

SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDENLAADUN SEURANTA SYYS-JOULUKUUSSA 2023

Saimaan Kivisalmen pumppaamo aloitti toimintansa keväällä 2015. Pumppaamon vesistöarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuukaudessa neljältä havaintopaikalta: Piiluvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS7), Vehkasalonselkä (SHAR3) ja Jakaraselkä (SHAR4) (havaintopaikkakartta liitteenä 3). Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 4.9., 2.10., 3.10. ja 1.11. Joulukuussa näytteenottoon ei päästy heikkojen jäiden takia. Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 1. Analyysitulokset esitetään lisäksi kaaviomuodossa liitteessä 2 (vedenlaatuksuajat).

Veden kokonaislaadun kehityksen seuranta varten 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 olettettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon (indeksiluku 1).

Taulukko 1. Vedenlaatuindeksin vedenlaatualueet.

Vedenlaatualueet	
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

Syys- ja lokakuun tarkkailukerroilla Piiluvanselän (LAUTTA) happitilanne oli erinomainen koko vesipatsaassa (kuva 1, liite 2). Marraskuun tarkkailukerralla vesipatsaan keskimääräinen happitilanne oli hyvä. Muilta osin havaintopaikan syksyn tarkkailukertojen väliset veden laatuerot olivat melko vähäisiä. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus olivat ajanjaksolle tyypillisellä tasolla (kuvat 2 ja 3). Väiriluku ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) olivat hieman alhaisemmat tavanomaiseen tasoon

nähden (kuvat 4 ja 5). Sameusarvot puolestaan vastasivat ajankohdalle tyypillisiä arvoja (kuva 6). Piiluvanselän vesi luokiteltiin syys-marraskuussa 2023 kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan karuksi. Vesi oli lievästi humuksen tummentamaa ja lievästi sameaa. Veden sähkönjohtavuus oli sisävesille tyypillisellä tasolla, eli jätevesien vaikutusta vedenlaatuun ei ollut havaittavissa. Syksyn 2023 vedenlaatuindeksin arvo 2,26 (Taulukko 2.) indikoi hyvää ja hieman syksyjen 2017–2022 keskimääräistä parempaa vedenlaatua. Vedenlaatuindeksiä paransivat hieman keskimääräistä alhaisempi humuspitoisuus sekä väriluku.

Sunisenselällä (LPS7) vesi oli syksyllä 2023 laadultaan melko samankaltaista Piiluvanselän (LAUTTA) vedenlaatuun verrattuna. Veden happitilanne oli erinomainen, lukuun ottamatta marraskuun tarkkailukertaa, jolloin vesipatsaan keskimääräinen happitilanne oli tyydyttävä. Alusveden happitilanne pysytteli hyvällä tasolla myös marraskuun tarkkailukerralla (kuva 7). Kokonaisfosfori ja –typpipitoisuus olivat ajanjaksolle tyypillisellä tasolla (kuvat 8 ja 9). Väriluku ja kemiallinen hapenkuutus olivat Piiluvanselän tapaan hieman alhaisemmat tavanomaiseen tasoon nähden (kuvat 10 ja 11). Sameusarvot puolestaan vastasivat ajankohdalle tyypillisiä arvoja (kuva 12). Sunisenselän vesi luokiteltiin syys-marraskuussa 2023 kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan karuksi. Vesi oli lievästi humuksen tummentamaa ja lievästi sameaa. Sähkönjohtavuus oli sisävesille ominaisella tasolla. Vedenlaatuindeksin arvo 2,23 indikoi hyvää ja hieman syksyjen 2017–2022 keskimääräistä parempaa vedenlaatua. Vedenlaatuindeksiä paransivat hieman keskimääräistä alhaisemmat humus- ja kokonaisfosforipitoisuus sekä väriluku.

Vehkasalonselällä (SHAR3) alusveden happitilanne oli syyskuussa 2023 huono (kuva 13). Alusvesi oli syyskuun tarkkailukerralla huonosta happitilanteesta johtuen pintavettä sameampaa ja tummempaa. Myös kokonaistyyppipitoisuus oli alusvedessä pintavettä korkeampi. Lokakuun tarkkailukerralla havaintopaikan pinnan ja pohjan väliset laatuerot olivat tasoittuneet. Lokakuussa Vehkasalonselän happitilanne oli välttävä koko vesipatsaassa. Marraskuun tarkkailukerralla vesi oli hapettunut ja happitilanne oli hyvällä tasolla koko vesipatsaassa. Ravinnepitoisuudet (kokonaistyyppi ja –fosfori), väriluku ja humuspitoisuus olivat ajanjaksolle tyypillisellä tasolla (kuvat 14–17). Sameusarvot olivat hieman ajankohdalle tyypillistä tasoa korkeammat (kuva 18). Vehkasalonselän vesi luokiteltiin syys-marraskuussa 2023 kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan karuksi. Vesi oli lievästi humuksen tummentamaa ja lievästi sameaa. Edeltäviin havaintopaikkoihin verrattuna Vehkasalonselän vesi oli hieman tummempaa sekä humus- ja kokonaistyyppipitoisempaa. Kokonaisfosforipitoisuus puolestaan oli hieman edeltäviä havaintopaikkoja alhaisempi. Vedenlaatuindeksin arvo 2,57 indikoi tyydyttävää/hyvää ja syksyjen 2017–2022 keskimääräistä heikompa vedenlaatua. Vedenlaatuindeksiä heikensi erityisesti havaintopaikan selvästi keskimääräistä huonompi happitilanne.

Jakaraselän (SHAR4) vesi oli syksyllä 2023 laadultaan hyvin samankaltaista Piiluvanselän ja Sunisenselän havaintopaikkojen vedenlaatuun nähden. Alusveden happitilanne oli syys-marraskuussa erinomainen (kuva 19). Ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori ja –typpi) olivat ajankohdalle tyypillisellä tasolla (kuvat 20 ja 21). Väriluku ja humuspitoisuus (COD_{Mn}) puolestaan olivat hieman alhaisemmat keskimääiseen tasoon nähden (kuvat 22 ja 23). Sameusarvot olivat ajankohdalla tavanomaisella tasolla (kuva 24). Jakaraselän vesi luokiteltiin syksyllä 2023 kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan karuksi. Vesi oli lievästi humuksen tummentamaa ja lievästi sameaa. Sähkönjohtavuus oli sisävesille ominaisella tasolla. Vedenlaatuindeksin arvo 2,19

indikoi hyvää ja syksyjen 2017–2022 keskimääräistä parempaa vedenlaatua. Jakaraselän vedenlaatuindeksiä paransivat Piiluvanselän ja Sunisenselän havaintopaikkojen tapaan keskimääräistä alhaisempi humuspitoisuus sekä väriluku.

Kaikkien Kivisalmen pumppauksen aikaisen vedenlaatuarkkailun havaintopaikkojen vedenlaatuindeksien syksyn 2023 keskiarvo 2,31 osoitti hyvää ja hieman syksyjen 2017–2022 keskimääräistä parempaa vedenlaatua. Vedenlaatuindeksin mukaan vesi oli kokonaislaadultaan parasta Jakaraselän havaintopaikalla (SHAR4) ja huonointa Vehkasalonselän havaintopaikalla (SHAR3). Vehkasalonselän havaintopaikkaa lukuun ottamatta erot vedenlaadussa havaintopaikkojen välillä olivat syksyllä 2023 vähäisiä.

Taulukko 2. Havaintopaikkojen vedenlaatu syys-marraskuussa 2023 ja vuosien 2017–2022 syys-marraskuiden keskiarvona.

