

# Metallien ympäristölaatunormit ja biosaatavuus

Matti Leppänen SYKE,  
20.11.2018

# Uudet ympäristölaatumormit direktiivissä ja asetuksessa

## Muutos Ni ja Pb

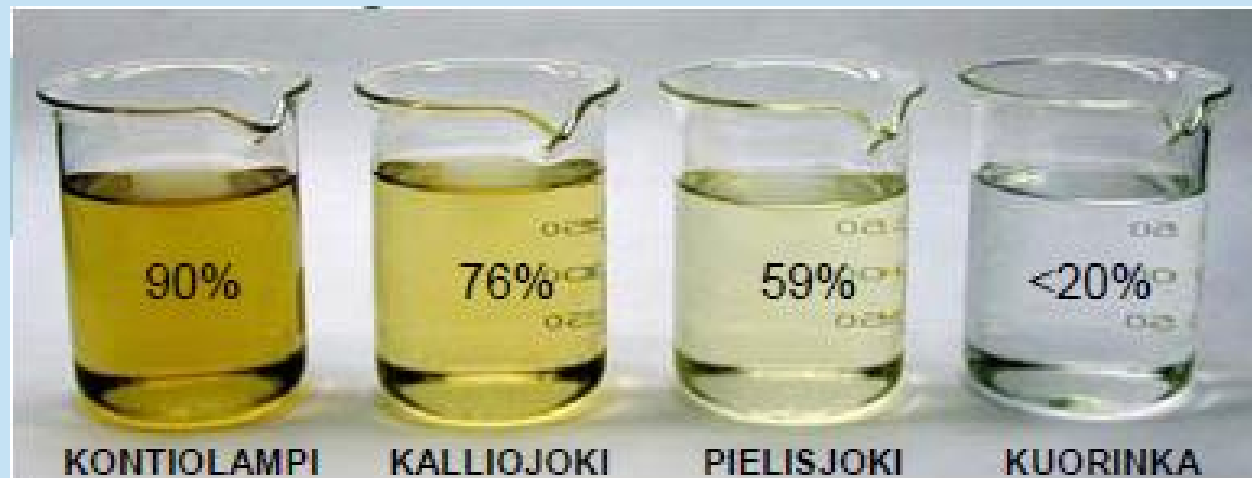
### AA-EQS

lyijy ja lyijy-yhdisteet	7439-92-1	1,2 <sup>(13)</sup>	1,3	14	14	
elohopea ja elohopeayhdisteet	7439-97-6			0,07	0,07	20
naftaleeni	91-20-3	2	2	130	130	
nikkeli ja nikkeli-yhdisteet	7440-02-0	4 <sup>(13)</sup>	8,6	34	34	

# Biosaatavuus

## Miksi mukana?

- Vedenlaatu vaihtelee
- Useat haitta-aineet reagoivat vedenlaatuun sitoutumalla
- ”Vapaaksi” eli biosaatavaksi jäänyt osuus vaihtelee  
→ yksi EQS ei voi kattaa kaikkia vesiä



