

No 2905/18

30.10.2018

## SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA ELO-LOKAKUUSSA 2018

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 15.8., 12.9. ja 16.10.

Kivisalmen pumppaamon vesistötarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuukaudessa neljältä havaintopaikalta: Piiluvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS 7), Vehkasalonselkä (SHAR 3) ja Jakaraselkä (SHAR4) (havaintopaikkakartta liitteenä 4). Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 1. Analyysitulokset esitetään kaaviomuodossa liitteessä 3 (vedenlaatuksivaajat).

Piiluvanselän happitilanne säilyi elo-lokakuun ajan hyvänä koko vesipatsaassa. Kokonaisfosforipitoisuus oli viime syksyn tasolla, kun taas kokonaistyyppi oli hieman viime syksyä korkeampi varsinkin lokakuussa (403 µg/l). Kemiallinen hapenkulutus (COD<sub>Mn</sub>) oli taas viimesyksyä korkeampi, ero viimevuoteen voi johtua koko vuoden vallinneesta poikkeuksellisen korkeasta vedenkorkeudesta. Veden väriluku oli normaalilla tasollaan. Sameuskäyrä noudatteli samaa kaavaa kuin aiempina seuranta vuosina. Vesi oli varsin tasalaatuista pinnasta pohjaan niin lämpötilojen, kuin muidenkin muuttujien osalta.

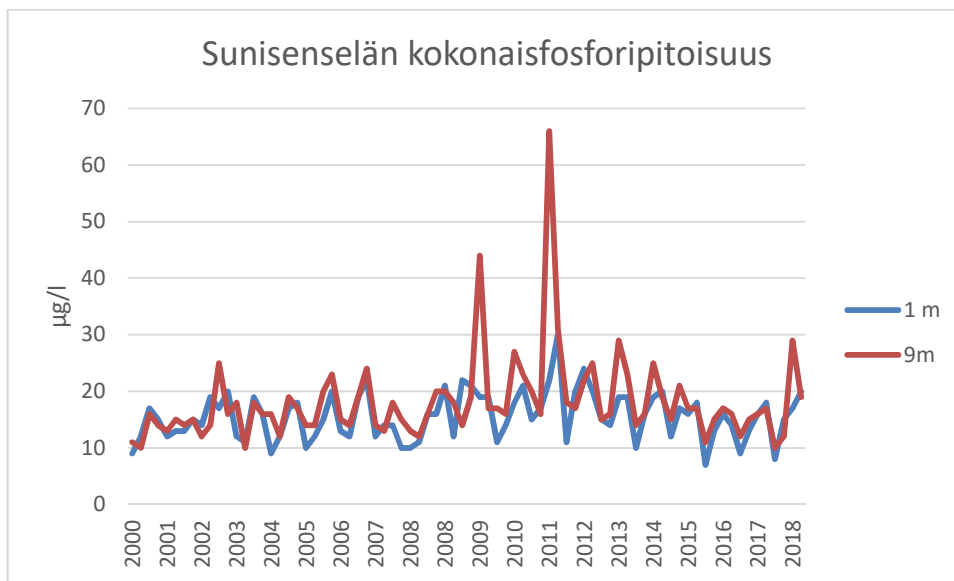
Sunisenselällä alusveden happitilanne (happea n. 2mg/l) oli ensimmäistä kertaa huono, sitten pumppun käynnistämisen. Lämpimän kesän takia vesipatsas oli päässyt kerrostumaan heinä-elokuussa (heinäkuun mittauskerralla 2.7. vesi ei ollut vielä kerrostunut). Kerrostuminen oli lämpötilojen perusteella hyvin heikko mutta kuitenkin riittävä. Myöhäisen kerrostumisen takia alusveden lämpötila oli erittäin korkea (n. 17 astetta), jonka takia happi oli kerennyt kuluu loppuun noin kuukaudessa. Hajoitusprosesseissa kuluu happea sitä nopeammin mitä lämpimämmässä vedessä ne tapahtuvat. Alusveden huono happitilanne näkyi korkeana sameutena, värilukuna ja kokonaisfosforipitoisuutena. Syyskuuhun mennessä veden kerrostuneisuus oli purkautunut ja vesi oli tasalaatuista koko vesipatsaassa syys-lokakuussa. Sameus ja ravinnepitoisuudet olivat kuitenkin viimevuotta selvästi korkeammalla tasolla, johtuen elokuun sisäisestä kuormituksesta.

Myös Vehkasalonselän (SHAR3) vesi oli kerrostunut elokuussa. Happea oli pohjanläheisessä vedessä hieman enemmän kuin Sunisenselällä mutta Vehkasalonselälläkin voitiin jo puhua hapen selkeästä vajauksesta. Pohjanläheisessä vedessä oli happea jäljellä 4 mg/l, joka oli Vehkasalonselän Kivisalmen tarkkailuhistorian matalin happipitoisuus. Hapen vajauksesta huolimatta, sisäinen kuor-

mitus ei ollut vielä kunnolla käynnistynyt. Syyskuuhun mennessä veden kerrostuneisuus oli purkautunut ja vesi oli varsin tasalaatuista koko vesipatsaassa. Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 11-14 $\mu\text{g/l}$  eli karun vesialueen arvoissa.

Jakaraselällä (SHAR4) vesi oli kerrostunut elokuussa. Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli Vehkasalonselän tapaan n. 4mg/l. Jakaraselällä sisäinen kuormitus oli kuitenkin jo hieman käynnistynyt. Vähähappisuuden vaikutus näkyi pohjanläheisessä vedessä hieman kohonneina sameutena, väri- lukuna ja kokonaisfosforipitoisuutena. Syyskuuhun mennessä veden kerrostuneisuus oli purkautunut ja vesi oli varsin tasa- ja normaalilaatuista koko vesipatsaassa. Kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin Jakaraselällä Vehkasalonselkää ja viime syksyä hieman korkeampia. COD<sub>Mn</sub> oli muiden pisteiden tapaan viime syksyä hieman korkeampi.

Sunisenselän kokonaisfosforipitoisuuksista voidaan nähdä veden laadun positiivista kehitystä Kivisalmen pumppaamon vaikutusalueella. Vuosien 2009 – 2014 korkeita kokonaisfosforipitoisuuksia ei ole enää pumppaamon käynnistämisen (kevätalvi 2015) jälkeen esiintynyt (kuva 1), paitsi tänä kesänä, jolloin poikkeuksellisen kuuma kesää sai vesipatsaan kerrostumaan. Kerrostumisen seurauksena happi loppui alusvedestä ja sisäinen kuormitus käynnistyi.



Kuva 1. Sunisenselän kokonaisfosforipitoisuudet (kaikki vuodenajat) yhdessä ja yhdeksässä metrissä.



