



PRIODIVERSITY LIFE JA LINTUVESIEN INNOVATIIVINEN PINTASEDIMENTIN POISTOPILOTTI -

Täydentävät sedimenttianalyysitulokset

Laura H. Härkönen

Priodiversity LIFE -hankkeen raportti
2026



Euroopan unionin
osarahoittama





Kirjoittajat: Laura H. Härkönen¹

¹Suomen ympäristökeskus (Syke)

Taitto: Laura H. Härkönen



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Priodiversity LIFE (LIFE22-IPN-FI-Priodiversity LIFE) on saanut rahoitusta Euroopan unionilta. Esitetyt näkemykset ovat kirjoittajien omia eivätkä välttämättä vastaa Euroopan unionin tai CINEAn näkemyksiä. Euroopan unionia tai CINEAa ei voida pitää niistä vastuussa.

Priodiversity LIFE (LIFE22-IPN-FI-Priodiversity LIFE) has been co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.





Sisällys

Tiivistelmä.....	4
Summary.....	4
1 Tausta.....	5
2 Järven perustiedot.....	5
3 Täydentävä näytteenotto.....	5
3.1 Vesinäytteet.....	6
3.2 Sedimenttinäytteet.....	6
4 Tulokset.....	7
4.1 Vedenlaatu.....	7
4.2 Sedimentti.....	8
4.2.1 Alkuaineet.....	8
4.2.2 Ajoitus.....	10
5 Johtopäätökset.....	10
6 Kiitokset.....	11
7 Lähteet.....	12
8 Liitteet.....	13





Tiivistelmä

Priodiversity LIFE (LIFE22-IPN-FI-Priodiversity LIFE) -hankkeessa kehitetään lintuvesille innovatiivista, hitaan virtauksen imuruoppaukseen perustuvaa pintasedimentin poistomenetelmää, jolla pyritään poistamaan järveen kertyneitä ylimääräisiä ravinteita ja orgaanista hiiltä. Tavoitteena on parantaa kunnostettavan lintuvesikohteen vedenlaatua ja siten myös pesimäelinympäristön tilaa pitkäkestoisemmin.

Pintasedimentin poiston pilottikohteena on Iisalmen Keskimmäinen. Järveltä otettiin talvella 2026 täydentävät sedimenttinäytteet. Niiden tulokset esitetään tässä raportissa, joka täydentää taustaselvitysten tuloksista julkaistua raporttia (Härkönen ym. 2025).

Summary

Priodiversity LIFE (LIFE22-IPN-FI-Priodiversity LIFE) project develops an innovative method for removing surface sediment from waterfowl lakes. Using low-flow suction dredging, excess nutrients and organic carbon that have accumulated in the lake will be eliminated. The goal is to improve the water quality of the restored waterfowl lake and thereby enhance the condition of the breeding habitat in longer term.

The pilot site for surface sediment removal is Lake Keskimmäinen in Iisalmi. During the winter of 2026, complementary sediment samples were collected from the lake. Their results are presented in this report, which complements the published deliverable report by Härkönen et al. (2025).



1 Tausta

Priodiversity LIFE-hankkeessa kehitetään lintuvesille innovatiivista, hitaan virtauksen imuruoppaukseen perustuvaa pintasedimentin poistomenetelmää. Menetelmän avulla pyritään poistamaan pysyvämmiin rehevöitymisen taustalla olevia, järveen kertyneitä ylimääräisiä ravinteita ja tummumista aiheuttavaa orgaanista hiiltä. Tavoitteena on parantaa kunnostettavan lintuvesikohteen vedenlaatua ja siten myös pesimäelinympäristön tilaa pitkäkestoisemmin. Pilottikohteena on lusalmen Keskimmäinen. Järvellä toteutettiin vuoden 2025 aikana kattavat taustaselvitykset, joiden tulokset on esitetty raportissa Härkönen ym. (2025). Poistosyvyyden tarkemmaksi määrittämiseksi ja sedimentaationopeuden arvioimiseksi sedimentistä otettiin Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) toimesta täydentävät vesi- ja sedimenttinäytteet jään alta talvella 2026 (Kuva 1).



Kuva 1. Sedimenttinäytteenottoa lusalmen Keskimmäisellä 25.2.2026.

2 Järven perustiedot

lusalmen Keskimmäinen (04.533.1.002) lukeutuu mataliin runsashumuksisiin järviin (MRh) ja sen pinta-ala on 39 ha. Järven ekologinen tila on arvioitu kolmannella vesienhoidon luokittelukaudella tyydyttäväksi. Tummavetisen järven tilaa heikentää rehevöityminen.

