

No 1480/21

30.6.2021

## SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA HUHTI-TOUKOKUUSSA 2021

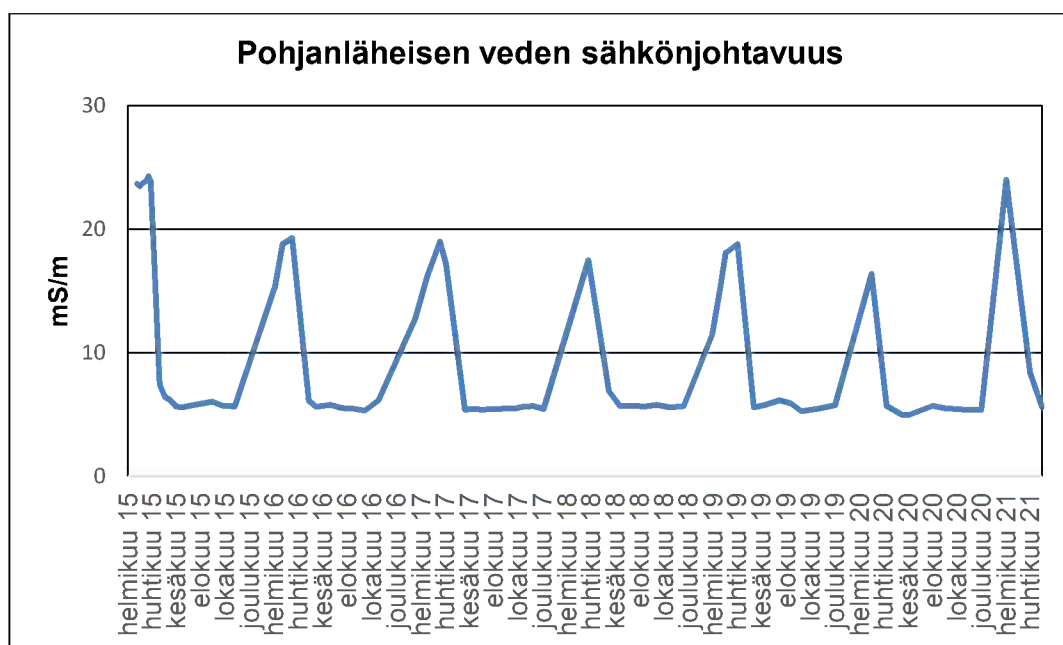
Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 29.4 ja 17.5.

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 4). Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 1. Analyysitulokset esitetään kaaviomuodossa liitteessä 3 (vedenlaatukuvaajat). Kivisalmen pumppaamo aloitti toimintansa keväällä 2015.

Piiluvanselän (LAUTTA, syvyys 9–10 m, näytteenottosyvyydet 1, 5 ja 8–9 m) happitilanne oli huhti-toukokuussa 2021 hyvällä tasolla. Huhtikuun lopulla vesi oli täysin sekoittunutta, mutta jo toukokuun puolessavälissä vesi oli kerrostunutta. Harppauskerroksen yläpuolella 5 metrissä oli havaittavissa hapen ylikyllästystä, mikä voi johtua korkeasta perustuotannosta. Harppauskerros sijaitsi 5 m ja 8 m mittausten välissä ja lämpötila muuttui tällä välillä 4,1 °C. Happipitoisuus oli kuitenkin alusvedessäkin hyvällä tasolla. Ravinnepitoisuuksien, sameuden ja kemiallisen hapenkulutuksen huhti-toukokuun keskiarvot olivat vuodenaikaan nähden samalla tasolla tai hiukan pienempiä kun taas väriluvun keskiarvo Piiluvanselällä oli hiukan vuosien 2015–2020 keskiarvoa korkeampi. Veden typpipitoisuus huhti- ja toukokuussa indikoi karua vesialuetta, kun taas fosforipitoisuus lievästi rehevää. Huhti-toukokuun keskimääräinen vedenlaatu Piiluvanselällä sai indeksiarvon 2,20 (taulukko 1), joka vastaa hyvää vedenlaatua. Indeksiluku oli hiukan pienempi, eli kuvasti parempaa vedenlaatua, kuin vuosien 2015–2020 vastaavana ajankohtana. Huhti-toukokuun vedenlaatuindeksiä heikensivät eniten väriluku ja sameus.

Sunisenselällä (LPS7, syvyys 10 m, näytteenottosyvyydet 1 ja 9 m) tilanne oli mittausajankohtina pitkälti samankaltainen kuin Piiluvanselällä. Vesi oli kerrostunut toukokuussa, mutta happipitoisuus oli hyvällä tasolla harppauskerroksen alapuolellakin. Vedenlaatuindeksin arvo 2,17 vastasi hyvää vedenlaatua ja vuosien 2015–2020 keskimääräistä indeksiarvoa. Eniten Sunisenselän vedenlaatua huhti-toukokuussa heikensi korkea väriluku, joka oli myös vuosien 2015–2020 keskiarvoa korkeampi.

Vehkasalonselällä (SHAR3, syvyys 16–17 m, näytteenottosyvyydet 1 ja 15 m) vesi oli huhtikuussa sekoittunutta, mutta toukokuussa kerrostunut. Pohjanläheinen happitilanne oli hyvä molempina näytteenottoajankohtina. Talvella Vehkasalonselän alusveteen kertyy jätevesiä, joiden läsnäoloa kuvaa veden sähkönjohtavuus. Talvella 2021 Vehkasalonselän alusveden sähkönjohtavuus oli poikkeuksellisen korkea (kuva 1), ja kertyneet jätevedet heijastuivat vielä huhtikuun vedenlaatu tuloksiin kohteina sähkönjohtavuus- ja COD<sub>Mn</sub>-arvoina, mutta toukokuussa sähkönjohtavuusarvot olivat palanneet aiempien vuosien tavoin normaalille tasolle, mikä kertoo jätevesien sekoittuneen vesimassaan ja lähteneen päävirtaussuunnan mukaisesti kohti Vuoksea. Veden sähkönjohtavuus ja kemiallinen hapenkulutus olivat kuitenkin Vehkasalonselällä korkeampia kuin muilla mittauspisteillä sekä huhti- että toukokuussa kuten myös typpipitoisuus. Veden sameus ja fosforipitoisuus taas olivat Vehkasalonselällä mittauspisteistä matalimpia. Huhti-toukokuun vedenlaatu Vehkasalonselällä oli keskimäärin hyvä ja sai mittauspisteistä parhaan indeksiarvon, kun aiempina vuosina Vehkasalonselän vedenlaatuindeksi on ollut mittauspisteistä huonoin (taulukko 1). Eniten vedenlaatuindeksiä 2021 huhti-toukokuussa heikensivät korkea COD<sub>Mn</sub> ja väriluku.



Kuva 1. Vehkasalonselän pohjanläheisen veden sähkönjohtavuus.

Jakaraselällä (SHAR4, syvyys 10 m, näytteenottosyvyydet 1 ja 9 m) veden happitilanne oli täyskieron jäljiltä hyvä. Vedenlaatutekijät olivat seuranta-ajan tyypillisissä arvoissaan. Jakaraselän keksimääräinen vedenlaatu oli huhti-toukokuussa hyvä, mutta kaikista mittauspisteistä heikoin, muun muassa muita mittauspisteitä korkeampien kokonaisfosforipitoisuuksien ja sameuden vuoksi. Näiden lisäksi vedenlaatuindeksiä heikensi eniten väriluku.

Väriluku osoitti veden olevan lievästi humuspitoista huhti-toukokokuussa ja oli vuosien 2015–2020 keskiarvoa korkeampi kaikilla mittauspisteillä Vehkasalonselkää lukuun ottamatta (Vehkasalonselällä kuitenkin on mittauspisteistä korkein väriluvun 2015–2020 keskiarvo). Kaiken kaikkiaan vedenlaatu oli huhti-toukokuussa Kivisalmen pumppaamon vesistö tarkkailun näytteenottopisteillä hyvä.

Taulukko 1. Keskimääräinen vedenlaatu huhti-toukokuussa 2021 ja vuosien 2015–2020 keskiarvona.

Havaintopaikka	Indeksiluku 2021	Vedenlaatu 2021	Indeksiluku 2015-2020 ka.	Vedenlaatu 2015-2020 ka.
Piiluvanselkä	2,20	hyvä	2,23	hyvä
Sunisenselkä	2,17	hyvä	2,17	hyvä
Vehkasalonselkä	2,11	hyvä	2,35	hyvä/tyydyttävä
Jakaraselkä	2,24	hyvä	2,2	hyvä

## SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Mikael Kraft  
limnologi

Janina Pykäri  
akvaattisten tieteiden harjoittelija

LIITTEET Tutkimustulokset 1-8/8  
Havaintopaikkakartta  
Vedenlaatukuvaajat  
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

**Tilausnumero: 168756 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 29.4.2021 ; Näytteet otettu: 29.4.2021 (8:35)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH

#### NÄYTTEET

3571 1 m  
3572 5 m  
3573 9 m

#### HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	1
Näkösyyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	10

#### NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 3571	N 3572	N 3573
Lämpötila	°C	5,4	5,4	5,3
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,2	12,3	11,9
*Hapenkyllästysaste	%	96	97	94
*Sameus	FTU	1,2	1,2	1,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,44	5,40	5,41
*Väriluku	mg/l Pt	35	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	5,8	6,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	360	350
*Kokonaisfosfori P	µg/l	15	13	15

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 168757 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 29.4.2021 ; Näytteet otettu: 29.4.2021 (8:25)**  
Näytteenottaja: SVYT/ NJH

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

3574 1 m  
3575 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	3,0
Kokonaissyvyys	m	10

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 3574	N 3575
Lämpötila	°C	5,2	5,2
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,1	12,2
*Hapenkyllästysaste	%	95	96
*Sameus	FTU	0,97	1,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,41	5,41
*Väriluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,8	5,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	350	340
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	14

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 168758 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 29.4.2021 ; Näytteet otettu: 29.4.2021 (9:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

3576 1 m  
3577 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	3
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	3,2
Kokonaissyvyys	m	16

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 3576	N 3577
Lämpötila	°C	5,2	4,7
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,2	10,9
*Hapenkyllästysaste	%	96	85
*Sameus	FTU	0,70	0,83
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,65	8,45
*Väri-luku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,3	8,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	10	11

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 168759 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 29.4.2021 ; Näytteet otettu: 29.4.2021 (9:15)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

3578 1 m  
3579 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	3
Tuulen suunta	°	300
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	2,9
Kokonaissyvyys	m	10

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 3578	N 3579
Lämpötila	°C	5,4	5,4
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,6	12,1
*Hapenkyllästysaste	%	100	96
*Sameus	FTU	1,2	1,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,45	5,44
*Väriluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,2	6,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	350
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	12

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 169080 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 17.5.2021 ; Näytteet otettu: 17.5.2021 (08.10)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

4229 1 m  
4230 5 m  
4231 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	130
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösivvyys	m	2,40
Kokonaissivvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 4229	N 4230	N 4231
Lämpötila	°C	12,7	12,6	8,5
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	11,7	12,4	10,8
*Hapenkylästysaste	%	110	120	92
*Sameus	FTU	0,78	0,70	0,88
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,42	5,49	5,55
*Väri-luku	mg/l Pt	30	35	30
*Kemiall. hapenkulut. CODMn	mg/l	6,4	6,2	6,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	350	360
*Kokonaistyyppi P	µg/l	18	12	13

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, \*)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.



**Tilausnumero: 169077 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 17.5.2021 ; Näytteet otettu: 17.5.2021 (07.50)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

4223 1 m  
4224 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	130
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 4223	N 4224
Lämpötila	°C	12,2	8,0
*Happi O2	mg/l	11,2	11,3
*Hapenkyllästysaste	%	100	96
*Sameus	FTU	0,89	0,86
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,45	5,47
*Väri luku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,4	6,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	400	360
*Kokonaistyyppi P	µg/l	14	13

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, \*)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 169092 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 17.5.2021 ; Näytteet otettu: 17.5.2021 (10.40)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

4258 1 m  
4259 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	130
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisyys	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	17
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 4258	N 4259
Lämpötila	°C	13,0	7,3
*Happi O2	mg/l	11,7	11,9
*Hapenkyllästysaste	%	110	99
*Sameus	FTU	0,70	0,69
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,57	5,63
*Väriluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,1	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	390
*Kokonaistyyppi P	µg/l	12	9

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, \*)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

**Tilausnumero: 169081 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 17.5.2021 ; Näytteet otettu: 17.5.2021 (08.35)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

4232 1 m  
4233 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	130
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,30
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 4232	N 4233
Lämpötila	°C	13,4	7,7
*Happi O2	mg/l	11,8	10,4
*Hapenkyllästysaste	%	110	87
*Sameus	FTU	0,73	1,00
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,46	5,74
*Väriluku	mg/l Pt	35	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,5	5,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	360	380
*Kokonaisfosfori P	µg/l	16	17

\*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidut fysikaalis-kemialliset määrittäykset

määrittäminen	menetelmä	määrittämiss raja	pitoisuusalue, jolla mittausepävarmuus:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
*BOD7	SFS-EN 1899-2:1998 ja SFS-EN 25814:1993	0,50 mg/l		> 0,50		
*BOD7 <sub>atu</sub>	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		
*kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*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
*kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,50 mg/l			0,50 – 1,4	> 1,4
*fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,10 mg/l		0,10–0,43	> 0,43	
*sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2007	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	

