

Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikainen vedenlaadun seuranta tammi-huhtikuussa 2024

Saimaan Kivisalmen pumppaamo aloitti toimintansa kevättalvella 2015. Pumppaamon vesistötarkkailua on harvennettu siten, että näytteet otetaan kerran kuukaudessa neljältä havaintopaikalta: Piiluvanselkä (LAUTTA), Sunisenselkä (LPS7), Vehkasalonselkä (SHAR3) ja Jakaraselkä (SHAR4) (liite 4, havaintopaikkakartta). Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Saimaan Kivisalmen pumppauksen aikaiseen veden laadun seurantaan liittyvät vesinäytteet 9.1., 15.2., 11.3. ja 12.3. sekä 2.4. Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratorioissa. Vedenlaatutulokset on esitetty liitteessä 1 sekä liitteen 3 vedenlaatukuvaajissa.

Veden kokonaislaadun kehityksen seurantaan 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 oletettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon (indeksiluku 1).

Taulukko 1. Vedenlaatuindeksin vedenlaatu luokat

Vedenlaatu luokat	
1,00 – 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

Jään paksuus Kivisalmen tarkkailupisteillä vaihteli tammi-huhtikuussa 26–56 cm.

Piiluvanselällä (LAUTTA) alusveden hapen kyllästysaste oli maaliskuussa 2024 ajankohdan sekä koko tarkastelujakson alhaisin, 33 % (kuva 1, liite 2). Tammi-helmikuussa sekä huhtikuussa alusveden hapenkyllästysaste pysytteli välttävällä tasolla (62 – 69 %). Ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori ja -typpi) olivat talviajalle tyypillisellä tasolla (kuvat 2 ja 3). Myös väriluku, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja sameusarvo olivat ajankohdalle tyypilliset (kuvat 4–6). Piiluvanselän vesi luokiteltiin tammi-huhtikuussa keskimääräisiltä ravinnepitoisuuksiltaan karuksi. Väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) mukaan vesi oli lievästi humuspitoista ja sameusarvoltaan kirkasta. Sähkönjohtavuus oli sisävesille ominaisella luonnontilaisella tasolla, eli jäteveden vaikutusta ei ollut havaittavissa. Vedenlaatuindeksin arvo 2,08 kuvasi hyvää ja hieman talvien 2017–2023 keskimääräistä tasoa huonompaa vedenlaatua (Taulukko 2.). Eniten havaintopaikan vedenlaatua talvella 2024 heikensi alusveden välttävä happitilanne.

Sunisenselällä (LPS7) alusveden hapen kyllästysaste vaihteli tammi-huhtikuussa välttävästä tyydyttävään tasoon (48–75 %), ollen ajankohtaan nähden melko tavanomaisella tasolla (kuva 7). Maaliskuun tarkkailukerran osalta happipitoisuutta ei voitu analysoida happipullon särkeydyttyä kuljetuksen yhteydessä. Ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori ja -typpi), väriluku, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) sekä sameus olivat talviajalle tyypillisellä tasolla (kuvat 8–12). Sunisenselän vesi luokiteltiin talvella 2024 kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuudeltaan karuksi. Sähkönjohtavuus oli sisävesille tyypillisellä luonnontilaisella tasolla. Vesi oli sameusarvoltaan kirkasta ja lievästi humuspitoista. Vedenlaatuokaltaan vesi oli hyvää (2,09) ja hyvin samankaltaista vuosien 2017–2023 keskimääräiseen tasoon verrattuna. Eniten vedenlaatua Sunisenselällä heikensi talvella 2024 humuspitoisuus (COD_{Mn}), väriluku sekä alusveden happitilanne.

Vehkasalonselän (SHAR3) alusveden happitilanne oli talvella 2024 hieman tavanomaista huonompi hapen kyllästysasteen vaihdellussa 43 %:sta 63 %:iin (kuva 13). Alusveden sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus olivat päällysvettä korkeammat kaikilla talven tarkkailukerroilla. Alusvesi oli myös hieman päällysvettä tummempaa, sameampaa ja humuspitoisempaa (COD_{Mn}). Talven keskimääräinen kokonaisfosfori- ja humuspitoisuus olivat hieman viimetalvia korkeammat. Muilta osin vesi oli laadultaan ajankohtaan nähden tavanomaisella tasolla. Jätevedet ovat tyypillisesti virranneet väkevinä Vehkasalonselän alusvedessä talvisin ja talvella 2024 pohjanläheisen vesikerroksen sähkönjohtavuus oli kohonnut kaikilla tarkkailukerroilla. Ravinnepitoisuuksiltaan (kokonaistyyppi ja -fosfori) vesi luokiteltiin lievästi reheväksi (kuvat 14 ja 15). Sameusarvoltaan vesi oli kirkasta ja väriltään lievästi humuksen tummentamaa (kuvat 16–18). Koko-

naislaadultaan vesi oli talvella 2024 tyydyttävää (3,07) ja talvien 2017–2023 keskimääräistä tasoa huonompaa. Vedenlaatua heikensivät sähkönjohtavuus ja kemiallinen hapenkulutus.