3 Täydentävä näytteenotto

Täydentävä vesi- ja sedimenttinäytteenotto toteutettiin 25.2.2026 järven syvännepisteeltä (IIK4; ETRS-TM35FIN: 7051715 – 505651; Kuva 2). Jään paksuus näytteenottohetkellä oli 38 cm ja jää koostui yksinomaan teräsjäädästä (Kuva 3). Ilman lämpötila näytteenottohetkellä oli -24 °C. Näytteenoton aikana havaittiin voimakasta metaanin kuplintaa avannosta.



Kuva 2. Iisalmen Keskimmäiseltä otettiin 25.2.2026 täydentävät vesi- ja sedimenttinäytteet syvänpisteeltä IIK4.

3.1 Vesinäytteet

Vesinäytteet otettiin Limnos-putkinoutimella 1 m pinnan alapuolelta sekä 0,5 m pohjan yläpuolelta. Vesinäytteistä määritettiin Syken akkreditoidussa laboratoriossa standardimenetelmin kokonaisfosfori (TP), fosfaattifosfori (PO_4 ; suodatettu), kokonaistyyppi (TN), nitraatti- ja nitriittitypen summa (NO_{2+3}), ammoniumtyppi (NH_4), liuennut happi (O_2), orgaaninen kokonaishiili (TOC), sameus, kiintoaine, kokonaisrauta (Fe), mangaani (Mn), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), pH, väri, alkaliniteetti ja sähkönjohtavuus. Lisäksi määritettiin typpi happohajotuksen jälkeen alumiini (Al), barium (Ba), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), rikki (S), sinkki (Zn), strontium (Sr) sekä titaani (Ti). Vesianalyysitulokset tallennettiin ympäristöhallinnon avoimeen Hertta-järjestelmään.

3.2 Sedimenttinäytteet

Viipaloitava sedimenttinäyte otettiin HTH Gravity Corer -näytteenottimella. Saadusta 46 cm koorista päällimmäiset 20 cm viipaloitiin 1 cm välein ja sen alapuoliset 20–46 cm kerrokset 2 cm välein. Alkali-, maa-alkali-, puoli- ja raskasmetallipitoisuudet määritettiin Syken akkreditoidussa laboratoriossa induktiivisesti kytketyllä plasma-massaspektrometrillä (ICP-MS). Näytteille tehtiin märkäpoltto suolahapon ja typpihapon seoksella ja näytteistä määritettiin Al, arseeni (As), Ba, Ca, kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), rauta (Fe), elohopea (Hg), K, Mg, mangaani (Mn), Na, nikkeli (Ni), lyijy (Pb), S, antimoni (Sb), Sr, Ti, vanadiini (V) ja Zn. Lisäksi näytteistä määritettiin fosfori (P).

Lisäksi mäntäkairalla (Livingstone piston corer) kerättiin ajoitettavat sedimenttinäytteet. Ajoitettavia näytteitä kerättiin kaksi rinnakkaista, josta toisen päällimmäinen 20 cm pintaosuus viipaloitiin 1 cm välein, ja toisen päällimmäinen 44 cm pintaosuus viipaloitiin 2 cm välein. Viipaleiden ^{137}Cs -aktiivisuus mitattiin gammaspektrometrisesti GTK:n laboratoriossa kuivaamattomista näytteistä. Vuoden 1986 Tšernobyl-laskeumaa vastaavan ^{137}Cs -huipun referenssikerroso pyrittiin



tunnistamaan sedimentin syvyys/ikä-suhteen ja sedimentaationopeuden arvioimiseksi (esim. Haltia ym. 2021).



Kuva 3. Keskimmäisen jääkansi koostui kokonaisuudessaan teräsjäästä. Avannosta vapautui runsaasti metaanikuplia.

4 Tulokset

4.1 Vedenlaatu

Keskimmäisen syvännealueella happi oli kulunut loppuun helmikuussa 2026 jääkannen alla sekä päällys- että alusvedessä (pitoisuus 0,1 mg/l molemmissa vesikerroksissa) (Taulukko 1). Vastaava happikato havaittiin vuonna 2025 (Härkönen ym. 2025). Ravinne- ja rautapitoisuudet sekä vastaavasti myös väriarvo olivat pohjanläheisessä näytteessä huomattavasti päällysvedestä otettua näytettä alhaisemmat. Lämpötila päällysvedessä oli 2,7 °C ja pohjanläheisessä vedessä 5,3 °C.