## Biosaatavuuden huomioiminen

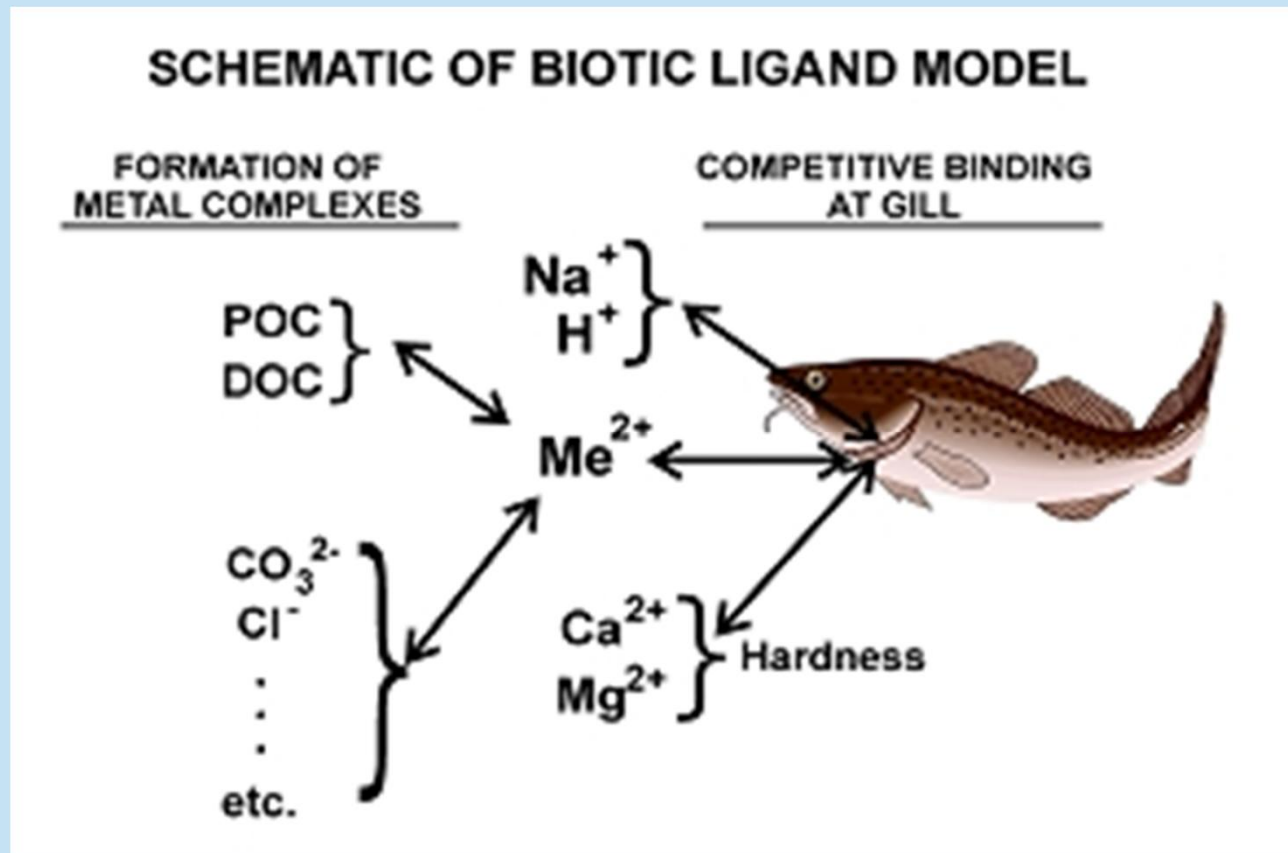
- Liuennut eli suodatettu ei vastaa biosaatavaa
- Suora biosaatavuuden analytiikka metalleilla vaikeaa mutta mallitus vedenlaatutekijöiden avulla mahdollista

### Mallit kaksiosaisia

- Vapaan metalli-ionin eli biosaatavan osuuden määrittäminen sekä
  - Bioligandiin eli eliöön sitoutumisen arvioiminen
- Bioligandimallit (Biotic Ligand Models; BLMs)

