

FINNCOBALT OY KERETIN KAIVOSALUEEN JÄLKITARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2020

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Tuomas Puranen

12.5.2021

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	3
1.1	Tarkkailun perusta	3
1.2	Tarkkailukohteet	3
2	SÄÄOLOT.....	4
2.1	Säätila ja näytteenottoajankohdat	4
2.2	Virtaamat ja vesivarat	6
3	TARKKAILUN TOTEUTUS	6
4	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO.....	6
4.1	Jätevedet.....	6
4.2	Pohjavedet.....	9

LIITTEET

1. Havaintopaikat
2. Tarkkailutulokset 2020

TILAAJA

FinnCobalt Oy: Markus Ekberg

JAKELU

FinnCobalt Oy: Markus Ekberg

Pohjois-Karjalan ELY-keskus: kirjaamo.pohjois-karjala@ely-keskus.fi

Outokummun kaupunki: Tuukka Tuominen, Teemu Laitinen

Liperin kunta: Jouni Martikainen

TIIVISTELMÄ

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2020 Keretin kaivoksen jälkitarkkailuun kuuluvan jätevesi- ja pohjavesitarkkailun. Pintavesien seurantatulokset käsitellään Sysmäjärvi - Heposelkä alueen yhteistarkkailuraportissa.

Keretin alueen **jätevesien** käsittely tapahtuu kosteikossa ja Alimmaisen Hautalammen selkeytsaltaassa. Alimmaisen Hautalammen luusuan pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehtoa pienemmät muilla paitsi toukokuun havaintokerralla. Asemalla 33 lupasuureiden pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi alle lupaehtotason (Vaasan hallinto-oikeus, päätös nro 11/0131/1).

Pohjavesiputkista todettiin yleisesti erittäin runsaasti mm. liukoista rautaa ja mangaania sekä sähkönjohtavuutta nostavia suoloja. Liukoisen kuparin pitoisuudet jäivät kaikissa putkissa pieniksi tai alle määräysrajan. Myös sinkin ja nikkelin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa muuten pieniä, putkessa 788M pitoisuudet ylittivät mm. pohjaveden ympäristölaatunormitason. Putken 788M sinkin ja nikkelin pitoisuudet laskivat kuitenkin selvästi viime vuosien maksimitasosta. Useissa putkissa mm. raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat pidemmän ajan keskimääräistä tasoa suuremmat.

1 JOHDANTO

1.1 Tarkkailun perusta

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2020 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 Alimmaisen 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 tarkkailuveloitteet. 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.

1.2 Tarkkailukohteet

Vuonna 2020 tarkkailussa olivat 1. kosteikkopuhdistamon jälkeinen 0-asema ja Ruutunjoen asema 33. Lisäksi tarkkailtiin Suu-Särkilammesta rakennetun uoman (aseman H) veden laatua, Alimmaisen Hautalammen selkeytysaltaan luusuasta lähtevän veden pH-arvoa (asemalta AHL) sekä kerran alueen pohjavettä.

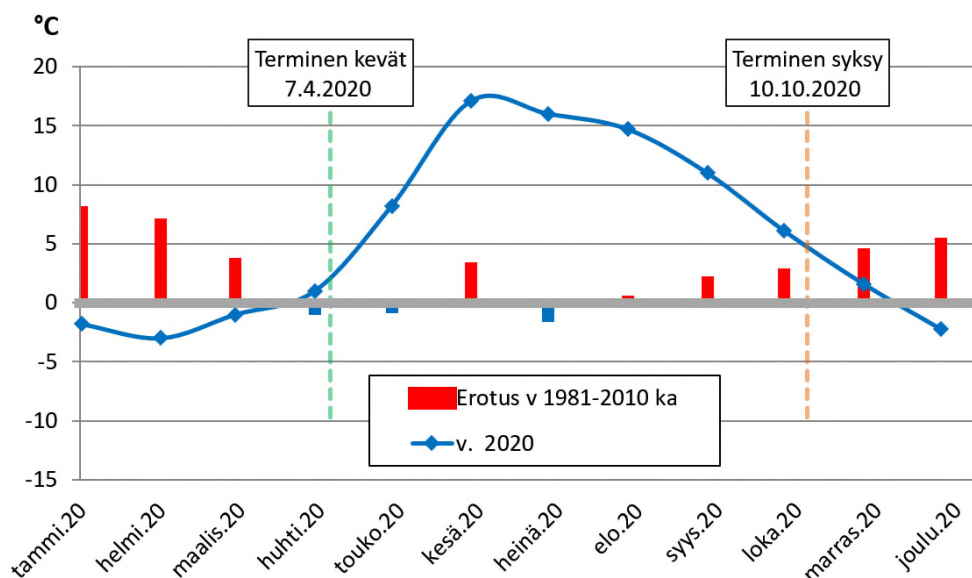
Keratin jätevesien kalkkikäsittely lopetettiin vuoden 2001 alkupuolella. Käsittely korvattiin elokuussa 2001 aseman 0 yläpuolelle rakennetulla wetland-kosteikolla. Alue on kooltaan 50 m x 60 m ja sinne on sijoitettu kalkkikiveä ja turvetta pH:n nostamiseksi ja metallien rikastamiseksi sekä rakennettu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

