

FinnCobalt Oy, Keretin kaivosalueen jälkitarkkailujen vuosiyhteenveto 2025

7.5.2026

E 5042

Sisällys

1. Johdanto.....	4
1.1. Tarkkailun perusta.....	4
1.2. Tarkkailukohteet.....	5
2. Sääolot	6
2.1. Säätila	6
2.2. Virtaamat ja vesivarat.....	8
3. Tarkkailun toteutus.....	8
4. Tarkkailutulokset ja tulosten tarkastelu.....	9
4.1. Jäte- ja pintavedet	9
4.2. Pohjavedet.....	12

Liitteet

Liite 1. Tarkkailutulokset 2025

Tilaaja

FinnCobalt Oy: Ilari Kinnunen

Jakelu

FinnCobalt Oy: Ilari Kinnunen, Kalle Penttilä
Outokummun kaupunki: Tuomas Tikka, Teemu Laitinen
Lupa- ja valvontavirasto: kirjaamo@lvv.fi
Liperin Kunta: Jouni Martikainen

Kansikuva: Ruutunjoen aseman 33-kolmiopato, kuva: Tuomas Puranen

Tiivistelmä

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2025 Keretin kaivoksen jälkitarkkailuun kuuluvan jätevesi- ja pohjavesitarkkailun. Pintavesien seurantatulokset käsitellään Sysmäjärvi - Heposelkä alueen yhteistarkkailuraportissa.

Keretin kaivoksen ylivuotovedet ja jätealueelta tulevat suotovedet käsitellään kosteikkopuhdistamossa ja ne johdetaan Alimmaisen Hautalammen kautta Ruutunjokeen ja edelleen Sysmäjärveen. Alimmaisen Hautalammen luusuan pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehtoatasoa pienemmät kaikilla havaintokerroilla. Asemalla 33 lupasuureiden pitoisuudet olivat lupaehtojen mukaiset (Vaasan hallinto-oikeus, päätös nro 11/0131/1).

Pohjavesiputkista todettiin yleisesti erittäin runsaasti mm. liukoista rautaa ja mangaania sekä sähkönjohtavuutta nostavia suoloja. Sulfaatin pitoisuudet ylittivät myös pohjaveden ympäristölaatu normitason putkissa 1128M, 456T ja 788M. Liukoisen kuparin pitoisuudet jäivät kaikissa putkissa pieniksi tai alle määrittämissä rajoissa. Liukoista nikkeliä ja sinkkiä todettiin putkesta 788M erittäin runsaasti ja pitoisuudet ylittivät myös selvästi pohjaveden ympäristölaatu normitason, muuten sinkin ja nikkelin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa pieniä tai alle määrittämissä rajoissa. Putken 788M sinkin ja nikkelin pitoisuudet olivat myös pidemmän ajan keskiarvotasoa suuremmat, mutta ovat laskeneet kuitenkin putken viime vuosien maksimitasosta. Putkissa veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta (pH-arvot 5,9 – 6,8), happaminta vesi oli putkessa 788M.

1. Johdanto

1.1. Tarkkailun perusta

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2025 Keretin alueen tarkkailun Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n 24.6.2010 laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti, jonka Pohjois-Karjalan ELY-keskus hyväksyi 18.10.2010 antamallaan päätöksellä (Dnro 305/07.00/2010).

Tarkkailu perustuu nykyisellään Itä-Suomen ympäristölupaviraston Hautalammen kaivosta koskevaan ympäristö- ja vesilupapäätökseen nro 79/09/2, 6.7.2009. Päätöksestä valitettiin ja Vaasan hallinto-oikeus antoi asiasta päätöksen 27.5.2011 (nro 11/0131/31).

Vaasan hallinto-oikeuden päätöksessä (nro 11/0131/1) todetaan mm. seuraavaa:

6. Keretin kaivosalueen entiseltä rikastushiekka-alueelta tulevat suoto- ja valumavedet, Keretin entisen kaivoksen ylivuotovedet sekä Hautalammen kaivostoiminnan vedet on käsiteltävä siten, että Alimmaisena Hautalammen kautta Ruutunjokeen johdettavien vesien pH:n on oltava välillä 7,0–9,0 ja pitoisuudet Ruutunjoessa Ruutunmyllyn kohdalla (asema 33) neljännesvuosikeskiarvoina laskettuina enintään seuraavat:

Rauta	(Fe)	3,0 mg/l
Mangaani	(Mn)	0,6 mg/l
Sinkki	(Zn)	1,3 mg
Kupari	(Cu)	0,3 mg/l
Koboltti	(Co)	0,3 mg/l
Nikkeli	(Ni)	0,1 mg/l
Sulfaatti	(SO ₄)	300 mg/l

