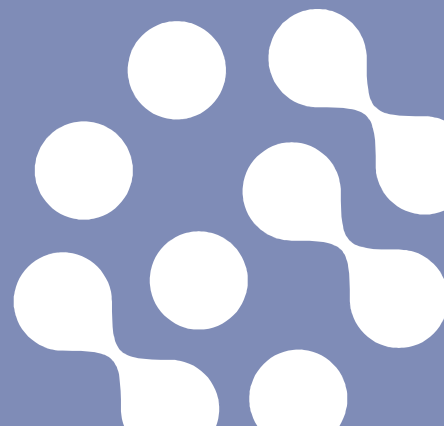


Eurofins Ahma Oy  
7.4.2026

TERRAFAME OY

# TERRAFAMEN ALAPUOLISTEN VIRTAVESIEN VESISAMMALTEN METALLIPITOISUUDET 2025



# TERRAFAME OY, TERRAFAMEN ALAPUOLISTEN VIRTAVESIEN VESISAMMALTEN METALLIPITOISUUDET 2025

## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>AINEISTO JA MENETELMÄT</b> .....	<b>1</b>
2.1	NÄYTTEENOTTOPAIKAT .....	1
2.2	VESISAMMALMENETELMÄ.....	1
2.3	NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY .....	2
2.4	ANALYYSIT.....	4
<b>3.</b>	<b>TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU</b> .....	<b>5</b>
3.1	TARKKAILUVUOSIEN VÄLINEN VERTAILU .....	5
3.2	TULOSTEN TARKASTELU .....	11
<b>4.</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>12</b>
	<b>VIITTEET</b> .....	<b>13</b>
	<b>LIITTEET</b> .....	<b>14</b>

### LIITTEET

Liite 1. Vesisammalnäytteiden metallipitoisuudet 2013, 2015, 2019, 2021 ja 2025 tarkkailuissa

Liite 2. Tutkimustodistus

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos, maastokarttarasteri 1:250000. 12/2025

7.4.2026

### Eurofins Ahma Oy

**Juha Kotiranta**

Ympäristöasiantuntija

### Yhteystiedot

Eurofins Ahma Oy  
Teollisuustie 6  
96320 ROVANIEMI  
Sähköposti: etunimi.sukunimi@eurofins.etn.com

[www.eurofins.fi](http://www.eurofins.fi)

# 1. JOHDANTO

Terrafamen alapuolisista virtavesistöistä tutkitaan määräajoin metallipitoisuuksia vesisammalista osana alueen alapuolisten vesistöjen biologista tarkkailua. Vesisammalten metallipitoisuuksien määrittäminen on aloitettu vuonna 2013 ja toistettu vuosina 2015, 2019 ja 2021. Tarkkailuohjelman muutoksenhakua koskevan päätöksen nro 171/2024 mukaisesti vesisammaltarkkailu toistettiin lisäksi vuonna 2025.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

### 2.1 Näytteenottoaikat

Vesisammalten metallipitoisuutta seurataan kuudelta havaintopaikalta. Kolme havaintopaikkaa kuuluu Oulujoen vesistöalueeseen (Kalliojoki, Tuhkajoki sekä Jormasjoki) ja kolme Vuoksen vesistöalueeseen (Lumijoki, Kivijoki sekä Laakajoki). Tiedot havaintopaikoista on koottu taulukkoon 2-1 ja havaintopaikkojen sijainti on esitetty kartalla kuvassa 2-1. Kaikki havaintopaikat ovat Terrafamen alueen vaikutuspiirissä, eikä vertailuhavaintoja ei ole tehty.

Taulukko 2-1. Vesisammalten näytteenottoaikat.

Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Kuvaus
<b>Oulujoen vesistöalue</b>		
Kalliojoki	7099703 - 550496	Alueen pohjoisosassa Kalliojärvestä Kolmisoppeen laskeva joki
Tuhkajoki	7102110 - 554645	Kolmisopesta Jormasjärveen laskeva joki
Jormasjoki	7111567 - 553317	Jormasjärvestä Nuasjärveen laskeva joki
<b>Vuoksen vesistöalue</b>		
Lumijoki	7089984 - 545327	Alueen lounaisosasta soiden läpi Kivijärveen laskeva joki
Kivijoki	7087908 - 544882	Kivijärvestä Laakajärveen laskeva joki
Laakajoki	7076309 - 543610	Laakajärvestä Kiltuanjärveen laskeva joki

Vuosina 2020–2025 suurin osa käsitellyistä purkuvesistä on johdettu purkuputkella vesisammalten havaintopaikkojen ohi Nuasjärveen, Oulujoen vesistöön. Vesisammalten havaintopaikkojen kautta nk. vanhoja purkureittejä pitkin vesiä on johdettu vuosina 2020–2024 yhteensä n. 2,4 Mm<sup>3</sup>. Vuoksen vesistöalueelle on johdettu vuosina 2020–2024 yhteensä n. 1,4 Mm<sup>3</sup> (Eurofins Ahma Oy 2025a).

Tuotantoaluetta lähimmät havaintopaikat kuuluvat mustaliuskealueille, joilla on todettu useissa tutkimuksissa verrattain korkeita luontaisia raskasmetallipitoisuuksia mm. turpeessa, puro- ja järvisedimenteissä, kaloissa ja purovesissä (Gustavsson ym. 2011, Loukola-Ruskeeniemi ym. 1990, Mäkilä ym. 2012, Mäkinen ja Kauppila 2006). Jormasjoen tarkkailupisteellä voidaan lisäksi havaita myös muiden toimijoiden kuin Terrafamen vesistövaikutuksia.

### 2.2 Vesisammalten menetelmä

Sammalten tiedetään ilmentävän ympäristönsä metallipitoisuuksia. Vesisammalten metallipitoisuudet kuvastavat vesistön metallikuormitusta sitä pitemmältä ajalta, mitä useampi vuosikasvain sammalversoista otetaan analysoitavaksi. Vesisammalten metallipitoisuuksiin vaikuttaa vesistön metallikuormituksen lisäksi moni asia, kuten lämpötila ja pH, joten vesisammalten metallipitoisuudet eivät kuitenkaan suoraan kuvasta

metallikuormitusta. Vesisammalten metallipitoisuuksien ohjeelliset viitearvot on esitetty taulukossa 2-2 (Vuori 2002).

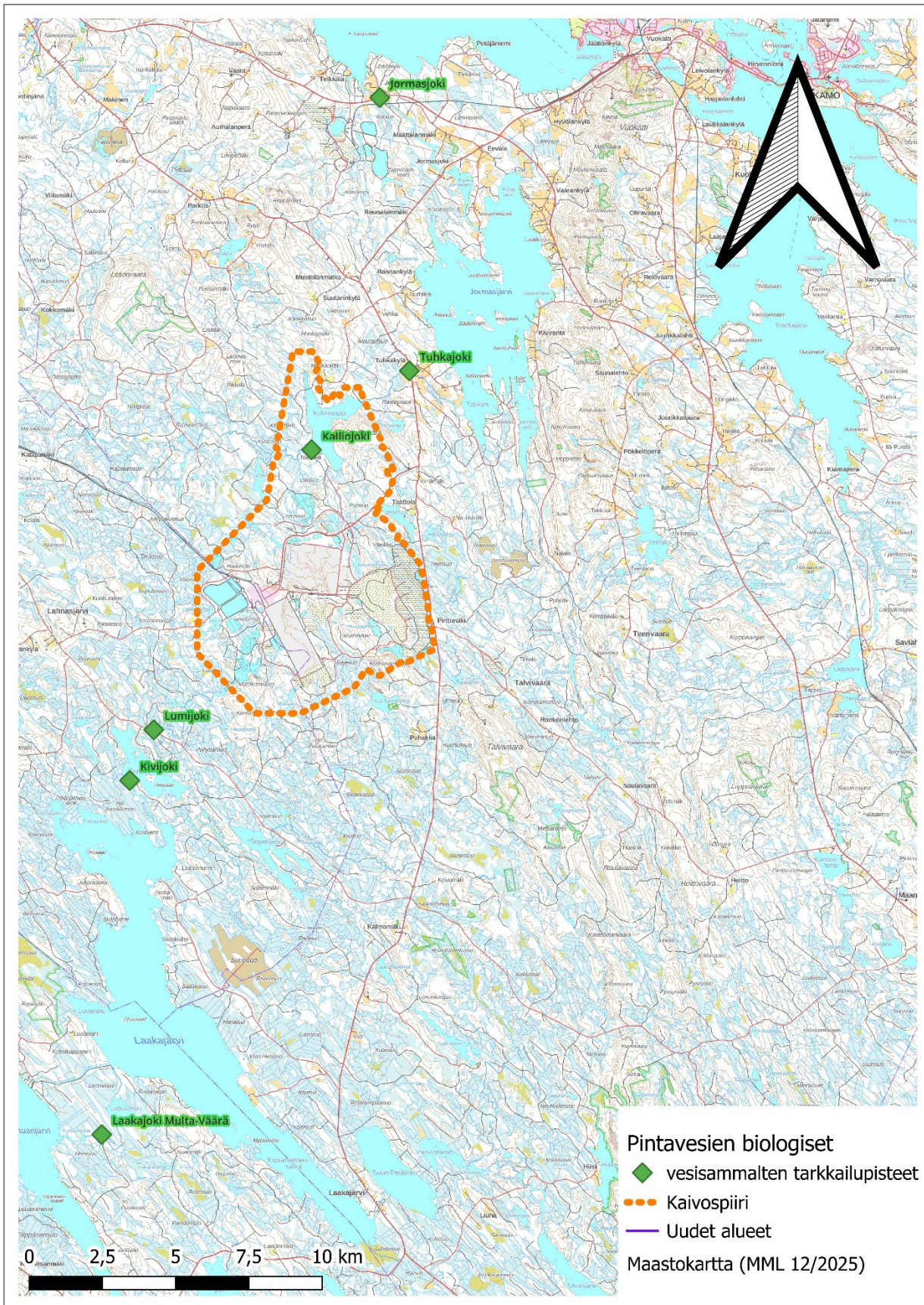
**Taulukko 2-2. Ruotsin ympäristöviranomaisten ehdottamat viitteelliset ohjearvot vesisammalten metallipitoisuuksista sekä vastaavat ohjearvot suomalaisen aineiston perusteella. Pitoisuudet mg/kg kuiva-ainetta verson kärjissä (Vuori 2002).**

