



Haukiveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2023

9.10.2024

1741

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO	6
1.1 Tarkkailuperuste	6
1.1 Tarkkailualueen kuvaus.....	6
1.1 Tarkkailun toteutus.....	7
2. SÄÄOLOT.....	9
2.1 Säätila.....	9
2.2 Virtaamat ja vesivarat	10
3. VESISTÖKUORMITUS	11
3.1 Stora Enso Oyj, Varkauden tehtaat.....	11
3.1.1 Puhdistamon kuormitus.....	11
3.2 Keski-Savon Vesi Oy, Akonniemen puhdistamo.....	14
3.3 Haukiveteen kohdistuva kuormitus.....	15
4. VESISTÖTUTKIMUKSET	16
4.1 Talvi	16
4.2 Kevät.....	18
4.3 Kesä	19
4.4 Syksy.....	21
LÄHTEET	23

LIITTEET

1. Analyysitulokset
2. Alihankinnan tutkimustodistukset

2023/13731 Pirtinvirta, 30.5.2023

2023/22048 Pirtinvirta, 15.8.2023

TILAAJA

Stora Enso Oyj, Varkauden tehdas
Keski-Savon Vesi Oy
Finnforel Oy

JAKELU

Stora Enso Oyj, Varkauden tehdas: Ulla-Maija Olander, laboratorio

Keski-Savon Vesi Oy: Janne Särkkä, Arto Koponen

Finnforel Oy: Aleksei Khoduev, Jani Rantula

Keski-Savon ympäristötoimi: Eila Kainulainen, Marika Limatius

Rantasalmen ympäristönsuojelulautakunta: Päivi Yli-Kovero

Haukiveden kalatalousalue: haukivesikalatalousalue@gmail.com

Microbi: Jani Poussu

Pohjois-Savon ELY-keskus: kirjaamo

Etelä-Savon ELY-keskus: kirjaamo

TIIVISTELMÄ

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuonna 2023 Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaiden, Keski-Savon Vesi Oy:n (aiemmin Varkauden kaupunki) ja Finnforel Oy:n jätevesien purkuvesistön vedenlaadun tarkkailun tarkkailuohjelman mukaisesti. Haukiveden yhteistarkkailun uusi tarkkailuohjelma hyväksyttiin 13.1.2016.

Vuonna 2023 Stora Enson Varkauden tehtaiden keskimääräinen jätevesivirtaama oli hieman edellisvuosia suurempi. Kokonaistypen kuorman kohdalla aikaisemmin useamman vuoden jatkunut nouseva trendi taittui vuonna 2022 ja vuonna 2023 typen kuorma pienentyi vielä edellisvuodesta. Kokonaisfosforin kuorma säilyi jotakuinkin samalla tasolla kuin se on ollut edelliset seitsemän vuotta. BOD- ja COD-kuormitus on viime vuosina noussut. Kiintoainekuorma on ollut viime vuosina selvästi huippuvuosia pienempää, mutta vuonna 2023 kuorma nousi edellisvuosista. Rikkikuorma on ollut viime vuodet lievästi noususuhdanteinen, mutta vuosien 2010-2015 tasoa selvästi pienempi.

Vuonna 2023 Akonniemen jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus oli suurempaa biologista kuormaa lukuun ottamatta edellisvuoden tasoa pienempää.

Tarkkailuvelvollisten kuormitusosuus Haukiveden kuormituksesta oli pieni. Pistekuormituksen osuus Haukiveden pohjoisosien fosforikuormituksesta oli 5,6 % ja koko Haukiveden kuormituksesta 1,7 %. Pistekuormittajien osuus pohjoisosien typpikuormituksesta oli 5,9 % ja Haukiveden kokonaiskuormituksesta 1,6 %.

Haukiveden alueen ravinnetase oli vuonna 2023 positiivinen; fosforia pidättyi noin 11,9 % ja typpeä noin 8,6 % kokonaiskuormasta.

Talvella maaliskuussa havaintopaikkojen vesi oli lämpötilakerrostunutta. Alempien vesikerrosten happitilanne oli pääosin heikentynyt ja alusvesi oli vähähappista tai hapetonta usealla havaintopaikalla. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat havaintopaikoilla ylemmissä vesikerroksissa ajankohdalle tavanomaisia tai hieman tavanomaista alhaisempia. Varkauden yläpuolisessa Unnukassa, Kinkamonselällä, alempien vesikerrosten kokonaisravinnepitoisuudet olivat ylempiä vesikerroksia korkeampia, mutta ajankohdalle tavanomaisia. Akonniemessä jätevesien vaikutus näkyi tavanomaiseen tapaan korkeina typen pitoisuuksina. Alempiin vesikerrokseen oli tiivistynyt runsaasti typpeä, pitoisuuksien ollessa ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Alusveden kokonaistypestä noin 93 % oli ammoniumtyppeä ja 10 metrissäkin tyydestä vielä noin 88 % oli ammoniumtyppeä. Myös kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alusvedessä selvästi koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Pitoisuudet olivat vertailujaksolla korkeimmillaan ja alusveden liukoisen fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli noin 65 %. Alempana Siitinselältä kohonneita ravinnepitoisuuksia havaittiin alusvedestä, missä ammoniumtypen ja fosforin pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampia. Alemmilla havaintopaikoilla alusveteen oli väkevoitynyt heikentyneen happitilanteen myötä hieman ravinteikkaampaa vettä, mutta pitoisuudet olivat kuitenkin ajankohdalle tavanomaisia tai hieman tavanomaista alhaisempia. Indikaattoribakteereja havaittiin paikoin jonkin verran, mutta päällysveden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Keväällä Kevään näytteenotossa vedenlaatu oli tarkkailtavilta muuttujiltaan pääosin tarkkailuajankohdan tavanomaisella tasolla. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat havaintopaikoilla ajankohdalle tavanomaisia, kokonaisfosforipitoisuudet tavanomaista alhaisempia. Pinnanläheiset kokonaisfosforipitoisuudet olivat yleisesti niukkaravinteisen veden tasolla. Akonniemen havaintopaikalla kokonaisravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa muiden lähihavaintopaikkojen kanssa. Ammoniumtyypeä muita lähihavaintopaikkoja hieman enemmän, viitaten mahdollisesti lievään puhdistamon kuormitusvaikutukseen. Pirtinvirrassa kuparin ja nikkelin pitoisuudet olivat alhaisia ja sinkin pitoisuus alle määrittäysrajan. Organotinoista vedestä havaittiin alhainen pitoisuus monofenyylitinaa. Veden elohopeapitoisuus oli alle määrittäysrajan.

Kesällä vedenlaatu oli elokuussa pääosin ajankohdalle tavanomaista, mutta keskimääräistä korkeampia kokonaisravinnepitoisuuksiakin esiintyi. Ylemmät vesikerrokset olivat hapekkaita, mutta alemmissa vesikerroksissa happitilanne oli paikoitellen heikentynyt tai huono. Heikentyneen happitilanteen seurauksena pohjanläheiset pitoisuudet nousivat paikoitellen, mutta merkittävää sisäistä fosforikuormitusta ei havaittu. Varkauden tehtaiden kuormitusvaikutuksia ei ollut Ykspuun havaintopaikalla selvästi havaittavissa. Akonniemen edustalla jätevedenpuhdistamon vaikutus näkyi alusvedessä tyyppiyhdisteiden pitoisuuksien nousuna. Pinnanläheisen veden hygieeninen laatu oli havaintopaikoilla pääosin moitteeton tai lähes moitteeton. Pirtinvirran vedestä tarkkailtavien nikkelin, tinan, kuparin, sinkin ja elohopean pitoisuudet olivat alhaisia tai alle määrittäysrajan. Organotinoja ei vedestä havaittu.

Syksyn havaintokerralla Haukiveden syvänehavaintopaikkojen vesi oli syystäyskierron pääosin sekoittunutta ja vesipatsaan lämpötilat olivat tasaisia. Ainoastaan eteläisimmällä havaintopaikalla Heposelällä vesi oli vielä selvemmin lämpötilakerrostunutta ja alusveden happitilanne hieman heikentynyt. Muilta osin happitilanne oli moitteeton. Happipitoisuudet määritettiin metri pinnasta ja metri pohjasta. Tarkkailunäytteet otettiin Heposelkää lukuun ottamatta vesipatsaan puolesta välistä. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat havaintopaikoilla pääosin ajankohdan tavanomaisella tasolla. Nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet olivat lievästi koholla, ammoniumtyypin pitoisuudet alhaisia. Fosfaattifosforia ei vedestä havaittu.

1. JOHDANTO

1.1 Tarkkailuperuste

Haukiveden yhteistarkkailun ohjelma päivitettiin vuonna 2015 ja hyväksyttiin Pohjois-Savon ELY:n toimesta 13.1.2016 (POSELY/400/07.00/2010). Aiempi ohjelma oli hyväksytty Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta 21.5.2007 (PSA-2003-Y-78-121). Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti ohjelmaa osin jo vuonna 2015, mutta kokonaisuudessaan se otettiin käyttöön vuonna 2016.

Yhteistarkkailun tarkoituksena on seurata ympäristölupavelvollisten, Stora Enso Oyj:n, Keski-Savon Vesi Oy:n ja Finnforel Oy:n jätevesien leviämistä ja niiden vaikutuksia purkuvesistössä.

Tutkimusohjelman mukainen, perusteellisempi vuosiyhteenveto laaditaan joka kolmas vuosi laajan tarkkailuvuoden aineiston ollessa käytettävissä. Tällöin yhteenvedossa tuloksia käsitellään syvällisemmin ja vesistön tilaa arvioidaan pidemmällä aikavälillä, seuraavan kerran vuonna 2025.

Stora Enson Oyj:n tämänhetkinen tarkkailuvelvoite perustuu Itä-Suomen ympäristölupaviraston 27.8.2015 antaman päätöksen nro 53/2015/1 (ISAVI/4379/2014). Kohdan 54 mukaan luvan saajan on tarkkailtava tehtaiden päästöjen vaikutuksia osallistumalla Haukiveden yhteistarkkailuohjelmaan.

Keski-Savon Vesi Oy:n Varkauden Akonniemen jätevesipuhdistamon tarkkailuvelvoite on määritelty Itä-Suomen aluehallintoviraston 30.9.2015 antamassa päätöksessä nro 64/2015/1 (ISAVI/114/2015). Luvan kohdassa 14 todetaan, että vesistövaikutuksia ja kalastusoloja tulee tarkkailla yhdessä Stora Enso Oyj:n kanssa.

Finnforel Oy:n, Varkauden kalankasvattamon ja jalostamon tarkkailuvelvoite perustuu Itä-Suomen aluehallintoviraston päätökseen nro 4/2022 (ISAVI/9628/2020). Kierrosta poistettu jätevesi sekä kalanjalostamon jätevedet käsitellään Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaalla jätevedenpuhdistamolla.

Carelian Caviar Oy:n toiminta on loppunut. Vesistö- ja kalataloustarkkailut toteutettiin aikaisemmin yhteistarkkailuna Stora Enson Oyj:n ja Keski-Savon Vesi Oy:n kanssa.

1.1 Tarkkailualueen kuvaus

Varkauden seudun jätevesien purkuvesistö Haukivesi ja sen valuma-alue suureksi osaksi Etelä-Savon maakunnassa Rantasalmen ja Savonlinnan kaupungin alueella. Pääkuormittajat, Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaalla sekä Varkauden kaupunki sijaitsevat Pohjois-Savon maakunnassa.

Alueen maaperä on moreenivaltaista, jonka osuus on 50–60 %. Joroisissa esiintyy myös suhteellisen runsaasti hietamaita (yli 30 %), jolloin moreenin osuus jää noin 30 %:iin. Kallioperä on pääosin kiteistä liusketta. Pellon osuus maa-alasta on Etelä-Savon alueella noin 7 %.

Haukivedellä tarkoitetaan Varkauden salmien, Virtasalmen Sikonleuan Selkäsalmien, Savonlinnan salmen, Oravin kanavan ja Tappuvirran rajoittamaa vesialuetta. Haukiveden katsotaan kuuluvan osana tasapintaiseen Iso-Saimaaseen, joskin Savonlinnan Kyrönsalmessa on pienehkö kynnyks. Edellä rajatun Haukiveden pinta-ala on 514 km².

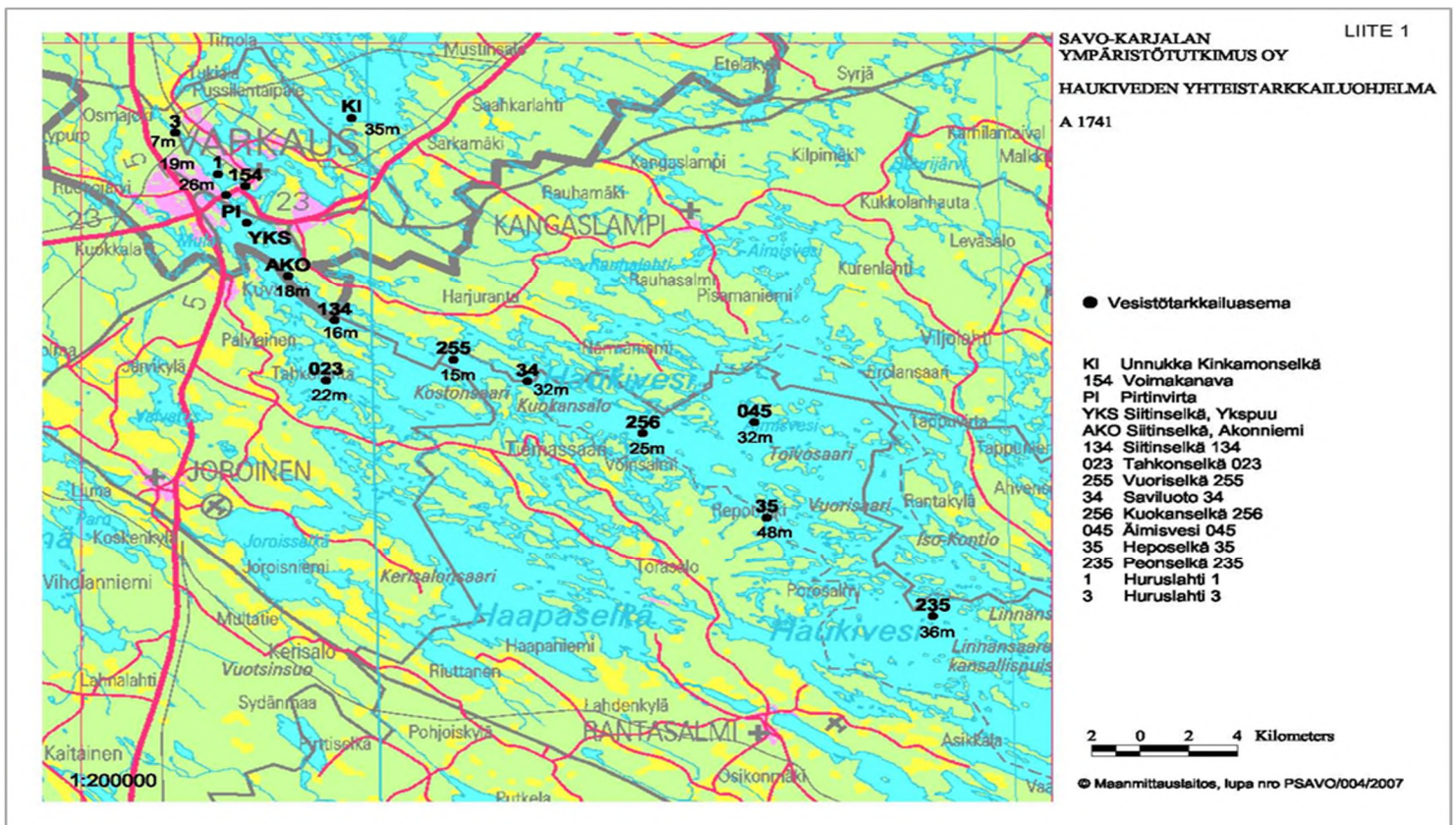
Varsinaisen Haukiveden pinta-alaksi ilman saaria ja Joroisten selkää on saatu 460 km². Järvi on lahtien ja saarien rikkoma, luoteesta kaakkoon suuntautuva verrattain kapea allas. Järven suurin pituus on 80 km ja suurin syvyys 52 m.

Haukivesi kuuluu Vuoksen vesistön Haukiveden valuma-alueeseen 4.21 ja tarkemmin Haukiveden lähialueeseen (4.211), jonka alarajana on Savonlinna. Haukiveden lähialueen pinta-ala on 1 289 km² ja järvisyys 57,46 %. Alue kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen ja Haukiveden alueella havaintopaikat jakaantuvat kolmen vesimuodostuman alueelle: Haukiveden keskusallas ja Siitinselkä-Vuoriselkä kuuluvat suuriin humusjärviin (Sh) ja Huruslahden alue pieniin humusjärviin (Ph).

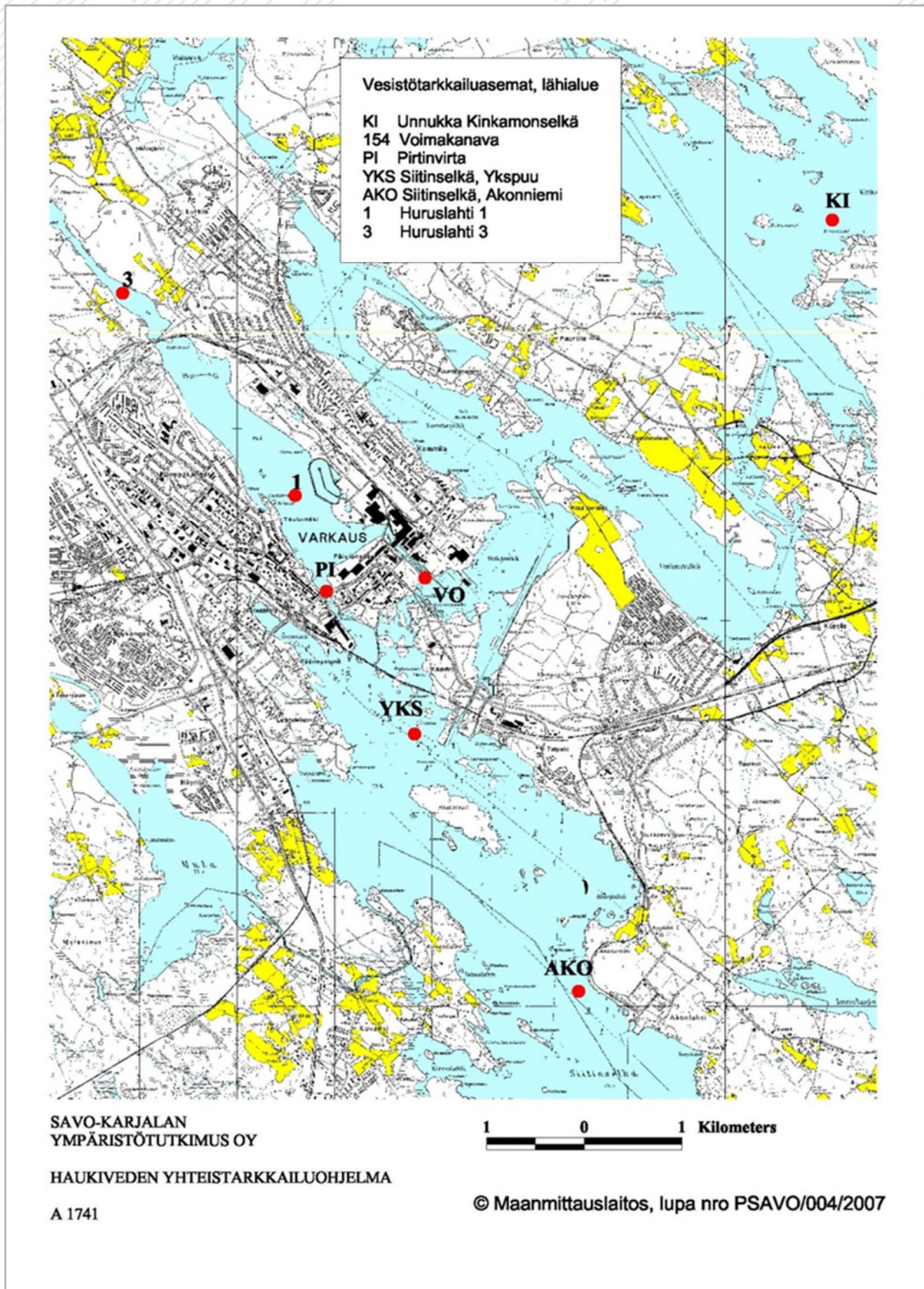
1.1 Tarkkailun toteutus

Vertailualueena on Varkauden yläpuolinen Unnukan Kinkamonseikä ja tarkkailualueena jätevesien aikaisempi purkualue Huruslahti sekä Haukivesi Siitinselältä Peonselälle saakka (kartta 1). Varkauden lähialueen havaintopaikkojen sijainti on esitetty kartassa 2.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti vuonna 2023 vesistötarkkailunäytteet tutkimusohjelman mukaisesti. Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja ja näytteet tutkittiin Ympäristötutkimus Oy:n tai alihankkijan laboratoriossa akkreditoituihin menetelmin. Tulokset lähetettiin niiden valmistuttua asianosaisille sekä Pohjois- ja Etelä-Savon ELY-keskuksille.



Kartta 1. Haukiveden alueen vesistötarkkailun havaintopaikkojen sijainti.



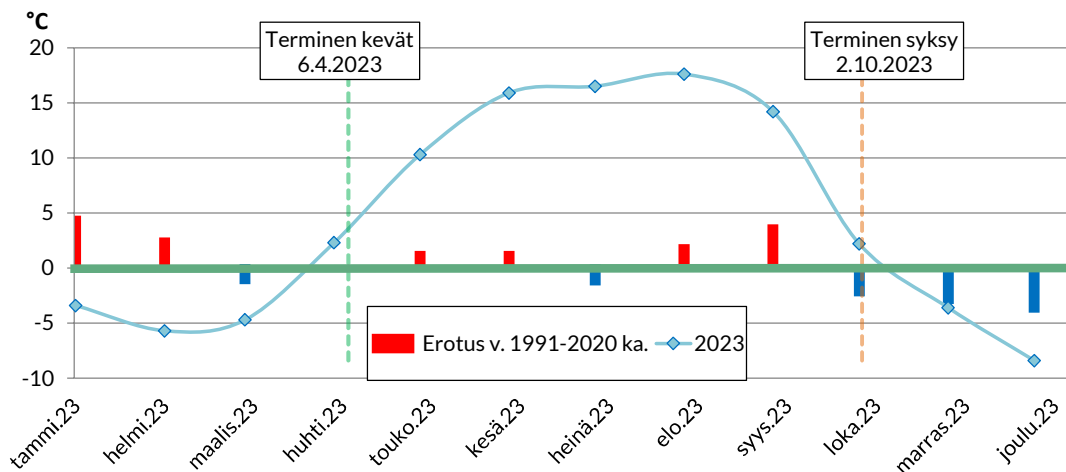
Kartta 2. Varkauden lähialueen vesistötarkkailun havaintopaikkojen sijainti.

2. SÄÄOLOT

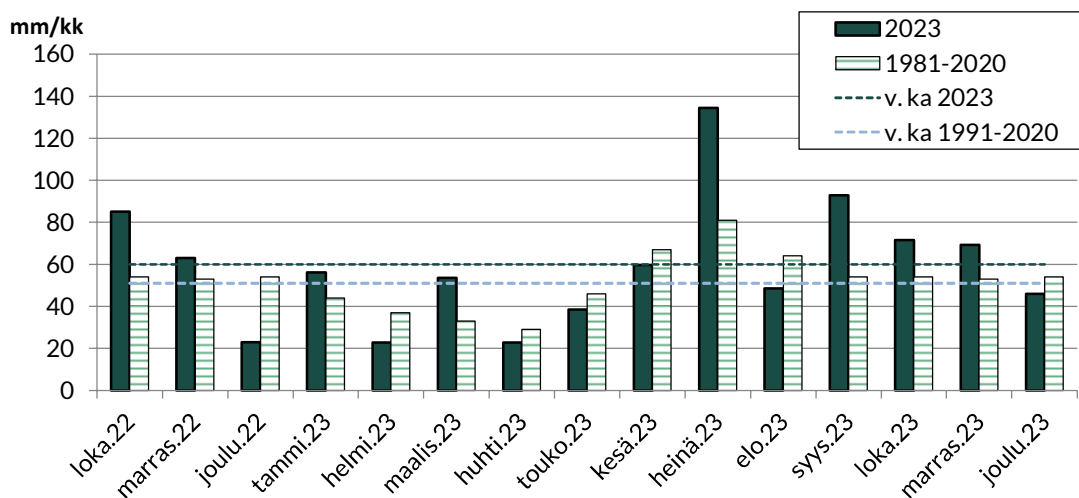
2.1 Säätila

Loppuvuoden 2022 sekä tarkkailuvuoden 2023 sääoloja **Pohjois-Savossa** on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilojen ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Suomen Ilmatieteen laitoksen mukaan vuosi 2023 oli Suomessa hieman tavanomaista lämpimämpi. Koko maan keskilämpötila oli noin 3,2 astetta, mikä on 0,3 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Pohjois-Savossa tammi- ja helmikuu sekä elo-syyskuu olivat keskimääräistä selvästi lämpimämpiä. Loka-, marras- ja joulukuu olivat keskilämpötilaltaan tavanomaista kylmempiä. Sademäärä oli vuosikeskiarvona selvästi vertailujaksoa (1991 – 2020) suurempi. Koko vuoden sademäärää nosti eniten erittäin sateinen heinäkuu. Kokonaissademäärää nosti merkittävästi myös keskimääräistä sateisempi syys (syys-marraskuu).

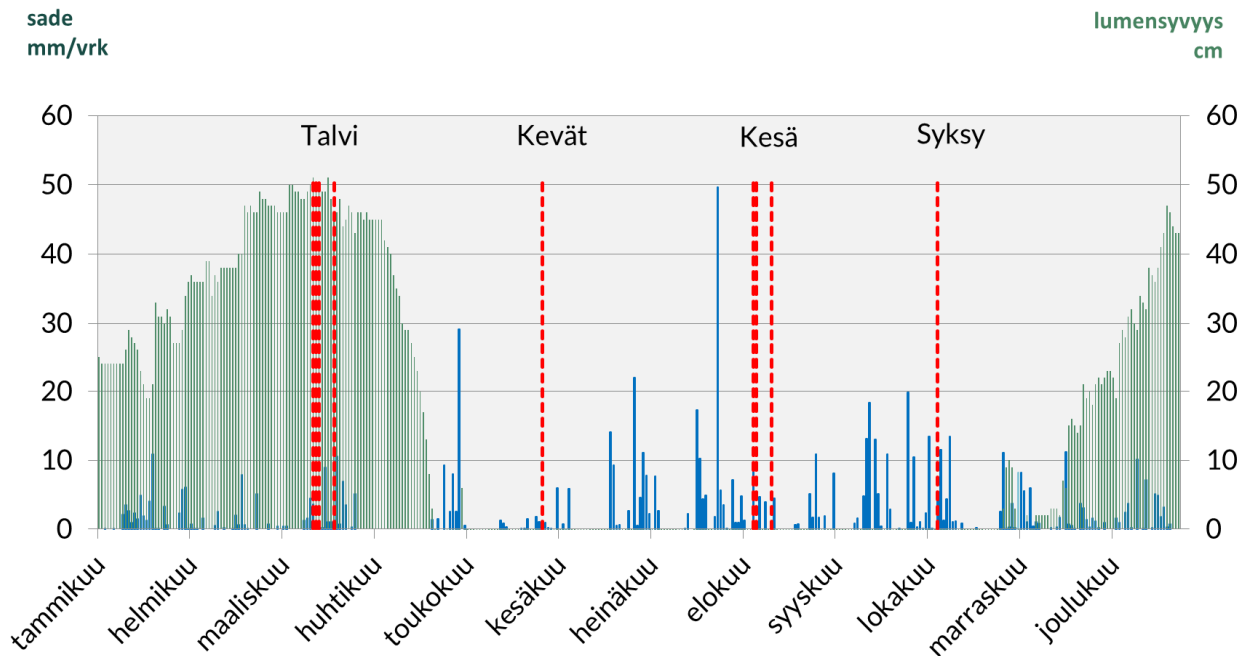


Kuva 1. Kuukausittainen keskilämpötila v. 2023 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2024).



Kuva 2. Sadanta Kuopiossa 10/2022-12/2023 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2024).

Lumitalvi oli melko tyypillinen. Enimmillään lumensyvyys Kuopion mittausasemalla oli maaliskuussa noin 50 cm. Lumien sulaminen tapahtui melko tasaisesti huhtikuun aikana, mikä muodosti hyvin yhtenäisen sulamisvesijakson. Ensimmäinen satoi loka-marraskuun vaihteessa, jolloin lunta saatiin noin 5 - 10 cm. Varsinainen lumien kertyminen alkoi marraskuun loppupuolella ja joulukuun lopussa lunta oli jo noin 40 cm. (kuva 3.)



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys tiedot Kuopion Savilahden mittaus-asemalla (Ilmatieteen laitos) sekä vuoden 2023 tarkkailuohjelman mukaisten vesistö-tarkkailunäytteiden (talvi-syksy) ajankohdat.

2.2 Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Savossa järvien **vedenkorkeudet** olivat pääosin keskimääräistä ylempänä aina maaliskuusta loppuvuoteen. Nilsian reitillä oltiin keskimääräistä ylempänä myös alkuvuonna. Alueen keskivirtaamat ovat pääosin olleet keskiarvon yläpuolella aina maaliskuusta lähtien. Vuonna 2023 Kallaveden vedenpinnan vuosikeskiarvo oli edellisvuotta 15 cm korkeampi.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Savon ELY-keskuksen mittauspisteissä keskiarvon alapuolella koko alkuvuoden aina kevääseen saakka. Sen jälkeen loppuvuoden pohjavesien pinnat olivat hyvällä tasolla.

Jäätilanne oli alkuvuodesta 2023 melko heikko kun järvien jäiden vahvistuminen viivästyi. Kevään myötä jäätilanne oli vesistöissä erittäin vaihteleva ja maakunnan järvissä jäidenlähtö ajoitui huhti-toukokuun vaihteeseen. Loppuvuodesta marraskuun kovien pakkasten myötä kantavia jäitä saatiin jo isolle osalle vesistöistä marras-joulukuun vaihteessa. Virallisilla havaintopaikoilla mitattiin 17 - 25 cm jäänpaksuus jouluun loppupuolella. Monilla järvillä oli jään päällä tai kohvakerrosten välissä huomattavan paksu vesikerros.

3. VESISTÖKUORMITUS

3.1 Stora Enso Oyj, Varkauden tehtaot

Ympäristöluvan (ISAVI/4379/2014, päätös nro 53/2015/1, annettu 27.8.2015) mukaan jätevedet on käsiteltävä siten, että jätevesien mukana vesistöön joutuvat päästöt ovat enintään seuraavat:

	kuukausikeskiarvo	vuosikeskiarvo
COD-Cr	25 t O ₂ /d (1.10.18; 15 t O ₂ /d)	20 t O ₂ /d (1.10.18; 9 t O ₂ /d)
(AOX)	110 kg/d	90 kg/d
Fosfori	25 kg/d	20 kg/d (1.10.18.; 18 kg/d)

Lupaehdon muutokset: AOX on jäänyt pois virallisesti 1.10.2018.

Puhdistamon keskimääräinen jätevesien puhdistuksen kokonaistehokkuus (%) on vuosina 2011–2023 ollut seuraava:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kiintoaine	97	94	96	95	95	94	94	95	95	96	95	96	97
COD	84	81	80	77	76	85	86	89	89	91	89	89	92
BOD	97	96	96	95	96	96	95	96	97	98	96	95	94
Fosfori	68	54	60	51	29	61	57	74	74	77	80	77	82
Typpi	-22	-54	-73	-107	-513	5	-5	8	10	-7	-20	3	43
AOX	68	44	64	56	30	-	-	-					

Typhen negatiivinen reduktio on johtunut ravinnelisäyksen (urea) tarpeesta. Vuodesta 2016 alkaen lisätyphen annostelua on tarkennettu ja flotaatiota ajettu pienellä kemikaaliannostuksella. Sitä kautta typpiproduktio muuttui reduktion puolelle. Myöhemmin vuosina puhdistusteho on vaihdellut. Vuonna 2023 typhen puhdistusteho oli positiivinen ja edellisvuosia selvästi parempi.

3.1.1 Puhdistamon kuormitus

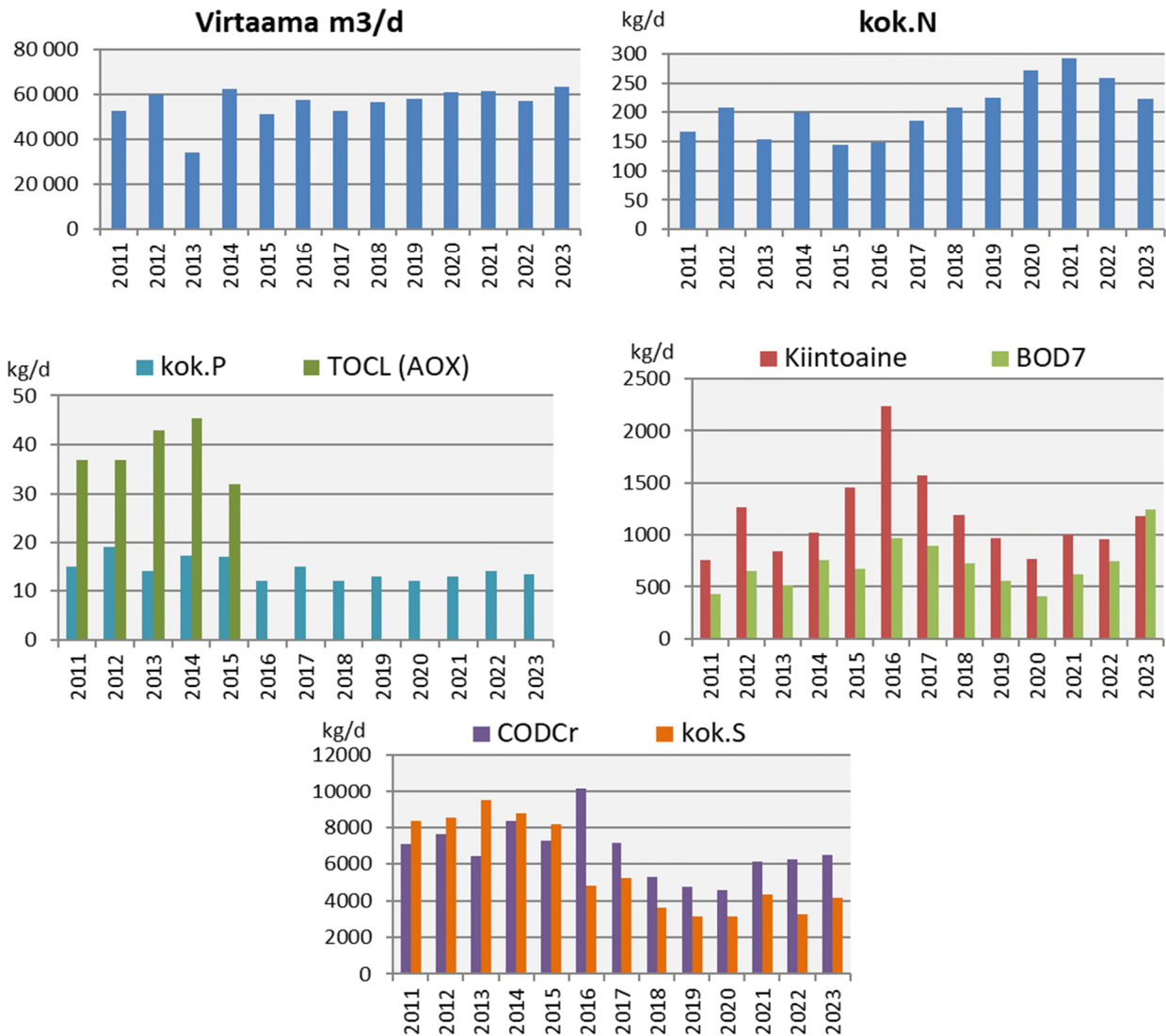
Kuormitukseen lasketaan mukaan kaikki velvoitetarkkailun alaiset purkuviemärit; puhdistamolta vesistöön, päätehdasalueen sadevesiviemäri ja puhtaiden/jäähdytysvesien viemäri. Taulukoissa 1 ja 2 sekä kuvassa 4 on esitetty viimeaikaisia tuloksia sekä kuormituksen kehitys puhdistamolla.

Vuonna 2023 Stora Enson Varkauden tehtaiden keskimääräinen jätevesivirtaama oli hieman edellisvuosia suurempi. Puhdistamolta Pirtinvirtaan lähtevä jätevesimäärä oli edellisvuosien tavoin suurinta kesä-heinäkuussa ja pienintä lokakuussa. Ainekohtaisesti kuormituksen määrä vaihteli kuukausittain. Kuormituksen vuosikeskiarvo kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisfosforin osalta olivat lupaehtojes mukaisia.

Kokonaistypen kuorman kohdalla aikaisemmin useamman vuoden jatkunut nouseva trendi taittui vuonna 2022 ja vuonna 2023 typen kuorma pienentyi vielä edellisvuodesta. Kokonaisfosforin kuorma säilyi jotakuinkin samalla tasolla kuin se on ollut edelliset seitsemän vuotta. BOD- ja COD-kuormitus on viime vuosina noussut. Kiintoainekuorma on ollut viime vuosina selvästi huippuvuosia pienempää, mutta vuonna 2023 kuorma nousi edellisvuosista. Rikkikuorma on ollut viime vuodet lievästi noususuhdanteinen, mutta vuosien 2010-2015 tasoa selvästi pienempi (taulukot 1 ja 2, kuva 4).

Taulukko 1. Varkauden tehtailta vesistöön lähtevä keskimääräinen jätevesikuormitus vesistöön kuukausittain vuonna 2023.

Kuukausi	Virtaama m ³ /d	Kiintoaine t/d	COD t/d	BOD t/d	Kok.N kg/d	Kok.P kg/d	Kok.S t/d
1	45044	1,60	7,62	1,21	193,7	12,61	3,69
2	47529	1,30	7,05	0,85	180,6	9,65	4,56
3	42324	0,92	5,78	0,82	194,7	6,98	2,58
4	40655	1,14	7,10	1,10	219,1	9,68	3,78
5	47810	0,90	6,72	0,81	282,1	9,99	3,30
6	48571	0,79	5,62	0,63	417,7	14,52	2,57
7	48431	0,35	3,56	0,22	337,1	12,79	2,81
8	41705	0,70	4,18	0,27	317,8	17,64	3,25
9	43761	0,81	4,52	0,43	226,2	15,58	3,28
10	33411	0,73	3,79	0,49	177,4	14,77	2,41
11	47094	0,99	6,07	0,73	261,4	16,39	3,20
12	47701	1,30	6,98	1,16	176,5	16,41	3,15



Kuva 4. Varkauden tehtaiden jätevesivirtaaman (m^3/d), kokonaistypen- ja fosforin, BOD_7 ja kiintoaineen sekä kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisrikkikuorman (kg/d) kehittyminen vuosina 2010–2023. Sellun kloorivalkaisu on loppunut ja AOX-pitoisuuksia ei enää täten määritetä.

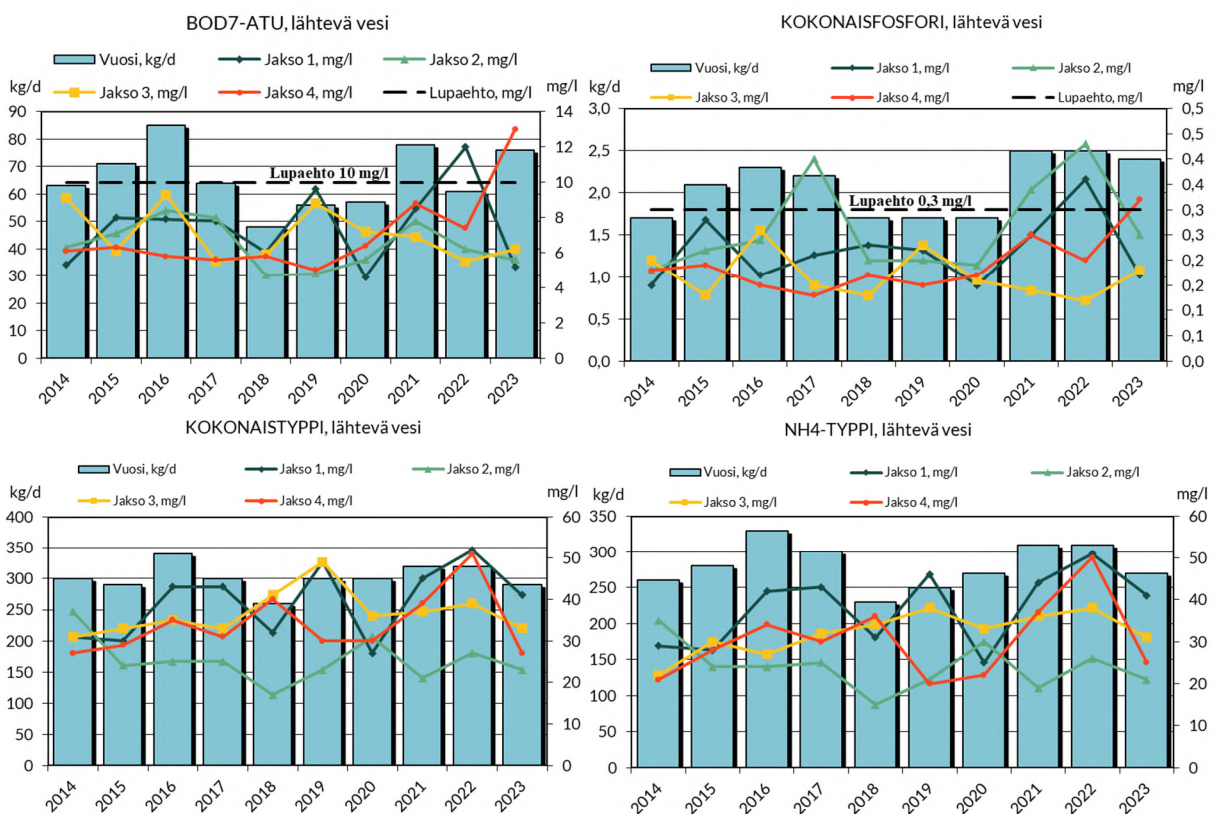
Taulukko 2. Varkauden tehtaiden kokonaiskuormituksen (mukana jäähdytysvedet ja pääsadevesikanaali) kehittyminen vuosina 2011–2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Johtamisvrk	365	365	365	365	365	365	365	365	365	366	365	365	365
Virtaama	m^3/d 52473	59741	61560	62320	51229	57575	52769	56687	58161	61036	61285	56766	63209
Kiintoaine	kg/d 760	1270	840	1020	1460	2240	1570	1200	970	770	1000	960	1190
BOD_{7ATU}	kg/d 430	650	510	760	670	970	890	720	560	410	620	750	1250
COD_{Mn}	kg/d 7110	7640	6420	8350	7290	10180	7170	5310	4790	4560	6130	6240	6520
kok. P	kg/d 15	19	14	17	17	12	15	12	13	12	13	14	13,5
kok. N	kg/d 166	208	154	200	145	148	186	209	225	272	292	259	223
kok. S	kg/d 8360	8510	9490	8790	8180	4830	5260	3640	3150	3150	4320	3250	4180
TOCL (AOX)	kg/d 37	37	43	45	32	3,2							

3.2 Keski-Savon Vesi Oy, Akonniemen puhdistamo

Vuonna 2023 Akonniemen puhdistamon fosforin kokonaiskuormitus oli noin 876 kg (2,4 kg/d) ja typen kuormitus 105 850 kg (290 kg/d). Vuonna 2023 kuormitus oli korkeampaa biologista kuormaa lukuun ottamatta edellisvuotta vähäisempää. Vesistökuormitus on vaihdellut tarkkailujakson aikana jonkin verran, mutta trendi on viime vuosina ollut hieman noususuuntainen. Puhdistamon ajotapa on nitrifioimaton, eli poistuvan veden tyyppi on lähes kokonaan ammoniumtyypen muodossa.

Jaksolla 2 kokonaisfosforin poistoteho jäi hieman lupaehtoja heikommaksi (tulos 93 %, raja-arvo 95 %). Jaksolla 4 BOD7-ATU:n pitoisuus ylitti niukasti lupaehtoa (13 mg/l, lupaehto 10 mg/l), ja fosforin pitoisuus oli lupaehtoa tuntumassa (0,32 mg/l, lupaehto 0,3 mg/l). Molempien puhdistustehot jäivät myös vaatimuksia heikommiksi. Puhdistustulos oli muilta osin lupaehtojen mukaisella tasolla. Valtioneuvoston asetuksen VNa 888/2006 vaatimukset täytettiin kaikilta osin. (kuva 5.)



Kuva 5. Varkauden kaupungin Akonniemen jätevedenpuhdistamon kuormitus viime vuosina.

3.3 Haukiveteen kohdistuva kuormitus

Taulukossa 4 on laskettu Haukiveden pohjoisosaan, Varkauden alueelle tuleva kuormitus (yp. valuma-alueet, Unnukasta v-a 04.271 ja Osmanjoen alue 04.261, Huruslahti 04.211 sekä Siitinselkä-Vuoriselkä 04.211), Varkauden alueen tarkkailuvollisten vuosikuormitukset (pistekuormitus) sekä Haukiveden (04.211) kokokuormitus. Sen lisäksi on yläpuolisten valuma-alueiden ja pistekuormituksen osuus Haukiveden kokonaiskuormituksesta sekä pistekuormituksen osuus Varkauden alueen kuormituksesta. Yläpuolisten valuma-alueiden kuormitus sekä Haukiveden kokonaiskuormitus ovat ympäristöhallinnon VEMALA-mallista.

Pistekuormituksen osuus Haukiveden pohjoisosien fosforikuormituksesta oli 5,6 % ja koko Haukiveden kuormituksesta 1,7 %. Pistekuormittajien osuus pohjoisosien tyyppikuormituksesta oli 5,9 % ja Haukiveden kokonaiskuormituksesta 1,6 %.

Haukiveden alueen ravinnetase oli vuonna 2023 positiivinen; fosforia pidättyi noin 11,9 % ja typpeä noin 8,6 % kokonaiskuormasta (VEMALA 9.10.2024).

Taulukko 4. Fosforin ja typen kuormitus ja osuudet vuonna 2023. Yläpuolisten valuma-alueiden kuorma on Haukiveden pohjoisosaan, Varkauden ympäristöön laskevien valuma-alueiden ja lähivaluma-alueiden kuormia. Haukivesi on koko järveen kohdistuva kokonaiskuorma ja alapuolella Siitinselkä-vuoriselkä yläpuolelta tuleva kuorma. Prosenttiosuuksissa on em. yläpuolisten valuma-alueiden ja pistekuormituksen (Yhteensä) osuus Haukiveden 04.211 kokonaiskuormituksesta sekä pistekuormituksen osuus vesimuodostuman Siitinselkä-Vuoriselkä kokonaiskuormituksesta. Pistekuormittajien luvut ovat kuormittajakohtaisesti laskettuja. Finnforel Oy:n, Varkauden kalankasvatuslaitoksen kuormitus sisältyy Varkauden tehtaiden kuormaan. Muut luvut ovat ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmästä (VEMALA, 9.10.2024).

	Fosfori		Typpi	
	P kg / v	%	N kg / v	%
Yp. valuma-alueet				
Osmanjoen alue	3 245	0,9	94 040	0,8
Kinkamo-Unnukka	89 745	25,6	2 797 332	24,2
Huruslahti	71	0,02	1 638	0,01
Siitinselkä-Vuoriselkä lähi v-a	3 970	1,1	110 034	1,0
Pistekuormittajat				
Stora Enso Oyj, Varkauden tehtaot	4 932		81 658	
Keski-Savon Vesi Oy, Akonniemen jvp	876		105 850	
Yhteensä	5 808	1,7	187 508	1,6
Haukivesi 04.211	350 387		11 556 258	
Siitinselkä-Vuoriselkä	102 839	5,6	3 190 552	5,9

4. VESISTÖTUTKIMUKSET

4.1 Talvi

Varkauden yläpuolisessa Unnukan **Kinkamon** syvänteessä vesipatsas oli lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli 20 metriin saakka hyvä, mutta alimmissa vesikerroksissa heikentynyt. Happitilanne oli 30 metrissä vielä välttävä, mutta alusvesi oli lähes hapetonta ja alusveden kokonaisravinnepitoisuudet muita vesikerroksia korkeampia. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat kuitenkin ajankohdalle tavanomaisia, päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden ilmentäessä lievästi rehevää vettä. Sähkönjohtavuus olit ylimmissä vesikerroksissa suhteellisen tasainen ja alusvedessä hieman muita vesikerroksia korkeampi, mutta kuitenkin ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Veden pH oli lievästi hapan ja veden kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä. Veden väriluku oli keskihumuksisen veden tasolla.

Varkauden tehtaiden yläpuolisen **Voimakanavan** vesi oli hapekasta ja sähkönjohtavuus Kinkamon päällysveden kanssa samaa tasoa. Kokonaistypen pitoisuus oli ajankohdalle tavanomaisella tasolla, kokonaisfosforipitoisuus hieman tavanomaista alhaisempi. Veden pH oli neutraalin happamalla puolella ja vesi keskihumuksista. Kiintoainetta ei vedestä havaittu. Veden hygieeninen laatu oli lähes moitteeton.

Huruslahden hapetinpisteen, Huruslahti 1 näyte otettiin huonon jäätilanteen vuoksi alkuperäisestä näytepaikasta n. 50 metriä etelään. Näytepisteen koordinaatit: N 6913376, E 3545596 (YKJ). Näytteenottajan kenttähavaintona kirjattu, että havaintopaikan alue oli normaalia isommalta alueelta sula, joten pinnan alla toimivassa Mixox -hapettimessa on ollut ilmeisesti jonkinasteinen toimintahäiriö. Tilannetta ja syytä hapettimen toimintahäiriölle on kuitenkin ilmeisesti jo selvitetty. Vesi oli siis poikkeuksellisesti lämpötilakerrostunutta ja alimpien vesikerrosten happitilanne heikentynyt. Alusvesi oli vähähappista. Kokonaisravinteiden pitoisuudet ja sähkönjohtavuus kasvoivat alusvettä kohden, kokonaisravinnepitoisuuksien ollessa pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Alimpien vesikerrosten sähkönjohtavuus oli koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia.

Päällysveden väriluku ja sähkönjohtavuus olivat lähellä Voimakanavan tasoa. Vesi oli happamuudeltaan neutraalia – lievästi hapanta ja vesi vähä- ja keskihumuksista. Päällysveden hygieeninen laatu oli moitteeton.

Huruslahden perukassa, havaintopaikalla **Huruslahti 3** vesipatsas oli lämpötilakerrostunut, mutta alimmat vesikerrokset lievemmin. Happitilanne oli päällysvedessä välttävä, välivedessä huono ja alusvesi oli hapetonta. Heikentyneen happitilanteen aiheuttamaa merkittävää sisäistä kuormitusta ei kuitenkaan havaittu, vaan sisäinen fosforikuormitus oli ajankohtaan nähden lievä. Päällysveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia, alusveden pitoisuudet tavanomaista alhaisempia. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Veden pH oli lievästi hapan ja sähkönjohtavuus tasainen, ollen ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä ja väriluku keski – runsashumuksista vettä. Päällysveden hygieeninen laatu oli moitteeton.

Huruslahdesta laskevassa **Pirtinvirrassa** vesi oli Voimakanavan vettä lievästi typpipitoisempaa. Kokonaistypen pitoisuus oli ajankohdan tavanomaisella tasolla, kokonaisfosforipitoisuus tavanomaista alhaisempi. Pinnanläheinen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Kiintoainepitoisuus oli koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa hieman korkeampi, veden pH:n ollessa neutraalia ja vesi keskimäärin keskihumuksista. Indikaattoribakteerien tiheydet olivat koholla, mutta veden hygieeninen laatu säilyi kuitenkin vielä hyvänä.

Varkauden tehtaiden alapuolella **Ykspuusta** näyte otettiin huonon jäätilanteen vuoksi alkuperäisestä näytepaikasta n. 195 metriä itään. Näytepisteen koordinaatit: N 6910698, E 3547081 (YKJ). Vesi oli laadultaan Voimakanavan ja Pirtinvirran kaltaista. Indikaattoribakteereja havaittiin vain muutamia, joten veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamon alapuolisella havaintopaikalla, **Akonniemessä** vesipatsas oli lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli 15 metriin asti kohtalaisen hyvä, mutta alusvesi oli hapetonta. Jätevesien vaikutus näkyi tavanomaiseen tapaan korkeina typen pitoisuuksina. Alempiin vesikerrokseen oli tiivistynyt runsaasti typpeä, pitoisuuksien ollessa ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Alusveden kokonaistypestä noin 93 % oli ammoniumtyppeä ja 10 metrissäkin tyyppistä vielä noin 88 % oli ammoniumtyppeä. Myös kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alusvedessä selvästi koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Pitoisuudet olivat vertailujaksolla korkeimmillaan ja alusveden liukoisen fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli noin 65 %. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus oli puolestaan ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempi ja niukkaravinteisen veden tasolla. Sähkönjohtavuus oli päälyysvedessä Ykspuun havaintopaikan tasoa hieman alhaisempi.

Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat päälyys- ja alusvedessä ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempia, välivedessä pitoisuus lievästi koholla. Alempien vesikerrosten sähkönjohtavuus oli myöskin koholla, kuten myös alusveden kiintoainepitoisuus ja värilukukin. Päälyysvesi oli lievästi hapanta ja alusvesi neutraalia. Indikaattoribakteereja havaittiin päälyysvedestä jonkin verran, mutta veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Akonniemen alapuolisella Siitinselällä (134) vesipatsas oli ylemmissä vesikerroksissa jo lähes sekoittunut, mutta vesi oli 10 metrissä alaspäin vielä lämpötilakerrostunutta. Happitilanne oli ylimmissä vesikerroksissa kauttaaltaan hyvä, mutta alusvesi oli käytännössä hapetonta. Kokonaistypen pitoisuudet olivat vesipatsaassa ajankohdan tavanomaisella tasolla ja pitoisuudet kasvoivat alusvettä kohden. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat ylimmissä vesikerroksissa alhaisia, mutta alusveden pitoisuus oli koholla. Myös alusveden kiintoainepitoisuus ja fosforipitoisuudet olivat koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus oli puolestaan ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi ja ilmensi niukkaravinteista vettä. Päälyysvesi oli lievästi hapanta ja alusvesi neutraalia. Indikaattoribakteereja havaittiin päälyysvedestä jonkin verran, mutta veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Siitinselän alapuolisella Haukivedellä (23, 255, 34, 256, 45, 35, 235) vesi oli vielä pääosin lämpötilakerrostunutta, alemmat vesikerrokset lievemmin. Alusveden happitilanne oli ajankohdan tavanomaista tasoa huonompi Tahkonselän, Saviluodon, Äimisveden, Heposelän sekä Peonselän havaintopaikoilla. Muilla havaintopaikoilla alusvedessä happea riitti vielä vähintään kohtalaisesti ja happitilanne oli hyvin pitkälti ajankohdalle tavanomainen.

Kokonaistypen pitoisuudet olivat lähes kauttaaltaan ajankohdalle tavanomaisella tasolla, kokonaisfosforipitoisuudet tavanomaista alhaisempia. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät niukkaravinteista vettä. Alusveden fosfaattifosforipitoisuus ja 10 metrin ammoniumtyppipitoisuus olivat lievästi koholla Saviluodossa. Kiintoainetta ei vedestä juuri havaittu ja veden pH oli keskimäärin neutraalin happamalla. Veden sähkönjohtavuus oli verrattain alhainen ja kasvoi lievästi alusvettä kohden, ollen lähes kauttaaltaan ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Veden kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä ja väriluku keskihumuksista vettä, arvojen ollessa pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Tahkonselällä päälysveden hygieeninen laatu oli moitteeton, Saviluodossa ja Kuokanselällä lähes moitteeton. Vuoriselällä päälysvedestä indikaattoribakteereja havaittiin jonkin verran, mutta veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

4.2 Kevät

Havaintopaikoilta Huruslahti, Ykspuu, Akonniemi ja Siitinselkä näytteet otettiin vesipatsaan puolivälistä, Voimakanavan ja Pirtinvirran näytteet pelkästään päälysvedestä. Siitinselän alapuolisilta havaintopaikoilta näytteet otettiin päälys- sekä alusvedestä. Happinäytteet ovat kaikki päälys- ja alusvedestä.

Huruslahden hapetinpisteen, Huruslahti 1 syväne oli lievästi lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli moitteeton ja pH vesipatsaan puolella välissä neutraalin emäksisellä puolella. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Vesi oli laadultaan pääosin ajankohdalle tavanomaista.

Huruslahdesta laskevassa Pirtinvirrassa vedenlaatu oli hyvin pitkälti Huruslahden kaltaista. Veden pH oli neutraalin emäksisellä puolella ja sähkönjohtavuus oli verrattain alhainen. Kuparin ja nikkelin pitoisuudet olivat alhaisia ja sinkin pitoisuus alle määrittäysrajan. Organotinoista vedestä havaittiin alhainen pitoisuus monofenyylitinaa. Veden elohopeapitoisuus oli alle määrittäysrajan.

Varkauden tehtaiden yläpuolisen Voimakanavan vesi oli laadultaan Pirtinvirran kaltaista.

Varkauden tehtaiden alapuolella, Ykspuussa vesipatsas oli sekoittunut ja näyte otettiin vesipatsaan puolivälistä, 3 metrin syvyydestä. Vesipatsaan happitilanne oli moitteeton ja vedenlaatu pitkälti Voimakanavan ja Pirtinvirran kaltaista. Ammoniumtypen pitoisuus alhainen ja fosfaattifosforin pitoisuus alle määrittäysrajan. Varkauden tehtaiden vaikutusta ei ollut analyysituloksissa selvästi erotettavissa.

Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamon alapuolella, Akonniemessä syväne oli lähes sekoittunut, joten vesinäyte otettiin vesipatsaan puolesta välistä, 10 metrin syvyydestä. Pitoisuudet ja arvot olivat lähes samaa tasoa kuin yläpuolella Ykspuussa. Puhdistamon purkuvedet saattoivat nostaa lievästi veden ammoniumtyppipitoisuutta.

Vedenlaatu oli alempana **Siitinselällä** sekä **Saviluodossa** lähellä Akonniemen vesipatsaan puolivälinäytteen tasoa. Veden pH oli lähellä neutraalia ja sähkönjohtavuus tasaisen alhainen. Saviluodossa vesi oli vielä lämpötilakerrostunutta, joten tarkkailunäytteet otettiin päälysvedestä ja alusvedestä. Happitilanne oli kummallakin havaintopaikalla moitteeton.

Alimpana **Heposelällä** vesipatsas oli myöskin vielä lämpötilakerrostunut, joten tarkkailunäytteet otettiin päällysvedestä ja alusvedestä. Vedenlaatu oli yläpuolisten selkävesien kanssa pääosin samankaltaista. Kokonaisravinteet, väriluku ja humuspitoisuus keskimäärin hieman yläpuolisia havaintopaikkoja alhaisempia.

4.3 Kesä

Varkauden yläpuolisessa Unnukassa, Kinkamonselällä (KINKAMO) vesipatsas oli elokuun näytteenottokerralla voimakkaasti lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli 10 metristä alaspäin hieman heikentynyt. Alimmissa vesikerroksissa havaittavissa heikentyneestä happitilanteesta aiheutuvaa lievää typen ja fosforin pitoisuuksien nousua. Kokonaistypen pitoisuudet olivat vesipatsaassa tavanomaisia, alimpien vesikerrosten kokonaisfosforipitoisuudet lievästi koholla. Alemmissa vesikerroksissa pitoisuudet olivat jonkin verran päällysvettä korkeampia. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus ja veden a-klorofyllipitoisuus ilmensivät lievästi rehevää vettä.

Huruslahden hapetinsyvänteessä (Huruslahti 1) vesipatsas oli vain lievästi lämpötilakerrostunut, lähes sekoittunut ja happitilanne oli kauttaaltaan hyvä. Veden pH oli lähellä neutraalia ja vesi vähä- tai keskihumuksista, sähkönjohtavuuden ollessa tasainen. Kokonaisravinnepitoisuuksissa ei ollut ylempien vesikerrosten välillä suuria eroavaisuuksia, pitoisuuksien ollessa ajankohdalle tavanomaisella tasolla tai hieman tavanomaista alhaisempia. Alusveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat lievästi ylempiä vesikerroksia korkeampia. Myös kiintoainetta oli alusvedessä hieman päällysvettä enemmän.

Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää ja veden a-klorofyllipitoisuus rehevää vettä. Päällysveden hygieeninen laatu oli lähes moitteeton.

Huruslahden perukassa, havaintopaikalla 3 vesipatsas oli voimakkaasti lämpötilakerrostunut. Päällysvesi oli hapekasta, mutta alemmat vesikerrokset olivat edellisvuosien vastaavan ajankohdan tapaan hapettomia. Alusveden huonosta happitilanteesta aiheutui ravinteiden väkevöitymistä pohjan läheisyyteen. Alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin ajankohdalle tavanomainen, kokonaisfosforipitoisuus tavanomaista alhaisempi. Kiintoainepitoisuus ja väriluku olivat alusvedessä selvästi päällysvettä korkeampia, kuten myös sähkönjohtavuus. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus oli ajankohdalle tavanomainen, kokonaisfosforipitoisuus tavanomaista alhaisempi. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä ja päällysveden hygieeninen laatu oli lähes moitteeton.

Huruslahdesta purkautuvan Pirtinvirran (PI) sekä Unnukasta tulevan Voimakanavan (154) vesi oli hapekasta ja vedenlaadun erot verrattain vähäisiä, pitoisuuksien ja arvojen ollessa pääosin ajankohdan tavanomaisella tasolla. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat lähellä Kinkamon päällysveden tasoa. Pirtinvirran vedestä tarkkailtavien nikkelin, tinan, kuparin, sinkin ja elohopean pitoisuudet olivat alhaisia tai alle määrittäysrajan. Organotinoja ei vedestä havaittu. Molemmissa virtapaikoissa veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Varkauden tehtaiden alapuolella, Ykspuussa vesipatsas oli elokuussa käytännössä sekoittunut ja happitilanne tasaisen hyvä. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat vesipatsaassa tasaisia. Kokonaistypen pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia, kokonaisfosforipitoisuudet tavanomaista alhaisempia.

Päällysvesi oli Pirtinvirran ja Voimakanavan kaltaista, pinnanläheisen kokonaisfosforipitoisuuden ilmentäessä lievästi rehevää vettä. Mineraaliravinteista ammoniumtyypen pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia, nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet tavanomaisia. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmensi reheviä olosuhteita ja pinnan läheisen veden hygieeninen laatu oli moitteeton.

Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamon purkuvesien lähilavaintopaikalla, Akonniemessä (AKO) ylemmät vesikerrokset olivat lähes sekoittuneita, mutta vesipatsas oli 10 metristä alaspäin lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli ylemmissä vesikerroksissa hyvä, mutta alusvesi oli hape-ton. Pinnanläheiset kokonais- ja mineraaliravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisella tasolla tai tavanomaista alhaisempia. Pinnanläheinen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää ja veden a-klorofyllipitoisuus rehevää vettä. Puhdistamon purkuvesien vaikutukseen viittasivat alusveden typpipitoisuuksien nousu.

Alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli ajankohdalle tavanomainen, mutta ammoniumtyypen pitoisuus oli koholla. Alusveden kokonaistyyppistä noin 89 % oli ammoniumtyyppiä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat alhaisia ja pinnanläheisen veden hygieeninen laatu moitteeton.

Akonniemen alapuolisella Siitinselällä (134) vesipatsas oli lämpötilakerrostunut, ylemmät vesikerrokset heikommin. Ylemmät vesikerrokset olivat hapekkaita, mutta alusvesi oli hapeton. Päällysveden kokonais- ja mineraaliravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaisella tasolla tai hieman tavanomaista alhaisempia, päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden ilmentäessä lievästi rehevää vettä. Ravinteiden pitoisuudet ja sähkönjohtavuus kasvoivat pohjaa kohden, mutta olivat pääosin ajankohdan tavanomaisella tasolla. Veden pH oli lähellä neutraalia ja sähkönjohtavuus tavanomainen. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmensi rehevää vettä ja veden hygieeninen laatu oli lähes moitteeton.

Siitinselän alapuolisella Haukivedellä vesi oli Vuoriselkää lukuun ottamatta voimakkaasti lämpötilakerrostunutta. Happitilanne olivat ylemmissä vesikerroksissa hyvä ja alemmissä vesikerroksissakin vielä pääosin tyydyttävällä tasolla. Huonoin happitilanne oli edellisvuoden vastaavan ajankohdan tapaan Tahkonselän havaintopaikalla 23, missä alusveden happitilanne oli välttävä, mutta kuitenkin ajankohdalle tavanomaista tilannetta parempi. Havaintopaikkojen kokonaistyyppien pitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisia, kokonaisfosforipitoisuudet tavanomaista alhaisempia. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat alemmissä vesikerroksissa hieman päällysvettä korkeampia. Liukoisten mineraaliravinteiden pitoisuudet olivat verrattain alhaisia ja pääosin ajankohdan tavanomaisella tasolla, tai hieman alhaisempia. Ainoastaan Saviluodossa ylempien vesikerrosten ammoniumtyppipitoisuudet olivat hieman koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät pääosin niukkaravinteista vettä. Tahkonselällä, Vuoriselällä ja Saviluodossa päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat lievästi rehevän veden tasolla. Saviluodon havaintopaikalla a-klorofyllipitoisuus viittasi rehevään veteen, Heposelällä lievästi rehevään veteen. Päällysveden hygieeninen laatu oli alapuolisen Haukiveden havaintopaikoilla moitteeton tai lähes moitteeton.

4.4 Syksy

Huruslahden hapetinsyvänteessä (Huruslahti 1) vesipatsas oli sekoittunut ja happitilanne oli tasaisen hyvä. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat vesipatsaan puolessa välissä ajankohtaan nähden havaintopaikalle tavanomaisella tasolla. Veden pH oli lähellä neutraalia ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomainen. Veden väriluku oli alhainen ja kiintoainetta havaittiin vedestä vain vähän. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä.

Huruslahdesta purkautuvan Pirtinvirran (PI) sekä Unnukasta tulevan Voimakanavan (154) vesi oli hapekasta ja vedenlaadun erot vähäisiä. Tarkkailtavat muuttujat olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Kiintoainetta oli kummallakin havaintopaikalla vedessä hieman tavanomaista enemmän ja Voimakanavan kokonaisfosforipitoisuus lievästi koholla. Veden pH oli neutraalin emäksisellä puolella ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomainen.

Varkauden tehtaiden alapuolella, Ykspuussa vesipatsas oli sekoittunut ja happitilanne kauttaaltaan hyvä. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat vesipatsaan puolessa välissä ajankohdan tavanomaisella tasolla ja vedenlaatu hyvin pitkälti Pirtinvirran ja Voimakanavan kaltaista. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista ja väriluku keskiumuksista vettä.

Liukoisista mineraaliravinteista ammoniumtyypen pitoisuus oli ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi ja fosfaattifosforipitoisuus alle määrittäysrajan. Nitriitti-nitraattityypen pitoisuus oli hieman koholla. Selviä jätevesivaikutuksia ei ollut havaittavissa.

Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamon purkuvesien lähihavaintopaikalla, Akonniemessä (AKO) vesipatsas oli lähes sekoittunut ja happitilanne tasaisen hyvä. Vesipatsaan puolessa välissä kokonaistypen pitoisuus oli ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi, kokonaisfosforipitoisuus tavanomainen. Mineraaliravinteista ammoniumtyypen pitoisuus oli ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi, nitriitti-nitraattityppi ajankohdalle tavanomainen. Fosfaattifosforin pitoisuus oli alle määrittäysrajan. Vesi oli laadultaan Ykspuun havaintopaikan kaltaista. Vesi oli neutraalia ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomainen. Kiintoainetta oli vedessä hieman ajankohdan tavanomaista tasoa enemmän. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista ja väriluku keskiumuksista vettä.

Akonniemen alapuolisella Siitinselällä (134) vesipatsas oli sekoittunut ja happitilanne hyvä. Vesipatsaan puolessa välissä kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaisella tasolla. Ammoniumtyypen pitoisuus oli ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi, fosfaattifosforipitoisuus alle määrittäysrajan. Nitriitti-nitraattityypen pitoisuus oli hieman koholla. Veden pH oli neutraalin emäksisellä puolella ja sähkönjohtavuus sekä kiintoainepitoisuus ajankohdalle tavanomaisia. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista ja väriluku keskiumuksista vettä.

Etelämpänä Saviluodossa (34) vesipatsas oli lähes sekoittunut ja happitilanne oli tasaisen hyvä. Vedenlaatu oli vesipatsaan puolessa välissä muiden lähihavaintopaikkojen kanssa pääpiirteittäin samankaltaista ja vedenlaatu ajankohdalle tavanomaista tasoa. Kokonaistyyppipitoisuus hieman Siitinselkää alhaisempi.

Eteläisimmällä havaintopaikalla, Heposelällä (35) vesi oli vielä hieman lämpötilakerrostunutta. Päälyysveden happitilanne oli hyvä, mutta alusveden tilanne hieman heikentynyt. Kokonaisravintepitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia.

Kokonaistyyppipitoisuus oli alusvedessä hieman päällysvettä korkeampi, kokonaisfosforipitoisuudet tasaisia. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista ja väriluku keskihumuksista vettä.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Ossi Lappalainen
tutkija, FM

LÄHTEET

Ilmatieteen laitos, Kuopion sadanta 2023: <https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>

Kukkonen, M. 2024. Keski-Savon Vesi Oy – Akonniemen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailun vuosiyhteenveto 2023. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio. Tutkimusraportti, 14 s + liitteet.

Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 37 / 2019. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2019.

Ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmä, VEMALA (luettu: 9.10.2024).

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
14.3.2023	1741 / KINKAMO Unnukka Kinkamonselkä																							
	Kok.syv. 34,2 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 44 cm; Lumi 20 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,20	12,0	83	6,7	5,4	48	<1	9,4	680			13										
	10		1,7	10,9	78		5,4																	
	20		2,9	8,4	62		5,3																	
	30		3,1	4,5	33		5,6				590			23										
	33,2		3,3	0,9	7,0	6,8	8,0	49	2,3	9,4	840			33										
14.3.2023	1741 / 235 Haukivesi Peonselkä 235																							
	Kok.syv. 36,7 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 47 cm; Lumi 12 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,10	12,8	88	6,9	4,0	40		7,7	370			6										
	10		0,80	11,8	82		4,6																	
	20		1,1	11,1	78		5,4																	
	30		1,8	9,3	67		5,1				450			10										
	35,7		2,4	3,9	28	6,4	5,2	31		6,8	440			12										
15.3.2023	1741 / 34 Haukivesi Saviluoto 34																							
	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 43 cm; Lumi 12 cm; Klo 15:05; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 1 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,10	12,0	83	6,9	5,6	48		9,0	640			12							1	0		
	10		0,40	11,7	81		5,8				680	26												
	20		1,3	9,5	67		6,0				610	4												
	25		2,7	6,6	48		6,1																	
	30,8		3,1	3,5	26	6,7	6,6	42		8,1	650	48	250	20	12									
15.3.2023	1741 / 256 Haukivesi Kuokanselkä 256																							
	Kok.syv. 26,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 48 cm; Lumi 14 cm; Klo 14:10; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,10	12,2	83	6,9	5,5	47	<1	8,8	580			9							0	1		
	10		0,40	11,7	81		5,9																	
	20		1,1	10,9	77		6,3																	
	25,2		2,3	8,0	58	6,7	6,0	32	<1	6,1	420			9										
15.3.2023	1741 / 045 Äimisvesi 045																							
	Kok.syv. 32,4 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 43 cm; Lumi 14 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,10	12,8	88	6,9	4,0	41	<1	7,2	370			5										
	10		0,50	12,5	87		4,0																	
	20		2,4	10,6	78		4,4																	
	31,4		3,3	2,7	21	6,5	5,3	37	<1	7,5	530			12										
15.3.2023	1741 / 35 Haukivesi Heposelkä 35																							
	Kok.syv. 47,9 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 38 cm; Lumi 14 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLaui; It. ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		0,20	12,8	88	6,8	4,1	40		7,2	390			4										
	20		0,80	11,6	81		6,0																	
	30		1,6	11,5	82		5,1				450													
	40		2,9	7,1	52		5,2				480			9										
	46,9		3,4	1,1	8,2	7,1	8,2	40		8,5	760			17										

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
16.3.2023	1741 / AKONNIEM Haukivesi Siitinselkä Akonniemi	Kok.syv. 19,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 42 cm; Lumi 6 cm; Klo 14:05; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																						
	1		0,10	11,2	77	6,7	5,2	46	<1	8,1	550	10	220	9				1,1			5	10		
	5		0,40	12,1	84		5,8				640	5	280											
	10		1,3	8,8	62		24				11000	9700	240	26				3,4						
	15		2,8	4,8	35		33																	
	18,1		3,6	<0,2	0,0	7,0	34	230	15	12	15000	14000	25	570	370			3,5						
16.3.2023	1741 / 134 Haukivesi Siitinselkä 134	Kok.syv. 15,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 40 cm; Lumi 12 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																						
	1		0,20	11,6	80	7,0	5,8	50	<1	8,9	630	<3	270	10							4	20		
	5		0,40	11,3	78		5,9																	
	10		0,50	11,6	81		5,9				650	5												
	14,1		3,0	<0,2	1,3	6,7	8,4	110	9,7	11	960	510	38	61	17									
16.3.2023	1741 / 023 Haukivesi Tahkoselkä 023	Kok.syv. 21,8 m; Näk.syv. 2,2 m; Jää 40 cm; Lumi 10 cm; Klo 15:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																						
	1		0,40	11,3	78	6,9	6,1	45	<1	8,6	610			8							0	0		
	10		1,9	9,2	66		6,6																	
	20,8		3,2	0,6	4,6	6,8	8,8	36	1,4	7,5	860	330	170	11	6									
16.3.2023	1741 / 255 Haukivesi Vuoriselkä 255	Kok.syv. 14,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 47 cm; Lumi 19 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																						
	1		0,10	11,4	78	6,8	5,5	45	<1	8,7	610			7							4	20		
	10		0,50	11,8	81		6,1																	
	13,5		0,70	11,0	76	6,8	6,1	48	<1	9,1	660			9										
21.3.2023	1741 / VO154 Voimakana 154	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:25; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																						
	1,0		0,80	12,4	87	6,9	5,5	50	<1	9,9	610			12							0	1		
21.3.2023	1741 / PIRTINVI Pirtinvirta	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																						
	1,0		0,70	12,0	83	7,0	6,0	49	3,1	9,9	650			12							13	43		
21.3.2023	1741 / YKSPUU Haukivesi Siitinselkä Ykspuu	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 32 cm; Lumi 6 cm; Klo 12:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																						
	2,5		0,40	12,3	85	6,9	5,5	47	<1	9,9	600	<3	290	9							1	2		
21.3.2023	1741 / 1 Haukivesi Huruslahti 1	Kok.syv. 25,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 38 cm; Lumi 23 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																						
	1		0,50	11,7	81	7,0	5,8	47	<1	9,8	600			12							0	0		
	10		0,90	10,9	77		7,4				650			13										
	20		3,1	4,5	33		10																	
	24,3		3,8	0,7	4,9	6,6	13	37	1,1	8,4	850			16										

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapen % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
21.3.2023	1741 / 3 Haukivesi Huru-lahti 3																							
	Klo 15:10; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuul-suunt. 225 ast.;																							
	1		1,1	4,8	34	6,6	13	54	<1	9,7	770			20							0	0		
	5		3,4	1,5	11		13																	
	7,2		3,8	<0,2	0,61	6,6	14	100	7,2	10	900			55										
30.5.2023	1741 / VO154 Voimakanaava 154																							
	Klo 11:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 315 ast.;																							
	1,0		12,2	8,2	77	7,1	5,1	50	2,5	10	630			8										
30.5.2023	1741 / PIRTINVI Pirtinvirta																							
	Klo 15:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1,0	Todettu	12,5	8,8	83	7,1	5,2	50	2,4	10	650			9		3,0	<0,1		1,2	<0,5			<5	
30.5.2023	1741 / YKSPUU Haukivesi Siitinselkä Ykspuu																							
	Klo 15:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		12,3	8,6	81																			
	3		12,3			7,2	5,1	49	2,8	10	640	5	220	10	<2									
	7,0		12,3	7,6	71																			
30.5.2023	1741 / AKONNIEM Haukivesi Siitinselkä Akonniemi																							
	Klo 15:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		12,4	9,0	84																			
	10		11,9			7,1	5,2	50	2,6	10	660	40	220	9	<2									
	17,9		11,7	9,1	84																			
30.5.2023	1741 / 134 Haukivesi Siitinselkä 134																							
	Klo 14:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		13,0	9,1	86																			
	10		12,5			7,1	5,3	49	2,5	10	610	7	200	9	<2									
	16,0		12,1	9,0	84																			
30.5.2023	1741 / 34 Haukivesi Saviluoto 34																							
	Klo 13:50; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		12,6	10,2	96	7,2	5,3	49		10	620	6	200	8	<2									
	30,8		7,4	9,4	78	6,9	5,2	46		9,3	590	18	210	10	2									
30.5.2023	1741 / 35 Haukivesi Heposelkä 35																							
	Klo 12:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		12,8	9,6	91	7,1	5,0	45		9,3	540			10										
	46,9		6,0	10,7	86	6,9	5,2	45		9,1	570			6										
30.5.2023	1741 / 1 Haukivesi Huru-lahti 1																							
	Klo 16:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuul-suunt. 270 ast.;																							
	1		12,8	9,5	90																			
	10		11,8			7,1	5,3	50	2,1	10	630			8										
	25,4		10,9	9,1	82																			

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
9.8.2023	1741 / 256 Haukivesi Kuokanselkä 256	Kok.syv. 26,2 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																						
	1		21,9	8,3	95	7,1	4,3	37	1,1	7,8	350			9							0	0		
	10		20,5	7,8	87		4,7																	
	25,2		10,1	7,2	64	6,6	4,8	39	<1	8,1	500			9										
9.8.2023	1741 / 045 Äimisvesi 045	Kok.syv. 32,7 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																						
	1		21,1	8,2	93	6,9	4,0	38	<1	7,4	340			8										
	10		20,4	8,0	88		4,0																	
	20		8,9	6,7	58		4,6																	
	31,7		7,1	6,0	50	6,4	4,6	38	<1	7,6	480			9										
9.8.2023	1741 / 35 Haukivesi Heponselkä 35	Kok.syv. 47,9 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																						
	1		21,2	8,4	94	7,1	4,4	37		7,8	350	19	52	9	<2									
	20		10,6	6,8	61		4,9																	
	30		8,8	7,8	67		4,9				490													
	40		7,6	7,6	63		4,9				510			11										
	46,9		7,3	7,5	62	6,5	4,9	40		8,2	520			11										
	0-2																							5,7
9.8.2023	1741 / 235 Haukivesi Peonselkä 235	Kok.syv. 36,9 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																						
	1		20,7	8,4	93	7,0	4,3	37		8,2	350			8										
	10		19,8	8,3	91		4,3																	
	20		9,4	7,6	67		4,8																	
	30		7,7	7,6	64		4,8				490			8										
	35,9		7,4	7,5	63	6,5	4,8	39		7,9	480			8										
10.8.2023	1741 / AKONNIEM Haukivesi Siitinselkä Akonniemi	Kok.syv. 18,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																						
	1		21,5	8,4	95	7,1	5,4	45	3,2	10	440	12	56	17	<2			1,2			0	0		
	5		21,4	8,3	94		5,4																	
	10		20,4	7,5	83		5,5				510	68	68	17				1,2						
	15		17,4	3,4	36		11																	
	17,7		12,1	<0,2	0,93	6,9	14	65	3,8	14	3700	3300	9	22	<2			2,6						
	0-2																							14
10.8.2023	1741 / 134 Haukivesi Siitinselkä 134	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																						
	1		21,3	8,1	91	7,2	5,5	46	3,4	10	440	18	49	20	<2						2	1		
	5		20,7	7,7	86		5,5																	
	10		20,4	6,9	77		5,6				470	41												
	14,0		11,4	<0,2	1,1	6,8	8,5	67	5,3	13	890	470	12	23	<2									
	0-2																							15