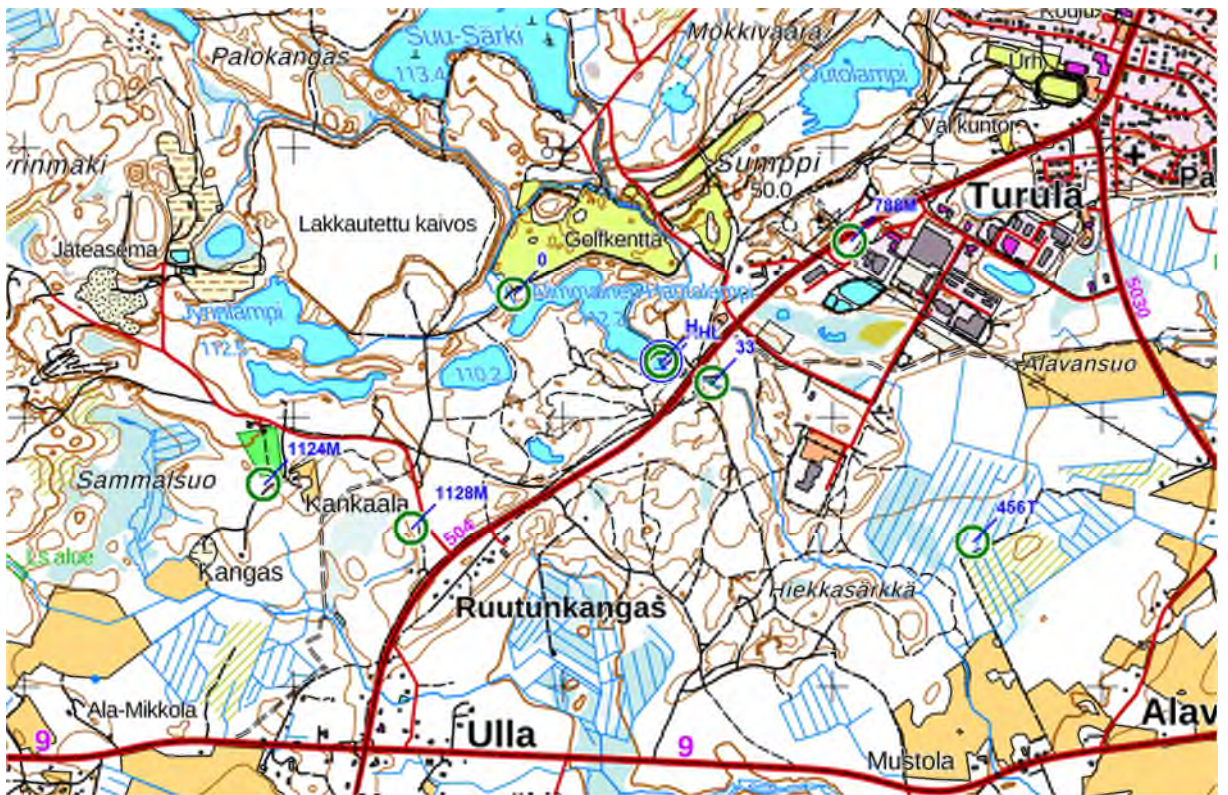
Outokumpu Mining Oy myi kaivosalueen keväällä 2008 Finn Nickel Oy:lle. Kaupassa siirtyivät uudelle omistajalle myös alueen tarkkailuvelvoitteet. Finn Nickel Oy hakeutui konkurssiin heinäkuussa 2009. Vulcan Resources osti Finn Nickel Oy:n konkurssipesältä alueen toiminnot marraskuussa 2009. Syksyllä 2016 toiminnot siirtyivät kaupassa Alandra Oy:lle, joka jatkoi toimintaa Vulcan Hautalampi nimellä. Nykyisellään alueen tarkkailuista vastaa FinnCobalt Oy, joka on käynnistänyt Hautalammen malmion kehityshankkeen. Kehityshankkeen tavoitteena on ottaa tuotantoon entisen Outokummun kuparikaivoksen alueella sijaitseva koboltti-nikkeli-kuparimalmio.

1.2. Tarkkailukohteet

Vuonna 2025 tarkkailussa olivat 1. kosteikkopuhdistamon jälkeinen 0-asema ja Ruutunjoen asema 33. Lisäksi tarkkailtiin Suu-Särkilammesta rakennetun uoman (aseman H) veden laatua, Alimmaisen Hautalammen luusuasta lähtevän veden pH-arvoa (asemalta AHL) sekä kertaalleen alueen pohjavettä. Havaintopaikat on esitetty kartassa 1.

Keretin jätevesien kalkkikäsittely lopetettiin vuoden 2001 alkupuolella. Käsittely korvattiin elokuussa 2001 aseman 0 yläpuolelle rakennetulla wetland-kosteikolla. Alue on kooltaan 50 m x 60 m ja sinne on sijoitettu kalkkikiveä ja turvetta pH:n nostamiseksi ja metallien rikastamiseksi sekä rakennettu patoja viipymän lisäämiseksi. Menettelystä on jälkikäteen neuvoteltu valvontaviranomaisen kanssa.

Kosteikkopuhdistamoa kalkittiin vuoden 2024 aikana pH:n nostamiseksi.