	Hyvin alhaiset		Alhaiset		Kohtalaisen korkeat		Korkeat		Hyvin korkeat	
	SWE	FIN	SWE	FIN	SWE	FIN	SWE	FIN	SWE	FIN
Arseeni	<0,5	<0,7	0,5-3	0,7-1,7	3-8	1,7-6,1	8-40	6,1-30,5	>40	>30,5
Elohopea	<0,04		0,04-0,1		0,1-0,3		0,3-1,5		>1,5	
Kadmium	<0,3	<0,2	0,3-1	0,2-0,5	1-2,5	0,5-1,8	2,5-15	1,8-8,8	>15	>8,8
Koboltti	<2		2-10		10-30		30-150		>150	
Kupari	<7	<11	7-15	11-16	15-50	16-68	50-250	68-338	>250	>338
Lyijy	<3	<1	3-10	1-3	10-30	3-8	30-150	8-41	>150	>41
Nikkeli	<4		4-10		10-30		30-150		>150	
Sinkki	<60	<53	60-160	53-103	160-500	103-351	500-2500	351-1755	>2500	>1755

## 2.3 Näytteenotto ja esikäsittely

Vesisammalten metallipitoisuuksien määrittämistä varten kerättiin kokoomanäytteet 2.-10.9.2025 tarkkailuohjelman mukaisesti kuudelta havaintopaikalta. Näytteet otettiin 2.9.2025 Tuhkajoen havaintopaikalta, 3.9.2025 Jormasjoen ja Kalliojoen havaintopaikalta, 4.9.2025 Lumijoen ja Kivijoen havaintopaikoilta ja 10.9.2025 Laakajoen havaintopaikalta. Havaintoaloista kolme kuuluu Oulujoen vesistöalueeseen: Kalliojoki, Tuhkajoki sekä Jormasjoki. Kolme havaintopaikkaa kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen: Lumijoki, Kivijoki sekä Laakajoki. Tiedot havaintopaikoista on koottu taulukkoon 2-2 ja havaintopaikkojen sijainti on esitetty kartalla kuvassa 2-1. Kaikki havaintopaikat ovat Terrafamen vaikutuspiirissä, joten vertailuhavainnot ei ole.

Näytteet kerättiin virtanäkinsammalesta (*Fontinalis dalecarlica*). Jokaiselta havaintopisteeltä kerättiin kolme rinnakkaisnäytettä, joista leikattiin 3-5 uusinta vuosikasvainta kokoomanäytteeksi. Näytteenotto ja näytteiden esikäsittely tehtiin standardin SFS 5671 mukaisesti. Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja.



Kuva 2-1. Vesisammalten tarkkailupisteet kartalla.

## 2.4 Analyysit

Kokoomanäytteet kuivattiin vakiopainoon (105 °C). Kuivatut näytteet homogenisoitiin ja hajotettiin mikroaaltomärkäpolttolaitteistolla väkevässä typpihapossa. Alkuainepitoisuudet määritettiin ICP-MS -tekniikalla perustuen SFS-EN ISO 17294-2 standardiin.

Kokoomanäytteistä analysoitiin arseeni-, barium-, elohopea-, kadmium-, koboltti-, kupari-, nikkeli-, lyijy-, sinkki- ja uraanipitoisuudet Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa. Analyysimenetelmien määrittämissrajat ja mittausepävarmuudet on esitetty taulukossa 2-3.

**Taulukko 2-3. Analyysimenetelmien määrittämissrajat vuonna 2025.**

Alkuaine	Määrittämissraja (mg/kg kuivap.)	Mittausepävarmuus
As	0,03	16 %
Ba	0,2	15 %
Hg	0,02	15 %
Cd	0,02	14 %
Co	0,03	15 %
Cu	0,4	12 %
Pb	0,05	12 %
Ni	0,2	18 %
Zn	3	14 %
U	0,01	15 %

## 3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Vesisammalnäytteiden metallipitoisuudet olivat kobolttia, bariumia ja lyijyä lukuun ottamatta korkeimpia Oulujoen vesistöalueen havaintopaikoilla ja erityisesti Jormasjoella. Seurantavuoden 2025 korkein bariumpitoisuus (1800 mg/kg) havaittiin Vuoksen vesistöalueella Kivijoella. Vuonna 2025 havaitut pitoisuudet olivat arseenin, nikkelin, sinkin, sekä kadmiumin osalta korkeimpia Jormasjoen näytteissä ja koboltin, lyijyn, sekä kuparin osalta Lumijoen näytteissä (taulukko 3-1, liite 1). Kuparin korkein havaittu pitoisuus (20 mg/kg) mitattiin Lumijoen näytteestä. Elohopean osalta korkein pitoisuus (0,089 mg/kg) mitattiin Tuhkajoen näytteestä.

Viitearvoihin nähden noin puolet havaituista pitoisuuksista on korkeita myös mittausepävarmuus huomioiden. Ainoastaan kuparin ja elohopean pitoisuudet ovat kaikilta havaintopaikoilta mitatuissa näytteissä alhaiset tai hyvin alhaiset. Viitearvoihin nähden hyvin korkeita pitoisuuksia havaittiin Jormasjoen näytteissä nikkelin ja kadmiumin osalta, Tuhkajoella nikkelin osalta, sekä Lumijoella nikkelin ja koboltin osalta. Uraanille ja bariumille ei ole saatavissa viitearvoja.

Oulujoen vesistöalueella pitoisuudet olivat pääosin korkeimmat Jormasjoella, kauimpana Terrafamen alueesta, ja vastaavasti pienimmät pitoisuudet Kalliojoella, lähimpänä Terrafamen aluetta. Vuoksen vesistöalueella pitoisuudet olivat puolestaan pääosin korkeimmat Lumijoella, lähimpänä Terrafamen aluetta, ja pienimmät vastaavasti Laakajoella, kauimpana alueelta.

**Taulukko 3-1. Vuoden 2025 sammalnäytteistä mitatut metallipitoisuudet mg/kg kuiva-aineessa.**

Havaintopaikka	As	Ba	Hg	Cd	Co	Cu	Pb	Ni	Zn	U
<b>Oulujoen vesistöalue</b>										
Kalliojoki	1,4	550	0,055	2,6	31	11	8	120	290	2,7
Tuhkajoki	2,4	1100	0,089	7,5	130	15	3,1	310	1100	1,2
Jormasjoki	8,7	990	0,042	9,4	30	14	1,8	560	1100	0,84
<b>Vuoksen vesistöalue</b>										
Lumijoki	4,4	1200	0,038	2,7	170	20	22	150	420	2,1
Kivijoki	2,4	1800	0,076	2,2	71	12	7,9	140	360	1,2
Laakajoki	1,3	700	0,035	0,6	24	6,3	2,4	19	180	0,26

