

No 2873/21

2.11.2021

SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDENLAADUN SEURANTA ELO-LOKAKUUSSA 2021

Saimaan Kivisalmen pumppaamo aloitti toimintansa keväällä 2015. Pumppaamon vesistötarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuukaudessa neljältä havaintopaikalta: Pii-luvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS7), Vehkasalonselkä (SHAR3) ja Jakaraselkä (SHAR4) (havaintopaikkakartta liitteenä 4). Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy otti vedenlaadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 12.8., 15.9. ja 4.10. ja näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratorioissa. Tulokset ovat liitteenä 1. Analyysitulokset esitetään lisäksi kaaviomuodossa liitteessä 3 (vedenlaatukuvaajat).

Veden kokonaislaadun kehityksen seurantaan on käytetty matemaattista vedenlaatumallia (Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Vedenlaatuindeksi koostuu kuudesta vedenlaatutekijästä: happi, väri, sameus, COD_{Mn}, kokonaisfosfori ja sähkönjohtavuus. Indeksillä voi saada arvoja välillä 1 – 6 (taulukko 1). Vedenlaatumallissa mittaushetken vedenlaatua verrataan siis tarkkailuvesistön oletettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon (indeksiluku 1).

Taulukko 1. Vedenlaatuindeksin vedenlaatuluokat.

Vedenlaatuluokat	
1 – 1,34	Erinomainen
1,35 – 1,64	Erinomainen/hyvä tai hyvä/erinomainen
1,65 – 2,34	Hyvä
2,35 – 2,64	Hyvä/tyyydyttävä
2,65 – 3,34	tyyydyttävä
3,35 – 3,64	tyyydyttävä/välttävä
3,65 – 4,34	välttävä
4,35 – 4,64	välttävä/huono
4,65 – 5,34	huono
5,35 – 5,64	huono/erittäin huono

Elokuun näytekierroksella vesi oli lämpötilakerrostunutta Vehkasalonselän ja Jakaraselän näytekierroksilla. Kerrostuminen estää alusvettä saamasta happitäydennystä ilmakehästä, ja alusveden happivajaus olikin vakava molemmilla selillä. Vehkasalonselällä 16 metrin ja Jakaraselällä 11 m syvyydessä havaituissa 3,5 mg/l ja 2,5 mg/l happipitoisuuksissa kaloilla alkaa jo esiintyä hapenpuutteesta johtuvia oireita, joten kalat luultavasti välttelevät kyseisiä syvänteitä ja happipitoisuuksia. Alusveden ravinnepitoisuuksissa ei ollut kuitenkaan havaittavissa merkkejä sisäisestä ravinnekuormituksesta,

joten happivajaus ei tuskin ollut jatkunut vielä pitkään. Mistään poikkeuksellisesta tilanteesta ei Vehkasalonselällä kuitenkaan ollut kyse, vaan yhtä vakavaa happivajasta on havaittu viimeksi elokuussa 2020 (vedenlaatuvaajat liitteessä 2). Jakaraselällä sen sijaan elokuun 2021 alusveden hapen kyllästysaste oli viisivuotisen mittaushistorian matalin. Matalammilla Sunisenselän ja Piiluvanselän mittauspisteillä vesi oli elokuussa suunnilleen tasalämpöistä pinnasta pohjaan ja alusveden happitilanne vähintäänkin melko hyvä. Syys- ja lokakuun näytteenottoajankohtina syystäyskierto oli käynnissä joka havaintopisteellä, ja vesi oli hapekasta pinnasta pohjaan.

Piiluvanselän (LAUTTA) elo-lokakuun vedenlaatuparametrien keskiarvoista laskettava vedenlaatuindeksi osoitti hyvää/tydyttävää (ind. 2,47; taulukko 2) ja elo-lokakuuden 2015–2020 keskiarvoon verrattuna hyvin samankaltaista vedenlaatua. Vesi oli Piiluvanselällä elo-lokakuussa 2021 keskimäärin ravinteiden perusteella karua/lievästi rehevää ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) ja väriluvun mukaan lievästi humuksista. Sähköjohtavuus oli sisävesille ominainen ja alusveden hapen kyllästysaste hyvällä tasolla. Sunisenselällä (LPS7) vesi oli elo-lokakuussa 2021 keskimäärin karua/lievästi rehevää ja lievästi humuksista. Vedenlaatuindeksin arvo 2,43 indikoi hyvää/tydyttävää ja vuosien 2015–2020 keskiarvoa vastaavaa vedenlaatua. Piiluvanselkään verrattuna fosforipitoisuus oli Sunisenselällä hiukan korkeampi, kun taas sameus ja väriluku olivat hiukan Piiluvanselän arvoja matalampia. Lievää sameutta indikoineet sameusarvot olivat sekä Piiluvan- että Sunisenselällä vedenlaatuindeksejä eniten heikentäneet tekijät.

Vehkasalonselällä (SHAR3) vesi oli elo-lokakuussa keskimäärin karua ja sameaa. Vedenlaatuindeksin arvo 2,42 indikoi hyvää/tydyttävää ja mittauspisteistä parasta vedenlaatua. Eniten vedenlaatuindeksiä heikensi lievästi humuksisuutta indikoiva kemiallinen hapenkulutus. Jakaraselällä (SHAR4) vedenlaatu oli hyvää/tydyttävää, mutta mittauspisteistä heikointa sekä hiukan vuosien 2015–2020 keskiarvoa heikompaa. Vesi oli Jakaraselälläkin karua/lievästi rehevää, lievästi humuksista ja lievästi sameaa, ja eniten vedenlaatuindeksin arvoa heikensi veden sameus.

Kaiken kaikkiaan Kivisalmen pumppaamon aikaisen vedenlaadun seurannan näytepisteiden vedenlaatu oli elo-lokakuussa 2021 hyvällä/tydyttävällä mutta hiukan vuosien 2015–2020 elo-lokakuuden keskiarvoa heikommalla tasolla. Pisteille yhteistä selkeää, keskiarvoon verrattuna heikentävää vedenlaatu-tekijää ei kuitenkaan ollut, ja monet vedenlaatu-tekijät käyttäytyivät vuosien 2015–2020 keskiarvon suhteen eri tavalla eri näytepisteillä. Eniten yhtenäisyyttä pisteiden kesken osoittivat humuksisuudesta kertovat kemiallinen hapenkulutus ja väriluku, jotka olivat pitkän aikavälin keskiarvoja hiukan korkeampia joka näytepisteellä Vehkasalonselkää lukuun ottamatta.

