



Nurmijärven Vesi
Käyttöpäällikkö Kimmo Rintamäki
PL 37

01901 NURMIJÄRVI

RAPORTTI SÄÄKSJÄRVEN JA VIHTILAMMIN TU- LOKSISTA VUODELTA 2011

1. TARKKAILUN SUORITUS

Nurmijärven Vesi on toimittanut Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseen näytteitä Sääksjärvestä ja Vihtilammista. Analyysitulokset on esitetty liitetaulukossa.

Näytteet otettiin kerran talviaikana ja kaksi kertaa kesällä. Lisäksi oli näytteet Sääksjärven pohjoispäästä marraskuulta. Kesänäytteistä jäi epähuomiossa tekemättä klorofyllimääritys, joka tehdään vuonna 2012.

2. TULOSTEN TARKASTELU

2.1 SÄÄKSJÄRVI

Sääksjärvi on peruslaadultaan kirkasvetinen ja karuja kangasmaiden järvi. Veden pH on lievästi hapan ja puskurikyky on heikohko. Vesi on niukkaelektrolyyttistä eli liuenneita suoloja on erittäin niukasti.

Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat luonnontasolla ja kuvaavat erittäin karua vesityyppiä. Myös humusleima on vähäinen eikä liuennuta alumiinia esiinny. Happitilanne oli hyvä. Talvella oli pohjalla lievää vajetta, mutta se on täysin normaalia.

Veden hygieenisessä laadussa oli lievää häiriötä avovesiaikana.

2.2 VIHTILAMMI

Vihtilammessa on enemmän humusväritystä kuin Sääksjärvestä. Myös liuenneiden suolojen määrä on suurempi ja puskurikyky tästä johtuen parempi. Humuksesta huolimatta happamuus on Sääksjärveä vähäisempää.

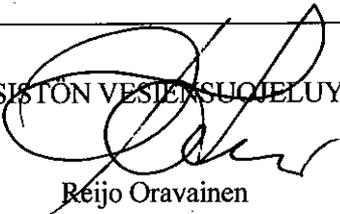
Fosforipitoisuus oli alhainen myös Vihtilammessa. Typpeä oli hieman enemmän humusleiman takia. Liuennutta alumiinia ei todettu.

Veden hygieenisessä laadussa oli lievää häiriötä avovesiaikana.



KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS

Limnologi



Reijo Oravainen

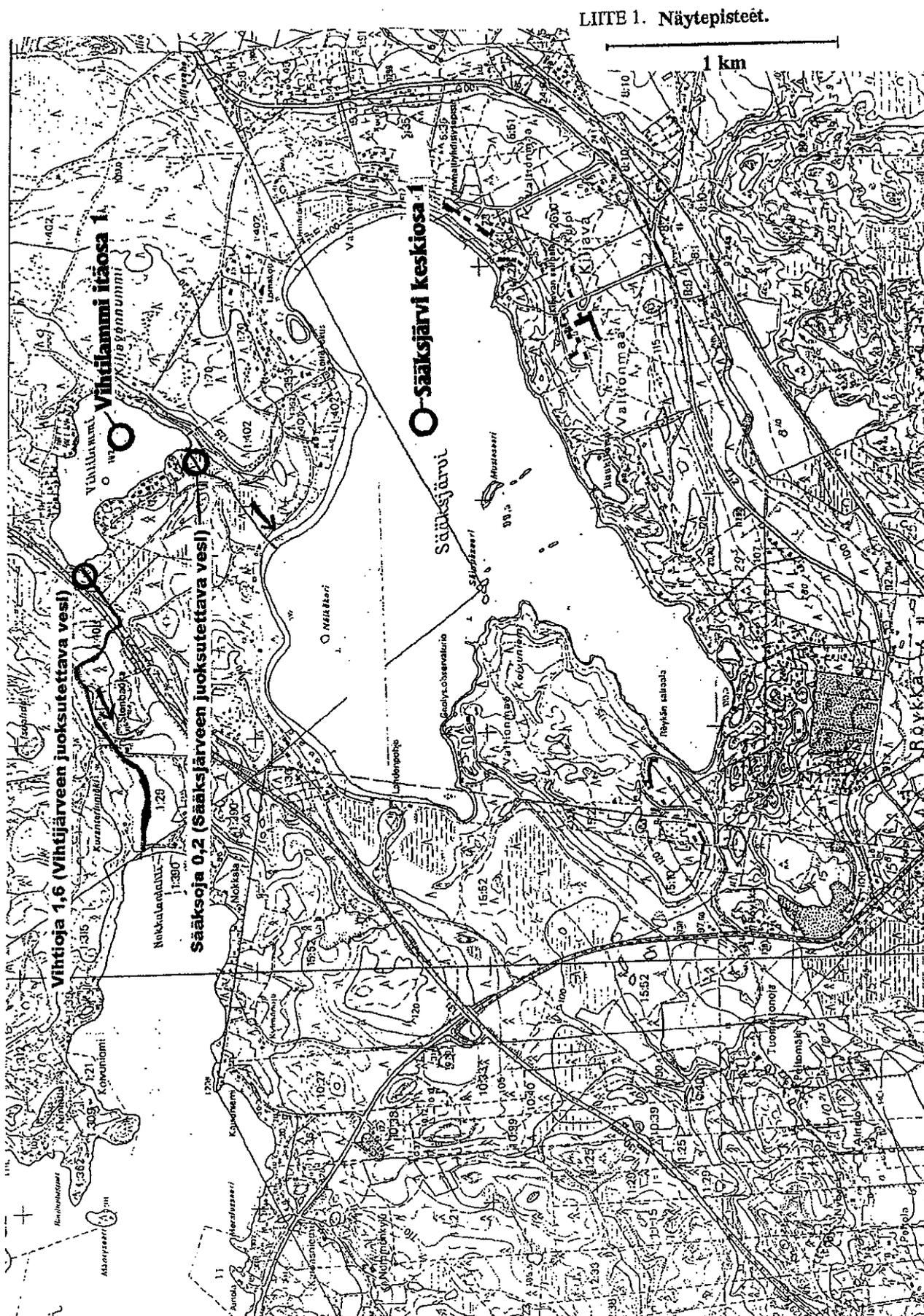
Liitteet: tarkkailutulokset, liitekuva ja kartta

Tiedoksi: Nurmijärven kunta, ympäristölautakunta
Uudenmaan ELY-keskus, ympäristö ja luonnonvarat

Nurmijärven Vesi

Sääksjärven ja Vihtilammen tarkkailutulokset vuodelta 2011

NäytePvm	Näytteen nimi	*Happi mg/l	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*iäkoliv(H) pmy/100 ml
8.3.2011	Sääksjärvi, 1m	12,7	2,5	3,8	6,6	0,07	<5	2	320	9	<20	0
8.3.2011	Sääksjärvi, 6,2m	3,3	0,53	4,0	6,2	0,09	<5	1,4	390	7	<20	0
8.3.2011	Vihtilampi, 1m	4,6	1,5	10,6	6,7	0,25	35	7,3	660	6	<20	0
NäytePvm	Näytteen nimi	*Happi mg/l	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*iäkoliv(H) pmy/100 ml
17.8.2011	Sääksjärvi 1m	8,1	0,59	3,4	6,6	0,08	5,0	1,9	320	10	<20	12
17.8.2011	Sääksjärvi 6m	8,2	0,65	3,4	6,7	0,06	7,5	2,4	330	9	<20	13
17.8.2011	Vihtilampi 1m	8,2	1,1	8,7	7,1	0,16	25	7,1	470	10	<20	6
NäytePvm	Näytteen nimi	*Happi mg/l	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*iäkoliv(H) pmy/100 ml
12.10.2011	Sääksjärvi 1m	9,5	0,67	3,4	6,5	0,06	15	1,9	300	8	<20	6
12.10.2011	Sääksjärvi 6m	9,5	0,8	3,4	6,7	0,06	15	2	330	8	<20	5
12.10.2011	Vihtilampi 1m	9,4	1,1	8,2	7,1	0,15	25	7,3	410	8	<20	2
12.10.2011	Sääksjoja 0,2m	9,1	0,91	8,1	6,8	0,14	25	6,7	450	8		0
NäytePvm	Näytteen nimi	*Happi mg/l	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*iäkoliv(H) pmy/100 ml
1.11.2011	Sääksjärvi 2 pohjoisosa 1 m	11,0	0,68	3,5	6,7	0,07	7,5	2,5	220	6	<20	3
1.11.2011	Sääksjärvi 2, pohjoisosa 3m	11,1	0,56	3,5	6,7	0,06	10	2,7	380	6	<20	9



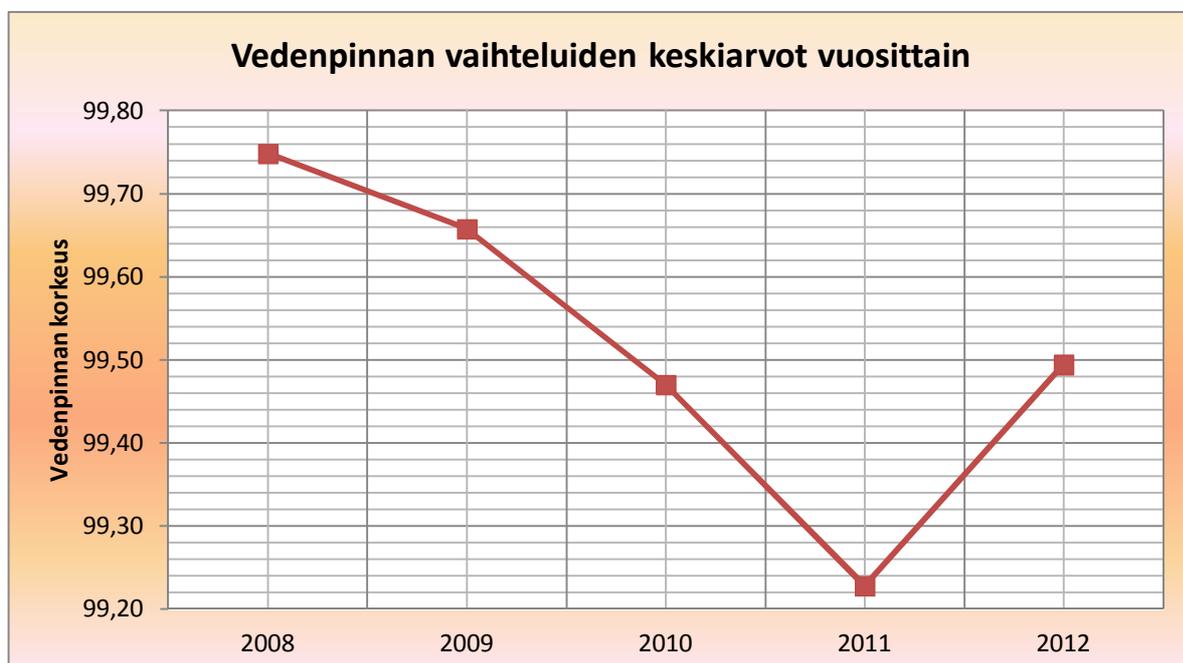
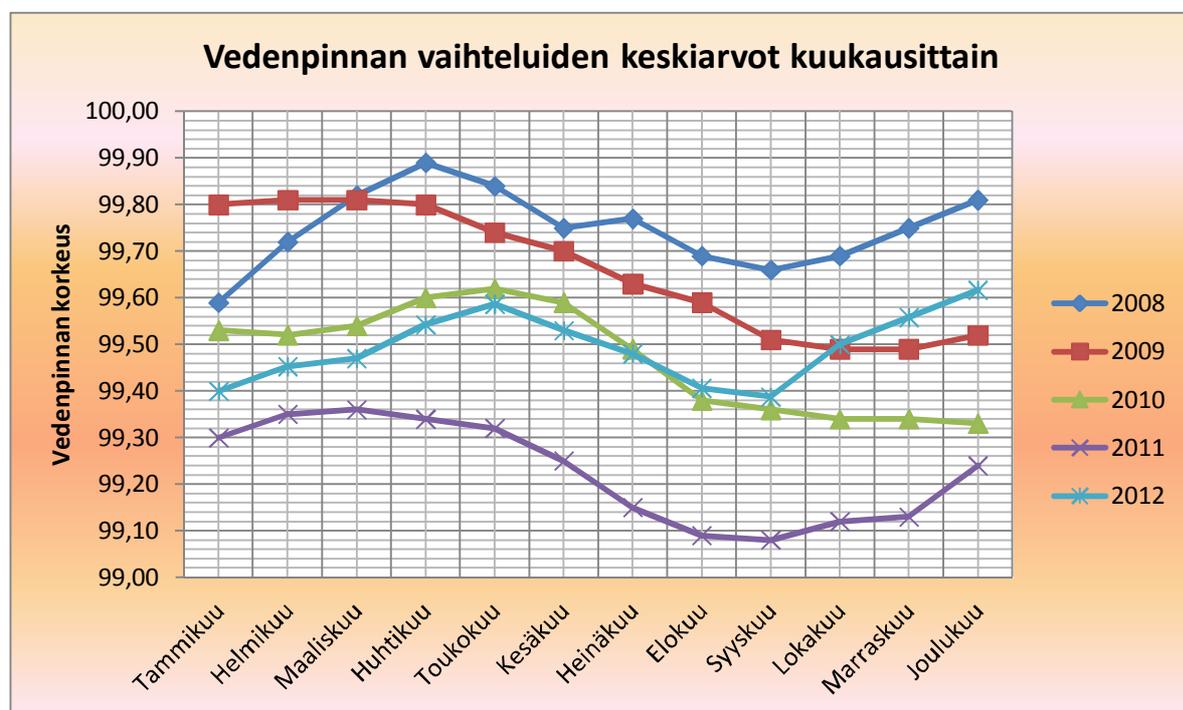
VIHTILAMMEN SÄÄNNÖSTELY

Tarkkailulomake 2012

Havainto pvm	Vedenpinta		Patojen virtaamat				Patojen korkeudet		Huom.
	Vihtilampi	Sääksjärvi	Vihtijärvi		Sääksjärvi		Vihtijärvi	Sääksjärvi	
			cm	l/s	cm	l/s			
5.1.2012	102,07	99,38	0,0	0,0	11,0	40,3			
13.1.2012	102,03	99,37	0,0	0,0	10,0	35,0			
20.1.2012	102,02	99,40	0,0	0,0	9,0	30,0			
27.1.2012	102,01	99,45	0,0	0,0	9,0	30,0			
3.2.2012	102,03	99,45	0,0	0,0	7,0	20,7			
10.2.2012	102,03	99,46	0,0	0,0	7,0	20,7			
17.2.2012	102,02	99,46	0,0	0,0	8,0	25,2			
24.2.2012	102,04	99,44	0,0	0,0	7,0	20,7			
2.3.2012	102,02	99,41	0,0	0,0	7,0	20,7			
9.3.2012	102,01	99,48	0,0	0,0	7,0	20,7			
16.3.2012	102,02	99,49	0,0	0,0	7,0	20,7			
23.3.2012	102,02	99,47	0,0	0,0	6,0	16,5			
30.3.2012	102,03	99,50	0,0	0,0	7,0	20,7			
5.4.2012	102,03	99,51	0,0	0,0	7,0	20,7			
13.4.2012	102,03	99,53	0,0	0,0	7,0	20,7			
20.4.2012	102,05	99,54	0,0	0,0	8,0	25,2			
27.4.2012	102,07	99,59	0,0	0,0	10,0	35,0			
4.5.2012	102,06	99,59	0,0	0,0	8,0	25,2			
11.5.2012	102,05	99,60	0,0	0,0	8,0	25,2			
18.5.2012	102,04	99,58	0,0	0,0	7,0	20,7			
25.5.2012	102,02	99,59	0,0	0,0	6,0	16,5			
1.6.2012	102,05	99,55	0,0	0,0	0,0	0,0			Pato suljettu
8.6.2012	102,10	99,54	0,0	0,0	0,0	0,0			
15.6.2012	102,11	99,52	4,0	11,6	0,0	0,0			Pato avattu
20.6.2012	102,12	99,52	4,0	11,6	0,0	0,0			
27.6.2012	102,09	99,52	6,0	21,2	0,0	0,0			
6.7.2012	102,08	99,49	6,0	21,2	0,0	0,0			
13.7.2012	102,08	99,49	6,0	21,2	0,0	0,0			
20.7.2012	102,07	99,48	5,0	16,2	0,0	0,0			
27.7.2012	102,08	99,46	4,0	11,6	0,0	0,0			
3.8.2012	102,06	99,45	3,0	7,5	0,0	0,0			
10.8.2012	102,04	99,43	2,0	4,1	0,0	0,0			
17.8.2012	102,04	99,39	1,0	1,4	0,0	0,0			
24.8.2012	102,06	99,38	2,0	4,1	0,0	0,0			
31.8.2012	102,07	99,38	2,0	4,1	0,0	0,0			Pato suljettu
6.9.2012	102,06	99,37	0,0	0,0	6,0	16,5			Pato avattu
14.9.2012	102,02	99,37	0,0	0,0	5,0	12,6			
21.9.2012	102,01	99,38	0,0	0,0	4,0	9,0			
28.9.2012	102,06	99,43	0,0	0,0	8,0	25,2			
5.10.2012	102,05	99,47	0,0	0,0	8,0	25,2			
12.10.2012	102,02	99,49	0,0	0,0	9,0	30,0			
19.10.2012	102,03	99,52	0,0	0,0	10,0	35,0			
26.10.2012	102,01	99,52	0,0	0,0	9,0	30,0			
1.11.2012	102,01	99,51	0,0	0,0	9,0	30,0			
9.11.2012	102,02	99,55	0,0	0,0	10,0	35,0			
16.11.2012	102,02	99,57	0,0	0,0	10,0	35,0			
23.11.2012	102,00	99,58	0,0	0,0	9,0	30,0			
29.11.2012	102,00	99,58	0,0	0,0	8,0	25,2			
5.12.2012	102,01	99,59	0,0	0,0	6,0	16,5			
14.12.2012	102,05	99,60	0,0	0,0	7,0	20,7			
21.12.2012	102,05	99,66	0,0	0,0	8,0	25,2			

SÄÄKSJÄRVEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2008	2009	2010	2011	2012
Tammikuu	99,59	99,80	99,53	99,30	99,40
Helmikuu	99,72	99,81	99,52	99,35	99,45
Maaliskuu	99,82	99,81	99,54	99,36	99,47
Huhtikuu	99,89	99,80	99,60	99,34	99,54
Toukokuu	99,84	99,74	99,62	99,32	99,59
Kesäkuu	99,75	99,70	99,59	99,25	99,53
Heinäkuu	99,77	99,63	99,49	99,15	99,48
Elokuu	99,69	99,59	99,38	99,09	99,41
Syyskuu	99,66	99,51	99,36	99,08	99,39
Lokakuu	99,69	99,49	99,34	99,12	99,50
Marraskuu	99,75	99,49	99,34	99,13	99,56
Joulukuu	99,81	99,52	99,33	99,24	99,62
Kaikki yht.	99,75	99,66	99,47	99,23	99,49

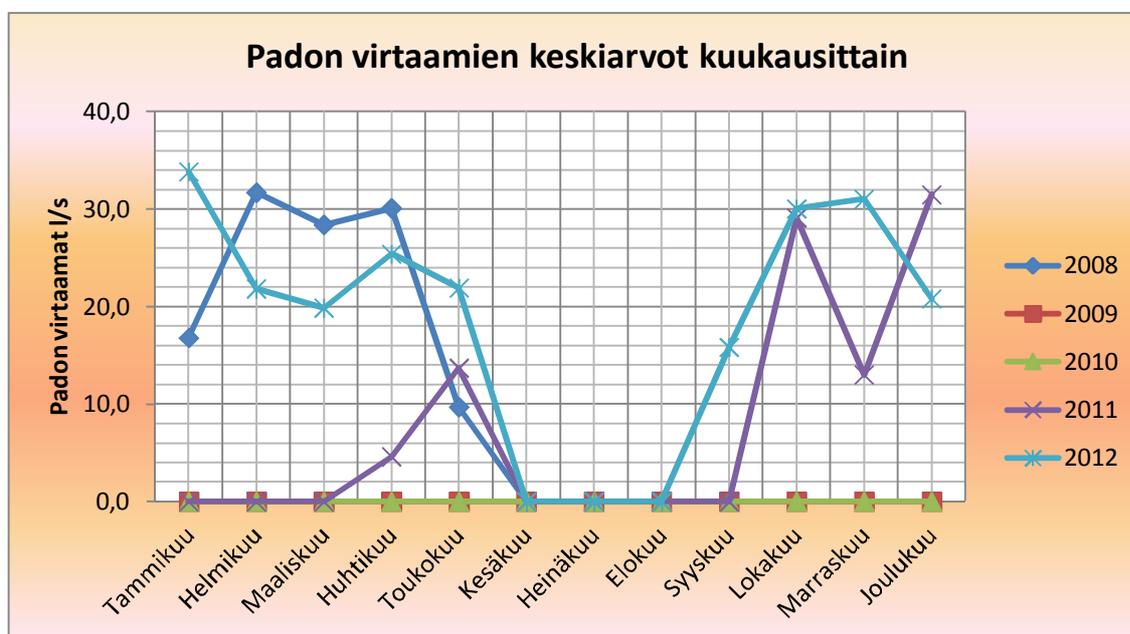


SÄÄKSJÄRVEN PADON VIRTAAMAT l/s

	2008	2009	2010	2011	2012
Tammikuu	16,8	0,0	0,0	0,0	33,8
Helmikuu	31,7	0,0	0,0	0,0	21,8
Maaliskuu	28,4	0,0	0,0	0,0	19,9
Huhtikuu	30,1	0,0	0,0	4,6	25,4
Toukokuu	9,7	0,0	0,0	13,7	21,9
Kesäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heinäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elokuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8
Lokakuu	0,0	0,0	0,0	29,1	30,1
Marraskuu	0,0	0,0	0,0	13,0	31,0
Joulukuu	0,0	0,0	0,0	31,5	20,8
KESKIARVOT	9,73	0,00	0,00	7,66	18,38

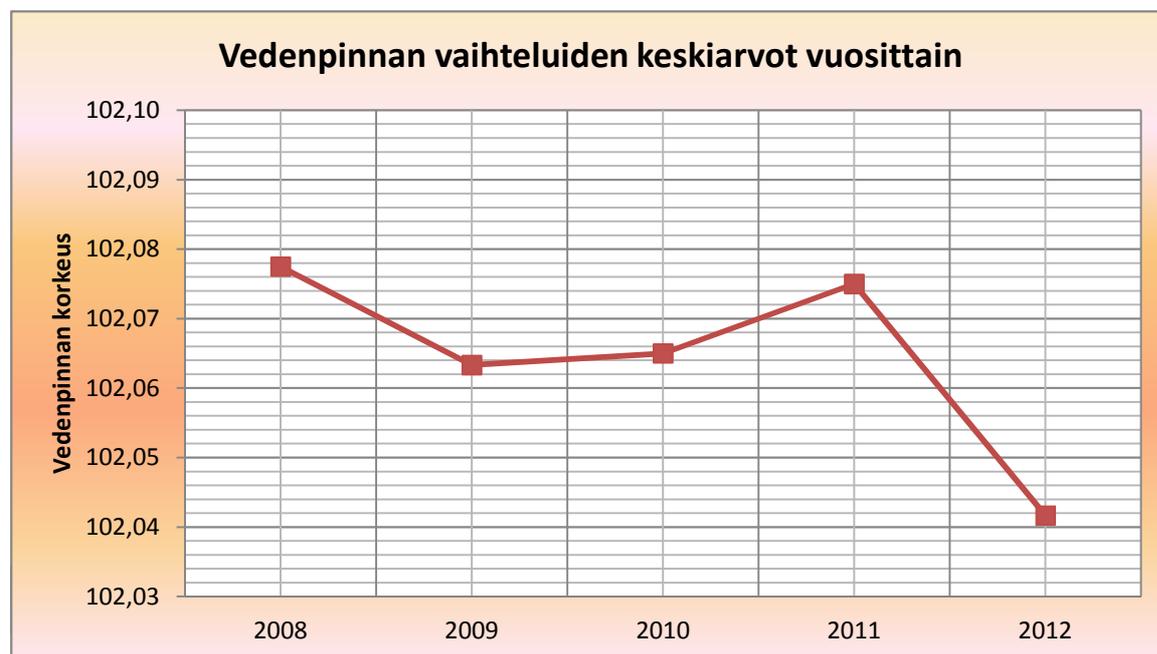
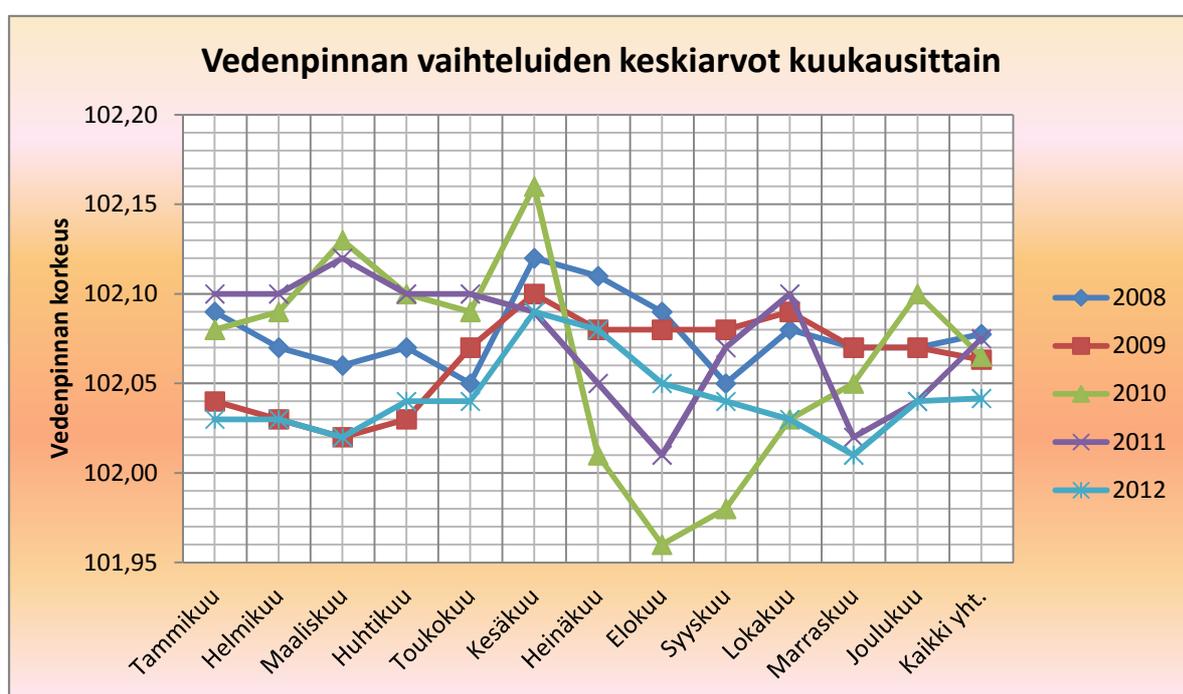
Summat kuukauden keskiarvo

Pato suljettu kesä-, heinä-, elokuussa



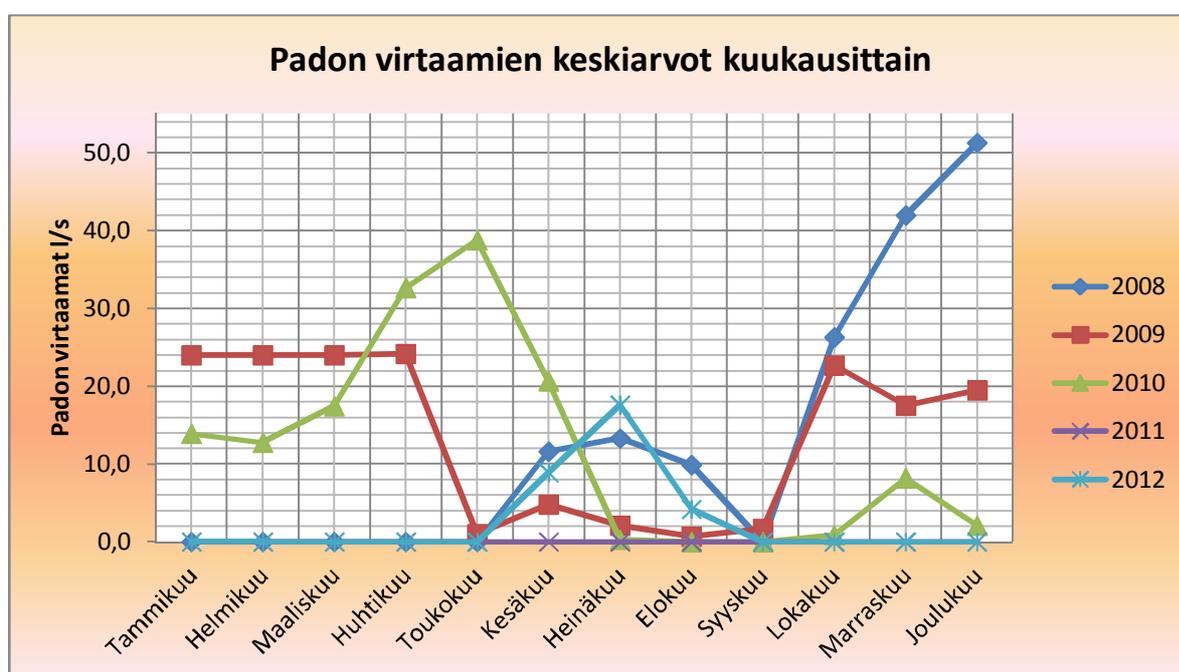
VIHTILAMMEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2008	2009	2010	2011	2012
Tammikuu	102,09	102,04	102,08	102,10	102,03
Helmikuu	102,07	102,03	102,09	102,10	102,03
Maaliskuu	102,06	102,02	102,13	102,12	102,02
Huhtikuu	102,07	102,03	102,10	102,10	102,04
Toukokuu	102,05	102,07	102,09	102,10	102,04
Kesäkuu	102,12	102,10	102,16	102,09	102,09
Heinäkuu	102,11	102,08	102,01	102,05	102,08
Elokuu	102,09	102,08	101,96	102,01	102,05
Syyskuu	102,05	102,08	101,98	102,07	102,04
Lokakuu	102,08	102,09	102,03	102,10	102,03
Marraskuu	102,07	102,07	102,05	102,02	102,01
Joulukuu	102,07	102,07	102,10	102,04	102,04
Kaikki yht.	102,08	102,06	102,07	102,08	102,04



VIHTIJÄRVEN PADON VIRTAAMAT l/s

	2008	2009	2010	2011	2012
Tammikuu	0,0	24,0	13,9	0,0	0,0
Helmikuu	0,0	24,0	12,8	0,0	0,0
Maaliskuu	0,0	24,0	17,5	0,0	0,0
Huhtikuu	0,0	24,2	32,7	0,0	0,0
Toukokuu	0,0	1,0	38,8	0,0	0,0
Kesäkuu	11,6	4,8	20,7	0,0	8,9
Heinäkuu	13,3	2,1	0,3	0,0	17,6
Elokuu	9,9	0,7	0,0	0,0	4,2
Syyskuu	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
Lokakuu	26,3	22,7	0,8	0,0	0,0
Marraskuu	42,0	17,5	8,2	0,0	0,0
Joulukuu	51,3	19,5	2,1	0,0	0,0
KESKIARVOT	12,87	13,85	12,30	0,00	2,56

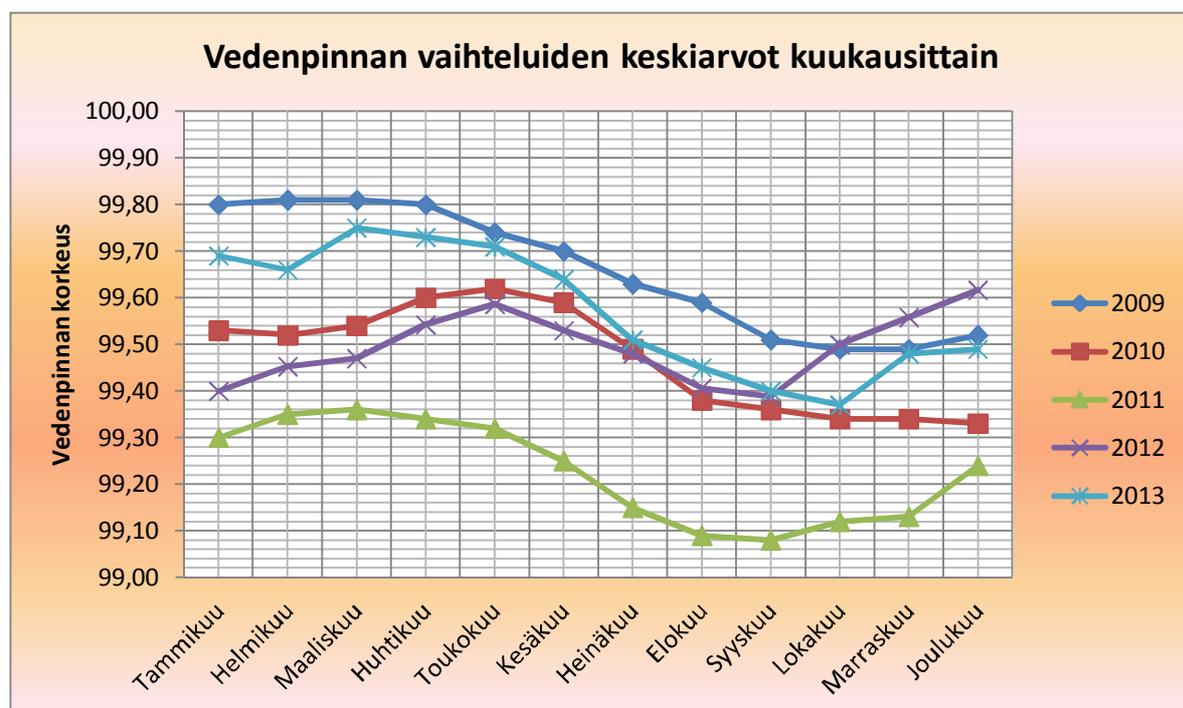


VIHTILAMMEN SÄÄNNÖSTELY**Tarkkailulomake 2013**

Havainto pvm	Vedenpinta		Patojen virtaamat				Patojen korkeudet		Huom.
	Vihtilampi	Sääksjärvi	Vihtijärvi		Sääksjärvi		Vihtijärvi	Sääksjärvi	
			cm	l/s	cm	l/s			
4.1.2013	102,05	99,67	0,0	0,0	6,0	16,5			Virtaus Sääksjärveen
11.1.2013	102,05	99,69	0,0	0,0	6,0	16,5			
18.1.2013	102,08	99,71	0,0	0,0	8,0	25,2			
25.1.2013	102,03	99,71	0,0	0,0	8,0	25,2			
1.2.2013	102,03	99,71	0,0	0,0	8,0	25,2			
8.2.2013	102,03	99,66	0,0	0,0	6,0	16,5			
15.2.2013	102,03	99,63	0,0	0,0	6,0	16,5			10cm vettä jään päällä
22.2.2013	102,03	99,63	0,0	0,0	6,0	16,5			
1.3.2013	102,03	99,74	0,0	0,0	6,0	16,5			vesi jäätynyt jään päälle
8.3.2013	102,02	99,75	0,0	0,0	6,0	16,5			
15.3.2013	102,03	99,75	0,0	0,0	4,0	9,0			
22.3.2013	102,01	99,75	0,0	0,0	4,0	9,0			
28.3.2013	101,99	99,74	0,0	0,0	4,0	9,0			
5.4.2013	102,01	99,75	0,0	0,0	3,0	5,9			
12.4.2013	102,03	99,75	0,0	0,0	3,0	5,9			
19.4.2013	102,03	99,72	0,0	0,0	6,0	16,5			
26.4.2013	102,06	99,69	0,0	0,0	7,0	20,7			
3.5.2013	102,08	99,73	7,0	26,7	0,0	0,0			virtaus Vihtijärveen
10.5.2013	102,08	99,71	7,0	26,7	0,0	0,0			
16.5.2013	102,05	99,71	5,0	16,2	0,0	0,0			
24.5.2013	102,08	99,70	7,0	26,7	0,0	0,0			
31.5.2013	102,03	99,68	4,0	11,6	0,0	0,0			
7.6.2013	102,02	99,68	0,0	0,0	0,0	0,0			Pato suljettu
13.6.2013	102,01	99,63	0,0	0,0	0,0	0,0			
20.6.2013	102,04	99,63	0,0	0,0	0,0	0,0			
28.6.2013	102,03	99,61	0,0	0,0	0,0	0,0			
12.7.2013	102,01	99,54	0,0	0,0	0,0	0,0			
19.7.2013	101,98	99,51	0,0	0,0	0,0	0,0			
26.7.2013	101,96	99,48	0,0	0,0	0,0	0,0			
2.8.2013	101,95	99,47	0,0	0,0	0,0	0,0			
9.8.2013	101,95	99,46	0,0	0,0	0,0	0,0			
16.8.2013	101,96	99,46	0,0	0,0	0,0	0,0			
23.8.2013	101,95	99,44	0,0	0,0	0,0	0,0			
30.8.2013	101,94	99,41	0,0	0,0	0,0	0,0			
6.9.2013	101,93	99,41	0,0	0,0	0,0	0,0			
13.9.2013	101,96	99,41	0,0	0,0	0,0	0,0			
20.9.2013	101,97	99,40	0,0	0,0	0,0	0,0			
27.9.2013	101,97	99,39	0,0	0,0	0,0	0,0			
4.10.2013	101,97	99,36	0,0	0,0	0,0	0,0			
11.10.2013	101,97	99,36	0,0	0,0	0,0	0,0			
18.10.2013	101,99	99,37	0,0	0,0	0,0	0,0			
25.10.2013	101,99	99,37	0,0	0,0	0,0	0,0			
31.10.2013	102,06	99,41	0,0	0,0	0,0	0,0			
4.11.2013	102,09		0,0	0,0	4,0	9,0			Virtaus Sääksjärveen
8.11.2013	102,10	99,45	0,0	0,0	10,0	35,0			
14.11.2013	102,11	99,47	0,0	0,0	8,0	25,2			
22.11.2013	102,11	99,51	0,0	0,0	8,0	25,2			
29.11.2013	102,10	99,50	0,0	0,0	7,0	20,7			
5.12.2013	102,09	99,48	0,0	0,0	7,0	20,7			
13.12.2013	102,08	99,46	0,0	0,0	7,0	20,7			
20.12.2013	102,09	99,48	0,0	0,0	6,0	16,5			
27.12.2013	102,11	99,54	0,0	0,0	8,0	25,2			

SÄÄKSJÄRVEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2009	2010	2011	2012	2013
Tammikuu	99,80	99,53	99,30	99,40	99,69
Helmikuu	99,81	99,52	99,35	99,45	99,66
Maaliskuu	99,81	99,54	99,36	99,47	99,75
Huhtikuu	99,80	99,60	99,34	99,54	99,73
Toukokuu	99,74	99,62	99,32	99,59	99,71
Kesäkuu	99,70	99,59	99,25	99,53	99,64
Heinäkuu	99,63	99,49	99,15	99,48	99,51
Elokuu	99,59	99,38	99,09	99,41	99,45
Syyskuu	99,51	99,36	99,08	99,39	99,40
Lokakuu	99,49	99,34	99,12	99,50	99,37
Marraskuu	99,49	99,34	99,13	99,56	99,48
Joulukuu	99,52	99,33	99,24	99,62	99,49
Kaikki yht.	99,66	99,47	99,23	99,49	99,57

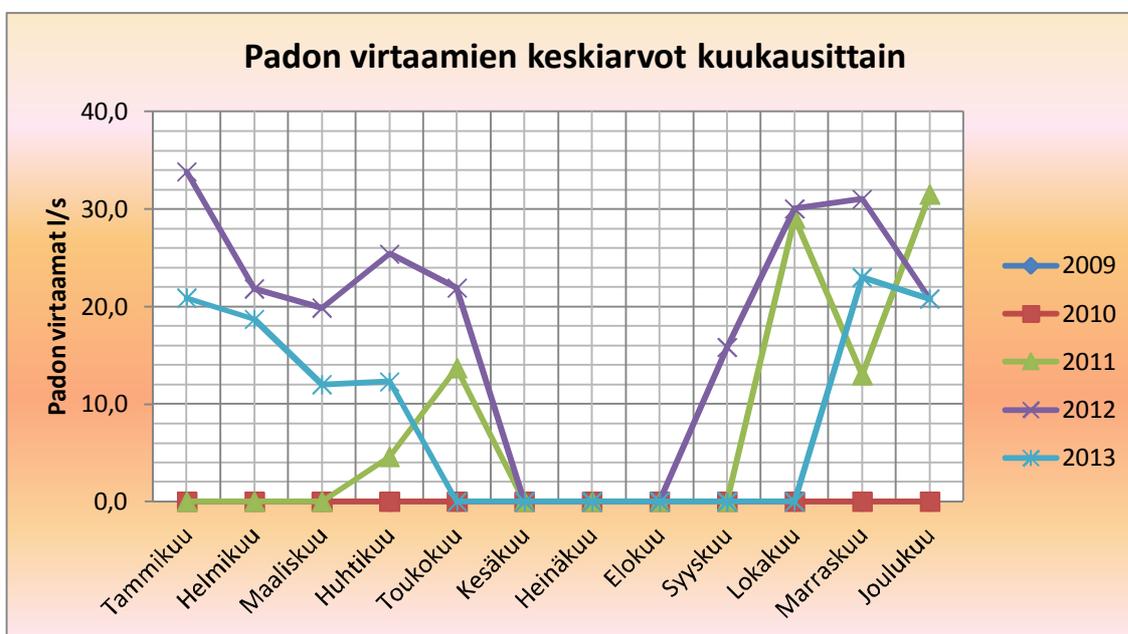


SÄÄKSJÄRVEN PADON VIRTAAMAT l/s

	2009	2010	2011	2012	2013
Tammikuu	0,0	0,0	0,0	33,8	20,9
Helmikuu	0,0	0,0	0,0	21,8	18,7
Maaliskuu	0,0	0,0	0,0	19,9	12,0
Huhtikuu	0,0	0,0	4,6	25,4	12,3
Toukokuu	0,0	0,0	13,7	21,9	0,0
Kesäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heinäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elokuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0
Lokakuu	0,0	0,0	29,1	30,1	0,0
Marraskuu	0,0	0,0	13,0	31,0	23,0
Joulukuu	0,0	0,0	31,5	20,8	20,8
KESKIARVOT	0,00	0,00	7,66	18,38	8,98

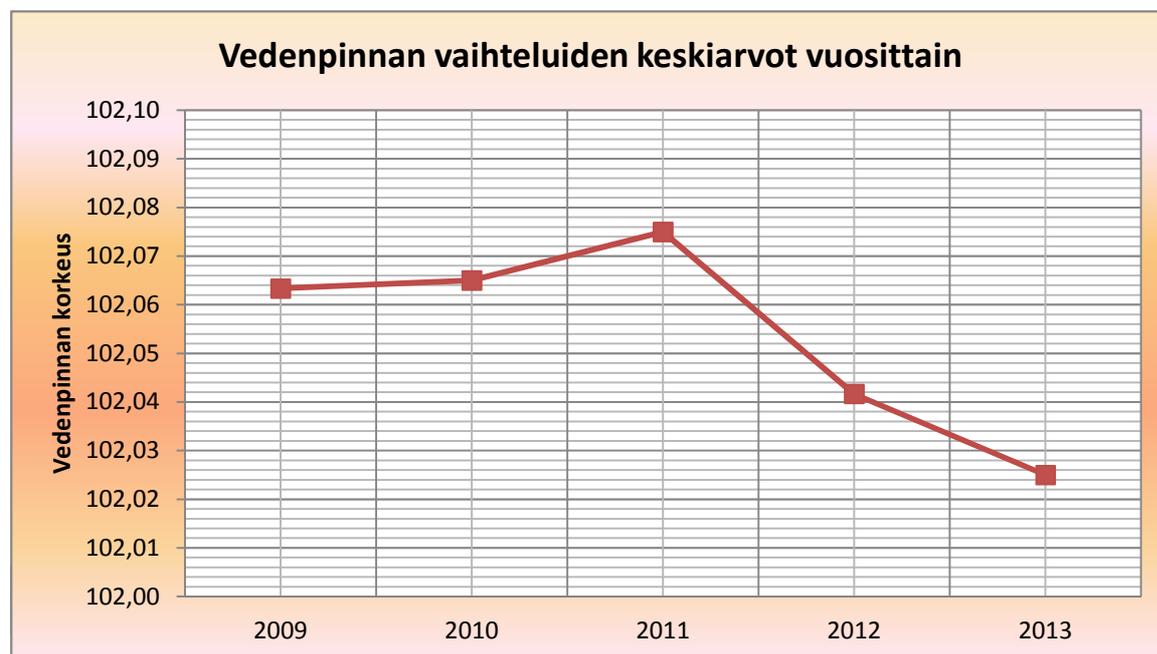
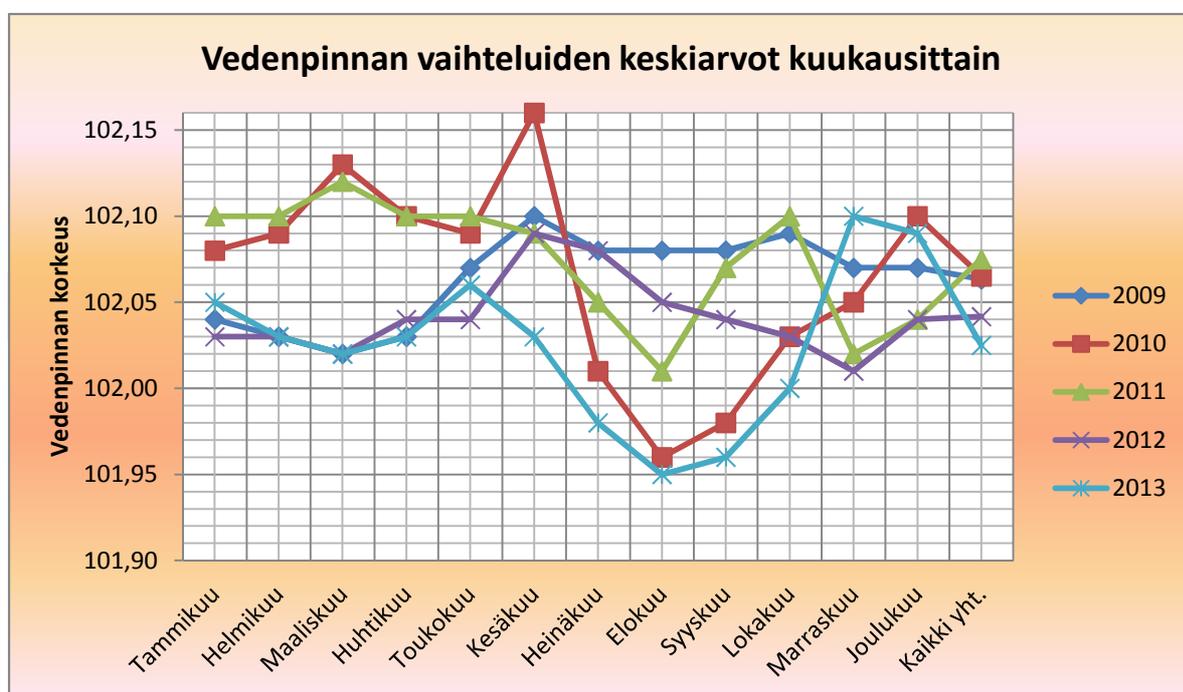
Summat kuukauden keskiarvo

Pato suljettu kesä-, heinä-, -elokuussa



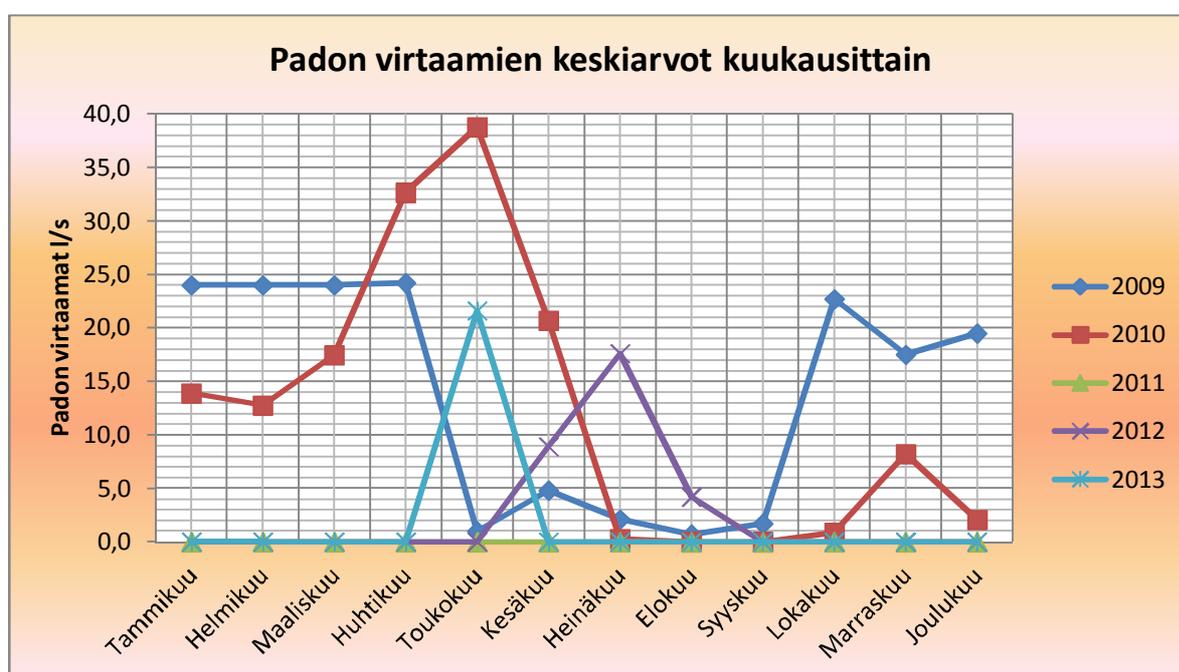
VIHTILAMMEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2009	2010	2011	2012	2013
Tammikuu	102,04	102,08	102,10	102,03	102,05
Helmikuu	102,03	102,09	102,10	102,03	102,03
Maaliskuu	102,02	102,13	102,12	102,02	102,02
Huhtikuu	102,03	102,10	102,10	102,04	102,03
Toukokuu	102,07	102,09	102,10	102,04	102,06
Kesäkuu	102,10	102,16	102,09	102,09	102,03
Heinäkuu	102,08	102,01	102,05	102,08	101,98
Elokuu	102,08	101,96	102,01	102,05	101,95
Syyskuu	102,08	101,98	102,07	102,04	101,96
Lokakuu	102,09	102,03	102,10	102,03	102,00
Marraskuu	102,07	102,05	102,02	102,01	102,10
Joulukuu	102,07	102,10	102,04	102,04	102,09
Kaikki yht.	102,06	102,07	102,08	102,04	102,03



VIHTIJÄRVEN PADON VIRTAAMAT I/s

	2009	2010	2011	2012	2013
Tammikuu	24,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Helmikuu	24,0	12,8	0,0	0,0	0,0
Maaliskuu	24,0	17,5	0,0	0,0	0,0
Huhtikuu	24,2	32,7	0,0	0,0	0,0
Toukokuu	1,0	38,8	0,0	0,0	21,6
Kesäkuu	4,8	20,7	0,0	8,9	0,0
Heinäkuu	2,1	0,3	0,0	17,6	0,0
Elokuu	0,7	0,0	0,0	4,2	0,0
Syyskuu	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Lokakuu	22,7	0,8	0,0	0,0	0,0
Marraskuu	17,5	8,2	0,0	0,0	0,0
Joulukuu	19,5	2,1	0,0	0,0	0,0
KESKIARVOT	13,85	12,30	0,00	2,56	1,80



Nurmijärven Vesi
Käyttöpäällikkö Kimmo Rintamäki
PL 37

01901 NURMIJÄRVI

RAPORTTI SÄÄKSJÄRVEN JA VIHTILAMMIN TU- LOKSISTA VUODELTA 2014

1. TARKKAILUN SUORITUS

Nurmijärven Vesi on toimittanut Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseen näytteitä Sääksjärvestä ja Vihtilammista.

Näytteet otettiin kerran talviaikana ja kaksi kertaa kesällä: toinen kerta heinäkuussa ja toinen loka-kuussa. Vuonna 2014 tehtiin lisäksi rehevyystarkkailua viisi kertaa kesän aikana. Analyysitulokset on esitetty liitetaulukossa.

2. TULOSTEN TARKASTELU

2.1 SÄÄKSJÄRVI

Sääksjärvi on peruslaadultaan kirkasvetinen ja karu kangasmaiden järvi. Veden pH on lievästi hapan ja puskurikyky on heikohko. Vesi on niukkaelektrolyyttistä eli liuennaita suoloja on erittäin niukasti. Humusleima on vähäinen eikä liuennutta alumiinia esiinny lainkaan. Happamuus ei ole siten liiaksi lisääntynyt. Alumiinin esiintyminen edellyttäisi pH-arvon laskua alle 6,0.

Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat luonnontasolla ja kuvaavat erittäin karua vesityyppiä. Hapittilanne oli hyvä. Tätä edesauttaa järven mataluus, koska selvää lämpötilakerrosteisuutta ei todettu. Talvella pohjalla oli lievää vajetta, mutta se on täysin normaalia loppupalvella lämpimässä alusvedessä.

Veden hygieeninen laatu oli hyvä. Lokakuussa havaittiin muutama kolibakteeri.

Tilanteessa ei tapahtunut muutoksia aikaisempaan verrattuna.

2.2 VIHTILAMMI

Vihtilammessa on selvästi enemmän humusväritystä kuin Sääksjärvestä. Myös liuennaiten suolojen määrä on suurempi ja puskurikyky tästä johtuen parempi. Humuksesta huolimatta happamuus on Sääksjärveä vähäisempää.

Fosforipitoisuus oli alhainen myös Vihtilammessa. Typeä oli hieman enemmän humuksen takia. Liuenutta alumiinia oli talvella pieniä määriä. Alumiini liikkuu humuksen mukana.

Veden hygieeninen laatu oli hyvä.

Tilanteessa ei tapahtunut muutoksia aikaisempaan verrattuna.

3. REHEVYYSSEURANTA

Koska molemmat seurantakohteet ovat luontaisesti karuja, levätuotanto pysyy koko ajan alhaisena. Sääksjärven klorofyllipitoisuus vaihteli välillä 1,0-3,2 µg/l ja Vihtilammen 2,2-4,1 µg/l. Järvi katsotaan niukkatuottoiseksi eli karuksi kun klorofyllipitoisuus on alle 4,0 µg/l. Molemmat järvet täyttivät tämän kriteerin.

4. VIRTAAMAT JA VEDENKORKEUDET

Vihtilammen ja Sääksjärven pinnankorkeuksia ja patojen virtaamia seurataan säännöllisesti kerran viikossa. Seurantatulokset ovat liitteenä.

4.1 Vihtilampi

Vihtilammen pinta oli talvella normaalitasolla (102,06 cm) kohoten sulamisaikana tasoon 102,15 cm. Kuivan kesän takia pinta laski ollen alimmillaan elokuussa (tasolla 102,01). Runsaat syysateet nostivat pinnan tasoon 102,13. Kokonaisvaihtelu oli siten 14 cm eli hyvin pieni. Normaalisti järvien pinnat vaihtelevat 30-50 cm vuodessa.

Vihtilammesta oli juoksutusta Sääksjärveen muulloin paitsi kesä-lokakuulla, Vihtijärveen ei juoksutettu vettä lainkaan.

Vihtilammen pinta laski luparajalle (+102,02, N60) elokuun lopulla kuivuuden takia, mutta tällöin ei ollut lainkaan juoksutusta.

4.2 Sääksjärvi

Sääksjärven pinta oli talvella normaalitasolla (99,60 cm). Kevätvaluma ei vaikuttanut pinnankorkeuteen. Kuivan kesän takia pinta laski ollen alimmillaan lokakuussa ennen syysateita (tasolla 99,28). Syysateet nostivat pintaa vain vähän tasoon 99,36. Kokonaisvaihtelu oli siten 32 cm eli järville hyvin normaali.

Sääksjärveen oli juoksutusta poisluettuna kesä-lokakuun välinen kuiva aikajakso. Juoksutus oli vuosikeskiarvona 6,18 l/s.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:



MMM, Limnologi

Reijo Oravainen

Hyväksynyt:



Toiminnanjohtaja, MMM, Limnologi

Jukka Mattila

LIITTEET:

Liite 1. Tarkkailutulokset

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Lisäksi vedenkorkeus- ja virtaamahavainnot

TIEDOKSI: Uudenmaan ELY-keskus

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 1, sivu 1/2

Nurmijärven Vesi (ONURMIJV)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri,Lac mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*Ent.kokV pmy/100 ml	*läköliv(H pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
4.3.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 4,9 m; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	1,0	1,0	13,8	97	0,63	3,8	6,7	0,07	8	2,9	380	5	<20		0	
	6,4	3,3	7,3	55	0,69	4,0	6,1	0,08	7	2,6	390	6	<20		0	
19.5.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 4,8 m; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	0-2				0,50	3,6	7,0	0,08	6	2,6	270	11	<20			E
3.7.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 4,9 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	0-2				0,79	3,6	6,8	0,06	5	2,9	400	9	<20			1,1
3.7.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 4,9 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	1,0		9,5		0,45	3,5	6,7	0,06	<5	2,5	240	7	<20	2		
	6,4		9,5		0,53	3,5	6,6	0,06	6	2,9	250	7	<20	0		
19.8.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,1 m; Näk.syv. 4,1 m; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	0-2				0,84	3,6	6,9	0,07	5	2,8	280	12	<20			1,0
9.9.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,1 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	0-2	17,0			0,70	5,0	7,0	0,09	17	2,1	280	32	<20			3,2
29.9.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,2 m; Näk.syv. 4,3 m; Klo 9:30; Näytt.ottaja Kurkinen Erkki;													
	1,0	14,3			0,80	3,6	6,7	0,07	<5	2,4	310	7				2,4
14.10.2014	ONURMIJV / Säöksjär	Säöksjärvi keskiosa 1	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 4,4 m; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;													
	1,0	9,6	10,3	90	0,73	3,6	6,8	0,07	<5	2,2	280	7	<20		24	
	6,0	9,5	10,4	91	0,67	3,6	6,7	0,07	<5	2,6	250	10	<20		31	

FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

* akkreditoitu määrittely. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyessä.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 1, sivu 2/2

Nurmijärven Vesi (ONURMIJV)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri,Lac mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	Al,liu µg/l	*Ent.kokV pmy/100 ml	*läköliv(H pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
4.3.2014	ONURMIJV / Vihtilam Klo 12:05; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,5 m; Näk.syv. 2,5 m;											
	1,0	2,4	10,7	78	0,46	9,6	6,6	0,19	64	12	570	8	45		0	
	2,0	3,4														
19.5.2014	ONURMIJV / Vihtilam Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 2,2 m;											
	0-1,5				1,0	8,5	7,0	0,17	45	11	360	13	36			2,2
3.7.2014	ONURMIJV / Vihtilam Klo 12:00; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 2,2 m;											
	0-1,5	18,0			0,83	8,7	7,1	0,17	36	9,1	400	12	<20			2,7
3.7.2014	ONURMIJV / Vihtilam Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 2,2 m;											
	1,0	16,6	8,8		0,99	8,7	7,0	0,17	36	8,7	330	11	<20	2		
19.8.2014	ONURMIJV / Vihtilam Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,3 m; Näk.syv. 2,3 m;											
	0-1,5	19,9			1,4	9,0	7,2	0,19	31	9,3	380	15	<20			4,1
9.9.2014	ONURMIJV / Vihtilam Klo 10:00; Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,4 m; Näk.syv. 2,4 m;											
	0-1,5	17,5			0,99	8,8	6,8	0,19	34	8,1	400	13	<20			2,7
29.9.2014	ONURMIJV / Vihtilam Klo 10:40; Näytt.ottaja Kurkinen Erkki;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,4 m;											
	1,0	13,3			0,85	8,8	7,3	0,20	24	8,3	400	11				2,5
14.10.2014	ONURMIJV / Vihtilam Näytt.ottaja Erkki Kurkinen;		Vihtilampi itäosa 1		Kok.syv. 2,3 m;											
	1,0	9,0	9,8	85	0,63	8,8	6,9	0,18	23	7,8	320	10	<20		0	

FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

* akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyinä.