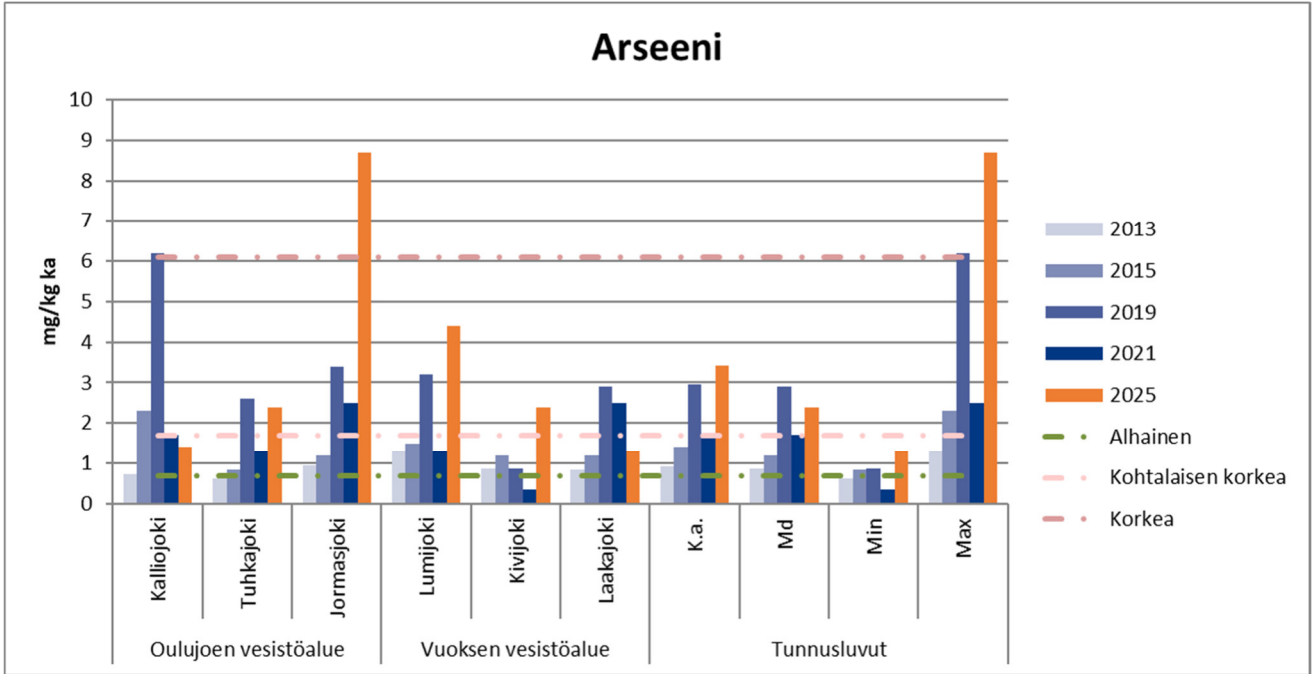
Taustaväri kuvastaa arvon sijoittumista viitearvoihin, ensisijaisesti suomalaisiin. Ks. värien selitteet taulukko 2-2. Uraanille ja bariumille ei ole saatavissa viitearvoja. Elohopealle, koboltille ja nikkelille käytetty ruotsalaista viitearvoa.

### 3.1 Tarkkailuvuosien välinen vertailu

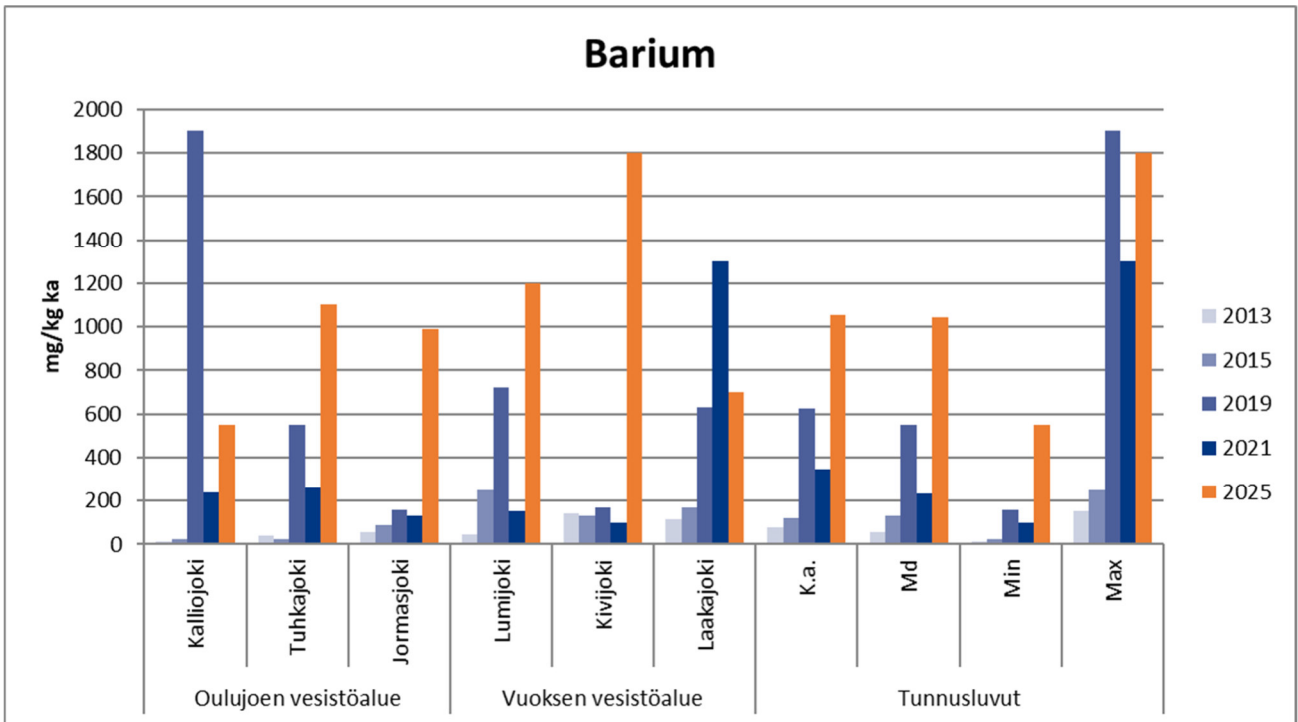
Vesisammalnäytteiden keskiarvoiset metallipitoisuudet ovat nousseet lähes kaikkien mitattujen metallien osalta vuodesta 2021. Joidenkin metallien osalta pitoisuudet olivat nousseet myös verrattuna vuoteen 2018, jolloin useat mitatut pitoisuudet olivat mittaushistoriaan nähden hyvin korkeita (kuva 3-1 - kuva 3-10). Muutos on ollut suurinta bariumin kohdalla, jonka pitoisuudet vuonna 2025 ovat keskimäärin noin kolminkertaiset verrattuna vuoden 2021 pitoisuuksiin. Elohopean pitoisuudet ovat aiempia tarkkailuvuosia pienempiä, mikä selittyy vuonna 2025 käytetyn analytiikan aiempaa pienemmällä määrittämisrajalla. Vesisammalista havaitut uraanipitoisuudet ovat sen sijaan pysyneet samalla tasolla vuodesta 2015 alkaen. Vuonna 2013 uraanista havaittiin huomattavan korkeita pitoisuuksia verrattuna myöhempisiin havaittuihin pitoisuuksiin. Uraanipitoisuudet olivat korkeita vuonna 2013 etenkin Vuoksen vesistöalueen ylimmillä havaintopaikoilla. Havaintopaikkakohtaisesti muutos metallien pitoisuuksissa on ollut suurin Kalliojoen näytteissä.

Kalliojoen tarkkailupisteellä pitoisuudet olivat vuonna 2025 laskussa verrattuna vuoteen 2021. Jormasjoella sen sijaan kaikki pitoisuudet elohopeaa lukuun ottamatta olivat nousseet. Vuoksen vesistöalueeseen kuuluvilla

