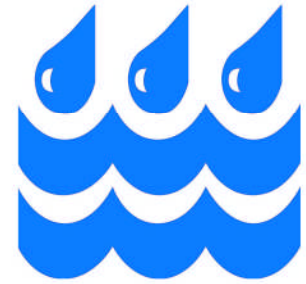


SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA
PL 17, 53851 LAPPEENRANTA



No 411/19



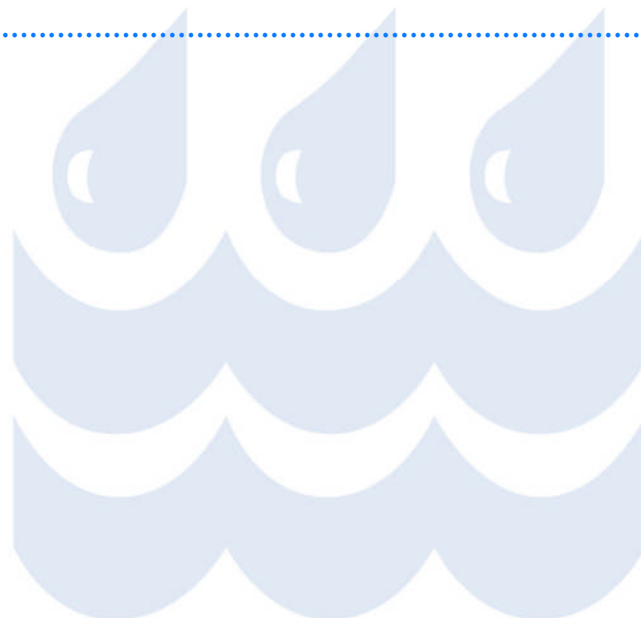
KUOLIMON VESISTÖTARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2018 JA PITKÄAIKAISTARKASTELU VUO- SILTA 1986 – 2018

Lappeenrannassa 7 maaliskuuta 2019

Mikael Kraft
limnologi

SISÄLTÖ

1 YLEISTÄ.....	1
1.1 VESISTÖTARKKAILUN PERUSTE.....	1
1.2 KUOLIMON VESISTÖKUORMITUS	1
2 SÄÄ JA HYDROLOGIA VUONNA 2017	3
3. TARKKAILU NÄYTEKIERROKSITTAIN 2017	5
3.1 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU TALVELLA 2017	6
3.2 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU KEVÄÄLLÄ 2017.....	6
3.3 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU KESÄLLÄ 2017.....	7
3.4 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU SYKSYLLÄ 2017	7
4. VEDEN LAADUN KEHITYS PITKÄLLÄ AIKAVÄLILLÄ	7
4.1 ISOSELKÄ (NÄYTEPISTE 7).....	8
4.2 SÄKNIEMEN LÄNSIPUOLI (NÄYTEPISTE 6).....	15
5 YHTEENVETO	21
LIITTEET	20



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 tekemän tarkkailuohjelman (No 590/08) mukaisesti. Puhdistamon vesistövaikutuksia Kuolimossa tarkkaillaan erillisen tarkkailuohjelman mukaisesti.

1.2 KUOLIMON 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. Puhdistamolla käsitellään Savitaipaleen kirkonkylän jätevedet. Laitokselle johdetaan noin 2000 asukkaan jätevedet. Puhdistamolta vedet johdetaan lammikkopuhdistamoon ja sieltä edelleen Siparinojaan ja 4 kilometrin päässä olevaan Rajalampeen. Lammesta vesi purkautuu Rovastinojan kautta Kuolimon Pyhä-Paulan lahteen. Puhdistamon saneeraus aloitettiin syksyllä 2017 ja saneeraustyö valmistui 6.2.2018. Saneerauksen jälkeen laitosta ei ole saatu toimimaan toivotulla tavalla. Saneerauksen tarkoituksena oli lisätä puhdistamon toimintavarmuutta, prosessin joustavuutta sekä lisätä työturvallisuutta ja hygieniaa. Saneerauksen aikana laitosta on käytetty vain yhdellä linjalla, eikä sako- ja umpikaivolietetteitä ole vastaanotettu.

Savitaipaleen Peijonsuon jätevedenpuhdistamolta vuonna 2018 lähtevän veden jaksokohtaiset ainepitoisuudet ja puhdistustehot sekä Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöksen (ESAVI/91/04.08/2014, 28.6.2016) lupaehtojen mukaiset puhdistusvaatimukset (lähtevän veden enimmäisjännöspitoisuudet ja vähimmäispuhdistustehokkuudet) ilmenevät taulukosta 1. Kesällä 2018 puhdistamolta johdettavan jäteveden puhdistusvaatimukset tiukkenivat kokonaisfosforin ja ammoniumtyypen osalta. Vuoden 2018 ensimmäisen puolivuosisijakson kokonaisfosforin (kok.P) enimmäispitoisuus oli 0,7 mg/l ja puhdistusteho tuli olla vähintään 90 %. Vuoden 2018 toisen puolivuosisijakson kokonaisfosforin (kok.P) enimmäispitoisuus on 0,5 mg/l ja puhdistusteho tulee olla vähintään 95 %. Ammoniumtyypen puhdistustehon vähimmäisvaatimus 70 % lasketaan vuosikeskiarvona. Lisäksi kokonaistypen käsittelytehon tavoitearvo on 70 % vuosikeskiarvona laskettuna.

Vuoden 2018 ensimmäisellä puolivuosisijaksolla (tammi-kesäkuu) vesistöön johdettavan jäteveden kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforin ja kiintoaineen jännöspitoisuudet ylittivät puhdistamon puolivuosisijaksolle asetetut raja-arvot. Kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforin ja kiintoaineen puhdistustehot eivät myöskään saavuttaneet puolivuosisijaksolle asetettuja vähimmäisvaatimuksia. Valtioneuvoston asetuksen (888/2006) näytekohtaisia käsittelyvaatimuksia

ei saavutettu huhtikuun (9.-10.4.) tarkkailukerralla. Tarkkailukerralla laitokselle tuli runsaasti vuotovesiä. Puolivuosisijakson neljällä muulla tarkkailukerralla asetuksen puhdistusvaatimukset saavutettiin.

Vuoden 2018 toisella puolivuosisijaksolla (heinä-joulukuu) vesistöön johdettavan käsitellyn jätevedenkonaifosforin (kok.P) ja kiintoaineen pitoisuudet ylittivät puolivuosisijaksolle asetetut luparaja-arvot. Biologisen Hapenkulutuksen (BOD_{7ATU}), kokonaifosforin ja kiintoaineen puhdistustehot eivät saavuttaneet puolivuosisijaksolle asetettujen vähimmäisvaatimuksia. Muilta osin puhdistamo toimi lupaehtojen mukaisesti. Ammoniumtypen (NH_4N) ja kokonaistypen (kok.N) vuosikeskiarvoina laskettavat puhdistustehovaatimukset lasketaan vuodesta 2019 lähtien.

Heinä- ja syyskuun tarkkailukerroilla kemiallisen hapenkulutuksen puhdistustehot (73 % ja 69 %) eivät saavuttaneet valtioneuvoston asetuksen (888/2006) näytekohtaista käsittelyvaatimusta (75 %). Heinä-, elo-, syys-, marras- ja joulukuun tarkkailukerroilla kiintoaineen puhdistustehot (81 %, 89 %, 79 %, 84 % ja 71 %) eivät saavuttaneet asetuksen näytekohtaista puhdistusvaatimusta (90 %). Joulukuun tarkkailukertaa (38 mg/l) lukuun ottamatta kiintoaineen jäännöspitoisuudet alittivat asetuksen näytekohtaisen raja-arvon (35 mg/l). Tavanomaisissa käyttöolosuhteissa kiintoainepitoisuuden osalta sallitaan ylitys 150 %:iin asti. Lokakuun tarkkailukerralla asetuksen näytekohtaiset käsittelyvaatimukset saavutettiin. Heinäkuun tarkkailukerralla kokonaistypen ja ammoniumtypen puhdistustehot olivat negatiivisia, koska lähtevän veden ainepitoisuudet olivat korkeampia kuin laitokselle tulevan veden pitoisuudet (huom. määrityksien mittausepävarmuudet).

Taulukko 1. Savitaipaleen jätevedenpuhdistamon puhdistustulokset vuonna 2018 ja lupaehtojen mukaiset puhdistusvaatimukset. Punaiset luvut ovat lupaehtojen ylityksiä.

	COD _{Cr}		BOD _{7ATU}		kok.P		kiintoaine	**) NH ₄ N		**) Kok.N
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	%	%
1. puolivuosi (1.1.-30.6.)	92	73	17	88	1,9	74	49	69	22	11
2. puolivuosi (1.7.-31.12.)	59	81	8,0	94	1,3	84	25	84	68	48
koko vuosi (1.1.-31.12.)	77	77	13	91	1,6	79	39	77	45	30
luparaja-arvot/ ½-vuotisjakso	60	80	10	95	0,7/0,5	90/95	15	90	-	-
luparaja-arvot / koko vuosi	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-
tavoitearvo/ koko vuosi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
*) luparaja-arvot / näytekertaa	125	75	30	70	-	-	35	90	-	-

*) Valtioneuvoston yhdyskuntajätevesiä koskevan asetuksen (888/2006) jätevesien käsittelyä koskevat näytekohtaiset vähimmäisvaatimukset. Ylittämistapauksissa sallitaan COD_{Cr}- ja BOD_{7ATU}-arvon osalta enintään 100 %:n ja kiintoainepitoisuuden osalta enintään 150 %:n ylitys tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

**) Ammoniumtyypen (NH₄N) ja kokonaistypen (kok.N) vuosikeskiarvoina laskettavat puhdistustehovaatimukset lasketaan vuodesta 2019 lähtien.

2 SÄÄ JA HYDROLOGIA VUONNA 2018

Vuosi 2018 oli kokonaisuudessaan vähäsateinen ja monina kuukausina sademäärät jäivät Anjalan säähavaintoasemalla selvästi alle pitkän aikavälin keskiarvon (1981–2010) (taulukko 2). Kesä oli helteinen ja kuiva. Helteet alkoivat toukokuussa ja toukokuun keskilämpötila olikin lähes neljä astetta keskimääräistä korkeampi. Keskimääräistä lämpimämpi sää jatkui syyskuulle asti. Kesäajan sademäärät olivat myös pitkän aikavälin keskiarvoa alhaisempia. Ainoastaan heinäkuun sademäärä ylitti keskimääräisen sademäärän selvästi. Heinäkuussa sateet tulivat kuitenkin rankkoina kuuroina. Koko loppuvuosi oli vähäsateinen ja pitkä kuivakausi piti pohjavesien ja järvien pinnat tavanomaista alhaisemmalla tasolla.

Taulukko 2. Kouvolan Anjalan säähavaintoaseman keskilämpötilat ja sademäärät vuonna 2018 sekä vuosien 1981 – 2010 keskilämpötilojen ja sademäärien keskiarvot (lähde: Ilmatieteen laitoksen sääasemien arkisto).

	Keskilämpötila (°C)		Sademäärä (mm)	
	Anjala		Anjala	
	2018	1981-2010	2018	1981-2010
Tammikuu	-3	-6,3	64	52
Helmikuu	-8,9	-7	20	40
Maaliskuu	-5,3	-2,6	33	43
Huhtikuu	4,6	3,6	51	29
Toukokuu	14,2	10,3	11	35
Kesäkuu	15,2	14,7	33	59
Heinäkuu	20,3	17,5	122	65
Elokuu	17,8	15,5	64	78
Syyskuu	12,8	10,2	63	65
Lokakuu	6	5,1	49	73
Marraskuu	2,4	-0,3	24	66
Joulukuu	-2,7	-4,3		60
Keskiarvo	6,1	4,7	48	55

Vuoden 2018 alkaessa Etelä-Suomessa oli lunta, mutta lunta oli kuitenkin pitkän ajan keskiarvoa vähemmän. Sademäärät olivat tammikuussa koko Suomessa melko lähellä keskimääräisiä lukemia. Maan etelä- ja keskiosassa sää kävi kahtena lyhyenä jaksoneen niin lauhana, että lunta myös sulii paikoitellen. Tammikuussa järvien vedenpinnat olivat lähes koko maassa ajankohdan keskiarvoisten lukemien yläpuolella. Suurimpien vesistöjen keskivirtaamat olivat tammikuussa koko maassa tavanomaisia lukemia suurempia. Leudosta alkutalvesta johtuen pohjavedenpinnankorkeudet olivat Etelä-Suomessa 15–40 cm keskiarvojen yläpuolella. Routaa esiintyi alkuvuodesta koko maassa tavanomaista vähemmän. Eteläisessä Suomessa järvet jäätyivät vasta tammikuussa. Pakkasten ja vähäisen lumipeitteen vuoksi etenkin Etelä-Suomessa muodostui teräsjäätä.