2 SÄÄOLOT

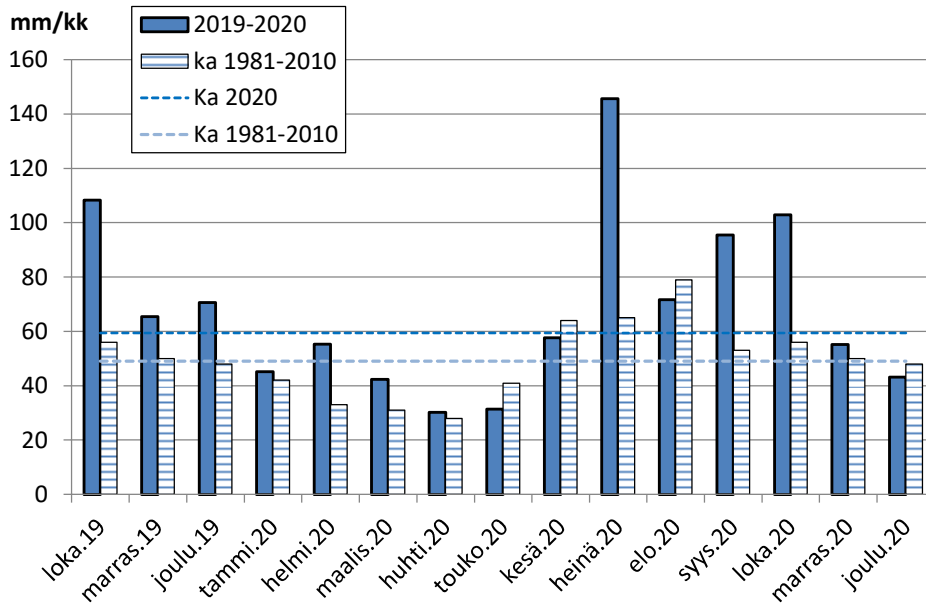
2.1 Säätila ja näytteenottoajankohdat

Vuosi 2019 oli selvästi pitkän aikavälin (1981 – 2010) keskiarvoa lämpimämpi. Ainoastaan tammi-, heinä- ja lokakuiden lämpötilat jäivät pitkäaikaiskeskiarvon alapuolelle. Sademäärät Pohjois-Karjalassa olivat vuosikeskiarvona selvästi pitkäaikaiskeskiarvon ylittäviä. Ainoa pidempi keskiarvotasoa kuivempi jakso mitattiin heinä-elokuussa, mutta lokakuusta lähtien loppuvuoden sadanta oli taas selvästi keskimääräistä runsaampi.

Loppuvuoden 2019 sekä tarkkailuvuoden 2020 sääoloja **Pohjois-Karjalassa** on arvioitu Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2). Vuosi 2020 oli suomen mittaushistorian lämpimin vuosi. Suhteessa lämpimimpiä olivat tammi-maaliskuu sekä marras-joulukuu. Vuosi oli myös selvästi keskiarvoa sateisempi. Erityisen sateisia kuuksia olivat tammikuu, heinäkuu ja syys-lokakuu.

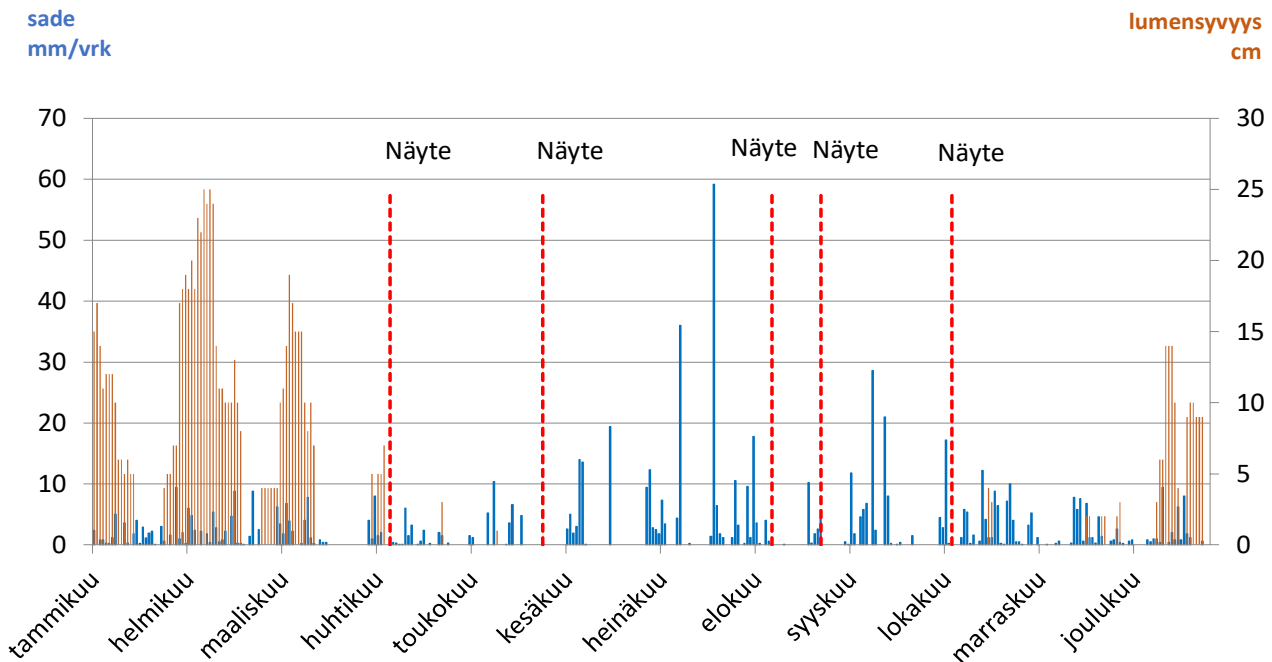


Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2020 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2021).



Kuva 2. Sadanta Joensuussa 10/2019 – 12/2020 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2021).

Lumitalvi oli selvästi normaalista poikkeava, sillä lumet sulivat lähes kokonaan kahteen otteeseen jo alkuvuodesta (kuva 3). Tästä johtuen sulamisvesivirtaamat jaksottuivat selvästi keskimääräistä pidemmälle ajalle alkuvuoden aikana.



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyystiedot Joensuun Pyhäselän mittausasemalla (Ilmatieteen laitos) sekä vuoden 2020 tarkkailuajankohdat.

2.2 Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Karjalassa järvien **vedenkorkeudet** olivat alkuvuodesta keskimääräistä ylempänä, aina toukokuulle saakka. Pielisen vedenkorkeus nousi keväällä lähelle keskimääräistä tulvakorkeutta. Tämän vuoksi Kaltimolla aloitettiin poikkeusjuoksutukset huhtikuun alussa. Pielisen vedenkorkeuden nousu jäi vähäsateisen kevään takia ennustettua vähäisemmäksi. Vedenkorkeus palautettiin luonnontilaiselle tasolle heinäkuun puoliväliin mennessä. Järvien vedenkorkeudet laskivat vähäsateisen kevään ja alkukesän aikana ajankohdan keskitason tuntumaan. Loka- ja marraskuun lauha sateinen sää sai järvien vedenkorkeudet nousemaan ajankohdan keskitason yläpuolelle.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen mittauspisteissä alkuvuodesta pääosin keskiarvon yläpuolella aina toukokuulle saakka. Keskimääräistä tasoa alhaisempia pinnankorkeuksia havaittiin pääasiassa elo-syyskuussa. Loppuvuodesta pinnankorkeudet pysyttelivät pääosin keskiarvon yläpuolella.

3 TARKKAILUN TOTEUTUS

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti jätevesitarkkailunäytteet tarkkailuohjelman mukaisesti neljä kertaa, 7.4., 27.5., 10.8 ja 8.10.2020.

Pohjavesinäytteet otettiin 26.8.2020, putkia pumpattiin ennen näytteenottoa.

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

Havaintopaikat on esitetty liitteessä 1. Tarkkailutulokset ovat kokonaisuudessaan liitteenä 2.

4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Jätevedet

Kaivoksen ylivuotovedet ja jätealueelta tulevat suotovedet käsitellään kosteikkopuhdistamossa ja Alimmaisen Hautalammen selkeytysaltaassa. Aiemmin myös Jyrin kaatopaikalta vedet ohjattiin purkuojassa kosteikkopuhdistamolle. Keväällä 2011 valmistui viemäriinjo 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) 2020 havaintokerroilla. Asemilla 0 ja 33 on kolmiopadot, aseman H virtaamaa on arvioitu asemien 33 ja 0 erotuksena.

Pvm	0-asema	33	Asema H
7.4.	3,6	64,6	61
27.5.	5,9	91,3	85,4
10.8.	15	130	115
8.10.	10,7	72	61,3

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

Veden pH-arvot vaihtelivat 1. kosteikon jälkeisellä asemalla (asema 0) välillä 5,7 - 6,5, Alimmaisen Hautalammen luusuassa (AHL-aseamalla) välillä 6,2 - 7,0 ja Ruutunjoen asemalla 33 välillä 6,1 - 6,7. Alimmaisen Hautalammen luusuassa veden pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehto pienemmät toukokuun havaintokertaa lukuun ottamatta (kuva 4).

Ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 veden laatua verrattaessa havaitaan yleisesti lievää ainepitoisuuksien nousua asemalla 33 verrattuna ohitusuoman havaintoasemaan H, ainepitoisuuksien nousu viittaa Hautalammen kautta tulevaan lievään kuormitusvaikutukseen (kuva 4 ja taulukko 3). Selvimmin ainepitoisuuksien nousua asemalla 33 asemaan H nähden havaittiin toukokuussa (kuva 4).

Lupasuureiden pitoisuudet olivat lupaehtojen (neljännesvuosikeskiarvo) mukaisia.

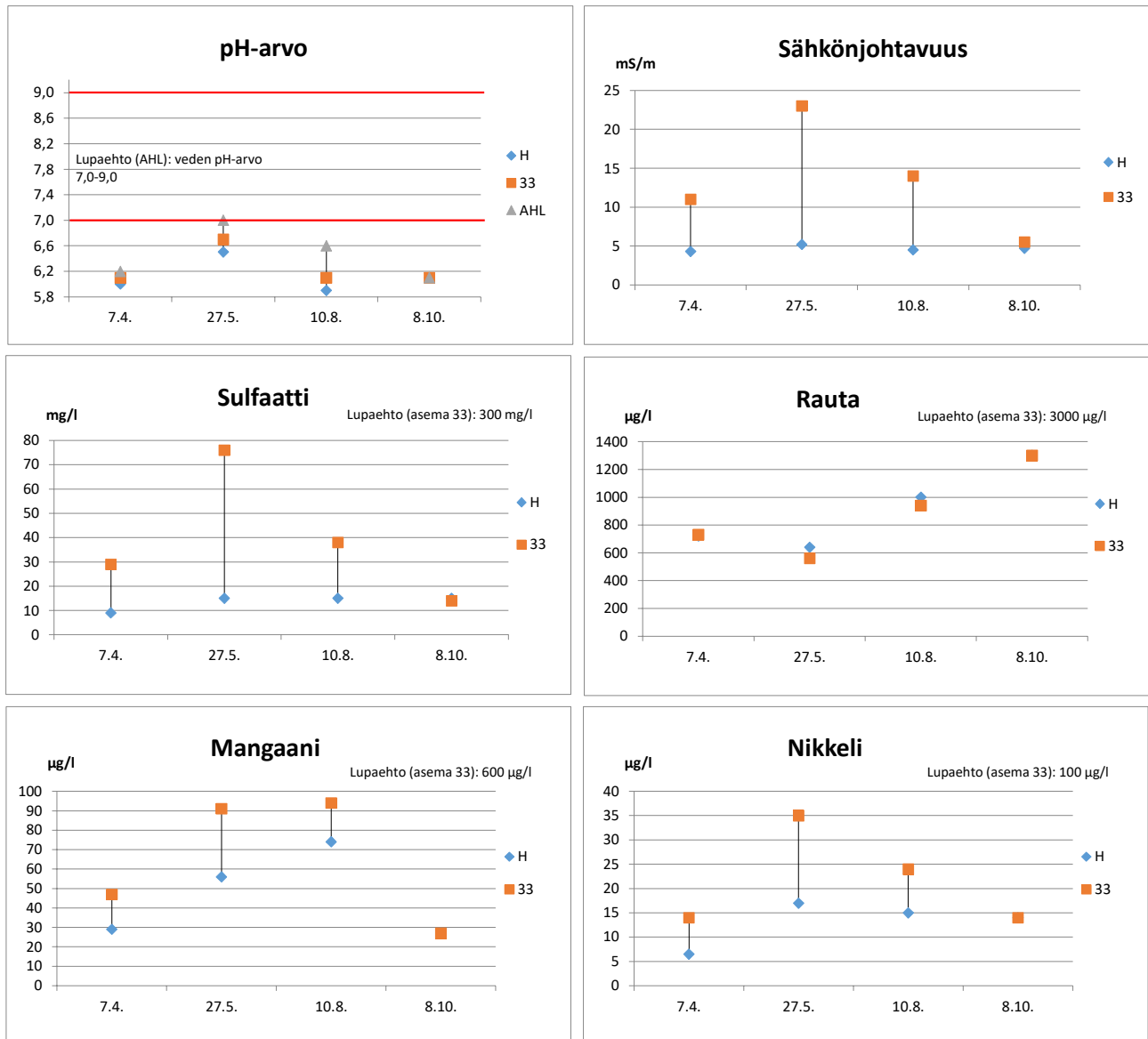
Taulukko 2. Asemien 0, H ja 33 veden laadun vaihtelu vuonna 2020 sekä luparajat asemalla 33.

Luparaja ¹⁾		0	H	33	
pH		7,0-9,0	5,7-6,5	5,9-6,5	6,1-6,7
Sähkönjohtavuus	mS/m		86-160	4,3-5,2	5,5-23
Kiintoaine	mg/l		3,9-9,5	<1-2,0	1,1-2,2
Rauta	mg/l	3	1,4-4,2	0,64-1,3	0,56-1,3
Mangaani	mg/l	0,6	0,26-0,32	0,027-0,074	0,027-0,094
Koboltti	mg/l	0,3	0,11-0,14	0,0016-0,0043	0,0021-0,020
Kupari	mg/l	0,3	0,020-0,057	0,0085-0,020	0,0088-0,018
Nikkeli	mg/l	0,1	0,12-0,18	0,0065-0,017	0,014-0,035
Sinkki	mg/l	1,3	0,21-0,24	0,010-0,024	0,021-0,062
Sulfaatti	mg/l	300	330-650	9-15	14-76

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

Taulukko 3. Ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 keskimääräinen veden laatu vuoden 2020 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	6,1	4,7	1,9	14	915	47	19	14	3,0	13	13
33	6,3	13	1,6	39	883	65	36	13	11	22	21



Kuva 4. Asemien H ja 33 veden laatutietoja vuoden 2020 havaintokerroilla. Mukana myös aseman ALH pH-arvo.

Näytteenottohetkien **kuormitus** on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Asemien 0 ja 33 laskennallinen kuormitus näytteenottohetkillä vuonna 2020.

		O-asema				Asema 33			
		7.4.	27.5.	10.8.	8.10.	7.4.	27.5.	10.8.	8.10.
Rauta	kg/d	0,6	0,7	5,4	1,8	4,0	4,4	11	8,1
Mangaani	kg/d	0,08	0,2	0,4	0,3	0,3	0,7	1,1	0,2
Sinkki	kg/d	0,07	0,1	0,3	0,2	0,1	0,5	0,4	0,1
Kupari	kg/d	0,02	0,01	0,04	0,04	0,05	0,09	0,2	0,09
Koboltti	kg/d	0,03	0,07	0,2	0,1	0,04	0,2	0,1	0,01
Nikkeli	kg/d	0,04	0,09	0,2	0,1	0,08	0,3	0,3	0,09
Kiintoaine	kg/d	1,6	2,0	12	5,5	6,1	17	22	7,5
Sulfaatti	kg/d	118	331	557	305	162	600	427	87
Vesimäärä	m ³ /d	311	510	1296	924	5581	7888	11232	6221

4.2 Pohjavedet

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti elokuussa pohjavesinäytteet tarkkailuohjelman mukaisesti, putkia pumpattiin ennen näytteenottoa.

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

Taulukko 5. Pohjaveden laatu Keretin tarkkailualueella vuonna 2020.

Pvm	Putki	Lämpötila	pH	Sähkönj.	Sulfaatti	Rauta	Mangaani	Sinkki	Kupari	Nikkeli
		°C		mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
26.8.2020	1124M	5,8	6,9	15	30	3000	47	1,7	<0,1	0,38
26.8.2020	1128M	5,8	5,9	110	460	130000	920	1,7	0,13	0,58
26.8.2020	456T	5,7	6,0	190	1000	160000	3200	2,1	2,0	0,52
26.8.2020	788M	6,9	6,3	130	340	130000	1500	190	0,22	~31
1)			6,5-9,0	250	250	400	100		2000	20
2)					150			60	20	10

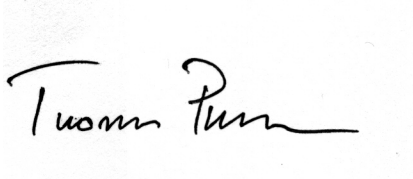
1) STM:n asetus nro 401, 17.5.2001, pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja -suosituksista. Poikkeamat on lihavoitu.

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

Pohjavesiputkista todettiin yleisesti erittäin runsaasti mm. liukoista rautaa ja mangaania sekä sähkönjohtavuutta nostavia suoloja (taulukko 5). Liukoisen kuparin pitoisuudet jäivät kaikissa putkissa pieniksi tai alle määritysrajan. Myös sinkin ja nikkelin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa muuten pieniä, putkessa 788M pitoisuudet ylittivät mm. pohjaveden ympäristölaatusuositustason (taulukko 5). Putken 788M sinkin ja nikkelin pitoisuudet laskivat kuitenkin selvästi viime vuosien maksimitasosta. Putkissa 1128M, 456T ja 788M veden pH-arvot osoittivat selvemmin happamuutta. Putkessa 1124M veden pH-arvo oli lähellä neutraalia vettä ja putken vedenlaatu oli yleisesti muita putkia parempi (taulukko 5).