Havaintopaikka	2023		2017-2022 ka.	
	Indeksiluku	Vedenlaatuluokka	Indeksiluku	Vedenlaatuluokka
Piiluvanselkä	2,26	hyvä	2,37	hyvä/tyydyttävä
Sunisenselkä	2,23	hyvä	2,38	hyvä/tyydyttävä
Vehkasalonselkä	2,57	tyydyttävä/hyvä	2,25	hyvä
Jakaraselkä	2,19	hyvä	2,37	hyvä/tyydyttävä
Kaikkien pisteiden ka.	2,31	hyvä	2,34	hyvä/tyydyttävä

SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Iida Hietamies
ympäristöasiantuntija

LIITTEET Tutkimustulokset
Vedenlaatuksivaajat
Havaintopaikkakartta
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko

JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Tilausnumero: 182577 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 4.9.2023 ; Näytteet otettu: 4.9.2023 (09.55)
Näytteenottaja: SVYT AE ja LLe

NÄYTTEET

8365 1 m
8366 5 m
8367 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	3
Näkösyvyys	m	2,30
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 8365	N 8366	N 8367
Lämpötila	°C	18,4	18,4	18,3
*Happi O ₂	mg/l	9,0	9,0	9,0
*Hapenkyllästysaste	%	96	96	96
*Sameus	FTU	1,5	1,7	1,5
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,72	5,73	5,69
*Väriluku	mg/l Pt	25	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,2	6,1	5,7
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	290	300
*Kokonaisfosfori P	µg/l	21	17	16

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

Tilausnumero: 182579 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 4.9.2023 ; Näytteet otettu: 4.9.2023 (10.10)
Näytteenottaja: SVYT AE ja LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8369 1 m
8370 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	3
Näkösyyvyys	m	2,0
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 8369	N 8370
Lämpötila	°C	18,7	18,6
*Happi O2	mg/l	9,2	8,8
*Hapenkyllästysaste	%	99	94
*Sameus	FTU	1,2	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,74	5,72
*Väiriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,2	6,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	290
*Kokonaistyyppi P	µg/l	16	11

*)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: 182570 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 4.9.2023 ; Näytteet otettu: 4.9.2023 (08.15)
Näytteenottaja: SVYT AE ja LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8356 1 m
8357 17 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	7
Näkösyyvyys	m	2,50
Kokonaissyvyys	m	18
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 8356	N 8357
Lämpötila	°C	18,7	13,5
*Happi O2	mg/l	8,8	3,0
*Hapenkyllästysaste	%	95	28
*Sameus	FTU	1,0	2,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,51	6,04
*Väriluku	mg/l Pt	25	45
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,9	7,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	450
*Kokonaisfosfori P	µg/l	13	11

*)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: 182571 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 4.9.2023 ; Näytteet otettu: 4.9.2023 (08.30)
Näytteenottaja: SVYT AE ja LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

8358 1 m
8359 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	15
Tuulen suunta	°	270
Tuulen nopeus	m/s	1
Pilvisuus	1/8	7
Näkösyyvyys	m	2,20
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 8358	N 8359
Lämpötila	°C	18,6	18,3
*Happi O2	mg/l	9,0	9,2
*Hapenkyllästysaste	%	97	98
*Sameus	FTU	1,4	1,6
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,80	5,77
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,1	6,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	310
*Kokonaisfosfori P	µg/l	16	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: 183023 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 2.10.2023 ; Näytteet otettu: 2.10.2023 (9:09)
Näytteenottaja: SVYT/SSu,LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9356 1 m
9357 5 m
9358 8,8 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	260
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	9,8

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9356	N 9357	N 9358
Lämpötila	°C	14,9	14,9	14,8
*Happi O ₂	mg/l	9,1	9,5	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	90	94	94
*Sameus	FTU	1,5	1,9	1,6
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,66	5,65	5,66
*Väriluku	mg/l Pt	25	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,3	5,4	5,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	300	300
*Kokonaisfosfori P	µg/l	17	18	16

*)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: 183017 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 2.10.2023 ; Näytteet otettu: 2.10.2023 (8:41)
Näytteenottaja: SVYT/SSu,LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9345 1 m
9346 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	260
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,6
Kokonaissyvyys	m	10

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9345	N 9346
Lämpötila	°C	14,9	14,7
*Happi O2	mg/l	9,4	9,1
*Hapenkyllästysaste	%	93	90
*Sameus	FTU	1,8	1,8
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,71	5,70
*Väriiluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,7	5,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	370	350
*Kokonaisfosfori P	µg/l	18	17

Tilausnumero: 183024 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 2.10.2023 ; Näytteet otettu: 2.10.2023
Näytteenottaja: SVYT/SSu,LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9359 1 m
9360 10 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	10
Tuulen suunta	°	260
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	11

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9359	N 9360
Lämpötila	°C	14,8	14,8
*Happi O ₂	mg/l	9,5	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	93	95
*Sameus	FTU	1,9	2,0
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,87	5,82
*Väriiluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,7	5,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	320
*Kokonaisfosfori P	µg/l	15	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: 183058 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 3.10.2023 ; Näytteet otettu: 3.10.2023 (9:03)
Näytteenottaja: SVYT/SSu,LLe

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

9426 1 m
9427 16 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	12
Tuulen suunta	°	220
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	3,2
Kokonaissyvyys	m	17

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 9426	N 9427
Lämpötila	°C	15,0	14,9
*Happi O ₂	mg/l	6,0	6,3
*Hapenkyllästysaste	%	60	62
*Sameus	FTU	1,3	1,7
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,30	5,28
*Väriiluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	6,4
*Kokonaistyyppi N	µg/l	340	350
*Kokonaisfosfori P	µg/l	11	10

*)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: 183628 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 1.11.2023 ; Näytteet otettu: 1.11.2023 (09.00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10600 1 m
10601 5 m
10602 8 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

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

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10600	N 10601	N 10602
Lämpötila	°C	3,5	3,5	3,5
*Happi O ₂	mg/l	11,5	9,2	11,2
*Hapenkyllästysaste	%	87	69	84
*Sameus	FTU	1,2	1,2	1,3
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,54	5,55	5,51
*Väriluku	mg/l Pt	25	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,3	5,7	5,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	290	280
*Kokonaisfosfori P	µg/l	15	16	15

Tilausnumero: 183629 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 1.11.2023 ; Näytteet otettu: 1.11.2023 (09.15)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10603 1 m
10604 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,90
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 10603	N 10604
Lämpötila	°C	3,3	3,3
*Happi O2	mg/l	9,2	11,0
*Hapenkyllästysaste	%	69	82
*Sameus	FTU	1,2	1,2
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,56	5,57
*Väriluku	mg/l Pt	25	20
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,6	5,3
*Kokonaistyyppi N	µg/l	280	280
*Kokonaisfosfori P	µg/l	16	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: 183630 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 1.11.2023 ; Näytteet otettu: 1.11.2023 (09.35)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10605 1 m
10606 17

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	90
Tuulen nopeus	m/s	7
Pilvisyys	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,30
Kokonaissyvyys	m	18
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	0

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10605	N 10606
Lämpötila	°C	4,4	4,5
*Happi O2	mg/l	11,5	10,6
*Hapenkyllästysaste	%	88	82
*Sameus	FTU	0,88	0,88
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,27	5,29
*Väiriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,1	5,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	320	320
*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: 183631 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

Näytteet saapuneet: 1.11.2023 ; Näytteet otettu: 1.11.2023 (09.50)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10607 1 m
10608 9 m

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

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

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10607	N 10608
Lämpötila	°C	3,3	3,4
*Happi O2	mg/l	11,8	12,0
*Hapenkyllästysaste	%	88	90
*Sameus	FTU	1,1	1,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,56	5,53
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	5,4	5,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	300	300
*Kokonaisfosfori P	µg/l	14	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: 184396 (KIVISALM/LAUTTA)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Piiluvanselkä, lautta

Näytteet saapuneet: 20.12.2023 ; Näytteet otettu: 20.12.2023 (12:00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

O Ei näytteitä!