Taulukko 2. Havaintopaikkojen vedenlaatu elo-lokakuussa 2021 ja vuosien 2015–2020 keskiarvona.

Havaintopaikka	Indeksi-luku	2021	2015-2020 ka.	
		Vedenlaatu luokka	Indeksi-luku	Vedenlaatu luokka
Piiluvanselkä	2,47	hyvä/tydyttävä	2,42	hyvä/tydyttävä
Sunisenselkä	2,43	hyvä/tydyttävä	2,43	hyvä/tydyttävä
Vehkasalonselkä	2,42	hyvä/tydyttävä	2,35	hyvä/tydyttävä
Jakaraselkä	2,54	hyvä/tydyttävä	2,42	hyvä/tydyttävä
Kaikkien pisteiden ka.	2,47	hyvä/tydyttävä	2,41	hyvä/tydyttävä

Mikael Kraft
limnologi

Janina Pykäri
akvaattisten tieteiden harjoittelija

LIITTEET Analyysitulokset 1-12/12
Vedenlaatukuvaajat 1-8/8
Havaintopaikkakartta
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Tilausnumero: 170928 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 12.8.2021 ; Näytteet otettu: 12.8.2021 (8:10)
Näytteenottaja: SVYT/JH ja JPy

NÄYTTEET

7978 1 m
7979 5 m
7980 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	18
Tuulen suunta	°	0
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	2
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 7978	N 7979	N 7980
Lämpötila	°C	20,0	19,5	18,6
*Happi O ₂	mg/l	9,1	8,6	6,8
*Hapenkyllästysaste	%	100	94	73
*Sameus	FTU	1,6	2,2	2,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,98	5,98	6,07
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,9	6,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330	330	340
*Kokonaistyyppi P	µg/l	16	15	22

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

Tilausnumero: 170923 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 12.8.2021 ; Näytteet otettu: 12.8.2021 (7:55)
Näytteenottaja: SVYT/JH ja JPy

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

7970 1 m
7971 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	18
Tuulen suunta	°	0
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	2
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 7970	N 7971
Lämpötila	°C	19,6	19,0
*Happi O2	mg/l	9,4	8,3
*Hapenkyllästysaste	%	100	89
*Sameus	FTU	1,2	1,9
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,98	6,01
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330	320
*Kokonaisfosfori P	µg/l	21	20

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

Tilausnumero: 170943 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 12.8.2021 ; Näytteet otettu: 12.8.2021 (10:55)
Näytteenottaja: SVYT/JH ja JPy

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8009 1 m
8010 16 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	18
Tuulen nopeus	m/s	0
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,30
Kokonaissyvyys	m	17
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 8009	N 8010
Lämpötila	°C	20,3	13,0
*Happi O ₂	mg/l	9,2	3,5
*Hapenkyllästysaste	%	100	33
*Sameus	FTU	0,84	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,75	6,10
*Väriluku	mg/l Pt	35	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,2	7,4
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	430
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	13

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

Tilausnumero: 170929 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 12.8.2021 ; Näytteet otettu: 12.8.2021 (8:30)
Näytteenottaja: SVYT/JH ja JPy

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

7981 1 m
7982 11 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	18
Tuulen suunta	°	0
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisyys	1/8	2
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	12
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 7981	N 7982
Lämpötila	°C	20,3	15,8
*Happi O2	mg/l	8,9	2,5
*Hapenkyllästysaste	%	98	25
*Sameus	FTU	1,3	1,9
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,99	6,33
*Väriluku	mg/l Pt	30	35
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,9	6,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	330	430
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	18

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

Tilausnumero: 171595 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 15.9.2021 ; Näytteet otettu: 15.9.2021 (08.35)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9349 1 m
9350 5 m
9351 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	6
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,80
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 9349	N 9350	N 9351
Lämpötila	°C	12,8	12,8	13,0
*Happi O ₂	mg/l	9,6	9,7	9,9
*Hapenkyllästysaste	%	91	91	94
*Sameus	FTU	1,6	1,4	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,94	5,95	5,95
*Väriluku	mg/l Pt	25	25	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,9	6,9	6,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	310	310	310
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	17	19

*)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: 171590 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 15.9.2021 ; Näytteet otettu: 15.9.2021 (08.20)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9343 1 m
9344 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	6
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9343	N 9344
Lämpötila	°C	12,8	13,0
*Happi O2	mg/l	9,7	9,5
*Hapenkyllästysaste	%	92	90
*Sameus	FTU	1,5	1,4
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,93	5,93
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,4	7,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	310	320
*Kokonaisfosfori P	µg/l	17	19

*)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: 171605 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 15.9.2021 ; Näytteet otettu: 15.9.2021 (10.10)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9362 1 m
9363 17

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	6
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,80
Kokonaissyvyys	m	18
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9362	N 9363
Lämpötila	°C	12,4	12,4
*Happi O2	mg/l	9,5	9,5
*Hapenkyllästysaste	%	89	89
*Sameus	FTU	1,2	1,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,57	5,61
*Väriluku	mg/l Pt	35	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,8	7,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	310	310
*Kokonaisfosfori P	µg/l	13	15

*)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: 171604 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 15.9.2021 ; Näytteet otettu: 15.9.2021 (10.00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9360 1 m
9361 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	6
Tuulen suunta	°	360
Tuulen nopeus	m/s	5
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,30
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 9360	N 9361
Lämpötila	°C	12,4	12,4
*Happi O2	mg/l	9,7	10,1
*Hapenkyllästysaste	%	91	94
*Sameus	FTU	1,6	1,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,94	5,96
*Väriluku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,0	7,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	320
*Kokonaisfosfori P	µg/l	17	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.