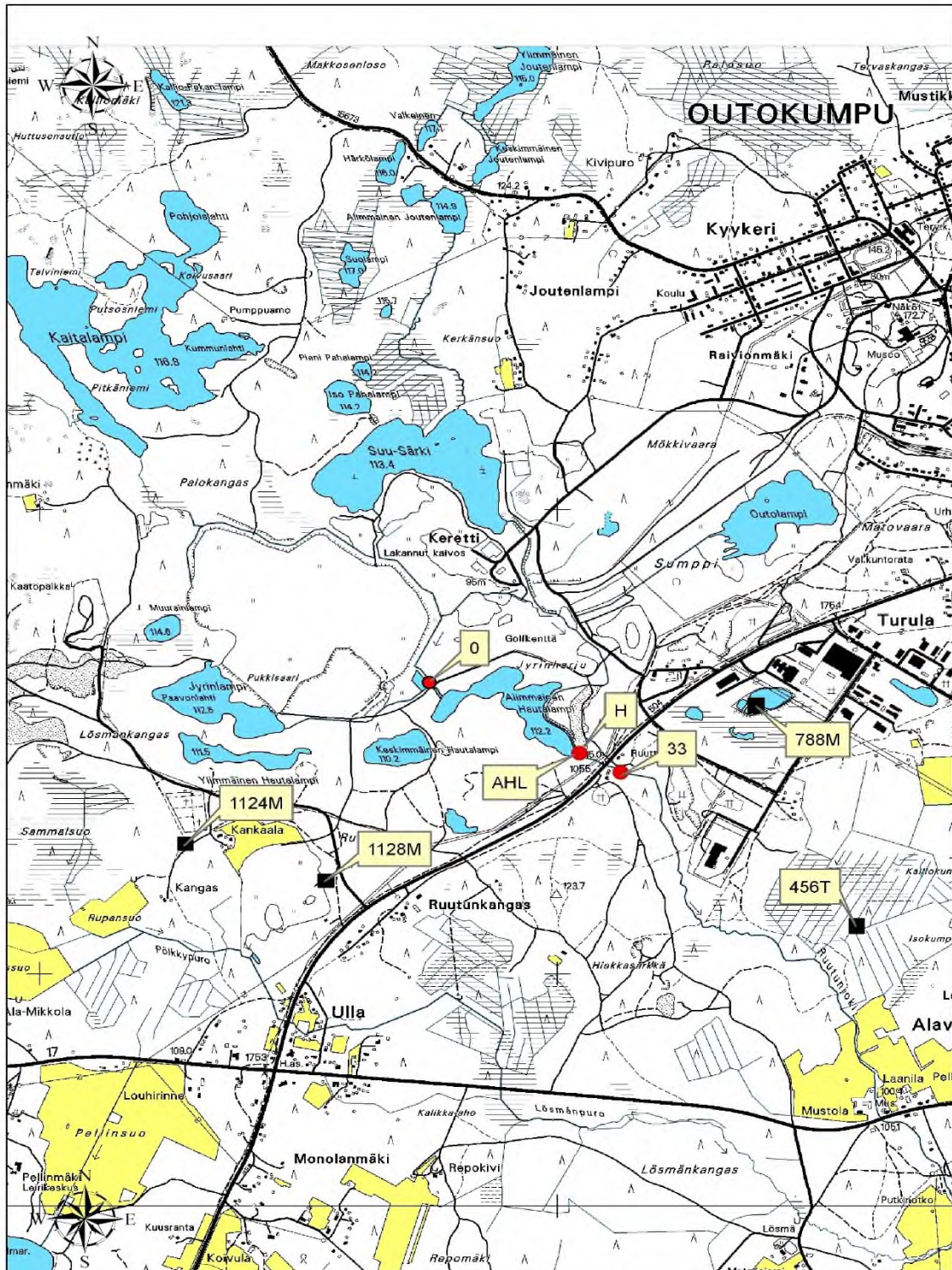
Useissa putkissa mm. raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat pidemmän ajan keskimääräistä tasoa suuremmat.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

A handwritten signature in black ink, reading "Tuomas Puranen". The signature is written in a cursive style with a large initial 'T' and 'P'.

Tuomas Puranen
MMM, limnologi

Liite 1. Havaintopaikat



Maanmittauslaitos 444/MML/09. 1:20 000.

FinnCobalt Oy, Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	pH	Sähkönj. mS/m	K-aine mg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Rauta liuk µg/l	Mangaani µg/l	Mn liuk µg/l	Kupari µg/l	Kupari liu µg/l	Sinkki µg/l	Sinkki liu µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	
7.4.2020	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 263530) Klo 12:20; Näytt.ottaja TP; Pato 9 cm; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	0,90	6,4	96	5,0	380	1900		260		57		210		110	120	120
27.5.2020	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 265450) Klo 15:00; Näytt.ottaja TP; Pato 11 cm;	0,1	17,4	6,5	160	3,9	650	1400		320		20		240		140	180	180
10.8.2020	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 268554) Klo 12:25; Näytt.ottaja TP; Pato 16 cm; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	14,8	6,2	120	9,5	430	4200		310		31		210		130	140	140
8.10.2020	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen (Til.nro 271616) Klo 13:45; Näytt.ottaja TP; Pato 14 cm;	0,1	10,4	5,7	86	5,9	330	2000		300		39		230		140	140	140
7.4.2020	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua (Til.nro 263533) Klo 13:10; Näytt.ottaja TP; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	0,40	6,2														
27.5.2020	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua (Til.nro 265452) Klo 15:20; Näytt.ottaja TP;	0,1	18,2	7,0														
10.8.2020	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua (Til.nro 268555) Klo 12:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	20,0	6,6														
8.10.2020	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua (Til.nro 271617) Klo 14:00; Näytt.ottaja TP;	0,1	10,8	6,1														
7.4.2020	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 263532) Klo 13:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	2,7	6,0	4,3	<1	9,0	720		29		8,5		10		2,1	6,5	6,4
27.5.2020	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 265451) Klo 15:15; Näytt.ottaja TP;	0,1	18,2	6,5	5,2	1,9	15	640		56		12		24		3,7	17	16