Helmikuu oli koko maassa selvästi keskimääräistä vähäsateisempi. Maan eteläosassa satoi kuukauden alussa paikoitellen melko paljon uutta lunta, mutta lumipeite oli kuitenkin ajankohdan pitkän ajan keskiarvoon verrattuna vähäinen. Helmikuu oli talvinen koko maassa. Pakkaset eivät juurikaan kasvattaneet vesistöjen jäänpaksuuksia ja maaperän routakerrosta. Routaa esiintyi helmikuussa keskimääräistä vähemmän koko maassa.

Maaliskuussa jäänpaksuudet ja maaperän routakerros kasvoivat. Maaliskuu oli talvinen eikä lumen sulaminen alkanut Etelä-Suomessakaan maaliskuun aikana. Etelä-Suomessa lunta oli kuitenkin tavallista vähemmän. Koko Suomessa lämpötilat pysyivät maaliskuussa pakkasen puolella, joten vesistöjen vedenkorkeudet ja virtaamat olivat laskusuunnassa koko maassa.

Huhtikuun alkupäivinä lumi alkoi sulaa Etelä-Suomessa. Kuukauden sademäärä oli Etelä-Suomessa suurempi kuin huhtikuussa keskimäärin. Etelä-Suomessa kevättulvat jäivät tavanomaisiksi tai jopa tavanomaista pienemmäksi. Järvi-Suomen järvien vedenkorkeudet olivat tavanomaisia kevätluipuja korkeampia. Huhtikuussa pohjaveden pinnat olivat vuodenajalle tyypilliseen tapaan nousussa.

Routaa esiintyi eteläosassa maata vielä noin 5-15 cm. Huhtikuun 10. päivän kohdalla järvijäät alkoivat heiketä nopeasti etenkin eteläosassa maata. Kuukauden loppuun mennessä järvet olivat jäättömiä Etelä-Suomessa ja järvivesien lämpötila oli ajankohdalle tyypillisellä tasolla.

Toukokuu oli hyvin vähäsateinen ja lämmin. Toukokuussa oli jopa helteisiä päiviä. Erittäin lämmin sää lämmitti erityisesti Etelä-Suomen järvien pintavedet jo lähelle 20 astetta. Lämmin toukokuu käänsi pohjavesien pinnankorkeudet laskuun vuodenajalle tyypilliseen tapaan.

Kesäkuun alku oli maan eteläosassa vähäsateinen. Pitkän vähäsateisen jakson myötä vedenpintojen nopea lasku jatkui myös kesäkuussa. Pitkä kuivajakso ei kuitenkaan vaikuttanut merkittävästi pohjaveden pintoihin, vaan veden korkeudet säilyivät ajankohdan keskimääräisellä tasolla. Järviveden lämpötilat vaihtelivat kesäkuun aikana voimakkaasti.

Heinäkuu oli helteinen ja sateet tulivat kuuroluonteisina ja muutaman tunnin sateet vastasivat monessa paikassa suuruudeltaan koko heinäkuun keskimääräistä sadantaa. Heinäkuun lopussa pintavesien lämpötilat olivat koko maassa useita asteita ajankohdan keskiarvoa korkeampia. Elokuun vaihtuessa järvien vedet olivat vielä tavanomaista lämpöisempiä, mutta jäähtyivät ajankohdalle tyypilliseen tapaan elokuun puoliväliin saakka. Elokuun lopun tavanomaista lämpöisempi sää kuitenkin käänsi pintavesien lämpötilat nousuun ja lämpötilat olivat ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Heinä- ja elokuussa pohjavesien pinnankorkeudet olivat ajankohdan keskimääräisellä tasolla tai hieman sen yläpuolella.

Syyskuu oli maan eteläosassa hieman keskimääräistä lämpöisempi, mutta sademäärä oli ajankohdalle tyypillinen. Syyskuussa järvien ja pohjavesien pinnat olivat monin paikoin alhaalla. Edelleen lokakuussa pohjavesi oli kuivan ja lämpöisen kesän takia alhaalla. Samoin järvien pinnat olivat Etelä-Suomessa keskimääräistä matalammalla.

Marraskuun alkaessa Etelä-Suomen järviltä puuttui jääpeite kokonaan tai jääpeite oli liian heikko mitattavaksi. Marraskuussa satoi tavanomaista vähemmän ja sade tuli pääasiassa vetenä. Joulukuussa järvien jäätilanne oli edelleen heikko. Etelä-Suomessa pitkään jatkunut vähävetinen jakso jatkui myös joulukuussa ja pohjavesien sekä järvien pinnat olivat edelleen tavanomaista matalammalla. Loppuvuodesta routaakin oli monin paikoin vain vähän.

Vesitilannekatsaukset:

<http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesitilannekatsaukset/tiedotelista?n=25994&d=0>

3. TARKKAILU NÄYTEKIERROKSITTAIN 2018

Veden kokonaislaadun kehityksen seurantaan varten on käytetty matemaattista vedenlaatumallia (Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Vedenlaatuindeksi koostuu seitsemästä vedenlaatutekijästä: alusveden happikyllästysprosentti, väri, sameus, COD_{Mn}, kokonaisfosforipitoisuus, sähkönjohtavuus sekä klorofylli a-pitoisuus. Indeksillä voi saada arvoja välillä 1- 6, taulukko 3. Vedenlaatumallissa mitaushetken veden laatua verrataan tarkkailuvesistön oletettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon.

Taulukko 3. Vedenlaatuindeksin vedenlaatuluokat.

Vedenlaatuluokat	
1 – 1,34	Erinomainen
1,35 – 1,64	Erinomainen/hyvä tai hyvä/erinomainen
1,65 – 2,34	Hyvä
2,35 – 2,64	Hyvä/tyyydyttävä
2,65 – 3,34	tyyydyttävä
3,35 – 3,64	tyyydyttävä/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 2018

Vesistö tarkkailun talvinäytteet otettiin 14.2.2018.

Jätevesiä sisältävän Siparinojan (näytepiste 3) vedessä oli runsaasti ravinteita, erityisesti typpeä. Vuodenajan huomioon ottaen myös fosforipitoisuus oli normaalia korkeampi. Ojan vesi oli sameaa ja väriltään melko tummaa. Veden COD_{Mn}-pitoisuus (orgaaninen aines) oli edelliseen talveen verrattuna noin kaksinkertainen ja sen hygieeninen laatu oli heikentynyt. Rovastinojan (4) ravinnepitoisuudet olivat Siparinojaa pienempiä, joskin edelleen korkeita. Hygieeninen laatu oli parantanut edelliseen pisteeseen verrattuna. Rovastinojan vesi oli tummempaa kuin Siparinojan ja sen COD_{Mn} oli korkeampi.

Pyhä-Paulanlahdella (5) COD_{Mn} ja väriluku olivat selvästi koholla. Muutoin veden laatu oli varsin hyvällä tasolla, kokonaislaatua kuvaava indeksi osoitti hyvää (indeksiluku 1,79). Säkniemen (6) länsipuolella vedenlaatu oli edelliseen talveen verrattuna parantunut. Laatuluokitus nousi tyydyttävästä hyväksi (indeksiluku 2,18). Erityisesti pohjan läheinen happipitoisuus oli viime talvea korkeampi. Pohjanläheinen veden laatu oli muutoinkin viime talvea paremmalla yleistasolla, ainoastaan COD_{Mn} ja bakteeripitoisuus oli viime talvea korkeammat. Isoselän (7) mitatut vedenlaatuparametrit kuvastivat erinomaista/hyvää veden laatua (indeksiluku 1,47). Indeksilukua nosti pääasiassa veden COD_{Mn} ja väriluku.

Kuolimon vedenalaisten siirtoviemäriputkien kunnon varmistamiseksi otettiin vesinäytteet liitoskoh-tien läheltä Paimensaaresta sekä Kaijanlahdelta länsi- ja itäpuolelta. Näytepisteiden (8, 9, 10, 11) vesi oli hygieeniseltä laadultaan täysin moitteetonta.

3.2 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU KEVÄÄLLÄ 2018

Kevään näytekierroksen näytteet otettiin 30.5.2018

Näytteenottohetkellä puhdistamolta laskevan Siparinojan (3) veden virtaama oli 1,8 l/s. Näytteenottohetkellä V-padolla oli ohivuoto alavirrasta katsoen vasemmalla puolella. Veden happitilanne oli hyvä. Vesi oli erittäin sameaa (9 FTU:ta) ja sisälsi runsaasti orgaanista ainesta (väriluku ja COD_{Mn}). Vesi oli noin kaksi kertaa sameampaa kuin viimekeväänä. Kokonaisfosfori- (300 µg/l) ja kokonaistyyppipitoisuus (25 000 µg/l) olivat poikkeuksellisen korkeita, indikoiden korkeaa jätevesivaikutusta. Korkea jätevesipitoisuus näkyi myös korkeana sähkönjohtavuutena. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan likaantunutta. Toukokuu oli kuitenkin varsin kuiva, jolloin jätevedet eivät ole saaneet laimennusvettä valuma-alueelta.

Kuolimoon laskevan Rovastinojan (4) veden happitilanne oli myös hyvällä tasolla, joskin hieman Siparinojaa huonompi. Vesi oli sameaa ja väriltään tummaa. Ravinnepitoisuudet olivat Siparinojaa matalampia, mutta edelleen korkeita. Veden hygieeninen laatu oli huomattavasti Siparinojaa parempi.

3.3 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU KESÄLLÄ 2018

Vesistö tarkkailun kesänäytteet otettiin 2.8.2018.

Jätevesiä sisältävän Siparinojan (näytepiste 3) vesi oli erittäin runsasravinteista, erityisesti kokonaistyyppi oli hyvin korkealla tasolla. Vuoden 2017 kesään verrattaessa sekä typpi- että kokonaisfosforipitoisuudet olivat noin kolme kertaa suuremmat. Ojan vesi oli sameaa, väriltään tummaa sekä myös kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli korkea. Sameus, väri ja COD_{Mn} olivat kuitenkin näytepisteelle ja vuodenaikalle tyypillisellä tasolla. Bakteerien perusteella Siparinojan vesi oli varsin likaantunutta. Rovastinojan (4) ravinnepitoisuudet olivat Siparinojaa pienempiä, joskin edelleen verrattain korkeita. Veden hygieeninen laatu oli selkeästi Rovastinojaa parempi. Rovastinojan vesi oli hieman värjäytyneempää kuin Siparinojan, sekä myös kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli hieman korkeammalla tasolla. Rovastinojan vesi oli lähes hapetonta, happipitoisuuden osoittaessa 1,5 mg/l (17 O₂%).

Pyhä-Paulanlahdella (5) COD_{Mn} (orgaaninen aines), väriluku ja sameusarvo (FTU) olivat hieman koholla, mutta muutoin veden laatu oli varsin hyvällä tasolla, kokonaislaatua kuvaavan indeksin osoittaessa erinomaista/hyvää (indeksiluku 1,57). Säkniemen (6) länsipuolella alusveden happitilanne oli veden aikaisesta kerrostumisesta huolimatta varsin hyvä, pohjanläheisen veden (n. metri pohjasta) happipitoisuuden ollessa 7,0 mg/l. Pyhä-Paulalahden verrattaessa Säkniemen länsipuolen vedenlaatuindeksi 1,86 (hyvä) osoitti hieman huonompaa vedenlaatua, johtuen alusveden matalammasta happipitoisuudesta. Isoselän (7) veden laatu oli lähes moitteetonta ja sai kutakuinkin saman indeksiarvon (1,55 erinomainen/hyvä) kuin Pyhä-Paulalahden piste. Indeksia heikensi lähinnä hieman koholla olleet väriluku ja orgaanisen aineksen määrä (COD_{Mn}). Klorofylli-a pitoisuudet olivat kaikilla järvipisteillä hyvin matalia.

Kuolimon vedenalaisten siirtoviemäriputkien kunnon varmistamiseksi otettiin vesinäytteet putkien liittokohtien läheltä Paimensaaresta sekä Kaijanlahdelta länsi- ja itäpuolelta. Näytekisteiden (8, 9, 10,

11) vesi oli hygieeniseltä laadultaan hyvälaatuista eikä viemärivuotoon viittaavia pitoisuuksia havaittu.

3.4 KUOLIMON VESISTÖTARKKAILU SYKSYLLÄ 2018

Syksyn näytekierroksen näytteet otettiin 17.10.2018

Savitaipaleen jätevedenpuhdistamolta Rajalampeen laskevasta Siparinojasta ja Rajalammesta Kuolimoon laskevasta Rovastinojasta. Siparinojan (näytepiste 3) virtaaman mittauksessa käytetty v-pato on purettu, joten virtaama jouduttiin arvioimaan. Näytteenottohetkellä puhdistamolta laskevan Siparinojan (3) veden virtaama oli arviolta 24 l/s. Veden happitilanne oli hyvä. Vesi oli sameaa ja sisälsi hyvin runsaasti orgaanista ainesta (väriluku ja COD_{Mn}). Kokonaisfosfori ja –typpipitoisuudet olivat korkeita, joka indikoi selvästi jätevesivaikutusta, joskin pitoisuudet olivat selvästi edellissykyä matalampia (25.10.2016). Myös korkea sähkönjohtavuus kertoo jätevesistä. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan tutkituilta osin lievästi likaantunutta.

