



Kuolimon vesistötarkkailun yhteenveto vuodelta 2024

29.4.2025

KUOL

skyT SAVO-KARJALAN
YMPÄRISTÖTUTKIMUS

Sisälllys

1. Yleistä.....	4
1.1. Vesistötarkkailun peruste.....	4
1.2. Alueen yleiskuvaus	4
1.3. Peijonsuon jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus.....	4
2. Sääolot	7
2.1. Säätila	7
2.2. Vesivarat	9
3. Vesistötarkkailu näytekerroksittain 2024.....	9
3.1. Kuolimon vesistötarkkailu talvella 2024	9
3.2. Kuolimon vesistötarkkailu keväällä 2024	11
3.3. Kuolimon vesistötarkkailu kesällä 2024	12
3.4. Kuolimon vesistötarkkailu syksyllä 2024	14
4. Vedenlaadun kehitys vuosina 1986–2024	15
4.1. Isoselkä (Havaintopaikka 7).....	15
4.2. Säkniemen länsipuoli (Havaintopaikka 6).....	19

Liitteet

Liite 1. Tarkkailutulokset 2024

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Tilaaja

Savitaipaleen kunta

Jakelu

Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, ympäristönsuojelu

Tiivistelmä

Kuolimon Isoselän (7) vedenlaatu on ollut Säkniemen länsipuolisen havaintopaikan (6) vedenlaatua parempaa koko tarkastelujakson (1986–2024) ajan. Vedenlaatumuuttujien kehitys on molemmilla havaintopaikoilla ollut hyvin samankaltaista. Isoselän havaintopaikalla kokonaistyyppipitoisuus kuitenkin laski 2000-luvun alkuun asti, kun samanaikaisesti Säkniemen länsipuolen havaintopaikalla pitoisuus kasvoi hieman. Kokonaistyyppipitoisuuksissa on kuitenkin 2010-luvulla havaittu laskua molemmilla havaintopaikoilla. Havaintopaikkojen vedenlaadussa esiintyy myös vuosienvälistä vaihtelua. Säkniemen länsipuolella veden laatu vaihtelee hieman Isoselän havaintopaikan vedenlaatua enemmän. Isoselän havaintopaikka sijaitsee kauempana päästölähteestä ja päästöjen laimeneminen suurempaan vesitilavuuteen tasaa laadunvaihteluja.

Tarkasteltavista vedenlaatumuuttujista alusveden hapen kyllästysasteessa, veden sameudessa tai a-klorofyllipitoisuudessa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa tarkastelujakson aikana. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet molemmilla havaintopaikoilla lähes koko tarkastelujakson ajan. Pitoisuuksien lasku on kuitenkin tasaantunut 2010-luvulla. Veden sähkönjohtavuus on laskenut hiljalleen 2000-luvun ajan molemmilla havaintopaikoilla. Veden humuspitoisuutta kuvaavat kemiallinen hapenkulutus ja väriluku kääntyivät vuonna 2014 laskuun oltuaan kasvusuunnassa jo 1990-luvun puolivälistä alkaen. Viime vuosina pitoisuudet ovat kuitenkin pysytelleet edelleen tarkastelujakson keskimääräistä tasoa korkeampina. Vuonna 2024 havaintopaikkojen väriluku ja humuspitoisuus (COD_{Mn}) olivat tarkastelujakson (1986–2023) keskimääräistä tasoa korkeammat.

Vuonna 2024 väriluvun ja humuspitoisuuden lisäksi havaintopaikkojen a-klorofyllipitoisuudet olivat hieman vertailujakson (2000–2023) keskimääräistä tasoa korkeammat. Veden kokonaistyyppipitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat molemmilla havaintopaikoilla keskimääräistä alhaisemmat. Muiden vedenlaatutekijöiden arvot vastasivat pitkänaikavälin keskimääräistä tasoa.

Havaintopaikkojen vedenlaatuindekseissä ei ole havaittavissa selkeitä trendejä. Vuonna 2024 Isoselän ja Säkniemen länsipuolen havaintopaikkojen vedenlaatuindeksit olivat hieman pitkän aikavälin keskiarvoa huonommat. Isoselän vesi luokiteltiin kokonaislaadultaan erinomaiseksi/hyväksi ja Säkniemen länsipuolen vesi hyväksi. Eniten vedenlaatuindeksejä heikensivät humuspitoisuus (COD_{Mn}) ja väriluku. Säkniemen länsipuolella vedenlaatuindeksiä heikensi lisäksi alusveden hapen kyllästysaste. Vuonna 2024 vedenlaatutekijät indikoivat Kuolimon veden olevan sameusarvoltaan kirkasta ja väriltään lievästi humuksen tummentamaa. Isoselän vesi luokiteltiin ravinnepitoisuuksiltaan (kokonaistyyppi ja -fosfori) karuksi. Säkniemen länsipuolella vesi oli kokonaisfosforipitoisuudeltaan karua ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan lievästi rehevää.

1. Yleistä

1.1. Vesistötarkkailun peruste

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Savitaipaleen Peijonsuon jätevedenpuhdistamolle päivitetyn ympäristöluvan 28.6.2016, Nro 134/2016/2, Dnro ESAVI/91/04.08/2014. Uudessa luvassa tiukennettiin puhdistusvaatimuksia, jonka takia puhdistamo saneerattiin. Jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkaillaan Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n 4.5.2008 laatiman tarkkailuohjelman (No 590/08) mukaisesti. Puhdistamon vesistövaikutuksia Kuolimossa tarkkaillaan erillisen tarkkailuohjelman (No 3355/20) mukaisesti.

1.2. Alueen yleiskuvaus

Kuolimo on pinta-alaltaan 80 km² kokoinen ja tyypiltään suuri vähähumuksinen järvi Mikkelin ja Savitaipaleen kuntien alueella (SYKE 2018). Kuolimon ekologinen tilaluokka vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella (vuosien 2012–2017 aineiston perusteella) oli erinomainen, eli tavoitetilä oli saavutettu. Biologisista muuttujista kasviplankton, syvännepohjaeläimet sekä kalasto indikoivat erinomaista ja litoraalipohjaeläimet hyvää tilaa. Ravinnepitoisuuksien perusteella tila oli erinomainen (SYKE 2018). Kuolimon valuma-alue on kooltaan 874 km² ja vallitseva maankäyttömuoto metsä, jonka lisäksi valuma-alueella on kohtalaisesti muita vesistöjä (VALUE 2022). Merkittäviksi ympäristöpaineiksi Kuolimolle määritettiin jätevedenpuhdistamojen vesistökuormitus sekä metsätalouden päätehakkuiden sekä uudistusojitusten aiheuttama hajakuormitus (SYKE 2018).

1.3. Peijonsuon jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus

Savitaipaleen kunnan Peijonsuon jätevedenpuhdistamolla jätevedet käsitellään kaksilinjaisessa rinnakkaissaostukseen perustuvassa biologis-kemiallisessa puhdistusprosessissa. Saostuskemikaalina käytetään ferrisulfaattia. Puhdistamo käsittää vuonna 1983 valmistuneen kemiallisen osan, jota on laajennettu lietteenkäsittely-yksiköllä vuonna 1988 ja vuonna 1996 käyttöön otetun biologisen laajennuksen, joka on tyypiltään aktiivilietelaitos. Laitokselle johdetaan noin 2000 asukkaan jätevedet. Puhdistamolta vedet johdetaan lammikkopuhdistamoon ja sieltä edelleen Siparinojaan ja neljän kilometrin päässä olevaan Rajalampeen. Lammesta vesi purkautuu Rovastinojan kautta Kuolimon Pyhä-Paulan lahteen.

Puhdistamon saneeraus aloitettiin syksyllä 2017. Vanhan laitoksen perustuksille rakennettiin uusi laitos. Saneerauksen tarkoituksena oli lisätä puhdistamon toimintavarmuutta, prosessin joustavuutta sekä lisätä työturvallisuutta ja –hygieniää. Saneerauksen aikana

laitosta käytettiin vain yhdellä linjalla ja lietteen vastaanotto ja kuivaus lopetettiin. Laitoksen saneeraus valmistui helmikuussa 2018, mutta uusi laitos ei ole toiminut odotetulla tavalla. Prosessiin tehtiin muutoksia pumppausten ja kemikaalisyötön osalta. Keväällä 2019 laitoksella tehtiin putkistomuutoksia siten, että sakokaivoliete pumpataan lietevarastoon, palautusliete suoraan tasausaltaaseen ja ylijäämäliete ilmastusaltaista lietevarastoon. Lisäksi asennettiin hydraulinen välpepuristin sakokaivolietteen porrasvälppään sekä kemikaalinsyöttöpisteet siirrettäviksi ilmastusaltaaseen.

Vuoden 2020 alussa Savitaipaleen kunta teki prosessikonsultaatiosopimuksen Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n kanssa. Sopimuksella haettiin Peijonsuon jätevedenpuhdistamon prosessin nykytilan arviointia sekä ajotavan/käyttötarkkailun kehittämistä, jotta lupaehtojen mukaisiin arvoihin päästäisiin. Vuoden 2020 aikana laitoksen toiminta saatiinkin vakiinnutettua. Laitoksella otettiin käyttöön lipeän syöttö sekä saostuskemikaalin annostusta lisättiin selvästi aiemmasta ja sen syöttöpistettä vaihdettiin. Vastaanotettava liete eriytettiin ylijäämälietteestä ja ylijäämäliete ohjataan nyt suoraan tiivistämöön. Umpi- ja sakokaivolietteiden vastaanottoa rajoitettiin ja sille haettiin optimimäärää, joka olisi hallittavissa. Kokemuseräiseksi viikkomääräksi vakioitui noin 70 m³/viikko. Määrä vastaa noin 75 %:a alueen umpi- ja sakokaivolietteen määrästä.

Vuonna 2024 Savitaipaleen jätevedenpuhdistamon vesistökuormitukset olivat vuosien 2015–2023 keskimääräistä tasoa alhaisemmat kaikkien tarkasteltavien laatuparametrien osalta (Taulukko 1.). Edeltävään vuoteen 2023 nähden ammoniumtypen kuormitus oli hieman suurempi. Muilta osin kuormitukset olivat hieman edeltävää vuotta alhaisemmat tai samalla tasolla. Puhdistustehot olivat kaikkien laatuparametrien osalta edeltävää vuotta ja pitkän aikavälin keskimääräistä tasoa paremmat.

Taulukko 1. Savitaipaleen jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus ja puhdistustehot vuosina 2015–2024

	COD _{Cr}		BOD _{7ATU}		Kok. P		Kok. N		NH ₄ -N		Kiintoaine	
	kg/d	%	kg/d	%	kg/d	%	kg/d	%	kg/d	%	kg/d	%
2015	20	91	2,9	97	0,42	91	19	26	9,4	51	11	91
2016	23	93	3,4	97	0,4	94	18	39	12	33	6,6	97
2017	21	89	3,2	96	0,45	88	16	34	8,7	56	7,2	92
2018	26	77	4,3	91	0,54	79	14	30	10	33	13	77
2019	21	78	3,9	91	0,56	76	11	43	3,9	76	12	69
2020	16	90	2,6	96	0,3	91	13	45	0,55	95	8,7	88
2021	18	88	2,7	95	0,37	89	15	33	4,2		8,9	88
2022	14	92	1,4	98	0,15	96	13	42	3,0		5,0	93
2023	14	90	1,4	98	0,19	94	14	40	2,9		5,8	91
2024	12	96	1,4	99	0,16	97	14	43	3,3		4,7	96
2015–2023 ka.	19	87	2,9	95	0,38	89	15	37	6,1	57	8,7	87

Vuoden 2024 ensimmäisellä puolivuosijaksolla (tammi-kesäkuu) vesistöön johdettavan jäteveden kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ylitti puhdistamon lupamääräyksissä puolivuosijaksolle asetetun raja-arvon. Muilta osin jäännöspitoisuudet saavuttivat

lupamääräysten mukaiset vaatimukset. Puhdistustehot saavuttivat lupamääräyksissä puolivuosijaksolle asetetut vähimmäispuhdistustehot.

Yhdyskuntajätevesiä koskevan valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaiset näytekohtaiset käsittelyvaatimukset saavutettiin kaikilla jakson tarkkailukerroilla. Kiintoaineen puhdistusteho ei saavuttanut asetuksen mukaista vaatimusta helmikuun tarkkailukerralla. Kiintoaineen jäännöspitoisuus kuitenkin alitti asetetun enimmäispitoisuuden. Valtioneuvoston asetuksen vaatimukset on täytettävä joko jäännöspitoisuuden tai poistotehon osalta.

Vuoden 2024 toisella puolivuosijaksolla (heinä-joulukuu) vesistöön johdettavan jäteveden kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ylitti puhdistamon lupamääräyksissä puolivuosijaksolle asetetun raja-arvon. Muilta osin jäännöspitoisuudet saavuttivat lupamääräysten mukaiset vaatimukset. Puhdistustehot saavuttivat lupamääräyksissä puolivuosijaksolle asetetut vähimmäispuhdistustehot.

Yhdyskuntajätevesiä koskevan valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaiset näytekohtaiset käsittelyvaatimukset saavutettiin kaikilla jakson tarkkailukerroilla. Kiintoaineen puhdistusteho ei saavuttanut asetuksen mukaista vaatimusta heinäkuun tarkkailukerralla. Kiintoaineen jäännöspitoisuus kuitenkin alitti asetetun enimmäispitoisuuden. Valtioneuvoston asetuksen vaatimukset on täytettävä joko jäännöspitoisuuden tai poistotehon osalta.

Vuosikeskiarvona laskettava ammoniumtypen ($\text{NH}_4\text{-N}$) käsittelytehovaatimus saavutettiin. Vuosikeskiarvona laskettavaa kokonaistypen (kok.N) käsittelytehon tavoitearvoa ei saavutettu.

Valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaiset vuosikeskiarvona tarkasteltavat kokonaisfosforin vähimmäispuhdistusvaatimukset saavutettiin.

Tarkemmat tiedot jätevedenpuhdistamon vuoden 2024 velvoitetarkkailun tuloksista on esitetty Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n laatimassa puhdistamon vuosiyhteenvodossa (26.2.2025).

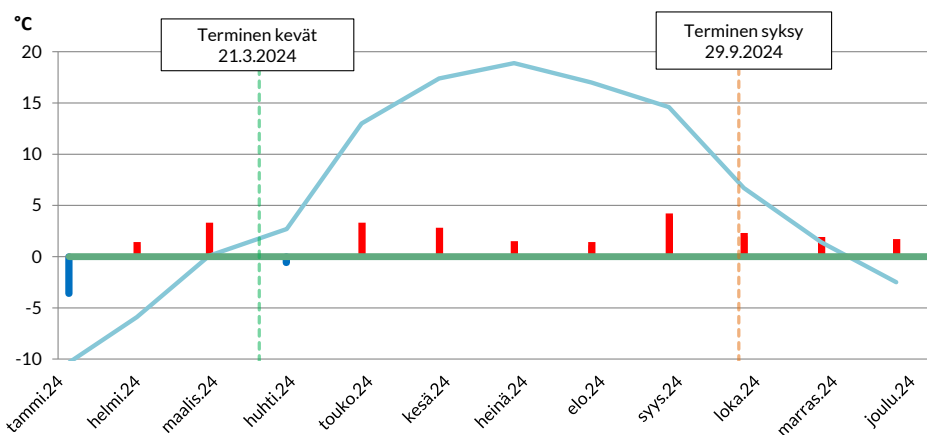
2.Sääolot

2.1. Säätila

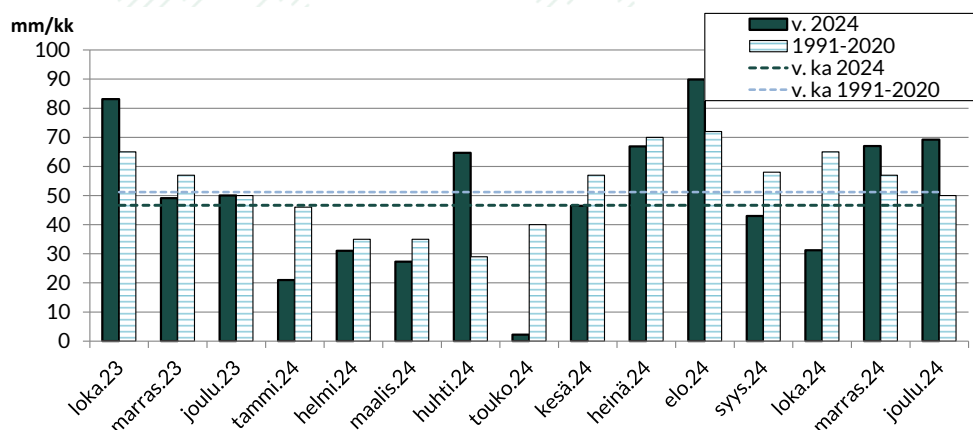
Loppuvuoden 2023 sekä tarkkailuvuoden 2024 sääoloja **Etelä-Karjalassa** arvioidaan Lappeenrannassa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2024 oli Suomessa tavanomaista lämpimämpi, ja monin paikoin harvinaisen lämmin. Koko maan keskilämpötila oli noin 4,0 astetta, mikä on 1,1 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Etelä-Karjalassa ainoastaan tammi- ja huhtikuu olivat vertailujaksoa kylmempiä. Maaliskuu, kesäkuu ja syyskuu olivat selvästi tavanomaista lämpimämpiä. Syyskuussa lämpötila ylitti tarkastelujakson keskiarvon neljällä asteella

Sademäärä oli vuosikeskiarvona hieman vertailujaksoa pienempi. Sademäärät vaihtelivat runsaasti kuukausitasolla. Isoimmat poikkeukset vertailutasosta olivat tavallista sateisempi huhtikuu ja erityisen kuiva toukokuu.

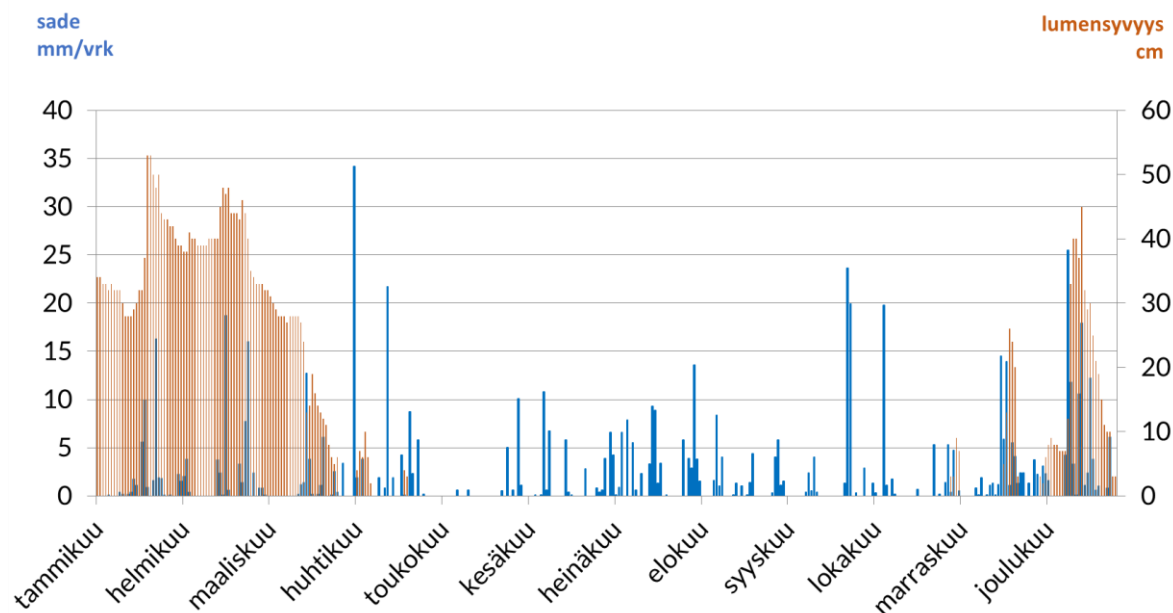


Kuva 1. Lappeenrannan kuukausittaiset keskilämpötilat v. 2024 (viiva) ja niiden erot pitkän ajan keskiarvoihin (pylväät) [Ilmatieteen laitos 2025].



Kuva 2. Sadanta Lappeenrannassa 10/2023–12/2024 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon [Ilmatieteen laitos 2025].

Lumensyvyys Kouvolan Anjalan havaintoasemalla oli tammikuussa enimmillään noin 50 cm. Lumien sulamista tapahtui jaksoittain jo alkuvuoden aikana ja voimakkainta se oli maaliskuussa. Ensilumi satoi lokakuun lopulla, jolloin lunta satoi noin 10 cm. Lumet kuitenkin sulivat vielä kokonaan pois. Myös marraskuun puolivälissä satanut runsaampi lumimäärä suli pois marraskuun loppuun mennessä. Joulukuun aikana lunta satoi melko runsaasti, mutta vuoden loppuun mennessä lumipeite oli sulanut lähes kokonaan (kuva 3.).



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys Kymenlaaksossa, Kouvolan Anjalan havaintoasemalla [Ilmatieteen laitos 2025]

2.2. Vesivarat

Saimaan vedenkorkeus oli sateisen syksyn ja talven johdosta tammikuusta aina elokuulle asti 31–77 cm ajankohdan keskitasoon nähden korkeammalla lisäjuoksutuksista huolimatta. Lokakuusta alkaen vedenkorkeus alitti ajankohdan keskitason loppuvuoteen asti 2–24 cm. Vuoksen vesistöalueella Etelä-Karjalassa järvien vedenkorkeudet olivat tammikuusta toukokuulle asti ajankohtaan nähden ylempänä. Vesistöalueen eteläosissa lumen sulanta alkoi tavallista aiemmin ja esimerkiksi Kuolimon ja Savonlinnan Suurjärven vedenpinnat olivat huhtikuun alussa 15–20 cm tavallista korkeammalla.

3. Vesistötarkkailu näytekerroksittain 2024

Veden kokonaislaadun kehityksen seurannassa on käytetty matemaattista vedenlaatu-mallia (Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Vedenlaatuindeksi koostuu seitsemästä vedenlaatutekijästä: alusveden happikyllästysprosentti (90 %), väri (15 mg Pt/l), sameus (0,3 FTU), COD_{Mn} (4,3 mg/l), kokonaisfosforipitoisuus (6 µg/l), sähkönjohtavuus (5,3 mS/m) sekä a-klorofyllipitoisuus (2,5 µg/l). Indeksillä voi saada arvoja välillä 1–6 (taulukko 2). Vedenlaatumallissa mittaushetken veden laatua verrataan tarkkailuvesistön oletettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon (indeksi-arvo 1).

Taulukko 2. Vedenlaatuindeksin vedenlaatuluokat

Vedenlaatuluokat	
1,00–1,34	erinomainen
1,35–1,64	erinomainen/hyvä tai hyvä/erinomainen
1,65–2,34	hyvä
2,35–2,64	hyvä/tyytyttävä
2,65–3,34	tyytyttävä
3,35–3,64	tyytyttävä/välttävä
3,65–4,34	välttävä
4,35–4,64	välttävä/huono
4,65–5,34	huono
5,35–5,64	huono/erittäin huono

3.1. Kuolimon vesistötarkkailu talvella 2024

Vesistötarkkailun talven näytteet otettiin 22.2.2024 ja 27.2.2024.

Savitaipaleen Peijonsuon jätevedenpuhdistamon vedet laskevat Siparinojan ja Rovastinojan kautta Kuolimoon. Lammikkopuhdistamolta Siparinojaan lähtevä vesi (havaintopaikka 2) oli helmikuussa 2024 ravinnepitoisuuksiltaan (kokonaistyyppi ja –fosfori) erittäin rehevää, väriltään tummaa, lievästi humuspitoista (COD_{Mn}) ja sameaa. Jätevesikuormi-

tuksesta kertovat sähkönjohtavuus ja ammoniumtyppipitoisuus olivat korkeat. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli likaantunutta.

Siparinojan havaintopaikalla (3) veden sähkönjohtavuus, kokonaisfosforipitoisuus sekä bakteerien määrä laskivat selvästi edeltävään havaintopaikkaan (2) nähden. Veden väriluku, humuspitoisuus (COD_{Mn}) sekä kokonais- ja ammoniumtyppipitoisuus puolestaan kasvoivat lammikkopuhdistamolta lähtevään veteen (2) verrattuna. Siparinoja kulkee ojitetun Peijonsuon läpi ja vastaanottaa humusyhdisteitä suolta. Ravinnepitoisuuksiltaan vesi luokiteltiin erittäin reheväksi. Vesi oli lievästi sameaa ja hygieeniseltä laadultaan likaantunutta. Helmikuussa 2024 havaintopaikan veden sameusarvo ja kokonaistyyppipitoisuus olivat 2000-luvun talvien keskimääräistä tasoa alhaisemmat. Väriluku sekä humus- (COD_{Mn}) ja kokonaisfosforipitoisuus olivat puolestaan pitkän aikavälin keskiarvoja suuremmat.

Rovastinojassa (havaintopaikka 4) ennen Kuolimoa veden sähkönjohtavuus ja ravinnepitoisuudet laskivat selvästi edeltävään Siparinojan havaintopaikkaan (3) verrattuna. Sähkönjohtavuus oli edelleen hieman koholla luonnontilaisille vesistöille ominaiseen tasoon nähden. Veden väriluku ja humuspitoisuus (COD_{Mn}) kasvoivat edelleen edeltäviin havaintopaikkoihin verrattuna. Rovastinojan vesi oli lievästi sameaa, erittäin tummaa ja humuspitoista sekä ravinnepitoisuuksiltaan erittäin rehevää. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli likaantunutta. Siparinojan havaintopaikan tapaan Rovastinojan vesi oli helmikuussa 2024 pitkän aikavälin (2000–2023) keskiarvoa tummempaa ja humuspitoisempaa. Sameusarvo, kokonaistyyppipitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat pitkän aikavälin keskiarvoa alhaisemmat.

Rovastinojasta Kuolimoon laskeva vesi sekoittuu Kuolimon suureen vesimassaan laimentuen. Pyhä-Paulanlahdella (havaintopaikka 5) vesi oli helmikuussa 2024 kirkasta ja väriltään lievästi humuksen tummentamaa. Kokonaistyyppipitoisuuden osalta vesi luokiteltiin lievästi reheväksi ja kokonaisfosforipitoisuuden osalta karuksi. Sähkönjohtavuus oli luonnontilaisille sisävesille ominaisella tasolla ja vesi oli tutkituilta osin hygieeniseltä laadultaan erinomaista. Mahdollista jätevesien vaikutusta havaintopaikan vedenlaatuun ei havaittu. Happitilanne oli erinomainen koko vesipatsaassa. Vedenlaatuindeksin arvo 1,89 (Taulukko 3.) indikoi hyvää ja hieman 2000-luvun talvien keskimääräistä tasoa huonompaa vedenlaatua. Veden humuspitoisuus (COD_{Mn}) sekä väriluku olivat helmikuussa 2024 hieman pitkän aikavälin keskiarvoa korkeammat.

Säkniemen länsipuolella (havaintopaikka 6) vesi oli kokonaislaadultaan Pyhä-Paulanlahden vettä huonompaa. Ammoniumtyppipitoisuus oli korkeampi ja kokonaistyyppipitoisuus rehevälle vedelle ominainen. Kokonaisfosforipitoisuus oli karulle vedelle ominaisella tasolla. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin hyvää. Happitilanne heikkeni pohjaa kohti mentäessä, ollen alusvedessä välttävällä tasolla. Alusvesi oli muuta vesipatsasta sameampaa, tummempaa sekä selvästi ravinnepitoisempaa. Havaintopaikan vesi oli keskimäärin kirkasta ja lievästi humuksen tummentamaa. Vedenlaatuindeksin arvo 2,75 indikoi

tydyttävää ja hieman 2000-luvun talvien keskimääräistä tasoa huonompaa vedenlaatua. Pyhä-Paulanlahden havaintopaikan (5) tapaan vedenlaatuindeksiä heikensivät pitkän aikavälin keskimääräistä tasoa korkeampi humuspitoisuus (COD_{Mn}) ja väriluku.

Isoselällä (havaintopaikka 7) vedenlaatu oli Pyhä-Paulanlahden (5) ja Säkniemen länsipuolen (6) havaintopaikkoja parempaa. Vesi oli kirkasta ja lähes väritöntä. Ravinnepitoisuuksiltaan vesi luokiteltiin karuksi. Happitilanne säilyi alusvedessäkin hyvänä ja vesi oli melko tasalaatuista koko vesipatsaassa. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin erinomaista. Vedenlaatuindeksin arvo 1,30 indikoi erinomaista vedenlaatua ja oli samalla tasolla 2000-luvun talvien keskimääräiseen tasoon nähden.

Kuolimon vedenalaisten siirtoviemäriputkien kunnon varmistamiseksi otettiin vesinäytteet putkien liitoskohtien läheltä havaintopaikoilta 8, 9, 10 ja 11. Havaintopaikkojen veden hygieeninen laatu oli erinomainen, eikä viemärivuotoon viittaavia bakteerimääriä havaittu.

Helmikuussa 2024 havaintopaikkojen keskimääräinen vedenlaatuindeksi 1,98 vastasi hyvää ja hieman 2000-luvun talvien keskimääräistä tasoa huonompaa vedenlaatua.

Taulukko 3. Vedenlaatuindeksit ja – luokat näytepisteittäin talvella 2024 ja 2000-luvun talvien keskiarvona

Tunnus	Piste	Veden laatuluokitus			
		helmikuu 2024		2000-luvun talvien ka.	
5	Pyhä-Paulanlahti (Kuolimo 007)	1,89	hyvä	1,69	hyvä
6	Säkniemen länsipuoli (Kuolimo 006)	2,75	tydyttävä	2,50	hyvä/tydyttävä
7	Isoselkä (Kuolimo 005)	1,30	erinomainen	1,29	erinomainen
Kaikkien havaintopaikkojen ka.		1,98	hyvä	1,83	hyvä

3.2. Kuolimon vesistötarkkailu keväällä 2024

Vesistötarkkailun kevään näytteet otettiin 15.5.2024.

Jätevedenpuhdistamon alapuolisella havaintopaikalla (2), lammikkopuhdistamolta Siparinojaan lähtevä vesi oli kirkasta ja lievästi tummunutta. Humuspitoisuus (COD_{Mn}) oli alhainen. Veden happitilanne oli välttävällä tasolla. Jätevesikuormituksesta kertova sähköjohtavuus ja ammoniumtyyppipitoisuus olivat korkeat. Kokonaistyyppipitoisuukseltaan vesi oli erittäin rehevää ja kokonaisfosforipitoisuukseltaan rehevää. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan likaantunutta.

Siparinojan havaintopaikalla (3) veden happitilanne oli hyvä. Vesi oli lievästi sameaa, tummaa ja humuspitoista. Humuspitoisuus kasvoi edeltävään havaintopaikkaan nähden, sillä Siparinoja virtaa ojitetun Peijonsuon läpi vastaanottaen humusyhdisteitä. Jätevesikuormituksesta kertova sähkönjohtavuus ja ammoniumtyppipitoisuus laskivat selvästi lammikopuhdistamon alapuoliseen havaintopaikkaan (2) nähden, ollen kuitenkin edelleen koholla sisävesille tyypilliseen tasoon nähden. Kokonaistyyppipitoisuudeltaan vesi oli erittäin rehevää ja kokonaisfosforipitoisuudeltaan rehevää. Vesi oli tutkituilta osin hygieeniseltä laadultaan edeltävää havaintopaikkaa (2) parempaa, mutta edelleen likaantunutta. Keväällä 2024 veden sameusarvo ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat 2000-luvun keväiden keskiarvoja alhaisemmat. Muilta osin vesi oli laadultaan melko samankaltaista pitkän aikavälin keskimääräiseen tasoon nähden.

Kuolimoon laskevan Rovastinojan (4) veden happitilanne oli välttävä. Vesi oli lievästi sameaa, erittäin tummaa ja humuspitoista. Jätevesikuormituksesta kertova sähkönjohtavuus ja ammoniumtyppipitoisuus laskivat edelleen edeltävään havaintopaikkaan nähden. Sähkönjohtavuus oli sisävesille tyypillisellä tasolla. Ravinnepitoisuuksiltaan (kokonaistyyppi ja -fosfori) vesi luokiteltiin reheväksi. E.Coli- ja enterobakteerien määrä laski edeltävään havaintopaikkaan nähden, mutta koliformisten bakteerien kokonaismäärä kasvoi. Vesi oli tutkituilta osin hygieeniseltä laadultaan likaantunutta. Keväällä 2024 veden sameusarvo, sähkönjohtavuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat 2000-luvun keväiden keskiarvoja alhaisemmat. Muilta osin vesi oli laadultaan melko samankaltaista pitkän aikavälin keskimääräiseen tasoon nähden.

3.3. Kuolimon vesistötarkkailu kesällä 2024

Vesistötarkkailun kesänäytteet otettiin 6.8.2024 ja 14.8.2024.

Kuolimon havaintopaikkojen tutkimustuloksia verrataan tässä raportissa 2000-luvun kesien (2000–2023) analyysitulosten keskiarvoihin. Keskiarvojen laskennassa on huomioitu kaikki näytesyvytykset, lukuun ottamatta happea, jonka laskennassa on käytetty alusveden (2 alinta näytesyvytyttä) tuloksia.

Rovastinojasta Kuolimoon laskeva vesi sekoittuu Kuolimon suureen vesimassaan laimentuen ja Pyhä-Paulanlahdella (havaintopaikka 5) vesi oli elokuussa 2024 sameusarvoltaan kirkasta, väriltään hieman tummunutta ja lievästi humuspitoista (COD_{Mn}). Sähkönjohtavuus vastasi luonnontilaisille sisävesille tyypillistä tasoa. Ravinne- (kokonaistyyppi ja -fosfori) sekä a-klorofyllipitoisuuksiltaan vesi luokiteltiin karuksi. Veden happitilanne oli erinomainen. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin likaantunutta. Pyhä-Paulanlahden vesi oli kesällä 2024 laadultaan hyvää/erinomaista (1,64) (Taulukko 4.) ja hieman 2000-luvun keskimääräistä tasoa huonompaa.

Säkniemen länsipuolen havaintopaikalla (6) vesi oli melko samankaltaista Pyhä-Paulanlahden havaintopaikan (5) vedenlaatuun nähden. Veden happitilanne heikkeni pohjaa kohti mentäessä, ollen pohjan läheisyydessä tyydyttävällä tasolla. Havaintopaikan alusveden kokonaistyyppi-, ammoniumtyyppi- ja nitraattityyppipitoisuudet olivat pinnan läheisiä ja edeltävän havaintopaikan (5) pitoisuuksia korkeammat. Vesipatsaan keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin karulle vedelle ominaisella tasolla. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan Pyhä-Paulanlahden vettä parempaa, mutta likaantunutta. Säkniemen länsipuolella vesi oli kesällä 2024 laadultaan hyvää (1,73) ja hieman huonompaa pitkän aikavälin keskimääräiseen tasoon nähden.

Isoselän havaintopaikalla (7) vesi oli laadultaan hyvin samankaltaista Säkniemen länsipuolen (6) vedenlaatuun nähden. Havaintopaikan veden happitilanne säilyi alusvedessäkin hyvänä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin edeltäviä havaintopaikkoja (5 ja 6) parempaa, mutta edelleen likaantunutta. Isoselän vesi oli kesällä 2024 laadultaan hyvää/erinomaista (1,56) ja hieman 2000-luvun keskimääräistä tasoa huonompaa.

Kuolimon vedenalaisten siirtoviemäriputkien kunnon varmistamiseksi otettiin vesinäytteet putkien liitoskohtien läheltä havaintopaikoilta 8, 9, 10 ja 11. Kesällä 2024 bakteerien määrät olivat alhaisemmat tai samaa tasoa kesien 2013–2023 keskimääräisiin bakteerimääriin verrattuna. Viemärivuotoon viittaavia bakteerimääriä ei havaittu.

Pyhä-Paulanlahden (5), Säkniemen länsipuolen (6) ja Isoselän (7) kesän 2024 vedenlaatuindeksien keskiarvo 1,61 vastasi hyvää/erinomaista ja hieman 2000-luvun kesien keskimääräistä huonompaa vedenlaatua. Vedenlaatuun vaikuttivat hieman pitkän aikavälin keskiarvoa suuremmat väriluvut ja humuspitoisuudet (COD_{Mn}).

Taulukko 4. Vedenlaatuindeksit ja vedenlaatuluokat havaintopaikoittain kesällä 2024 ja 2000-luvun kesien keskiarvona

Tunnus	Piste	Veden laatuluokitus			
		Kesä 2024		2000-luvun keskiarvo (kesä)	
5	Pyhä-Paulanlahti (Kuolimo 007)	1,64	hyvä/ erinomainen	1,52	hyvä/ erinomainen
6	Säkniemen länsipuoli (Kuolimo 006)	1,73	hyvä	1,64	hyvä/ erinomainen
7	Isoselkä (Kuolimo 005)	1,56	hyvä/ erinomainen	1,42	erinomainen/ hyvä
Havaintopaikkojen keskiarvo		1,64	hyvä/ erinomainen	1,53	hyvä/ erinomainen

3.4. Kuolimon vesistötarkkailu syksyllä 2024

Vesistötarkkailun syksyn näytteet otettiin 9.10.2024.

Jätevedenpuhdistamon alapuolisella havaintopaikalla (2), lammikkopuhdistamolta Siparinojaan lähtevä vesi oli kokonaistyyppipitoisuudeltaan erittäin rehevää ja kokonaisfosforipitoisuudeltaan rehevää. Jätevesikuormituksesta kertova sähkönjohtavuus oli korkea. Vesi oli lievästi humuksen tummentamaa ja sameusarvoltaan kirkasta. Veden happitilanne oli välttävällä tasolla. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin selvästi likaantunutta.

Siparinojan havaintopaikalle (3) tultaessa ravinnepitoisuudet laskivat. Kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin edelleen erittäin korkea ja erittäin rehevälle vedelle ominainen. Kokonaisfosforipitoisuudeltaan vesi luokiteltiin reheväksi. Myös veden ammoniumtyypipitoisuus ja sähkönjohtavuus laskivat. Sähkönjohtavuus oli kuitenkin edelleen korkea. Veden happitilanne parani edeltävään havaintopaikkaan nähden, ollen tyydyttävällä tasolla. Veden humuspitoisuus (COD_{Mn}) ja väriluku puolestaan kasvoivat selvästi, sillä Siparinoja virtaa ojitetun Peijonsuon läpi vastaanottaen humusyhdisteitä. Siparinojan vesi oli lokakuussa humuksen tummentamaa sekä sameusarvoltaan lievästi sameaa. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli edelleen selvästi likaantunutta. Lokakuussa 2024 Siparinojan veden sameusarvo, väriluku sekä humus- ja kokonaisfosforipitoisuus olivat syksyjen 2000–2023 keskimääristä tasoa alhaisemmat. Veden sähkönjohtavuus ja kokonaistyyppipitoisuus puolestaan olivat pitkän aikavälin keskiarvoja selvästi korkeammat.

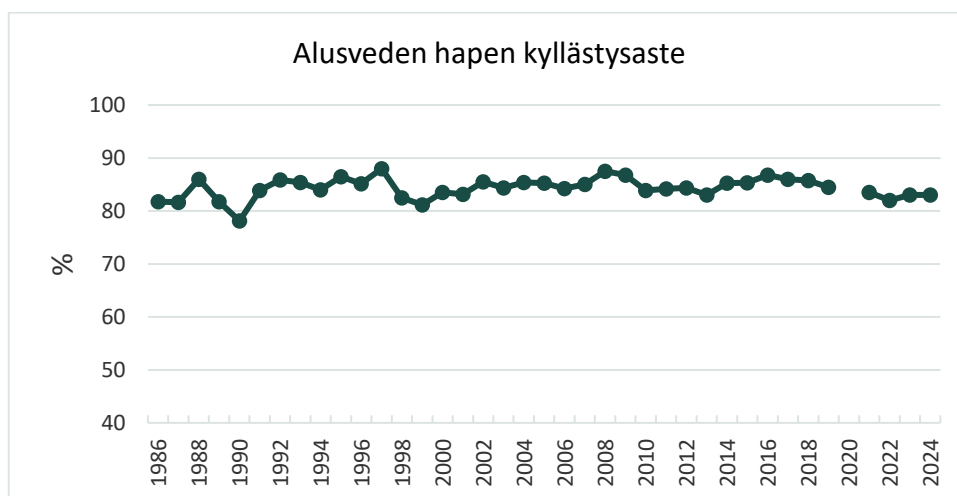
Rovastinojan havaintopaikalle (4) tultaessa veden kokonaistyyppipitoisuus laski selvästi edeltäviin havaintopaikkoihin nähden. Kokonaistyyppipitoisuudeltaan vesi luokiteltiin edelleen erittäin reheväksi ja kokonaisfosforipitoisuudeltaan reheväksi. Ammoniumtyypipitoisuus puolestaan kasvoi, ollen puhdistamon alapuolista havaintopaikkaa (2) korkeampi ja koholla luonnontilaiseen tasoon nähden. Sähkönjohtavuus puolestaan laski, ollen kuitenkin edelleen koholla sisävesille ominaiseen luonnontilaiseen tasoon nähden. Humuspitoisuus (COD_{Mn}) ja väriluku kasvoivat edelleen. Rovastinojan vesi oli lokakuussa 2024 tummaa, humuspitoista ja sameusarvoltaan lievästi sameaa. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli tutkituilta osin likaantunutta. Siparinojan tapaan Rovastinojan veden sameusarvo, väriluku sekä humus- ja kokonaisfosforipitoisuus olivat 2000-luvun keskimääristä tasoa alhaisemmat. Veden sähkönjohtavuus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat hieman keskimääristä korkeammat.

4. Vedenlaadun kehitys vuosina 1986–2024

Kuolimon vedenlaadun pitkäaikaistarkastelussa ovat mukana Isoselän havaintopaikka 7 ja Säknien länsipuolen havaintopaikka 6 (liite 2, havaintopaikkakartta). Vedenlaadun muutoksia tarkastellaan ajanjaksolla 1986–2024 keskittyen seuraaviin vedenlaatuparametreihin: alusveden hapen kyllästysaste, kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus, veden väri, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), veden sameus, sähkönjohtavuus, a-klorofyllipitoisuus sekä vedenlaatuindeksi. Klorofyllipitoisuus on huomioitu indeksissä vuodesta 2000 lähtien, jolloin kyseiset mittaukset aloitettiin. Isoselältä ei saatu talvinäytteitä vuonna 2020 heikon jäätilanteen vuoksi, jonka vuoksi vuoden 2020 keskimääräiset vedenlaatatulokset eivät ole vertailukelpoisia aiempien vuosien kanssa, eikä niitä siis esitetä kuvaajissa tai huomioida pitkän aikavälin keskiarvoissa. Pitkän aikavälin tarkastelussa mukana olevaa kokonaistyyppipitoisuutta ei huomioida indeksilaskennassa.

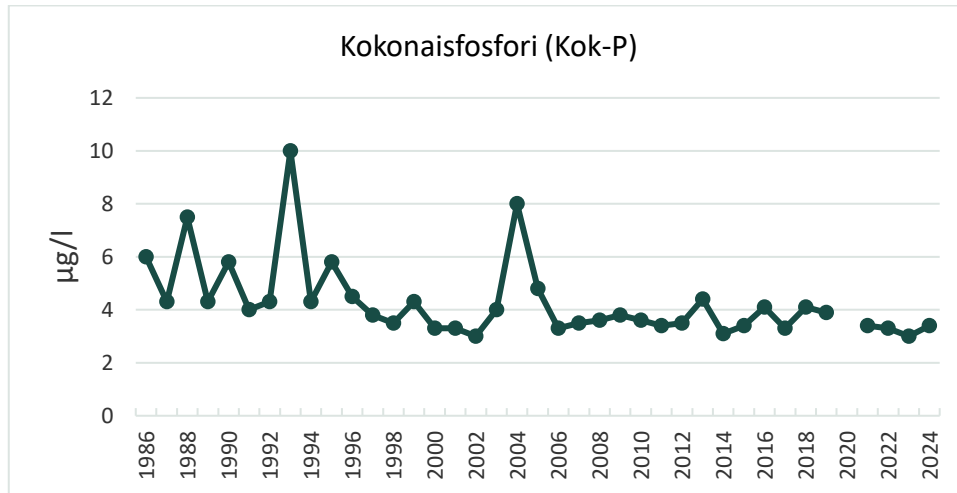
4.1. Isoselkä (Havaintopaikka 7)

Lievä happivaje on luonnollinen tilanne syvänteiden alusvedessä talvi- ja kesäkerrostuneisuuskausien lopulla. Lämpötilakerrostuneisuuden takia syvänteisiin ei pääse happitäydennystä, joten happitilanne heikkenee vähitellen hajotustoiminnan ja eliöiden hapenkulutuksen myötä. Jos alusveden happivaje on suuri, muuttuu pohjasedimentin pinta hapettomaksi. Tällöin hapetus-pelkistysreaktiot saattavat edetä pisteeseen, jossa fosfori irtoaa raudasta ja alusveteen alkaa kertyä liukoista fosforia. Prosessia kutsutaan sisäiseksi kuormitukseksi. Kuolimon Isoselällä tällaista tilannetta ei ole havaittu (kuvaaja 1). Alusveden happitilanteen arvioinnissa huomioidaan 20 ja 30 metrin syvyydestä otettujen näytteiden analyysitulokset. Isoselän alusveden happitilanne oli heikoin vuonna 1990 (78 %). Vuodesta 1991 alkaen alusveden hapen kyllästysaste on vaihdellut 81–88 %:n välillä, joka kuvaa hyvää/erinomaista happitilannetta. Vuonna 2024 alusveden hapen kyllästysaste (83 %) kuvasi hyvää happitilannetta.



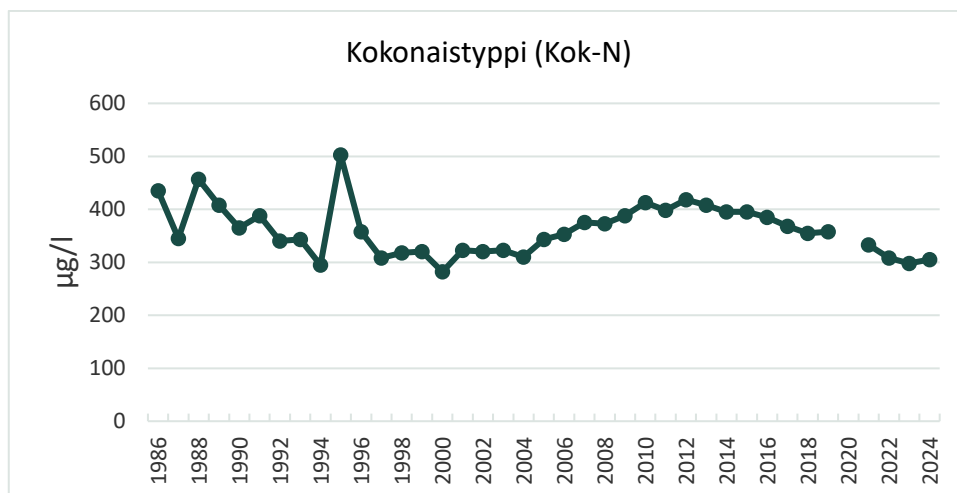
Kuvaaja 1. Kuolimon Isoselän alusveden hapen kyllästysaste vuosina 1986–2024

Isoselän havaintopaikan kokonaisfosforipitoisuudessa havaittiin laskua 2000-luvun alkuvuosille asti, jonka jälkeen pitoisuus on pääsääntöisesti pysytellyt 3–4 µg/l tuntumassa (kuvaaja 2). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet koko tarkastelujakson (1986–2024) ajan karulle vedelle ominaisella tasolla. Vuonna 2024 kokonaisfosforipitoisuus (3,4 µg/l) oli tarkastelujakson keskimääräistä tasoa alhaisempi.



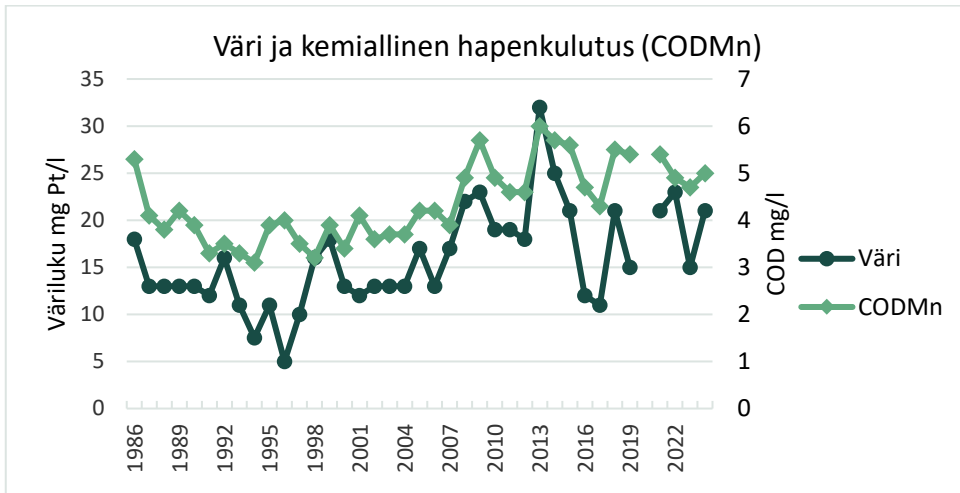
Kuvaaja 2. Kuolimon Isoselän keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1986–2024

Isoselän veden kokonaistyyppipitoisuuden kehitys oli pääasiassa laskusuuntainen 2000-luvun alkuun asti (kuvaaja 3). Pitoisuudet kasvoivat vuosina 2005–2012. 2000-luvun aikana vesi on luokiteltu kokonaisfosforipitoisuudeltaan karuksi, noussen hetkellisesti lievästi rehevälle vedelle ominaiselle tasolle (>400 µg/l). Vuoden 2012 jälkeen kokonaistyyppipitoisuuksien kasvu taittui ja pitoisuudet palasivat vuonna 2014 karulle vedelle ominaiselle tasolle. Kokonaistyyppipitoisuus on ollut pääosin laskusuunnassa vuodesta 2013 lähtien. Vuonna 2024 keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (305 µg/l) oli yksi tarkastelujakson (1986–2024) alhaisimmista ja indikoi karua vesialuetta.



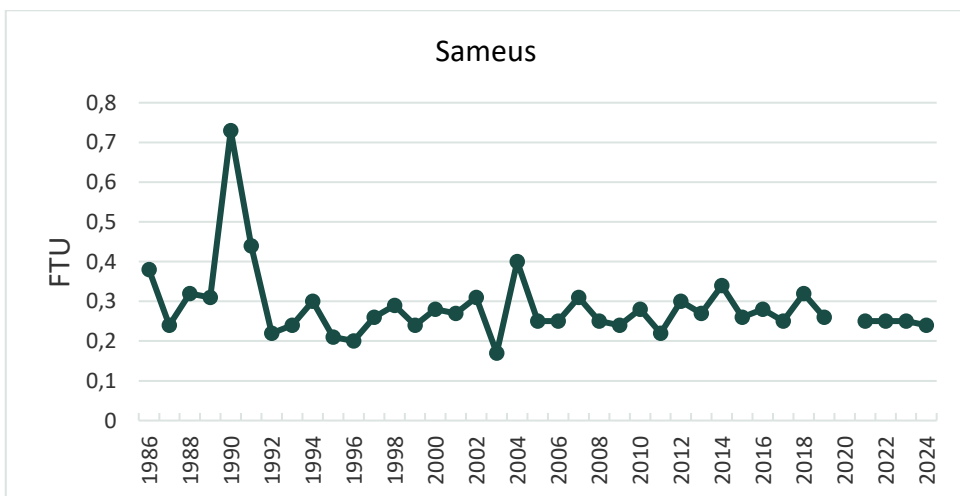
Kuvaaja 3. Kuolimon Isoselän kokonaistyyppipitoisuus vuosina 1986–2024

Isoselän veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus laskivat 1990-luvun puoliväliin asti. Tämän jälkeen pitoisuudet kääntyivät kasvuun, joka jatkui vuoteen 2013 asti (kuvaaja 4). Vuosien 2013 ja 2017 välillä etenkin väriluvussa todettiin merkittävää laskua. Myös kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) laski samalla aikavälillä. Pitoisuuksissa esiintyy kuitenkin vuosien välistä vaihtelua. Vuonna 2024 veden väriluku (21 mg Pt/l) ja kemiallinen hapenkulutus (5 mg/l) olivat hieman vertailujakson (1986–2023) keskimääräistä tasoa korkeammat ja vesi luokiteltiin lievästi humuspitoiseksi.



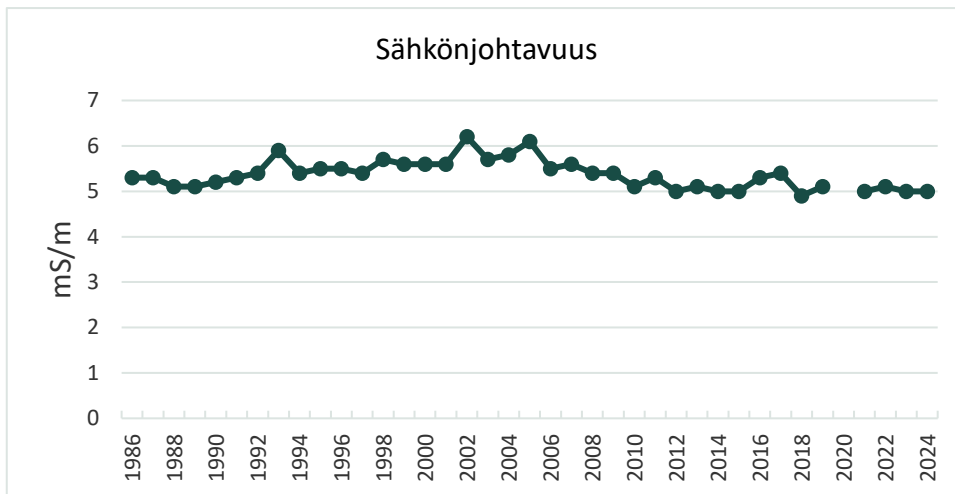
Kuvaaja 4. Kuolimon Isoselän veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) vuosina 1986–2024

Veden sameusarvo laski Isoselällä hieman 1990-luvun puoliväliin asti. Tämän jälkeen sameus on pysynyt melko samalla, hyvin matalalla tasolla (kuvaaja 5). Isoselän vesi on ollut koko tarkastelujakson (1986–2024) ajan sameusarvoltaan kirkasta. Vuonna 2024 veden sameusarvo (0,24 FTU) oli hieman pitkän aikavälin (1986–2023) keskimääräistä tasoa alhaisempi.



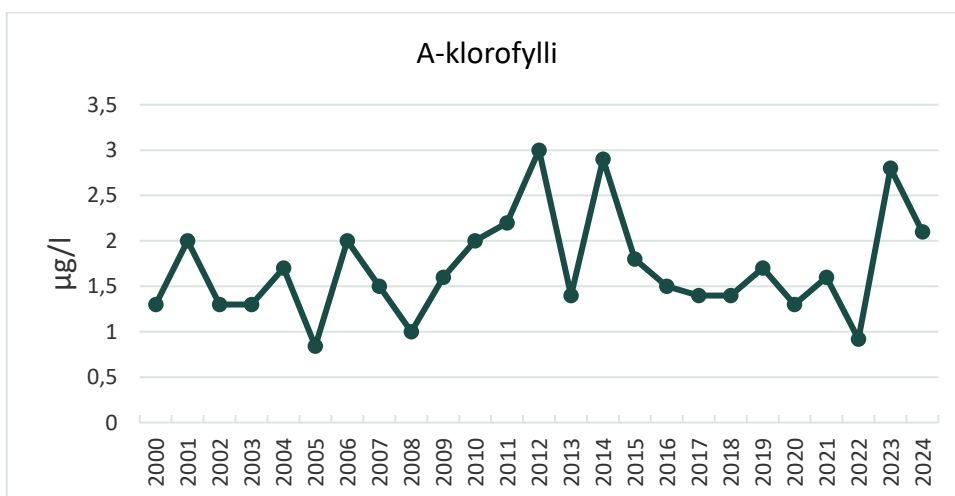
Kuvaaja 5. Kuolimon Isoselän veden sameus vuosina 1986–2024

Isoselän veden sähkönjohtavuus on ollut koko tarkastelujakson (1986–2024) ajan sisäisille ominaisella tasolla (kuvaaja 6). Vuosienvälinen vaihtelu on vähäistä. Vuoden 2005 jälkeen sähkönjohtavuus on ollut pääasiassa loivassa laskussa. Vuonna 2024 sähkönjohtavuus (5 mS/m) oli pitkän aikavälin (1986–2023) keskiarvoa alhaisempi. Jätevesien vaikutusta vedenlaatuun ei ollut havaittavissa.



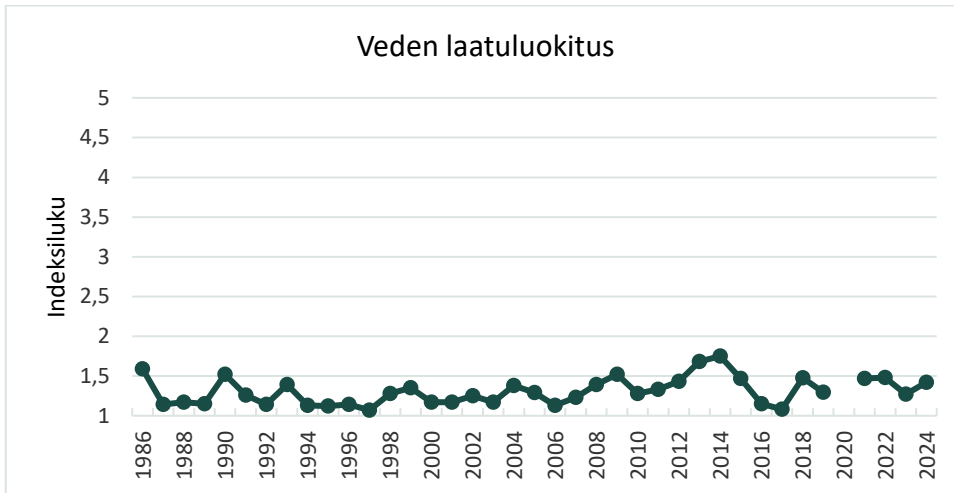
Kuvaaja 6. Kuolimon Isoselän veden sähkönjohtavuus vuosina 1986–2024

A-klorofyllipitoisuus kertoo kasviplanktonin määrästä vedessä ja sitä voidaan käyttää ravinnepitoisuuksien lisäksi vesistön rehevyyden arviointiin. A-klorofyllipitoisuuksien kehityksessä ei seurantajaksolla (2000–2024) ole havaittavissa selvää trendiä. Pitoisuuksissa on esiintynyt vuosien välistä vaihtelua ja suurimmat pitoisuudet on mitattu 2010-luvun alkupuolella sekä kesällä 2023 (kuvaaja 7). Klorofyllipitoisuudet ovat vuotta 2012 lukuun ottamatta olleet karulle vesialueelle ominaisella tasolla. Vuonna 2024 klorofyllipitoisuus (2,1 µg/l) oli vertailujakson (2000–2023) keskimääräistä tasoa korkeampi, mutta karulle vedelle ominainen.



Kuvaaja 7. Kuolimon Isoselän veden A-klorofyllipitoisuus vuosina 2000–2024

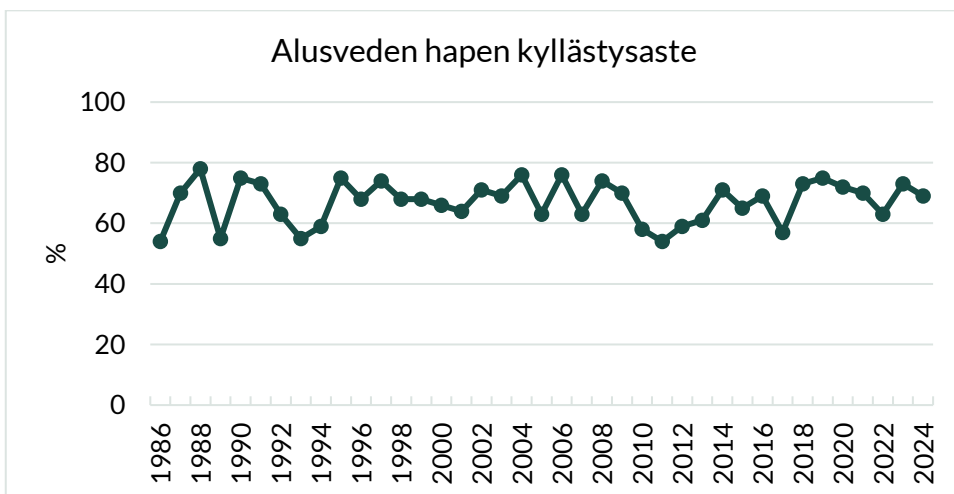
Isoselän vedenlaatuindeksissä ei ole tarkastelujaksolla (1986–2024) havaittavissa selkeää trendiä. Vedenlaatu on seurantajakson ajan vaihdellut erinomaisesta hyvään. Keskimäärin havaintopaikan vesi on ollut seurantajaksoilla kokonaislaadultaan erinomaista. Vuonna 2024 vedenlaatuindeksi (1,42) oli hieman pitkän aikavälin keskiarvoa huonompi, mutta indikoi erinomaista/hyvää veden kokonaislaatua.



Kuvaaja 8. Kuolimon Isoselän vedenlaatuindeksi vuosina 1986–2024

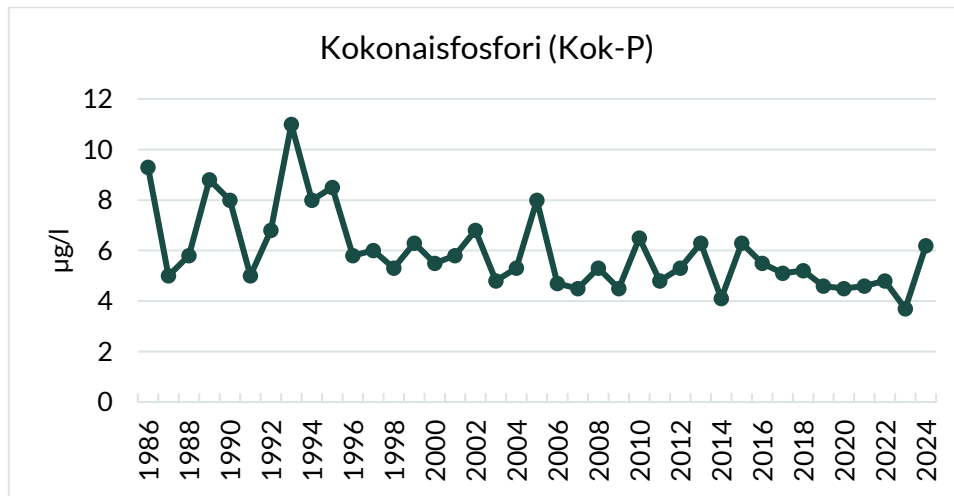
4.2. Säkniemen länsipuoli (Havaintopaikka 6)

Säkniemen länsipuolen alusveden keskimääräinen hapen kyllästysaste on ollut Isoselkää hieman heikommalla tasolla (kuvaaja 9), mutta varsinaisia happikatoja ei ole havaittu. Alusveden hapen kyllästysaste on tarkastelujakson (1986–2024) aikana vaihdellut välttävältä tasosta tyydyttävään (54–78 %). Vuonna 2024 havaintopaikan alusveden hapen kyllästysaste (69 %) oli keskimäärin välttävällä tasolla ja hieman pitkän aikavälin (1987–2023) keskiarvoa parempi.



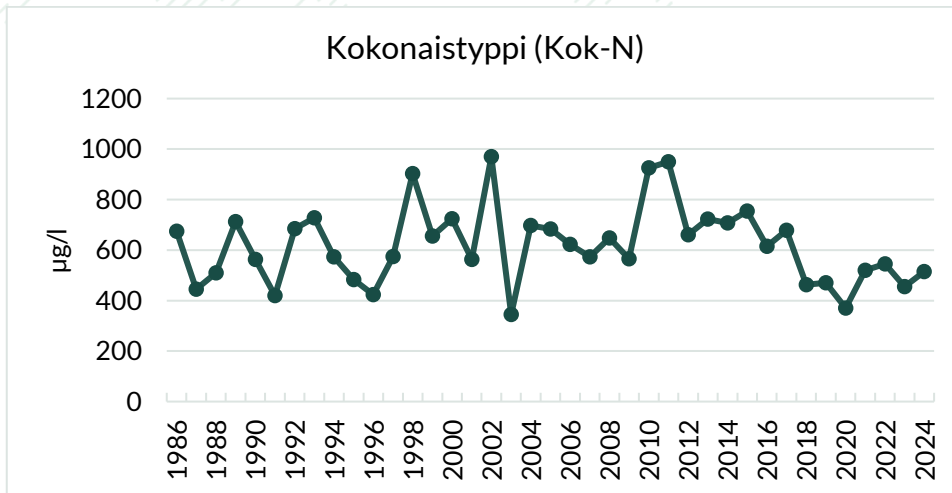
Kuvaaja 9. Kuolimon Säkniemen länsipuolen alusveden hapen kyllästysaste vuosina 1986–2024

Säkniemen länsipuolen havaintopaikalla kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin Isoselän havaintopaikan pitoisuuksia korkeampi. Kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin pysytellyt karulle vedelle ominaisella tasolla koko seurantajakson ajan, lukuun ottamatta vuotta 1993, jolloin vesi luokiteltiin lievästi reheväksi (Kuvaaja 10.). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet tarkastelujakson aikana. Vuonna 2024 keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (6,2 µg/l) oli karulle vedelle ominainen ja hieman vertailujakson (1986–2023) keskimääräistä tasoa korkeampi.



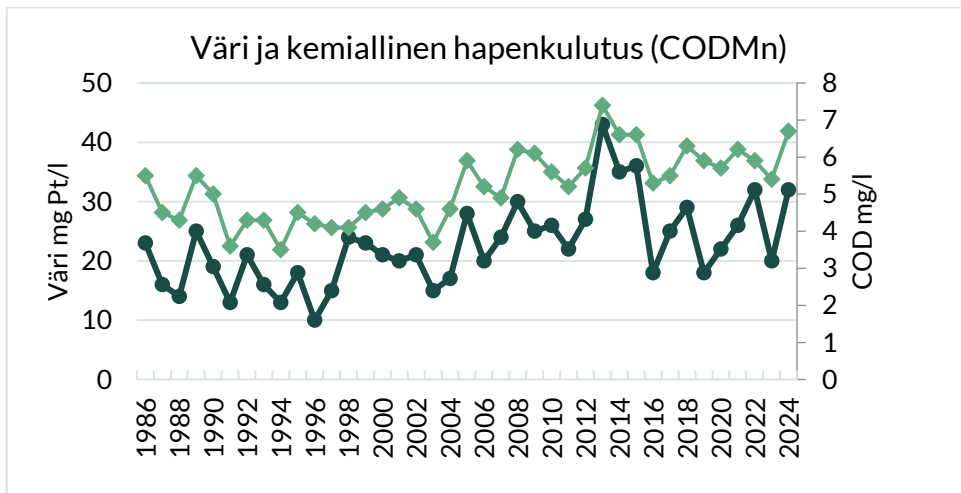
Kuvaaja 10. Kuolimon Säkniemen länsipuolen kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1986–2024

Kokonaistyyppipitoisuus on ollut Säkniemen länsipuolella niin ikään Isoselän pitoisuuksia korkeampi tarkastelujakson ajan. Myös vuosien välistä pitoisuuksien vaihtelua esiintyy runsaammin. Kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut seurantajaksolla (1986–2024) karulle vedelle ominaisesta tasosta rehevälle vedelle ominaiseen tasoon. Kokonaistyyppipitoisuus oli havaintopaikalla hienoisessa nousussa 2000-luvun alkupuolelle asti (kuvaaja 11). Viimevuosien aikana pitoisuuksissa on kuitenkin todettu laskua. Vuonna 2024 kokonaistyyppipitoisuus (515 µg/l) oli keskimäärin lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla ja pitkän aikavälin (1986–2023) keskiarvoa alhaisempi.



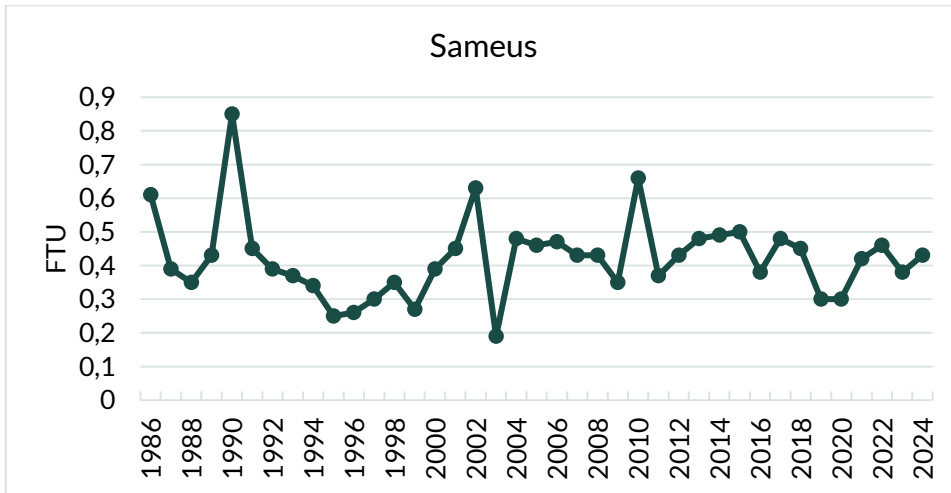
Kuvaaja 11. Kuolimon Säkniemen länsipuolen kokonaistyyppipitoisuus vuosina 1986–2024

Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) olivat Säkniemen länsipuolella matalimmillaan 1990-luvun puolivälin paikkeilla, jonka jälkeen niissä havaittiin voimakasta nousua aina vuoteen 2013 asti (kuvaaja 12). Tämän jälkeen pitoisuudet kääntyivät ovat laskeneet. Vuonna 2016 etenkin väriluku laski voimakkaasti ja palautui vuosituhannen vaihteen tasolle. Viimevuosina pitoisuuksissa on esiintynyt jonkin verran vuosienvälistä vaihtelua. Vuonna 2024 väriluku (32 mg Pt/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) (6,7 mg/l) olivat hieman pitkän aikavälin (1987–2023) keskimääräistä tasoa korkeammat ja lievästi humuspitoiselle vedelle ominaiset.



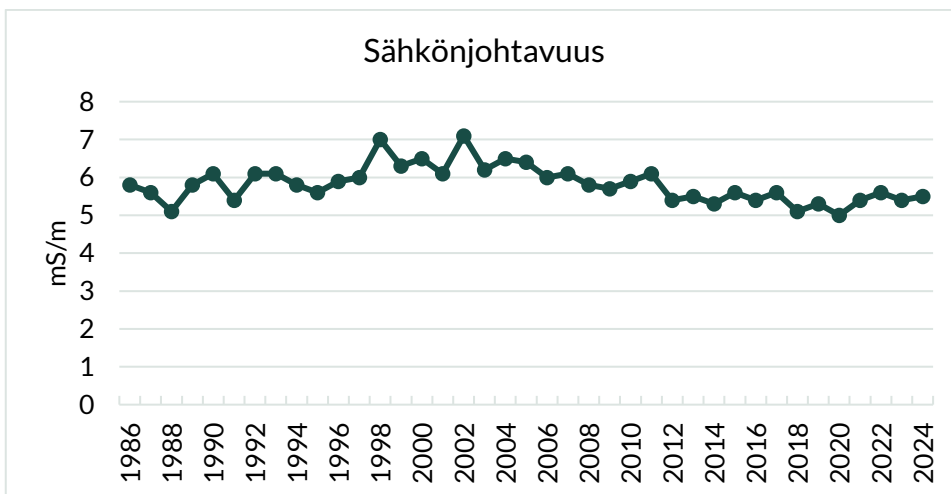
Kuvaaja 12. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) vuosina 1986–2024

Säkniemen länsipuolen veden sameudessa on havaittavissa vuosien välistä vaihtelua (kuvaaja 13). Havaintopaikan vesi on ollut koko tarkastelujakson (1996–2024) ajan keskimäärin kirkasta. Sameuden osalta ei ole nähtävissä selvää kehityssuuntaa. Vuoden 2024 keskimääräinen sameusarvo (0,43 FTU) oli samalla tasolla pitkän aikavälin (1986–2023) keskiarvoon nähden.



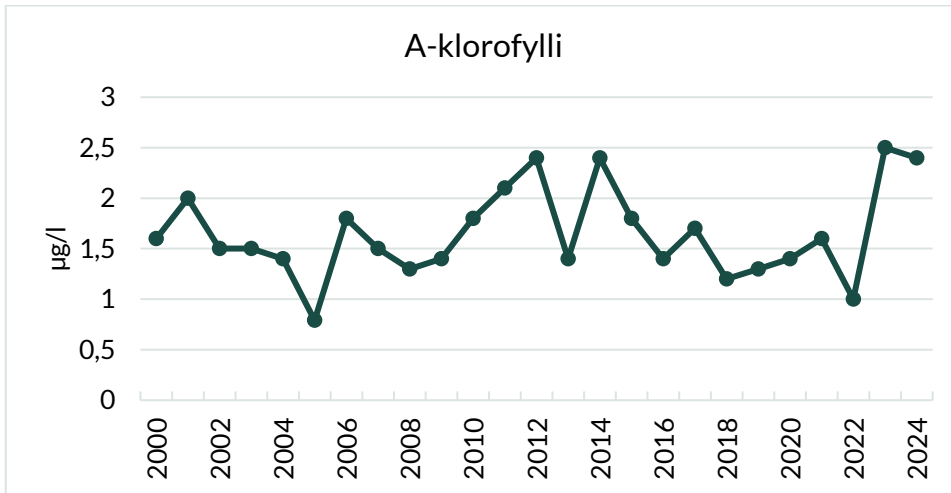
Kuvaaja 13. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden sameus vuosina 1986–2024

Säkniemen länsipuolen veden sähkönjohtavuudessa havaittiin lievää kasvua 2000-luvun alkupuolelle asti, jonka jälkeen se kääntyi laskuun (kuvaaja 14). Havaintopaikan veden sähkönjohtavuus on koko tarkastelujakson (1986–2024) ajan ollut keskimäärin luonnontilaiselle vesistölle ominaisella tasolla. Vuonna 2024 sähkönjohtavuus (5,5 mS/m) oli hieman pitkän aikavälin (1986–2023) keskiarvoa alhaisempi.



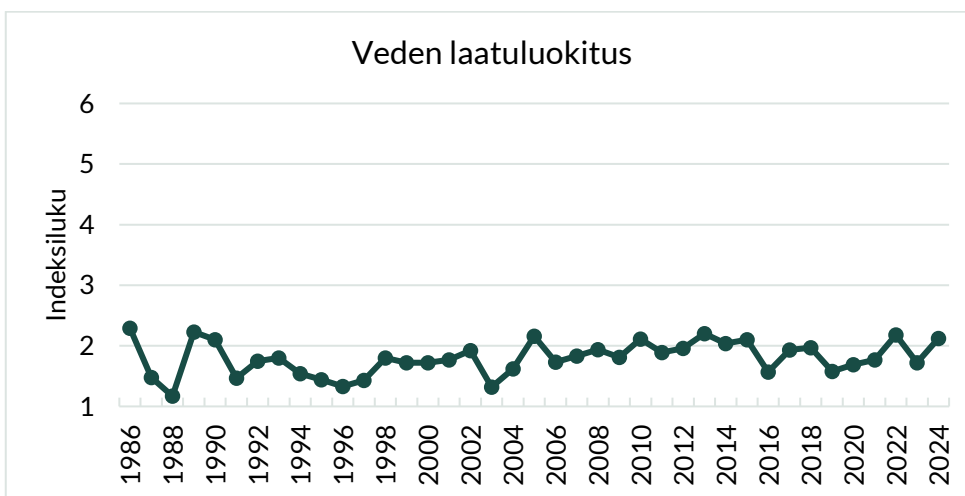
Kuvaaja 14. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden sähkönjohtavuus vuosina 1986–2024

Havaintopaikan a-klorofyllipitoisuudet ovat vaihdelleet vuosien välillä, eikä selkeää trendiä ole havaittavissa (kuvaaja 15). Pitoisuudet ovat kuitenkin pysytelleet karulle vedelle ominaisella tasolla koko tarkastelujakson (2000–2024) ajan. Vuonna 2024 klorofyllipitoisuus (2,4 µg/l) oli yksi tarkastelujakson korkeimmista, ollen kuitenkin edelleen karulle vedelle ominaisella tasolla.



Kuvaaja 15. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden klorofylli-a-pitoisuus vuosina 2000–2024

Havaintopaikan vedenlaatu on ollut 2000-luvulla keskimäärin hieman vuosituhannen vaihdetta edeltävää aikaa huonompi (kuvaaja 16.). Vedenlaatu on tarkastelujakson aikana vaihdellut erinomaisesta hyvään. Vuodesta 2019 alkaen vesi on ollut kokonaislaadultaan pitkän aikavälin (1986–2023) keskimääräistä tasoa parempaa, lukuun ottamatta vuotta 2022. Vuonna 2024 vesi oli kokonaislaadultaan hyvää (2,12), mutta jälleen hieman keskimääräistä tasoa huonompaa. Havaintopaikan vedenlaatuindeksiä heikensivät keskimääräistä korkeampi humuspitoisuus ja väriluku.