Tilausnumero: 171920 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 4.10.2021 ; Näytteet otettu: 4.10.2021 (8:35)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9945 1 m
9946 5 m
9947 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	7
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	9

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen/Näyte	Yksikkö	N 9945	N 9946	N 9947
Lämpötila	°C	9,8	9,8	9,8
*Happi O ₂	mg/l	10,3	10,5	10,6
*Hapenkyllästysaste	%	91	92	93
*Sameus	FTU	1,3	1,4	1,5
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,92	5,87	5,89
*Väriluku	mg/l Pt	25	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	7,3	6,4
*Kokonaistyyppi N	µg/l	310	300	310
*Kokonaisfosfori P	µg/l	16	16	17

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

Tilausnumero: 171919 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 4.10.2021 ; Näytteet otettu: 4.10.2021 (8:10)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9943 1 m
9944 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	7
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	10

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9943	N 9944
Lämpötila	°C	9,7	9,7
*Happi O2	mg/l	10,6	10,6
*Hapenkyllästysaste	%	93	93
*Sameus	FTU	1,3	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,86	5,86
*Väriiluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,7	6,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	320
*Kokonaisfosfori P	µg/l	19	19

*)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: 171932 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 4.10.2021 ; Näytteet otettu: 4.10.2021 (11:35)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9972 1 m
9973 15 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	8
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	8
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	2,9
Kokonaissyvyys	m	16

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9972	N 9973
Lämpötila	°C	10,1	10,1
*Happi O2	mg/l	10,4	11,0
*Hapenkyllästysaste	%	92	98
*Sameus	FTU	1,1	1,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,92	5,96
*Väri-luku	mg/l Pt	30	30
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,1	7,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	330
*Kokonaisfosfori P	µg/l	12	12

Tilausnumero: 171923 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 4.10.2021 ; Näytteet otettu: 4.10.2021 (11:15)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9952 1 m
9953 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	8
Tuulen suunta	°	150
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	1
Näkösyyvyys	m	2,4
Kokonaissyvyys	m	10

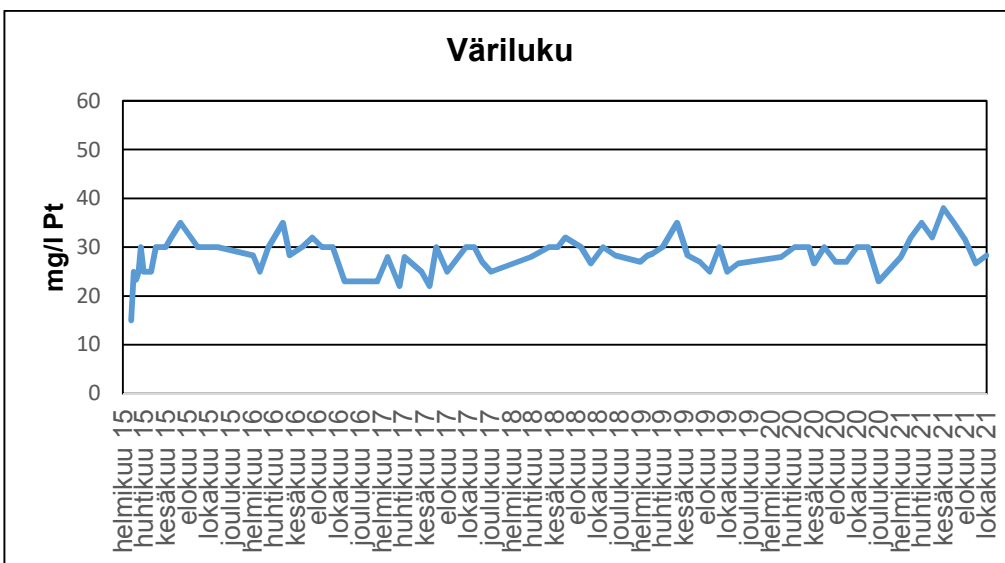
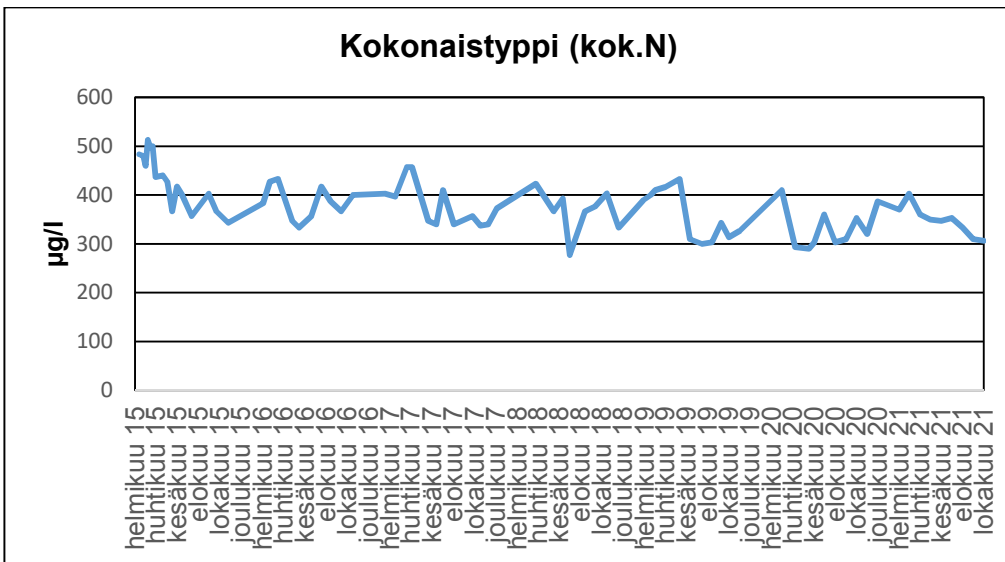
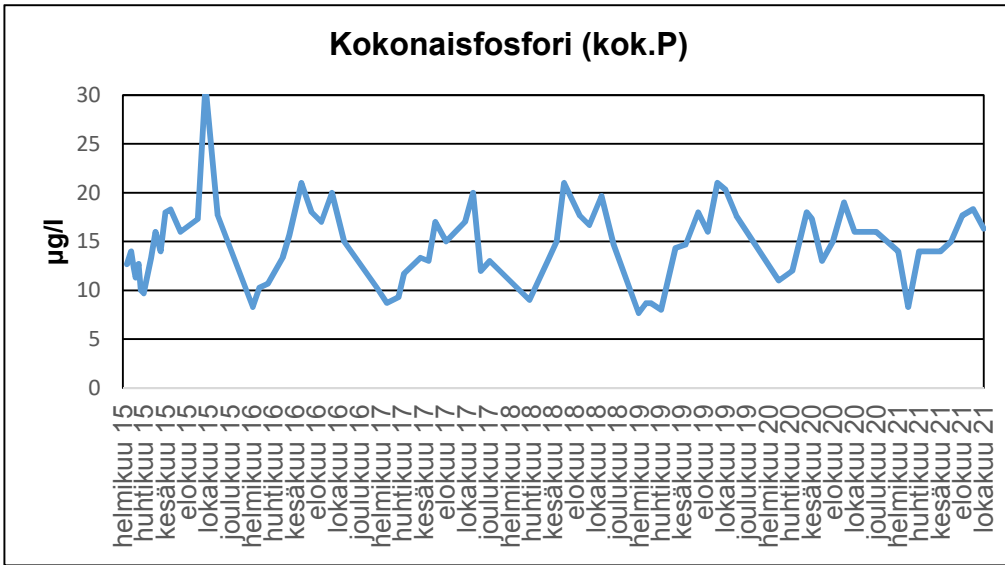
NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9952	N 9953
Lämpötila	°C	9,7	9,7
*Happi O2	mg/l	10,8	11,1
*Hapenkyllästysaste	%	95	98
*Sameus	FTU	1,3	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,94	6,01
*Väriiluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,0	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	310
*Kokonaisfosfori P	µg/l	18	16