Tilausnumero: 184272 (KIVISALM/LPS7)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Sunisenselkä

Näytteet saapuneet: 20.12.2023 ; Näytteet otettu: 20.12.2023 (12.00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

O Ei näytteitä!

Tilausnumero: 184273 (KIVISALM/SHAR3)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Vehkasalonselkä

Näytteet saapuneet: 20.12.2023 ; Näytteet otettu: 20.12.2023 (12.00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

O Ei näytteitä!

Tilausnumero: 184274 (KIVISALM/SHAR4)
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013
Jakaraselkä

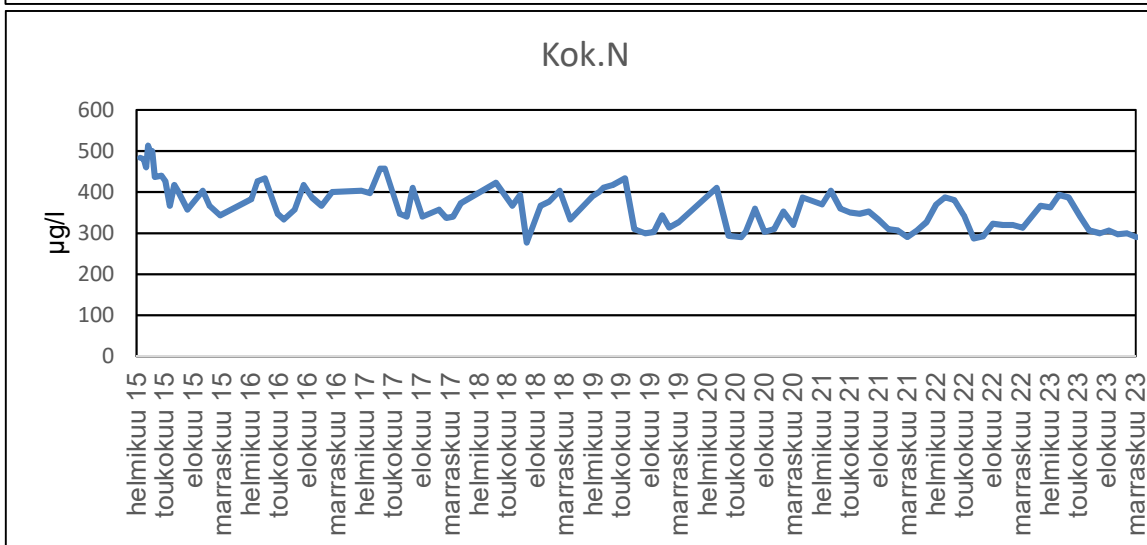
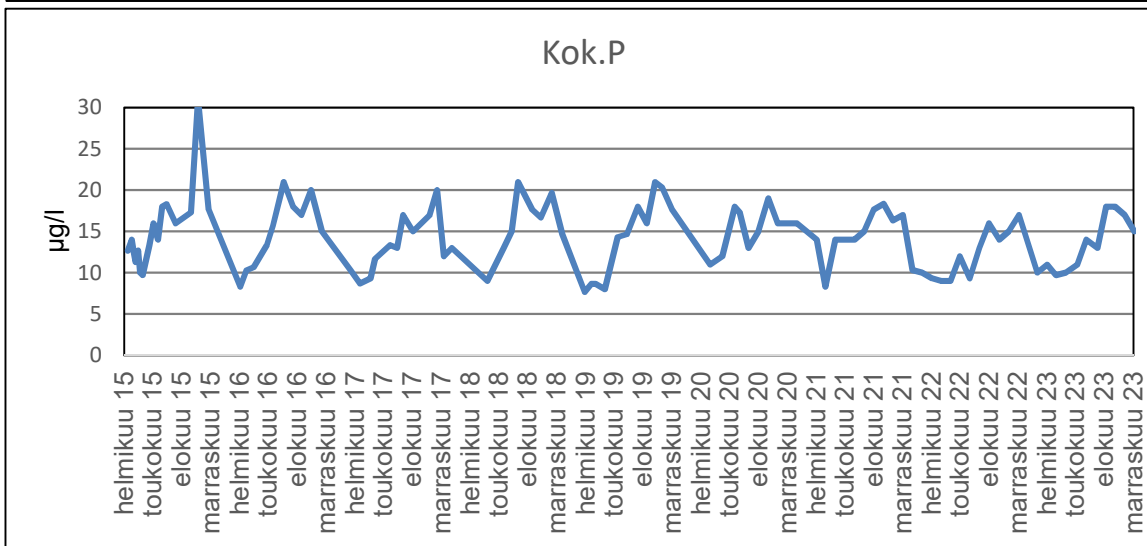
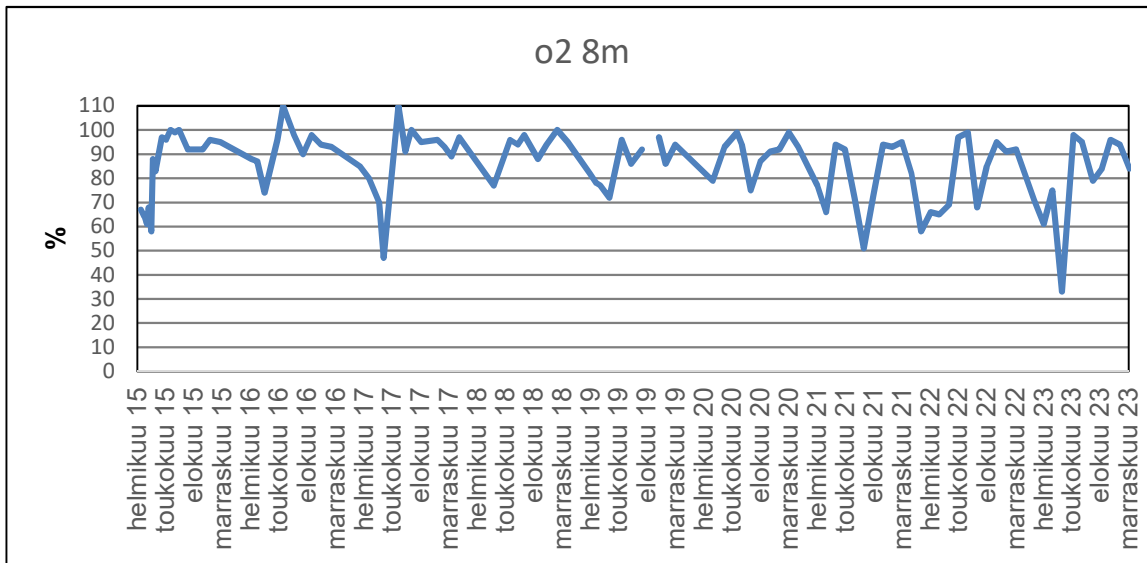
Näytteet saapuneet: 20.12.2023 ; Näytteet otettu: 20.12.2023 (12.00)
Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

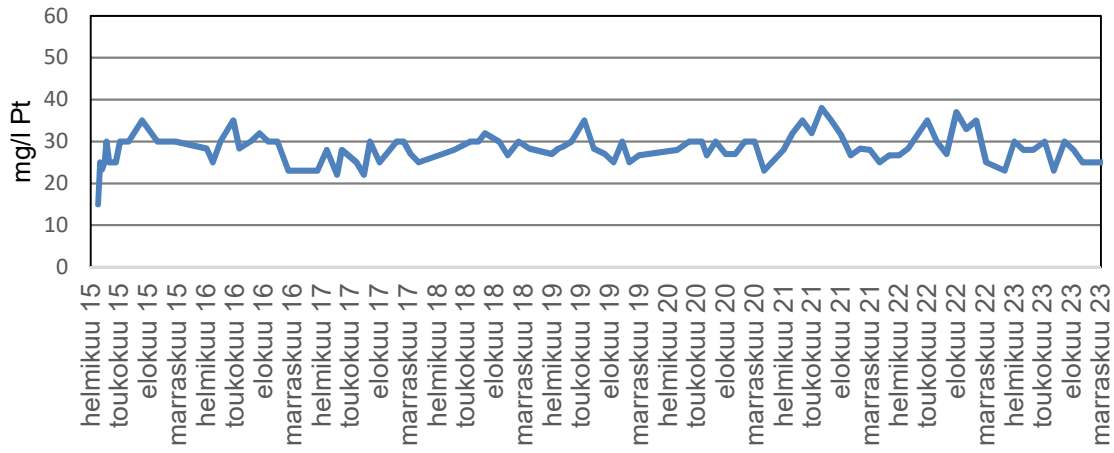
Ei näytteitä!

