



Mondo Minerals B.V.Branch Finland, Karnukan kaivoksen tarkkailujen vuosiyhteenveto 2025

30.6.2026

E 5125

Sisällys

1. Johdanto.....	4
2. Sääolot	5
2.1. Säätila	5
2.2. Virtaamat ja vesivarat.....	7
3. Tarkkailun toteutus.....	8
4. Kuormitustarkkailu	10
5. Pohjavesitarkkailu	10
5.1. Pohjavesiputket.....	10
5.2. Kaivot	12

Liitteet

Liite 1. Tarkkailutulokset 2025

Liite 2. Kuormitustiedot 2025

Tilaaja

Mondo Minerals B.V. Branch Finland

Jakelu

Mondo Minerals B.V. Branch Finland: Aki Mursula, Jari Pajunen, Pierre Mauries, Riikka Laasonen, Marja Heikkinen

Outokummun kaupunki: Tuomas Tikka, Teemu Laitinen, Tarja Hakkarainen

Lupa- ja valvontavirasto: kirjaamo@lvv.fi

Tiivistelmä

Kuivanapitovesimäärä oli vuonna 2025 yhteensä 93 728 m³. Vuorokautta kohden lasketut vesimäärät olivat lupaehdon mukaisia. Nikkelin, arseenin, raudan ja kiintoaineen pitoisuudet, vuosikuormitus sekä veden pH-arvojen vaihtelu olivat myös lupaehtojen mukaisia.

Putkien PP1 ja PP2 vesi oli hapetonta. Hapettomuus näkyi putkissa todennäköisesti mm. voimakkaana liukoisen raudan nousuna, myös mangaanin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa keskimääräistä tasoa suuremmat. Putkien PP1 ja PP2 raskasmetallien pitoisuudet olivat useiden metallien osalta pieniä tai alle määrittämissä rajan ja ne alittivat myös pääosin tutkittujen metallien osalta pohjaveden ympäristölaatu normin (asetus 341/2009) vuosikeskiarvotason. Poikkeama ympäristölaatu normin vuosikeskiarvotasoon todettiin ainoastaan putkesta PP1 nikkelin osalta. Veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Sähkönjohtavuus osoitti putkissa myös selvää suolojen vaikutusta. Kokonaistypen pitoisuudet jäivät putkissa kokonaisuudessaan pieniksi.

Kaivojen veden laatu täytti lähes kaikkien tutkittujen suureiden osalta pienten yksiköiden talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM:n asetus 401/2001). Veden pH-arvot alittivat niukasti tavoitetasoa (6,5 - 9,5) kaivoissa 4 ja 5.

1. Johdanto

Itä-Suomen aluehallintovirasto myönsi Mondo Minerals B.V. Branch Finlandille (nyk. Mondo Minerals B.V. Branch Finland) Karnukan kaivoksen toimintaan ympäristöluvan 8.2.2013 päätöksellään Nro 13/2013/1 Dnro ISAVI/86/04.08/2011. Karnukan alue sijoittuu Outokummuntien nro 504 ja Kaavintien nro 502 väliin, viisi kilometriä Polvijärven taa-jamasta länteen, kaksi kilometriä Haapovaarasta kaakkoon ja noin 3,5 kilometriä Horsmanahosta koilliseen. Alueen läheisyydessä on saman toimijan talkkikaivos Horsmanahossa noin kolme kilometriä alueesta lounaaseen ja toisen toiminnanharjoittajan maanalainen Kylylahden kuparikaivos noin kaksi kilometriä itäkoillisessa. Karnukan kaivosalueen läheisyyteen sijoittuvat Kylylahden, Vasarakankaan ja Horsma 1 kaivospiirit. Kaivostoiminta on aloitettu loppuvuodesta 2015. Esiintymän todennettu malmivaranto on noin 3,6 Mt ja kaivostoiminnan on arvioitu kestävän noin 20 vuotta.

Malmi ja sivukivi louhitaan avolouhintana. Louhintaa suoritetaan arkipäivisin yhdessä tai kahdessa vuorossa. Malmia ajetaan tehtaalle arkipäivisin kahdessa vuorossa sekä tarvittaessa myös lauantaisin. Räjähdykset tehdään pääosin päiväaikaan, noin 2-3 kertaa viikossa. Horsmanahon ja Karnukan kaivosalueiden välisellä työmaatiellä on arvioitu vuorokausiliikenteeksi keskimäärin 72 ajoneuvoa (malmikuljetus ja muut ajoneuvot).

Vesistöön johdettavia purkuvesiä muodostuu läjitysalueilta suotautuvista vesistä, pintavalumavesistä sekä kaivoksen kuivanapitovesistä. Kaivostoiminnan aikana Karnukkapuroon juoksutettava vesimäärä olisi keskimäärin 100 000 m³ - 200 000 m³ vuodessa. Alueen sadanta on noin 600 - 650 mm eli juoksutettavasta vesimäärästä karkeasti arvioiden sadannan osuus on noin puolet. Louhosvedet pumpataan ja läjitysalueen vedet ohjataan ojien avulla hankealueelle rakennetuille vesienkäsittelylaitteille haitta-aineiden saostamiseksi, josta vedet ohjataan pintavalutuskentän kautta Karnukkapuroon ja edelleen Viinijokeen. Viinijokesta vedet virtaavat Pohjois-Viinijärveen. Kaivosvesiä tullaan juoksuttamaan Karnukkapuroon 3-5 päivän jaksoissa, keskimäärin 1000 m³/vrk.

Ympäristölupapäätöksessä on määrätty seuraavat rajoitukset Karnukkapuroon johdettavalle vedelle:

Kuivatusvesien käsittelyjärjestelmästä pintavalutuskentälle juoksutettavan veden pH:n on oltava välillä 6–9,7, ylemmän arvon ollessa tavoitteellinen.

Lisäksi pintavalutuskentälle juoksutettavan veden osalta on saavutettava seuraavat virtaamapainotteiset aineiden pitoisuuksia ja määriä koskevat vaatimukset neljännesvuosikeskiarvoina:

- arseenipitoisuus 0,2 mg/l ja kokonaispäästö 20 kg/vuosi
- nikkeli 0,5 mg/l ja kokonaispäästö 100 kg/vuosi
- rauta 2,0 mg/l ja kokonaispäästö 200 kg/vuosi
- kiintoaine 20 mg/l ja kokonaispäästö 1500 kg/vuosi

Kuivatusvesien käsittelyjärjestelmästä pois juoksutettavan veden määrä saa olla enintään 1 000 m³ vuorokaudessa.

