

No 1827/18

16.7.2018

SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA KESÄ-HEINÄKUUSSA 2018

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 11.6., 12.6. ja 2.7.

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 1). Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 2. Analyysitulokset esitetään kaaviomuodossa liitteessä 3 (Vedenlaatukuvaajat).

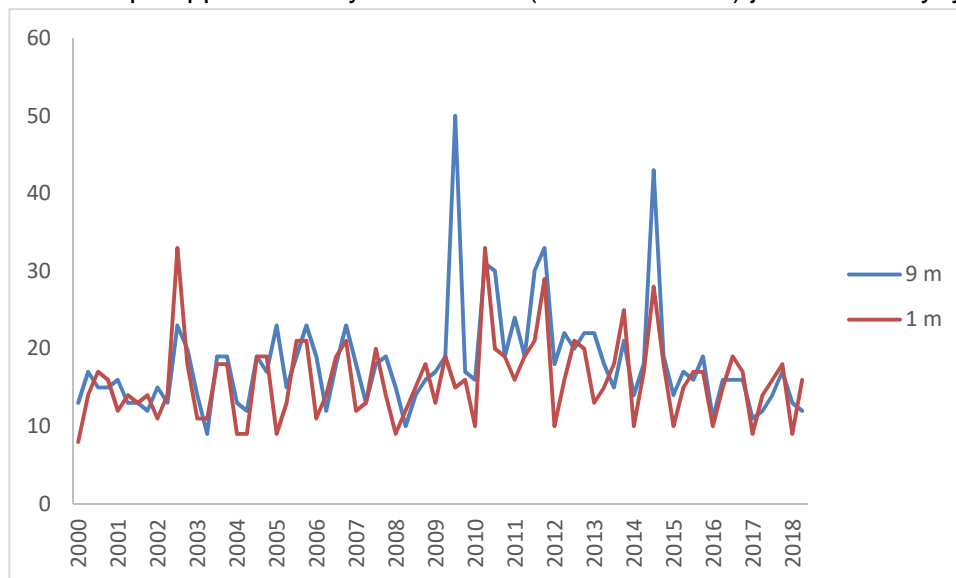
Piiluvanselän happitilanne säilyi kesä-heinäkuun ajan hyvänä koko vesipatsaassa. Kokonaisfosforipitoisuus oli hieman edellisestä korkeammalla tasolla, kun taas kokonaistyyppi oli poikkeuksellisen matala varsinkin heinäkuussa (277 µg/l). Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja väriluku olivat taas viimekesää korkeampia, ero viimevuoteen voi johtua poikkeuksellisen korkeasta vedenkorkeudesta. Sameuskäyrä noudattelee samaa kaavaa kuin aiempina seurantavuosina. Vesi oli varsin tasalaatuista pinnasta pohjaan niin lämpötilojen, kuin muidenkin muuttujien osalta.

Sunisenselällä veden laadun kehitys noudatteli samaa kaavaa kuin Sunisenselällä. Happitilanne oli hyvä koko alkukesän eikä pohjanläheisessä vedessä havaittu hapen alenemaa. Kokonaisfosfori, väriluku, COD_{Mn} sekä sameusarvo olivat hieman edellisestä korkeampia.

Vehkasalonselän (SHAR3) pohjanläheisessä vedessä oli kesäkuussa happea varsin hyvin. Happikylläisyys ei ollut laskenut toukokuun lukemista juuri ollenkaan. Heinäkuun happipitoisuuden määrittäminen epäonnistui ja puuttuu siksi tuloksista. Kokonaisfosforipitoisuus vaihtui kesäkuun (10 µg/l) karun vesialueen arvosta heinäkuun lähes lievästi rehevän vesistön arvoihin 14 µg/l. Vedessä näkyi lievä humusvaikutus, COD_{Mn} ja väriluku olivat muiden pisteiden tapaan viimekesää korkeammat.

Jakaraselällä (SHAR4) pohjanläheisen veden happipitoisuus oli Vehkasalonselän tapaan hyvä. Heinäkuussa happikylläisyys oli 100 %. Vesi oli muutenkin varsin tasalaatuista pinnasta pohjaan niin lämpötilojen, kuin muidenkin muuttujien osalta. Kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin Jakaraselällä Vehkasalonselkää ja viime kesää hieman korkeampia. COD_{Mn} ja väriluku olivat muiden pisteiden tapaan viimekesää korkeammat.

Piiluvanselän kokonaisfosforin tuloksista voidaan nähdä veden laadun positiivista kehitystä Kivisalmen pumppaamon vaikutusalueella. Vuosien 2009 – 2014 korkeita kokonaisfosforipitoisuuksia ei ole enää pumppaamon käynnistämisen (kevättalvi 2015) jälkeen esiintynyt (kuva 1).



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

SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Mikael Kraft
limnologi

LIITTEET Havaintopaikkakartta
Tutkimustulokset 1-12/12
Vedenlaatukuvaajat
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



Tilausnumero: 148129 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 11.6.2018 ; Näytteet otettu: 11.6.2018 (09:40)
Näytteenottaja: SVSY/JV/MKU

NÄYTTEET

7141 1 m
7142 5 m
7143 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	14
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 7141	N 7142	N 7143
Lämpötila	°C	15,6	15,5	15,0
*Happi O2	mg/l	9,5	9,7	9,5
*Hapenkyllästysaste	%	95	97	94
*Sameus	FTU	1,5	1,5	1,6
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,56	5,59	5,61
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,9	7,0	6,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330	420	430
*Kokonaistyyppi P	µg/l	13	15	16

Tilausnumero: 148127 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 11.6.2018 ; Näytteet otettu: 11.6.2018 (09:55)
Näytteenottaja: SVSY/JV/MKU

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

7138 1 m
7139 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	13
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	7
Näkösyyvyys	m	2,7
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 7138	N 7139
Lämpötila	°C	16,0	15,3
*Happi O2	mg/l	9,8	9,5
*Hapenkyllästysaste	%	99	95
*Sameus	FTU	1,6	1,6
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,65	5,60
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,5	6,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	310
*Kokonaistyyppi P	µg/l	18	18

Tilausnumero: 148126 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 11.6.2018 ; Näytteet otettu: 11.6.2018 (07:55)
Näytteenottaja: SVSY/JV/MKU

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

7136 1 m
7137 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	14
Tuulen suunta	°	210
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 7136	N 7137
Lämpötila	°C	15,5	13,8
*Happi O2	mg/l	10,2	8,8
*Hapenyllästysaste	%	100	85
*Sameus	FTU	1,4	2,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,72	5,72
*Väriluku	mg/l Pt	30	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,4	6,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	360
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	15

Tilausnumero: 148180 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 12.6.2018 ; Näytteet otettu: 12.6.2018 (11:08)
Näytteenottaja: SVYT/SS/MKU

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

7240 1 m
7241 15 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	15
Tuulen nopeus	m/s	6
Pilvisuus	1/8	5
Näkösyyvyys	m	3,1
Kokonaissyvyys	m	18,00

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 7240	N 7241
Lämpötila	°C	15,2	11,9
*Happi O ₂	mg/l	9,2	9,5
*Hapenkyllästysaste	%	92	88
*Sameus	FTU	0,92	1,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,36	5,70
*Väriiluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,9	7,3
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	360
*Kokonaisfosfori P	µg/l	11	9

Tilausnumero: 148576 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 2.7.2018 ; Näytteet otettu: 2.7.2018 (09:50)
Näytteenottaja: SVYT/JV/MK

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8103 1 m
8104 5 m
8105 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	11
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,1
Kokonaissyvyys	m	10

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 8103	N 8104	N 8105
Lämpötila	°C	16,5	16,5	16,5
*Happi O ₂	mg/l	10,0	9,9	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	100	100	98
*Sameus	FTU	1,5	1,7	1,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,70	5,75	5,70
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,1	7,0	7,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	250	300	280
*Kokonaisfosfori P	µg/l	21	21	20

Tilausnumero: 148561 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 2.7.2018 ; Näytteet otettu: 2.7.2018 (10:01)
Näytteenottaja: SVYT/JV/MK

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8082 1 m
8083 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	11
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,0
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 8082	N 8083
Lämpötila	°C	16,4	16,4
*Happi O2	mg/l	9,7	9,7
*Hapenkyllästysaste	%	99	99
*Sameus	FTU	2,3	2,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,74	5,74
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,1	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	290
*Kokonaisfosfori P	µg/l	22	21

Tilausnumero: 148570 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 2.7.2018 ; Näytteet otettu: 2.7.2018 (08:05)
Näytteenottaja: SVYT/JV/MK

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8092 1 m
8093 15 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	11
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,6
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 8092	N 8093
Lämpötila	°C	15,9	16,0
*Happi O2	mg/l	9,9	E
*Hapenyllästysaste	%	100	E
*Sameus	FTU	1,4	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,79	5,71
*Väiriluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,9	7,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	13	15

Tilausnumero: 148571 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 2.7.2018 ; Näytteet otettu: 2.7.2018 (08:20)
Näytteenottaja: SVYT/JV/MK

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8094 1 m
8095 9 m

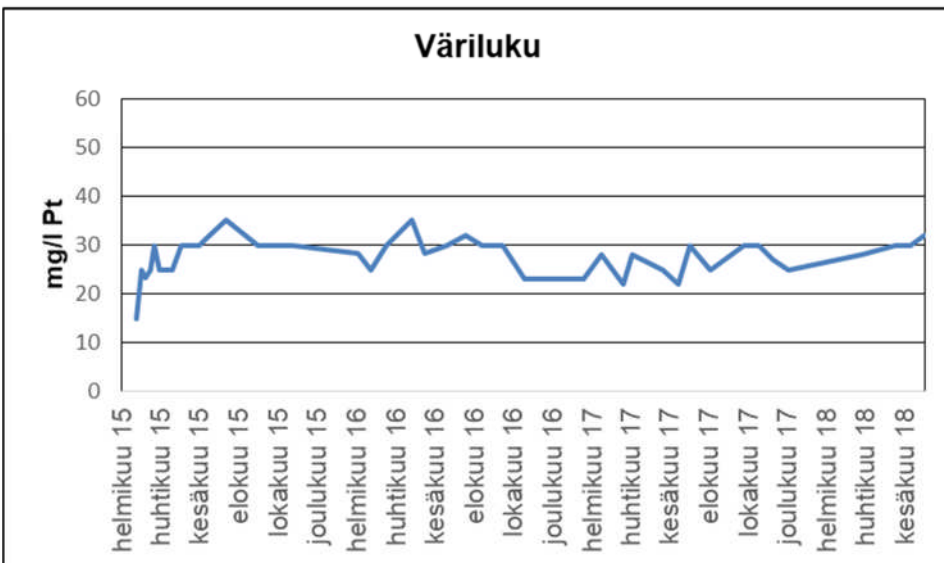
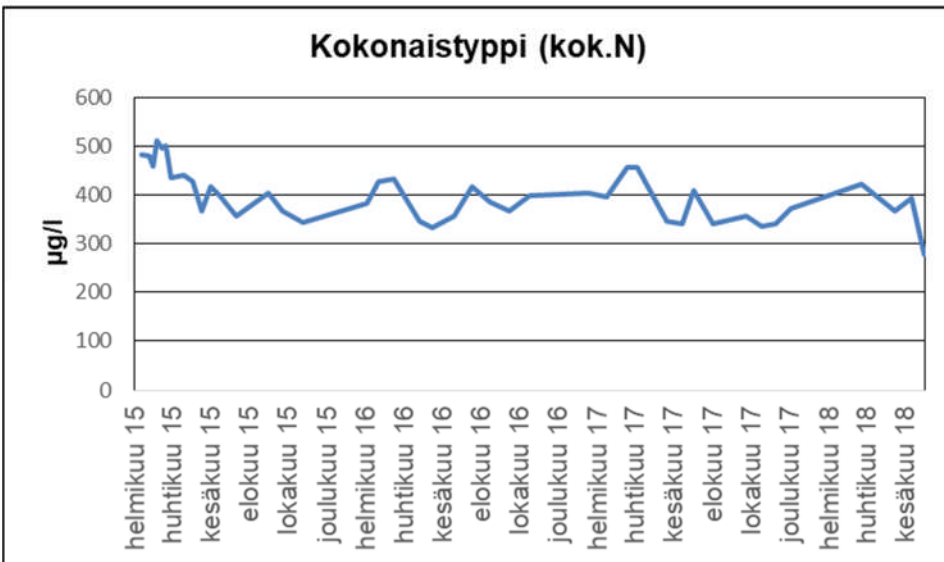
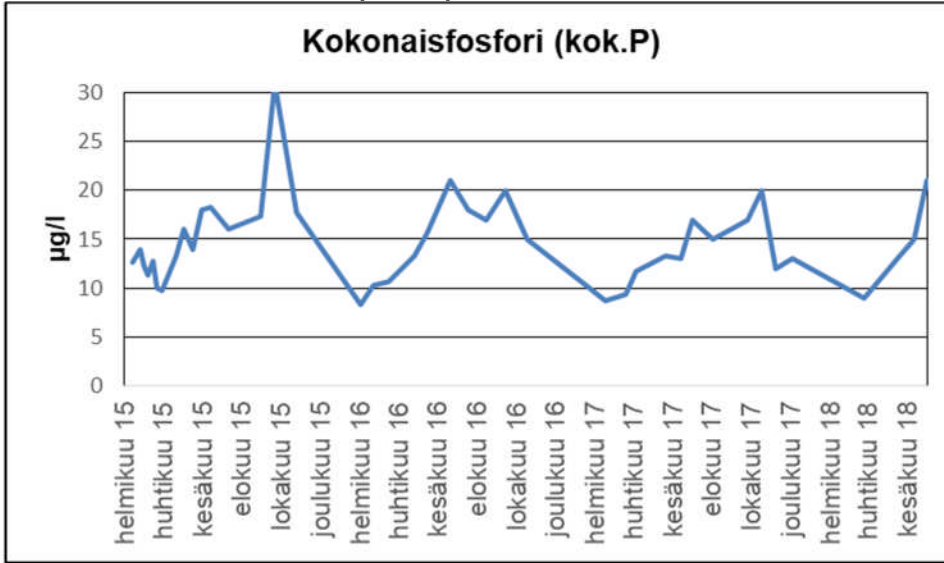
HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