FinnCobalt Oy, Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	pH	Sähkönj. mS/m	K-aine mg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Rauta liuk µg/l	Mangaani µg/l	Mn liuk µg/l	Kupari µg/l	Kupari liu µg/l	Sinkki µg/l	Sinkki liu µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l
10.8.2020	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 268556) Klo 12:40; Näytt.ottaja TP; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	20,2	5,9	4,5	1,9	15	1000	74		20		21		4,3	15	15
8.10.2020	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja (Til.nro 271618) Klo 14:05; Näytt.ottaja TP;	0,1	10,8	6,1	4,7	2,0	15	1300	27		15		19		1,6	14	13
7.4.2020	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 263534) Klo 13:20; Näytt.ottaja TP; Pato 32 cm; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	2,4	6,1	11	1,1	29	730	47		8,8		25		8,0	14	13
27.5.2020	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 265453) Klo 15:20; Näytt.ottaja TP; Pato 33 cm;	0,1	17,8	6,7	23	2,2	76	560	91		11		62		20	35	34
10.8.2020	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 268552) Klo 13:00; Näytt.ottaja TP; Pato 38 cm; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	20,0	6,1	14	2,0	38	940	94		18		35		13	24	23
8.10.2020	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 271619) Klo 14:15; Näytt.ottaja TP; Pato 30 cm;	0,1	10,7	6,1	5,5	1,2	14	1300	27		15		21		2,1	14	14
26.8.2020	5042 / 1124M Tarkkailupiste 1124 M (Til.nro 269619) Klo 14:45; Näytt.ottaja TP; Vesipinta 6,25 m;	Putki	5,8	6,9	15		30		3000	47		<0,1		1,7			0,38
26.8.2020	5042 / 1128M Tarkkailupiste 1128 M (Til.nro 269618) Klo 14:25; Näytt.ottaja TP; Vesipinta 9,15 m;	Putki	5,8	5,9	110		460		130000	920		0,13		1,7			0,58
26.8.2020	5042 / 456T Tarkkailupiste 456 T (Til.nro 269617) Klo 13:10; Näytt.ottaja TP; Vesipinta 1,79 m;	Putki	5,7	6,0	190		1000		160000	3200		2,0		2,1			0,52
26.8.2020	5042 / 788M Tarkkailupiste 788 M (Til.nro 269616) Klo 12:40; Näytt.ottaja TP; Vesipinta 9,86 m;	Putki	6,9	6,3	130		340		130000	1500		0,22		190			~31

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

5042 / 0 = Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen
5042 / 1124M = Tarkkailupiste 1124 M
5042 / 1128M = Tarkkailupiste 1128 M
5042 / 33 = Ruutunjoki 33 Mylly (6955128-601554)
5042 / 456T = Tarkkailupiste 456 T
5042 / 788M = Tarkkailupiste 788 M
5042 / AHL = Alimmaisena Hautalammen luusua
5042 / H = Suu-Särkilammesta tuleva oja

MÄÄRITYKSET

Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))
Pato = Mittapadon pinnankorkeus ()
It.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulusuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Sulfaatti = *Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1 (2009))
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))
Rauta liuk = *Rauta ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod)
Mangaani = *Mangaani ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Mn liuk = *Mangaani ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Kupari = *Kupari ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Kupari liu = *Kupari ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Sinkki = *Sinkki ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Sinkki liu = *Sinkki ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Koboltti = *Koboltti ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Nikkeli = *Nikkeli ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

MUITA MERKINTÖJÄ

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