Liite2. Vedenlaatuvaajat

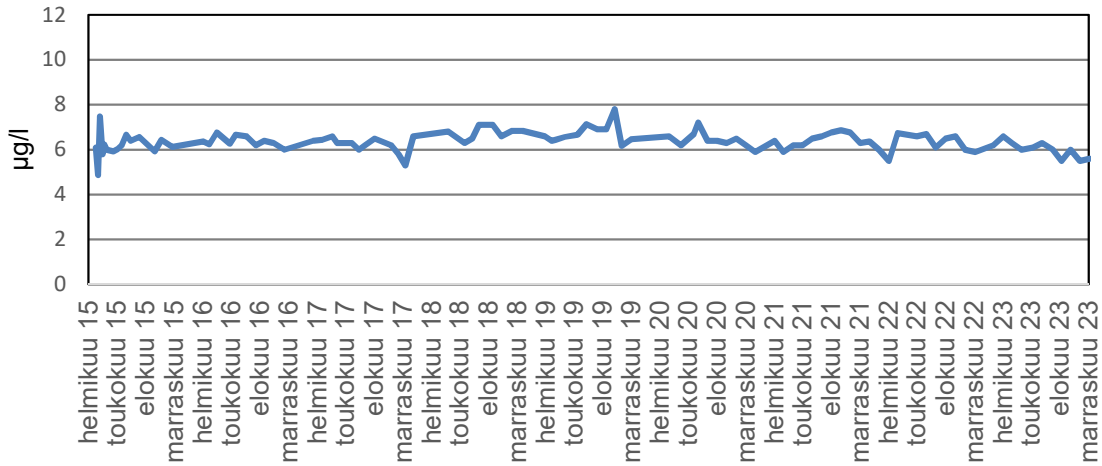
Piiluvanselkä (LAUTTA)



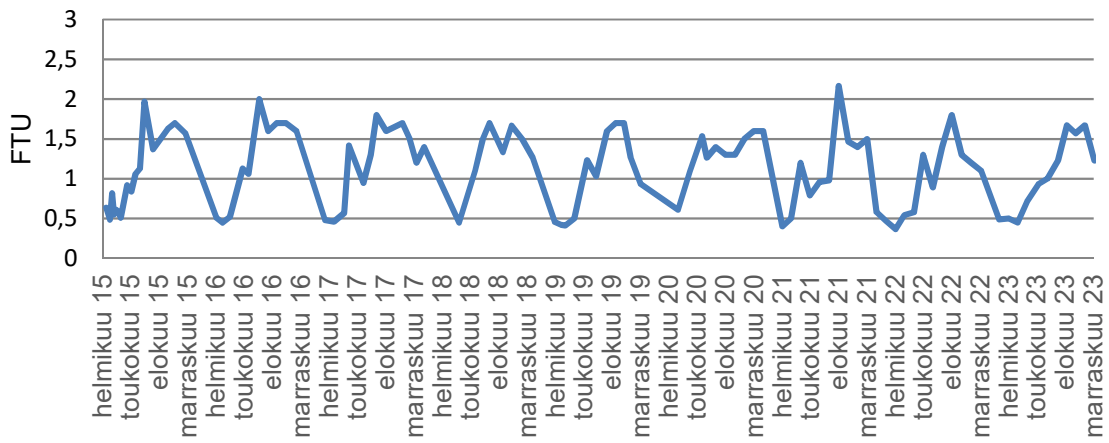
Väri



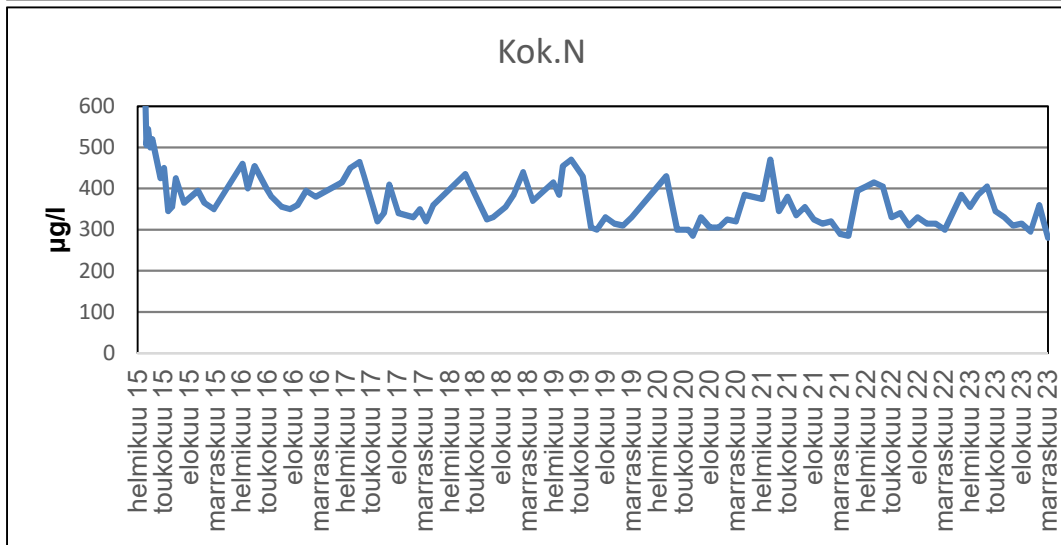
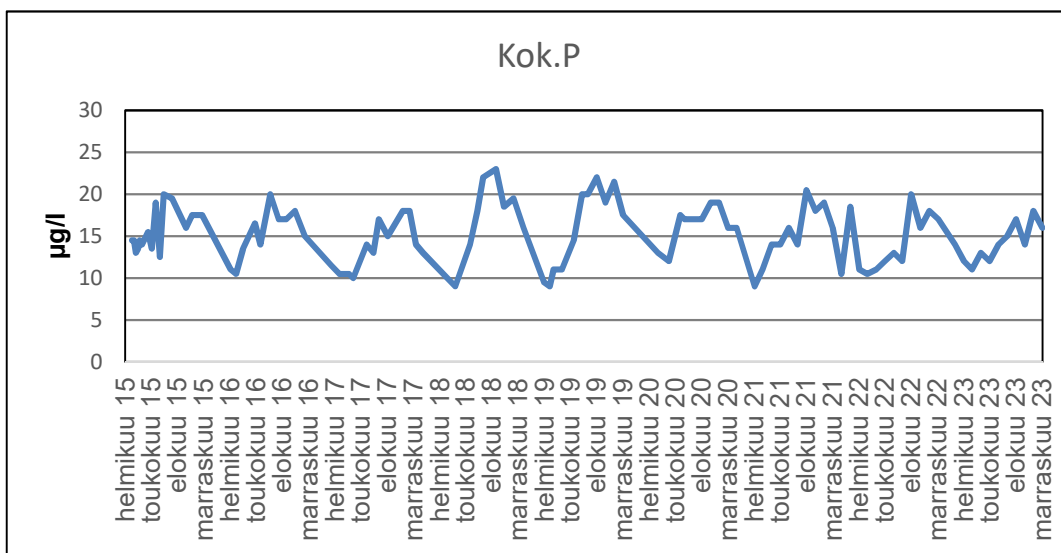
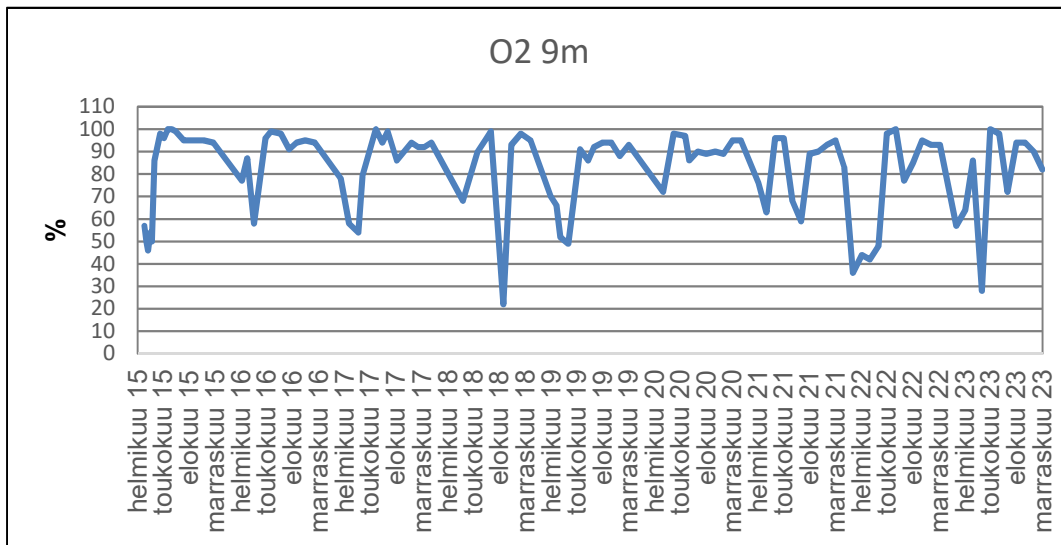
CODMn