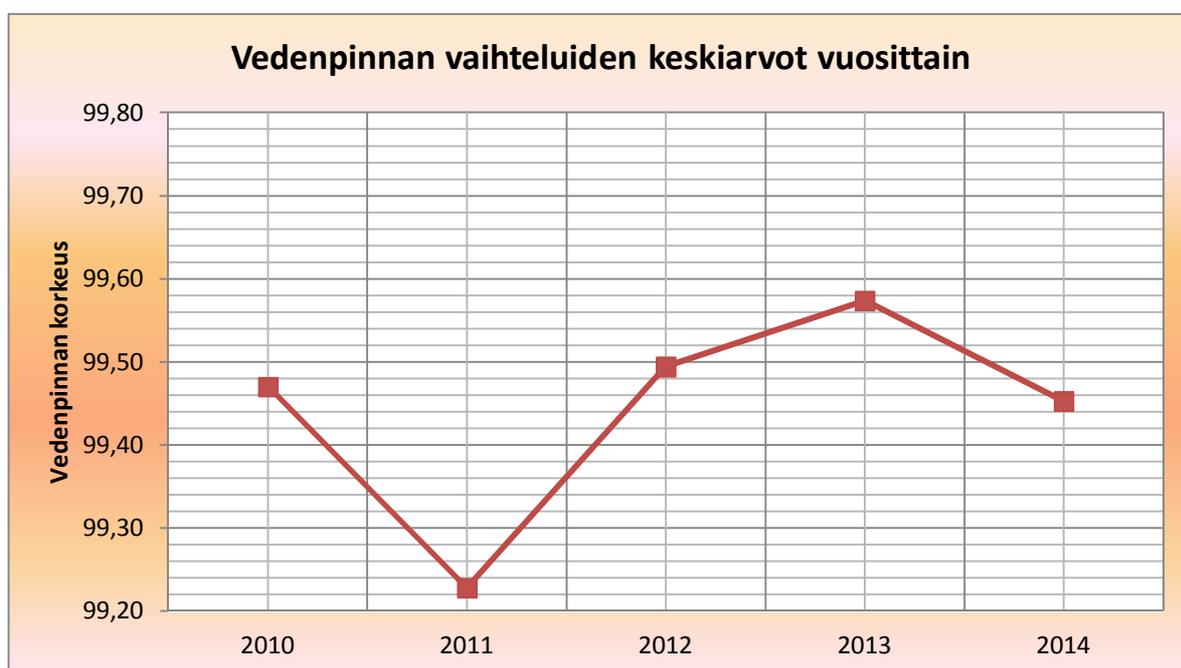
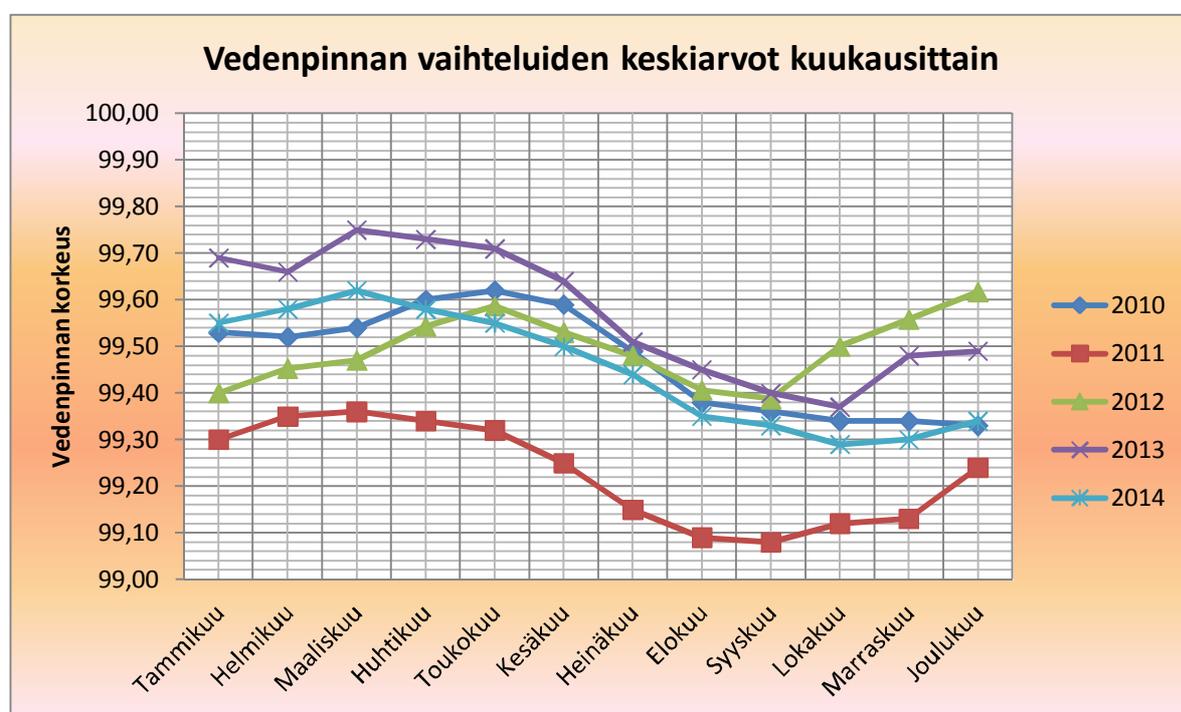
27.1.2015

VIHTILAMMEN SÄÄNNÖSTELY**Tarkkailulomake 2014**

Havainto pvm	Vedenpinta		Patojen virtaamat				Patojen korkeudet		Huom.
	Vihtilampi	Sääksjärvi	Vihtijärvi		Sääksjärvi		Vihtijärvi	Sääksjärvi	
			cm	l/s	cm	l/s			
2.1.2014	102,10	99,53		0,0	7	20,7			
10.1.2014	102,12	99,56		0,0	8	25,2			kova aallokko, patoa outo
17.1.2014	102,08	99,52		0,0	8	25,2			
27.1.2014	102,06	99,60		0,0	6	16,5			
30.1.2014	102,09	jäässä		0,0	0	0,0			s-oja pato suljettu
7.2.2014	102,12	99,59		0,0	3	5,9			
13.2.2014	102,13	99,57		0,0	6	16,5			
21.2.2014	102,13	99,58		0,0	5	12,6			
27.2.2014	102,14	99,58		0,0	5	12,6			
7.3.2014	102,13	99,61		0,0	6	16,5			
13.3.2014	102,14	99,61		0,0	6	16,5			
21.3.2014	102,15	99,64		0,0	7	20,7			
28.3.2014	102,14	99,61		0,0	6	16,5			
4.4.2014	102,12	99,60		0,0	6	16,5			
11.4.2014	102,12	99,58		0,0	5	12,6			
17.4.2014	102,14	99,60		0,0	4	9,0			
25.4.2014	102,13	99,58		0,0	2	3,0			
30.4.2014	102,13	99,56		0,0	0	0,0			
9.5.2014	102,15	99,56		0,0	2	3,0			
16.5.2014	102,15	99,56		0,0	3	5,9			
23.5.2014	102,14	99,55		0,0	2	3,0			
30.5.2014	102,13	99,54		0,0	1	1,1			
6.6.2014	102,13	99,52	ei	0,0	0	0,0			
13.6.2014	102,13	99,51	ei	0,0	0	0,0			
19.6.2014	102,11	99,49	ei	0,0	0	0,0			
27.6.2014	102,13	99,48	ei	0,0	0	0,0			
4.7.2014	102,13	99,46	ei	0,0	0	0,0			
11.7.2014	102,11	99,44	ei	0,0	0	0,0			kova tuuli
18.7.2014	102,09	99,42	ei	0,0	0	0,0			
25.7.2014	102,09	99,42	ei	0,0	0	0,0			
4.8.2014	102,04	99,37	ei	0,0	0	0,0			
8.8.2014	102,02	99,34	ei	0,0	0	0,0			
15.8.2014	102,01	99,32	ei	0,0	0	0,0			
22.8.2014	102,07	99,36	ei	0,0	0	0,0			
29.8.2014	102,10	99,38	ei	0,0	0	0,0			
5.9.2014	102,10	99,35	ei	0,0	0	0,0			
12.9.2014	102,10	99,34	ei	0,0	0	0,0			
19.9.2014	102,08	99,32	ei	0,0	0	0,0			
26.9.2014	102,10	99,32	ei	0,0	0	0,0			
3.10.2014	102,08	99,30	ei	0,0	0	0,0			
10.10.2014	102,10	99,30	ei	0,0	0	0,0			
17.10.2014	102,10	99,29	ei	0,0	0	0,0			
24.10.2014	102,10	99,28	ei	0,0	0	0,0			
29.10.2014	102,10		2,0	0,0	0	0,0			pato avattu. 1 pykälä
31.10.2014	102,11	99,29	2,0	0,0	2	3,0			
7.11.2014	102,13	99,30	4,0	0,0	4	9,0			
14.11.2014	102,12	99,30	6,0	0,0	6	16,5			patoa pudotettu 1 pykälä
21.11.2014	102,11	99,29	5,0	0,0	5	12,6			
28.11.2014	102,10	99,30	4,0	0,0	4	9,0			
5.12.2014	102,11	99,30	2,0	0,0	2	3,0			sääksi jäässä 2 cm
15.12.2014	102,12	99,34	7,0	0,0	2	3,0			
19.12.2014	102,12	99,36	2,0	0,0	2	3,0			
29.12.2014	102,13	99,34		0,0	3	5,9			

SÄÄKSJÄRVEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2010	2011	2012	2013	2014
Tammikuu	99,53	99,30	99,40	99,69	99,55
Helmikuu	99,52	99,35	99,45	99,66	99,58
Maaliskuu	99,54	99,36	99,47	99,75	99,62
Huhtikuu	99,60	99,34	99,54	99,73	99,58
Toukokuu	99,62	99,32	99,59	99,71	99,55
Kesäkuu	99,59	99,25	99,53	99,64	99,50
Heinäkuu	99,49	99,15	99,48	99,51	99,44
Elokuu	99,38	99,09	99,41	99,45	99,35
Syyskuu	99,36	99,08	99,39	99,40	99,33
Lokakuu	99,34	99,12	99,50	99,37	99,29
Marraskuu	99,34	99,13	99,56	99,48	99,30
Joulukuu	99,33	99,24	99,62	99,49	99,34
Kaikki yht.	99,47	99,23	99,49	99,57	99,45

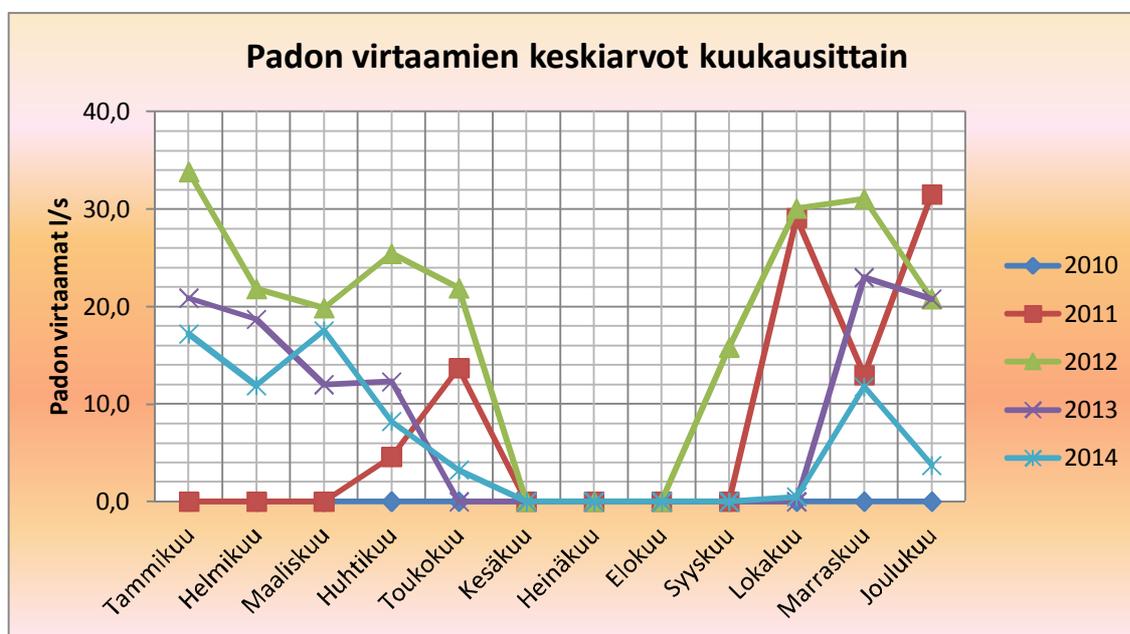


SÄÄKSJÄRVEN PADON VIRTAAMAT l/s

	2010	2011	2012	2013	2014
Tammikuu	0,0	0,0	33,8	20,9	17,2
Helmikuu	0,0	0,0	21,8	18,7	11,9
Maaliskuu	0,0	0,0	19,9	12,0	17,6
Huhtikuu	0,0	4,6	25,4	12,3	8,2
Toukokuu	0,0	13,7	21,9	0,0	3,3
Kesäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heinäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elokuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0
Lokakuu	0,0	29,1	30,1	0,0	0,5
Marraskuu	0,0	13,0	31,0	23,0	11,8
Joulukuu	0,0	31,5	20,8	20,8	3,7
KESKIARVOT	0,00	7,66	18,38	8,98	6,18

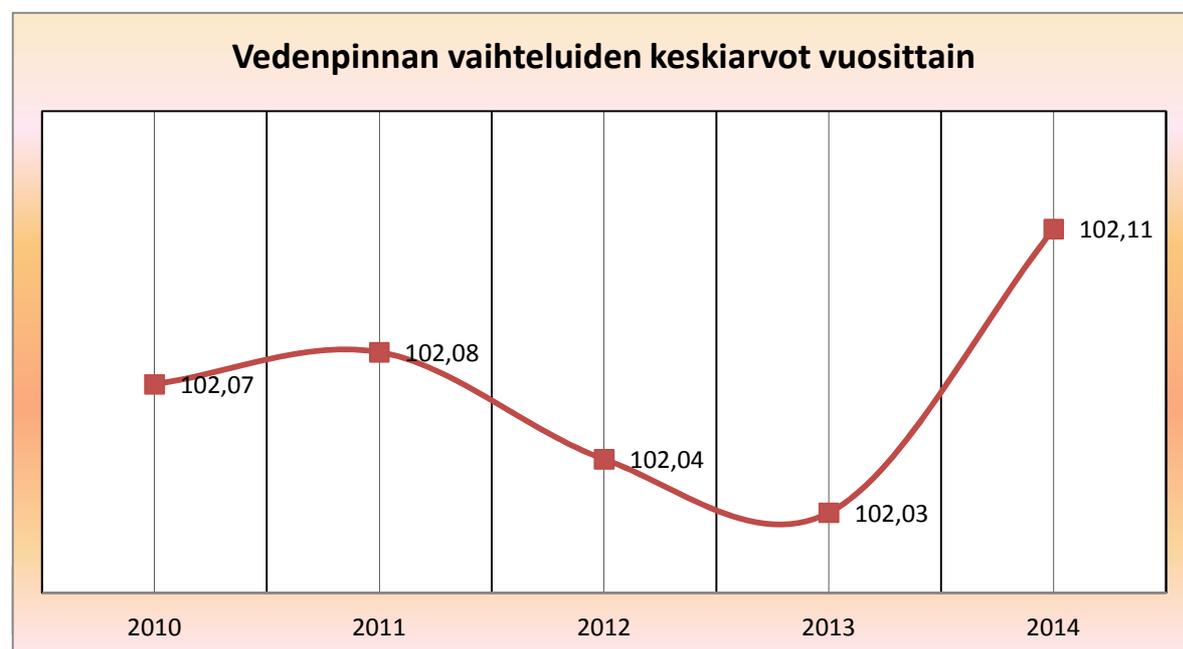
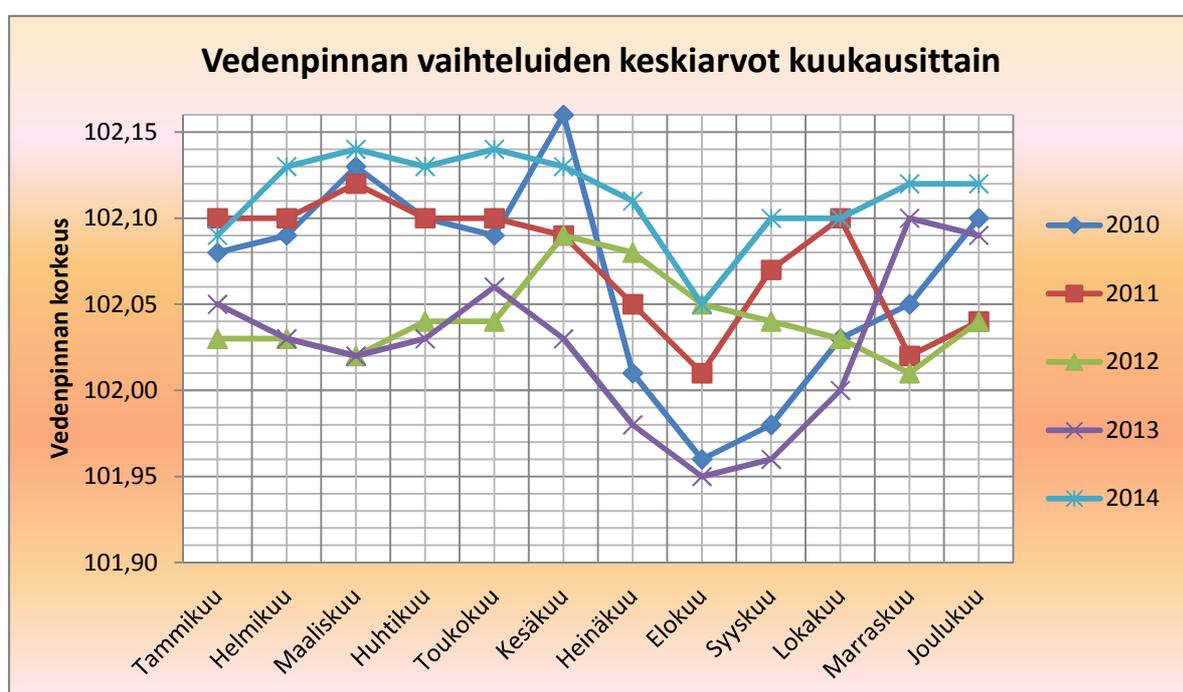
Summat kuukauden keskiarvo

Pato suljettu kesä-, heinä-, -elokuussa



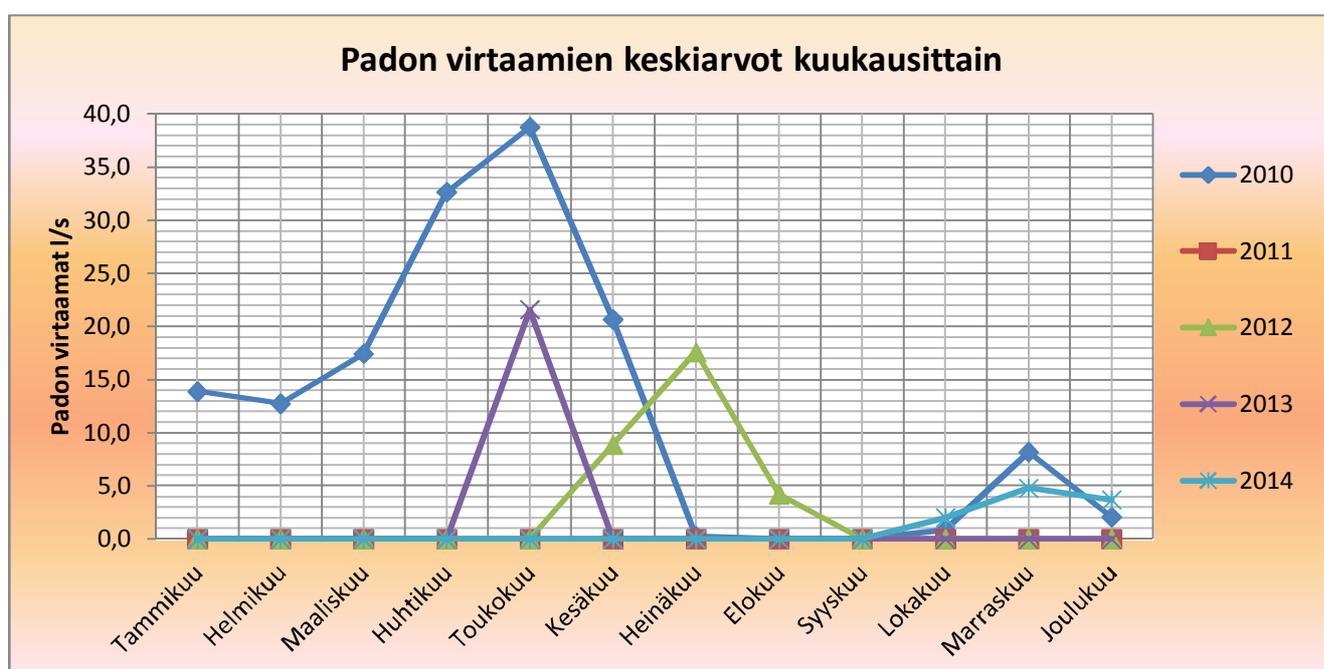
VIHTILAMMEN VEDENPINNAN KORKEUS

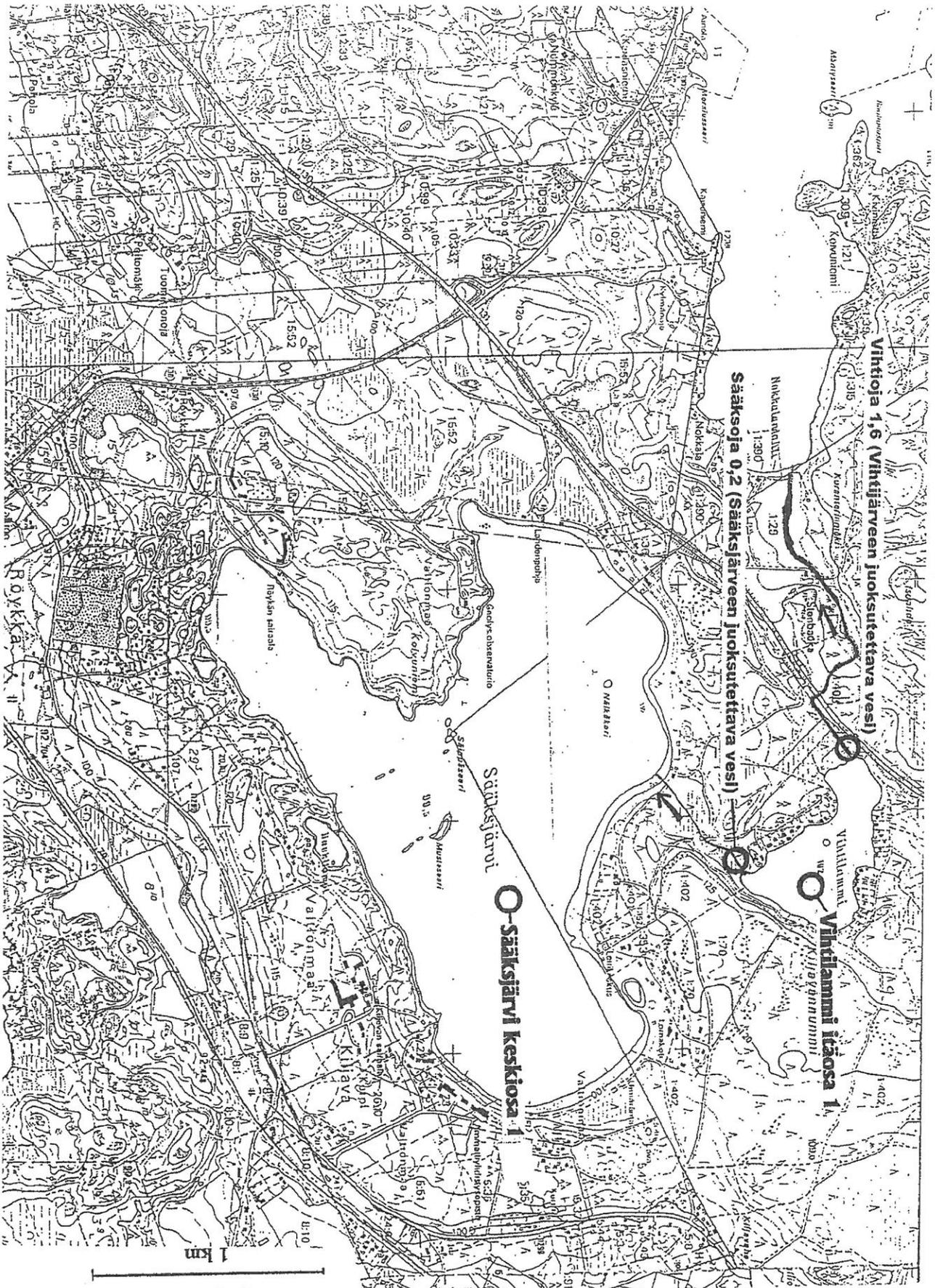
	2010	2011	2012	2013	2014
Tammikuu	102,08	102,10	102,03	102,05	102,09
Helmikuu	102,09	102,10	102,03	102,03	102,13
Maaliskuu	102,13	102,12	102,02	102,02	102,14
Huhtikuu	102,10	102,10	102,04	102,03	102,13
Toukokuu	102,09	102,10	102,04	102,06	102,14
Kesäkuu	102,16	102,09	102,09	102,03	102,13
Heinäkuu	102,01	102,05	102,08	101,98	102,11
Elokuu	101,96	102,01	102,05	101,95	102,05
Syyskuu	101,98	102,07	102,04	101,96	102,10
Lokakuu	102,03	102,10	102,03	102,00	102,10
Marraskuu	102,05	102,02	102,01	102,10	102,12
Joulukuu	102,10	102,04	102,04	102,09	102,12
Kaikki yht.	102,07	102,08	102,04	102,03	102,11



VIHTIJÄRVEN PADON VIRTAAMAT l/s

	2010	2011	2012	2013	2014
Tammikuu	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Helmikuu	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Maaliskuu	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Huhtikuu	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Toukokuu	38,8	0,0	0,0	21,6	0,0
Kesäkuu	20,7	0,0	8,9	0,0	0,0
Heinäkuu	0,3	0,0	17,6	0,0	0,0
Elokuu	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lokakuu	0,8	0,0	0,0	0,0	2,0
Marraskuu	8,2	0,0	0,0	0,0	4,8
Joulukuu	2,1	0,0	0,0	0,0	3,7
KESKIARVOT	12,30	0,00	2,56	1,80	0,88

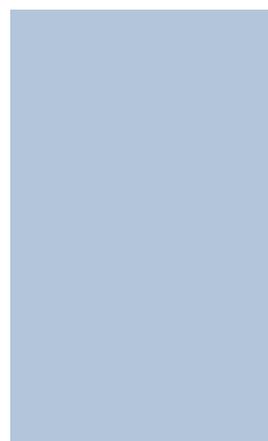
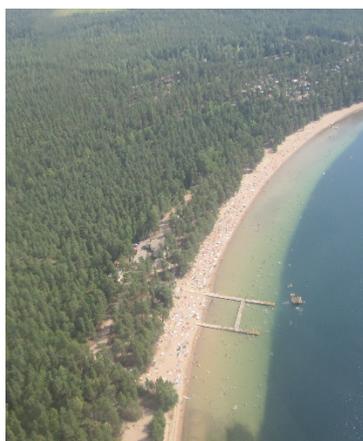




LITTE 1. Näytepisteet.

Liite 1. Näytepisteiden sijainti

Raportti 7/2016



Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu Vuosiyhteenveto 2015

Sanna Laakso
Anna-Liisa Kivimäki



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 7/2016

Sääksjärven ja Vihtilammin vesistö tarkkailu. Vuosiyhteenveto 2015.

29.2.2016

Laatijat: Sanna Laakso ja Anna-Liisa Kivimäki

Tarkastaja: Kirsti Lahti

Hyväksyjä: Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry ja Järviwiki

(käyttäjätunnus: Dimmu, <http://www.jarviwiki.fi/wiki/Tiedosto:Sääksjärvi.jpg>)

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet.....	4
3	Tarkkailukohteiden kuvaus.....	5
3.1	Kiljavan pohjavesialue ja vedenotto.....	5
3.2	Vihtilampi	6
3.2.1	Veden laatu	6
3.3	Sääksjärvi	7
3.3.1	Veden laatu	8
4	Tarkkailuohjelma ja tarkkailun toteutus.....	10
4.1	Tarkkailuohjelman mukainen virtaamien ja vedenkorkeuksien mittaus ja vesinäytteenotto.....	10
5	Sää ja hydrologiset olosuhteet vuonna 2015	11
6	Vedenotto vuonna 2015	12
7	Vuoden 2015 tarkkailun tulokset	13
7.1	Juoksutus Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen ja vedenkorkeudet	13
7.2	Veden laatu	15
7.2.1	Sääksjärvi ja Vihtilampi	16
7.3	Sääksojan veden laatu	19
8	Sääksjärveen juoksetun veden vaikutus Sääksjärven veden laatuun.....	20
9	Muutosehdotuksia tarkkailuohjelmaan	21
	Lähteet.....	23

Liitteet:

LIITE 1 Analyysitulokset vuodelta 2015.

LIITE 2 Metropolilab Oy:n käyttämät vesianalyysimenetelmät, määrittämissuoritukset ja epävarmuudet.

LIITE 3 Kartta nykyisistä ja ehdotetuista havaintopaikoista ja padoista.

LIITE 4 Vihtilammin säännöstelyraportti: Säännöstelyn tarkkailulomake vuodelta 2015, Sääksjärven vedenpinnan korkeus ja padon virtaamat 2011-2015 ja Vihtilammin vedenpinnan korkeus ja padon virtaamat 2011-2015. (Huom! Tulokset N60-järjestelmässä)

LIITE 5 Ehdotus vuodesta 2016 noudatettavaksi näytteenotto-ohjelmaksi.

1 Johdanto

Tässä yhteenvetoraportissa käsitellään vuoden 2015 tarkkailutuloksia Vihtilammista Sääksjärveen johdettavan veden määrästä, Vihtilammin ja Sääksjärven vedenpinnan korkeuksista sekä Vihtilammin, Sääksjärven ja Sääksojan veden laadusta. Taustatietoina on kuvattu tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulosten arviointia varten on koottu myös tiedot sademääristä sekä Kiljavan ja Röykän alueen pohjavedenottomaiden vedenottomääristä. Tarkastelu keskittyy tilatun työn mukaisesti vuoteen 2015, mutta mahdollisten veden laadun ja määrän muutosten arvioimiseksi on tarkasteltu keskeisiä vedenlaatumuutuksia myös aikaisempina tarkkailujaksoina 2011–2014. Lopuksi raportissa ehdotetaan tarkennuksia tarkkailuohjelmaan, ja aikatauluehdotus vuoden 2016 tarkkailuun liittyvästä näytteenotosta.

Tarkkailuun liittyvät vesinäytteet analysoitiin kevääseen 2015 asti Kokemäenjoen vesistön vesienpuhdistus ry:n analyysilaboratoriossa, ja toukokuusta 2015 alkaen Metropolilab Oy:n analyysilaboratoriossa. Vedenkorkeuksien mittaustulokset ja Sääksojan virtaamat saatiin Nurmijärven kunnalta. Sademäärätiedot ovat peräisin Ilmatieteen laitoksen Nurmijärven geofysiikan observatorion sadeasemalta. Nurmijärven Vesi toimitti tiedot vedenottomääristä Kiljavan pohjavedenottomalla. Nurmijärven Vesi tilasi yhteenvetoraportoinnin Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesienpuhdistus ry:ltä. Raportoinnista vastasi pääosin FM (akvaattiset tieteet) Sanna Laakso. Pohjavesiolosuhteiden ja vedenoton raportoinnista vastasi PhD (maaperägeologia, geomikrobiologia) Anna-Liisa Kivimäki, joka osallistui myös tarkkailutulosten arviointiin. Tarkkailuohjelman päivitysehdotusten laadintaan osallistui lisäksi MMM (limnologia) Heli Vahtera.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilampea Kiljavan ja Röykän pohjavedenottomaiden vedenoton turvaamiseksi. Vuoden 2021 loppuun asti voimassa olevan luvan määräyksissä Nurmijärven kunta on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksuputuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksojan veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien. Edellinen, Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa (36/1996/1), on annettu 10.7.1996. Tätä on täydennetty voimassa olevassa luvassa mm. biologisten vaikutusten tarkkailuvaatimuksella. Luvan perusteluissa hankkeesta saatava hyöty on siitä aiheutuvaan vahinkoon, haittaan ja muuhun edunmenetykseen verrattuna katsottu olevan huomattava.

Voimassa olevan luvan (ESAVI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammissa ja Sääksjärvessä (lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään):

Vihtilampi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksuttaa Sääksjärveen vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 +102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 +102,27-102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärveen mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 +102,47$ m tasoon $N2000 +102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 +99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on kolme vedenottoaivoa. Rökän vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä $500\ \text{m}^3/\text{d}$. Vuodesta 2008 lähtien Rökän ottamolta ei ole pumpattu pohjavettä, ja se on toiminut varavedenottamona. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee myös Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon (Pöyry Finland Oy 4.12.2012). Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Rökän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailukohteiden kuvaus

3.1 Kiljavan pohjavesialue ja vedenotto

Kiljavan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Kiljavan pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-ala on $14,4\ \text{km}^2$ ja koko pohjavesialueen pinta-ala on $16,9\ \text{km}^2$. Kiljavan pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä $7\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Alueella sijaitsee reunamuodostumaan kuuluva laaja reunatasanne ja reunaselänteitä. Lisäksi alueella sijaitsee reuna-kumpuja ja -harjanteita, harjukuoppia sekä moreeniharjanteita. Alue rajautuu kaakkois- ja luoteispuolella kalliopaljastumiin (Avoin tieto-palvelun Pohjavesitietojärjestelmä). Kuten reunamuodostumilla on tyypillistä, maakerrosrakenne Kiljavan pohjavesialueella on monimutkainen, maakerrosten maalajikoostumus ja irtomaakerrosten paksuuden vaihtelevat. Maaperä on pääasiassa hiekkaa ja soraa, mutta alueella on myös heikosti lajittuneita selänteitä. Irtomaakerroksissa esiintyy välikerroksina savea, silttiä ja moreenia. Sääksjärven ja Vihtijärven välisellä alueella tavataan kivistä hiekkaa kalliopintaan asti. Alueella tehtyjen painovoimamittausten perusteella paksuimmat maakerrokset sijaitsevat Rökän vedenottamon alueella, Kiljavan sairaalan eteläpuolella ja Kiljavan vedenottamon koillispuolella (Pöyry Finland Oy 4.12.2012).

Pohjaveden päävirtaussuunta Sääksjärven koillis- ja eteläpuolella on etelään ja kaakkoon. Pohjavesialueen luoteisosasta pohjavesi virtaa Vihtijärven suuntaan. Sääksjärven kaakkoisrannalla tapahtuu rantaimetyymistä ja lisäksi Sääksjärven vedellä on todennäköisesti hydraulinen yhteys

maakannaksen läpi lännessä sijaitsevaan Vihtijärveen (Pöyry Finland Oy 4.12.2012). Kiljavan vedenottokaivojen raakaveden hapen ja vedyn isotooppikoostumusten perusteella on kaikissa kolmessa vedenottokaivossa todettu Sääksjärven järviveden vaikutus. Rantaimetytyneen pintaveden osuus on arvioitu suurimmaksi kaivossa K1, jossa pintaveden osuus on ajoittain jopa 48–50 %. Vedenoton lisääminen Kiljavan vedenottamalla todennäköisesti lisää pintaveden osuutta ainakin kaivoissa K1 ja K3. (Pöyry Finland Oy 19.10.2015).

3.2 Vihtilampi

Hyvinkään lounaisosassa lähellä Nurmijärven ja Vihdin rajaa sijaitsevaan Vihtilammiin tulee vesi sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Lammen kummassakin luusuassa on pato. Luontaisesti Vihtilampi laskee Vihtijärveen Vihtiojan kautta. Lammen eteläisestä kärjestä Sääksjärveen suoalueen läpi laskeva Sääksoja on aikanaan tehty kuivatusta varten ja sitä on käytetty säännöstelyyn vuodesta 1979. Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Vihtilampi kuuluu Karjaanjoen päävesistöalueella sijaitsevan Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Matalan (suurin syvyys on 3,7 m, keskisyvyys 1,6 m) ja muodoltaan kolmiota muistuttavan Vihtilammin pinta-ala on 21 ha (taulukko 1). Valuma-alueen pinta-ala, 190 ha, on noin kymmenkertainen järven pinta-alaan verrattuna. Lammen kaakkoisreuna on lähes rakentamatonta ja sitä rajaa Kiljavannummi. Lammen pohjois- ja etelärannoilla on hieman yli 30 vapaa-ajan asuntoa, jotka käsittelevät jätevetensä kiinteistökohtaisesti, ja aivan luoteisrannan vierestä kulkee Hangonväylä. Vihtilampi kuuluu Kalkkilampi-Sääksjärven Natura2000-alueeseen sekä Valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

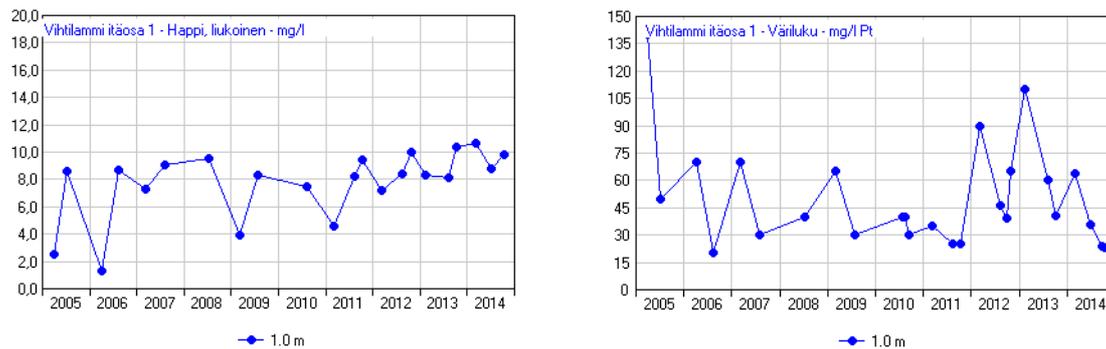
Taulukko 1. Perustietoja Sääksjärvestä ja Vihtilammista.

	Sääksjärvi	Vihtilampi
Järvinumero	23.097.1.002	23.093.1.008
Pinta-ala (ha)	260	21
Tilavuus (milj. m ³)	10,2	-
Teoreettinen viipymä (a)	7–16	-
Keskisyvyys (m)	4,5	1,6
Suurin syvyys (m)	noin 7–8 m	3,7
Valuma-alueen pinta-ala (ha)	530	190

3.2.1 Veden laatu

Veden laadun kuvauksessa on käytetty ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelun Hertta-järjestelmästä saatavia tuloksia vuosilta 2005–2014. Puuttuvia tietoja on täydennetty tarkkailuraporteista. Vihtilampi on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä. Ajoittain talvisin lammen happitilanne on ollut selvästi heikentynyt jo metrin syvyydessä (kuva 1). Kesäisin happitilanne on ollut ilmeisesti hyvä. Alkaliniteetti, veden kyky neutraloida happoja, on ollut vähintään tyydyttävällä tasolla ja pH lähellä neutraalia. Lammen ruskeudessa on paljon vuodenaikaista vaihtelua. Esimerkiksi väriluvun arvot ovat vaihdelleet lähes väritöntä

vettä kuvastavista runsashumuksisille tyypillisiin arvoihin (kuva 1). Selvästi ruskeinta vesi on ollut talvisin.



Kuva 1. Vihtilammin happipitoisuus (vasemmalla) ja väriluku (oikealla) vuosina 2005–2014 (SYKE / Avoin tieto -palvelu).

Vihtilammissa ravinnepitoisuudet ja kasviplanktonin määrää kuvastavan α -klorofyllin pitoisuudet ovat karulle/lievästi rehevälle vedelle tunnusomaisia. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat säilyneet vakaalla tasolla viime vuodet. Kokonaisfosforin vuosien 2005–2014 keskiarvo oli 10 $\mu\text{g/l}$ ja kokonaistypen 522 $\mu\text{g/l}$. Lammen α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo oli 4,5 $\mu\text{g/l}$ vastaavalta ajalta. Vihtilammessa on havaittu kesäkuussa 2000 *Microcystis* -sukuun kuuluvaa sinilevää.

3.3 Sääksjärvi

Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella, sijaitsevan Sääksjärven hydrologia on harvinainen, koska sillä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomaa. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimentytty edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin. Järvellä on suuri merkitys Kiljavan pohjavesialueen pohjaveden muodostumiselle. Vihtilammista Sääksjärveen suoalueen läpi laskeva Sääksoja on aikanaan tehty kuivatusta varten ja nykyään sitä käytetään Vihtilammin ja Sääksjärven säännöstelyyn. Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilampi-Sääksjärven Natura2000-alueeseen sekä Valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.



Kuva 2. Sääksjärvi 18.8.2015 (Liisa Garcia / Keski-Uudenmaan ympäristökeskus).

Sääksjärven keskisyvyys on noin 4,5 m, suurin syvyys noin 7,5 m ja rantaviivan pituus noin 10,4 km. Muodoltaan järvi on kolmiomainen, kuten Vihtilampi. Järvi kerrostuu lämpötilan mukaan talvisin siten, että päällysvesi on ollut noin 1 °C ja alusvesi noin 3 °C (maaliskuun alkupuoli). Sääksjärven valuma-alue on pieni, arviolta noin 530 ha. Järven rannalla on useita leirikeskuksia ja julkisia laitoksia, kuten Kiljavan sairaala järven kaakkoisrannalla, paljon viemäriverkoston ulkopuolista sekä vakituista että vapaa-ajan asutusta, Sääksjärven 300 m pitkä uimaranta itärannalla (noin 20 000 kävijää kesäkaudella, lähde: Sääksin uimarantaprofiili, 28.2.2011), Sääksjärven Röykän uimapaikka pohjoisrannalla ja Koivuniemen luonnonsuojelualue. Kiljavan, Röykän ja Röykän vastaanottokeskuksen, entisen sairaalan, vedenottamot sijaitsevat järven itä-, kaakkois- ja eteläpuolella. Rannan lähellä on myös jätevedenpumppaamoita.

3.3.1 Veden laatu

Veden laadun kuvauksessa on käytetty ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelun Hertta-järjestelmästä saatavia tuloksia vuosilta 2005–2014. Puuttuvia tietoja on täydennetty tarkkailuraporteista. Sääksjärvi kuuluu tyyppiin pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh) ja sen ekologinen tila on hyvä. Järven luokitukseen hyväksi erinomaisen sijaan vaikuttaa ranta-alueiden ilmeisesti heikentynyt tila.

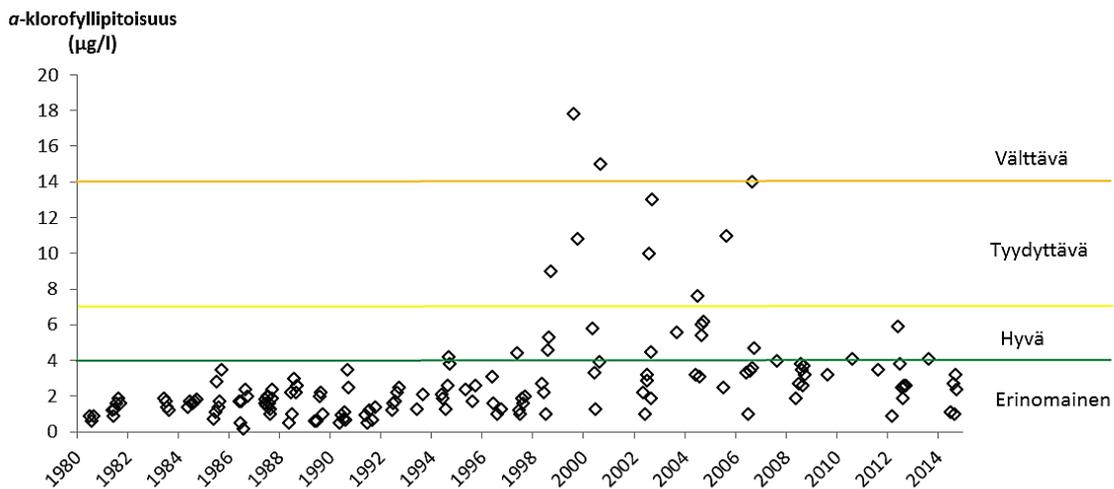
Sääksjärven vesi on erittäin kirkasta (sameusarvot usein alle 1 FNU) ja lähes väritöntä pohjaveden vaikutuksesta. Humuspitoisuutta kuvastava väriluku on ollut keskimäärin noin 7 mg Pt/l ja näkösyvyys usein jopa 5–6 m eli lähes pohjaan asti. Myös kemiallinen hapenkulutus on ollut erittäin matala. Veden pH on noussut 1980-luvun jälkeen. Viime vuosina pH on ollut hieman alle neutraalin. Alkaliniteetti eli veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut vain välttävää/tyydyttävää tasoa (keskiarvo 0,066 mmol/l vuosilta 2005–2014).

Sääksjärven happitilanne on ollut pääasiassa hyvä. Talvisin happitilanne on ajoittain heikentynyt pohjanläheisissä vesikerroksissa. Jääpeitteen ja talvisin Sääksjärveen muodostuvan lämpötilakerrostuneisuuden vuoksi happea ei pääse juurikaan alusveteen. Esimerkiksi vuonna 2013 maaliskuun puolessa välissä seitsemässä metrissä happea oli enää 2,3 mg/l ja hapen kyllästysaste oli vain 17 %. Vähähappisen veden osuus koko järven tilavuudesta on pieni.

Ravinnepitoisuudet ovat olleet karun järven tasolla. Kesä-syyskuussa pintaveden (0–2 m) kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 9 µg/l vuosina 2005–2014. Kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo vastaavalta ajalta ja syvyydeltä oli hieman yli 300 µg/l. Kokonaistyyppi-fosforisuhde on ollut usein korkea, mikä kertoo perustuotannon olevan fosforirajoitteinen eli levätuotantoa säätelee fosfori. Ravinteiden suhteessa on kuitenkin havaittu paljon vaihtelua kasvukaudella. Tämä on tyyppillistä niukkaravinteisissa vesissä, joissa kilpailu ravinteista on kovaa.

Sääksjärven kasviplanktonin rakennetta ja määrää on tutkittu neljästi 2000-luvulla. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa on ollut matala (0,3–1,0 mg/l) ja haitallisia sinileviä on ollut hyvin vähän näytteissä. Sinileväkukinnoista on silti havaintoja järvellä. Vuonna 2004 puolet kokonaisbiomassasta muodosti *Gonyostomum semen* -limalevä, joka yleensä viihtyy ruskeissa humuspitoisissa vesissä, mahdollisesti kesätulvan seurauksena. Muina vuosina limalevää ei ole havaittu kasviplanktonnäytteissä lainkaan tai vain hyvin vähän.

Kasviplanktonin määrää kuvastavan α -klorofyllipitoisuuden vuosien 2005–2014 kasvukauden keskiarvo, noin 4 µg/l, ilmentää karun järven olosuhteita. Korkein pitoisuus oli vuoden 2006 elokuun lopussa määritetty 14 µg/l. Vuosina 1999–2006 Sääksjärvellä on havaittu tavanomaista selkeästi korkeampia, lievää rehevyyttä kuvastavia, α -klorofyllipitoisuuksia (kuva 3).



Kuva 3. Sääksjärven α -klorofyllipitoisuus 0–2 m kokoomanäytteestä vuosina 1980–2014.

Vuoden 1998 jälkeen myös veden hygieenisessä laadussa on havaittavissa heikentymistä. Lämpökestoisten koliformisten bakteerien, jotka ilmentävät mahdollista ulosteperäistä saastumista ja yleistä likaantumista, vuosien 1980–1998 keskiarvo on alle 1 kpl/100 ml ja vuosien 1999–2014 keskiarvo noin 7 kpl/100 ml. Arvot täyttävät kuitenkin edelleen selvästi uimarantavesille asetetut laatuvaatimukset (STMa 177/2008). Sääksjärven α -klorofyllipitoisuudessa ja hygieenisessä laadussa on tapahtunut muutos huonompaan 1990- ja 2000-lukujen vaihteessa, mutta tila vaikuttaa parantuneen jälleen. Pohjaeläimistön tila on arvioitu vuonna 2008. Pohjaeläinlajisto oli melko poikkeuksellinen mahdollisesti pohjavesivaikutuksen takia.

Sääksojasta otetaan vesinäytteet kaksi kertaa maaliskuu- ja toukokuussa ja kaksi kertaa syys-marraskuu- ja joulukuussa. Näytteenottojen välissä on oltava vähintään kolme viikkoa ja ne on pyrittävä ajoittamaan mahdollisimman suuren virtaaman aikaan. Näytteistä määritetään happi, pH, sähkönjohtokyky, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn}, alkaliteetti, kokonaisfosfori, kokonaistyppi ja lämpökestoiset koliformiset bakteerit. Lisäksi mitataan virtaama.

Näytteenoton toteuminen:

- Maalis-toukokuussa Sääksojan näytteenotto toteutui ohjelman mukaan, lukuun ottamatta virtaaman mittausta maaliskuussa. Tavoite näytteenottojen ajoittamisesta suurimman virtaaman aikaan ei toteutunut. Syys-marraskuu- ja joulukuussa vettä ei juoksutettu Sääksjärveen.

Järvistä otetaan vesinäytteet helmi-maaliskuussa, heinä-elokuussa ja lokakuussa havaintopaikoilta, joiden nimet ovat Sääksjärvi keskiosa 1 (kaksi näytteenottosyvyyttä: 1 m pinnasta, ja 1 m pohjasta) ja Vihtilampi itäosa 1 (näytteenottosyvyys 1 m pinnasta). Vesinäytteistä määritetään happi, pH, sähkönjohtokyky, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn}, alkaliteetti, kokonaisfosfori, kokonaistyppi, liukoinen alumiini ja lämpökestoiset koliformiset bakteerit. Näytteenoton yhteydessä mitataan näkösyvyys ja merkitään muistiin veden ulkonäkö. Veden α -klorofyllipitoisuus määritetään 0–2 m kokoomanäytteestä kuusi kertaa vuodessa touko-syyskuussa. Ensimmäinen näyte otetaan toukokuun alussa mahdollisimman nopeasti jäiden lähdön jälkeen. Uudessa luvassa tarkkailua on täydennetty biologisilla muuttujilla. Kasviplanktonia tarkkaillaan kolmen vuoden välein ja kasvillisuutta kuuden vuoden välein.

Näytteenoton toteuminen:

- Näytteet otettiin pääosin tarkkailuohjelman mukaan. Heinä-elokuun näytteet otettiin hieman myöhemmin, 9.9.2015. Alumiinia ei määritetty 5.3.2015 otetuista näytteistä. Kasviplankton, kasvillisuus ja α -klorofylli on tarkoitettu ottaa mukaan tarkkailuun vuodesta 2016.

5 Sää ja hydrologiset olosuhteet vuonna 2015

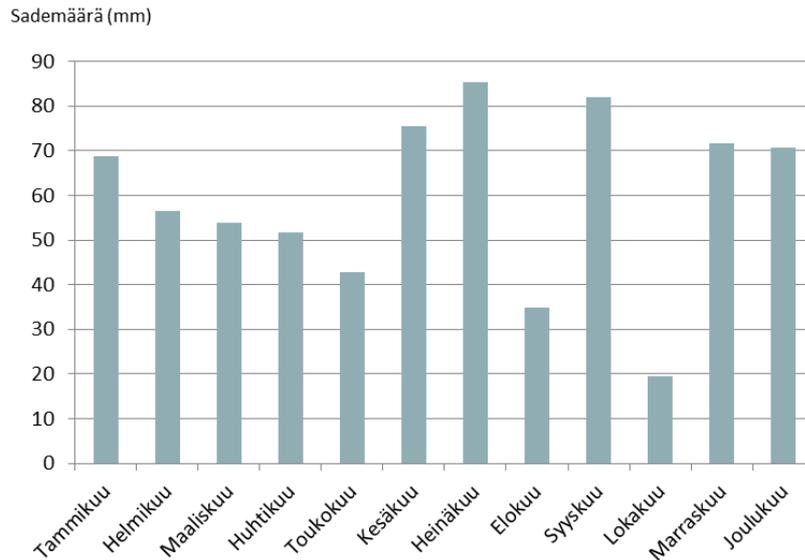
Syyskuu 2014 oli pitkään vähäsateinen ja merkittäviä valumia vesistöihin tuli vasta joulukuun sateiden aikana. Vuosi 2015 alkoi leutona ja sateisena. Tammikuun puolivälissä eteläisessä Suomessa oli lunta noin 15 cm. Helmikuun alussa lumipeite kasvoi, mutta sää jatkui lauhana ja lopulta kuukauden keskilämpötila oli vain vähän pakkasen puolella, mikä on 6–7 °C tavanomaista korkeampi. Pääosa lumista sulikin jo helmikuun lopulla. Maaliskuussa oli vain muutamia pakkaspäiviä ja keskimääräistä runsaammat sateet olivat vesisateita (kuva 4).

Järviin jääpeitteet olivat muodostuneet lauhan alkutalven vuoksi myöhään, joulukuun lopulla. Maaliskuun alkupuolella, kun järvien vesinäytteet otettiin, jäänpaksuudet olivat vain noin 25 cm tarkkailukohteiden läheisillä Suoli- ja Kytäjärvellä.

Leudon talven jälkeen kesää kohti sää muuttui ajankohtaan nähden tavanomaista viileämmäksi ja kesä- ja heinäkuussa oli useita sadepäiviä, eikä lainkaan helteitä. Kesäkuussa Nurmijärvellä satoi 76 mm ja vuoden sateisimpana kuukautena eli heinäkuussa 85 mm (kuva 4). Koko kesän

järviveden lämpötilat olivat melko viileitä. Kesän järvinäytteet otettiin syyskuun alussa. Elokuussa sää oli muuttunut koleaan kesä- ja heinäkuun jälkeen helteiseksi ja vähäsateiseksi. Syyskuu oli tavanomaista lämpimämpi ja lokakuu, jonka puolivälissä otettiin tarkkailun järvinäytteet, oli poikkeuksellisen vähäsateinen. Lokakuun ilman keskilämpötila ei kuitenkaan poikennut tavanomaisesta.

Vuosi 2015 oli sateisempi Nurmijärvellä (713 mm) kuin vertailuvuosina 1990–2010, joiden sadannan keskiarvo oli noin 674 mm.



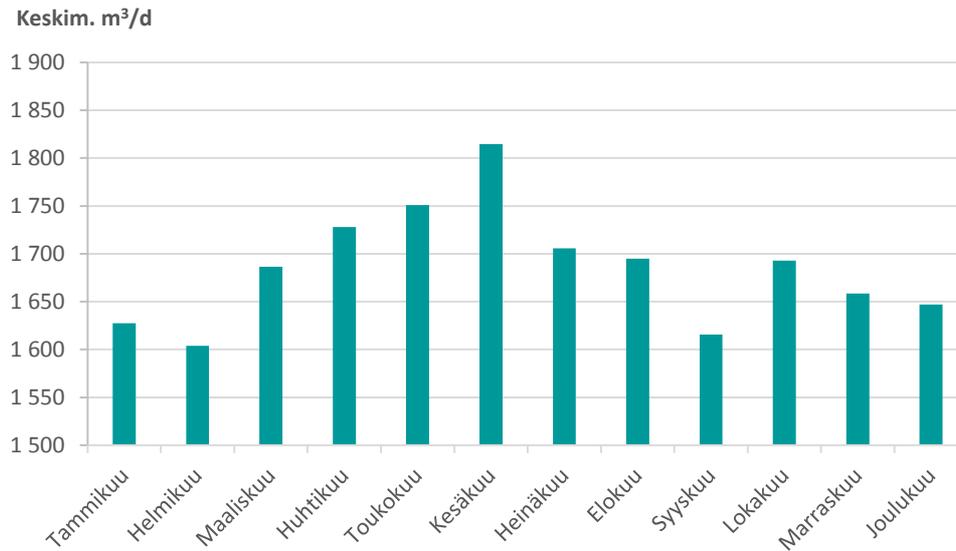
Kuva 4. Kuukausittainen sademäärä Nurmijärven geofysiikan observatoriolla vuonna 2015.

6 Vedenotto vuonna 2015

Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenotto m^3/d) vuonna 2015 on esitetty kuvassa 5. Suurimmillaan vedenotto oli kesäkuussa, jolloin keskimääräinen vedenotto oli $1\,815\ \text{m}^3/\text{d}$. Vähiten pohjavettä pumpattiin tammi-helmikuussa ja syyskuussa. Koko vuoden aikana keskimääräinen vedenotto oli $1\,685\ \text{m}^3/\text{d}$. Vedenotossa ei tapahtunut vuonna 2015 merkittävää muutosta vuosiin 2011–2014 verrattuna. Em. vuosina keskimääräinen vedenotto oli $1\,627\text{--}1\,737\ \text{m}^3/\text{d}$ (Nurmijärven Veden toimintatilastot 2011–2015).

Röykän vedenottamolta ei ole pumpattu pohjavettä vuoden 2007 jälkeen, mutta ottamo on suunniteltu otettavaksi käyttöön lähitulevaisuudessa.

Röykän entisen sairaalan tiloihin perustettiin syksyllä 2015 pakolaisten vastaanottokeskus, johon käyttövesi pumpataan sairaalan omasta vedenottamosta. Vastaanottokeskuksen käyttöönoton seurauksena vedenottomäärä Röykän entisen sairaalan vedenottamolla nousi tasolta $4\text{--}6\ \text{m}^3/\text{d}$ tasolle $10\text{--}20\ \text{m}^3/\text{d}$.



Kuva 5. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenotto m³/d) vuonna 2015.

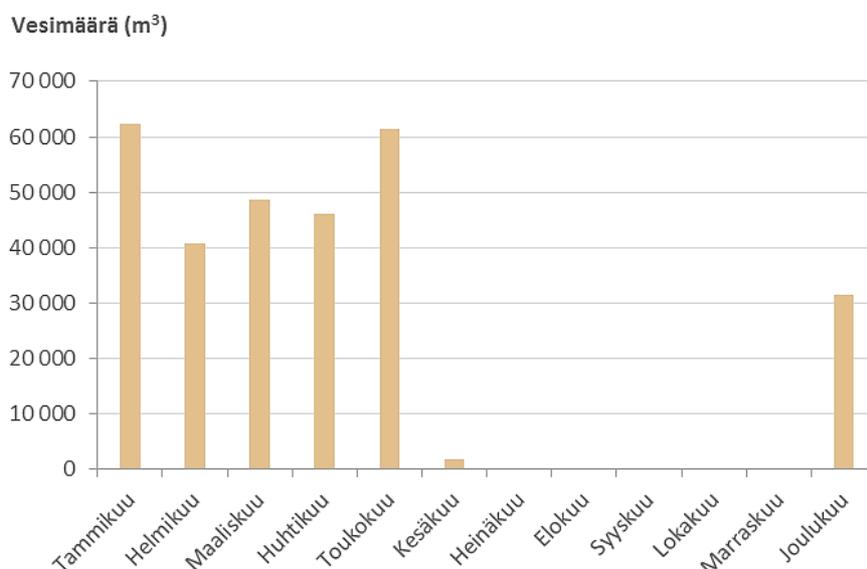
7 Vuoden 2015 tarkkailun tulokset

7.1 Juoksutus Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen ja vedenkorkeudet

Korkeusjärjestelmä N₆₀ on muutettu tässä raportissa järjestelmään N₂₀₀₀. Järjestelmän N₂₀₀₀ ero N₆₀-järjestelmään on tarkkailualueella +0,250 m.

Säännöstely toteutui pääsääntöisesti lupamääräysten mukaisesti. Vihtilammista juoksutettiin vesiä Sääksjärveen 1.1.–5.6.2015 ja 3.–31.12.2015. Syys-toukokuussa juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin vedenkorkeus on tason N₂₀₀₀ +102,32 m yläpuolella. Tämä lupavaatimus täyttyi. Vesiä ei saa juoksuttaa Sääksjärveen kesä-elokuussa, kuin tulvien torjumiseksi. Tämä lupavaatimus ei täyttynyt 1.–5.6.2015. Tällä ajalla vettä juoksutettiin Sääksjärveen noin 1 700 m³.

Kuukausittain juoksutetut vesimäärät on laskettu lineaarisesti interpoloimalla päivittäiset virtaamat kerran viikossa tehdyistä virtaamamittauksista. Eniten vettä juoksutettiin tammikuussa, noin 62 000 m³ (kuva 6). Myös toukokuussa vettä juoksutettiin lähes yhtä paljon. Yhteensä vuoden aikana vettä juoksutettiin Vihtijärvestä Sääksjärveen 292 400 m³. Määrä on noin 2,9 % Sääksjärven tilavuudesta. Vuosina 2003–2008 juoksutettu vesimäärä on vastannut keskimäärin noin 2,7 % Sääksjärven tilavuudesta (Ojala 2010). Vuosina 2000–2002 ja 2009 vettä ei juoksutettu lainkaan Sääksjärveen.



Kuva 6. Kuukausittain juoksettu vesimäärä Vihtilammista Sääksjärveen vuonna 2015.

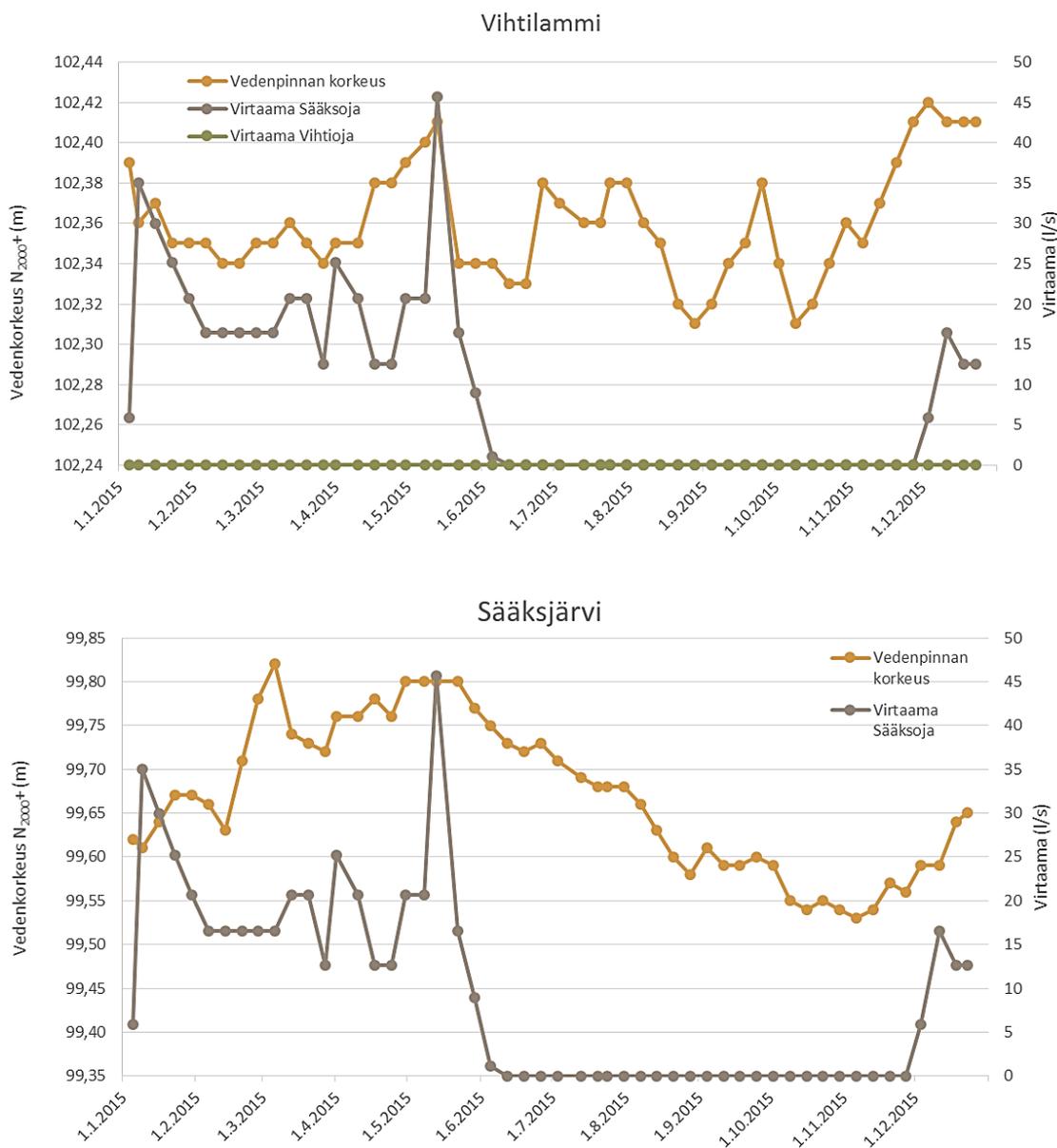
Vihtilammin ylin vedenkorkeus oli $N_{2000} + 102,42$ m ja alin $N_{2000} + 102,31$ m (kuva 7 ja taulukko 3). Vedenkorkeus pysyi siten tavoiteltavien säännöstelyrajojen sisällä. Korkeimmillaan vedenkorkeus oli 3.12.2015 ja matalimmillaan 28.8.2015 ja 9.10.2015. Keskimääräinen vedenkorkeus oli $N_{2000} + 102,36$ m. Tavoite vedenkorkeuden laskemisesta juoksuttamalla vesiä Vihtijärveen kesäkuusta elokuuhun tasosta $N_{2000} + 102,47$ m tasoon $N_{2000} + 102,27$ m ei toteutunut.

Taulukko 3. Sääksjärven ja Vihtilammin ylin, alin ja keskimääräinen vedenkorkeus vuonna 2015 ($N_{2000} + m$).

	Sääksjärvi	Vihtilampi
Ylin vedenkorkeus	99,82	102,42
Keskimääräinen vedenkorkeus	99,67	102,36
Alin vedenkorkeus	99,53	102,31

Sääksjärven ylin vedenkorkeus oli $N_{2000} + 99,82$ m ja alin $N_{2000} + 99,53$ m (kuva 7 ja taulukko 3). Korkeimmillaan vedenkorkeus oli 6.3.2015 ja matalimmillaan 6.11.2015. Havaittu ylin vedenkorkeus oli täsmälleen lupaehtojen vedenkorkeuden taso, jonka ylittyessä juoksutus Vihtilammesta Sääksjärveen tulee lopettaa. Keskimääräinen vedenkorkeus oli $N_{2000} + 99,67$ m. Vedenkorkeus laski melko tasaisesti toukokuun lopulta marraskuun alkuun.

Tarkemmat vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteenä 4 olevasta raportista.



Kuva 7. Vedenkorkeus Sääksjärvellä ja Vihtilammilla ja virtaamat Vihtijärveen ja Sääksjärveen vuonna 2015.

7.2 Veden laatu

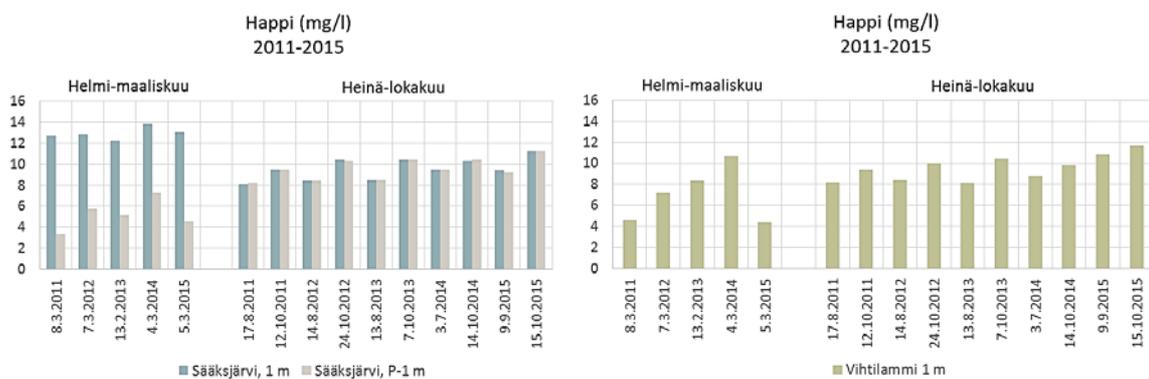
Sääksjärvestä ja Vihtilammista otettiin tarkkailunäytteet 5.3.2015, 9.9.2015 ja 15.10.2015. Havaintopaikkojen kuvaukset löytyvät raportin kohdasta 4.1. Analyysitulokset ovat liitteessä 1. Veden α -klorofyllipitoisuus mitattiin 19.11.2015. Sääksojasta otettiin näytteet 10.3.2015 ja 27.5.2015. Sääksjärveen ei juoksutettu vettä 6.6–2.12.2015.

7.2.1 Sääksjärvi ja Vihtilampi

Sääksjärven ja Vihtilammin veden laatu oli lähellä luonnontilaista eikä merkittäviä poikkeamia edellisiin vuosiin havaittu (vertailujakso 2011–2014). Merkittävimmät erot Sääksjärven ja Vihtilammin veden laadussa olivat kokonaistyyppipitoisuudessa, kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa.

Sääksjärven happipitoisuus oli tarkkailujaksolla 2015 vuosia 2011–2014 vastaavalla tasolla (kuva 8). Maaliskuun alussa, talvikerrostuneisuuden loppupuolella, pohjanläheisessä vedessä happipitoisuus oli jonkin verran heikentynyt (4,5 mg/l), kuten aiempinakin vuosina. Päälyysvedessä (1 m) happipitoisuus oli hyvä, 13 mg/l. Talvikerrostuneisuuskauden loppupuolella on normaalia, että alusvedessä happipitoisuus laskee lähelle 4 mg/l. Muina näytteenottokertoina, syys- ja lokakuussa, happitilanne oli hyvä (9,2–11,2 mg/l).

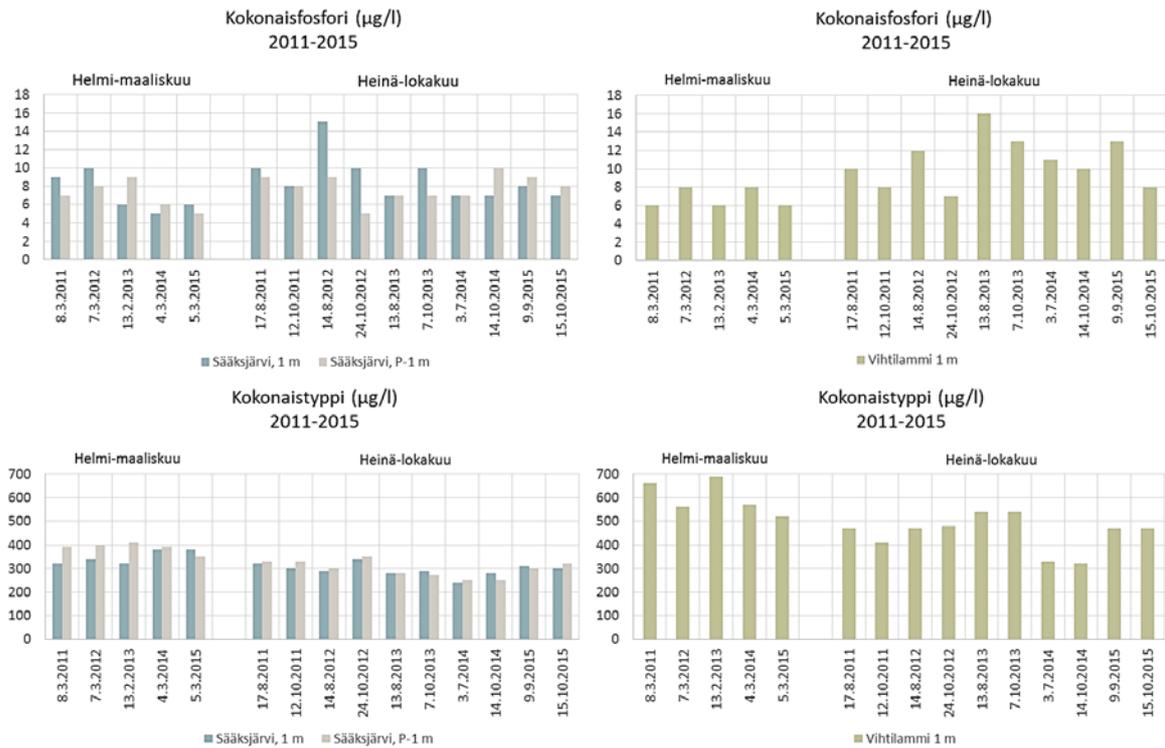
Vihtilammissa happipitoisuus, 4,4 mg/l, oli 5.3.2015 heikentynyt jo metrin syvyydessä. Happipitoisuus on ollut Vihtilammissa aiempinakin talvina heikentynyt. Syys- ja lokakuussa happitilanne oli hyvä (10,9–11,7 mg/l).



