

No 448/19

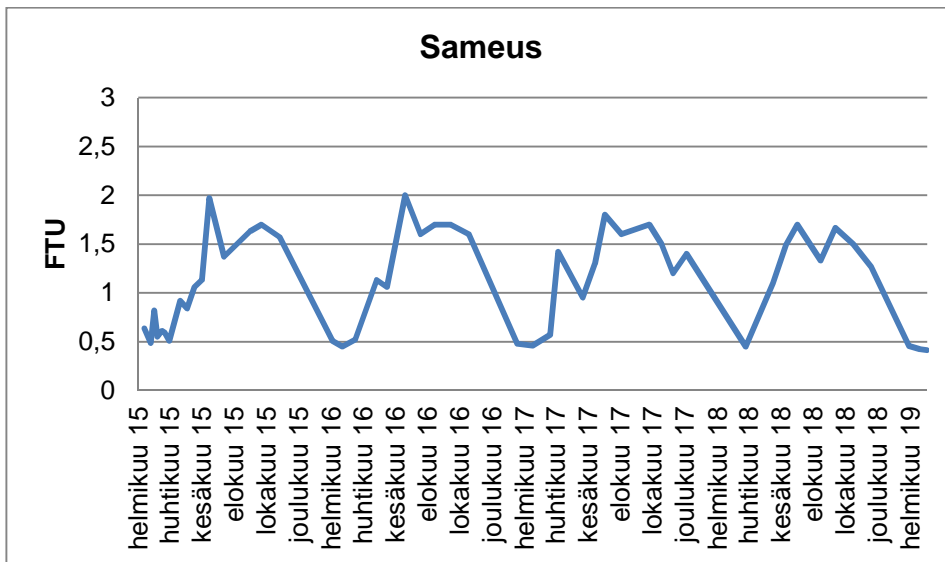
15.3.2019

## SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAUKSEN AIKAINEN VEDEN LAADUN SEURANTA TAMMI-MAALISKUUSSA 2019

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 29.1, 19.2 ja 4.3.2019.

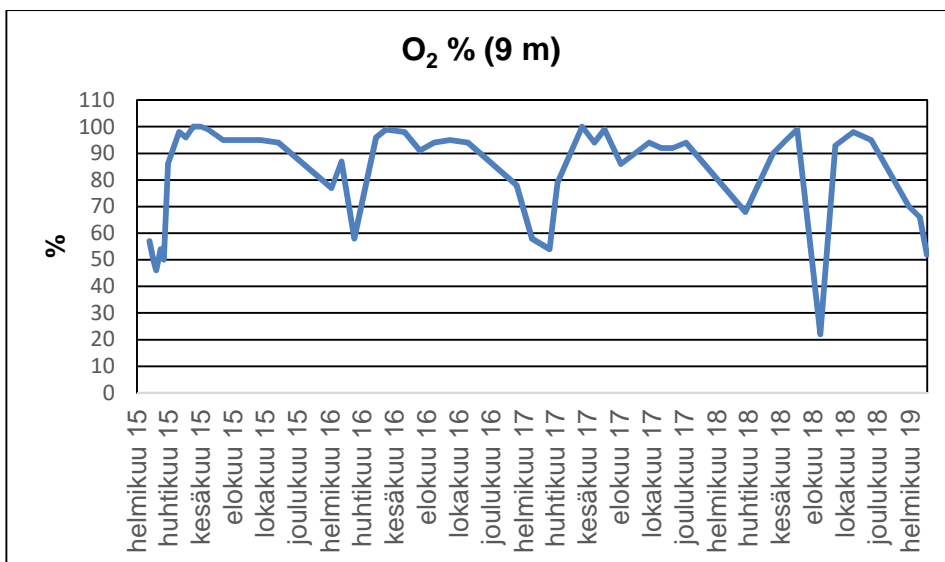
Kivisalmen pumppaamon vesistötarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuukaudessa neljältä havaintopaikalta: Piiluvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS 7), Vehkasalonselkä (SHAR 3) ja Jakaraselkä (SHAR4) (havaintopaikkakartta liitteenä 4). Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset ovat liitteenä 1. Analyysitulokset esitetään kaaviomuodossa liitteessä 3 (vedenlaatuvaajat).

Tammi-maaliskuussa Piiluvanselän happitilanne oli hyvä koko vesipatsaassa, joskin hieman alentunut. Vesipatsaan fosforipitoisuus oli talvelle tyypillisesti matala (alle 10 µg/l). Tammikuussa metrin syvyydessä fosforipitoisuus oli jopa vain 6 µg/l, joka on Kivisalmen Piiluvanselän seurantahistorian matalin pitoisuus. Helmikuussa fosforipitoisuus oli jo palannut normaalille tasolle. Vesipatsaan sameus noudatteli normaalia vuodenaikaista vaihteluväliään ollen talvikuukausina vuoden matalimmalla tasolla (kuva 1). Väriluku ja orgaanisen aineksen määrä olivat tyypillisellä tasollaan, indikoiden lievästi humuspitoista vettä. Talvikuukausien välillä oli hyvin vähän tai ei ollenkaan vaihtelua vedenlaadun parametreissa. Talvikuukausien keskimääräinen vedenlaatu oli Piiluvanselällä hyvä (taulukko 1). Vedenlaatuindeksiä heikensivät eniten väriluku, kemiallinen hapenkulutus ja pohjanläheinen happipitoisuus.



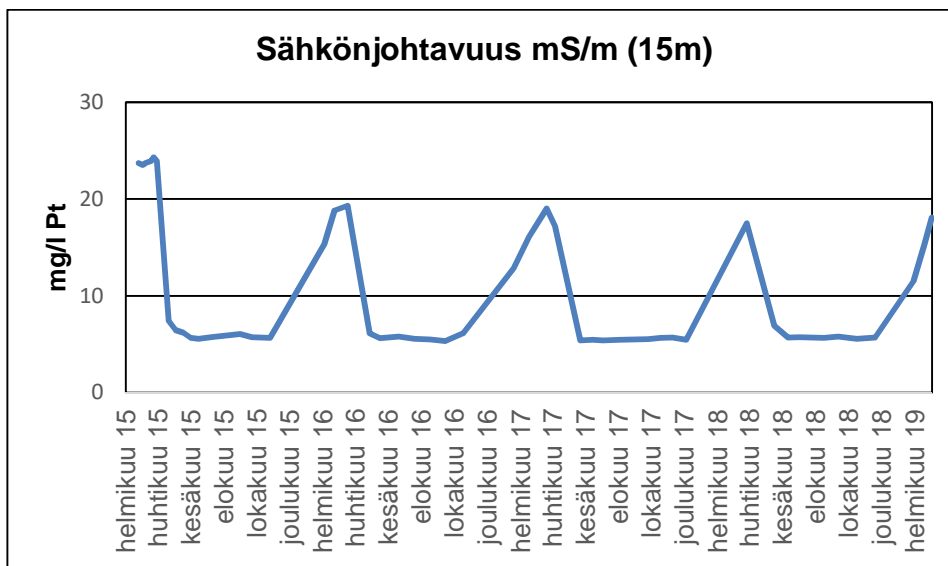
Kuva 1. Piiluvanselän vesipatsaan keskimääräinen sameus eri vuodenaikoina.

Sunisenselällä alusveden happipitoisuus oli jo selkeämmin alentunut kuin Piiluvanselällä. Sunisenselän alusveden happikyllästyneisyys osoitti maaliskuussa enää 52 %. Happitilanne oli kuitenkin ajankohtaan ja jäiden muodostumiseen nähden varsin normaali (kuva 2). Maaliskuussa vuonna 2017 happitilanne oli kutakuinkin sama kuin nytkin, joskin silloin näyte oli otettu muutamaa viikkoa myöhemmin. Talvikuukausien ravinnepitoisuudet ja veden sameusarvo olivat selvästi loka-marraskuun arvoja pienemmät ja niiden käyrät noudattelivat niin ikään normaaleja trendejään. Piiluvan- ja Sunisenselän vedenlaatu oli happea lukuun ottamatta hyvin lähellä toisiaan. Talvikuukausien keskimääräinen vedenlaatu oli Sunisenselällä niin ikään hyvä (taulukko 1).



Kuva 2. Pohjanläheisen veden happikyllästyneisyys Sunisenselällä eri vuodenaikoina.

Vehkasalonselällä (SHAR3) oli havaittavissa sellujätevesiä sen pohjanläheisessä vedessä. Jätevesipitoisuus kasvoi talven edetessä. Päälysveden vedenlaatutekijät olivat vuodenaikaan nähden kuitenkin normaalilla tasolla. Jätevesien läsnäolosta kertoi pohjanläheisen veden korkea sähkönjohtavuus joka oli maaliskuussa jo yli kolminkertainen päälysveteen verrattuna. Myös väriluvussa, kemiallisessa hapenkulutuksessa ja fosforipitoisuudessa oli havaittavissa selkeää heikkenemistä pohjanläheisessä vedessä. Jätevesien kulkeutuminen talvella Vehkasalonselälle on kuitenkin normaali talvinen ilmiö Pien-Saimaalla, joten mistään ”häiriötilanteesta” ei ole kyse (kuva 3). Poikkeuksellisen korkea sähkönjohtavuus talvella 2015 johtui Vehkataipaleen pumppuaseman huoltotöistä, jolloin pumppuasema toimi vain puolella teholla. Talvikuukausien keskimääräinen vedenlaatu oli Vehkasalonselällä vain tyydyttävä (taulukko 1).



Kuva 3. Vehkasalonselän pohjanläheisen veden sähkönjohtavuus eri vuodenaikoina.

Jakaraselällä (SHAR4) ei havaittu jätevesiä mutta happipitoisuus oli normaaliin tapaan talvella alentunut. Maaliskuussa 2019 hapen kyllästyneisyys osoitti 58 %, suunnilleen samoissa lukemissa oltiin maaliskuussa 2017. Jakaraselän pohjanläheinen vesi erosi päälysvedestä myös sameuden ja fosforipitoisuuden osalta. Fosforipitoisuus oli noin 1,5-kertainen ja sameus jopa kuusinkertainen. Kyseiset erot olivat kutakuinkin samansuuntaiset myös talvella 2017. Keskimäärin vesi oli kuitenkin vähäravinteista, kirkasta (sameus) ja hieman humuksista (väriluku ja COD<sub>Mn</sub>). Talvikuukausien keskimääräinen vedenlaatu oli Vehkasalonselällä juuri ja juuri hyvä (taulukko 1).

Taulukko 1. Keskimääräinen vedenlaatu eri havaintopaikoilla tammi-maaliskuussa 2019.

Havaintopaikka	Indeksiluku	Vedenlaatu
Piiluvanselkä	1,81	Hyvä
Sunisenselkä	2,14	Hyvä
Vehkasalonselkä	2,81	Tyydyttävä
Jakaraselkä	2,34	Hyvä

## SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Mikael Kraft  
limnologi

- LIITTEET Tutkimustulokset 1-12/12  
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko  
Vedenlaatukuvaajat  
Havaintopaikkakartta
- JAKELU Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
- TIEDOKSI Kaakkois-Suomen ELY-keskus

**Tilausnumero: 152862 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 29.1.2019 ; Näytteet otettu: 29.1.2019 (09:55)**  
Näytteenottaja: SVYT/SS

#### NÄYTTEET

863 1 m  
864 5 m  
865 8 m

#### HAV.PAIKKATULOKSET

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-10
Tuulen suunta	°	120
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,4
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	10
Jään paksuus	m	42

#### NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 863	N 864	N 865
Lämpötila	°C	0,6	0,8	1,7
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	12,4	12,6	11,4
*Hapenkylästysaste	%	86	88	82
*Sameus	FTU	0,39	0,41	0,57
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,63	5,75	6,12
*Väriluku	mg/l Pt	28	28	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,5	6,8	6,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	410	390	370
*Kokonaistyyppi P	µg/l	6	7	10

**Tilausnumero: 152863 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 29.1.2019 ; Näytteet otettu: 29.1.2019 (9:15)**  
Näytteenottaja: SVYT/SS

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

866 1 m  
867 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-10
Tuulen suunta	°	120
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,3
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	16
Jään paksuus	m	36

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 866	N 867
Lämpötila	°C	0,4	2,3
*Happi O2	mg/l	13,0	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	90	70
*Sameus	FTU	0,36	0,78
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,81	6,40
*Väriluku	mg/l Pt	28	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,9	5,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	410
*Kokonaisfosfori P	µg/l	7	12

**Tilausnumero: 152864 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 29.1.2019 ; Näytteet otettu: 29.1.2019 (11:56)**  
Näytteenottaja: SVYT/SS

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

868 1 m  
869 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-10
Tuulen suunta	°	120
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	3,38
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0
Jään paksuus	m	40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 868	N 869
Lämpötila	°C	0,2	2,1
*Happi O2	mg/l	13,4	10,5
*Hapenkyllästysaste	%	92	76
*Sameus	FTU	0,25	0,72
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,97	11,5
*Väiriluku	mg/l Pt	35	40
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,3	8,8
*Kokonaistyyppi N	µg/l	450	510
*Kokonaisfosfori P	µg/l	4	11

**Tilausnumero: 152865 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 29.1.2019 ; Näytteet otettu: 29.1.2019 (11:06)**  
Näytteenottaja: SVYT/SS

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

870 1 m  
871 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-10
Tuulen suunta	°	120
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,5
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	35
Jään paksuus	m	10

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 870	N 871
Lämpötila	°C	0,3	2,2
*Happi O2	mg/l	13,2	9,6
*Hapenkyllästysaste	%	91	70
*Sameus	FTU	0,32	1,1
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,80	6,19
*Väiriluku	mg/l Pt	28	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	5,9
*Kokonaistyyppi N	µg/l	390	390
*Kokonaisfosfori P	µg/l	8	11



**Tilausnumero: 153131 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 19.2.2019 ; Näytteet otettu: 19.2.2019 (09:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1622 1 m  
1623 5 m  
1624 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	9
Lumen paksuus	m	0,02
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 1622	N 1623	N 1624
Lämpötila	°C	0,7	1,0	1,9
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	11,7	11,8	10,9
*Hapenkyllästysaste	%	81	83	78
*Sameus	FTU	0,37	0,39	0,51
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,64	5,70	6,13
*Väriluku	mg/l Pt	30	30	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	6,4	6,2
*Kokonaistyyppi N	µg/l	400	420	380
*Kokonaistyyppi P	µg/l	8	8	10

**Tilausnumero: 153132 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 19.2.2019 ; Näytteet otettu: 19.2.2019 (09:00)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1625 1 m  
1626 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,0
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1625	N 1626
Lämpötila	°C	0,5	2,4
*Happi O2	mg/l	12,3	9,0
*Hapenkyllästysaste	%	86	66
*Sameus	FTU	0,28	0,53
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,79	6,34
*Väriluku	mg/l Pt	25	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,8	6,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	380	390
*Kokonaisfosfori P	µg/l	7	11

**Tilausnumero: 153133 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 19.2.2019 ; Näytteet otettu: 19.2.2019 (10:30)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1627 1 m  
1628 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	3,0
Kokonaissyvyys	m	16
Lumen paksuus	m	0,02
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 1627	N 1628
Lämpötila	°C	0,5	2,5
*Happi O2	mg/l	13,0	9,1
*Hapenkyllästysaste	%	90	67
*Sameus	FTU	0,28	0,59
*Sähkönjohtavuus	mS/m	4,82	15,4
*Väriluku	mg/l Pt	33	50
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	7,5	10,0
*Kokonaistyyppi N	µg/l	420	500
*Kokonaisfosfori P	µg/l	6	15

**Tilausnumero: 153134 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 19.2.2019 ; Näytteet otettu: 19.2.2019 (10:00)**  
Näytteenottaja: SVYT/AE

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1629 1 m  
1630 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	1
Tuulen suunta	°	180
Tuulen nopeus	m/s	4
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,40
Kokonaissyvyys	m	10
Lumen paksuus	m	0,02
Jään paksuus	m	0,40

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 1629	N 1630
Lämpötila	°C	0,5	2,5
*Happi O2	mg/l	12,8	8,8
*Hapenkyllästysaste	%	89	65
*Sameus	FTU	0,34	0,92
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,79	6,25
*Väriluku	mg/l Pt	30	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,2	5,4
*Kokonaistyyppi N	µg/l	380	360
*Kokonaisfosfori P	µg/l	8	12

**Tilausnumero: 153246 (KIVISALM/LAUTTA)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Piiluvanselkä, lautta

**Näytteet saapuneet: 4.3.2019 ; Näytteet otettu: 4.3.2019 (11:05)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1996 1 m  
1997 5 m  
1998 8 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-8
Tuulen suunta	°	140
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,70
Kokonaissyvyys	m	9,0
Lumen paksuus	m	0,02
Jään paksuus	m	0,60

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 1996	N 1997	N 1998
Lämpötila	°C	0,9	1,2	1,8
*Happi O <sub>2</sub>	mg/l	11,5	11,2	10,7
*Hapenkyllästysaste	%	81	79	77
*Sameus	FTU	0,37	0,39	0,48
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,64	5,66	6,11
*Väriluku	mg/l Pt	30	28	28
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,5	6,5	6,3
*Kokonaistyyppi N	µg/l	380	410	440
*Kokonaisfosfori P	µg/l	8	8	10

**Tilausnumero: 153245 (KIVISALM/LPS7)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Sunisenselkä

**Näytteet saapuneet: 4.3.2019 ; Näytteet otettu: 4.3.2019 (12:05)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

1994 1 m  
1995 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-8
Tuulen suunta	°	140
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisyys	1/8	6
Näkösyyvyys	m	2,60
Kokonaissyvyys	m	10,0
Lumen paksuus	m	0,03
Jään paksuus	m	0,60

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 1994	N 1995
Lämpötila	°C	0,5	3,0
*Happi O2	mg/l	12,3	7,0
*Hapenkyllästysaste	%	85	52
*Sameus	FTU	0,45	0,85
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,01	6,75
*Väiriluku	mg/l Pt	30	25
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	5,5
*Kokonaistyyppi N	µg/l	460	450
*Kokonaisfosfori P	µg/l	9	13

**Tilausnumero: 153253 (KIVISALM/SHAR3)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Vehkasalonselkä

**Näytteet saapuneet: 4.3.2019 ; Näytteet otettu: 4.3.2019 (10:20)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

2015 1 m  
2016 15 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-8
Tuulen suunta	°	140
Tuulen nopeus	m/s	3
Pilvisuus	1/8	8
Näkösyyvyys	m	2,80
Kokonaissyvyys	m	16,0
Lumen paksuus	m	0,03
Jään paksuus	m	0,50

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 2015	N 2016
Lämpötila	°C	0,3	2,8
*Happi O2	mg/l	12,3	8,6
*Hapenkyllästysaste	%	85	64
*Sameus	FTU	0,24	0,65
*Sähkönjohtavuus	mS/m	5,01	18,1
*Väiriluku	mg/l Pt	35	55
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	8,0	11
*Kokonaistyyppi N	µg/l	500	500
*Kokonaisfosfori P	µg/l	8	17

**Tilausnumero: 153248 (KIVISALM/SHAR4)**  
Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013  
Jakaraselkä

**Näytteet saapuneet: 4.3.2019 ; Näytteet otettu: 4.3.2019 (10:50)**  
Näytteenottaja: SVYT/ JH MMK

**NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)**

2002 1 m  
2003 9 m

**HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	-8
Tuulen suunta	°	140
Tuulen nopeus	m/s	2
Pilvisuus	1/8	6
Näkösyyvyys	m	3,80
Kokonaissyvyys	m	10,0
Lumen paksuus	m	0,05
Jään paksuus	m	0,60

**NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)**

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 2002	N 2003
Lämpötila	°C	0,5	2,6
*Happi O2	mg/l	12,1	7,9
*Hapenkyllästysaste	%	84	58
*Sameus	FTU	0,27	1,6
*Sähkönjohtavuus	mS/m	6,04	6,41
*Väriluku	mg/l Pt	28	28
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,6	5,6
*Kokonaistyyppi N	µg/l	410	400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	10	15



LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUKUVAUS- 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	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		> 2,0		
*happi	SFS-EN 25813:1993	0,5 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		
*kokoainefosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*kokoainestyppi	SFS-EN ISO 11905-1:1998	200 µg/l		200 -358	> 358	
*nitriittityppi	SFS 3029:1976	2,0 µg/l		2,0 – 3,8	3,8 - 21	> 21
*nitraattityppi (NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )	SFS-EN ISO 13395 :1997	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	
*sähköjohtavuus	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		
*kokoainekloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l	0,060 - 0,064	0,064 - 0,18	0,18 - 0,72	> 0,72
*vapaa kloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l				
*stoutunut kloori	SFS 3004:1987 tai Hach-Lange perust.SFS-EN ISO 7393-2:2000	0,06 mg/l		laskennallinen suure		
*urea	Sis. Menetelmä, Gallery Plus entsyymäittien menetelmä perusruu ISO 15923-1	0,1 mg/l			> 0,1	

\*) akkreditoitu menetelmä

Tarkka, pitoisuuskohtainen kokonaisvirhe ilmoitetaan pyydettyäessä.

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUKUVAUS- JA KOKONAISVIRHEARVIOTAULUKKO

Akkreditoituidut mikrobiologiset määritykset

(virhearvio toimitetaan pyydettyäessä)

määritys	menetelmä	yksikkö
*viiijeltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmv/ml
*viiijeltävät 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
*lämpöketoiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C	SFS 4088:2001	kpl/100ml
*Escherichia coli	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, alustava	SFS-EN ISO 7899-2:2000	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, varmistettu	SFS-EN ISO 7899-2:2000	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