Mikael Kraft  
limnologi

- LIITTEET Tutkimustulokset 1-12/12  
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko  
Vedenlaatukuvaajat  
Havaintopaikkakartta
- JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
- TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

**Tilausnumero: 149600 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 15.8.2018 ; Näytteet otettu: 15.8.2018 (08:20)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja JH

#### NÄYTTEET

10292 1 m  
10293 5 m  
10294 8 m

#### HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	6
Näkösivvyys	m	2,40
Kokonaissivvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

#### NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10292	N 10293	N 10294
Lämpötila	°C	20,6	20,6	20,3
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	8,2	8,6	7,9
*Hapenkylästysaste	%	91	96	88
*Sameus	FTU	1,3	1,3	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,00	6,05	6,06
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,1	7,0	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	410	350
*Kokonaistyyppi P	µg/l	21	16	16

**Tilausnumero: 149603 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 15.8.2018 ; Näytteet otettu: 15.8.2018 (08:00)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja JH

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

10299 1 m  
10300 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10299	N 10300
Lämpötila	°C	20,7	16,8
*Happi O2	mg/l	8,4	2,2
*Hapenkyllästysaste	%	94	22
*Sameus	FTU	1,5	3,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,05	6,43
*Väriluku	mg/l Pt	30	50
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	370
*Kokonaisfosfori P	µg/l	17	29

**Tilausnumero: 149597 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 15.8.2018 ; Näytteet otettu: 15.8.2018 (08:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja JH

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

10286 1 m  
10287 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,70
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10286	N 10287
Lämpötila	°C	20,7	19,1
*Happi O2	mg/l	8,3	4,1
*Hapenkyllästysaste	%	92	45
*Sameus	FTU	1,5	3,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,04	6,26
*Väriluku	mg/l Pt	30	40
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,0	7,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	380	350
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	24

**Tilausnumero: 149654 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 16.8.2018 ; Näytteet otettu: 16.8.2018 (09:05)**  
Näytteenottaja: SVYT/MK/MKu

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

10447 1 m  
10448 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	19
Tuulen suunta	°	330
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	1
Näkösyyvyys	m	3,1
Kokonaissyvyys	m	17,5

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 10447	N 10448
Lämpötila	°C	20,5	15,1
*Happi O2	mg/l	8,1	4,0
*Hapenkyllästysaste	%	90	40
*Sameus	FTU	1,2	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,80	5,67
*Väri-luku	mg/l Pt	35	40
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,3	7,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	360	440
*Kokonaisfosfori P	µg/l	13	13

**Tilausnumero: 150395 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 12.9.2018 ; Näytteet otettu: 12.9.2018 (12:15)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11978 1 m  
11979 5 m  
11980 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	200
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,10
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11978	N 11979	N 11980
Lämpötila	°C	17,5	17,5	17,5
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	9,0	9,0	9,0
*Hapenkyllästysaste	%	94	94	94
*Sameus	FTU	1,7	1,6	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,91	6,00	5,98
*Väriluku	mg/l Pt	25	25	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,3	6,7	6,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	370	390
*Kokonaistyyppi P	µg/l	18	17	15



**Tilausnumero: 150398 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 12.9.2018 ; Näytteet otettu: 12.9.2018 (12:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11983 1 m  
11984 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	200
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,0
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 11983	N 11984
Lämpötila	°C	17,5	17,5
*Happi O2	mg/l	8,7	8,9
*Hapenkyllästysaste	%	91	93
*Sameus	FTU	2,0	1,9
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,00	6,00
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	18

**Tilausnumero: 150380 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 12.9.2018 ; Näytteet otettu: 12.9.2018 (08:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11952 1 m  
11953 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	200
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,20
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11952	N 11953
Lämpötila	°C	17,6	17,3
*Happi O2	mg/l	8,6	7,6
*Hapenkyllästysaste	%	90	79
*Sameus	FTU	1,2	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,86	5,79
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	410
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	14

**Tilausnumero: 150394 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 12.9.2018 ; Näytteet otettu: 12.9.2018 (12:00)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11976 1 m  
11977 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	200
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	1,50
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11976	N 11977
Lämpötila	°C	17,4	17,5
*Happi O2	mg/l	8,8	9,1
*Hapenkyllästysaste	%	92	95
*Sameus	FTU	1,9	2,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,01	6,02
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,5	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	410
*Kokonaisfosfori P	µg/l	18	19

**Tilausnumero: 151226 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 16.10.2018 ; Näytteet otettu: 16.10.2018 (08:05)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja NNK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13713 1 m  
13714 5 m  
13715 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määritys	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	190
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,60
Kokonaissyvyys	m	9,5
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määritys\Näyte	Yksikkö	N 13713	N 13714	N 13715
Lämpötila	°C	9,5	9,5	9,5
*Happi O2	mg/l	11,6	11,4	11,4
*Hapenkyllästysaste	%	100	100	100
*Sameus	FTU	1,3	1,5	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,83	5,78	5,83
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	7,0	6,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	390	400
*Kokonaistyyppi P	µg/l	21	21	17

**Tilausnumero: 151222 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 16.10.2018 ; Näytteet otettu: 16.10.2018 (07:50)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja NNK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13706 1 m  
13707 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	190
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisyys	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 13706	N 13707
Lämpötila	°C	9,5	9,5
*Happi O2	mg/l	11,1	11,2
*Hapenkyllästysaste	%	97	98
*Sameus	FTU	2,0	1,9
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,90	5,89
*Väriluku	mg/l Pt	25	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	450	430
*Kokonaisfosfori P	µg/l	20	19

**Tilausnumero: 151245 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 16.10.2018 ; Näytteet otettu: 16.10.2018 (11:40)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja NNK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13760 1 m  
13761 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	190
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,80
Kokonaissyvyys	m	17
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13760	N 13761
Lämpötila	°C	9,8	9,6
*Happi O2	mg/l	10,8	10,4
*Hapenkyllästysaste	%	95	91
*Sameus	FTU	0,83	0,82
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,54	5,57
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,3	6,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	430	450
*Kokonaistyyppi P	µg/l	11	11

**Tilausnumero: 151227 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 16.10.2018 ; Näytteet otettu: 16.10.2018 (08:20)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE ja NNK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13716 1 m  
13717 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	190
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	10,5
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 13716	N 13717
Lämpötila	°C	9,5	9,5
*Happi O2	mg/l	11,2	11,1
*Hapenkyllästysaste	%	98	97
*Sameus	FTU	1,5	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,87	5,88
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	17	16

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUKUVAUS- JA KOKONAISVIRHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoidut määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			ylli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
*alkaliteetti	sisäinen menetelmä, perustuu Vesihallituksen vesitutkimustoimiston ohjeeseen ja Standard Methods; NY 1971	0,04 mmol/l		0,04-0,07	0,07-0,28	>0,28
*ammoniumtyppi	SFS 3032:1976	5,0 µg/l		> 5,0		
*BOD7	SFS-EN 1899-2:1998 ja SFS-EN 25814:1993	0,50 mg/l		>0,50		
*BOD7atu	SFS-EN 1899-1:1998 ja SFS-EN 25814:1993	2,0 mg/l		> 2,0		
*CODCr	ISO-15705:2002	20 mg/l		20 – 85	> 85	
*CODMn	SFS 3036:1981	1,0 mg/l	1,0 – 2,0	2,0-10	> 10	
*fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		> 2,0		
*happi	SFS-EN 25813:1993	0,5 mg/l	< 1,0	1,0-2,6	2,6 – 6,1	> 6,1
*kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,60 mg/l	0,6 – 1,3	> 1,3		
*kokoainefosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*kokoainestyppi	SFS-EN ISO 11905-1:1998	200 µg/l		200-358	> 358	
*nitriittityppi	SFS 3029:1976	2,0 µg/l		2,0 – 3,8	3,8 - 21	> 21
*nitraattityppi (NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )	SFS-EN ISO 13395:1997	20 µg/l		20-36	> 36	
*pH	SFS 3021:1979				1 – 1,4	> 1,4
*mangaani	SFS 3033:1976	6,0 µg/l	6,0 – 8,4	> 8,4		
*rauta	SFS 3028:1976	15 µg/l		15-32	32-280	> 280
*sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	0,15 FTU		0,15-0,32	> 0,32	
*sähköjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	1,0 mS/m		1,0 – 1,3	1,3 – 2,8	> 2,8
*kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:1995	0,50 mg/l		0,50 – 1,4	> 1,4	
*fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:1995	0,10 mg/l		0,10–0,43	>0,43	
*sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:1995	0,50 mg/l		>0,50		
*natrium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,40 mg/l		>0,40		
*kalium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,40 mg/l		0,40 – 1,1	> 1,1	
*värikluku	SFS-EN ISO 7887 osa 4:1995	5 mg / Pt		> 5		
*kokoainekloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l	0,060-0,064	0,064-0,18	0,18-0,72	> 0,72
*vapaa kloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l				
*stointunut kloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l		laskennallinen suure		
*urea	Sis. Menetelmä, Gallery Plus entsyymäittien menetelmä perustuu ISO 15923-1	0,1 mg/l			> 0,1	

\*) akkreditoitu menetelmä

Tarkka, pitoisuuskohtainen kokonaisvirhe ilmoitetaan pyydettyäessä.

