



No518/16/P Saukkonen

16.3.2016

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi  
Ympäristönsuojelu  
PL 302  
53101 LAPPEENRANTA

### **KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA ALKUTALVELLA 2016**

Kivisalmen tarkkailua on harvennettu siten, että näytteitä otetaan kerran kuukaudessa. Näytepisteitä on 4: Piiluvanselkä (Lautta), Sunisenselkä (LPS 7), Vehkasalonselkä (SHAR 3) ja Jakaraselkä (SHAR 4). Alkutalven 2016 näytteet otettiin 3.2. ja 22.2.

Piiluvanselän (kuvat 1 – 5) fosforipitoisuus laski helmikuussa maaliskuun 2015 tasolle eli karulle vesialueelle ominaiseksi. Syyskuussa pintaveden fosforipitoisuudessa oli jokin häiriö, sillä se oli peräti 48 µg/l. Typpipitoisuus kasvoi syksystä, kuten talvella tyypillisesti tapahtuu. COD-pitoisuus (orgaaninen aine) on ollut pitkään tasolla 6 mg/l ja väriluku n. 30 mgPt/l. Lievää kirkastumista tapahtui helmikuussa. Veden sameus kasvoi huomattavasti talven 2015 jäiden sulettua, mutta pieneni huomattavasti helmikuun 2016 jäiden alla.

Sunisenselän (kuvat 6 – 10) fosforipitoisuus oli suurimmillaan kesä-heinäkuussa n. 20 µg/l. Sen jälkeen pitoisuus pieneni ja oli pienimmillään helmikuussa. Typpipitoisuus on vaihdellut avovesiaikana 400 µg/l molemmin puolin. Lokakuun havainnot olivat toiseksi pienempiä. Helmikuussa typpipitoisuus hieman kasvoi. COD-pitoisuus on kasvanut ja vesi tummentunut pumppauksen aikana. Jäiden lähdettyä väriluku on kuitenkin ollut jo pitkään n. 30 mgPt/l. Helmikuussa vesi oli kuitenkin hyvin kirkasta. Piiluvanselän tavoin sameuden maksimi oli 15.6. Vesi on ollut sameaa myös sen jälkeen ennen jäiden tultua. Sameus oli helmikuussa hyvin vähäinen.

Helmikuussa Vehkasalonselän (SHAR 3) pohjan läheinen vesikerros tummunut, samentunut ja ravinnepitoisuudet olivat kasvaneet. Suurin ero alusveden ja pintaveden välillä oli kuitenkin sähkönjohtavuus, joka oli pohjan lähellä moninkertainen. Pintaveden laatu oli erinomainen.

Jakaraselällä (SHAR4) vesimassa ei kerrostunut koko kesän aikana. Siitä syystä vesi oli myös happettunutta pinnalta pohjaan saakka. Jäiden tultua talvikerrostuneisuus alkoi eli lämpimin vesimassa tavattiin pohjan läheltä. Suurin ero pinnan ja pohjan välillä oli sameus, mikä oli kolmikertainen pohjan lähellä. Muutoin erot olivat pienempiä kuin Vehkasalonselällä.