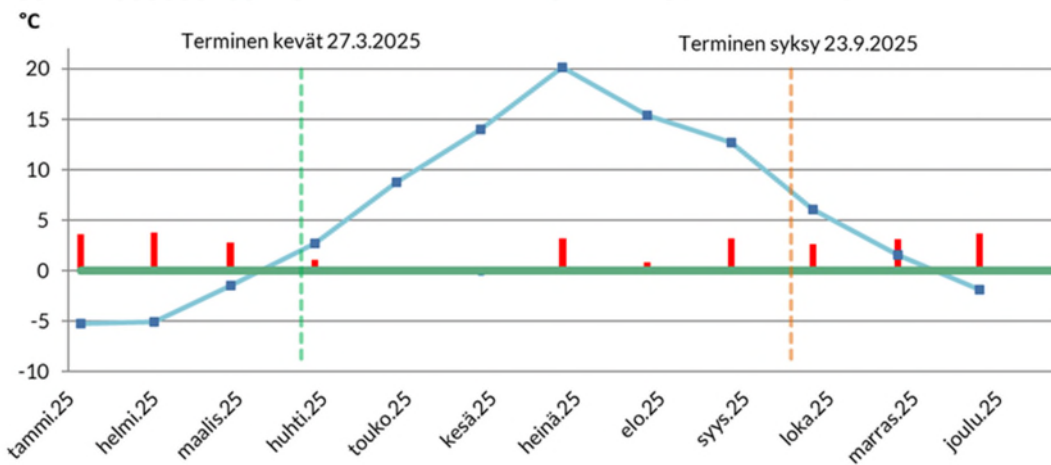
2. Sääolot

2.1. Säätila

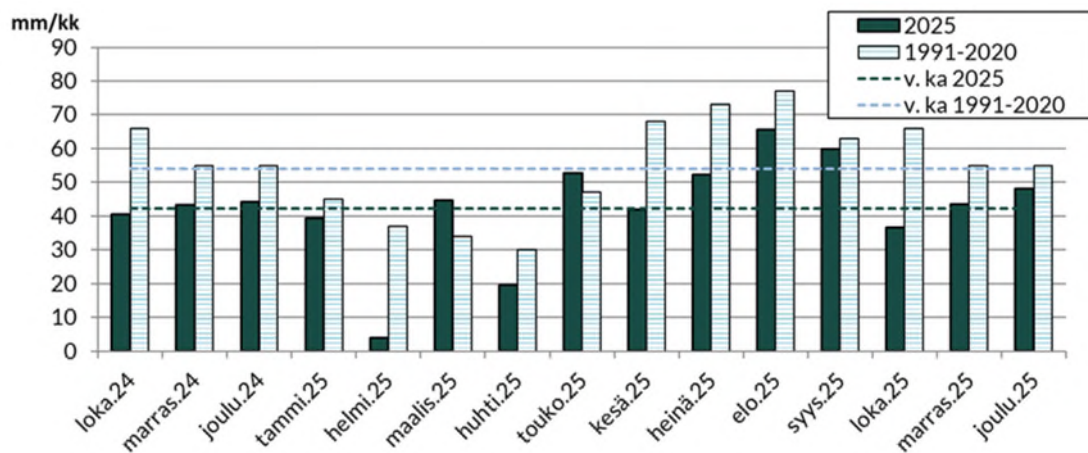
Loppuvuoden 2024 sekä tarkkailuvuoden 2025 sääoloja Pohjois-Karjalassa arvioidaan Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

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.

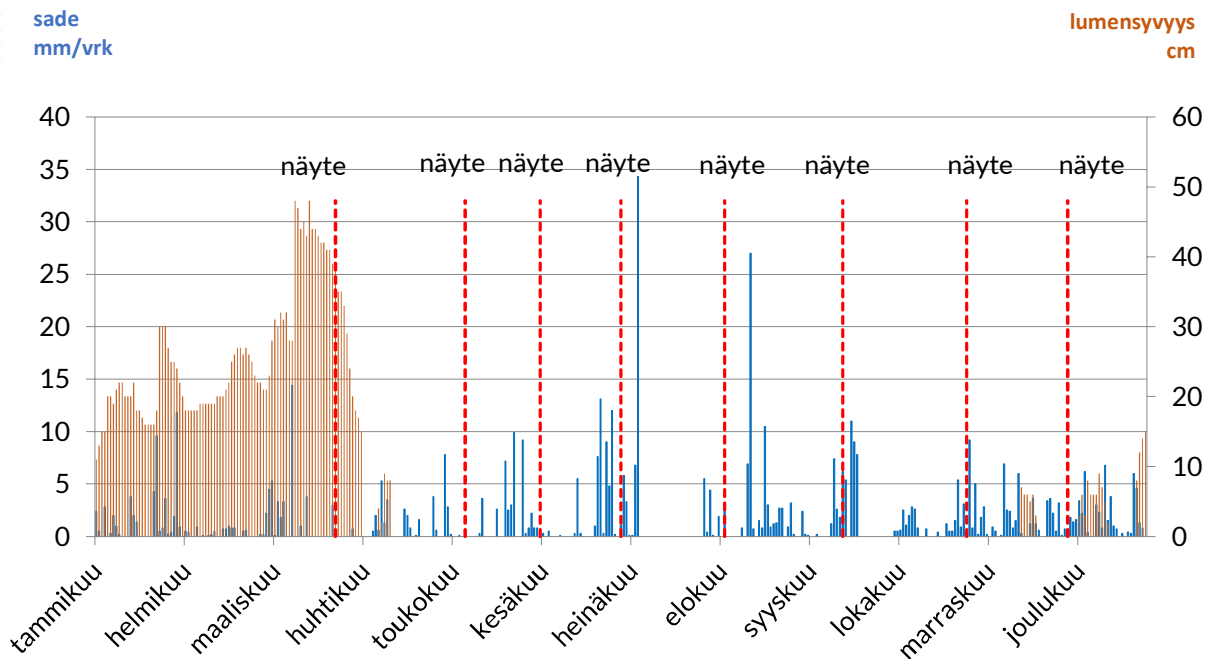


Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2025 (viiva) verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (pylväät) (Ilmatieteen laitos 2026)



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 2025) sekä vuoden 2025 tarkkailuajankohtia.