Taulukko 1. Ammoniumin (NH₄), fosfaattifosforin (PO₄; suodatettu), hapen (O₂), kemiallisen hapenkulutuksen (CODMn), kiintoaineen (SS; suodatettu), kokonaisfosforin (TP); nitraatti- ja nitriittitypen (NO₂₊₃), orgaanisen kokonaishiilen (TOC), raudan (Fe) pitoisuudet sekä pH-, sameus- ja väriarvot lisälmen Keskimmäisen päällys- ja alusvedessä helmikuussa 2026 näytepisteellä IIK4. Päällysveden näytteet on otettu 1 m pinnan alapuolelta ja alusveden näytteet 0,5 m pohjan yläpuolelta.

		Pitoisuus (µg/l) tai arvo (FNU tai mg Pt/l)											
Päivämäärä	Näyte- syvyys	NH ₄	PO ₄	O ₂	COD	SS	TP	NO ₂₊₃	TOC	pH	Fe	Same- us	Väri
25.2.2026	Päälly- svesi	240	120	0,1	25	17	170	12	23	6,4	6300	16	220
25.2.2026	Alus- vesi	2500	450	0,1	42	32	520	6	39	6,5	25000	23	700

Keskimmäisen vesipatsaassa havaittiin näytepisteellä IIK4 alkali- ja raskasmetalleja sedimenttinäytteenottojen yhteydessä. Pitoisuudet olivat helmikuussa 2026 jääkannen alla hapettomassa vedessä huomattavasti korkeampia kuin syyskuussa 2025 (Taulukko 2).



Taulukko 2. Keskimmäisen sedimenttinäytteenottojen yhteydessä näytepisteeltä IIK4 määritetyt alumiinin (Al), bariumin (Ba), kaliumin (K), kalsiumin (Ca), magnesiumin (Mg), mangaanin (Mn), natriumin (Na), rikin (S), sinkin (Zn), strontiumin (Sr) sekä titaanin (Ti) pitoisuudet päällys- (1 m pinnan alapuolella) ja alusvedessä (0,5 m pohjan yläpuolella). Syyskuussa 2025 päällysveden happipitoisuus oli 7,9 mg/l, ja alusveden pitoisuus 0,5 mg/l. Helmikuussa 2026 molempien vesikerrosten happipitoisuus jääkannen alla oli 0,1 mg/l.

Päivämäärä	Näytesyvyys	Pitoisuus (µg/l)										
		Al	Ba	K	Ca	Mg	Mn	Na	S	Zn	Sr	Ti
2.9.2025	Päällysvesi	96	17	1,8	6,6	2,4	150	3,1	1200	4,0	39	2,1
2.9.2025	Alusvesi	150	26	1,9	6,4	2,5	340	3,0	1100	2,5	39	5,7
25.2.2026	Päällysvesi	570	50	4,5	11,1	4,0	1800	4,3	3200	5,0	62	25,0
25.2.2026	Alusvesi	560	58	4,2	19,8	5,1	2500	4,4	850	3,0	110	25,0