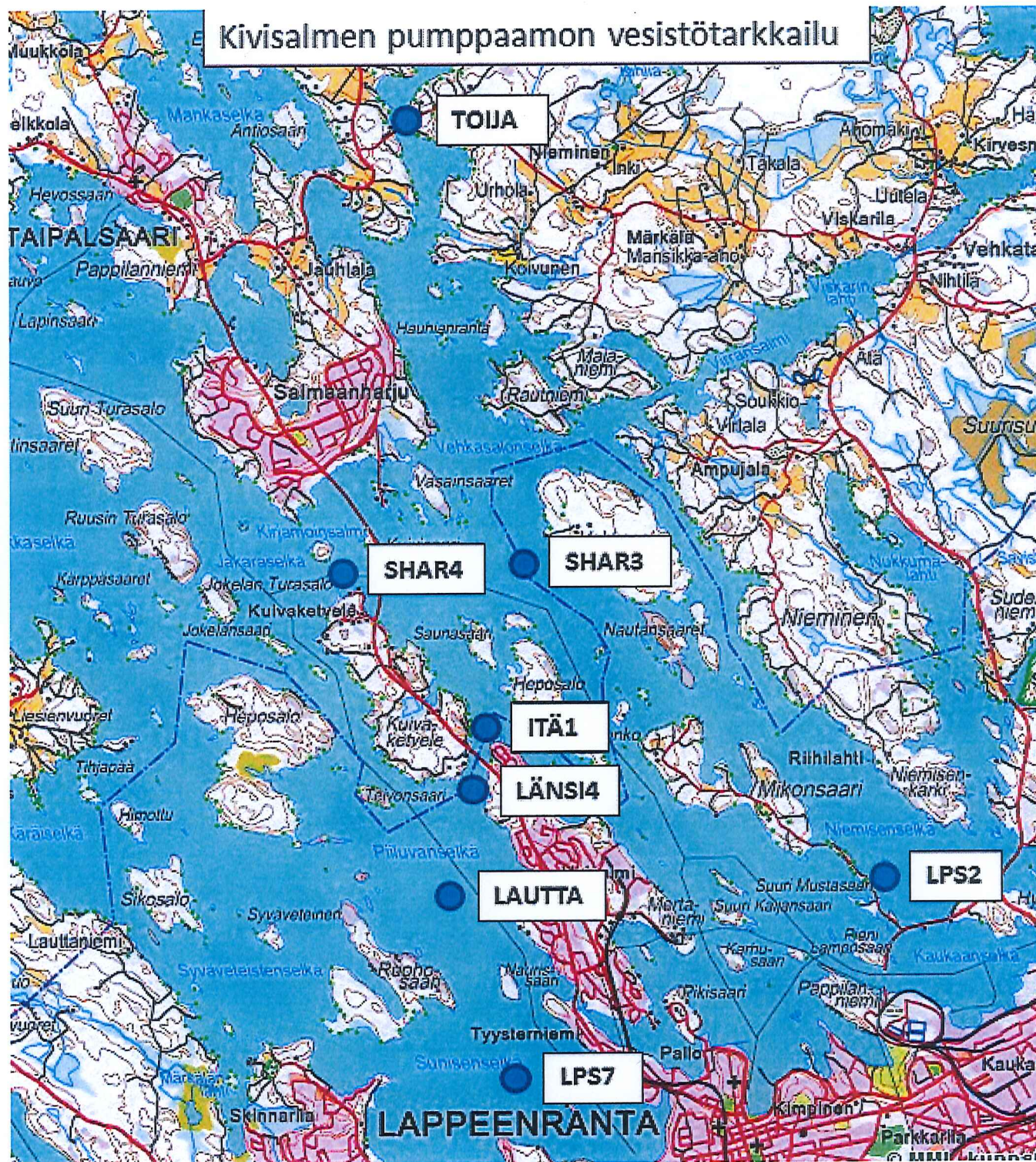
**SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY**

Pena Saukkonen  
limnologi

LIITTEET näytestekartta  
kuvat 1 – 10/10  
analyysitulokset 8 kpl  
menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

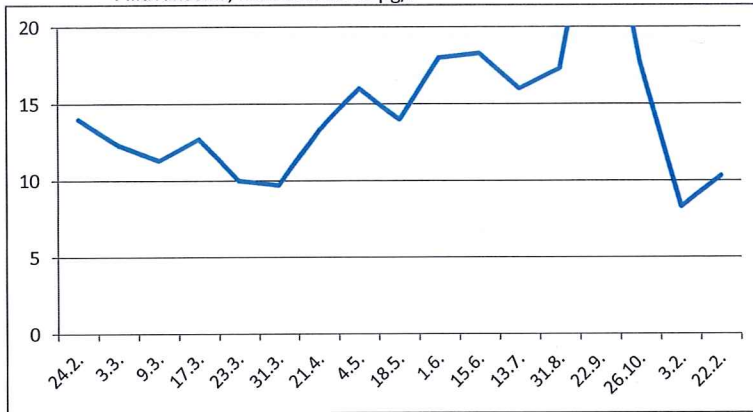
TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