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUKUVAUS- JA KOKONAISVIRHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoidut mikrobiologiset määritykset  
(virhearvio toimitetaan pyydettyäessä)

määritys	menetelmä	yksikkö
*viihjeltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmv/ml
*viihjeltävät mikro-organismit 36 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmv/ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, alustava	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, varmennettu	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*lämpöketoiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C	SFS 4088:2001	kpl/100ml
*Escherichia coli	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, alustava	SFS-EN ISO 7899-2:2000	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, varmistettu	SFS-EN ISO 7899-2:2000	kpl/100ml
*Pseudomonas aeruginosa	SFS-EN 16266:2008	kpl/100ml
*Veden kolimuotoiset bakteerit ja E.coli ns. colilert-menetelmällä	SFS-EN ISO 9308-2:2014	MPN/100ml

\*) akkreditoitu menetelmä

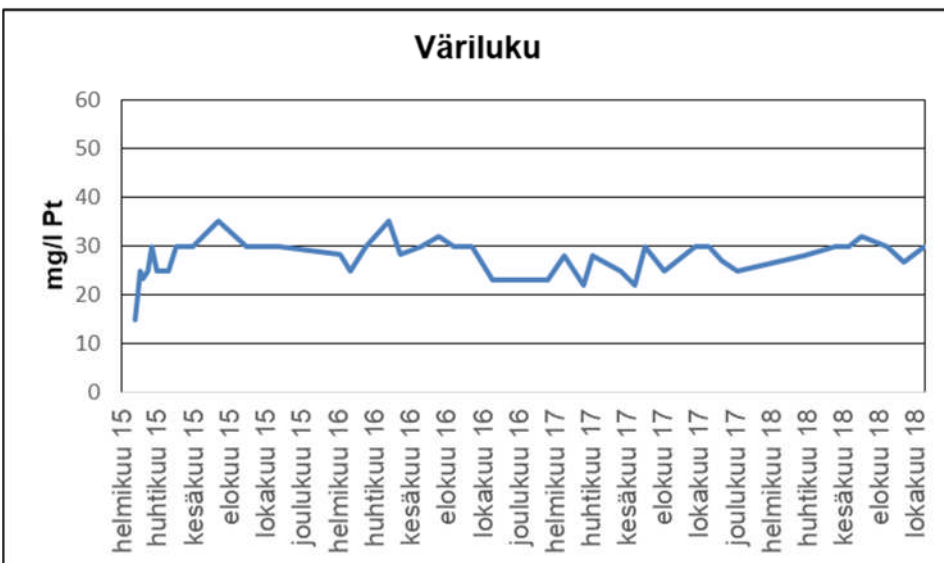
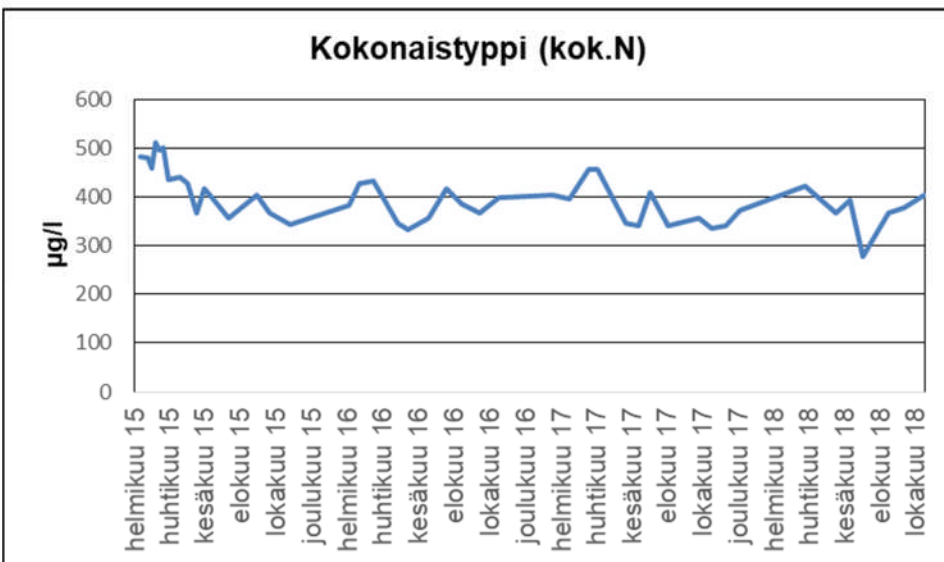
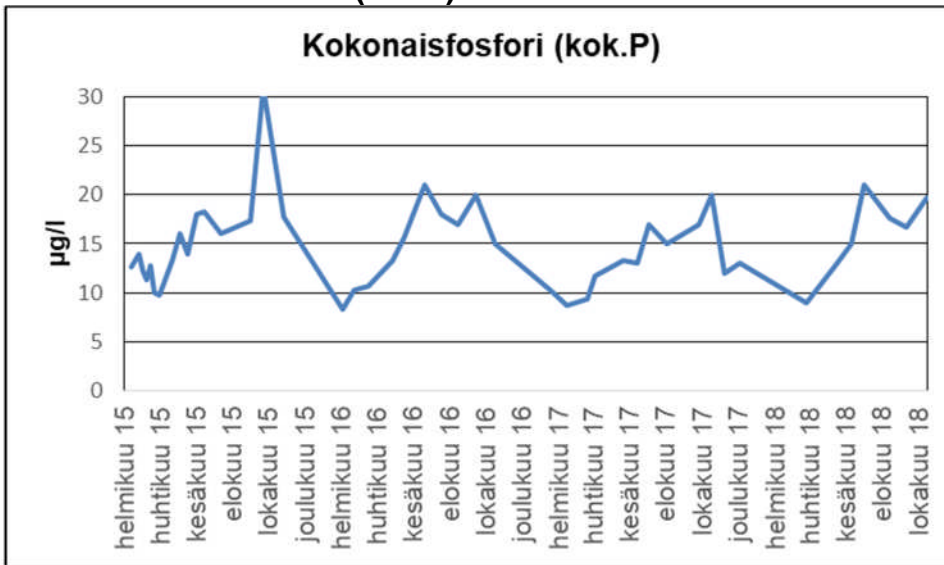
Akkreditoimattomat määritykset