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 lokakuussa lasku jatkui edelleen. Pienemmissä vesistöissä tilanne vaihteli enemmän ja vielä aivan loppuvuodestakin raportoitiiin 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 pinnankorkeuksia. 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

Tässä vuosiyhteenvedossa käsitellään voimassa olevan velvoitetarkkailunohjelman mukaiset tarkkailut, alueen YVA-hankkeeseen liittyviä laajempia tarkkailuja ei tässä yhteydessä käsitellä.

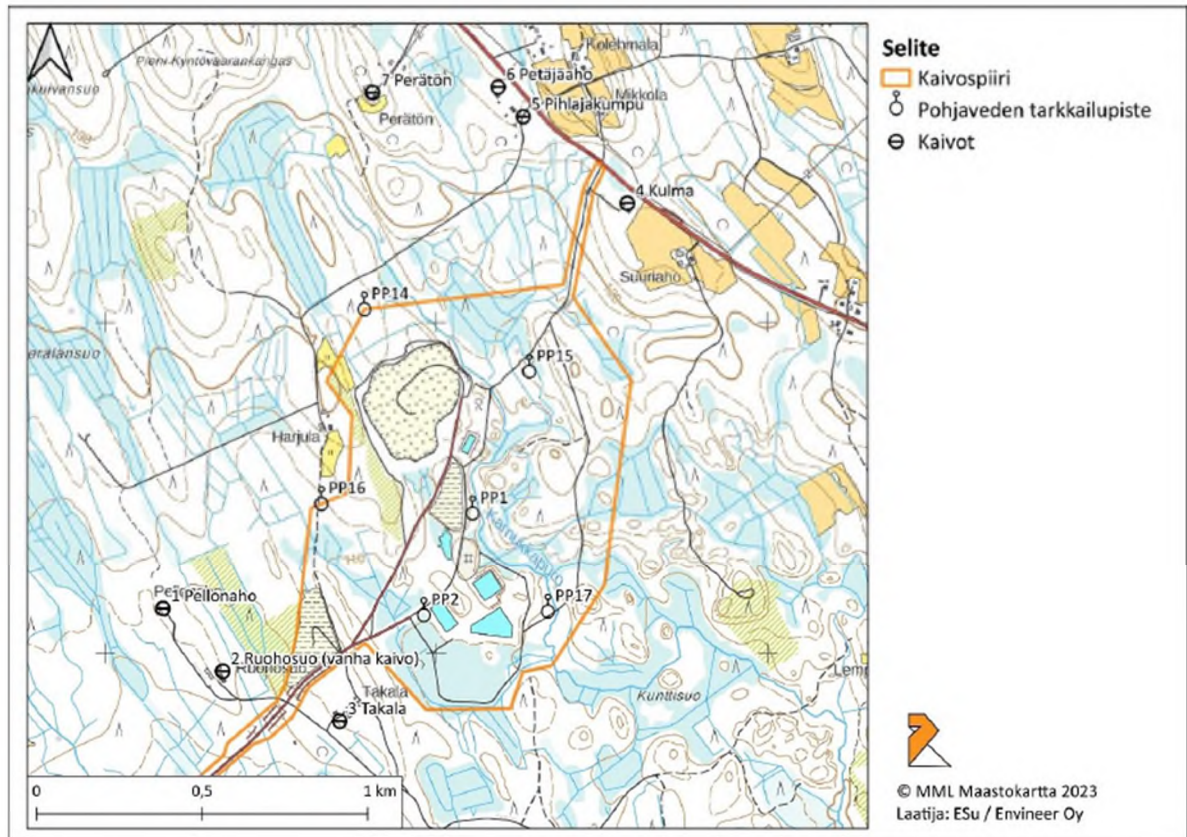
Selkeytysaltaasta juoksutettiin kuivanapitovesiä Karnukkapuroon kaikilla vuosineljänneksillä.

Toiminnanharjoittaja toimitti altaasta 6 lähtevää vettä edustavia kuormitusnäytteitä Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n laboratorioon yhteensä 4 kpl, 9.5., 4.6., 2.7 ja 4.12.2025. Lisäksi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti kuormitusnäytteet 25.3., 21.5 ja 30.10.2025.

Pohjavesien tarkkailua on tehty viime vuosina kahdesta pohjavesiputkesta (PP1 ja PP2) ja joka toinen vuosi lähialueen kaivoista, vuosi 2025 oli kaivotarkkailuvuosi. Alueelle on asennettu elokuussa 2023 myös uusia tarkkailuputkia. Myös analytiikkaa on tehty selvästi aiempaa laajempaan toiminnanharjoittajan YVA-hankkeen tarpeisiin liittyen. Uutta tarkkailuohjelmaa ei ole vielä virallisesti hyväksytty ja otettu käyttöön, joten tässä yhteenvedossa käsitellään ainoastaan voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaiset pohjavesitulokset (putket PP1 ja PP2) (kartta 1) voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisin analyysin. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti pohjavesiputkinäytteet (putket PP1 ja PP2) 17.9.2025. Putket tyhjennettiin ennen näytteenottoa. Kaivovesinäytteet otettiin 7.8.2025 Kaivotuloksista on laadittu myös testausselostet, jotka löytyvät liitteinä.

Jätevesi- ja pohjavesitulokset ovat liitteenä 1 ja kuormitustiedot liitteenä 2.

Kuormitustarkkailun yksityiskohtaiset tiedot, juoksutetun veden määrät ja juoksutuspäivien lukumäärät on saatu toiminnanharjoittajalta.



Kartta 1. Pohjavesien havaintopaikat.

4. Kuormitustarkkailu

Taulukossa 1 on esitetty Karnukan louhoksen lupaehdot, pitoisuudet ja vuosikuormitus 2025. Pitoisuudet ja kuormitukset ovat virtaamapainotettuja neljännesvuosikeskiarvoja.

Taulukko 1. Karnukan louhoksen kuormitus vuonna 2025.