# Kivisalmen pumppaamon vesistötarkkailu

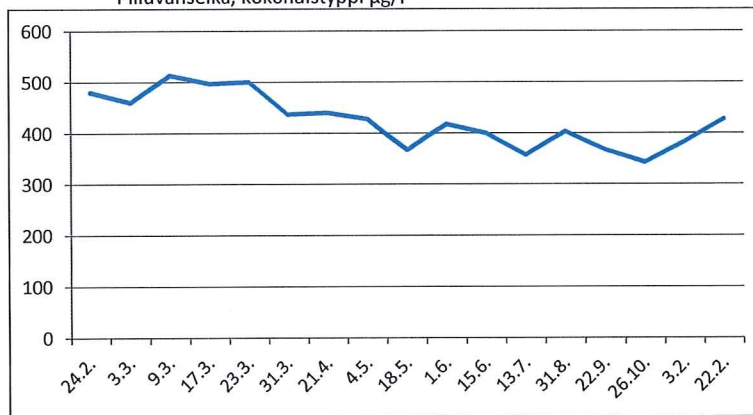


KUVAT 1 - 4

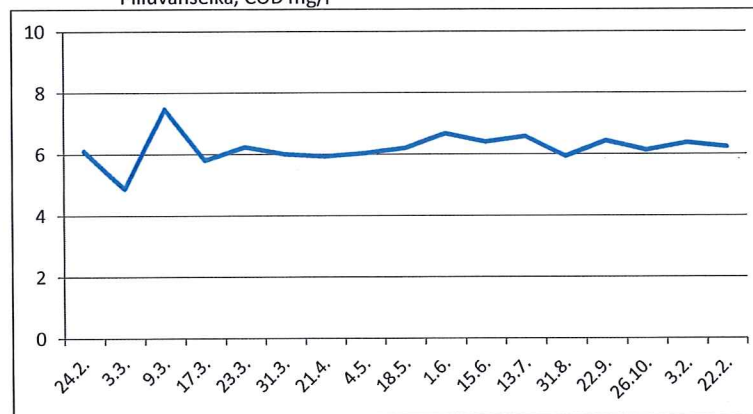
Piiluvanselkä, kokonaisfosfori µg/l



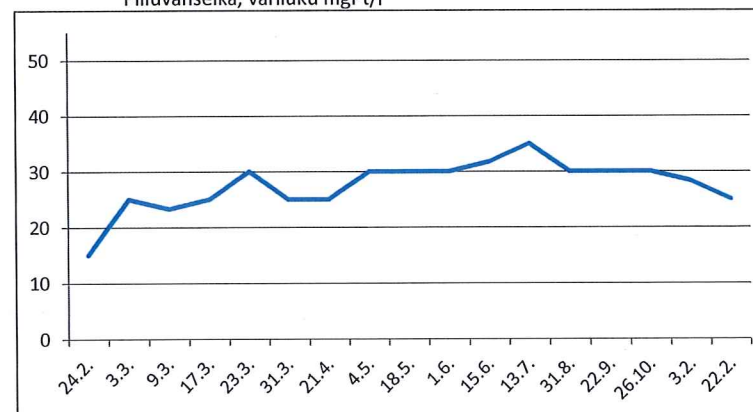
Piiluvanselkä, kokonaistyppi µg/l



Piiluvanselkä, COD mg/l

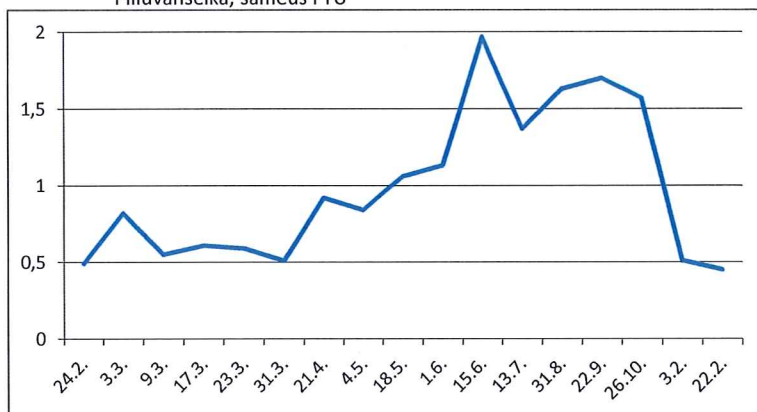


Piiluvanselkä, väriluku mgPt/l



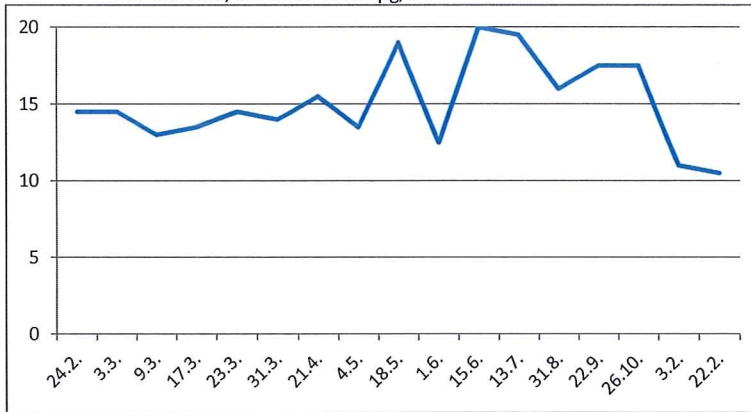
KUVA 5

Piiluvanselkä, sameus FTU

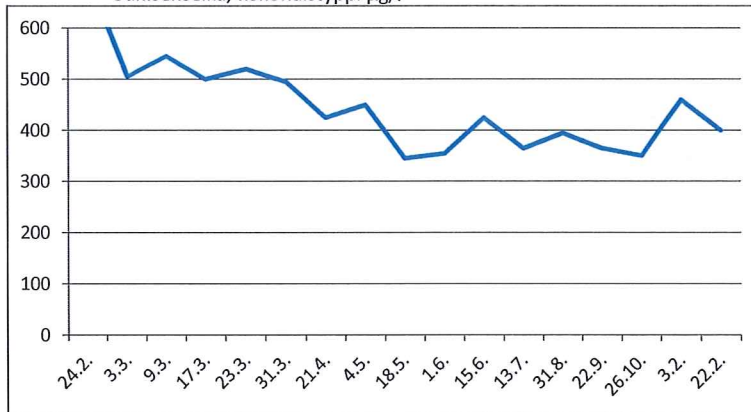


KUVAT 6 - 9

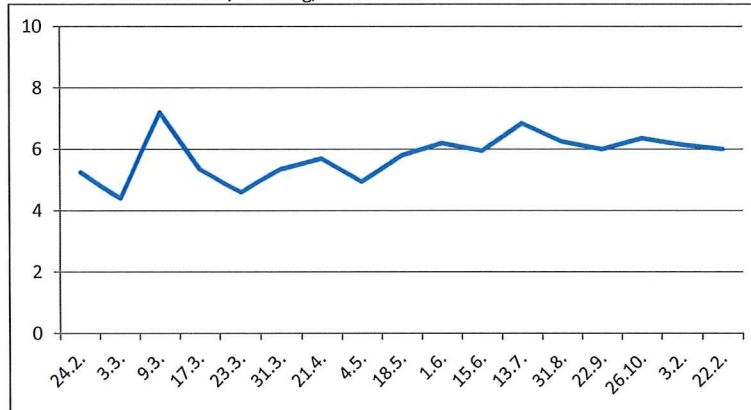
Sunisenselkä, kokonaisfosfori µg/l



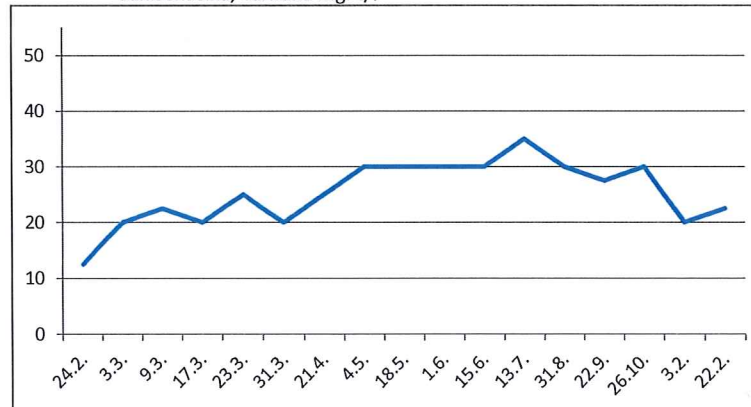
Sunisenselkä, kokonaistyppi µg/l



Sunisenselkä, COD mg/l

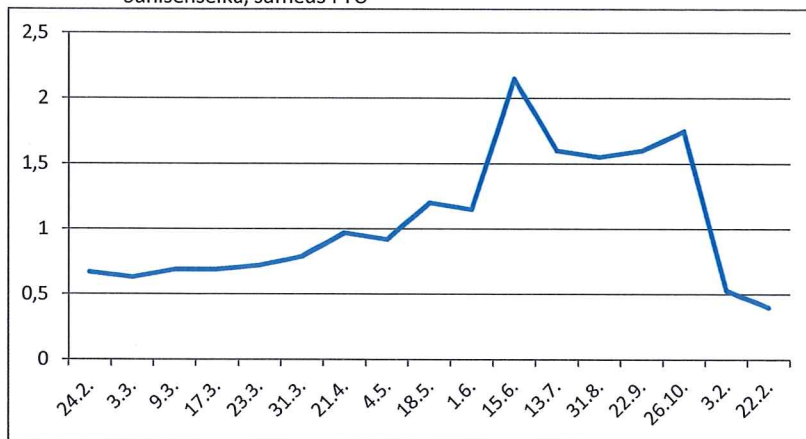


Sunisenselkä, väriluku mgPt/l



KUVA 10

Sunisenselkä, sameus FTU



Havaintopaikan nimi: Piiluvanselkä, lautta (KIVISALM/LAUTTA)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6775672 KI:3560981

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 3.2.2016 Klo: 10:00

		1 m	5 m	8 m	
Alkusyvyys					
Loppusyvyys					
Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö			
Lämpötila		°C	0,9	1,1	1,3
*Happi O <sub>2</sub>		mg/l	13,0	12,6	12,5
*Hapenkyllästysaste		%	91	89	88
*Sameus		FTU	0,48	0,50	0,56
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,78	5,79	5,93