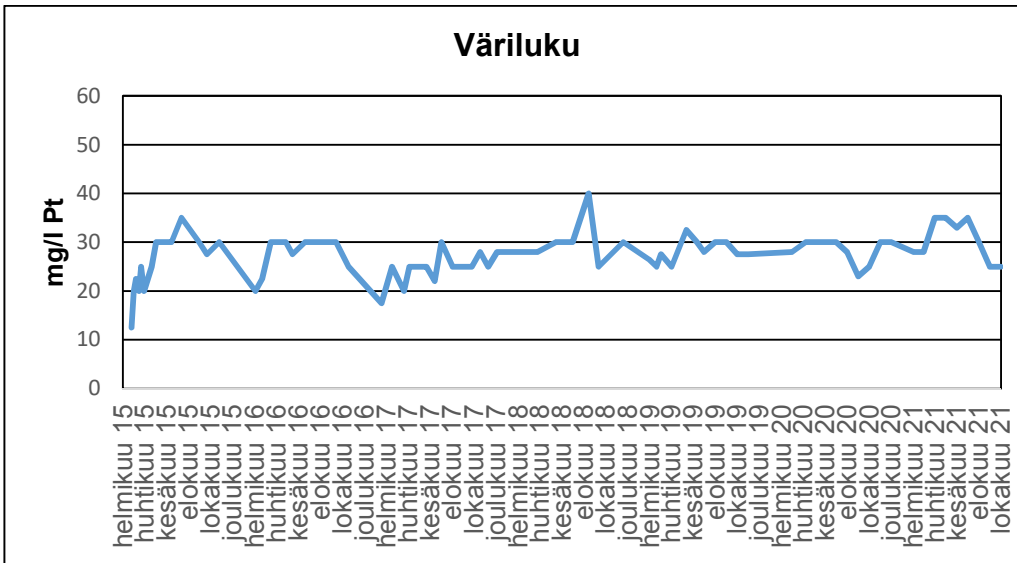
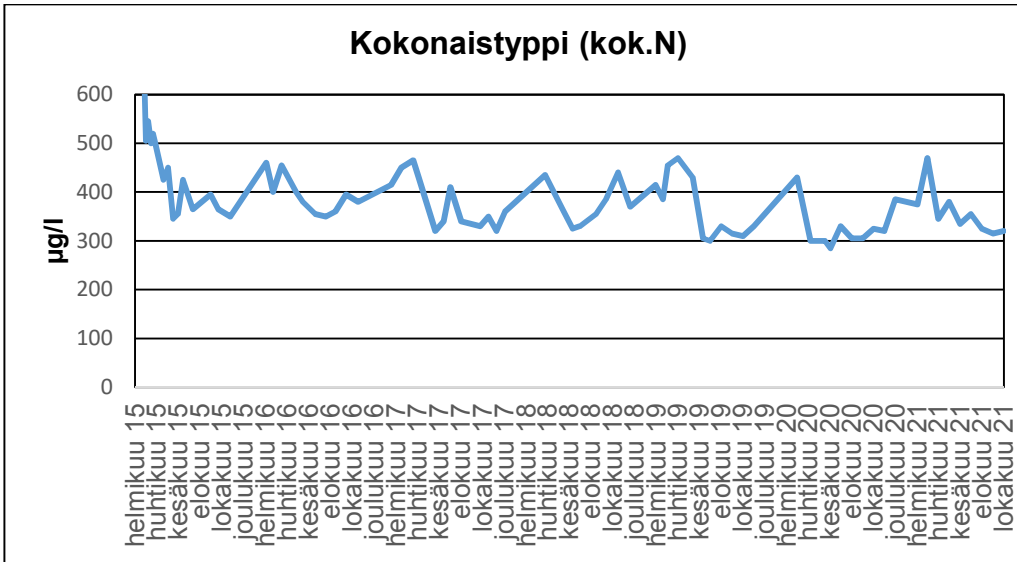
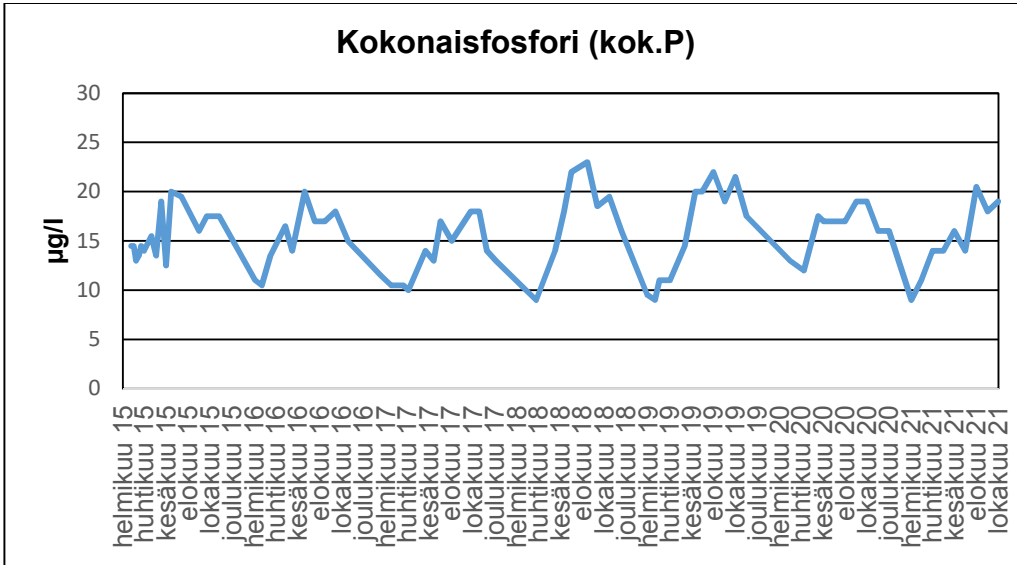
*)Finas-akkreditoitu, z)DAkkS-akkreditoitu, ▫)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