Jakaraselällä (SHAR4) alusveden hapen kyllästysaste vaihteli talvella 2024 46–56 % välillä, ollen välttävällä ja hieman aiempien talvien keskiarvoa huonommalla tasolla (kuva 19). Tammi-huhtikuussa alusvesi oli päällysvettä sameampaa ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat suuremmat. Ravinne- ja humuspitoisuudet sekä sameusarvot olivat talviajalle tyyppisiä (kuvat 20–24). Vesi luokiteltiin kokonaisympäristöolosuhteiltaan karuksi ja kokonaisfosforipitoisuudeltaan lievästi reheväksi. Sähkönjohtavuus oli sisävesille ominaisella tasolla. Sameusarvoltaan vesi oli kirkasta. Jakaraselän vesi luokiteltiin talvella 2024 laadultaan hyväksi/tyydyttäväksi (2,40) ja hieman talvien 2017–2023 keskimääräistä tasoa huonommaksi. Eniten havaintopaikan veden kokonaislaatua heikensi keskimääräistä huonompi happitilanne.

Kaikkien Kivisalmen pumppauksen aikaisen vedenlaatutarkkailun havaintopaikkojen vedenlaatuindeksien keskiarvo (2,41) osoitti hyvää/tyydyttävää ja hieman vuosien 2017–2023 keskimääräistä tasoa huonompaa vedenlaatua.

Taulukko 2. Havaintopaikkojen vedenlaatu tammi-huhtikuussa 2024 ja vuosien 2017–2023 tammi-huhtikuiden keskiarvona

Havaintopaikka	2024		2017–2023 ka.	
	Indeksi-luku	Vedenlaatu-luokka	Indeksi-luku	Vedenlaatu-luokka
Piiluvanselkä	2,08	hyvä	1,95	hyvä
Sunisenselkä	2,09	hyvä	2,04	hyvä
Vehkasalonselkä	3,07	tyydyttävä	2,69	tyydyttävä
Jakaraselkä	2,40	hyvä/ tyydyttävä	2,26	hyvä
<i>Keskiarvo</i>	<i>2,41</i>	<i>hyvä/ tyydyttävä</i>	<i>2,24</i>	<i>hyvä</i>

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Iida Hietamies
Ympäristöasiantuntija

Liitteet Analyysitulokset
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko
Vedenlaatukuvaajat
Havaintopaikkakartta

Tiedoksi Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013 (KIVISALM)

Pvm.	Hav.paikka Näyttenro	Syvyys (m)	Lämpöti °C	*O2 mg/l	*O2 % %	*Sameus FTU	*Sähkönj mS/m	*Väri mg/l Pt	*CODMn mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok-P µg/l
9.1.2024	KIVISALM / LAUTTA Piiluvanselkä, lautta		Näkösylv 2,4 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0,10 m; Jäänpak. 0,28 m; Klo 12:01; Näytt.ottaja SVYT/SSu; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 300 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 8 1/8;								
208	1 m		1,2	12,5	88	0,43	5,43	25	6,6	340	9
209	5 m		2,1	12,0	87	0,46	5,53	25	6,4	320	8
210	9 m		3,8	8,2	62	0,82	5,94	30	6,8	370	14
9.1.2024	KIVISALM / LPS7 Sunisenselkä		Näkösylv 2,6 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0,07 m; Jäänpak. 0,32 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja SVYT/SSu; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 300 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 8 1/8;								
211	1 m		1,0	13,2	92	0,37	5,96	25	6,8	330	13
212	9 m		2,2	10,4	75	0,60	5,89	25	6,2	340	13
9.1.2024	KIVISALM / SHAR3 Vehkasalonselkä		Näkösylv 2,8 m; Kok.syv 18 m; Lum.pak. 0,07 m; Jäänpak. 0,26 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja SVYT/SSu; Ilm.lt. -1 °C; Tuulsuunt. 300 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 8 1/8;								
213	1 m		0,2	13,4	92	0,25	5,12	35	7,7	400	9
214	17 m		3,7	8,4	63	0,80	18,8	50	11	410	14
9.1.2024	KIVISALM / SHAR4 Jakaraselkä		Näkösylv 2,6 m; Kok.syv 12 m; Lum.pak. 0,08 m; Jäänpak. 0,32 m; Klo 11:38; Näytt.ottaja SVYT/SSu; Ilm.lt. -1 °C; Tuulsuunt. 300 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 8 1/8;								
215	1 m		0,7	13,0	91	0,50	6,11	20	6,1	340	11
216	11 m		3,9	7,4	56	1,2	5,96	20	5,8	350	17
15.2.2024	KIVISALM / LAUTTA Piiluvanselkä, lautta		Näkösylv 2,0 m; Kok.syv 9 m; Lum.pak. 0,08 m; Jäänpak. 0,40 m; Klo 10.05; Näytt.ottaja SVYT/AE ja LLe; Ilm.lt. -10 °C; Tuulsuunt. 90 °; Tuulnop. 3 m/s; Pilv. 8 1/8;								
1240	1 m		1,1	11,3	80	0,33	5,26	25	6,0	360	7
1241	5 m		1,6	11,1	79	0,35	5,26	25	5,6	350	7
1242	8 m		2,6	8,5	62	0,49	5,82	25	5,6	360	10
15.2.2024	KIVISALM / LPS7 Sunisenselkä		Näkösylv 2,60 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0,08 m; Jäänpak. 0,50 m; Klo 09.45; Näytt.ottaja SVYT/AE ja LLe; Ilm.lt. -10 °C; Tuulsuunt. 90 °; Tuulnop. 3 m/s; Pilv. 8 1/8;								
1243	1 m		1,2	11,3	80	0,33	5,33	25	6,3	380	8
1244	9 m		4,1	6,8	52	0,68	6,11	25	5,5	380	12
15.2.2024	KIVISALM / SHAR3 Vehkasalonselkä		Näkösylv 2,60 m; Kok.syv 17 m; Lum.pak. 0,08 m; Jäänpak. 0,50 m; Klo 08.15; Näytt.ottaja SVYT/AE ja LLe; Ilm.lt. -10 °C; Tuulsuunt. 90 °; Tuulnop. 3 m/s; Pilv. 8 1/8;								
1245	1 m		0,1	12,4	85	0,20	5,06	35	8,0	430	7
1246	16		3,7	7,0	53	0,70	18,8	45	12	420	16
15.2.2024	KIVISALM / SHAR4 Jakaraselkä		Näkösylv 2,10 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0,08 m; Jäänpak. 0,50 m; Klo 10.20; Näytt.ottaja SVYT/AE ja LLe; Ilm.lt. -10 °C; Tuulsuunt. 90 °; Tuulnop. 3 m/s; Pilv. 8 1/8;								
1247	1 m		1,0	12,0	84	0,32	5,85	30	6,6	370	9
1248	9 m		4,0	6,0	46	1,3	6,03	25	4,9	370	17

Kivisalmen pumppaamon tarkkailuohjelma 2013 (KIVISALM)

Pvm.	Hav.paikka Näyttenro	Syvyys (m)	Lämpöti °C	*O2 mg/l	*O2 % %	*Sameus FTU	*Sähkönj mS/m	*Väri mg/l Pt	*CODMn mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok-P µg/l
11.3.2024	KIVISALM / LAUTTA Piiluvanselkä, lautta										
			Näkösyy 3,2 m; Kok.syv 10,2 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,47 m; Klo 15.05; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 4 °C; Tuulsuunt. 280 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 1 1/8;								
2069	1 m		1,8	10,6	76	0,46	5,33	30	6,6	370	10
2070	5 m		2,0	10,9	79	0,51	5,30	30	6,6	370	7
2071	8 m		4,4	4,3	33	1,1	6,35	35	6,7	430	14
11.3.2024	KIVISALM / LPS7 Sunisenselkä										
			Näkösyy 3,2 m; Kok.syv 10,2 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,56 m; Klo 15.45; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 4 °C; Tuulsuunt. 280 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 1 1/8;								
2075	1 m		2,1	11,4	83	0,30	5,46	30	8,6	350	10
2076	9 m		4,5	E	E	0,94	6,71	30	5,3	430	13
11.3.2024	KIVISALM / SHAR4 Jakaraselkä										
			Näkösyy 4,4 m; Kok.syv 10,1 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,51 m; Klo 13.55; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 4 °C; Tuulsuunt. 280 °; Tuulnop. 5 m/s; Pilv. 1 1/8;								
2064	1 m		1,7	12,3	88	0,36	5,61	35	7,2	400	10
2065	9 m		3,8	6,2	47	1,5	6,11	30	5,5	390	18
12.3.2024	KIVISALM / SHAR3 Vehkasaloniselkä										
			Näkösyy 3,2 m; Kok.syv 17,4 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,54 m; Klo 11.10; Näytt.ottaja SVYT LLe; Ilm.lt. 3 °C; Tuulsuunt. 190 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 1 1/8;								
2171	1 m		1,2	12,1	86	0,29	4,63	35	8,4	420	5
2172	15 m		3,8	6,2	47	0,97	17,6	50	11	440	14
2.4.2024	KIVISALM / LAUTTA Piiluvanselkä, lautta										
			Näkösyy 3,20 m; Kok.syv 9 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,40 m; Klo 09.00; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 360 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;								
2812	1 m		2,5	10,8	79	0,53	5,28	25	6,3	380	10
2813	5 m		2,7	10,8	79	0,53	5,42	25	6,2	380	11
2814	8 m		3,0	9,3	69	0,65	5,64	30	6,0	390	9
2.4.2024	KIVISALM / LPS7 Sunisenselkä										
			Näkösyy 3,0 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,50 m; Klo 08.30; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 360 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;								
2815	1 m		2,4	11,2	82	0,48	4,99	25	5,7	360	12
2816	9 m		4,0	6,3	48	0,97	6,55	25	5,3	410	15
2.4.2024	KIVISALM / SHAR3 Vehkasaloniselkä										
			Näkösyy 3,20 m; Kok.syv 17 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,50 m; Klo 10.15; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 360 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;								
2817	1 m		1,9	11,9	86	0,35	4,69	35	7,8	400	7
2818	16		3,9	5,6	43	0,92	18,1	50	11	430	17
2.4.2024	KIVISALM / SHAR4 Jakaraselkä										
			Näkösyy 3,70 m; Kok.syv 10 m; Lum.pak. 0 m; Jäänpak. 0,40 m; Klo 09.20; Näytt.ottaja SVYT/AE; Ilm.lt. 0 °C; Tuulsuunt. 360 °; Tuulnop. 4 m/s; Pilv. 8 1/8;								
2819	1 m		2,5	10,8	79	0,42	5,21	25	6,5	350	9
2820	9 m		3,8	6,2	47	1,4	6,08	25	5,5	390	12