Kuolimoon laskevan Rovastinojan (4) veden happipitoisuus oli selvästi alentunut (kyllästysprosentti 57). Vesi oli Siparinojaa sameampaa ja väriltään tummempaa sekä kemiallinen hapenkulutus oli korkeampi. Ravinnepitoisuudet olivat puolestaan Siparinojaa matalampia, mutta edelleen korkeita. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan Siparinojaa parempaa.

4. VEDEN LAADUN KEHITYS PITKÄLLÄ AIKAVÄLILLÄ

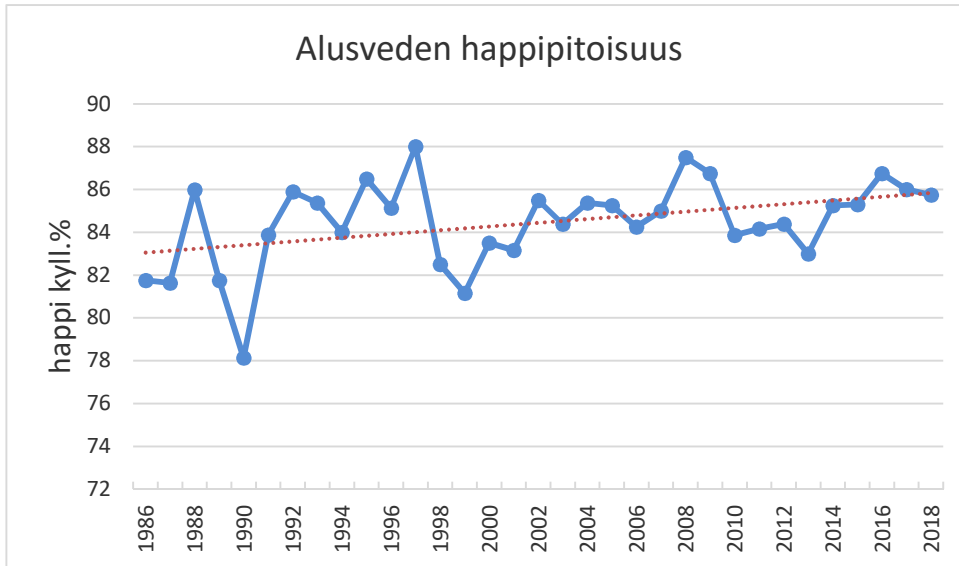
Tässä yhteenvedossa Kuolimon veden laatua tarkastellaan kolmen vuosikymmenen ajanjaksolla (1986 – 2018), keskittyen seuraaviin vedenlaatuparametreihin: alusveden happikyllästysprosentti, kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus, veden väri, COD_{Mn} (orgaaninen aines, humus), veden sameus, sähkönjohtavuus sekä klorofylli a-pitoisuus. Edellä mainituista vedenlaatumuuttujista on laskettu veden kokonaislaatua kuvaava indeksiluku (matemaattinen vedenlaatumalli, Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Klorofyllipitoisuus on huomioitu indeksissä vuodesta 2000 lähtien, jolloin kyseiset mittaukset aloitettiin.

4.1 ISOSELKÄ (NÄYTEPISTE 7)

Alusveden happi

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 (kuva 1). Alusveden happipitoisuudessa huomioidaan 20 ja 30 metrin välinen vesikerros. Isoselän

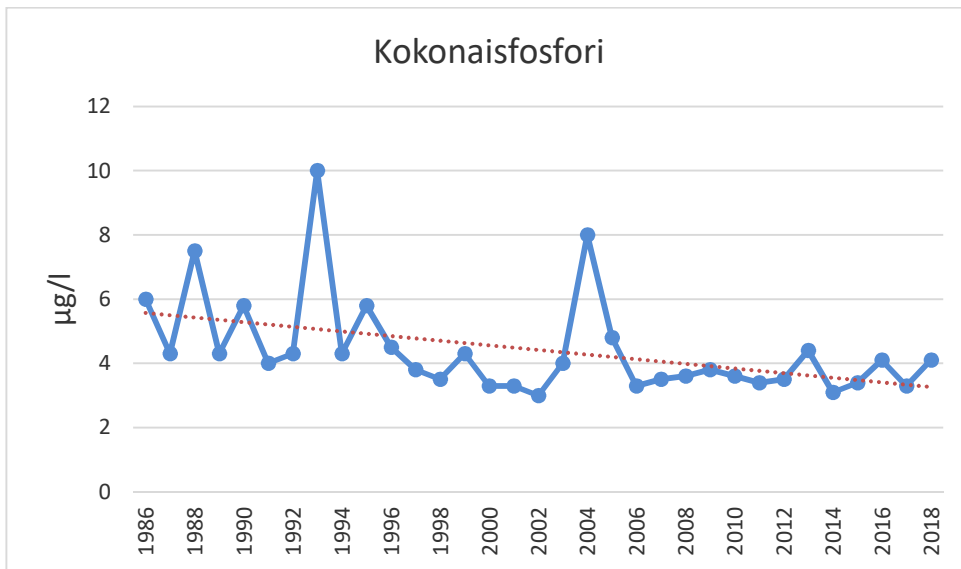
alusveden happitilanne oli seurantajaksolla heikoin vuonna 1990. Kokonaisuudessaan Isoselän happipitoisuus on kuitenkin ollut varsin hyvässä kunnossa. Pitkällä aikavälillä alusveden trendiviiva osoittaa parantunutta happikyllästyneisyyttä. Edellisvuosien tapaan vuoden 2018 happipitoisuus ylitti pitkän ajan keskiarvon.



Kuva 1. Kuolimon Isoselän alusveden happikyllästysprosentti 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Kokonaisfosfori

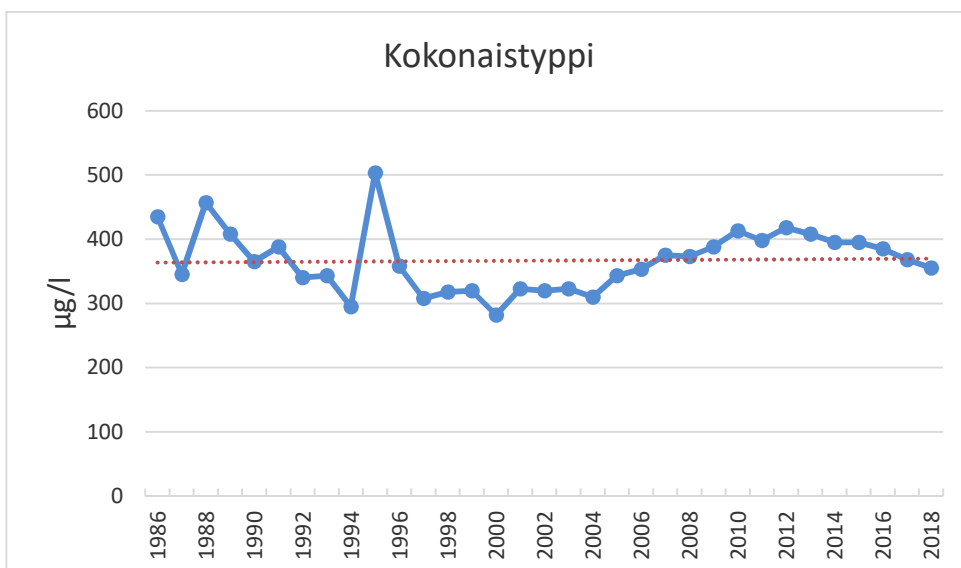
Sisävesillä fosfori on yleisesti rehevyytason määrittävä minimiravinne. Jos fosforipitoisuus on alle 15 µg/l, on kyseessä karu vesistö. Isoselän keskimääräinen koko vesipatsaan fosforipitoisuus on ollut seurantajaksolla 1986 – 2018 keskimäärin 4,4 µg/l, eli hyvin karulla tasolla. Isoselän kokonaisfosforipitoisuus on ollut seurantajaksolla laskusuunnassa, eikä satunnaisesti esiintyneitä piikkejä ole esiintynyt vuoden 2004 jälkeen (kuva 2).



Kuva 2. Kuolimon Isoselän veden kokonaisfosforipitoisuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Kokonaistyyppi

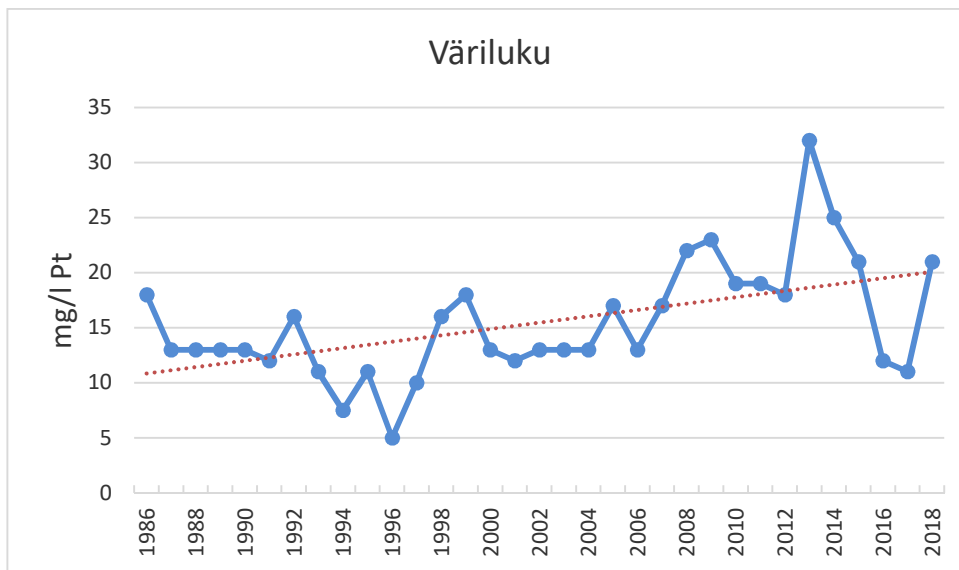
Typpipitoisuudella ei ole Kuolimossa erityisen suurta merkitystä, koska vesistö on selkeästi fosforirajoitteinen, joskin tietty indikaatioarvo siltäkin on. Viemäriverdet sisältävät tyypillisesti ammoniumtyyppiä, jolloin poikkeuksellisen korkeat tai matalat pitoisuudet kokonaistyyppissä voisivat antaa viitteitä muuttuneista ammoniumtyypipitoisuuksista. Isoselällä typpipitoisuus on vaihdellut 300 – 500 µg/l välillä. Viime vuodet keskimääräinen typpipitoisuus on pysytellyt 400 mikrogramman tuntumassa, eikä selkeää muutosta pitkällä aikavälillä ole havaittavissa (kuva 3).



Kuva 3. Kuolimon Isoselän veden kokonaistyyppipitoisuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Väriluku

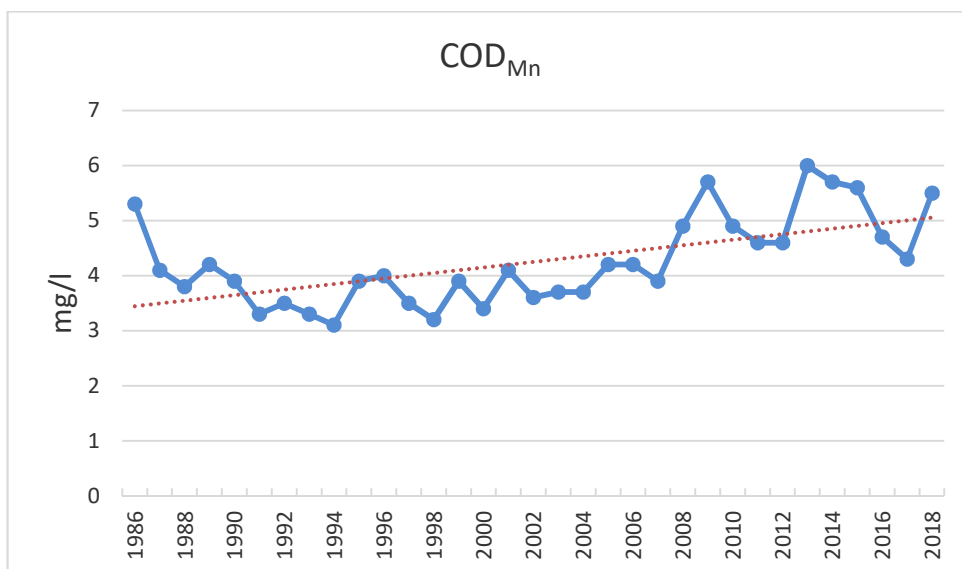
Vettä pidetään värittömänä, jos väriluku on alle 15 mg Pt/l. Kuolimossa seurantajakson 1986 – 2018 veden väriluvun keskiarvo on ollut Isoselällä 15 mg Pt/l. Väriluvussa on havaittavissa selkeä nouseva trendi vuosituhannen vaihteen jälkeen (kuva 4). Vuonna 2013 vesipatsaan keskimääräinen väriluku oli 32 mg Pt/l. Tämän jälkeen väriluku on lähtenyt laskuun ja vuonna 2017 väriluku oli seurantajakson neljänneksi matalin. Kahden hyvän vuoden jälkeen väriluku (21 mg/l Pt) palasi vuonna 2018 taas pitkänajan keskiarvon yläpuolelle. Karuissa ja vähäisesti kuormitetuissakin järvissä on havaittu yleisesti väriluvun nousua. Syyksi on esitetty muun muassa lyhyttä routajaksoa ja runsaita sateita loppusyksyllä ja alkutalvella.



Kuva 4. Kuolimon Isoselän veden väriluku 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

COD_{Mn}

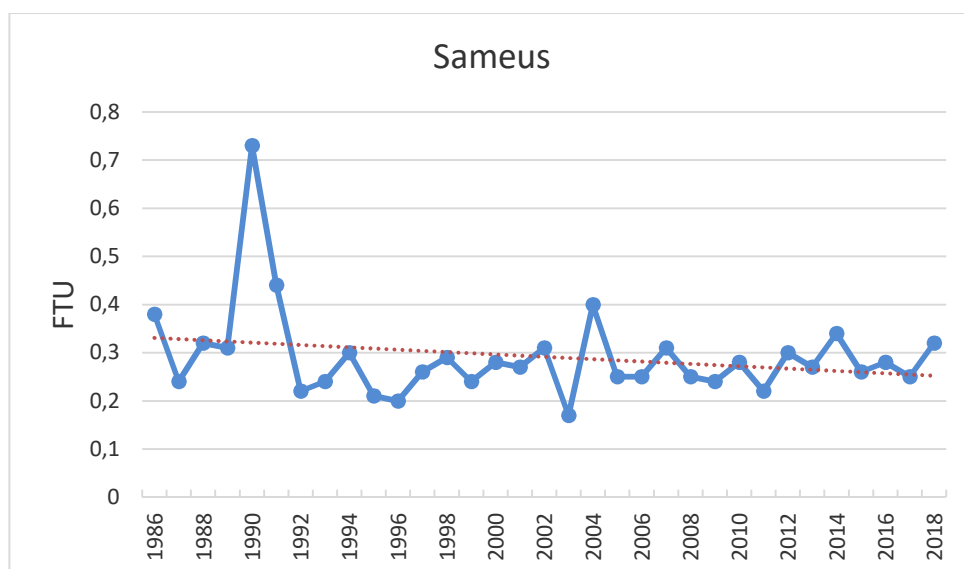
COD_{Mn}, eli kemiallinen hapenkulutus, indikoi orgaanisen aineen määrää vedessä, joka on karuissa vesissä enimmäkseen liuennutta humusta. Humus tummentaa vettä, eli nostaa veden värilukua. Veden väriluvun tapaan COD_{Mn} on kohonnut 2000-luvun alusta lähtien, kääntyen laskuun vuonna 2014 (kuva 5). Vuonna 2018 väriluvun tapaan myös kemiallinen hapenkulutus nousi muutaman vuoden laskun jälkeen.



Kuva 5. Kuolimon Isoselän veden COD_{Mn} 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Sameus

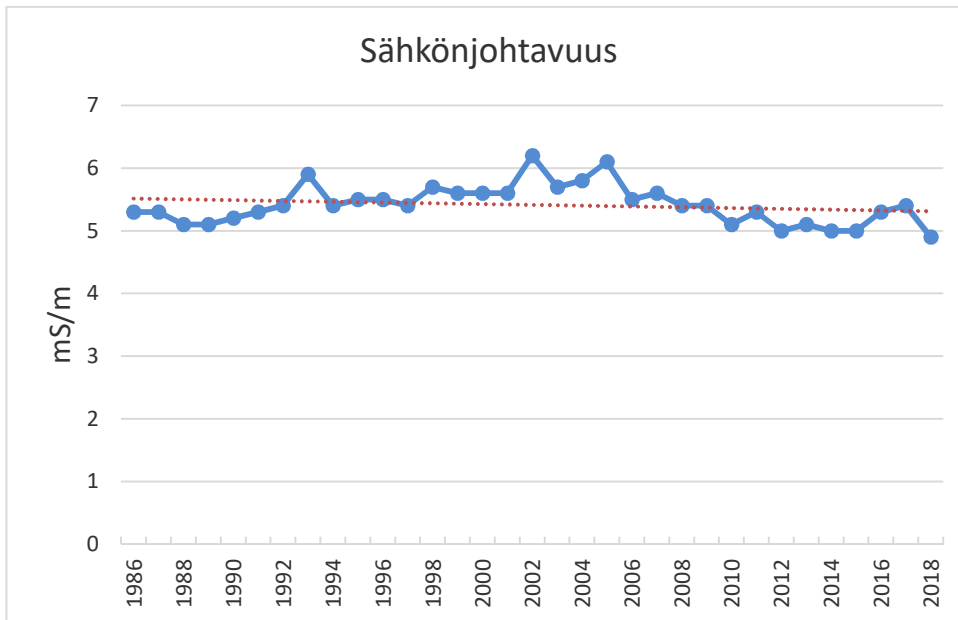
Veden sameuden aiheuttavat vedessä olevat partikkelit, kuten saviaines ja levät. Lievästi rehevän ja samean veden sameusarvo on yleensä välillä 1 – 5 FTU (Formazin Turbidity Units). Alle 0,30 FTU arvon alapuoliset sameusarvot ovat hyvin pieniä ja kertovat kirkkaasta vedestä. Kuolimon sameus Isoselällä oli seurantajaksolla (1986 – 2018) keskimäärin 0,29 FTU. Isoselän vesi oli sameimmillaan vuonna 1990 (0,73 FTU), jonka jälkeen vesi on ollut hyvin kirkasta (kuva 6). Vuonna 2018 vesi oli aavistuksen keskimääräistä sameampaa. Vaikka levien (klorofylli-a) määrät 2000-luvulla ovatkin Isoselällä hienoisessa kasvussa, ovat sameusarvot pysytelleet kutakuinkin muuttumattomina. Tämä tarkoittanee sitä, että veden sisältämät muut partikkelimäärät ovat samanaikaisesti vähentyneet.



Kuva 6. Kuolimon Isoselän veden sameus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Sähkönjohtavuus

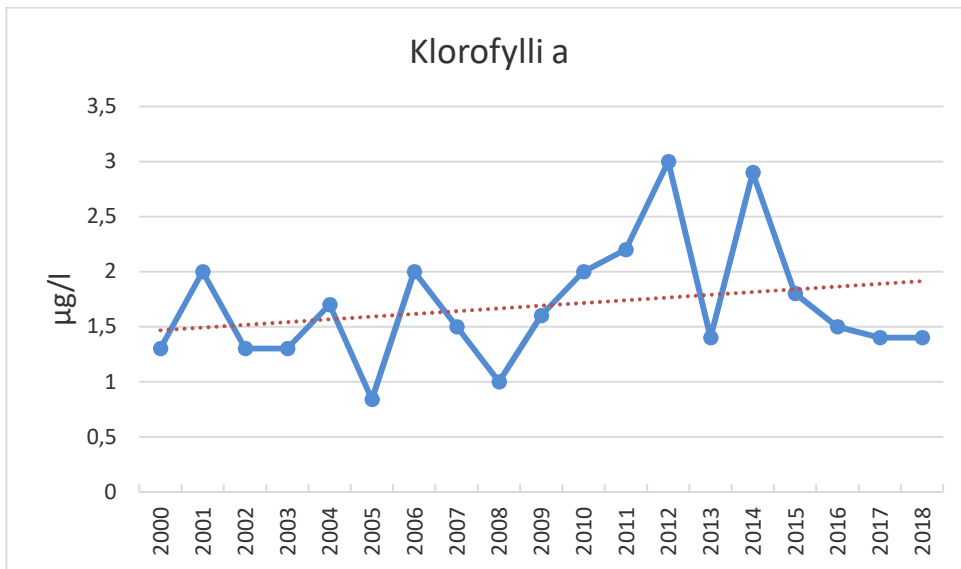
Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden ionien määrää ja on kullekin vesialueelle ominainen valuma-alueen luonteesta riippuen. Mitattu sähkönjohtavuus ei itsessään kerro veden laadusta, mutta suuret muutokset arvossa kertovat jostain häiriötekijästä, kuten jätevesikuormituksesta. Seurantajakson aikana Kuolimon Isoselän sähkönjohtavuus oli noususuunnassa aina vuoteen 2005–2007 saakka, jonka jälkeen sähkönjohtavuus on ollut laskussa ja pitkäaikaiskeskiarvoa matalammalla tasolla (kuva 7). Vuonna 2018 sähkönjohtavuus oli seurantajakson matalin.



Kuva 7. Kuolimon Isoselän veden sähkönjohtavuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Klorofylli a

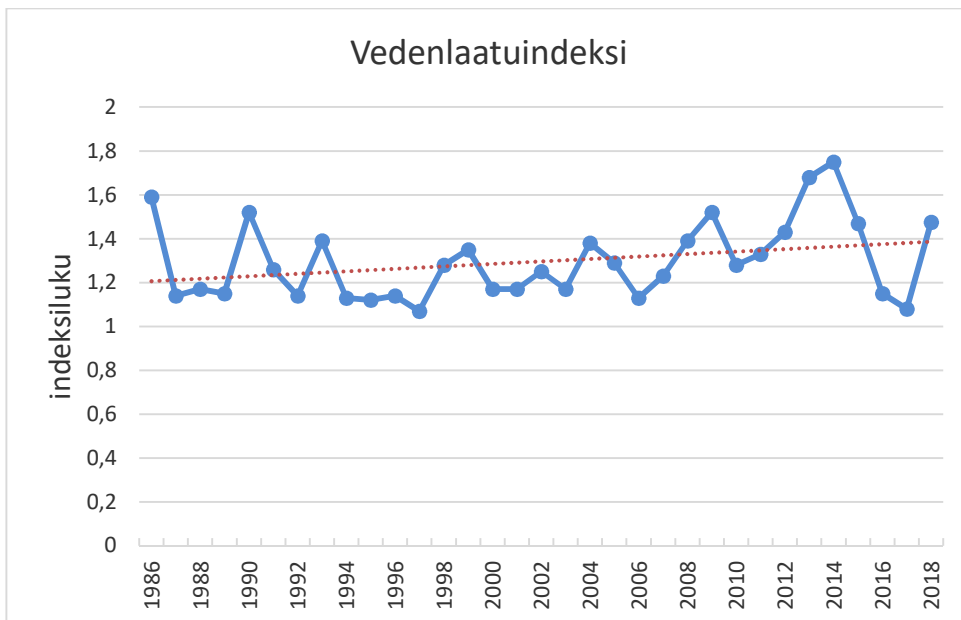
Klorofyllipitoisuus kertoo kasviplanktonin määrästä eli rehevyydestä. Luonnontilaisten karujen vesien raja-arvona on pidetty klorofyllin kohdalla 3 µg/l. Kuolimolla klorofyllipitoisuus on pysytellyt alle kolmen mikrogramman, eli klorofyllin perusteella Isoselkää voidaan pitää karuna (kuva 8). Isoselän klorofyllipitoisuudessa on havaittavissa nousua seurantajaksolla 2000 – 2018, joskin viimeisenä kolmena vuotena pitkän ajan keskiarvo (1,7 µg/l) on alittunut.



Kuva 8. Kuolimon Isoselän veden a-klorofyllipitoisuus 2000 – 2018 ja sen trendiviiva

Vedenlaatuindeksi

Veden kokonaislaatua kuvaava indeksiluku on Kuolimon Isoselällä ollut pääosin erinomaisella tasolla, mutta on ollut myös vuosia, jolloin vedenlaatuindeksi osoitti vain hyvää tasoa (kuva 9). Vedenlaatuindeksin mukaan Isoselän veden kokonaislaatu on ollut seurantajaksolla 1986 – 2018 heikointa vuosina 2013 ja 2014. Vuonna 2016 veden laatu oli jälleen erinomaisella tasolla ja vuoden 2017 arvo oli seurantajakson toiseksi matalin. Vuonna 2018 vedenlaatuindeksi osoitti kuitenkin jälleen hieman heikompaa eli erinomaista/hyvää vedenlaatua. Vedenlaatuindeksiin ovat vaikuttaneet eniten veden väriluku sekä COD_{Mn}.