Kuvaaja 16. Kuolimon Säkniemen länsipuolen vedenlaatuindeksi vuosina 1986–2024

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Iida Hietamies

Ympäristöasiantuntija

LIITTEET

Liite 1. Analyysitulokset 2024

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	Virtaama l/s	*O2 mg/l	*O2 % %	*Sameus FTU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Väri mg/l Pt	*CODMn mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok-P µg/l	*PO4-P µg/l	*NH4-N µg/l	*NNO3+N02 µg/l	a-Chl µg/l	*Kolif36 MPN/100ml	*E.Coli MPN/100ml
22.2.2024	KUOL / 2 Lammikkopuht Siparno läht 279 Klo 09.35; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. -1 °C; 0.1 0,5 1,8 5,7 40 6,6 76 6,7 80 7,8 2000 470 350 1700 250 730 240																		
22.2.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 08.05; Näytt.ottaja SVYT/AE; V-pato 12 cm; 0.1 0,9 7,1 11,8 83 3,6 27,8 6,8 150 22 12000 150 110 9500 1800 99 18																		
27.2.2024	KUOL / 10 Länsi-Kaijanlahti Kok.syv 4,9 m; Lum.pak. 0,15 m; Jäänpak. 0,53 m; Klo 15.50; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 2 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 m 0,9 0 0																		
27.2.2024	KUOL / 11 Itä-Kaijanlahti Kok.syv 3,7 m; Lum.pak. 0,15 m; Jäänpak. 0,55 m; Klo 16.00; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 2 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 m 0,9 0 0																		
27.2.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 13.20; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; 0.1 0,6 9,0 62 2,8 12,2 6,0 200 33 2700 58 31 940 950 410 5																		
27.2.2024	KUOL / 5 Kuolimo 007 Näkösyv 4,0 m; Kok.syv 4,0 m; Lum.pak. 0,04 m; Jäänpak. 0,52 m; Klo 12.50; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 0,8 12,5 88 0,23 5,30 6,7 35 7,8 470 6 <2 25 110 0 0 3 1,3 12,1 86 0,24 5,05 6,8 35 7,6 370 5 <2 12 99 0 0																		
27.2.2024	KUOL / 6 Kuolimo 006 Näkösyv 6,0 m; Kok.syv 19 m; Lum.pak. 0,07 m; Jäänpak. 0,58 m; Klo 12.08; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 0,7 13,7 95 0,21 5,57 6,8 35 7,6 380 3 <2 13 110 0 0 5 1,2 12,4 88 0,18 5,09 6,9 25 6,6 3 3 10 1,6 11,7 84 0,20 5,20 6,8 25 6,5 4 4 13 2,0 9,8 71 0,65 6,42 6,6 40 8,1 8 8 17 2,2 8,2 59 1,4 7,93 6,5 70 11 1100 16 9 230 480 33 1																		
27.2.2024	KUOL / 7 Kuolimo, Isoselkä 005 Näkösyv 7,1 m; Kok.syv 33 m; Lum.pak. 0,02 m; Jäänpak. 0,56 m; Klo 11.10; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 1,0 12,6 88 0,15 5,05 7,0 15 4,8 330 2 <2 7,7 100 0 0 10 1,4 12,2 87 0,16 5,04 7,0 20 4,7 2 2 20 1,8 12,1 87 0,17 5,05 6,9 15 4,9 3 3 30 1,9 11,3 81 0,18 5,13 6,8 15 5,0 330 3 <2 <5 120 0 0																		
27.2.2024	KUOL / 8 Oikkolan uimaranta Kok.syv 2,1 m; Lum.pak. 0,03 m; Jäänpak. 0,46 m; Klo 14.40; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 1 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 m 0,7 0 0																		

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	*Enter.al pmy/100ml	*Enter.Var pmy/100ml
22.2.2024	KUOL / 2 Lammikkopuht Siparno läht 279 Klo 09.35; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. -1 °C;		
	0.1	45	37
22.2.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 08.05; Näytt.ottaja SVYT/AE; V-pato 12 cm;		
	0.1	4	3
27.2.2024	KUOL / 10 Länsi-Kaijanlahti Kok.syv 4,9 m; Lum.pak. 0,15 m; Jäänpak. 0,53 m; Klo 15.50; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 2 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1 m	0	0
27.2.2024	KUOL / 11 Itä-Kaijanlahti Kok.syv 3,7 m; Lum.pak. 0,15 m; Jäänpak. 0,55 m; Klo 16.00; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 2 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1 m	0	0
27.2.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 13.20; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C;		
	0.1	6	5
27.2.2024	KUOL / 5 Kuolimo 007 Näkösyv 4,0 m; Kok.syv 4,0 m; Lum.pak. 0,04 m; Jäänpak. 0,52 m; Klo 12.50; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1	0	0
	3	0	0
27.2.2024	KUOL / 6 Kuolimo 006 Näkösyv 6,0 m; Kok.syv 19 m; Lum.pak. 0,07 m; Jäänpak. 0,58 m; Klo 12.08; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1	0	0
	5		
	10		
	13		
	17	2	2
27.2.2024	KUOL / 7 Kuolimo, Isoselkä 005 Näkösyv 7,1 m; Kok.syv 33 m; Lum.pak. 0,02 m; Jäänpak. 0,56 m; Klo 11.10; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1	0	0
	10		
	20		
	30	0	0
27.2.2024	KUOL / 8 Oikkolan uimaranta Kok.syv 2,1 m; Lum.pak. 0,03 m; Jäänpak. 0,46 m; Klo 14.40; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 1 m/s; Pilv. 8 1/8;		
	1 m	0	0

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	Virtaama l/s	*O2 mg/l	*O2 %	*Sameus FTU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Väri mg/l Pt	*CODMn mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok-P µg/l	*PO4-P µg/l	*NH4-N µg/l	*NNO3+N02 µg/l	a-Chl µg/l	*Kolif36 MPN/100ml	*E.Coli MPN/100ml
27.2.2024	KUOL / 9 Paimensaaren saunaranta Klo 15.00; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 1 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 m	0,8																0	0
15.5.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 07.30; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; 0.1	11,6	2,6	7,2	66	0,96	65	6,5	20		4,8	28000	44	19	17000	10000		160	32
15.5.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 07.50; Näytt.ottaja SVYT/AE; V-pato 20 cm; 0.1	8,7	25	9,7	84	1,7	22,9	6,5	140		17	8400	38	23	4300	3600		100	18
15.5.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 06.30; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; 0.1	14,1		7,1	69	2,0	9,36	6,3	200		25	1500	33	5	300	510		200	2
6.8.2024	KUOL / 10 Länsi-Kaijanlahti Klo 11.10; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	20,6																440	3
6.8.2024	KUOL / 11 Itä-Kaijanlahti Klo 11.03; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	20,4																240	3
6.8.2024	KUOL / 5 Kuolimo 007 Näkösylv 4,0 m; Kok.sylv 4 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.05; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 0-2 3	21,4 20,7		8,4 8,3	95 92	0,48 0,48	4,87 4,90	7,3 7,3	25 25		5,6 5,8	250 260	6 4	<2 <2	<5 <5	28 28	2,4	550 290	0 0
6.8.2024	KUOL / 6 Kuolimo 006 Näkösylv 5,0 m; Kok.sylv 18 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.30; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 5 10 13 17 0-2	20,9 21,0 9,7 9,6 9,6		8,4 8,5 9,1 8,7 8,1	94 95 80 76 71	0,37 0,38 0,29 0,31 0,35	4,84 4,86 4,88 4,92 4,96	7,3 7,3 6,9 6,8 6,8	25 25 25 25 25		5,7 5,9 5,1 5,1 5,0	250 330	6 4 5 6 7	<2 <2	5,8 22	31 120	2,4	140 130	2 1
6.8.2024	KUOL / 7 Kuolimo, Isoselkä 005 Näkösylv 6,0 m; Kok.sylv 31 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.50; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 10 20 30 0-2	20,9 10,1 8,8 8,6		8,5 9,3 9,5 9,5	95 82 82 82	0,35 0,34 0,29 0,28	4,89 4,92 4,85 4,89	7,3 6,9 6,9 6,9	25 25 25 25		5,3 5,3 5,2 5,1	250 310	5 4 3 5	<2 <2	5,8 11	31 110	2,1	110 34	0 0

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	*Enter.al pmy/100ml	*Enter.Var pmy/100ml
27.2.2024	KUOL / 9 Paimensaaren saunaranta Klo 15.00; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 0,2 °C; Tuulsuunt. 270 °; Tuulnop. 1 m/s; Pilv. 8 1/8; 1 m	0	0
15.5.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 07.30; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; 0.1	0	0
15.5.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 07.50; Näytt.ottaja SVYT/AE; V-pato 20 cm; 0.1	2	2
15.5.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 06.30; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; 0.1	0	0
6.8.2024	KUOL / 10 Länsi-Kaijanlahti Klo 11.10; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	9	9
6.8.2024	KUOL / 11 Itä-Kaijanlahti Klo 11.03; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	4	4
6.8.2024	KUOL / 5 Kuolimo 007 Näkösyv 4,0 m; Kok.syv 4 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.05; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 0-2 3	0 2	0 2
6.8.2024	KUOL / 6 Kuolimo 006 Näkösyv 5,0 m; Kok.syv 18 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.30; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 5 10 13 17 0-2	0 1	0 1
6.8.2024	KUOL / 7 Kuolimo, Isoselkä 005 Näkösyv 6,0 m; Kok.syv 31 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0 m; Klo 09.50; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 10 20 30 0-2	0 0	0 0

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	Virtaama l/s	*O2 mg/l	*O2 %	*Sameus FTU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Väri mg/l Pt	*CODMn mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok-P µg/l	*PO4-P µg/l	*NH4-N µg/l	*NNO3+N02 µg/l	a-Chl µg/l	*Kolif36 MPN/100ml	*E.Coli MPN/100ml
6.8.2024	KUOL / 8 Oikkolan uimaranta Klo 10.20; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; 1 m	21,1																370	10
6.8.2024	KUOL / 9 Paimensaaren saunaranta Klo 10.15; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; 1 m	21,1																280	5
14.8.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 07.15; Näytt.ottaja SKYT/AE; Ilm.lt. 10 °C; 0.1	15,6	2,6	4,2	42	0,88	79	7,2	25		5,7	24000	56	30	24	23000		1400	1
14.8.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 06.40; Näytt.ottaja SKYT/AE; V-pato 16 cm; 0.1	12,6	15	9,3	88	2,8	64	7,7	80		8,7	1700	53	10	39	1100		920	26
14.8.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 06.20; Näytt.ottaja SKYT/AE; Ilm.lt. 10 °C; 0.1	18,0		6,7	70	2,0	24,1	7,2	140		13	17000	34	35	17	16000		2400	11
9.10.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 09.35; Näytt.ottaja SKYT/AE; 0.1	6,0	2,6	5,0	40	0,85	87	6,9		21	6,1	~29000	45	24	18	29000		980	22
9.10.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 08.05; Näytt.ottaja SKYT/AE; V-pato 16 cm; 0.1	6,0	15	9,2	74	1,1	62	7,4		67	12	~19000	29	12	6,2	18000		650	15
9.10.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 07.20; Näytt.ottaja SKYT/AE; 0.1	6,5		7,8	64	3,9	25,1	7,0		94	15	3100	28	7	59	2300		290	3

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo (KUOL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	*Enter.al pmy/100ml	*Enter.Var pmy/100ml
6.8.2024	KUOL / 8 Oikkolan uimaranta Klo 10.20; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	4	4
6.8.2024	KUOL / 9 Paimensaaren saunaranta Klo 10.15; Näytt.ottaja SKYT LLe; Ilm.lt. 17 °C; Tuulsuunt. 330 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 7 1/8; 1 m	6	5
14.8.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 07.15; Näytt.ottaja SKYT/AE; Ilm.lt. 10 °C; 0.1	9	9
14.8.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 06.40; Näytt.ottaja SKYT/AE; V-pato 16 cm; 0.1	~260	~250
14.8.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 06.20; Näytt.ottaja SKYT/AE; Ilm.lt. 10 °C; 0.1	29	29
9.10.2024	KUOL / 2 Lammikkopuhd Siparno läht 279 Klo 09.35; Näytt.ottaja SKYT/AE; 0.1	7	7
9.10.2024	KUOL / 3 Siparinoja 138 Klo 08.05; Näytt.ottaja SKYT/AE; V-pato 16 cm; 0.1	42	29
9.10.2024	KUOL / 4 4 Rovastinoja 008 Klo 07.20; Näytt.ottaja SKYT/AE; 0.1	8	8