määrittäminen	menetelmä	määrittämiss raja	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus
*happi	SFS-EN 25813:1993	0,5 mg/l	0,5-2 mg/l	± 0,2 mg/l	> 2 mg/l	± 10 %
*kiintoaine	SFS- EN 872:2005	0,60 mg/l	0,6-2,5 mg/l	± 0,5 mg/l	> 2,5 mg/l	± 20 %
*kokonaistyyppi	SFS 29441:2018	50,0 µg/l	50-70 µg/l	± 10 µg/l	> 70 µg/l	± 15 %
*ammoniumtyyppi	SFS-ISO 11732:2005	5,0 µg/l	5-20 µg/l	± 3 µg/l	> 20 µg/l	± 15 %
*nitraattityyppi	SFS-ISO 13395:1997	5,0 µg/l	5-13 µg/l	± 2 µg/l	> 13 µg/l	± 15 %
*nitriitti- ja nitraattityypen summa						
*nitriittityyppi	SFS-ISO 13395:1997 tai SFS 3029:1976	2,0 µg/l	2-7 µg/l	± 1 µg/l	> 7 µg/l	± 15 %
*sameus	SFS-EN ISO 7027:2016	0,15 FTU	0,15-0,66 FTU	± 0,1 FTU	> 0,66 FTU	± 15 %
*pH	SFS 3021:1979	-	-	± 0,2 <sup>1)</sup>	-	± 0,2 <sup>1)</sup>
*sahkonjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	1,0 mS/m	1,0-4,0 mS/m	± 0,2 mS/m	> 4,0 mS/m	± 5 %
*kokonaiskloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	0,06-0,3 mg/l	± 0,03 mg/l	> 0,3 mg/l	± 10 %
*vapaa kloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	0,06-0,1 mg/l	± 0,01 mg/l	> 0,1 mg/l	± 10 %
*sitoutunut kloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	laskennallinen suure			
*variluku	SFS-EN ISO 7887 :2011, osa D	5 mg / l Pt	5-25 mg/l Pt	± 5 mg/l Pt	> 25 mg/l Pt	± 20 %

\*) akkreditoitu menetelmä

<sup>1)</sup> pH-yksikköä

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määrittäykset

(virhearvio toimitetaan pyydettyessä)

määrittäminen	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
*lampokestoiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C	SFS 4088:2001	kpl/100ml
*Escherichia coli	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*Suolistoperaiset enterokokit, alustava	SFS-EN ISO7899-2:2000	kpl/100ml
*Suolistoperaiset enterokokit, varmennettu	SFS-EN ISO7899-2:2000	kpl/100ml
*Pseudomonas aeruginosa	SFS-EN 16266:2008 muunneltu	kpl/100ml
*Veden kolimuotoiset bakteerit ja E.coli ns. colilert-menetelmällä	SFS-EN ISO 9308-2:2014	MPN/100ml

\*) akkreditoitu menetelmä

Akkreditoimattomat määrittäykset

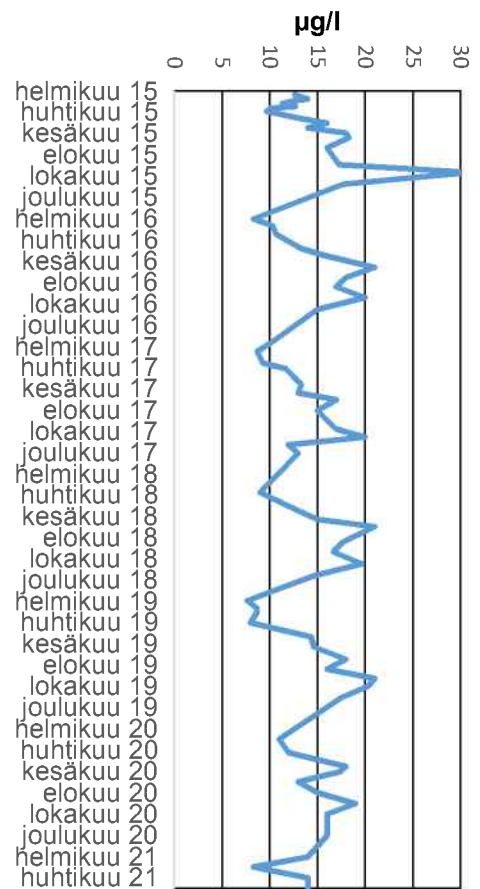
määrittäminen	menetelmä	määrittämiss raja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juomaja talousveden tutkimusmenetelmän, Elintarviketutkijan Seura 1969	1,0 mg/l			1,0 – 2,3	> 2,3
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1,0 µg/l		> 1,0		
haidutusjaannos	SFS 3008:1990	6,0 mg/l		6,0 - 12	12 - 34	> 34
hehkutusjaannos	SFS 3008:1990	8,0 mg/l			8,0 - 18	> 18
haidutusjaannos	SFS 3008:1990	6,0 mg/g				> 6,0
hehkutusjaannos	SFS 3008:1990	8,0 mg/g				> 8,0
kiintoaineen hehkutusjaannos	SFS- EN 872 :2005, SFS 3008:1990	2,0 mg/l		2,0 - 5,5	5,5 - 56	> 56
hiildioksidi	Elintarviketutkijan Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokonaisriikki	Vesianalyysitoimikunnan mietinto 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	
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		

määrittäminen	menetelmä	määrittämiss raja	pitoisuusalue			
			mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	
kokonaistyyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l	-	> 1 mg/l	± 20 %	
ammoniumtyyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 99	15 µg/l	15-50 µg/l	± 10 µg/l	> 50 µg/l	

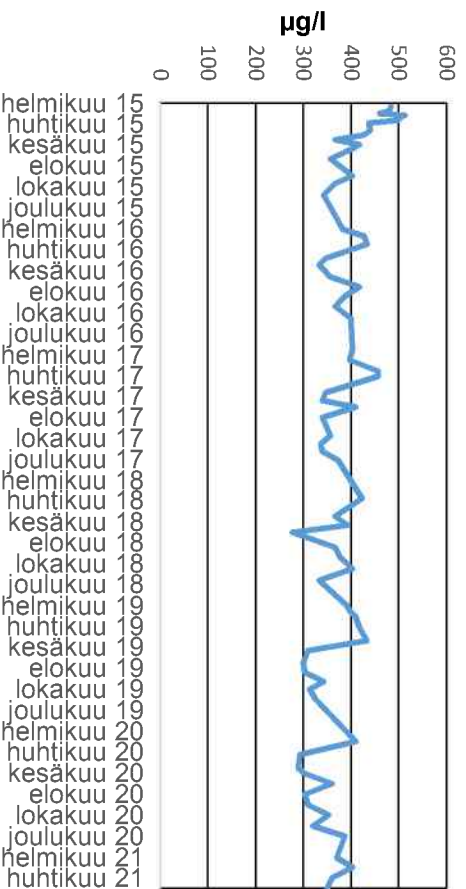
Liite 3.