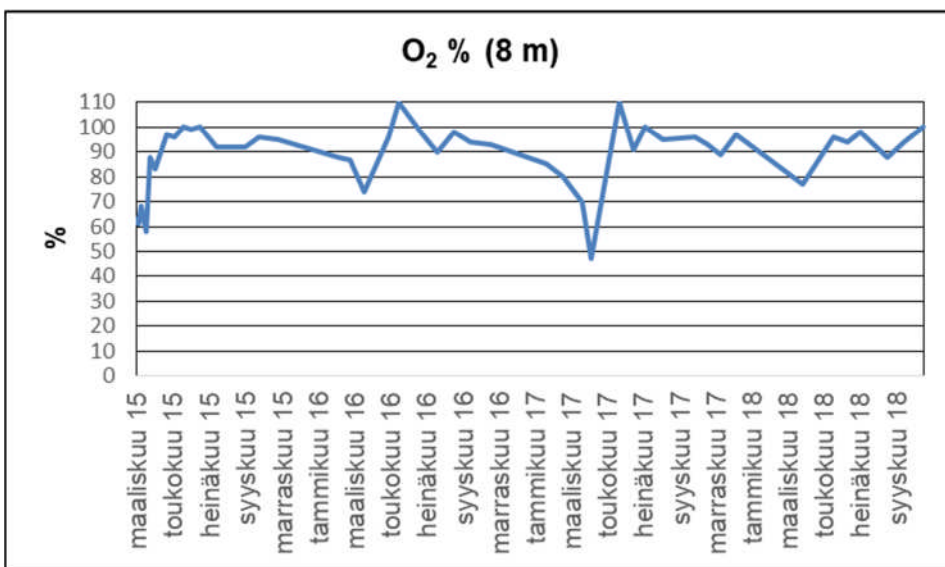
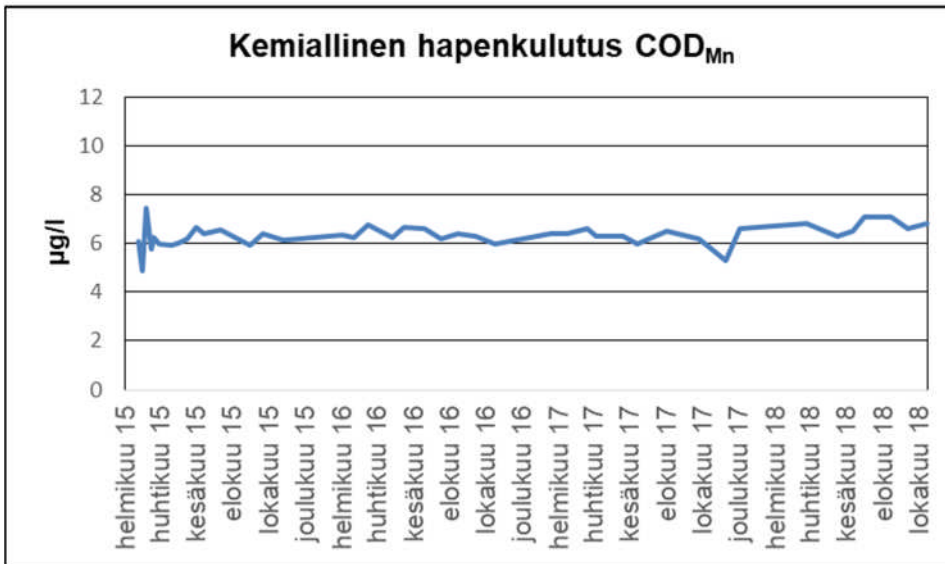
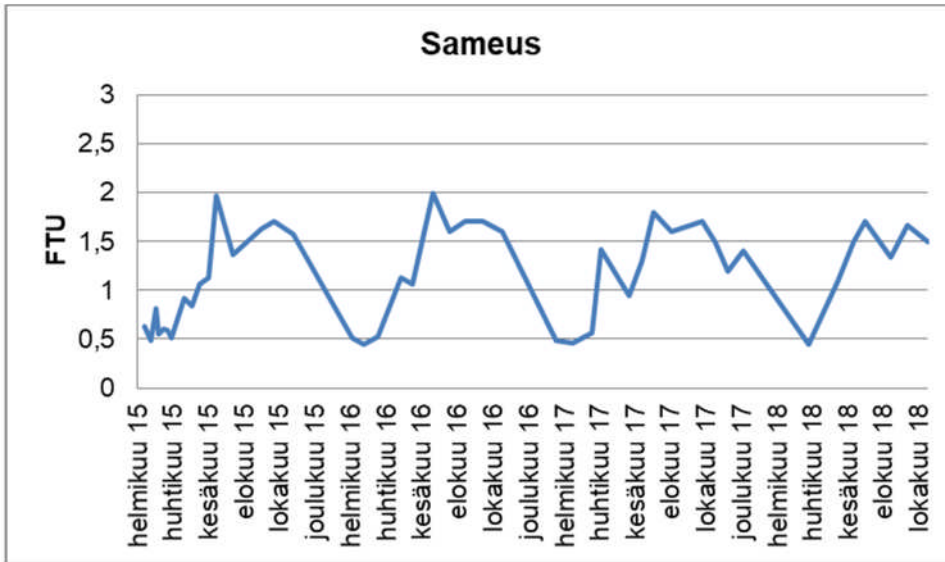
määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			ylli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juomajalan talousveden tutkimusmenetelmiin, Elintarviketutkijain Seura 1969	1,0 mg/l			1,0 – 2,3	> 2,3
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1,0 µg/l		> 1,0		
haidutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/l		6,0-12	12-34	> 34
hehkutusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/l			8,0-18	> 18
haidutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/g				> 6,0
hehkutusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/g				> 8,0
kiintoaineen hehkutusjäännös	SFS-EN 872 :2005, SFS 3008:1990	2,0 mg/l		2,0 - 5,5	5,5 - 56	> 56
hiilidioksidi	Elintarviketutkijain Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokoainerikki	Vesianalysoitokunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	
BOD <sub>5</sub> laimennusmenet.	kumottu SFS 3019 :1979	3,0 mg/l		3,0-99	> 99	
kok.N jätevesi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l		1,0 – 2,2	> 2,2	
kalسيوم	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
magnesium	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
kokoainekovuus	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,012 mmol/l			laskennallinen suure	
radon	Sisäinen menetelmä SVSY 63	30 Bq/l		> 30		