*Väiriluku		mg/l Pt	20	25	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,5	6,4	6,2
*Kokonaistyyppi N		µg/l	400	380	370
*Kokonaisfosfori P		µg/l	8	8	9



Havaintopaikan nimi: Sunisenselkä (KIVISALM/LPS7)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6773450 KI:3561370

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 3.2.2016 Klo: 10:30

Alkusyvyys 1 m 9 m  
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,5	2,2
*Happi O <sub>2</sub>		mg/l	13,5	10,7
*Hapenkyllästysaste		%	93	77
*Sameus		FTU	0,41	0,64
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,80	6,48
*Väri-luku		mg/l Pt	20	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,5	5,7
*Kokonaistyyppi N		µg/l	460	460
*Kokonaisfosfori P		µg/l	8	14

Havaintopaikan nimi: Vehkasalonselkä (KIVISALM/SHAR3)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6779535 KI:3561626

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 3.2.2016 Klo: 08:30

Alkusyvyys 1 m 15 m  
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,5	2,7
*Happi O <sub>2</sub>		mg/l	13,4	10,7
*Hapenkyllästysaste		%	93	79
*Sameus		FTU	0,60	0,59
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,09	15,3
*Väiriluku		mg/l Pt	30	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	7,5	9,7
*Kokonaistyyppi N		µg/l	450	460
*Kokonaisfosfori P		µg/l	5	12