Saimaan Piiuvanselkä (LPS8)

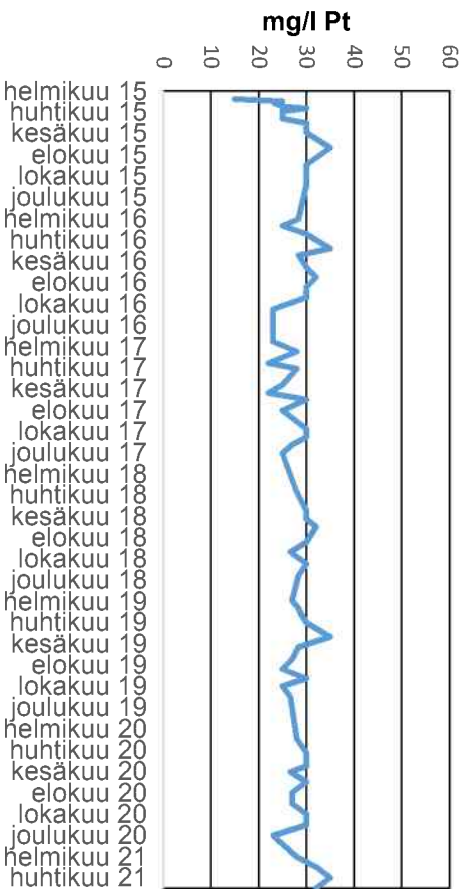
Kokonaisfosfori (kok.P)

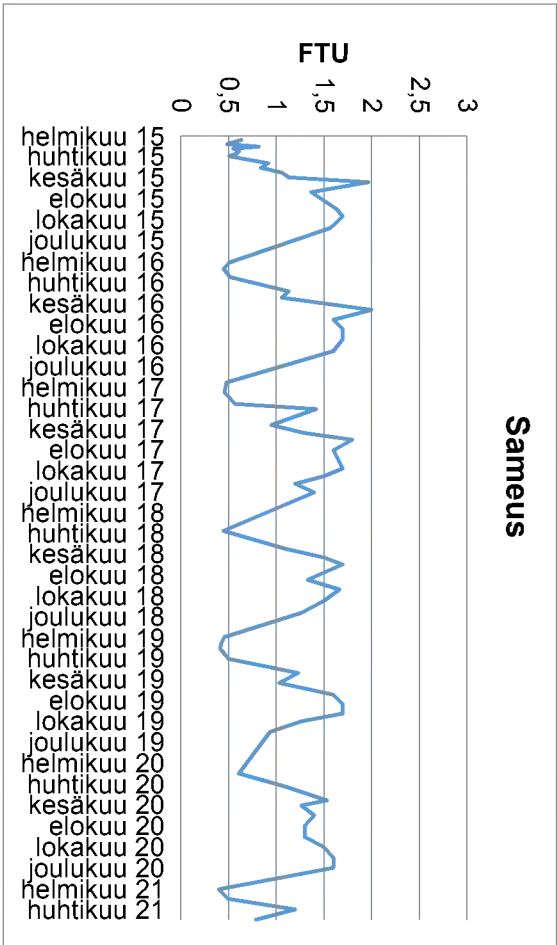
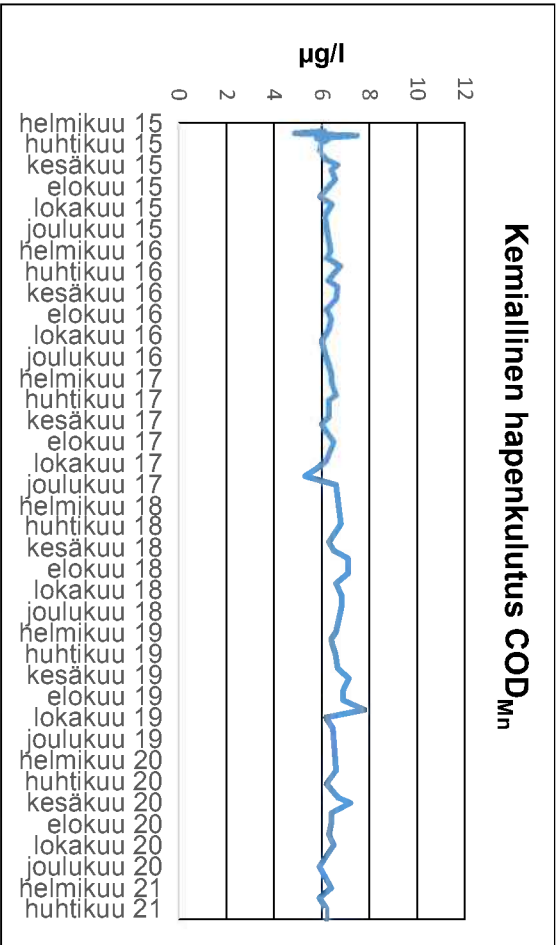
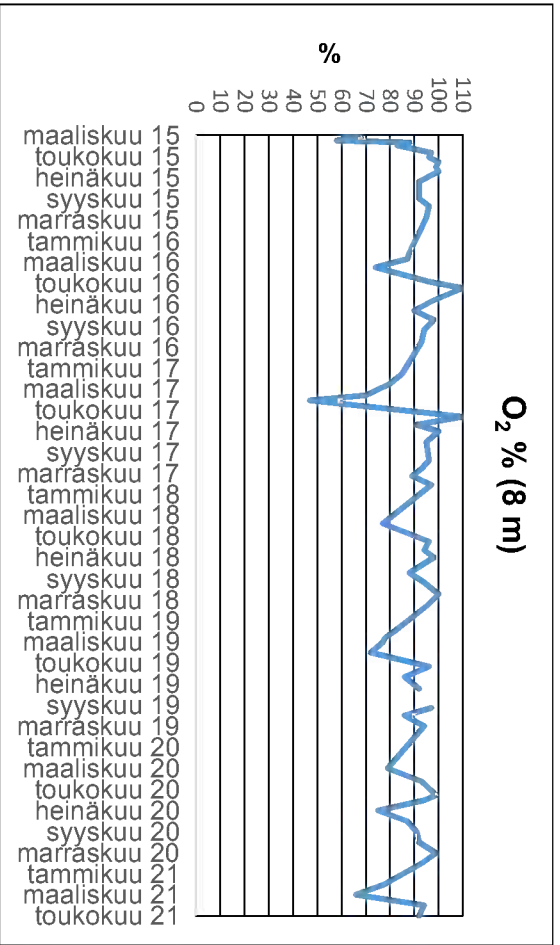


Kokonaistyppi (kok.N)