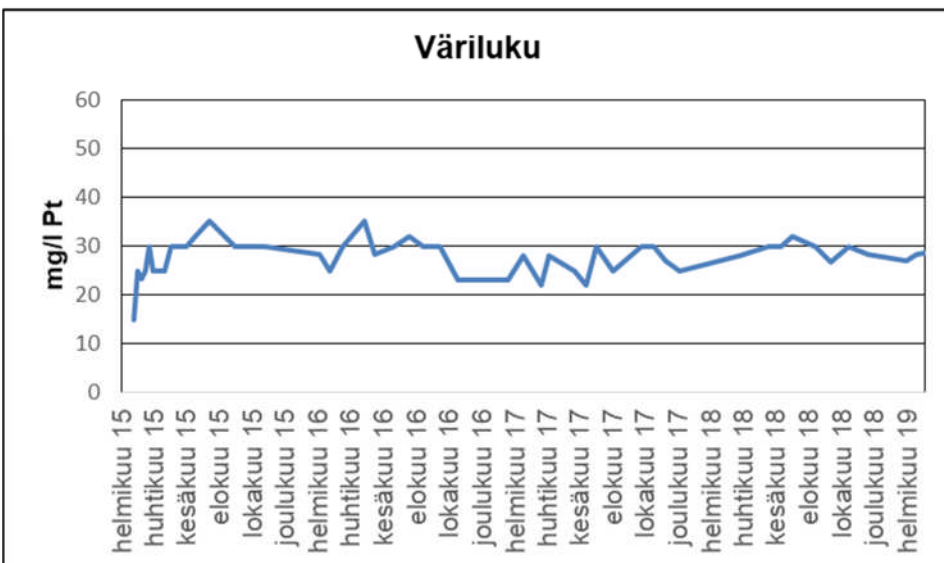
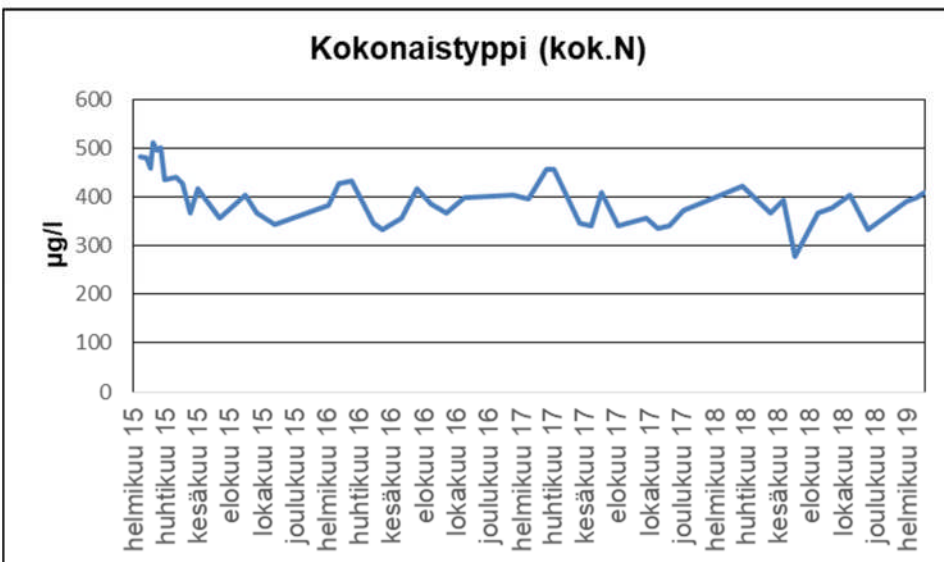
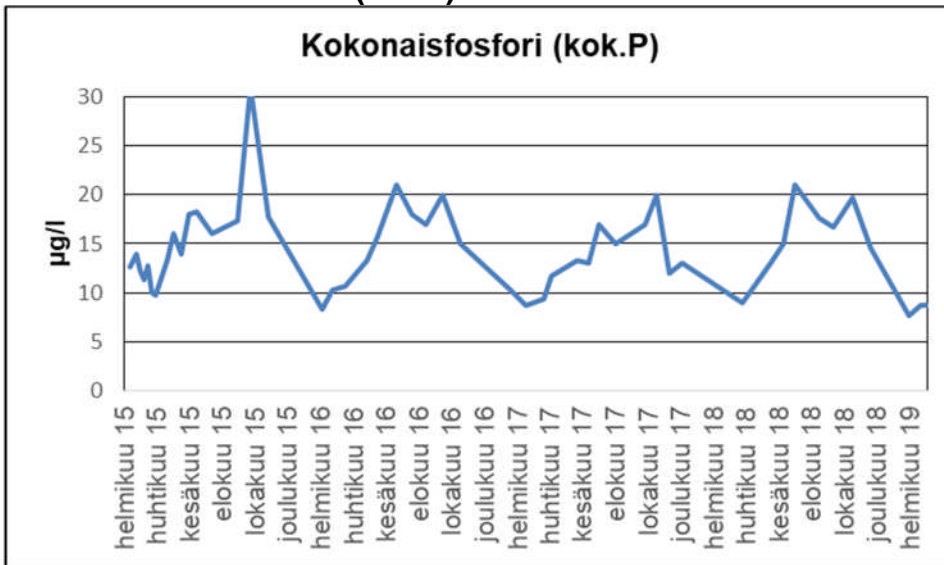
\*) akkreditoitu menetelmä

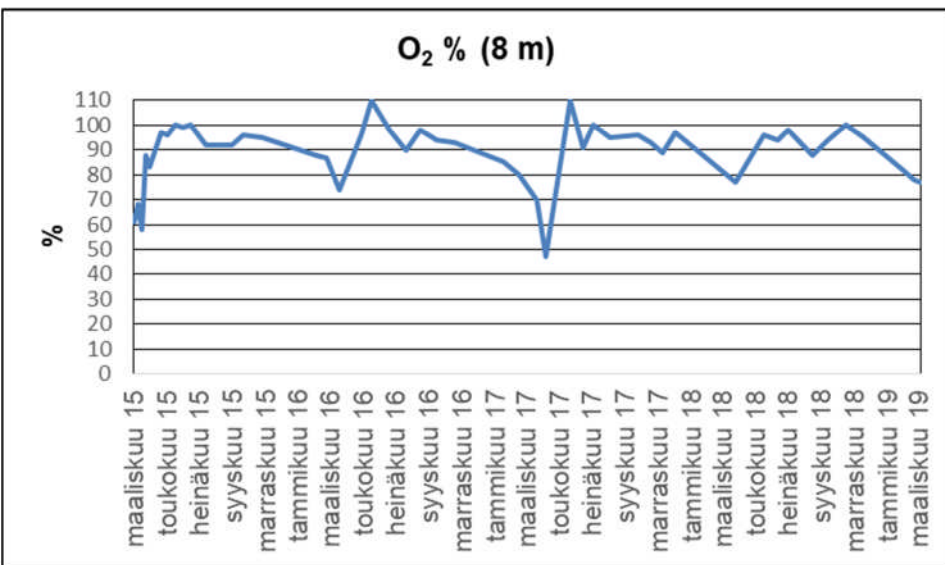
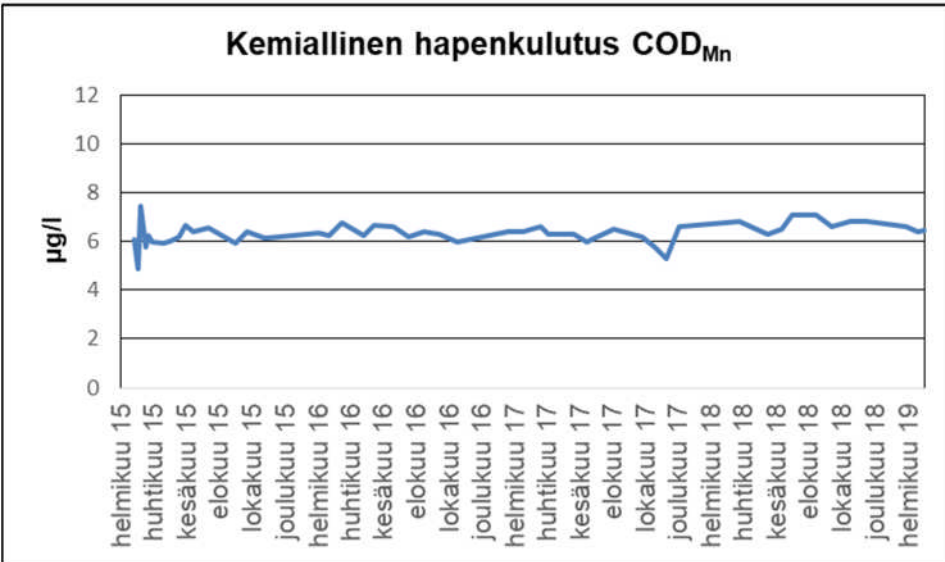
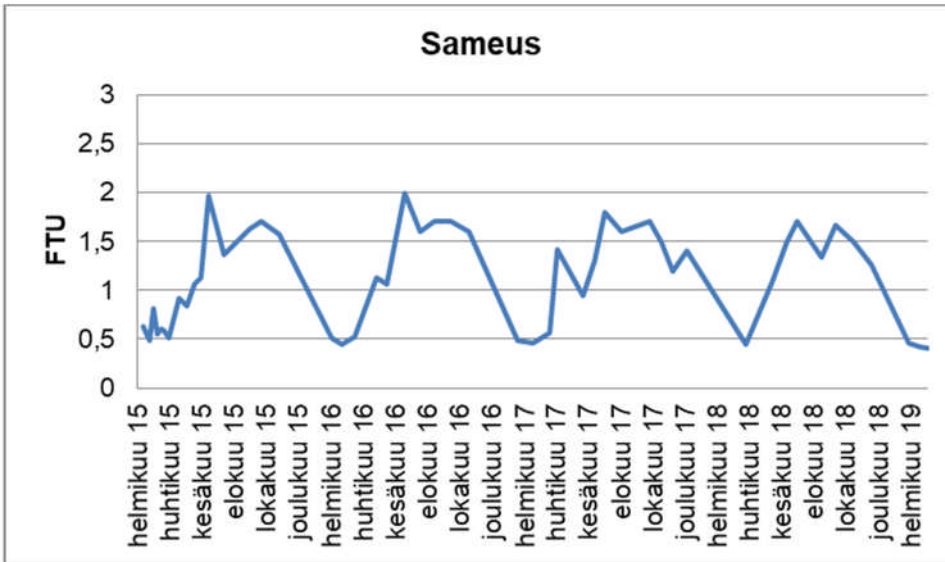
Akkreditoimattomat määritykset

määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juomajala 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
hiilidioksidi	Elintarviketutkijain Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokoainerikki	Vesianalysoitokunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	
BOD <sub>5</sub> laimennusmenet.	kumottu SFS 3019 :1979	3,0 mg/l			3,0 - 99	> 99
kok.N jätavesi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l			1,0 – 2,2	> 2,2
kalسيوم	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
magnesium	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
kokoainekuvas	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,012 mmol/l 0,07 °dH		laskennallinen suure		
radon	Sisäinen menetelmä SVSY 63	30 Bq/l		> 30		

