



No 686/16

5.4.2016

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi  
Ympäristönsuojelu  
PL 302

53101 LAPPEENRANTA

### **SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA**

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti 17.3.2016 Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet. Tarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuudessa neljältä havaintopaikalta (havaintopaikkakartta liitteenä 1): Piiluvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS 7), Vehkasalonselkä (SHAR 3) ja Jakaraselkä (SHAR 4). Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 2.

Piiluvanselän (LAUTTA) näytteet otettiin 1, 5 ja 8 metrin syvyydestä. Piiluvanselän fosforipitoisuus laski helmi-maaliskuussa vuoden 2015 maaliskuun tasolle eli karulle vesialueelle ominaiseksi (veden laatukuvaajat liitteenä 3). Syyskuussa pintaveden fosforipitoisuudessa oli jokin häiriö, sillä pitoisuus oli peräti 48 µg/l. Typpipitoisuus hieman kasvoi syksyn tasosta, kuten talvella tyypillisesti tapahtuu. COD-pitoisuus (orgaaninen aine) on ollut pitkään tasolla 6 mg/l ja väriluku noin 30 mg/l Pt. Lievää kirkastumista tapahtui helmikuussa, mutta maaliskuussa COD-pitoisuus ja väriluku hieman nousivat. Veden sameus kasvoi huomattavasti keväällä 2015 jäiden suluttua ja korkein sameusarvo mitattiin 15.6., mutta arvo pieneni huomattavasti taas helmi-maaliskuussa jäiden alla.

Sunisenselän (LPS7) näytteet otettiin 1 ja 9 metrin syvyydestä. Sunisenselän fosforipitoisuus oli suurimmillaan kesä-heinäkuussa noin 20 µg/l (kuvaajat liitteenä). Sen jälkeen pitoisuus pieneni ja oli pienimmillään helmikuussa. Maaliskuussa pitoisuus nousi jälleen. Fosforipitoisuus oli maaliskuussa pohjan lähellä (9 m) kaksinkertainen pintaan verrattuna. Typpipitoisuus on vaihdellut avovesiaikana 400 µg/l molemmin puolin. Helmi-maaliskuussa typpipitoisuus hieman kasvoi Piiluvanselän havaintopaikan tavoin. COD-pitoisuus on kasvanut ja vesi tummentunut pumppauksen aikana. Jäiden lähdettyä väriluku on kuitenkin ollut jo pitkään noin 30 mg/l Pt. Helmikuussa vesi oli kuitenkin hyvin kirkasta, mutta tummentui selvästi maaliskuussa. Piiluvanselän tavoin sameuden maksimi oli 15.6. Vesi on ollut sameaa myös sen jälkeen ennen jäiden tultua. Sameus oli helmikuussa hyvin vähäinen.

---

Vehkasalonselän (SHAR 3) näytteet otettiin 1 ja 15 metristä. Maaliskuussa pohjan läheinen (15 m) vesikerros oli tummunut, samentunut ja ravinnepitoisuudet olivat kasvaneet. Suurin ero alusveden ja pintaveden välillä oli kuitenkin sähkönjohtavuus, joka oli pohjan lähellä moninkertainen. Pintaveden laatu oli erittäin hyvä. Veden laatu oli samanlainen kuin 22.2.

Jakaraselällä (SHAR4) vesimassa ei kerrostunut koko kesän aikana ja vesimassa oli hapettunutta pinnalta pohjaan saakka. Jäiden tultua talvikerrostuneisuus alkoi. Suurin ero pinnan ja pohjan välillä oli sameus, mikä oli kolmikertainen pohjan lähellä. Fosforipitoisuus oli pohjan lähellä kaksinkertainen pintaan verrattuna. Muutoin erot olivat pienempiä kuin Vehkasalonselällä.