Lupa	Vesimäärä	Arseeni		Nikkeli		Rauta		Kiintoaine	
	m ³ (1000 m ³ /d)	mg/l 0,2	kg 20	mg/l 0,5	kg 100	mg/l 2,0	kg 200	mg/l 20	kg 1500
1. neljännes	10 989	0,0055	0,060	0,063	0,70	0,022	0,24	0,77	8,5
2. neljännes	46262	0,0029	0,13	0,11	5,2	0,011	0,50	0,75	34
3. neljännes	17634	0,0027	0,048	0,072	1,3	0,012	0,21	1,1	19
4. neljännes	18844	0,0042	0,079	0,096	1,8	0,026	0,48	0,5	9,4
2025	93728		0,3		8,9		1,4		470
2024	100392		0,7		11,4		4,3		280
2023	90431		2,2		13		12		346
2022	70856		1,2		11		9,2		194
2021	77793		5,8		11		6,9		223
2020	94111		10		15		8,9		271
2019	44507		4,2		5,6		5,2		123
2018	32294		2,3		3,9		4,9		77
2017	31991		1,7		3,2		2,6		51
2016	35361		1,4		1,7		21		366

Juoksutettu vesimäärä (93 728 m³) laski hieman edellisvuoteen nähden (taulukko 1). Nikkelin, arseenin, raudan ja kiintoaineen pitoisuudet sekä vuosikuormitukset olivat lupaehtojen mukaisia (taulukko 1 ja liite 2). Veden pH-arvojen vaihtelu oli myös lupaehtojen mukaista (liitteet 1 ja 2).

Juoksutusjaksojen vuorokautta kohden lasketut vesimäärät (m³/d) olivat kaikilla vuosineljänneksillä lupaehdon (1000 m³/d) mukaisia.

5. Pohjavesitarkkailu

5.1. Pohjavesiputket

Putkien PP1 ja PP2 vesi oli hapetonta (taulukko 2 ja kuva 4). Hapettomuus näkyi putkissa todennäköisesti mm. voimakkaana liukoisen raudan nousuna, myös mangaanin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa keskimääräistä tasoa suuremmat (taulukko 2 ja kuva 4).

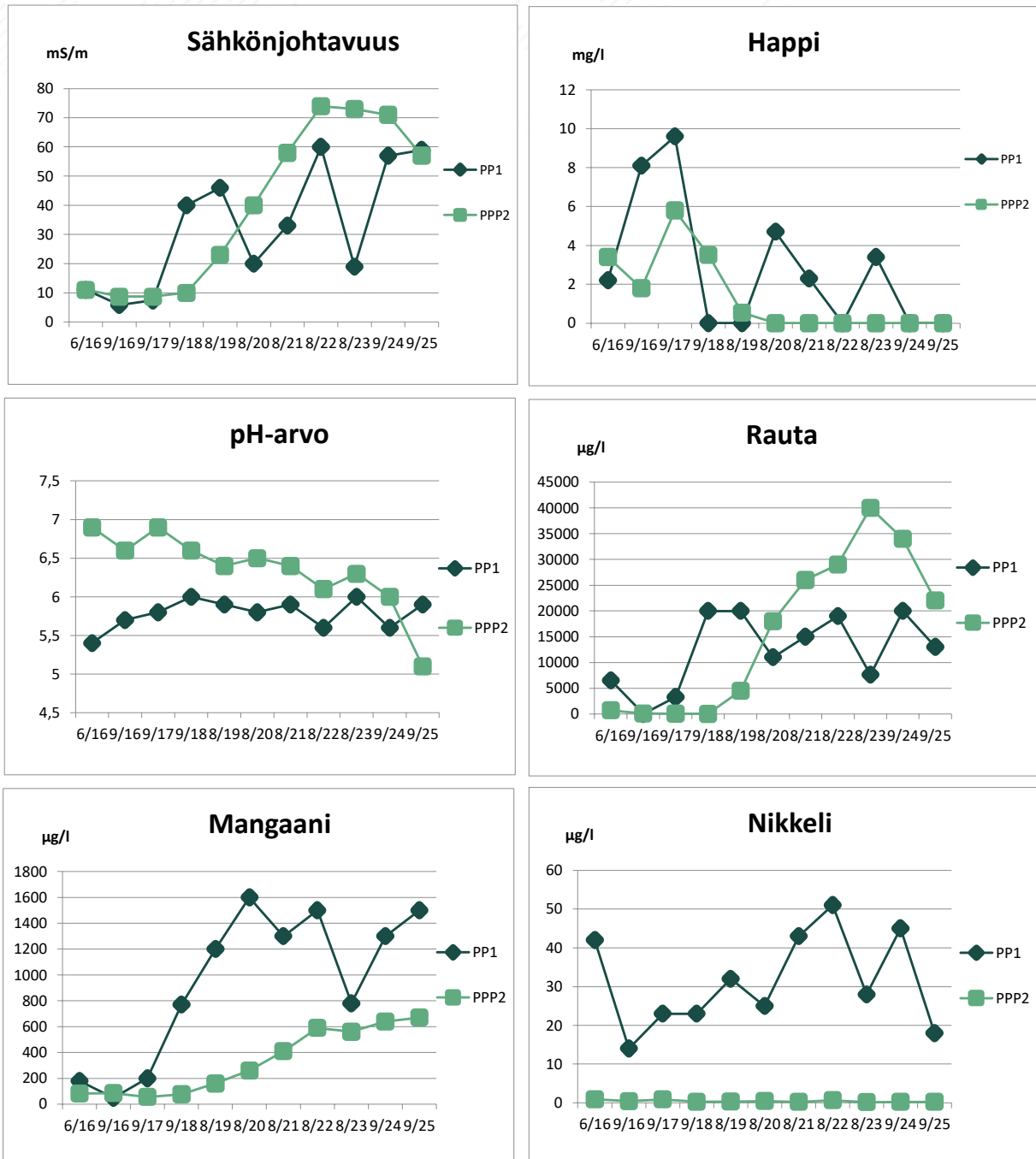
Putkien PP1 ja PP2 raskasmetallien pitoisuudet olivat useiden metallien osalta pieniä tai alle määritysrajan ja ne alittivat myös pääosin tutkittujen metallien osalta pohjaveden ympäristölaatunormin (asetus 341/2009) vuosikeskiarvotason (taulukko 2 ja kuva 4). Poikkeama ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoon todettiin ainoastaan putkesta PP1 nikkelin osalta, nikkelpitoisuus oli kuitenkin laskenut edellisvuodesta (taulukko 2 ja kuva 4). Veden pH-arvot osoittivat happamuutta (pH-arvot 5,1 – 5,9) (taulukko 2). Sähkönjohtavuus osoitti putkissa myös selvää suolojen vaikutusta. Putkessa PP2 sähkönjohtavuus on ollut myös noususuuntainen, putken PP1 sähkönjohtavuudessa on ollut havaittavissa runsaampaa vuosivaihtelua (kuva 4). Kokonaistypen pitoisuudet jäivät putkissa kokonaisuudessaan pieniksi.