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
10.8.2023	1741 / 023 Haukivesi Tahkoselkä 023																							
	Kok.syv. 22,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:40; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																							
	1		22,1	8,2	94	7,3	6,1	32	2,6	8,4	370			14							1	0		
	10		11,4	3,2	30		6,4																	
	21,0		7,5	2,7	22	6,4	6,6	30	1,7	7,8	590	14	270	16	5									
10.8.2023	1741 / 255 Haukivesi Vuoriselkä 255																							
	Kok.syv. 14,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																							
	1		21,6	8,5	96	7,2	5,6	43	3,0	10,0	440			18							0	1		
	10		20,6	7,3	81		5,6																	
	13,7		19,5	5,9	64	6,9	5,8	45	3,8	10,0	500			18										
10.8.2023	1741 / 34 Haukivesi Saviluoto 34																							
	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																							
	1		21,5	8,5	97	7,2	5,5	42		9,4	490	46	46	15	<2						0	0		
	10		20,6	7,5	84		5,6				480	52												
	20		10,8	5,6	50		5,2				550	5												
	30,8		9,7	4,8	43	6,6	5,3	45		8,9	580	5	260	15	3									
	0-2																							14
15.8.2023	1741 / KINKAMO Unnukka Kinkamon selkä																							
	Kok.syv. 34,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1		21,3	8,4	94	7,3	5,2	40	2,0	9,1	440	13	43	13	<2									
	5		20,7	7,7	86																			
	10		14,8	3,8	38		5,3																	
	20		7,3	5,8	48		5,3																	
	30		6,6	4,3	35		5,4				680			39										
	33,3		6,6	4,4	36	6,5	5,4	54	1,7	9,1	680			36										
	0-2																							8,4
15.8.2023	1741 / VO154 Voimakanaava 154																							
	Klo 13:40; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1,0		20,9	7,4	83	7,1	5,2	43	3,2	9,4	480			15							0	0		
15.8.2023	1741 / PIRTINVI Pirtinvirta																							
	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1,0	Ei todettu	21,1	7,7	87	7,1	5,3	43	3,0	9,7	480			14		2,3	<0,1		1,4	<0,5	6	1	<5	
15.8.2023	1741 / YKSPUU Haukivesi Siitinselkä Ykspuu																							
	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1		21,2	7,7	87	7,1	5,6	43	3,0	9,9	480	20	67	16	<2						0	0		
	7,0		20,9	7,8	87	7,1	5,4	43	2,9		460	18	68	16	<2									
	0-2																							9,6

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
15.8.2023	1741 / 1 Haukivesi Huruslahti 1																							
	Kok.syv. 26,4 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1		21,7	8,2	93	7,2	5,6	41	3,0	9,4	460			17							0	1		
	5		20,8	7,4	83		5,4							18										
	10		20,6	6,2	69		5,6				490													
	20		20,5	6,0	66		5,7																	
	25,4 0-2		20,5	5,9	66	7,0	5,6	43	5,7	9,4	490			20										13
15.8.2023	1741 / 3 Haukivesi Huruslahti 3																							
	Kok.syv. 8,7 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 15:55; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;																							
	1		21,7	7,4	84	7,1	8,3	77	4,3	15	570			24							0	1		
	5		12,0	<0,2	0,0		12																	
	7,7		7,2	<0,2	0,0	6,6	15	270	9,2	20	1400			33										
10.10.2023	1741 / VO154 Voimakanaava 154																							
	Klo 16:20; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1,0		9,8	9,8	87	7,1	5,2	43	1,9	8,5	500			18										
10.10.2023	1741 / PIRTINVI Pirtinvirta																							
	Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1,0		9,8	9,6	84	7,1	5,4	43	2,2	8,5	490			16										
10.10.2023	1741 / YKSPUU Haukivesi Siitinselkä Ykspuu																							
	Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		9,7	9,8	86																			
	3		9,7			7,1	5,9	44	2,1	8,4	520	4	150	18	<2									
	7,2		9,8	9,9	88																			
10.10.2023	1741 / AKONNIEM Haukivesi Siitinselkä Akonniemi																							
	Kok.syv. 15,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		9,1	10,2	89																			
	10		9,1			7,0	5,7	43	4,1	8,5	580	73	140	19	<2									
	17,8		9,0	9,9	86																			
10.10.2023	1741 / 134 Haukivesi Siitinselkä 134																							
	Kok.syv. 15,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		9,1	10,1	87																			
	10		9,0			7,1	5,6	44	2,3	8,5	510	25	140	16	<2									
	14,1		8,9	9,3	81																			
10.10.2023	1741 / 34 Haukivesi Saviluoto 34																							
	Kok.syv. 31,9 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		11,0	9,5	86																			
	15		10,8			7,1	5,6	40		8,5	470	25	110	16	<2									
	30,9		10,3	9,5	85																			

Haukiveden yhteistarkkailu (1741)

Pvm.	Hav.paikka	Org.tinat	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l	Cu happol µg/l	Hg hap al µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Sn hap al µg/l	E. kokit pry/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn happol µg/l	Chl µg/l
10.10.2023	1741 / 35 Haukivesi Heposelkä 35																							
	Klo 12:30; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		11,5	9,2	84	7,0	4,7	39		6,9	390			12										
	47,1		8,6	5,5	47	6,4	5,0	39		7,2	490			12										
10.10.2023	1741 / 1 Haukivesi Huruslahti 1																							
	Klo 15:10; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																							
	1		9,8	9,9	88																			
	10		9,9			7,2	5,7	43	2,8	8,5	490			18										
	25,6		9,9	9,7	85																			

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.
Väri = *Väri, CFA	±2, jos tulos on välillä 5-20 mg/l Pt. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 mg/l Pt.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O ₂ .
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
NH ₄ N = *Ammoniumtyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
NO ₂ N+NO ₃ N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 15-100000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
PO ₄ P = *Fosfaattifosfori, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l.
Cu happol = *Kupari ICP-MS, happoliukoinen	±20%, jos tulos on välillä 1-5 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 5-60 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 60-50000 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.
Ni happol = *Nikkeli ICP-MS, happoliukoinen	±22%, jos tulos on välillä 1-5 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 5-10000 µg/l.
E. kokit = *Enterokokit	Toimitetaan pyydettyessä.
E. coliC = *E. coli, Colilert	Toimitetaan pyydettyessä.
Zn happol = *Sinkki ICP-MS, happoliukoinen	±17%, jos tulos on välillä 5-30 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 30-100000 µg/l.
Chl = *Klorofylli-a	±0,4, jos tulos on välillä 1-2 µg/l.

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Chl = *Klorofylli-a	±20%, jos tulos on välillä 2-1000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYYSIÄ

Havaintopaikat

1741 / 023 = Haukivesi Tahkoselkä 023 (6899857-549859)
1741 / 045 = Äimisvesi 045 (6897708-567502)
1741 / 1 = Haukivesi Huruslahti 1 (6910403-545411)
1741 / 134 = Haukivesi Siitinselkä 134 (6902887-550169)
1741 / 235 = Haukivesi Peonselkä 235 (6887792-574849)
1741 / 255 = Haukivesi Vuoriselkä 255 (6900907-555107)
1741 / 256 = Haukivesi Kuokanselkä 256 (6897158-562904)
1741 / 3 = Haukivesi Huruslahti 3 (6912408-543739)
1741 / 34 = Haukivesi Saviluoto 34 (6899807-558156)
1741 / 35 = Haukivesi Heponselkä 35 (6892860-568002)
1741 / AKONNIEM = Haukivesi Siitinselkä Akonniemi (6905315-548150)
1741 / KINKAMO = Unnukka Kinkamonseelkä (6913262-550908)
1741 / PIRTINVI = Pirtinvirta (6909403-545731)
1741 / VO154 = Voimakanava 154 (6909783-546530)
1741 / YKSPUU = Haukivesi Siitinselkä Ykspuu (6907928-546587)
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Org.tinat = Organotinat, vesi, MetropoliLab (Katso liite)
Ei todettu = Ei todettu
Todettu = Todettu

Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)

Happi = Happi (SFS-EN 25813:1993)

Hapenk. % = Hapenkyllästys % (Hapen kyllästys% (laskennallinen))

pH = pH (SFS 3021:1979)

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

Väri = Väri (SFS-EN ISO 7887:2012, Method C)

K-aine = Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)

COD Mn = Kemiallinen hapenk., COD Mn (ISO 8467:1993)

N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)

NH4N = Ammoniumtyppi (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

NO2N+NO3N = Nitriitti- ja nitraattityppi (SFS-EN ISO 13395:1997)

P = Kokonaisfosfori (ISO 15681-2:2018)

PO4P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Cu happol = Kupari, happoliukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024, 17294-2:2023, 15587-2:2002, mikr)

Hg hap al = Elohopea, happoliukoinen, alih (Katso liite)

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

Ni happol = Nikkeli, happoliukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024, 17294-2:2023, 15587-2:2002, mikr)

Sn hap al = Tina, happoliukoinen, alih (Katso liite)

E. kokit = *Enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

Zn happol = Sinkki, happoliukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024, 17294-2:2023, 15587-2:2002, mikr)

Chl = Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

Määrittelykset

Muita merkintöjä

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

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy
Yrittäjätie 24
70150 KUOPIO



Projekti 4SAVO.KA/238
Projektin nimi Kuopion toimipiste
Näyttenumero 23VV09709
Näytteen nimi¹ 2023/13731
Näyte saapunut 1.6.2023

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	Tulos
Esikäsittely ICP-analytiikka			Tehty
Kuningasvesihajotus	EK002		Tehty
Tina (kokonais)	LA116*	µg/l	< 0,5

KVYY Tutkimus Oy



Heli Orakangas
Ympäristöasiantuntija

Digitally signed by allekirjoitus.kvyy.innolims.fi

Date: 2023.06.12 15:35:42 +03:00

Reason: InnoLIMS pdf sign

JAKELU

alihankinta@ymparistotutkimus.fi

MENETELMÄVIITTEET

EK002	SFS-EN ISO 15587-1, 2002
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja SFS-EN ISO 17294-2:2016

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Esikäsittely ICP-analytiikka	23VV09709		1.6.2023	A
Kuningasvesihajotus	23VV09709		8.6.2023	A
Tina (kokonais)*	23VV09709		9.6.2023	A

A KVYY Tutkimus Oy / Tampere

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeassa esitetyt testau tulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvyy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvyy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvyy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvyy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvyy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvyy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvyy.fi

Tilaaja
1869466-1
 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

 Yrittäjätie 24
 70150 KUOPIO

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi	Kellonaika	
	Näyte otettu		Kellonaika	13.15
	Vastaanotettu	01.06.2023	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	01.06.2023		
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	2023/13731		

Analyyssi	Menetelmä	16726-1 Vesistövesi 2023/13731	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Organotinayhdisteet, OT	SFS-EN ISO 17353: 2004			
- Monobutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dibutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Tributyyliitina	*	< 0,0002	µg/l	30
- Tetrabutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Mono-oktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dioktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trisykloheksyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Monofenyylitina	*	0,0027	µg/l	30
- Difenyylitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trifenyylitina	*	< 0,001	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, alihankinta@ymparistotutkimus.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.



Projekti 4SAVO.KA/267
Projektin nimi Kuopion toimipiste
Näyttenumero 23VV16290
Näytteen nimi 2023/22048; jokivesi
Näyte saapunut 17.8.2023

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	Tulos
Esikäsittely ICP-analytiikka			Tehty
Kuningasvesihajotus	EK002		Tehty
Tina (kokonais)	LA116*	µg/l	< 0,5

KVYY Tutkimus Oy



Heli Orakangas
Ympäristöasiantuntija

Digitally signed by allekirjoitus.kvyy.innolims.fi
Date: 2023.09.11 13:56:41 +03:00
Reason: InnoLIMS pdf sign

JAKELU

alihankinta@ymparistotutkimus.fi

MENETELMÄVIITTEET

EK002	SFS-EN ISO 15587-1, 2002
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja SFS-EN ISO 17294-2:2016

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Esikäsittely ICP-analytiikka	23VV16290		17.8.2023	A
Kuningasvesihajotus	23VV16290		5.9.2023	A
Tina (kokonais)*	23VV16290		8.9.2023	A

A KVYY Tutkimus Oy / Tampere

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeissa esitetyt testaus tulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

Tilaaja
1869466-1
 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

 Yrittäjätie 24
 70150 KUOPIO

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi	Kellonaika	
	Näyte otettu		Kellonaika	12.55
	Vastaanotettu	17.08.2023	Näytteenotonsyy	Tilastutkimus
	Tutkimus alkoi	18.08.2023		
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	2023/22048		

Analyysi	Menetelmä	25425-1 Vesistövesi 2023/22048	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Organotinayhdisteet, OT	SFS-EN ISO 17353: 2004			
- Monobutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dibutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Tributyyliitina	*	< 0,0002	µg/l	30
- Tetrabutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Mono-oktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dioktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trisykloheksyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Monofenyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Difenyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trifenyliitina	*	< 0,001	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Koskinen Ellinoora, ellinoora.koskinen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, alihankinta@ymparistotutkimus.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.