Kuva 8. Happipitoisuus Sääksjärven (vasemmalla) ja Vihtilammin (oikealla) vuosina 2011–2015.

Sääksjärven ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä ja alittivat Sääksjärven erinomaiselle tilalle asetetut raja-arvot (kuva 9). Kokonaisfosforipitoisuus oli 5–9 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 300–380 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuus on ollut loppupalvesta hieman matalampi vuosina 2014 ja 2015 kuin vuosina 2011–2013.

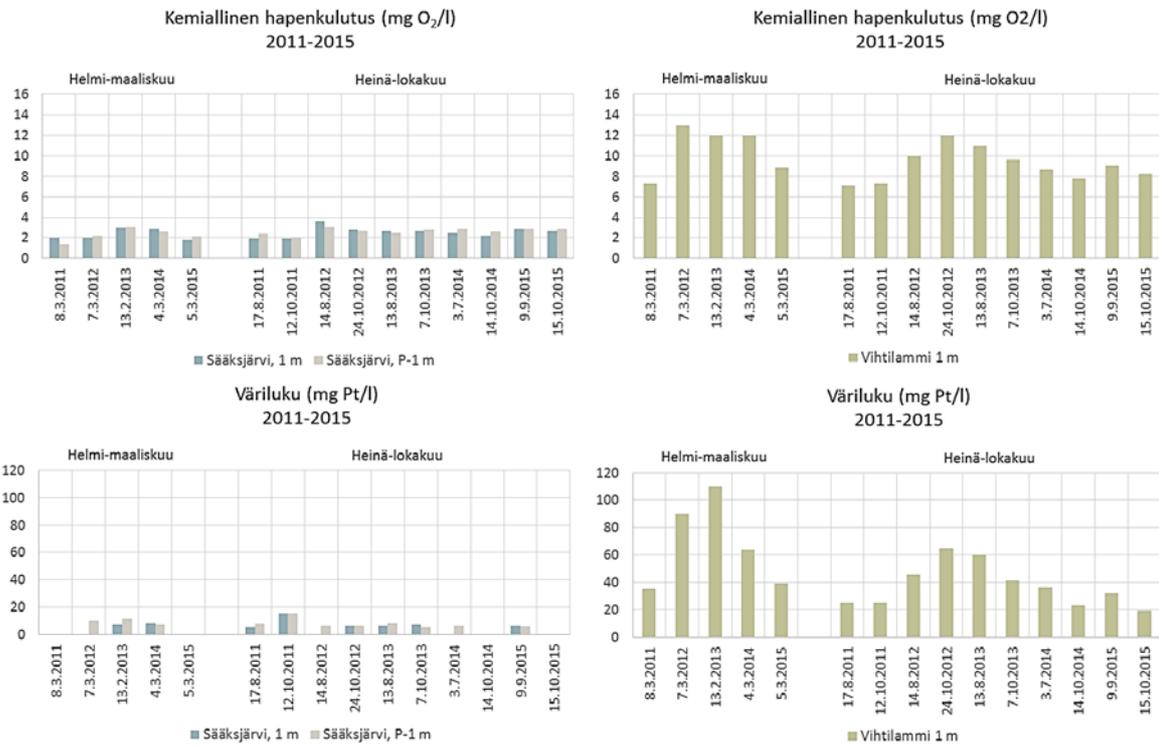
Vihtilammin ravinnepitoisuudet olivat karua/lievästi rehevän järven oloja kuvastavat. Pitoisuudet vastasivat matalan ja vähähumuksisen järven erinomaiselle tilalle asetettuja arvoja kasvukaudella. Kokonaisfosforipitoisuus oli 6–13 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 470–520 µg/l. Heinä-lokakuun kokonaistyyppipitoisuudet olivat noin 150 µg/l korkeammat kuin vuonna 2014, mutta kuitenkin tätä edeltäneellä tasolla. Vihtilammin kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet kesällä-loppukesästä hieman korkeampia kuin loppupalvesta ja kokonaistyyppipitoisuudet päinvastoin.



Kuva 9. Kokonaistyppi- ja -fosforipitoisuus Sääksjärvessä (vasemmalla) ja Vihtilammissa (oikealla) vuosina 2011–2015.

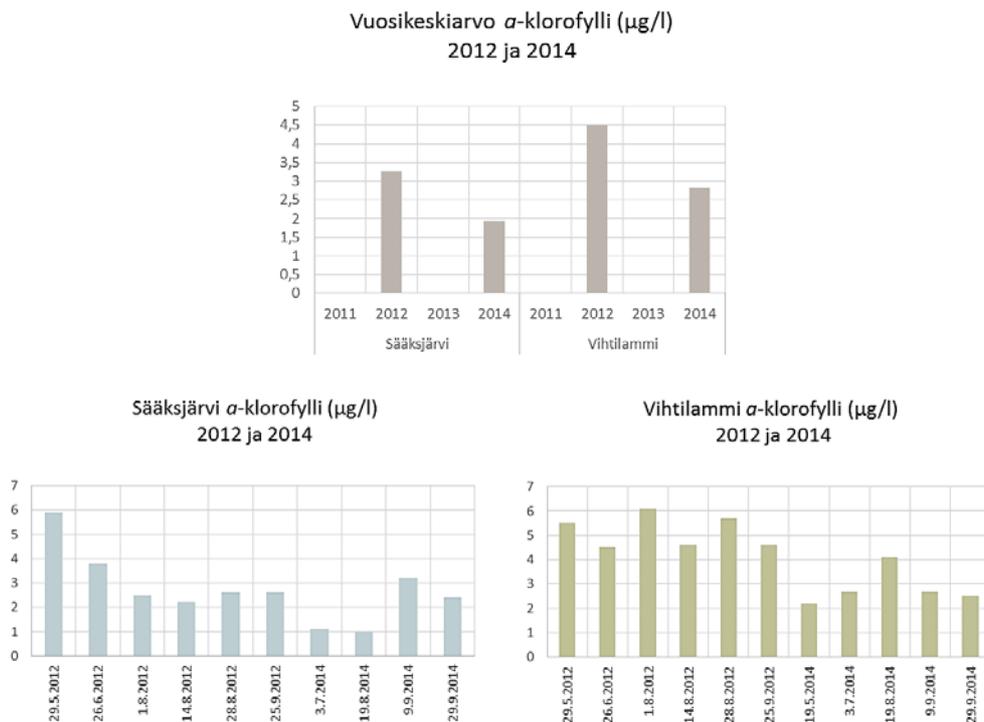
Muun muassa veden humuspitoisuudesta kertovat kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja väri-luku olivat Sääksjärvellä hyvin matalat, lähes värittömän veden tasolla (kuva 10). Kemiallinen hapenkulutus vaihteli 1,8–2,9 mg O_2/l ja väriluku oli korkeintaan 6 mg Pt/l, usein alle määrittämissä, vuonna 2015. Arvot ovat pysyneet hyvin muuttumattomina viimeiset vuodet.

Vihtilammilla kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja väriluku olivat selvästi korkeammat kuin Sääksjärvellä, kuten aiempinakin vuosina, mutta myös Vihtilammilla nämä veden väristä kertovat muuttujat olivat edelleen matalat. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo vaihteli 8,2–9,0 mg O_2/l ja väriluvun 19–39 mg Pt/l vuonna 2015. Vuosina 2011–2014 kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut 7,1–13 mg O_2/l ja väriluku 23–110 mg Pt/l. Korkeimmat arvot ovat esiintyneet talvella. Näissä muuttujissa on luonnollisestikin jonkin verran vaihtelua muun muassa sadannan mukaan.



Kuva 10. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja väriluku Säcksjärvässä (vasemmalla) ja Vihtilammissa (oikealla) vuosina 2011–2015.

Kasviplanktonin määrää ja rehevyyttä kuvastavan *a*-klorofyllin pitoisuus on ollut sekä Säcksjärvässä että Vihtilammissa karun järven tasolla (kuva 11). Vihtilammissa *a*-klorofyllipitoisuus on ollut hieman korkeampi kuin Säcksjärvässä. Vuoden 2015 *a*-klorofyllitulokset eivät ole vertailukelpoisia muiden vuosien kanssa, sillä näytteet on otettu kasvukauden jälkeen, 19.11.2015.



Kuva 11. Päällysveden (0–2 m) *a*-klorofyllipitoisuuksien vuosikeskiarvo ja yksittäisinä näytepäivinä Vihtilammissa ja Säcksjärvellä vuosina 2012 ja 2014.

Sekä Vihtilammissa että Sääksjärvässä vesi oli kirkasta, Sääksjärvässä hieman Vihtilammia kirkkaampaa. Sääksjärven ja Vihtilammin vesi oli lievästi hapanta talvella metrin syvyydessä. Syys- ja lokakuussa pH-arvo oli lähellä neutraalia. Veden puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteetti oli Sääksjärvellä välttävä (korkeintaan 0,09 mmol/l). Vihtilammilla alkaliniteetti oli tyydyttävällä tasolla.

Liukoisen alumiinin pitoisuudet olivat matalat eivätkä ilmentäneet happamoitumisvaikutusta. Korkeimmillaan liukoisen alumiinin pitoisuus oli 14 µg/l Sääksjärvellä syyskuussa pohjanläheisessä vedessä. Esimerkiksi kaloille toksiset pitoisuudet ovat kymmenkertaisia tähän verrattuna (Birge ym. 1980; Baker ja Schofield 1982). Mahdollista ulosteperäistä saastumista ilmentäviä lämpökestoisia koliformisia bakteereja ei havaittu 5.3.2015 kummallakaan järvellä. Sähkönjohtavuus mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää. Luonnontilaiset pintavedet ovat Suomessa vähäsuolaisia, sähkönjohtavuusarvot 5–10 mS/m. Suolojen määrää lisäävät mm. peltolannoitus, jätevedet ja teiden suolaus. Sääksjärven sähkönjohtavuuden arvot, alle 5 mS/m, ja Vihtilammin arvot korkeintaan noin 10 mS/m, olivat samaa tasoa kuin edellisinä vuosina.

7.3 Sääksojan veden laatu

Sääksojan veden laatu oli hyvin samankaltainen kuin Vihtilammin. Pienet erot Sääksojan ja Vihtilammin veden laadussa selittynevät sillä, että näytteet on otettu eri ajankohtina ja eri syvyyksistä. Ravinnepitoisuudet olivat karua/lievästi rehevän järven oloja kuvastavat. Maaliskuussa Sääksojan happitilanne oli jonkin verran heikentynyt, mutta hieman parempi kuin Vihtilammissa. Tämä johtui siitä, että näytteenottosyvyys oli Sääksojassa lähellä pintaa ojan mataluudesta johtuen. Toukokuun lopun näytteenotossa happipitoisuus oli hyvä. Humuspitoisuutta kuvaava väriluku ja kokonaistyyppipitoisuus olivat maaliskuussa Sääksojassa hieman korkeampia kuin Vihtilammissa ja toukokuun lopussa maaliskuuta vastaavalla tasolla. Veden pH, alkaliniteetti, sähkönjohtavuus ja sameus olivat Vihtilammia vastaavia 10.3.2015. Veden pH oli lievästi hapan ja sähkönjohtavuus selvästi loppupalvista matalampi 27.5.2015. Sameus ja alkaliniteetti olivat tuolloin samaa tasoa kuin maaliskuussa.

8 Sääksjärveen juoksutetun veden vaikutus Sääksjärven veden laatuun

Vuoden 2015 tarkkailutuloksissa ei havaittu Vihtilammista Sääksjärveen juoksutetun veden vaikuttavan Sääksjärven veden laatuun. Sääksjärven veden laatu on pysynyt vakaana tarkkailun aloittamisesta 1979 lähtien lukuun ottamatta vuosina 1999–2006 havaittua tavanomaista selkeästi korkeampia α -klorofyllipitoisuuksia, ulosteperäisten indikaattoribakteerien kesän ja alkusyksyn pitoisuustason nousua vuodesta 1999 lähtien, fosforipitoisuuden pientä nousua jääpeiteaikana vuosina 1989–2000 ja avovesiaikana 1998–2003 ja kemiallisen hapenkulutus lievää nousua vuosina 1979–1985 ja 1991–1999 (Ojala 2010; SYKE / Avoin tieto -palvelu). Nämä muutokset voivat johtua myös muusta toiminnasta, kuten haja-asutuksen kuormituksesta, kuin veden juoksutuksesta Sääksjärveen. Myös sääolosuhteiden muutokset vaikuttavat erityisesti huumuksen huuhtoutumiseen järviin. Tarkkailtavista muuttujista kemiallinen hapenkulutus, väri-luku, typpipitoisuus ja näkösyvyys kuvastavat humuspitoisuutta.

Vettä juoksutettiin Vihtilammista Sääksjärveen 292 400 m³ tammikuusta kesäkuun alkuun ja joulukuussa vuonna 2015. Juoksutettu vesimäärä vastaa noin 2,9 % Sääksjärven tilavuudesta. Vihtilammin vesi eroaa Sääksjärven vedestä lähinnä kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun ja typpipitoisuuden osalta. Vuosina 2000–2002 vettä ei juoksutettu lainkaan Sääksjärveen. Näinä vuosina kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli 6,3 mg O₂/l matalampi Sääksjärvestä kuin Vihtilammissa, väriluvun 31 mg Pt/l ja typpipitoisuuden 156 µg/l. Sadannalla ja juoksutuksella on merkittävä vaikutus Sääksjärven vedenkorkeuteen johtuen järven lasku-uomattomuudesta (Heitto ym. 1982).

Juoksutuksen vaikutus ei tule välttämättä esiin tarkkailuohjelman havaintopaikoilta. Sääksjärven syvänehavaintopaikka on kaukana Sääksojan purkualueesta ja Sääksojan havaintopaikka on ojan yläosassa, lähellä Vihtilammea, jolloin suoalueen vaikutus juoksutettavan veden laatuun ei tule esille. Uudessa luvassa luvanhaltija on velvoitettu selvittämään tarkkailutulosten ja muun käytettävissä olevan tiedon perusteella, aiheutuuko juoksutuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen.

9 Muutosehdotuksia tarkkailuohjelmaan

- **Vuodesta 2016 noudatettava näytteenotto-ohjelma**
 - Esitetään liitteenä 5 olevan taulukon mukaista näytteenotto-ohjelmaa vuodesta 2016.
- **Järvi- ja juoksutusvesinäytteiden havaintopaikat ja näytesyvydet**
 - Esitetään, että Sääksjärven vesistövaikutusten pääasialliseksi havaintopaikaksi otetaan pohjoisosa 2 (liite 3), joka on ollut myös aiemmin tarkkailussa (vuosina 1979–2011 näytteenottoja 145). Säännöstelyn aiheuttamat mahdolliset muutokset Sääksjärven tilaan näkyvät ensimmäisenä järven pohjoisosassa, lähellä Sääksojan purkupaikkaa. Sääksjärven keskiosassa (liite 3) sijaitsevan nykyisen havaintopaikan tarkkailua kevennetään (liite 5), mutta paikka pidetään kuitenkin mukana tarkkailussa vaikutusten taustahavaintopaikkana ja pitkäaikaismuutosten havaitsemiseksi. Myös Vihtilammin havaintopaikan, itäosa 1, tarkkailua kevennetään. Vihtilammin veden laatu on pysynyt vakaana ja vedenkorkeuden vaihtelu on ollut vähäistä. Sääksojan havaintopaikka vaihdetaan ojan alaosaan, jotta juoksutuksen vaikutuksia Vihtilammista ja erityisesti suoalueen läpi voidaan arvioida tarkemmin. Sääksojan yläosasta otettu näyte ei kerro suoalueen vaikutusta juoksutettavan veden laatuun. Ojan yläosan vesi on ollut laadultaan hyvin samankaltaista kuin Vihtilammin vesi.
 - Kasviplankton- ja α -klorofyllinäyte ehdotetaan otettavaksi koko valaistusta kerroksesta, joka on fotosynteettisesti tuottava kerros. Valaistukerros on noin kaksi kertaa näkösyvyys eli Sääksjärvellä pohjaan asti. Sääksjärvellä poikkeuksellisten valaistusolosuhteiden takia kasviplanktonbiomassan maksimi on todennäköisesti nykyistä kasviplanktonin ja α -klorofyllin näytteenottosyvyyttä (0–2 m) syvemmällä, jolloin nykyinen näytteenotto aliarvioi järven tuotannon eikä mahdollisia muutoksia järven tuotantotasossa pystytä havaitsemaan tarpeeksi varhain. Myös Vihtilammille ehdotetaan vastaavaa.
- **Näytteenottomenetelmät ja analyysit**
 - Liukoisin alumiinin määräitys ehdotetaan poistettavaksi tarkkailusta. Liukoisin alumiinin pitoisuus on ollut hyvin matala Sääksjärvessä ja Vihtilammissa, usein alle määräysrajojen.
 - Ehdotetaan lisättäväksi orgaanisen kokonaishiilen (TOC) määräitys kaikille havaintopaikoille lukuun ottamatta Vihtilammia. Orgaanisen kokonaishiilen pitoisuuden tarkkailun avulla voidaan arvioida suoalueelta mahdollisesti kulkeutuvien humusyhdisteiden kuormaa Sääksjärveen. TOC-määritys yhdessä virtaamatietojen kanssa antaa tarkemman arvion humusyhdisteiden kulkeutumisesta kuin veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) määräitys.

- Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrittäminen korvataan suoralla *Escherichia coli* -määrittämisellä yhdenmukaiseksi uimarantavesien laadun seurannan kanssa.
- Biologisten vaikutusten tarkkailu tehdään vuodesta 2016 alkaen:
 - Kolmen vuoden välein tehdään laajan kvantitatiivisen kasviplanktonmenetelmän mukainen kasviplanktonlajiston, runsaussuhteiden ja biomasan määrittäminen Järvisen ym. 2012 mukaan. Tulokset viedään kasviplanktonitietojärjestelmään. Näytteenottoaikataulu esitetään liitteessä 5.
 - Kuuden vuoden välein tehdään kasvillisuuskartoitus päävyöhykelinjamenetelmällä noudattaen ympäristöhallinnon ohjeistusta (Kuoppala ym. 2008). Linjojen sijoittamisessa painotetaan juoksutuksen mahdollista vaikutusalueita. Linjojen tarkka sijainti ja lukumäärä määritetään keväällä 2016 tehtävän maastokäynnin ja karttatarkastelun perusteella. Näytteenottoaikataulu esitetään liitteessä 5.

• Raportointi

- Veden laadun analyysitulokset viedään tulosten valmistuttua SYKE:n Avoin tietopalvelun pintavesien tilan tietojärjestelmään.
- Näkösyvyys, kokonaissyvyys, näytteenoton yhteydessä tehdyt aistinvaraiset havainnot eli ulkonäkö, väri, haju ja muut kenttähavainnot, kuten lumen ja jään paksuus kirjataan kenttälomakkeisiin vuosiyhteenvetoraportointia varten.
- Vuodesta 2016 alkaen järvien pinnankorkeuksien tarkkailutulokset raportoidaan Vihtilammin säännöstelyn raportissa ja vesistö tarkkailun vuosiyhteenvetoraportissa N2000-korkeusjärjestelmässä.
- Vesistö tarkkailun vuosiyhteenvetoraportissa verrataan tuloksia edellisiin vuosiin, kuten tässä raportissa, jolloin erityistä neljän vuoden välein tehtävää laajempaa raporttia ei tarvita.
- Vesistö tarkkailuraporttien jakelulistaan ehdotetaan lisättäväksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.

Tarkkailuohjelma ehdotetaan päivitettäväksi edellä mainitun mukaiseksi. Päivitetty tarkkailuohjelma toimitetaan Uudenmaan ELY-keskuksen Y-vastuualueelle hyväksyttäväksi. Ohjelma ehdotetaan noudatettavaksi vuoden 2016 alusta alkaen.

• Muut kehittämissuositukset

- Patojen kunnon tarkistus

Lähteet

Baker, J.P. ja Schofield, C.L. 1982. Aluminium toxicity to fish in acidic waters. *Water, Air and Soil Pollution*. 18: 289-309.

Birge, W.J. ym. 1980. Aquatic toxicity tests on inorganic elements occurring in oil shale. *Oil Shale Symposium: Sampling, Analysis and Quality Assurance*. EPA 600/9-80-022. National Technical Information Service, Springfield, Virginia. S. 519–534.

Heitto, L., Knuuttila, S., Korhonen, A., Kämäri, J., Alhonen, P., Kononen, K., Pätilä, A. ja Persson, P.-E. 1982. Sääksjärven perusselvitys 1981. 74 s. Helsingin yliopisto, Limnologian laitos. Ohjattu tutkimus 11, kurssiseloste.

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä M. ja Palomäki A. 2012. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. Suomen ympäristökeskus. 19 s.

Kuoppala, M., Hellsten, S. ja Kaninen, A. 2008. Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus. Suomen ympäristö 36/2008.

Pöyry Finland Oy. 4.12.2012. Kiljavan pohjavesialue. Suojelusuunnitelman päivitys. Hyvinkään kaupunki ja Nurmijärven kunta. 51 s. + liitteet.

Pöyry Finland Oy. 19.10.2015. Vedenottamoiden pintavesivaikutuksen selvittäminen hapen ja vedyn isotooppien avulla eteläisessä Suomessa. 54 s. + liitteet.

Ojala, S. 2010. Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu. Vuosiyhteenveto 2009. FCG Finnish Consulting Group Oy. 9 s. + liitteet.

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven kunta/ympäristölautakunta

Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

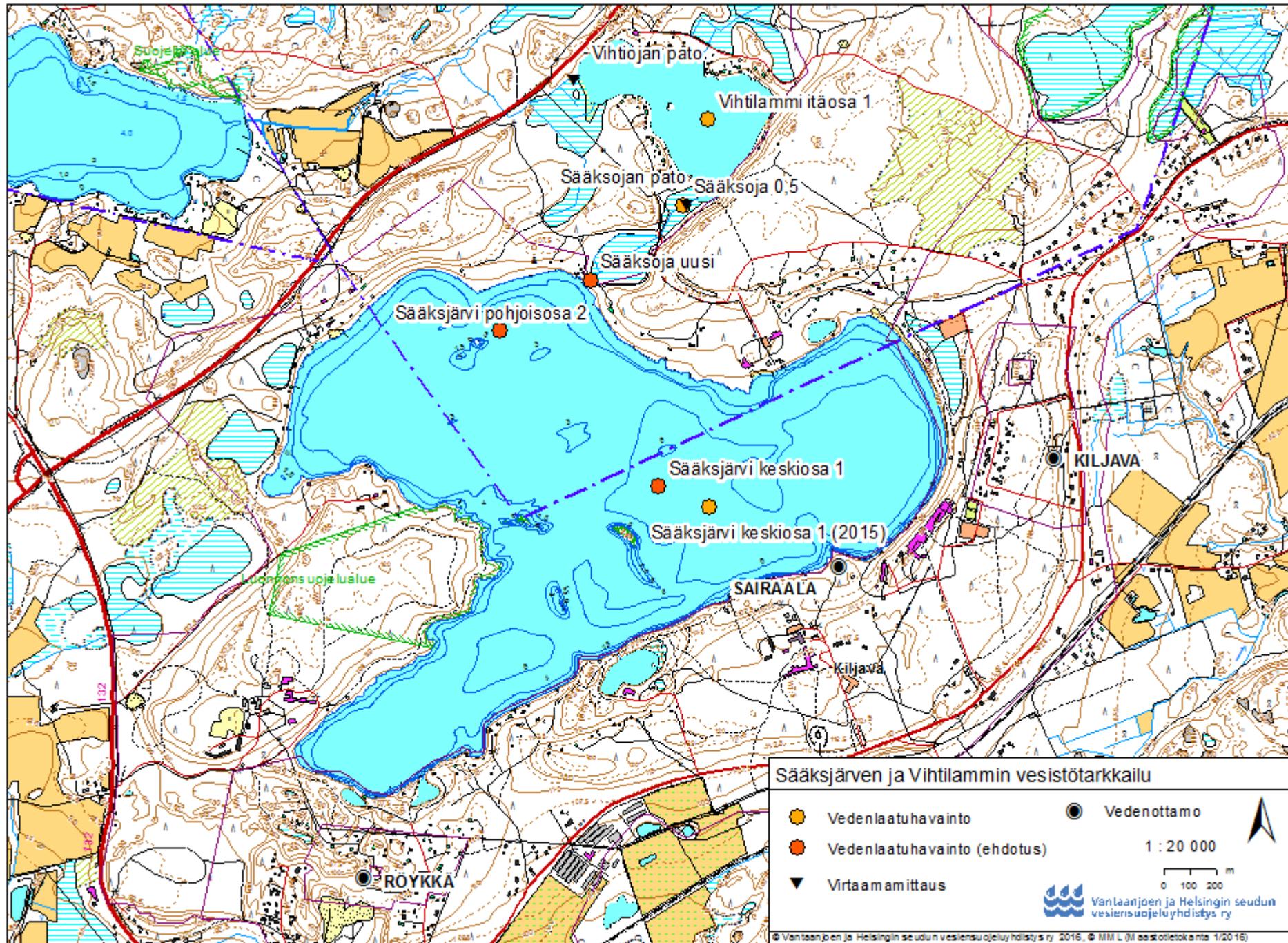
Liite 1. Vesianalyysitulokset vuonna 2015.

Pvm	Näytteenottajan nimi	Havaintopaikka / näytteen nimi	(Huom. Ei tarkkailuohjelman mukainen määrittäminen)	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit	Al. entero	Sameus	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happi	Hapen kyll. %	CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	Virtaama	Väri-luku	Kokonais-typpe	Kokonais-fosfori	Klorofylli-a	Alumiini, Al, liukoinen	Veden lämpötila
			Koliformiset bakteerit																
5.3.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjär, 1		0	0	0,3	6,2	4,1	0,09	13	91	1,8		<5	380	6			0,8
5.3.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjär, 6		0	0	0,59	6,6	3,8	0,06	4,5	34	2,1		<5	350	5			3
9.9.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 1m	37			0,77	6,9	3,5	0,077	9,4		2,9		6	310	8		4	15,9
9.9.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 6m	27			0,86	6,9	3,5	0,068	9,2		2,9		5,7	300	9		14	15,8
15.10.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 1m	0			0,79	6,8	3,6	0,081	11,2		2,7		< 2,5	300	7		4	
15.10.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 6m	0			0,62	6,8	3,6	0,079	11,2		2,9		< 2,5	320	8		4	
19.11.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 1m															2,3		
19.11.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 1m															2,3		
19.11.2015	Kurkinen Erkki	Sääksjärvi 1m															2,3		
5.3.2015	Kurkinen Erkki	Vihtilam, 1		0	0	0,6	6,5	10,4	0,27	4,4	33	8,8		39	520	6			2,9
9.9.2015	Kurkinen Erkki	Vihtilammi 1m	290			1,4	7,2	8,6	0,188	10,9		9		32	470	13		10	14
15.10.2015	Kurkinen Erkki	Vihtilammi 1m	0			0,88	7,1	8,7	0,198	11,7		8,2		19	470	8		9	
19.11.2015	Kurkinen Erkki	Vihtilammi 1m															2,9		
19.11.2015	Kurkinen Erkki	Vihtilammi 1m															2,8		
10.3.2015	Kurkinen Erkki	Sääksoja, 0,1		0	4	0,53	6,6	9,9	0,23	6,3	45	8,3		34	610	5			1,5
27.5.2015	Kurkinen Erkki	Sääksoja, juoksutusvesitarkkailu		0		0,85	6,1	1,2	0,203	10,1		8,8	0,0126	41	350	10			14,9

Liite 2. Metropolilab Oy:n käyttämät vesianalyysimenetelmät, määrittärajat ja epävarmuudet.

Analyytti	Analyysit				
	Menetelmä	Akkr./Ei	Määrittärajaja	Yksikkö	Mittausepävarmuus, %
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813:1996	Akkr.	0,2	mg/l	10
Hapen kyllästysaste (%)	SFS 3040:1990 (kumottu)	Ei	1,0	%	10
pH	SFS 3021:1979	Akkr.			3
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	Akkr.	0,02	mmol/l	10
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	Akkr.	0,4	mS/m	5
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1	Akkr.	50	µg/l	15
Nitriitti-nitraatti tyypinä	SFS-EN ISO 13395/DA	Akkr.	4	µg/l	15
Ammoniumtyppi	ISO 7150: 1984	Akkr.	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori	SFS 3026 mod. DA	Akkr.	2	µg/l	15
Liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	Akkr.	2	µg/l	15
Kemiall. hapenkulutus CODMn	SFS 3036:1981	Akkr.	0,5	mg/l	15
Väiriluku	SFS-EN ISO 7887:2012	Akkr.	2,5	mgPt/l	10
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	Akkr.	0,1	NTU/FNU	15
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	Akkr.	15	µg/l	20
Klorofylli-a	SFS 5772:1993	Akkr.	0,1	µg/l	15
Nurmijärven luonnonvedet					

Liite 3. Kartta nykyisistä ja ehdotetuista havaintopaikoista ja padoista.



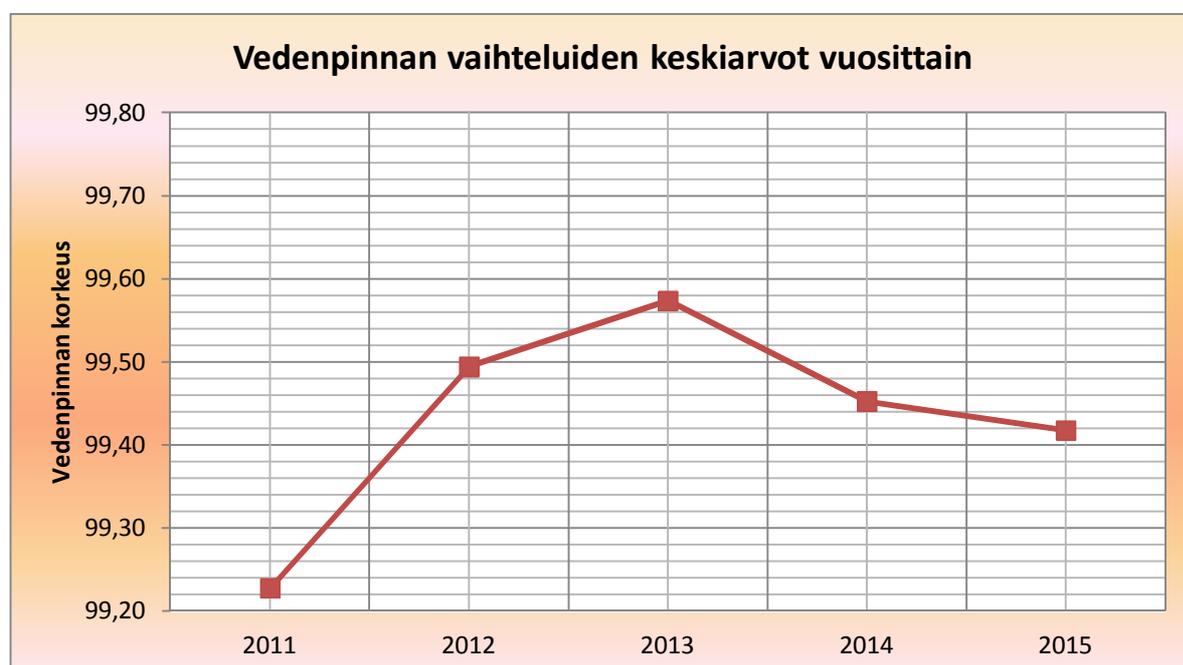
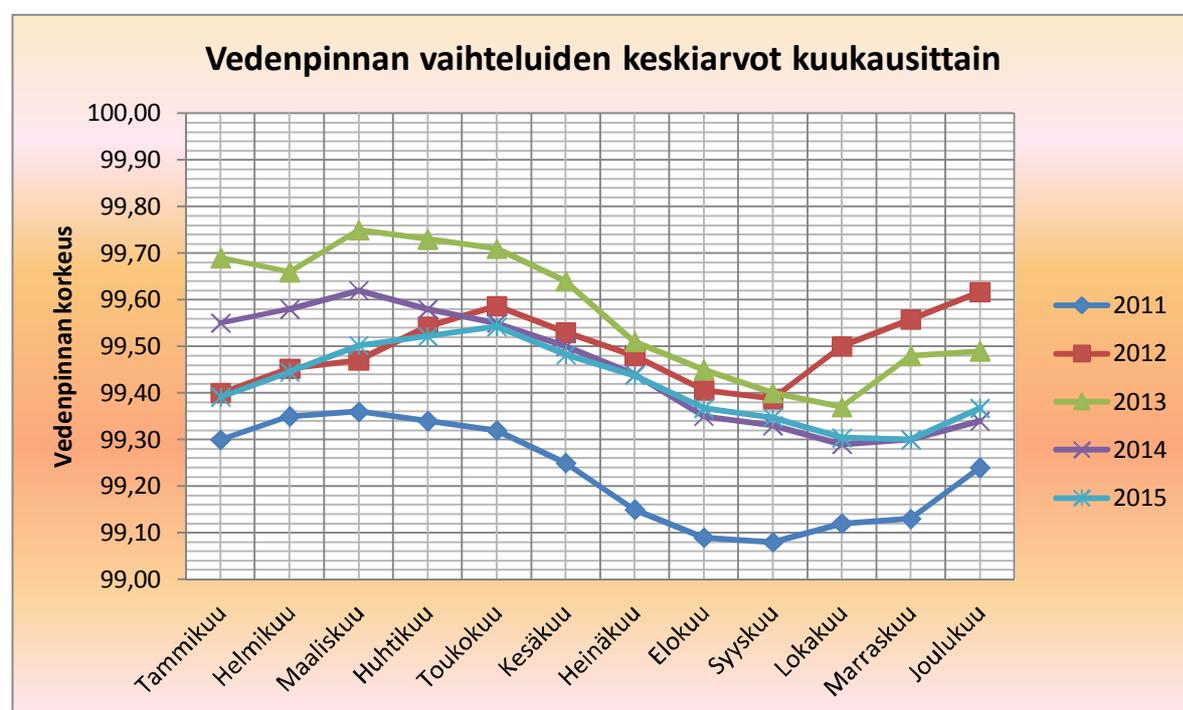
Liite 4. Vihtilammin säännöstelyraportti.

VIHTILAMMEN SÄÄNNÖSTELY**Tarkkailulomake 2015**

Havainto pvm	Vedenpinta		Patojen virtaamat				Patojen korkeudet		Huom.
	Vihtilampi	Sääksjärvi	Vihtijärvi		Sääksjärvi		Vihtijärvi	Sääksjärvi	
			cm	l/s	cm	l/s			
5.1.2015	102,14	99,37			3	5,9			
9.1.2015	102,11	99,36			10	35,0			
16.1.2015	102,12	99,39			9	30,0			
23.1.2015	102,10	99,42			8	25,2			
30.1.2015	102,10	99,42			7	20,7			
6.2.2015	102,10	99,41			6	16,5			
13.2.2015	102,09	99,38			6	16,5			
20.2.2015	102,09	99,46			6	16,5			
27.2.2015	102,10	99,53			6	16,5			
6.3.2015	102,10	99,57			6	16,5		+99,57 jään pinta	
13.3.2015	102,11	99,49			7	20,7			
20.3.2015	102,10	99,48			7	20,7			
27.3.2015	102,09	99,47			5	12,6			
1.4.2015	102,10	99,51			8	25,2			
10.4.2015	102,10	99,51			7	20,7			
17.4.2015	102,13	99,53			5	12,6			
24.4.2015	102,13	99,51			5	12,6			
30.4.2015	102,14	99,55			7	20,7			
8.5.2015	102,15	99,55			7	20,7			
13.5.2015	102,16	99,55			12	45,7			
22.5.2015	102,09	99,55			6	16,5			
29.5.2015	102,09	99,52			4	9,0			
5.6.2015	102,09	99,50			1	1,1		pato suljettu	
12.6.2015	102,08	99,48			0	0,0			
19.6.2015	102,08	99,47			0	0,0			
26.6.2015	102,13	99,48			0	0,0			
3.7.2015	102,12	99,46			0	0,0			
13.7.2015	102,11	99,44			0	0,0			
20.7.2015	102,11	99,43			0	0,0			
24.7.2015	102,13	99,43			0	0,0			
31.7.2015	102,13	99,43			0	0,0			
7.8.2015	102,11	99,41			0	0,0			
14.8.2015	102,10	99,38			0	0,0			
21.8.2015	102,07	99,35			0	0,0			
28.8.2015	102,06	99,33			0	0,0			
4.9.2015	102,07	99,36			0	0,0			
11.9.2015	102,09	99,34			0	0,0			
18.9.2015	102,10	99,34			0	0,0			
25.9.2015	102,13	99,35			0	0,0			
2.10.2015	102,09	99,34			0	0,0			
9.10.2015	102,06	99,30			0	0,0			
16.10.2015	102,07	99,29			0	0,0			
23.10.2015	102,09	99,30			0	0,0			
30.10.2015	102,11	99,29			0	0,0			
6.11.2015	102,10	99,28			0	0,0			
13.11.2015	102,12	99,29			0	0,0			
20.11.2015	102,14	99,32			0	0,0			
27.11.2015	102,16	99,31			0	0,0			
3.12.2015	102,17	99,34			3	5,9			
11.12.2015	102,16	99,34			6	16,5			
18.12.2015	102,16	99,39			5	12,6			
23.12.2015	102,16	99,40			5	12,6			

SÄÄKSJÄRVEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2011	2012	2013	2014	2015
Tammikuu	99,30	99,40	99,69	99,55	99,39
Helmikuu	99,35	99,45	99,66	99,58	99,45
Maaliskuu	99,36	99,47	99,75	99,62	99,50
Huhtikuu	99,34	99,54	99,73	99,58	99,52
Toukokuu	99,32	99,59	99,71	99,55	99,54
Kesäkuu	99,25	99,53	99,64	99,50	99,48
Heinäkuu	99,15	99,48	99,51	99,44	99,44
Elokuu	99,09	99,41	99,45	99,35	99,37
Syyskuu	99,08	99,39	99,40	99,33	99,35
Lokakuu	99,12	99,50	99,37	99,29	99,30
Marraskuu	99,13	99,56	99,48	99,30	99,30
Joulukuu	99,24	99,62	99,49	99,34	99,37
Kaikki yht.	99,23	99,49	99,57	99,45	99,42

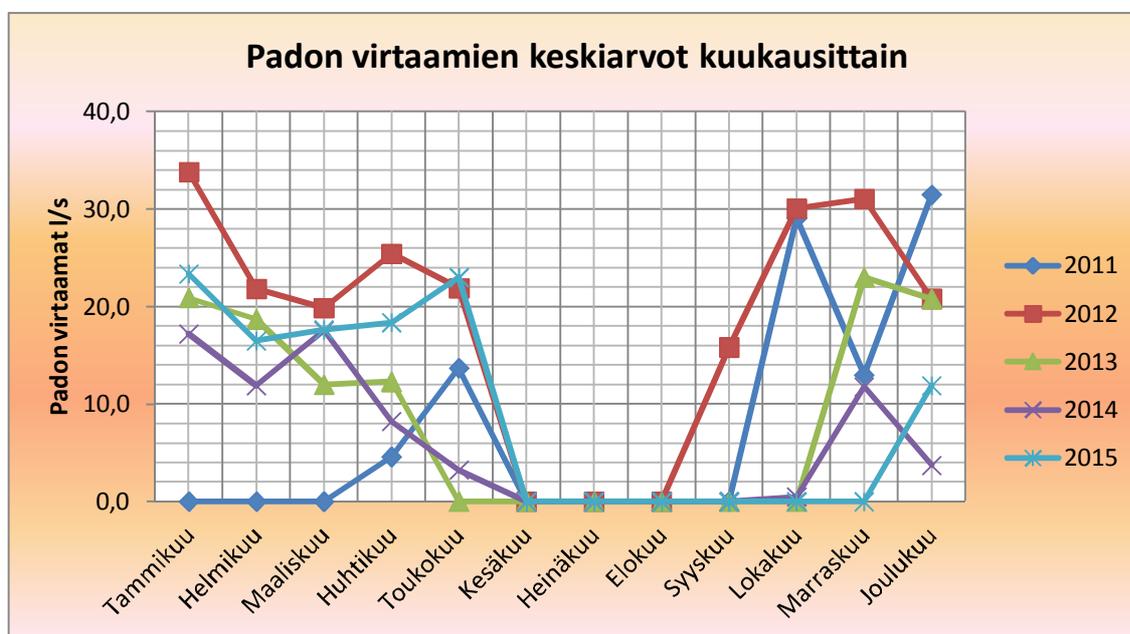


SÄÄKSJÄRVEN PADON VIRTAAMAT I/s

	2011	2012	2013	2014	2015
Tammikuu	0,0	33,8	20,9	17,2	23,4
Helmikuu	0,0	21,8	18,7	11,9	16,5
Maaliskuu	0,0	19,9	12,0	17,6	17,6
Huhtikuu	4,6	25,4	12,3	8,2	18,4
Toukokuu	13,7	21,9	0,0	3,3	23,0
Kesäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heinäkuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elokuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	15,8	0,0	0,0	0,0
Lokakuu	29,1	30,1	0,0	0,5	0,0
Marraskuu	13,0	31,0	23,0	11,8	0,0
Joulukuu	31,5	20,8	20,8	3,7	11,9
KESKIARVOT	7,66	18,38	8,98	6,18	9,23

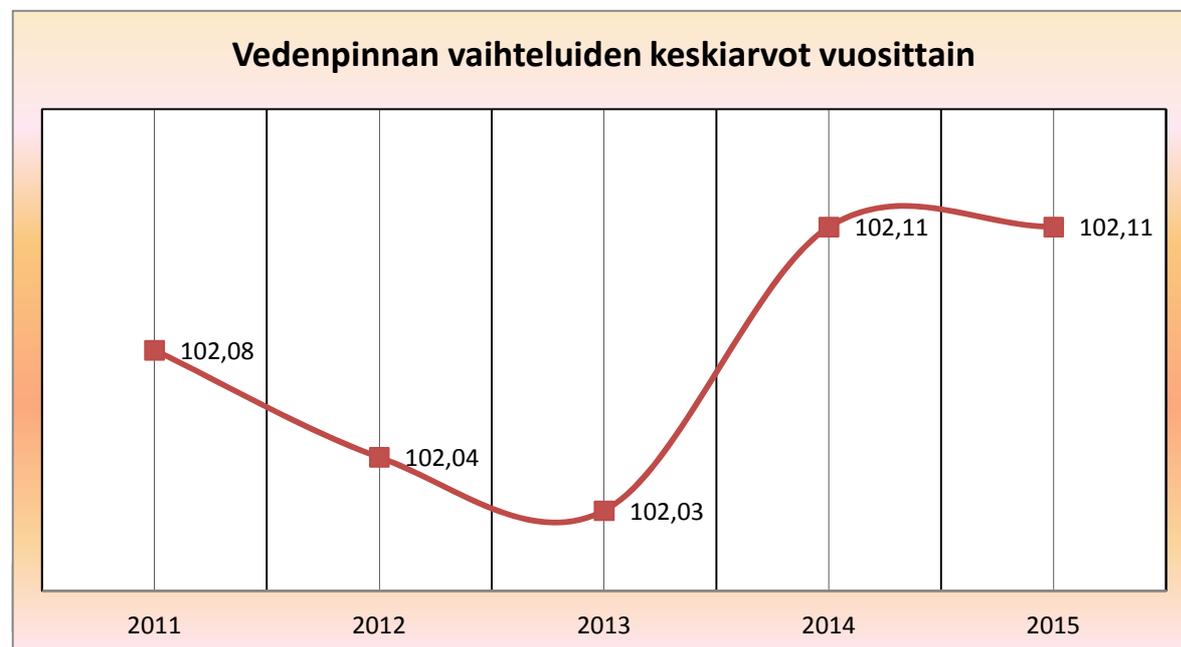
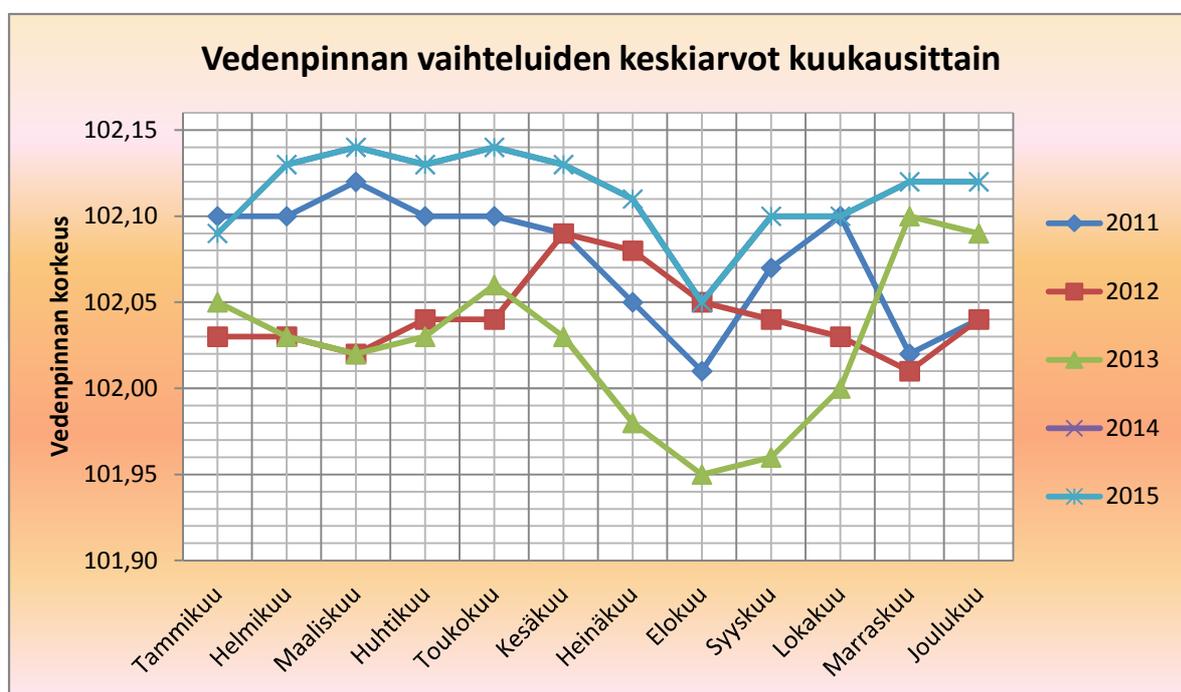
Summat kuukauden keskiarvo

Pato suljettu kesä-, heinä-, -elokuussa



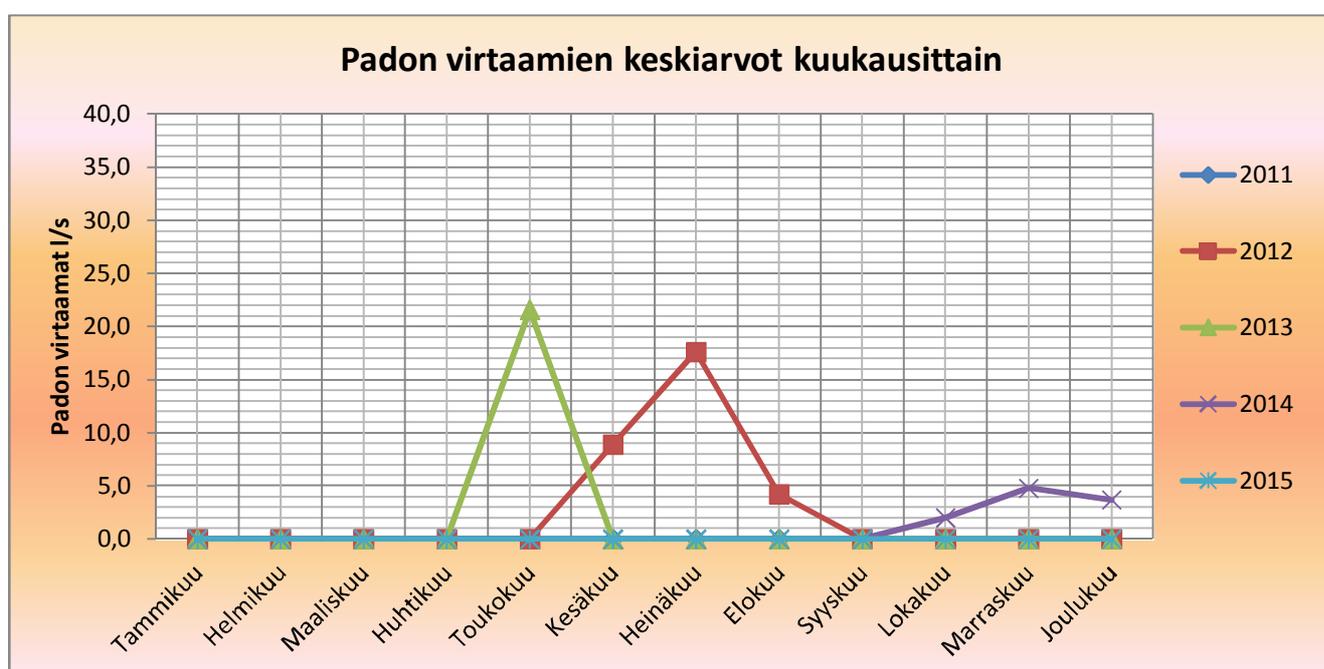
VIHTILAMMEN VEDENPINNAN KORKEUS

	2011	2012	2013	2014	2015
Tammikuu	102,10	102,03	102,05	102,09	102,09
Helmikuu	102,10	102,03	102,03	102,13	102,13
Maaliskuu	102,12	102,02	102,02	102,14	102,14
Huhtikuu	102,10	102,04	102,03	102,13	102,13
Toukokuu	102,10	102,04	102,06	102,14	102,14
Kesäkuu	102,09	102,09	102,03	102,13	102,13
Heinäkuu	102,05	102,08	101,98	102,11	102,11
Elokuu	102,01	102,05	101,95	102,05	102,05
Syyskuu	102,07	102,04	101,96	102,10	102,10
Lokakuu	102,10	102,03	102,00	102,10	102,10
Marraskuu	102,02	102,01	102,10	102,12	102,12
Joulukuu	102,04	102,04	102,09	102,12	102,12
Kaikki yht.	102,08	102,04	102,03	102,11	102,11



VIHTIJÄRVEN PADON VIRTAAMAT I/s

	2011	2012	2013	2014	2015
Tammikuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Helmikuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maaliskuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Huhtikuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toukokuu	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0
Kesäkuu	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0
Heinäkuu	0,0	17,6	0,0	0,0	0,0
Elokuu	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
Syyskuu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lokakuu	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
Marraskuu	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0
Joulukuu	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0
KESKIARVOT	0,00	2,56	1,80	0,88	0,00



Liite 5. Ehdotus vuodesta 2016 noudatettavaksi näytteenotto-ohjelmaksi.

Ajankohta	N.ottojen määrä ajankohtana	Havaintopaikka	Määrittely	Näytteenottosyvyyks	Toteutustiheys	Lisätiedot
Helmi-maaliskuu	1	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	Fys-kem	1 m ja P-1 m	Vuosittain	
Heinä-elokuu	1	Sääksjärvi keskiosa 1	Fys-kem	1 m ja P-1 m	Vuosittain	
Heinä-elokuu	1	Vihtilampi itäosa 1	Fys-kem	1 m	Vuosittain	
Heinä-elokuu	1	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	Fys-kem	1 m ja P-1 m	Vuosittain	
Lokakuu	1	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	Fys-kem	1 m ja P-1 m	Vuosittain	
Heinä-elokuu	1	Sääksjärvi keskiosa 1	<i>a</i> -klorofylli	Kokooma, koko valaistukerros	Vuosittain	
Toukokuu	1	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	<i>a</i> -klorofylli	Kokooma, koko valaistukerros	Vuosittain	Näyte otetaan mahdollisimman nopeasti jäiden lähdön jälkeen
Heinä-syyskuu	3	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	<i>a</i> -klorofylli	Kokooma, koko valaistukerros	Vuosittain	
Heinä-elokuu	1	Vihtilampi itäosa 1	<i>a</i> -klorofylli	Kokooma, koko valaistukerros	Vuosittain	
Heinä-elo	1	Sääksjärvi keskiosa 1	Kasviplankton	Kokooma, koko valaistukerros	Joka 3. vuosi (1. kerran 2016)	
Heinä-elo	1	Sääksjärvi pohjoisosa 2*	Kasviplankton	Kokooma, koko valaistukerros	Joka 3. vuosi (1. kerran 2016)	
Heinä-elo	1	Vihtilampi itäosa 1	Kasviplankton	Kokooma, koko valaistukerros	Joka 3. vuosi (1. kerran 2016)	
Heinä-elo	1	Sääksjärvi	Kasvillisuus		Joka 6. vuosi (1. kerran 2016)	
Tammi-toukokuu	2	Sääksojan alaosa*	Fys-kem+virtaamamittaus	0,1 m	Vuosittain	
Syys-joulukuu	2	Sääksojan alaosa*	Fys-kem+virtaamamittaus	0,1 m	Vuosittain	
Kenttämittaukset/havainnot (näkösyvyys, kokonaissyvyys, lumen ja jään paksuus ja poikkeavat havainnot) kirjataan joka näytokerralla jokaiselta havaintopaikalta						
* Uusi havaintopaikka						

Sääksjärven ja Vihtilammin vesistö tarkkailu. Vuosiyhteenveto 2015.

Raportissa käsitellään vuoden 2015 tarkkailutuloksia Vihtilammista Sääksjärven johdettavan veden määrästä, Vihtilammin ja Sääksjärven vedenpinnan korkeuksista sekä Vihtilammin, Sääksjärven ja Sääksojan veden laadusta. Tarkkailutulosten arviointia varten on koottu tiedot myös sademääristä sekä Kiljavan ja Rökän alueen pohjavedenottomaiden vedenottomääristä. Raportin lopussa ehdotetaan tarkennuksia tarkkailuohjelmaan tulosten perusteella.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

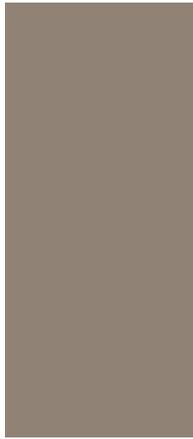
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvsy@vesiensuojelu.fi

www.vhvsy.fi

Raportti 17/2017



Vihtilammin säännöstelyn vaikutustarkkailu Vihtilammissa ja Sääksjärvässä Vuosiyhteenvedo 2016

Heli Vahtera
Anna-Liisa Kivimäki



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 17/2017

21.4.2017

Laatijat: Heli Vahtera ja Anna-Liisa Kivimäki

Tarkastaja: Kirsti Lahti

Hyväksyjä: Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Sanna Laakso

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet.....	4
3	Tarkkailun toteutus	5
	3.1 Tarkkailukohteet.....	5
	3.2 Näytteiden otto ja raportointi	7
4	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet.....	7
5	Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus	8
	5.1 Vihtilammin vedenlaatu	8
	5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus	10
	5.3 Sääksojan vedenlaatu	11
6	Vedenotto Kiljavan ottamalla vuonna 2016	12
7	Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärvessä	13
	7.1 Sääksjärven pinnankorkeus	13
	7.2 Sääksjärven vedenlaatu	14
8	Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä.....	16
9	Tarkkailun jatkuminen	17
	Lähteet.....	18

Liitteet:

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti

LIITE 1 Vesinäytteiden analyysimenetelmät 2016 ja virtaamien laskentakaava

LIITE 2. Vesinäytteiden tulokset ja kenttähavainnot 2016

LIITE 3 Vihtilammin säännöstelyraportti: Säännöstelyn tarkkailulomake vuodelta 2016

LIITE 4. Kasviplanktonraportti

1 Johdanto

Tässä tarkkailuraportissa käsitellään Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Vuonna 2016 järvien biologinen tarkkailu sisälsi kasviplanktonmäärytyksiä ja vesikasvikartoituksia. Kasviplanktonin määrittämisraportti on tämän raportin liitteenä. Sääksjärven ja Vihtilammin vesikasviraportti (Venetvaara 2016) on omana raporttinaan.

Tausta-aineistoksi esitetään tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulosten arviointia varten on esitetty myös Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät.

Tämän raportin tulosten tarkastelu painottuu vuoteen 2016, mutta keskeisimpiä vedenlaatu- ja muuttujia verrataan myös viime vuosiin. Vuoden 2015 tulokset raportoitiin laajana raporttina (Laakso ja Kivimäki 2016), johon oli kerätty myös aikaisempia vedenlaatu- ja tehty pitkäaikaistarkasteluja.

Luvussa 9 kuvataan tarkkailun jatkumista ja täsmennetään muutamia yksityiskohtia, joiden toivotaan edistävän tarkkailuohjelmaluonnoksesta tehtävää hyväksymispäätöstä.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESA-VI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi. Vuoden 2021 loppuun asti voimassa olevan luvan määräyksissä Nurmijärven kunta on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksu- ja virtauksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksjärven veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien.

Taulukko 2.1. Voimassa olevan luvan (ESAVI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammissa ja Sääksjärven Sääksjärven. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään.

Vihtilammi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksuttaa Sääksjärven vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärven vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 +102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 +102,27-102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärven mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 +102,47$ m tasoon $N2000 +102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 +99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on kolme siiviläputkikaivoa. Röykän vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä $500\ \text{m}^3/\text{d}$. Vuodesta 2008 lähtien Röykän ottamolta ei ole pumpattu pohjavettä, ja se on toiminut varavedenottamona. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee myös Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon (Pöyry Finland Oy 4.12.2012). Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Röykän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailun toteutus

Nurmijärven kunta on laatinut 12.9.2014 Vihtilammin säännöstelyn ja veden johtamisen vaikutusten tarkkailuohjelmaehdotuksen, joka on lähetetty ELY-keskukseen hyväksyttäväksi. Vuoden 2015 tarkkailutulosten perusteella tarkkailuohjelmaan esitettiin vielä muutoksia tarkkailuraportin Laakso ja Kivimäki (2016) luvussa 9. Ohjelmaesitystä täydennettiin niiden pohjalta (22.6.2016). Vuoden 2016 tarkkailua toteutettiin 2014 tarkkailuohjelman mukaan lisättyä järven pohjoisosan tarkkailupisteellä ja laajennetulla levätarkkailulla. Tarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteenä olevassa kartassa.

3.1 Tarkkailukohteet

Hyvinkään lounaisosassa sijaitseva **Vihtilammi** on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Vihtilammiin tulee vesiä sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Luontaisesti Vihtilammi laskee Vihtijärven Vihtiojan kautta ja kuuluu siten Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Vihtilammesta vesiä voidaan ohjata padoilla sekä Vihtijärven että Sääksjärven suuntaan. Sääksjärven laskeva uoma on järvien välisen suoalueen entinen kuivatusoja, joka vuodesta 1979

alkaen on toiminut säännöstelyomana. Vihtilammen vedenlaadun havaintopaikka on Vihtilampi, itäosa 1. Kokonaissyvyys havaintopaikalla on noin 2,5 metriä.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisessä **Sääksojassa** on kaksi havaintopaikkaa. Ojan yläjuoksulla, Vihtilammen mittapadon havaintopaikka on Sääksoja 0,5 ja ojan alajuoksulla havaintopaikka Sääksoja 0,0.

Sääksjärvi sijaitsee Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella. Sääksjärvellä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomaa. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimentyä edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin. Kiljava pohjavedenottamalla on tutkittu hapen ja vedyn isotooppimääritysten avulla Sääksjärvestä rantaimentyneen veden osuutta vedenottoaivoissa (Pöyry Finland Oy 19.10.2015). Tulosten perusteella on arvioitu, että kaivossa 1 rantaimentyneen järviveden osuus on jopa 50 %, kun se kaivossa 2 on enimmillään vain 5 %, ja kaivossa 3 enimmillään 24 %.

Sääksjärvi on järviyypiltään pieni-keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilampi-Sääksjärven Natura 2000-alueeseen sekä valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

Sääksjärven vedenlaatua on seurattu keskialueen syvänteessä, joka on melko laaja-alainen. Tarkkailunäytepaikka on nyt Sääksjärvi, keskiosa 1, jossa kokonaissyvyys on noin 7 metriä. Vuonna 2016 järven vedenlaatua on tarkkailtu lisäksi järven pohjoisosassa, johon Sääksoja laskee. Paikan tunnus on Sääksjärvi, pohjoisosa 2 ja kokonaissyvyyttä siinä on 4,5 metriä.

Taulukko 3.1. Tarkkailupaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikka	Paikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Syvyys/näkösyvyys (m)	Syvyys/näkösyvyys (m)
		helmikuu 2016	elokuu 2016
Vihtilampi itäosa 1	6711798 - 372415	2,5 / 1,5	2,6 / 2,2
Sääksoja 0,5	6711473 - 372322		
Sääksoja 0,0	6711186 - 371965		
Sääksjärvi keskiosa 1	6710400 - 372225	7,5 / 3,5	6,7 / 4,15
Sääksjärvi pohjoisosa 2	6710993 - 371619		4,5 / >4,1

3.2 Näytteiden otto ja raportointi

Vihtilammen säännöstelyn toteutuksesta on vastannut Nurmijärven Vesi. Vedenkorkeuden seurantaa ja säännöstelyä on hoitanut Nurmijärven kunnan ympäristönäytteenottaja Erkki Kurkinen. Hän on ottanut myös vesistönäytteet. Kesällä järvien levänäytteenotossa Kurkista avusti Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n sertifioitu näytteenottaja.

Vesinäytteet on analysoitu MetropoliLab Oy:n vesilaboratoriossa, josta analyysitulokset on siirretty ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin Hertta-tietokantaan.

Tarkkailuvuoden päätyttyä Nurmijärven Vesi on toimittanut vesianalyysien testausselostet ja vedenkorkeuden mittaustulokset Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:lle, joka on koontanut tämän raportin.

Osana Vihtilammen ja Sääksjärven tarkkailua järvien kasvillisuus kartoitettiin kesällä 2016. Kartoitus tehtiin linjamenetelmällä siten, että Sääksjärvestä kasvulinjoja oli 15 ja Vihtilammissa 8. Työn toteutti Jari Venetvaara, joka raportoi myös tulokset tilaajalle. Tilaaja on toimittanut ne Uudenmaan ELY-keskukselle.

Nurmijärven Vesi toimitti tiedot vedenottomääristä (vuorokausitarkkuudella eli m³/d) Kiljavan pohjavedenottamolta. Röykän pohjavedenottamolla ei pumpattu pohjavettä vuonna 2016.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät, määrittämissä ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatatarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2.

4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

Lauhan syksyn 2015 jälkeen vuosi alkoi kylmänä, järvet saivat jääkannen ja maa lumipeitteen. Tammikuun lopussa sää lauhtui ja helmikuussa oli pääosin leutoa, pilvistä ja epävakaisista. Sateet tulivat usein vetenä ja talven aikana lumensyvyys jäi pääosin alle 25 cm. Kokonaisuudessaan talvi (joulukuun-helmikuun) oli tavanomaista lauhempi.

Helmikuun oli NASAn tietojen mukaan maapallon mittaushistorian lämpimin ja poikkeama tavanomaisesta oli suurempi kuin yhtenäkin toisena kuukautena. Laajoilla alueilla pohjoista pallonpuoliskoa oli harvinaisen tai poikkeuksellisen lämmintä. Nurmijärvellä kuukauden keskilämpötila (-1,1 °C) oli 5,5 astetta vertailujaksoa (1981-2010) korkeampi.

Sääksjärvestä ja Vihtilammista otettiin helmikuun lopussa vesinäytteet. Jäiden paksuus oli tällöin 30 cm ja jäällä oli lunta 3-5 cm. Maaliskuussa oli leutoa ja melko aurinkoista, mutta yöpakkasten ansiosta järvien jääkannet vielä hieman vahvistuivat. Maaliskuun puolivälin jälkeen sää lämpeni ja jäät haurastuivat nopeasti ja sulivat huhtikuun aikana. Sääksjärvestä näytteet otettiin huhtikuun alussa.

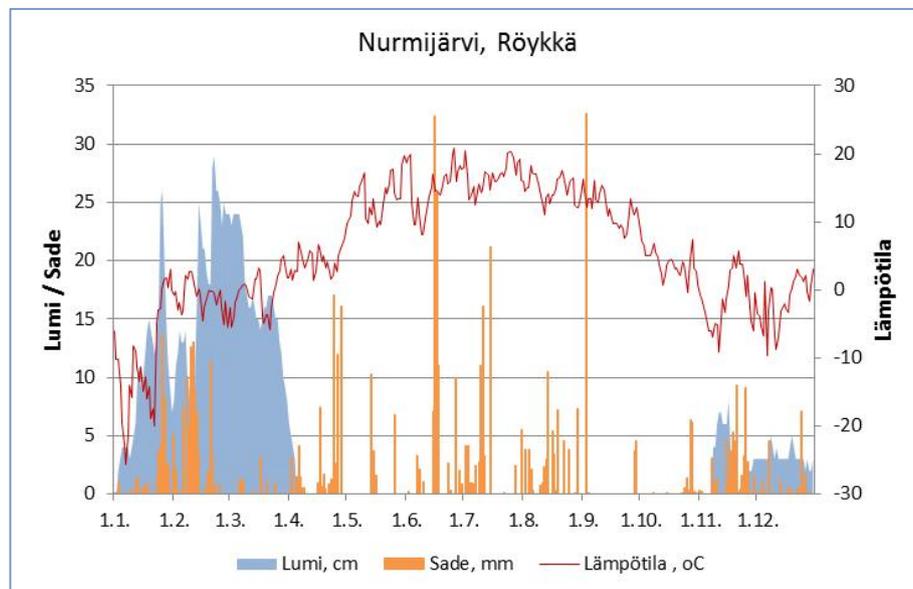
Kevät ja alkukesä olivat vaihtelevia. Huhtikuun lopun sateet lisäsivät valuntaa, mutta toukokuun oli melko kuiva. Kesäkuussa satoi useana päivänä. Heinäkuun lopulla sää muuttui aurinkoiseksi ja lämpimäksi ja elokuussa oli pitkään kesäistä. Epävakaisten kesän takia järveden pintaläm-

pötilat pysyivät koko kesän melko viileinä. Elokuun lopulla järvinäytteitä otettaessa Sääksjärven päällysveden lämpötila oli 17 °C.

Syyskuu oli kahdeksatta kertaa peräkkäin tavanomaista lämpimämpi. Lämpötilapoikkeama oli suuressa osassa maata 1-2 astetta. Sadepäiviä oli etelässä harvinaisen vähän (kuva 4.1). Vedet pysyivät kerrostuneena ja melko lämpimänä lokakuun alkupuolelle asti, jolloin säät alkoivat viilentyä.

Marraskuun alussa alkoi pakkasjakso ja jääpeite alkoi muodostua järviin. Sääksjärveä peitti jääkansi 11.11. Se sulii vielä osittain kuun lopun lauhan sadejakson myötä, ja jäätyni jälleen joulukuun alussa.