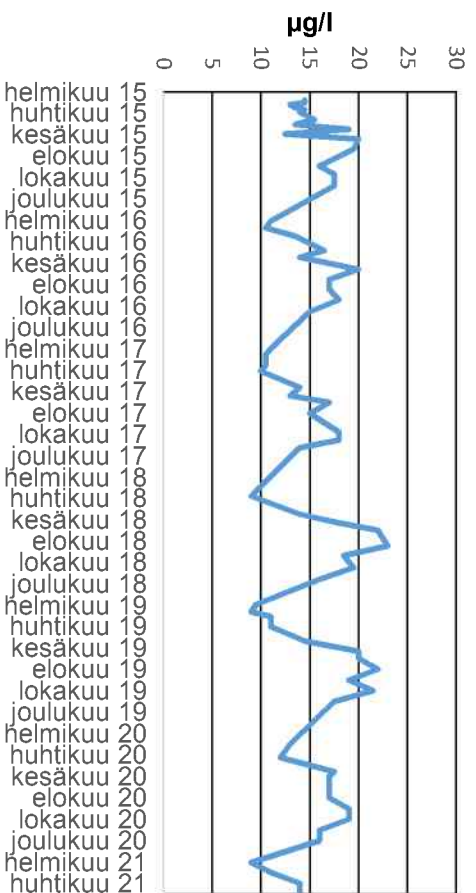
Väri-luku



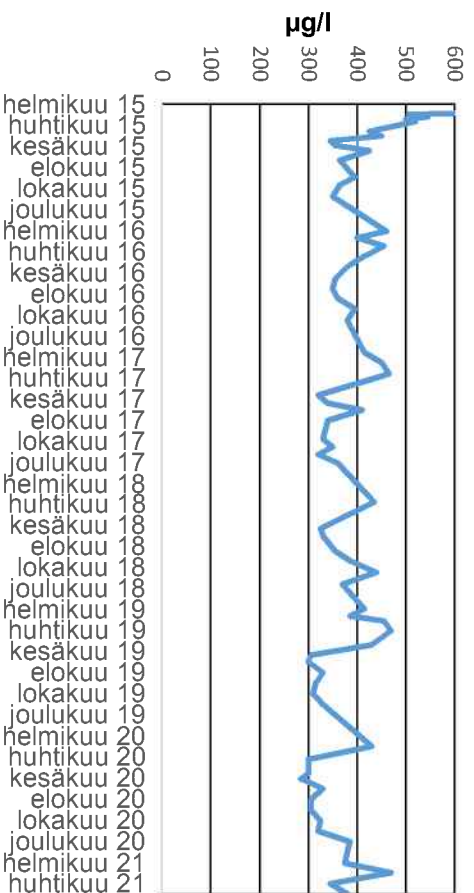


### Saimaan Sunisenselkä (LP57)

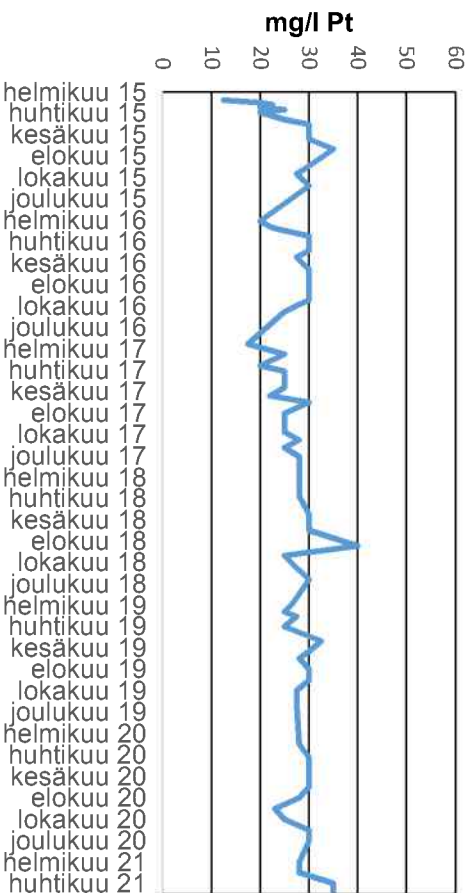
#### Kokonaisfosfori (kok.P)

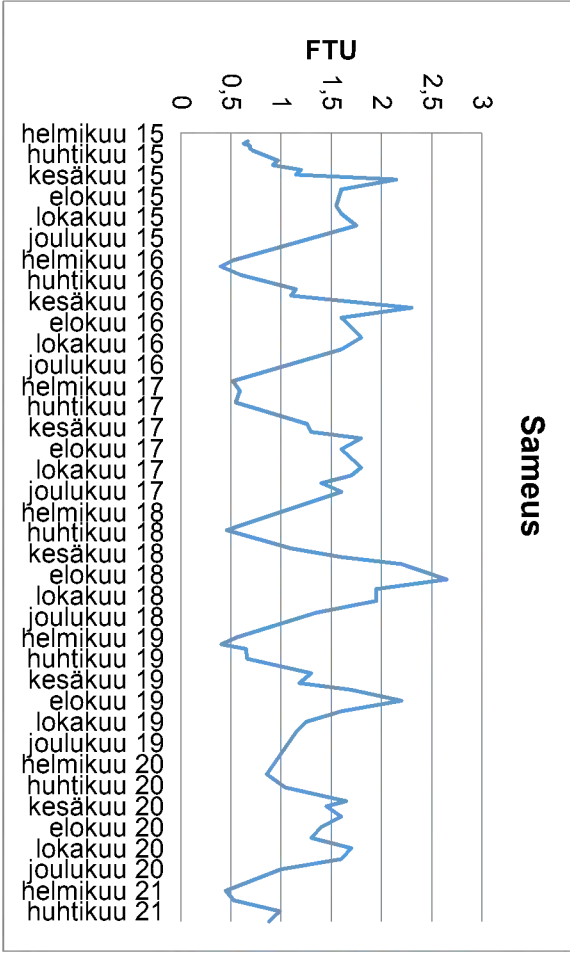
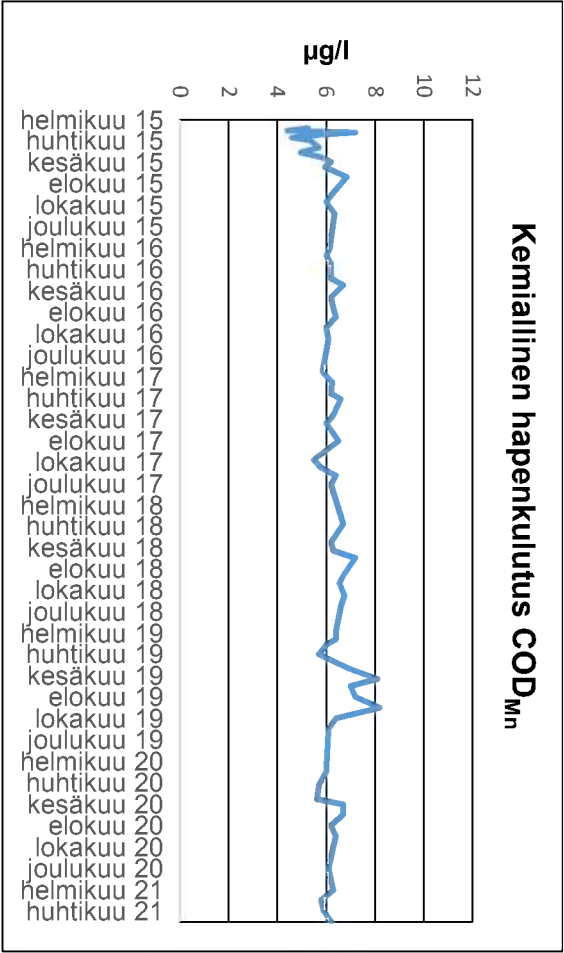
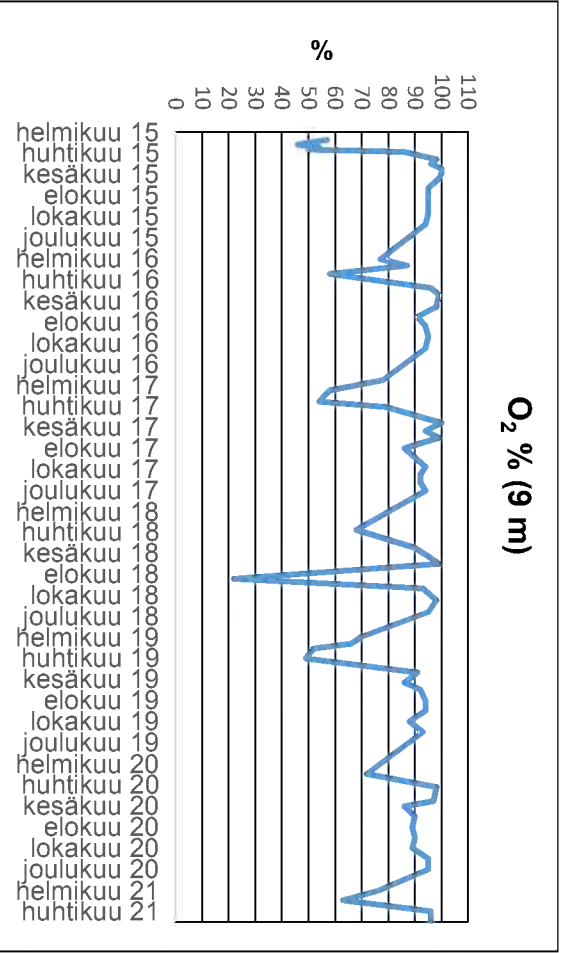