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			
*väiriluku	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

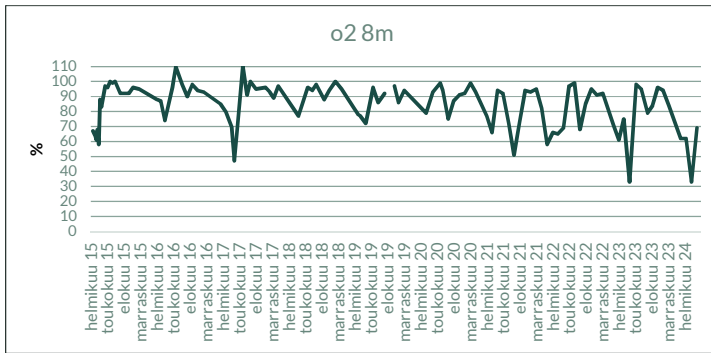
Akkreditoimattomat määritykset

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	

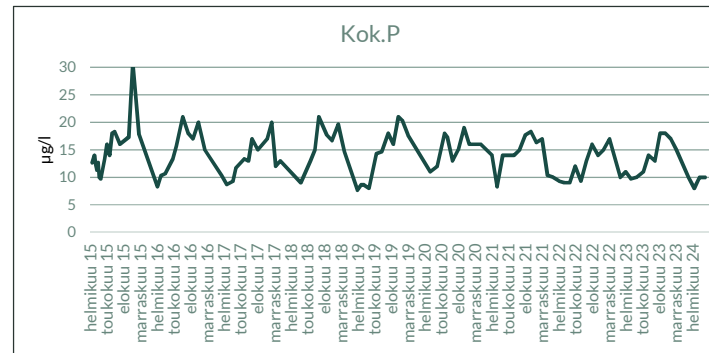
määritys	menetelmä	määritysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus
kokonaistyyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l	-	-	> 1 mg/l	± 20 %
ammoniumtyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 99	15 µg/l	15-50 µg/l	± 10 µg/l	> 50 µg/l	± 20 %

Liite 3. Vedenlaatukuvaajat

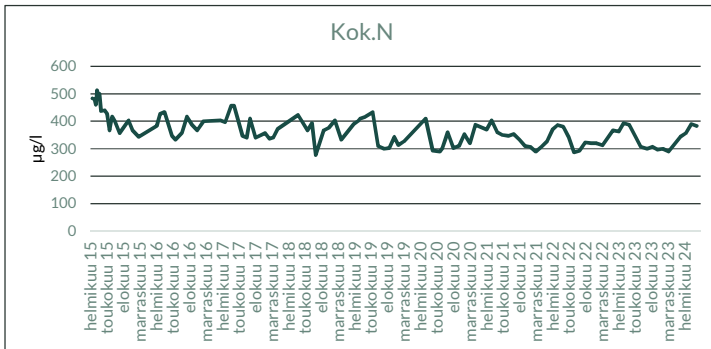
Piiluvanselmä (LAUTTA)



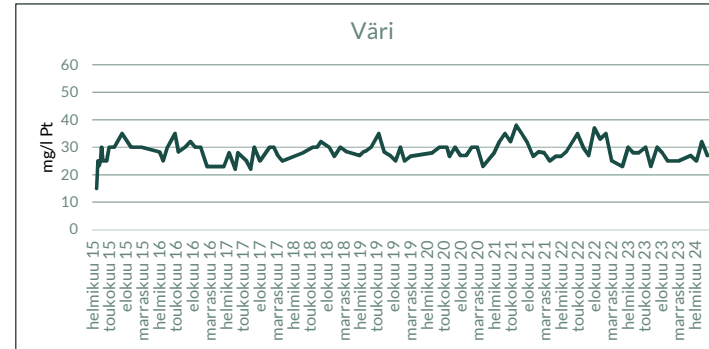
Kuva 1. Piiluvanselän alusveden hapenkyllästysaste



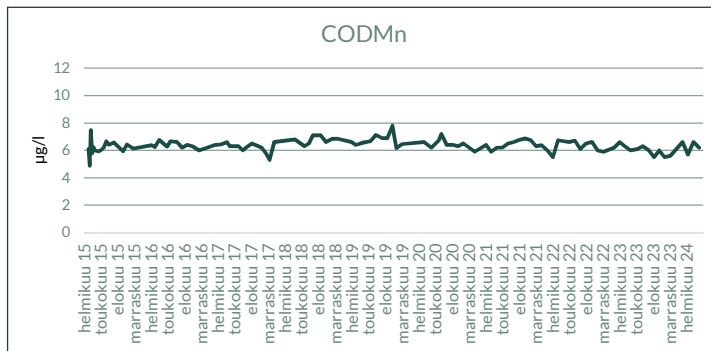
Kuva 2. Piiluvanselän kokonaisfosforipitoisuus



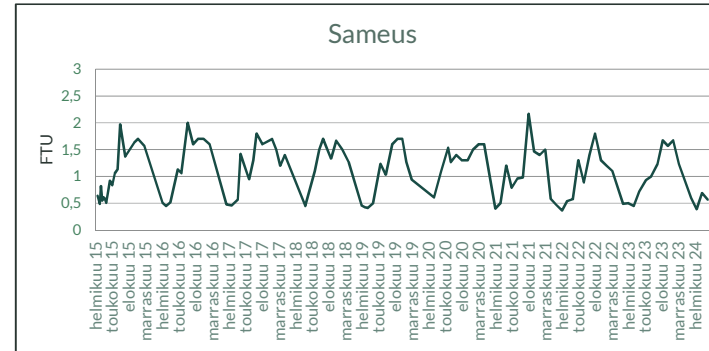
Kuva 3. Piiluvanselän kokonaistyppiipitoisuus



Kuva 4. Piiluvanselän väriluku

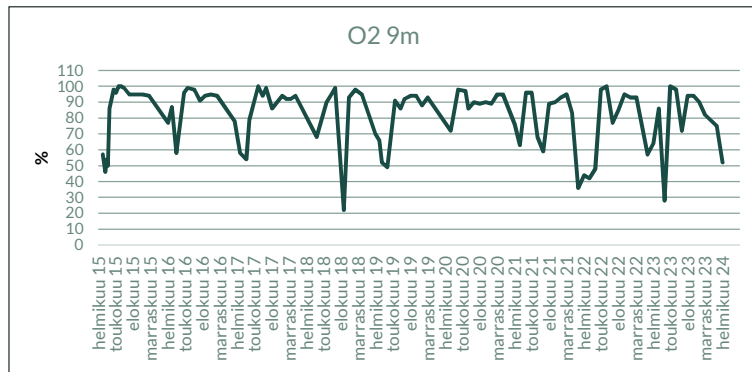


Kuva 5. Piiluvanselän kemiallinen hapenkulutus

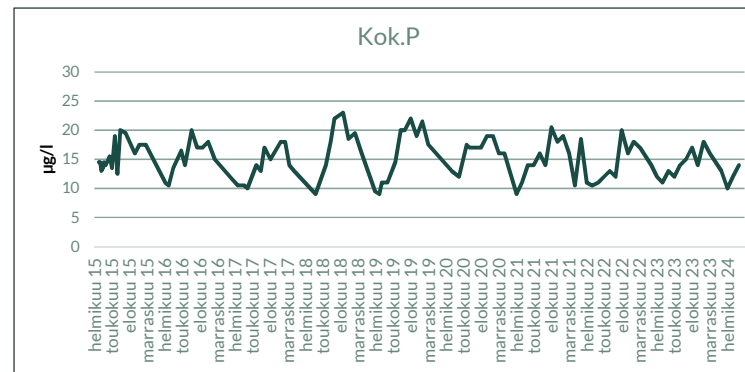


Kuva 6. Piiluvanselän sameus

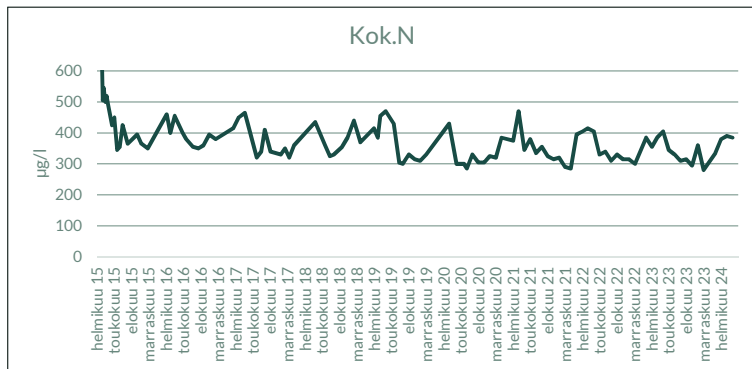
Sunisenselkä (LPS7)