4.2 Sedimentti

4.2.1 Alkuaineet

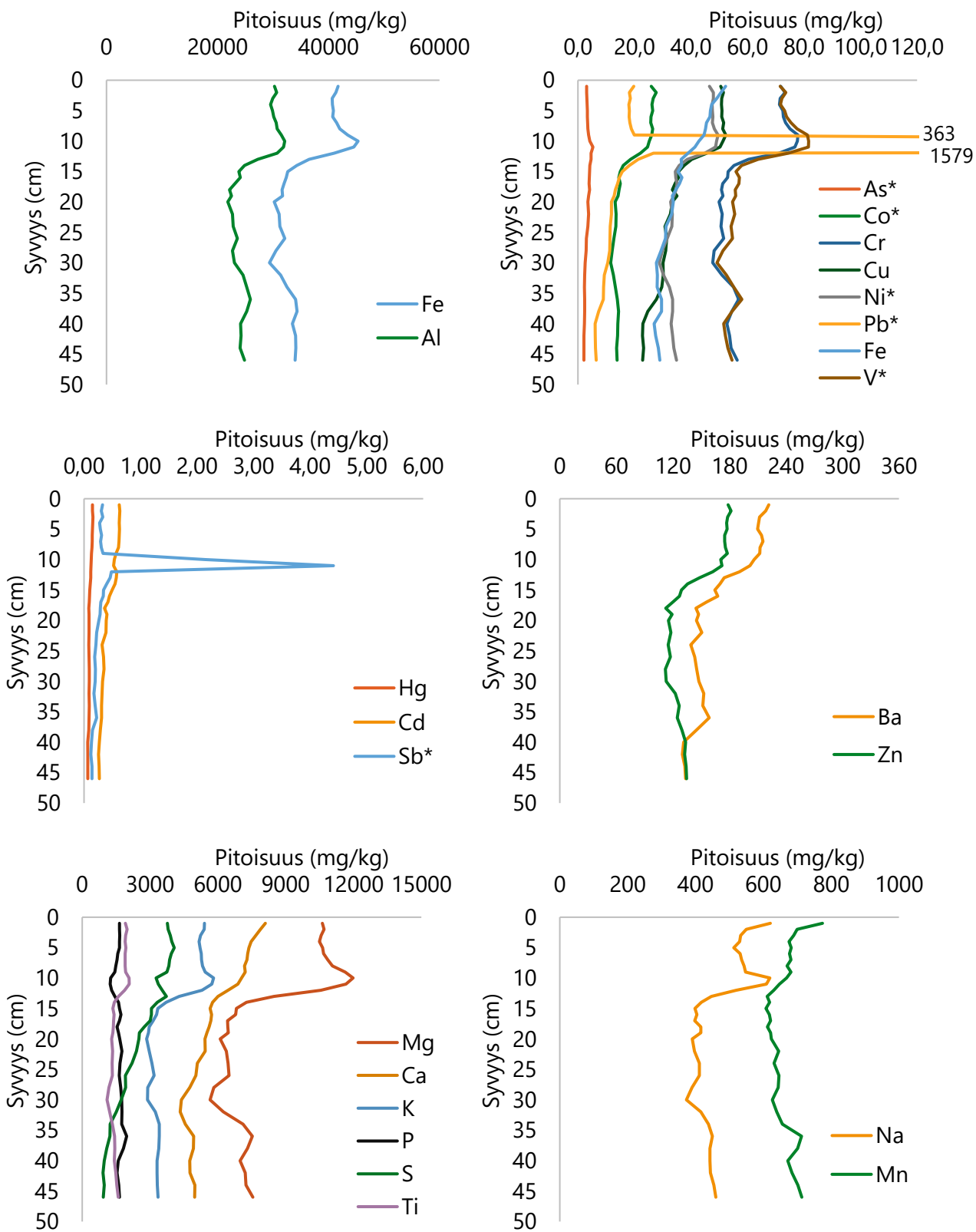
Keskimmäisen täydentävästä sedimenttinäytteestä määritetyt alkuaineet olivat pääosin konsentroituneet päällimmäiseen noin 15 cm sedimenttikerrokseen (Kuva 4, Liitetaulukko 1). Sedimentissä esiintyneiden metallien pitoisuuksia verrattiin valtioneuvoston antamaan asetukseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (PIMA, 214/2007) sekä ympäristöhallinnon ohjeeseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (Ympäristöministeriö 2007).

Vanadiinin osalta pitoisuudet ylittivät maaperän kynnysarvon sedimenttisyvyyksissä 0–12 cm (raja-arvo 77 mg/kg, (Ympäristöministeriö 2007)). Muita maaperän kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia ei havaittu.

PIMA-asetuksen raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia sen sijaan havaittiin arseenilla sedimenttisyvytydessä 10–11 cm (raja-arvo 5 mg As/kg), koboltilla syvyyksissä 0–12 cm (raja-arvo 20 mg Co/kg), sekä nikkelillä syvytydessä 8–9 cm (raja-arvo 50 mg Ni/kg).

Lisäksi lyijypitoisuus oli huomattavan korkea syvytyksissä 9–11 cm ja ylitti PIMA-asetuksen raja-arvon (raja-arvo 60 mg Pb/kg). Vastaavasti samassa syvytydessä antimonin pitoisuus oli voimakkaasti koholla ja ylitti raja-arvon 2 mg Sb/kg (Kuva 4, Liitetaulukko 1). Sedimentissä samanaikaisesti kohonneet lyijy- ja antimonipitoisuudet saattaisivat viitata lyijyhaulien esiintymiseen. Antimoni on yleinen lyijyhaulien kovetusaine ja vapautuu ympäristöön haulien rapautuessa (Barker ym. 2019).

Happoliukoisen fosforin pitoisuudet sedimentin 0–2 cm pintakerroksessa olivat helmikuussa 2026 hieman alhaisempia (1647 mg P/kg) verrattuna syyskuussa 2025 samalta näytepisteeltä otettuun näytteeseen (1984 mg P/kg (Härkönen ym. 2025)). Helmikuussa otetussa koorissa ei havaittu selvää happoliukoisen fosforin konsentroitumista tiettyihin sedimenttikerrokseen.

