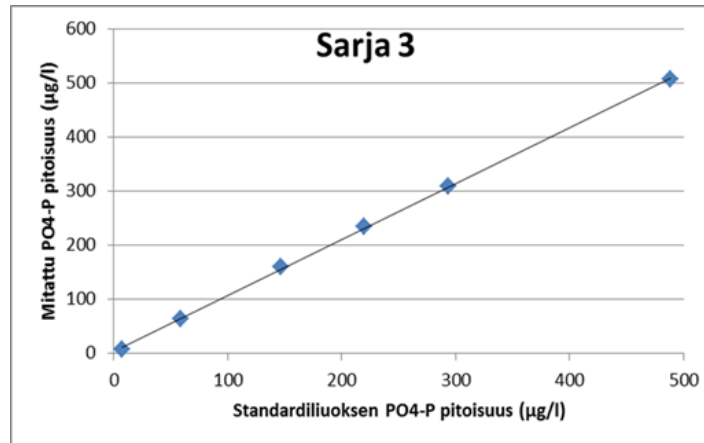
- Lineaarinen mittausalue
- Toteamis- ja määrittäysraja
- Täsmällisyys ja oikeellisuus
- Lämpötilan vaikutus
- Stabiilisuus
- Vertailu referenssimenetelmään
- Mittausepävarmuus
- Johtopäätökset

Käyttötarve on määräävä tekijä



# Miten mitataan (1)

- Lineaarinen mittausalue
  - Tunnettujen pitoisuuksien vertaaminen kalibrointisuoraan



- Toteamisraja on  $3 \cdot s$  ja määrittämisraja on  $10 \cdot s$ 
  - Nollanäytteiden tai pienten pitoisuuksien näytteiden toistomittausten hajonta (mitataan useampina päivinä)

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



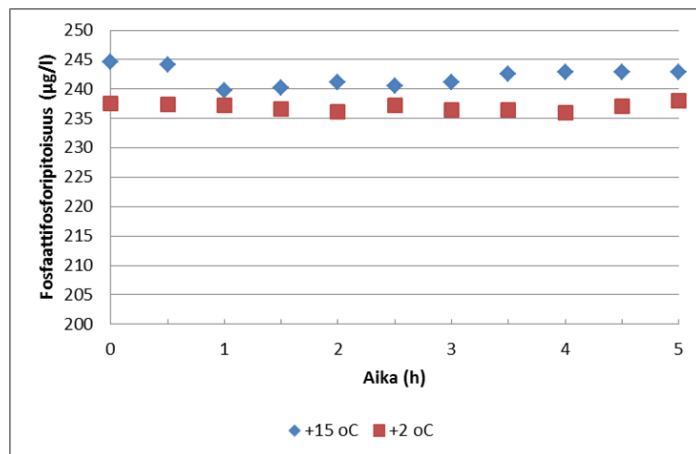
# Miten mitataan (3)

- Stabiilisuus

- Pitkällä aikavälillä (7 vuorokautta), muutama mittaus/vrk, olosuhteet pidetään vakioina
- Eri matriiseilla
- Verrataan tuloksia referenssimenetelmään mahdollisen ryöminnin havaitsemiseksi

- Lämpötilan vaikutus

- Käytetään esimerkiksi 15 ja 2 asteen lämpötiloja



# Vertailu referenssimenetelmään

- Poikkeavatko tulokset tilastollisesti
- Huomioidaan pitoisuudet
- Huomioidaan matriisit
- Mitataanko samaa asiaa (kokonaispitoisuudet/liukoiset)
- Referenssimittarille menevä näyte edustaa testattavan mittarin näytettä (näytteenotto kohta)
- Aika näytteenoton ja mittauksen välillä minimiin
- Vertailu matriiseittain on erityisen tärkeää epäsuorissa mittauksissa (esim. kiintoaine) ja empiirisissä mittauksissa (esim. sameus ja COD)

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



# Mittausepävarmuus

- Hyödynnetään muita jo tehtyjä mittauksia
- Mittausepävarmuuden perustuu täsmällisyys- ja oikeellisuustietojen käyttöön eli satunnaiset ja systemaattiset virhelähteet on huomioitu epävarmuuden arvioinnissa
- Eri pitoisuuksille ja matriiseille omat arviot
- Syytä arvioida ajoittain uudelleen





# Johtopäätökset

- Soveltuuko haluttuun kohteeseen/matriisiin
- Onko määrittäjä raja riittävän alhainen
- Onko tarkkuus halutulla tasolla
- Onko mittausepävarmuus oikeassa suhteessa tulosten käyttökohteen kanssa
- Validoinnin aikana kertyy käyttökokemusta > onko yleensäkin käyttökelpoinen
- Sisältyy aina riski, että validointi osoittaa laitteen sopimattomaksi
- Vaikka laite on käyttökelpoinen, niin laadunvarmistus on oltava kunnossa!
- Luotettavuus voidaan todistaa vain mitatun tiedon perusteella



# KIITOS



Kuva: Satu Maaria Karjalainen

Mika Sarkkinen  
SYKE/laboratoriokeskus  
mika.sarkkinen@ymparisto.fi

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto