

A 5176

Yara Suomi Oy  
PL 20  
71801 SIILINJÄRVI

LAUSUNTO  
29.7.19

Leena Huttunen  
Päivi Savolainen  
Jouni Torssonen  
Raija Koivisto

Tiedoksi:  
Siilijärven kunta, ympäristönsuojelu  
Pohjois-Savon ELY-keskus  
Nilsian reitin kalastusalue

## Yara Suomi Oy, latvavesien vesistö tarkkailu alkukesältä 2019

Lähetämme oheisena latvavesien vesistö tarkkailun alkukesän 2019 vedenlaatutulokset. Näytteet otettiin edellisvuodesta poiketen kaikki kesäkuun puolella. Havaintokerran tulokset on esitetty liitteessä 1.

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaiden ja Siilinjärven kunnan puhdistamon yhteistarkkailuohjelma sekä Saarisen louhoksen ohjelma ovat muuttuneet vuoden 2018 alusta. Latvavesiohjelman vesistöjä ovat Sulkavanjärvi, Kolmisoppi, Syrjänlampi, Pitkänlampi, Saarinen, Purnunlampi, Jouhteisenlampi sekä Pajulampi jokivesistöineen. Vertailuasemana toimiva Pieni-Sulkava raportoidaan molemmissa tarkkailuissa. Päätös Juurusveden yhteistarkkailusta ja Yara Suomi Oy:n latvavesitarkkailusta hyväksyttiin 25.8.2017 (POSELY/1883/2016, POSELY/576/5723-2017).

Vesistö tarkkailun havaintoasemien tuloksia on esitetty kuvissa 1-3.

**Syrjänjoen laskualueella, Kolmisopen luoteissyvänteellä 46** vesi oli lämpötilakerrostunutta ja vesipatsaan happitilanne heikentynyt. Pinnan lähellä vesi oli hapesta ylikyllästynyttä ja pohjan lähellä happitilanne oli heikko. Hapen kyllästeisyys vaihteli välillä 25-120 %. Asemalla on alusveden ilmastin (AT 4 kW) ja Mixox 500-hapetin. Sedimentistä ei purkautunut suuremmin fosforia ja alusveden pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisia. Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet luokittivat veden reheväksi. Alusveden sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus olivat hieman koholla ja edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampia. Suotovesien vaikutus pitoisuuksiin oli tavanomainen ja veden laatu oli yleisesti lähellä keskimääräistä. Veden pH oli keskimäärin lievästi emäksinen.

**Perjonlahdessa asemalla 4C** vesi oli lämpötilakerrostunutta ja happipitoisuus välivedessä välttävä, pohjan lähellä heikko. Pinnanläheinen vesi oli hapesta ylikyllästynyttä. Asemalla on alusvesi-ilmastin, mutta alusveden ainepitoisuudet ovat olleet lähes poikkeuksetta päällysvettä korkeammat. Kesäkuun alussa otettujen näytteiden kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet olivat molemmissa vesikerroksissa edellisvuotta alhaisemmat. Alusveden fosfori oli edelleen keskimääräistä korkeampi, mutta edellisvuoden vastaavan ajankohdan pitoisuutta alhaisempi. Huonojen happiolosuhteiden aiheuttama sisäinen kuormitus jäi lieväksi. Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli pieni.

Kokonaisravinnepitoisuudet olivat asemaa 46 korkeampia. Sulfaatin pitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat päällys- ja alusvedessä hieman edellisen vuoden tasoa korkeammat, ilmentäen selvää suotovesivaikutusta.

**Vanhalla tarkkailusyvänteellä 4B** vesi oli lämpötilakerrostunutta ja happipitoisuus välivedessä välttävä, pohjan lähellä heikko. Pinnanläheinen vesi oli myös hapesta ylikyllästynyttä. Asemalle on asennettu syksyllä 2011 aseman 46 tapaan alusvesi-ilmastimen (AT 2,2 kW) lisäksi Mixox 500-hapetin. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat vesipatsaassa edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa alhaisemmat. Kokonaistypen pitoisuus oli pinnan lähellä edellisvuotta alhaisempi, pohjan läheisyydessä korkeampi. Alusveden pitoisuudet olivat päällysvettä korkeampia.

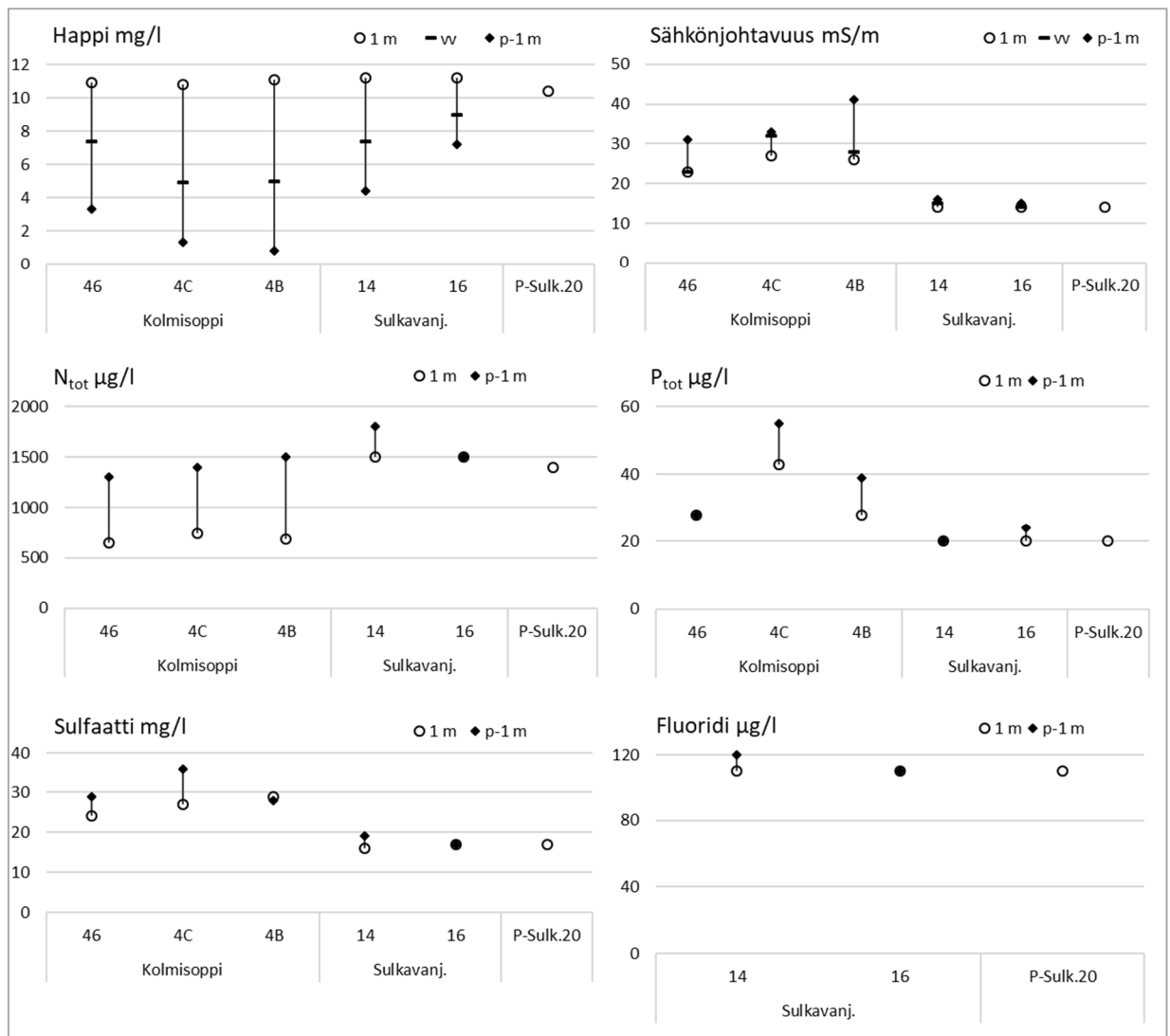
Sähkönjohtavuus oli vesipatsaassa edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampi ja hieman koholla. Sulfaatin pitoisuudet olivat vesipatsaassa myös hieman edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampia.

**Sulkavanjärven asemalla 14** vesipatsas oli lämpötilakerrostunut. Happi-tilanne oli ylemmissä vesikerroksissa hyvä. Pohjan lähellä happi-tilanne oli heikentynyt, mutta happipitoisuus oli edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa hieman korkeampi, 4,4 mg/l. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat vesipatsaassa suhteellisen tasaiset ja edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa alhaisemmat. Fosfaattifosforin ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat alhaisia. Veden pH oli neutraalin emäksisellä puolella ja sähkönjohtavuus vesipatsaassa tasainen.

Ansanmäenpuron nitraattikuormituksen vaikutus oli havaittavissa, kun hieman yli puolet kokonaistypestä esiintyi nitraattityyppinä. Pohjanläheiset sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet olivat keskimääräisiä, mutta pitoisuuksissa näkyi yhä suotovesien vaikutus.

**Sulkavanjärven uudella asemalla 16** vesipatsas oli lievästi lämpötilakerrostunut ja happitilanne ylemmissä vesikerroksissa hyvä, pohjanläheinen happipitoisuus lähellä tyydyttävää. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat kuitenkin maltillisia ja aseman 14 tasolla. Ansanmäenpuron nitraattikuormituksen vaikutus oli myös havaittavissa ja yli puolet kokonaistypestä oli nitraattityppeä. Fosfaattifosforin ja ammoniumtyypen pitoisuudet olivat alhaisia. Veden pH oli myös neutraalin emäksisellä puolella ja sähkönjohtavuus vesipatsaassa tasainen, aseman 14 tasolla.

**Pieni-Sulkavan asemalla 20** happitilanne oli erinomainen. Veden laatu oli lähellä Sulkavanjärven päällysveden laatua. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat edellisvuotta ja keskimääräistä korkeampia.



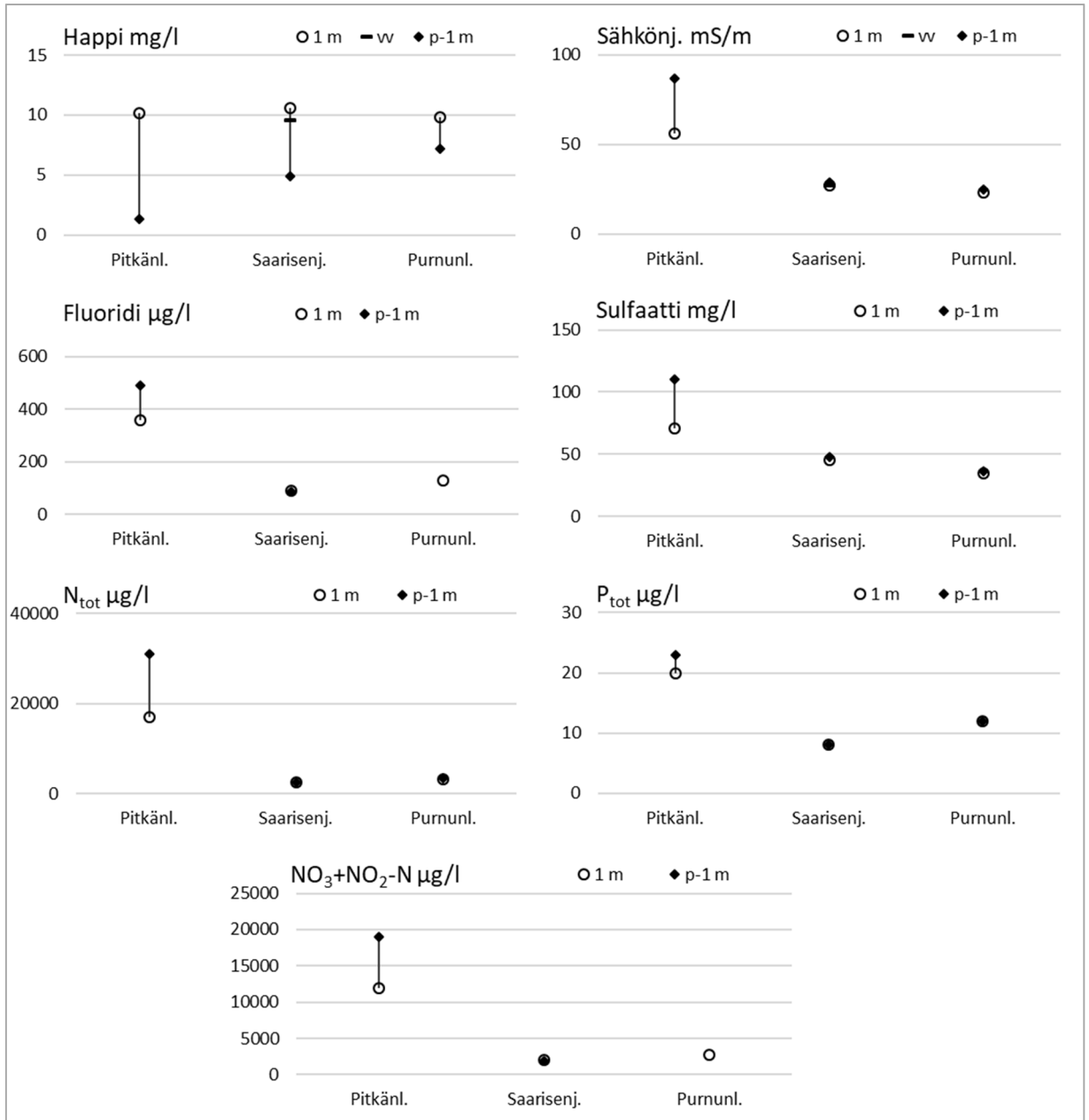
Kuva 1. Koivusenjoen valuma-alueen havaintopaikkojen tuloksia. Kuvaajissa esitetty hapen, sähkönjohtavuuden, kokonaistypen, kokonaisfosforin, sulfaatin sekä fluoridin tarkkailutulokset kesäkuussa 2019.