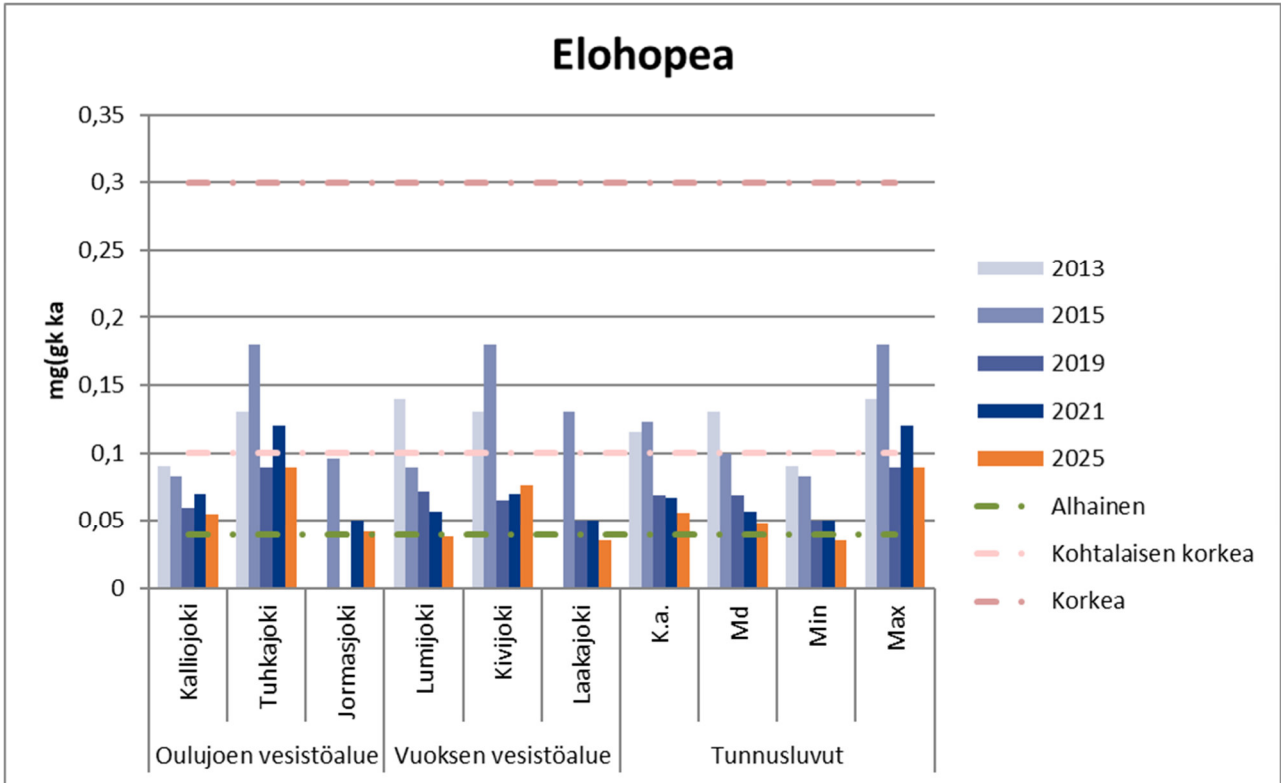
Lumijoella ja Kivijoella kaikki pitoisuudet uraania ja elohopeaa lukuun ottamatta olivat nousseet, kun taas Laakajoen tarkkailupisteellä pitoisuudet olivat vuonna 2025 laskussa verrattuna vuoteen 2021.



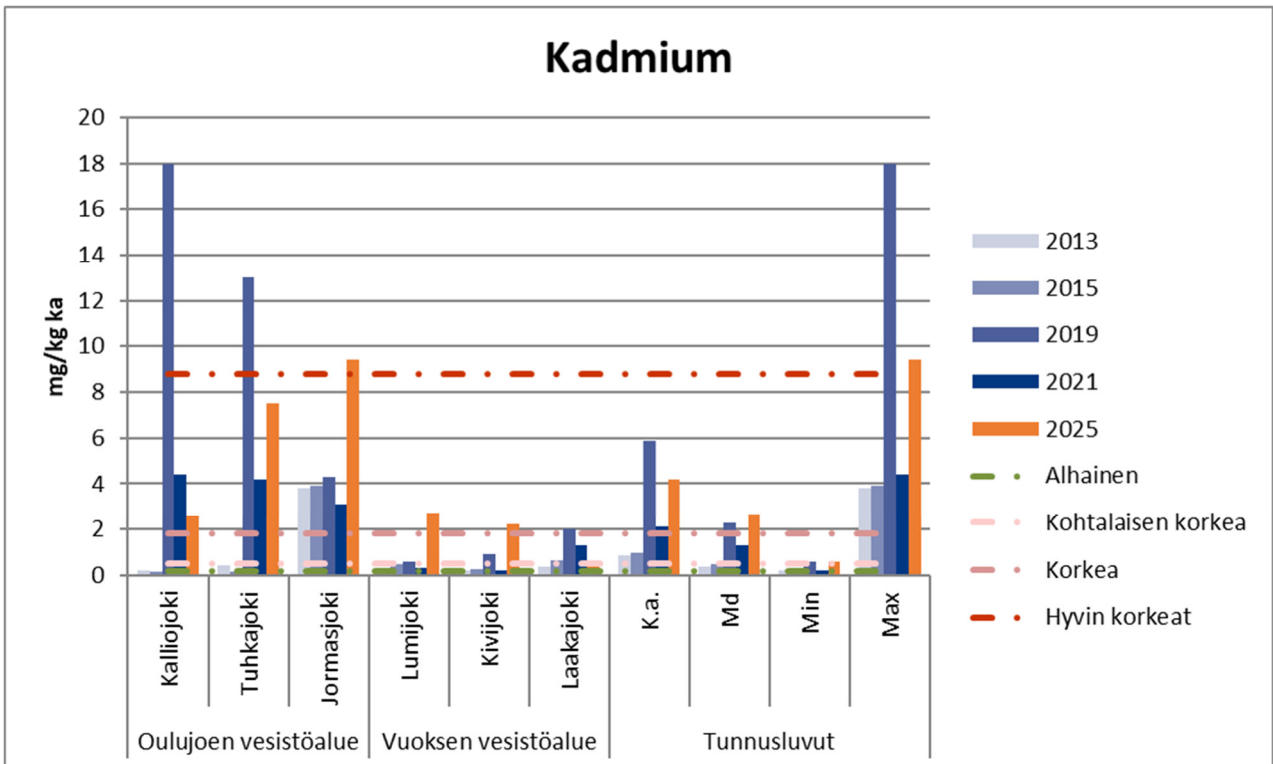
Kuva 3-1. Havaitut arseenipitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



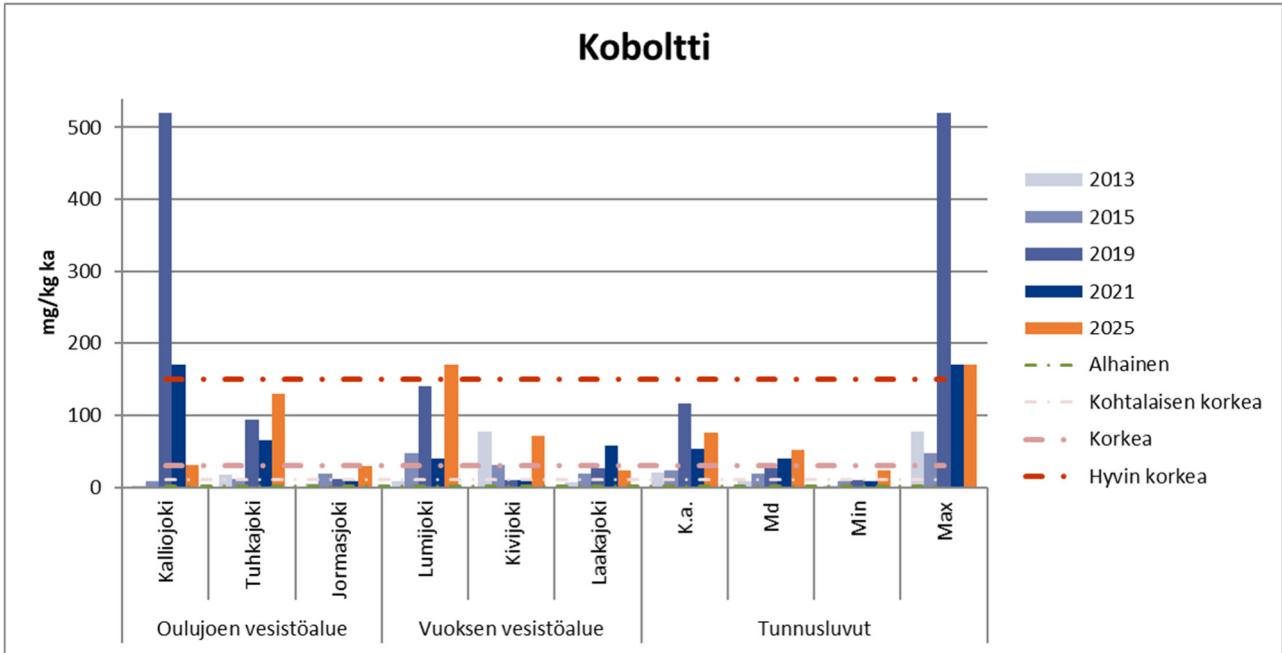
Kuva 3-2. Havaitut bariumpitoisuudet 2013–2025. Bariumpitoisuuksille ei ole saatavilla viitearvoja.