#### Kokonaistyppi (kok.N)



#### Väriiluku

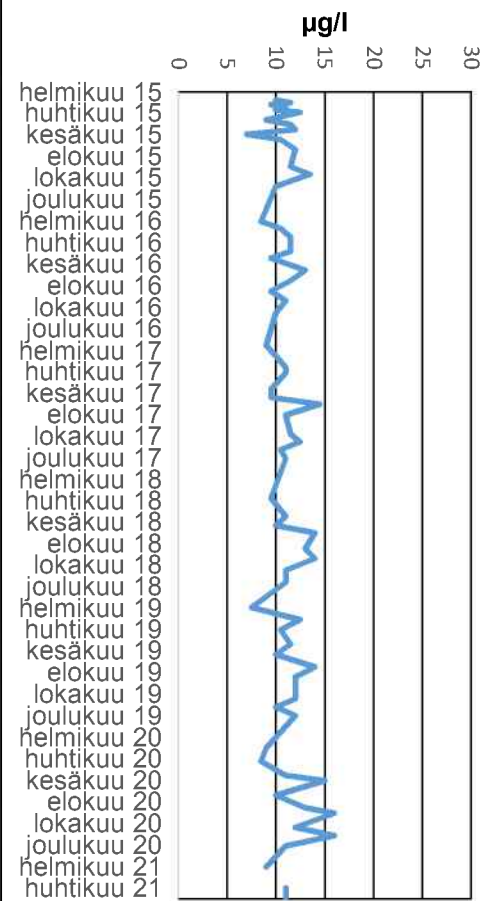




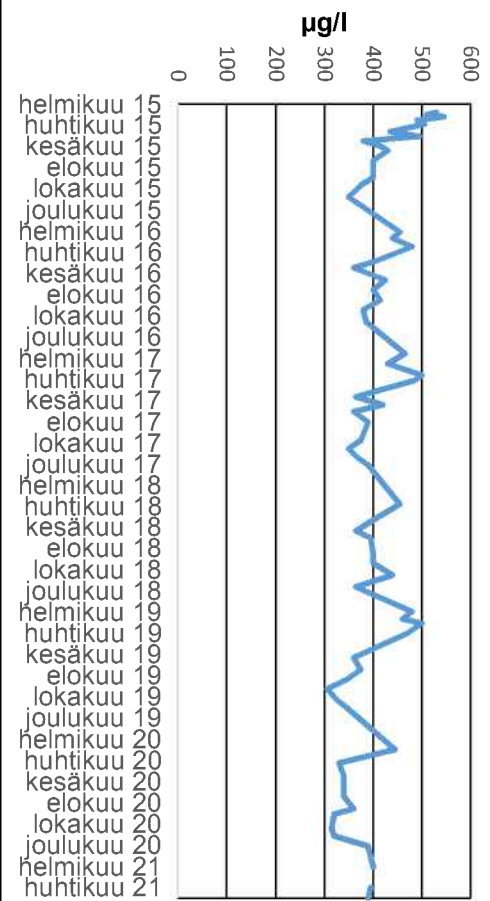


### Saimaan Vehkasalonselkä (SHAR3)

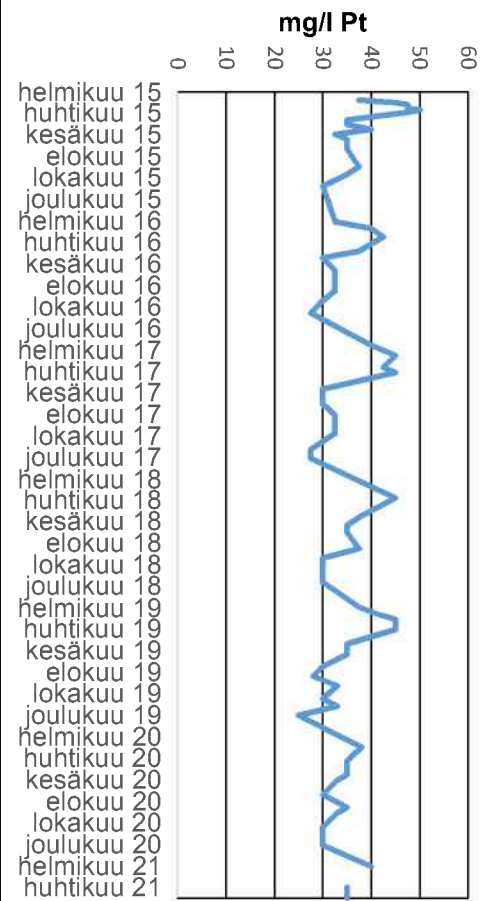
#### Kokonaisfosfori (kok.P)