Taulukko 2. Karnukan alueen pohjavesiputkien PP1 ja PP2 veden laatu vuonna 2025. Ainepitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston asetuksen 341 mukaisiin ympäristölaatunormeihin (asetus 341, 20.5.2009). Pitoisuusylitykset on lihavoitu.

Pvm	Asema	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	Ca liuk mg/l
4.9.2024	PP1	7,3	<0,2	0	5,9	59	0,61	2,9	290	59
4.9.2024	PP2	10,2	<0,2	0	5,1	57	<0,02	3	68	50
341										

Pvm	Asema	K liuk mg/l	Mg liuk mg/l	Na liuk mg/l	Fe liuk µg/l	Mn liuk µg/l	Mo, liuk µg/l	Sb liuk µg/l	Zn liuk µg/l	Cr liuk µg/l	Cu liuk µg/l
4.9.2024	PP1	3,6	27	9	13000	1500	0,34	<0,05	47	0,17	2,4
4.9.2024	PP2	4,8	24	6,0	22000	670	0,1	<0,05	14	<0,05	0,13
341								2,5	60	10	20

Pvm	Asema	Ni liuk µg/l	Pb liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Al liuk µg/l
4.9.2024	PP1	18	<0,05	0,24	8,7
4.9.2024	PP2	0,25	<0,05	<0,01	0,53
341		10	5	0,4	



Kuva 4. Havaintoputkien PP1 ja PP2 veden laatutietoja vuosien 2016 - 2025 havaintokertoilla. Metallien pitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia.

5.2. Kaivot

Kaivojen tuloksista on laadittu kaivojen omistajille myös erilliset testauselosteet, jotka ovat myös liitteenä.

Kaivojen veden laatu täytti lähes kaikkien tutkittujen suureiden osalta pienten yksiköiden talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM:n asetus 401/2001). Veden pH-arvot alittivat niukasti tavoitetason (6,5 - 9,5) kaivoissa 4 ja 5 (taulukko 3).

Taulukko 3. Karnukan alueen kaivojen veden laatu vuonna 2025. Ainepitoisuuksia on verrattu STM:n juomavesiasetuksen mukaisiin pitoisuuksiin (asetus 401/2001, 17.5.2001). Pitoisuusylitykset on lihavoitu.

Pvm	Kaivo	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Kok. N µg/l	CODMn mg/l O2	Kalsium mg/l	Kalium mg/l	Magnesium mg/l	Natrium mg/l
7.8.2025	1	8,5	8,2	70	7,9	1,8	20	66	0,71	3,8	1,5	0,7	42
7.8.2025	2	7,4	7,5	62	6,5	0,29	5,2	440	<0,5	4,4	3,4	0,69	1,6
7.8.2025	3	9,1	9	78	7,0	1,1	14	1800	<0,5	23	5,3	2	1,1
7.8.2025	4	8,8	11,2	96	6,4	0,17	3,3	610	<0,5	3,4	0,87	0,5	1,3
7.8.2025	5	8,6	9,2	79	6,3	0,29	9,1	390	<0,5	4	1,1	0,92	11
7.8.2025	6	8,6	8,6	74	6,5	0,52	11	670	<0,5	7,1	1,3	1,5	11
7.8.2025	7	7,7	9,5	79	6,7	0,65	13	4400	0,87	13	9	2,3	2,1
STM (401/2001)					6,5-9,6		250		5				

Pvm	Kaivo	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Sinkki µg/l	Antimoni µg/l	Molybdeeni µg/l	Kupari µg/l	Kromi µg/l	Nikkeli µg/l	Lyijy µg/l	Kadmium µg/l	Alumiini µg/l
7.8.2025	1	95	4	0,88	<0,05	0,46	1,3	0,2	0,094	<0,05	<0,01	2,2
7.8.2025	2	4,3	0,59	5,4	<0,05	0,24	2,1	0,078	0,24	<0,05	0,012	4,4
7.8.2025	3	4,5	0,86	7,8	0,073	0,4	13	0,097	0,5	0,12	0,035	3,7
7.8.2025	4	2	0,97	2,2	<0,05	<0,1	0,69	0,1	0,24	<0,05	0,015	5,9
7.8.2025	5	170	13	2,1	<0,05	0,13	0,9	0,083	2,7	0,1	0,15	3,9
7.8.2025	6	58	18	1,8	<0,05	0,2	1,7	0,28	2,3	0,1	0,03	2,4
7.8.2025	7	19	2,7	7,2	<0,05	0,17	3,5	0,16	2,1	<0,05	0,03	8,2
STM (401/2001)		200	50		5		2000	50	20	10	5	250

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Tuomas Puranen

LIITTEET

Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	pH	Sjk mS/m	K-aine mg/l	N µg/l	As µg/l	Fe µg/l	Ni µg/l	Ni liuk µg/l	SO4 mg/l	NO3N µg/l
25.3.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 340682) Klo 08:05; Näytt.ottaja SaRa; 0,1	0,80	8,9	140	<1	16000	5,5	12	62	51	710	11000
9.5.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 343044) Käsitelty kuivanapitovesi		8,4	70	<1	7700	1,8	14	150	120	300	8800
21.5.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 343672) Klo 08:45; Näytt.ottaja SaRa; 0,1	13,1	7,6	74	<1	7400	E	E	E	E	290	4600
4.6.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 344558) Käsitelty kuivanapitovesi		8,5	80	1,2	7200	E	E	E	E	310	5500
2.7.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 346010) Käsitelty kuivanapitovesi		8,0	92	1,1	7400	2,7	12	72	55	420	5600
30.10.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 353099) Klo 10:55; Näytt.ottaja SaRa; Allas 6		7,5	120	<1	12000	4,9	13	75	66	530	
4.12.2025	5125 / allas 6 käsitelty kuivanapitovesi, allas 6 (Til.nro 354872) Käsitelty kuivanapitovesi		7,6	130	<1	15000	3,4	40	120	120	550	14000

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.
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
N = *Kokonaistyyppi, likaantuneet vedet	±1000, jos tulos on välillä 2000-10000 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10000 µg/l.
NO3N = *Nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 15 µg/l.
SO4 = *Sulfaatti	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 1-100000 mg/l.
As = *Arseeni ICP-MS	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-0,5 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,5-10000 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.
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.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

5125 / allas 6 = käsitelty kuivanapitovesi, allas 6
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