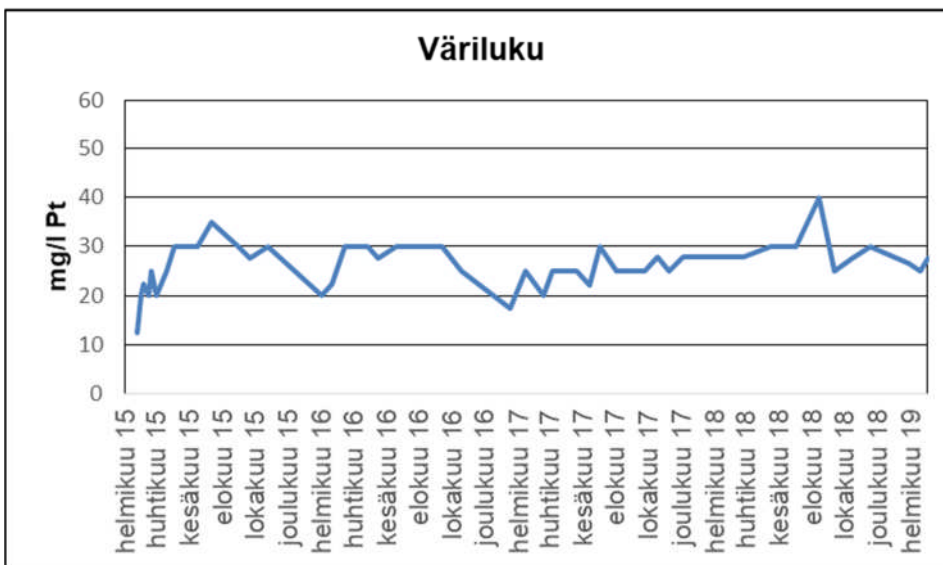
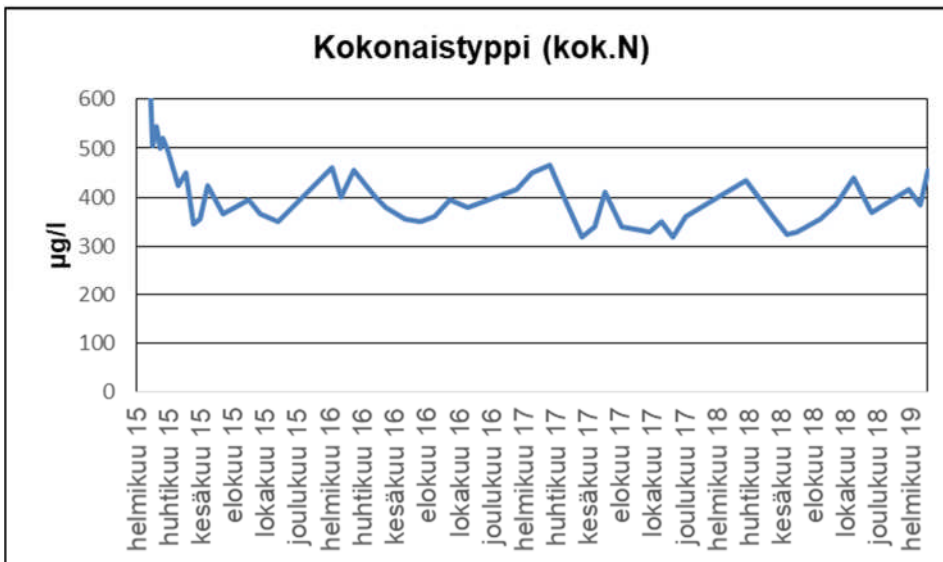
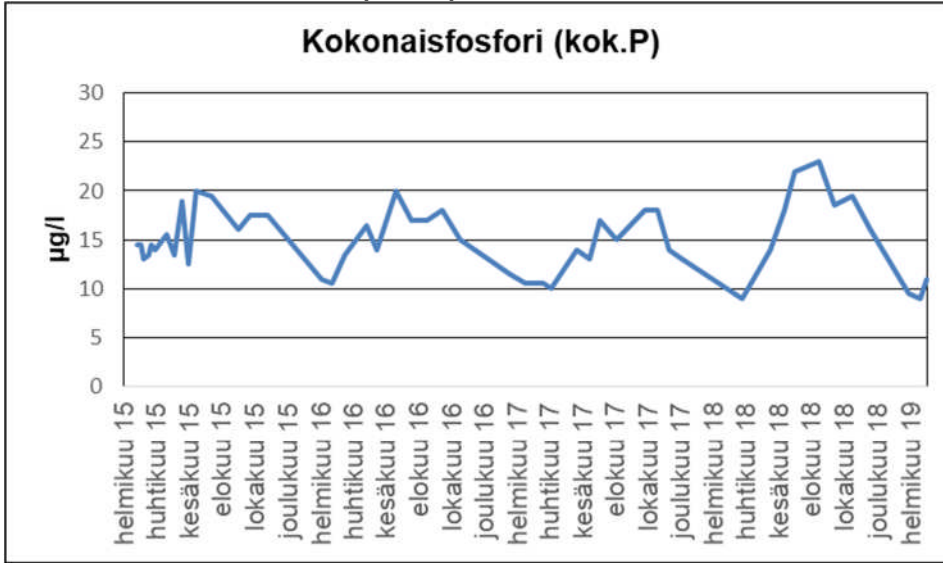
### Liite 3.