## **SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY**



Johanna Kaarlampi  
Tutkija

LIITTEET    Havaintopaikkakartta  
              Tutkimustulokset 1-4/4  
              Veden laatukuvaajat  
              Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

TIEDOKSI    Kaakkois-Suomen ELY-keskus/Marja Kauppi

# SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



**Tilausnumero: 132191 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 17.3.2016 ; Näytteet otettu: 17.3.2016 (09:15)**  
Näytteenottaja: AE

#### NÄYTTEET

2884 1 m  
2885 5 m  
2886 8 m

#### HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	2
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	4,0
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,35

#### NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 2884	N 2885	N 2886
Lämpötila	°C	1,1	1,3	1,5
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	10,3	10,5	10,4
*Hapenkyllästysaste	%	72	74	74
*Sameus	FTU	0,45	0,53	0,57
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,74	5,71	5,86
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	6,8	6,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	410	440	450
*Kokonaisfosfori P	µg/l	10	11	11

**Tilausnumero: 132192 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 17.3.2016 ; Näytteet otettu: 17.3.2016 (09:30)**  
Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

2887 1 m  
2888 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	2
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisuus	1/8	3
Näkösyvyys	m	4,60
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 2887	N 2888
Lämpötila	°C	1,0	2,5
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	11,2	7,9
*Hapenkyllästysaste	%	78	58
*Sameus	FTU	0,49	0,70
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,68	6,68
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	5,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	490
*Kokonaisfosfori P	µg/l	9	18

**Tilausnumero: 132193 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 17.3.2016 ; Näytteet otettu: 17.3.2016 (08:00)**  
Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

2889 1 m  
2890 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	0
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisuus	1/8	7
Näkösyvyys	m	4,0
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 2889	N 2890
Lämpötila	°C	0,7	3,0
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,8	8,7
*Hapenkyllästysaste	%	89	65
*Sameus	FTU	0,34	0,66
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,94	19,3
*Väiriluku	mg/l Pt	35	50
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,5	11
*Kokonaistyyppi N	µg/l	440	520
*Kokonaisfosfori P	µg/l	8	15

**Tilausnumero: 132194 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 17.3.2016 ; Näytteet otettu: 17.3.2016 (08:50)**  
Näytteenottaja: AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

2891 1 m  
2892 9 m

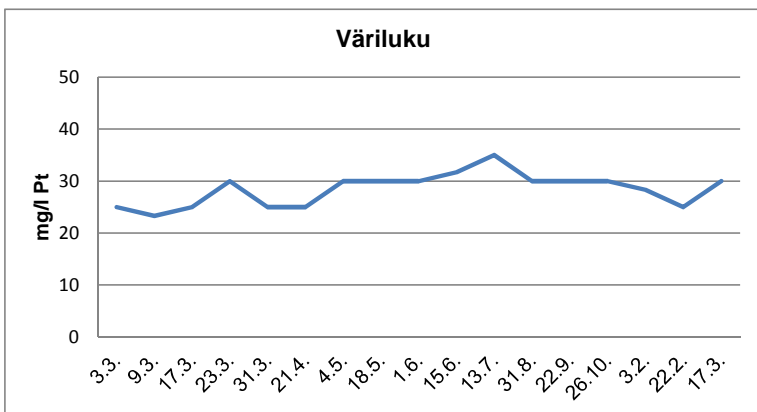
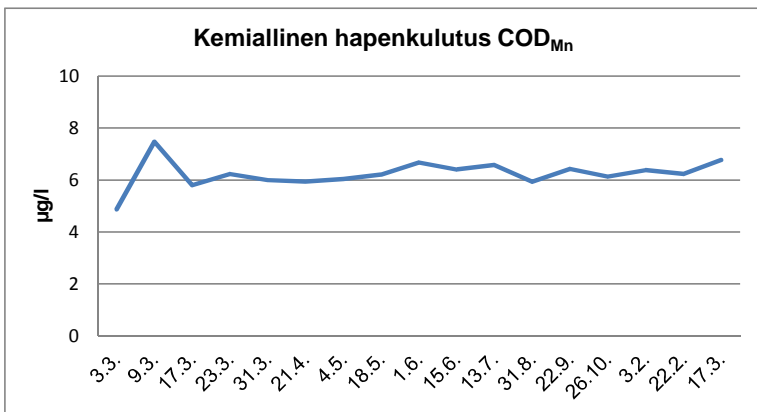
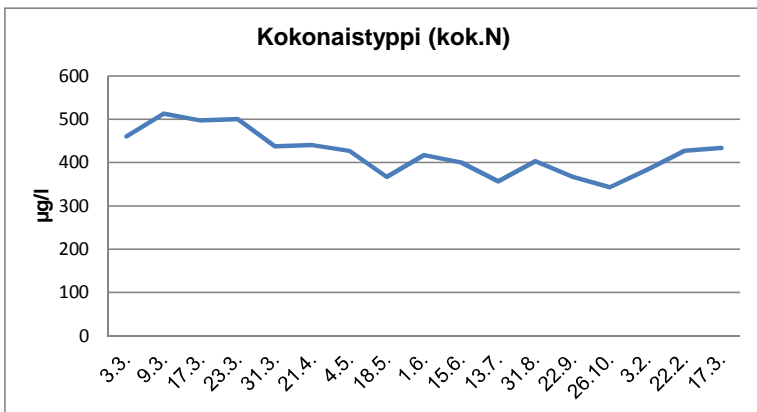
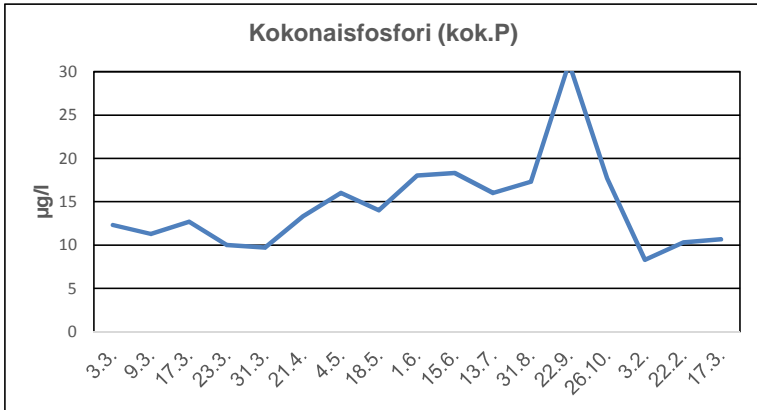
**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	0
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisuus	1/8	7
Näkösyvyys	m	3,90
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,30