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)
N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)
As = Arseeni (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Fe = Rauta (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)
SO4 = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
NO3N = Nitraattityppi (SFS-EN ISO 13395:1997)

Muita merkintöjä

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

From: ALS Finland Oy,Härkähaankuja 7 B,01730,Vantaa. Tlf. +358 10 470 1200. Faks . Email: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
To: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy Ref: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy [alihankinta@skyt.fi]
Program: VESI
Ordernumber: HL2503695
Report created: 19.06.2025 by Emilia Hakamies
Allas 6, 4.6.2025

			SAMPLE	HL2503695-001
			SAMPLING DATE	2025-06-12
ANALYTEGROUP	METHOD	ELEMENT	UNIT	2025-16914
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	As	µg/L	2,49
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Fe	µg/L	5,9
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Ni	µg/L	96,1
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Ni	µg/L	74,6

Please note: This is a supporting reporting format and does not contain all relevant information, and should therefore be distinguished from the definitive and complete reporting of the results. Reference is made to the corresponding signed and final report from ALS Finland Oy

From: ALS Finland Oy, Härkähaankuja 7 B, 01730, Vantaa. Tlf. +358 10 470 1200. Faks . Email: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
 To: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy Ref: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy [alihankinta@skyt.fi]
 Program: VESI
 Ordernumber: HL2503652
 Report created: 27.06.2025 by Anna Kuusiniemi
Allas 6, 21.5.2025

			SAMPLE	HL2503652-001
			SAMPLING DATE	21.5.2025
ANALYTEGROUP	METHOD	ELEMENT	UNIT	2025-14951
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Al	µg/L	<5.0
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Sb	µg/L	0,757
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	As	µg/L	2,23
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Ba	µg/L	15,3
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Be	µg/L	<0.20
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	B	µg/L	<10
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Cd	µg/L	0,033
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Ca	µg/L	70600
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Cr	µg/L	<0.500
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Co	µg/L	3,37
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Cu	µg/L	1,2
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Fe	µg/L	6,6
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Pb	µg/L	<0.500
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Mg	µg/L	37200
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Mn	µg/L	10,4
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Mo	µg/L	3,2
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Ni	µg/L	154
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	K	µg/L	6260
Kokonaismetallit	W-METMSFXL1	Se	µg/L	1,34
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Na	µg/L	10900
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Tl	µg/L	<0.50
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Sn	µg/L	<1.0
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	U	µg/L	1,34
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	V	µg/L	<1.0
Kokonaismetallit	W-METMSFX5	Zn	µg/L	7,7
Kokonaismetallit	W-METMSFX6	S	mg/L	106
Liukoiset metallit	W-METMSFL6	S	mg/L	104
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Al	µg/L	<5.0
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Ba	µg/L	15,4
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Be	µg/L	<0.20
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	B	µg/L	<10
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Ca	µg/L	71600
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Co	µg/L	2,28
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Cu	µg/L	1,2
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Fe	µg/L	<2.0
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Mg	µg/L	37500
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Mn	µg/L	5,89
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Mo	µg/L	3,2
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	K	µg/L	6440
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Na	µg/L	11000
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Tl	µg/L	<0.50
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Sn	µg/L	<1.0
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	U	µg/L	1,33
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	V	µg/L	<1.0
Liukoiset metallit	W-METMSFL5	Zn	µg/L	6,5
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Cd	µg/L	<0.020
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Cr	µg/L	<0.500
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Ni	µg/L	127
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Pb	µg/L	<0.500
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Sb	µg/L	0,688
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	As	µg/L	2,04
Liukoiset metallit	W-METMSFLL1	Se	µg/L	1,29

Please note: This is a supporting reporting format and does not contain all relevant information, and should therefore be distinguished from the definitive and complete reporting of the results. Reference is made to the corresponding signed and final report from ALS Finland Oy

Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	Al liuk µg/l	Ca liuk mg/l	Cd liuk µg/l	Cr liuk µg/l	Cu liuk µg/l	Fe liuk µg/l	K liuk mg/l	Mg liuk mg/l
17.9.2025	5125 / PP1 Pohjavesiputki PP1 (Til.nro 350487) Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 4,55 m; lt.ilma 13 °C; Pohjavesiputki	7,3	<0,2	0,0	5,9	59	0,61	2,9	290	8,7	59	0,24	0,17	2,4	13000	3,6	27
17.9.2025	5125 / PP2 Pohjavesiputki PP2 (Til.nro 350491) Klo 10:35; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 1,10 m; lt.ilma 13 °C; Pohjavesiputki	10,2	<0,2	0,0	5,1	57	<0,02	3,0	68	0,53	50	<0,01	<0,05	0,13	22000	4,8	24

Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Mn liuk µg/l	Mo liuk µg/l	Na liuk mg/l	Ni liuk µg/l	Pb liuk µg/l	Sb liuk µg/l	Zn liuk µg/l
17.9.2025	5125 / PP1 Pohjavesiputki PP1 (Til.nro 350487) Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 4,55 m; lt.ilma 13 °C; Pohjavesiputki	1500	0,34	9,0	18	<0,05	<0,05	47
17.9.2025	5125 / PP2 Pohjavesiputki PP2 (Til.nro 350491) Klo 10:35; Näytt.ottaja SaRa; Vesipinta 1,10 m; lt.ilma 13 °C; Pohjavesiputki	670	0,10	6,0	0,25	<0,05	<0,05	14

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
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.
Alkalinit = *Alkaliniteetti	±0,01, jos tulos on välillä 0,02-0,1 mmol/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,1-100 mmol/l.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O2. ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O2.
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
Al liuk = *Alumiini ICP-MS, liukoinen	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.
Ca liuk = *Kalsium ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/l.
Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen	±0,01, jos tulos on välillä 0,01-0,06 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,06-1000 µg/l.
Cr liuk = *Kromi ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/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.
K liuk = *Kalium ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±12%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/l.
Mg liuk = *Magnesium ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l.