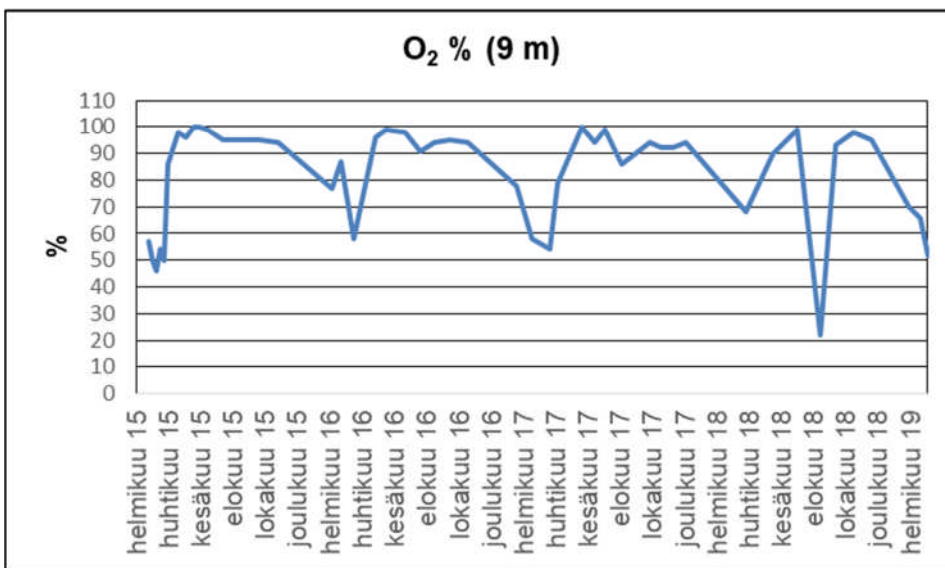
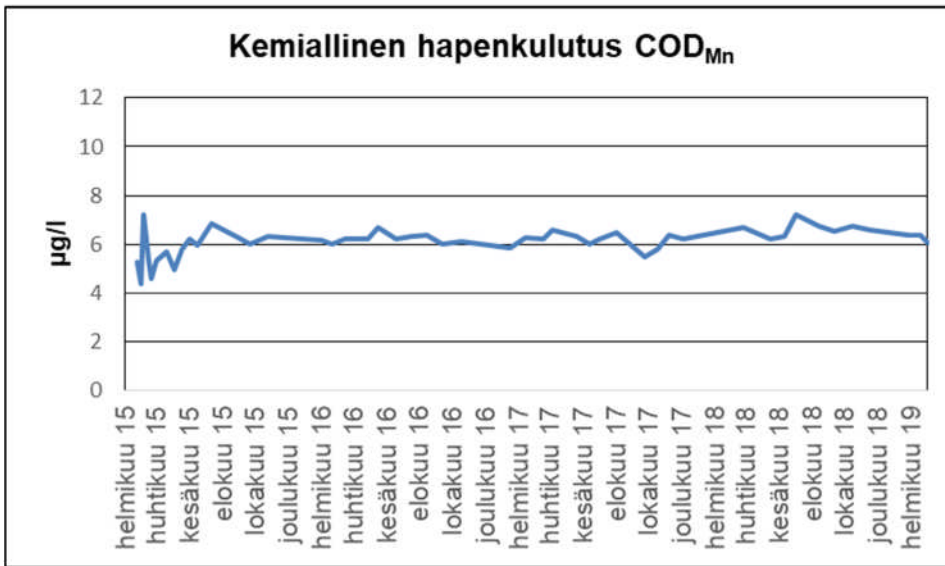
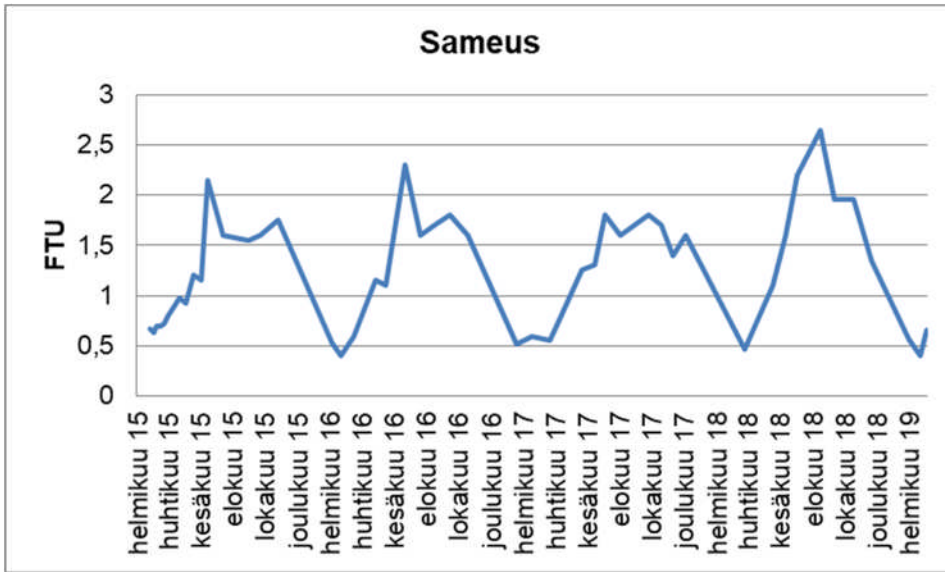
### Saimaan Piiluvanselkä (LPS8)



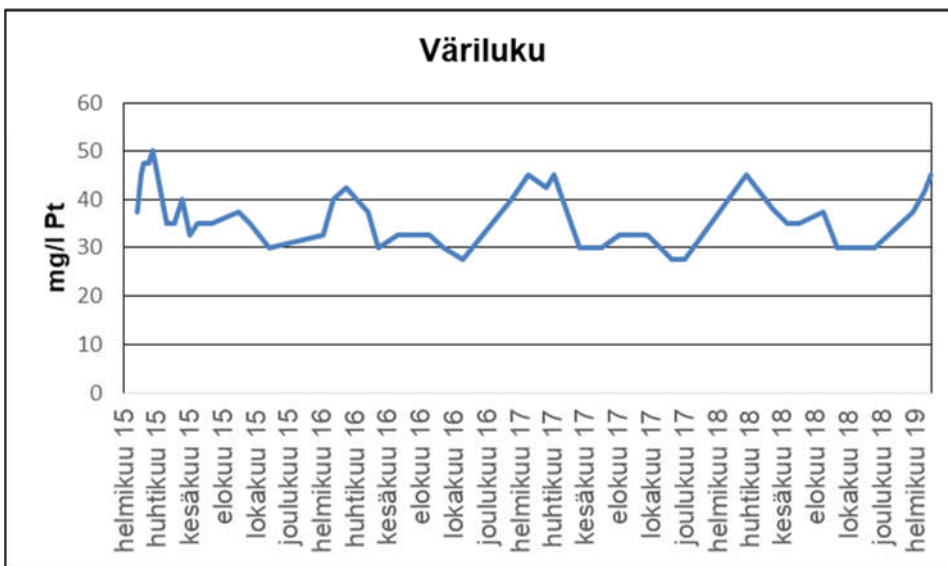
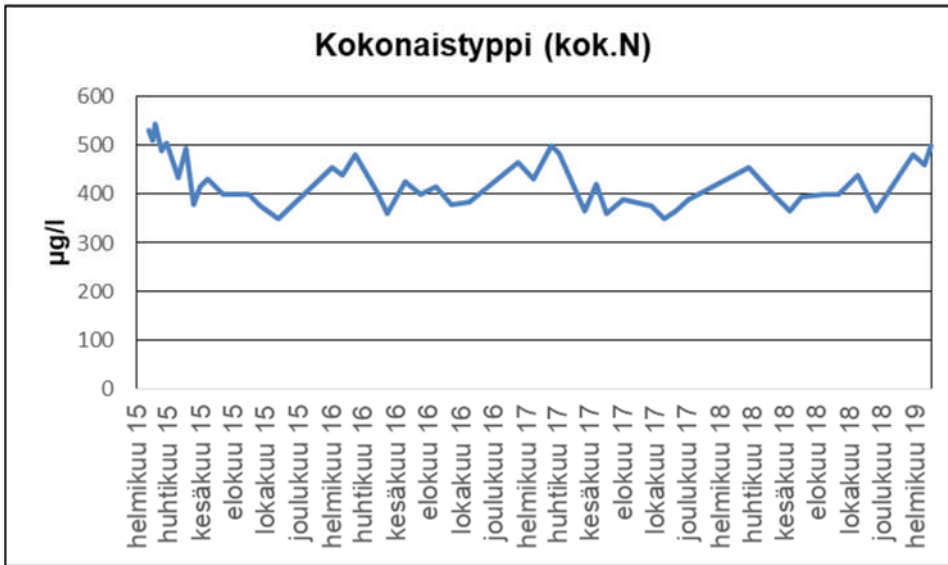
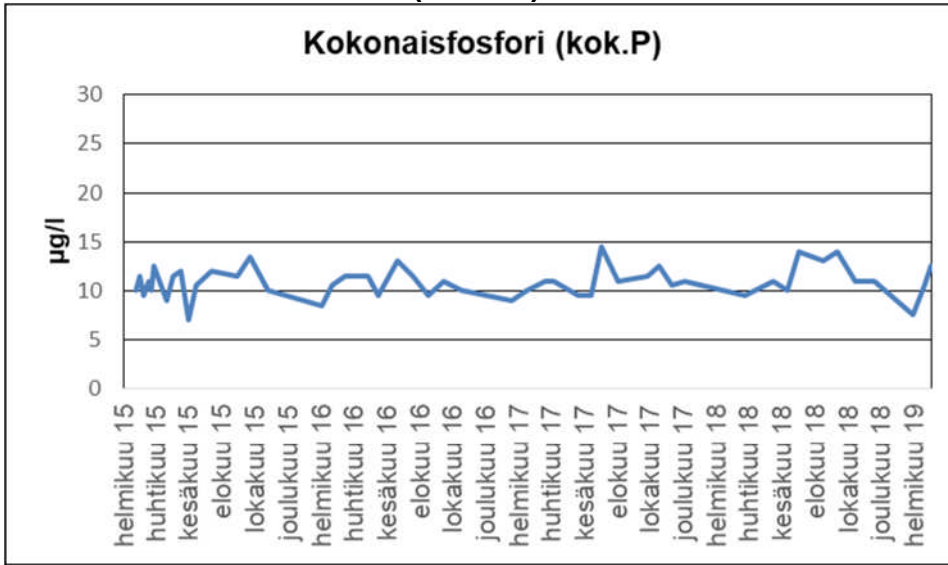


## Saimaan Sunisenselkä (LPS7)

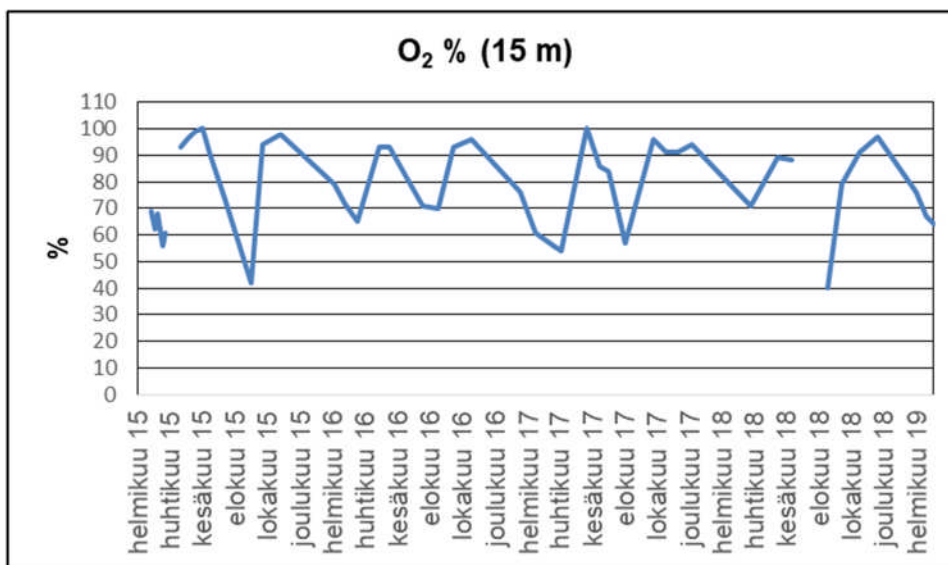
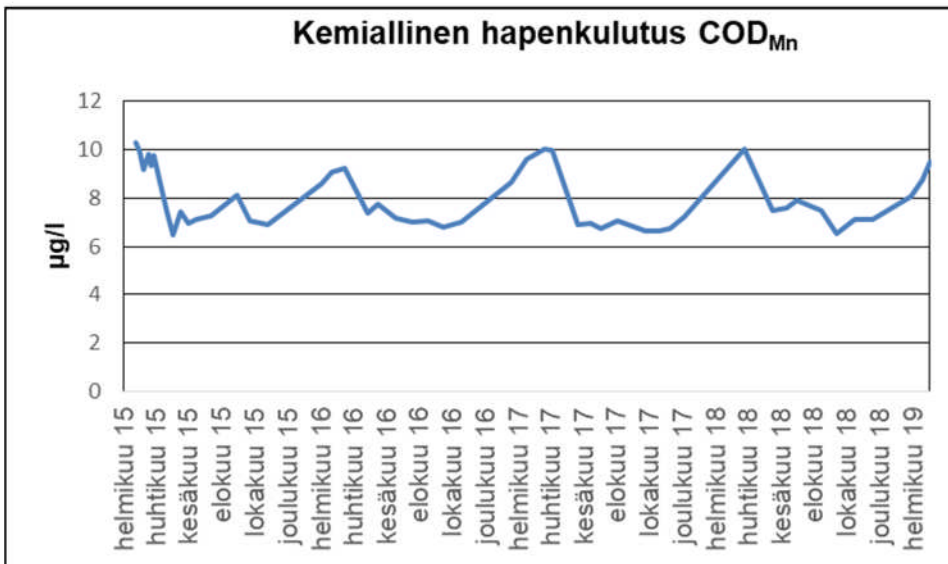
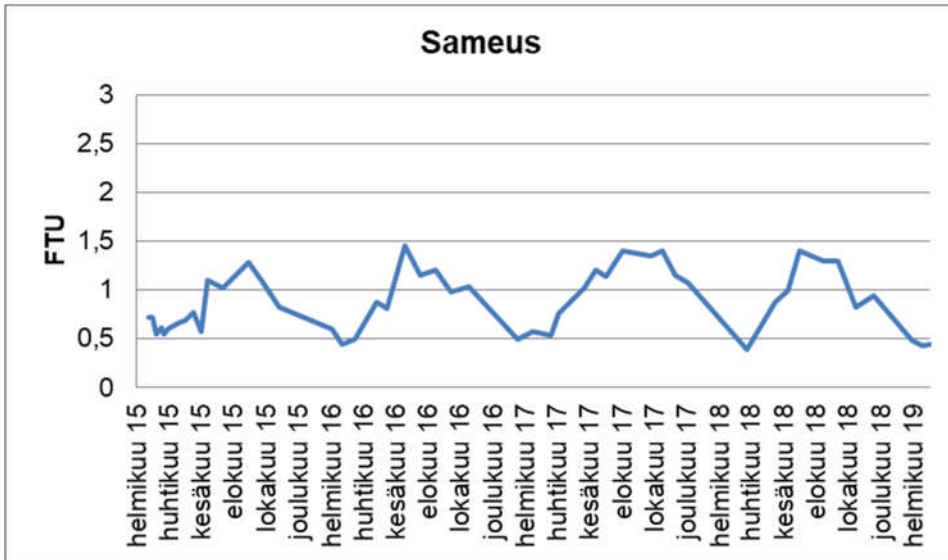