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

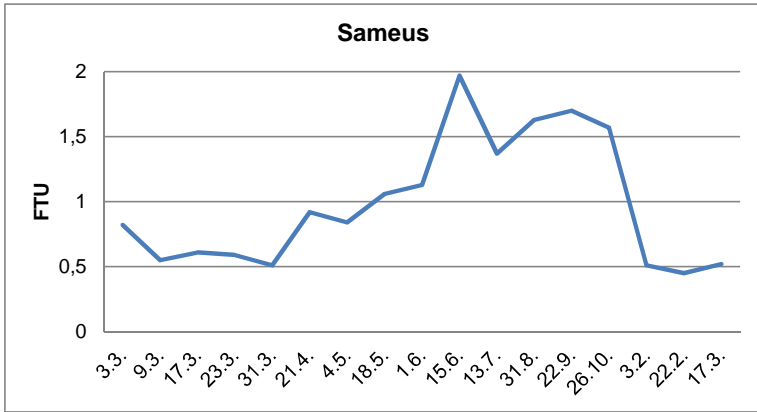
Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 2891	N 2892
Lämpötila	°C	0,8	3,0
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,0	6,9
*Hapenkyllästysaste	%	84	51
*Sameus	FTU	0,48	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,71	6,51
*Väiriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	5,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	460
*Kokonaisfosfori P	µg/l	9	15