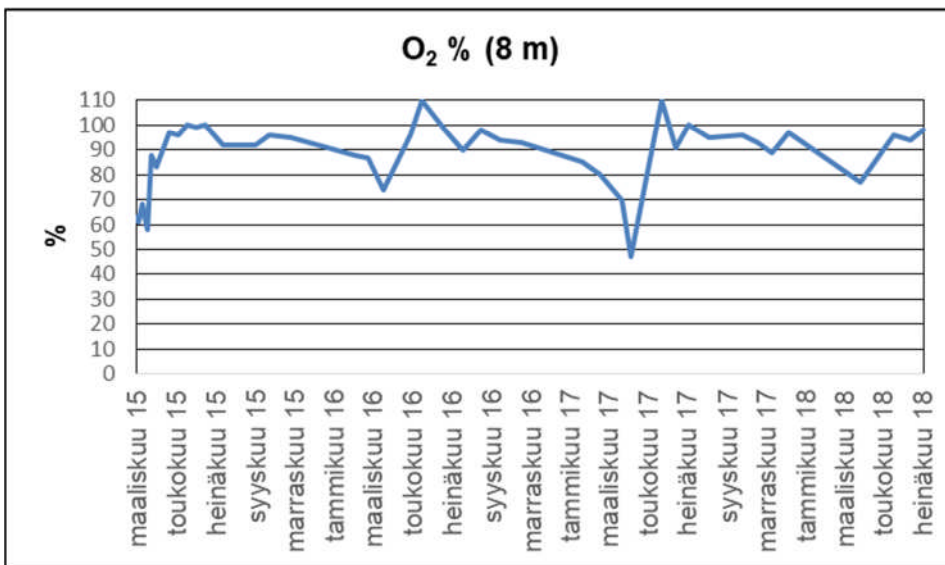
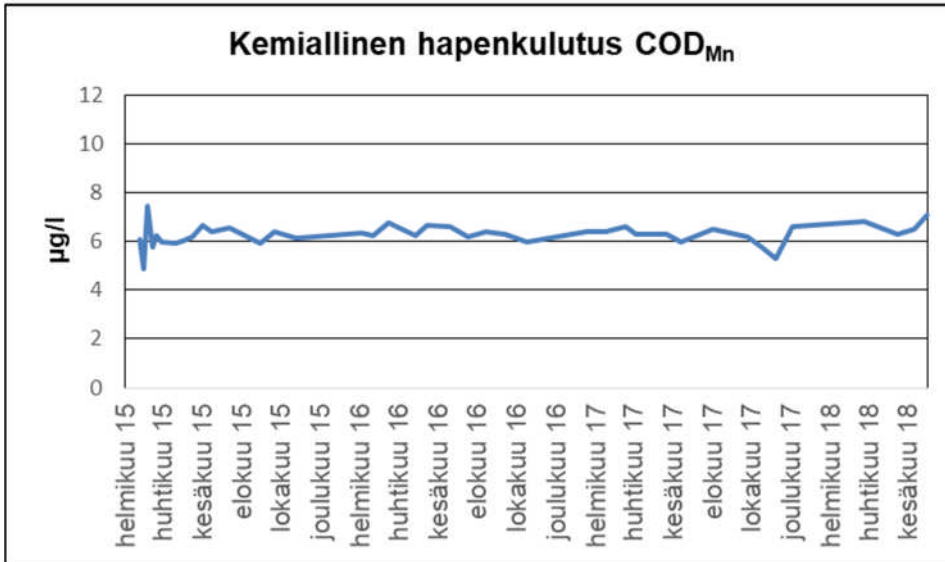
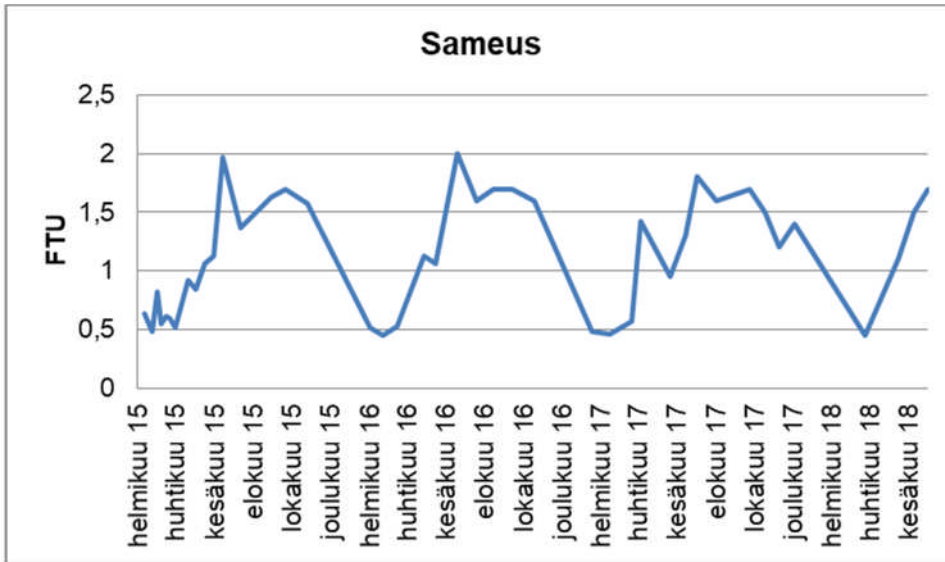
Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	11
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,1
Kokonaissyvyys	m	10,5
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