# Metallien biosaataavuuden ja vaikutusten arvioiminen

## Biotic Ligand Models (BLM)



# Ympäristöministeriön raportteja 19/2018

*Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen*

*Kuvaus hyvistä menettelytavoista*

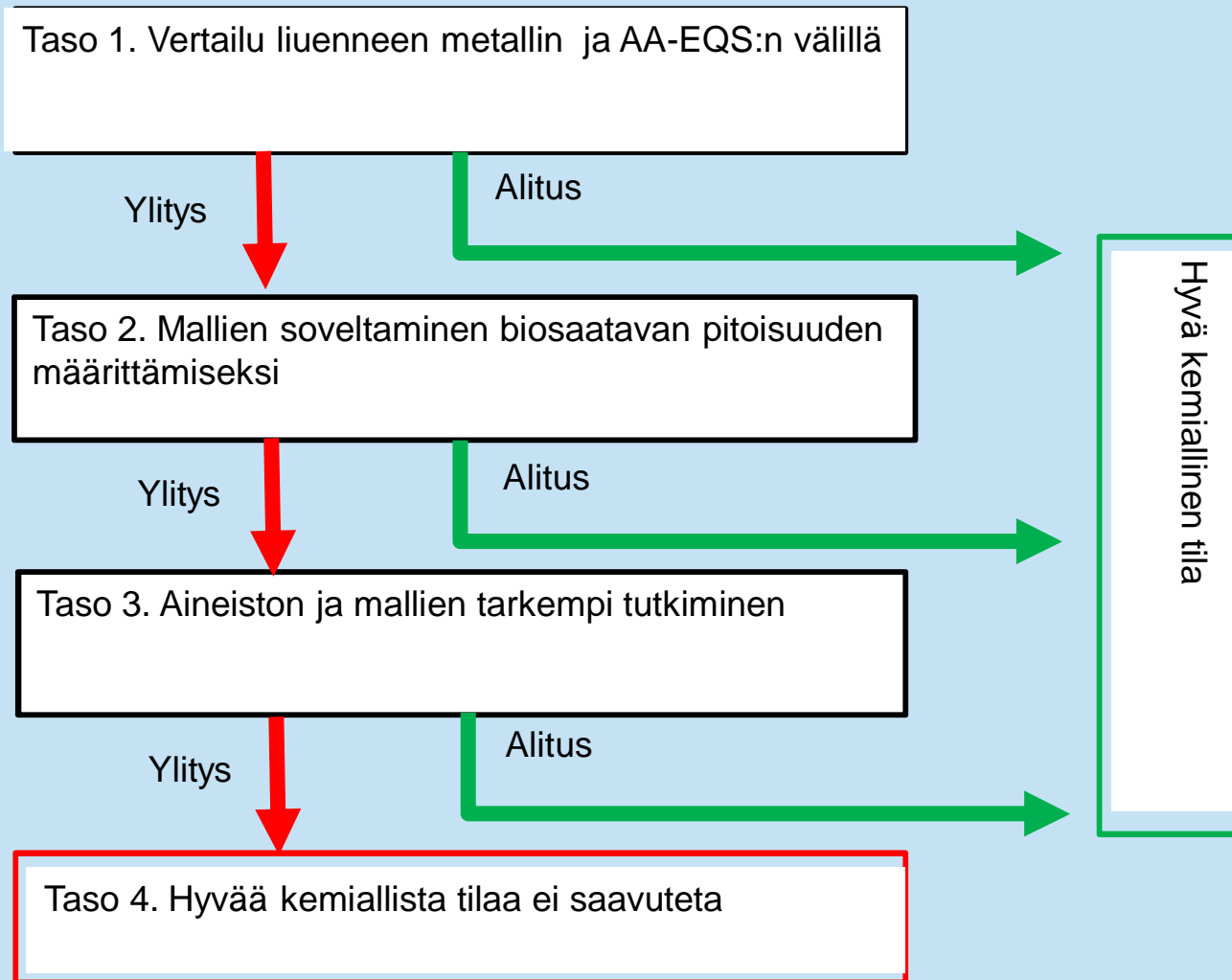
*Luku 4.3 Metallien ympäristölaatunormit ja biosaatavuus*

*Liite 6 Taustatietoa nikkelin ja lyijyn biosaatavan pitoisuuden määrittämiseksi*

## Vuosikeskiarvon laskeminen

- Kuukausittaiset näytteet
- Etukäteistieto voiko AA-EQS ylittyä
  - Ovatko liuenneet pitoisuudet yli AA-EQS:n
- Suodattu näyte (0,45 µm)
  - Nikkelille DOC, (Ca), pH
  - Lyijylle DOC, (Ca, pH)
- Vuosikeskiarvon laskemiseen kunkin kuukauden biosaatavat pitoisuudet
  - Koska näytekohtaisia (vedenlaatu vaihtelee)
- DOC voidaan arvioida TOC ja COD<sub>Mn</sub> avulla
  - $TOC = 0,675 * COD_{Mn} + 1.94$  ( $r^2 = 0,92$ ;  $n = 975$ )
  - DOC on n. 94 % TOC:stä

# Näytteen arviointi





# Bio-met tool (ver. 4)- aloitussivu/Excel [www.bio-met.net](http://www.bio-met.net)



## "User-friendly" Biotic Ligand Model Version 2.3 - December 2013

Please register at [www.bio-met.net](http://www.bio-met.net) to ensure you're using the most recent version of the tool

Start

Help

Glossary

Generic EQS Bioavailable

Login

### About this tool

This software tool estimates the potential risk to the aquatic environment posed by **copper, nickel and zinc** after considering **bioavailability**. The tool will calculate Local EQS values and Bioavailable Metal Concentrations based on information on local water physicochemistry. This tool has been developed as part of the *bio-met project* and has been designed to operate in Microsoft Excel 2007 and 2010. A **web-based** version of this tool, together with a fuller description of the science underpinning the tool, a description of the tool's operation and validation, case studies and comprehensive guidance on its use are available at [www.bio-met.net](http://www.bio-met.net).