## Saimaan Piiluvanselkä (LAUTTA)

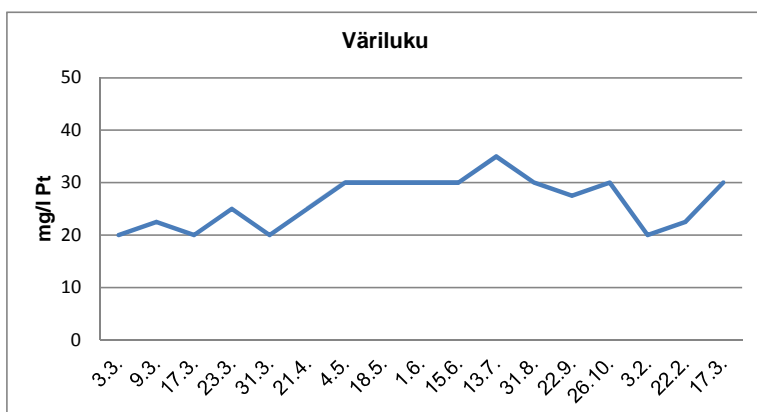
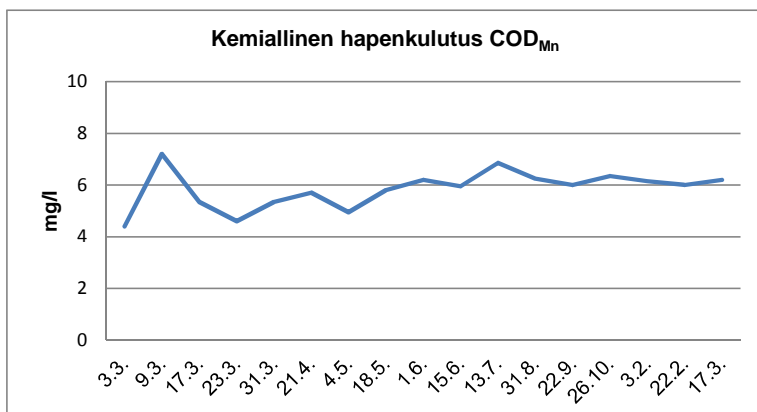
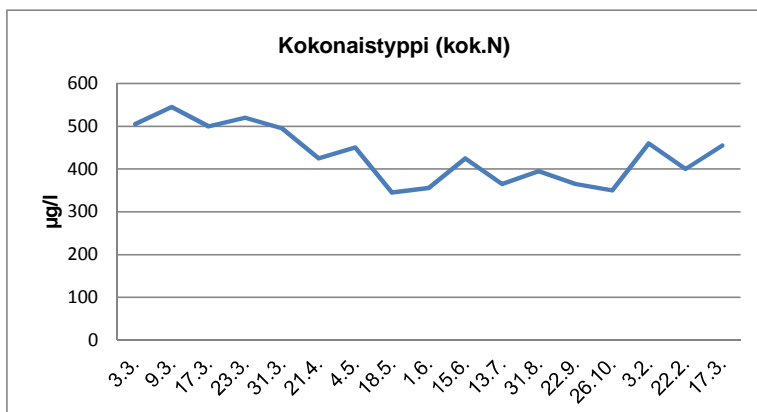
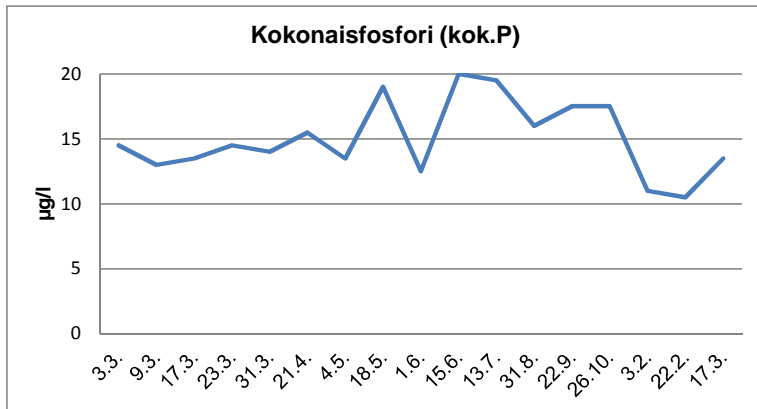




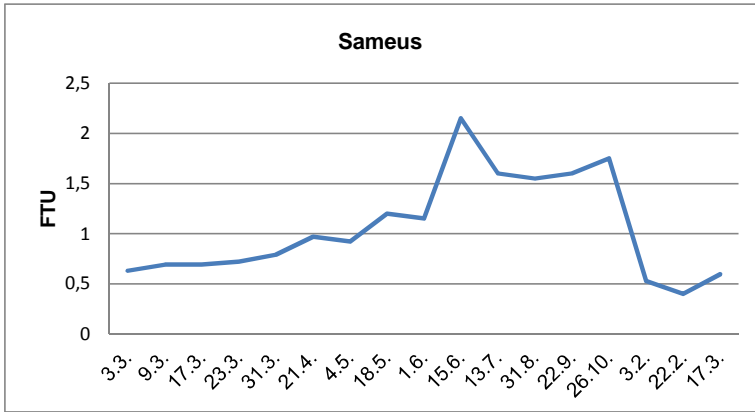
### Saimaan Piiluvanselkä (LAUTTA)



## Saimaa Sunisenselkä (LPS7)



### Saimaa Sunisenselkä (LPS7)



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
*viljeiltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222 (1999)	pmy/ml
*viljeiltävät 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 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	Vesianalyysitoimikunnan 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		