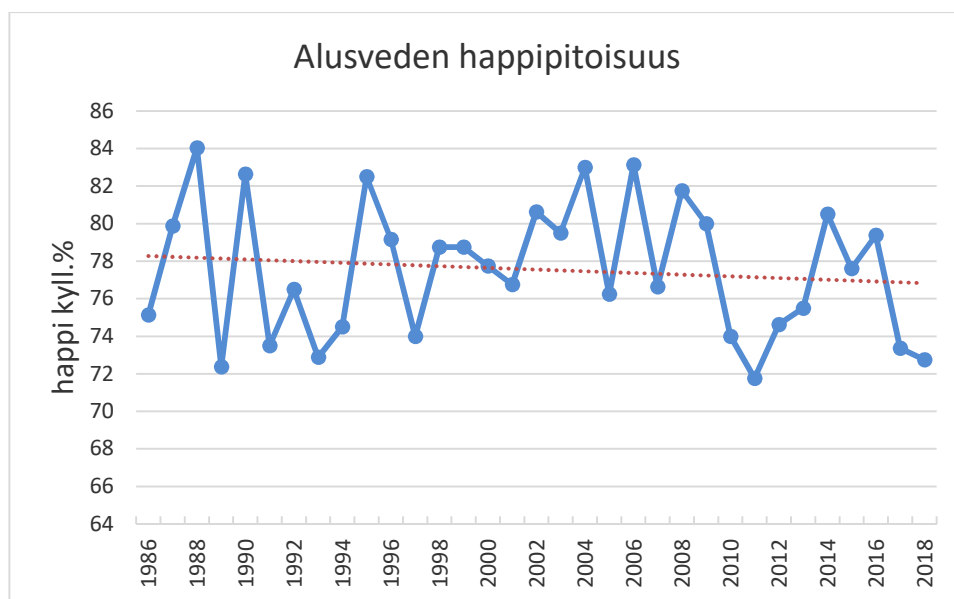


Kuva 9. Kuolimon Isoselän vedenlaatuindeksi 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

4.2 SÄKNIEMEN LÄNSIPUOLI (NÄYTEPISTE 6)

Alusveden happi

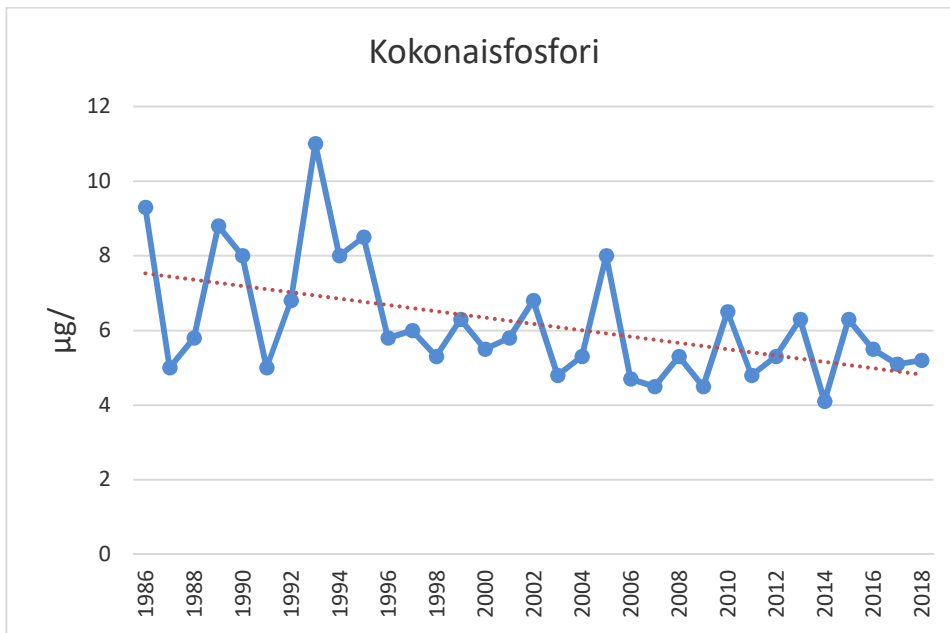
Alusveden keskimääräinen happikyllästysprosentti on ollut Isoselkää hieman heikommalla tasolla (kuva 10). Kerrostuneisuuskausien lopulla Säkniemen syvänteen happipitoisuus on alentunut selvästi, joka on ajoittain näkynyt myös fosforipitoisuuden kasvuna. Varsinaisia happikatoja ei ole havaittu. Vuoden 2018 happikyllästyneisyys oli pitkän ajan keskiarvoa matalampi.



Kuva 10. Kuolimon Säkniemen länsipuolen alusveden happikyllästysprosentti 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Kokonaisfosfori

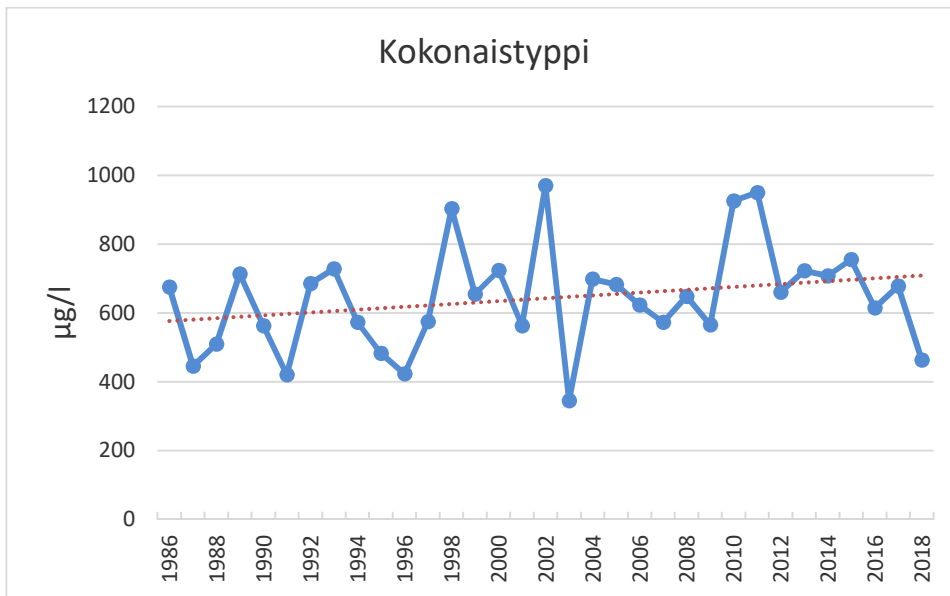
Säkniemen näytepisteellä veden fosforipitoisuus on ollut varsin matala, kertoen karusta vesialueesta (kuva 11). Vesimassan keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin hieman Isoselkää suurempi. Korkeimmat fosforipitoisuudet on mitattu alusvedestä, jossa on ollut mittaushetkellä happipitoisuuden alenemaa. Kokonaisfosforin trendi on ollut seurantajakson (1986 – 2018) aikana laskeva.



Kuva 11. Kuolimon Säkniemen länsipuolen kokonaisfosforipitoisuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Kokonaistyyppi

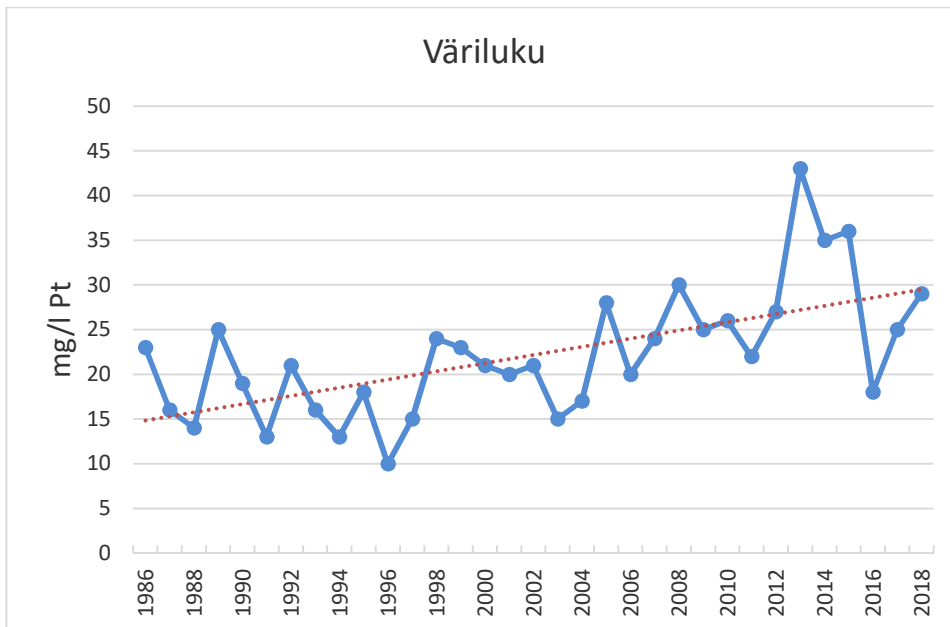
Säkniemen länsipuolen kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin korkeammalla tasolla kuin Isoselällä (kuva 12). Pitoisuusero on ollut esimerkiksi vuosina 1997, 2002, 2010 ja 2011 kaksin- tai jopa kolminkertainen. Pitoisuusero johtuu lähinnä Säkniemen talven alusveden korkeista pitoisuuksista, jotka ovat keskimäärin yli kolminkertaisia päällysveteen verrattuna. Talvella Savitaipaleen jätevedenpuhdistamolta tulevat vedet kulkevat korkeamman tiheydensä ja veden heikomman kerrostuneisuuden takia alusvedessä. Kesällä vesi on voimakkaammin lämpötilakerrostunut ja tuulet pääsevät sekoittamaan päällysvettä, jolloin puhdistamolta tulevat vedet pääsevät sekoittumaan muuhun vesimassaan paremmin. Kesällä puhdistamon vedet kulkevat päällysvedessä.



Kuva 12. Kuolimon Säkniemen länsipuolen kokonaistyyppipitoisuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Väriluku

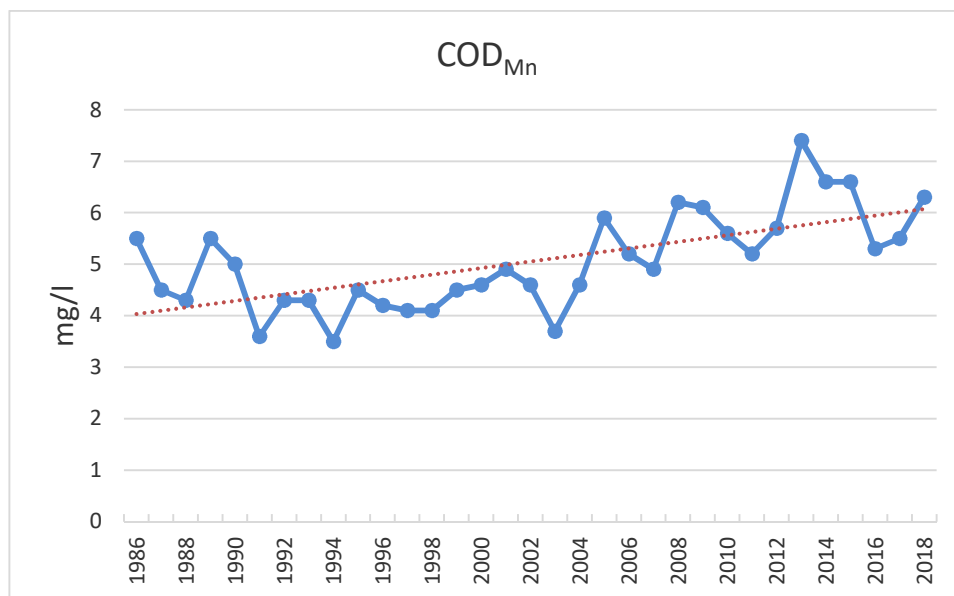
Myös Säkniemen länsipuolella on ollut havaittavissa vastaava väriluvun kohoaminen kuin Isoselällä (kuva 13). Säkniemen veden väriluku on ollut seurantajaksolla 1986 – 2018 keskimäärin hieman Isoselkää korkeampi. Vuonna 2018 veden väriluku (29) oli pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi (22), osoittaen lievää humusleimaa.