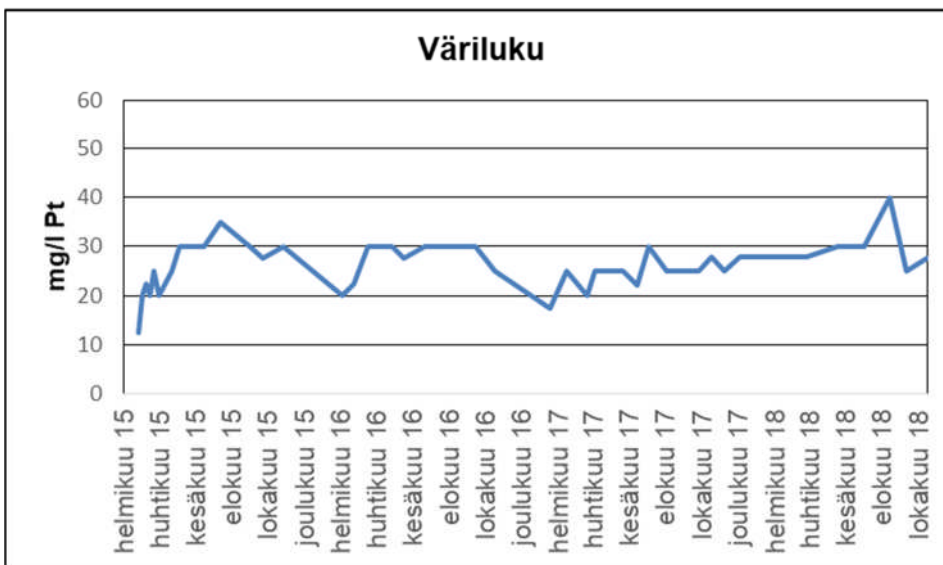
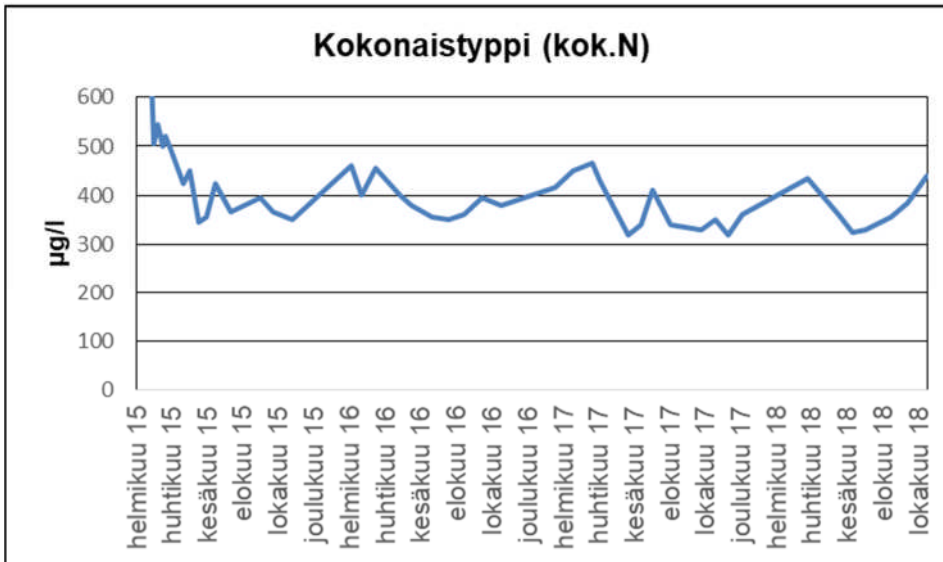
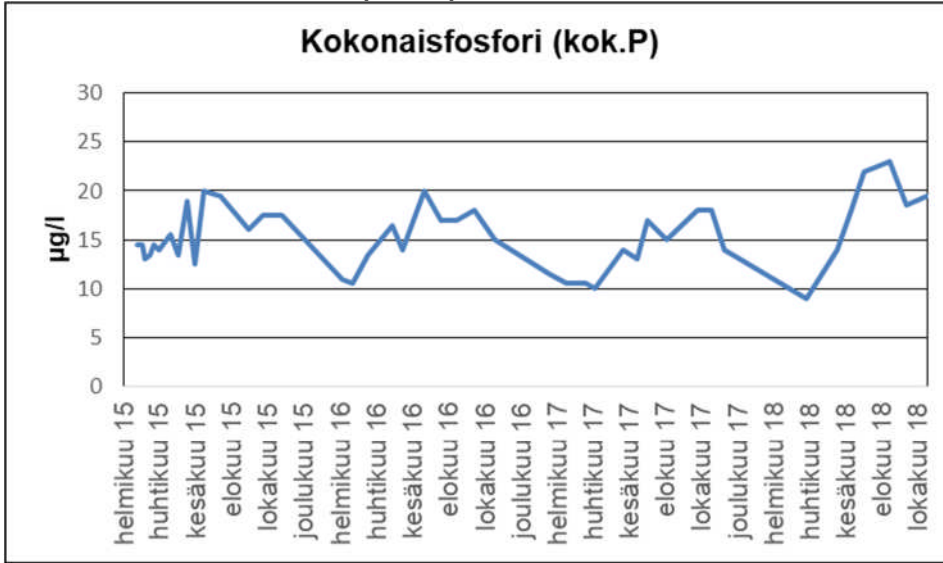
### Liite 3.

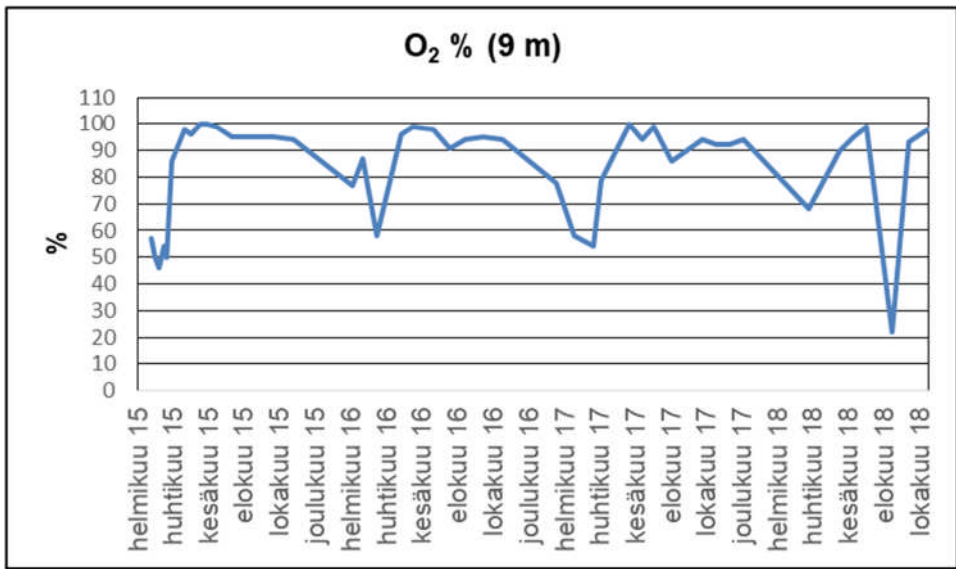
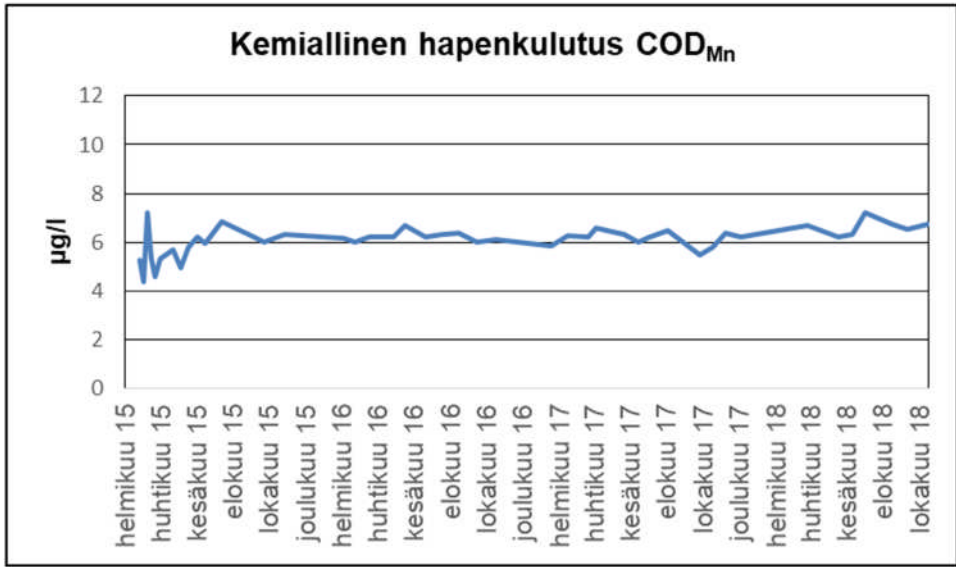
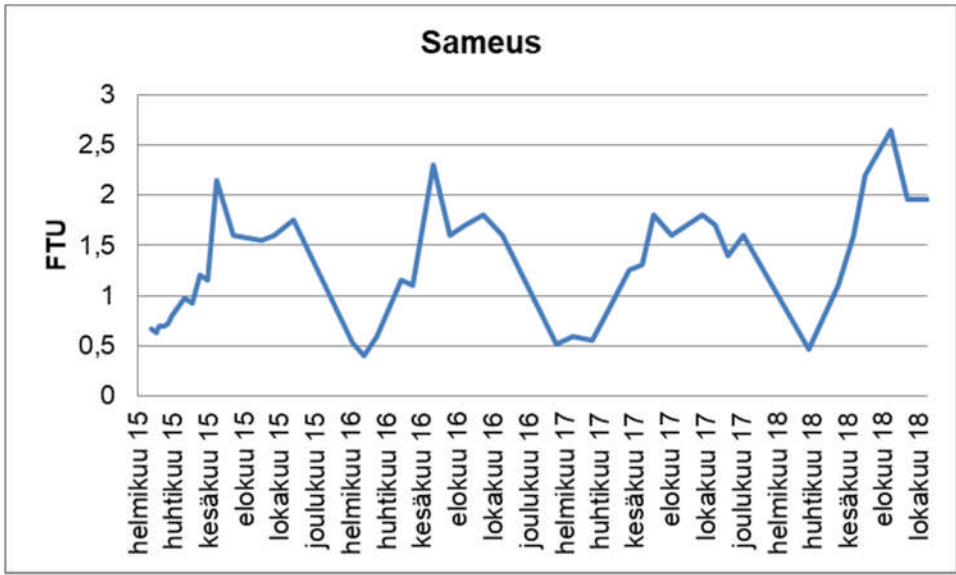
### Saimaan Piiluvanselkä (LPS8)