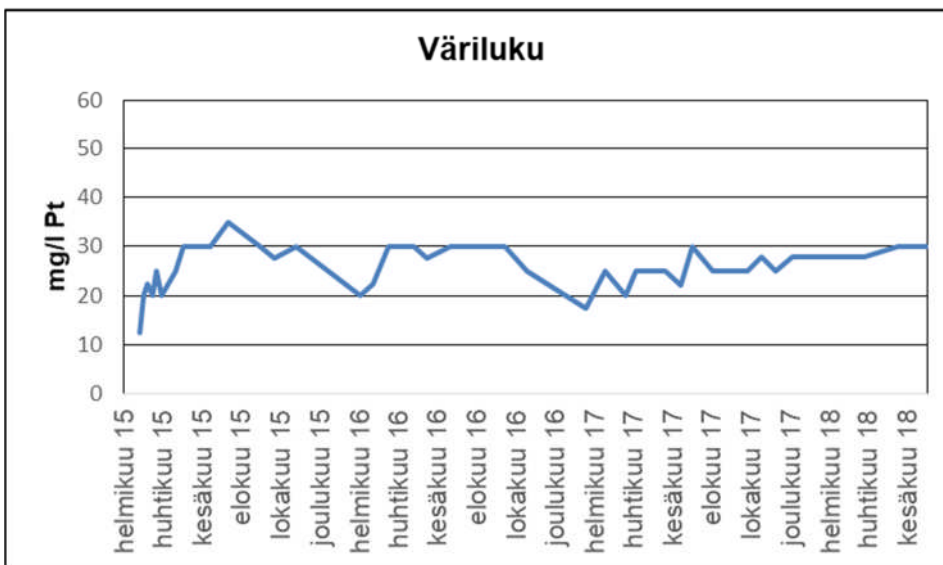
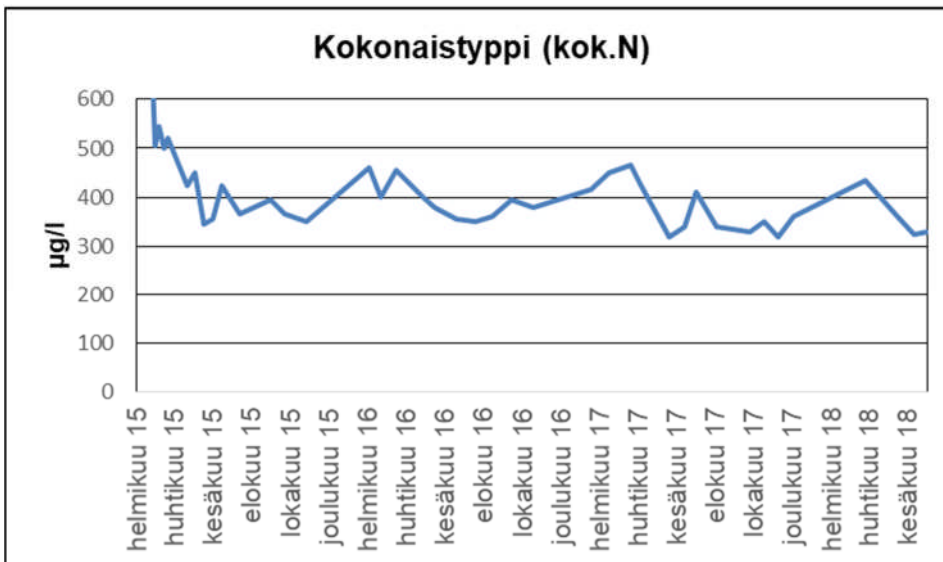
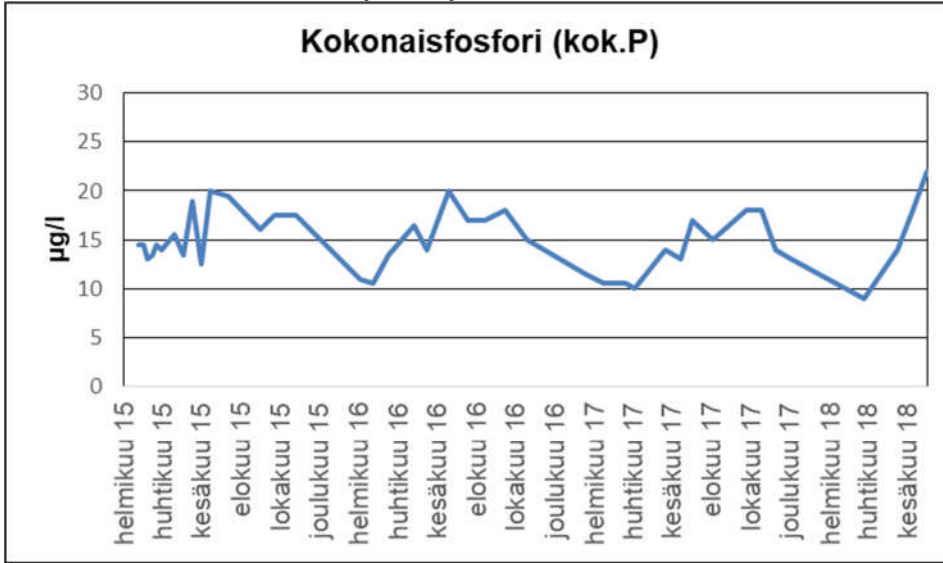
Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 8094	N 8095
Lämpötila	°C	16,7	16,7
*Happi O2	mg/l	9,7	9,8
*Hapenkyllästysaste	%	100	100
*Sameus	FTU	1,6	1,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,72	5,73
*Väriluku	mg/l Pt	35	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,3	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	310	390
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	21