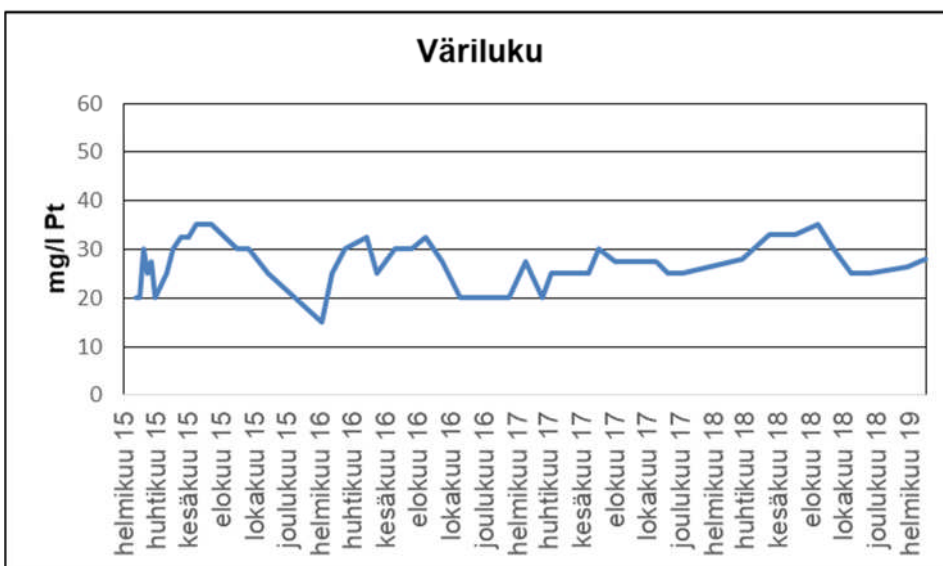
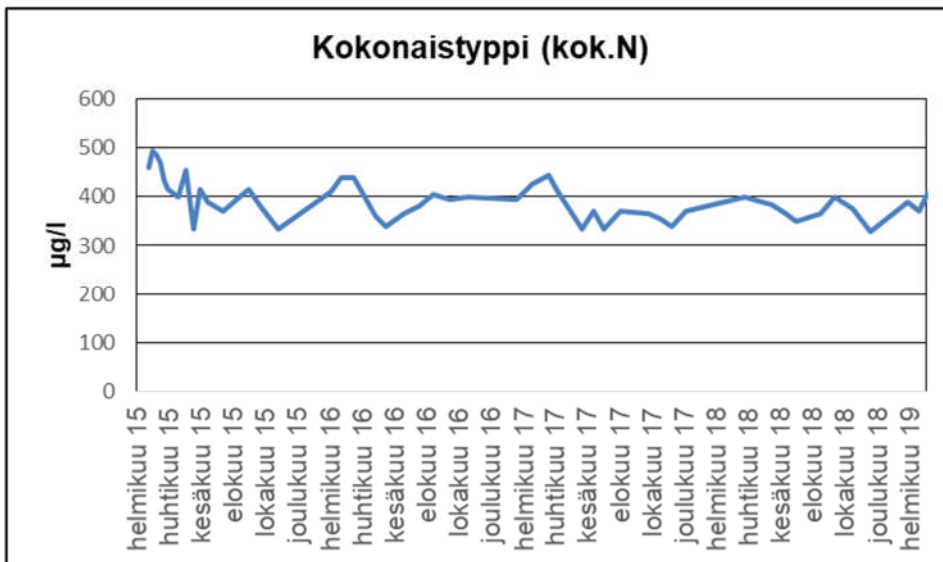
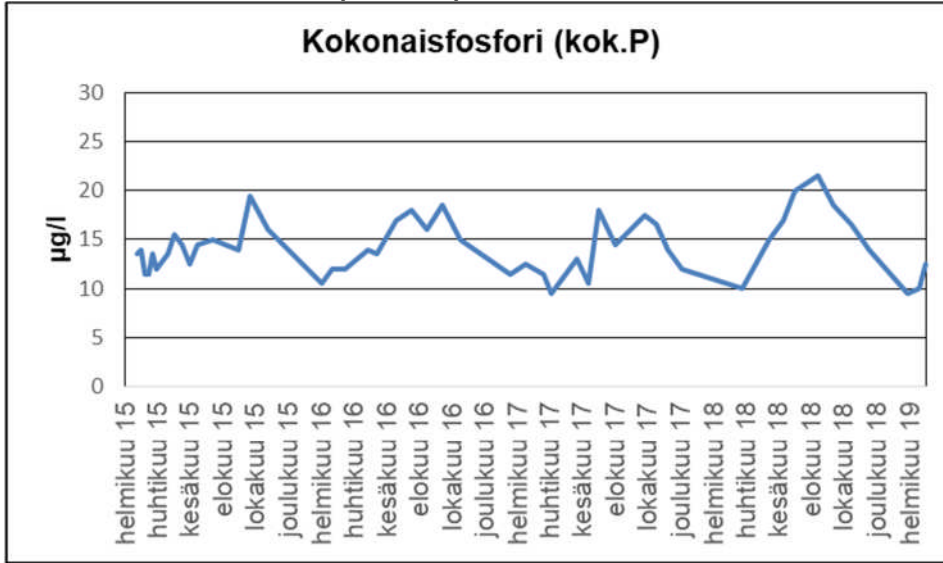
### Saimaan Vehkasalonselkä (SHAR3)



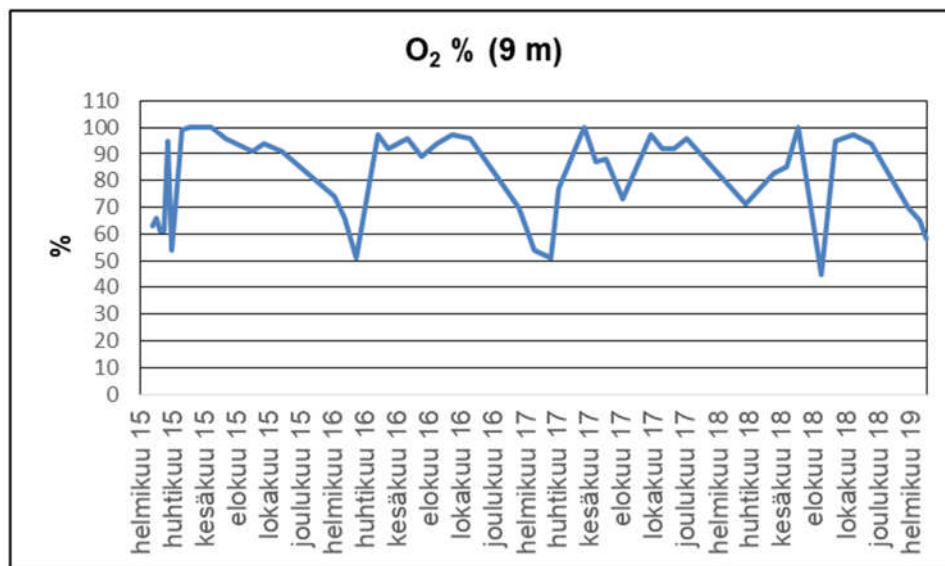
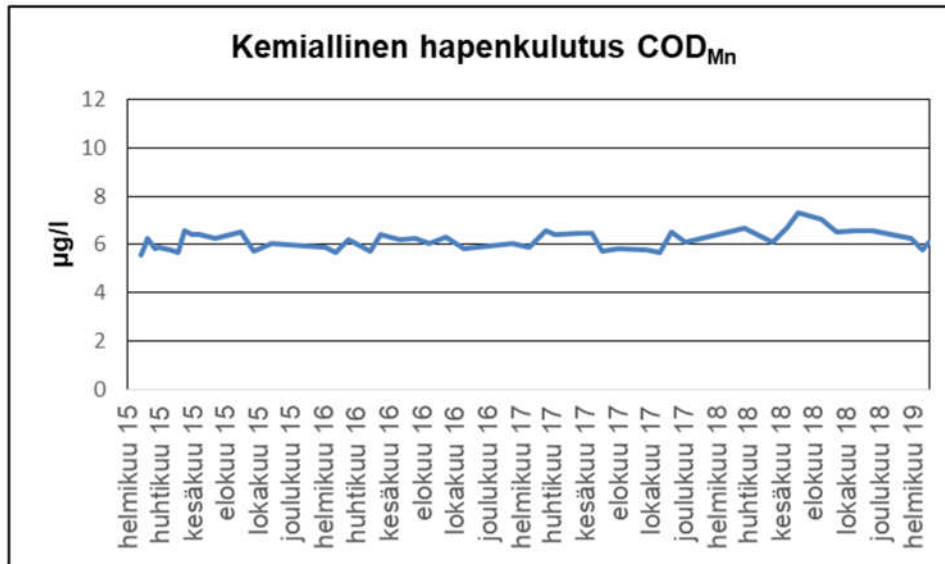
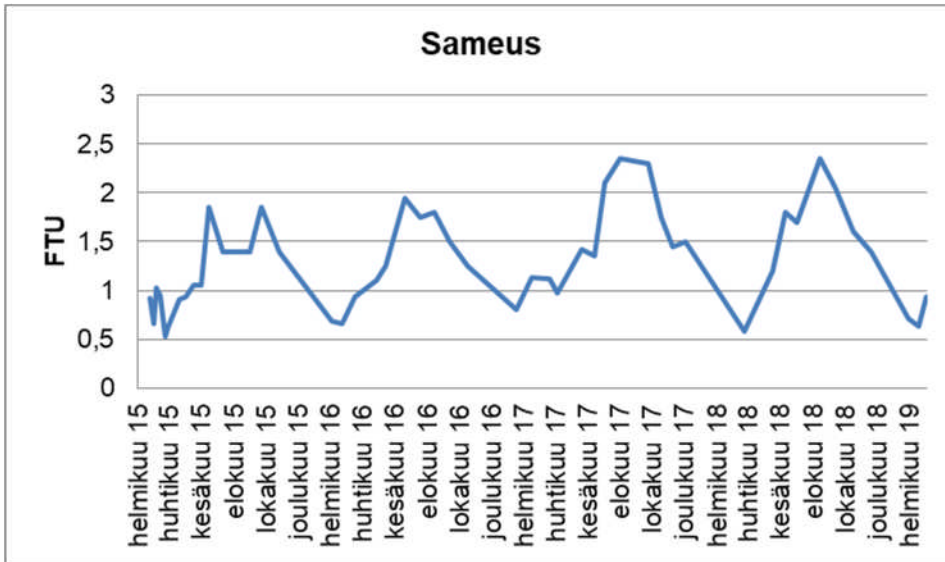




## Saimaan Jakaraselkä (SHAR4)







# SAIMAAN KIVISALMEN PUMPPAAMON VESISTÖTARKKAILU