Liite 2. Vedenlaatuksuavaajat.

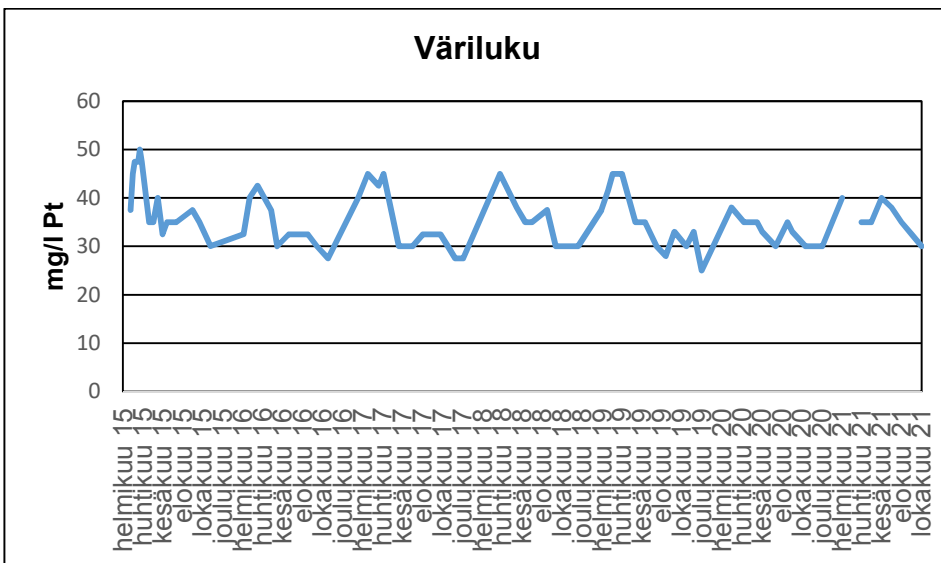
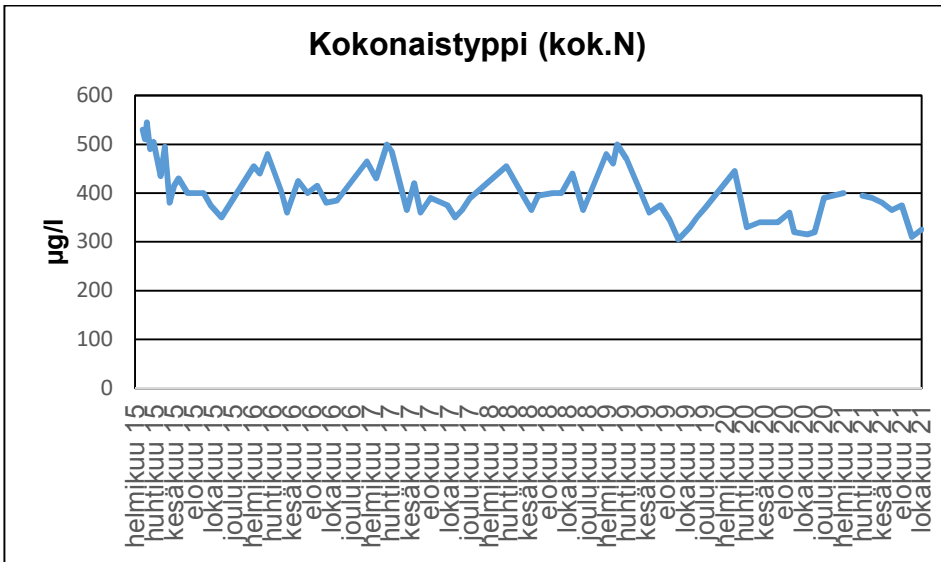
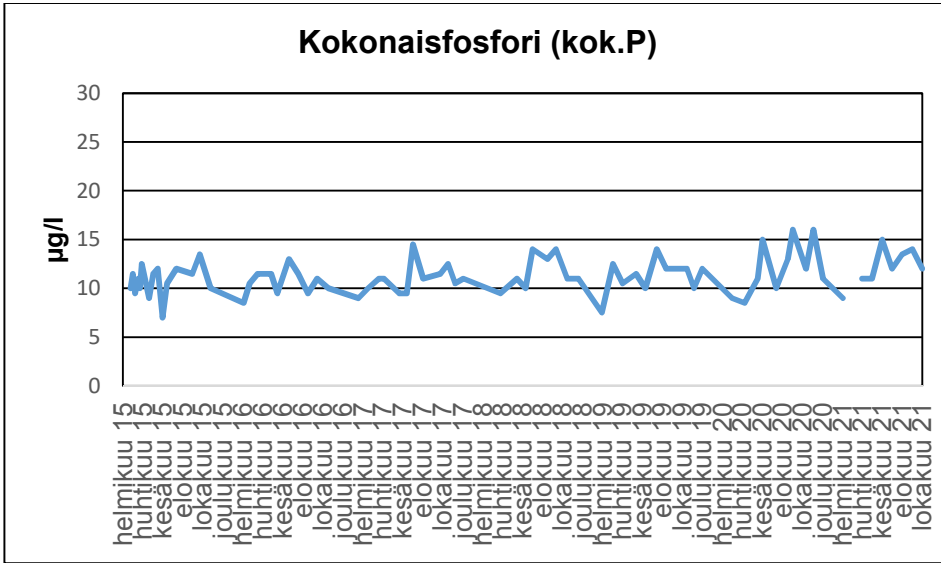
Saimaan Piiluvanselkä (LAUTTA)

