



No 3250/16

7.12.2016

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi  
Ympäristönsuojelu  
PL 302

53101 LAPPEENRANTA

## **SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA SYYS- LOKAKUUSSA 2016**

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 14.9. ja 18.10. Kivisalmen pumppaamon vesistö-tarkkailua 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.

Piiluvanselän (kuvat 1 – 5) fosforipitoisuus oli syyskuussa huomattavasti edellissyksyä matalammalla tasolla. Typpipitoisuus oli puolestaan samaa suuruusluokkaa. Myös lokakuussa fosforipitoisuus oli hieman edellisvuotta matalampi, joskaan ei yhtä merkitsevästi kuin syyskuussa. COD-pitoisuus (orgaaninen aines) pysyi edelleen pitkäaikaisella tasolla, ollen hieman yli 6 mg/l. Väri-luvussa tapahtui lokakuussa selkeä lasku. Piiluvanselän sameuskäyrä (kuva 5.) noudatti samaa kaavaa kuin edellissyksynä.

Sunisenselän (kuvat 6 – 10) fosforipitoisuus oli syyskuussa edellissyksyn tasolla (18 µg/l). Lokakuussa tämän syksyn fosforipitoisuus oli hieman edellisvuotta matalampi. Kokonaistyyppipitoisuus pysyi edelleen 400 µg/l alapuolella. COD-pitoisuus oli edelleen hieman yli 6 mg/l, joten orgaanisen aineen määrä on kasvanut pumppauksen aikana. Väri-luku laski Piiluvanselän tapaan lokakuussa.

Vehkasalonselän (SHAR3) fosforipitoisuus oli karuhkolle vesialueelle ominaista. COD-pitoisuus pysyi edelleen tasaisena (noin 7 mg/l). Veden sameus oli syyskuussa vuoden 2015 syksyn tasolla, mutta lokakuussa vesi oli hieman edellisvuotta sameampaa. Väri-luku oli myös Vehkasalonselällä edellissyksyä matalampi.

---

Jakaraselällä (SHAR4) veden kokonaisfosforipitoisuus, sameus, sähkönjohtavuus ja väriluku olivat edellissykyä matalammalla tasolla, joskaan kovin merkittäviä eroja ei ollut havaittavissa. Kokonaistyyppipitoisuus ja COD-luku olivat hieman edellissykyä korkeampia.

**SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY**



Matti Vaittinen  
Tutkija

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

TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

# SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



**Tilausnumero: 136170 (KIVISALM/LAUTTA)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 14.9.2016 ; Näytteet otettu: 14.9.2016 (08:40)**

Näytteenottaja: SSu

**NÄYTTEET**

11623 1 m  
11624 5 m  
11625 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET**

Määrittys	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	9
Tuulen suunta	°	50
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	2,2

**NÄYTEPAIKKATULOKSET**

Määrittys\Näyte	Yksikkö	N 11623	N 11624	N 11625
Lämpötila	°C	15,6	15,6	15,6
*Happi O2	mg/l	9,5	9,6	9,4
*Hapenkyllästysaste	%	96	97	94
*Sameus	FTU	1,6	1,7	1,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,82	5,79	5,79
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,3	6,3	6,4
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	400	330
*Kokonaisfosfori P	µg/l	22	19	19

**Tilausnumero: 136167 (KIVISALM/LPS7)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 14.9.2016 ; Näytteet otettu: 14.9.2016 (08:22)**

Näytteenottaja: SSu

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11619 1 m  
11620 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	9
Tuulen suunta	°	50
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyvyys	m	2,4

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11619	N 11620
Lämpötila	°C	15,5	15,6
*Happi O2	mg/l	9,6	9,4
*Hapenkyllästysaste	%	96	95
*Sameus	FTU	1,5	2,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,83	5,87
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,9	6,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	17

**Tilausnumero: 136183 (KIVISALM/SHAR3)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 14.9.2016 ; Näytteet otettu: 14.9.2016 (12:29)**

Näytteenottaja: SSu

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11644 1 m  
11645 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	11
Tuulen suunta	°	330
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisyys	1/8	2
Näkösyvyys	m	3,1

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11644	N 11645
Lämpötila	°C	15,8	15,8
*Happi O2	mg/l	9,5	9,2
*Hapenkyllästysaste	%	96	93
*Sameus	FTU	0,97	0,98
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,38	5,33
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,0	6,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	370
*Kokonaisfosfori P	µg/l	12	10