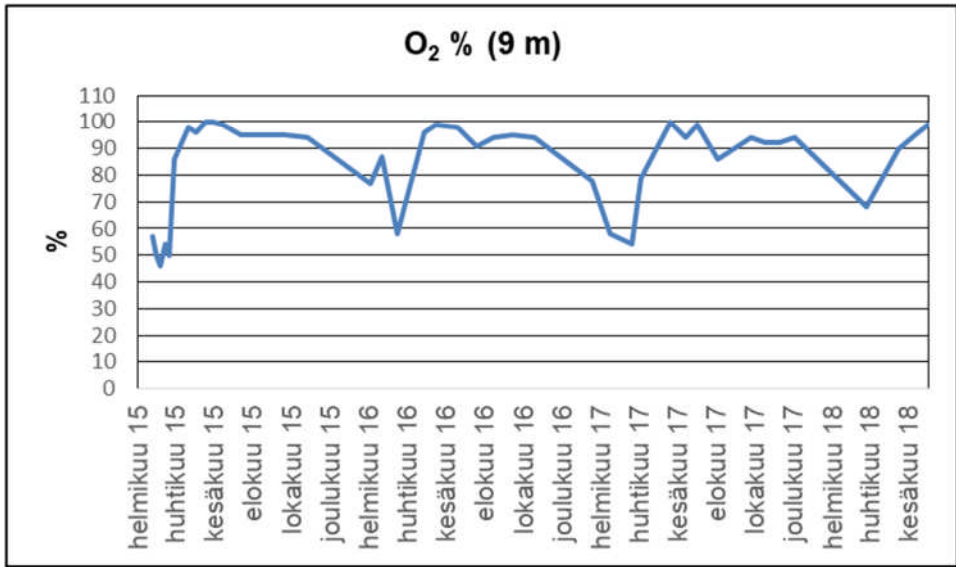
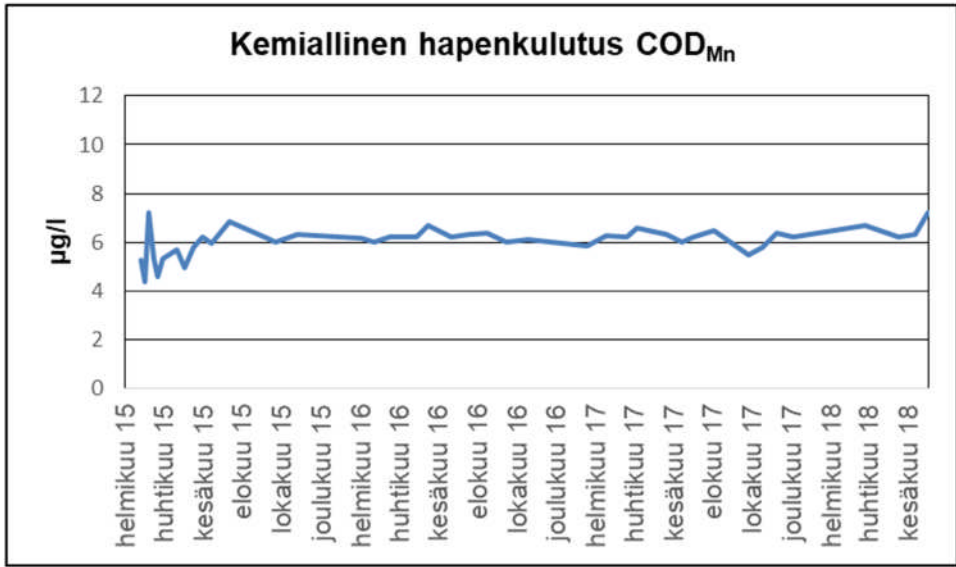
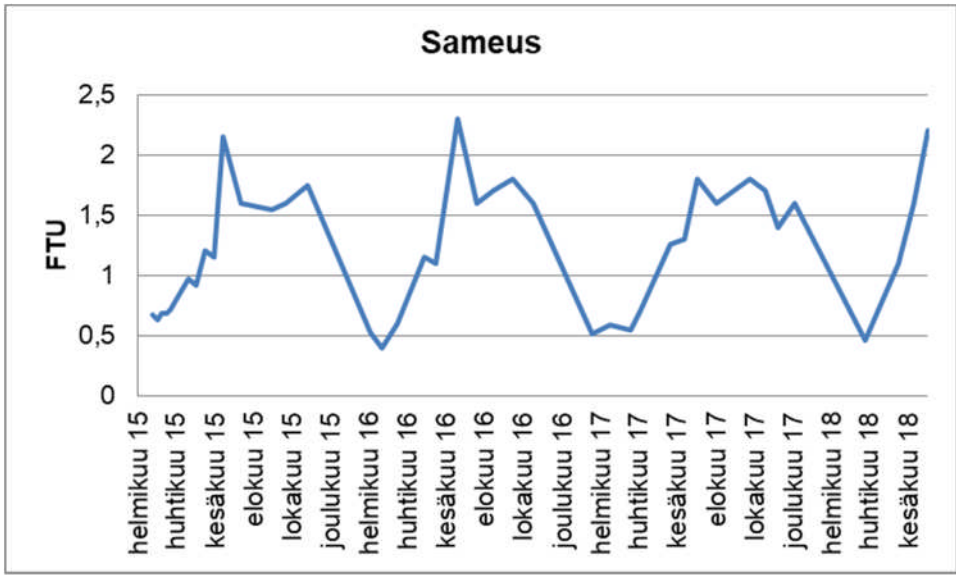
Saimaan Piiluvanselkä (LPS8)



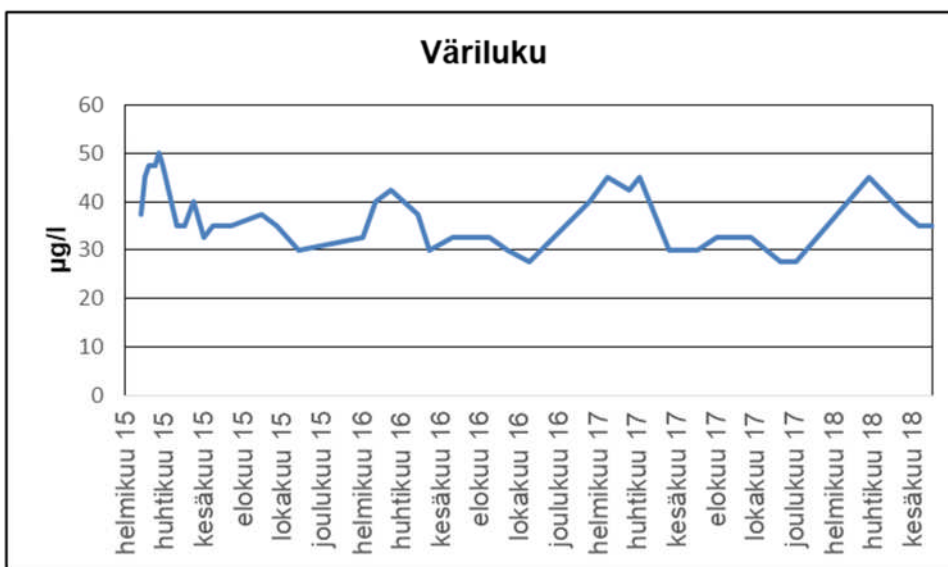
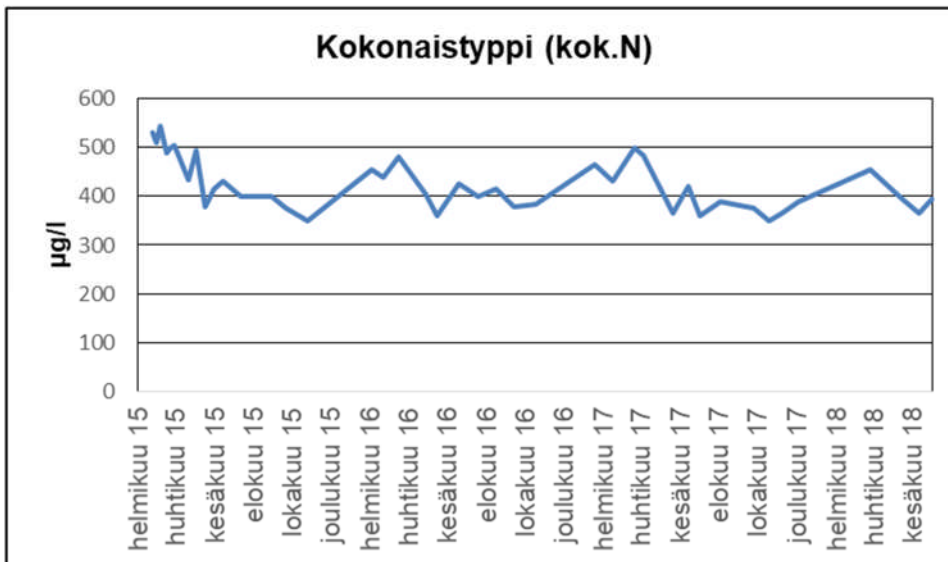
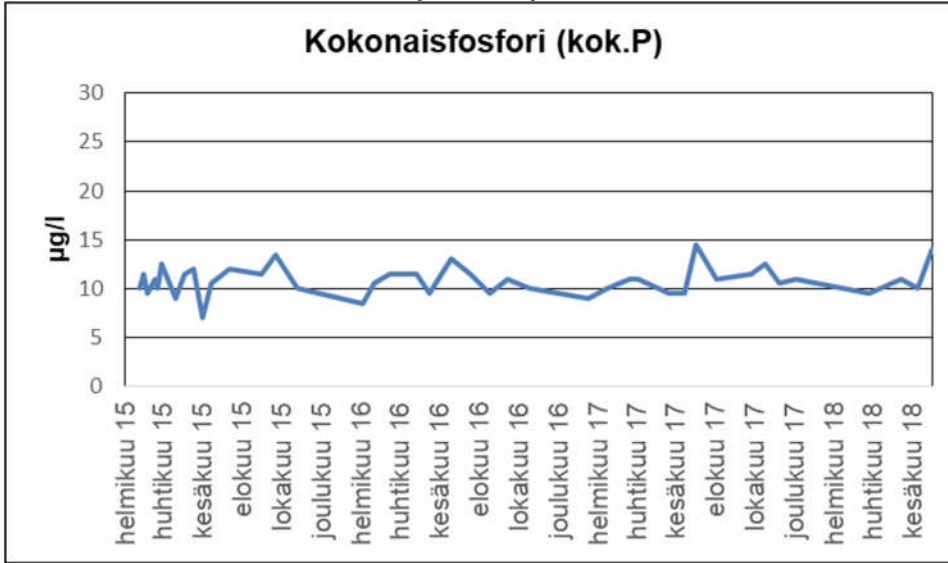