Kuva 13. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden väriluku 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

COD_{Mn}

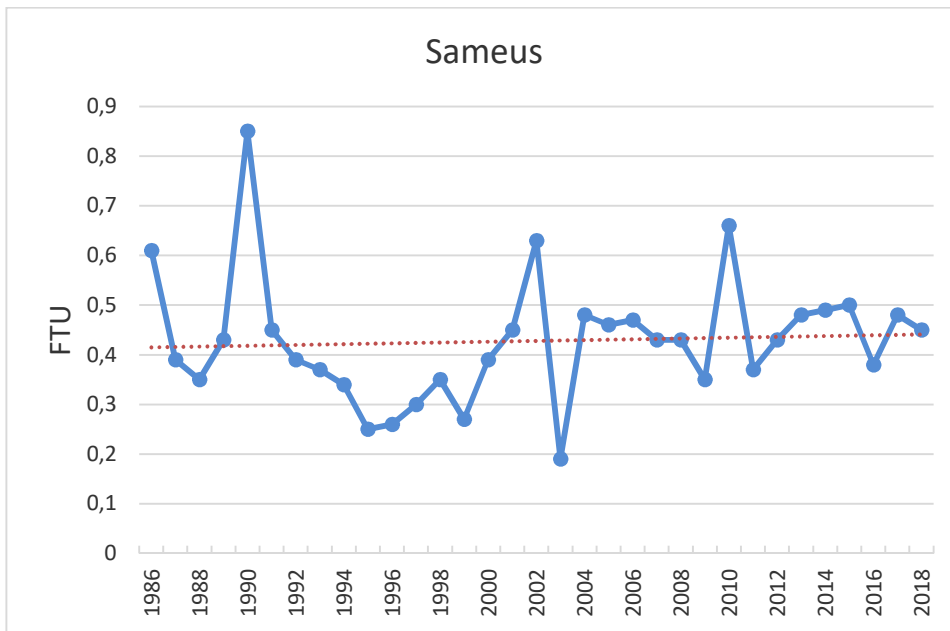
Seurantajaksolla (1986 – 2018) myös COD_{Mn} on noussut väriluvun tapaan (kuva 14). COD_{Mn} vuonna 2018 oli selkeästi pitkän ajan keskiarvoa korkeampi.



Kuva 14. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden COD_{Mn} 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Sameus

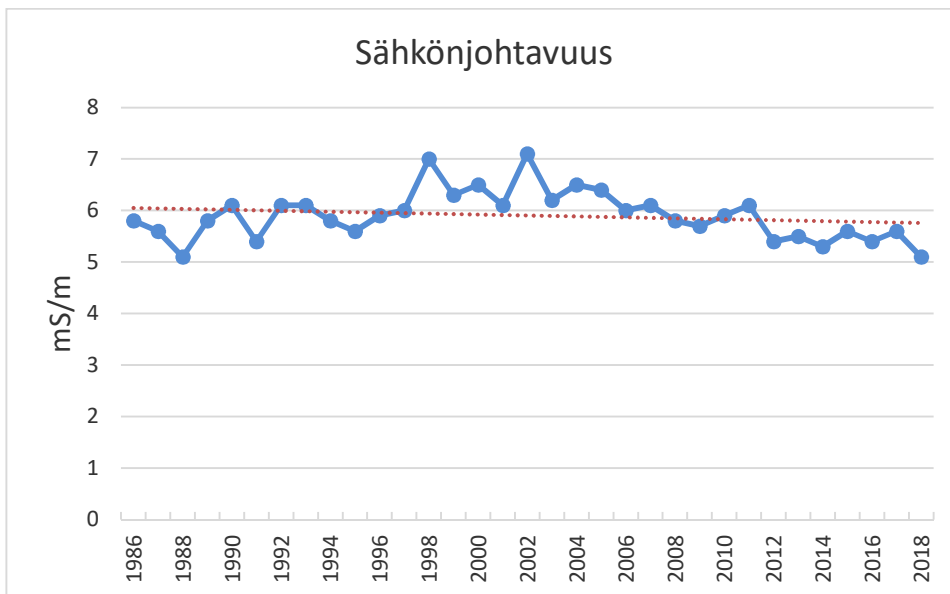
Säkniemen länsipuolella veden sameuden vuosikeskiarvo on vaihdellut hyvin paljon (kuva 15), ollen keskimäärin Isoselkää korkeammalla tasolla. Vuosien 1986 – 2018 keskimääräinen sameusarvo on 0,43 FTU. Vuonna 2018 sameusarvo oli 0,48 FTU, eli hieman keskimääräistä korkeampi.



Kuva 15. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden sameus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Sähkönjohtavuus

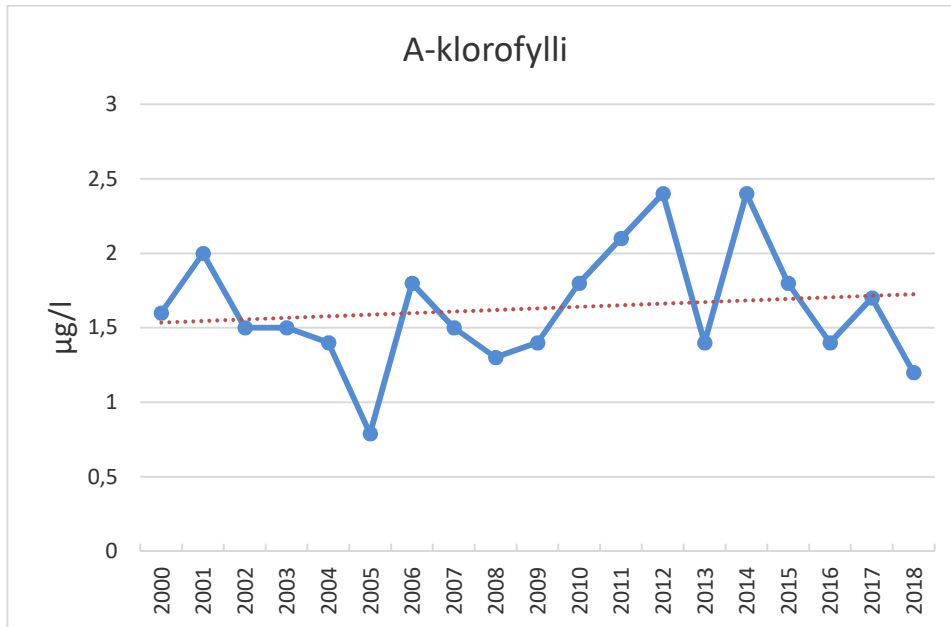
Säkniemen länsipuolen sähkönjohtavuus on ollut aikavälillä 1986 – 2018 5,9 mS/m, ollen hieman korkeampi kuin Isoselän sähkönjohtavuus. Säkniemen näytepisteen sijainti lähempänä puhdistamoa selittää eron sähkönjohtavuudessa. Isoselän tapaan myös Säkniemen länsipuolella sähkönjohtavuus on ollut viime vuodet loivassa laskusuunnassa (kuva 16) ja vuonna 2018 se oli seurantajakson matalin.



Kuva 16. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden sähkönjohtavuus 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

Klorofylli a

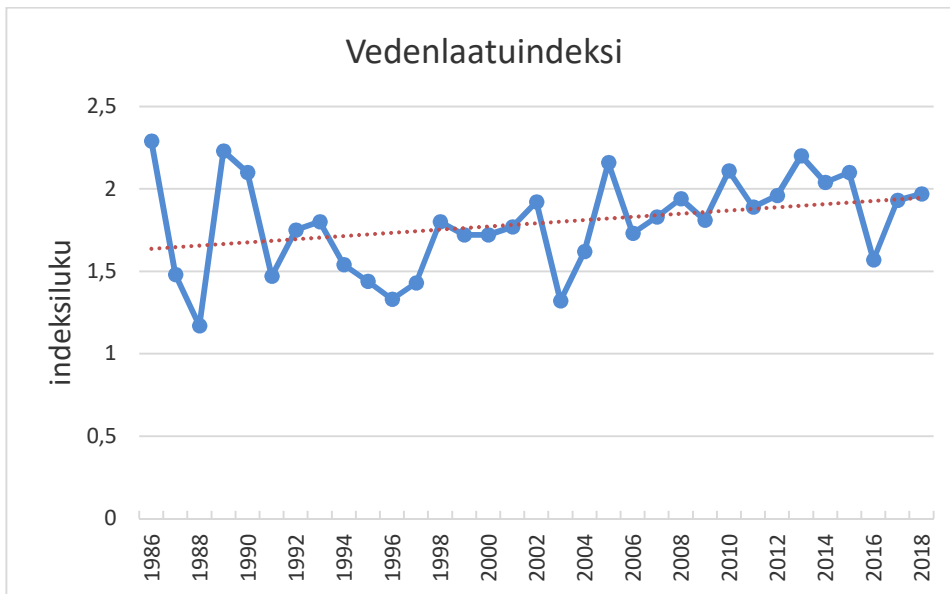
Säkniemen länsipuolella klorofylli a-pitoisuus on ollut keskimäärin aavistuksen Isolelkää matalammalla tasolla. Myös tällä alueella klorofyllipitoisuus on ollut trendiviivan mukaan hitaassa nousussa, mutta indikoi edelleen hyvin karua vesistöä (kuva 17). Vuoden 2018 klorofyllipitoisuus oli lämpimästä kesästä huolimatta seurantahistorian toiseksi matalin.



Kuva 17. Kuolimon Säkniemen länsipuolen veden klorofylli a-pitoisuus 2000 – 2018 ja sen trendiviiva

Vedenlaatuindeksi

Veden kokonaislaatua kuvaava indeksiluku on Säkniemen länsipuolella ollut pääosin hyvällä tasolla (kuva 18). Vedenlaatuindeksin mukaan veden kokonaislaatu on heikentynyt 2000-luvun kuluessa, joka johtuu pääosin veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) kasvusta. Vuoden 2018 indeksiluku 1,97 oli pitkän ajan keskiarvoa korkeampi (1,79).



Kuva 18. Kuolimon Säkniemen länsipuolen vedenlaatuindeksi 1986 – 2018 ja sen trendiviiva

5 YHTEENVETO

Kuolimon Isoselällä veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus ja veden sameusarvo ovat olleet seurantajaksolla 1986 – 2018 laskusuunnassa. Myös Isoselän alusveden happitalous on kohentunut, joskaan se ei ole ollut huono seurantajakson missään vaiheessa. Huomionarvoista on, että veden väri ja orgaanisen aineen määrästä kertova COD_{Mn} ovat olleet noususuunnassa 1990-luvun puolivälistä saakka. Vastaavaa kehitystä on havaittu 2000-luvulla laajalti pohjoisen pallonpuoliskon järvissä. Ilmiö johtunee routa- ja jääpeiteajan lyhentymisestä sekä lisääntyneistä sademääristä, eli valuma-alueen lisääntyneestä hajakuormituksesta. Vaikka trendi on ollut pitkään nouseva, vuosina 2014–2017 väriluku ja COD_{Mn} olivat laskussa Isoselällä. Vuonna 2018 molemmat kuitenkin jälleen kasvoivat. Kasvu saattoi johtua suurista valunnoista jotka alkoivat 2017 loppuvuodesta. Tuona aikana keskivedenkorkeus nousi 20–30 cm ja pysytteli korkealla aina toukokuuhun 2018 asti. Veden kokonaislaatua kuvaavan indeksiluvun trendiviiva on nouseva seurantajaksolla 1986 – 2018, erinomaisista arvoista siirryttiin hyvään laatuluokkaan vuonna 2013. Vuosina 2015 – 2017 vedenlaatuindeksi on ollut kuitenkin jälleen erinomaisella tasolla ja vuonna 2018 erinomaisella/hyvällä tasolla.

Säkniemen länsipuolen veden laadun kehitys on ollut Isoselän kanssa samansuuntaista etenkin kokonaisfosforin osalta. Isoselästä poiketen veden sameus on hieman lisääntynyt. Merkittävin muutos myös Säkniemen länsipuolella on havaittavissa väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa (COD_{Mn}). Seurantajakson aikana vedenlaatuindeksi on myös Säkniemen länsipuolella heikentynyt, vaikkakin vedenlaatu oli jopa erinomaista/hyvää vuonna 2016. Suurin ero Säkniemen näytepisteen ja Isoselän näytepisteen vedenlaadussa on talven alusvedessä, jolloin Savitaipaleen jätevedenpuhdistamon vedet kulkevat pohjan tuntumassa.

Kuolimo on edelleen hyvin karu ja Etelä-Suomen järvien keskitasoon nähden erittäin hyvälaatuinen, mutta veden tummuminen ja orgaanisen aineen määrän lisääntyminen on silmiinpistävä. Edellä mainittujen vedenlaatumuuttujien heikentyminen voi aiheuttaa useita epäsuotuisia muutoksia vesistöissä. Esimerkiksi veden tummumisen johdosta vesistö lämpenee nopeammin, joka ei ole suotuisaa Kuolimon viileää vettä suosiville alkuperäislajeille, kuten nieriälle. Lisääntynyt orgaanisen aineen määrä (COD_{Mn}) myös lisää hapenkulutusta ja siten huonontaa vesistön happitaloutta.

