

Vulcan Hautalampi Oy
Vanha-Juvariantie 54a
51820 HATSOLA

E 5042

8.5.2019

Tiedoksi:
Outokummun kaupunki
Liperin kunta
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Lähetämme oheisena Keretin kaivosalueen jälkitarkkailun vuosiyh-
teenvedon 2018

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Tuomas Puranen
MMM, limnologi

VULCAN HAUTALAMPI OY

KERETIN KAIVOSALUEEN JÄLKITARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2018

KUOPIO 8.5.2019

TUOMAS PURANEN

Sisällys

1. YLEISTÄ	2
1.1 Tarkkailun peruste.....	2
1.2 Tarkkailukohteet.....	2
2. SÄÄOLOT	3
2.1 Säätila	3
2.2. Virtaamat ja vesivarat.....	5
3. TARKKAILUN TOTEUTUS	6
4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	6
4.1 Jätevedet.....	6
4.2 Pohjavedet.....	9

TIIVISTELMÄ

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2018 Keretin kaivoksen jälki-tarkkailuun kuuluvan jätevesi- ja pohjavesitarkkailun. Pintavesien seurantatulokset käsitellään Sysmäjärvi - Heposelkä alueen yhteistarkkailuraportissa.

*Keretin alueen **jätevesien** käsittely tapahtuu kosteikossa ja Alimmaisen Hautalammen selkeytysaltaassa. Alimmaisen Hautalammen luusuan pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehtoa pienemmät muilla paitsi elokuun 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 nousivat erittäin suuriksi. Varsinkin putken 788M veden laatu oli keskimääräistä heikompi, myös muissa putkissa mm. raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat yleisesti keskimääräistä tasoa suuremmat.*

1. YLEISTÄ

1.1 Tarkkailun peruste

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2018 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 Alimmaisesta Hautalammen kautta Ruutunjokeen johdettavien vesien pH:n on oltava välillä 7,0–9,0 ja pitoisuudet Ruutunjokeen 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 jatkaa toimintaa Vulcan Hautalampi nimellä.

1.2 Tarkkailukohteet

Vuonna 2018 tarkkailussa olivat 1. kosteikkopuhdistamon jälkeinen 0-asema ja Ruutunjokeen asema 33. Lisäksi tarkkailtiin Suu-Särkilammesta rakennetun uoman (aseman H) veden laatua, Alimmaisesta Hautalammen selkeytsaltaan luusuasta lähtevän veden pH-arvoa (asemalta AHL) sekä kerran alueen pohjavettä.

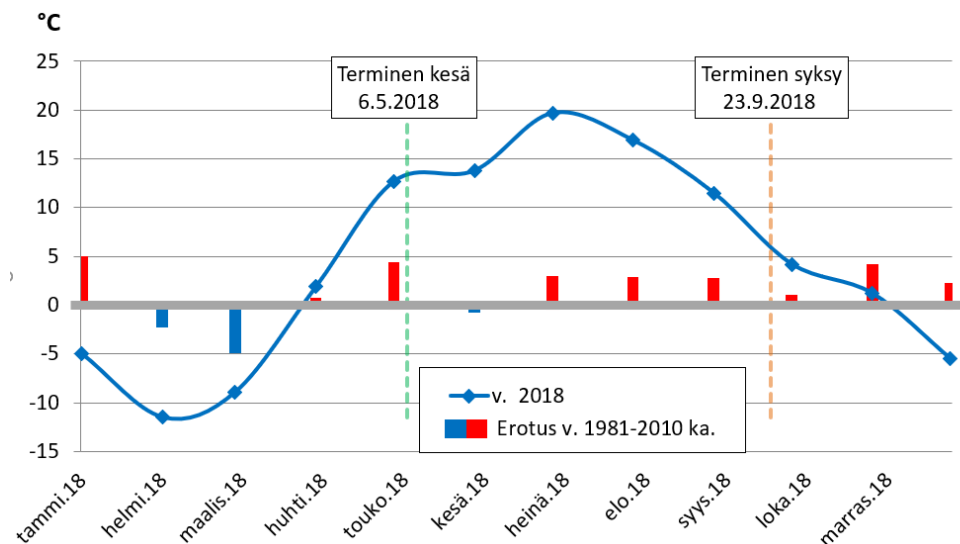
Keretin jätevesien kalkkikäsittely lopetettiin vuoden 2001 alkupuolella. Käsittely korvattiin elokuussa 2001 aseman 0 yläpuolelle rakennetulla wetland-kosteikolla. Alue on kooltaan 50 m x 60 m ja sinne on sijoitettu kalkkikiveä ja turvetta pH:n nostamiseksi ja metallien rikastamiseksi sekä rakennettu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



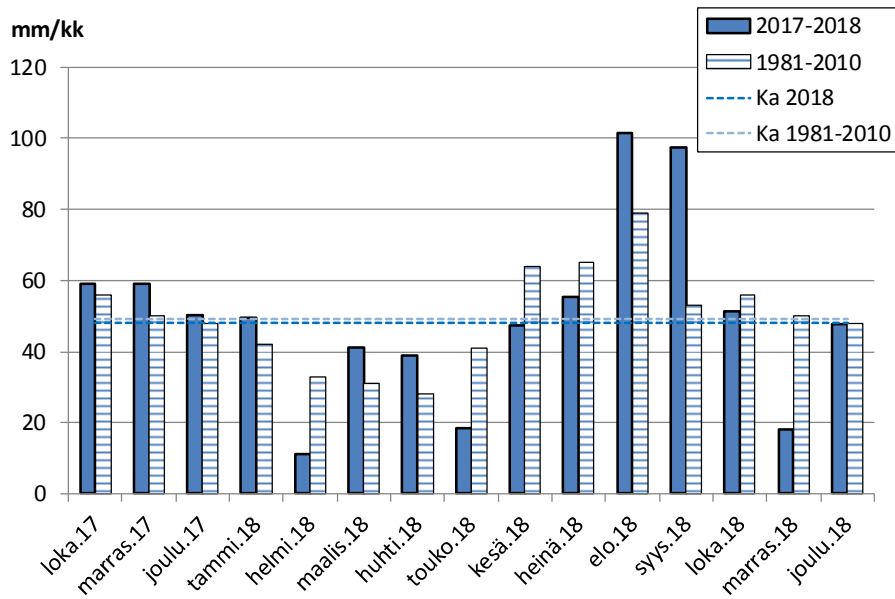
2. SÄÄOLOT

2.1 Säätila

Loppuvuoden 2017 sekä tarkkailuvuoden 2018 sääoloja **Pohjois-Karjalassa** on arvioitu Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2). Vuosi oli pääosin keskiarvoa vähäsateisempi, mutta maaliskuussa, kesäkuussa ja syyskuussa sademäärä ylitti keskiarvon. Tiedot ovat Pohjois-Savon ELY-keskuksen sekä Suomen Ympäristökeskuksen vesikatsauksista ja Ilmatieteenlaitoksen ilmastokatsauksista.



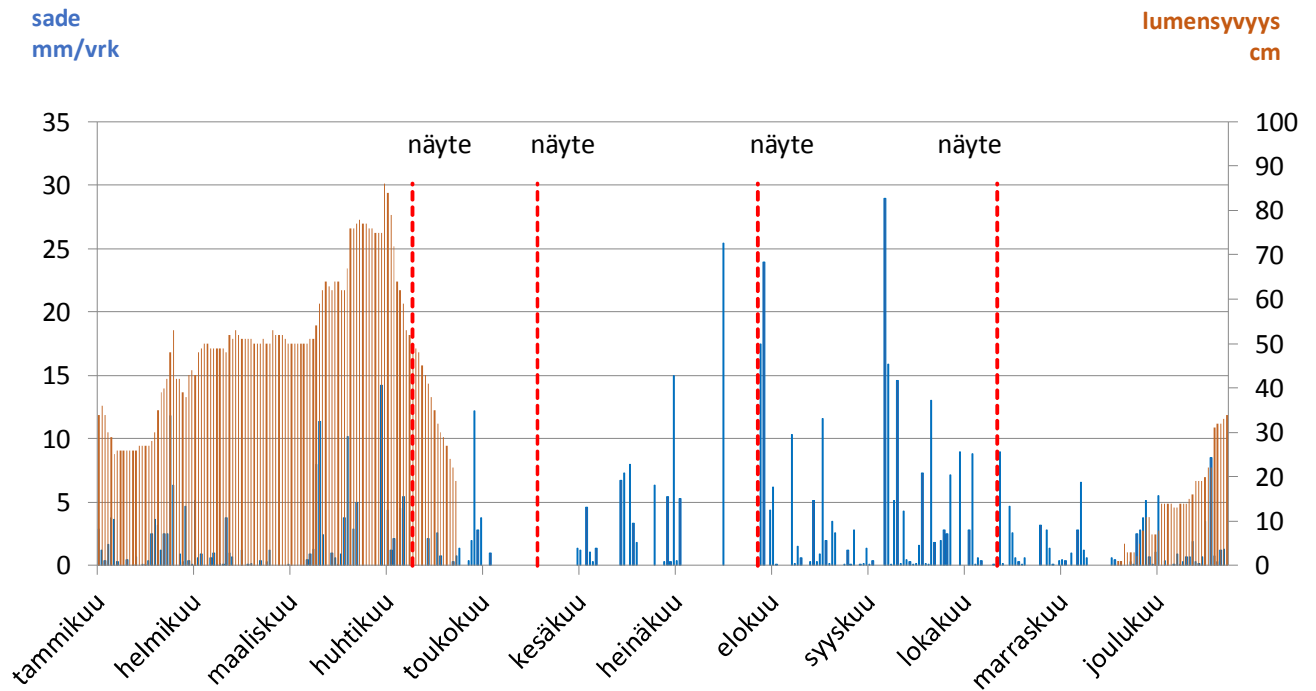
Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2018 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon.



Kuva 2. Joensuun kuukausittainen sademäärä vuonna 2018 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon.

Vuosi 2018 oli selvästi pitkän aikavälin (1981 – 2010) keskiarvoa lämpimämpi. Ainoastaan helmi- ja maaliskuiden lämpötilat jäivät merkittävästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolelle. Sademäärät Pohjois-Karjalassa olivat vuosikeskiarvona pitkäaikaisella keskiarvotasolla. Toinen vuosipuolisko olisi ollut keskimääräistä vähäsateisempi ilman elo- ja syyskuun ukkosiin liittyneitä rankkasateita, jotka nostivat kuukausien sademäärät selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa korkeammiksi. Kuumen kesän vaikutuksesta valumavesimäärät olivat loppukesällä ja syksyllä poikkeuksellisen vähäisiä lukuun ottamatta rankkasateiden aiheuttamia hetkellisiä alueellisia virtaamapiikkejä.

Kuvassa 3 on esitetty vuoden 2018 päivittäiset sademäärät ja lumitilanne Joensuussa sekä näytteenottoajankohtien sijoittuminen suhteessa näihin.



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys tiedot Joensuun Pyhäselän mittausasemalla (Ilmatieteenlaitos) sekä vuoden 2018 pintavesien tarkkailuajankohdat.

2.2. Virtaamat ja vesivarat

Kuluneena vuonna Pohjois-Karjalassa **satoi** kesällä normaalia vähemmän. Sateisin kuukausi oli koko Pohjois-Karjalassa elokuu. Elo-syyskuussa satoi normaalia enemmän. Selvästi vähiten normaaliin verrattuna satoi helmi-, touko- ja marraskuussa. Kokonaisvuosisadanta oli Pohjois-Karjalan alueella vaihteleva ja sateet keskittyivät tietyille kuukausille.

Suurimpien jokien **keskivirtaamat** olivat tammikuussa reilun kolmanneksen tavanomaista suurempia. Pienempien jokien virtaamat olivat noin puolitoistakertaiset normaaliin verrattuna. Helmikuussa jokien virtaamat olivat ajankohtaan nähden suuria. Maalis-huhtikuussa jatkui sama trendi. Toukokuussa jokien virtaamat olivat ajankohtaan nähden suuria. Lieksanjoen, Koitajoen ja Pielisjoen keskivirtaama oli toukokuussa puolitoistakertainen. Pienempien jokien keskivirtaamat vaihtelivat 1,3-2 -kertaisen välillä. Heinäkuussa Pielis- ja Lieksanjoen virtaamat vastasivat suunnilleen heinäkuun normaaleja virtaamia. Elo-joulukuussa suurien jokien virtaamat olivat tavanomaista pienempiä ja pienien jokien virtaamat vaihtelivat normaalia vähäisemmän ja normaalia suuremman välillä.

Pohjavedenkorkeus vaihteli tammi-maaliskuun lopussa ajankohdan keskiarvon yläpuolella, vaikkakin helmi-maaliskuussa pinnat olivat laskussa. Vielä huhtikuussa pohjavesien pinta oli 32-77 cm ajankohdan keskiarvoa ylempänä. Toukokuussa pinnat olivat 10-68 cm keskiarvon yläpuolella. Heinä-elokuussa Kontiolahden Jaamankankaalla, Ilomantsin Kuuksenvaarassa ja Nurmeksien Juutilankankaalla pohjavedenkorkeus oli 5–27 cm ajankohdan keskiarvoa alhaisempia.

Kontiolahden Jakokosken mittauspisteessä pohjavesi oli vastaavasti 22-30 cm keskiarvoa alempana. Syyskuussa pohjavesien pinnat laskivat. Loka-marraskuussa pohjavesien pinnat olivat kuitenkin vielä normaalia ylempänä. Joulukuussa pohjaveden pinnankorkeudet olivat yleisesti ottaen normaalia alhaisemmalla.

3. TARKKAILUN TOTEUTUS

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti jätevesivesitarkkailuun kuuluvat näytteet tarkkailuohjelman mukaisesti neljä kertaa, 12.4., 22.5., 1.8 ja 17.10.2018. Huhtikuussa asemat olivat asemaa 33 lukuun ottamatta vielä jäässä, eikä näytteitä saatu.

Pohjavesiputkien näytteet otettiin 30.8.2018, 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 Alimmaisien 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 virtaamat näytteenoton yhteydessä kolmiopadoilta asemilta 0 ja 33, huhtikuussa kolmiopadot oli tosin vielä jäässä. Kuivan kesän jäljiltä elokuussa vesipinta oli myös kolmiopatojen kärjen alapuolella. Lisäksi aseman 0 kolmiopadolta ei virtaamaa saanut enää loppuvuodesta mitattua, koska kolmiopadon kohdalla kulkeva putki estää patolukeman mittaamisen.

Taulukko 1. Kosteikkopuhdistamon aseman 0-aseman, ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 virtaamat (l/s) 2018 havaintokerroilla. Asemilla 0 ja 33 on kolmiopadot, aseman H virtaama on asemien 33 ja 0 erotus.

Pvm	0	33	Asema H
12.4.	*	*	-
22.5.	41,3	84,8	43,5
1.8.	**	**	-
17.10.	***	50,5	-

* = asema jäässä, puuttuva virtaamatieto
 ** = vesipinta oli kolmiopadon kärjen alapuolella
 *** = ei voitu mitata

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

Veden pH-arvot vaihtelivat 1. kosteikon jälkeisellä asemalla (asema 0) välillä 6,4 – 6,5, Alimmaisen Hautalammen selkeytsaltaan luusuassa (AHL-aseamalla) välillä 6,3 – 7,4 ja Ruutunjoen asemalla 33 välillä 6,0 – 6,7. Alimmaisen Hautalammen luusuassa veden pH-arvot olivat Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen nro (nro 11/0131/1) lupaehtoa pienemmät muilla paitsi elokuun havaintokerralla (kuva 4).

Ohitusuoman aseman H ja Ruutunjoen aseman 33 veden laatu oli kokonaisuudessaan hyvin samankaltainen, joten Hautalammen kautta tuleva kuormituksen vaikutus veden laatuun oli siten vähäinen (kuva 4 ja taulukko 3). Selvimmin nousua asemalla 33 asemaan H nähden havaittiin toukokuussa (kuva 4).

Lupasuureiden pitoisuudet olivat lupaehtojen (neljännesvuosikeskiarvo) mukaisia.

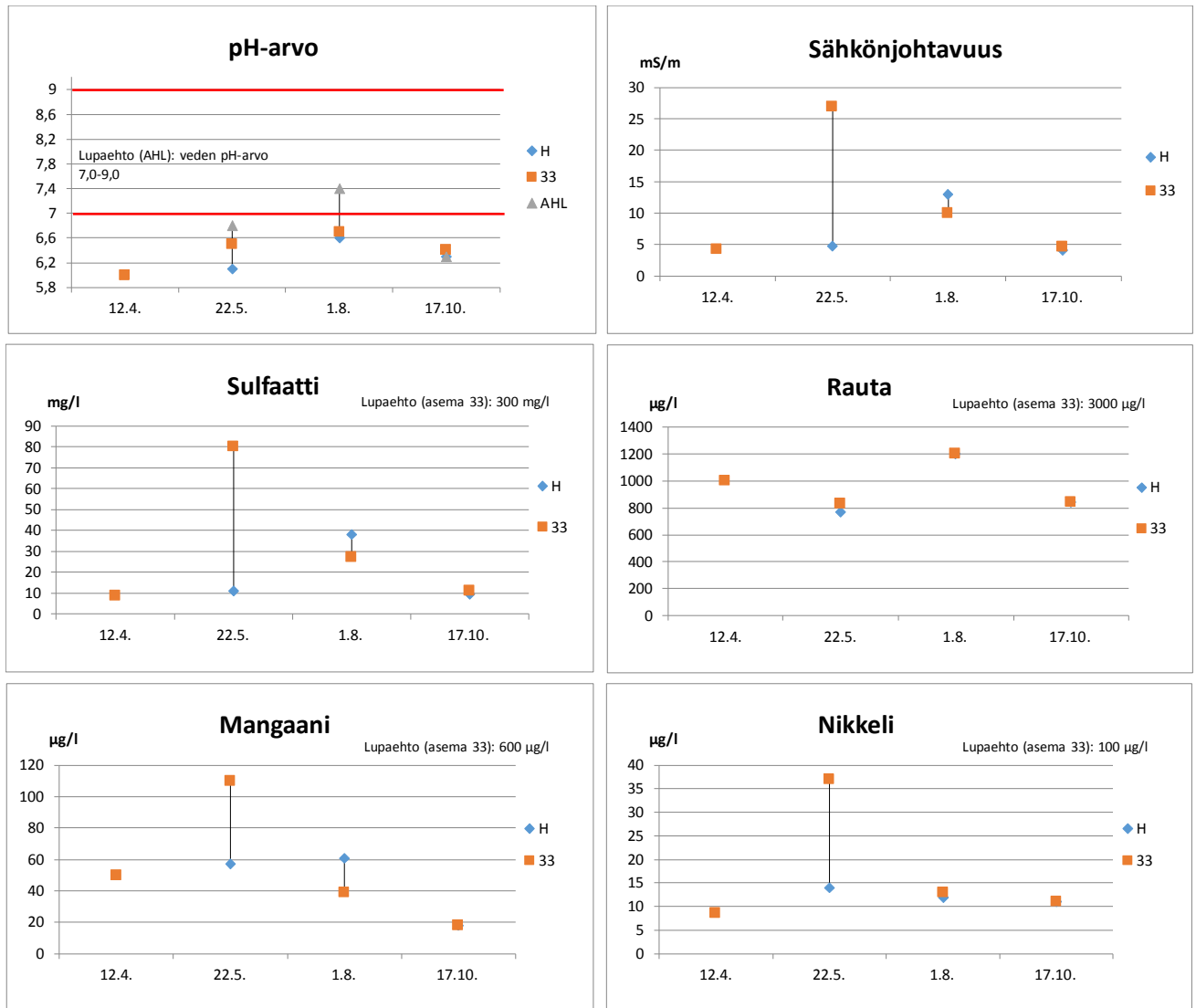
Taulukko 2. Asemien 0, H ja 33 veden laadun vaihtelu vuonna 2018 sekä luparajat asemalla 33.

Luparaja ¹⁾		0	H	33	
pH		7,0-9,0	6,4-6,5	6,1-6,6	6,0-6,7
Sähkönjohtavuus	mS/m		55-160	4,1-13	4,3-27
Kiintoaine	mg/l		10-33	<1-1,9	<1-2,0
Rauta	mg/l	3	3,9-18	0,77-1,2	0,83-1,2
Mangaani	mg/l	0,6	0,2-0,53	0,018-0,061	0,039-0,11
Koboltti	mg/l	0,3	0,031-0,14	0,0011-0,0039	0,0012-0,018
Kupari	mg/l	0,3	0,0033-0,050	0,0097-0,015	0,012--0,017
Nikkeli	mg/l	0,1	0,033-0,21	0,011-0,014	0,0086-0,037
Sinkki	mg/l	1,3	0,0075-0,27	0,013-0,023	0,014-0,051
Sulfaatti	mg/l	300	220-570	9,7-38	8,8-80

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 2018 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	6,3	7,3	1,4	20	937	45	18	12	2,4	12	12
33	6,4	11	1,2	32	968	54	25	14	6,2	17	17



Kuva 4. Asemien H ja 33 veden laatutietoja vuoden 2018 havaintokerroilla. Mukana myös aseman ALH pH-arvo.

Näytteenottohetkien **kuormitus** on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Asemien 0 ja 33 kuormitus näytteenottohetkillä vuonna 2018.

		0-asema	Ruutunjoki 33	
		22.5.	22.5.	17.10.
Rauta	kg/d	14	6,1	3,7
Mangaani	kg/d	1,6	0,8	0,08
Sinkki	kg/d	1,0	0,4	0,07
Kupari	kg/d	0,2	0,1	0,05
Koboltti	kg/d	0,5	0,1	0,005
Nikkeli	kg/d	0,7	0,3	0,05
Kiintoaine	kg/d	36	8,1	2,2*
Sulfaatti	kg/d	2034	586	48
Vesimäärä	m ³ /d	3568	7327	4363

* = pitoisuus alle määritysrajan, pitoisuutena on käytetty määritysrajan puolikasta.

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 2018.

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
30.8.2018	1124M	5,6	6,7	15	28	1800	44	0,57	<0,1	2,7
30.8.2018	1128M	5,6	6,0	96	490	110000	790	~1,1	<0,1	0,32
30.8.2018	456T	5,6	6,0	180	1100	150000	3400	3,8	<0,1	0,62
30.8.2018	788M	6,8	5,9	310	2300	550000	3600	12000	0,27	1500
1)			6,5-9,0	250	250	200	50		200	20
2)					150			60	20	10

1) STM:n asetus nro 683, 6.10.2017, pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja -suosituksista. Poikkeamat on lihavoitu.

2) Valtioneuvoston asetus 341, 20.5.2009, Pohjaveden ympäristölaatuunormit. 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 (taulukko 5). Myös sinkin ja nikkelin liukoiset pitoisuudet olivat putkissa muuten pieniä, putkessa 788M pitoisuudet nousivat erittäin suuriksi (taulukko 5). Putkissa 1128M, 456T ja 788M veden pH-arvot osoittivat selvimmin happamuutta. Putkessa 1124M veden pH-arvo osoitti lievempää happamuutta.

Varsinkin putken 788M veden laatu oli keskimääräistä heikompi, myös muissa putkissa mm. raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat yleisesti keskimääräistä tasoa suuremmat.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

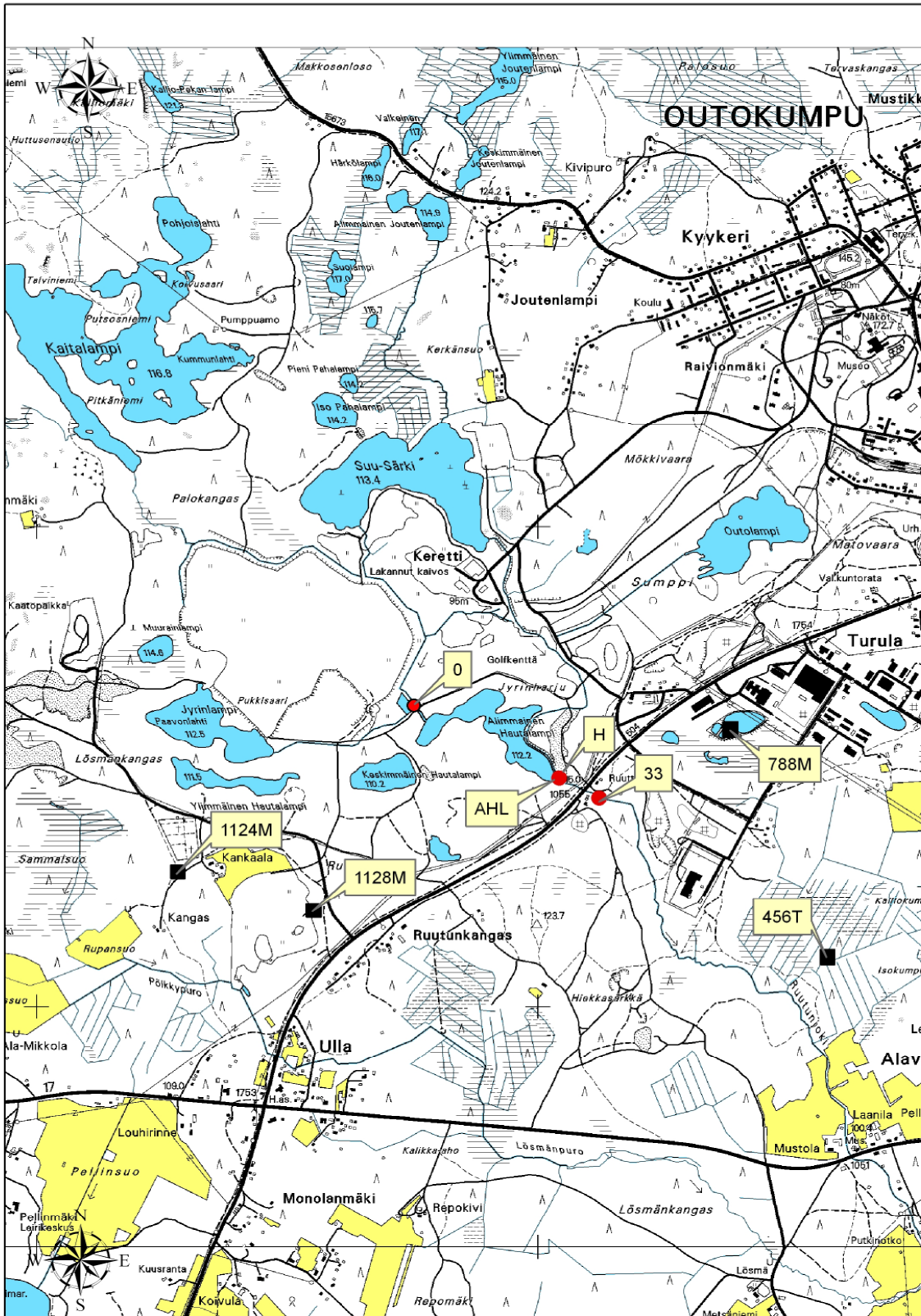


Tuomas Puranen
MMM, limnologi

LIITTEET:

1. Havaintopaikkakartat
2. Vuoden 2018 tarkkailutulokset

Liite 1. Havaintopaikat



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

Vulcan Hautalampi Oy Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	pH	Sähkönj. mS/m	K-aine mg/l	Sulfaatti mg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Rauta liuk µg/l	Mangaani µg/l	Mn liuk µg/l	Sinkki µg/l	Sinkki liu µg/l	Koboltti µg/l	Kupari µg/l	Kupari liu µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l
12.4.2018	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly Klo 15:45; Näytt.ottaja Juha Pitkänen;																	
		0,1	-0,20	6,0	4,3	1,3	8,8	1000		50		14		3,1	12		8,6	8,5
22.5.2018	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen Klo 8:55; Näytt.ottaja Juha Pitkänen; Pato 24 cm;																	
		0,1	11,8	6,4	160	10	570	3900		440		270		140	50		210	210
22.5.2018	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua Klo 8:30; Näytt.ottaja Juha Pitkänen;																	
		0,1	16,2	6,8														
22.5.2018	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja Klo 8:35; Näytt.ottaja Juha Pitkänen;																	
		0,1	16,2	6,1	4,8	1,9	11	770		57		23		3,9	15		14	13
22.5.2018	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly Klo 8:20; Näytt.ottaja Juha Pitkänen; Pato 32 cm;																	
		0,1	15,8	6,5	27	1,1	80	830		110		51		18	17		37	35
1.8.2018	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen Klo 8:35; Näytt.ottaja JP;																	
		0,1	15,9	6,4	90	33	350	18000		530		7,5		51	3,3		37	35
1.8.2018	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua Klo 9:15; Näytt.ottaja JP;																	
		0,1	18,9	7,4														
1.8.2018	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja Klo 9:20; Näytt.ottaja JP;																	
		0,1	18,9	6,6	13	1,9	38	1200		61		13		2,1	9,7		12	11
1.8.2018	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly Klo 8:55; Näytt.ottaja JP;																	
		0,1	18,2	6,7	10	2,0	27	1200		39		19		2,6	13		13	12
17.10.2018	5042 / 0 Kolmiopato kosteikkopuhdistamon jälkeen Klo 12:51; Näytt.ottaja HanH;																	
		0,1	5,0	6,5	55	13	220	7800		200		54		31	15		33	31

Vulcan Hautalampi Oy Keretin alueen tarkkailut (5042)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	pH	Sähkönj. mS/m	K-aine mg/l	Sulfaatti mg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	Rauta liuk µg/l	Mangaani µg/l	Mn liuk µg/l	Sinkki µg/l	Sinkki liu µg/l	Koboltti µg/l	Kupari µg/l	Kupari liu µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l
17.10.2018	5042 / AHL Alimmaisen Hautalammen luusua Klo 13:05; Näytt.ottaja HanH;	0,1	6,6	6,3														
17.10.2018	5042 / H Suu-Särkilammesta tuleva oja Klo 13:10; Näytt.ottaja HanH;	0,1	6,8	6,3	4,1	<1	9,7	840		18		17		1,1	12		11	11
17.10.2018	5042 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly Klo 13:20; Näytt.ottaja HanH; Pato 26 cm;	0,1	6,6	6,4	4,6	<1	11	840		18		17		1,2	12		11	11
30.8.2018	5042 / 1124M Tarkkailupiste 1124 M Klo 13:55; Näytt.ottaja JP, TP, HH; Vesipinta 6,50 m;	Putki	5,6	6,7	15		28		1800		44		0,57			<0,1		2,7
30.8.2018	5042 / 1128M Tarkkailupiste 1128 M Klo 13:40; Näytt.ottaja JP, TP, HH; Vesipinta 9,25 m;	Putki	5,6	6,0	96		490		110000		790		~1,1			<0,1		0,32
30.8.2018	5042 / 456T Tarkkailupiste 456 T Klo 13:15; Näytt.ottaja JP, TP, HH; Vesipinta 1,85 m;	Putki	5,6	6,0	180		1100		150000		3400		3,8			<0,1		0,62
30.8.2018	5042 / 788M Tarkkailupiste 788 M Klo 11:55; Näytt.ottaja JP, TP, HH; Vesipinta 10,14 m;	Putki	6,8	5,9	310		2300		550000		3600		12000			0,27		1500

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 = Alimmaisen Hautalammen luusua
5042 / H = Suu-Särkilammesta tuleva oja

MÄÄRITYKSET

Pato = Mittapadon pinnankorkeus ()
Vesipinta = Putken/kaivon vesipinta (Vesipinnan etäisyys putken yläreunasta (m))
Ilm.lt. = Ilman lämpötila (Ilman lämpötila (ast-C))
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005, GF/C-suodatus)
Sulfaatti = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
Sulfaatti = *Sulfaatti, KVVY (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))
Rauta liuk = *Rauta, liukoinen ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009), liukoinen)
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.)
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))
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.)
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.