Havaintopaikan nimi: Jakaraselkä (KIVISALM/SHAR4)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6779363 KI:3559378

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 3.2.2016 Klo: 09:15

Alkusyvyys 1 m 9 m  
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,9	2,4
*Happi O <sub>2</sub>		mg/l	13,5	10,2
*Hapenkyllästysaste		%	95	74
*Sameus		FTU	0,45	0,93
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,89	6,29
*Väri-luku		mg/l Pt	15	15
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,1	5,7
*Kokonaistyyppi N		µg/l	380	440
*Kokonaisfosfori P		µg/l	8	13

Havaintopaikan nimi: Piiluvanselkä, lautta (KIVISALM/LAUTTA)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6775672 KI:3560981

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 22.2.2016 Klo: 12:15

		1 m	5 m	8 m	
Alkusyvyys					
Loppusyvyys					
Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö			
Lämpötila		°C	0,9	1,1	2,7
*Happi O2		mg/l	13,0	12,7	11,8
*Hapenkyllästysaste		%	91	89	87
*Sameus		FTU	0,41	0,44	0,51
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,70	5,81	6,14
*Väiriluku		mg/l Pt	25	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,5	6,2	6,0
*Kokonaistyyppi N		µg/l	420	420	440
*Kokonaisfosfori P		µg/l	8	9	14

Havaintopaikan nimi: Sunisenselkä (KIVISALM/LPS7)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6773450 KI:3561370