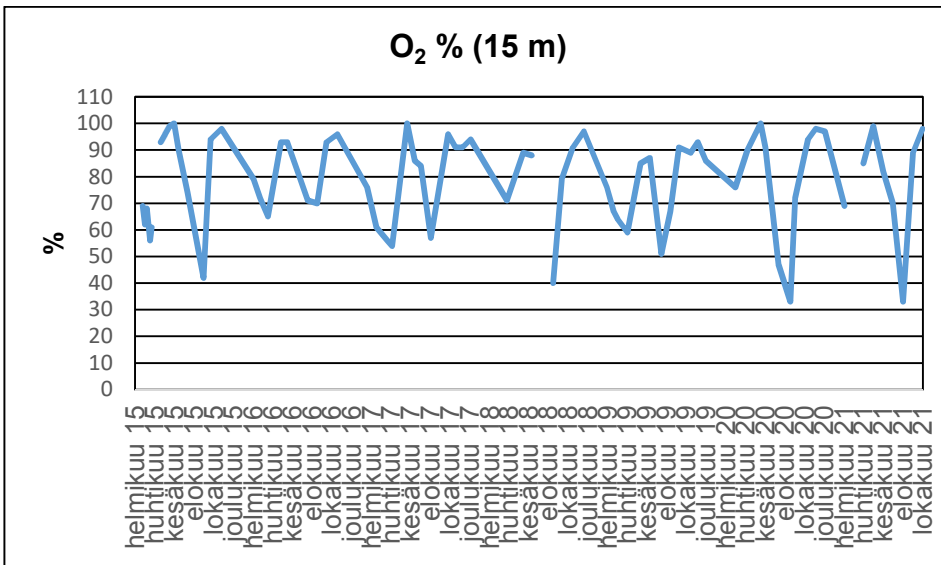
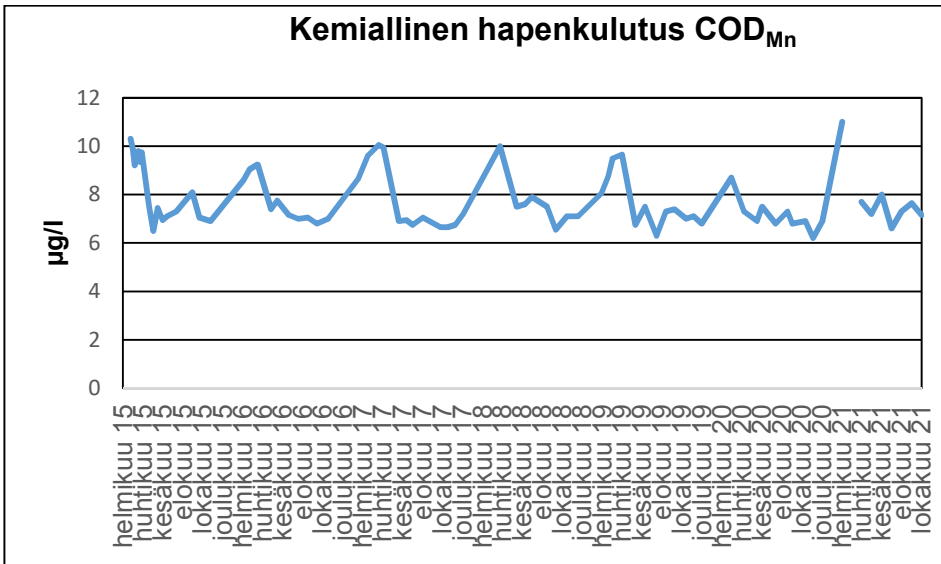
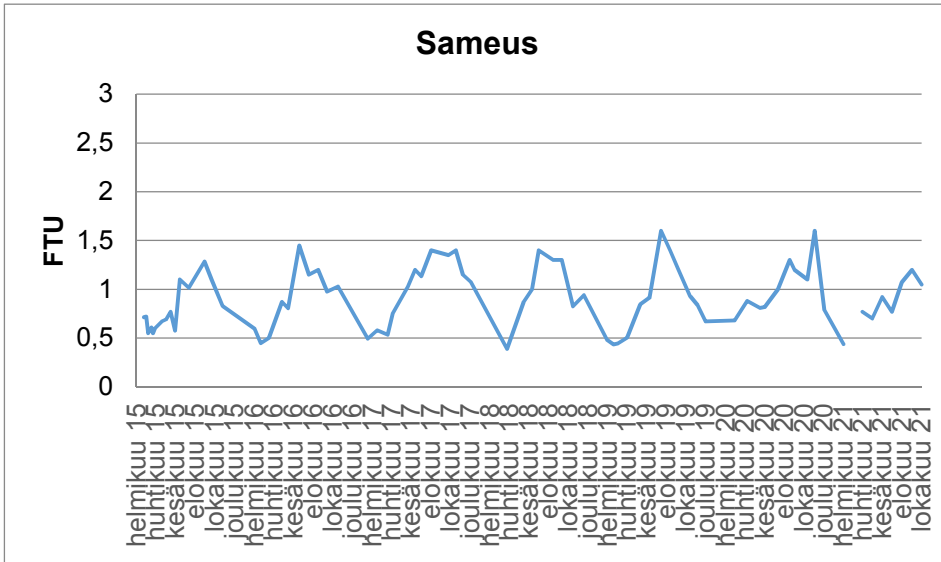


Saimaan Sunisenselkä (LPS7)