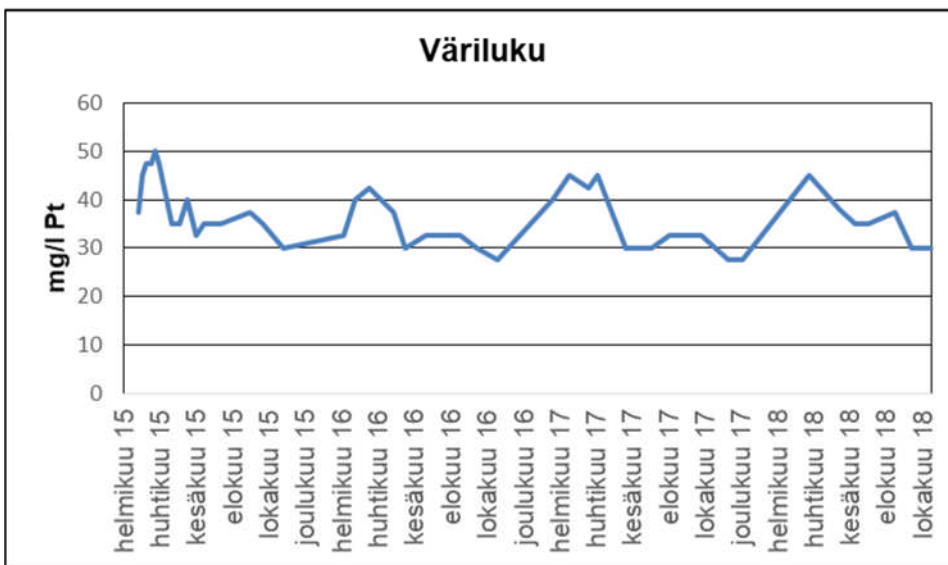
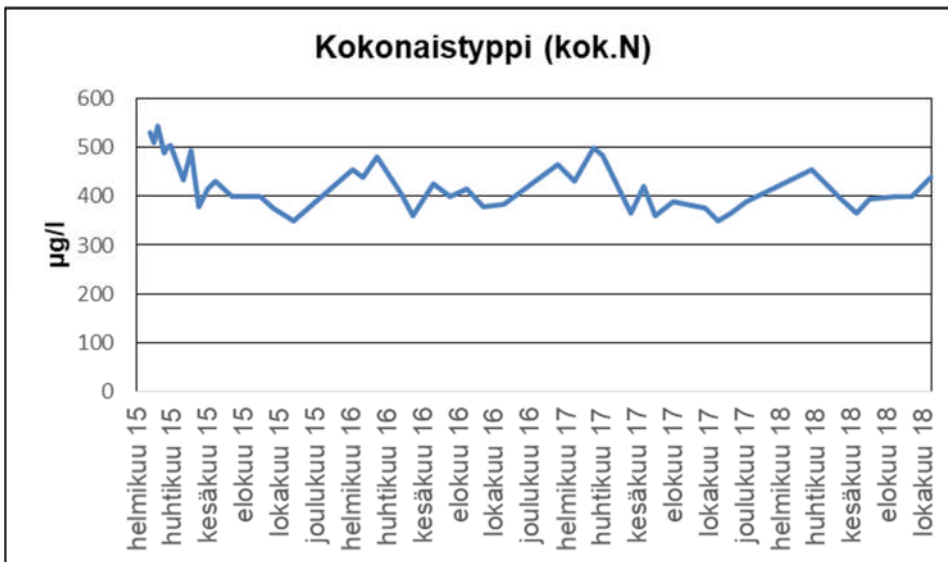
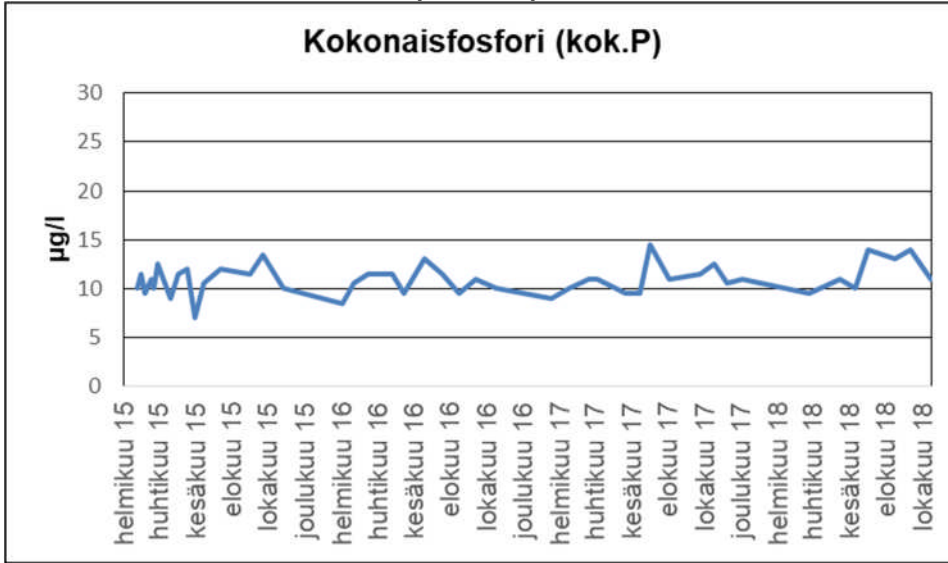