**Tilausnumero: 136172 (KIVISALM/SHAR4)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 14.9.2016 ; Näytteet otettu: 14.9.2016 (10:31)**

Näytteenottaja: SSu

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

11627 1 m  
11628 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	9
Tuulen suunta	°	50
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyvyys	m	3,2

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 11627	N 11628
Lämpötila	°C	15,7	15,6
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	9,6	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	96	97
*Sameus	FTU	1,5	1,5
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,83	5,90
*Väriluku	mg/l Pt	30	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,3	6,3
*Kokonaistyyppi N	µg/l	400	390
*Kokonaisfosfori P	µg/l	18	19

**Tilausnumero: 136862 (KIVISALM/LAUTTA)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 18.10.2016 ; Näytteet otettu: 18.10.2016 (09:20)**

Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13126 1 m  
13127 5 m  
13128 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	4
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	3,0
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13126	N 13127	N 13128
Lämpötila	°C	7,8	7,8	7,8
*Happi O2	mg/l	11,1	11,0	11,1
*Hapenyllästysaste	%	93	93	93
*Sameus	FTU	1,6	1,6	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,94	5,93	5,92
*Väriluku	mg/l Pt	20	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,8	5,9	6,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	440	390	370
*Kokonaisfosfori P	µg/l	15	15	15



**Tilausnumero: 136869 (KIVISALM/LPS7)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 18.10.2016 ; Näytteet otettu: 18.10.2016 (10:12)**

Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13139 1 m  
13140 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	4
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyvyys	m	3,0
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13139	N 13140
Lämpötila	°C	7,5	7,5
*Happi O2	mg/l	11,4	11,2
*Hapenkyllästysaste	%	95	94
*Sameus	FTU	1,6	1,5
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,01	5,91
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,0	6,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	380	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	16

**Tilausnumero: 136856 (KIVISALM/SHAR3)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 18.10.2016 ; Näytteet otettu: 18.10.2016 (07:50)**

Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13114 1 m  
13115 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	4
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13114	N 13115
Lämpötila	°C	8,5	8,5
*Happi O2	mg/l	11,1	11,2
*Hapenkyllästysaste	%	95	96
*Sameus	FTU	1,1	0,96
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,97	6,14
*Väriluku	mg/l Pt	25	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	9	11

**Tilausnumero: 136857 (KIVISALM/SHAR4)**

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 18.10.2016 ; Näytteet otettu: 18.10.2016 (08:00)**

Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

13116 1 m  
13117 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

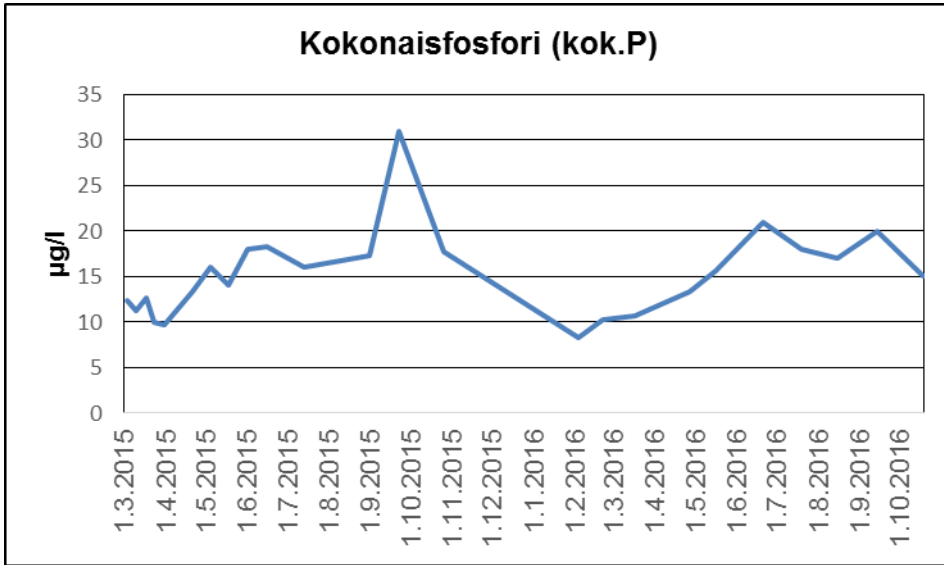
Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	4
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