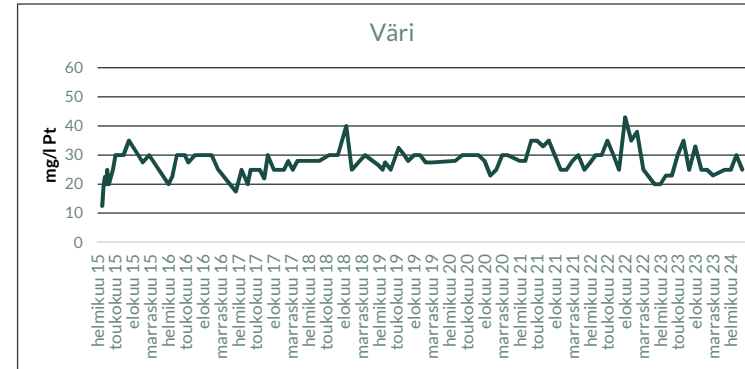
Kuva 7. Sunisenselän alusveden hapenkyllästysaste



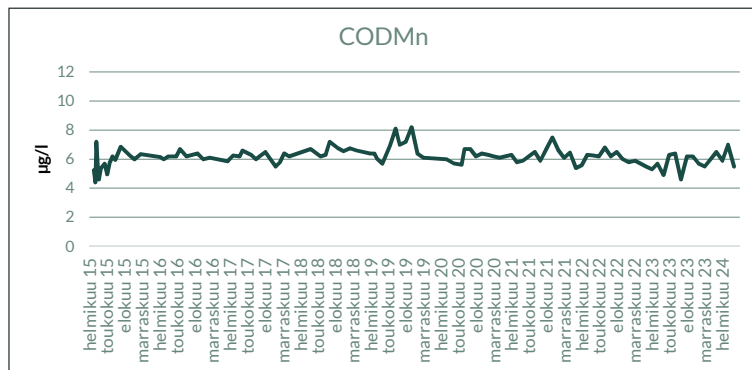
Kuva 8. Sunisenselän kokonaisfosforipitoisuus



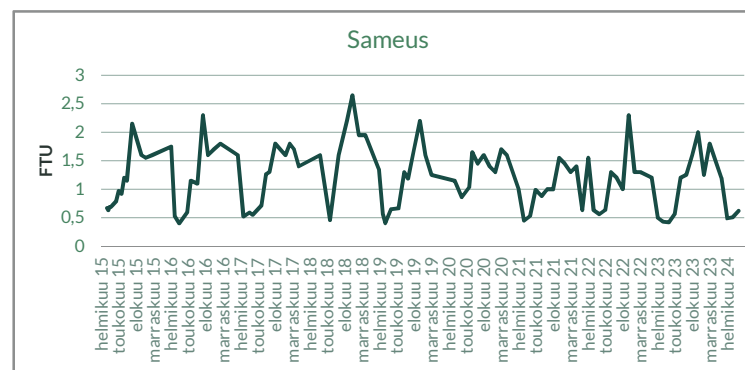
Kuva 9. Sunisenselän kokonaistypipitoisuus



Kuva 10. Sunisenselän väriluku

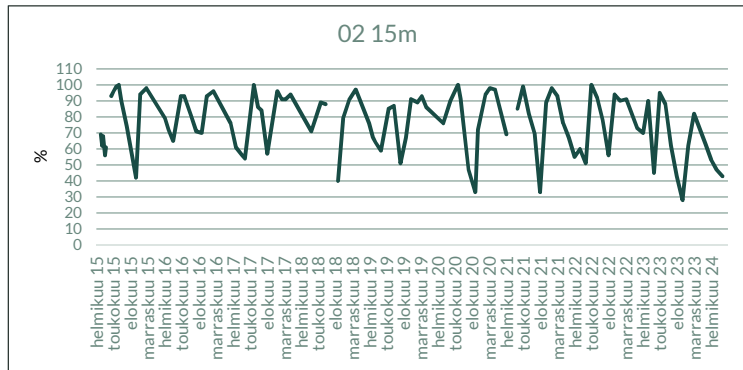


Kuva 11. Sunisenselän kemiallinen hapenkulutus

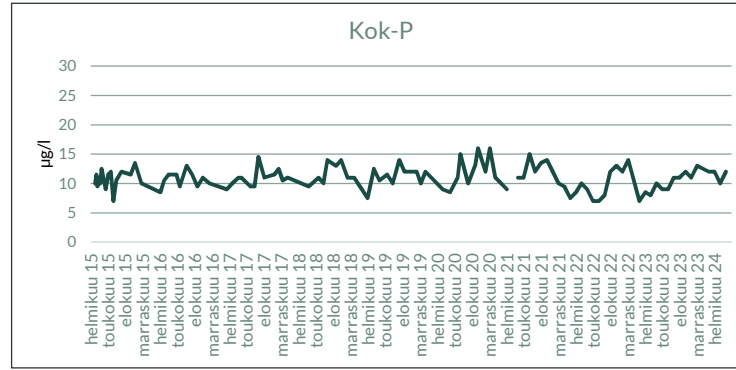


Kuva 12. Sunisenselän sameus

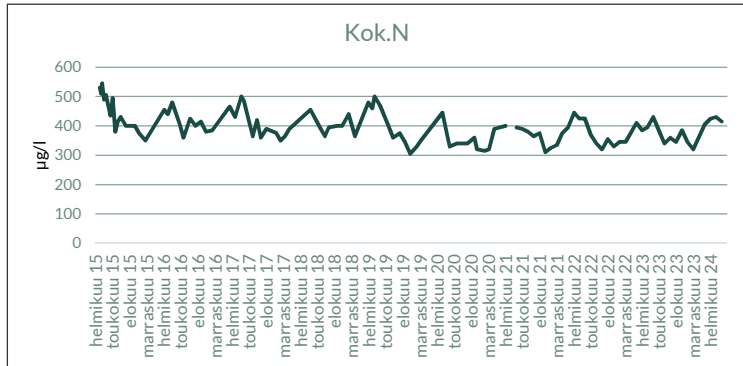
Vehkasalonselkä (SHAR3)