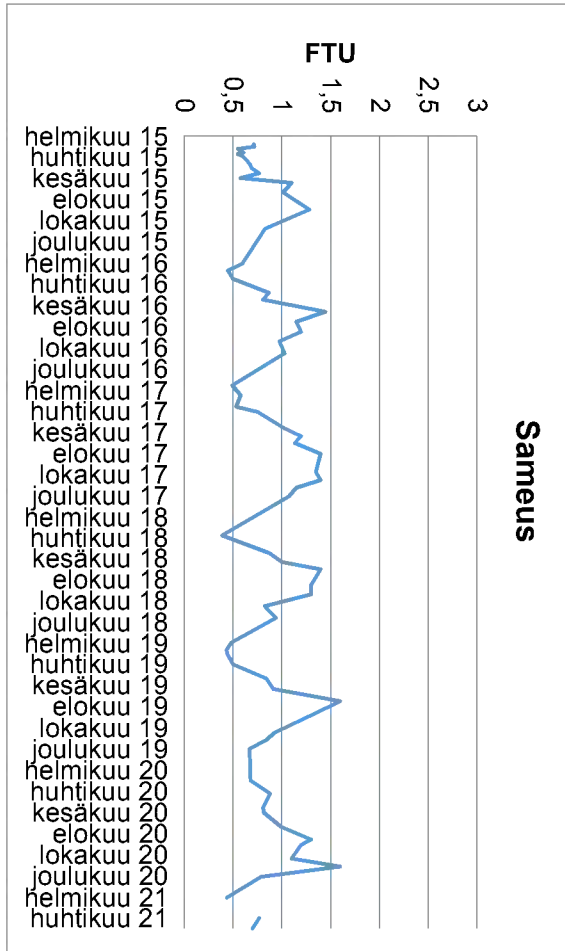
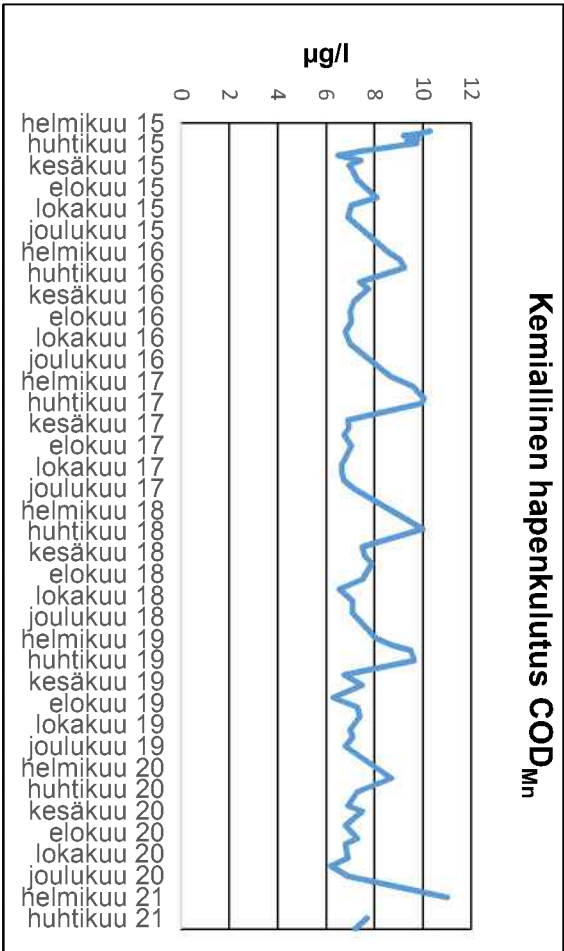
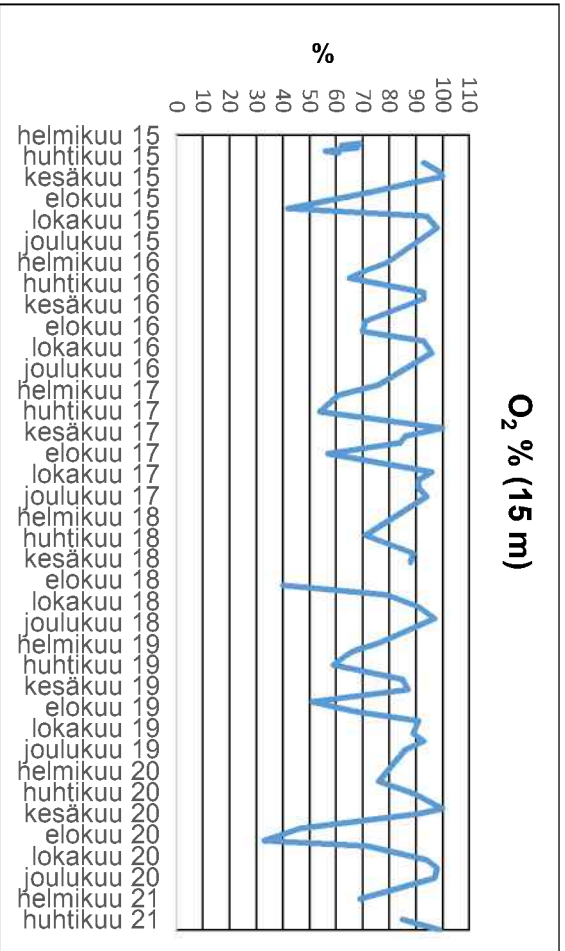


#### Kokonaistyppi (kok.N)

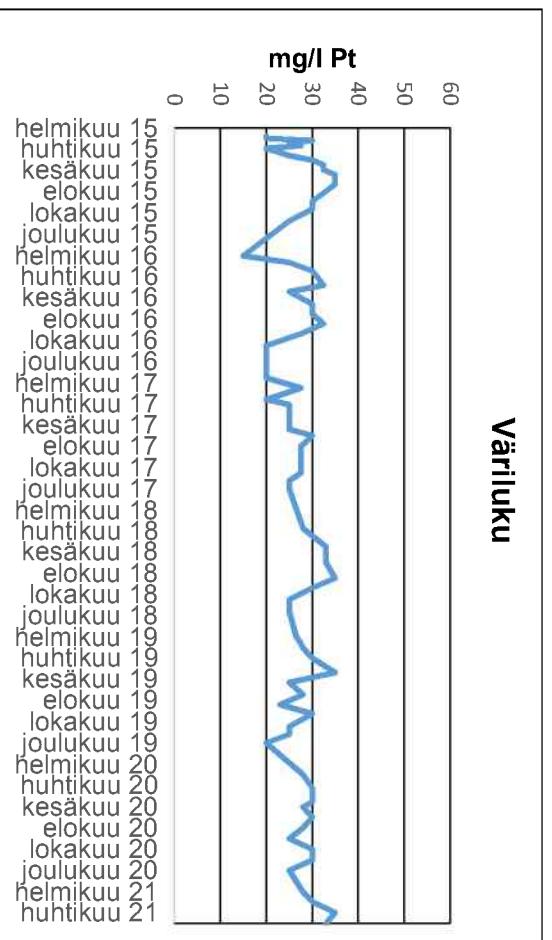
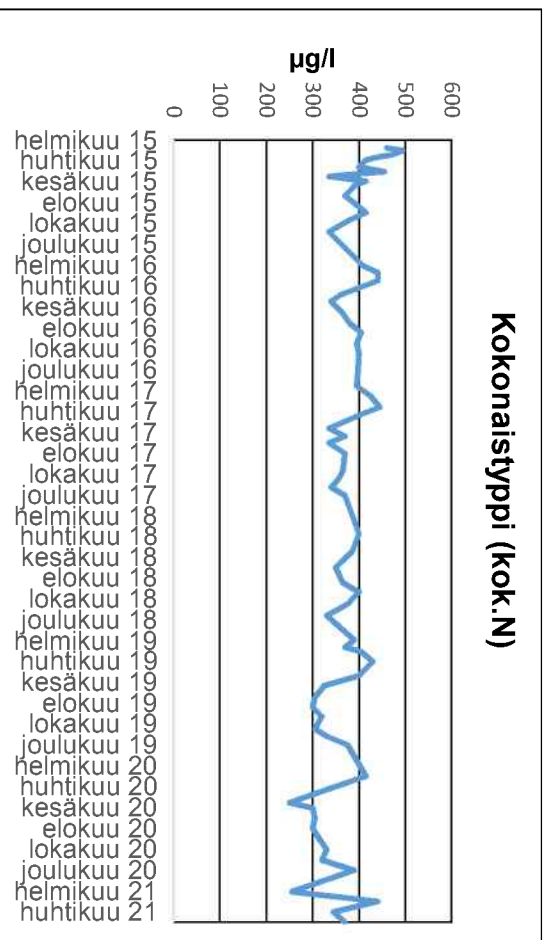
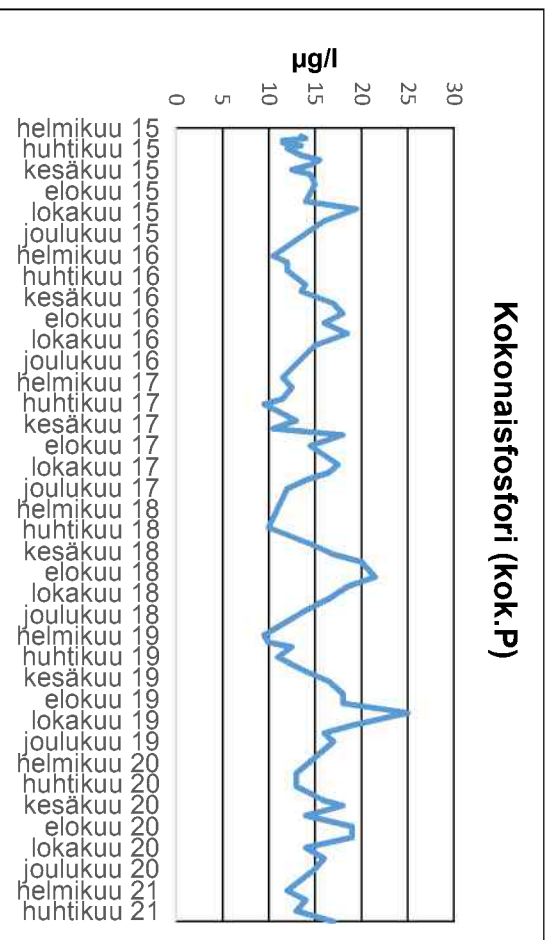