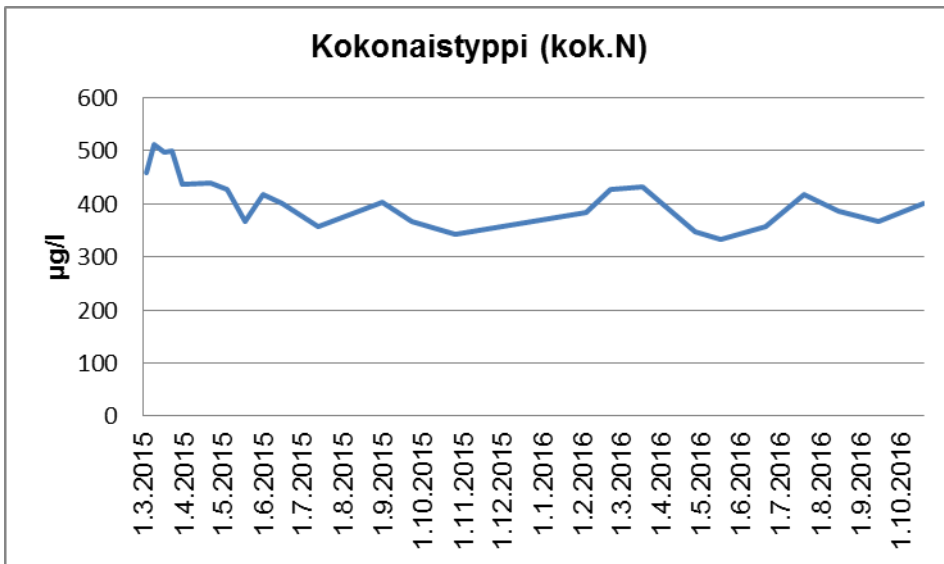
Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 13116	N 13117
Lämpötila	°C	7,8	7,8
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	11,4	11,4
*Hapenkyllästysaste	%	96	96
*Sameus	FTU	1,2	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,11	6,08
*Väriluku	mg/l Pt	20	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,8	5,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	15	15