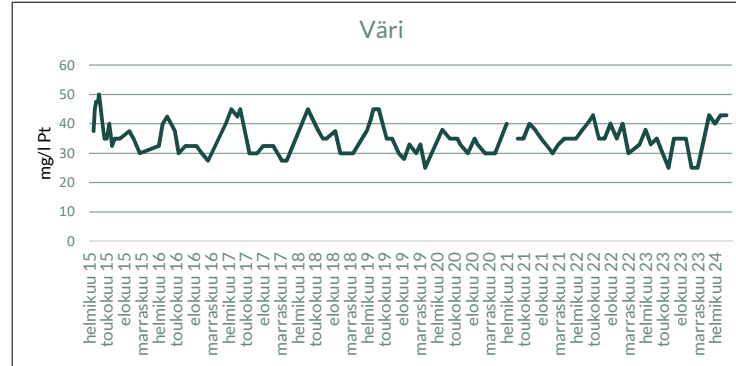
Kuva 13. Vehkasalonselän alusveden hapenkyllästysaste



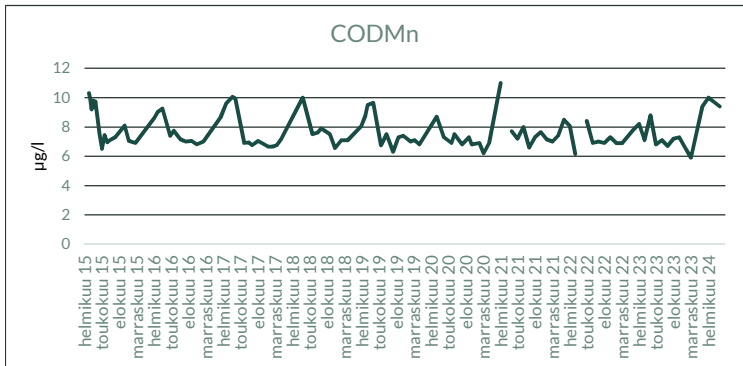
Kuva 14. Vehkasalonselän kokonaisfosforipitoisuus



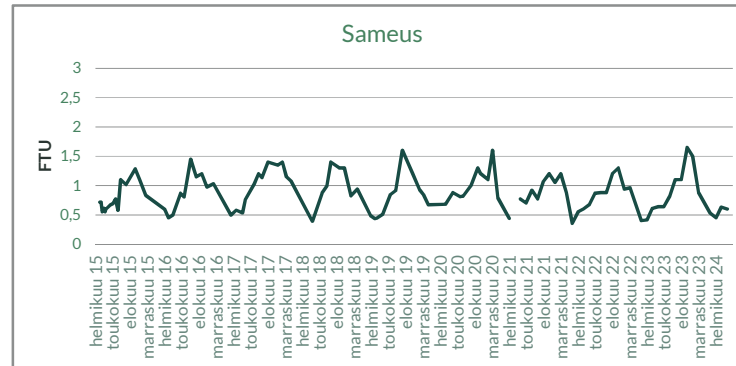
Kuva 15. Vehkasalonselän kokonaistyypipitoisuus