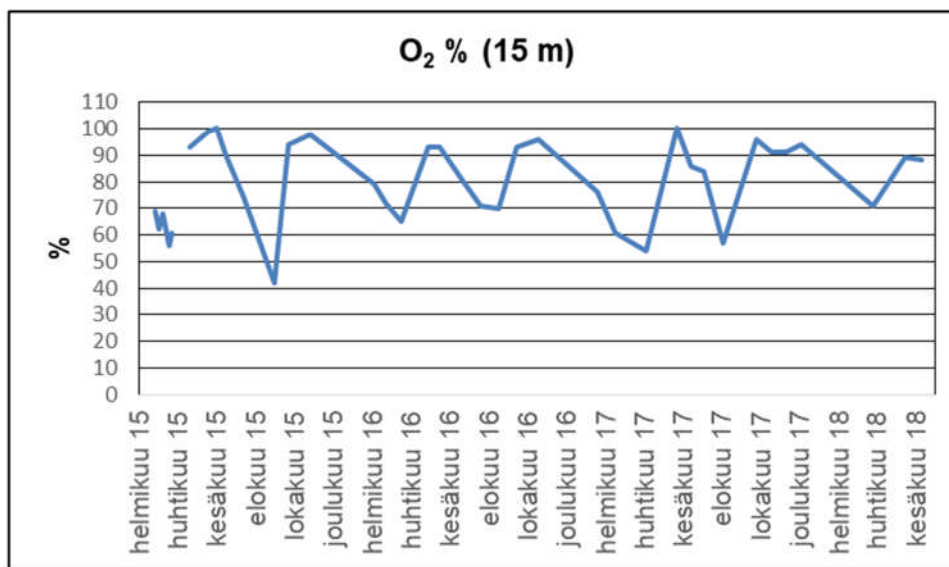
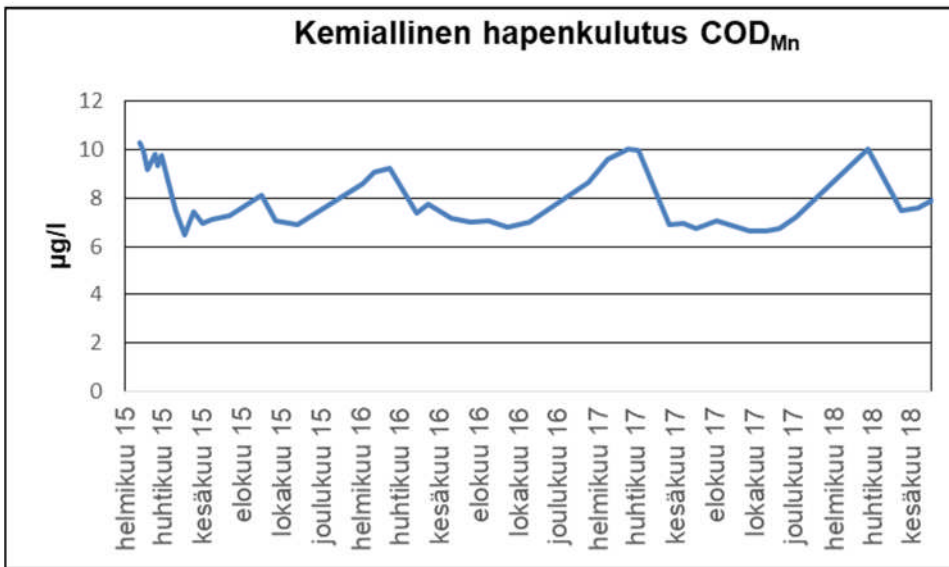
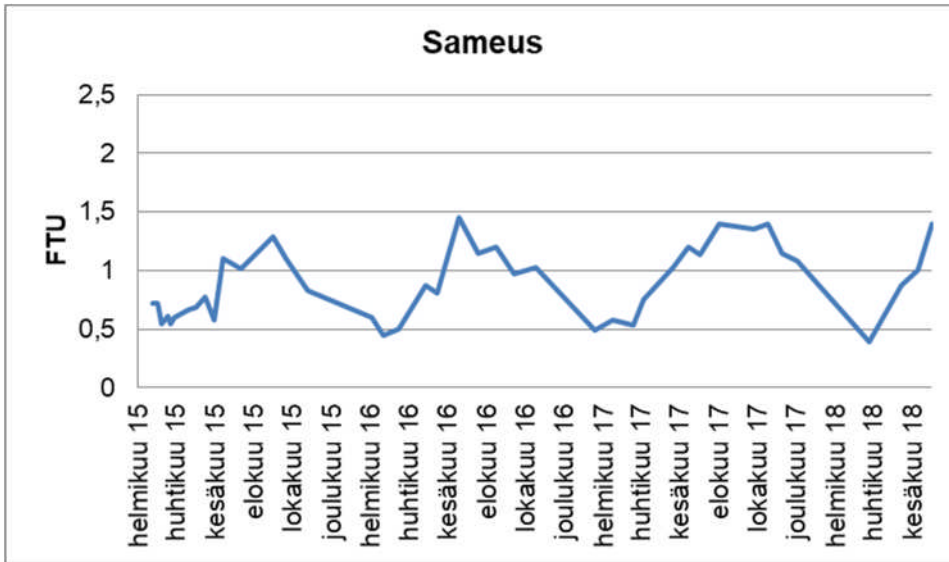
Saimaan Sunisenselkä (LPS7)