Kartta 1. Havaintopaikat, pohjakartta Maanmittauslaitos.

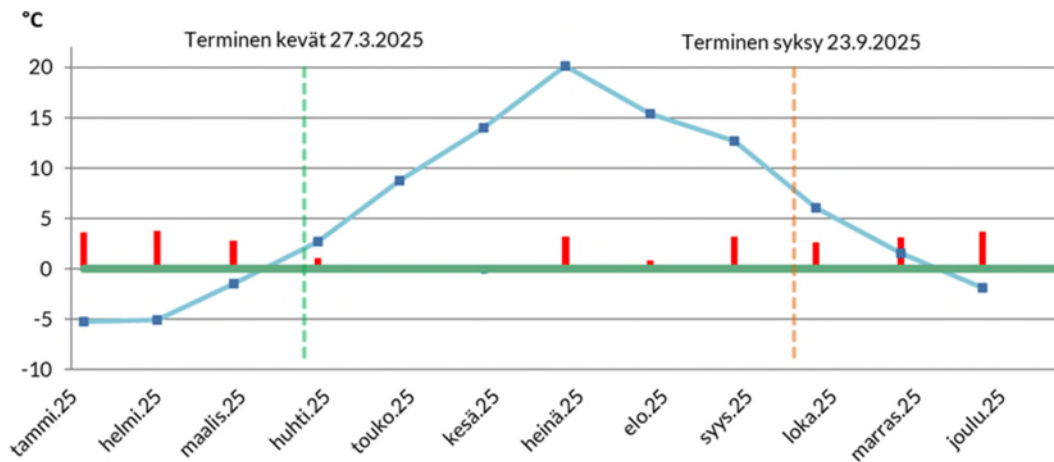
2. Sääolot

2.1. Säätila

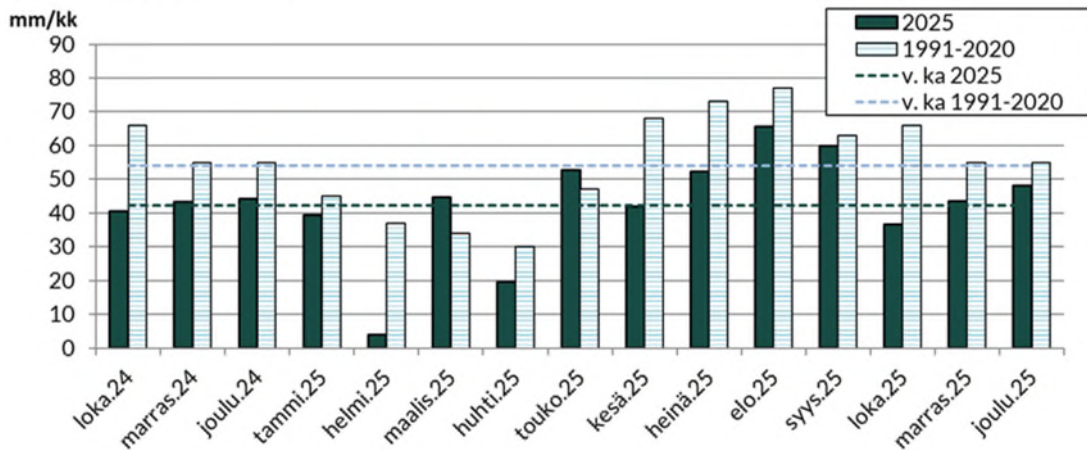
Loppuvuoden 2024 sekä tarkkailuvuoden 2025 sääoloja Pohjois-Karjalassa arvioidaan Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2025 oli mittaushistorian toiseksi lämpimin. Koko maan keskilämpötila oli 4,5 astetta, mikä on 1,6 astetta yli pitkän ajan keskiarvon vuosilta 1991–2020. Pohjois-Karjalassa ainoastaan touko- ja kesäkuu olivat vertailujaksoa aavistuksen kylmempiä (ero vain 0,2–0,3 °C). Peräti kahdeksana kuukautena keskilämpötila oli 2,4 °C tai enemmän vertailujaksoa korkeampi.

Suomen itäosissa oli vuoden 2025 aikana tavanomaista kuivempaa. Vuotuinen sademäärä jäi noin viidenneksen pitkän aikavälin keskiarvoa pienemmäksi. Maalis- ja toukokuussa sademäärä ylitti keskiarvot, mutta muulloin kuukausittaiset sademäärät jäivät pitkän aikavälin keskiarvoja pienemmiksi. Erityisen kuivana erottui helmikuu.