This software tool is based on calculations from Biotic Ligand Models. It is currently only applicable for use in European freshwaters and is intended to be used as part of tiered risk assessment or as an early tier in compliance assessment.

### Hints and Tips

You can enter data for up to 2000 samples. Make sure that each sample is entered on a separate row. You can paste data in from another spreadsheet, so long as it is **laid out in the same order** as in the bio-met tool.

The tool will not work if

### How to use this tool

Please read these instructions carefully before you start. Further guidance on using this tool can be obtained by visiting [www.bio-met.net](http://www.bio-met.net)

1. To use this software tool, you must ensure that macros are "enabled" in this workbook. Either click the **"options button"** in the security warning that may have appeared above this worksheet and select **"enable this content"**, or click the **"Microsoft Office Button"** in the top left of the screen and select the following options: **>>Excel Options, >>Trust Centre, >>Trust Centre Settings, >>Macro Settings, >>Enable all macros**
2. Now click the green **Start** button. This will open the main Date Entry and Results sheet.
3. This sheet contains an empty table (if it isn't empty, click the **Clear Data** button to empty it).

## Bio-met mallin käyttö; Ni

Required <b>pH</b>	Required <b>DOC [mg/L]</b>	Required <b>Ca [mg/L]</b>	<b>Local EQS (dissolved) [µg/L]</b>	<b>BioF</b>
6,5	20	1	<b>28,93</b>	<b>0,14</b>

5 ug/L/0,14 ~ 36 ug/L

Optional <b>Measured Nickel Conc (dissolved) [µg/L]</b>	Optional <b>Measured Zinc Conc (dissolved) [µg/L]</b>	Required <b>pH</b>	Required <b>DOC [mg/L]</b>	Required <b>Ca [mg/L]</b>	<b>RESULTS (Nickel)</b>				
					<b>Local EQS (dissolved) [µg/L]</b>	<b>BioF</b>	<b>Bioavailable Nickel Conc (µg/L)</b>	<b>RCR</b>	<b>Notes</b>
22		6,5	20	1	<b>28,93</b>	<b>0,14</b>	<b>3,04</b>	<b>0,76</b>	Y

## Nikkelimalli Bio-met

- Validaatio
  - Tehty keskieurooppalaisilla vesillä, mutta arvioitu päteväksi myös Suomen happamissa ja pehmeissä vesissä
  - Mallin validaatiorajat
    - pH: 6,5 – 8,7
    - Ca: 2 – 88 mg/L
    - DOC: käytännössä ei rajoja
- Taustakorjaus
  - Jos metallipitoisuudet yli normaalin taustan
  - Luotettava tausta (liuennut pitoisuus) vähennetään mitatuista
  - Verrataan direktiivin normiin (4 µg/L tai lyijyllä 1,2 µg/L)

## Lyijyn biosaatavan pitoisuuden (AA-EQS) määrittäminen

- Yksinkertainen ja konservatiivinen malli on suoran yhtälö, johon tarvitaan vain DOC tieto
  - Ohjeistus liite 6 (ra19/2018)
- Bio-met ver 4 sisältää myös lyijyn mallituksen
  - Tarkempi
  - Tarvitsee myös pH tiedon
  - Ca ei vaikuta tulokseen tyypillisellä suomalaisella tasolla (1 - 10 mg/L) eli ei välttämättä tarvitse mitata

## Jos AA-EQS ylittyy (Taso 3)

- Datan tarkastelu – luotettavuus
- Tarkemmat mallit käyttöön
  - Vaativat useita vedenlaatumuuttujia (pH, DOC, TIC, alkaliniteetti, Na, Ca, Mg, K, Cl, SO<sub>4</sub>, lämpötila, fulvohappo %)
- Yksinkertaiset mallit (kuten Bio-met) kaikille vapaita ja helppokäyttöisiä netistä imuroitavia excel –tiedostoja; ainakin jotkut Elyt ja AVIt ovat niitä jo käyttäneet
- Asiantuntija-apua SYKEstä

## Tulevaa ohjeistusta

- UuPri-projektin julkaisu
  - Auttaa luokittelemaan pintavedet ominaisuuksien mukaan herkiksi tai kestäviksi (Ni, Pb)
  - Taulukoissa laatunormia vastaavat liukoiset pitoisuudet tai biosaatavat osuudet hiilen ja pH:n suhteen
- EU ohjedokumentti tekeillä biosaatavien ympäristölaatunormien soveltamisesta