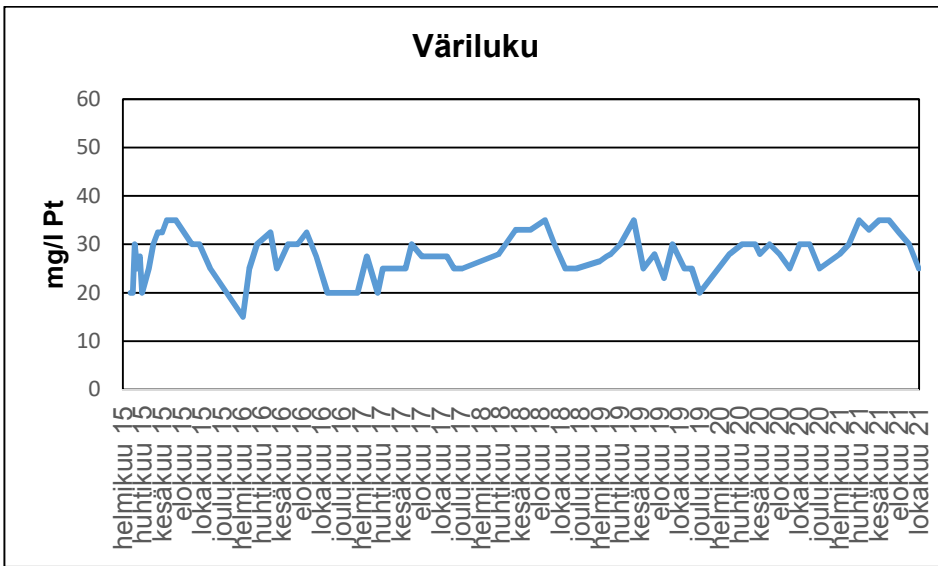
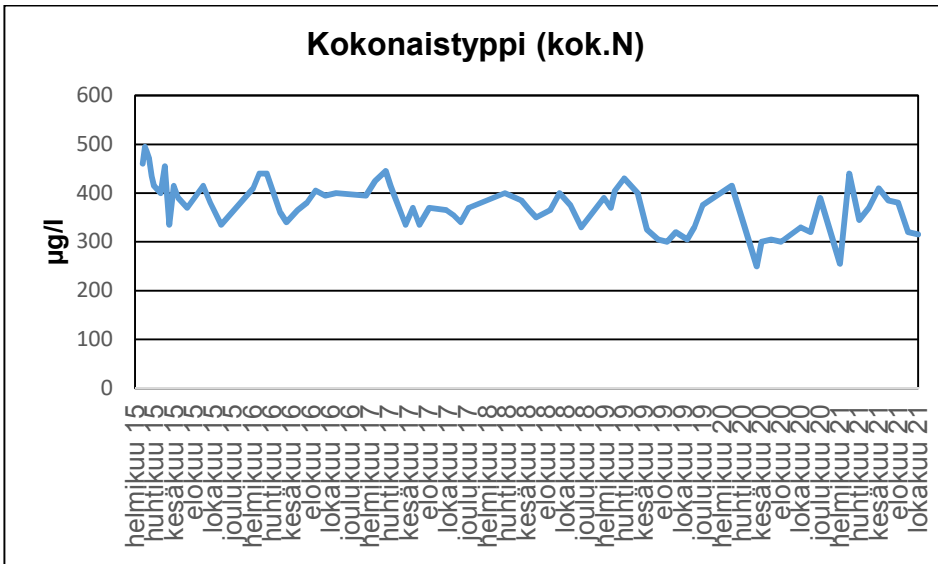
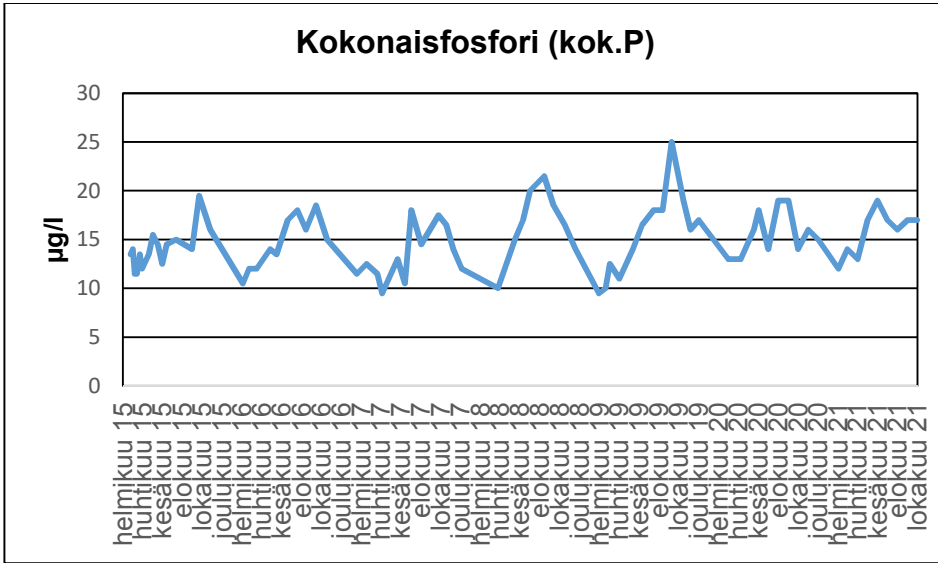