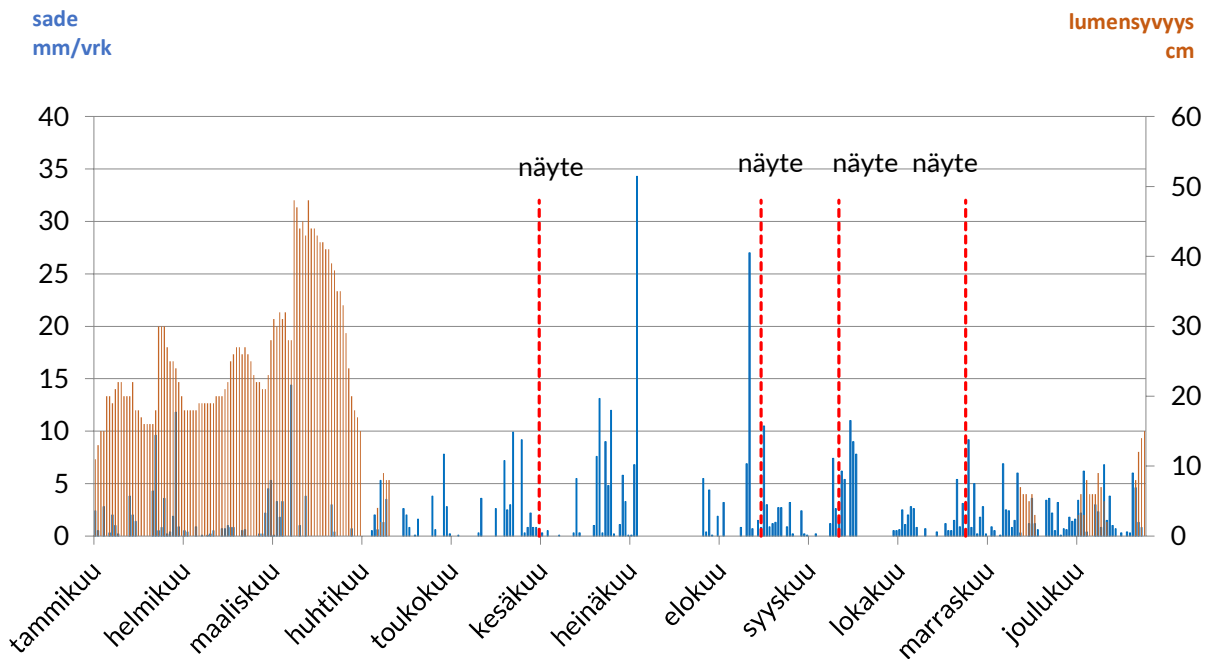


Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2025 (viiva) verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (pylväät) (Ilmatieteen laitos 2026).



Kuva 2. Sadanta Joensuussa 10/2024–12/2025 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2026).

Lumensyvyys Joensuun Pyhäselän mittausasemalla oli maaliskuussa enimmilläänkin vain 48 cm. Lumien sulaminen alkoi maaliskuun lopulla ja lumet sulivat alle kolmessa viikossa lähes kokonaan. Ensilumi satoi marraskuun lopulla, jolloin lunta saatiin noin 5 cm. Varsinainen lumien kertyminen alkoi vasta joulukuun viimeisinä päivinä (kuva 3).



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys Joensuussa (Ilmatieteen laitos 2023) sekä vuoden 2025 tarkkailuajankohdat.

2.2. Virtaamat ja vesivarat

Vuonna 2025 Pohjois-Karjalassa suurten järvien **vedenkorkeudet** olivat koko vuoden ajan poikkeuksellisen matalalla. Tilanne johtui vähäisistä sateista ja keskimääräistä lämpimämpi sää lisäsi haihduntaa. Pielisen vedenpinta oli koko vuoden poikkeuksellisen alhaalla ja elokuun alussa Pielisjoella jouduttiin turvautumaan erityistoimiin ja poikkeamaan alhaisen pinnankorkeuden vuoksi luonnonmukaisesta juoksuttamisesta. Orivesi-Pyhäselän vedenkorkeus oli syyskuun lopussa noin 49 cm ajankohdan keskitason alapuolella ja loppukuussa lasku jatkui edelleen. Pienemmissä vesistöissä tilanne vaihteli enemmän ja vielä aivan loppuvuodestakin raportoitiin lämpimän syksyn seurauksena alhaisista vedenkorkeuksista.

Pohjois-Karjalan suurimpien jokien **keskivirtaamat** olivat vuonna 2025 useina kuukausina selvästi pitkän ajan keskiarvoja pienempiä. Erityisesti tammikuussa ja loppuvuodesta virtaamat jäivät vähäisten sateiden ja lämpimän sään vuoksi alhaisiksi.

Pohjavedenkorkeudet vaihtelivat Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen mittauspisteissä vuoden 2025 aikana ja pinnankorkeudet olivat pääosin keskiarvoja matalammalla. Alkuvuodesta havaittiin paikoin jopa keskimääräistä korkeampia pinnakorkeuksia. Keväällä pinnankorkeudet olivat pääosin lähellä pitkäaikaisia keskiarvoja tai hieman niiden alapuolella. Kesäkuusta lähtien pinnankorkeudet laskivat.

Vähäsateisen ja kuivan syksyn myötä pinnat olivat monin paikoin tavanomaista matalammalla. Loppuvuoden sateet ja leuto sää käänsivät pienten pohjavesimuodostumien pinnat nousuun, mutta suurten muodostumien pinnat olivat paikoin edelleen keskiarvon alapuolella.