Kuvat 1 – 2

Piiluvanselmä, kokonaisfosfori µg/l

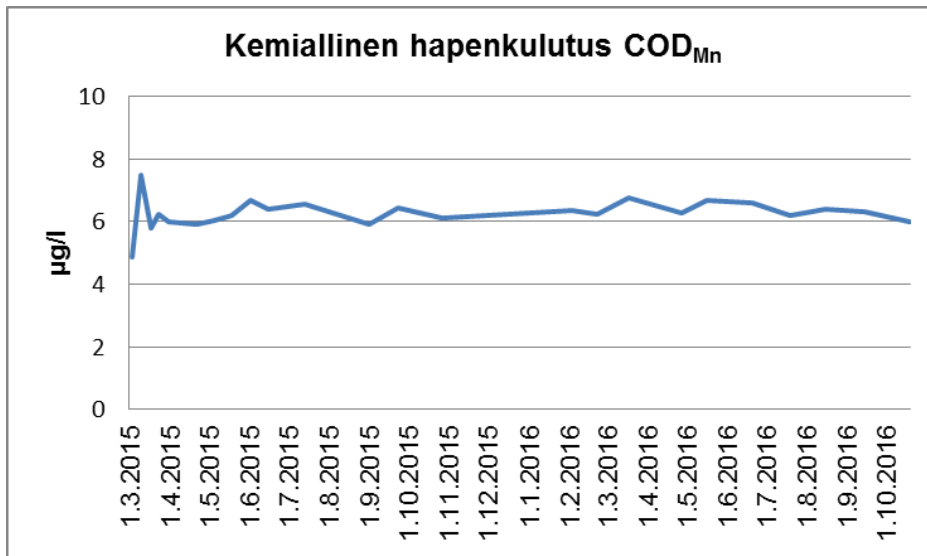


Piiluvanselmä, kokonaistyyppi µg/l

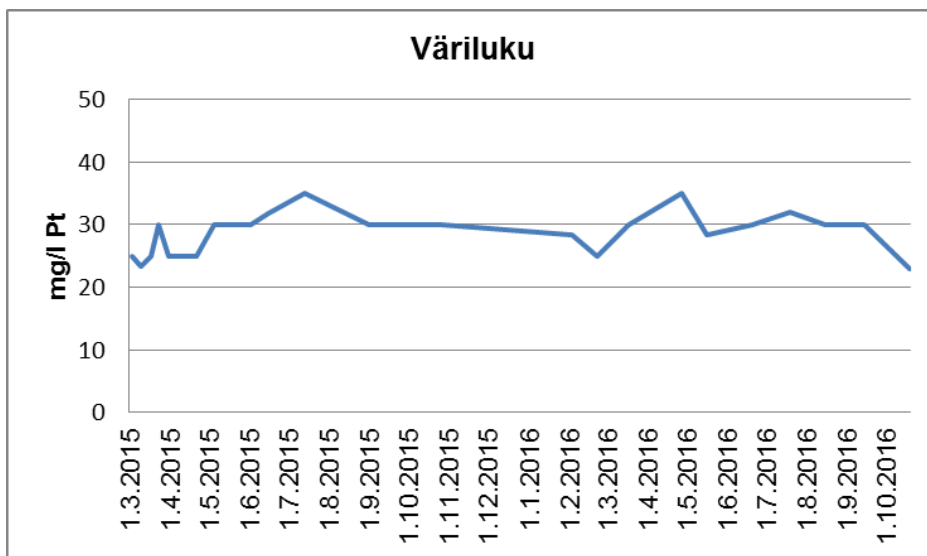


### Kuvat 3 – 4

#### Piiluvanselkä, COD mg/l

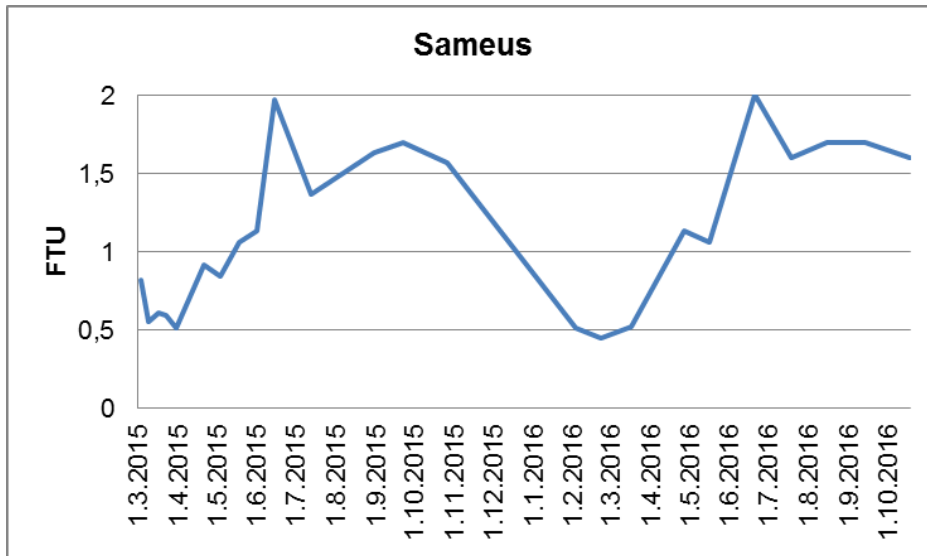


#### Piiluvanselkä, väriluku mgPt/l



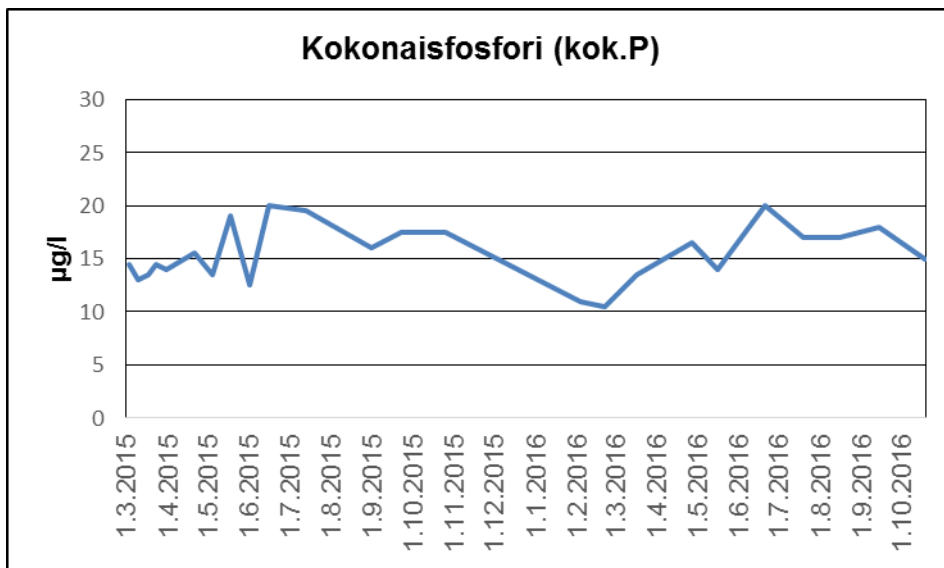
Kuva 5.