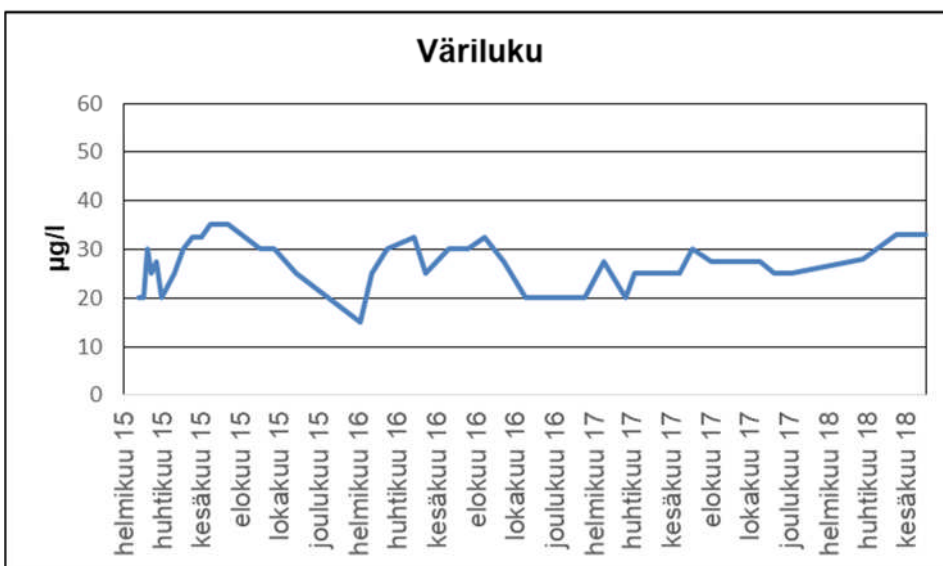
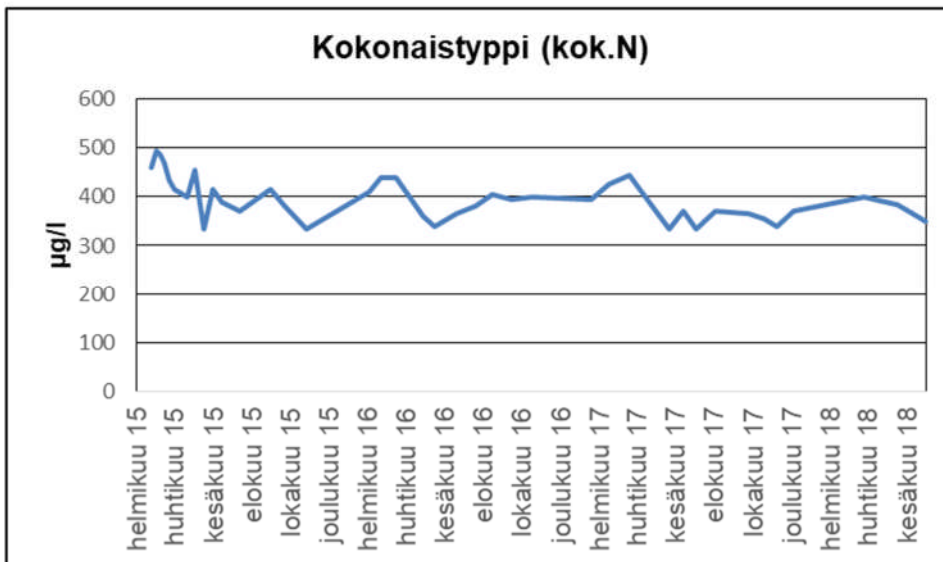
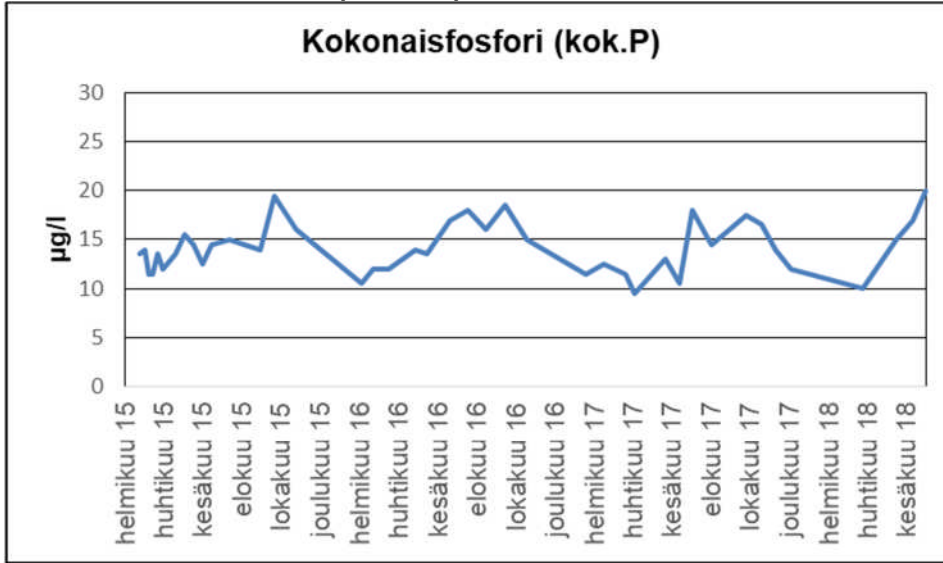


