



No 12/16/P Saukkonen

4.1.2016

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
Ympäristönsuojelu
PL 302
53101 LAPPEENRANTA

KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA SYYS- LOKAKUUSSA 2015

Kivisalmen tarkkailua harvennettiin siten, että näytteitä otetaan kerran kuukaudessa. Näytepisteitä on 4: Piiluvanselkä (Lautta), Sunisenselkä (LPS 7), Vehkasalonselkä (SHAR 3) ja Jakaraselkä (SHAR 4). Näytteet otettiin 22.9. ja 26.10.

Piiluvanselän (kuvat 1 – 5) fosforipitoisuus oli rehevöityneelle vesialueelle ominainen ja korkeampi kuin talvella. Syyskuussa pintaveden fosforipitoisuudessa oli jokin häiriö, sillä se oli peräti 48 µg/l. Näyte uusittiin, mutta tulos oli sama. Typpipitoisuus oli puolestaan talvea pienempi. COD-pitoisuus (orgaaninen aine) on ollut pitkään tasolla 6 mg/l ja väriluku n. 30 mgPt/l. Veden sameus on kasvanut huomattavasti jäiden sulettua. Korkeimmillaan sameus oli kesäkuussa.

Sunisenselän (kuvat 6 – 10) fosforipitoisuus oli suurimmillaan kesä-heinäkuussa n. 20 µg/l. Sen jälkeen pitoisuus on ollut vähän pienempi. Typpipitoisuus on vaihdellut avovesiaikana 400 µg/l molemmin puolin. Lokakuun havainnot olivat toiseksi pienimpiä. COD-pitoisuus on kasvanut ja vesi tummentunut pumppauksen aikana. Jäiden lähdettyä väriluku on kuitenkin ollut jo pitkään n. 30 mgPt/l. Piiluvanselän tavoin sameuden maksimi oli 15.6. Vesi on ollut sameaa myös sen jälkeen.

Vehkasalonselän alusvedessä oli voimakasta happivajausta elokuun lopulla. Pohjan läheinen vesikerros oli sameaa ja lievästi tummunutta. Myös COD-pitoisuus oli tuolloin koko vesimassassa selvästi kesä- ja heinäkuuta korkeampi. Fosforipitoisuus pysyi karuhkolle vesialueelle ominaisena. Syys- ja lokakuussa vesimassa oli täyskierrossa ja vesi täysin hapettunutta. Fosfori- ja typpipitoisuudet olivat pieniä kuten koko tarkkailuajan. Väritään vesi oli kirkasta ja sameus kohtuullisella tasolla.

Jakaraselällä (SHAR4) vesimassa ei kerrostunut koko kesän aikana. Siitä syystä vesi oli myös hapettunutta pinnalta pohjaan saakka. Fosforipitoisuus oli lievästi rehevöityneelle vesialueelle ominainen, typpipitoisuus pienehkö 360 – 420 µg/l. Syyskuussa vesi samentui ja ravinnepitoisuudet kasvoivat. Lokakuussa veden laatu parantui lähes kaikkien vedenlaatuparametrien suhteen. COD-pitoisuuden ja väriluvun vaihtelut olivat pieniä.

SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

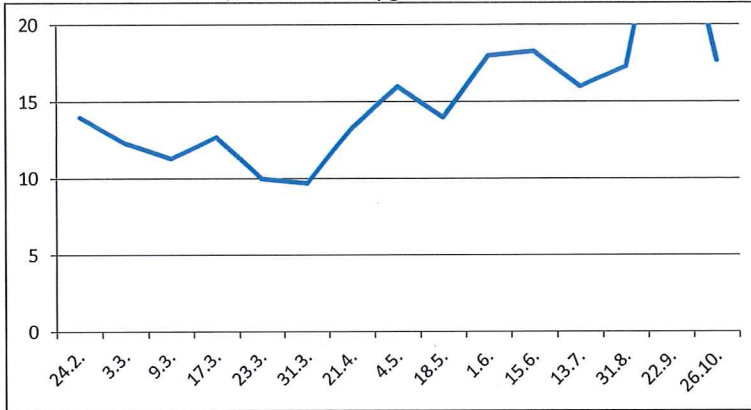
Pena Saukkonen
limnologi

LIITTEET näytepistekartta
kuvat 1 - 10
analyysitulokset 8 kpl
menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