Kuva 16. Vehkasalonselän värikuva

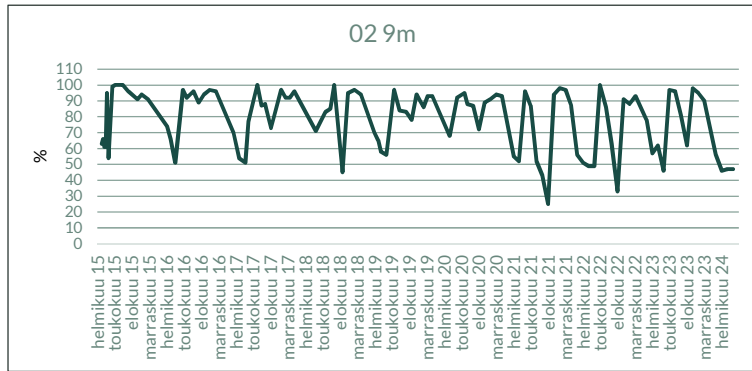


Kuva 17. Vehkasalonselän kemiallinen hapenkulutus

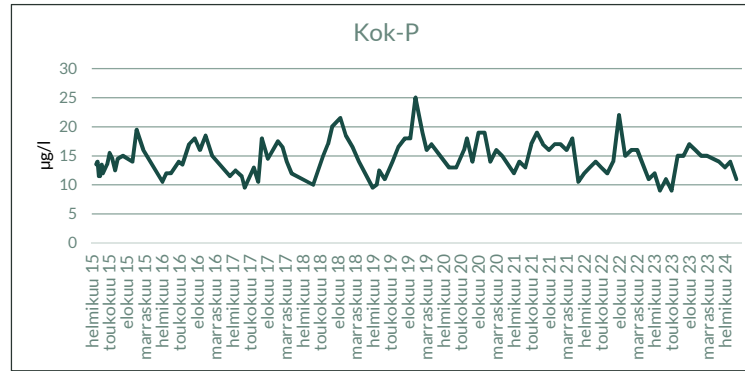


Kuva 18. Vehkasalonselän sameus

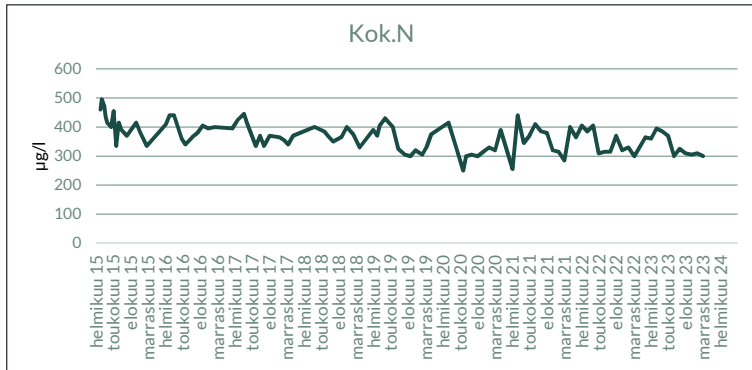
Jakaraselkä (SHAR4)



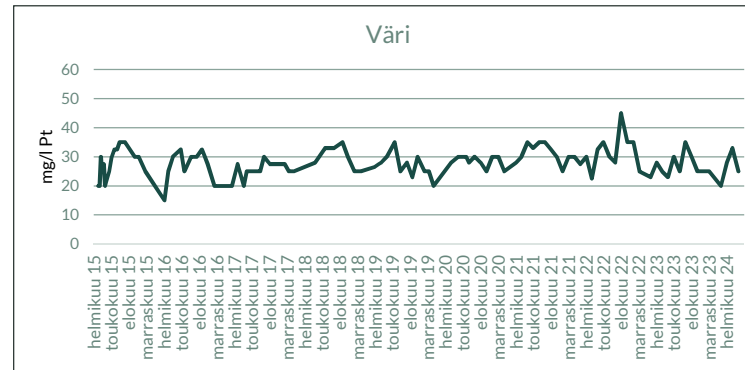
Kuva 19. Jakaraselän alusveden hapenkylästysaste



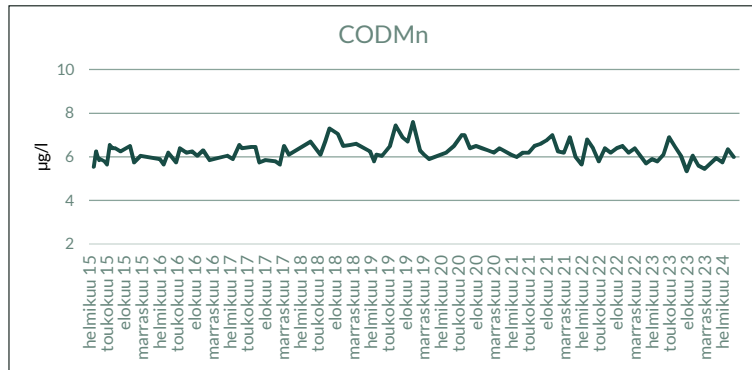
Kuva 20. Jakaraselän kokonaisfosforipitoisuus



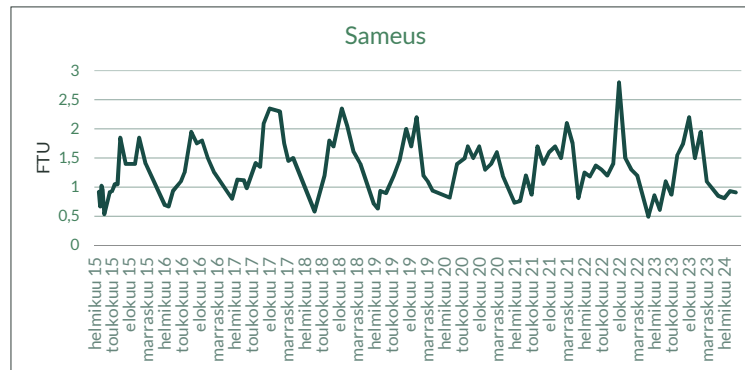
Kuva 21. Jakaraselän kokonaistyypipitoisuus



Kuva 22. Jakaraselän väriluku



Kuva 23. Jakaraselän kemiallinen hapenkulutus



Kuva 24. Jakaraselän sameus