Sääksjärvestä syysnäytteet otettiin marras- ja joulukuun puolivälissä. Sääksjärvestä syksyn näyte jäi ottamatta jäätilanteen takia.



Kuva 4.1. Lämpötila ja sadantasumat vuorokausittain Nurmijärven Röykässä vuonna 2016. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data)

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

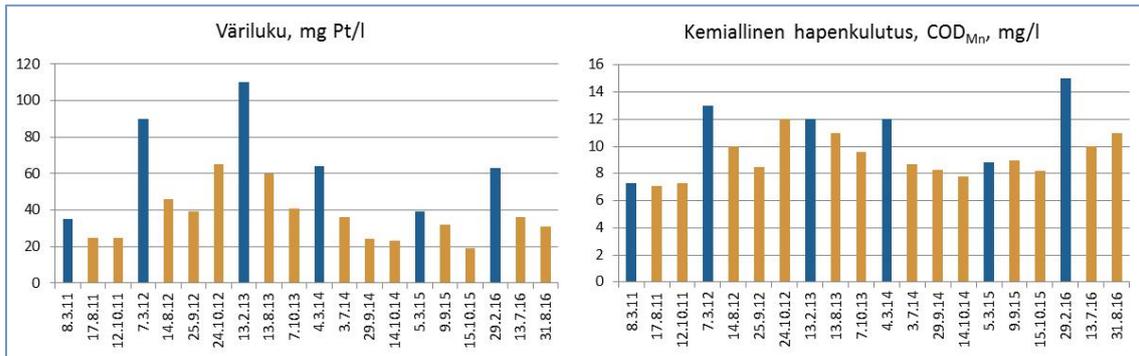
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

Vihtilammista, havaintopaikalta itäosa 1, otettiin vesinäytteet perusvedenlaatumuuttujien analysointiin helmi-, heinä- ja elokuussa näytesyvyyydestä 1 m. Levätuotantoa kuvaavat α -klorofyllinäytteet otettiin touko- ja kesäkuussa vesikerroksesta 0-1,5 metriä sekä heinä- ja elokuussa vesikerroksesta 0-2 metriä, jolloin otettiin näytteet myös kasviplanktonanalyysiin.

Vihtilammissa veden ulkonäkö vaihteli vuoden aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Selvästi humusleimaista (COD_{Mn} yli 10 mg/l) vesi oli etenkin talvella. Talvien välillä veden väriluvut ovat vaihdelleet melko paljon mm. valunta-

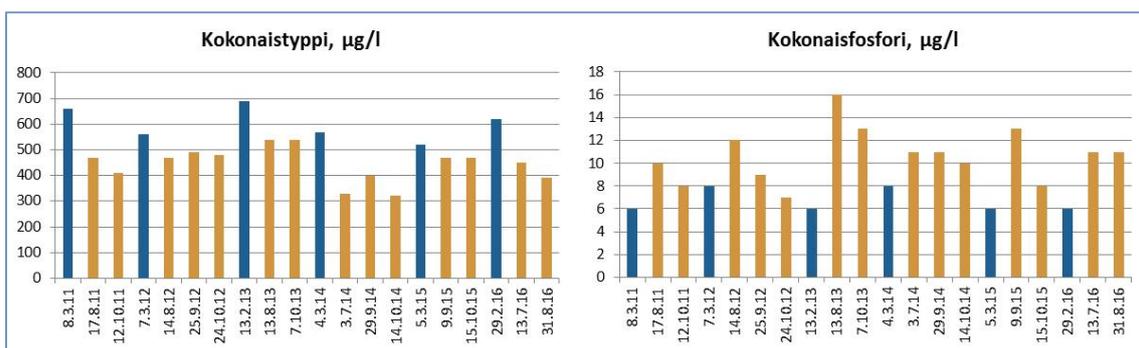
olosuhteista johtuen. Helmikuun 2016 väriluku, 63 mg Pt/l, oli viime vuosien keskitasoa (kuva 5.1). Kesällä 2016 veden väriluku ja humusleimaisuus olivat edeltävien kesien tasoa. Hapittilanne järvessä oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä.

Järvessä veden pH-arvot olivat talvella lievästi happamia ja kesällä neutraalia tasoa. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä alkaliniteettiarvojen ollessa 0,1-0,22 mmol/l.



Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2011-2016. Kuvassa talviarvot ovat sinisiä pylväitä ja avovesikauden arvot keltaisia.

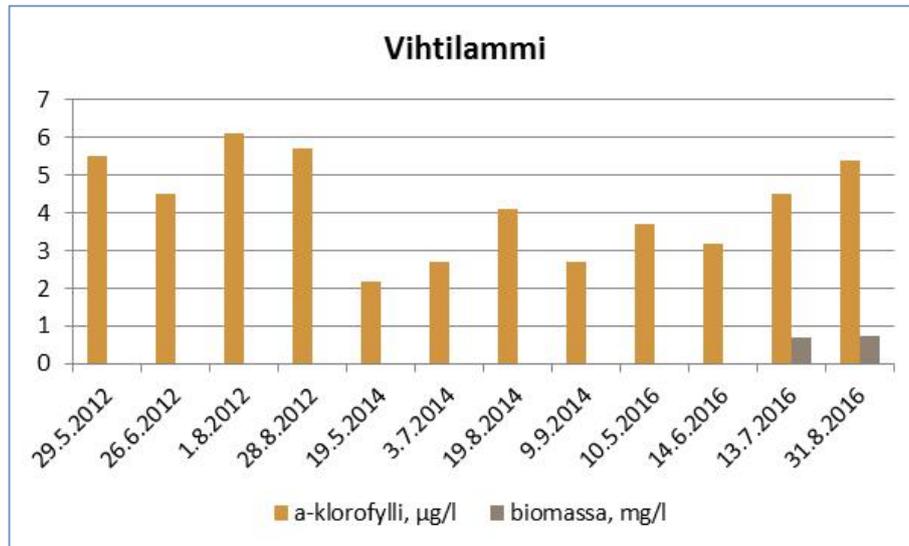
Vihtilammen typpipitoisuudet olivat talvella kesää suurempia hajotustoiminnan vapautettua kasvukaudella sitoutuneita ravinteita takaisin veteen ja valumavesien tuodessa niitä myös valuma-alueelta. Kesän kasvukaudella alle 400 mg/l tasolle laskevat typpipitoisuudet olivat luonnontilaisten, kirkkaiden vesien tasoa. Talvella, kun järven vesi oli kirkkaimmillaan, Vihtilammissa fosforipitoisuus oli matala, noin 6 µg/l. Kesällä pitoisuus oli kaksinkertainen talviarvoon verrattuna, mutta vähähumuksisen järvytyypin luokittelun mukaan erinomainen. Ravinnepitoisuudet olivat viime vuosien tasoa (kuva 5.2).



Kuva 5.2. Veden kokonaisravinnepitoisuudet Vihtilammissa vuosina 2011-2016. Kuvassa talvikuukaudet ovat sinisiä pylväitä ja avovesikauden arvot keltaisia.

Ravinnetilaltaan vain lievästi rehevän Vihtilammen levästön määrittämiseksi touko-elokuussa analysoitiin noin 2 metrin vesikerroksen α -klorofyllipitoisuus sekä heinä-elokuussa leväbiomassa ja lajisto. Matalissa vähähumuksissa järvissä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 µg/l ja leväbiomassa alle 1,2 mg/l. Nämä arvot alittui-

vat kesällä 2016 (kuva 5.3). Matalat leväbiomassat ja haitallisten sinilevien osuus (0,15 % ja 3,38 %) olivat erinomaisen tilan tasoa. Tarkemmat tiedot leväkoostumuksesta löytyvät liitteenä 4.

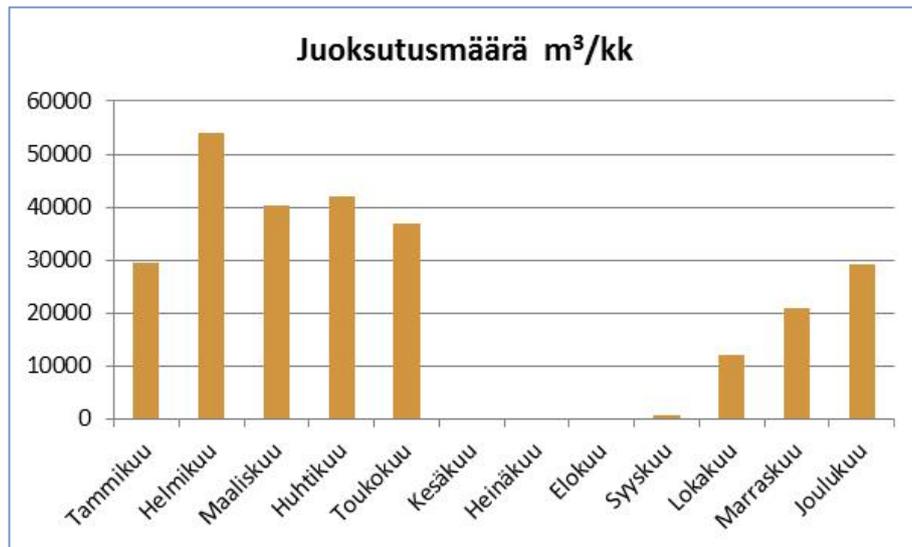


Kuva 5.3. α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällyksivedessä (0-2 m).

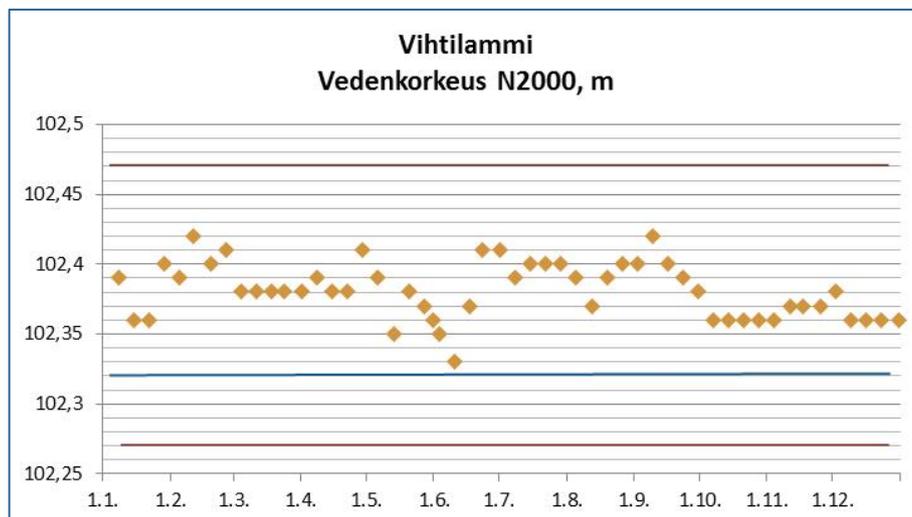
5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus

Vihtilammen **juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet** mitataan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran viikossa mittapadoilla. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee olla mahdollisimman tasaista. Syys-toukokuussa Vihtilammista saa johtaa vettä Sääksjärveen Vihtilammen korkeuden ollessa yli N2000 +102,32 m.

Vuonna 2016 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vettä 1.1.-30.5.2016 ja 30.9.-31.12.2016 yhteensä 265 352 m³ (kuva 5.4) Määrä oli 25 000 m³ edellisvuotta vähemmän. Vihtilammin vedenkorkeus pysyi säännöstelyn sallimissa rajoissa koko vuoden, keskivedenkorkeuden ollessa N2000 +102,38 m (kuva 5.5).



Kuva 5.4. Vihtilammista Sääksojaan johdettu vesimäärä kuukausittain vuonna 2016.



Kuva 5.5. Vihtilammin vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2016. Tavoitteena on, että lammen vedenkorkeus säilyy kuvan punaisten viivojen sisällä. Kuvan sininen viiva on alaraja, jonka yläpuolella Vihtilammin vedenkorkeuden on säilyttävä talvijuoksuksella.

Sääksojaan ohjatun veden virtaama oli tammi-toukokuun juoksuksissa keskimäärin 15,2 l/s ja korkeimmillaan 30 l/s. Syksyllä juoksetun veden keskivirtaama oli 7,9 l/s.

5.3 Sääksojan vedenlaatu

Sääksojasta otettiin vesinäytteet kolme kertaa havaintopaikalta Sääksoja 0,5 ja kaksi kertaa havaintopaikalta Sääksoja 0,0. Näytepäivinä juoksuvirtaamat vaihtelivat 5,9 – 16,5 l/s. Sääksojan veden laatu vastasi Vihtilammen vedenlaatua molemmilla ojahavaintopaikoilla. Käytännössä vain veden väriluvussa todettiin nousua ojassa. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä oli

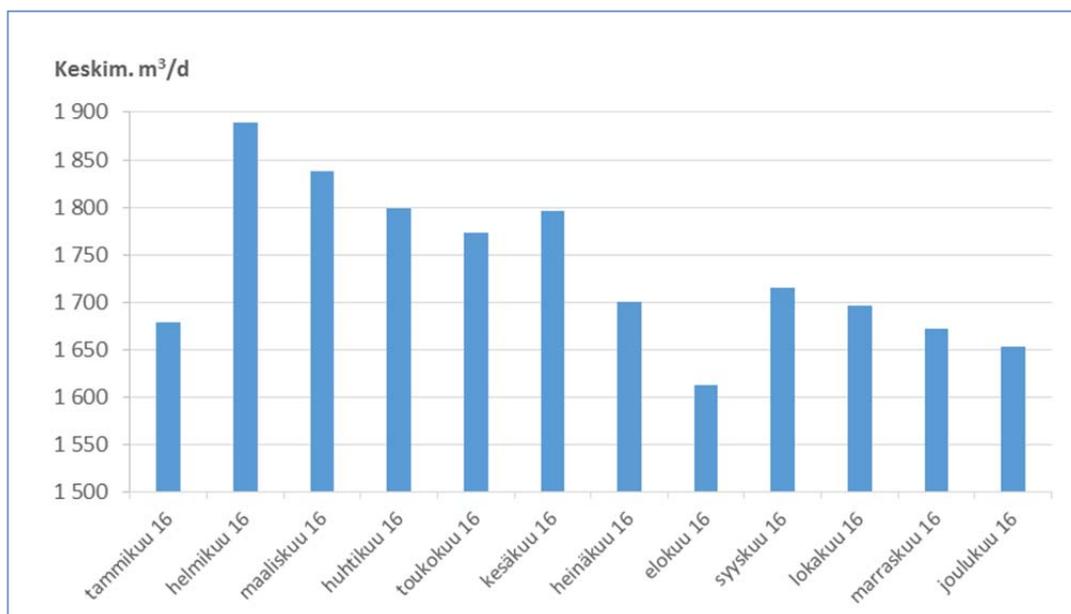
alajuoksun havaintopaikalla yläjuoksua hieman korkeampi, mutta mittausepävarmuuden, 15 % tasoa. Ravinnepitoisuuksissa ei todettu nousua.

Taulukko 5.1. Sääksojan vedenlaatu vuonna 2016.

	Sääksoja 0,5 5.4.2016	Sääksoja 0,5 17.11.2016	Sääksoja 0,0 17.11.2016	Sääksoja 0,5 13.12.2016	Sääksoja 0,0 13.12.2016	Vihtilampi keskiarvo 2016
Väriluku, mgPt/l	43	25	39	34	45	31 - 63
Sameus, FTU	1,3	7,8	2	0,98	0,93	0,57 - 1,4
Typpi, µg/l	670	490	470	560	570	390 - 620
Fosfori, µg/l	9	16	11	9	8	6 - 11
COD _{Mn} , mg/l	11	11	11	12	12	10 - 15
TOC, mg/l		11	12	9,2	11	-
Virtaama, l/s	16,5	5,9		12,6		

6 Vedenotto Kiljavan ottamalla vuonna 2016

Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottokaivoista m³/d) vuonna 2016 on esitetty kuvassa 6.1. Suurimmillaan vedenotto oli helmikuussa, jolloin keskimääräinen vedenotto oli 1 889 m³/d. Vähiten pohjajavettä pumpattiin elokuussa. Koko vuoden aikana keskimääräinen vedenotto oli 1 734 m³/d. Vettä pumpattiin enemmän kuin vuosina 2014 ja 2015, jolloin keskimääräinen vedenotto oli 1 627 – 1 685 m³/d. Vuonna 2016 pumpattu kokonaisvesimäärä Kiljavan ottamalla oli 634 769 m³ (Nurmijärven Veden toimintatilastot 2014–2016).

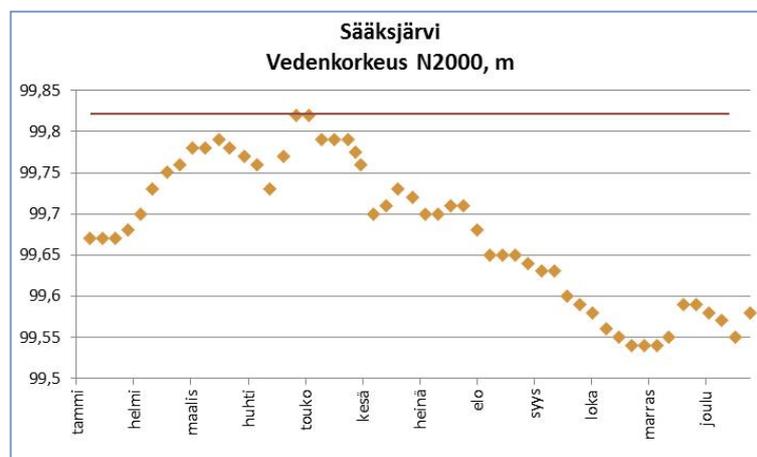


Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottokaivoista m³/d) vuonna 2016.

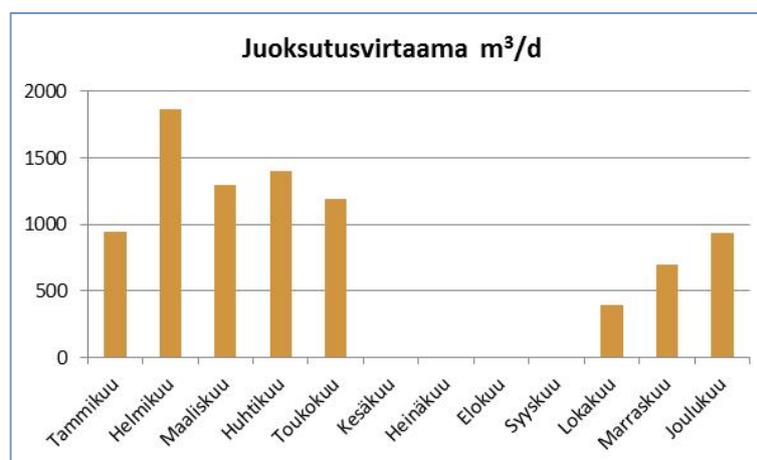
7 Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärnessä

7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksetettiin Sääksjärveen vettä vuoden 2016 aikana yhteensä 265 352 m³, mikä oli 2,6 % Sääksjärven tilavuudesta. Vastaavana aikana pohjaveden otto Kiljavan vedenottamolla oli 634 769 m³. Lupamääräysten mukaisesti juoksetus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Järven pinta oli tällä tasolla huhti-toukokuun vaihteessa, mikä johtui huhtikuun lopun runsaista sateista. Vuoden aikana Sääksjärven vedenkorkeus vaihteli N2000+99,54-99,82 m. Kuivan syksyn aikana järven vedenpinta laski selvästi (kuva 7.1). Vastaavalla korkeudella vedenpinta oli edellisen vuoden marraskuussa.



Kuva 7.1. Sääksjärven vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2016. Kuvan punainen viiva on taso, joka ei saa ylittyä juoksetusaikana.



Kuva 7.2. Vihtilammista Sääksjärveen juoksetettu vesimäärä, m³/d, kuukausittain vuonna 2016.

Tarkemmat vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteenä 3.

7.2 Sääksjärven vedenlaatu

Sääksjärvestä, havaintopaikalta keskiosa 1, otettiin tarkkailunäytteet kemiallisiin analyysihin helmi-, heinä- ja elokuussa näytesyvyyksiltä 1 metri ja pohja - 1 metri sekä uudelta havaintopaikalta pohjoisosaa 2 näytesyvyyksiltä 1 metri ja pohja - 1 metri heinä- ja elokuussa. Levätuotantoa kuvaavat α -klorofyllinäytteet otettiin havaintopaikalta keskiosa 1 kuukausittain touko-elokuussa vesikerroksesta 0-2 m ja heinä-elokuussa myös vesikerroksesta 0-4 m. Havaintopaikalta pohjoisosaa 2 näytteet otettiin heinä- ja elokuussa vesikerroksesta 0-2 m ja 0-4 m. Heinä- ja elokuun näytteistä 0-2 m klorofyllin lisäksi analysoitiin kasviplanktonlajisto.

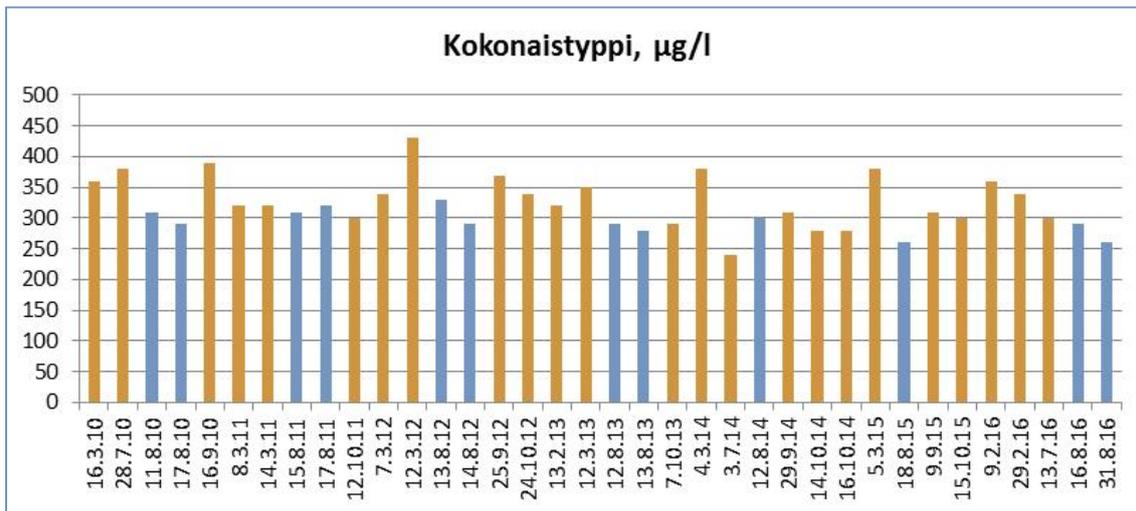
Sääksjärven vesi oli kirkasta ja väritöntä. Vain heinäkuun tarkkailukerralla järven keskiosan havaintopaikan alusvedessä todettiin lievää sameutta (1,1 FTU). Kesällä näkösyvyyttä järvestä oli runsaat neljä metriä. Järviveden pH oli lievästi hapan, alimmillaan päällysvedessä pH 6,7. Puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteettiarvo, keskimäärin 0,07 mmol/l, oli välttävä.

Värianalyysin määrittämissärajien (2,5 mg Pt/l) alle jäävät väriluvut ja matalat kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn} alle 3 mg/l) osoittivat humusyhdisteiden määrän Sääksjärvestä olevan pieni. Pohjoisosan havaintopaikalla päällysveden COD_{Mn} -pitoisuus oli vähän, 0,2 mg/l, järven keskiosaa korkeampi, mutta ero oli mittausepävarmuuden tasoa.

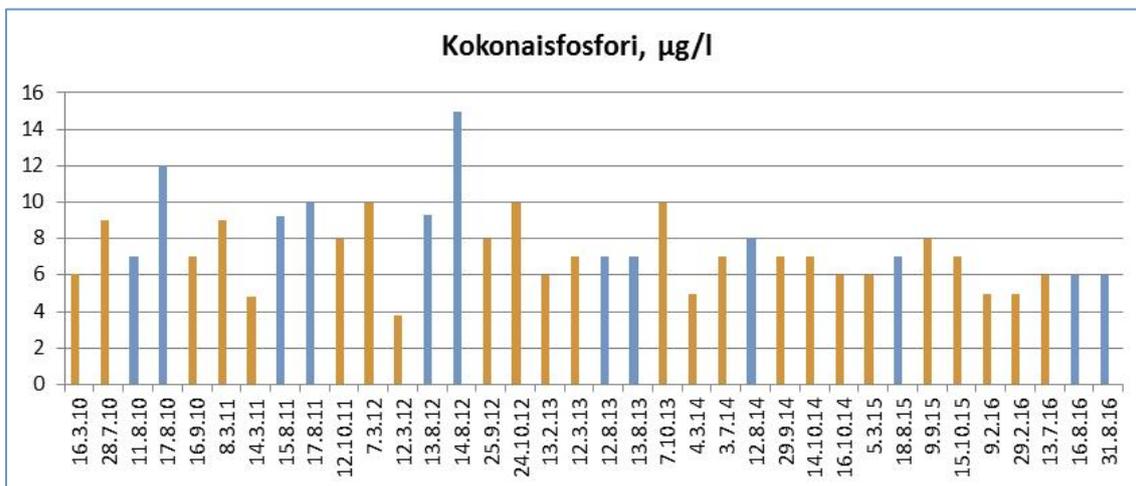
Talvella Sääksjärven alusvesi oli jäähtynyt viileäksi, 3,6 °C. Alusveden happivarat olivat hieman ehtyneet, pitoisuus oli 7,7 mg/l ja hapenkyllästysaste 58 %, mutta olivat jääpeitteiselle kaudelle hyvää tasoa. Kesällä järvi ei kerrostunut ja happipitoisuudet olivat lähes täyskyllästystilaa vastaavia kaikissa näytteissä.

Sääksjärven ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä. Järven keskiosassa kokonaisfosforipitoisuus oli pinnasta pohjaan talvella 5 µg/l ja kesällä 6 µg/l (kuva 7.4). Kokonaistyyppipitoisuudet olivat 260-380 µg/l, talvella suurimmat, loppukesällä pienimmät (kuva 7.3). Järven pohjoisosan havaintopaikalla tyyppipitoisuudet olivat keskiosaa vastaavia. Elokussa pohjoisosan havaintopaikalla päällysveden kokonaisfosforipitoisuus, 16 µg/l, oli paikan alusvettä (6 µg/l) ja järven keskiosaa korkeampi. Muissa vedenlaatuparametreissa ei todettu muutoksia.

Ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterissä Sääksjärven tarkkailunäytteiden lisäksi on tuloksia mm. kunnan ympäristötoimen seurannoista, myös vuodelta 2016. Vuosien 2010-2016 aineistossa esiintyi elokuussa 2010 ja 2012 pohjoisosan havaintopaikan tasoisia fosforipitoisuuksia. Elokussa 2012 tuloksia oli perättäisiltä näytepäiviltä, jolloin vain toisen päivän pitoisuus oli selvästi kohonnut, 15 µg/l. Tuolloin, molempina päivinä, alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli 9-11 µg/l eli vuoden 2016 alusveden näytteitä korkeampi. Vuosi 2012 oli erittäin sateinen.



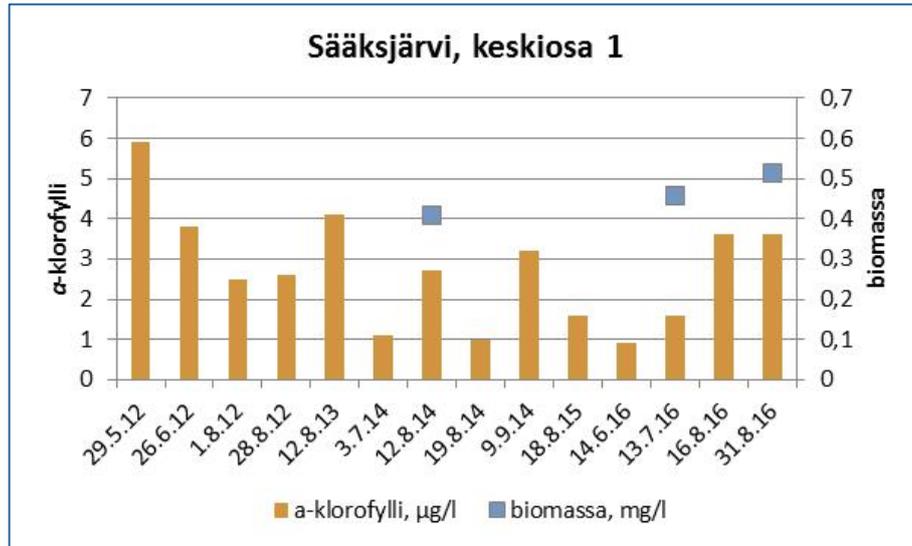
Kuva 7.3. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla vuosina 2010-2016. Kuvassa siniset pylväät ovat elokuun arvoja. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).



Kuva 7.4. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla vuosina 2010-2016. Aikaisempia vuosia, jolloin kokonaisfosforin määrittäysraja on ollut 7 µg/l ei ole vertailuaineistossa. Kuvassa siniset pylväät ovat elokuun arvoja. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

Sääksjärvessä todetut kohonneet kokonaisfosforipitoisuudet liittyvät mitä ilmeisimmin hiukkasiin sitoutuneeseen fosforiin. Ainakin elokuun 2016 tarkkailukerralla järven päälyysvedessä esiintyi paikoitellen silmämääräisesti vähän levää. Ajankohta oli tuulinen ja vesi sekoittunutta.

Kesällä 2016 järven levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus vaihteli keskiosan havaintopaikalla, vesikerroksessa 0-2 metriä, 0,9 – 3,6 µg/l. Lämpimän ja aurinkoisen elokuun arvot olivat kesän korkeimmat, mutta ajankohdalle tyypillisiä (kuva 7.5). Pohjoisosan havaintopaikalla pitoisuudet olivat keskiosaa vastaavia. Pitoisuustaso jäi alle vähähumuksisen järven erinomaisen/hyvän laatuluokan rajan, 4 µg/l, eli kuvasti erinomaista tilaa. Kasviplanktonin biomassalle erinomaisen ja hyvän raja on 0,45 µg/l. Heinä-elokuussa järven keski- ja pohjoisosan havaintopaikoilta määritetyt kokonaisbiomassat, 0,44-0,52 mg/l, osoittivat lähinnä hyvää laatuluokkaa (liite 4). Näytteissä korkein haitallisten sinilevien osuus, 1,9 %, määritettiin elokuussa järven keskiosan näytteestä. Sekin oli pieni ja erinomaista ekologista luokkaa osoittava.



Kuva 7.5. Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla päällysveden (0-2 m) a-klorofyllipitoisuudet ja kasviplanktonin biomassat kesinä 2012-2016. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Sääksjärvässä valaistu, perustuotannon mahdollistava vesikerros on pinnasta pohjaan. Pinta-vesien seurantakäytännön mukaan levätuotantoa kuvaava a-klorofyllinäyte otetaan kokoomanäytteenä vesikerroksesta 0-2 metriä, näin myös Sääksjärvässä. Kesällä 2016 haluttiin selvittää tämän lisäksi vesikerroksen 0-4 metriä a-klorofyllipitoisuus. Tulosten perusteella näytesyvyyksien erot olivat pieniä. Näytti siltä, että levien jakaantuminen oli ainakin neljään metriin asti melko tasainen (taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. a-klorofyllipitoisuudet Sääksjärven havaintopaikoilla kesällä 2016.

	13. heinäkuuta 2016		31. elokuuta 2016	
	0 – 2 m	0 – 4 m	0 – 2 m	0 – 4 m
Sääksjärvi, keskiosa 1	1,6	1,5	1,8	1,9
Sääksjärvi, pohjoisosa 2	3,6	3,9	3,9	3,6

8 Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvässä

Vuonna 2016 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä 1.1.-30.5.2016 ja 30.9.-31.12.2016 yhteensä 265 352 m³. Juoksutus toteutui säännöstelyrajojen ja -aikojen puitteissa.

Sääksjärven ja Vihtilammin veden laatu oli lähellä luonnontilaista, eikä merkittäviä poikkeamia edellisiin vuosiin havaittu. Vihtilammissa vesi oli Sääksjärveä humuspitoisempaa ja sen myötä ravinnepitoisuudet olivat hieman karua Sääksjärveä korkeampia. Sääksojan kautta Sääksjärveen juoksutettava vesi oli Vihtilammin vedenlaatua vastaavaa. Vaikka ojavesien tarkkailukertoja oli vähän, näyttekertojen virtaamavaihtelu edusti hyvin vedenjohtamiskauden olosuhteita.

Vihtilammista Sääksjärveen johdettava vesimäärä oli Sääksjärven vesimäärään nähden pieni, vain 2,6 %. Hyvänlaatuisen juoksutusveden Sääksjärveä kuormittava vaikutus oli hyvin vähäinen. Vuosi 2016 oli vähäsateinen ja hajakuormituksen vaikutus järveen oli todennäköisesti

myös keskimääräistä vähäisempi. Elokuun fosforipitoisuus järven keskiosassa oli viime vuosien matalimpia.

9 Tarkkailun jatkuminen

Vuonna 2017, ja tarkkailuohjelmaesityksen mukaan myös jatkossa, Vihtilammen vedenlaatua tarkkaillaan heinäkuussa. Sääksojan kahdelta havaintopaikalta vesinäytteet otetaan kevään ja syksyn juoksutuskausina, vähintään kaksi kertaa kauden aikana.

Sääksjärven tarkkailun painopiste on järven pohjoisosan havaintopaikalla (Sääksjärvi pohjoisosa 2), jossa näytteenottoa on tarkkailuohjelmaehdotuksen mukaan maaliskuu-, heinä- ja loka-kuussa. Klorofyllinäytteet otetaan kesä-, heinä- ja elokuussa.

Järven keskiosa 1 havaintopaikka on tarkkailun taustapiste, josta tarkkailunäytteet otetaan heinäkuussa, koska kunnan ympäristöviranomaiset ottavat tältä havaintopaikalta säännöllisesti näytteitä. Kunnan seurantanäytteet otetaan maaliskuu- ja elokuussa. Keskiosan havaintopaikka on pitkäaikaisen vedenlaatuseurannan paikka, josta näytteitä on otettu useina vuodenaikoina.

Sääksjärvessä levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus mitataan jatkossa molemmilla havaintopaikoilla, vain näytesyvyydestä 0-2 metriä. Näin myös Vihtilammissa.

Tarkkailun ja kunnan tekemän seurannan näytteenottoaikataulut sovitaan toisiinsa vuosittain. Tarkkailutulosten raportoinnissa kunnan tulokset otetaan osaksi Sääksjärven tarkkailuraporttia.

Lähteet

Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J, Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni M., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen A., Siimes K., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M.2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. ISSN 1796-1653 (verkkoj.) 144 s.

Laakso, S. ja Kivimäki, A-L. 2016. Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu. Vuosiyhteenveto 2015. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Raportti 7/2016. 23 s. + liitteet.

Pöyry Finland Oy. 4.12.2012. Kiljavan pohjavesialue, Suojelusuunnitelman päivitys. Hyvinkään kaupunki ja Nurmijärven kunta. 51 s. + liitteet.

Pöyry Finland Oy. 19.10.2015. Vedenottamoiden pintavesivaikutuksen selvittäminen hapen ja vedyn isotooppien avulla eteläisessä Suomessa. 54 s. + liitteet.

Venetvaara, J. 2016. Sääksjärven ja Vihtilammin vesikasviraportti 2016. Biologitoimisto Jari Venetvaara ky.

Raportin jakelu

Nurmijärven Vesi

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus /ympäristölautakunta

Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Liite 1.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät:

Analyytti	Analyysit				
	Menetelmä	Akkreditoitu	Määrittäysraja	Yksikkö	Mittaus-epävarmuus, %
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813:1996	x	0,2	mg/l	10
Hapen kyllästysaste (%)	SFS 3040:1990 (kumottu)		1,0	%	10
pH	SFS 3021:1979	x			3
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	x	0,02	mmol/l	10
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	x	0,4	mS/m	5
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1	x	50	µg/l	15
Nitriitti-nitraatti tyypinä	SFS-EN ISO 13395/DA	x	4	µg/l	15
Ammoniumtyppi	ISO 7150: 1984	x	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori	SFS 3026 mod. DA	x	2	µg/l	15
Liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	x	2	µg/l	15
Kemiall. hapenkulutus CODMn	SFS 3036:1981	x	0,5	mg/l	15
Väriluku	SFS-EN ISO 7887:2012	x	2,5	mgPt/l	10
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	x	0,1	FTU	15
Orgaaninen hiili (TOC)	SFS-EN 1484:1997	x	0,5	mg/l	15
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	x	15	µg/l	20
Koliformiset bakteerit	SFS-EN ISO 9308-2:2012			kpl/100 ml	
Klorofylli-a	SFS 5772:1993	x	0,1	µg/l	15

Virtaamien laskentakaava:

Liitteessä 3 Vihtilammen patojen vedenkorkeudet on muutettu juoksumvirtaamiksi Polenin kaavalla:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b \sqrt{2g} * h^{3/2}$$

missä Q on virtaama

µ on purkautumiskerroin

b on aukon leveys; pato Säöksjärveen b = 0,0625 m, pato Vihtijärveen b = 0,800 m

g on putoamiskiihtyvyyden kiihtyvyyden (g = 9,82 m/s²)

h on vedenkorkeus

Liite 2. Vihtilammin, Sääksojan ja Sääksjärven vesinäytetulokset vuodelta 2016.														
Vihtilampi, itäosa 1														
NäytePvm	Näytesyv.	Koliformit	Väiriluku	Lämpötila	Happi	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	a-klorof.	Al liuk.
	m	kpl/100 ml	mg Pt/l	°C	mg/l		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
29.2.2016	1	0	63	1,6	10	6,6	0,221	10,3	0,57	15	6	620		50
14.6.2016	0-1,5												3,2	
13.7.2016	1	120	36	21,3	9	7	0,163	8	1,4	10	11	450		20
13.7.2016	0-2												4,5	
31.8.2016	1	140	31	16,1	9	7	0,159	8,1	1,3	11	11	390		15
31.8.2016	0-2												5,4	
Sääksjärvi, keskiosa 1														
NäytePvm	Näytesyv.	Koliformit	Väiriluku	Lämpötila	Happi	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	a-klorof.	Al liuk.
	m	kpl/100 ml	mg Pt/l	°C	mg/l		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
29.2.2016	1	0	<2,5	0,3	13,6	6,7	0,075	3,8	0,9	2,9	5	340		5
29.2.2016	6	0	<2,5	3,6	7,7	6,2	0,083	3,9	0,64	2,6	5	380		9
14.6.2016	0-2												0,9	
13.7.2016	1	21	<2,5	19,5	9,1	6,8	0,068	3,5	0,55	2,7	6	300		7
13.7.2016	5	19	<2,5	19,4	9,4	6,8	0,07	3,5	0,53	2,7	6	280		7
13.7.2016	0-2												1,6	
13.7.2016	0-4												1,5	
31.8.2016	1	28	<2,5	17	9,2	6,9	0,07	3,5	1	2,5	6	260		4
31.8.2016	5,7	40	<2,5	16,7	9,4	6,9	0,07	3,5	1,1	2,5	6	260		4
31.8.2016	0-2												3,6	
31.8.2016	0-4												3,9	

Sääksjärvi, pohjoisosa 2														
NäytePvm	Näytesyv.	Koliformit	Väriluku	Lämpötila	Happi	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	a-klorof.	Al liuk.
	m	kpl/100 ml	mg Pt/l	°C	mg/l		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
13.7.2016	1	19	<2,5	19,8	9,2	6,7	0,059	3,4	0,6	2,9	6	300		7
13.7.2016	3,5	22	<2,5	19,7	8,3	6,8	0,069	3,4	0,74	2,6	8	290		6
13.7.2016	0-2												1,8	
13.7.2016	0-4												1,9	
31.8.2016	1	84	<2,5	16,9	9,4	6,9	0,074	3,5	0,9	2,7	16	260		6
31.8.2016	3,5	86	<2,5	16,4	9,5	6,9	0,07	3,5	0,87	3	6	260		5
31.8.2016	0-2												3,9	
31.8.2016	0-4												3,6	
Sääksoja 0,5														
NäytePvm	Näytesyv.	Väriluku	TOC	Lämpötila	Happi	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N		
	m	mg Pt/l	mg/l	°C	mg/l		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l		
5.4.2016	0,1	43			8	6,4	0,217	9,5	1,3	11	9	670		
17.11.2016	0,1	25	11	1,6	12,5	6,8	0,171	8,9	7,8	11	16	490		
13.12.2016	0,1	34	9,2	1	14,5	6,9	0,19	9,6	0,98	12	9	560		
Sääksoja 0,0														
NäytePvm	Näytesyv.	Väriluku	TOC	Lämpötila	Happi	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N		
	m	mg Pt/l	mg/l	°C	mg/l		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l		
17.11.2016	0,1	39	12		12,4	6,6	0,144	8,4	2	11	11	470		
13.12.2016	0,1	45	11	0,6	13,8	6,8	0,177	9,3	0,93	12	8	570		

Kenttähavainnot						
NäytePvm	Hav.paikan nimi	Klo	Kok.syv.	Näkösyvyys	Ilma, It	Lumi
			m	m	°C	cm
29.2.2016	Vihtilampi itäosa1	11:45	2,5	1,5	-4	0,03
14.6.2016	Vihtilampi itäosa1	10				
13.7.2016	Vihtilampi itäosa1	16:30			21,3	
31.8.2016	Vihtilampi itäosa1	11:46	2,6	2,2	17	
NäytePvm	Hav.paikan nimi	Klo	Kok.syv.	Näkösyvyys	Ilma, It	Lumi
			m	m	°C	cm
29.2.2016	Sääksjärvi keskiosa1	10:50	7,5	3,5	-5	0,05
14.6.2016	Sääksjärvi keskiosa1	8:50				
13.7.2016	Sääksjärvi keskiosa1	11:45	6,2	4,1	19	
31.8.2016	Sääksjärvi keskiosa1	15:03	6,7	4,15	20	
NäytePvm	Hav.paikan nimi	Klo	Kok.syv.	Näkösyvyys	Ilma, It	Lumi
			m	m	°C	
13.7.2016	Sääksjärvi pohjoisosa2	14	4,5	3,8	21	
31.8.2016	Sääksjärvi pohjoisosa2	14:40	4,5	>4,1	20	
NäytePvm	Hav.paikan nimi	Klo	Kok.syv.	Näkösyvyys	Ilma, It	Lumi
			m	m	°C	
17.11.2016	Sääksoja 0,0	11:50	0,15	0,15	3	
17.11.2016	Sääksoja 0,5	11	0,3	0,3	3	
13.12.2016	Sääksoja 0,0	9:20				
13.12.2016	Sääksoja 0,5	9:40				

Liite 3.

Vihtilammen säännöstely: vedenpinnan mittaustulokset 2016

Havainto pvm	Vedenpinta, m				Patojen vedenkorkeus ja virtaama*				Huom.
	Vihtilampi		Sääksjärvi		Vihtijärvi		Sääksjärvi		
	N60	N2000	N60	N2000	cm	l/s	cm	l/s	
8.1.2016	102,14	102,14	99,42	99,42	0,0	0,0	5	12,6	
15.1.2016	102,11	102,11	99,42	99,42	0,0	0,0	4	9,0	
22.1.2016	102,11	102,11	99,42	99,42	0,0	0,0	4	9,0	
29.1.2016	102,15	102,15	99,43	99,43	0,0	0,0	5	12,6	
5.2.2016	102,14	102,14	99,45	99,45	0,0	0,0	5	12,6	
11.2.2016	102,17	102,17	99,48	99,48	0,0	0,0	9	30,0	
19.2.2016	102,15	102,15	99,50	99,50	0,0	0,0	8	25,2	
26.2.2016	102,16	102,16	99,51	99,51	0,0	0,0	7	20,7	
4.3.2016	102,13	102,13	99,53	99,53	0,0	0,0	6	16,5	
11.3.2016	102,13	102,13	99,53	99,53	0,0	0,0	5	12,6	
18.3.2016	102,13	102,13	99,54	99,54	0,0	0,0	6	16,5	
24.3.2016	102,13	102,13	99,53	99,53	0,0	0,0	5	12,6	
1.4.2016	102,13	102,13	99,52	99,52	0,0	0,0	6	16,5	
8.4.2016	102,14	102,14	99,51	99,51	0,0	0,0	6	16,5	
15.4.2016	102,13	102,13	99,48	99,48	0,0	0,0	5	12,6	
22.4.2016	102,13	102,13	99,52	99,52	0,0	0,0	6	16,5	
29.4.2016	102,16	102,16	99,57	99,57	0,0	0,0	8	25,2	
6.5.2016	102,14	102,14	99,57	99,57	0,0	0,0	6	16,5	
13.5.2016	102,10	102,10	99,54	99,54	0,0	0,0	4	9,0	
20.5.2016	102,13	102,13	99,54	99,54	0,0	0,0	5	12,5	
27.5.2016	102,12	102,12	99,54	99,54	0,0	0,0	4	9,0	
31.5.2016	102,11	102,11	99,53	99,53	0,0	0,0	0	0,0	Sääksojan pato suljettu
3.6.2016	102,10	102,10	99,51	99,51	4,0	11,6	0	0,0	
10.6.2016	102,08	102,08	99,45	99,45	2,0	4,1	0	0,0	Vihtiojan pato suljettu
17.6.2016	102,12	102,12	99,46	99,46	0,0	0,0	0	0,0	
23.6.2016	102,16	102,16	99,48	99,48	0,0	0,0	0	0,0	
1.7.2016	102,16	102,16	99,47	99,47	0,0	0,0	0	0,0	
8.7.2016	102,14	102,14	99,45	99,45	0,0	0,0	0	0,0	
15.7.2016	102,15	102,15	99,45	99,45	0,0	0,0	0	0,0	
22.7.2016	102,15	102,15	99,46	99,46	0,0	0,0	0	0,0	
29.7.2016	102,15	102,15	99,46	99,46	0,0	0,0	0	0,0	
5.8.2016	102,14	102,14	99,43	99,43	0,0	0,0	0	0,0	
12.8.2016	102,12	102,12	99,40	99,40	0,0	0,0	0	0,0	
19.8.2016	102,14	102,14	99,40	99,40	0,0	0,0	0	0,0	
26.8.2016	102,15	102,15	99,40	99,40	0,0	0,0	0	0,0	
2.9.2016	102,15	102,15	99,39	99,39	0,0	0,0	0	0,0	
9.9.2016	102,17	102,17	99,38	99,38	0,0	0,0	0	0,0	
16.9.2016	102,15	102,15	99,38	99,38	0,0	0,0	0	0,0	
23.9.2016	102,14	102,14	99,35	99,35	0,0	0,0	0	0,0	
30.9.2016	102,13	102,13	99,34	99,34	0,0	0,0	4	9,0	Sääksojan pato avataan
7.10.2016	102,11	102,11	99,33	99,33	0,0	0,0	2	3,0	
14.10.2016	102,11	102,11	99,31	99,31	0,0	0,0	2	3,0	
21.10.2016	102,11	102,11	99,30	99,30	0,0	0,0	2	3,0	
28.10.2016	102,11	102,11	99,29	99,29	0,0	0,0	3	5,9	
4.11.2016	102,11	102,11	99,29	99,29	0,0	0,0	3	5,9	Järvet sulana
11.11.2016	102,12	102,12	99,29	99,29	0,0	0,0	3	5,9	Sääksjärvi jäässä
17.11.2016	102,12	102,12	99,30	99,30	0,0	0,0	3	5,9	Otettu näytteet
25.11.2016	102,12	102,12	99,34	99,34	0,0	0,0	6	16,5	Sääksi osin sula, lämmintä
2.12.2016	102,13	102,13	99,34	99,34	0,0	0,0	5	12,6	Järvet jäätyneet jälleen
9.12.2016	102,11	102,11	99,33	99,33	0,0	0,0	5	12,6	
16.12.2016	102,11	102,11	99,32	99,32	0,0	0,0	4	9,0	
23.12.2016	102,11	102,11	99,30	99,30	0,0	0,0	4	9,0	
30.12.2016	102,11	102,11	99,33	99,33	0,0	0,0	4	9,0	
min	102,08	102,08	99,29	99,29	0,00	0,00	0,00	0,00	
max	102,17	102,17	99,57	99,57	4,00	11,60	9,00	30,00	
ka	102,13	102,13	99,43	99,43	0,11	0,30	3,19	8,20	

* virtaamat laskettu Polenin kaavalla

ECO monitor

Raportti 14.01.2017

Raino-Lars Albert

Sääksjärven ja Vihtilammin
kasviplanktonnäytteitä 2016



Raportti 14.01.2017

Raino-Lars Albert

Sääksjärven ja Vihtilammin kasviplanktonnäytteitä 2015

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117914
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Raino-Lars Albert

Joensuu, 14.01.2017



Raportti 14.01.2017

sivu 2 / 11

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	3
TIIVISTELMÄ	4
TAVOITTEET	4
MENETELMÄT	4
TULOKSET	5
KIRJALLISUUS	8
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	8
Liite 1: Kasviplanktonanalyysin tulokset Excel-taulukkoina	11

TIIVISTELMÄ

Vantaanjoen ja Helsingin vesiensuojeluyhdistys otti vuonna 2016 kasviplanktonnäytteitä Sääksjärvestä ja Vihtilammista. Kuusi näytettä lähetettiin Ecomonitor Oy:lle analysoitavaksi laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä. Näytteistä määritettiin lajisto ja biomassa. Tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin ja esitetty tässä raportissa.

TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kasviplanktonin koostumus kuudesta näytteestä. Näytteistä tuli selvittää laajalla kvantitatiivisellä kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassa Järvisen ym. (2011) mukaisesti.

Tutkimuksen menetelmät ja keskeiset tulokset raportoidaan tässä raportissa. EnvPhyto-ohjelmalla tuotetut määrittelyt on myös tallennettu SYKEN kasviplanktonrekisteriin ja ovat tarkasteltavissa sieltä.

MENETELMÄT

Vuonna 2016 Sääksjärven kahdesta näytteenotto paikasta ja Vihtilammin yhdestä paikasta otettiin kasviplanktonnäytteitä kahdesti avovesikauden aikana. Ecomonitor Oy perusti näytteenotot/näytteet kasviplanktonrekisteriin, jossa niille saatiin yksilölliset näyttenumerot.

Näytteenottojen rekisteritiedot näkyvät taulukossa 1. Järvityyppi on ilmoitettu ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmän mukaan. Näytteet on otettu pääsääntöisesti syvyydeltä 0-2 m, säilötty Lugolin liuoksella ja säilytetty viileässä analyysiin asti.

Taulukko 1. Näytteiden ja näytteenottojen tärkeimmät tiedot.

Nimi	Pvm	NäyteNro	Paikan syvyys m	Pintavesi-tyyppi	Paikka KJ / YK	Kunta
Sääksjärvi keskiosa 1	13.7.2016	17779	8,5	Vh	6713217 - 3372343	Nurmijärvi
Sääksjärvi keskiosa 1	31.8.2016	17780	8,5	Vh	6713217 - 3372343	Nurmijärvi
Sääksjärvi pohjoisosa 2	13.7.2016	17781	4,6	Vh	6713811 - 3371736	Hyvinkää
Sääksjärvi pohjoisosa 2	31.8.2016	17782	4,6	Vh	6713811 - 3371736	Hyvinkää
Vihtilampi itäosa 1	13.7.2016	17783	3,7	MVh	6714616 - 3372533	Hyvinkää
Vihtilampi itäosa 1	31.8.2016	17784	3,7	MVh	6714616 - 3372533	Hyvinkää

Kasviplanktonnäytteet määrittä FM Raino-Lars Albert. Määrittämenetelmänä käytettiin SYKE:n kasviplanktonmäärittäysten omia ohjeistuksia (Järvinen ym. 2011). Analyysi tehtiin faasikontrastilla varustetulla käänteismikroskoopilla Leica DMIL 100-, 200- ja 400-kertaisilla suurennuksilla käyttäen nk. Utermöhl-tekniikkaa (EN 15204:2006), jossa näyte laskeutetaan Utermöhl-kammioon. Näyte sekoitettiin hellästi mutta huolellisesti ja 10 ml osanäyte laitettiin laskeutuskammioon vähintään 8 tunniksi laskeutumaan.

Näytteistä selvitettiin laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassat EU-standardin (EN 15204:2006) ja Järvinen ym. (2011) mukaisesti. Käytetty määrittelykirjallisuus on listattu tämän raportin lopussa.

Näytteen tasainen jakautuminen tarkistettiin alussa. Eri taksonit laskettiin laskentayksikkönä joko soluna, rihmana tai yhdyskuntana. Samalle taksonille voi olla erimuotoisia laskentayksiköitä eli yksittäisiä soluja tai kolonioita (esim. *Synura sp.*). Näytteistä laskettiin vähintään 400 laskentayksikköä 400-kertaisella suurennoksella. 100-kertaisella suurennoksella tarkistettiin puolet kyvetin pinta-alasta (vastaa n. 80 näkökenttää) ja 200- ja 400-kertaisella suurennoksella vähintään 50 näkökenttää. Näytteen tiheydestä riippuen voitiin tietyille taksoneille tehdä osalaskentoja eri pinta-aloilla tai jäädyttää laskenta tietyn näkökenttämäärän jälkeen. 400- ja 200-kertaisessa suurennoksessa valittiin näkökentät sattumalta koko kyvetin alueelta, mukaan lukien reuna-alueita, tai seurattiin kyvetin halkaisijaa. Runsaimmin esiintyviä taksoneja pyrittiin laskemaan vähintään 50 laskentayksikköä.

Biotilavuuksien arviointi tapahtuu automaattisesti EnvPhyto-ohjelmassa, joka pohjautuu SYKEN kasviplanktonrekisterin tietoihin. Biotilavuudet muunnetaan biomassoiksi oletuksella, että kasviplanktonorganismien tiheys on 1 g/cm³.

Määritykset laskettiin EnvPhyto-laskentaohjelmassa ja tallennettiin sitä kautta suoraan SYKEN kasviplanktonrekisteriin.

TULOKSET

Tuloksina on ilmoitettu kokonaisbiomassa ($\mu\text{g/l}$ ja mg/l), haitallisten sinilevien osuus ja TPI-arvo (taulukko 2). TPI on järvien kasviplanktonin trofiaindeksi skaalalla -3 - +3 (ultraoligotrofisesta hypereutrofiseen, Willén 2007). Biomassat valikoiduille leväryhmille löytyvät suoraan kasviplanktonrekisteristä.

Taulukkoon 2 on koottu keskeiset tulokset, joita käytetään järven tilan arvioinnissa (Aroviita ym. 2012).

Taulukko 2. Keskeiset tulokset kasviplanktonnäytteille sisältäen kokonaisbiomassan ($\mu\text{g/l}$ ja mg/l), taksonimäärän, sinileväosuuden (%) ja TPI -arvon tutkimusjärvillä. Järvien kasviplanktonin muuttujien luokittelussa (Aroviita ym. 2012) on käytetty värejä sininen (erinomainen), vihreä (hyvä), keltainen (tydyttävä), oranssi (välttävä) ja punainen (huono).

Nimi	Pvm	NäyteNro	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Luokitus kokonaisbiomassan mukaan	Haitallisten sinilevien %-osuus	Luokitus sinileväosuuden mukaan	TPI	Luokitus TPI:n mukaan	Taksoni lkm	Pintavesityyppi
Sääksjärvi keskiosa 1	13.7.2016	17779	0,4592	hyvä	0,08	erinomainen	-2,02	erinomainen	44	Vh
Sääksjärvi keskiosa 1	31.8.2016	17780	0,5151	hyvä	1,90	erinomainen	-1,60	erinomainen	62	Vh
Sääksjärvi pohjoisosa 2	13.7.2016	17781	0,5034	hyvä	0,40	erinomainen	-1,99	erinomainen	49	Vh
Sääksjärvi pohjoisosa 2	31.8.2016	17782	0,4417	erinomainen	0,30	erinomainen	-1,75	erinomainen	62	Vh
Vihtilampi itäosa 1	13.7.2016	17783	0,7110	erinomainen	3,38	erinomainen	-0,80	erinomainen	75	MVh
Vihtilampi itäosa 1	31.8.2016	17784	0,7240	erinomainen	0,15	erinomainen	-0,71	erinomainen	80	MVh

Sääksjärvi kuuluu pintavesityypiltään vähähumuksisten järvien (Vh) ja Vihtilammi matalien vähähumuksisten järvien luokkaan (MVh). Luokitteluohjeen liitteen mukaan voidaan esittää indeksiarvojen perusteella mihin luokkaan kyseinen kasviplanktonnäyte sijoittuu (Aroviita ym. 2012, liite 3.1).

Kokonaisbiomassa nousee Sääksjärven kolmessa näytteessä juuri erinomaisen ja hyvän raja-arvon yläpuolelle, mutta on pohjoisosan elokuun näytteessä jopa sen alla, mikä ilmentää kyseisessä näytteessä erinomaista ekologista tilaa. Kolmen muun näytteen perusteella järvi olisi hyvässä tilassa. Vihtilammen kohdalla raja-arvot ovat mataluuden perusteella korkeampia ja vaikka biomassa on 0,7 mg/l tienoilla, tarkoittaa se erinomaista ekologista tilaa.

Haitallisia sinileviä esiintyy kaikissa näytteissä niin vähän, että tämän indeksin perusteella kaikki näytteet sijoittuvat erinomaisen luokkaan. Myös TPI-arvot ovat kauttaaltaan niin hyviä, että erinomainen luokkaraja alittuu kirkkaasti.

Karuille järville tyypillisesti näytteistä löytyy suhteellisen paljon kultaleviä ja pieniä flagellaatteja.

Sääksjärvässä on molemmissa heinäkuun näytteissä valtalajina *Dinobryon crenulatum* -kultalevä. Elokuussa sen sijaan sieltä löytyy enemmän *Uroglena sp.* -kultalevää.

Vihtilammissa esiintyy heinäkuussa valtalajina *Asterionella formosa* -piilevä (7 %) ja elokuussa viherlevä *Botryococcus sp.* (6 %). Elokuun näytteestä löytyi yksi rihma *Hyalotheca dissiliens* -koristelevää (15 % biomassasta), joka on voinut tulla myös rantavyöhykkeeltä.

KIRJALLISUUS

- Aroviita, J. ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohje 7/2012. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 144s.
- EN 15204 2006. Water quality- Guidance standard on the enumeration of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique).
- Järvinen, M. ym. 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. Internet-osoite: <http://www.ymparisto.fi> > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet > Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät.
- Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar, bedömningsgrunder. SLU - Institutionen för Miljöanalys, Rapport 2007:5. 33 s.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

- Coesel, P.F.M. & Meesters K.(J.) 2007. Desmids of the Lowlands: Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands. – KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands. 352 s.
- Coesel, P.F.M. & Meesters K.(J.) 2013. European flora of the desmid genera *Staurostrum* and *Staurodesmus*. – KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands. 357 s.
- Diatom Research. – Biopress, Bristol. (Journal published by the "International Society for Diatom Research".)
- Ettl, H., Gerlof, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. ed. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 1/1, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 16, 19/1, 19/2, 20– VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hindák, F. 1985. The cyanophycean genus *Lemmermanniella* Geitler 1942 . – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband. Monographische Beiträge 71,3:393-401.
- Hindák, F. (2008): Colour atlas of cyanophytes. – VEDA, Bratislava, 253 S.
- Houk, V. & Klee, R. 2007. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part 2. Melosiraceae and Aulacoseiraceae (Supplement to Part I). – Fottea 7:2. 170 s.
- Huber-Pestalozzi, G. ed. Die Binnengewässer, Band XVI. Das Phytoplankton des Süßwassers Teil 1 – 8. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Håkansson, H. 2002. A compilation and evaluation of species in the genera *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* & *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae. – Diatom Research 17(1):1-139.
- Joosten, A.M.T. 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. I The non-filamentous species of inland waters. – KNNV Publishing, Utrecht, The Netherlands. 239 s.
- Komárek, J. 2003. Coccoid and colonial Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 59-116.
- Komárek, J. & Hindák, F. 1988. Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the Gomphosphaeria - complex. – Arch. Hydrobiol./Algolog. Stud. 50-53: 203-225.
- Komárek, J. & J. Komárková 2006. Diversity of Aphanizomenon-like cyanobacteria. – Czech Phycology, Olomouc, 6:1-32.
- Komárek, J. & J. Komárková-Legnerová 1992. Variability of some planktic gomphosphaerioid cyanoprocaryotes in northern lakes. – Nord. J. Bot. 12: 513-524.

- Komárek, J. & Marvan, P. 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). – Arch. Protistenk. 141:65-100.
- Komárek, J. & Zapomelova, E. 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –1. part:coiled types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 7(1): 1–31, 2007.
- Komárek, J. & Zapomelova, E. 2008. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –2. part:straight types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 8(1): 1–14, 2008.
- Komárek, J. Komárková, J. & Kling, H. 2003. Filamentous Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 117-196.
- Komárková, J. & Cronberg, G. 1985. *Lemmermanniella pallida* (Lemm.) Geitl. from South Swedish lakes. – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband 71,3:403-413.
- Komárková-Legnerová, J. & Cronberg, G. 1992. New and recombined filamentous Cyanophytes from lakes in South Scania, Sweden. – Arch Hydrobiol./Algol. Studies 67: 21-32.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und Encyonema part. – Bibliotheca Diatomologica Band 36. J. Cramer, Stuttgart. 382 s.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. Encyonema part., Encyonopsis und Cymbellopsis. – Bibliotheca Diatomologica Band 37. J. Cramer, Stuttgart. 469 s.
- Krammer, K. 2000. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 1. The genus *Pinnularia*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 703 s.
- Krammer, K. 2002. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 3. *Cymbella*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 584 s.
- Krammer, K. 2003. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 4. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 530 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: *Naviculaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1. Durchgesehener Nachdruck der 1.Auflage 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 876 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/2. Ergänzter Nachdruck der 1. Aufl. 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 611 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3. 2. Aufl. 2000. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 599 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 4. Teil: *Achnanthes*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/4. Ergänzter Nachdruck 2004. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 468 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1996. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 2. Indicators of Oligotrophy*, by Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. – Koeltz Scientific Books. 390 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1999. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 6. Diatoms from Siberia I. Islands in the Arctic Ocean*, by Lange-Bertalot, H. & Genkal, S.I. – Koeltz Scientific Books. 304 s.

- Lange-Bertalot, H. 2001. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 2. Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 526 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.)2009. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 5. Amphora sensu lato, by Levkov, Z. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 916 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 15. J. Cramer, Stuttgart. 289 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1989. Achnanthes, eine Monographie der Gattung, mit Definition der Gattung Cocconeis und Nachträgen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 18. J. Cramer, Stuttgart. 393 s.
- Lange-Bertalot, H. & Moser, G. 1994. Brachysira : Monographie der Gattungen. – Bibliotheca Diatomologica 29. J. Cramer, Stuttgart. 212 s.
- Lund, J.W.G. 1962. Phytoplankton from some lakes in Northern. Saskatchewan and from Great Slave Lake. – Can. J. Bot. 40: 1499-1514.
- Rajaniemi, P., Rantala, A., Mugnai, M. A., Turicchia, S., Ventura, S., Komarkova, J., Lepistö, L. & Sivonen, K. 2006. Correspondence between phylogeny and morphology of *Snowella* spp. and *Woronichinia naegeliana*, cyanobacteria commonly occurring in lakes. – Journal of Phycology. 42 (1): 226-232.
- Round, F.E, Crawford, R.M. & Mann, D.G.1990. The Diatoms, biology & morphology of the genera. – Cambridge, University Press. 747 s.
- Skuja, H., 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. – Symb. Bot. Upsal. IX : 3. 399 s.
- Skuja, H.1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. – Nova Acta Reg. Soc. Sci Upsal. Ser.IV, Vol.16, No 3. 404 s.
- Skuja, H.1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. – Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. Ser.IV, Vol.18, No 3. 465 s.
- Sant'Anna, C.L., de P. Azevedo, M.T., Senna, P.A.C.; Komárek, J.; & Komárková, J. 2004. Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. – Revista Brasil. Bot. Vol. 27:2, s. 213-227.
- Teiling, E. 1967. The desmid genus *Staurodesmus*. A taxonomic study. – Arkiv för Botanik, Serie 2, Band 6 nr 11: 467-629.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas (Växtplanktonflora). – Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki. 278 s.
- van den Hoek, C., Jahns, H.M. & Mann, D.G. 1993. Algen. 3. Auflage. – Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Watanabe, M. 1991. Studies on the planktonic blue-green algae 3. Some *Aphanizomenon* Species in Hokkaido, northern Japan. – Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B 17(4): 141-150.
- Wujek, D.E. & Thompson, R.H. 2002. The genera *Uroglena*, *Uroglenopsis*, and *Eusphaerella* (Chrysophyceae). – Phycologia: May 2002, Vol. 41(3): 293-305.

Liite 1: Kasviplanktonanalyysin tulokset Excel-taulukkoina

Sääksjärven ja Vihtilammin vesistö tarkkailu. Vuosiyhteenveto 2016.

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi.

Tämä tarkkailuraportti käsittelee Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Vuonna 2016 järvien biologiseen tarkkailuun kuuluvat kasviplankton tutkimukset, joiden määrittelyraportti on tämän tarkkailuraportin liitteenä.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

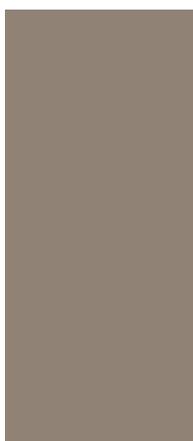
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Asemapäälikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvsy@vesiensuojelu.fi

www.vhvsy.fi

Raportti 12/2018



Vihtilammin säännöstelyn vaikutustarkkailu Vihtilammissa ja Sääksjärnessä Vuosiyhteenvedo 2017

Heli Vahtera
Anna-Liisa Kivimäki



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 12/2018

4.5.2018

Laatijat: Heli Vahtera ja Anna-Liisa Kivimäki

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Sanna Laakso, Heli Vahtera

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet.....	4
3	Tarkkailun toteutus	5
3.1	Tarkkailukohteet.....	5
3.2	Näytteiden otto ja raportointi	6
4	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet.....	6
5	Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus	8
5.1	Vihtilammin vedenlaatu	8
5.2	Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus	10
5.3	Sääksojan vedenlaatu	11
6	Vedenotto Kiljavan ottamalla vuonna 2017	11
7	Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärvessä	12
7.1	Sääksjärven pinnankorkeus	12
7.2	Sääksjärven vedenlaatu	13
8	Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä.....	16
9	Tarkkailun jatkuminen	16
	Lähteet.....	17

Liitteet:

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti

LIITE 1 Vesinäytteiden analyysimenetelmät 2017 ja virtaamien laskentakaava

LIITE 2. Vesinäytteiden tulokset 2017

LIITE 3 Vihtilammin säännöstelyraportti: Säännöstelyn tarkkailulomake vuodelta 2017

1 Johdanto

Tässä tarkkailuraportissa käsitellään Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Tausta-aineistoksi esitetään tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulosten arviointia varten on esitetty myös Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät.

Tämän raportin tulosten tarkastelu painottuu vuoteen 2017, mutta keskeisimpiä vedenlaatu-muuttujia verrataan myös viime vuosiin. Vuoden 2015 tulokset raportoitiin laajana raporttina (Laakso ja Kivimäki 2016), johon oli kerätty myös aikaisempia vedenlaatutuloksia ja tehty pitkäaikaistarkasteluja.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESA-VI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi. Vuoden 2021 loppuun asti voimassa olevan luvan määräyksissä Nurmijärven kunta on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksutuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksojan veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien.

Taulukko 2.1. Voimassa olevan luvan (ESA-VI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammissa ja Sääksjärvessä. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään.

Vihtilammi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksuttaa Sääksjärveen vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 + 102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 + 102,27 - 102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärveen mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 + 102,47$ m tasoon $N2000 + 102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 + 99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on neljä siiviläputkikaivoa. Röykän vedenotta-

molla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä 500 m³/d. Vuodesta 2008 lähtien ottamolta ei ole pumpattu pohjavettä, ja se on toiminut varavedenottamona. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee myös Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon. Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Röykän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailun toteutus

Nurmijärven kunta on laatinut 12.9.2014 Vihtilammin säännöstelyn ja veden johtamisen vaikutusten tarkkailuohjelmaehdotuksen, joka on lähetetty ELY-keskukseen hyväksyttäväksi. Vuoden 2015 tarkkailutulosten perusteella tarkkailuohjelmaan esitettiin vielä muutoksia tarkkailuraportin Laakso ja Kivimäki (2016) luvussa 9. Ohjelmaesitystä täydennettiin niiden pohjalta (22.6.2016). Vuoden 2016 ja 2017 tarkkailua toteutettiin 2014 tarkkailuohjelman mukaan lisätynä järven pohjoisosan tarkkailupisteellä ja laajennetulla levätarkkailulla. Tarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteenä olevassa kartassa.

3.1 Tarkkailukohteet

Hyvinkään lounaisosassa sijaitseva **Vihtilammi** on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Vihtilammiin tulee vesiä sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Luontaisesti Vihtilammi laskee Vihtijärveen Vihtiojan kautta ja kuuluu siten Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Vihtilammesta vesiä voidaan ohjata padoilla sekä Vihtijärven että Sääksjärven suuntaan. Sääksjärveen laskeva uoma on järvien välisen suoalueen entinen kuivatusoja, joka vuodesta 1979 alkaen on toiminut säännöstelyuomana. Vihtilammen vedenlaadun havaintopaikka on Vihtilammi, itäosa 1. Kokonaissyvyys havaintopaikalla on noin 2,5 metriä.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisessä **Sääksojassa** on kaksi havaintopaikkaa. Ojan yläjuoksulla, Vihtilammen mittapadon havaintopaikka on Sääksoja 0,5 ja ojan alajuoksulla havaintopaikka Sääksoja 0,0.

Sääksjärvi sijaitsee Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella. Sääksjärvellä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomaa. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimettyy edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin.

Sääksjärvi on järviyyypiltään pieni-keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilammi-Sääksjärven Natura 2000-alueeseen sekä valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

Sääksjärven vedenlaatua on seurattu keskialueen syvänteessä, joka on melko laaja-alainen. Tarkkailunäytepaikka on nyt Sääksjärvi, keskiosa 1, jossa kokonaissyvyys on noin 7 metriä. Vuonna 2016 järven vedenlaatua on tarkkailtu lisäksi järven pohjoisosassa, johon Sääksoja laskee. Paikan tunnus on Sääksjärvi, pohjoisosa 2 ja kokonaissyvyyttä siinä on 4,5 metriä.

Taulukko 3.1. Tarkkailupaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikka	Paikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
Vihtilammi itäosa 1	6711798 - 372415
Sääksoja 0,5	6711473 - 372322
Sääksoja 0,0	6711186 - 371965
Sääksjärvi keskiosa 1	6710400 - 372225
Sääksjärvi pohjoisosa 2	6710993 - 371619

3.2 Näytteiden otto ja raportointi

Vihtilammen säännöstelyn toteutuksesta on vastannut Nurmijärven Vesi. Vedenkorkeuden seuranta ja säännöstelyä on hoitanut Nurmijärven kunnan ympäristönäytteenottaja Erkki Kurkinen. Hän on ottanut myös vesinäytteet Sääksojasta sekä järvinäytteet yhdessä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n sertifioidun näytteenottajan kanssa.

Vesinäytteet on analysoitu Metropolilab Oy:n vesilaboratoriossa, josta analyysitulokset on siirretty ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin Hertta-tietokantaan.

Tarkkailuvuoden päätyttyä Nurmijärven Vesi on toimittanut vesianalyysien testausselostet ja vedenkorkeuden mittaustulokset Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:lle, joka on koonnut tämän raportin.

Nurmijärven Vesi toimitti tiedot vedenottomääristä (vuorokausitarkkuudella eli m³/d) Kiljavan pohjavedenottamolta. Röykän pohjavedenottamolla ei pumpattu pohjavettä vuonna 2017.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät, määrittämissä ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatu-tarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2.

4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

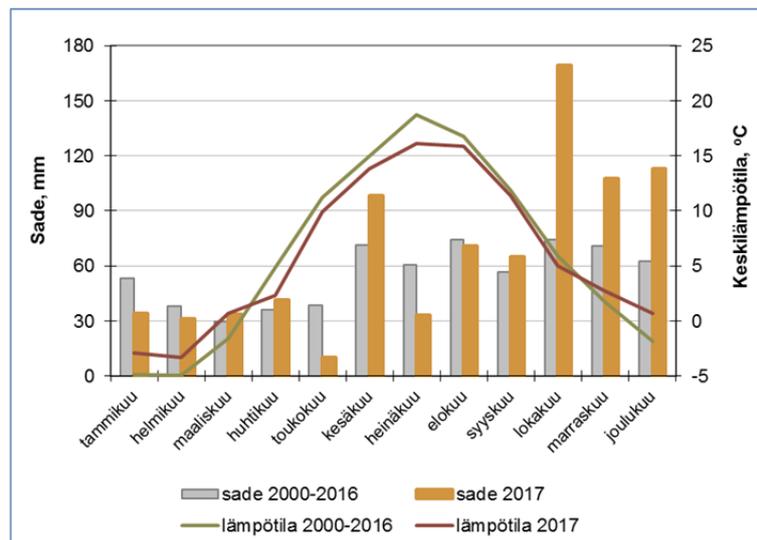
Vuosisadanta oli Uudellamaalla suuri; Hyvinkäällä 764 mm, Vantaalla 808 mm, mikä oli lähes 20 % tavanomaista enemmän. Sadanta jakautui ajallisesti niin, että alkuvuosi ja etenkin toukokuu olivat keskimääräistä kuivempi, kun taas loka-joulukuu olivat huomattavasti keskimääräistä sateisempia kuukausia. Syys-joulukuun sadesumma oli noin 1,5-kertainen keskiarvoon verrattuna ja lokakuussa Uudellamaalla satoi noin 2,5-kertaisesti keskiarvoon verrattuna. Myös

joulukuussa eteläisellä rannikkoalueella sademäärät olivat yli kaksinkertaiset ajankohdan keskiarvoon verrattuna (kuva 2.2).

Alkuvuoden sää oli lauha ja lunta oli maan eteläosissa edellisvuosien tapaan vähän tai ei ollenkaan. Lauha sääjakso maaliskuun loppupuolella sulatti talven lumet. Sääksjärveä peitti maaliskuun tarkkailukerralla puolimetrisen jääkansi. Kevät poikkesi kuitenkin tyypillisestä, koska säät pysyivät pitkään koleina. Se hidasti lopulta järvien jäiden lähdön huhtikuulle, mikä oli lähellä tavanomaista.

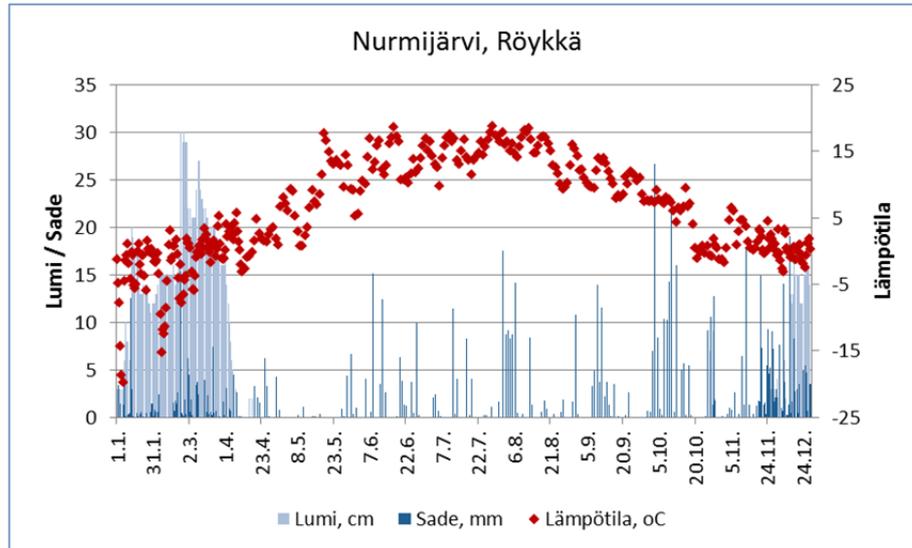
Kesä oli myös selvästi kolea ja helleraja, 25 °C, saavutettiin vain yhtenä päivänä, 12. elokuuta. Alkusyksyn lämpötilat olivat lähellä keskimääräistä ja etelärannikolla oli muutama luminen päivä jo lokakuun puolella. Marras- joulukuu olivat silti keskimääräistä lauhempia, pakkaspäiviä oli vain muutamia, ja maa pysyi lähes lumettomana vuoden lopulle.

Vuoden keskilämpötila Vantaalla oli 6,0 °C, mikä poikkesi 0,6 °C vertailujakson 1981-2010 arvosta. Hyvinkäällä vuoden keskilämpötila oli 5.7 °C.



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2017 ja vertailujaksolla 2000-2016. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).

Talven lumettomuus ja vähäsateisuus vähensivät valumavesien määrää keväällä. Kesän sademäärä jäi useista sadepäivistä huolimatta keskimääräiseksi, sillä rankkoja sateita kesällä ei tullut. Lokakuussa alkaneet syysateet pitivät valumavesien määrän suurena koko lauhan syksyn.



Kuva 4.1. Lämpötila ja sadantasumat vuorokausittain Nurmijärven Röykkässä vuonna 2017. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

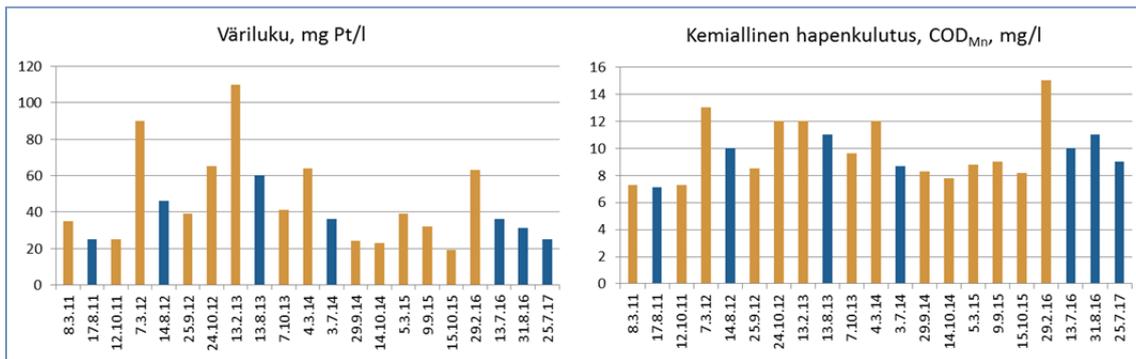
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

Vihtilammista havaintopaikalta itäosa 1 otettiin vesinäytteet (1 m) perusvedenlaatumuuttujien analysointiin vain heinäkuussa. Levätuotantoa kuvaava *a*-klorofyllinäyte otettiin vesikerroksesta 0-2 metriä.

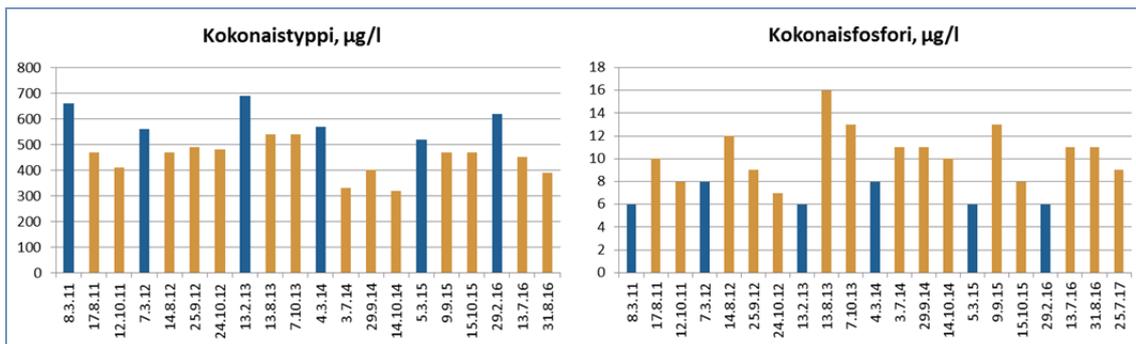
Vihtilammissa veden ulkonäkö on vaihdellut vuoden aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2017 tarkkailukerralla lammen vesi oli lievästi humusleimaista, väriluku 25 mg Pt/l. Vedessä olevan orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC: 8,7 mg/l) oli suomalaisten järvien keskitasolla. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo on pitkäaikainen ja yleinen analyysimenetelmä. Sen pitoisuus 9 mg/l oli Vihtilammissa edellisvuosien tasoa (kuva 5.1).

Vihtilammissa pH-arvo 7,2 oli lähes neutraali. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä alkaliniteettiarvon ollessa 0,21 mmol/l. Happitilanne järvessä oli hyvä.

Vihtilammen typpipitoisuudet ovat olleet talvella kesää suurempia hajotustoiminnan vapautettua kasvukaudella sitoutuneita ravinteita takaisin veteen ja valumavesien tuodessa niitä myös valuma-alueelta. Kesän kasvukaudella alle 400 mg/l tasolle laskevat typpipitoisuudet olivat luonnontilaisten, kirkkaiden vesien tasoa. Talvella, kun järven vesi oli kirkkaimmillaan, Vihtilammissa fosforipitoisuus oli matala, noin 6 µg/l. Kesällä pitoisuus oli kaksinkertainen talviarvoon verrattuna, mutta vähähumuksisen järvityypin luokittelun mukaan erinomainen. Heinäkuussa 2017 Vihtilammin ravinnepitoisuudet olivat edeltävien kesien tasoa (kuva 5.2).

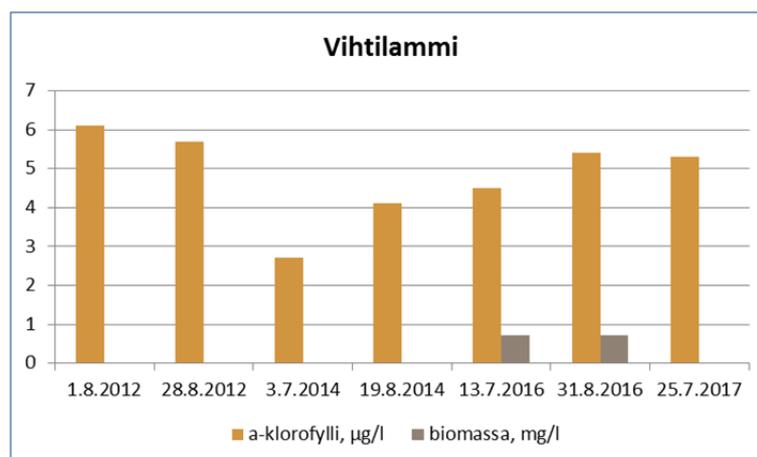


Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2011-2017. Kuvassa heinä-elokuun arvot ovat sinisiä pylväitä.



Kuva 5.2. Veden kokonaisravinnepitoisuudet Vihtilammissa vuosina 2011-2016. Kuvassa talviarvot ovat sinisiä pylväitä ja avovesikauden arvot keltaisia.

Ravinnetilaltaan vain lievästi rehevän Vihtilammen levästön määrittämiseksi analysoitiin noin 2 metrin vesikerroksen α -klorofyllipitoisuus. Matalissa vähähumuksissa järvissä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 µg/l ja leväbiomassa alle 1,2 mg/l. Nämä arvot alittuivat kesällä 2016. Matalat leväbiomassat ja haitallisten sinilevien osuus (0,15 % ja 3,38 %) olivat erinomaisen tilan tasoa. Heinäkuussa 2017 tutkittiin vain levien määrää kuvaava α -klorofyllipitoisuus (5,3 µg/l), joka oli edeltävän kesän hyvää tasoa (kuva 5.3).



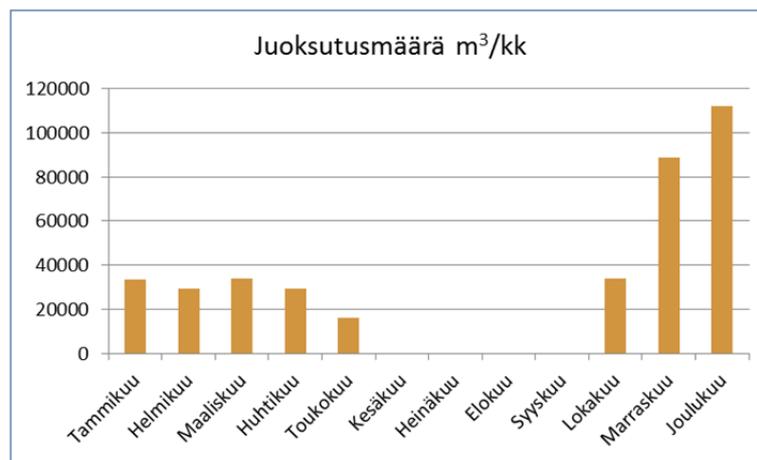
Kuva 5.3. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällisvedessä (0-2 m).

5.2 Vihtilammen vedenkorkeus ja juoksutus

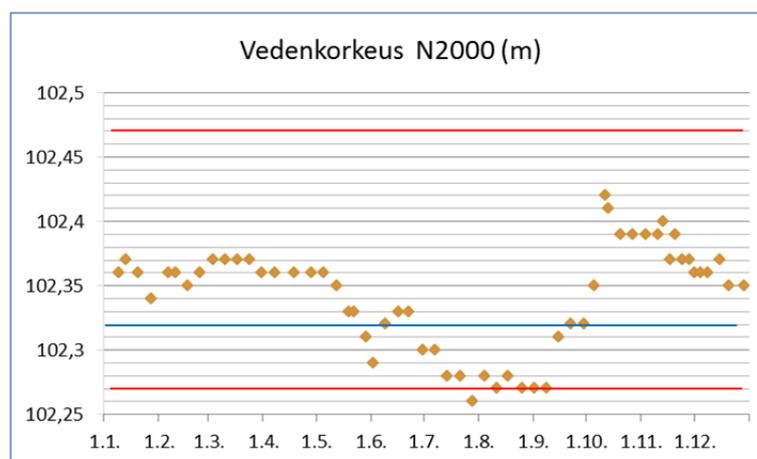
Vihtilammen **juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet** mitataan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran viikossa mittapadoilla. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee olla mahdollisimman tasaista. Syys-toukokuussa Vihtilammista saa johtaa vettä Sääksjärveen Vihtilammen korkeuden ollessa yli N2000 +102,32 m.

Vuonna 2017 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä 1.1.-28.5.2017 ja 11.10.-31.12.2017 yhteensä 375 399 m³ (kuva 5.4). Sääksojaan ohjatun veden virtaama oli tammi-toukokuun juoksutuksissa keskimäärin 11 l/s ja loka-joulukuussa 33 l/s.

Vihtilammen vedenkorkeus pysyi säännöstelyrajoissa koko juoksutusajan. Heinäkuun lopulla raja alittui 1 cm lyhytaikaisesti. Vihtilammen keskivedenkorkeus vuonna 2017 oli N2000 +102,34 m (kuva 5.5).



Kuva 5.4. Vihtilammista Sääksjoaan johdettu vesimäärä kuukausittain vuonna 2017.



Kuva 5.5. Vihtilammen vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2017. Tavoitteena on, että lammen vedenkorkeus säilyy kuvan punaisten viivojen sisällä. Kuvan sininen viiva on alaraja, jonka yläpuolella Vihtilammen vedenkorkeuden on säilyttävä talvijuoksutuskaudella.

5.3 Sääksojan vedenlaatu

Sääksojasta, havaintopaikoilta Sääksoja 0,5 ja Sääksoja 0,0, otettiin vesinäytteet kaksi kertaa keväällä ja kolme kertaa syksyllä. Kevään näytepäivinä juoksutusvirtaamat olivat noin 10 l/s, syksyllä 20-40 l/s.

Sääksojan padolta lähtevän veden laatu vastasi Vihtilammen vedenlaatua. Sääksojassa veden väriluku ja humuspitoisuus kohosivat hieman osalla tarkkailukerroista. Lokakuussa Sääksojan vesinäytteet oli otettu samana päivänä, kun veden johtaminen Vihtilammesta Sääksojaan alkoi. Ojan alajuoksun näytteessä vesi oli poikkeuksellisen ruskeaa ja humusleimaista. Vedessä oli myös kiintoainesta ja sen seurauksena tavanomaista enemmän kokonaisfosforia. Ojan vedenlaatu edusti enemmän näyteajankohtaa edeltävien sateiden ojaan tuomaa valumavettä, kuin vedenlaatua juoksutustilanteessa.

Taulukko 5.1. Sääksojan vedenlaatu vuonna 2017.

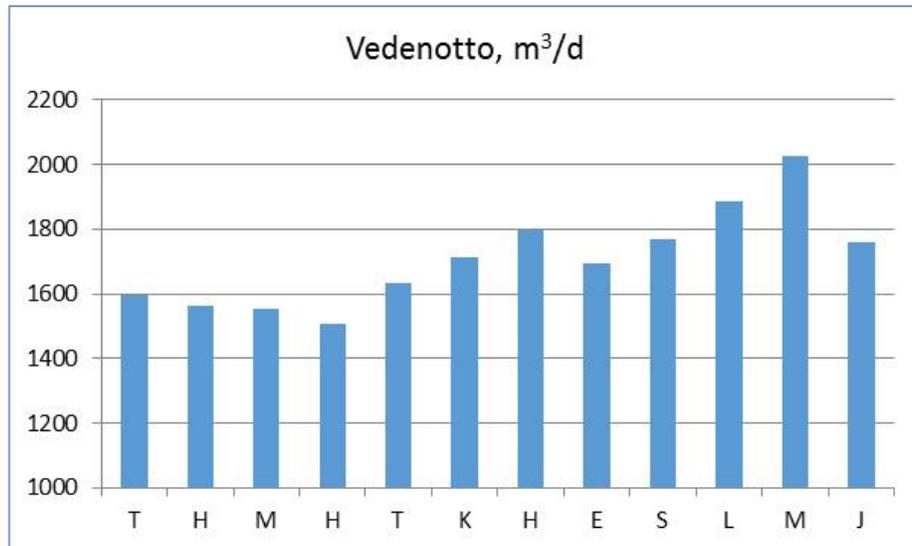
	Sääksoja 0,5 3.4.2017	Sääksoja 0,5 2.5.2017	Sääksoja 0,5 11.10.2017	Sääksoja 0,5 7.11.2017	Sääksoja 0,5 20.12.2017	Vihtilampi 2016	Vihtilampi 25.7.2018
Väriluku, mgPt/l	41	29	24	41	57	31 - 63	25
Sameus, FTU	1,4	1,2	0,87	0,78	0,57	0,57 - 1,4	1,6
Typpi, µg/l	600	420	390	450	530	390 - 620	440
Fosfori, µg/l	5	6	5	10	5	6 - 11	9
COD _{Mn} , mg/l	9,9	9,3	8,5	10	13	10 - 15	9
TOC, mg/l		8,1	8,9	9,7	11	-	8,7
Virtaama, l/s	12,6	10,8	25,2	20,7	40,3		

	Sääksoja 0 3.4.2017	Sääksoja 0 2.5.2017	Sääksoja 0 11.10.2017	Sääksoja 0 7.11.2017	Sääksoja 0 20.12.2017	Sääksoja 0 ka 2017
Väriluku, mgPt/l	68	71	170	77	81	93
Sameus, FTU	1,1	1,8	4,8	1,3	0,66	1,9
Typpi, µg/l	630	500	770	500	530	586
Fosfori, µg/l	6	8	15	7	11	9
COD _{Mn} , mg/l	13	14	36	16	15	19
TOC, mg/l		11	23	12	12	14

6 Vedenotto Kiljavan ottamalla vuonna 2017

Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottokaivoista m³/d) vuonna 2017 on esitetty kuvassa 6.1. Koko vuoden aikana keskimääräinen vedenotto oli 1 709 m³/d. Tammi-toukokuussa vedenotto oli keskimääräistä pienempää, heinäkuussa ottoa selvästi lisättiin ja loka- ja joulukuun ottomäärät olivat vuoden suurimpia. Vettä pumpattiin hieman edellisvuotta 2016 vähemmän.

Vuonna 2017 pumpattu kokonaisvesimäärä Kiljavan ottamalla oli 623 811 m³. Virtaamamittausjärjestelmässä joulukuussa olleen vian takia *Vahti* -järjestelmään toimitettu vedenotto määrä 602 231 m³ oli todellista hieman pienempi.



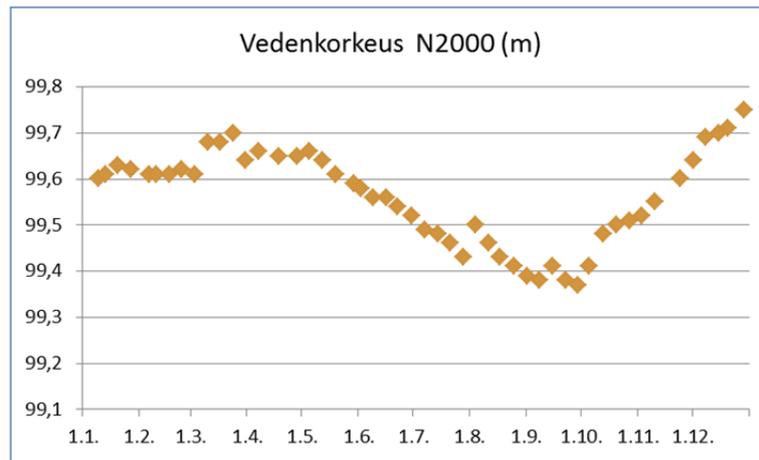
Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät kuukausittain (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottoaivoista m³/d) vuonna 2017.

7 Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärvenissä

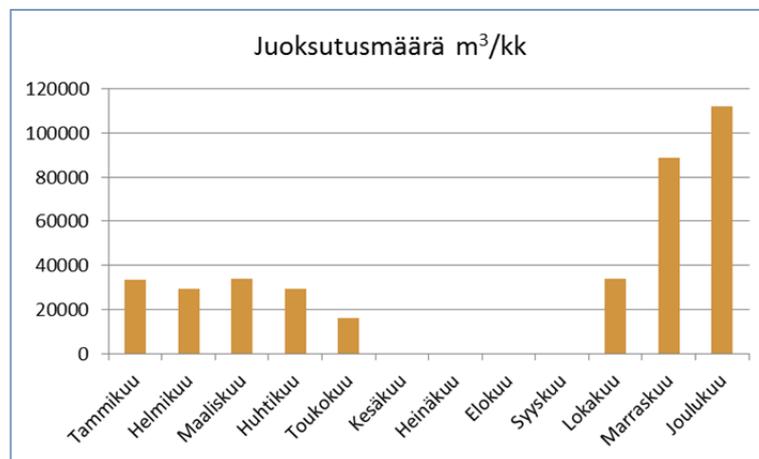
7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärveen vettä vuoden 2017 aikana yhteensä 375 399 m³, mikä oli 3,7 % Sääksjärven tilavuudesta. Määrä oli 2000-luvun suurin.

Vuonna 2017 pohjaveden otto Kiljavan vedenottamolta oli 623 811 m³. Lupamääräysten mukaisesti juoksutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Vuoden aikana Sääksjärven vedenkorkeus vaihteli N2000 +99,37–99,75 m. Loppukesän ja kuivan alkusyksyn aikana järven vedenpinta laski selvästi (kuva 7.1).



Kuva 7.1. Säksjärven vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2017. Lisäveden juokutus Säksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Pinta pysyi tämän alla koko vuoden.



Kuva 7.2. Vihtilammista Säksjärveen juoksutettu vesimäärä, m³/d, kuukausittain vuonna 2017.

Tarkemmat vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteenä 3.

7.2 Säksjärven vedenlaatu

Säksjärven tarkkailu painottui Vihtilammesta tulevan ojan vaikutusalueelle, **havaintopaikalle pohjoisosa 2**, josta näytteitä otettiin maaliskuu-, heinä-, elo- ja lokakuussa 2017. Näytteet otettiin järven päälly- ja alusvedestä, paitsi α klorofylli-määrittelyyn vesikerroksesta 0-2 m. Kesä- ja elokuussa otettiin vain klorofyllinäytteet. Vuosi 2017 oli toinen tarkkailuvuosi havaintopaikalla pohjoisosa 2. Järven **keskiosan havaintopaikalta 1** otettiin tarkkailunäytteet vain heinäkuussa, mutta sen lisäksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskus (K-UYK) otti sieltä seurantanäytteet maaliskuu- ja elokuussa (Luodeslampi 2018). Säksjärven seuranta ja tarkkailu ovat keskittyneet pitkään järven keskisyvänteen havaintopaikkaan.

Säksjärven vesi oli kirkasta ja väritöntä. Heinäkuussa näkösyvyyttä järven keskialueella oli 5,1 metriä ja elokuussa 4,6 metriä. Pohjoisosan havaintopaikalla näkösyvyys oli pohjaan asti. Edeltävänä kesänä näkösyvytydet olivat 4,1–4,2 m. Järviveden pH oli lievästi hapan, alimmillaan

päälyysvedessä pH 6,6. Puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteetti-arvo, keskimäärin 0,07 mmol/l, oli välttävä.

Kesällä värianalyysin määrittämissä rajoilla (2,5 mg Pt/l) alle jäävät väriluvut ja matalat kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn} alle 3 mg/l) osoittivat humusyhdisteiden määrän Sääksjärvessä olevan pieni. Pohjoisosan havaintopaikalla päälyysveden väriluku (4,1- 4,3 mg Pt/l) oli maalisi- ja lokakuussa kesää hieman korkeampi, mutta orgaanisen aineen (TOC) pitoisuudet aikaisempaa matalaa tasoa.

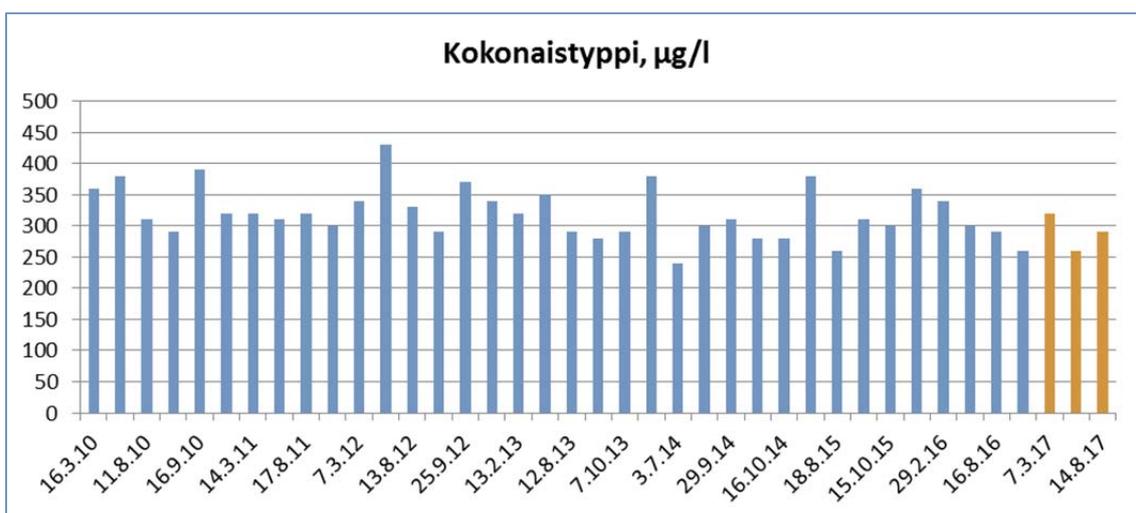
Talvella Sääksjärven keskisyvänteessä alusvesi oli 4 °C, mutta pohjoisosan matalammalla alueella vain 2,3 °C. Keskisyvänteessä happivarat olivat selvästi ehtyneet, pitoisuus oli 6 mg/l ja hapenkyllästysaste 45 %. Pohjoisosan havaintopaikalla alusvesi oli hyvähappista. Molemmilla havaintopaikoilla päälyysvesi oli hapen suhteen ylikyllästynyt. Ajankohta oli aurinkoinen ja vaikka järveä peitti puolimetrisen jääkansi, on mahdollista että järvessä oli levätuotantoa, jonka yhteyttämää happea liukeni veteen.

Kesällä Sääksjärvi ei kerrostunut ja happipitoisuudet olivat lähes täyskyllytystilaa vastaavia pinnasta pohjaan.

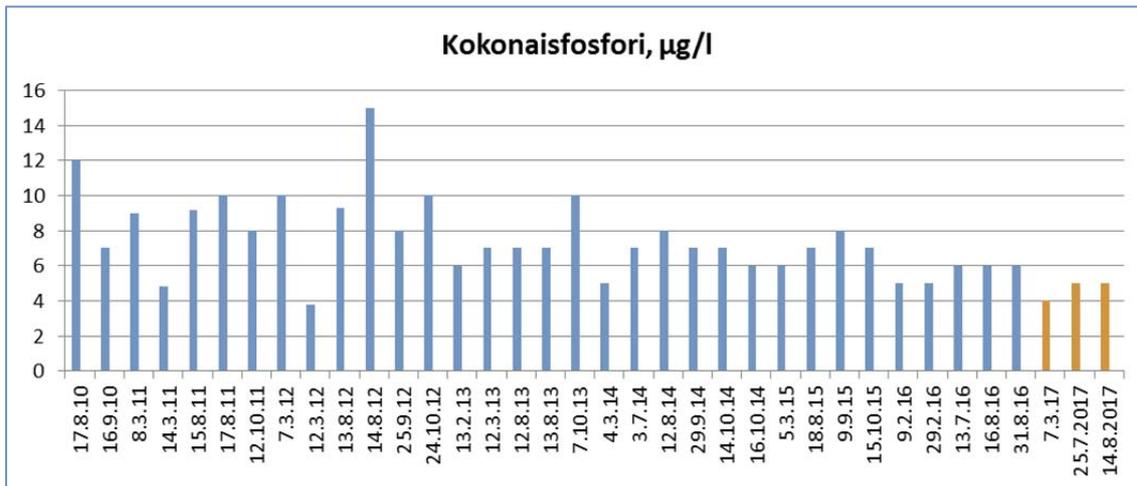
Sääksjärven ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä. Järven kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 4–5 µg/l ja kesällä 5–6 µg/l (kuva 7.4). Kokonaistyyppipitoisuudet olivat 260-390 µg/l, talvella suurimmat, loppukesällä pienimmät (kuva 7.3). Järven pohjoisosan havaintopaikalla tyyppipitoisuudet olivat keskiosaa vastaavia.

Lokakuussa pohjoisosan havaintopaikalla päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus, 18 µg/l, oli paikan alusvettä (4 µg/l) korkeampi. Ajankohtaa edelsivät runsaat sateet ja veden väriluku oli sen myötä hieman kasvanut. Pohjoisosan havaintopaikalla veden hygieeninen laatu oli lokakuussa myös hieman heikentynyt, *E. coli* -pitoisuus 12 kpl/100 ml.

Lokakuun ja myös loppusyksyn poikkeuksellisen runsaat sateet lisäsivät huomattavasti valuntaa ja siten myös järven kuormitusta. Virkistyskäyttäjien suosiman ja asuttaman järven rannoilta huuhtoutuu kuormitusta järveen, mutta järven sietorajaa se ei nykytilassa ylitä.



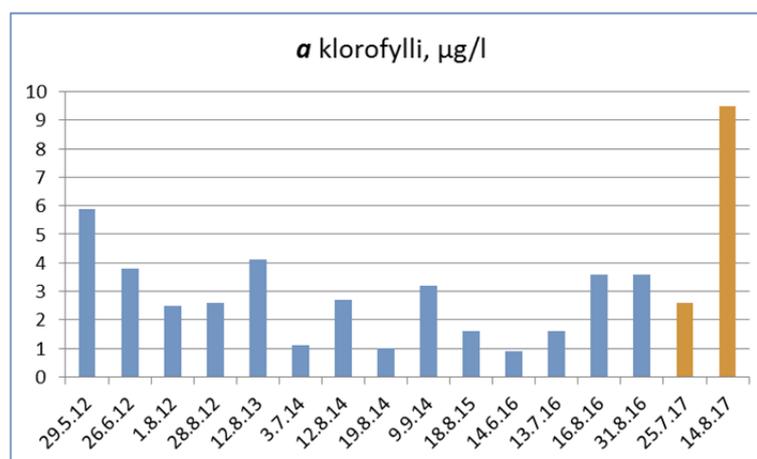
Kuva 7.3. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla vuosina 2010-2017. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)



Kuva 7.4. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla vuosina 2010-2017. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Epävakaisten kesän aikana järven pohjoisosan havaintopaikalla kuukausittain analysoidut α -klorofyllin pitoisuudet (2,7–4,1 µg/l) olivat matalia. Elokuun puolivälissä, jolloin säät olivat lämpimän kesäiset, järven keskiosan seuranta-äytteessä α -klorofyllin pitoisuus (9,5 µg/l) oli tavanomaista korkeampi. Sinilevien runsastumista K-UYK:n näytteenottaja ei kuitenkaan tuolloin havainnut. Kesän ainoa sinilevähavainto Sääksin uimarannalta on 8.7.2017, jolloin levää oli vähän.

Vähähumuksisen järven α -klorofyllipitoisuuden raja-arvo erinomaisen/hyvän laatualueen rajalla on 4 µg/l. Järven pohjoisosan havaintopaikalla klorofyllipitoisuudet ovat olleet 1,8-4,1 µg/l eli erinomaisen järven tasoa. Järven keskiosassa pitoisuudet ovat olleet viime vuosina myös erinomaista tasoa (kuva 7.5).



Kuva 7.5. Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla päälysveden (0-2 m) α -klorofyllipitoisuudet kesinä 2012-2017. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

8 Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärnessä

Vuonna 2017 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä 1.1.-28.5.2017 ja 11.10.-31.12.2017 yhteensä 375 399 m³. Määrä oli 110 047 m³ edellisvuotta enemmän. Juoksutus toteutui säännöstelyrajojen ja -aikojen puitteissa.

Sääksjärven ja Vihtilammin veden laatu oli lähellä luonnontilaista, eikä merkittäviä poikkeamia edellisiin vuosiin havaittu. Vihtilammista vesi oli Sääksjärveä humuspitoisempaa ja sen myötä ravinnepitoisuudet olivat hieman karua Sääksjärveä korkeampia. Sääksojan kautta Sääksjärveen juoksutettava vesi oli Vihtilammen vedenlaatua vastaavaa. Ojavesien tarkkailukertoja oli viisi, joista yksi oli heti syysjuoksutuskauden alussa. Tällöin oli sateista ja ojan alaosan vedenlaadussa näkyi lähialueen humuspitoisten valumavesien vaikutus. Sääksojan näytekertojen virtaamavaihtelu edusti hyvin vedenjohtamiskauden olosuhteita.

Vihtilammista Sääksjärveen johdettava vesimäärä oli Sääksjärven vesimäärään nähden melko pieni, vuonna 2017 tosin 2000-luvun suurin, 3,7 %. Hyvänlaatuisen juoksutusveden Sääksjärveä kuormittava vaikutus oli hyvin vähäinen. Alkuvuosi 2017 oli vähäsateinen ja hajakuormituksen vaikutus järveen oli keskimääräistä vähäisempi. Elokuun fosforipitoisuus järven keskiosassa oli edellisvuoden tavoin viime vuosien matalimpia.

9 Tarkkailun jatkuminen

Vuonna 2018, ja tarkkailuohjelmaesityksen mukaan myös jatkossa, Vihtilammen vedenlaatua tarkkaillaan heinäkuussa. Sääksojan kahdelta havaintopaikalta vesinäytteet otetaan kevään ja syksyn juoksutuskausina, vähintään kaksi kertaa kauden aikana.

Sääksjärven tarkkailun painopiste on järven pohjoisosan havaintopaikalla (Sääksjärvi pohjoisosa 2), jossa näytteenottoa on tarkkailuohjelmaehdotuksen mukaan maaliskuu-, heinä- ja loka-kuussa. Klorofyllinäytteet otetaan kesä-, heinä- ja elokuussa.

Järven keskiosa 1 havaintopaikka on tarkkailun taustapiste, josta tarkkailunäytteet otetaan heinäkuussa, koska kunnan ympäristöviranomaiset ottavat tältä havaintopaikalta säännöllisesti seurantanäytteitä. Kunnan näytteenotto on maaliskuu- ja elokuussa. Keskiosan havaintopaikka on pitkäaikaisen vedenlaatu seurannan paikka, josta näytteitä on otettu useina vuodenaikoina.

Sääksjärnessä levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus mitataan jatkossa molemmilla havaintopaikoilla, vain näytesyvyydestä 0-2 metriä. Näin myös Vihtilammista.

Tarkkailun ja kunnan tekemän seurannan näytteenottoaikataulut sovitaan toisiinsa vuosittain. Tarkkailutulosten raportoinnissa kunnan tulokset otetaan osaksi Sääksjärven tarkkailuraporttia.

Lähteet

Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J, Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni M., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen A., Siimes K., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M.2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. ISSN 1796-1653 (verkkoj.) 144 s.

Laakso, S. ja Kivimäki, A-L. 2016. Säöksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu. Vuosiyhteenveto 2015. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Raportti 7/2016. 23 s. + liitteet.

Luodeslampi, P. 2018. Nurmijärven järvien veden laatu 2016-2017. Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen julkaisu 1/2018. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus 13.3.2018. 44 s. + liitteet.

Raportin jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven kunta/ympäristölautakunta

Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Liite 1.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät:

Analyytti	Analyysit				
	Menetelmä	Akkreditoitu	Määrittäysraja	Yksikkö	Mittaus-epävarmuus, %
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813:1996	x	0,2	mg/l	10
Hapen kyllästysaste (%)	SFS 3040:1990 (kumottu)		1,0	%	10
pH	SFS 3021:1979	x			3
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	x	0,02	mmol/l	10
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	x	0,4	mS/m	5
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1	x	50	µg/l	15
Nitriitti-nitraatti tyypinä	SFS-EN ISO 13395/DA	x	4	µg/l	15
Ammoniumtyppi	ISO 7150: 1984	x	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori	SFS 3026 mod. DA	x	2	µg/l	15
Liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	x	2	µg/l	15
Kemiall. hapenkulutus CODMn	SFS 3036:1981	x	0,5	mg/l	15
Väiriluku	SFS-EN ISO 7887:2012	x	2,5	mgPt/l	10
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	x	0,1	FTU	15
Orgaaninen hiili (TOC)	SFS-EN 1484:1997	x	0,5	mg/l	15
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	x	15	µg/l	20
Koliformiset bakteerit	SFS-EN ISO 9308-2:2012			kpl/100 ml	
Klorofylli-a	SFS 5772:1993	x	0,1	µg/l	15

Virtaamien laskentakaava:

Liitteessä 3 Vihtilammen patojen vedenkorkeudet on muutettu juoksumvirtaamiksi Polenin kaavalla:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b \sqrt{2g} * h^{3/2}$$

missä Q on virtaama

µ on purkautumiskerroin

b on aukon leveys; pato Säöksjärveen b = 0,0625 m, pato Vihtijärveen b = 0,800 m

g on putoamiskiihtyvyyden kiihtyvyyden (g = 9,82 m/s²)

h on vedenkorkeus

Liite 2. Sääksjärven, Sääksojan ja Vihtilammin vedenlaatutulokset vuodelta 2017.																			
NäytePvm	TutkOhj	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähköönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	a-klorof.	TOC	Väri-luku
		m	°C	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pl/100 ml	µg/l	mg/l	mg Pt/l
Sääksjärvi, keskiosa 1																			
7.3.2017	seuranta	1	0,9	15,2	107	6,6	0,074	4	0,38	2,5	4	1	320	59	14				1
7.3.2017	seuranta	5	4	5,9	45														
7.3.2017	seuranta	7	4	6	46	6,1	0,093	4,3	0,64	2,7	7	1	360	93	10				3
25.7.2017	tarkkailu	1	18,8	9,3	100	6,8	0,074	3,7	0,92	2,9	5		260			0		4	2,8
25.7.2017	tarkkailu	5,2	18,7	9	97	6,8	0,072	3,7	1,2	3	8		270			1		4	<2,5
25.7.2017	tarkkailu	0-2															2,6		
14.8.2017	seuranta	1	19,8	9,2	101	6,8	0,188	7,1	0,82	2,8	5	1	290	2	2				1
14.8.2017	seuranta	5	19,6	9	98														
14.8.2017	seuranta	6,8	19,6	8,9	97	6,8	0,073	3,7	0,85	2,9	6	1	290	2	2				1
14.8.2017	seuranta	0-2															9,5		
Sääksjärvi, pohjoisosa																			
8.3.2017	tarkkailu	1	1	15,9	112	6,6	0,074	4,1	0,34	2,5	5		390			0		4,1	4,1
8.3.2017	tarkkailu	3,3	2,3	12,9	94	6,4	0,086	4,6	0,48	3,3	5		350			0		4,6	7,5
13.6.2017	tarkkailu	0-2															4,1		
25.7.2017	tarkkailu	1	18,7	9,2	99	6,9	0,071	3,7	0,99	3	6		270			2		4,3	<2,5
25.7.2017	tarkkailu	2,8	18,7	9,2	99	6,9	0,074	3,7	0,89	2,9	6		280			0		4,1	<2,5
25.7.2017	tarkkailu	0-2															2,7		
29.8.2017	tarkkailu	0-2															2,8		
18.10.2017	tarkkailu	1	8,3	10,8	92	6,6	0,074	3,5	0,68	2,7	18		290			12		3,9	4,3
18.10.2017	tarkkailu	2,9	8,3	10,6	90	6,7	0,071	3,5	0,64	2,6	4		280			12		4,1	4,4
Sääksoja 0,0																			
3.4.2017	tarkkailu	0	3,2	10,8	81	6,5	0,205	9,8	1,1	13	6 <2		630	110	50	0			68
2.5.2017	tarkkailu	0		11,5	79	6,7	0,176	8,1	1,8	14	8 <2		500	39	11	0		11	71
11.10.2017	tarkkailu	0	8,7	9,5	82	5,8	0,087	7,4	4,8	36	15 <2		770	33	24	1		23	170
7.11.2017	tarkkailu	0	2,7	11,9	88	6,5	0,145	7,7	1,3	16	7 <2		500	25	41	0		12	77
20.12.2017	tarkkailu	0	1,4	12,9	92	6,6	0,144	7,6	0,66	15	11 <2		530	49	82	0		12	81
Sääksoja 0,5																			
3.4.2017	tarkkailu	0	3,3	8,5	64	6,5	0,225	10,5	1,4	9,9	5	2	600	94	64	0			41
2.5.2017	tarkkailu	0	7	12,5	103	7,1	0,207	8,5	1,2	9,3	6 <2		420	37 <4		0		8,1	29
11.10.2017	tarkkailu	0	8,6	10,4	89	7	0,175	8,3	0,87	8,5	5 <2		390	12	18	0		8,9	24
7.11.2017	tarkkailu	0	2,8	12,2	90	6,8	0,165	8	0,78	10	10 <2		450	22	47	0		9,7	41
20.12.2017	tarkkailu	0	1,4	12,5	89	6,8	0,164	7,8	0,57	13	5 <2		530	46	89	0		11	57
Vihtilampi, itäosa 1																			
25.7.2017	tarkkailu	1	19,2	8,8	95	7,2	0,208	9	1,6	9	9		440			0		8,7	25
25.7.2017	tarkkailu	0-2															5,3		

<i>Liite 3. Vedenpinnan mittaustulokset N2000 –järjestelmässä ja patojen juoksutustiedot.</i>						
Havainto pvm	Vedenpinta, m		Patojen vedenkorkeus ja virtaama			
	Vihtilampi	Sääksjärvi	Vihtijärvi		Sääksjärvi	
			cm	l/s	cm	l/s
9.1.2017	102,36	99,60	0,0	0,0	4	6,0
13.1.2017	102,37	99,61	0,0	0,0	5	12,6
20.1.2017	102,36	99,63	0,0	0,0	6	16,5
27.1.2017	102,34	99,62	0,0	0,0	4	9,0
6.2.2017	102,36	99,61	0,0	0,0	5	12,6
10.2.2017	102,36	99,61	0,0	0,0	4	9,0
17.2.2017	102,35	99,61	0,0	0,0	4	9,0
24.2.2017	102,36	99,62	0,0	0,0	5	12,6
3.3.2017	102,37	99,61	0,0	0,0	5	12,6
10.3.2017	102,37	99,68	0,0	0,0	5	12,6
17.3.2017	102,37	99,68	0,0	0,0	4	9,0
24.3.2017	102,37	99,70	0,0	0,0	6	16,5
31.3.2017	102,36	99,64	0,0	0,0	5	12,6
7.4.2017	102,36	99,66	0,0	0,0	5	12,6
18.4.2017	102,36	99,65	0,0	0,0	4	9,0
28.4.2017	102,36	99,65	0,0	0,0	5	12,6
5.5.2017	102,36	99,66	0,0	0,0	4	9,0
12.5.2017	102,35	99,64	0,0	0,0	3	5,9
19.5.2017	102,33	99,61	0,0	0,0	2	3,0
22.5.2017	102,33		0,0	0,0	2	3,0
29.5.2017	102,31	99,59	0,0	0,0	Pato suljettu	
2.6.2017	102,29	99,58	0,0	0,0		
9.6.2017	102,32	99,56	0,0	0,0		
16.6.2017	102,33	99,56	0,0	0,0		
22.6.2017	102,33	99,54	0,0	0,0		
30.6.2017	102,30	99,52	0,0	0,0		
7.7.2017	102,30	99,49	0,0	0,0		
14.7.2017	102,28	99,48	0,0	0,0		
21.7.2017	102,28	99,46	0,0	0,0		
28.7.2017	102,26	99,43	0,0	0,0		
4.8.2017	102,28	99,50	0,0	0,0		
11.8.2017	102,27	99,46	0,0	0,0		
17.8.2017	102,28	99,43	0,0	0,0		
25.8.2017	102,27	99,41	0,0	0,0		
1.9.2017	102,27	99,39	0,0	0,0		
8.9.2017	102,27	99,38	0,0	0,0		
15.9.2017	102,31	99,41	0,0	0,0		
22.9.2017	102,32	99,38	0,0	0,0		

29.9.2017	102,32	99,37	0,0	0,0		
5.10.2017	102,35	99,41	0,0	0,0	Pato avattu	
11.10.2017	102,42		0,0	0,0	8	25,2
13.10.2017	102,41	99,48	0,0	0,0	7	20,7
20.10.2017	102,39	99,50	0,0	0,0	6	16,5
27.10.2017	102,39	99,51	0,0	0,0	6	16,5
3.11.2017	102,39	99,52	0,0	0,0	7	20,7
10.11.2017	102,39	99,55	0,0	0,0	7	20,7
13.11.2017	102,40		0,0	0,0	12	45,7
17.11.2017	102,37		0,0	0,0	9	30,0
20.11.2017	102,39		0,0	0,0	11	40,3
24.11.2017	102,37	99,60	0,0	0,0	11	40,3
28.11.2017	102,37		0,0	0,0	15	63,9
1.12.2017	102,36	99,64	0,0	0,0	13	51,4
4.12.2017	102,36		0,0	0,0	12	45,7
8.12.2017	102,36	99,69	0,0	0,0	12	45,7
15.12.2017	102,37	99,70	0,0	0,0	11	40,3
20.12.2017	102,35	99,71	0,0	0,0	11	40,3
29.12.2017	102,35	99,75	0,0	0,0	8,0	25,20
keskiarvo	102,34	99,56				
min	102,26	99,37				
max	102,42	99,75				

Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu. Vuosiyhteenveto 2017.

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi.

Tämä tarkkailuraportti käsittelee Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

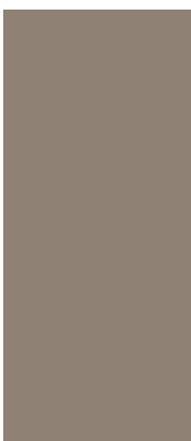
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvsvy@vesiensuojelu.fi

www.vantaanjoki.fi

Raportti 10/2019



Vihtilammin säännöstelyn vaikutustarkkailu Vihtilammissa ja Sääksjärvässä Vuosiyhteenveto 2018

Heli Vahtera
Anna-Liisa Kivimäki



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 10/2019

15.4.2019

Laatijat: Heli Vahtera ja Anna-Liisa Kivimäki

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Sääksojan alajuoksu ja Sääksjärvi

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet.....	4
3	Tarkkailun toteutus.....	5
3.1	Tarkkailukohteet.....	5
3.2	Näytteiden otto ja raportointi.....	6
4	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet.....	7
5	Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus.....	8
5.1	Vihtilammin vedenlaatu.....	8
5.2	Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus.....	9
5.3	Sääksojan vedenlaatu.....	10
6	Vedenotto Kiljavan ottamalla.....	10
7	Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärnessä.....	11
7.1	Sääksjärven pinnankorkeus.....	11
7.2	Sääksjärven vedenlaatu.....	12
8	Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärnessä.....	14
9	Tarkkailun jatkuminen	15
	Lähteet.....	16

Liitteet:

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti

LIITE 1 Vesinäytteiden analyysimenetelmät 2018 ja virtaamien laskentakaava

LIITE 2. Vesinäytteiden tulokset 2018

LIITE 3 Vihtilammin säännöstelyraportti: Säännöstelyn tarkkailulomake vuodelta 2018

1 Johdanto

Tässä tarkkailuraportissa käsitellään Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Tausta-aineistoksi esitetään tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulosten arviointia varten on esitetty myös Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät.

Tämän raportin tulosten tarkastelu painottuu vuoteen 2018, mutta keskeisimpiä vedenlaatu-muuttujia verrataan myös viime vuosiin.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi. Vuoden 2021 loppuun asti voimassa olevan luvan määräyksissä Nurmijärven kunta on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksutuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen, ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksojan veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien. Tarkkailu perustuu Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymään (päätös: UUDELY/3694/2016, 18.9.2018) tarkkailuohjelmaan.

Taulukko 2.1. Voimassa olevan luvan (nro 31/2012/2, dnro ESAVI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammista ja Sääksjärvestä. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään.

Vihtilammi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksentaa Sääksjärveen vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 + 102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 + 102,27 - 102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärveen mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 + 102,47$ m tasoon $N2000 + 102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 + 99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on neljä siiviläputkikaivoa. Röykän vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä $500\ \text{m}^3/\text{d}$.

Vuodesta 2008 lähtien Röykän ottamo on ollut pois käytöstä, ja se on toiminut varavedenottamon. Myöskään vuonna 2018 Röykän ottamolta ei pumpattu lainkaan pohjavettä. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon. Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Röykän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailun toteutus

Nurmijärven kunta on laatinut 12.9.2014 Vihtilammin säännöstelyn ja veden johtamisen vaikutusten tarkkailuohjelmaehdotuksen, joka on lähetetty ELY-keskukseen hyväksyttäväksi. Tarkkailuohjelmaan esitettiin täydennyksiä (29.6.2016). Vuoden 2018 tarkkailu toteutettiin tämän mukaisesti. Syyskuussa 2018 ohjelmapäätös lisäsi ohjelmaan liukoiset ravinteet.

Tarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteenä olevassa kartassa.

3.1 Tarkkailukohteet

Hyvinkään lounaisosassa sijaitseva **Vihtilammi** on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Vihtilammiin tulee vesiä sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Luontaisesti Vihtilammi laskee Vihtijärveen Vihtiojan kautta ja kuuluu siten Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Vihtilammesta vesiä voidaan ohjata padoilla sekä Vihtijärven että Sääksjärven suuntaan. Sääksjärveen laskeva uoma on järvien välisen suoalueen entinen kuivatusoja, joka vuodesta 1979 alkaen on toiminut säännöstelyuomana. Vihtilammen vedenlaadun havaintopaikka on Vihtilammi, itäosa 1. Kokonaissyvyys havaintopaikalla on noin 2,5 metriä.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisessä **Sääksojassa** on kaksi havaintopaikkaa. Ojan yläjuoksulla, Vihtilammen mittapadon havaintopaikka on Sääksoja 0,5 ja ojan alajuoksulla havaintopaikka Sääksoja 0,0.

Sääksjärvi sijaitsee Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella. Sääksjärvellä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomaa. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reuna muodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimetty edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin.

Sääksjärvi on järvi tyypiltään pieni-keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka ekologinen tila on hyvä (Aroviita ym. 2012). Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilammi-Sääksjärven Natura 2000-alueeseen sekä valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

Sääksjärven vedenlaatua on seurattu keskialueen syvänteessä, joka on melko laaja-alainen. Tarkkailunäytepaikka on nyt Sääksjärvi, keskiosa 1, jossa kokonaissyvyys on noin 7 metriä. Vuodesta 2016 alkaen järven vedenlaatua on tarkkailtu lisäksi järven pohjoisosassa, johon Sääksoja laskee. Paikan tunnus on Sääksjärvi, pohjoisosa 2 ja kokonaissyvyyttä siinä on 4,5 metriä.

Taulukko 3.1. Tarkkailupaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikka	Paikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
Vihtilampi itä-osa 1	6711798 - 372415
Sääksoja 0,5	6711473 - 372322
Sääksoja 0,0	6711186 - 371965
Sääksjärvi keskiosa 1	6710400 - 372225
Sääksjärvi pohjoisosa 2	6710993 - 371619

3.2 Näytteiden otto ja raportointi

Vihtilammen säännöstelyn toteutuksesta vastaa Nurmijärven Vesi. Vedenkorkeuden seuranta ja säännöstelyä on hoitanut Nurmijärven kunnan ympäristönäytteenottaja Erkki Kurkinen. Hän on ottanut myös vesinäytteet Sääksojasta sekä järvinäytteet yhdessä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n sertifioidun näytteenottajan kanssa.

Vesinäytteet on analysoitu MetropoliLab Oy:n vesilaboratoriossa, josta analyysitulokset on siirretty ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin Hertta-tietokantaan.

Tarkkailuvuoden päätyttyä Nurmijärven Vesi on toimittanut vedenkorkeuden mittaustulokset Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:lle, joka on koonnut tämän raportin.

Nurmijärven Vesi toimitti tiedot vedenottomääristä (vuorokausitarkkuudella eli m³/d) Kiljavan pohjavedenottomalta. Röykän pohjavedenottomalla ei pumpattu pohjavettä vuonna 2018.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät, määrittämissrajat ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatutarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2.

4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

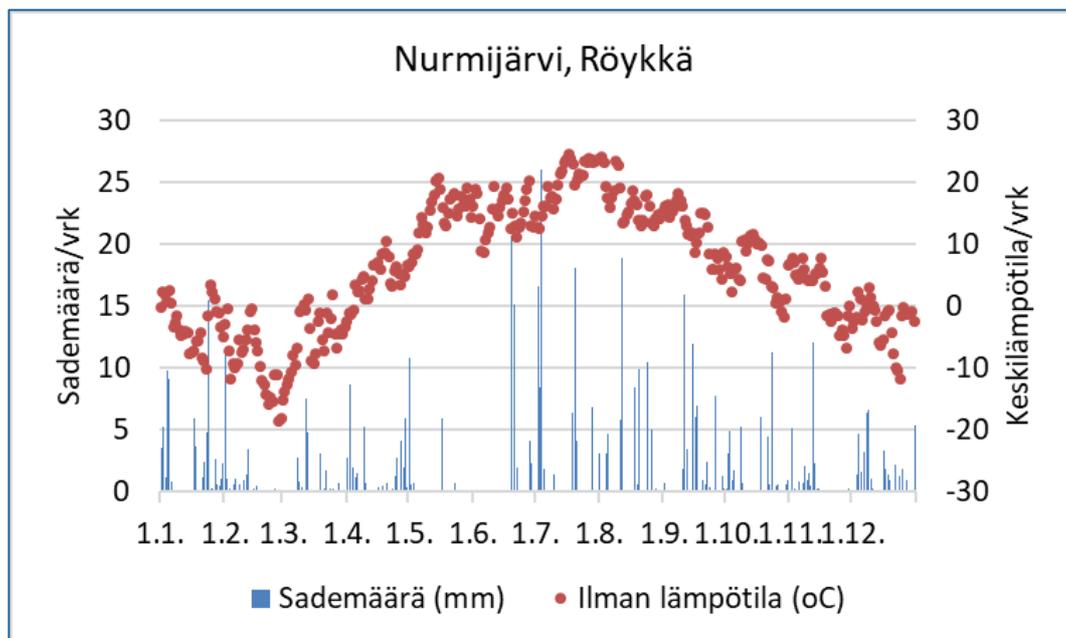
Vuosi 2018 alkoi leutona ja sateisena. Järvet olivat jäättömiä ja vedenpinnat korkealla. Tammi-kuun alkupuolella sää alkoi viiletä ja järvet saivat jääpeitteen myös eteläisessä Suomessa. Kuu-kauden lopulla satoi lunta. Helmi- ja maaliskuussa lumipeite vahvistui ja pakkaset jatkuivat. Kun maaliskuussa otettiin järvistä talvinäytteitä, jääkannet olivat keskimääräistä ohuempia, sillä ki-reistä pakkasista huolimatta jääkannet eivät vahvistuneet lumipeitteen alla.

Huhtikuu oli hieman tavanomaista sateisempi ja lämpimämpi. Järvistä jäät lähtivät huhtikuun lopulla. Jäiden lähtö oli 2000-luvulle myöhäinen, mutta pitkän ajan keskiarvoihin nähden tavan-omainen.

Kevät ja alkukesä olivat vähäsateisia ja lämpimiä, jonka seurauksena vedet lämpenivät nopeasti ja keväinen täyskiertoaika järvissä jäi lyhyeksi. Kokonaisuudessaan kesä oli lämmin ja vähäsatei-nen. Valumavesien järviin tuoma kuorma oli kesällä selvästi tavanomaista vähäisempi. Pinta- ja pohjavesien pinta oli jo elokuussa tavanomaista matalampi monin paikoin.

Heinäkuun lopulla järvivedet olivat erittäin lämpimiä, Sääksjärven alusvedessä lämpötila oli 24 °C. Elokuun puolivälissä veden lämpötila oli laskenut 20 asteen tasolle. Elokuun jälkeen syysy jatkuu lauhana ja syyskuuta lukuun ottamatta vähäsateisena (kuva 3.1). Marraskuun loppuun mennessä järvien vedenpinnat eivät olleet lähteneet nousuun, vaan olivat tavanomaista selvästi matalampia. Joulukuu oli melko sateinen ja vedenpinnat lähtivät nousuun (kuva 3.2).

Vuoden 2018 sadesumma oli Røykässä 553 mm, mikä on yli 100 mm keskimääräistä vähemmän. Vuoden keskilämpötila, 6,0 °C, oli korkea.



Kuva 4.1. Lämpötila ja sadantasumat vuorokausittain Nurmijärven Røykässä vuonna 2018. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data)

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

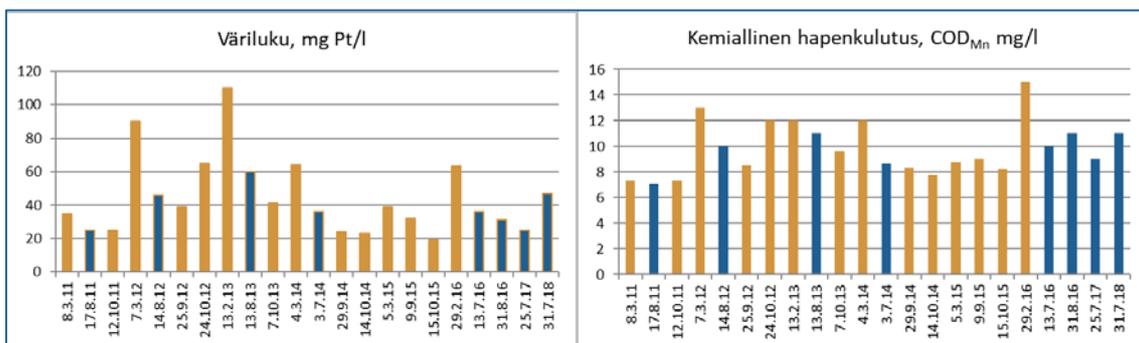
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

Vihtilammista havaintopaikalta itäosa 1 otettiin vesinäytteet (1 m) perusvedenlaatumuuttujien analysointiin vain heinäkuussa. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllinäyte otettiin vesikerroksesta 0-2 metriä.

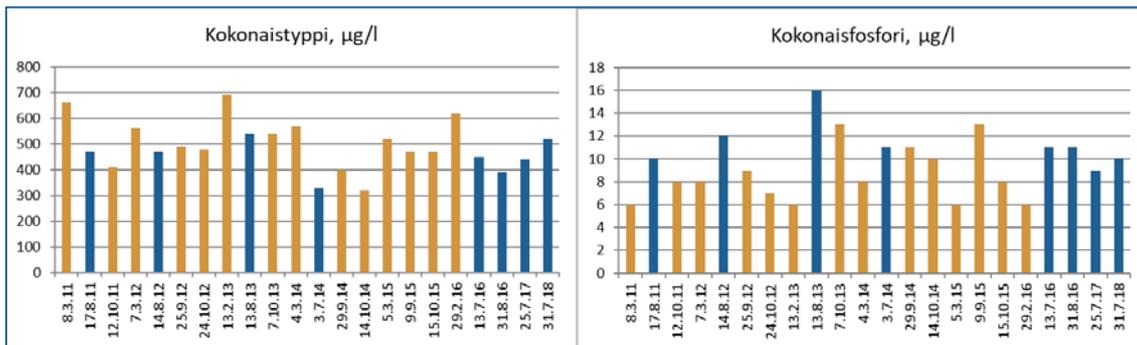
Vihtilammissa veden ulkonäkö on vaihdellut vuoden aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2018 tarkkailukerralla lammen vesi oli keskihumuksista, väriluku 47 mg Pt/l. Väriluku oli lähes kaksinkertainen edellisessä verrattuna, jolloin vesi oli viime vuosia värittömämpää. Organisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC: 11 mg/l) oli myös kohonnut ja oli kemiallisen hapenkulutuksen arvo (COD_{Mn} : 11 mg/l) vastaava. COD_{Mn} -arvo oli vuoden 2016 tasoa (kuva 5.1).

Vihtilammissa pH-arvo 7,1 oli neutraali. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä alkaliniteettiä ollessa 0,19 mmol/l. Happitilanne järvessä oli hyvä, lievästi ylikyllästynyt.

Vihtilammen typpipitoisuus, 520 $\mu\text{g/l}$, oli hieman kohonnut edelliseen kesään verrattuna, mikä johtui suuremmasta humusyhdisteiden määrästä. Pitoisuus oli silti luonnontilaisen järven tasolla. Vihtilammissa fosforipitoisuus oli matala, 10 $\mu\text{g/l}$, vähähumuksisen järvityypin luokittelun mukaan erinomainen. Heinäkuussa 2018 Vihtilammen ravinnepitoisuudet olivat edeltävien kesien tasoa (kuva 5.2).

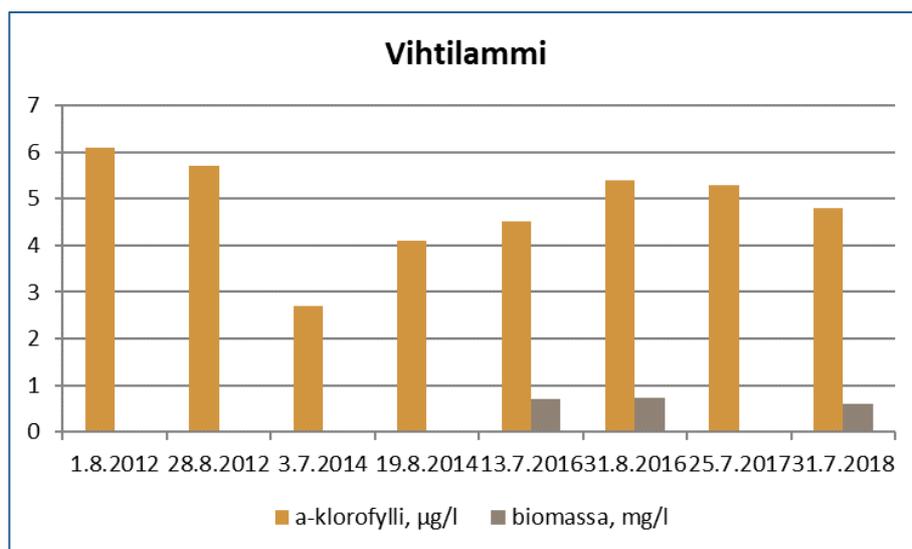


Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2011–2018. Kuvassa heinä-elokuun arvot ovat sinisiä pylväitä.



Kuva 5.2. Veden kokonaisravinnepitoisuudet Vihtilammissa vuosina 2011-2018. Kuvassa heinä-elokuun arvot ovat sinisiä pylväitä.

Ravinnetilaltaan vain lievästi rehevän Vihtilammen levästä määrittämiseksi analysoitiin 0-2 metrin vesikerroksen α -klorofyllipitoisuus. Samalla otettiin kasviplanktonnäyte, jonka analysoinnista vastasi Uudenmaan ELY-keskus. Matalissa vähähumuksissa järvissä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 µg/l ja leväbiomassa alle 1,2 mg/l. Nämä arvot alittuivat Vihtilammissa, jossa α -klorofyllin pitoisuus oli 4,8 µg/l ja kasviplanktonbiomassa 0,52 mg/l. Vihtilammissa matalat leväbiomassat ja haitallisten sinilevien osuus (2018: 0,25 %, aikaisemmin 0,15 % ja 3,38 %) olivat erinomaisen tilan tasoa. (kuva 5.3).



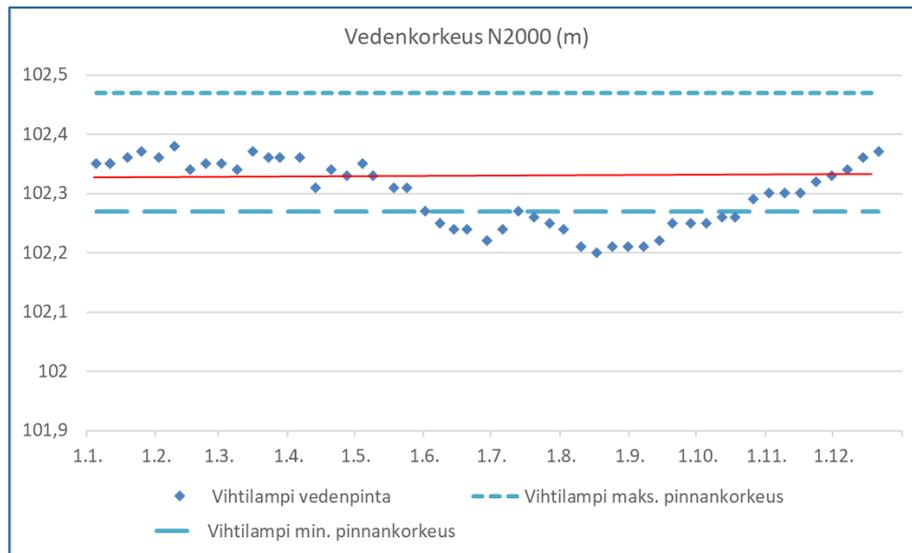
Kuva 5.3. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällysvedessä (0-2 m).

5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus

Vihtilammen **juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet** mitataan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran viikossa mittapadoilla. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee olla mahdollisimman tasaista. Syys-toukokuussa Vihtilammista saa johtaa vettä Sääksjärveen Vihtilammen korkeuden ollessa yli N2000 +102,32 m.

Vuonna 2018 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä vain tammikuussa, 11.1.2018 asti, jolloin Sääksojan pato suljettiin. Vuoden juoksutusmäärä oli yhteensä 36 070 m³. Sääksojaan ohjatun veden virtaama oli juoksutusaikana 38 l/s.

Vihtilammin vedenkorkeus pysyi säännöstelyrajoissa koko juoksutusajan. Kesällä ja alkusyksyllä Vihtilammin vedenkorkeus laski alle talviajan minimikorkeuden (102,27 m) vähäsateisuuden seurauksena. Vasta loppusyksyn sateet nostivat lammen pinnan talvialarajan tasolle. Vuonna 2018 keskivedenkorkeus oli N2000 +102,30 m (kuva 5.4).



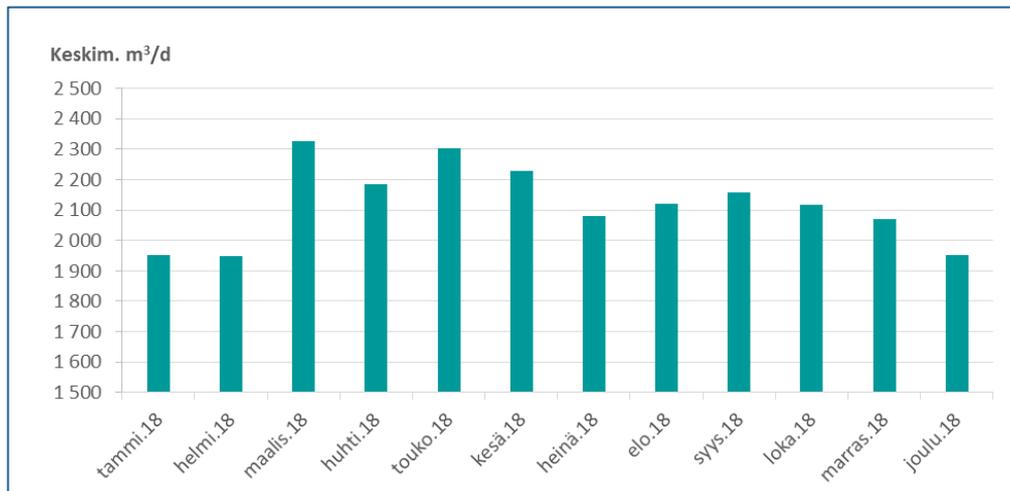
Kuva 5.4. Vihtilammin vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2018. Tavoitteena on, että lammen vedenkorkeus säilyy kuvan sinisten viivojen sisällä. Kuvan punainen viiva on alaraja, jonka yläpuolella Vihtilammin vedenkorkeuden on säilyttävä talvijuoksutuskaudella.

5.3 Sääksojan vedenlaatu

Sääksojasta on otettu vesinäytteitä juoksutusaikana keväällä ja syksyllä. Tammikuun alussa, kun vettä juoksutettiin runsaan viikon ajan 11 l/s, vesinäytteitä ei ehditty ottaa. Kun juoksutuksia ei loppuvuonna ollut, näytteitä ei otettu.

6 Vedenotto Kiljavan ottamolla

Vuonna 2018 pumpattu kokonaisvesimäärä Kiljavan ottamolla oli 770 936 m³. Vettä pumpattiin vuonna 2018 noin 147 00 m³ edellisvuotta 2017 enemmän. Vedenottomäärät eri kuukausina (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottokaivoista m³/d) vuonna 2018 on esitetty kuvassa 6.1. Tammi-helmikuussa vedenotto oli keskimääräistä pienempää, kun taas maaliskäkuussa vedenotto oli suurimmillaan.



Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät kuukausittain (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottoaivoista m³/d) vuonna 2018.

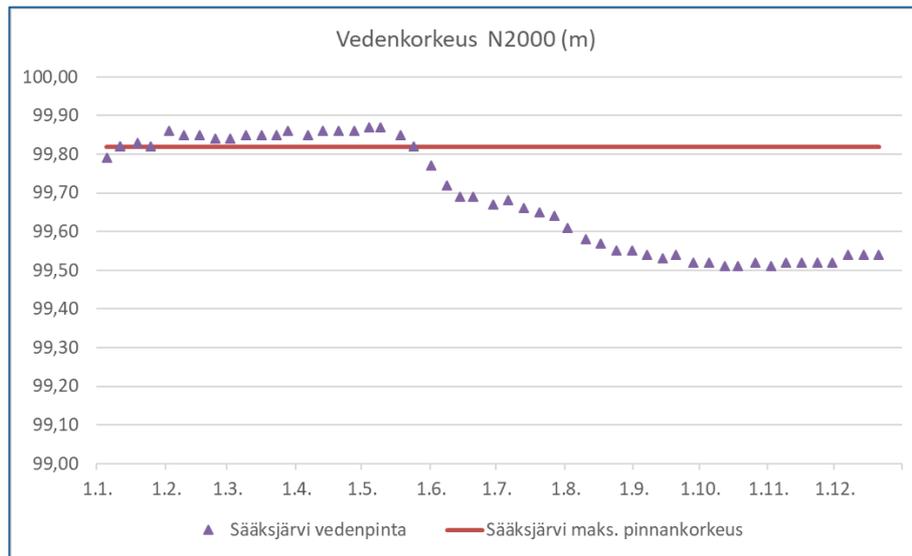
7 Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärvessä

7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärveen vettä vuoden 2018 aikana vain tammikuun alussa. Juoksutettu vesimäärä 36 070 m³ oli 0,3 % Sääksjärven tilavuudesta. Se oli 2000-luvun pienin. Vuonna 2018 Kiljavan vedenottamolta otettu vesimäärä, 770 936 m³, oli edellisvuotta selvästi suurempi.

Lupamääräysten mukaisesti Vihtilammin veden juoksutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Sateisen ja lumisen alkuvuoden vaikutuksesta järven pinta oli juoksutusrajan yläpuolellatoukokuun puoliväliin asti, eikä vettä juoksutettu. Vuoden aikana Sääksjärven vedenkorkeus vaihteli N2000 +99,51–99,87 m. Kesän ja kuivan alkusyksyn aikana järven vedenpinta laski selvästi (kuva 7.1). Vihtilammista ei lisävettä järveen voitu kuitenkaan johtaa.

Mitatut vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteenä 3.



Kuva 7.1. Sääksjärven vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2017. Lisäveden juokutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Pinta pysyi tämän alla koko vuoden.

7.2 Sääksjärven vedenlaatu

Sääksjärven tarkkailu painottui Vihtilammesta tulevan ojan vaikutusalueelle, **havaintopaikalle pohjoisosa 2**, josta näytteitä otettiin maaliskuu-, heinä-, elo- ja lokakuussa 2018. Näytteet otettiin järven päällys- ja alusvedestä, paitsi *a* klorofyllin määrittämiseen vesikerroksesta 0-2 m. Kesä- ja elokuussa otettiin vain klorofyllinäytteet. Vuosi 2018 oli kolmas tarkkailuvuosi havaintopaikalla pohjoisosa 2. Järven **keskiosan havaintopaikalta 1** otettiin tarkkailunäytteet vain heinäkuussa, mutta sen lisäksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskus (K-UYK) otti sieltä seurantanäytteet maaliskuu- ja elokuussa. Sääksjärven seuranta ja tarkkailu ovat keskittyneet pitkään järven keskisyvän-teen havaintopaikkaan.

Sääksjärven vesi oli kirkasta ja väritöntä. Heinä-elokuussa näkösyvyyttä järven keskialueella oli 4,8 -4,9 metriä. Pohjoisosan havaintopaikalla näkösyvyys oli pohjaan asti. Järviveden pH oli lievästi hapan, alimmillaan päällysvedessä pH 6,5. Puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteetti-arvo, keskimäärin 0,08 mmol/l, oli välttävää.

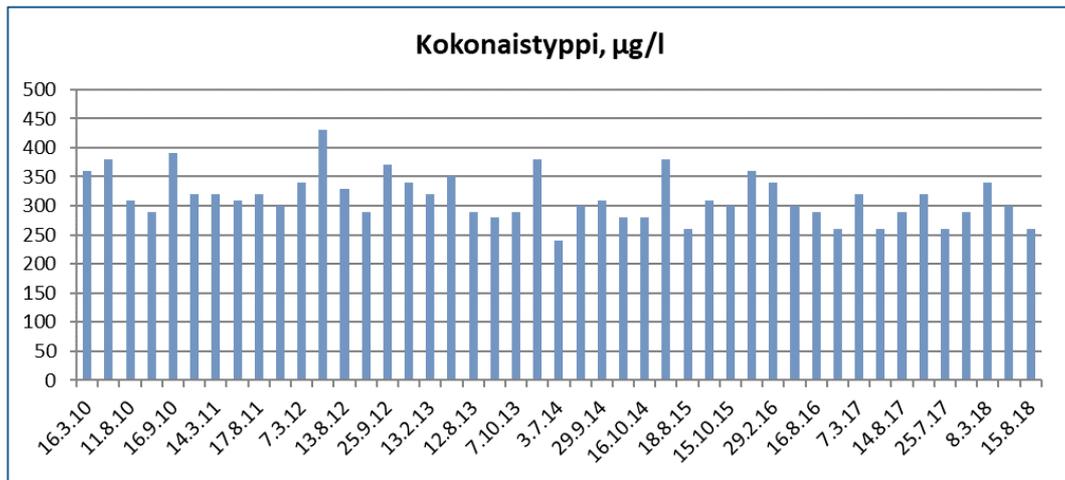
Kesällä värianalyysin määrittäysrajan (2,5 mg Pt/l) alle jäävät väriluvut ja matalat kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn} alle 3 mg/l) osoittivat humusyhdisteiden määrän Sääksjärven päällysvedessä olevan pieni. Pohjoisosan havaintopaikalla päällysveden väriluku (6 mg Pt/l) oli maaliskuussa kesää hieman korkeampi, mutta orgaanisen aineen (TOC) pitoisuudet aikaisempaa matalaa tasoa.

Talvella Sääksjärven keskisyvänteessä alusvesi oli 3 °C, mutta pohjoisosan matalammalla alueella vain 1 °C pitkän syyskiertoajan vaikutuksesta. Keskisyvänteessä happivarat olivat selvästi ehtyneet, pitoisuus oli 6,3 mg/l ja hapenkyllästysaste 47 %. Pohjoisosan havaintopaikalla alusvesi oli hyvähappista. Järven alusveden happivarot kului järven lakastuneen kasvillisuuden, mm. pohjalla kasvavan rihmalevän mineralisaatioissa.

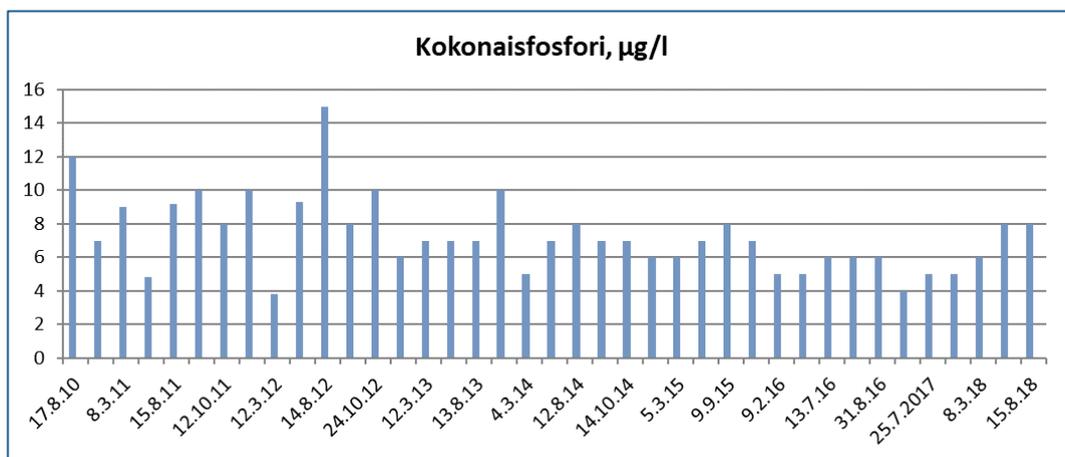
Kesällä Sääksjärvi ei lämpötilakerrostunut ja happipitoisuudet olivat heinäkuussa ylikyllästynyttä pinnasta pohjaan perustuotannon seurauksena.

Sääksjärven keskisyvänteessä ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä. Järven kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 6 µg/l ja kesällä 8 µg/l (kuva 7.4). Kokonaistyyppipitoisuudet olivat 260-340 µg/l, kesällä suurimmat, lokakuussa pienimmät (kuva 7.3). Järven pohjoisosan havaintopaikalla ravinnepitoisuudet olivat keskiosaa vastaavia.

Heinäkuussa järven keskiosan havaintopaikalla oli ulosteperäisiä *E. coli* -bakteereita 1-5 kpl/100 ml ja lokakuussa pohjoisosan havaintopaikalla 7-8 kpl/100 ml. Bakteerit voivat olla ihmis- tai eläinperäisiä.



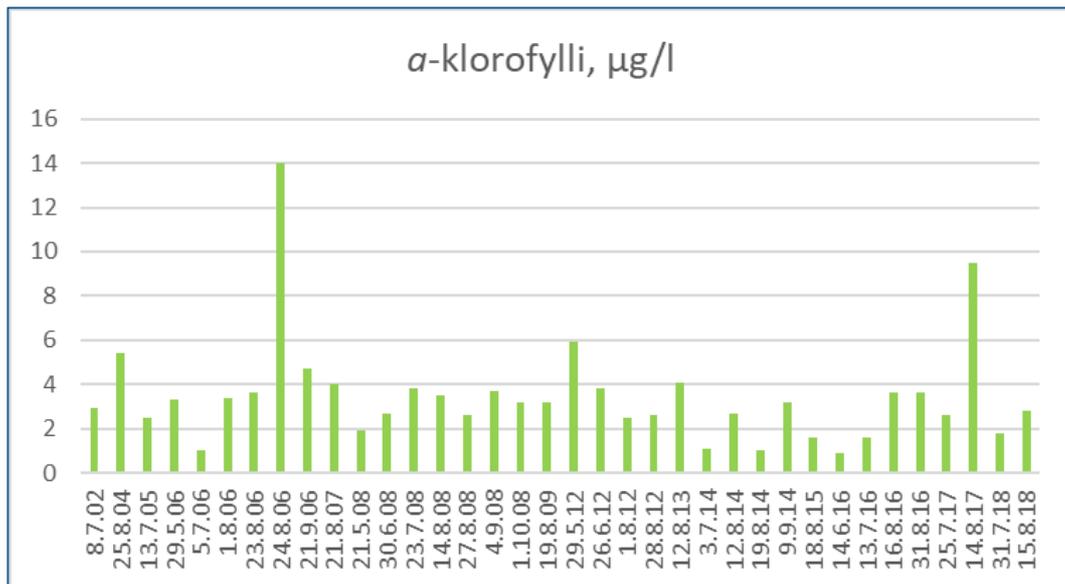
Kuva 7.3. Päälysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2010-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)



Kuva 7.4. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2010-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Lämpimän ja aurinkoisen kesän aikana järven pohjoisosan havaintopaikalla kuukausittain analysoidut α -klorofyllin pitoisuudet (2–3,5 µg/l) olivat hieman epävakaina edellisestä matalampia. Sinilevien runsastumista näytteenotto-kerroilla ei havaittu.

Vähähumuksisen järven α -klorofyllipitoisuuden raja-arvo erinomaisen/hyvän laatuluokan rajalla on 4 $\mu\text{g/l}$. Järven pohjoisosan havaintopaikalla klorofyllipitoisuudet ovat olleet (2016-2018) 1,8-4,1 $\mu\text{g/l}$ eli erinomaisen järven tasoa. Järven keskiosassa pitoisuudet ovat olleet muutamaa havaintokertaa lukuun ottamatta erinomaista tasoa (kuva 7.5).



Kuva 7.5. Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla päällysveden (0-2 m) α -klorofyllipitoisuudet kesinä 2002-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

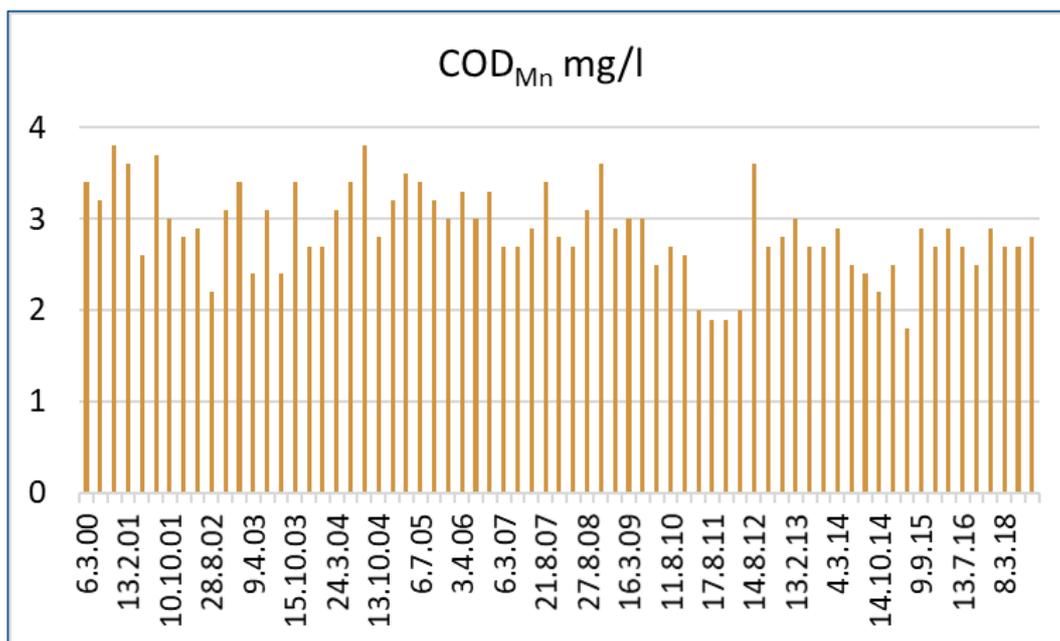
8 Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä

Vuonna 2018 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä vain 1.1.-11.1.2018 yhteensä 36 070 m^3 . Määrä oli noin 10 % edellisvuonna juoksutetusta vesimäärästä. Juoksutettavan veden määrä jäi vähäiseksi, sillä kevättalvella Sääksjärven pinta oli niin korkealla että juoksutustarvetta ollut. Kesän ja syksyn vähäateisuuden seurauksena taas Vihtilammin pinta oli tavonomaista alempi ja esti syyskauden juoksutuksen.

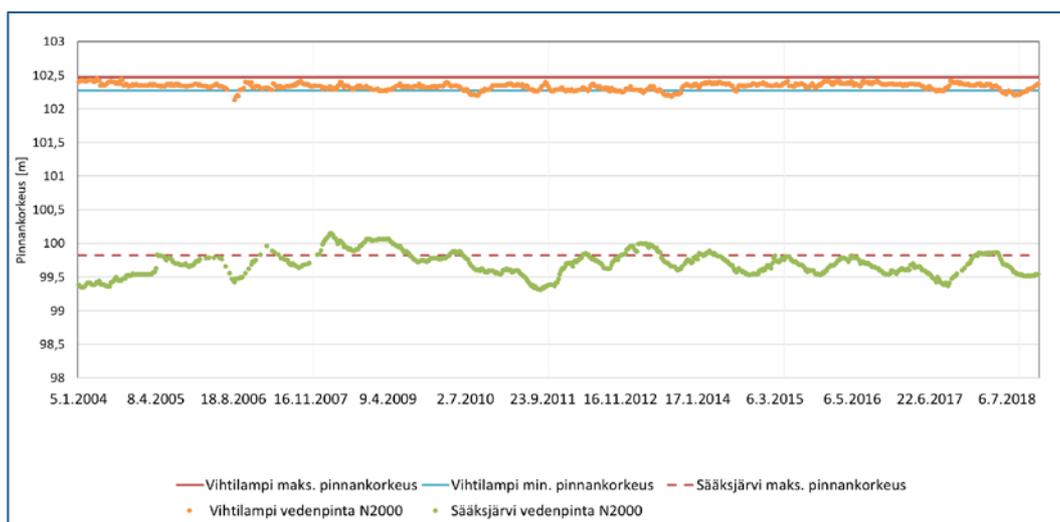
Tammikuun juoksutus toteutui säännöstelyrajojen ja -aikojen puitteissa. Juoksutusvesitarkkailua Sääksjärvessä ei tehty lyhyestä juoksutusajasta johtuen.

Sääksjärven ja Vihtilammin veden laatu oli lähellä luonnontilaista. Vihtilammin vesi oli hieman edellisvuotta humuspitoisempaa, mutta aikaisempien vuosien tasoa. Vihtilammista vesi oli Sääksjärveä humuspitoisempaa ja sen myötä ravinnepitoisuudet olivat hieman karua Sääksjärveä korkeampia.

Vaikka Vihtilammista Sääksjärveen johdettiin viime vuosia selvästi vähemmän vesiä, ja kuormitusvaikutusta Sääksjärveen jäi vähäiseksi, Sääksjärven vedenlaadussa ei todettu muutoksia aikaisempaan. Vuosina 2015-2018 veden humustilaa kuvaava COD_{Mn} -pitoisuus on ollut vakaa (kuva 8.1). Viime vuosina Sääksjärven pinnankorkeuden vaihtelu on pystytty säilyttämään vakana (kuva 8.2).



Kuva 8.1. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2000-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)



Kuva 8.2. Vihtilammen ja Sääksjärven pinnankorkeus N2000-järjestelmässä vuosina 2004-2018. Kuvassa olevat tasoviivat liittyvät säännöstelu-ehdoteihin (ks. taulukko 2.1).

9 Tarkkailun jatkuminen

Vuonna 2019 ja tarkkailuohjelmaesityksen mukaan myös jatkossa, Vihtilammen vedenlaatua tarkkaillaan heinäkuussa. Sääksojan kahdelta havaintopaikalta vesinäytteet otetaan kevään ja syksyn juoksu-kausina, vähintään kolme kertaa kauden aikana.

Sääksjärven tarkkailun painopiste on järven pohjoisosan havaintopaikalla (Sääksjärvi pohjoisosa 2), jossa näytteenottoa on tarkkailuohjelmaehdotuksen mukaan maaliskuu-, heinä- ja lokakuussa.

Klorofyllinäytteet otetaan kesä-, heinä- ja elokuussa. Aikaisempaan analyysivalikoimaan on lisätty liukoisten ravinteiden analyysit.

Järven keskiosa 1 havaintopaikka on tarkkailun taustapiste, josta tarkkailunäytteet otetaan heinäkuussa, koska kunnan ympäristöviranomaiset ottavat tältä havaintopaikalta säännöllisesti seurantanäytteitä. Kunnan näytteenotto on maalisi- ja elokuussa. Keskiosan havaintopaikka on pitkäaikaisen vedenlaatu seurannan paikka, josta näytteitä on otettu useina vuodenaikoina.

Sääksjärven levä tuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus mitataan näytesyvyydestä 0-2 metriä. Vuonna 2019 klorofyllimäärityksessä otetaan osalla näytekerroista rinnakkaisnäytteet. Lisäksi otetaan kasviplanktonnäytteet lajisto- ja biomassamäärityksiin.

Tarkkailun ja kunnan tekemän seurannan näytteenottoaikataulut sovitaan toisiinsa vuosittain. Tarkkailutulosten raportoinnissa kunnan tulokset otetaan osaksi Sääksjärven tarkkailuraporttia.

Lähteet

Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J, Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni M., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen A., Siimes K., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M.2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. ISSN 1796-1653 (verkkokoj.) 144 s.

Raportin jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven kunta/ympäristölautakunta

Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Liite 1.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät:

Analyytti	Analyysit				
	Menetelmä	Akkreditoitu	Määrittäjä	Yksikkö	Mittaus-epävarmuus, %
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813:1996	x	0,2	mg/l	10
Hapen kyllästysaste (%)	SFS 3040:1990 (kumottu)		1,0	%	10
pH	SFS 3021:1979	x			3
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	x	0,02	mmol/l	10
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	x	0,4	mS/m	5
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1	x	50	µg/l	15
Nitriitti-nitraatti tyypinä	SFS-EN ISO 13395/DA	x	4	µg/l	15
Ammoniumtyppi	ISO 7150: 1984	x	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori	SFS 3026 mod. DA	x	2	µg/l	15
Liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	x	2	µg/l	15
Kemiall. hapenkulutus CODMn	SFS 3036:1981	x	0,5	mg/l	15
Väriluku	SFS-EN ISO 7887:2012	x	2,5	mgPt/l	10
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	x	0,1	FTU	15
Orgaaninen hiili (TOC)	SFS-EN 1484:1997	x	0,5	mg/l	15
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	x	15	µg/l	20
Koliformiset bakteerit	SFS-EN ISO 9308-2:2012			kpl/100 ml	
Klorofylli-a	SFS 5772:1993	x	0,1	µg/l	15

Virtaamien laskentakaava:

Liitteessä 3 Vihtilammen patojen vedenkorkeudet on muutettu juoksumvirtaamiksi Polenin kaavalla:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b \sqrt{2g} * h^{3/2}$$

missä Q on virtaama

µ on purkautumiskerroin

b on aukon leveys; pato Säöksjärveen b = 0,0625 m, pato Vihtijärveen b = 0,800 m

g on putoamiskiihtyvyyden kiihtyvyyden (g = 9,82 m/s²)

h on vedenkorkeus

Liite 2. Vihtilammin ja Sääksjärven vedenlaatutulokset vuodelta 2018.																
NäytePvm	HavPaik	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	Kok. N	E. coli	a-klorof.	TOC	Väiriluku
		m	oC	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	cp/100 ml	µg/l	mg/l	mg Pt/l
31.7.2018	Vihtilampi 1	1	25,7	8,3	102	7,1	0,193	8,4	1,9	11	10	520	2		11	47
31.7.2018	Vihtilampi 1	0-2												4,8		
NäytePvm	HavPaik	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	Kok. N	E. coli	a-klorof.	TOC	Väiriluku
		m	oC	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	cp/100 ml	µg/l	mg/l	mg Pt/l
12.3.2018	Sääksjärvi 2	1	0,6	14,2	99	6,6	0,08	4,1	0,54	2,7	6	330	0		4	6,6
12.3.2018	Sääksjärvi 2	3,2	1,2	12,3	87	6,4	0,077	3,8	0,55	2,5	5	320	0		3,8	5,7
31.7.2018	Sääksjärvi 2	1	25,1	8,7	106	6,8	0,076	3,6	0,87	2,9	8	420	0		4	<2,5
31.7.2018	Sääksjärvi 2	3,5	25	8,6	104	6,8	0,075	3,6	0,84	2,7	8	340	0		4	<2,5
17.10.2018	Sääksjärvi 2	1	9,8	10,8	95	6,8	0,076	3,6	0,59	2	6	260	8		3,5	2,8
17.10.2018	Sääksjärvi 2	3	9,8	10,9	96	6,7	0,075	3,5	0,6	2,2	11	260	7		3,6	3,1
20.6.2018	Sääksjärvi 2	0-2	18,6											2		
31.7.2018	Sääksjärvi 2	0-2												2,2		
29.8.2018	Sääksjärvi 2	0-2												3,5		
NäytePvm	HavPaik	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	Kok. N	E. coli	a-klorof.	TOC	Väiriluku
		m	oC	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	cp/100 ml	µg/l	mg/l	mg Pt/l
8.3.2018	Sääksjärvi 1	1	0,5	13,7	95	6,5	0,076	3,9	0,78	2,7	6	340				7
8.3.2018	Sääksjärvi 1	6,8	3,2	6,3	47	6,1	0,086	4	0,75	2,8	7	370				7
31.7.2018	Sääksjärvi 1	1	25,3	9	110	6,7	0,074	3,6	0,81	2,7	8	300	1		4	2,9
31.7.2018	Sääksjärvi 1	6	23,8	8,6	102	6,9	0,076	3,6	0,61	2,7	6	340	5		4	3
31.7.2018	Sääksjärvi 1	0-2												1,8		
15.8.2018	Sääksjärvi 1	1	20,5	8,4	93	6,9	0,077	3,6	0,67	2,8	8	260		2,8		<2
15.8.2018	Sääksjärvi 1	6,5	20,3	8,4	93	6,9	0,077	3,6	0,72	2,8	8	260				<2
15.8.2018	Sääksjärvi 1	0-2														

Liite 3 a. Vedenpinnan mittaukset N2000-järjestelmässä ja patojen juoksutustiedot.

Havainto- pvm	Vihtilampi vedenpinta	Sääksjärvi vedenpinta	Vihtijärvi padon virtaama [cm]	Vihtijärvi padon virtaama [l/s]	Sääksjärvi padon virtaama [cm]	Sääksjärvi padon virtaama [l/s]
5.1.2018	102,3502	99,79			11	40,3
11.1.2018	102,3502	99,82			11	40,3
11.1.2018	102,3502	99,82	8,0	32,5		32,5
19.1.2018	102,3602	99,83				38,7
25.1.2018	102,3702	99,82	10,0	45,2		
2.2.2018	102,3602	99,86	10,0	45,2		
9.2.2018	102,3802	99,85	9,0	38,7		
16.2.2018	102,3402	99,85	8,0	32,5		
23.2.2018	102,3502	99,84	8,0	32,5		
2.3.2018	102,3502	99,84	8,0	32,5		
9.3.2018	102,3402	99,85	8,0	32,5		
16.3.2018	102,3702	99,85	8,0	32,5		
23.3.2018	102,3602	99,85	7,0	26,7		
28.3.2018	102,3602	99,86	6,0	21,2		
6.4.2018	102,3602	99,85	7,0	26,7		
13.4.2018	102,3102	99,86	7,0	26,7		
20.4.2018	102,3402	99,86	8,0	32,5		
27.4.2018	102,3302	99,86	8,0	32,5		
4.5.2018	102,3502	99,87	9,0	37,7		
9.5.2018	102,3302	99,87	8,0	32,5		
18.5.2018	102,3102	99,85	8,0	32,5		
24.5.2018	102,3102	99,82	5,0	16,2		
1.6.2018	102,2702	99,77				
8.6.2018	102,2502	99,72				
14.6.2018	102,2402	99,69				
20.6.2018	102,2402	99,69				
29.6.2018	102,2202	99,67				
6.7.2018	102,2402	99,68				
13.7.2018	102,2702	99,66				
20.7.2018	102,2602	99,65				
27.7.2018	102,2502	99,64				
2.8.2018	102,2402	99,61				
10.8.2018	102,2102	99,58				
17.8.2018	102,2002	99,57				
24.8.2018	102,2102	99,55				
31.8.2018	102,2102	99,55				
7.9.2018	102,2102	99,54				
14.9.2018	102,2202	99,53				
20.9.2018	102,2502	99,54				
28.9.2018	102,2502	99,52				
5.10.2018	102,2502	99,52				
12.10.2018	102,2602	99,51				
18.10.2018	102,2602	99,51				
26.10.2018	102,2902	99,52				
2.11.2018	102,3002	99,51				
9.11.2018	102,3002	99,52				
16.11.2018	102,3002	99,52				
23.11.2018	102,3202	99,52				
30.11.2018	102,3302	99,52				
7.12.2018	102,3402	99,54				
14.12.2018	102,3602	99,54				
21.12.2018	102,3702	99,54				

Liite 3 b. Vedenpinnan mittaukset N60-järjestelmässä ja patojen juoksuolosuhteet.

Havainto- pvm	Vihtilampi vedenpinta	Sääksjärvi vedenpinta	Vihtijärvi padon virtaama [cm]	Vihtijärvi padon virtaama [l/s]	Sääksjärvi padon virtaama [cm]	Sääksjärvi padon virtaama [l/s]
5.1.2018	102,10	99,54			11	40,3
11.1.2018	102,10	99,57			11	40,3
11.1.2018	102,10	99,57	8,0	32,5		32,5
19.1.2018	102,11	99,58				38,7
25.1.2018	102,12	99,57	10,0	45,2		
2.2.2018	102,11	99,61	10,0	45,2		
9.2.2018	102,13	99,60	9,0	38,7		
16.2.2018	102,09	99,60	8,0	32,5		
23.2.2018	102,10	99,59	8,0	32,5		
2.3.2018	102,10	99,59	8,0	32,5		
9.3.2018	102,09	99,60	8,0	32,5		
16.3.2018	102,12	99,60	8,0	32,5		
23.3.2018	102,11	99,60	7,0	26,7		
28.3.2018	102,11	99,61	6,0	21,2		
6.4.2018	102,11	99,60	7,0	26,7		
13.4.2018	102,06	99,61	7,0	26,7		
20.4.2018	102,09	99,61	8,0	32,5		
27.4.2018	102,08	99,61	8,0	32,5		
4.5.2018	102,10	99,62	9,0	37,7		
9.5.2018	102,08	99,62	8,0	32,5		
18.5.2018	102,06	99,60	8,0	32,5		
24.5.2018	102,06	99,57	5,0	16,2		
1.6.2018	102,02	99,52				
8.6.2018	102,00	99,47				
14.6.2018	101,99	99,44				
20.6.2018	101,99	99,44				
29.6.2018	101,97	99,42				
6.7.2018	101,99	99,43				
13.7.2018	102,02	99,41				
20.7.2018	102,01	99,40				
27.7.2018	102,00	99,39				
2.8.2018	101,99	99,36				
10.8.2018	101,96	99,33				
17.8.2018	101,95	99,32				
24.8.2018	101,96	99,30				
31.8.2018	101,96	99,30				
7.9.2018	101,96	99,29				
14.9.2018	101,97	99,28				
20.9.2018	102,00	99,29				
28.9.2018	102,00	99,27				
5.10.2018	102,00	99,27				
12.10.2018	102,01	99,26				
18.10.2018	102,01	99,26				
26.10.2018	102,04	99,27				
2.11.2018	102,05	99,26				
9.11.2018	102,05	99,27				
16.11.2018	102,05	99,27				
23.11.2018	102,07	99,27				
30.11.2018	102,08	99,27				
7.12.2018	102,09	99,29				
14.12.2018	102,11	99,29				
21.12.2018	102,12	99,29				

Sääksjärven ja Vihtilammin vesistö tarkkailu. Vuosisyhteenvedo 2018.

Nurmijärven kunnalla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi.

Tämä tarkkailuraportti käsittelee Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvtsy@vesiensuojelu.fi

www.vantaanjoki.fi

Raportti 8/2020



Vihtilammin säännöstelyn vaikutustarkkailu Vihtilammissa ja Sääksjärvässä Vuosiyhteenveto 2019

Heli Vahtera



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 8/2020

20.3.2019

Laatija: Heli Vahtera

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Tilaaaja: Nurmijärven Vesi

Kannen valokuvat: Sääksojan alajuoksu ja Sääksjärvi

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet.....	4
3	Tarkkailun toteutus.....	5
3.1	Tarkkailukohteet.....	6
3.2	Näytteiden otto ja raportointi.....	7
4	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet.....	8
5	Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus.....	9
5.1	Vihtilammin vedenlaatu.....	9
5.2	Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus.....	10
5.3	Sääksojan vedenlaatu.....	11
6	Vedenotto Kiljavan ottamolla.....	12
7	Vihtilammin veden vaikutukset Sääksjärvessä.....	13
7.1	Sääksjärven pinnankorkeus.....	13
7.2	Sääksjärven vedenlaatu.....	14
7.2.1	Ravinteet.....	14
7.2.2	Levien esiintyminen.....	15
8	Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä.....	17
9	Tarkkailun jatkuminen.....	19

Liitteet:

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti

LIITE 1 Vesinäytteiden analyysimenetelmät 2019 ja virtaamien laskentakaava

LIITE 2. Vesinäytteiden tulokset 2019

LIITE 3. Vihtilammin säännöstelyraportti: Säännöstelyn tarkkailulomake vuodelta 2019

Oheisliite: Ecomonitor Raportti 24.01.2020, Raino-Lars Albert. Rusutjärven, Sääksjärven ja Tuusulanjärven kasviplanktonnäytteitä 2019.

1 Johdanto

Tässä tarkkailuraportissa käsitellään Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Tausta-aineistoksi esitetään tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulosten arviointia varten on esitetty myös Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät.

Tämän raportin tulosten tarkastelu painottuu vuoteen 2019, ja keskeisimpiä vedenlaatumuutuksia verrataan edellisiin vuosiin.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven Vedellä on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi. Vuoden 2021 loppuun asti voimassa olevan luvan määräyksissä Nurmijärven Vesi on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksutuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen, ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksojan veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien. Tarkkailu perustuu Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymään (päätös: UUDELY/3694/2016, 18.9.2018) tarkkailuohjelmaan.

Taulukko 2.1. Voimassa olevan luvan (nro 31/2012/2, dnro ESAVI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammista ja Sääksjärvestä. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään (=N60 +25 cm).

Vihtilampi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksuttaa Sääksjärveen vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 +102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 +102,27-102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärveen mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 +102,47$ m tasoon $N2000 +102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 +99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on neljä siiviläputkikaivoa. Röykän vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä $500\ \text{m}^3/\text{d}$.

Vuodesta 2008 lähtien Rökän ottamo on ollut pois käytöstä, ja se on toiminut varavedenottamona. Myöskään vuonna 2019 Rökän ottamolta ei pumpattu lainkaan pohjavettä. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon. Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Rökän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailun toteutus

Nurmijärven Vesi on laatinut Vihtilammin säännöstelyn ja veden johtamisen vaikutusten tarkkailuohjelman (29.6.2016), jonka Uudenmaan ELY-keskus hyväksyi muutamin täydennyksin (päätös: UUDELY/3694/2016, 18.9.2018). Vuoden 2019 tarkkailu toteutettiin tämän päätöksen mukaisesti. Vuoden 2019 tarkkailu sisälsi määrävuosin tehtävän kasviplankton tarkkailun.

Tarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteenä olevassa kartassa.

Vihtilammin padot uusittiin syksyllä 2019. Ne varustettiin pinnanmittauksilla, joilla mitataan sekä Vihtilammin pinnankorkeutta, että patojen läpi johdettavan veden määrää. Automaatio-ohjatuilla padoilla Vihtilammin juoksutus voidaan toteuttaa automaatioon syötettyjen lupa- ja juoksutusehtojen mukaisesti. Uusitut padot saatiin käyttöön 18. marraskuuta 2019. Vuoden 2019 vedenkorkeusseuranta toteutettiin myös manuaalisena vuoden loppuun asti (liite 3).

Patojen uusinnan rinnalla rakennettiin kiinteä sähköistetty pinnanmittausasema myös Sääksjärven vedenpinnan korkeuden mittaukseen. Mittapaikka on Kiljavan opiston saunan rannassa. Mittausasemalla on myös lämpötila-anturi.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisen Sääksojan uoma eroosiosuojattiin noin 150 metrin matkalta padolta Sääksjärventielle asti. Ojaan, ennen Sääksjärveä rakennettiin allasketju, jossa veden virtausnopeus hidastuu ja tapahtuu kiintoaineksen laskeutumista (kuvat). Sääksojan uoma on 50 metrin matkalla ennen allasta on eroosiosuojattu ja altaiden yläpuolelle on asennettu virtaaman tasaamiseksi pohjakynnys.

Toimenpiteiden tavoitteena on vähentää Sääksojasta kulkeutuvan humuksen määrää juoksutusaikana.

Vihtilammesta juoksutetun veden lisäksi ojaan tulee läheisen metsäalueen vesiä mm. ojan yläjuoksulle tulevan sivuojan kautta.



Vihtilammen pato Sääksojan suuntaan.



Sääksojan yläjuoksun eroosiosuojattu uoma.



Sääksojan alajuoksun laskeutusallas.



Lisäveden purku Sääksjärveen.

3.1 Tarkkailukohteet

Hyvinkään lounaisosassa sijaitseva **Vihtilammi** on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä (aineisto vuosilta 2012-2017). Vihtilammiin tulee vesiä sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Luontaisesti Vihtilammi laskee Vihtijärveen Vihtiojan kautta ja kuuluu siten Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Vihtilammesta vesiä voidaan ohjata padoilla sekä Vihtijärven että Sääksjärven suuntaan. Sääksjärveen laskeva uoma on järvien välisen suoalueen entinen kuivatusoja, joka vuodesta 1979 alkaen on toiminut säännöstelyuomana. Vihtilammen vedenlaadun havaintopaikka on Vihtilammi, itäosa 1. Kokonaissyvyys havaintopaikalla on noin 2,5 metriä.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisessä **Sääksojassa** on kaksi havaintopaikkaa. Ojan yläjuoksulla, Vihtilammen mittapadon havaintopaikka on Sääksoja 0,5 ja ojan alajuoksulla havaintopaikka Sääksoja 0,0.

Sääksjärvi sijaitsee Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella. Sääksjärvellä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomaa. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reu-

namuodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimentytty edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin.

Sääksjärvi on järviyypiltään pieni-keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka ekologinen tila on hyvä (aineisto vuosilta 2012-2017). Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilammi-Sääksjärven Natura 2000-alueeseen sekä valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

Sääksjärven vedenlaatua on seurattu keskialueen syvänteessä, joka on melko laaja-alainen. Tarkkailunäytepaikka on Sääksjärvi, keskiosa 1, jossa kokonaissyvyys on noin 7 metriä. Vuodesta 2016 alkaen järven vedenlaatua on tarkkailtu lisäksi järven pohjoisosassa, johon Sääksoja laskee. Paikan tunnus on Sääksjärvi, pohjoisososa 2 ja kokonaissyvyyttä siinä on 4,5 metriä.

Taulukko 3.1. Tarkkailupaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikka	Paikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
Vihtilammi itä-osa 1	6711798 - 372415
Sääksoja 0,5	6711473 - 372322
Sääksoja 0,0	6711186 - 371965
Sääksjärvi keskiosa 1	6710400 - 372225
Sääksjärvi pohjoisososa 2	6710993 - 371619

3.2 Näytteiden otto ja raportointi

Vihtilammen säännöstelyn toteutuksesta vastaa Nurmijärven Vesi. Vedenkorkeuden seuranta ja säännöstelyä on hoitanut Nurmijärven kunnan ympäristönäytteenottaja Erkki Kurkinen. Hän on osallistunut myös järvinäytteenottoon yhdessä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n sertifioitun näytteenottajan kanssa.

Vesinäytteet on analysoitu MetropoliLab Oy:n vesilaboratoriossa, josta analyysitulokset on siirretty ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin Hertta-tietokantaan.

Tarkkailuvuoden päätyttyä Nurmijärven Vesi on toimittanut vedenkorkeuden mittaustulokset Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:lle, joka on koontanut tämän raportin.

Nurmijärven Vesi toimitti tiedot vedenottomääristä (vuorokausitarkkuudella eli m³/d) Kiljavan pohjavedenottomalta. Röykän pohjavedenottomalla ei pumpattu pohjavettä vuonna 2019.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät, määritysrajat ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatutarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2.

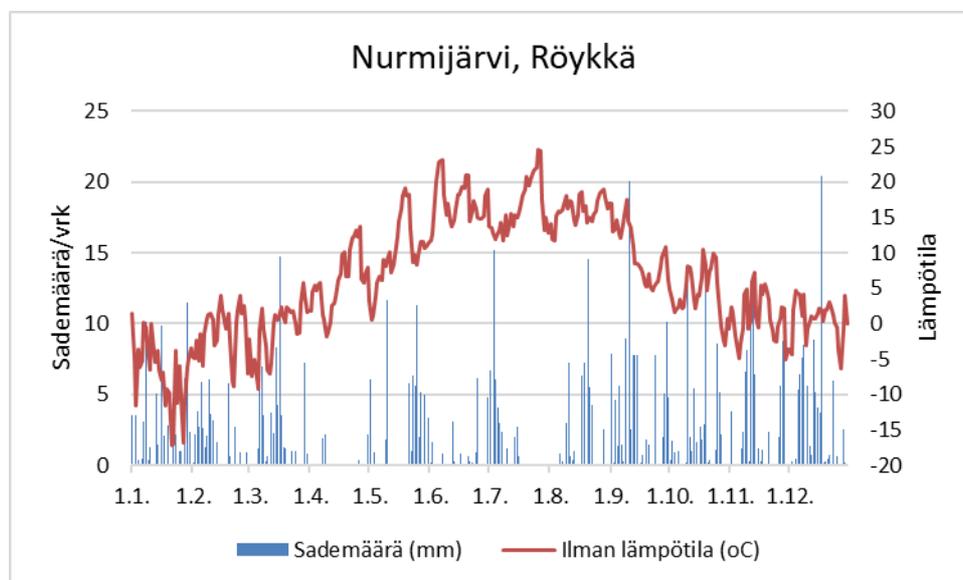
4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

Vuosi 2019 alkoi lauhana ja järvet olivat vielä jäättömiä vuoden alkaessa. Lammet olivat saaneet jääpeitteen joulukuussa. Tammikuun keskivaiheilla sää kylmeni ja loppukuu oli kylmä. Helmikuussa oli jälleen hyvin lauhaa. Maaliskuun alkupuolella sää oli ajoittain kylmää ja 16. maaliskuuta Rökässä lumen syvyys oli 44 cm. Kuukauden puolivälissä sää lauhtui selvästi ja kuukauden keskilämpötila oli helmikuun tavoin keskimääräistä selvästi korkeampi.

Talvinäytteet otettiin 18. maaliskuuta, jolloin Sääksjärveä peitti puolimetrisen jääkansi. Jää oli pääosin kohvajäättä ja sen päällä oli noin 5 cm vettä lauhan sään sulatettua lumia. Terminen kevät eli aika, jolloin vuorokauden keskilämpötila on pysyvästi nollan yläpuolella, alkoi jo maaliskuun puolivälissä.

Huhtikuu oli tavanomaista lämpimämpi ja poikkeuksellisen vähäsateinen. Järvien jääpeite sulii kuukauden loppupuolella, jonka jälkeen vedet lämpenivät nopeasti. Kevät oli huhtikuun päättyessä huomattavasti normaalia edellä. Toukokuussa sää oli vaihteleva ja melko sateinen. Kesäkuussa satoi vain vähän ja sää oli lämmin ja aurinkoinen. Heinäkuun alku oli hyvin kolea ja sateinen, mutta loppupuoli helteinen (kuva 3.1). Kuukauden keskilämpötila ja sademäärä olivat lähellä keskimääräistä. Elokuu alkoi koleana, mutta lopulta elo-syyskuussa oli hieman tavanomaista lämpimämpää ja sateista.

Loppusyksy jatkui leutona lokakuun lopun lyhyttä pakkasjaksoa lukuun ottamatta. Syksyn aikana satoi paljon ja vuoden sadesumma, Rökässä 727 mm, oli suuri. Vuoden päättyessä Sääksjärvi oli jäätön.



Kuva 4.1. Lämpötila ja sadantasumat vuorokausittain Nurmijärven Rökässä vuonna 2019. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data)

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

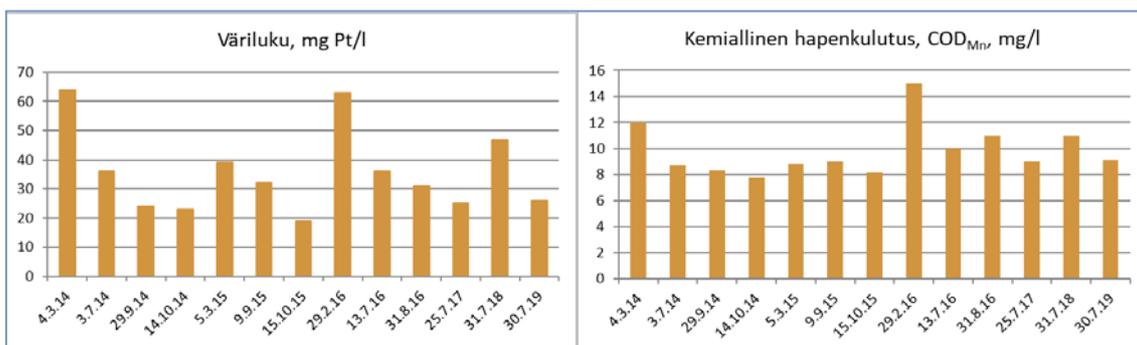
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

Vihtilammista havaintopaikalta itäosa 1 otettiin vesinäytteet (1 m) perusvedenlaatumuuttujien analysointiin vain heinäkuussa. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllinäyte otettiin vesikerroksesta 0-2 metriä. Samasta kokoomanäytteestä otettiin osanäyte kasviplanktonanalyysiin Uudenmaan ELY-keskuksen pyynnöstä.

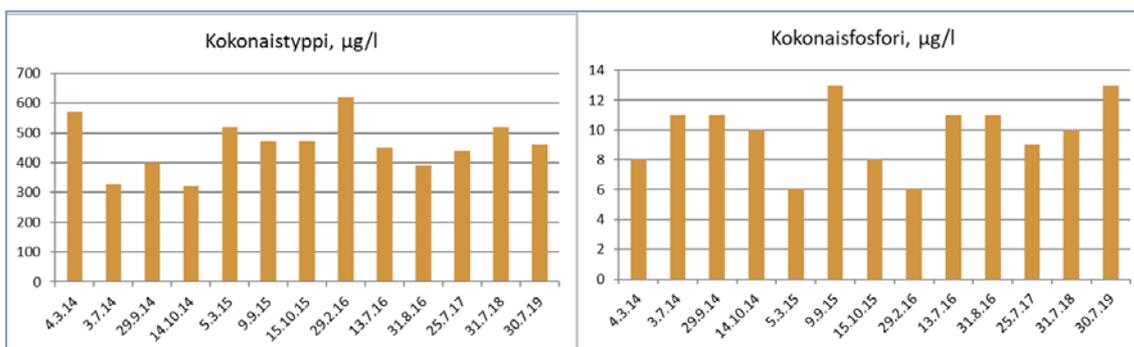
Vihtilammissa veden väri on vaihdellut vuoden aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2019 tarkkailukerralla lammen vesi oli **lievästi humusleimainen**, väriluku 26 mg Pt/l. Väriluku oli edellistä sadekesää selvästi pienempi, mutta sitä edeltävän kesän tasoa. Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC: 9.1 mg/l) oli myös hieman laskenut ja oli jälleen yhtä suuri kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn}-arvon kanssa (kuva 5.1).

Vihtilammissa pH-arvo 7,4 oli lievästi emäksinen ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli hyvä alkaliniteettiä ollessa 0,21 mmol/l. Happitilanne järvessä oli hyvä.

Vihtilammen typpipitoisuus, 460 µg/l, oli hieman laskenut edelliseen kesään verrattuna, mutta viime vuosien tasoa. Pitoisuus oli luonnontilaisen järven tasolla. Vihtilammissa fosforipitoisuus, 13 µg/l, oli karun humusjärven tasolla ja vähähumuksisen järvityypin luokittelun mukaan erinomainen. Fosforipitoisuus oli hieman edeltäviä kesiä korkeampi, sillä vedessä esiintyi hieman sameutta. Tämä saattoi johtua sekä tuulisesta näytteenottoajankohta että veden hieman kohonneesta leväpitoisuudesta. (kuva 5.2)



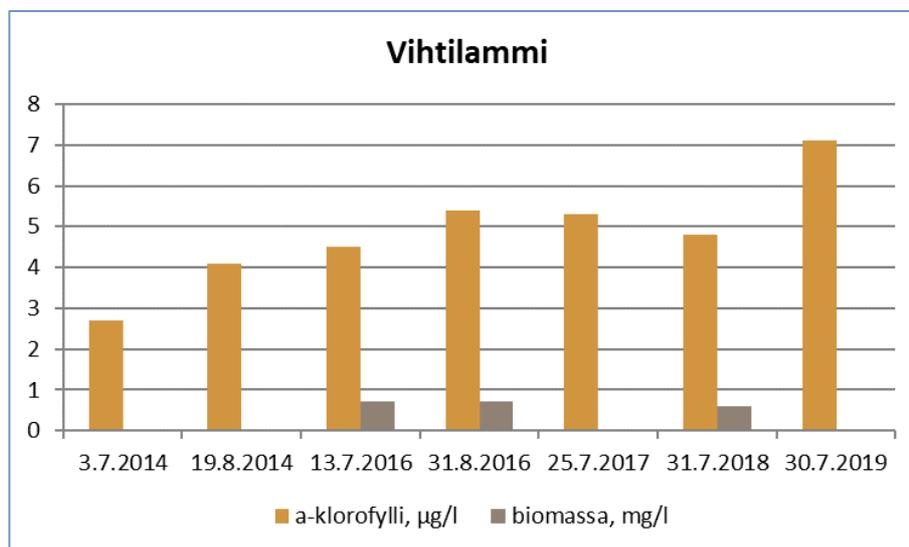
Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2014-2019.



Kuva 5.2. Veden kokonaisravinnepitoisuudet Vihtilammissa vuosina 2014-2019. Kuvassa heinä-elokuun arvot ovat sinisiä pylväitä.

Ravinnetilaltaan vain lievästi rehevän Vihtilammen levästön määrittämiseksi analysoitiin 0-2 metrin vesikerroksen α -klorofyllipitoisuus. Samalla otettiin kasviplanktonnäyte, jonka analysoinnista vastaa Uudenmaan ELY-keskus. Matalissa vähähumuksissa järvissä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 µg/l ja leväbiomassa alle 1,2 mg/l. Matalassa humusjärvessä hyvää tilaa vastaava α -klorofyllipitoisuus on alla 12 µg/l. Heinäkuussa 2019 α -klorofyllipitoisuus (7,1 µg/l) oli hieman edeltäviä kesänäytteitä korkeampi, mutta hyvää, lievästi rehevän veden tasoa (kuva 5.3).

Vihtilammissa leväbiomassat ovat olleet matalia ja haitallisten sinilevien osuudet (aikaisemmin 0,15 % - 3,38 %) olivat erinomaisen tilan tasoa. Vuoden 2019 kasviplanktonnäyte on vielä analysoinnissa.



Kuva 5.3. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällisvedessä (0-2 m).

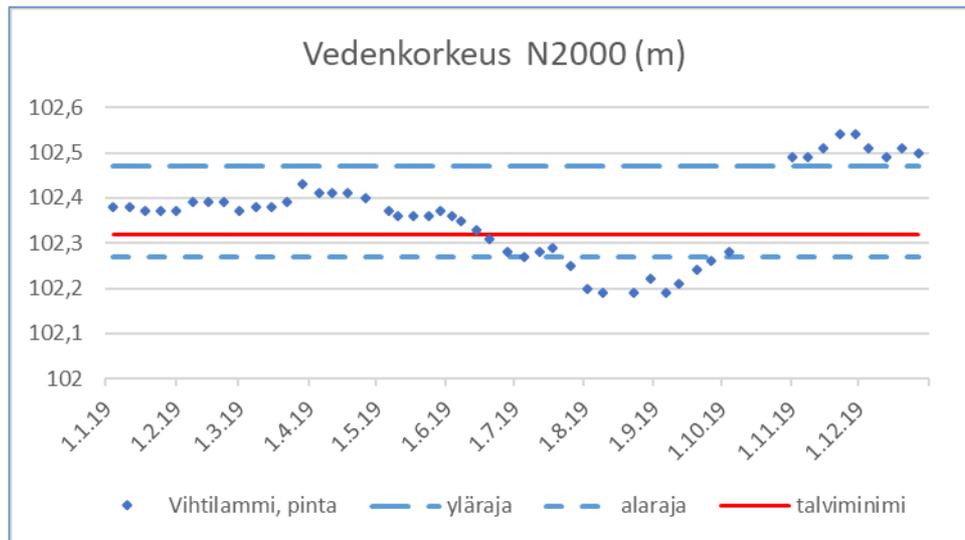
5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus

Vihtilammen **juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet** mitataan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran viikossa mittapadoilla. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee

olla mahdollisimman tasaista. Syys-toukokuussa Vihtilammista saa johtaa vettä Sääksjärveen Vihtilammen korkeuden ollessa yli N2000 +102,32 m.

Vuonna 2019 Vihtilammista juoksetettiin Sääksjärven suuntaan vesiä maaliskuun lopulta kesäkuun alkuun ja marraskuun puolivälistä joulukuun loppuun asti. Sääksojan suuntaan vettä johdettiin yhteensä 313 712 m³ virtaamalla 9-107 l/s.

Vihtilammin **vedenkorkeus pysyi tavoitekorkeudessa** kevään juoksetuskaudella. Kesällä ja alkusyksyllä Vihtilammin vedenkorkeus laski vähäsateisuuden takia hyvin alas, alle talviajan minimikorkeuden (102,27 m). Loppusyksyn runsaat sateet nostivat lammen pinnan korkeuden yli talviajan tavoitetason (102,47 m) (kuva 5.4).



Kuva 5.4. Vihtilammin vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2019. Tavoitteena on, että lammen vedenkorkeus säilyy kuvan sinisten viivojen sisällä. Kuvan punainen viiva on alaraja, jonka yläpuolella Vihtilammin vedenkorkeuden on säilyttävä talviuoksetuskaudella.

5.3 Sääksojan vedenlaatu

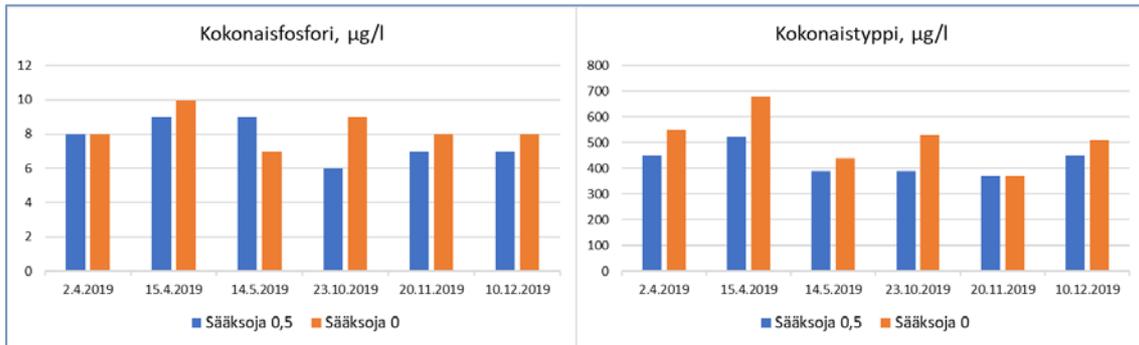
Sääksojasta, havaintopaikoilta (Sääksoja 0,5 ja Sääksoja 0,0) otettiin vesinäytteitä juoksetusai- kana kolme kertaa huhti-toukokuussa ja syksyllä kolme kertaa loka-joulukuussa. Kevään kaikkina näytepäivinä juoksetusvirtaamat olivat noin 13 l/s. Syksyllä näytteet otettiin loka-, marras- ja joulukuussa. Lokakuussa pato oli kiinni, mutta Sääksojassa virtasi sateiden takia pääosin ojan lähivaluma-alueelta tulevaa vettä. Marras-joulukuussa juoksetusvirtaamat olivat keskimäärin 48 l/s.

Sääksojan padolta lähtevän veden laatu vastasi Vihtilammen vedenlaatua. Kokonaisfosforipitoisuus, 6-9 µg/l, oli jopa Vihtilammen kesäpitoisuutta pienempi. Vihtilammesta lähtevän veden happipitoisuus, 4,1-10, 6 mg/l, oli huhtikuussa välttävää, muulloin tyydyttävää.

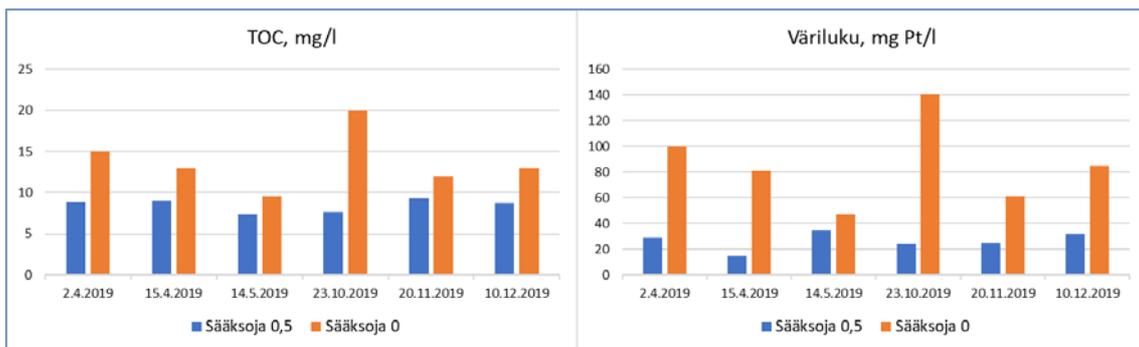
Sääksojassa veden happipitoisuus parani vähintään tyydyttäväksi. Sääksjärveen purkautuva vesi oli lievästi hapanta (pH 6,3) ja kirkasta sameusarvojen ollessa alle 3 FTU. **Vesi oli ruskeaa humusvettä;** väriluku 47-140 mg Pt/l, COD_{Mn} 17 mg/l ja TOC 14 mg/l. **Kokonaisfosforipitoisuus**

ei Sääksojassa kohonnut, typpipitoisuus kohosi keskimäärin $85 \mu\text{g/l}$ orgaanisten typpiyhdisteiden määrän kasvaessa (kuva 5.5). Veden hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Lokakuussa, jolloin Sääksojan vesi oli lähinnä sen lähivaluma-alueen vesiä veden pH 5,8 oli matala ja vedessä oli juoksumatkaa enemmän humusta (TOC 20 mg/l), mutta ravinnepitoisuudet olivat ojan tavanomaista tasoa (kuva 5.6).