3. Tarkkailun toteutus

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti jäte- ja pintavesitarkkailunäytteet kolmesti vuoden aikana, 4.6., 20.8 ja 30.10.2025. Palvelu Savo-Karjalan Ympäristötutkimuksen ja FinnCobalt Oy:n välillä oli alkuvuoden 2025 keskeytyksessä, joten ohjelman mukainen maaliskuun näytekierros ei toteutunut. Asiasta oli informoitu myös valvojaa.

Pohjavesinäytteet otettiin 16. – 17.9.2025, putkia pumpattiin ennen näytteenottoa.

Näytteet analysoitiin Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset kommentteineen on toimitettu heti niiden valmistuttua asianosaisille.

Tarkkailutulokset ovat kokonaisuudessaan liitteenä.

4. Tarkkailutulokset ja tulosten tarkastelu

4.1. Jäte- ja pintavedet

Kaivoksen ylivuotovedet ja jätealueelta tulevat suotovedet käsitellään kosteikkopuhdistamossa ja ne johdetaan Alimmaisen Hautalammen kautta Ruutunjokeen ja edelleen Sysmäjärveen. Aiemmin myös Jyrin kaatopaikalta vedet ohjattiin purkuojassa kosteikkopuhdistamolle. Keväällä 2011 valmistui viemäri linja Outokummun kaupungin jätevedenpuhdistamolle, jonne kaatopaikkavedet nykyisellään ohjataan.

Kaatopaikan suunnasta tulee ajoittain vesiä, mm. Kaitalammen suunnalta alueen suovesiä. Näiden vesien määrästä ja laadusta ei ole tietoa. Valtaosa Ruutunjoen vesistä on luonnonvesiä. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy mittasi näytteenoton yhteydessä kolmiopadoilta asemien 0 ja 33 virtaamat.

Taulukko 1. Kosteikkopuhdistamon aseman 0-aseman, ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 virtaamat (l/s) 2025 havaintokerroilla. Asemilla 0 ja 33 on kolmiopadot, aseman H virtaamaa on arvioitu asemien 33 ja 0 erotuksena.

Pvm	0-asema	33	Asema H
4.6.	0,47	55,3	54,8
20.8.	0,08*	0,02	-
30.10.	0,08*	37	36,9

* = asemalla pääosin sakkaa, joka padottaa virtausta

Veden laadun vaihtelut on esitetty taulukossa 2 ja tulokset kokonaisuudessaan liitteessä 1. Asemien H ja 33 keskimääräinen veden laatu on esitetty taulukossa 3.

Veden pH-arvot vaihtelivat 1. kosteikon jälkeisellä asemalla (asema 0) välillä 6,6 – 6,8, Alimmaisen Hautalammen luusuassa (AHL-aseamalla) välillä 6,4 – 6,8 ja Ruutunjoen asemalla 33 välillä 6,3 - 6,9. Alimmaisen Hautalammen luusuassa veden pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehtoa pienemmät kaikilla havaintokerroilla (kuva 4).

Ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 veden laatua verrattaessa havaitaan vain lievää ainepitoisuuksien nousua asemalla 33 verrattuna ohitusuoman havaintoasemaan H, joten Hautalammen kautta tuleva kuormitusvaikutus oli näytteenottoaikoina lievä (kuva 4 ja taulukko 3).

Lupasuureiden pitoisuudet olivat asemalla 33 lupaehtojen (neljännesvuosikeskiarvo) mukaisia (taulukko 2).