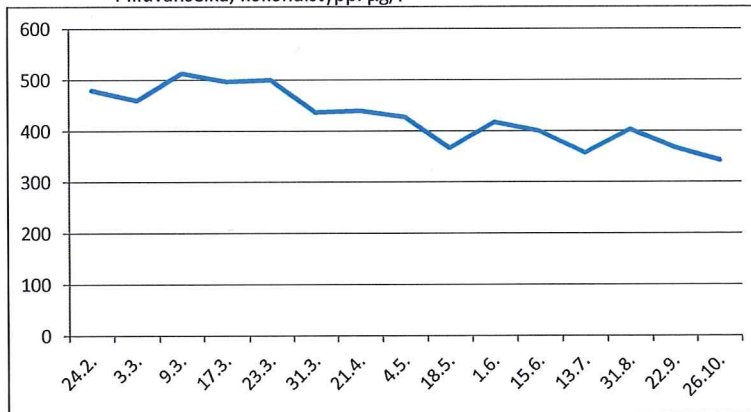
TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

KUVAT 1 - 4

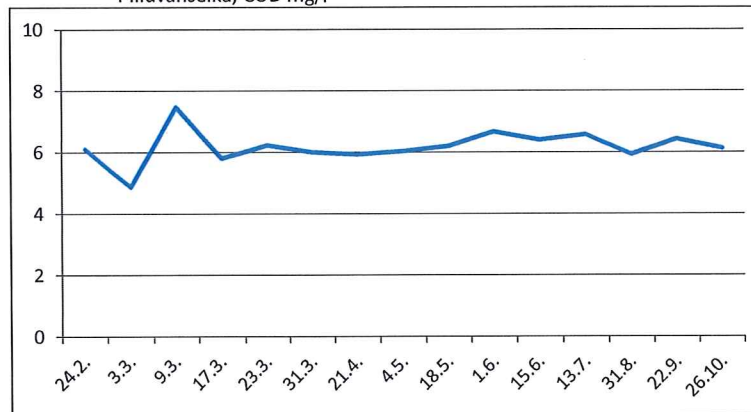
Piiluvanselmä, kokonaisfosfori µg/l



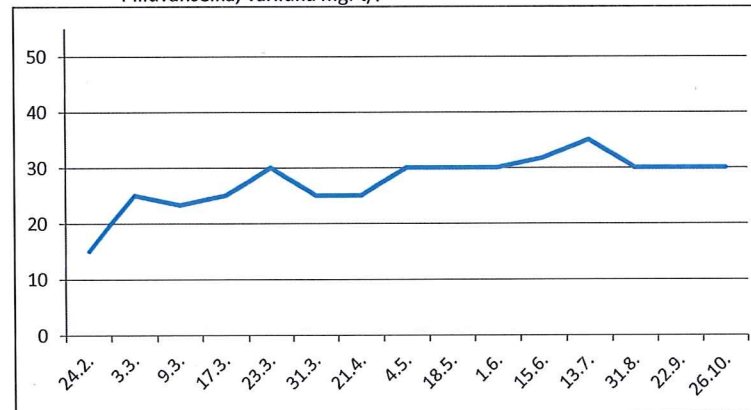
Piiluvanselmä, kokonaistyppi µg/l



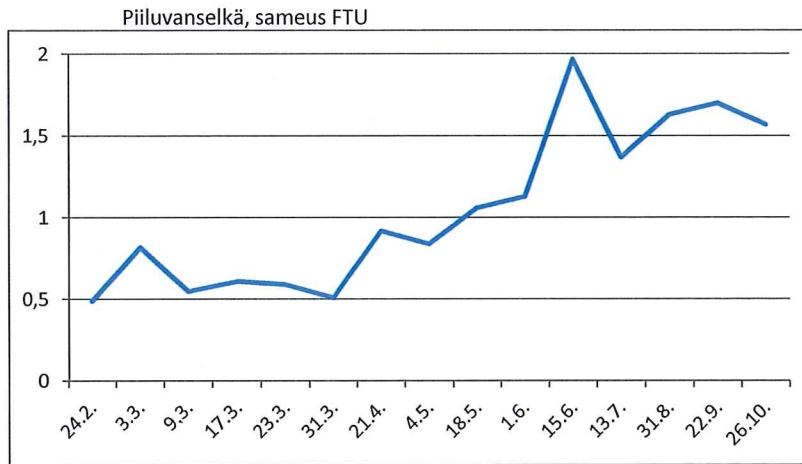
Piiluvanselmä, COD mg/l



Piiluvanselmä, väriluku mgPt/l

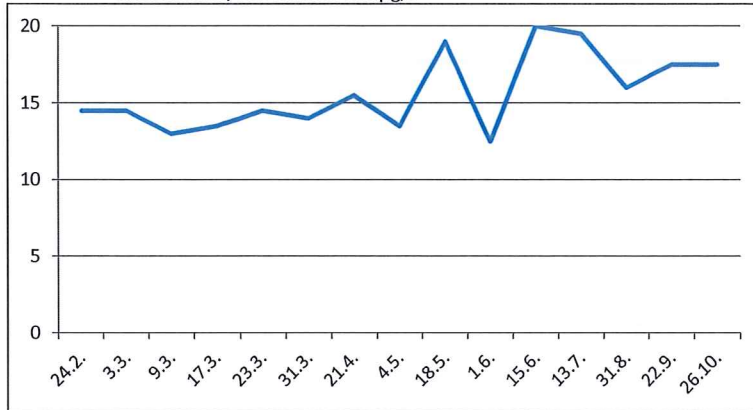


KUVA 5

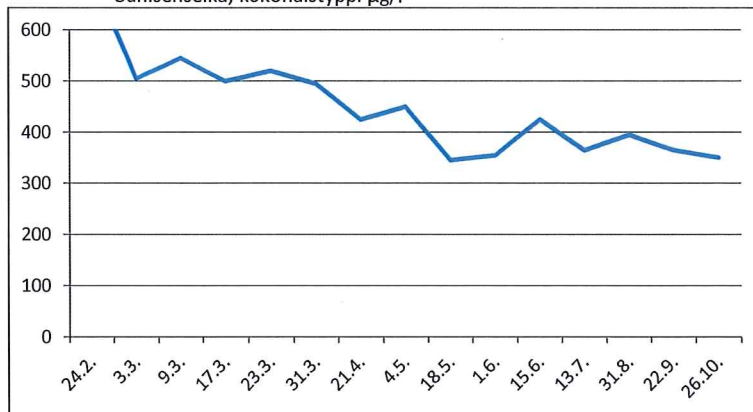


KUVAT 6 - 9

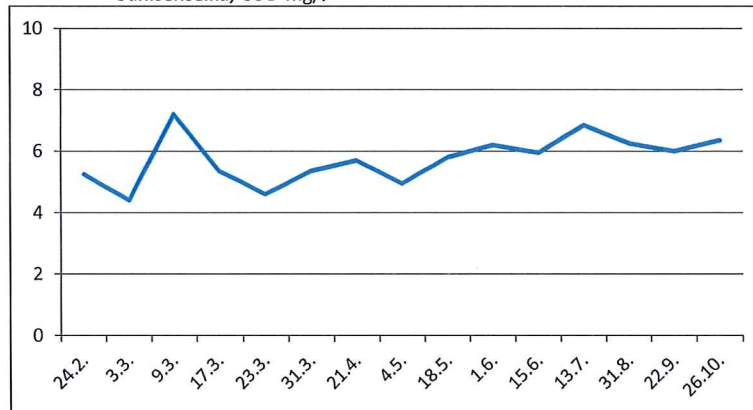
Sunisenselkä, kokonaisfosfori µg/l



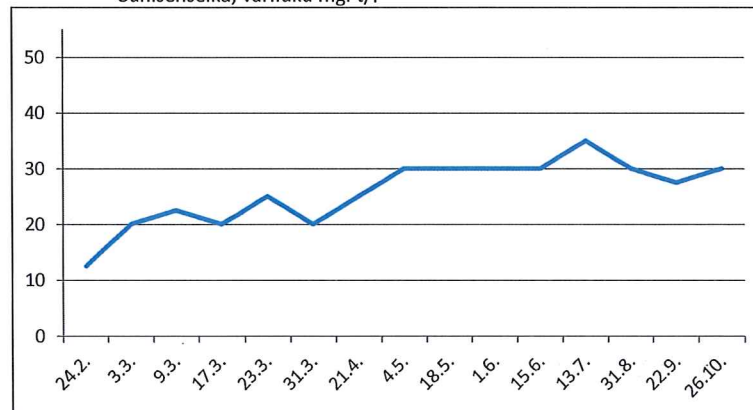
Sunisenselkä, kokonaistyyppi µg/l



Sunisenselkä, COD mg/l

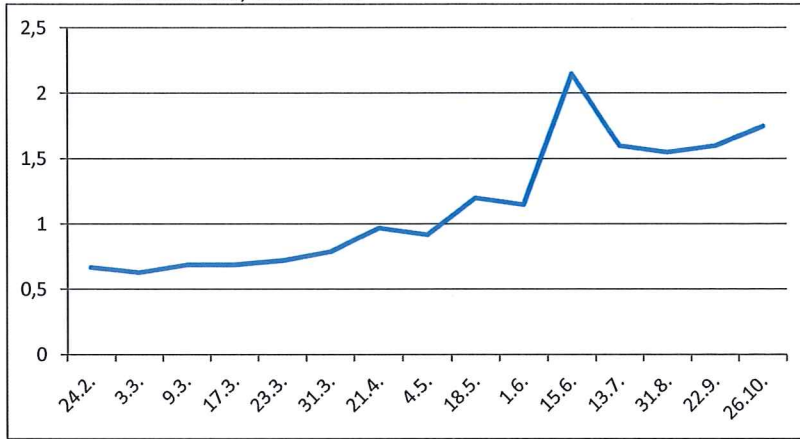


Sunisenselkä, väriluku mgPt/l



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: 22.9.2015 Klo: 10:00

Alkusyvyys		1 m	5 m	8 m
Loppusyvyys				
Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	15,5	15,5
*Happi O2		mg/l	9,6	9,5
*Hapenkyllästysaste		%	96	95
*Sameus		FTU	1,6	1,8
*Sähkönjohtavuus		mS/m	6,07	6,04
*Väriluku		mg/l Pt	W30	W30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,5	6,4
*Kokonaistyyppi N		µg/l	360	380
*Kokonaisfosfori P		µg/l	48	22

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 22.9.2015 Klo: 10:30

Alkusyvyys 1 m 9 m
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	15,4	15,4
*Happi O2		mg/l	9,5	9,5
*Hapenkylästysaste		%	95	95
*Sameus		FTU	1,5	1,7
*Sähkönjohtavuus		mS/m	6,15	6,14
*Väriluku		mg/l Pt	W25	W30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	5,9	6,1
*Kokonaistyyppi N		µg/l	360	370
*Kokonaisfosfori P		µg/l	17	18

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 22.9.2015 Klo: 08:20

Alkusyvyys 1 m 15 m
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi PARNCC Yksikkö

Lämpötila	°C	15,8	15,8
*Happi O2	mg/l	9,4	9,3
*Hapenkyllästysaste	%	95	94
*Sameus	FTU	1,1	1,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,67	5,73
*Väri-luku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,0	7,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	13	14

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 22.9.2015 Klo: 08:30

Alkusyvyys	1 m	9 m
Loppusyvyys		

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	15,5	15,5
*Happi O2		mg/l	9,5	9,3
*Hapenkylästysaste		%	95	94
*Sameus		FTU	1,8	1,9
*Sähkönjohtavuus		mS/m	6,17	6,18
*Väriiluku		mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	5,7	5,8
*Kokonaistyyppi N		µg/l	400	360
*Kokonaisfosfori P		µg/l	21	18

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 26.10.2015 Klo: 11:55

Alkusyvyys		1 m	5 m	8 m	
Loppusyvyys					
Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö			
Lämpötila		°C	7,0	7,0	7,0
*Happi O2		mg/l	11,5	11,2	11,5
*Hapenkyllästysaste		%	95	92	95
*Sameus		FTU	1,5	1,6	1,6
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,96	5,99	5,95
*Väri luku		mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,0	6,2	6,2
*Kokonaistyyppi N		µg/l	370	300	360
*Kokonaisfosfori P		µg/l	19	18	16

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 26.10.2015 Klo: 12:12

Alkusyvyys 1 m 9 m
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	7,0	7,0
*Happi O2		mg/l	11,5	11,5
*Hapenyllästysaste		%	95	94
*Sameus		FTU	1,7	1,8
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,99	6,04
*Väriluku		mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,3	6,4