LIITTEET

Tarkkailutulokset vuodelta 2018
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko
Havaintopaikkakartta

JAKELU
Savitaipaleen kunta
Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, ympäristönsuojelu
Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Tilausnumero: 145682 (KUOL/10)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Itä-Kaijanlahti

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (10:45)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET

1561 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	8
Kokonaissyvyys	m	2
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1561
Lämpötila	°C	0,4
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	0
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	0
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	0
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	0

Tilausnumero: 145683 (KUOL/11)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Länsi-Kaijanlahti

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (10:40)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1562 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	8
Kokonaissyvyys	m	2
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1562
Lämpötila	°C	0,4
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	0
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	0
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	0
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	0

Tilausnumero: 145673 (KUOL/3)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Siparinoja 138

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (7:50)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1544 0.1

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1544
Lämpötila	°C	0,7
Virtaama	l/s	2,5
*Happi O ₂	mg/l	12,1
*Hapenkyllästysaste	%	85
*Sameus	FTU	6,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	22,2
*pH		7,3
*Väri-luku	mg/l Pt	90
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	14
*Kokonaistyyppi N	µg/l	11000
*Kokonaisfosfori P	µg/l	100
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	3000

Tilausnumero: 145674 (KUOL/4)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Rovastinoja 008

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (09:00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1545 0.2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1545
Lämpötila	°C	1,0
*Happi O ₂	mg/l	6,9
*Hapenkyllästysaste	%	48
*Sameus	FTU	5,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	12,0
*pH		6,4
*Väriluku	mg/l Pt	180
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	23
*Kokonaistyyppi N	µg/l	3100
*Kokonaisfosfori P	µg/l	41
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	250

Tilausnumero: 145675 (KUOL/5)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo 007

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (09:15)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1546 1
1547 3

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	4
Kokonaissyvyys	m	4
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 1546	N 1547
Lämpötila	°C	0,3	0,5
*Happi O2	mg/l	11,7	12,9
*Hapenyllästysaste	%	80	89
*Sameus	FTU	0,25	0,27
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,90	4,85
*pH		7,0	7,0
*Väriluku	mg/l Pt	25	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	4	4
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	0	0

Tilausnumero: 145676 (KUOL/6)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo 006

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (09:40)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1548	1
1549	5
1550	10
1551	13
1552	17

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	4,9
Kokonaissyvyys	m	18
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1548	N 1549	N 1550	N 1551	N 1552
Lämpötila	°C	0,2	0,3	0,6	1,0	1,3
*Happi O2	mg/l	13,8	12,5	13,6	11,8	10,5
*Hapenkyllästysaste	%	95	86	94	83	75
*Sameus	FTU	0,23	0,30	0,31	0,53	1,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,22	4,93	4,95	5,41	5,69
*pH		7,0	7,0	7,0	6,7	6,7
*Väriluku	mg/l Pt	20	20	25	50	60
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,1	5,6	6,0	8,3	9,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390				690
*Kokonaistyyppi P	µg/l	4	4	4	7	9
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	0				27

Tilausnumero: 145677 (KUOL/7)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo, Isoselkä 005

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (10:00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1553	1
1554	10
1555	20
1556	30

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyyks	m	4,9
Kokonaissyvyys	m	31
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 1553	N 1554	N 1555	N 1556
Lämpötila	°C	0,2	0,3	0,5	1,0
*Happi O2	mg/l	13,3	13,3	12,3	12,1
*Hapenkyllästysaste	%	91	92	85	85
*Sameus	FTU	0,26	0,27	0,29	0,29
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,94	4,91	4,92	4,94
*pH		7,0	7,0	7,0	7,0
*Väriluku	mg/l Pt	15	20	20	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,4	5,5	5,3	5,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	350			380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	4	4	4	4
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	0			6

Tilausnumero: 145680 (KUOL/8)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Olkolan uimaranta

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (11:05)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1559 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Kokonaissyvyys	m	2
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1559
Lämpötila	°C	0,3
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	0
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	0
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	0
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	0

Tilausnumero: 145681 (KUOL/9)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Paimensaaren saunaranta

Näytteet saapuneet: 14.2.2018 ; Näytteet otettu: 14.2.2018 (10:55)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

1560 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-2
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Kokonaissyvyys	m	2
Lumen paksuus	m	0,15
Jään paksuus	m	0,30

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1560
Lämpötila	°C	0,4
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	0
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	0
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	0
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	0

Tilausnumero: 147786 (KUOL/3)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Siparinoja 138

Näytteet saapuneet: 30.5.2018 ; Näytteet otettu: 30.5.2018 (08:40)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

6541 0.1

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Pinnankorkeus	cm	7

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 6541
Lämpötila	°C	11,1
Virtaama	l/s	1,8
*Happi O ₂	mg/l	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	87
*Sameus	FTU	9,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	40,3
*pH		7,7
*Väiriluku	mg/l Pt	180
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	14
*Kokonaistyyppi N	µg/l	25000
*Kokonaisfosfori P	µg/l	300
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	450

Tilausnumero: 147787 (KUOL/4)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Rovastinoja 008

Näytteet saapuneet: 30.5.2018 ; Näytteet otettu: 30.5.2018 (09:05)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

6542 0.2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	17

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 6542
Lämpötila	°C	18,1
*Happi O ₂	mg/l	6,6
*Hapenkyllästysaste	%	70
*Sameus	FTU	4,5
*Sähkönjohtavuus	mS/m	12,7
*pH		6,7
*Väriluku	mg/l Pt	200
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	20
*Kokonaistyyppi N	µg/l	3100
*Kokonaisfosfori P	µg/l	74
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	2

Tilausnumero: 149241 (KUOL/10)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Itä-Kaijanlahti

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (08:30)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9543 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Kokonaissyvyys	m	2

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 9543
Lämpötila	°C	23,5
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	160
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	3
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	5
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	5

Tilausnumero: 149242 (KUOL/11)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Länsi-Kaijanlahti

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (08:25)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9544 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Kokonaissyvyys	m	2

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 9544
Lämpötila	°C	23,5
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	190
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	2
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	6
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	5

Tilausnumero: 149234 (KUOL/3)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Siparinoja 138

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (06:45)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9525 0.1

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Pinnankorkeus	cm	4

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 9525
Lämpötila	°C	16,9
Virtaama	l/s	0,45
*Happi O ₂	mg/l	7,6
*Hapenkyllästysaste	%	79
*Sameus	FTU	6,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	64
*pH		7,1
*Väriluku	mg/l Pt	110
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	11
*Kokonaistyyppi N	µg/l	32000
*Kokonaisfosfori P	µg/l	370
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	1200

Tilausnumero: 149235 (KUOL/4)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Rovastinoja 008

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (07:20)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9526 0.2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 9526
Lämpötila	°C	24,2
*Happi O ₂	mg/l	1,5
*Hapenkyllästysaste	%	17
*Sameus	FTU	2,9
*Sähkönjohtavuus	mS/m	20,6
*pH		6,7
*Väriluku	mg/l Pt	130
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	16
*Kokonaistyyppi N	µg/l	2900
*Kokonaisfosfori P	µg/l	55
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	12

Tilausnumero: 149236 (KUOL/5)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo 007

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (07:30)

Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9527	1
9528	3
9529	0-2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Näkösyvyys	m	4
Kokonaissyvyys	m	4

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9527	N 9528	N 9529
Lämpötila	°C	23,8	23,5	
*Happi O ₂	mg/l	8,2	8,5	
*Hapenkyllästysaste	%	97	100	
*Sameus	FTU	0,40	0,48	
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,04	4,96	
*pH		7,3	7,3	
*Väriluku	mg/l Pt	20	25	
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,5	5,7	
*Kokonaistyyppi N	µg/l	480	340	
*Kokonaisfosfori P	µg/l	4	4	
a-klorofylli	µg/l			1,5
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	2	6	

Tilausnumero: 149237 (KUOL/6)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo 006

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (07:45)

Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9530	1
9531	5
9532	10
9533	13
9534	17
9535	0-2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Näkösyvyys	m	5,20
Kokonaissyvyys	m	18

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9530	N 9531	N 9532	N 9533	N 9534	N 9535
Lämpötila	°C	24,0	22,3	15,6	12,2	9,1	
*Happi O ₂	mg/l	8,2	8,2	8,7	7,8	7,0	
*Hapenyllästysaste	%	97	94	87	72	61	
*Sameus	FTU	0,39	0,52	0,30	0,39	0,52	
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,99	4,94	4,96	4,99	5,03	
*pH		7,3	7,2	7,0	6,7	6,6	
*Väiriluku	mg/l Pt	15	25	20	25	25	
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,5	5,8	5,6	5,4	5,4	
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330				440	
*Kokonaisfosfori P	µg/l	4	5	4	5	6	
a-klorofylli	µg/l						1,2
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	0				0	

Tilausnumero: 149238 (KUOL/7)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Kuolimo, Isoselkä 005

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (08:05)

Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9536	1
9537	10
9538	20
9539	30
9540	0-2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	5,20
Kokonaissyvyys	m	31

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9536	N 9537	N 9538	N 9539	N 9540
Lämpötila	°C	24,0	15,4	8,0	7,5	
*Happi O2	mg/l	8,3	9,0	10,0	10,5	
*Hapenkyllästysaste	%	98	90	85	88	
*Sameus	FTU	0,44	0,29	0,38	0,35	
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,00	4,97	4,93	4,90	
*pH		7,3	6,8	6,8	6,8	
*Väriluku	mg/l Pt	15	25	25	25	
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,6	5,4	5,4	5,5	
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330			360	
*Kokonaisfosfori P	µg/l	5	3	5	4	
a-klorofylli	µg/l					1,4
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	0			0	

Tilausnumero: 149239 (KUOL/8)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Olkolan uimaranta

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (08:45)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9541 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Kokonaissyvyys	m	2

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 9541
Lämpötila	°C	23,9
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	230
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	6
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	2
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	1

Tilausnumero: 149240 (KUOL/9)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Paimensaaren saunaranta

Näytteet saapuneet: 2.8.2018 ; Näytteet otettu: 2.8.2018 (08:40)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9542 1 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	25
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Kokonaissyvyys	m	2

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 9542
Lämpötila	°C	23,9
*Kolif.bakt.36°C (Colilert)	MPN/100ml	63
*Escherichia coli (Colilert)	MPN/100ml	7
*Enterokokit 36°C alustava	pmy/100ml	0
*Enterokokit 36°C varmistettu	pmy/100ml	0

Tilausnumero: 151275 (KUOL/3)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Siparinoja 138

Näytteet saapuneet: 17.10.2018 ; Näytteet otettu: 17.10.2018 (08:00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

13826 0.1

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Pinnankorkeus	cm	12

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13826
Lämpötila	°C	6,7
Virtaama	l/s	7,1
*Happi O ₂	mg/l	9,7
*Hapenkyllästysaste	%	79
*Sameus	FTU	4,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	29,1
*pH		6,7
*Väriluku	mg/l Pt	140
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	16
*Kokonaistyyppi N	µg/l	6000
*Kokonaisfosfori P	µg/l	110
*Lämpökest.kolif.bakt,44°C	pmy/100ml	8

Tilausnumero: 151276 (KUOL/4)

Savitaipaleen puhdistamon purkuvesistö, Kuolimo
Rovastinoja 008

Näytteet saapuneet: 17.10.2018 ; Näytteet otettu: 17.10.2018 (07:30)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