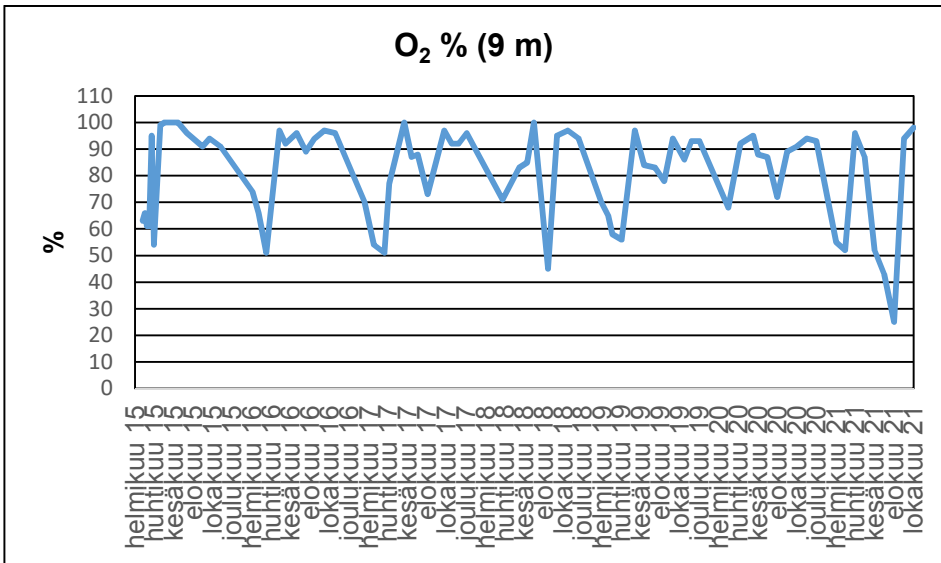
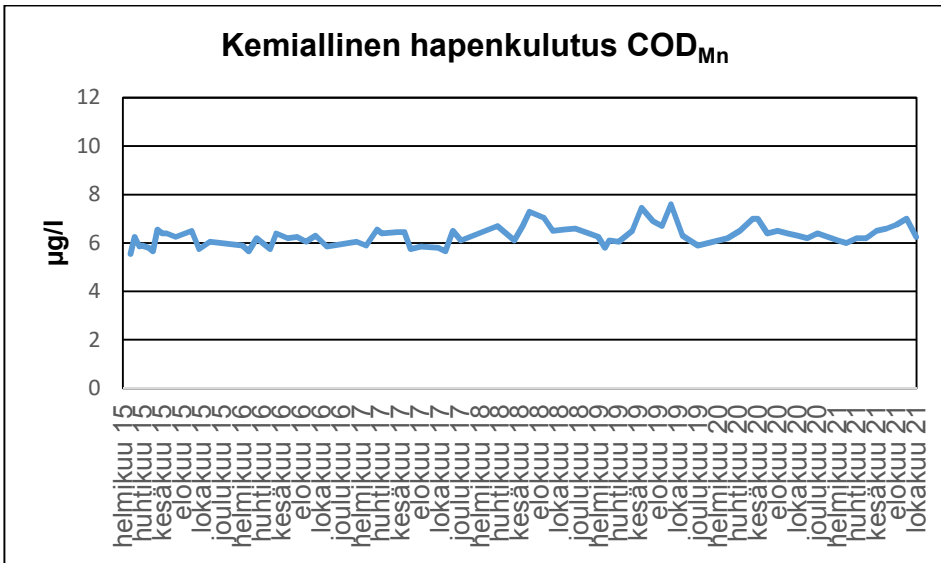
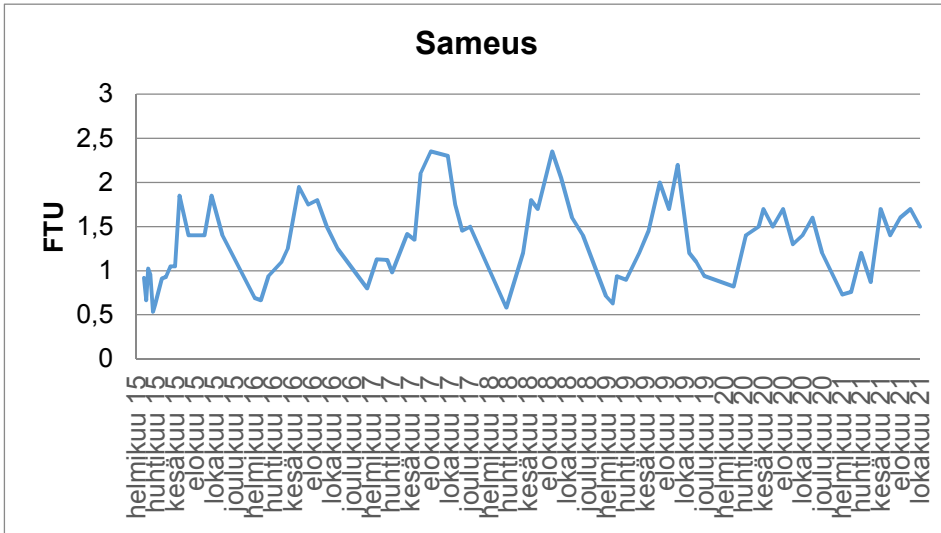
Saimaan Vehkasalonselkä (SHAR3)





Saimaan Jakaraselkä (SHAR4)





SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTALUKKO

Akkreditoituidet fysikaalis-kemialliset määriykset

määriytys	menetelmä	määriytysraja	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 _{atu}	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	

määriytys	menetelmä	määriytysraja	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 %
*ammoniumtyppi	SFS-ISO 11732:2005	5,0 µg/l	5-20 µg/l	± 3 µg/l	> 20 µg/l	± 15 %
*nitraattityppi	SFS-ISO 13395:1997	5,0 µg/l	5-13 µg/l	± 2 µg/l	> 13 µg/l	± 15 %
*nitriitti- ja nitraattityypen summa						
*nitriittityppi	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 ¹⁾	-	± 0,2 ¹⁾
*sähkönjohtavuus	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			
*väriluku	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

¹⁾ pH-yksikköä

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTALUKKO

Akkreditoituidet mikrobiologiset määriykset

(virhearvio toimitetaan pyydetessä)

määriytys	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 muunneltu	kpl/100ml
*Veden kolimuotoiset bakteerit ja E.coli ns. colilert-menettelällä	SFS-EN ISO 9308-2:2014	MPN/100ml

*) akkreditoitu menetelmä

Akkreditoimattomat määriykset

määriytys	menetelmä	määriytysraja	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		
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	Vesianalysitoimikunnan 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	
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		

määriytys	menetelmä	määriytysraja	pitoisuusalue			
			mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue
kokonaistyyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l	-	> 1 mg/l	± 20 %	
ammoniumtyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 99	15 µg/l	15-50 µg/l	± 10 µg/l	> 50 µg/l	± 20 %