

LYIJYN HYVÄKSYTTÄVÄN PÄÄSTÖTASON JA BIOSAATAVAN PITOISUUDEN LASKEMINEN

Käytettävät ympäristölaatunormit

Liukoisen lyijyn osalta käytetään ympäristölaatunormia 14 µg/l (Vna 1308/2015). Taustapitoisuuden huomioiva biosaatavan lyijypitoisuuden ympäristölaatunormi riippuu vesistöstä ja veden väriluvusta. Teiskonluoman ja Nurmonjoen osalta ei ole tietoa vesistöjen väriluvuista, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti käytetään pienintä joille määritettyä taustapitoisuutta. Luontaisen taustapitoisuuden huomioiva biosaatavan lyijyn ympäristölaatunormi kangas- ja savimaiden joille on 1,5 µg/l.

Hyväksyttävän päästötason määrittäminen

Ampumaradalta ja sen ohi virtaavien vesien itäinen ja luotiaseratojen valuma-alue on valuma-alueanalyysin perusteella yhteensä noin 333 ha ja Teiskonluomaan laskevan ojan valuma-alue 736 ha. Sekoittumiskerroin on 333 ha / 736 ha ≈ 0,45.

Ampumaradalta ja sen ohi virtaavien vesien läntinen valuma-alue on valuma-alueanalyysin perusteella noin 22 ha ja Nurmonjokeen laskevan ojan valuma-alue 1514 ha. Sekoittumiskerroin on 22 ha / 1514 ha ≈ 0,02.

Hyväksyttävä päästötaso radalta lähtevien ojen veden liukooselle lyijypitoisuudelle saadaan jakamalla ympäristölaatunormi sekoittumiskertoimella, eli se on 14 µg/l / 0,45 ≈ 31,1 µg/l ja 14 µg/l / 0,02 ≈ 700 µg/l. Vesi siis laimenee laskennallisesti matkalla radalta vesistöön niin, että ympäristölaatunormi ei ylitä kohdassa, jossa oja purkaa vesistöön, mikäli radalta lähtevän veden lyijypitoisuus ei ylitä hyväksyttävää päästötasoa. Biosaatavan lyijypitoisuuden hyväksyttävä päästötaso on vastaavasti 1,5 µg/l / 0,45 ≈ 3,33 µg/l ja 1,5 µg/l / 0,02 ≈ 75 µg/l.

Näytteenoton tulokset

Taulukko 1. Pintavesinäytteiden tulokset liukoisen lyijyn ja liuenneen orgaanisen hiilen osalta (liite 16)

Näytepiste	Lyijy µg/l (liukoinen)	DOC mg/l
NP1 (1000 m rata, oja länsi)	<1,5	47
NP2 (1000 m rata, oja itä)	1,5	24
NP3 (Hirviradan tarkastuskaivo)	<1,5	14
NP4 (Haulikkoradan oja, taustanäyte)	<1,5	40

Biosaatavien lyijypitoisuuksien laskeminen näytetuloksille

Lyijyn biosaatavan pitoisuuden laskentamalli on yksinkertainen suoran yhtälö

$$Local\ EQS = AA - EQS + (1,2 \times (DOC - DOC_{ref}))$$

jossa

- Local EQS on liukoisen hiilen määrällä korjattu paikallinen ympäristölaatunormi
- AA-EQS on biosaatava, taustan huomioiva ympäristölaatunormi (1,3–1,9 µg/l)
- 1,2 on toksisuustesteistä saatu kulmakerroin vasteen ja liukoisen hiilen lineaariselle suhteelle (µg/mg)
- DOC on liukoinen orgaaninen hiili näytteessä (mg/l)
- ja DOC_{ref} on keskimääräinen liukoisen hiilen pitoisuus toksisuustesteissä (1 mg/l)

Biosaatavan lyijyn osuus (BioF) saadaan biosaatavan ympäristölaatunormin ja paikallisen liukoisen ympäristölaatunormin suhteesta

$$BioF = \frac{AA - EQS}{Local\ EQS}$$

ja paikallinen biosaatava pitoisuus lasketaan kertomalla paikallinen mitattu liukoinen pitoisuus biosaatavalla osuudella

$$Paikallinen\ biosaatava\ pitoisuus = liukoinen\ pitoisuus \times BioF$$

(Ympäristöministeriö 2018).

Liite 17. Hyväksyttävän päästötason ja biosaatavan pitoisuuden laskentakaava
Ympäristölupahakemus – Kivimäen ampumarata, Lapua

NP1

$$Local\ EQS = 1,5\ \mu\text{g/l} + \left(1,2\ \mu\frac{\text{g}}{\text{mg}} \times (47\ \text{mg/l} - 1\ \text{mg/l}) \right) = 56,7\ \mu\text{g/l}$$

$$BioF = \frac{1,5\ \mu\text{g/l}}{56,7\ \mu\text{g/l}} \approx 0,026$$

$$Paikallinen\ biosaatava\ pitoisuus = 1,5\ \mu\text{g/l} \times 0,026 \approx \mathbf{0,04\ \mu\text{g/l}}$$

NP2

$$Local\ EQS = 1,5\ \mu\text{g/l} + \left(1,2\ \mu\frac{\text{g}}{\text{mg}} \times \left(24\frac{\text{mg}}{\text{l}} - 1\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) \right) = 29,1\ \mu\text{g/l}$$

$$BioF = \frac{1,5\ \mu\text{g/l}}{29,1\ \mu\text{g/l}} \approx 0,052$$

$$Paikallinen\ biosaatava\ pitoisuus = 1,5\ \mu\text{g/l} \times 0,052 \approx \mathbf{0,08\ \mu\text{g/l}}$$

NP3

$$Local\ EQS = 1,5\ \mu\text{g/l} + \left(1,2\ \mu\frac{\text{g}}{\text{mg}} \times \left(14\frac{\text{mg}}{\text{l}} - 1\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) \right) = 17,1\ \mu\text{g/l}$$

$$BioF = \frac{1,5\ \mu\text{g/l}}{17,1\ \mu\text{g/l}} \approx 0,088$$

$$Paikallinen\ biosaatava\ pitoisuus = 1,5\ \mu\text{g/l} \times 0,088 \approx \mathbf{0,13\ \mu\text{g/l}}$$

NP4

$$Local\ EQS = 1,5\ \mu\text{g/l} + \left(1,2\ \mu\frac{\text{g}}{\text{mg}} \times \left(40\frac{\text{mg}}{\text{l}} - 1\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) \right) = 48,3\ \mu\text{g/l}$$

$$BioF = \frac{1,5\ \mu\text{g/l}}{48,3\ \mu\text{g/l}} \approx 0,031$$

$$Paikallinen\ biosaatava\ pitoisuus = 1,5\ \mu\text{g/l} \times 0,031 \approx \mathbf{0,05\ \mu\text{g/l}}$$

Tulosten tarkastelu

Kaikissa otetuissa näytteissä lyijyn liukoiset ja biosaatavat pitoisuudet alittavat selvästi vesistöille asetetut ympäristölaatunormit ja hyväksyttävät päästötasot. Vastaanottavaan vesistöön ei johdeta vesiä, joissa olisi ympäristölaatunormit ylittäviä lyijypitoisuuksia, joten vesistössä ympäristölaatunormit eivät voi ylittyä.

NP1, NP3 ja NP4 osalta tulee huomioida, että lyijyn liukoinen pitoisuus jäi alle määritysrajan ollen <1,5 µg/l, joten niiden osalta tulos on suuntaa antava.

Lähteet

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1308/2015

Ympäristöministeriö 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen - Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Kangas A. (Toim.). Ympäristöministeriön raportteja 19/2028.