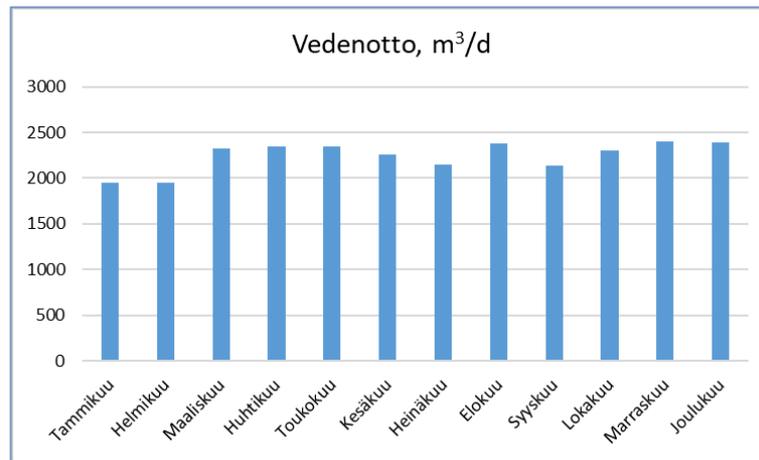
Kuva 5.5. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Sääksojassa juoksumatkaudella 2019.



Kuva 5.6. Kokonaishiilen (TOC) pitoisuudet ja veden väriluvut Sääksojassa juoksumatkaudella 2019. Lokakuun näyttekerralla ojan vesi oli vain lähivaluma-alueen valumavesiä.

6 Vedenotto Kiljavan ottamalla

Vuonna 2019 Kiljavan ottamalla pumpattu kokonaisvesimäärä oli $819\,951 \text{ m}^3$. Vettä pumpattiin $49\,000 \text{ m}^3$ edellisvuotta enemmän. Keskimääräiset vedenottomäärät olivat $1\,950\text{--}2\,400 \text{ m}^3/\text{d}$, mikä jää alle luvassa sallitun maksimimäärän $3\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ (kuva 6.1).



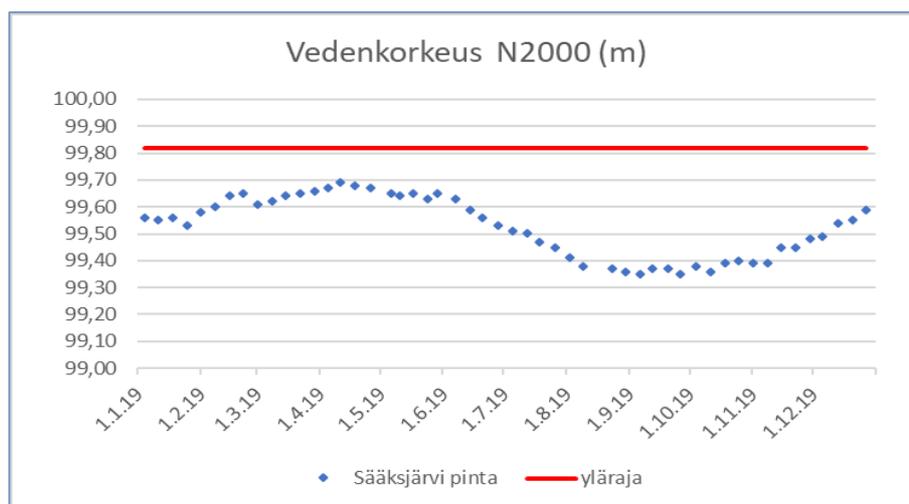
Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät vuonna 2019. (tiedot: Nurmijärven Vesi)

7 Vihtilammin veden vaikutukset Sääksjärvessä

7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärveen vettä vuoden 2019 aikana yhteensä 313 712 m³ oli 2,65 % Sääksjärven tilavuudesta. Vuonna 2019 Kiljavan vedenottamolta otettu vesimäärä, 819 951 m³, oli edellisvuotta suurempi.

Lupamääräysten mukaisesti Vihtilammin veden juoksutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Vähäsateisen kevään ja kesän aikana järven pinta oli selvästi juoksutusrajan alapuolella lisäveden juoksutuksista huolimatta. Alimmillaan järven pinta oli syyskuussa tasolla 99,35 m eli 34 cm kevättä matalammalla. Loppusyksyn sateet nostivat nopeasti järvien pintoja (kuva 7.1) ja Vihtilammesta Sääksjärveen voitiin johtaa paljon vettä, 174 300 m³. Mitatut vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteestä 3.



Kuva 7.1. Sääksjärven vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2019. Lisäveden juoksutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Sitä ei saavutettu kevään eikä syksyn juoksutuskaudella.

7.2 Sääksjärven vedenlaatu

Sääksjärven tarkkailu painottui Vihtilammesta tulevan ojan vaikutusalueelle, **havaintopaikalle pohjoisosa 2**, josta näytteitä otettiin maaliskuu-, heinä-, elokuu- ja lokakuussa 2019. Näytteet otettiin järven päänäyly- ja alusvedestä, paitsi α -klorofyllin ja kasviplanktonlajiston määrityksiin vesikerroksesta 0-2 m. Kesä- ja elokuussa otettiin vain klorofylli- ja levänäytteet. Vuosi 2019 oli neljäs tarkkailuvuosi havaintopaikalla pohjoisosa 2. Järven **keskiosan havaintopaikalta 1** otettiin tarkkailunäytteet vain heinäkuussa, mutta sen lisäksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskus (K-UYK) otti järvisyvänteeltä seurantanäytteet maaliskuu- ja elokuussa. Sääksjärven seuranta ja tarkkailu ovat keskittyneet pitkään järven keskisyvänteiden havaintopaikkaan.

Sääksjärven vesi oli kirkasta ja väritöntä. Heinä-elokuussa näkösyvyyttä järven keskialueella oli 5,8 metriä. Pohjoisosan havaintopaikalla näkösyvyys oli pohjaan asti. Järviveden pH oli talvella hieman hapan (päänäylyvedessä pH 6,2), mutta kesällä lähes neutraali. Puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteetti-arvo, keskimäärin 0,06 mmol/l, oli välttävää.

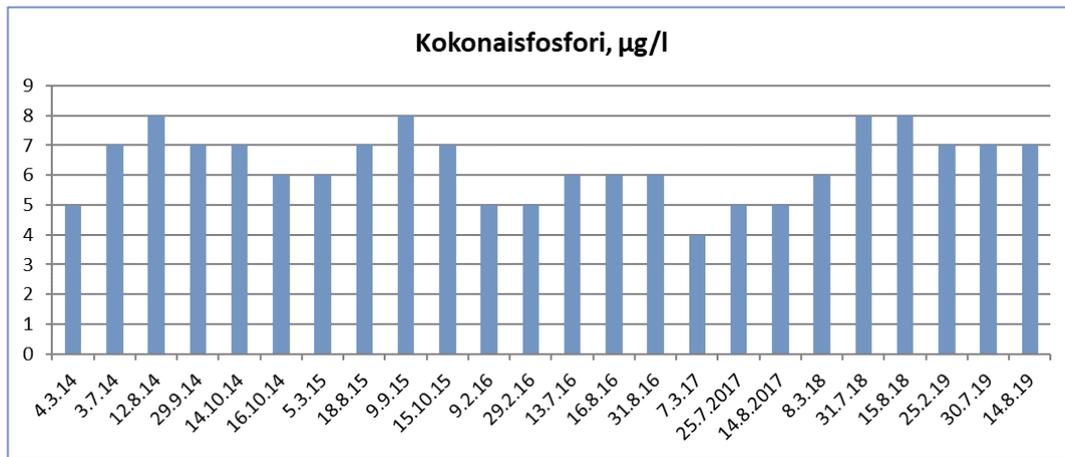
Värianalyysin määrittämissä rajat (2 mg Pt/l) alle jäävät väriluvut ja matalat kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn} 1,5-3,6 mg/l) osoittivat humusyhdisteiden määrän Sääksjärvestä olevan pieni. Orgaanisen aineen pitoisuudet (TOC 3,2-4 mg/l) olivat aikaisempaa tasoa.

Talvella Sääksjärven alusveden lämpötila oli noin 4 °C molemmilla havaintopaikoilla. Syvänteessä happivarat olivat hieman ehtyneet, pitoisuus oli 5,4 mg/l ja hapenkyllästysaste 41 %, mutta pohjoisosan havaintopaikalla alusvesi oli hyvähappista. Järven alusvedessä happivaroja oli kulunut järven lakastuneen kasvillisuuden mineralisaatiossa. Kesällä Sääksjärvi ei lämpötilakerrostunut ja päänäylyveden (1 m) happipitoisuudet olivat heinä-elokuussa täyskyllästystilaa vastaavia. Pohjan läheiset vesikerrokset olivat myös hyvähappisia.

Sääksjärvestä veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Pohjoisosan havaintopaikalla suolistoperäisiä *E. coli* -bakteereita oli enimmillään 2 kpl/100 ml. Järven keskiosan havaintopaikan heinäkuun näytteessä oli *E. coli* -bakteereita 12 kpl/100 ml. Bakteerit voivat olla ihmis- tai eläinperäisiä.

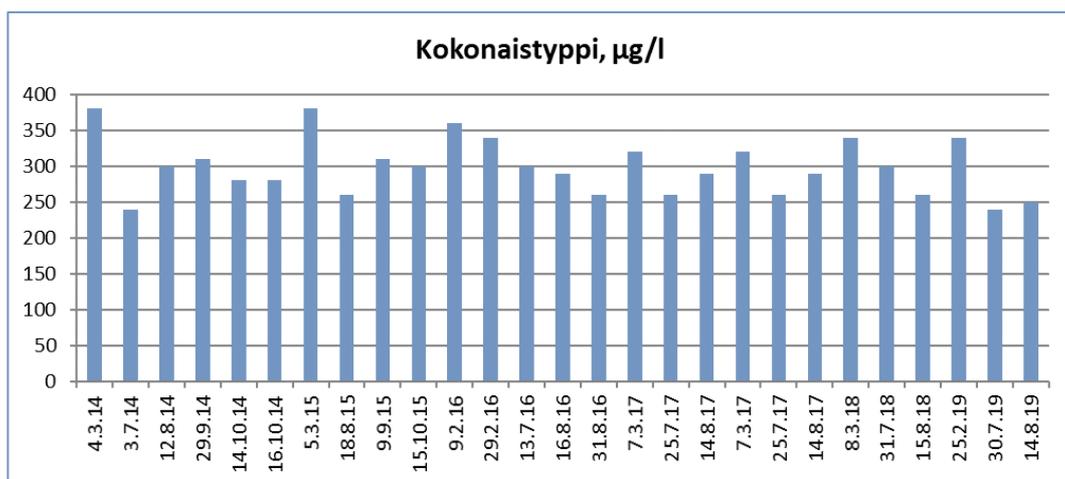
7.2.1 Ravinteet

Sääksjärven keskisyvänteessä **ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä.** Järven kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 6 µg/l ja kesällä 7 µg/l (kuva 7.3). Järven pohjoisosan havaintopaikalla fosforipitoisuudet olivat järven keskiosaa vastaavia. Vuonna 2019 pitoisuudet 5-7 µg/l.



Kuva 7.3. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2014-2019. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Järven keskisyvänteessä päälysvedessä kokonaistyyppipitoisuudet olivat tarkkailuvuonna 240-340 µg/l, talvella suurimmat, lokakuussa pienimmät (kuva 7.4). Talvella pohjoisosan havaintopaikan päälysvedessä kokonaistyyppipitoisuus, 640 µg/l, oli aikaisempaa korkeampi. Kesän pitoisuudet 240-270 µg/l sen sijaan matalia. Ehkä talvella jään päällä ollutta sade- ja sulamisvettä pääsi sekoittumaan hieman järven päälysveteen, sillä veden sähkönjohtavuus oli myös tavanomaista matalampi ja vesi oli selvästi hapanta.



Kuva 7.3. Päälysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2010-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

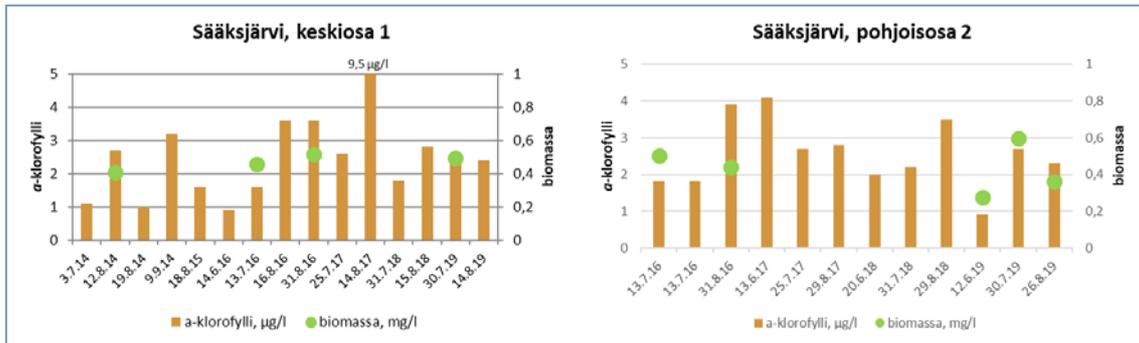
Sääksjärvi on ravinnepitoisuuksien perusteella karu luonnontilainen järvi, joka on erinomaisessa tilassa. Järven pohjoisrannalla ei ole merkkejä järven ravinnetilan kasvusta.

7.2.2 Levien esiintyminen

Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikalta on otettu α -klorofyllinäytteet kuukausittain kesä-elokuussa, järven keskisyvänteessä heinä- ja elokuussa. Pohjoisosan tarkkailunäytteistä tehtiin myös rinnakkaismääritykset, joiden tulokset ovat mukana liitetäulukossa. Tarkkailunäytteistä tehtiin lisäksi laaja kasviplanktonanalyysi.

Lämpimän ja aurinkoisen kesän aikana järven pohjoisosan havaintopaikalla kuukausittain analysoidut α -klorofyllin pitoisuudet (0,9–2,7 $\mu\text{g/l}$) olivat matalia. **Sinilevien runsastumista näytteenottoerkoilla ei havaittu.** Järven keskialueella α -klorofyllipitoisuudet olivat 2,4 $\mu\text{g/l}$ ja 2,5 $\mu\text{g/l}$.

Vähähumuksisen järven α -klorofyllipitoisuuden raja-arvo erinomaisen/hyvän laatuluokan rajalla on 4 $\mu\text{g/l}$. Järven **pohjoisosan havaintopaikalla α -klorofyllin pitoisuudet** ovat olleet (2016–2019) 0,9–4,1 $\mu\text{g/l}$ eli **erinomaisen tilan tasolla**. Järven keskiosassa pitoisuudet ovat olleet yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta erinomaista tasoa (kuva 7.5).



Kuva 7.5. Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla pällsveden (0-2 m) α -klorofyllipitoisuudet kesinä 2002–2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

Sääksjärven tarkkailunäytteestä määritettiin α -klorofyllin lisäksi kasviplanktonilajisto sekä sen runsaussuhteet ja biomassa.

Kasviplanktonin laatua kuvataan järvissä neljällä muuttujalla: α -klorofylli, kasviplanktonin kokonaisbiomassa, haitallisten sinilevien %-osuus kokonaisbiomassasta ja TPI-indeksi, joka määrittyy kasviplanktonin avainlajeille annetuista indikaatioarvoista. TPI on trofiaindeksi; karuus-rehevyysakselilla ultraoligotrofisesta (-3) hypereutrofiseen (+3) kokonaisfosforin suhteen.

Sääksjärven neljässä näytteessä levien kokonaisbiomassa sijoittui erinomaiseen ja heinäkuun näytteiden osalta hyvään ekologiseen tilaan. Haitallisia sinileviä esiintyi kaikissa näytteissä niin vähän, että tämän indeksin perusteella kaikki näytteet sijoittuvat erinomaisen luokkaan. Myös TPI-arvot (-1,02 - -1,99) olivat kauttaaltaan niin hyviä, että erinomainen luokkaraja täyttyi selvästi

Planktonlevien biomassa, koostumus ja lajisuhteet

Seuraavassa kvantitatiivisen kasviplanktonanalyysin tulokset Ecomonitor Oy Raportti 24.1.2020 mukaan (liite 2b).

- Näyte 22404, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 12.06.2019

Karuille järville tyypillisesti näytteestä löytyy suhteellisen paljon kultaleviä (*Synurophyceae*, *Chrysophyceae* yht. n. 15 %) ja pieniä flagellaatteja (mm. *Prymnesiophyceae* n. 6 %). Nieluleviä on n. 18 %. Tarkemmin tunnistamattomia monadeja ja flagellaatteja on verrattain paljon, n. 42 % näytteen biomassasta. Taksonimäärä koko näytteessä on verrattain pieni, vain 29 taksonia, mikä kertoo omalta osaltaan näytteen karuudesta.

Rhodomonas lacustris -nielulevää löytyi n. 11 %. Tämän lajin TPI-pistearvo on -1. *Chrysochromulina spp.* -taksonien biomassa on yhteensä n. 6 % ja ne kuuluvat tarttumaleviin (*Prymnesiophyceae*). Niiden TPI-pistearvo on -2 ja ne indikoivat siis niukkaravinteisiä elinympäristöjä. Saman pistearvon omaa *Chrysidiastrium catenatum* -kultalevä, jonka biomassa on n. 6 %. *Pseudokephyrion tatricum* -kultalevällä, jonka biomassa on n. 2,5 %, on jopa TPI-pistearvo -3. Myös *Pseudopedinella spp.* -kultalevillä on sama pistearvo. Niiden biomassa on n. 3 %. Noin kolmasosa näytteen biomassasta koostuu pienistä pyöreistä flagellaateista, joiden läpimitta on n. 6-9µm.

- Näyte 22405, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 30.07.2019

Suurin leväryhmä tässä näytteessä on kultalevät (*Chrysophyceae*) n. 55 % ja toiseksi suurin panssarisiiimalevät (*Dinophyceae*) n. 15 %. Piileviä löytyy vain noin 4 %. Valtalaji on kultaleviin kuuluva *Chrysidiastrium catenatum* (n. 18 %), jonka TPI-pistearvo -2. Toinen tärkeä indikaattorilaji on *Dinobryon crenulatum* samalla pistearvolla (n. 16 %). *Pseudopedinella spp.* -taksonia TPI-pistearvolla -3 on yhteensä n. 7 %.

- Näyte 22402, Sääksjärvi keskiosa 1, 30.07.2019

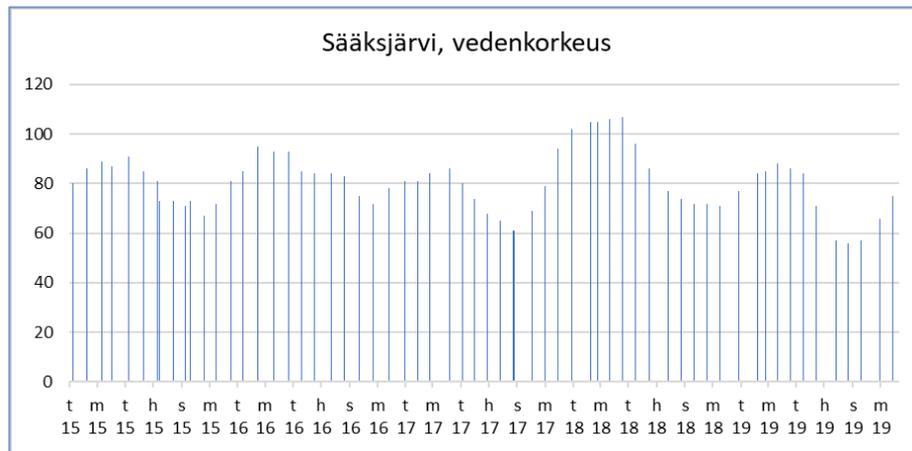
Tässä samana päivänä, mutta järven keskisyvänteestä otetussa näytteessä näkyy samoja piirteitä kuin pohjoisosan havaintopaikana näytteessä: Kultalevien osuus on n. 55 %, mutta panssarisiiimalevien vain n. 8 %. Piileviä on n. 5 %. Valtalaji *Chrysidiastrium catenatum*:in biomassa on n. 29 %. *D. crenulatum*:in biomassaosuus on n. 6 %. *Uroglena spp.* löytyy n. 8 %.

- Näyte 22406, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 26.08.2019

Kultalevien osuus (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) näytteessä on n. 41 %. Nielulevien biomassa on n. 10 % ja tarttumalevien n. 6 % (*Chrysochromulina spp.*). *Chrysidiastrium catenatum* -kultalevän osuus on pudonnut n. 2 prosenttiin. Sen sijaan *Uroglena spp.* -kultalevää on n. 19 %. *Pseudopedinella spp.*:n biomassa on pysynyt samalla tasolla heinäkuuhun verrattuna ja on nyt n. 6 %. Kultalevä *Dinobryon sertularia*:n biomassa on n. 5 % ja sillä on TPI-pistearvo -1. Kaikkien näiden lajien yhteisvaikutuksena syntyy alhainen TPI-arvo, mikä kertoo järven oligotrofisista olosuhteista.

8 Vihtilammen juoksutusvaikutus Sääksjärvessä

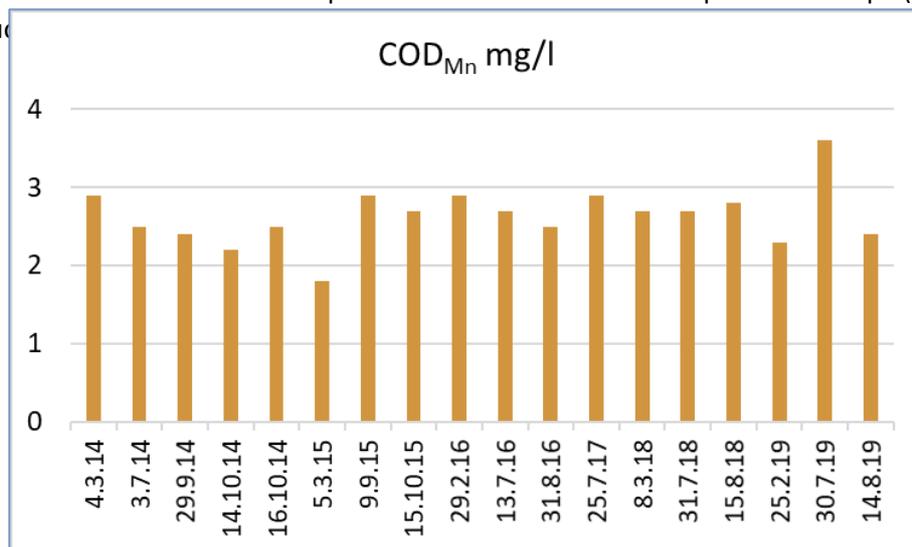
Vuonna 2019 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä 29.3.–3.6. ja 22.11.–31.12. yhteensä 313 700 m³. Kevään juoksutusajan Vihtilammen vedenpinta säilyi tavoitetasolla. Kiuvan kesän ja alkusyksyn aikana järvien vedenpinnat laskivat melko alas, Sääksjärven pinta oli viime vuosien matalin (kuva 8.1). Syysateiden myötä vedenpinnat lähtivät nousuun ja loppuvuodesta Vihtilampi oli yli tavoitetason juoksutuksista huolimatta.



Kuva 8.1. Sääksjärven vedenkorkeus mitta-asteikolla kuukausittain vv.2015-2019.(tiedot: SYKE/Avoin tieto 9.3.2020)

Sääksjärven ja Vihtilammin veden laatu oli lähellä luonnontilaista. Vihtilammin vedessä oli kesän näytekerralla edellisvuotta vähemmän humusta, mutta Sääksojaan johdettavan veden laatu on vaihdellut tarkkailuvuosina 2016-2019 melko vähän. Vihtilammissa vesi oli Sääksjärveä humus-pitoisempaa ja sen myötä ravinnepitoisuudet olivat hieman karua Sääksjärveä korkeampia.

Vaikka Vihtilammista Sääksjärveen johdettiin viime vuosia selvästi enemmän vesiä, jäi kuormitusvaikutusta Sääksjärveen vähäiseksi. Sääksjärven vedenlaadussa ei todettu muutoksia aikaisempaan. Vuosina 2015-2018 veden humustilaa kuvaava COD_{Mn}-pitoisuus on ollut matala, vaikka heinäkuussa 2019 pitoisuus oli hieman aikaisempaa korkeampi (kuva 8.2). Viime vuorokauden pitoisuus oli hieman aikaisempaa korkeampi (kuva 8.3).



Kuva 8.2. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2014-2019. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)



Kuva 8.3. Vihtilammen ja Sääksjärven pinnankorkeus vuosina 2014-2019. Kuvassa olevat tasoviivat liittyvät säännöstelyehtoihin (ks. taulukko 2.1).

9 Tarkkailun jatkuminen

Vihtilammen ja Sääksjärven pintojen seuranta ja Vihtilammen juoksutuksen ohjaus hoidetaan jatkossa automaatio-ohjauksella Nurmijärven Vedessä. Tiedot tullaan siirtämään ympäristöhallinnon tietojärjestelmään.

Vuonna 2020 ja tarkkailuohjelmaesityksen mukaan myös jatkossa Vihtilammen vedenlaatua tarkkaillaan heinäkuussa. Sääksojan kahdelta havaintopaikalta vesinäytteet otetaan kevään ja syksyn juoksutuskausina, vähintään kolme kertaa kauden aikana.

Sääksjärven tarkkailun painopiste on järven pohjoisosan havaintopaikalla (Sääksjärvi pohjoisosa 2), jossa näytteenottoa on tarkkailuohjelmaehdotuksen mukaan maaliskuu-, heinä- ja lokakuussa. Klorofyllinäytteet otetaan kesä-, heinä- ja elokuussa.

Järven keskiosa 1 havaintopaikka on tarkkailun taustapiste, josta tarkkailunäytteet otetaan heinäkuussa, koska kunnan ympäristöviranomaiset ottavat järven syvänehavaintopaikalta säännöllisesti seurantanäytteitä. Kunnan näytteenotto on maaliskuu- ja elokuussa. Keskiosan havaintopaikka on pitkäaikaisen vedenlaatu seurannan paikka, josta näytteitä on otettu useina vuodenaikoina.

Sääksjärven levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus mitataan näytesyvyyydestä 0-2 metriä.

Tarkkailun ja kunnan tekemän seurannan näytteenottoaikataulut sovitaan toisiinsa vuosittain. Tarkkailutulosten raportoinnissa kunnan tulokset otetaan osaksi Sääksjärven tarkkailuraporttia.

Raportin jakelu

Nurmijärven Vesi

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta

Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti



Liite 1.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät:

Analyyssi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	HUOM	Määrittäjäraja vähintään	Mittaus-epävarmuus	DB-koodi
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)		100 µg/l	± 15 %	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)		5 µg/l	± 15 %	405
Ammoniumityppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	ei kestäväintä	5 µg/l	± 15 %	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026:1986 (kumottuun standardiin perustuva)		5 µg/l	± 15 %	315
Liuennut fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 0,4 µm suod. (kumot. stand. perustuva)	ei kestäväintä	3 µg/l	± 15 %	493
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)		0,5 FTU	± 20 %	76
Happipitoisuus	SFS-EN ISO 25813 (1996)		0,5 mg/l	± 10 %	494
Hapen kyllästysprosentti	SFS 3040(1990) kumottu		1 %		495
pH	SFS 3021 (1979)			± 0,2	307
Väriiluku	SFS-EN ISO 7887 (2012)		2	± 15 %	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)		1,0 mS/m	± 5 %	318
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)		0,5 mg/l	± 10 %	27
a-klorofylli	SFS 5772 (1993)		1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012		1/100 ml		3066
Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996		0,02 mmol/l	10 %	258
TOC	SFS-EN 1484:1997		0,5 mg/l	15 %	327
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	suodatus 0,45 µm	10 µg/l	15 %	600

Virtaamien laskentakaava:

Liitteessä 3 Vihtilammen patojen vedenkorkeudet on muutettu juoksutusvirtaamiksi Polenin kaavalla:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b \sqrt{2g} * h^{3/2}$$

missä Q on virtaama

µ on purkautumiskerroin

b on aukon leveys; pato Säöksjärveen b = 0,0625 m, pato Vihtijärveen b = 0,800 m

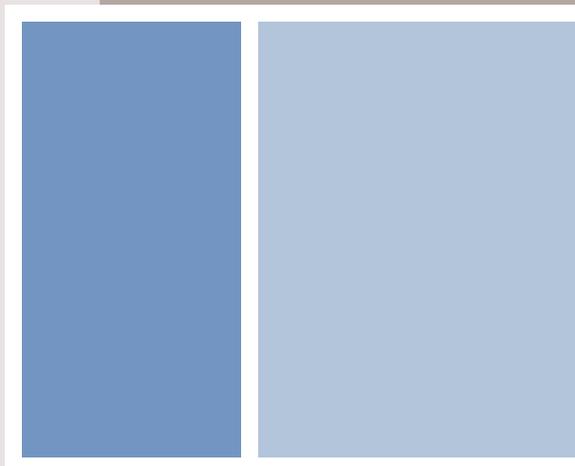
g on putoamiskiihtyvyyys (g = 9,82 m/s²)

h on vedenkorkeus

Liite 2 a. Sääksjärven ja Vihtilammin tarkkailutulokset 2019																			
NäytePvm	Havaintopaikka	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	Iiuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	TOC	Väri	Väri-luku
		m	oC	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	mg/l	mg Pt/l	
2.4.2019	Sääksoja 0,5	0	3,1	4,1	31	6,3	0,263	10,3	1,3	9,5	8	4	450	160	32	0	8,8	29	
2.4.2019	Sääksoja 0	0	2,5	9,7	71	6,2	0,181	9	0,87	19	8	4	550	160	25	0	15	100	
15.4.2019	Sääksoja 0,5	0	3,6	6,8	51	7	0,246	9,7	0,92	7,7	9	<2	520		7	0	9	15	
15.4.2019	Sääksoja 0	0	3,6	11,1	84	6,4	0,179	8,6	1,5	13	10	<2	680	150	13	0	13	81	
14.5.2019	Sääksoja 0,5	0	11,6	10,6	98	7,1	0,201	8,2	1,5	9,2	9	<2	390	11	<4	0	7,4	35	
14.5.2019	Sääksoja 0	0	11,6	9,9	91	6,6	0,161	7,8	0,78	11	7	3	440	48	<4	3	9,6	47	
23.10.2019	Sääksoja 0,5		6,6	10,1	82	6,9	0,217	8,5	6,9	9	6	<2	390	8	13	0	7,6	24	
23.10.2019	Sääksoja 0		6,6	8,9	73	5,8	0,088	7,5	1,2	25	9	<2	530	9	<4	2	20	140	
20.11.2019	Sääksj+V	0	3	9,8	73	6,8	0,206	8,2	1,7	8,6	7	<2	370	18	63	0	9,3	25	
20.11.2019	Sääksj+V	0	3,2	11	82	6,3	0,129	7,7	2,1	13	8	3	370	19	42	0	12	61	
10.12.2019	Sääksj+V	0	1,2	10,3	73	6,8	0,221	8,5	1	9,3	7	2	450	45	91	0	8,7	32	
10.12.2019	Sääksj+V	0	0,7	11,1	78	6,5	0,175	7,9	1,8	18	8	<2	510	50	75	0	13	85	
NäytePvm	Havaintopaikka	Näytesyv.	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	Iiuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	a-klorof.	TOC	Väri-luku
		m	oC	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	µg/l	mg/l	mg Pt/l
18.3.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	1	0,5	13,6	94	6,2	0,032	2,5	1,4	1,5	5		640			0		3,2	<2
18.3.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	3,1	3,6	10	76	6,4	0,091	4,1	0,87	2,8	6		300			0		3,7	4,4
12.6.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0-2	19,4															0,9	
12.6.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0-2																0,8	rinnakkainen
30.7.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0-2																2,7	
30.7.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0-2																2,6	rinnakkainen
30.7.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	1	22,1	8,6	99	6,9	0,077	3,7	0,7	3,6	7	<2	270	<4	<4	2		4	2,1
30.7.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	2,9	22,1	8,6	99	6,9	0,076	3,7	0,78	3,6	7	<2	270	7	<4	2		4,1	3
26.8.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0																2,3	
26.8.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	0-2	18,7															2,4	rinnakkainen
23.10.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	1	7	11,2	92	6,8	0,075	3,6	0,53	2,7	6	2	260	11	10	1		3,4	<2
23.10.2019	Sääksjärvi, pohjoisosa	2,85	7	11,3	93	6,8	0,075	3,6	0,66	2,6	11	<2	280	8	9	0		3,1	<2
30.7.2019	Sääksjärvi 1	0-2																2,5	
30.7.2019	Sääksjärvi 1	1	22,1	8,7	100	6,9	0,075	3,6	0,67	3,6	7	4	240	6	<4	13		4,1	<2
30.7.2019	Sääksjärvi 1	5,5	22,1	8,8	101	6,9	0,076	3,7	0,7	3,7	7	<2	230	6	<4	12		4,1	3
30.7.2019	Vihtilampi 1	0-1,5																7,1	
30.7.2019	Vihtilampi 1	1	23	8,6	100	7,4	0,207	9	1,9	9,1	13	<2	460	<4	<4	7		9,1	26

Liite 3. Vedenpinnan mittaustulokset N60-järjestelmässä (N2000 = N60 + 25 cm) ja patojen juoksutustiedot.

Havainto- pvm	Vihtilampi vedenpinta	Sääksjärvi vedenpinta	Vihtijärvi padon virtaama [cm]	Vihtijärvi padon virtaama [l/s]	Sääksjärvi padon virtaama [cm]	Sääksjärvi padon virtaama [l/s]	
4.1.2019	102,13	99,31					
11.1.2019	102,13	99,30					
18.1.2019	102,12	99,31					
25.1.2019	102,12	99,28					
1.2.2019	102,12	99,33					
8.2.2019	102,14	99,35					
15.2.2019	102,14	99,39					
22.2.2019	102,14	99,40					
1.3.2019	102,12	99,36					
8.3.2019	102,13	99,37					
15.3.2019	102,13	99,39					
22.3.2019	102,14	99,40					
29.3.2019	102,18	99,41			5	12,6	pato avattu
5.4.2019	102,16	99,42			5	12,6	
11.4.2019	102,16	99,44			5	12,6	
18.4.2019	102,16	99,43			6	16,5	
26.4.2019	102,15	99,42			9	30,0	
6.5.2019	102,12	99,40			6	16,5	
10.5.2019	102,11	99,39			5	12,6	
17.5.2019	102,11	99,40			5	12,6	
24.5.2019	102,11	99,38			5	12,6	
29.5.2019	102,12	99,40			5	12,6	
3.6.2019	102,11				4	9,0	pato kiinni
7.6.2019	102,10	99,38					
14.6.2019	102,08	99,34					
20.6.2019	102,06	99,31					
28.6.2019	102,03	99,28					
5.7.2019	102,02	99,26					
12.7.2019	102,03	99,25					
18.7.2019	102,04	99,22					
26.7.2019	102,00	99,20					
2.8.2019	101,95	99,16					
9.8.2019	101,94	99,13					
16.8.2019	101,93	99,10					
23.8.2019	101,94	99,12					
30.8.2019	101,97	99,11					
6.9.2019	101,94	99,10					
12.9.2019	101,96	99,12					
20.9.2019	101,99	99,12					
26.9.2019	102,01	99,10					
4.10.2019	102,03	99,13					
11.10.2019		99,11					pato purettu
18.10.2019		99,14					
25.10.2019		99,15					
1.11.2019	102,24	99,14					
8.11.2019	102,26	99,14					
15.11.2019	102,29	99,20					
22.11.2019	102,29	99,20				30,7	
29.11.2019	102,26	99,23				34,7	
5.12.2019	102,24	99,24				32,3	
13.12.2019	102,26	99,29				43,1	
20.12.2019	102,25	99,30				107,4	
27.12.2019	102,20	99,34				60,2	



Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu.

Vuosiyhteenveto 2019.

Nurmijärven Vedellä on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi.

Tämä tarkkailuraportti käsittelee Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun.

Tarkkailu on Nurmijärven Veden toimeksianto.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvsvy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

Raportti 9/2021



Vihtilammin säännöstelyn vaikutustarkkailu Vihtilammissa ja Sääksjärvässä Vuosiyhteenvedo 2020



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 9/2021

17.3.2021

Laatija: Heli Vahtera

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Tilaaaja: Nurmijärven Vesi

Kannen valokuvat: Sääksojan purku Sääksjärveen ja Sääksjärven pohjoisranta

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tarkkailun perusteet ja tavoitteet	4
3	Tarkkailun toteutus	5
	3.1 Tarkkailukohteet.....	6
	3.2 Näytteiden otto ja raportointi.....	7
4	Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet	8
5	Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus	9
	5.1 Vihtilammin vedenlaatu.....	9
	5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus.....	10
	5.3 Sääksojan vedenlaatu.....	11
	5.4 Sääksojan kuormitusvaikutus.....	13
6	Vedenotto Kiljavan ottamalla	14
7	Vihtilammin veden vaikutukset Sääksjärvessä	15
	7.1 Sääksjärven pinnankorkeus.....	15
	7.2 Sääksjärven vedenlaatu.....	16
	7.2.1 Ravinteet.....	18
	7.2.2 Levien esiintyminen.....	19
8	Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä	19
	8.1 Juoksutuskäytännön muutoksen vaikutukset.....	20
9	Tarkkailun jatkuminen	21

Liitteet:

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti

LIITE 1 Vesinäytteiden analyysimenetelmät 2020

LIITE 2. Vesinäytteiden tulokset 2020

LIITE 3. Vihtilammen ja Sääksjärven pinnankorkeus sekä Vihtilammen juoksutusvirtaamat

1 Johdanto

Tässä tarkkailuraportissa käsitellään Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun. Tausta-aineistoksi esitetään tarkkailualueen hydrologiset, hydrogeologiset ja limnologiset olosuhteet. Tarkkailutulojen arviointia varten on esitetty myös Kiljavan pohjavedenottamon vedenottomäärät.

Tämän raportin tulosten tarkastelu painottuu vuoteen 2020, ja keskeisimpiä vedenlaatumuutuksia verrataan edellisiin vuosiin.

2 Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Nurmijärven Vedellä on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi. Uutta vedenjohtamislupaa tulee hakea 30.6.2021 mennessä. Voimassa olevan luvan mukaisesti Nurmijärven Vesi on veloitettu selvittämään, aiheutuuko juoksutuksesta merkittävää lisäkuormitusta Sääksjärveen, ja tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia seuraamalla:

- Sääksjärven ja Vihtilammin vedenkorkeuksia
- Sääksjärveen ja Vihtijärveen johdettavan veden virtaamaa
- Sääksjärven, Vihtilammin ja Sääksojan veden laatua

Vedenotto ja säännöstely on aloitettu vuonna 1979 ja niiden vaikutuksia on tarkkailtu siitä lähtien. Tarkkailu perustuu Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymään (päätös: UUDELY/3694/2016, 18.9.2018) tarkkailuohjelmaan.

Taulukko 2.1. Voimassa olevan luvan (nro 31/2012/2, dnro ESAVI/428/04.09/2010) vaatimukset ja tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille Vihtilammista ja Sääksjärvestä. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään (=N60 +25 cm).

Vihtilampi	Vaatimukset	- Kesä-elokuu: vettä saa juoksentaa Sääksjärveen vain tulvien torjumiseksi - Syys-toukokuu: juoksutuksen saa ohjata Sääksjärveen vain silloin, kun Vihtilammin $W > N2000 +102,32$ m
	Tavoitteet	- $W = N2000 +102,27-102,47$ m - Kesä-elokuu: juoksutus ohjattava Vihtijärveen mahdollisimman tasaisesti ja siten, että Vihtilammin W alenee tasosta $N2000 +102,47$ m tasoon $N2000 +102,27$ m
Sääksjärvi	Vaatus	- Juoksutus on keskeytettävä, kun $W > N2000 +99,82$ m

W=vedenkorkeus

Kiljavan vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 19/1990/1) ottaa pohjavettä kuukausikeskiarvona laskettuna $3\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$. Ottamolla on neljä siiviläputkikaivoa. Röykän vedenottamolla on vedenottolupa (LSVEO no 22/1978 A, LSVEO no 19/1990/1) pumpata pohjavettä $500\ \text{m}^3/\text{d}$.

Vuodesta 2008 lähtien Röykän ottamo on ollut pois käytöstä, ja se on toiminut varavedenottamon. Myöskään vuonna 2020 Röykän ottamolta ei pumpattu lainkaan pohjavettä. Sääksjärven rannassa noin 1 km Kiljavan ottamolta länteen sijaitsee Kiljavan sairaalan ottamo, mutta Kiljavan Sairaala Oy on liittynyt Nurmijärven Veden talousvesiverkostoon. Sääksjärven lounaisnurkassa sijaitsee Röykän entisen sairaalan oma vedenottamo.

3 Tarkkailun toteutus

Nurmijärven Vesi on laatinut Vihtilammin säännöstelyn ja veden johtamisen vaikutusten tarkkailuohjelman (29.6.2016), jonka Uudenmaan ELY-keskus hyväksyi muutamien täydennyksin (päätös: UUDELY/3694/2016, 18.9.2018). Vuoden 2020 tarkkailu toteutettiin tämän päätöksen mukaisesti. Tarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteenä olevassa kartassa.

Vihtilammin padot uusittiin syksyllä 2019. Ne varustettiin pinnanmittauksilla, joilla mitataan sekä Vihtilammin pinnankorkeutta, että patojen läpi johdettavan veden määrää. Automaatio-ohjatuilla padoilla Vihtilammin juoksutus toteutetaan pääosin automaatioon syötettyjen lupa- ja juoksutusehtojen mukaisesti. Uusitut padot saatiin käyttöön 18. marraskuuta 2019. Vuoden 2020 juoksutusmäärien ja vedenkorkeuden seurannat perustuivat kokonaan automaatiomittauksiin.

Patojen uusinnan rinnalla rakennettiin kiinteä sähköistetty pinnanmittausasema myös Sääksjärven vedenpinnan korkeuden mittaukseen. Mittapaikka on Kiljavan opiston saunan rannassa. Mittausasemalla on myös lämpötila-anturi.

Sääksojan uoma on eroosiosuojattu noin 150 metrin matkalta padolta Sääksjärventielle asti. Ojaan, ennen Sääksjärveä on rakennettu allasketju, jossa veden virtausnopeus hidastuu ja tapahtuu kiintoaineksen laskeutumista (kuvat). Sääksojan uoma on 50 metrin matkalla ennen alasta on eroosiosuojattu ja alaiden yläpuolelle on asennettu virtaaman tasaamiseksi pohjakynnys.

Vihtilammin ja Sääksjärven välinen Sääksoja on kaivettu alkujaan kuivattamaan läheistä mustikkaturvekangasta. Vihtilammesta johdettavien vesien lisäksi ojan yläosaan laskee luoteen suunnasta sivuoja, joka tuo vesiä läheiseltä metsärinteeltä, jossa on hiljattain tehty päätehakkuu. Vihtilammin ja Sääksjärven välinen valuma-alue on arviolta 10-12 ha.



Vihtilammen pato Sääksojan suuntaan ja sivuojan vedet tuova putki.



Sääksoja on turvekankaan kuivatusoja.



Sääksojan alajuoksun viivytysallas.



Lisäveden purku Sääksjärveen.

3.1 Tarkkailukohteet

Hyvinkään lounaisosassa sijaitseva **Vihtilampi** on tyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh), jonka ekologinen tila on hyvä (aineisto vuosilta 2012—2017). Vihtilammiin tulee vesiä

sen koillisosaan laskevaa ojaa pitkin läheisestä Märkiö-järvestä sekä lammen länsipuolella sijaitsevalta suoalueelta. Luontaisesti Vihtilampi laskee Vihtijärveen Vihtiojan kautta ja kuuluu siten Vihtijärven valuma-alueeseen (23.093).

Vihtilammesta vesiä voidaan ohjata padoilla sekä Vihtijärven että Sääksjärven suuntaan. Sääksjärveen laskeva uoma on järvien välisen suoalueen entinen kuivatusoja, joka vuodesta 1979 alkaen on toiminut myös säännöstelyuomana. Vihtilammessa vedenlaadun havaintopaikka on Vihtilampi, itäosa 1. Kokonaissyvyys havaintopaikalla on noin 2,5 metriä.

Vihtilammen ja Sääksjärven välisessä **Sääksojassa** on kaksi havaintopaikkaa. Ojan yläjuoksulla, Vihtilammen mittapadon havaintopaikka on Sääksoja 0,5 ja ojan alajuoksulla (purkuputki) havaintopaikka Sääksoja 0,0.

Sääksjärvi sijaitsee Nurmijärven luoteisosassa, osittain Hyvinkään puolella. Sääksjärvellä ei ole luontaisesti tulo- eikä lasku-uomia. Tämän Nurmijärven suurimman, 260 ha, järven tulovirtaama muodostuu pääosin pohjavedestä. Sääksjärvi on syntynyt ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan ja se sijaitsee lähes keskellä Kiljavan pohjavesialuetta, josta pohjavesiä purkautuu Sääksjärveen Vihtilammin suunnalta ja Sääksjärvestä vettä rantaimentyä edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin.

Sääksjärvi on järvityypiltään pieni—keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka ekologinen tila on hyvä (aineisto vuosilta 2012-2017). Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa Sääksjärvi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen yläosissa sijaitsevan Mätäjoen valuma-alueeseen (23.097). Sääksjärvi kuuluu Vihtilammin tavoin Kalkkilampi-Sääksjärven Natura 2000-alueeseen sekä valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan.

Sääksjärven vedenlaatua on seurattu keskialueen syvänteessä, joka on melko laaja-alainen. Tarkkailunäytepaikka on Sääksjärvi, keskiosa 1, jossa kokonaissyvyys on noin 7 metriä. Vuodesta 2016 alkaen järven vedenlaatua on tarkkailtu lisäksi järven pohjoisosassa, johon Sääksoja laskee. Paikan tunnus on Sääksjärvi, pohjoisosa 2 ja kokonaissyvyyttä siinä on 4,5 metriä.

Taulukko 3.1. Tarkkailupaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikka	Paikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
Vihtilampi itäosa 1	6711798 - 372415
Sääksoja 0,5	6711473 - 372322
Sääksoja 0,0	6711186 - 371965
Sääksjärvi keskiosa 1	6710400 - 372225
Sääksjärvi pohjoisosa 2	6710993 - 371619

3.2 Näytteiden otto ja raportointi

Vihtilammen säännöstelyn toteutuksesta vastaa Nurmijärven Vesi. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n sertifioitu näytteenottaja on ottanut tarkkailuun liittyvät vesinäytteet. Näytteet on analysoitu Metropolilab Oy:n vesilaboratoriossa, josta analyysitulokset on siirretty ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin Hertta-tietokantaan.

Tarkkailuvuoden päätyttyä Nurmijärven Vesi on toimittanut tarkkailtavan alueen vedenkorkeuden ja virtaaman mittaustulokset sekä tiedot vedenottomääristä Kiljavan pohjavedenottamolta. Röykän pohjavedenottamalla ei pumpattu pohjavettä vuonna 2020.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys on koonnut tämän raportin. Vesinäytteiden analyysimenetelmät, määrittelyrajat ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatu-tarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2. Nurmijärven Vesi on toimittanut Vihtilammen patojen virtaamatiedot ja järvien vedekorkeustiedot ympäristöhallinnon rekisteriin. Aineiston kuukausiarvot on koottu liitteeseen 3.

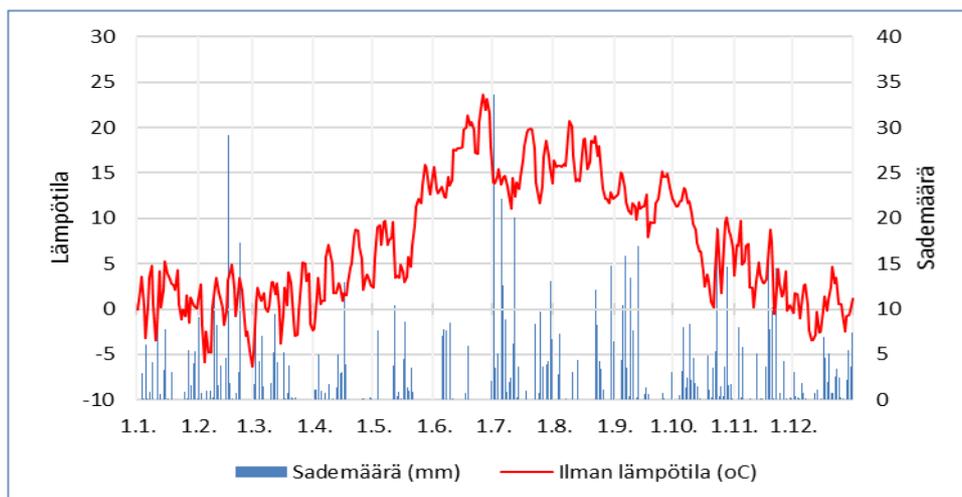
4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

Vuoden alkaessa oli lauhaa ja vesistöt olivat vielä jäättömiä ja niiden pinnat olivat korkealla. Lauhan ja sateisen alkutalven aikana valunta ja vesistöihin kulkeutuva kuormitus olivat suuria. Kasvukauden jälkeen orgaanisen aineen hajoaminen lisäsi humushuuhtoumaa ja alueilla, jossa maaperä oli kasvipeitteetön myös kiintoainesta huuhtoutui tavallista enemmän. Jokivesissä vuoden virtaamahuippu ajoittui jo helmikuulle runsaiden sateiden seurauksena.

Pysyviä jääpeitteitä jokiin eikä Keski-Uudenmaan järviin talvella muodostunut. Maaliskuun alun lyhyen pakkasjakson aikana Sääksjärveen muodostunut ohut jääkansi ja järvestä saatiin ohjelman mukaiset talvinäytteet.

Vuosi 2020 oli sääolosuhteiltaan mittaushistorian lämpimin, Vantaalla vuoden keskilämpötila (8,0 °C) oli 2,2 astetta keskimääräistä lämpimämpi. Nurmijärven Röykässä vuoden keskilämpötila oli 7,2 °C. Kesäkuu oli vuoden lämpimin ja helteisin kuukausi, heinäkuu vuoden sateisin ja kesäkuukausista viilein. Syksyn oli lämmin ja sateinen ja vuosi päättyi lauhana ja lumettomana (kuva 1).

Vuosi 2020 oli sateinen; vuoden sadesummat, Nurmijärvellä (Röykkä) 883 mm Hyvinkäällä 819 mm, olivat 2000-luvun suurimmat. Lumipeitteisiä päiviä oli vuoden aikana hyvin vähän, pisimmillään huhtikuussa.



Kuva 4.1. Lämpötila ja sadantasumat vuorokausittain Nurmijärven Röykässä vuonna 2020. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data)

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

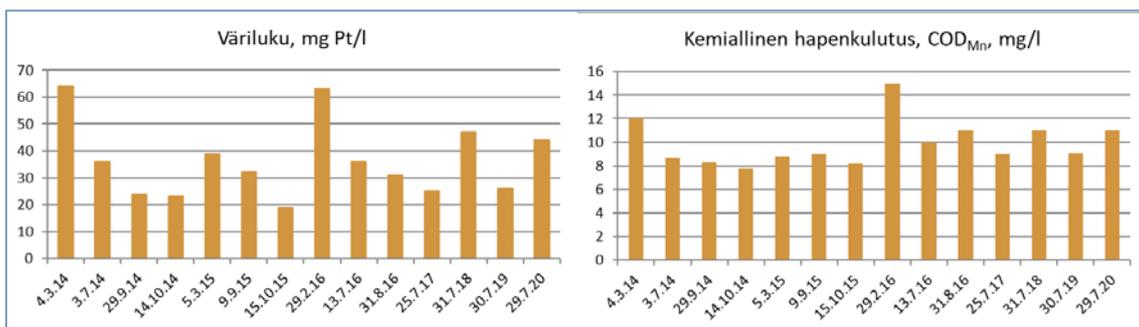
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

Vihtilammista havaintopaikalta itäosa 1 otettiin vesinäytteet (1 m) perusvedenlaatumuuttujen analysointiin heinäkuun lopussa. Levätuotantoa kuvaava *a*-klorofyllinäyte otettiin vesikerroksesta 0-2 metriä.

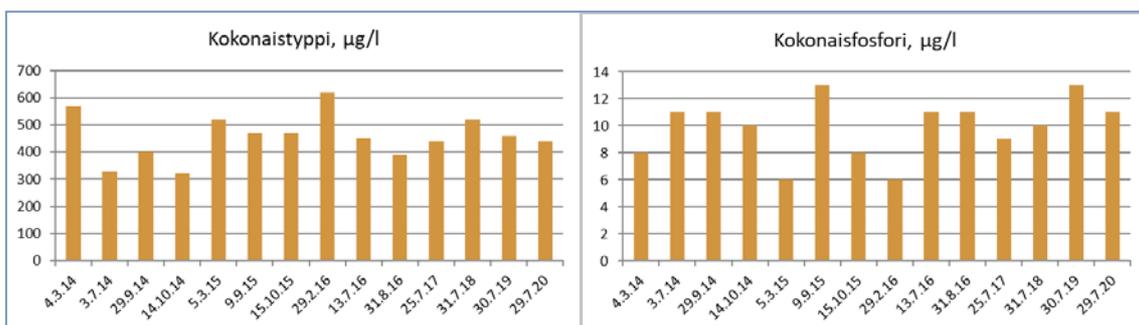
Vihtilammissa veden väri on vaihdellut tarkkailuvuosien aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2020 tarkkailukerralla lammen vesi oli selvästi humusleimainen, väriluku 44 mg Pt/l. Vuosina 2016-2019 väriluku oli 25-63 mg Pt/l. Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC: 11 mg/l) oli aikaisempaa tasoa (2017-2019: 9-11 mg/l) ja oli jälleen yhtä suuri kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn}-arvon kanssa (kuva 5.1).

Vihtilammissa pH-arvo 7,1 oli neutraali ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä alkaliniteettiarvon ollessa 0,18 mmol/l. Happitilanne järvessä oli hyvä.

Vihtilammen typpipitoisuus on vaihdellut lammen humustason mukaan. Kesällä 2020 typpipitoisuus, 440 µg/l, oli luonnontilaiselle järvelle tunnusomainen ja viime vuosien tasoa (2016-2019: 390-620 µg/l). Vihtilammissa fosforipitoisuus, 10 µg/l, oli karun humusjärven tasolla ja vähähumuksisen järvityypin luokittelun mukaan erinomainen. Fosforipitoisuus oli edeltäviä kesien tasolla (2016-2019: 6-11 µg/l) (kuva 5.2).



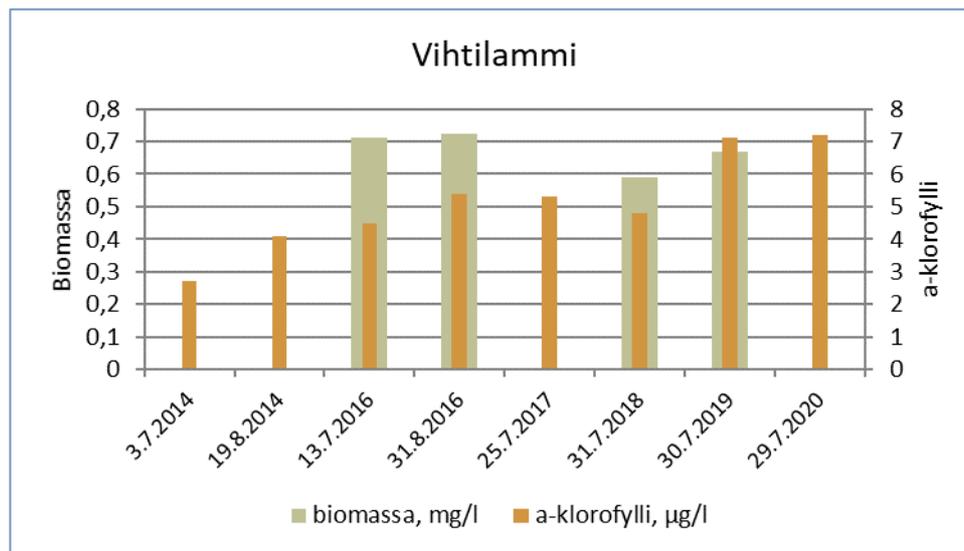
Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2014-2020.



Kuva 5.2. Veden kokonaisravinnepitoisuudet Vihtilammissa vuosina 2014-2020.

Ravinnetilaltaan vain lievästi rehevän Vihtilammen levämäärän arvioimiseksi analysoitiin 0-2 metrin vesikerroksen α -klorofyllipitoisuus. Matalissa vähähumuksissa järvissä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 $\mu\text{g/l}$ ja leväbiomassa alle 1,2 mg/l . Matalassa humusjärvessä hyvää tilaa vastaava α -klorofyllipitoisuus on alle 12 $\mu\text{g/l}$. Heinäkuussa 2020 α -klorofyllipitoisuus (7,2 $\mu\text{g/l}$) oli edellisestä vastaava ja lievästi rehevän veden tasoa (kuva 5.3).

Vihtilammassa leväbiomassat ovat olleet matalia ja haitallisten sinilevien osuudet (0,15 % - 5,00 %) olivat hyvän tilan tasoa osoittavia.



Kuva 5.3. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällysvedessä (0-2 m).

Vihtilampi on pieni lampi (22 ha), jolla on suuri valuma-alue (190 ha). Valuma-alueen muita vesiä ovat Märkiö ja Kakari. Lammet ovat pohjavesivaikutteisia ja sijaitsevat 3-7 metriä Sääksjärveä korkeammalla, joten niiden vedenlaatu vaikuttaa Sääksjärveen luontaisesti pitkällä aikavälillä. Lampien rannoilla on paljon vapaa-ajanasutusta.

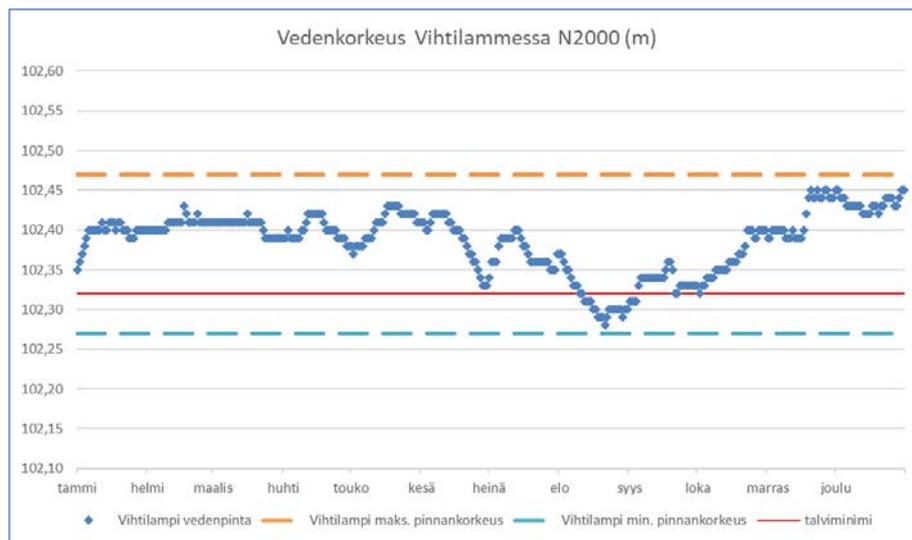
Viimevuosien vedenlaadun tarkkailu on osoittanut Vihtilammen tilan olevan hyvä ja pieneksi lammeksi vedenlaadun vaihtelu on melko tasainen. Lammen lähivaluma-alueen turvemaat lisäävät veden humusväritteisyyttä sateisina aikoina, mutta vähäsateisina vuosina vedet ovat olleet selvästi vähähumuksisia. Ravinnepitoisuudet ovat Vihtilammessa olleet matalia. Tiheästä ranta-asutuksesta huolimatta veden hygieeninen laatu on ollut hyvä.

5.2 Vihtilammin vedenkorkeus ja juoksutus

Vihtilammen juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet on mitattu aikaisemmin kerran viikossa mittapadoilla, mutta vuonna 2020 jatkuvatoimisesti. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee olla mahdollisimman tasaista. Syys-toukokuussa Vihtilammista saa johtaa vettä Sääksjärveen Vihtilammen korkeuden ollessa yli N2000 +102,32 m.

Vuonna 2020 Vihtilammista juoksetettiin Sääksjärven suuntaan vesiä lähes keskeytyksettä 1.1.—5.5. ja 20.9.—31.12.2020. Sääksojan suuntaan vettä johdettiin yhteensä 562 200 m³ keskivirtaamalla 64 l/s. Virtaamamaksimi oli 237 l/s. Juoksetuksen toteutettiin pääosin automaatiohjauksella.

Vihtilammin vedenkorkeus pysyi tavoitekorkeudessaan koko vuoden. Elokuun lopulla vedenkorkeus laski vuoden alimmaksi, mutta lammen pinta lähti nopeasti nousuun runsaiden sateiden vaikutuksesta. Loppuvuoden aikana sateet pitivät lammen pinnan noususuunnassa ja 26. marraskuuta vesiä alettiin johtaa Sääksojan lisäksi Vihtiojaan keskivirtaamalla 44 l/s (kuva 5.4).



Kuva 5.4. Vihtilammin vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2020. Tavoitteena on, että lammen vedenkorkeus säilyy kuvan katkoviivojen sisällä. Kuvan punainen viiva on alaraja, jonka yläpuolella Vihtilammin vedenkorkeuden on säilyttävä talvijuoetuskaudella.

5.3 Sääksojan vedenlaatu

Sääksojasta, havaintopaikoilta (Sääksoja 0,5 ja Sääksoja 0,0) otettiin vesinäytteitä juoksetusajana kolme kertaa tammi-maaliskuussa ja viisi kertaa loka-joulukuussa. Näytenäytteinä juoksetusvirtaamat olivat noin 7-54 l/s, paitsi 18.11.20, jolloin automaatio oli lähes sulkenut padon (virtaama 0,7 l/s) ja Sääksojassa vesi oli lähinnä ojan lähialueen valumavesiä. Valunnaa ajankohtana oli tavanomaista enemmän ja mm. ojan yläjuoksulle luonteen suunnasta laskeva putki toi voimakkaan humusväritteistä vettä ojaan runsaasti (valokuva sivulla 4). Näytteenottohetkellä Sääksjärveen virtaavan veden määrä oli 7 l/s astiamittauksen perusteella.

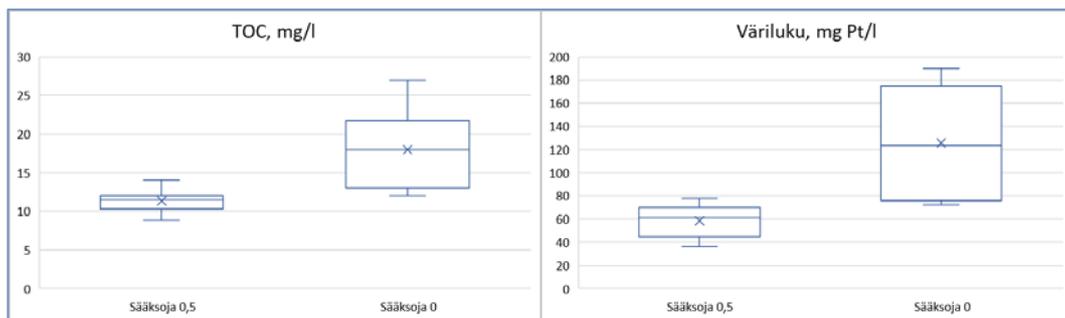
Sääksojan padolta lähtevän veden laatu vastasi Vihtilammin vedenlaatua. Kokonaisfosforipitoisuus, 6-11 µg/l, oli jopa Vihtilammin kesäpitoisuutta pienempi. Vihtilammesta lähtevän veden happipitoisuus, 9,3-12,5 mg/l, oli vähintään tyydyttävä. Sääksojassa veden happipitoisuus usein hieman laski, kun vesi viipyy ojan alaosan viivytysaltaissa, missä hajotustoiminta ehti sitä kuluttaa. Happipitoisuus järveen lähtevässä vedessä säilyi silti tyydyttävänä, pitoisuudet 8,5-12,3 mg/l.

Sääksjärveen purkautuva vesi oli lievästi hapanta (pH 6,2) ja kirkasta sameusarvojen keskiarvojen ollessa 0,94 FTU. Vesi oli ruskeaa humusvettä; väriluku 82-190 mg Pt/l, COD_{Mn} 22 mg/l ja TOC

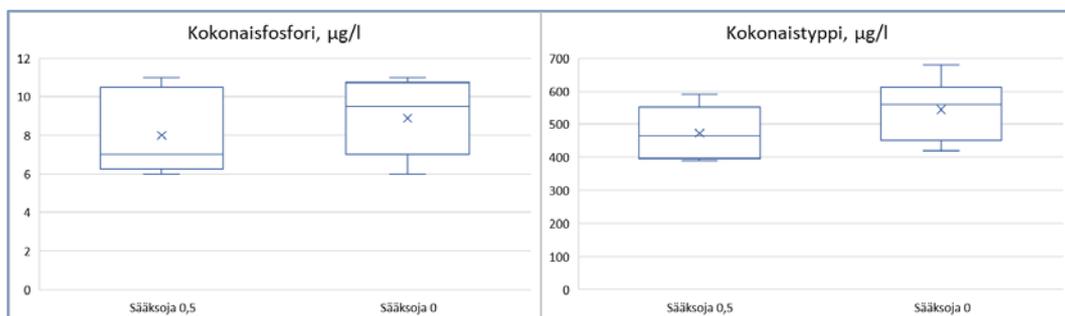
18 mg/l. Vihtilammesta lähtevän veden väriluku kaksinkertaistui ja orgaanisen hiilen pitoisuus (TOC) puolitoistakertaistui Sääksojassa (kuva 5.5).