Ventojoen valuma-alueella **Pitkänlammen (39)** happitilanne oli päällysvedessä erinomainen, mutta alusvedessä heikko, edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa huonompi. Alusvedessä ei ollut merkkejä fosforikuormasta, mutta typen määrä oli tavanomaisen korkea (kuva 2). Alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa alhaisempi. Noin 35 % alusveden kokonaistypestä oli ammoniumtyyppinä. Kokonaisfosforipitoisuus vesipatsaassa oli edellisvuoden tavoin alhainen. Vesipatsaan sähkönjohtavuus sekä kokonaistyyppi-, sulfaatti- sekä fluoridipitoisuudet osoittivat edellisvuosien tavoin voimakasta suotovesien vaikutusta. Sulfaattipitoisuus oli päällysvedessä edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampi, alusvedessä alhaisempi. Fluoridipitoisuudet olivat edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa alhaisempia.

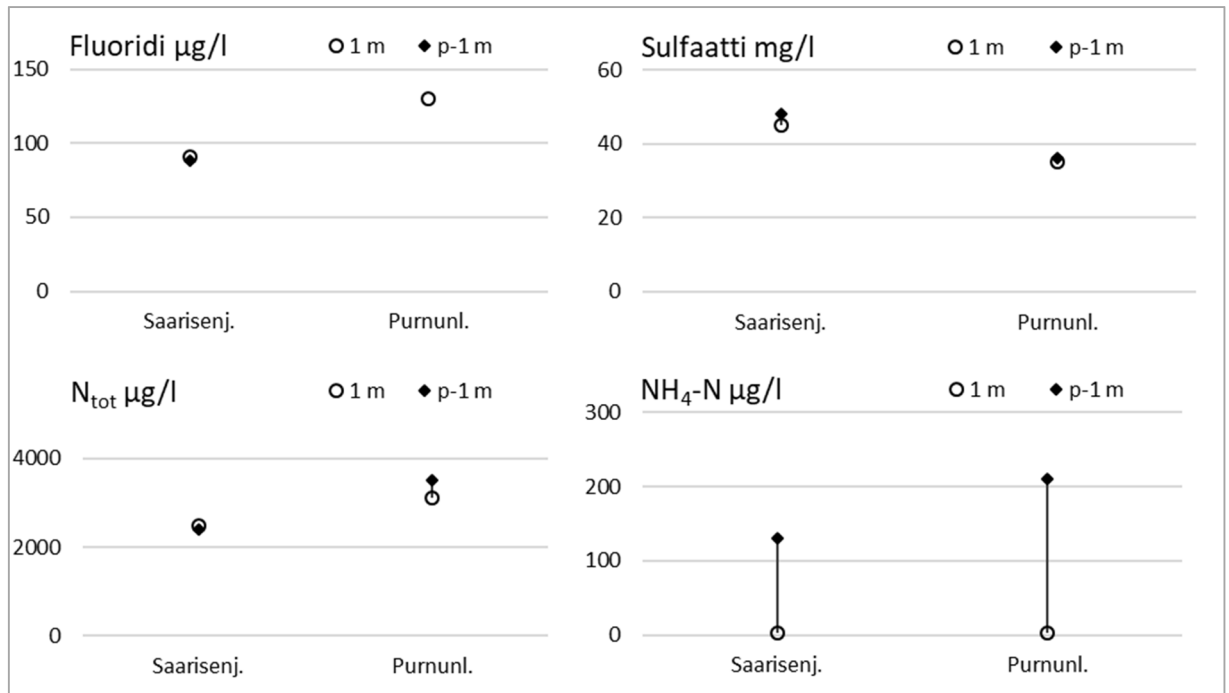
**Saarisenjärven** vesipatsas oli lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli ylemmissä vesikerroksissa hyvä, mutta pohjan lähellä heikentynyt. Pohjanläheinen happitilanne oli kuitenkin tavanomainen ja edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa parempi. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat vesipatsaassa tasaiset. Typestä suuri osa esiintyi nitraattityyppinä. Fosfaattifosforin ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat alhaisia. Fluoridin pitoisuudet olivat edellisvuoden tavoin alhaiset.