13827 0.2

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen Yksikkö

Ilman lämpötila °C 7

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte Yksikkö N 13827

Lämpötila °C 8,8

*Happi O₂ mg/l 7,4

*Hapenkyllästysaste % 63

*Sameus FTU 4,7

*Sähkönjohtavuus mS/m 17,6

*pH 6,6

*Väriluku mg/l Pt 170

*Kemiall. hapenkulutus CODMn mg/l 18

*Kokonaistyyppi N µg/l 2200

*Kokonaisfosfori P µg/l 41

*Lämpökest.kolif.bakt,44°C pmy/100ml 0

LIITE 3 Vedenlaatualueituksen raja-arvot ja lähteet

Vedenlaatumuuttuja	Pitoisuus	Luokitus	Lähde
Kokonaisfosfori tarkoittaa veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää. Tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa käytetty ravinnepitoisuus. Kesäikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyydestä. Fosforia pääsee veteen luonnonhuuhtoutumana fosforipitoisista kivistä rapautumalla ja ihmistoiminnasta lähinnä maa- ja metsätaloudesta, asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen ja teollisuuden jätevesistä.	< 15 µg/l 15 - 25 µg/l 25 - 100 µg/l > 100 µg/l	karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä	1)
Kokonaistyppi on fosforin ohella rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Kesäikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyydestä. Tyypillisiä typpikuormituksen lähteitä; maa- ja metsätalous, asutuksen jätevedet, turvetuotanto ja teollisuuden jätevedet. Ravinnekuormituksen vaikutus on suurin kesän ja syksyn pienten virtaamien aikana, jolloin pitoisuuksien laimentuminen jokiuomassa on vähäistä ja perustuotanto on voimakkaimmillaan.	< 400 µg/l 400 - 600 µg/l 600 - 1500 µg/l > 1500 µg/l	karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä	1)
Klorofylli-a kuvaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä ja kuvaa järven rehevyydestä. Näytteet otetaan kesällä ja soveltuvat paremmin järviin kuin jokivesiin.	< 3 µg/l 3 - 7 µg/l 7-40 µg/l > 40 µg/l	karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä	1)
Rautaa esiintyy vedessä liuenneena, saostumana tai sitoutuneena humukseen. Raudan olomuoto riippuu veden pH:sta ja happipitoisuudesta. Happipitoisessa vedessä rauta sitoo fosforia ja vaikuttaa myös vesistön rehevyyteen. Rautapitoisuudet vaihtelevat vesistökohtaisesti valuma-alueen ominaisuuksista riippuen. Suovaltuisilla alueilla rautapitoisuudet ovat yleensä suuria. Veden rautapitoisuudet ovat suurimmillaan juuri ennen kevättulvan huippua.	< 200 µg/l 500 - 1000 µg/l 1000 - 2000 µg/l	talusvesi sisävedet suovaltaiset valuma-alueet	2)
Kiintoaineen määrä kuvaa vedessä olevaa hiukkasmaista ainesta. Kiintoainepitoisuutta lisäävät mm. jätevesikuormitus, runsas biomassa näytteessä (levät) tai eroosion kuljettama aines (savisamennus). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. Kiintoainepitoisuudet ovat pienimmillään talvella ja suurimmillaan ennen ensimmäistä tulvahuippua. Kesällä jokien kiintoainekulkeuma on yleensä vähäistä. Koviin syyssateiden jälkeen kiintoainekulkeuma on miltei yhtä suuri kuin kevään sulamisvesien aikaan.	< 1 mg/l 1 - 3 mg/l < 25 mg/l	kirkas avovesi ei haittaa kalastolle	2)
Sameus kuvaa vedessä esiintyvää sameutta. Jokivedet ovat yleensä järviä sameampia, voimakkaamman eroosion takia. Jokivesissä sameuden vaihtelu on kiintoainepitoisuuden tapaan voimakasta vuodenaikasta ja sadannasta riippuen	< 1 FTU 1 - 5 FTU > 5 FTU	kirkas lievästi samea silminnähtävä samea	2)
Veden väriin vaikuttavat valuma-alueen soilta ja maaperästä huuhtoutuneet humusaineet, rauta, vedessä olevat levät sekä kiinteät ja liuenneet aineet. Pääasiallinen veden väriä säätelevä tekijä on humuspitoisuus. Suomessa humuksen antama ruskea väri on luonteenomainen piirre suurimmalle osalle vesistöistä. Väriarvoissa on voimakasta vuodenaikojen ja vuosien välistä vaihtelua, joka johtuu pääasiassa valuma-alueiden muutoksista. Runsaat sateet yleensä nostavat ja kuivat jaksot laskevat väriarvoja.	< 15 mgPt/l 20 - 40 mgPt/l 40 - 100 mgPt/l > 100 mgPt/l > 30 mgPt/l 30-90 mgPt/l > 90 mgPt/l	väritön lievästi humuspitoinen humuspitoinen erittäin humuspitoinen vähähumuksinen keskihumuksinen runsashumuksinen	3) 4)
Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa oloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätettä, karjalouden päästöjä tai luonnonhuuhtoutumaa. Kuten väriarvot myös COD _{Mn} -arvot vaihtelevat valuma-alueiden mukaan.	< 4 mg/l 4 - 10 mg/l 10 - 20 mg/l < 4 mg/l 4 - 10 mg/l 10 - 20 mg/l > 20 mg/l	kirkas väritön humusvedet niukkahumuksinen vähähumuksinen keskihumuksinen runsashumuksinen	2)
Veden normaali happamuus eli pH on lähellä neutraalia (pH 7). Vesien eliöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6,0 - 8,0. Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi hapanta 6,5 - 6,8 luontaisesta humuskuormituksesta johtuen. Normaalisti pH on talvella hieman alhaisempi kuin kesällä. Kesäaikana levätuotanto kohottaa lievästi päällysveden pH-tasoa. Hyvin voimakas leväkukinta (esim. sinilevät) saattaa kohottaa pH:n arvoihin 8-10. Hapan laskeuma osaltaan alentaa vesiemme pH-tasoa. Veden pH on pienimmillään kevättulvan aikana. pH:n kevättulvan aikainen lasku on voimakkaimmillaan latvavesissä, joissa tulvan aikana saattaa hetkellisesti virrata lähes pelkästään lumensulamisvettä (pH noin 4,5) kun joen suulla pH harvoin laskee alemmas kuin 5,5 lukuun ottamatta alunamaa-alueita. Happamoituminen alkaa tuntua eliöstössä pH:n laskiessa tason 6,0 alapuolelle. pH-tason 5,5 alapuolella häiriintyy särjen ja lohikalojen	> 7 7 < 7 6,5 - 6,8 6,0 - 8,0 < 5,5	emäksinen neutraali hapan lievästi hapan, tyypillinen arvo Suomen vesistöissä vesieliöstö sopeutunut elämään tällä tasolla särjen ja lohikalojen lisääntymisen häiriintyy	
Alkaliteetti mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä (puskurikyky). Vesistön happamoituminen näkyy ensin alkaliteetin laskuna ja vasta sen jälkeen pH-arvoissa. Puskurikyky riippuu pitkälle vesistön valuma-alueen laadusta. Karut, kalliiset tai ohuen moreenikerroksen omaavat valuma-alueet ovat tyypillisiä happamoituville vesistöille. Valuma-alueen peltovaltaisuus vähentää happamoitumista. Kevään sulamisvedet laskevat yleensä alkaliteettiä. Vesistön puskurikykyä kuvaa parhaiten syyskierron aikana otetut näytteet jolloin vesi on tasalaatuisia.	> 0,2 mmol/l 0,1 - 0,2 mmol/l 0,05 - 0,1 mmol/l 0,01 - 0,05 mmol/l < 0,01 mmol/l	hyvä tydyttävä välttävä huono loppunut	5)
Sähkönjohtavuus ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Suuri arvo kertoo korkeasta suolapitoisuudesta. Sisävesissä sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä kloridit ja sulfaattit. Sähkönjohtavuusarvojen vuodenaikavaihtelu on vähäistä. Suolojen määrää lisäävät mm. jätevedet ja peltolannoitus.	< 5 mS/m 5 - 10 mS/m 50 - 100 mS/m	alhainen johtokyky sisävedet jätevedet	2)
Hapen kyllästysprosentilla eli kyllästysasteella tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voi enintään sisältää ko. lämpötilassa. Kylmä vesi voi sisältää enemmän happea kuin lämmin.	85-110 % 80-110 % 70-80 ja 110-120 % 40-70 ja 120-150 % 0 ja > 150 %	Erinomainen Hyvä Tydyttävä Välttävä Huono	6)

1) Forsberg, C. ja Ryding, S.-O. 1980.

2) Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n www-sivut

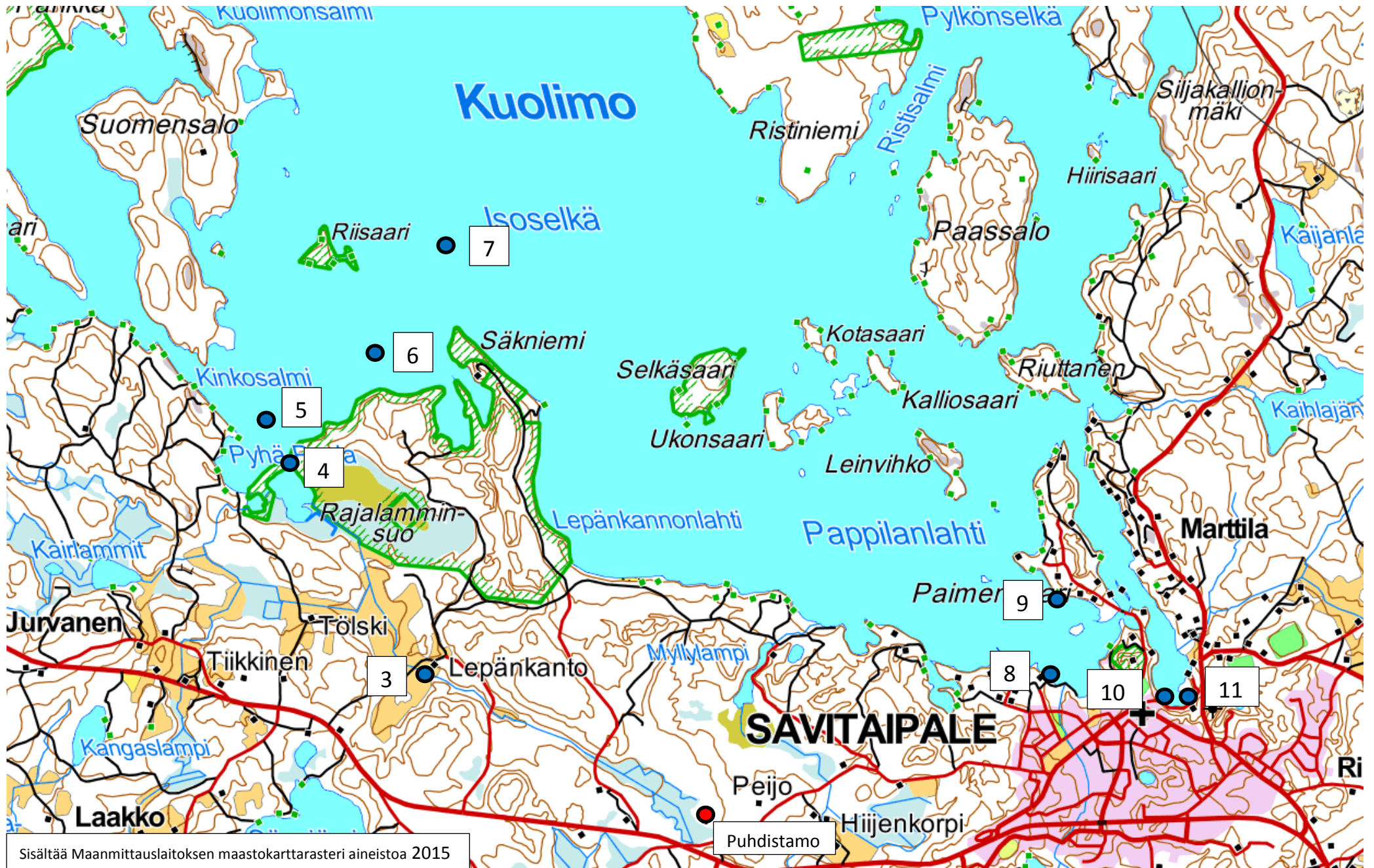
3) Ympäristöhallinnon www-sivut

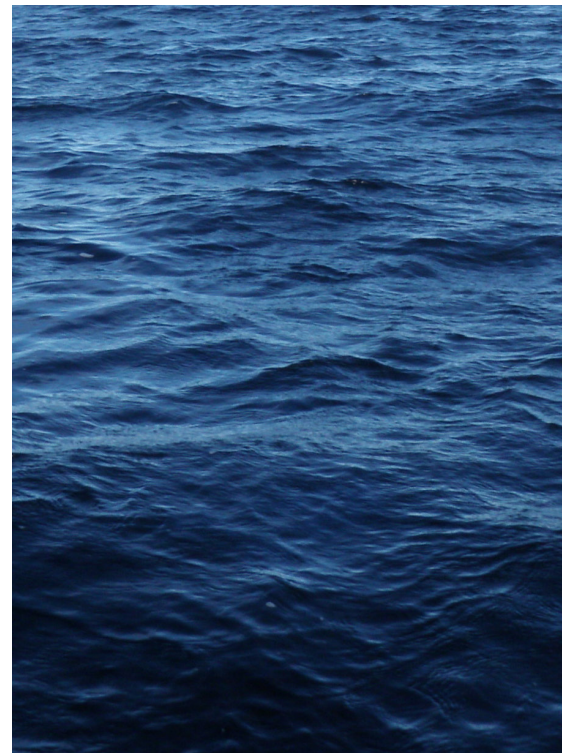
4) Vesipuitteiden direktiivi

5) Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna..

6) Vesi ja ympäristöhallitus 1998. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. 48 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20.

SAVITAIPALEEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON PURKUVESISTÖN TARKKAILUPAIKAT, KUOLIMO





SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA
PL 17, 53851 LAPPEENRANTA