*Kokonaistyyppi N		µg/l	350	350
*Kokonaisfosfori P		µg/l	18	17

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 26.10.2015 Klo: 08:25

Alkusyvyys 1 m 15 m
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	7,6	7,4
*Happi O2		mg/l	11,7	11,8
*Hapenkyllästysaste		%	98	98
*Sameus		FTU	0,83	0,83
*Sähkönjohtavuus		mS/m	5,61	5,65
*Väriluku		mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,8	7,0
*Kokonaistyyppi N		µg/l	340	360
*Kokonaisfosfori P		µg/l	10	10

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

Näytteenottolaitos: Saimaan Vesi- ja Ymp.tutkimus
Havaintoaika: 26.10.2015 Klo: 11:35

Alkusyvyys 1 m 9 m
Loppusyvyys

Määrittelyn nimi	PARNCC	Yksikkö		
Lämpötila		°C	7,1	7,1
*Happi O2		mg/l	11,0	11,0
*Hapenkyllästysaste		%	91	91
*Sameus		FTU	1,3	1,5
*Sähkönjohtavuus		mS/m	6,00	6,04
*Väriluku		mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn		mg/l	6,3	5,8
*Kokonaistyyppi N		µg/l	350	320
*Kokonaisfosfori P		µg/l	16	16

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA KOKONAISVIRHEARVIOTAUUKKO

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	
*kokonaistyppi	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		
*väriluku	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 KOKONAISVIRHEARVIOTAUUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määritykset
(virhearvio toimitetaan pyydettyessä)

määritys	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
*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 määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	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
hiilidioksidi	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		