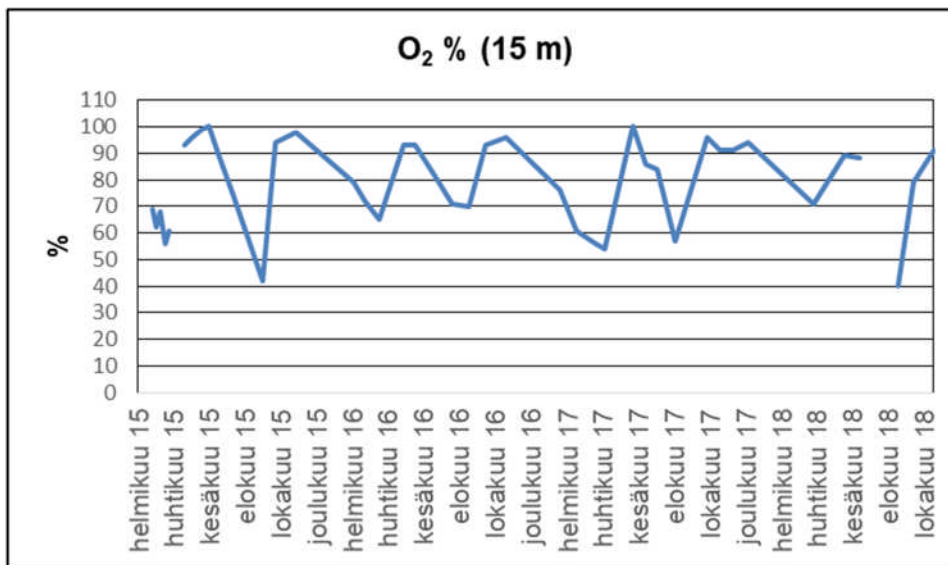
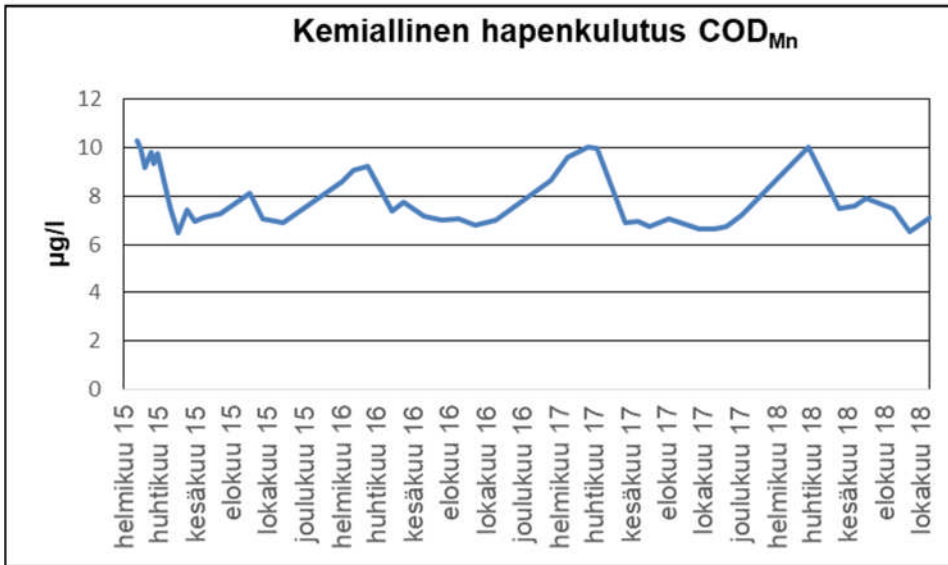
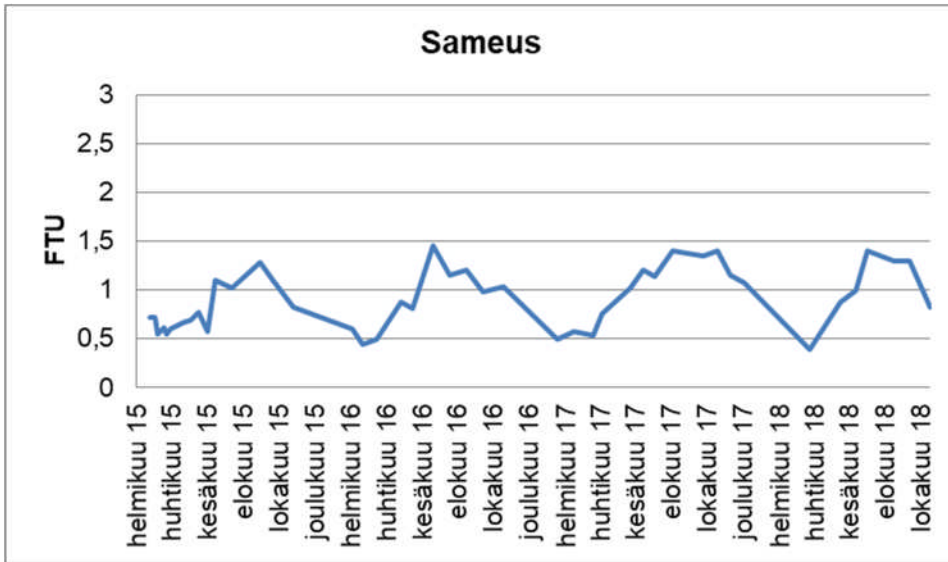
## Saimaan Sunisenselkä (LPS7)



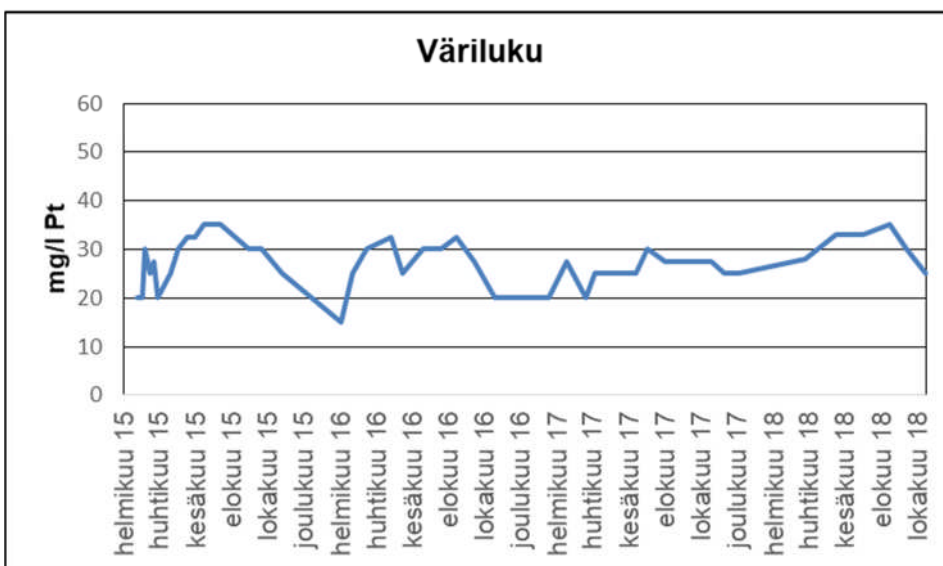
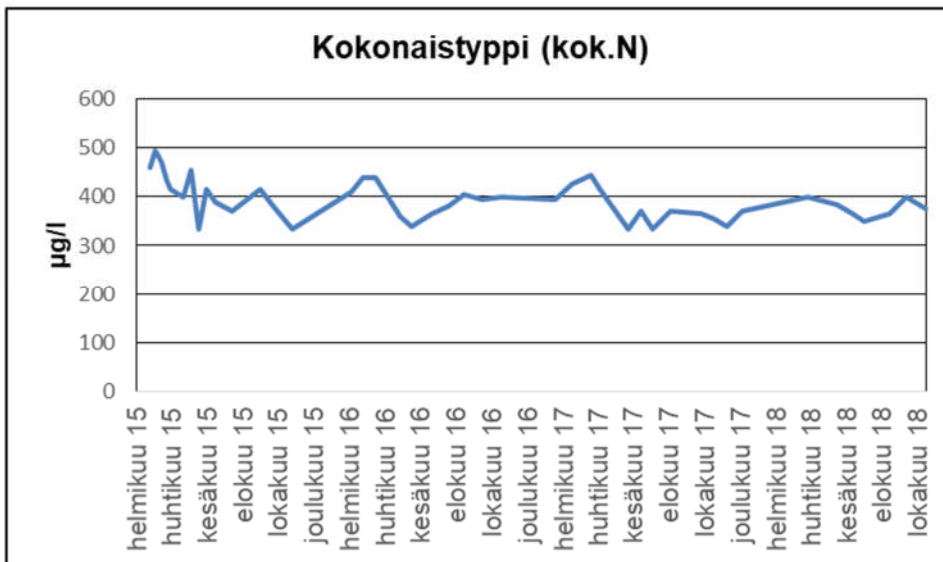
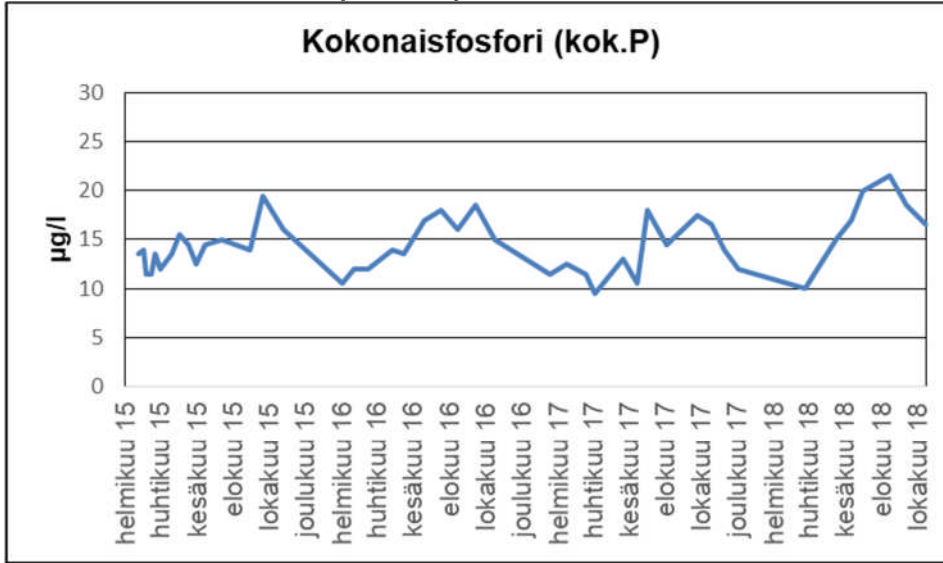