Sulfaatin pitoisuudet ovat kohonneet viime vuosina. Sulfaatin pitoisuus oli päällysvedessä hieman edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampi, alusvedessä alhaisempi. Kokonaistypen pitoisuudet olivat laskeneet hieman edellisvuodesta ja suuri osa typestä esiintyi nitraatti-nitriittityyppinä. Veden sähkönjohtavuus oli keskimääräistä korkeampi ja luonnonvesiin verrattuna selvästi koholla.

**Purnunlammen** vesipatsas oli lämpötilakerrostunut ja päällysvesi oli happipitoista. Alusvedessä happitilanne oli hieman heikentynyt, mutta happipitoisuus oli kuitenkin keskimääräistä korkeampi. Vesi oli rauta-, fluoridi- sekä ravinnepitoisempaa kuin Saarisenjärvessä. Sulfaatin pitoisuudet olivat keskimääräistä ja edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeammat. Fluoridin pitoisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa korkeampi. Kokonaistypen ja nitraatti-nitriittityypen pitoisuudet vesipatsaassa olivat suhteellisen korkeita. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat ja alusvedessä pitoisuus oli myös keskimääräistä korkeampi. Fosfaattifosforin ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia, mutta alusveden ammoniumtyyppipitoisuus oli selvästi päällysvettä korkeampi. Veden sähkönjohtavuus oli tavanomaisella tasolla, mutta edellisvuoden tasoa korkeampi.



Kuva 2. Ventojoen valuma-alueen tuloksia. Analyysit vaihtelevat asemittain. vv = välivesi, vesipatsaan puoliväli. Kuvaajissa esitetty hapen, sähkönjohtavuuden, fluoridin, sulfaatin, kokonaistypen, kokonaisfosforin sekä nitraatti-nitriitin tarkkailutulokset kesäkuussa 2019.



Kuva 3. Kesäkuun 2019 havaintotuloksia Ventojoen valuma-alueella, Saarisen louhoksen vaikutusalueella. Tulokset ilman Pitkänlammen tuloksia, jolloin asteikko on lyhyempi ja erot asemien välillä paremmin esillä.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Ossi Lappalainen  
tutkija, FM