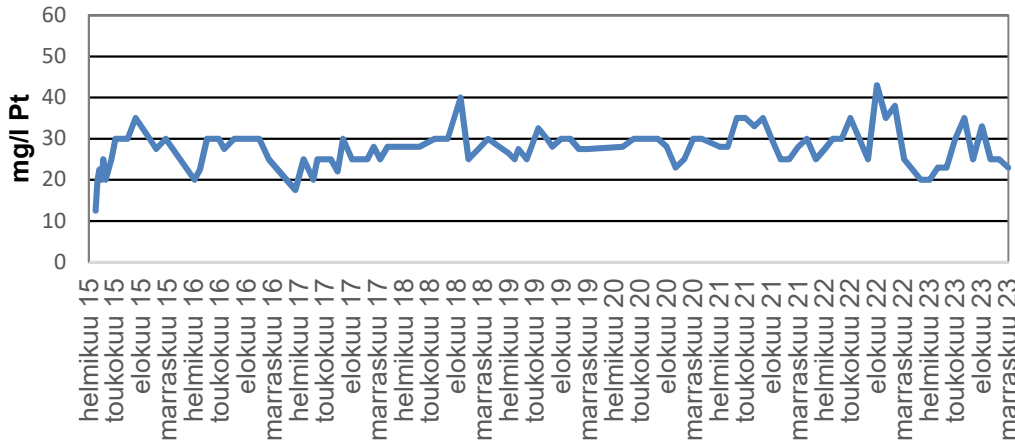
Sameus



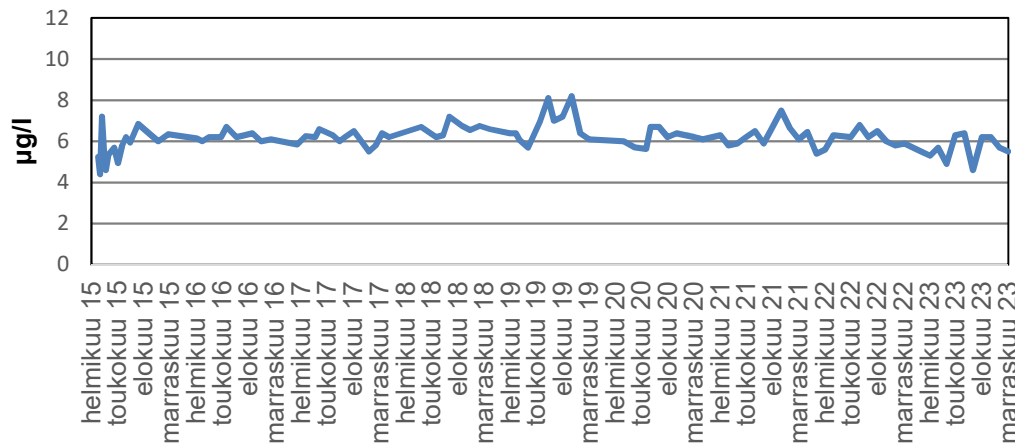
Sunisenselkä (LPS7)