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Mg liuk = *Magnesium ICP-MS, liukoinen	±12%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/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.
Mo liuk = *Molybdeeni ICP-MS, liukoinen	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-0,6 µg/l. ±16%, jos tulos on välillä 0,6-10000 µg/l.
Na liuk = *Natrium ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/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.
Pb liuk = *Lyijy ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
Sb liuk = *Antimoni ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±16%, jos tulos on välillä 0,3-1000 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

5125 / PP1 = Pohjavesiputki PP1
5125 / PP2 = Pohjavesiputki PP2
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))
lt.ilma = Lämpötila, ilman
Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)
Happi = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Hapenk. % = Hapenkyllästys % (Hapen kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sjk = Sähkönjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)
Alkalinit = Alkaliniteetti (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)
COD Mn = Kemiallinen hapenk., COD Mn (ISO 8467:1993)
N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)
Al liuk = Alumiini, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Ca liuk = Kalsium, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Cd liuk = Kadmium, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Cr liuk = Kromi, 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)
Fe liuk = Rauta, liukoinen (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009, liukoinen)
K liuk = Kalium, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Mg liuk = Magnesium, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Mn liuk = Mangaani, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Mo liuk = Molybdeeni, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Na liuk = Natrium, 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)
Pb liuk = Lyijy, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023, liukoinen)
Sb liuk = Antimoni, 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)

Muita merkintöjä

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

Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Sameus FNU	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	SO4 mg/l	Al µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l			
7.8.2025	5125 / 1 Kaivo Pellonaho (Til.nro 347765) Klo 09:00; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 2,66 m; It.ilma 16 °C; kaivo				8,5	8,2	70	7,9	20	0,74	1,8	0,71	66	8,1	15	3,8	<0,01	0,20	1,3	95
7.8.2025	5125 / 2 Kaivo Ruohosuo (Til.nro 347766) Klo 09:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,37 m; It.ilma 16 °C; kaivo				7,4	7,5	62	6,5	5,2	<0,1	0,29	<0,5	440	4,9	6,8	4,4	0,012	0,078	2,1	4,3
7.8.2025	5125 / 3 Kaivo Takala (Til.nro 347767) Klo 09:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,43 m; It.ilma 16 °C; kaivo				9,1	9,0	78	7,0	14	<0,1	1,1	<0,5	1800	5,6	5,6	23	0,035	0,097	13	4,5
7.8.2025	5125 / 4 Kaivo Assinen (Til.nro 347768) Klo 09:45; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,33 m; It.ilma 17 °C; kaivo				8,8	11,2	96	6,4	3,3	<0,1	0,17	<0,5	610	3,1	7,6	3,4	0,015	0,10	0,69	2,0
7.8.2025	5125 / 5 Kaivo Pihlajakumpu (Til.nro 347769) Klo 10:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,52 m; It.ilma 17 °C; kaivo				8,6	9,2	79	6,3	9,1	1,0	0,29	<0,5	390	16	24	4,0	0,15	0,083	0,90	170
7.8.2025	5125 / 6 Kaivo Petäjäaho (Til.nro 347770) Klo 10:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,86 m; It.ilma 17 °C; kaivo				8,6	8,6	74	6,5	11	0,21	0,52	<0,5	670	14	34	7,1	0,030	0,28	1,7	58
7.8.2025	5125 / 7 Kaivo Perätön (Til.nro 347771) Klo 10:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 5,06 m; It.ilma 17 °C; kaivo				7,7	9,5	79	6,7	13	<0,1	0,65	0,87	4400	8,3	24	13	0,030	0,16	3,5	19

Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Karnukka (5125)

Pvm.	Hav.paikka	K mg/l	Mg mg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Na mg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Sb µg/l	Zn µg/l
7.8.2025	5125 / 1 Kaivo Pellonaho (Til.nro 347765) Klo 09:00; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 2,66 m; It.ilma 16 °C; kaivo	1,5	0,70	4,0	0,46	42	0,094	<0,05	<0,05	0,88
7.8.2025	5125 / 2 Kaivo Ruohosuo (Til.nro 347766) Klo 09:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,37 m; It.ilma 16 °C; kaivo	3,4	0,69	0,59	0,24	1,6	0,24	<0,05	<0,05	5,4
7.8.2025	5125 / 3 Kaivo Takala (Til.nro 347767) Klo 09:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,43 m; It.ilma 16 °C; kaivo	5,3	2,0	0,86	0,40	1,1	0,50	0,12	0,073	7,8
7.8.2025	5125 / 4 Kaivo Assinen (Til.nro 347768) Klo 09:45; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,33 m; It.ilma 17 °C; kaivo	0,87	0,50	0,97	<0,1	1,3	0,24	<0,05	<0,05	2,2
7.8.2025	5125 / 5 Kaivo Pihlajakumpu (Til.nro 347769) Klo 10:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,52 m; It.ilma 17 °C; kaivo	1,1	0,92	13	0,13	11	2,7	0,071	<0,05	2,1
7.8.2025	5125 / 6 Kaivo Petäjäaho (Til.nro 347770) Klo 10:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 3,86 m; It.ilma 17 °C; kaivo	1,3	1,5	18	0,20	11	2,3	0,10	<0,05	1,8
7.8.2025	5125 / 7 Kaivo Perätön (Til.nro 347771) Klo 10:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; Vesipinta 5,06 m; It.ilma 17 °C; kaivo	9,0	2,3	2,7	0,17	2,1	2,1	<0,05	<0,05	7,2

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
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.
Sameus = *Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 FNU. ±10%, jos tulos on välillä 1-10000 FNU.
Alkalinit = *Alkaliniteetti	±0,01, jos tulos on välillä 0,02-0,1 mmol/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,1-100 mmol/l.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O2. ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O2.
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
SO4 = *Sulfaatti	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 1-100000 mg/l.
Al = *Alumiini ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Ca = *Kalsium ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/l.
Ca = *Kalsium ICP-OES	±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 mg/l.
Cd = *Kadmium ICP-MS	±0,01, jos tulos on välillä 0,01-0,06 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,06-1000 µg/l.
Cr = *Kromi 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.