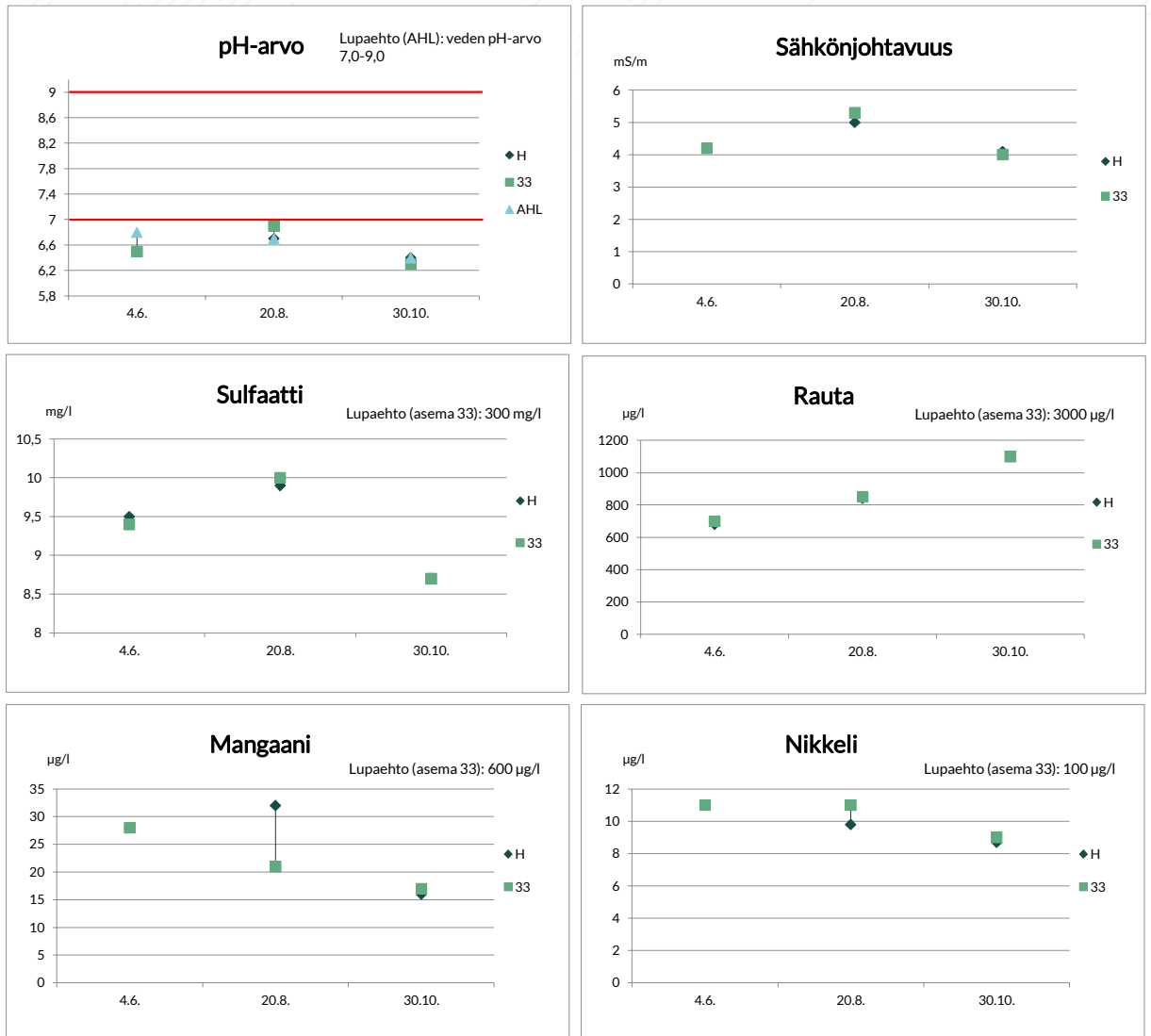
Taulukko 2. Asemien 0, H ja 33 veden laadun vaihtelu vuonna 2024 sekä luparajat asemalla 33.

		Luparaja ⁽¹⁾			
		0	H	33	
pH		7,0-9,0	6,6-6,8	6,4-6,7	6,3-6,9
Sähkönjohtavuus	mS/m		35-84	4,1-5,0	4,0-5,3
Kiintoaine	mg/l		5,9-22	<1	<1
Rauta	mg/l	3,0	0,58-12	0,68-1,1	0,7-1,1
Mangaani	mg/l	0,6	0,064-0,37	0,016-0,032	0,017-0,028
Koboltti	mg/l	0,3	0,015-0,027	0,00071-0,0013	0,0008-0,002
Kupari	mg/l	0,3	0,0019-0,01	0,0088-0,0096	0,0095-0,011
Nikkeli	mg/l	0,1	0,024-0,032	0,0087-0,011	0,009-0,011
Sinkki	mg/l	1,3	0,0089-0,058	0,0092-0,013	0,013-0,019
Sulfaatti	mg/l	300	100-370	8,7-9,9	8,7-10

1) Vaasan hallinto-oikeus, päätös nro 11/0131/1 (asema 33). Veden pH-arvo koskee asemaa AHL

Taulukko 3. Ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 keskimääräinen veden laatu vuoden 2025 havaintokerroilla.

Asema	pH	Sähkönj.	K-aine	Sulfaatti	Rauta	Mangaani	Sinkki	Kupari	Koboltti	Nikkeli	Ni liuk
		mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
H	6,5	4,4	0,5	9,4	873	25	11	9,3	1,0	9,8	9,7
33	6,6	4,5	0,5	9,4	883	22	15	11	1,3	10	9,9



Kuva 4. Asemien H ja 33 veden laatutietoja vuoden 2025 havaintokerroilla. Mukana myös AHL-aseman pH-arvot.

Asemien 0 ja 33 näytteenottohetkien ja koko vuoden **kuormitusarvio** on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Asemien 0 ja 33 laskennallinen kuormitus näytteenottopäivinä sekä vuosikuormitus 2025. Vuosikuormitus = päiväkuormitusten keskiarvo*365. Alle määrittysrajan olevia tuloksia (kiintoaine) on käsitelty laskennassa määrittysrajan puolikkaina.

		O-asema					Asema 33				
		4.6.	20.8.	30.10.	k.a (kg/d)	vuosi (kg)	4.6.	20.8.	30.10.	k.a (kg/d)	vuosi (kg)
Rauta	kg/d	0,12	0,083	0,0040	0,070	25	3,3	0,0015	3,5	2,3	835
Mangaani	kg/d	0,0049	0,0026	0,44	0,15	55	0,13	0,000036	0,0543	0,063	23
Sinkki	kg/d	0,0022	0,000062	0,40	0,13	49	0,062	0,000033	0,042	0,035	13
Kupari	kg/d	0,00034	0,000013	0,069	0,023	8,5	0,045	0,000017	0,035	0,027	10
Koboltti	kg/d	0,00085	0,00019	0,10	0,035	13	0,0057	0,0000035	0,0026	0,0028	1,0
Nikkeli	kg/d	0,0013	0,00016	0,22	0,074	27	0,053	0,000019	0,0288	0,027	10
Kiintoaine	kg/d	0,24	0,15	0,14	0,18	64	2,4	0,00086	1,6	1,3	485
Sulfaatti	kg/d	6,5	2,6	0,7	3,2	1186	45	0,017	28	24	8850
Vesimäärä	m ³ /d	41	6,9	6,9			4778	1,7	3197		

4.2. Pohjavedet

Pohjavesinäytteet otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti kertaalleen. Putkia pumpattiin ennen näytteenottoa.

Kaikki metallimääritykset on tehty suodatetuista näytteistä. Pohjavesitarkkailun tulokset ovat taulukossa 5 ja myös liitteenä.

Taulukko 5. Pohjaveden laatu Keretin tarkkailualueella vuonna 2025.

Pvm	Putki	Lämpötila °C	pH	Sähkönj. mS/m	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Sinkki µg/l	Kupari µg/l	Nikkeli µg/l
16.9.2025	788M	7,0	5,9	280	1600	390000	3000	6200	0,6	820
17.9.2025	456T	7,0	6,2	230	1300	150000	4400	0,88	0,63	0,47
16.9.2025	1124M	5,8	6,8	18	35	2700	48	<0,5	0,94	1,9
16.9.2025	1128M	6,2	6,1	130	590	130000	1000	<0,5	2,7	1,9
1)			6,5-9,0	250	250	400	100		200	20
2)					150			60	20	10

1) STM:n asetus nro 401, 17.5.2001, pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja -suosituksista. Poikkeamat on lihavoitu.

2) Valtioneuvoston asetus 341, 20.5.2009, Pohjaveden ympäristölaatunormit. Poikkeamat on lihavoitu.

Pohjavesiputkista todettiin yleisesti erittäin runsaasti mm. liukoista rautaa ja mangaania sekä sähkönjohtavuutta nostavia suoloja (taulukko 5). Sulfaatin pitoisuudet ylittivät myös pohjaveden ympäristölaatunormitason putkissa 1128M, 456T ja 788M (taulukko 5). Liukoisen kuparin pitoisuudet jäivät kaikissa putkissa pieniksi tai alle määrittysrajan. Liukoista nikkeliä ja sinkkiä todettiin putkesta 788M erittäin runsaasti ja pitoisuudet ylittivät myös

selvästi pohjaveden ympäristölaatu normitason, muuten sinkin ja nikkelin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa pieniä tai alle määritysrajan (taulukko 5). Putkessa 788M sinkin ja nikkelin pitoisuudet olivat myös pidemmän ajan keskiarvotason suuremmat, mutta ovat laskeneet kuitenkin putken viime vuosien maksimitasosta. Putkissa veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta (pH-arvot 5,9 – 6,8), happaminta vesi oli putkessa 788M.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Tuomas Puranen

LIITTEET

FinnCobalt Oy, Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	pH	Sjk mS/m	K-aine mg/l	SO4 mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Cu µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Ni liuk µg/l
4.6.2025	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 344511) Klo 14:26; Näytt.ottaja TP; Pato 4 cm; 0,1	18,3	6,6	53	5,9	160	3000	120	53	8,3	21	31	29
20.8.2025	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 348652) Klo 12:23; Näytt.ottaja TP; Pato 2 cm; 0,1	11,0	6,8	84	22	370	12000	370	8,9	1,9	27	24	23
30.10.2025	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 353077) Klo 14:05; Näytt.ottaja TP; Pato 2 cm; 0,1	5,4	6,7	35	20	100	580	64	58	10	15	32	28
4.6.2025	5042 / AHL Alimmaisena Hautalammen luusua (Til.nro 344513) Klo 14:56; Näytt.ottaja TP; 0,1	18,7	6,8										
20.8.2025	5042 / AHL Alimmaisena Hautalammen luusua (Til.nro 348654) Klo 12:32; Näytt.ottaja TP; 0,1	13,8	6,7										
30.10.2025	5042 / AHL Alimmaisena Hautalammen luusua (Til.nro 353079) Klo 14:18; Näytt.ottaja TP; 0,1	5,4	6,4										
4.6.2025	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 344514) Klo 15:05; Näytt.ottaja TP; 0,1	18,0	6,5	4,2	<1	9,5	680	28	13	9,6	1,1	11	11
20.8.2025	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 348655) Klo 12:35; Näytt.ottaja TP; 0,1	14,2	6,7	5,0	<1	9,9	840	32	9,2	8,8	1,3	9,8	9,7
30.10.2025	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 353080) Klo 14:24; Näytt.ottaja TP; 0,1	5,5	6,4	4,1	<1	8,7	1100	16	10	9,5	0,71	8,7	8,5
4.6.2025	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 344512) Klo 14:38; Näytt.ottaja TP; Pato 27 cm; 0,1	17,2	6,5	4,2	<1	9,4	700	28	13	9,5	1,2	11	10

FinnCobalt Oy, Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	pH	Sjk mS/m	K-aine mg/l	SO4 mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Cu µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Ni liuk µg/l
20.8.2025	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 348653) Klo 12:46; Näytt.ottaja TP; Pato 1 cm; 0,1	13,5	6,9	5,3	<1	10	850	21	19	9,9	2,0	11	11
30.10.2025	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 353078) Klo 14:35; Näytt.ottaja TP; Pato 23 cm; 0,1	5,4	6,3	4,0	<1	8,7	1100	17	13	11	0,80	9,0	8,7

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
Sjk = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
SO4 = *Sulfaatti	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 1-100000 mg/l.
Co = *Koboltti ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
Cu = *Kupari ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-100000 µg/l.
Fe = *Rauta ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Fe = *Rauta ICP-OES	±1,5, jos tulos on välillä 5-10 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Mn = *Mangaani ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Ni = *Nikkeli ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Zn = *Sinkki ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

5042 / 0 = Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (6955455-600819)

5042 / 33 = Ruutunjoki 33 Mylly (6955128-601554)

5042 / AHL = Alimmaisien Hautalammen luusua (6955181-601370)

5042 / H = Suu-Särkilammesta tuleva oja (6955205-601365)

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelyt

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)

pH = pH (SFS 3021:1979)

Sjk = Sähkönjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)

K-aine = Kiintoaine (SFS-EN 872:2005, suodatin GF/C)

SO4 = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Fe = Rauta (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Mn = Mangaani (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Zn = Sinkki (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Cu = Kupari (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Co = Koboltti (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Ni = Nikkeli (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Ni liuk = Nikkeli, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

FinnCobalt Oy, Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	pH	Sjk mS/m	SO4 mg/l	Fe liuk µg/l	Mn liuk µg/l	Zn liuk µg/l	Cu liuk µg/l	Ni liuk µg/l
16.9.2025	5042 / 1124M Tarkkailupiste 1124 M (Til.nro 350364) Klo 06:28; Näytt.ottaja JoAr; PumpAika 10 min; PumpMäär 60 l; Vesipinta 6,77 m; Putki	5,8	6,8	18	35	2700	48	<0,5	0,94	1,9
16.9.2025	5042 / 1128M Tarkkailupiste 1128 M (Til.nro 350365) Klo 06:48; Näytt.ottaja JoAr; PumpAika 15 min; PumpMäär 60 l; Vesipinta 9,61 m; Putki	6,2	6,1	130	590	130000	1000	<0,5	2,7	1,9
16.9.2025	5042 / 788M Tarkkailupiste 788 M (Til.nro 350369) Klo 08:20; Näytt.ottaja JoAr; PumpAika 20 min; PumpMäär 120 l; Vesipinta 10,62 m; Putki	7,0	5,9	280	1600	390000	3000	6200	0,60	820
17.9.2025	5042 / 456T Tarkkailupiste 456 T (Til.nro 350502) Klo 10:20; Näytt.ottaja JoAr; PumpAika 10 min; PumpMäär 60 l; Vesipinta 1,86 m; Putki	7,0	6,2	230	1300	150000	4400	0,88	0,63	0,47

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
Sjk = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
SO4 = *Sulfaatti	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 1-100000 mg/l.
Cu liuk = *Kupari ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Fe liuk = *Rauta ICP-OES, liukoinen	±1,5, jos tulos on välillä 5-10 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Fe liuk = *Rauta ICP-MS, liukoinen	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Mn liuk = *Mangaani ICP-MS, liukoinen	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Zn liuk = *Sinkki ICP-MS, liukoinen	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

5042 / 1124M = Tarkkailupiste 1124 M (6954751-599891)

5042 / 1128M = Tarkkailupiste 1128 M (6954587-600439)

5042 / 456T = Tarkkailupiste 456 T (6954533-602520)

5042 / 788M = Tarkkailupiste 788 M (6955655-602067)

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määritykset

PumpAika = Pumppausaika (Pumppausaika minuutteina)

PumpMäär = Pumppausmäärä (Pumpatun veden määrä litroina)

Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))

Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)

pH = pH (SFS 3021:1979)

Sjk = Sähkönjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)

SO4 = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Fe liuk = Rauta, liukoinen (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009, liukoinen)

Mn liuk = Mangaani, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)

Zn liuk = Sinkki, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)

Cu liuk = Kupari, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)

Ni liuk = Nikkeli, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.