Piiluvanselmä, sameus FTU

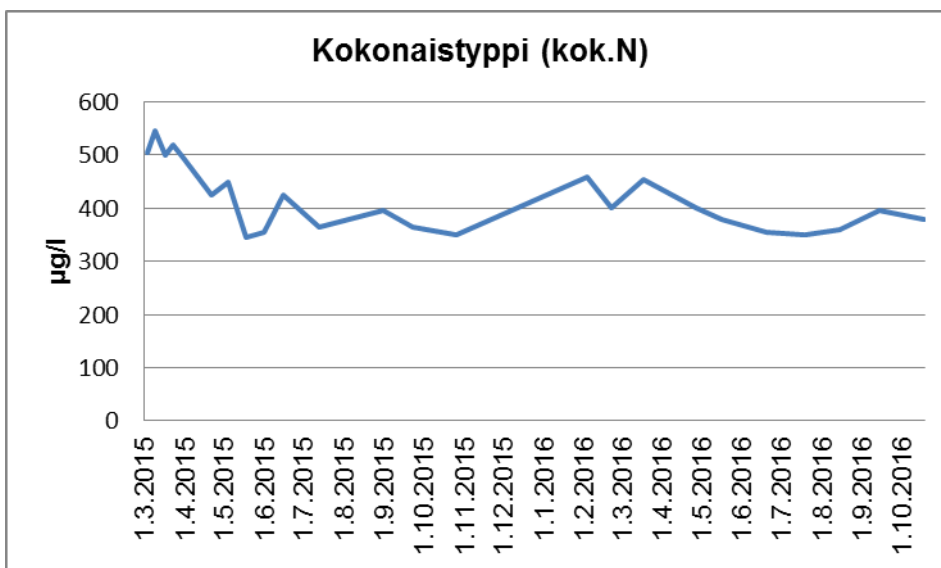


Kuvat 6–7

Sunisenselkä, kokonaisfosfori µg/l

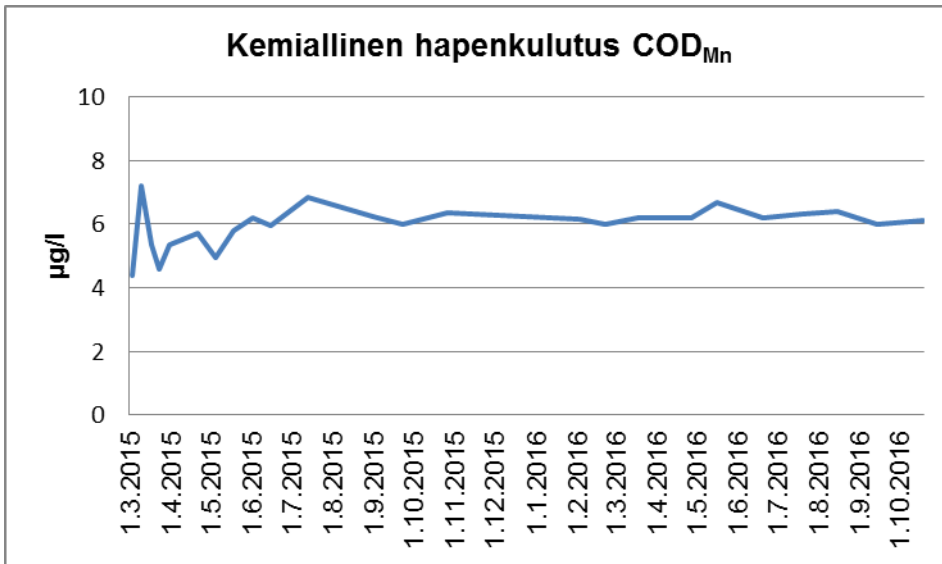


Sunisenselkä, kokonaistyyppi µg/l

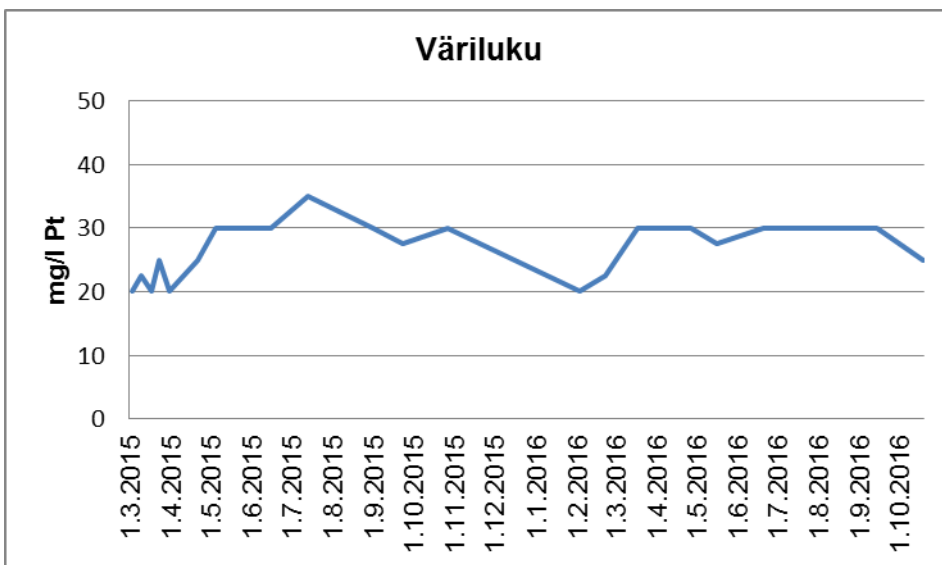


Kuvat 8 - 9

Sunisenselkä, COD mg/l



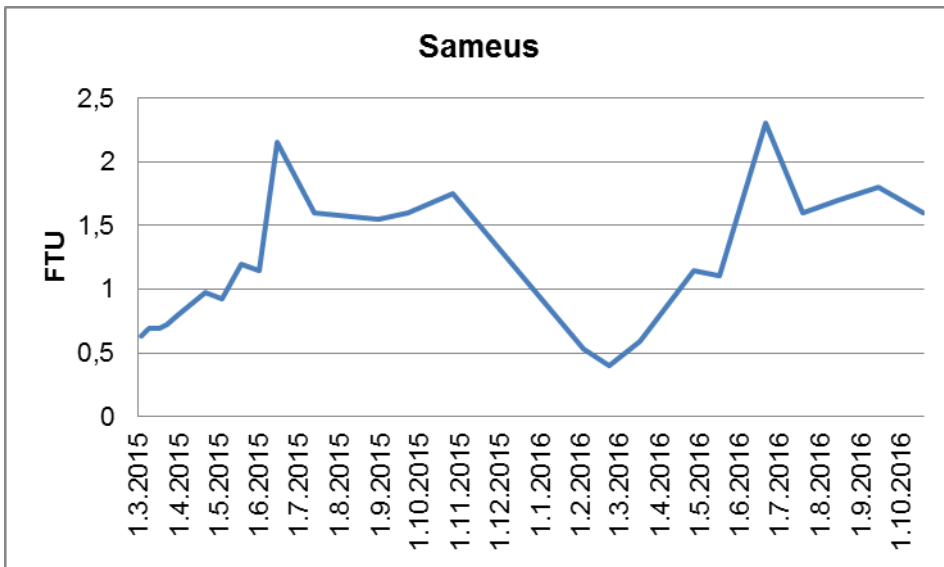
Sunisenselkä, väriluku mgPt/l





Kuva 10.

Sunisenselkä, sameus FTU



LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA KOKONAISVIRHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoituidut määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	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	sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun standardiin SFS 3025 (1986)	2,0 µg/l		> 2,0		
*happi	sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun standardiin SFS 3040 (1990)	- 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	sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun standardiin SFS 3026 (1986)	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*kokonaistyyppi	sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN ISO 13395 (1997) FIATAR AN 5202/2000,hapetuksen osalta: kumottu SFS-3031 (1990)	200 µg/l		200 - 358	> 358	
*nitriittityppi	SFS 3029 (1976)	2,0 µg/l		2,0 – 3,8	3,8 - 21	> 21
*nitraattityppi *(NO2+NO3)	sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN ISO 13395 (1997) FIATAR AN 5201/2000	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	
*sähkönjohtavuus	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	
*väriiluku	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 KOKONAISVIRHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määritykset  
(virhearvio toimitetaan pyydettyessä)

määritys	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-menettelällä	SFS-EN ISO 9308-2 (2014)	MPN/100ml

\*) akkreditoitu menetelmä

Akkreditoimattomat määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	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		
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
hiildioksidi	Elintarviketutkijain Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokonaisriikki	Vesianalysitoimikunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	
BOD <sub>7</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	
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		