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
K = *Kalium ICP-OES	±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 mg/l.
K = *Kalium ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±12%, jos tulos on välillä 0,5-100000 mg/l.
Mg = *Magnesium ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±12%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/l.
Mg = *Magnesium ICP-OES	±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 mg/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.
Mo = *Molybdeeni ICP-MS	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-0,6 µg/l. ±16%, jos tulos on välillä 0,6-10000 µg/l.
Na = *Natrium ICP-OES	±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 mg/l.
Na = *Natrium ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/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.
Pb = *Lyijy ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Sb = *Antimoni ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±16%, jos tulos on välillä 0,3-1000 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

5125 / 1 = Kaivo Pellonaho
5125 / 2 = Kaivo Ruohosuo
5125 / 3 = Kaivo Takala
5125 / 4 = Kaivo Assinen
5125 / 5 = Kaivo Pihlajakumpu
5125 / 6 = Kaivo Petäjäaho
5125 / 7 = Kaivo Perätön
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määritykset

Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)
Happi = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Hapenk. % = Hapenkyllästys % (Hapen kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sjk = Sähkönjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)
Sameus = Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
Alkalinit = Alkaliniteetti (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)
COD Mn = Kemiallinen hapenk., COD Mn (ISO 8467:1993)
N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)
SO4 = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
Al = Alumiini (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Ca = Kalsium (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Cd = Kadmium (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Cr = Kromi (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)
Fe = Rauta (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
K = Kalium (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009)
Mg = Magnesium (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)
Mo = Molybdeeni (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Na = Natrium (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009)
Ni = Nikkeli (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Pb = Lyijy (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Sb = Antimoni (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)

Muita merkintöjä

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

MONDO MINERALS B.V. BRANCH FINLAND
Karnukan juoksettavan veden tarkkailu vuonna 2025

TULOKSET KUUKAUSITTAIN

	Juoksaus	Q _{ik} m³/kk	pH	Nikkeli		Arseni		Rauta		K-alne		Sulfaatti	Sähkönj.	Kovuus	Kupari	Al	Sinkki	Kloridi	Kok. P	Kok. N		NO3-N		Kadmium		Kromi	Lyly	Natrium	Kalium	Kalsium	Magnesium	
				mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mmol/l	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk	mg/l	kg/kk
Tammikuu	1-8.1.2025	1 875	9,3	0,070	0,13	0,0054	0,010	0,069	0,13	2,1	3,9		110							16	30											
Heinikuu																																
Maaliskuu	21-31.3.2024	9 113	8,9	0,062	0,57	0,0055	0,050	0,012	0,11	0,5	4,6	710	140							16	146	11	100									
Huhtikuu	1-10.4.2025	4 754	8,9	0,062	0,29	0,0055	0,026	0,012	0,057	0,5	2,4		140							16	76											
	25-30.4.2025	5 597	8,9	0,062	0,35	0,0055	0,031	0,012	0,067	0,5	2,8		140							16	90											
Toukokuu	9-29.5.2025	19 676	8,4	0,15	3,0	0,0018	0,035	0,014	0,28	0,5	9,8	300	70							7,7	152	6,7	132									
Kesäkuu	2-24.6.2025	16 234	8,5	0,096	1,6	0,0025	0,041	0,0059	0,096	1,2	19,5	310	80							7,2	117	5,5	89									
Heinikuu	3-31.7.2025	15 692	8,0	0,072	1,1	0,0027	0,042	0,012	0,19	1,1	17,3	420	92							7,4	116	5,6	88									
Elokuu	1-14.8.2025	1 942	8,0	0,072	0,14	0,0027	0,005	0,012	0,023	1,1	2,1		92							7,4	14											
Syyskuu																																
Lokakuu	28-31.10.2025	4 022	7,5	0,075	0,30	0,0049	0,020	0,013	0,052	0,5	2,0	530	120							12	48											
Marraskuu	1-18.11.2025	6 055	7,5	0,075	0,45	0,0049	0,030	0,013	0,079	0,5	3,0		120							12	73											
Joulukuu	4-31.12.2025	8 768	7,6	0,12	1,1	0,0034	0,030	0,040	0,35	0,5	4,4	550	130							15	132	14	123									
Keskivaro* / vaihteluväli		8 521	7,5 - 9,3	0,10	0,81	0,0034	0,029	0,015	0,130	0,77	6,5		70 - 140							11	90											

Näytteen pitoisuus alle määritysrajan (shinon fontti) ; analyysiloes korvettu laskentas varten puoitetulla määritysrapiitoloaudella
*pitoisuuskeskiarvot laskettu vrtamapainotetusti

TULOKSET LASKENTAJAKSOITTAIN/ VERTAILU LUPARAJOIHIIN

		Q _{ik} m³/3 kk	pH	Nikkeli		Arseni		Rauta		K-alne		Sulfaatti		Sähkönlj.	Kovuus	Kupari	Koboltti	Sinkki	COD-Mn	Kok. P	Kok. N		NO3-N	Kadmium		Kromi	Lyly		Natrium	Kalium	Kalsium	Magnesium					
				mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mS/m	mmol/l	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk	mg/l	kg/3kk				
1. neljännesvuosi*		10 989	8,9 - 9,3	0,063	0,70	0,0055	0,060	0,022	0,24	0,77	8,5	0	0	110 - 140	0,0 - 0,0	0,00000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	16	176	0,000000	0,000	0,000000	0,00	0,000000	0,000	0	0	0,0	0	0	0
2. neljännesvuosi*		46 262	8,4 - 8,9	0,11	5,2	0,0029	0,13	0,011	0,50	0,75	34	0	0	70 - 140	0,0 - 0,0	0,00000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	9,4	434	0,000000	0,000	0,000000	0,00	0,000000	0,000	0	0	0,0	0	0	0
3. neljännesvuosi*		17 634	8,0 - 8,0	0,072	1,3	0,0027	0,048	0,012	0,21	1,1	19	0	0	92 - 92	0,0 - 0,0	0,00000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	7,4	130	0,000000	0,000	0,000000	0,00	0,000000	0,000	0	0	0,0	0	0	0
4. neljännesvuosi*		18 844	7,5 - 7,6	0,096	1,8	0,0042	0,079	0,026	0,48	0,5	9,4	0	0	120 - 130	0,0 - 0,0	0,00000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	13	252	0,000000	0,000	0,000000	0,00	0,000000	0,000	0	0	0,0	0	0	0
Neljännesvuosikohtaiset luparajat			6,0 - 9,7	0,5		0,2		2,0		20																											
VUOSI 2025; Vaihteluväli, mg/l*, kg/a		93 728	7,5 - 9,3	0,095	8,9	0,0034	0,32	0,015	1,4	0,8	72	470	44052	70 - 140	0,00	0,00000	0,0	0,000	0,0	0,00	0	0,0	0	11	993	8,6	802	0,000000	0,000	0,000000	0,00	0,000000	0,000	0	0	0	0
Vuosikohtaiset luparajat		1000 m³/d	6,0-9,7	100		20		200		1500																											

Yhden tai useamman näytteen pitoisuus alle määritysrajan (shinon fontti) ; ko. analyysitulokset korvettu laskennassa puoitetulla määritysrapiitoloaudella
Näytteen pitoisuus tai näytteenajankohdan kuormitus luparajan yltävää (punainen, lihavoitu fontti)