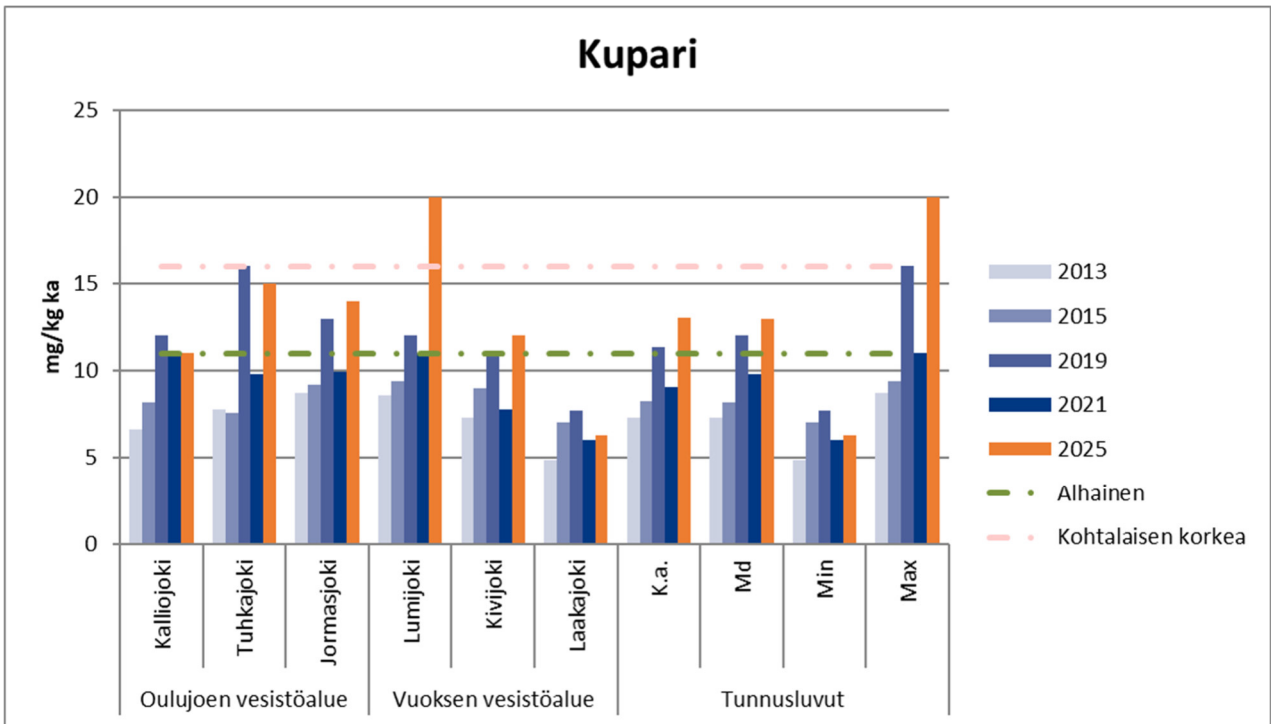
Kuva 3-3. Havaitut elohopeapitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



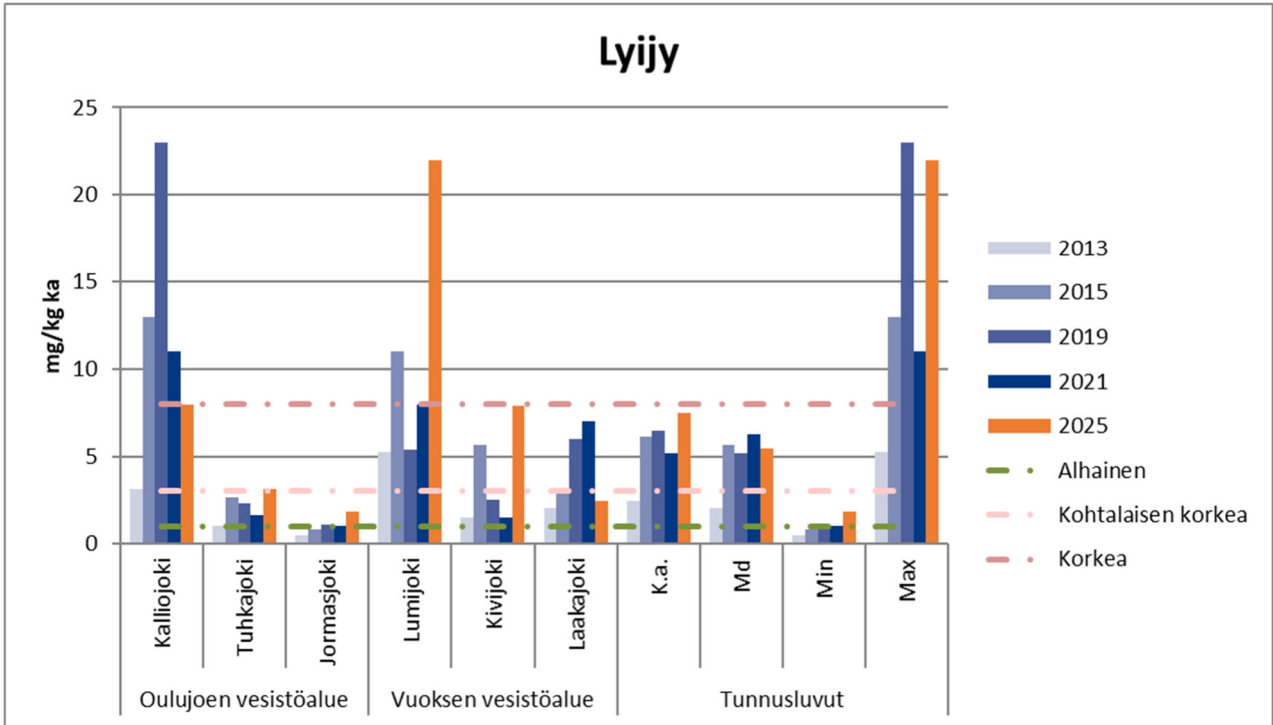
Kuva 3-4. Havaitut kadmiumpitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



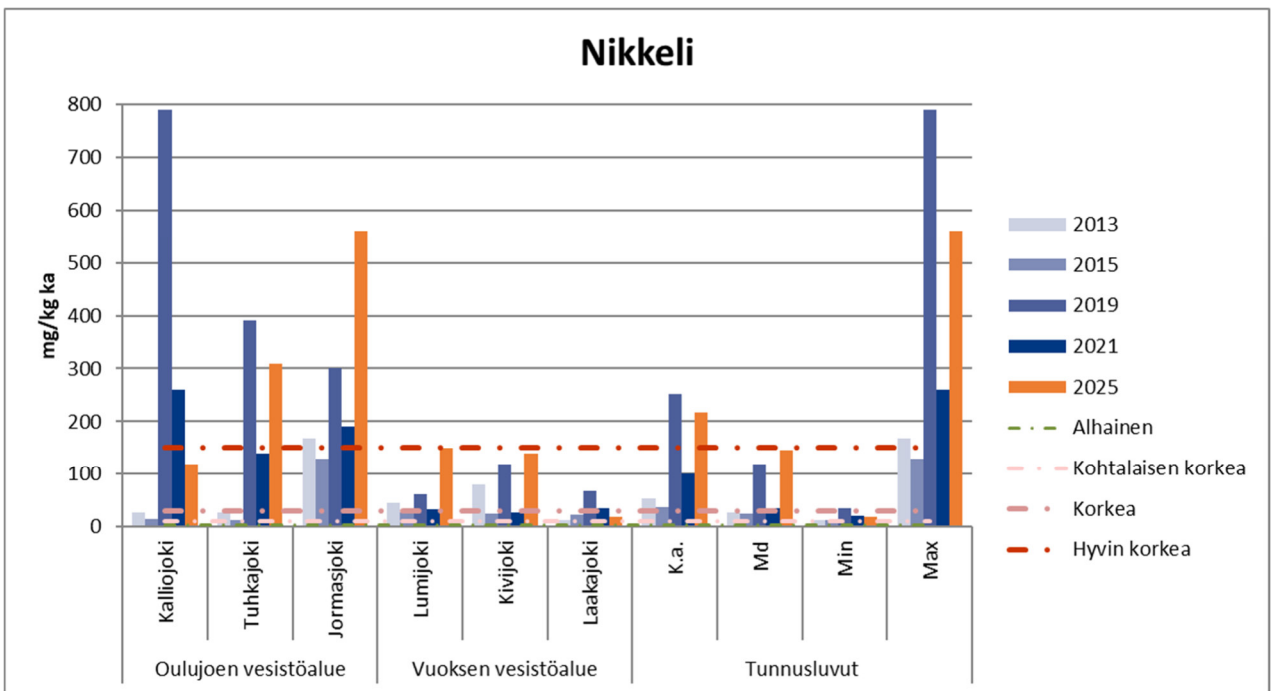
Kuva 3-5. Havaitut kobolttipitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