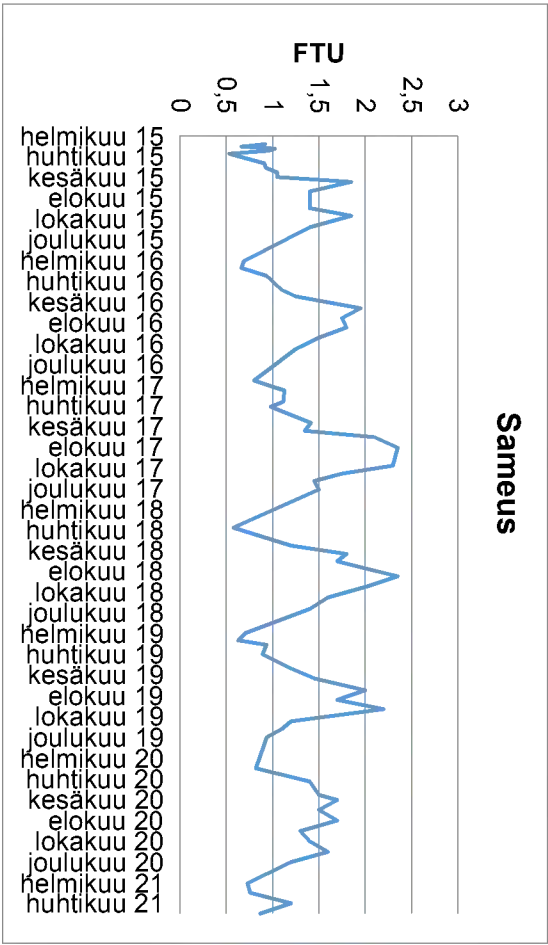
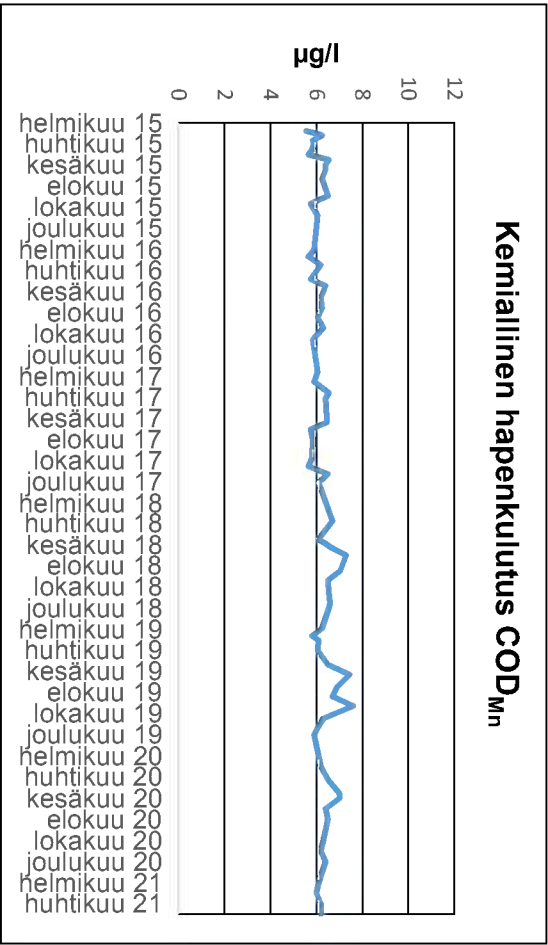
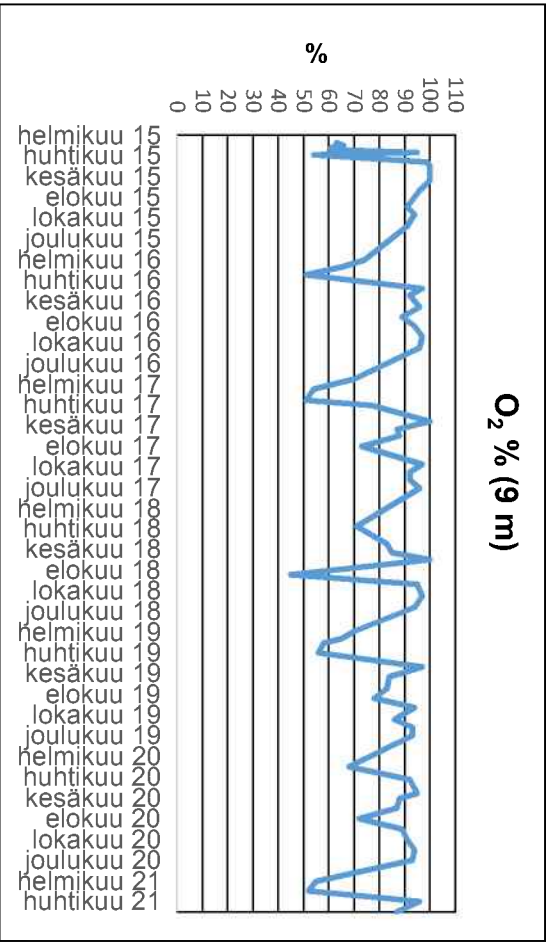
#### Väriiluku





## Saimaan Jakaraselkä (SHAR4)







# SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU