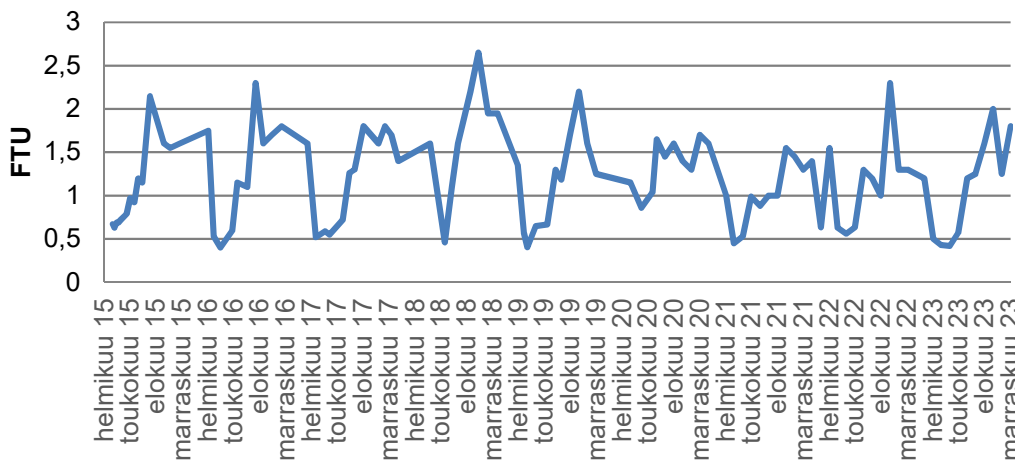
Väri



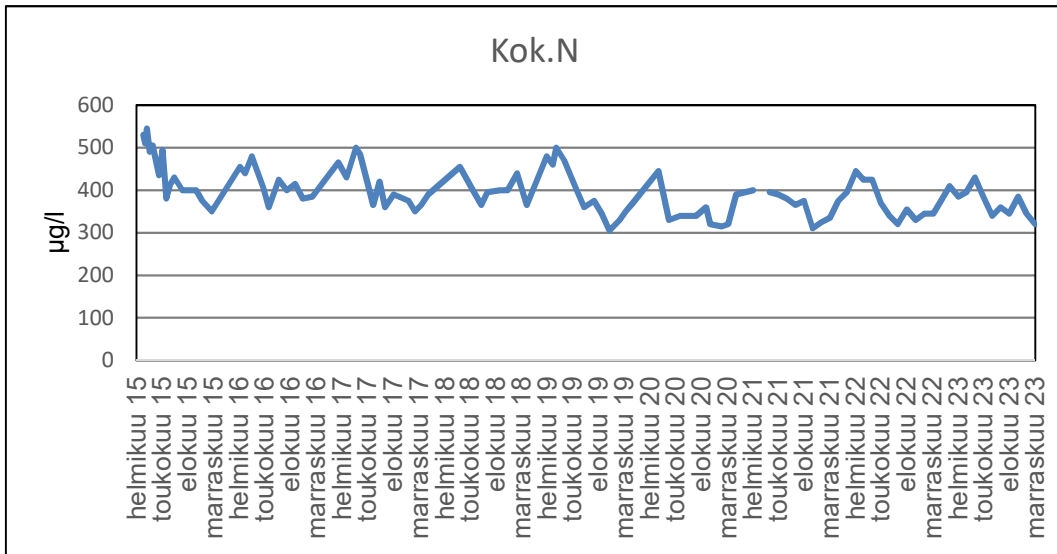
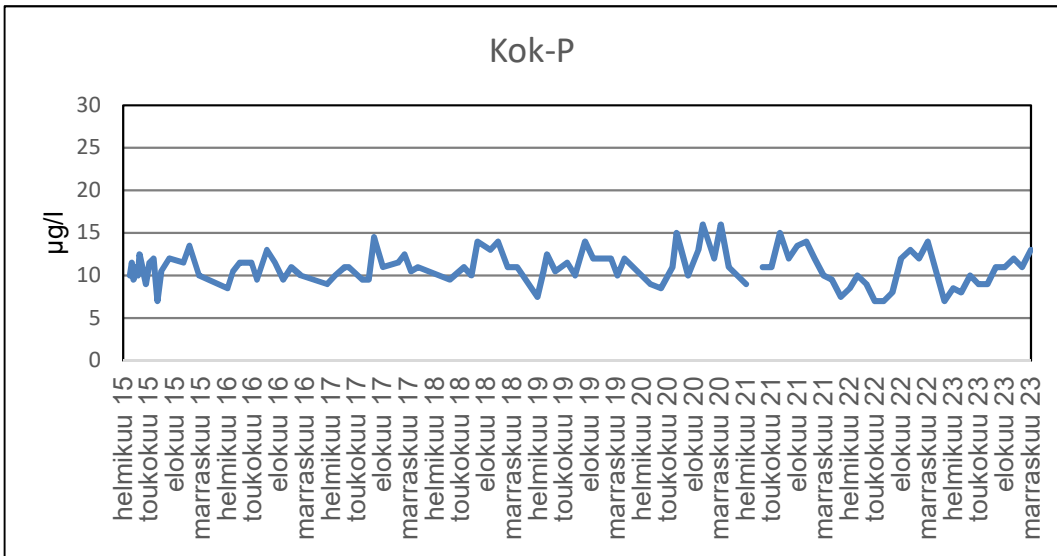
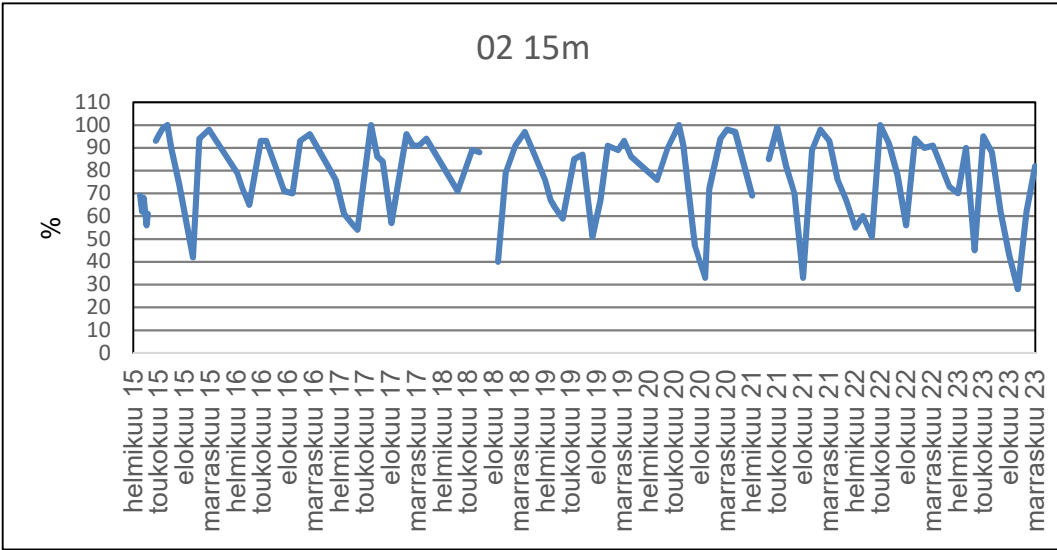
CODMn