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 22.2.2016 Klo: 12:40

Alkusyvyys 1 m 9 m  
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,8	2,1
*Happi O2		mg/l	13,1	12,0
*Hapenyllästysaste		%	91	87
*Sameus		FTU	0,33	0,47
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,76	6,42
*Väriluku		mg/l Pt	25	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,3	5,7
*Kokonaistyyppi N		µg/l	380	420
*Kokonaisfosfori P		µg/l	8	13

Havaintopaikan nimi: Vehkasalonselkä (KIVISALM/SHAR3)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6779535 KI:3561626

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 22.2.2016 Klo: 11:00

Alkusyvyys 1 m 15 m  
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,5	3,0
*Happi O2		mg/l	13,4	9,8
*Hapenyllästysaste		%	93	72
*Sameus		FTU	0,27	0,63
*Sähkönjohtavuus		mS/m	4,85	18,8
*Väriluku		mg/l Pt	30	50
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	7,1	11
*Kokonaistyyppi N		µg/l	400	480
*Kokonaisfosfori P		µg/l	6	15

Havaintopaikan nimi: Jakaraselkä (KIVISALM/SHAR4)  
Vesistöalue:  
Kunta:  
Ympäristökeskus:  
Koordinaatit: Yhtenäiskoordinaatisto KP:6779363 KI:3559378

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus  
Havaintoaika: 22.2.2016 Klo: 11:30

Alkusyvyys	1 m	9 m
Loppusyvyys		

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	0,4	2,6
*Happi O2		mg/l	13,1	9,0
*Hapenkyllästysaste		%	91	66
*Sameus		FTU	0,33	1,0
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,73	6,44
*Väri-luku		mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,1	5,2
*Kokonaistyyppi N		µg/l	430	450
*Kokonaisfosfori P		µg/l	10	14

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA KOKONAISSIVHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoidut määrittelyt

määrittely	menetelmä	määrittelyraja	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	
*kokonaistyppi	sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN ISO 13395 (1997) FIASTAR 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	sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN ISO 13395 (1997) FIASTAR AN 5201/2000	20 µg/l		20 - 36	> 36	
*(NO2+NO3)	SFS 3021 (1979)			1 – 1,4	> 1,4	
*pH	SFS 3033 (1976)	6,0 µg/l	6,0 – 8,4	> 8,4		
*mangaani	SFS 3028 (1976)	15 µg/l		15 - 32	32 - 280	> 280
*rauta	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,15 FTU		0,15 - 0,32	> 0,32	
*sameus	SFS-EN 27888 (1994)	1,0 mS/m		1,0 – 1,3	1,3 – 2,8	> 2,8
*sähkönjohtavuus	SFS-EN ISO 10304-1 (1995)	0,50 mg/l		0,50 – 1,4	> 1,4	
*kloridi	SFS-EN ISO 10304-1 (1995)	0,10 mg/l		0,10 – 0,43	> 0,43	
*fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1 (1995)	0,50 mg/l		> 0,50		
*sulfaatti	SFS-EN ISO 14911 (2000)	0,40 mg/l		> 0,40		
*natrium	SFS-EN ISO 14911 (2000)	0,40 mg/l		0,40 – 1,1	> 1,1	
*kalium	SFS-EN ISO 14911 (2000)	5 mg / l Pt		> 5		
*väriluku	SFS-EN ISO 7887 osa 4 (1995)	0,06 mg/l	0,060 - 0,064	0,064 - 0,18	0,18 - 0,72	> 0,72
*kokonaiskloori	SFS 3004 (1987)	0,06 mg/l				
*vapaa kloori	SFS 3004 (1987)	0,06 mg/l				
*sitoutunut kloori	SFS 3004 (1987)	0,06 mg/l				
*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

Akkreditoidut mikrobiologiset määrittelyt  
(virhearvio toimitetaan pyydettyessä)

määrittely	menetelmä	yksikkö
*viljeltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222 (1999)	pmv/ml
*viljeltävät 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-menettelmällä	SFS-EN ISO 9308-2 (2014)	MPN/100ml

\*) akkreditoitu menetelmä

Akkreditoimattomat määrittelyt

määrittely	menetelmä	määrittelyraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juoma- ja 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
hehkutusjäännös	SFS 3008 (1990)	8,0 mg/l		8,0 - 18	> 18	
haihdutusjäännös	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
hiiliidioksidi	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>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	
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				laskennallinen suure
		0,07 °dH				
radon	Sisäinen menetelmä SVSY 63	30 Bq/l		> 30		