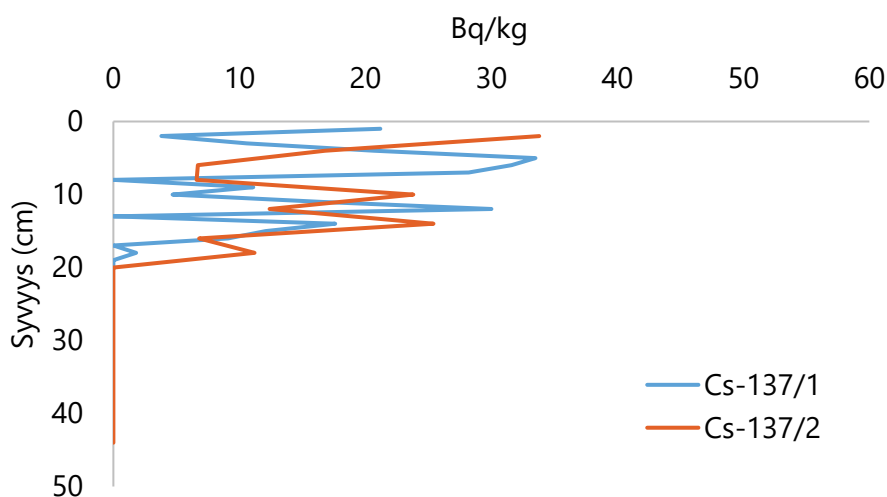


Kuva 4. Keskimmäisen sedimenttiyhteisöistä määritettyjen alkali-, maa-alkali-, puoli- ja raskasmetallien suurimmat havaitut pitoisuudet eri syvyyksissä talvella 2026. Huomaa x-akselin erilaiset skaalat. *PIMA-asetuksen kynnyksarvo ylittyy (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007)).

4.2.2 Ajoitus

Sedimentin ^{137}Cs -aktiivisuus osoittautui alhaiseksi, eikä yksiselitteistä aktiivisuushuippua havaittu (Kuva 5). Matalilla järvillä piikki ^{137}Cs -aktiivisuudessa voi jäädä mm. resuspensioon, bioturbaatioon tai sedimentologisiin prosesseihin liittyvän sekoittumisen vuoksi tunnistamatta (Matisoff 2017). Lisäksi itse näytteenotto voi vaikuttaa sedimentin sekoittumiseen. Aineistosta voidaan kuitenkin arvioida, että aktiivisuuspiikki olisi todennäköisesti ollut päällimmäisessä 20 cm sedimenttikerroksesta, koska sen alapuolella aktiivisuutta ei havaittu. Suomalaisissa järvissä vuoden 1986 Tšernobyl-laskeumaa vastaavan ^{137}Cs -huipun syvyys vaihtelee huomattavasti sedimentaatio-olosuhteiden mukaan ja aktiivisuushuippuja on havaittu järvistä riippuen välillä 0–23 cm (Ilus and Saxén 2005).

Koska aktiivisuushuippu jäi tunnistamatta, myöskään sedimentaationopeudesta ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Joissakin itäsuomalaisissa, metsävaltaisissa humusjärvissä vuosittainen sedimentaationopeus on vaihdellut välillä 4–7 mm (Lindholm 2005). Sedimentaationopeus kuitenkin vaihtelee voimakkaasti järven ja sen valuma-alueen ominaisuuksien mukaan, eikä yleispätevää arviota suomalaisten järvien sedimentaationopeuksista ole.



Kuva 5. Cesiumin 137 isotoopin (^{137}Cs) aktiivisuus lisalmen Keskimmäisen sedimentissä.

5 Johtopäätökset

lisalmen Keskimmäiseltä jään alta helmikuussa 2026 otetut sedimenttinäytteet vahvistivat käsitystä siitä, että suurin osa metalleista on konsentroitunut päällimmäiseen 0–20 cm sedimenttikerrokseen. Vastaavasti huokosvesien fosfaattifosfori- sekä sedimentistä uutetun fosforin pitoisuudet syyskuussa 2025 otetussa näytteessä olivat korkeimmillaan päällimmäisessä 0–18 cm sedimenttikerroksesta (Härkönen ym. 2025). Näiden tulosten perusteella sedimentin poiston kohdentaminen päällimmäiseen 30 cm sedimenttikerrokseen voisi olla perusteltua. Poistetun sedimentin käsittelyssä ja läjityksessä on huomioitava maaperän ja PIMA-asetuksen raja-arvot ylittävät raskasmetallipitoisuudet.

Sedimentin ajoitusta ei pystytty tekemään, sillä ^{137}Cs -aktiivisuushuippua ei tunnistettu todennäköisesti järven mataluudesta ja siihen liittyvästä sedimentin sekoittumisalttiudesta johtuen.