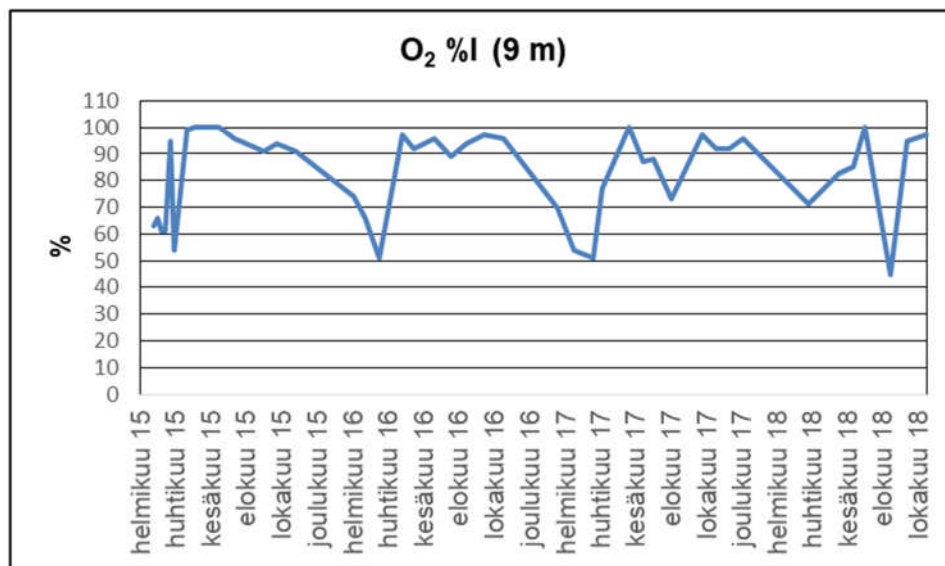
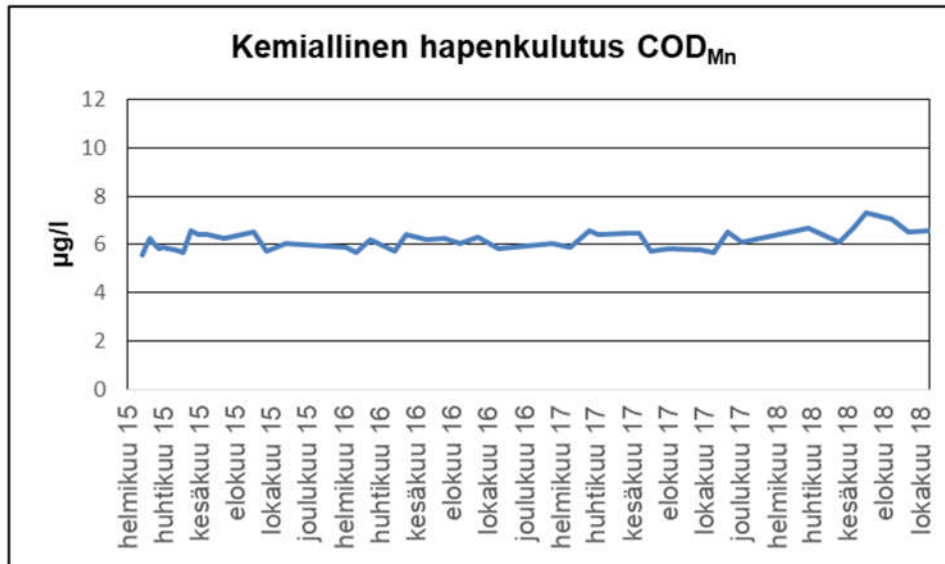
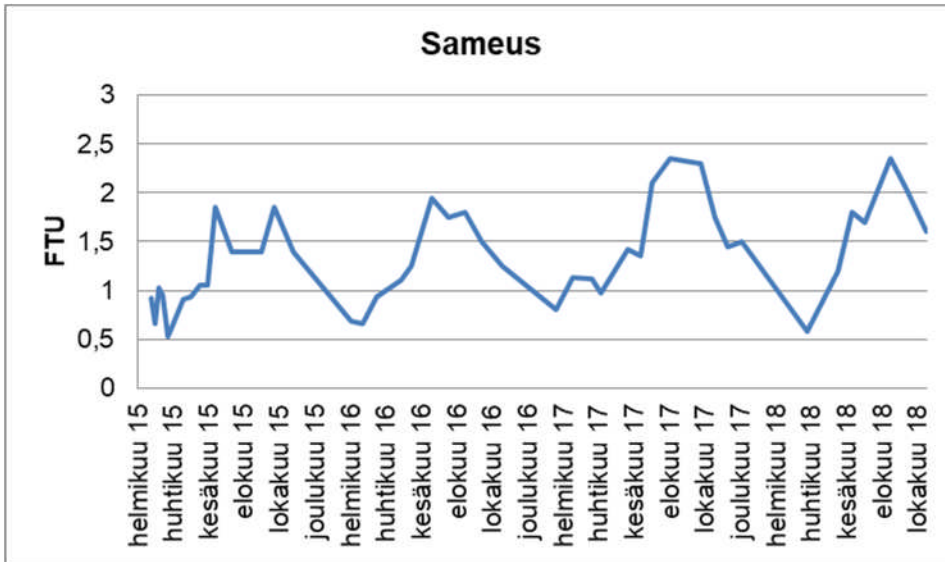
## Saimaan Vehkasalonselkä (SHAR3)





## Saimaan Jakaraselkä (SHAR4)







# SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



Sisältää Maanmittauslaitoksen maastokartta aineistoa 2016