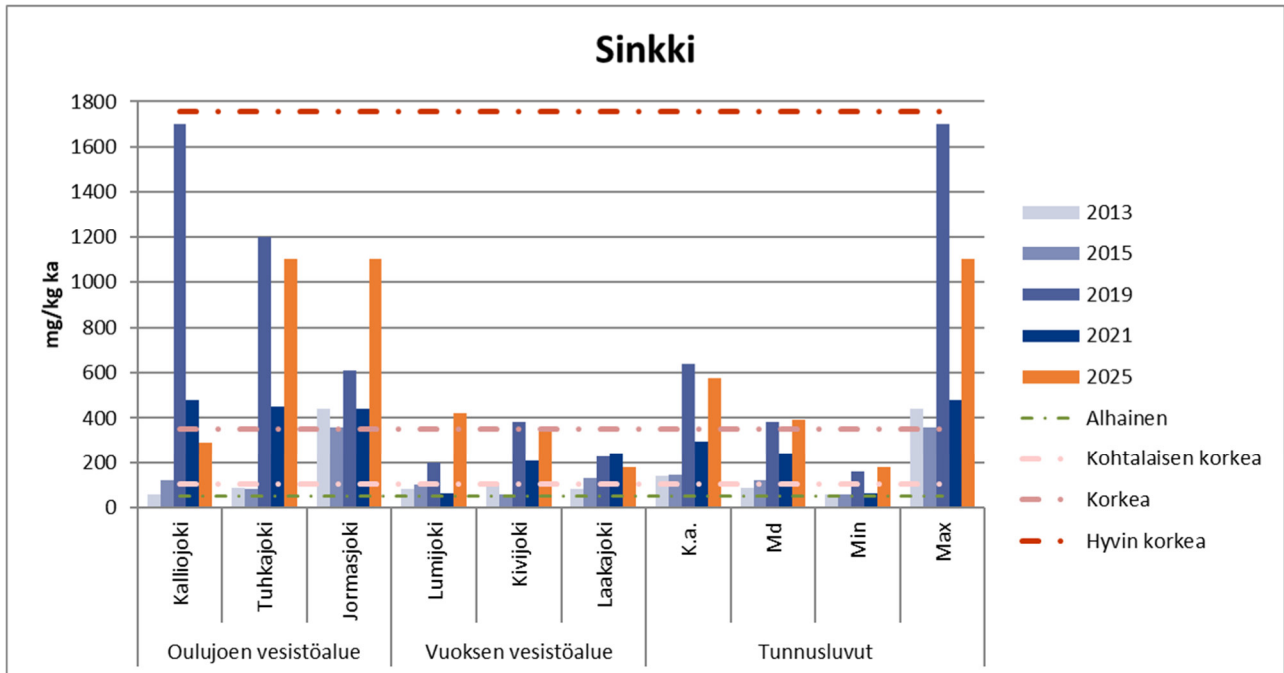
Kuva 3-6. Havaitut kuparipitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



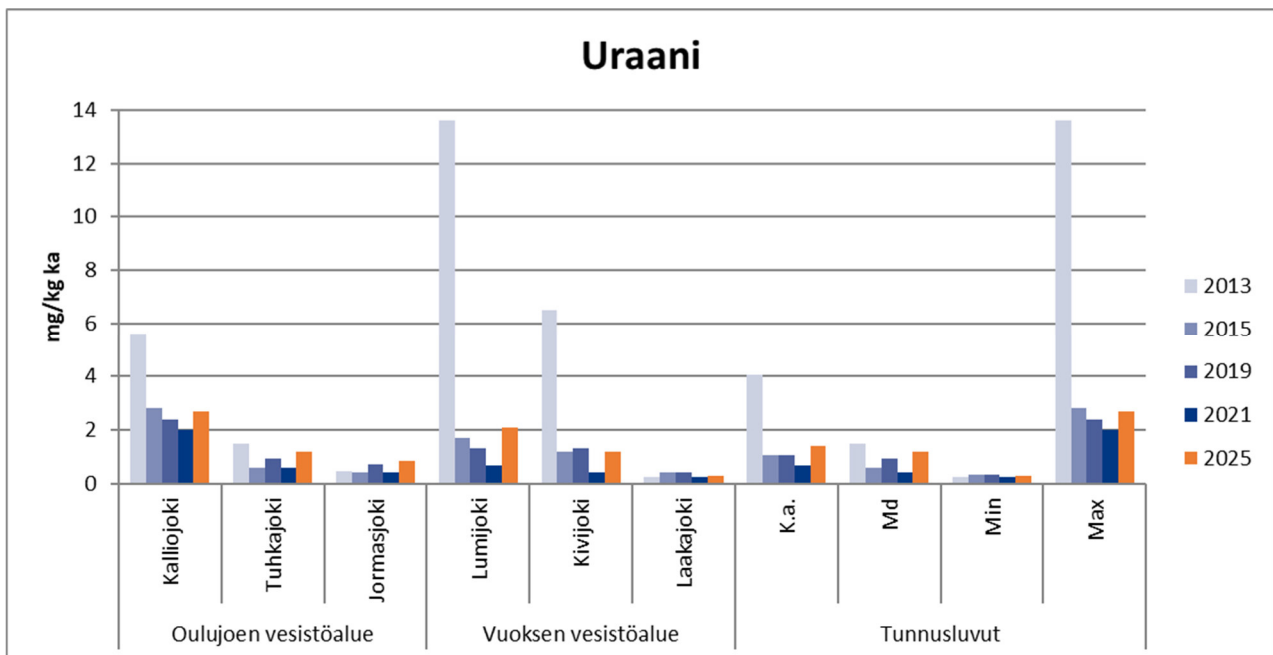
Kuva 3-7. Havaitut lyijypitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



Kuva 3-8. Havaitut nikkelpitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



Kuva 3-9. Havaitut sinkkipitoisuudet 2013–2025 ja viitearvot (ks. taulukko 2-2).



Kuva 3-10. Havaitut uraanipitoisuudet 2013–2025. Uraanipitoisuuksille ei ole saatavilla viitearvoja.

Vesistöaluekohtaisesti tarkasteltuna havaitut metallipitoisuudet vuonna 2025 ovat Vuoksen vesistöalueella keskimäärin matalammat verrattuna Oulujoen vesistöalueen pitoisuuksiin, lukuun ottamatta barium-, koboltti- ja lyijypitoisuuksia. Suurin ero vesistöalueilla havaituissa pitoisuuksissa vuonna 2025 havaittiin nikkelin pitoisuudessa, jonka keskiarvo on Oulujoen vesistöalueella yli kolminkertainen (ka 330 mg/kg) verrattuna Vuoksen vesistöalueella havaittuun (103 mg/kg).

Vuoksen vesistöalueella muutos havaituissa pitoisuuksissa 2021–2025 on huomattavaa nousua arseenin, nikkelin, sinkin, kadmiumin, kobolttin, bariumin ja lyijyn osalta Kivijoen ja erityisesti Lumijoen tarkkailupisteellä.



## 4. YHTEENVETO

Vesisammalten metallipitoisuuksia tutkittiin vuonna 2025 virtänäkinsammalesta (*Fontinalis dalecarlica*) kuudelta havaintopaikalta. Näytteeksi otettiin 3–5 tuoreinta vuosikasvainta, joten näytteet kuvastavat sammalten elinolosuhteita noin 3–5 vuoden ajalta. Havaintopaikat sijaitsivat Oulujoen vesistöalueella Kalliojoessa, Tuhkajoessa ja Jormasjoessa sekä Vuoksen vesistöalueella Lumijoessa, Kivijoessa ja Laakajoessa. Kaikki havaintopaikat ovat Terrafamen tuotantoalueen vaikutuspiirissä. Suurin osa juoksutuksista vuosina 2020–2025 johdettiin purkutupkea pitkin Oulujoen vesistöön ja vain pieni osa johdettiin vesistöihin, joissa vesisammalten havaintopaikkojen sijaitsevat.

Viitearvoihin nähden vesisammalissa havaitut pitoisuudet vaihtelivat alkuaineittain. Kaikilla tarkkailupisteillä kadmiumin, koboltin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat viitearvoihin nähden kohtalaisen korkeita, korkeita tai hyvin korkeita, kun taas kaikilla pisteillä elohopean pitoisuudet olivat hyvin alhaisia tai alhaisia.

Oulujoen vesistössä havaittiin viitearvoihin nähden hyvin korkeita pitoisuuksia nikkelin osalta Jormasjoen ja Tuhkajoen näytteissä, sekä kadmiumin osalta Jormasjoen näytteessä. Myös Kalliojoen nikkeli-, kadmium- ja kobolttipitoisuudet olivat viitearvoihin nähden korkeita. Kuparin ja elohopean pitoisuudet olivat Oulujoen vesistön kaikilla pisteillä alhaisia.

Vuoksen vesistössä hyvin korkeita pitoisuuksia havaittiin Lumijoella koboltin osalta. Lisäksi korkeita pitoisuuksia havaittiin kadmiumin, koboltin, nikkelin ja sinkin osalta Lumijoessa ja Kivijoessa. Laakajoen tarkkailupisteellä ei havaittu lainkaan korkeita tai hyvin korkeita pitoisuuksia. Vuoksen vesistön pisteillä elohopeapitoisuudet olivat vertailuarvoihin nähden alhaisia tai hyvin alhaisia, sekä kuparipitoisuudet hyvin alhaisia, alhaisia tai kohtalaisen korkeita.

Oulujoen vesistöalueella tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pääosin korkeimmat kauimpana Terrafamen alueelta ja pienimmät lähimpänä aluetta. Vuoksen vesistöalueella tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pääosin korkeimmat lähimpänä Terrafamen alueelta ja pienimmät kauimpana alueelta.

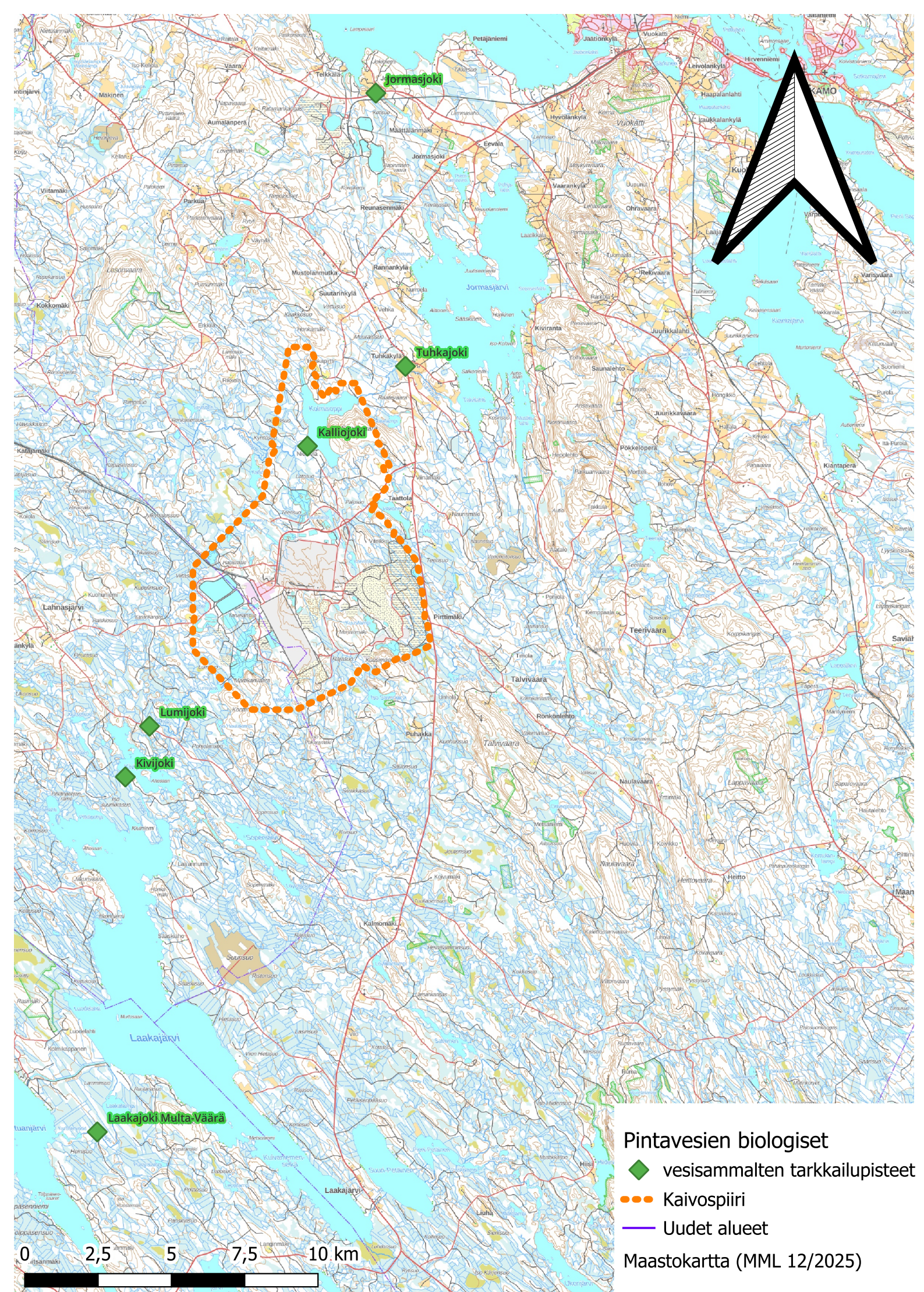
Vuonna 2025 havaitut metallipitoisuudet ovat pääosin nousseet vuoden 2021 pitoisuuksista, mutta Kalliojoella ja Laakajoella nähdään selvää pitoisuuslaskua. Selvintä nousu on Jormasjoella. Vuoden 2025 korkeille pitoisuuksille ei löydetty selkeää syytä, mutta pitoisuuksien taustalla on arvioitu olevan useita tekijöitä. Vesisammalista mitattujen metallipitoisuuksien taustalla voidaan arvioida olevan Terrafamen toiminnan lisäksi luontaiset olosuhteet ja jossain määrin myös näytteiden käsittelyyn liittyvät tekijät. Seurantahistorian aikana osalla metallipitoisuuksista trendi vaikuttaisi olevan nouseva (As, Ba, Cd, Co, Cu, Zn) ja osalla laskeva (U, Hg). Vesisammalten metallipitoisuuksien vaihteluun vaikuttaa monet tekijät, eivätkä vesisammalissa havaitut pitoisuusmuutokset varsinkaan turvemaidella sijaitsevilla tarkkailupisteillä seuraa loogisesti pintavesitarkkailussa havaittuja muutoksia. Vuoden 2025 vesisammaltarkkailun tulokset korreloivat heikosti pintavesitarkkailussa havaittujen vedenlaadun muutosten kanssa, eikä tarkkailua ole tarpeellista jatkaa.

# VIITTEET

## Lähdeluettelo:

- Eurofins Ahma Oy 2026a. Vesipäästöjen tarkkailu 2025. Terrafame Oy.
- Eurofins Ahma Oy 2026b. Pintavesitarkkailu 2025. Terrafame Oy.
- Gustavsson, N., Loukola-Ruskeeniemi, K. and Tenhola, M. 2011. Evaluation of natural geochemical background levels. Geological Survey of Finland, Special Paper 49. 237-246.
- Loukola-Ruskeeniemi, K. 1990. Metalliferous black shales — a probable source of mercury in lake Kolmisoppi, Sotkamo, Finland. Bull. Geol. Soc. Finland 62, Part 2, 167—175.
- Mäkilä, M., Loukola-Ruskeeniemi, K. and Säävuori, H. 2012. High pre-mining metal concentrations and conductivity in peat around the Talvivaara nickel deposit, eastern Finland. Geological Survey of Finland. Report of Investigation 196. 38 s.
- Mäkinen, J. ja Kauppila, T. 2006. Nuasjärven, Jormasjärven ja Kolmisopen geokemialliset ja paleolimnologiset tutkimukset. Geologian tutkimuskeskus. Yksikkö S41/3433/2006/1. Kuopio 24.2.2006. 63 s.
- Ramboll Finland Oy 2016. Terrafame Oy Osa VII Sedimentin laatu ja Nuasjärven purkupuutken vaikutustarkkailu. Terrafame Oy. Raportti 33 s.
- Ramboll Finland Oy 2016. Terrafamen kaivoksen alapuolisten virtavesien vesisammalten metallipitoisuudet vuonna 2015. Terrafame Oy. Raportti 5 s.
- Ramboll Finland Oy 2017. Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2016, pintavesien tarkkailu. Raportti 38 s.
- Ramboll Finland Oy 2018. Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2017, pintavesien tarkkailu. Raportti 41 s.
- Ramboll Finland Oy 2019. Pintavesien biologinen tarkkailu vuonna 2018. Terrafame Oy. Raportti 130 s.
- Ramboll Finland Oy 2020. Pintavesien biologinen tarkkailu vuonna 2019. Terrafame Oy. Raportti 49 s.
- Vuori, K-M. 2002. SY571 Vesisammal- ja vesiperhosmenetelmät jokivesistöjen haitallisten aineiden riskinarvioinnissa ja seurannassa. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Edita

# LIITTEET



Jormasjoki

Tuhkajoki

Kalliojoki

Lumijoki

Kivijoki

Laakajoki Multa-Väära

Näyte-erä EUFI05-00043033

Eurofins Ahma Oy  
Heikki Alaja  
PL 96  
96101 ROVANIEMI

## Vesisammal, Terrafame, Tuhkajoki 2.9.2025

Näytenumero	693-2025-00043734	
Asiakkaan näytetunniste	Vesisammal, Tuhkajoki	
Näytteen nimi	Vesisammal, Tuhkajoki	
Näytematriisi	Muut biologiset materiaalit	
Näytteen kuvaus	Vesisammal	
Vastaanottopäivä	05.09.2025	
Näytteenottopäivä	02.09.2025	
Näytteenottaja	Jaakko Hyvönen / Eurofins	
Analyysit	Yksikkö	Tulos
<b>Esikäsittelyt</b>		
Jauhatus	YBE02	Tehty
Näytteen käsittely	YBE10	Tehty
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>		
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15 %	22,1
<b>Alkuaineanalyysit</b>		
Arseeni (As)	YB0BK mg/kg ka	2,4
Barium (Ba)	YB0BL mg/kg ka	1100
Kadmium (Cd)	YB0BT mg/kg ka	7,5
Koboltti (Co)	YB0BU mg/kg ka	130
Kupari (Cu)	YB0C3 mg/kg ka	15
Elohopea (Hg)	YB0BS mg/kg ka	0,089
Nikkeli (Ni)	YB0BP mg/kg ka	310
Lyijy (Pb)	YB0BN mg/kg ka	3,1
Uraani (U)	YB0C8 mg/kg ka	1,2
Sinkki (Zn)	YB0C6 mg/kg ka	1100
Mikroaaltohajotus	YBE25	Tehty

## YHTEYSHENKILÖ

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: Heikki.Alaja@etn.eurofins.com

### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Esikäsittelyt</b>						
YBE02	Jauhatus			Ei		YB
YBE10	Näytteen käsittely			Ei		YB
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>						
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
<b>Alkuaineanalyysit</b>						
YB0BK	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BL	Barium (Ba), 7440-39-3	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BT	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BU	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C3	Kupari (Cu), 7440-50-8	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BS	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.13:±0.02mg/kgka >0.13:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BN	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C8	Uraani (U), 7440-61-1	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB

### Laboratorio

YB Eurofins Ahma - Oulu

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä EUFI05-00043035

Eurofins Ahma Oy  
Heikki Alaja  
PL 96  
96101 ROVANIEMI

## Vesisammalet (2 kpl), Terrafame

Näyttenumero	693-2025-00043746 693-2025-00043747		
Asiakkaan näytetunniste	Vesisammal, Jormasjoki	Vesisammal, Kalliojokisuu	
Näytteen nimi	Vesisammal, Jormasjoki	Vesisammal, Kalliojokisuu	
Näytematriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	
Näytteen kuvaus	Vesisammal	Vesisammal	
Vastaanottopäivä	05.09.2025	05.09.2025	
Näytteenottopäivä	03.09.2025	03.09.2025	
Näytteenottaja	Jaakko Hyvönen / Eurofins	Jaakko Hyvönen / Eurofins	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
<b>Esikäsittelyt</b>			
Jauhatus	YBE02	Tehty	Tehty
Näytteen käsittely	YBE10	Tehty	Tehty
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15 %	24,9	18,9
<b>Alkuaineanalyysit</b>			
Arseeni (As)	YB0BK mg/kg ka	8,7	1,4
Barium (Ba)	YB0BL mg/kg ka	990	550
Kadmium (Cd)	YB0BT mg/kg ka	9,4	2,6
Koboltti (Co)	YB0BU mg/kg ka	30	81
Kupari (Cu)	YB0C3 mg/kg ka	14	11
Elohopea (Hg)	YB0BS mg/kg ka	0,042	0,055
Nikkeli (Ni)	YB0BP mg/kg ka	560	120
Lyijy (Pb)	YB0BN mg/kg ka	1,8	8,0
Uraani (U)	YB0C8 mg/kg ka	0,84	2,7
Sinkki (Zn)	YB0C6 mg/kg ka	1100	290
Mikroaaltohajotus	YBE25	Tehty	Tehty

## YHTEYSHENKILÖ

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: Heikki.Alaja@etn.eurofins.com

### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Esikäsittelyt</b>						
YBE02	Jauhatus			Ei		YB
YBE10	Näytteen käsittely			Ei		YB
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>						
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
<b>Alkuaineanalyysit</b>						
YB0BK	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BL	Barium (Ba), 7440-39-3	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BT	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BU	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C3	Kupari (Cu), 7440-50-8	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BS	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.13:±0.02mg/kgka >0.13:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BN	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C8	Uraani (U), 7440-61-1	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB

### Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä EUFI05-00043068

Eurofins Ahma Oy  
Heikki Alaja  
PL 96  
96101 ROVANIEMI

## Vesisammalet (2 kpl), Terrafame

<b>Näyttenumero</b>	<b>693-2025-00043945 693-2025-00043946</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Vesisammal, Kivijoki 4	Vesisammal, Lumijoki 1	
<b>Näytteen nimi</b>	Vesisammal, Kivijoki 4	Vesisammal, Lumijoki 1	
<b>Näyttematriisi</b>	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Vesisammal	Vesisammal	
<b>Vastaanottopäivä</b>	08.09.2025	08.09.2025	
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.09.2025	04.09.2025	
<b>Näytteenottaja</b>	Jaakko Hyvönen / Eurofins	Jaakko Hyvönen / Eurofins	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Esikäsittelyt</b>			
Jauhatus	YBE02	Tehty	Tehty
Näytteen käsittely	YBE10	Tehty	Tehty
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15 %	21,6	22,9
<b>Alkuaineanalyysit</b>			
Arseeni (As)	YB0BK mg/kg ka	2,4	4,4
Barium (Ba)	YB0BL mg/kg ka	1800	1200
Kadmium (Cd)	YB0BT mg/kg ka	2,2	2,7
Koboltti (Co)	YB0BU mg/kg ka	71	170
Kupari (Cu)	YB0C3 mg/kg ka	12	20
Elohopea (Hg)	YB0BS mg/kg ka	0,076	0,038
Nikkeli (Ni)	YB0BP mg/kg ka	140	150
Lyijy (Pb)	YB0BN mg/kg ka	7,9	22
Uraani (U)	YB0C8 mg/kg ka	1,2	2,1
Sinkki (Zn)	YB0C6 mg/kg ka	360	420
Mikroaaltohajotus	YBE25	Tehty	Tehty

## YHTEYSHENKILÖ

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: Heikki.Alaja@etn.eurofins.com

### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Esikäsittelyt</b>						
YBE02	Jauhatus			Ei		YB
YBE10	Näytteen käsittely			Ei		YB
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>						
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
<b>Alkuaineanalyysit</b>						
YB0BK	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BL	Barium (Ba), 7440-39-3	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BT	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BU	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C3	Kupari (Cu), 7440-50-8	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BS	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.13:±0.02mg/kgka >0.13:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BN	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C8	Uraani (U), 7440-61-1	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB

### Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä EUFI05-00043464

Eurofins Ahma Oy  
Heikki Alaja  
PL 96  
96101 ROVANIEMI

## Vesisammal, Terrafame, Laakajoki 10.9.2025

<b>Näyttenumero</b>	<b>693-2025-00045909</b>	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Vesisammal, Laakajoki Multa-Väärä	
<b>Näytteen nimi</b>	Laakajoki Multa-Väärä	
<b>Näytematriisi</b>	Muut biologiset materiaalit	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Vesisammal	
<b>Vastaanottopäivä</b>	18.09.2025	
<b>Näytteenottopäivä</b>	10.09.2025	
<b>Näytteenottaja</b>	Kari Rautiainen / Eurofins	
Analyysit	Yksikkö	Tulos
<b>Esikäsittelyt</b>		
Jauhatus	YBE02	Tehty
Näytteen käsittely	YBE10	Tehty
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>		
Kuiva-ainepitoisuus YBC15	%	19,4
<b>Alkuaineanalyysit</b>		
Arseeni (As)	YB0BK mg/kg ka	1,3
Barium (Ba)	YB0BL mg/kg ka	700
Kadmium (Cd)	YB0BT mg/kg ka	0,60
Koboltti (Co)	YB0BU mg/kg ka	24
Kupari (Cu)	YB0C3 mg/kg ka	6,3
Elohopea (Hg)	YB0BS mg/kg ka	0,035
Nikkeli (Ni)	YB0BP mg/kg ka	19
Lyijy (Pb)	YB0BN mg/kg ka	2,4
Uraani (U)	YB0C8 mg/kg ka	0,26
Sinkki (Zn)	YB0C6 mg/kg ka	180
Mikroaaltohajotus	YBE25	Tehty

## YHTEYSHENKILÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: Heikki.Alaja@etn.eurofins.com

### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Esikäsittelyt</b>						
YBE02	Jauhatus			Ei		YB
YBE10	Näytteen käsittely			Ei		YB
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>						
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
<b>Alkuaineanalyysit</b>						
YB0BK	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BL	Barium (Ba), 7440-39-3	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BT	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BU	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C3	Kupari (Cu), 7440-50-8	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BS	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.13:±0.02mg/kgka >0.13:±15%	0,03 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0BN	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C8	Uraani (U), 7440-61-1	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0C6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3 mg/kg ka	Ei	EPA 3051A:2007; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB

### Laboratorio

YB Eurofins Ahma - Oulu

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.