6 Kiitokset

Iisalmen Keskimmäistä koskevat taustaselvitykset sedimentin ja vedenlaadun osalta on toteutettu osana Priodiversity LIFE (LIFE22-IPN-FI-Priodiversity LIFE) -hanketta, joka on saanut rahoitusta Euroopan unionilta.

Kiitän Seppo ja Ulla Lammia sekä Koljolan osakaskuntaa taustaselvitysten toteutusmahdollisuudesta. Lisäksi kiitän Geologian tutkimuskeskuksen Tuomas Junnaa, Sami Jokista, Matti Laatikaista, Mikko Kinnusta, Meri Sahiluotoa ja Pasi Arkkoa, Savonia-ammattikorkeakoulun Teija Rantalaa, Sanna Antikaista, Inka Nykästä ja Marko Häkkistä, sekä Syken Timo Sara-Ahoa, Petra Arohonkaa ja Anne Rahikaista näytteenottoon, näytteiden käsittelyyn ja analysointiin sekä tulosten tulkintaan liittyvästä avusta.





7 Lähteet

- Barker, A. J., Douglas, T. A., Ilgen, A. G. & Trainor, T. P., 2019. Lead and antimony from bullet weathering in newly constructed target berms: Chemical speciation, mobilization, and remediation strategies. *Science of The Total Environment* 658:558-569 doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.188>.
- Haltia, E., Leppänen, A.-P., Kallio, A. & Saarinen, T., 2021. Sediment profile dating and reconstructing nuclear events from annually laminated lake sediments in northern Finland. *Journal of Environmental Radioactivity* 233:106611 doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106611>.
- Härkönen, L. H., Lukkari, K., Kuoppala, M., Laakso, I., Hirvonen, J., Hirvonen, T. & Viidanoja, J., 2025. Priodiversity LIFE ja lintuvesien innovatiivinen pintasedimentin poistopilotti - Lajisto, vedenlaatu ja sedimentin ominaisuudet kohdejärvellä Priodiversity LIFE-hankkeen raportti (D25).
- Ilus, E. & Saxén, R., 2005. Accumulation of Chernobyl-derived ¹³⁷Cs in bottom sediments of some Finnish lakes. *Journal of Environmental Radioactivity* 82(2):199-221 doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2005.01.008>.
- Lindholm, M., 2005. Veden ja järvisedimenttien laatu Vihtamonjoen valuma-alueella Sotkamossa. Helsingin yliopisto.
- Matisoff, G., 2017. Activities and geochronology of ¹³⁷Cs in lake sediments resulting from sediment resuspension. *Journal of Environmental Radioactivity* 167:222-234 doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.11.015>.
- Ympäristöministeriö, 2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi Ympäristöhallinnon ohjeita. vol 2.



8 Liitteet

Liitetaulukko 1. Keskimmäisen sedimenttipisteeltä IIK4 25.2.2026 otetusta näytteestä määritetyt alumiinin (As), arseenin (As), bariumin (Ba), kalsiumin (Ca), kadmiumin (Cd), koboltin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), raudan (Fe), elohopean (Hg), kaliumin (K), magnesiumin (Mg), mangaanin (Mn), natriumin (Na), nikkelin (Ni), fosforin (P), lyijyn (Pb), rikin (S), antimonin (Sb), strontiumin (Sr), tinan (Ti), vanadiinin (V) ja sinkin (Zn) pitoisuudet sedimenttikerroksissa induktiivisesti kytketyllä plasma-massaspektrometrilla (ICP-MS) määritettynä typpihappohajotuksen jälkeen. Kaikki pitoisuudet yksikössä mg/kg. (Taulukko jatkuu seuraavalla sivua)