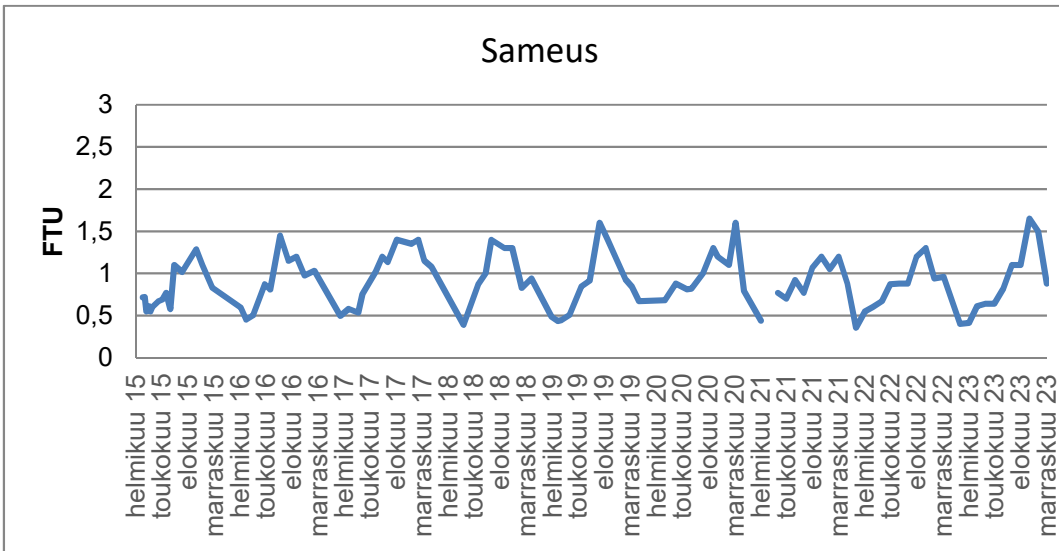
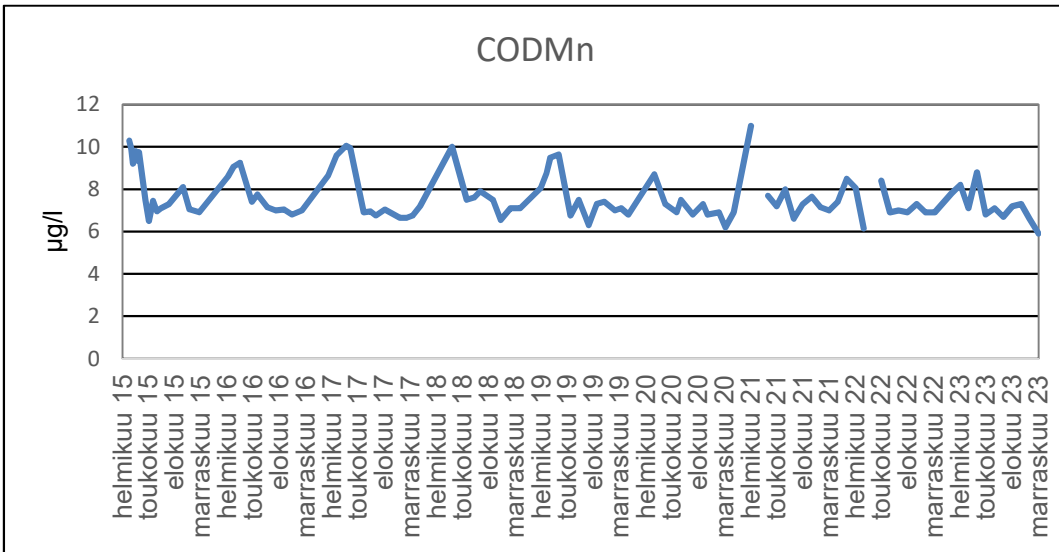
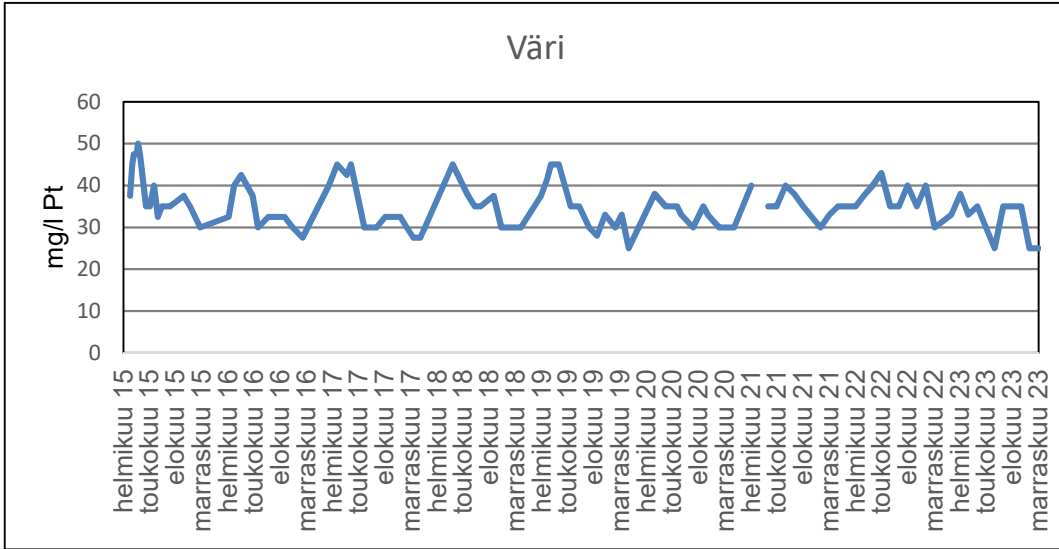


Sameus

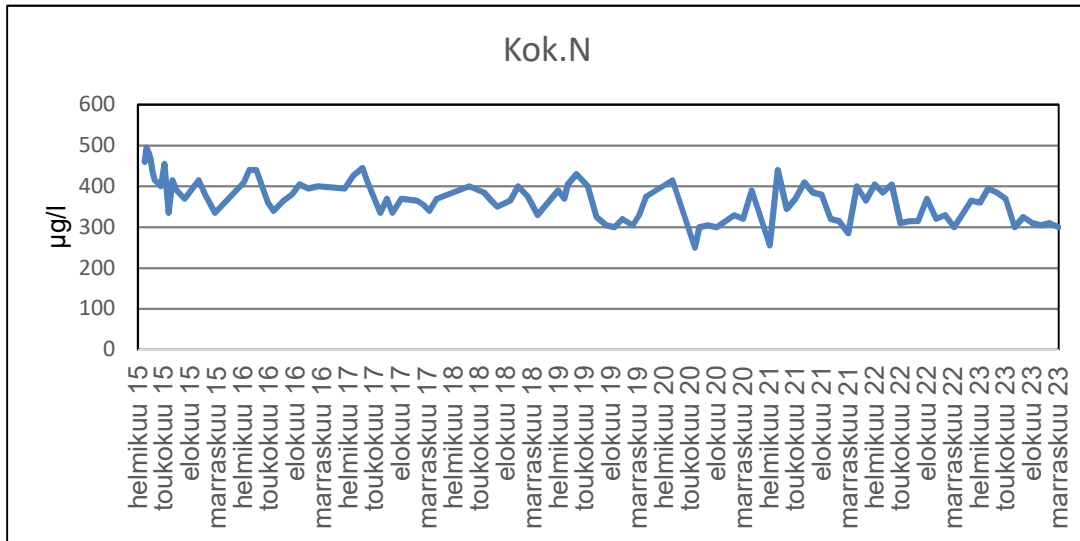
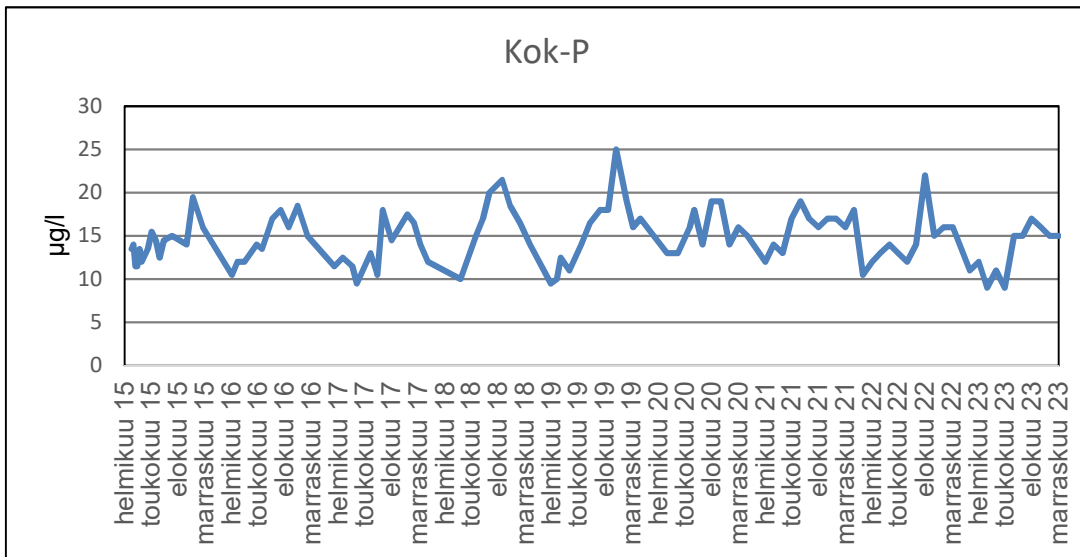
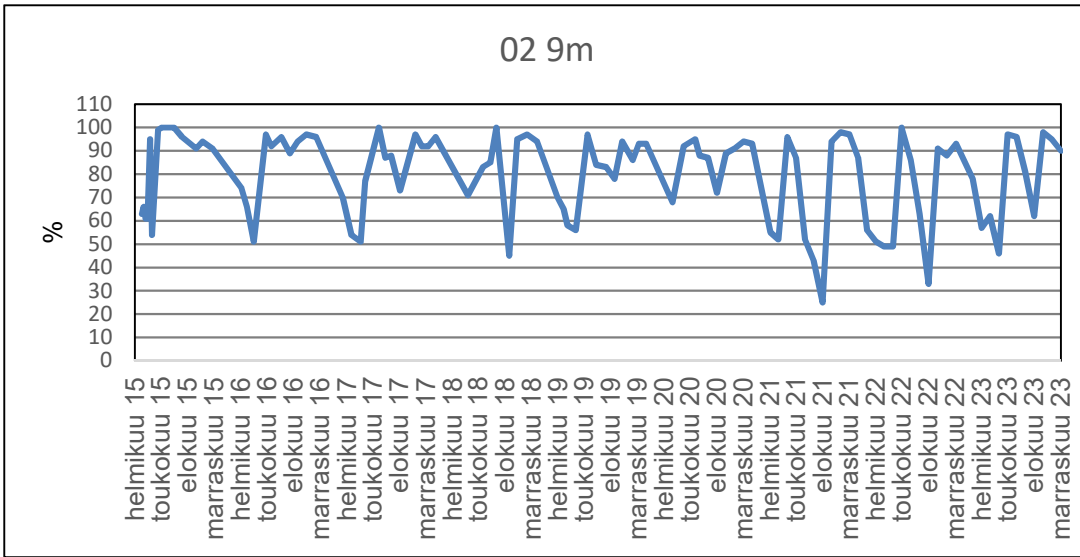


Vehkasalonselkä (SHAR3)

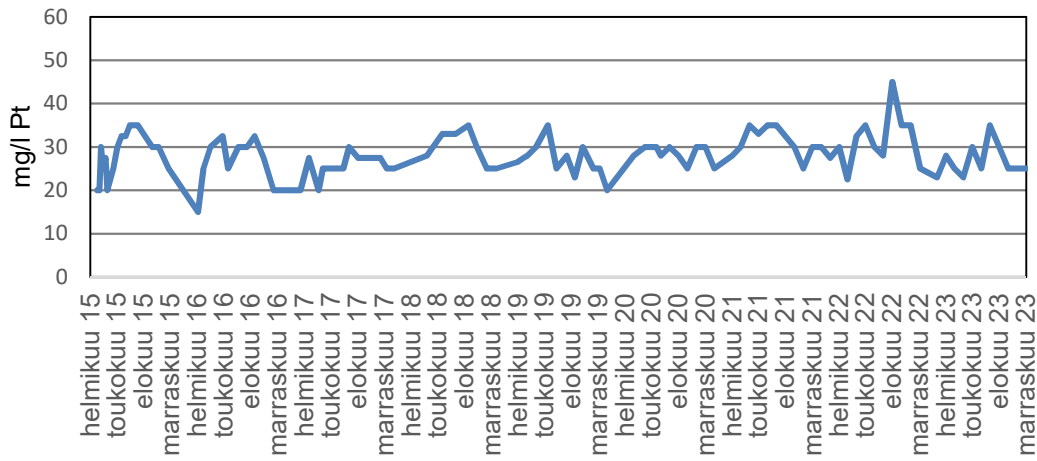




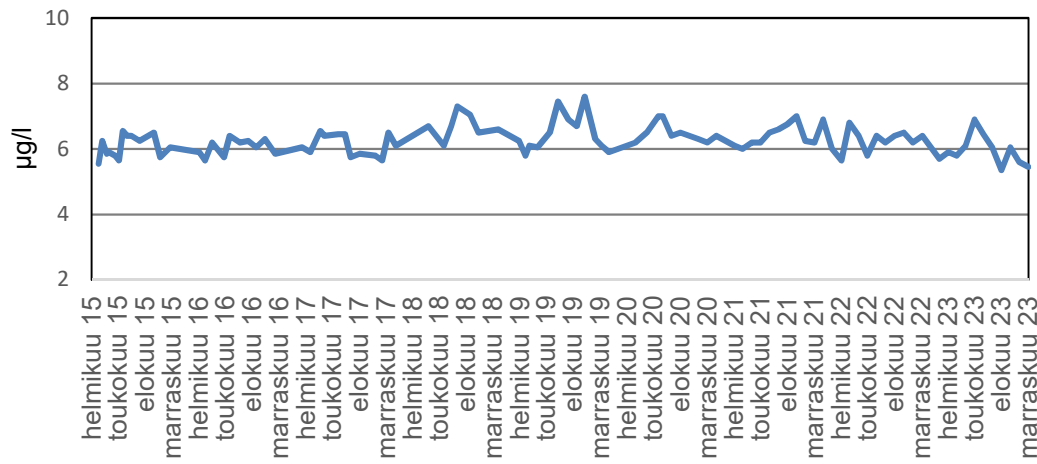
Jakaraselkä (SHAR4)



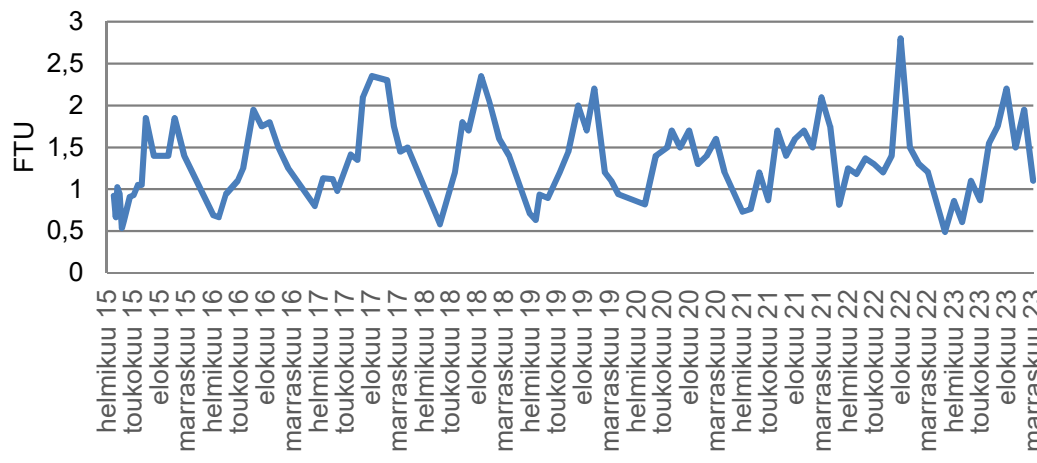
Väri



CODMn



Sameus



SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU



LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidut fysikaalis-kemialliset määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	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		
*BOD7atu	SFS-EN 1899-1:1998 ja SFS-EN 25814 :1993	2,0 mg/l		> 2,0		
*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

määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus
*alkaliteetti	sis. menetelmä, perustuu Vesihallituksen vesitutkimustoimiston ohjeeseen ja Standard Methods; NY 1971	0,02 mmol/l	0,02-0,1 mmol/l	± 0,01 mmol/l	> 0,1 mmol/l	± 10 %
*CODCr	ISO 6060:1989	20 mg/l	20-50 mg/l	± 10 mg/l	> 50 mg/l	± 20 %
*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 %
*fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,1 mg/l	0,1-0,5 mg/l	± 0,075 mg/l	> 0,5 mg/l	± 15 %
*kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,5 mg/l	0,5-2 mg/l	± 0,2 mg/l	> 2 mg/l	± 10 %
*sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,5 mg/l	0,5-2 mg/l	± 0,2 mg/l	> 2 mg/l	± 10 %
*kalium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,1 mg/l	0,1-0,5 mg/l	± 0,05 mg/l	> 0,5 mg/l	± 10 %
*natrium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,1 mg/l	0,1-0,5 mg/l	± 0,05 mg/l	> 0,5 mg/l	± 10 %
*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	0,06-0,3 mg/l	± 0,03 mg/l	> 0,3 mg/l	± 10 %
*sitoutunut kloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	laskennallinen suure			
*väri-luku	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 MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määritykset

(virhearvio toimitetaan pyydetessä)

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	ISO 16266-2 (2018)	MPN/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 juomaj- 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
kokonaistriikki	Vesianalysitoimikunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	

määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus
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 %