LIITE 1. Analyysitulokset

## Yara Oy latvavesien tarkkailuohjelma (5176)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Fluoridi µg/l	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3N+NO2N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l	
<b>4.6.2019</b>	<b>5176 / PSulk20 Pieni-Sulkava 20</b>	Näk.syv. 0,9 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
		1,0	14,6	110	10,4	100	7,6	14	5,6	1400				20		17	240	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Kolmis46 Kolmisoppi 46</b>	Kok.syv. 11,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 25 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
		1	18,5		10,9	120	8,5	23	4,7	650				28	<2	24	160	
		5	7,9		7,4	62		23										
		10,4	3,9		3,3	25	7,3	31	3,4	1300				28	4	29	380	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Kolmis4C Kolmisoppi 4C</b>	Kok.syv. 8,8 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 25 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
		1	18,3		10,8	120	8,6	27	4,6	740				43	<2	29	150	
		5	10,5		4,9	44		32										
		7,8	8,7		1,3	11	7,4	33	6,6	1400				55		28	180	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Kolmis4B Kolmisoppi 4B</b>	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 25 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
		1	18,7		11,1	120	8,6	26	4,6	680	<5	<2		28	<2	27	140	
		5	8,1		5,0	43		28										
		8,0	5,2		0,82	6,5	7,4	41	7,3	1500		230		39	<2	36	300	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Sulkav14 Sulkavanjärvi 14</b>	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:30; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 21 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																
		1	16,3	110	11,2	110	7,7	14	2,8	1500	20		830	7	20	<2	16	150
		5	12,6		9,5	89	7,5	14										
		10	10,2	110	7,4	66	7,2	15	3,0	1600				19	<2	17	170	
		16,0	7,2	120	4,4	36	7,0	16	11	1800				20	3	19	220	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Sulkav16 Sulkavanjärvi 16</b>	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 9:50; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 21 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																
		1	15,3	110	11,2	110	7,8	14	3,1	1500	24		840	7	20	<2	17	160
		5	12,5	110	9,0	84	7,5	14	3,4	1600				20		17	180	
		7,0	11,7	110	7,2	66	7,3	15	4,8	1500				24	<2	17	230	
<b>6.6.2019</b>	<b>5176 / Pitkä039 Pitkänlampi 039</b>	Kok.syv. 6,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TA; Ilm.lt. 23 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s;																
		1	17,3	360	10,2	110	8,0	56	2,5	17000	5200	12000		20	<2	71	100	
		5,5	4,7	490	1,3	10	7,3	87	2,1	31000	11000	19000		23		110	210	

## Yara Oy latvavesien tarkkailuohjelma (5176)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Fluoridi µg/l	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3N+NO2N µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Sulfaatti mg/l	Rauta µg/l
<b>5.6.2019</b>	<b>5176 / Saar038 Saarisjärvi 038</b>	Kok.syv. 10,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja HH; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	15,0	91	10,6	100	7,9	27	1,4	2500	<5	2100			8	<2	45	32
	5	10,4		9,6	86		27										
	9,8	5,3	88	4,9	38	7,2	29	1,1	2400	130	1900			8		48	68
<b>5.6.2019</b>	<b>5176 / Purnun37 Purnunlampi 37</b>	Kok.syv. 3,9 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 9:35; Näytt.ottaja HH; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	15,4	130	9,8	98	7,4	23	2,1	3100	<5	2700			12	<2	35	200
	2,9	8,7		7,2	61	7,1	25	2,0	3500	210				12	<2	36	210



## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### HAVAINTOPAIKAT

5176 / Kolmis46 = Kolmisoppi 46 (7003725-534934)  
5176 / Kolmis4B = Kolmisoppi 4B (7003225-535034)  
5176 / Kolmis4C = Kolmisoppi 4C (7003295-535504)  
5176 / Pitkä039 = Pitkänlampi 039 (7003015-538053)  
5176 / PSulk20 = Pieni-Sulkava 20 (6996128-534195)  
5176 / Purnun37 = Purnunlampi 37 (7003295-539602)  
5176 / Saar038 = Saarisjärvi 038 (7004015-538973)  
5176 / Sulkav14 = Sulkavanjärvi 14 (6998787-535344)  
5176 / Sulkav16 = Sulkavanjärvi 16 (6998207-535724)

### MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))  
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))  
Ilm.lt. = Ilman lämpötila (Ilman lämpötila (ast-C))  
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))  
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))  
Tuusuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))  
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)  
Fluoridi = \*Fluoridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)  
Happi = Happi, Metrohm titraattori (SFS-EN 25813:1993)  
Happi% = Happi% (Kyllästys%, laskennallinen suure)  
pH = pH (SFS 3021:1979)  
Sähkönj. = \*Sähkönjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)  
Sameus = \*Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)  
Kok. N = \*Kokonaistyyppi, likaantuneet v (Sisäinen menetelmä LA24, Tecator autoanalyysi)  
NH4-N = \*Ammonium, modif. Kjeldahl (Sisäinen menetelmä LA25, Tecator autoanalyysi)  
NO3N+NO2N = \*Nitraatti+ Nitriitti, FIA (SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-analysaattori)  
NO3-N = \*Nitraattityyppi, FIA (SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-analysaattori)  
NO2-N = \*Nitriittityyppi, FIA (SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-analysaattori)  
Kok. P = \*Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA-analysaattori)  
PO4-P = \*Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)  
Sulfaatti = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)  
Rauta = \*Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

### MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.