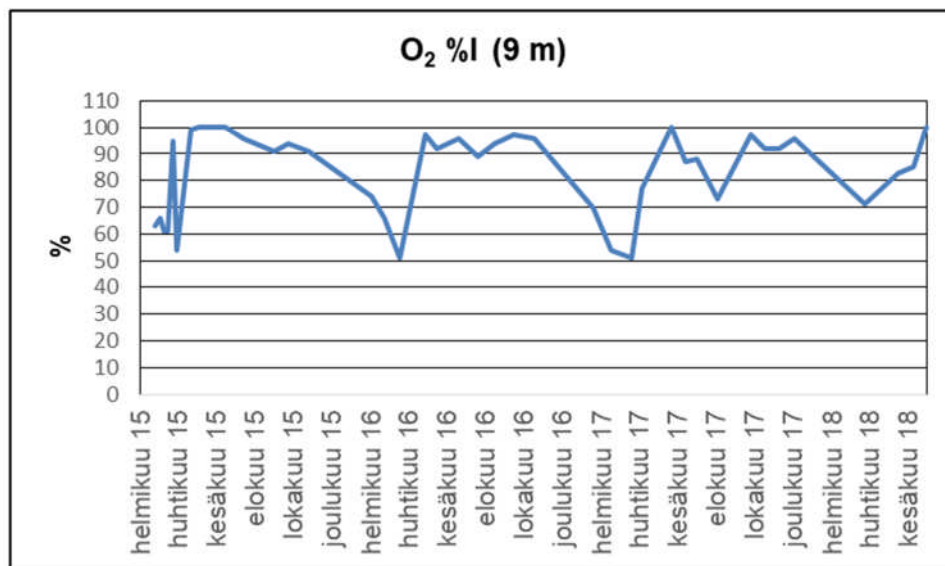
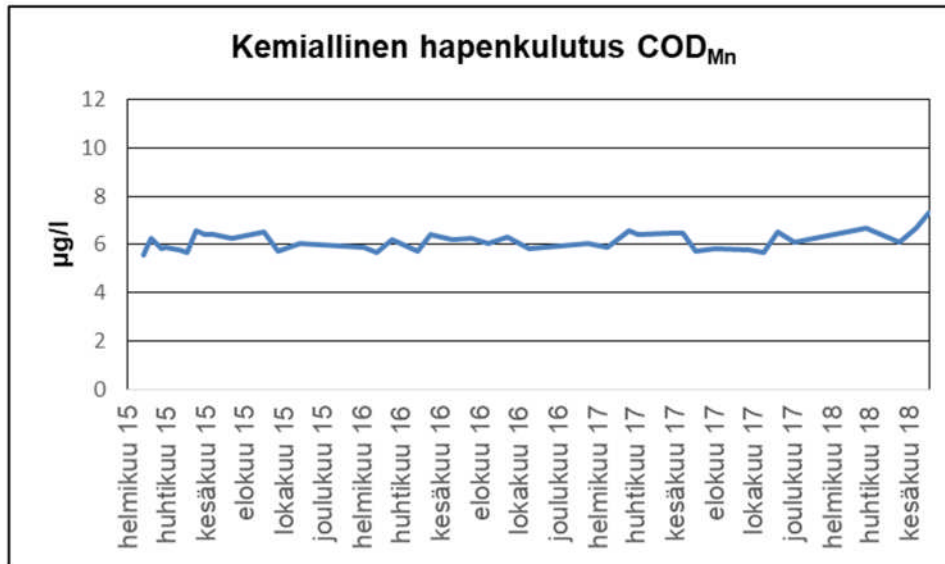
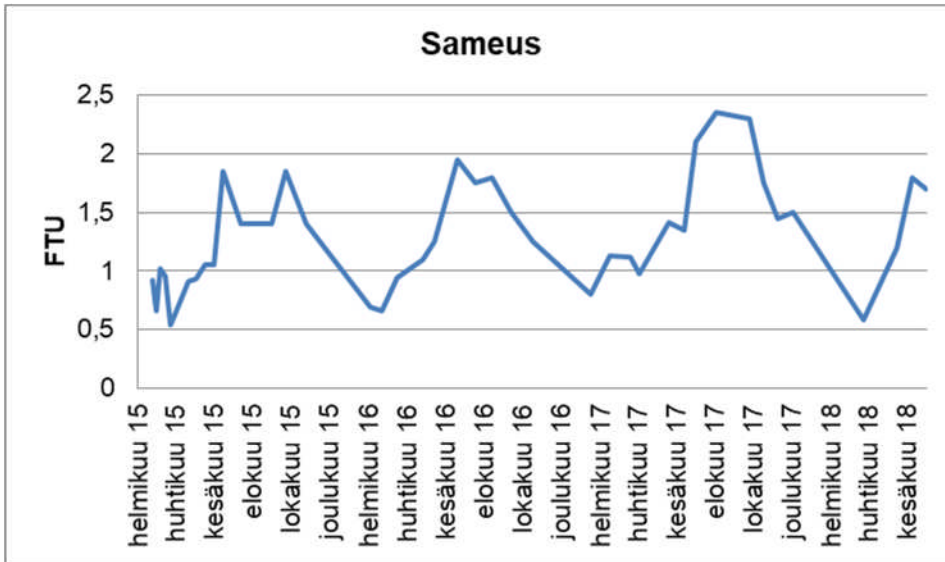
Saimaan Vehkasalonselkä (SHAR3)





Saimaan Jakaraselkä (SHAR4)





LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA KOKONAISSIVHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoituidut määrittäykset

määrittäys	menetelmä	määrittäysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 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	- 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		
*kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*kokonaistyyppi	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 ₂ +NO ₃)	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	
*väiriluku	SFS-EN ISO 7887 osa 4:1995	5 mg / l Pt		> 5		
*kokonaiskloori	SFS 3004:1987	0,06 mg/l	0,060 - 0,064	0,064 - 0,18	0,18 - 0,72	> 0,72
*vapaa kloori	SFS 3004:1987	0,06 mg/l				
*sitoutunut kloori	SFS 3004:1987	0,06 mg/l	laskennallinen suure			
*urea	Sis. Menetelmä SVSY 61, perustuu ns. Koroleffin (1977) menetelmään	0,02 mg/l		> 0,02		

*) akkreditoitu menetelmä

Tarkka, pitoisuuskohtainen kokonaisvirhe ilmoitetaan pyydettyessä.

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA KOKONAISSIVHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määrittäykset

(virhearvio toimitetaan pyydettyessä)

määrittäys	menetelmä	yksikkö
*viljeltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmy/ml
*viljeltävät mikro-organismit 36 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmy/ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, alustava	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, varmennettu	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C	SFS 4088:2001	kpl/100ml
*Escherichia coli	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, alustava	SFS-EN ISO7899-2:2000	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, varmistettu	SFS-EN ISO7899-2:2000	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 määrittäykset

määrittäys	menetelmä	määrittäysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juomaja 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		
haihdutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/l		6,0 - 12	12 - 34	> 34
hehkusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/l			8,0 - 18	> 18
haihdutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/g				> 6,0
hehkusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/g				> 8,0
kiintoaineen hehkusjäännös	SFS- EN 872 :2005, SFS 3008:1990	2,0 mg/l		2,0 - 5,5	5,5 - 56	> 56
hiiliidioksidi	Elintarviketutkijain Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokonaisriikki	Vesianalyysitoimikunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	
BOD ₇ 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	
kalsium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,50 mg/l		> 0,50		
magnesium	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
kokonaiskovuus	SFS-EN ISO 14911:2000	0,012 mmol/l 0,07 °dH	laskennallinen suure			
radon	Sisäinen menetelmä SVSY 63	30 Bq/l		> 30		