Näytepiste	Sedimenttikerros (cm)	Al	As	Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sr	Ti	V	Zn
IIK4	0-1	30258,5	3,0	221,8	8100,1	0,6	25,9	71,7	50,5	41747,3	0,1	5404,5	10619,8	774,5	620,8	46,5	1647,1	19,8	3772,2	0,3	52,3	1910,2	71,5	178,6
IIK4	1-2	30685,5	3,1	218,4	7879,1	0,6	27,7	73,3	51,5	41325,5	0,2	5395,0	10701,0	699,6	549,8	47,9	1647,0	18,2	3794,5	0,3	50,6	1990,0	73,6	181,8
IIK4	2-3	29939,5	3,2	212,1	7675,0	0,6	26,6	71,5	50,8	40649,0	0,2	5233,2	10563,5	689,9	533,3	47,9	1659,6	18,6	3892,8	0,3	49,2	1922,1	72,2	178,1
IIK4	3-4	29545,0	3,3	211,0	7476,7	0,6	26,2	71,3	50,7	40706,3	0,2	5167,9	10491,0	676,1	530,2	47,5	1651,3	18,0	3964,0	0,3	47,3	1898,0	71,6	177,1
IIK4	4-5	29928,8	3,3	210,0	7376,8	0,6	26,4	72,5	51,0	40883,3	0,1	5210,5	10627,3	682,6	512,9	47,6	1653,3	18,2	4071,3	0,3	46,9	1934,4	73,1	177,6
IIK4	5-6	30153,5	3,3	214,1	7315,4	0,6	25,9	72,7	50,9	40774,0	0,1	5268,9	10676,5	677,4	532,0	47,8	1577,6	18,1	3946,1	0,3	46,7	1894,1	73,9	174,9
IIK4	6-7	30592,8	3,4	215,6	7287,5	0,6	25,8	73,5	51,5	41441,0	0,1	5272,5	10861,0	681,3	535,8	47,6	1541,5	18,3	3866,5	0,3	45,5	1902,1	75,4	174,9
IIK4	7-8	30735,0	3,5	212,4	7174,6	0,6	26,5	75,0	51,2	42053,3	0,1	5316,8	11062,0	670,2	543,7	48,3	1483,0	18,9	3829,5	0,3	45,1	1898,8	77,6	175,7
IIK4	8-9	31500,8	3,8	212,2	7211,7	0,6	26,1	77,8	52,3	43452,8	0,1	5439,4	11634,5	681,7	547,7	49,6	1447,4	19,9	3749,4	0,3	44,6	1916,5	81,2	177,9
IIK4	9-10	32114,0	4,2	206,2	7046,4	0,5	25,2	77,7	51,3	45331,8	0,1	5810,3	11980,3	668,7	619,4	49,1	1261,3	362,9	3271,1	2,1	42,8	2073,8	81,6	170,9
IIK4	10-11	31889,8	5,3	201,9	6879,4	0,5	24,6	76,8	50,2	44550,0	0,1	5729,0	11670,0	647,7	608,9	48,7	1236,9	1578,6	3369,1	4,4	41,4	2079,4	81,5	172,1
IIK4	11-12	30773,0	4,6	190,7	6447,0	0,6	22,1	71,1	45,6	41011,0	0,1	5296,8	10552,0	631,3	520,4	44,9	1296,5	26,7	3538,0	0,5	39,0	1874,5	74,5	162,3
IIK4	12-13	27256,0	4,6	174,4	6009,3	0,6	18,6	60,4	40,2	36524,5	0,1	4287,8	8479,0	611,2	447,2	38,7	1437,9	21,4	3719,6	0,5	36,6	1603,7	63,7	148,4
IIK4	13-14	24874,0	4,2	170,0	5761,1	0,5	16,0	55,2	37,6	34301,0	0,1	3718,0	7260,2	618,6	417,7	35,9	1606,6	18,2	3322,5	0,4	36,7	1426,0	57,9	135,7
IIK4	14-15	23861,5	4,1	164,7	5658,5	0,5	15,0	53,2	35,6	32658,0	0,1	3340,8	6823,4	607,9	398,6	34,5	1653,9	15,6	3057,6	0,3	35,4	1354,3	55,9	129,2
IIK4	15-16	24121,0	4,1	167,7	5726,4	0,5	14,4	53,0	35,6	32400,0	0,1	3284,5	6790,9	617,9	404,5	34,6	1717,2	14,6	3060,1	0,3	36,8	1405,9	57,1	127,0
IIK4	16-17	23131,5	4,0	155,7	5687,6	0,4	15,0	51,2	34,3	31995,0	0,1	3139,6	6433,3	621,4	397,9	35,0	1647,8	14,0	3008,8	0,3	36,0	1388,5	57,0	120,0
IIK4	17-18	22151,5	4,1	144,4	5618,2	0,4	14,5	50,8	33,4	31629,5	0,1	2964,7	6439,5	612,1	415,7	34,7	1545,3	13,3	2751,4	0,3	34,6	1377,8	55,6	112,5
IIK4	18-19	22535,0	3,8	147,3	5515,6	0,4	14,2	51,3	35,0	31725,5	0,1	2929,2	6458,9	621,7	415,9	34,0	1607,9	12,8	2530,5	0,3	33,4	1359,7	55,9	119,1
IIK4	19-20	21858,0	3,5	145,0	5431,1	0,4	13,2	49,9	33,4	30224,0	0,1	2848,2	6097,6	623,4	390,3	32,8	1663,4	11,9	2503,1	0,3	33,8	1295,8	54,7	115,4



Liitetaulukko 1. Keskimmäisen sedimenttipisteeltä IIK4 25.2.2026 otetusta näytteestä määritetyt alumiinin (Al), arseenin (As), bariumin (Ba), kalsiumin (Ca), kadmiumin (Cd), koboltin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), raudan (Fe), elohopean (Hg), kaliumin (K), magnesiumin (Mg), mangaanin (Mn), natriumin (Na), nikkelin (Ni), fosforin (P), lyijyn (Pb), rikin (S), antimonin (Sb), strontiumin (Sr), tinan (Ti), vanadiinin (V) ja sinkin (Zn) pitoisuudet sedimenttikerroksissa induktiivisesti kytketyllä plasma-massaspektrometrilla (ICP-MS) määritettynä typpi happohajotuksen jälkeen. Kaikki pitoisuudet yksikössä mg/kg. Kaikki pitoisuudet yksikössä mg/kg. (Jatkoa edelliseltä sivulta)

Näytepiste	Sedimenttikerros (cm)	Al	As	Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sr	Ti	V	Zn
IIK4	20-22	22713,0	3,8	150,8	5444,9	0,4	13,5	51,0	32,7	31117,0	0,1	2964,1	6376,3	645,3	396,9	33,4	1758,4	11,8	2402,3	0,2	33,2	1341,0	55,5	117,8
IIK4	22-24	22827,5	3,5	139,1	5093,2	0,3	13,4	50,6	30,8	31243,0	0,1	3077,5	6449,8	632,0	411,4	33,3	1671,0	11,4	2201,7	0,2	31,2	1323,3	54,2	115,1
IIK4	24-26	23572,0	3,0	143,1	5028,2	0,3	12,8	51,6	31,4	32118,5	0,1	3176,1	6496,6	646,2	411,2	31,6	1636,3	11,3	1914,3	0,2	31,0	1331,8	54,7	117,4
IIK4	26-28	22693,5	2,9	145,3	4758,7	0,4	12,1	48,2	31,1	30533,0	0,1	2901,9	5823,2	643,8	389,8	29,9	1703,8	11,3	1918,2	0,2	29,4	1177,6	51,3	112,1
IIK4	28-30	23045,5	2,6	147,6	4389,2	0,3	11,6	47,7	30,1	29365,0	0,1	2889,3	5655,6	626,8	373,3	28,8	1750,8	10,6	1721,4	0,2	27,7	1097,6	49,2	112,9
IIK4	30-32	24582,5	2,4	152,9	4334,2	0,3	12,5	51,0	30,2	31355,0	0,1	3234,7	6249,2	639,9	416,2	30,2	1758,9	9,3	1508,6	0,2	28,1	1216,2	52,5	122,7
IIK4	32-34	25275,0	2,3	151,9	4554,9	0,3	13,2	55,0	29,7	32525,0	0,1	3403,7	7114,6	656,0	438,5	32,4	1742,1	9,1	1240,5	0,2	28,0	1335,4	55,1	126,7
IIK4	34-36	25919,0	2,4	158,5	4933,0	0,3	14,0	56,9	27,7	34082,5	0,1	3403,5	7529,5	712,5	449,8	33,5	1965,5	9,0	1221,7	0,2	29,6	1431,4	58,0	124,6
IIK4	36-38	25280,0	2,4	145,1	4914,4	0,3	14,3	54,4	24,7	34357,5	0,1	3382,3	7307,5	701,3	442,7	33,5	1821,3	7,3	1085,8	0,1	29,5	1447,7	54,5	129,6
IIK4	38-40	24153,0	2,3	131,4	4752,7	0,3	14,1	52,7	23,0	33511,0	0,1	3306,7	6987,1	672,1	442,7	33,0	1593,4	6,1	975,1	0,1	27,0	1424,1	51,6	133,5
IIK4	40-42	24246,0	2,1	130,1	4770,6	0,3	14,0	53,7	22,8	34063,0	0,1	3314,5	7209,1	684,2	444,3	33,5	1538,4	6,1	919,0	0,1	27,5	1490,6	52,2	132,5
IIK4	42-44	24080,0	2,2	132,7	4984,2	0,3	13,7	54,2	23,2	34102,5	0,1	3322,6	7238,7	701,7	453,9	34,0	1616,0	6,2	972,1	0,1	28,5	1530,8	53,1	133,9
IIK4	44-46	24853,5	2,1	133,6	4977,6	0,3	13,8	56,3	22,9	34001,5	0,1	3354,5	7543,0	713,4	460,1	34,9	1647,5	6,4	931,7	0,1	28,9	1589,3	54,5	134,5