Kokonaisfosforipitoisuus, analyysin mittauserävarmuus huomioiden, ei Sääksojassa kohonnut, tyyppipitoisuus kohosi keskimäärin 75 µg/l, etenkin orgaanisten tyyppiyhdisteiden vaikutuksesta (kuva 5.6). Veden hygieeninen laatu oli ojan vedessä hyvä, *E.coli* -pitoisuus enimmillään 7 kpl/100 ml.

Vihtilammesta Sääksojaan purkautuvan veden orgaanisen hiilen pitoisuudet vaihtelivat 9-14 mg/l (keskiarvo 11,3 mg/l). Sääksojassa pitoisuudet kohosivat ja Sääksjärveen lähtevässä vedessä ne vaihtelivat 12-27 µg/l (keskiarvo 18 mg/l) (kuva 5.5). Edellisvuoteen verrattuna orgaanisen hiilen keskipitoisuus nousi molemmilla havaintopaikoilla 3-4 mg/l. Sääksojan alueella juoksuveden humuspitoisuuden kasvu oli suurinta tammi-helmikuussa 2020. Marraskuussa, jolloin Sääksojan vesi oli pääosin sen lähivaluma-alueen vesiä, Sääksjärveen purkautuva vesi oli kirkasta, mutta humuspitoisuus oli siinä syksyn näytteistä korkein ja alkutalven näytteitä vastaava (TOC 21 mg/l).



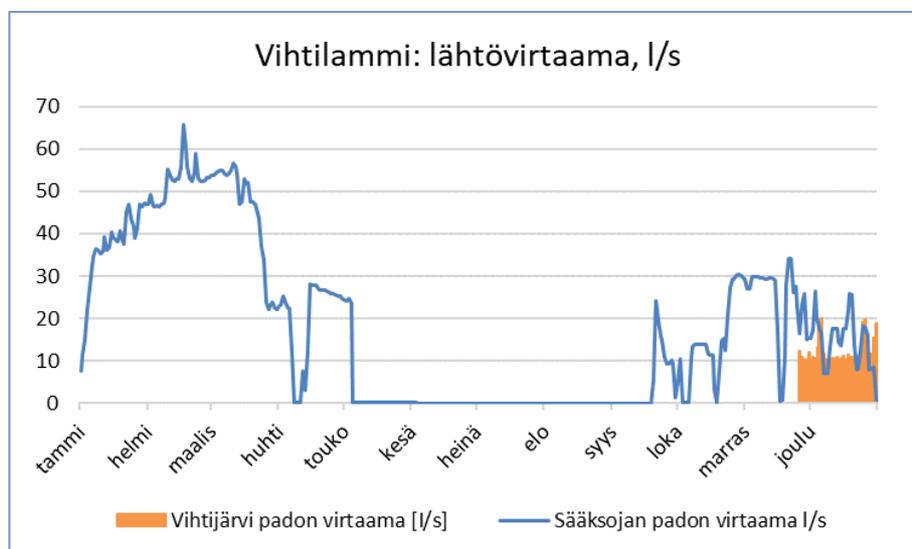
Kuva 5.5. Kokonaishiilen (TOC) pitoisuudet ja veden väriluvut Sääksojassa juoksukskaudella 2020. Lokakuun näyttekerralla ojan vesi oli vain lähivaluma-alueen valumavesiä. Kaaviossa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.



Kuva 5.6. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Sääksojassa juoksukskaudella 2020. Kaaviossa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

5.4 Sääksojan kuormitusvaikutus

Vuonna 2020 Sääksojan kautta Vihtilammista poistuvan veden lähtövirtaama oli 17,8 l/s ja Vihtiojaan menevä 1,2 l/s. Määrä on mallinnettua pitkäaikaiskeskiarvoa selvästi suurempi erittäin sateisen vuoden takia. Sääksjärveen Sääksojan kautta tuleva vesimäärä oli 562 200 m³ (94 % Vihtilammen lähtövirtaamasta).



Kuva 5.7. Vihtilammen patojen virtaamat (l/s) vuonna 2020 (tiedot: Nurmijärven Vesi).

Sääksojan kuljettamat ainekuormat laskettiin Sääksojaan tulevan veden virtaaman ja vedenlaatuhavaintojen (n=9) perusteella. Virtaamatietoon ei lisätty ojan lähivaluma-alueen valuntaa, jota syntyi noin 12 ha alalta.

Sääksojaan lähtevän veden kuljettama fosforikuorma oli 4,1 kg, typpikuorma 290 kg ja TOC-kuorma 6700 kg. Sääksoja kuljetti Sääksjärveen vuoden 2020 aikana 4,9 kg fosforia, 330 kg typpeä ja 10 800 kg orgaanista hiiltä (taulukko 5.1).

Taulukko 5.1. Lisäveden juoksutuskauden aikaiset ravinteiden pitoisuuskeskiarvot ja niiden ja vuorokausivirtaamien perusteella lasketut ainekuormat Sääksojan ylä- ja alaosan havaintopaikoille.

	Sääksoja 0,5 (pato)			Sääksoja 0,0 (purku Sääksjärveen)		
	Fosfori	Typpi	TOC	Fosfori	Typpi	TOC
Pitoisuus	7 µg/l	500 µg/l	12 mg/l	9 µg/l	550 µg/l	18 mg/l
Kuorma	4,1 kg	290 kg	6 700 kg	4,9 kg	330 kg	10 800 kg

Vihtilammen padolla Sääksojan valuma-alueen ala on noin 2,3 km². Lammen lähtövirtaamaa ja ravinnekuormaa on mallinnettu Syken vesistömallilla WSFS V1, jonka lähtötietoina on myös Hertta-tietojärjestelmän pitoisuushavainnot. Malli laskee fosforin, typen ja orgaanisen kokonaihiilen kuormat vuosijaksolle 2013–2020.

Vihtilammen laskennallinen lähtövirtaama 2013—2020 oli 13 l/s. Lammesta lähtevän veden mukana laskettiin poistuvan 7,25 kg fosforia (15,5 µg/l) ja 210 kg typpeä (650 µg/l) ja 5 560 kg orgaanista hiiltä (14 µg/l, pitoisuus simuloitu).

Sääksojan lähivaluma-alueen vesien vaikutus mallissa ojaveden ravinnekuormiin oli melko vähäinen ja aineiston rajoitteet huomioiden merkityksetön. Syken vesistömallin WSFS V1 vuosiin 2013-2020 aineistoon verrattuna Sääksojan fosforikuorma oli pienempi johtuen ensisijaisesti fosforipitoisuuksista, jotka havaintoaineistossa olivat puolet mallin käyttämistä pitoisuuksista. Typpikuorman osalta malli antoi hieman pienempiä arvoja simuloitujen pitoisuuksien ollessa havaittuja pienempiä.

Liunneen orgaanisen hiilen huuhtoutuminen Sääksojan lähivaluma-alueelta oli merkittävää. Analysoitu TOC-pitoisuustaso nousi puolitoistakertaiseksi ja hiilikuorma kasvoi noin 4 000 kg. Sääksojan yläjuoksun TOC-kuorma 6 700 kg on mallinnettua kuormaa (5 560 kg) suurempi, mutta samaa suuruusluokkaa ja sateisen, lämpimän vuoden olosuhteita ajatellen vertailukelpoinen. Ojan alajuoksulle laskettu, Sääksjärveen menevä TOC-kuorma oli 10 800 kg. Sääksojan lähivaluma-alueen koko on noin 12 ha. Tämän perusteella orgaanisen hiilen huuhtouma alueelta oli noin 340 kg/ha.

Orgaanisen hiilen huuhtoutuminen tunnetaan vielä huonosti. Vuonna 2020 ilmestyi *Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 – MetsäVesi-hankkeen loppuraportti*, jossa ensimmäistä kertaa annettiin arvio orgaanisen hiilen luonnonhuuhtoumasta ja metsätalouden aiheuttamasta kuormituksesta (Finer ym. 2020). Tutkimusten mukaan orgaanisen kokonaishiilen (TOC) huuhtouma metsätalousmailta oli 76 kg/ha/v. Keskeisiä muuttujia, joilla metsäalueilta tulevan orgaanisen hiilen huuhtoumaa tarkasteltiin, olivat vuoden lämpösumma sekä turvemaiden- ja ojitus-ten määrä. Linkki MetsäVesi-hankkeen loppuraporttiin: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>.

Aiemmin luonnonhuuhtouman suuruutta on Suomessa seurattu 21 pienellä luonnontilaisella valuma-alueella (Mattsson ym. 2003, Kortelainen ym. 2006). Aineiston perusteella orgaanisen kokonaishiilen (TOC) huuhtouma oli keskimäärin 62 kg/ha/v (vaihteluväli 30 - 100 kg/ha/v).

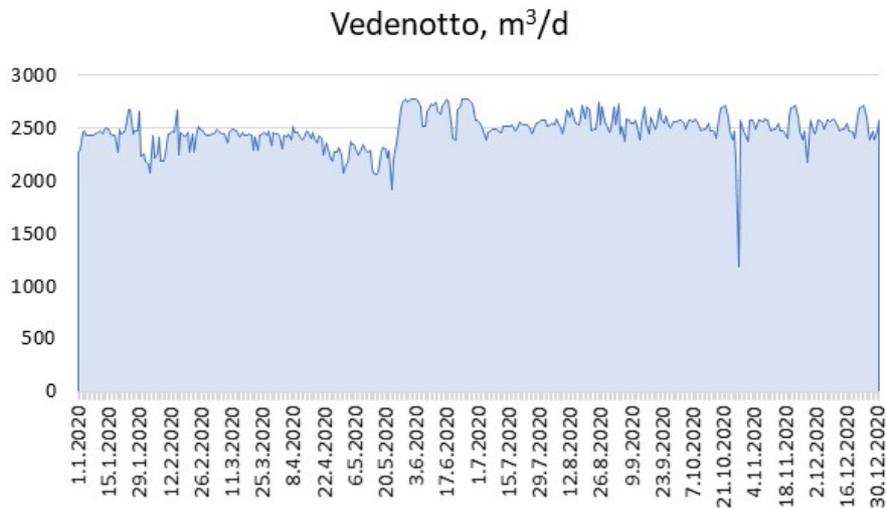
Nämä vertailuarvot huomioiden Sääksojan lähivaluma-alueelta tuleva TOC-kuorma oli suuri.

Vihtilammesta juoksutettavan veden näytteenoton ajoittaminen koko juoksutuskaudelle tarkoittaa lisäveden osuutta TOC-kuormituksesta. Näytteenotto ojan molemmilta havaintopaikoilta auttaa arvioimaan Sääksojan lähivaluma-alueelta hajakuormana tulevaa orgaanisen hiilen huuhtoumasta ja vaikutusta Sääksojan vedenlaatuun ja Sääksjärveen kohdistuvaan kuormitukseen juoksutuskaudella.

6 Vedenotto Kiljavan ottamalla

Vuonna 2020 Kiljavan ottamalla pumpattu kokonaisvesimäärä oli tammi-lokakuussa 754 882 m³. Marras-joulukuussa mittauksissa esiintyi häiriöitä, mutta arvio tämän jakson vedenottomäärästä on 154 000 m³, mikä on lokakuun tasoa. Vuositasolla Kiljavan ottama vesimäärä oli

908 800 m³. Kiljavan pohjaveden laatu on erinomaista ja sen käyttöä lisättiin vuonna 2020, kun vedentarve kasvoi koronapandemian vuoksi. Keskimääräiset vedenottomäärät olivat 2 480 m³/d ja otto enimmillään 2 780 m³/d, joka jää alle luvassa sallitun maksimimäärän 3 000 m³/d (kuva 6.1).



Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät vuonna 2020. (tiedot: Nurmijärven Vesi)

7 Vihtilammen veden vaikutukset Sääksjärvessä

7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksetettiin Sääksjärveen vettä vuoden 2020 aikana yhteensä 562 212 m³, mikä on selvästi edellisvuotta enemmän (2019: 313 712 m³). Määrä oli 4,75 % Sääksjärven tilavuudesta. Vuonna 2020 Kiljavan vedenottamolta otettu vesimäärä (908 800 m³) oli myös edellisvuotta suurempi.

Lupamääräysten mukaisesti Vihtilammen veden juoksetus Sääksjärveen on lopetettava, kun Sääksjärven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Järvi oli tällä tasolla maaliskuun puolivälissä helmikuun ylivirtaamakauden jälkeen. Kevättalvella lumensulamavesien puuttuessa ja sateiden vähentyessä Sääksjärven pinta alkoi laskea. Kun vedenjohtaminen järveen päättyi toukokuun alussa ja kesäkuussa Kiljavan vedenotto oli keskimääräistä suurempaa, Sääksjärven pinta oli laskenut noin 20 cm talvimaksimiin verrattuna.

Heinäkuun alussa ukkoset rikkoivat Sääksjärven pinnankorkeusmittarin, eikä se toiminut heinäkuussa. Mittausten alkaessa uudelleen elokuun puolivälissä järven pinta oli kesäkuun tasolla. Poikkeuksellisen sateisen heinäkuun aikana vedenpinnan lasku Sääksjärvessä todennäköisesti pysähtyi ja ajoittain nousikin.

Alimmillaan Sääksjärven pinta oli vuoden alkaessa tasolla 99,59 m ja elokuun lopulla 99,60 m. Loppusyksyn sateet ja lisäveden juoksetus nostivat järven pinna lähelle säännöstelyn ylärajaa

vuoden lopussa (kuva 7.14). Mitatut vedenkorkeudet ja patojen virtaamatiedot löytyvät liitteestä 3.



Kuva 7.1. Sääksjärven vedenkorkeus N2000-järjestelmässä vuonna 2020. Lisäveden juokutus Sääksjärveen on lopetettava, kun järven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Pinnankorkeusmittari oli epäkunnossa 1.7.-12.8.2020, (tiedot: Nurmijärven Vesi).

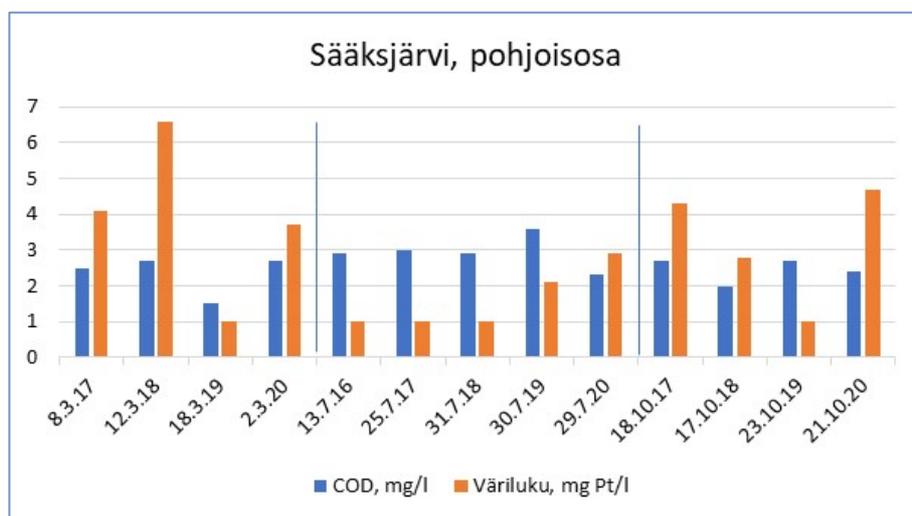
7.2 Sääksjärven vedenlaatu

Sääksjärven tarkkailu painottui Vihtilammesta tulevan ojan vaikutusalueelle, havaintopaikalle pohjoisosa 2, josta näytteitä otettiin maaliskuu-, heinä-, elo- ja lokakuussa 2020. Näytteet otettiin järven päällysy- ja alusvedestä, paitsi α -klorofyllin vesikerroksesta 0-2 m. Kesä- ja elokuussa otettiin vain klorofyllinäytteet. Vuosi 2020 oli viides tarkkailuvuosi havaintopaikalla pohjoisosa 2. Järven keskiosan havaintopaikalta 1 otettiin tarkkailunäytteet ohjelman mukaisesti heinäkuussa. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus (K-UYK) otti järvisyvänteeltä seurantanäytteet elokuussa. Sääksjärven seuranta ja tarkkailu ovat keskittyneet pitkään järven keskisyvänteen havaintopaikkaan. Talvella 2020 seurantanäytettä ei otettu heikon jäätilan takia.

Sääksjärven vesi oli kirkasta ja väritöntä. Heinä-elokuussa näkösyvyyttä järven keskialueella oli 5,9 metriä. Pohjoisosan havaintopaikalla näkösyvyys oli pohjaan asti kaikilla tarkkailukerroilla. Järviveden pH oli talvella hieman hapan (päällysyvedessä pH 6,7), mutta kesällä lähes neutraali. Puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteettiarvo, keskimäärin 0,075 mmol/l, oli välttävä (0,05–0,1 mmol/l).

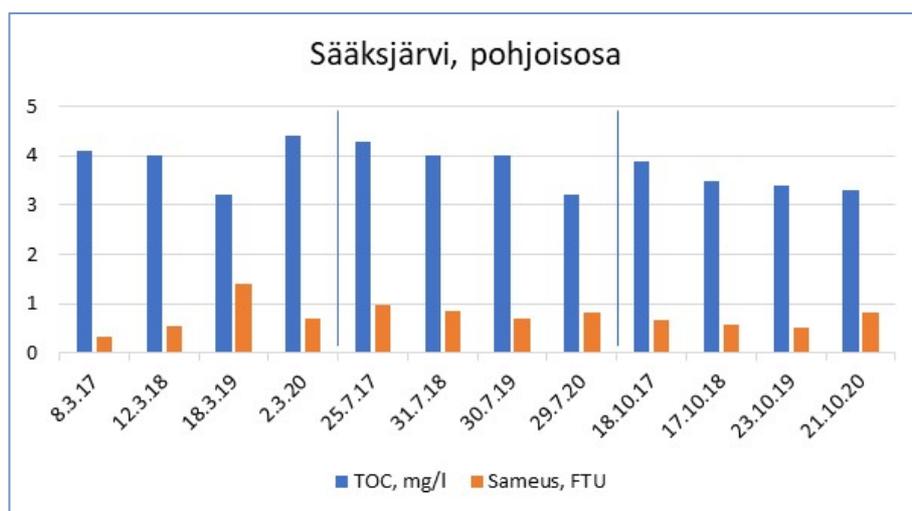
Lyhyen jäätalven vaikutuksesta Sääksjärven vesi jäähdyi kylmäksi ollen maaliskuun alussa pinnasta pohjaan 1 °C. Happitilanne säilyi hyvänä koko talven. Kesällä järveen ei muodostunut lämpötilakerrostuneisuutta ja ylokuussa veden lämpötila oli 21 °C. Myös kesällä happitilanne oli järven hyvä. Elokuussa järven keskiosan syvänteen päällysy- ja alusvedessä todettiin hapen ylikyllästystä. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus oli tällöin 2 µg/l.

Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikalla päällysveden väriluku ja veden humusyhdisteitä kuvaava COD_{Mn}-pitoisuus olivat värittömälle, vähähumuksiselle järvellekin erinomaisia. Sateisen heinäkuun 2020 vaikutus näkyi hieman kohonneena värilukuna. Lokakuussa väriluku oli edelleen kohonnut sateisen syksyn aikana (kuva 7.2). Sääksojan kautta oli johdettu tuolloin kuukauden ajan lisävettä, jossa väriluku oli kymmenkertainen järveen verrattuna.



Kuva 7.2. Humusyhdisteitä kuvaava COD_{Mn}-pitoisuus ja veden väriluku Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikan päällysvedessä (1 m) vuosina 2017-2020.

Sääksjärven vedessä orgaanista hiiltä on vähän. Vuonna 2020 järven päällysvedessä pitoisuus vaihteli 3,2-4,4 mg/l. Talven 2020 pitoisuus oli hieman edellisiä talvia korkeampi. Kesän ja syksy TOC-pitoisuudet olivat sen sijaan seurantavuosien matalimmat (kuva 7.3). Heinäkuussa järven pohjois- ja keskiosan havaintopaikkojen välillä ei ollut eroa.

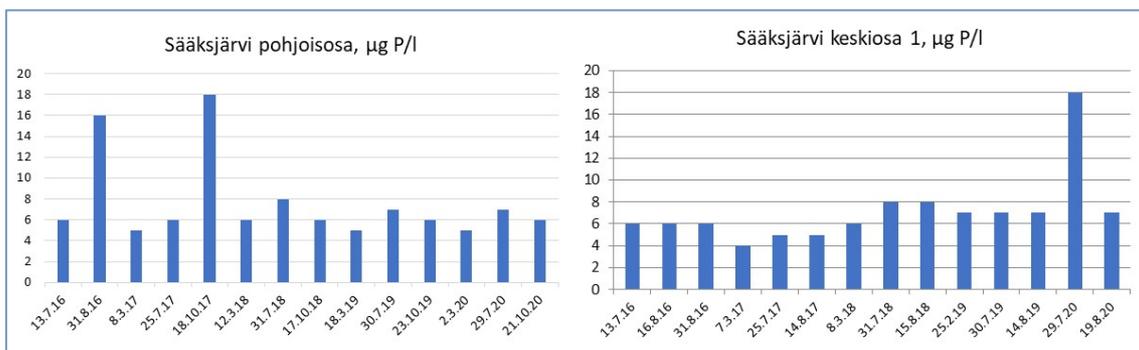


Kuva 7.3. Ograanisen kokonaishiilen (TOC) pitoisuus ja veden sameus Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikan päällysvedessä (1 m) vuosina 2017-2020.

Sääksjärven veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Pohjoisosan havaintopaikalla suolistopereisiä *E. coli* -bakteereita oli enimmillään 2 kpl/100 ml. Järven keskiosan havaintopaikan heinäkuun näytteessä oli *E. coli* -bakteereita 5-9 kpl/100 ml. Pohjoisosan havaintopaikalla *E. coli* -bakteereita esiintyi lokakuussa 7-9 kpl/100 ml. Bakteerit voivat olla ihmis- tai eläinperäisiä.

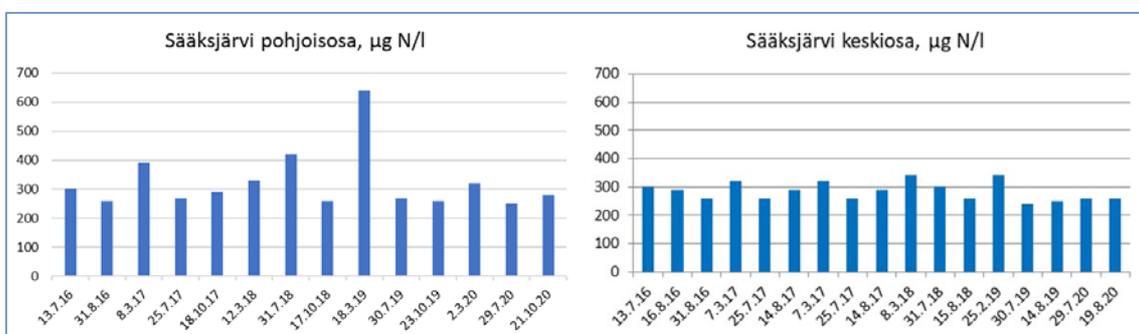
7.2.1 Ravinteet

Sääksjärven ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä. Järven pohjoisosassa kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 5 µg/l ja kesällä 7 µg/l. Heinäkuussa järven keskiosan päällysveden kokonaisfosforipitoisuus, 18 µg/l, oli poikkeuksellisen korkea. Alusveden pitoisuus, 7 µg/l, oli silti tavanomainen. Myöskään muut vedenlaatumuuttajat eivät poikenneet tavanomaisesta. Järven pohjoisella havaintopaikalla on todettu myös poikkeavan korkeita pitoisuuksia, joita muut vedenlaatumuuttajat eivät ole selittäneet (kuva 7.4). Järven eri alueilla fosforipitoisuudet ovat samaa tasoa.



Kuva 7.4. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus Sääksjärven havaintopaikoilla vuosina 2016-2020.

Järven päälysvedessä kokonaistyyppipitoisuudet olivat talvella (320 µg/l) ja kesällä (260 µg/l) viime vuosien matalimpia (kuva 7.5). Talvella 2019 pohjoisosan havaintopaikan päälysvedessä kokonaistyyppipitoisuus, 640 µg/l, oli aikaisempaa korkeampi. Mahdollisesti talvella jään päällä ollutta sade- ja sulamisvettä pääsi sekoittumaan hieman järven päälysveteen, sillä veden sähkönjohtavuus oli myös tavanomaista matalampi ja vesi oli selvästi hapanta. Alusveden tyyppipitoisuus oli tuolloin 300 µg/l.



Kuva 7.5. Päälysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla 1 vuosina 2010-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

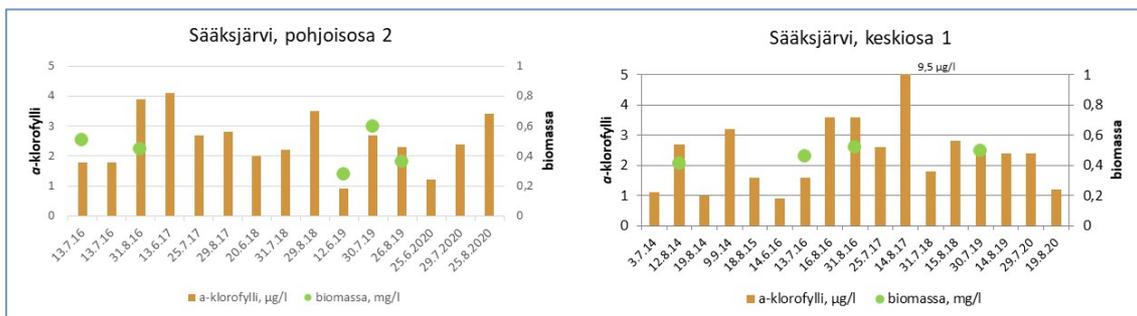
Sääksjärvi on ravinnepitoisuuksien perusteella karu luonnontilainen järvi, joka on erinomaisessa tilassa. Järven pohjoisrannalla eikä keskisyvänteessä ole merkkejä järven ravinnepitoisuuksien kasvusta.

7.2.2 Levien esiintyminen

Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikalta on otettu α -klorofyllinäytteet kuukausittain kesä-elokuussa, järven keskisyvänteessä heinä- ja elokuussa. Kesän aikana järven pohjoisosan havaintopaikalla kuukausittain analysoidut α -klorofyllin pitoisuudet (1,2–3,4 $\mu\text{g/l}$) olivat matalia. Järven keskialueella α -klorofyllipitoisuudet olivat 1,2 $\mu\text{g/l}$ ja 2,4 $\mu\text{g/l}$.

Vähähumuksisen järven α -klorofyllipitoisuuden raja-arvo erinomaisen/hyvän laatuluokan rajalla on 4 $\mu\text{g/l}$. Järven pohjoisosan havaintopaikalla α -klorofyllin pitoisuudet ovat olleet (2016–2020) 0,9–4,1 $\mu\text{g/l}$ eli erinomaisen tilan tasolla. Järven keskiosassa pitoisuudet ovat olleet yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta erinomaista tasoa (kuva 7.6).

Sääksjärven tarkkailunäytteestä on tutkittu α -klorofyllin lisäksi määrävuosin kasviplanktonlajisto sekä sen runsaussuhteet ja biomassa. Viimeisin kasviplanktonanalyysi on vuodelta 2019. Tuolloin neljässä näytteessä levien kokonaisbiomassa sijoittui erinomaiseen ja yhdessä hyvään ekologiseen tilaan. Haitallisia sinileviä esiintyi kaikissa näytteissä niin vähän, että tämän indeksin perusteella kaikki näytteet sijoittuvat erinomaisen luokkaan.



Kuva 7.5. Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla päällysveden (0-2 m) α -klorofyllipitoisuudet kesinä 2002-2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

8 Vihtilammin juoksutusvaikutus Sääksjärvessä

Vuonna 2020 Vihtilammista juoksutettiin Sääksjärven suuntaan vesiä 1.1.–4.5. ja 20.9.–31.12. yhteensä 562 200 m^3 . Vihtijärven suuntaan vesiä virtasi vain marras-joulukuussa. Vihtilammissa vedenkorkeus pysyi tavoitekorkeudessaan koko vuoden. Sääksjärven pinta vaihteli vuoden aikana 21 cm, ja runsaista sateista ja juoksutuksista huolimatta pinta pysyi juoksutuskaudelle sallitun ylärajan (N2000 +99,82 m) alla.

Sääksjärven ja Vihtilammen vedenlaatu on luonnontilaisille vesistöille tunnusomaista, mutta valuma-alueensa takia Vihtilammen vedessä humuspitoisuus on Sääksjärveä korkeampi ja pitoisuus vaihtelee pienessä lammessa sää- ja valuntaolosuhteiden mukaan. Ennätyslammien ja sateisen vuosi lisäsi merkittävästi humuksen huuhtoutumista vesistöihin. Vihtilammen heinäkuussa 2020 orgaanisen hiilen pitoisuus 11 mg/l oli lähes kolminkertainen Sääksjärven verrattuna. Lampiveden ravinnepitoisuudet olivat noin puolitoistakertaiset Sääksjärven verrattuna.

Vihtilammesta vuonna 2020 tuleva lisäveden määrä oli 4,75 % Sääksjärven tilavuudesta. Sääks-oja kuljetti Sääksjärven vuoden 2020 aikana 4,9 kg fosforia, 330 kg typpeä ja 10 800 kg orgaanista hiiltä. Laskennallisesti tämä nosti Sääksjärven fosforipitoisuutta 0,4 µg/l, typpipitoisuutta 26 µg/l ja TOC-pitoisuutta 0,85 mg/l vuositasolla. Kuormitusten vaikutukset olivat enintään järven vuodenaikaisen pitoisuusvaihtelun tasoa.

Lisäveden juoksutuksen vaikutuksia Sääksjärven vedenlaatuun tarkkailtiin järven pohjoisosan havaintopaikalla, lähellä Sääksojan suuta. Lisävesien ei todettu heikentävän järven veden laatua. Vuonna 2020 Sääksjärven ravinne- ja TOC-pitoisuudet olivat jopa viime vuosien matalimpia, vaikka järven tulevan lisäveden määrä oli aikaisempaa suurempi.

8.1 Juoksutuskäytännön muutoksen vaikutukset

Vihtilammen patojen automatisoinnin myötä lisäveden johtamisen toteutus on muuttunut aikaisemmasta. Vuonna 2020 näytteenottoa lisättiin juoksutusaikana tarkkailuohjelmassa esitettyyn verrattuna. Päivittäin mitatun lisäveden virtaaman ja vedenlaatutietojen avulla pystyttiin nyt laskemaan lisäveden mukana Sääksjärven tulevat ravinteiden ja orgaanisen aineen kuormat. Laskentatulosten perusteella Sääksojan lähialueelta eli Vihtilammen padon ja Sääksjärven väliltä, huuhtoutui lauhan ja sateisen vuoden aikana paljon orgaanista hiiltä Vihtilammista juoksutettavaan veteen. Tulevina tarkkailuvuosina näitä kuormia saadaan tarkennettua.

Vuosi 2020 oli ensimmäinen kokonainen vuosi, jolloin juoksutus toteutettiin automaatio-ohjauksella Vihtilammen ja Sääksjärven pintojen ohjaamana. Sateisen syksyn aikana Vihtilammen korkealla oleva pinta mahdollisti runsaan juoksutuksen, ja Sääksjärven suuntaa juoksutettiin paljon vettä. Määrä oli tarkoituksenmukaista määrää hieman suurempi.

Juoksutus Sääksojaan lopetettiin Sääksjärven pinnan noustua juoksutuksen sallivan ylärajan tasolle 31.12.2020. Tätä raporttia maaliskuussa 2021 kirjoitettaessa juoksutusta Sääksiin ei ole tehty alkuvuoden aikana ja järvi on nyt tasolla N2000 +99,87 m.

Juoksutuksen seuranta ja Nurmijärven Veden tekemää juoksutuksen säätöä tehostettiin loppuvuoden 2020 aikana siten, että pintojen noustessa aloitetaan automaation kautta mahdollisimman ennakoivasti veden juoksutus Vihtilammista myös Vihtijärvenojaan luontaista reittiä pitkin. Tällä pyritään jatkossa mahdollisimman tehokkaasti ja luonnonmukaisesti tasaamaan juoksutusvirtaamaa Sääksjärven ja ylläpitämään Vihtilammen pintaa tavoitellulla korkeudella johtamalla vettä samanaikaisesti molempiin suuntiin.

9 Tarkkailun jatkuminen

Vihtilammen ja Sääksjärven pintojen seuranta ja Vihtilammen juoksutuksen ohjaus hoidetaan automaatio-ohjauksella Nurmijärven Vedessä. Tiedot on siirretty ympäristöhallinnon tietojärjestelmään.

Vuonna 2021 tarkkailua jatketaan tarkkailuohjelman mukaan. Sääksojan kahdelta havaintopaikalta vesinäytteet otetaan kevään ja syksyn juoksutuskausina, vähintään kolme kertaa kauden aikana.

Sääksjärven tarkkailun painopiste on järven pohjoisosan havaintopaikalla (Sääksjärvi pohjoisosa 2), jossa näytteenottoa on tarkkailuohjelmaehdotuksen mukaan maaliskuu-, heinä- ja lokakuussa. Klorofyllinäytteet otetaan kesä-, heinä- ja elokuussa.

Järven Keskiosa 1 havaintopaikka on tarkkailun taustapiste, josta tarkkailunäytteet otetaan heinäkuussa. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus ottaa järven syvänehavaintopaikalta seuranta-näytteitä maaliskuu- ja elokuussa. Keskiosan havaintopaikka on pitkäaikaisen vedenlaatusseurannan paikka, josta näytteitä on otettu useina vuodenaikoina. Tarkkailun ja kunnan tekemän seurannan näytteenottoaikataulut sovitaan toisiinsa vuosittain. Tarkkailutulosten raportoinnissa kunnan tulokset otetaan osaksi Sääksjärven tarkkailuraporttia.

Lupa Vihtilammen säännöstelyyn ja veden johtamiseen Sääksjärveen (nro 31/2012/2, dnro ESAVI/428/04.09/2010) tulee tarkistettavaksi vuonna 2021. Samassa yhteydessä päivitetään vaikutustarkkailun suunnitelma. Sääksojan analyysivalikoimaa ehdotetaan tässä yhteydessä kevennettäväksi kuormituksen taustamuuttujien (alkaliniteetti, sähkönjohtavuus, *E. coli*, happipitoisuus) osalta. Sääksjärven tarkkailun keskittäminen pohjoisosan havaintopaikalle on suositeltavaa myös jatkossa.

Raportin jakelu

Nurmijärven Vesi

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta

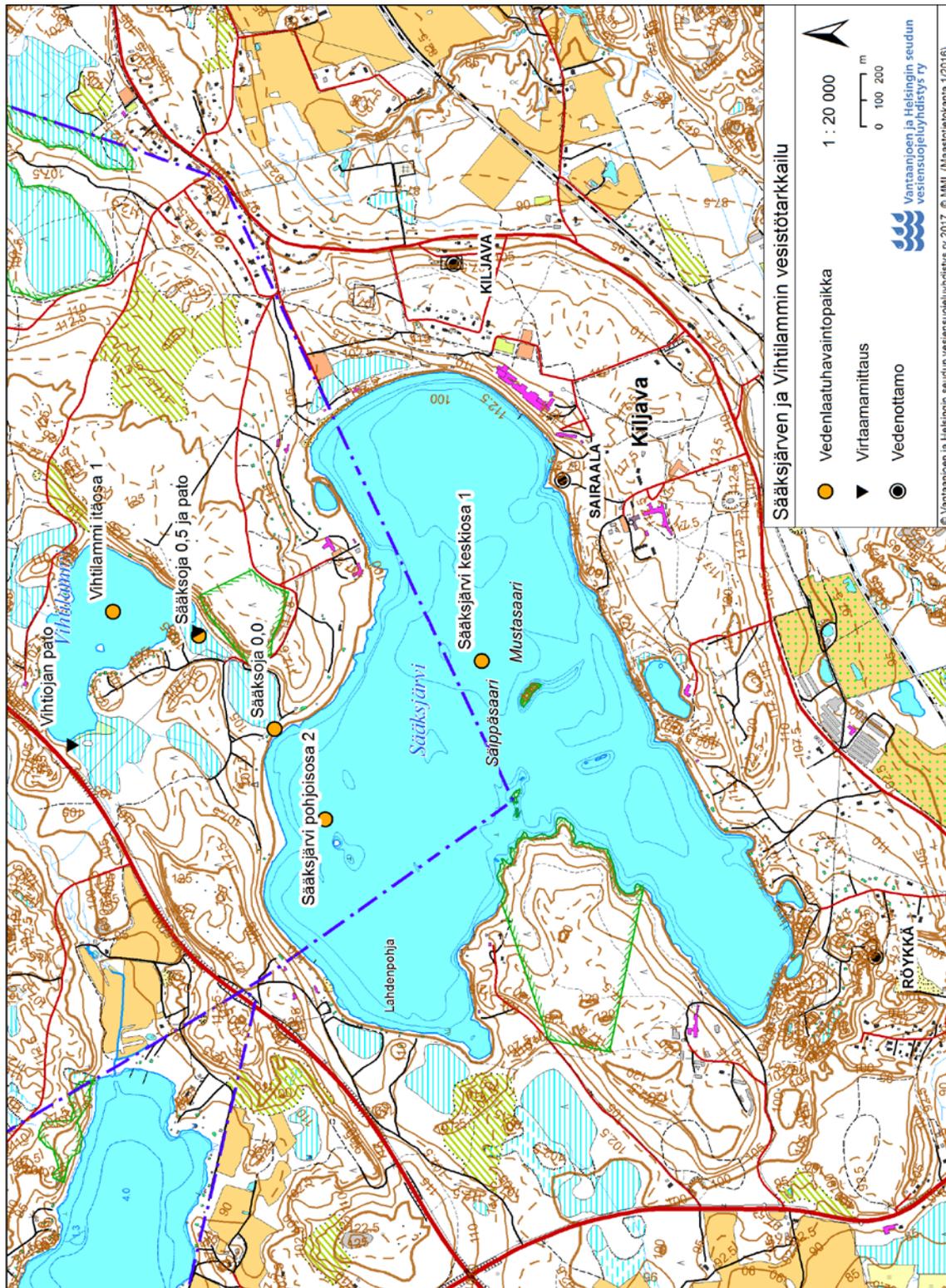
Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti



Liite 1.

Vesinäytteiden analyysimenetelmät:

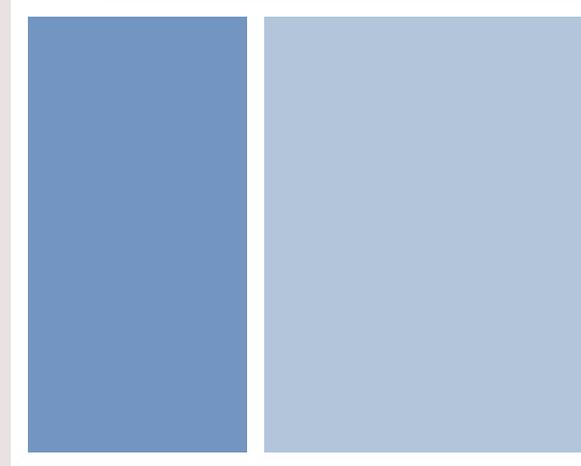
Analyysi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	HUOM	Määrittärajavähintään	Mittaus-epävarmuus	DB-koodi
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)		100 µg/l	± 15 %	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)		5 µg/l	± 15 %	405
Ammoniumityppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	ei kestäväintä	5 µg/l	± 15 %	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026:1986 (kumottuun standardiin perustuva)		5 µg/l	± 15 %	315
Liuennut fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 0,4 µm suod. (kumot. stand. perustuva)	ei kestäväintä	3 µg/l	± 15 %	493
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)		0,5 FTU	± 20 %	76
Happipitoisuus	SFS-EN ISO 25813 (1996)		0,5 mg/l	± 10 %	494
Hapen kyllästysprosentti	SFS 3040(1990) kumottu		1 %		495
pH	SFS 3021 (1979)			± 0,2	307
Väriiluku	SFS-EN ISO 7887 (2012)		2	± 15 %	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)		1,0 mS/m	± 5 %	318
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)		0,5 mg/l	± 10 %	27
a-klorofylli	SFS 5772 (1993)		1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012		1/100 ml		3066
Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996		0,02 mmol/l	10 %	258
TOC	SFS-EN 1484:1997		0,5 mg/l	15 %	327
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	suodatus 0,45 µm	10 µg/l	15 %	600

Liite 2 b. Sääksojan vedenlaadun tarkkailutulokset vuonna 2020.

NäytePvm		13.1.2020	13.1.2020	21.2.2020	21.2.2020	2.3.2020	2.3.2020	12.10.2020	12.10.2020	3.11.2020	3.11.2020	18.11.2020	18.11.2020	7.12.2020	7.12.2020	16.12.2020	16.12.2020
		Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0	Sääksoja 0,5	Sääksoja 0
Virtaama	l/s	36,2		52,5		53,7		14		27		0,7		7,1		17,5	
Lämpötila	°C	0,5	1,1	1,2	1,2	2	1,7	10,8	10	5,2	7,7	4,7	5,2	0,7	2	0,4	0,4
Happi	mg/l	9,9	10	10,7	9,9	11,2	10,2	9,4	8,9	10,6	9,8	9,3	8,5	12	10,1	12,5	12,3
Happi%	kyll. %	69	71	76	70	81	73	85	79	84	82	72	67	84	73	87	85
pH		6,6	5,7	6,6	5,6	6,6	6,3	6,9	6,5	6,9	6,6	6,6	6,2	6,8	6,2	6,9	6,6
Alkalinit.	mmol/l	0,226	0,09	0,207	0,093	0,191	0,153	0,178	0,16	0,174	0,162	0,172	0,155	0,193	0,137	0,188	0,165
Sähkönj.	mS/m	8,9	7,2	8,3	6,8	8,3	7,8	8,3	8,1	8,1	7,9	7,8	7,3	7,9	7,4	8,4	8,1
Sameus	FTU	0,59	0,85	1,1	0,93	0,91	0,86	1,1	0,92	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,79	0,75	0,74
CODMn	mg/l	11	29	14	29	15	18	11	15	11	15	14	29	13	26	13	16
Kok. P	µg/l	7	10	7	9	6	7	9	11	11	10	11	11	6	7	7	6
liuk.PO4-P	µg/l	5	8	7	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	3	<2	4	<2	<2
Kok. N	µg/l	500	620	570	680	590	590	390	420	390	440	450	580	410	540	480	490
NO2+NO3-N	µg/l	48	57	70	75	79	83	6	9	20	29	20	45	26	39	26	36
NH4-N	µg/l	98	55	110	63	110	93	<4	<4	16	22	27	35	38	31	39	36
<i>E. coli</i>	kpl/100 ml	12	0	0	0	0	1	6	7	4	0	1	5	0	0	0	0
TOC	mg/l	12	27	11	22	14	17	10	13	8,8	12	12	21	11	19	12	13
Väriluku	mg Pt/l	54	180	71	190	78	97	36	74	42	72	62	160	60	150	66	82

Liite 3. Vihtilammen ja Sääksjärven pinnankorkeus sekä Vihtilammesta lähtevän veden virtaama Sääksojaan ja Vihtijärveen kuukausikeskiarvoina. Tiedot laskettu Nurmijärven Veden mittausdatasta.

Vuosi 2020	Vihtilammen pinta N2000 (m)	Sääksjärven pinta N2000 (m)	Sääksoja Patoluukun virtaus (m ³ /h)	Vihtijärvenoja Patoluukun virtaus (m ³ /h)	Sääksjärven lämpötila (°C)
tammikuu	102,40	99,62	130,52		0,21
helmikuu	102,41	99,69	188,47		0,42
maaliskuu	102,40	99,78	162,49		1,67
huhtikuu	102,40	99,77	71,94		4,99
toukokuu	102,41	99,74	11,79		10,47
kesäkuu	102,39	99,68			19,16
heinäkuu	102,37				19,92
elokuu	102,31	99,62			19,95
syyskuu	102,33	99,63	15,65		14,31
lokakuu	102,36	99,64	51,00		10,03
marraskuu	102,42	99,71	88,42	40,51	5,10
joulukuu	102,43	99,76	53,15	45,01	1,13
Minimi	102,28	99,59	0,00	32,97	0,00
Keskiarvo	102,39	99,70	64,00	44,38	8,97
Maksimi	102,45	99,80	236,80	72,41	23,76



Sääksjärven ja Vihtilammin vesistötarkkailu.

Vuosiyhteenveto 2020.

Nurmijärven Vedellä on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 14.2.2012 myöntämä lupa (ESAVI/428/04.09/2010) käyttää Vihtilammista Sääksjärveen ja Vihtijärveen johtavissa uomissa olevia patoja, johtaa vettä Vihtilammista Sääksjärveen ja säännöstellä Vihtilammia Kiljavan ja Röykän pohjavedenottamoiden vedenoton turvaamiseksi.

Tämä tarkkailuraportti käsittelee Vihtilammista Sääksjärveen tapahtuvan veden johtamisen vaikutuksia Sääksjärven ja Vihtilammin pinnankorkeuteen ja vesien laatuun.

Tarkkailu on Nurmijärven Veden toimeksianto.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

ECO monitor

Raportti 24.01.2020

Raino-Lars Albert

Rusutjärven, Sääksjärven ja Tuusulanjärven
kasviplanktonnäytteitä 2019



Raportti 24.01.2020

Raino-Lars Albert

Rusutjärven, Sääksjärven ja Tuusulanjärven kasviplanktonnäytteitä 2019

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117914
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Raino-Lars Albert

Joensuu, 24.01.2020



Raportti 24.01.2020

sivu 2 / 15

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	3
TIIVISTELMÄ	4
TAVOITTEET	4
MENETELMÄT	4
TULOKSET	6
KIRJALLISUUS	12
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	12
Liite: Kasiplankton tulokset VHVSY 2019, Excel-taulukoita	15
Liitteet: Näytekohtaiset tulokset txt-tulosteina	15

TIIVISTELMÄ

Vantaanjoen ja Helsingin vesiensuojeluyhdistys otti vuonna 2019 kasviplanktonnäytteitä Rusutjärvestä, Sääksjärvestä ja Tuusulanjärvestä. Kaksitoista näytettä lähetettiin Ecomonitor Oy:lle analysoitavaksi laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä. Näytteistä määritettiin lajisto ja biomassa. Tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin ja esitetty tässä raportissa.

TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kasviplanktonin koostumus kahdestatoista näytteestä. Näytteistä tuli selvittää laajalla kvantitatiivisellä kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassa Järvisen ym. (2011) mukaisesti.

Tutkimuksen menetelmät ja keskeiset tulokset raportoidaan tässä raportissa. EnvPhyto-ohjelmalla tuotetut määritykset on myös tallennettu SYKEN kasviplanktonrekisteriin ja ovat tarkasteltavissa sieltä.

MENETELMÄT

Vuonna 2019 otettiin näytteitä Rusutjärvestä yhdestä näytteenotto paikasta viidesti, Sääksjärven kahdesta näytteenotto paikasta kolmesti (yhteensä neljä näytettä) ja Tuusulanjärven yhdestä paikasta kolmesti avovesikauden aikana. Näytteenotot ja näytetiedot oli jo perustettu kasviplanktonrekisteriin, josta löytyivät näytteille yksilölliset näytenumerot.

Näytteenottojen rekisteritiedot näkyvät taulukossa 1. Järvityyppi on ilmoitettu ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmän mukaan. Näytteet on otettu syvyydeltä 0-2 m, säilötty Lugolin liuoksella ja säilytetty viileässä analyysiin asti.

Taulukko 1. Näytteiden ja näytteenottojen tärkeimmät tiedot.

Nimi	Kunta	Pvm	NäyteNro	Paikan syvyys m	Pintavesi-tyyppi	Paikka KJK / YK	Syvyysväli m
Rusutjärvi keskiosa 1	Tuusula	14.05.2019	22407	3,4	Rr	6703702 - 3388806	0.0-2.0
Rusutjärvi keskiosa 1	Tuusula	12.06.2019	22408	3,4	Rr	6703702 - 3388806	0.0-2.0
Rusutjärvi keskiosa 1	Tuusula	09.07.2019	22409	3,4	Rr	6703702 - 3388806	0.0-2.0
Rusutjärvi keskiosa 1	Tuusula	12.08.2019	22410	3,4	Rr	6703702 - 3388806	0.0-2.0
Rusutjärvi keskiosa 1	Tuusula	10.09.2019	22411	3,4	Rr	6703702 - 3388806	0.0-2.0
Sääksjärvi pohjoisosa 2	Hyvinkää	12.06.2019	22404	4,6	Vh	6713811 - 3371736	0.0-2.0
Sääksjärvi pohjoisosa 2	Hyvinkää	30.07.2019	22405	4,6	Vh	6713811 - 3371736	0.0-2.0
Sääksjärvi keskiosa 1	Nurmijärvi	30.07.2019	22402	6,7	Vh	6713217 - 3372343	0.0-2.0
Sääksjärvi pohjoisosa 2	Hyvinkää	26.08.2019	22406	4,6	Vh	6713811 - 3371736	0.0-2.0
Tuusulanjärvi syväne 89	Tuusula	12.06.2019	22412	10	Rr	6704412 - 3392993	0.0-2.0
Tuusulanjärvi syväne 89	Tuusula	12.08.2019	22413	10	Rr	6704412 - 3392993	0.0-2.0
Tuusulanjärvi syväne 89	Tuusula	10.09.2019	22414	10	Rr	6704412 - 3392993	0.0-2.0

Kasviplanktonnäytteet määrittä FM Raino-Lars Albert. Määrittämenetelmä käytettiin SYKE:n kasviplanktonmäärittästen omia ohjeistuksia (Järvinen ym. 2011). Analyysi tehtiin faasikontrastilla varustetulla käänteismikroskoopilla Leica DMIL 100-, 200- ja 400-kertaisilla suurennuksilla käyttäen nk. Utermöhl-tekniikkaa (EN 15204:2006), jossa näyte laskeutetaan Utermöhl-kammioon. Näyte sekoitettiin hellästi mutta huolellisesti ja 10 ml osanäyte laitettiin laskeutuskammioon vähintään 8 tunniksi laskeutumaan.

Näytteistä selvitettiin laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassat EU-standardin (EN 15204:2006) ja Järvinen ym. (2011) mukaisesti. Käytetty määrittäskirjallisuus on listattu tämän raportin lopussa.

Näytteen tasainen jakautuminen tarkistettiin alussa. Eri taksonit laskettiin laskentayksikkönä joko soluna, rihmana tai yhdyskuntana. Samalle taksonille voi olla erimuotoisia laskentayksikköjä eli yksittäisiä soluja tai kolonioita (esim. *Synura sp.*). Näytteistä laskettiin vähintään 400 laskentayksikköä 400-kertaisella suurennoksella. 100-kertaisella suurennoksella tarkistettiin puolet kyvetin pinta-alasta (vastaa n. 80 näkökenttää) ja 200- ja 400-kertaisella suurennoksella vähintään 50 näkökenttää. Näytteen tiheydestä riippuen voitiin tietyille taksoneille tehdä osalaskentoja eri pinta-aloilla tai jäädyttää laskenta tietyn näkökenttämäärän jälkeen. 400- ja 200-kertaisessa suurennoksessa valittiin näkökentät sattumalta koko kyvetin alueelta, mukaan lukien reuna-alueita, tai seurattiin kyvetin halkaisijaa. Runsaimmin esiintyviä taksoneja pyrittiin laskemaan vähintään 50 laskentayksikköä.

Biotilavuuksien arviointi tapahtuu automaattisesti EnvPhyto-ohjelmassa, joka pohjautuu SYKEN kasviplanktonrekisterin tietoihin. Biotilavuudet muunnetaan biomassoiksi oletuksella, että kasviplanktonorganismien tiheys on 1 g/cm³.

Määrittäykset laskettiin EnvPhyto-laskentaohjelmassa ja tallennettiin sitä kautta suoraan SYKEN kasviplanktonrekisteriin.

TULOKSET

Tuloksina on ilmoitettu kokonaisbiomassa (mg/l), haitallisten sinilevien osuus ja TPI-arvo (taulukko 2). TPI on järvien kasviplanktonin trofiaindeksi skaalalla -3 - +3 (ultraoligotrofisesta hypereutrofiseen, Willén 2007). Biomassat valikoiduille leväryhmille löytyvät suoraan kasviplanktonrekisteristä.

Taulukkoon 2 on koottu keskeiset tulokset, joita käytetään järven tilan arvioinnissa (Aroviita ym. 2012).

Taulukko 2. Keskeiset tulokset kasviplanktonnäytteille sisältäen a-klorofyllipitoisuuden ($\mu\text{g/l}$), kokonaisbiomassan (mg/l), taksonimäärän, sinileväosuuden (%) ja TPI -arvon. Järvien kasviplanktonin muuttujien luokittelussa (Aroviita ym. 2012) on käytetty värejä sininen (erinomainen), vihreä (hyvä), keltainen (tyydyttävä), oranssi (välttävä) ja punainen (huono). Tiedot a-klorofyllipitoisuudesta on saatu tilaajalta.

Nimi	Pvm	Näyte Nro	a-klorofyllipitoisuus $\mu\text{g/l}$	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Luokitus kokonaisbiomassan mukaan	Haitallisten sinilevien %-osuus	Luokitus sinileväosuuden mukaan	TPI	Luokitus TPI:n mukaan	Taksoni lkm	Paikan syvyys m	Pintavesityyppi
Rusutjärvi keskiosa 1	14.05.2019	22407	14	1,4805	ei määritetty	9,46	ei määritetty	1,40	ei määritetty	59	3,4	Rr
Rusutjärvi keskiosa 1	12.06.2019	22408	34	4,6202	ei määritetty	20,46	ei määritetty	2,64	ei määritetty	77	3,4	Rr
Rusutjärvi keskiosa 1	09.07.2019	22409	40	3,9309	ei määritetty	32,13	ei määritetty	2,52	ei määritetty	94	3,4	Rr
Rusutjärvi keskiosa 1	12.08.2019	22410	51	2,5503	ei määritetty	44,23	ei määritetty	2,21	ei määritetty	75	3,4	Rr
Rusutjärvi keskiosa 1	10.09.2019	22411	70	6,4105	ei määritetty	81,10	ei määritetty	2,29	ei määritetty	75	3,4	Rr
Sääksjärvi pohjoisosa 2	12.06.2019	22404	0,9	0,2773	erinomainen	0,93	erinomainen	-1,67	erinomainen	29	4,6	Vh
Sääksjärvi pohjoisosa 2	30.07.2019	22405	2,6	0,5973	hyvä	0,00	erinomainen	-2,01	erinomainen	47	4,6	Vh
Sääksjärvi keskiosa 1	30.07.2019	22402	2,5	0,4939	hyvä	0,16	erinomainen	-2,02	erinomainen	47	6,7	Vh
Sääksjärvi pohjoisosa 2	26.08.2019	22406		0,3617	erinomainen	0,00	erinomainen	-1,99	erinomainen	41	4,6	Vh
Tuusulanjärvi syväne 89	12.06.2019	22412	21	5,9000	ei määritetty	18,90	ei määritetty	2,51	ei määritetty	81	10	Rr
Tuusulanjärvi syväne 89	12.08.2019	22413	55	5,9406	ei määritetty	8,90	ei määritetty	2,00	ei määritetty	77	10	Rr
Tuusulanjärvi syväne 89	10.09.2019	22414	64	4,2329	ei määritetty	35,11	ei määritetty	2,70	ei määritetty	75	10	Rr

Sääksjärvi kuuluu pintavesityypiltään vähähumuksisten järvien (Vh) ja Rusutjärvi sekä Tuusulanjärvi runsasravinteisten järvien ryhmään (Rr). Luokitteluohjeen liitteen mukaan voidaan esittää indeksi-arvojen perusteella mihin ekologisen tilan luokkaan kyseinen kasviplanktonnäyte sijoittuu (Aroviita ym. 2012, liite 3.1). Tämä onnistuu kaikille pintavesityypeille paitsi runsasravinteisille järville. Tämän takia Rusutjärvelle ja Tuusulanjärvelle esitetään vain arvioita.

Rusutjärven kohdalla näkyy keväästä syksyyn huononeva kehityskulku indeksi-arvoissa. Toukokuussa a-klorofylli ja biomassa ovat pienimmillään. Klorofylli sijoittuu hyvään laatuluokkaan ja myös biomassa on muihin järvityyppihinkin nähden vielä maltillinen, ja sijoitus voisi hyvinkin olla tyydyttävän tai jopa hyvän laatuluokan mukainen. Sinileväindeksi liikkuu muiden järvityyppien hyvän laatuluokan raja-arvojen sisällä. TPI-arvon kohdalla hyvään luokkaan sijoittuminen on epätodennäköisempää, vaikka toukokuun TPI-arvo onkin paras kesän 2019 näytesarjassa.

Rusutjärven kesä-syyskuun näytesarjassa klorofyllipitoisuudet ja haitallisten sinilevien osuudet näyttävät kulkevan samansuuntaisesti eli ne heikkenevät ajan myötä. Sinileväindeksin prosentiosuudet välillä 20-40 ovat muissa järvityypeissä yleensä osoitus korkeintaan tyydyttävästä ekologisesta tilasta. Jos vertaa Rk-järvityyppiin, niin kesäkuun n. 20 % osuus haitallisista sinilevistä voisi sopia vielä hyvään laatuluokkaan. Runsaskalkkisilla järvillä yli 80 % osuus olisi huonossa luokassa, mikä sopisi myös syyskuun tilanteelle, jossa sinileväosuus on n. 81 %. Biomassa-indikaattorin kohdalla näyttäisi olevan hieman poikkeava kehityskulku, mutta biomassapitoisuudet pysyvät kuitenkin korkealla tasolla, joskaan eivät yllä ihan ylirehevien järvien maksimipitoisuuksiin, jotka voivat olla yli 10 mg/l. Karkeasti arvioiden kesäkuun näyte voisi olla tyydyttävässä tai välttävissä luokassa, heinä- ja elokuun näytteet hyvässä tai tyydyttävässä ja syyskuun näyte välttävissä luokassa.

Kesäkuusta lähtien TPI pysyy syyskuuhun asti yli kahden, mikä tarkoittaisi muissa järvityypeissä välttävää tilaa.

Näyte 22407, Rusutjärvi keskiosa 1, 14.05.2019:

Runsain leväryhmä ovat piilevät (*Diatomophyceae*), joiden osuus on melkein 70 %. Se kertoo vielä kevätkierron aikaisesta piileväpiikistä. Sinileviä (*Cyanophyceae*) on n. 10 % ja viherleviä (*Chlorophyceae*) n. 7 %. Sinilevissä ei näy vielä rihmamaisia muotoja, vaan enemmän *Microcystis*-suvun kolonioita. Valtalajina esiintyy piilevä *Aulacoseira ambigua*, joka on lievän rehevyyden indikaattorilaji. Sen TPI-pistearvo on +1. Toinen tärkeä piilevälaji on *Asterionella formosa*, tähtimäisten kolonioiden muodostaja, jolla ei kuitenkaan ole preferenssiä esim. rehevyyden suhteen. Viherlevän *Pediastrum boryanum*:in osuus on n. 2 % ja *P. duplex*:llä n. 1 %. Niillä on TPI-pistearvo +3, mikä vaikuttaa TPI-arvoon heikentävästi.

Näyte 22408, Rusutjärvi keskiosa 1, 12.06.2019:

Piilevien osuus on odotetusti pudonnut kesäkuun näytteessä ja on enää n. 24 %. Suurin leväryhmä ovat nyt kultalevät (*Chrysophyceae*), joiden biomassa on n. 42 %. Kolmanneksi suurin ryhmä ovat sinilevät (*Cyanophyceae*), joiden biomassaosuus on n. 22 %. Viherlevät pysyvät n. 7 prosentissa. *Microcystis*-sinilevillä on n. 9 % osuudellaan suuri vaikutus TPI-arvon muodostumiseen, koska tässä tunnistetuilla lajeilla *M. aeruginosa*, *M. botrys*, *M. flos-aquae*, *M. viridis* ja *M. wesenbergii* on

kaikilla TPI-pistearvo +3 eli ne ovat korkean rehevyyden indikaattorilajeja. Rihmamaisia *Dolichospermum*-suvun (ent. *Anabaena*) edustajia löytyy näytteestä n. 5 %. Niiden TPI-pistarvot ovat +2 ja +3. Näytteen varsinaiseksi valtalajiksi voidaan kutsua kuitenkin *Uroglena spp.* -taksonia, jonka osuus on n. 42 % koko näytteestä. Rehevyyden suhteen se on kuitenkin indifferentti. Piilevä *Aulacoseira ambigua*:n osuus on nyt vain n. 8 % ja *Asterionella formosa* on kuihtunut lähes olemattomiin. Sen sijaan piilevä *Fragilaria crotonensis* on rehevien järvien tyyppilaji (TPI-pistearvo +2), mikä näkyy n. 8 % biomassaosuutena. Viherlevä *P. boryanum*:in osuus pysyy n. 2 %:ssa, mikä nostaa myös TPI-arvoa.

Näyte 22409, Rusutjärvi keskiosa 1, 09.07.2019:

Heinäkuun näytteessä piileviä on n. 38 %, sinileviä n. 34 %, nieluleviä (*Cryptophyceae*) n. 8 % ja panssarisiiemaleviä (*Dinophyceae*) n. 5 %. Viherlevien osuus on pienentynyt n. 4 prosenttiin. Valtalaji näytteessä on taas kerran piilevä *Aulacoseira ambigua* (n. 24 % eri kokoluokissa). *Fragilaria crotonensis* -piilevän biomassa on n. 6 %. Sinilevistä *Microcystis*-suvun rehevyyden indikaattorilajeja on n. 17 prosentin verran. *Dolichospermum*-sinilevärihmoja löytyy n. 4 %. TPI-arvoon vaikuttavat *A. ambigua*, mutta etenkin *Microcystis*-sinilevät, koska niillä on korkein TPI-pistearvo +3.

Näyte 22410, Rusutjärvi keskiosa 1, 12.08.2019:

Sinileviä on tässä näytteessä n. puolet. Piilevien biomassa on n. 22 % ja panssarisiiemalevien n. 10 %. Sinilevien *Microcystis aeruginosa*, *M. viridis* ja *M. wesenbergii* osuus on yhteensä n. 24 % koko näytteestä. Se vaikuttaa sekä sinileväindeksiin, että TPI-arvoon. Myös sinilevärihma *Dolichospermum flosaquae* (ent. *Anabaena flosaquae*) vaikuttaa n. 16 % biomassallaan TPI-arvoon heikentävästi, koska sen TPI-pistearvo on +2. Muita rehevyyden indikaattorilajeja ovat piilevät *Aulacoseira ambigua* (n. 13 %) ja *A. granulata var. granulata* (n. 5 %). Myös *Trachelomonas*-suvun silmälevät, joita on n. 2 % biomassasta, ovat korkean rehevyydystason indikaattoreita, joilla on TPI-pistarvo +3.

Näyte 22411, Rusutjärvi keskiosa 1, 10.09.2019:

Näytteessä on näkökentän taustalla runsaasti picoplanktonia, jota pidettiin bakteerikasvustona eikä siksi laskettu erikseen. Suuri biomassa koostuu lähinnä sinilevistä (n. 83 %). Toiseksi suurin leväryhmä ovat piilevät n. 10 % biomassallaan. N. 22 % näytteestä kuuluu *Microcystis aeruginosa*, *M. botrys*, *M. flos-aquae*, *M. viridis* ja *M. wesenbergii* -sinileväkolonioille. Valtalajina voidaan pitää kuitenkin *Dolichospermum flosaquae* -sinilevärihmaa, jota löytyi n. 54 %. Sen TPI-pistarvo on +2 kun *Microcystis*-lajien pistearvo on +3. Piilevien *A. ambigua*:n biomassaosuus on n. 5 % ja *A. granulata var. granulata*:n n. 2 %.

Kokonaisbiomassa sijoittuu Sääksjärven neljässä näytteessä erinomaiseen ja heinäkuun näytteiden osalta hyvään ekologiseen tilaan. Haitallisia sinileviä esiintyy kaikissa näytteissä niin vähän, että tämän indeksin perusteella kaikki näytteet sijoittuvat erinomaisen luokkaan. Myös TPI-arvot ovat kauttaaltaan niin hyviä, että erinomainen luokkaraja saavutetaan kirkkaasti.

Näyte 22404, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 12.06.2019:

Karuille järville tyypillisesti näytteestä löytyy suhteellisen paljon kultaleviä (*Synurophyceae*, *Chrysophyceae* yht. n. 15 %) ja pieniä flagellaatteja (mm. *Prymnesiophyceae* n. 6 %). Nieluleviä on n. 18 %. Tarkemmin tunnistamattomia monadeja ja flagellaatteja on verrattain paljon, n. 42 % näytteen biomassasta. Taksonimäärä koko näytteessä on verrattain pieni, vain 29 taksonia, mikä kertoo omalta osaltaan näytteen karuudesta.

Rhodomonas lacustris -nielulevää löytyi n. 11 %. Tämän lajin TPI-pistarvo on -1.

Chrysochromulina spp. -taksonien biomassa on yhteensä n. 6 % ja ne kuuluvat tarttumaleviin (*Prymnesiophyceae*). Niiden TPI-pistearvo on -2 ja ne indikoivat siis niukkaravinteisia elinympäristöjä. Saman pistearvon omaa *Chrysidiastrum catenatum* -kultalevä, jonka biomassa on n. 6 %. *Pseudokephyrion tatricum* -kultalevällä, jonka biomassa on n. 2,5 %, on jopa TPI-pistarvo -3. Myös *Pseudopedinella spp.* -kultalevillä on sama pistearvo. Niiden biomassa on n. 3 %. Noin kolmasosa näytteen biomassasta koostuu pienistä pyöreistä flagellaateista, joiden läpimitta on n. 6-9µm.

Näyte 22405, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 30.07.2019:

Suurin leväryhmä tässä näytteessä on kultalevät (*Chrysophyceae*) n. 55 % ja toiseksi suurin panssarisiimalevät (*Dinophyceae*) n. 15 %. Piileviä löytyy vain noin 4 %. Valtalaji on kultaleviin kuuluva *Chrysidiastrum catenatum* (n. 18 %), jonka TPI-pistearvo -2. Toinen tärkeä indikaattorilaji on *Dinobryon crenulatum* samalla pistearvolla (n. 16 %). *Pseudopedinella spp.* -taksonia TPI-pistearvolla -3 on yhteensä n. 7 %.

Näyte 22402, Sääksjärvi keskiosa 1, 30.07.2019:

Tässä samana päivänä, mutta toisessa näytteenotto paikassa otetussa näytteessä näkyy samoja piirteitä kuin edellisessä näytteessä: Kultalevien osuus on n. 55 %, mutta panssarisiimalevien vain n. 8 %. Piileviä on n. 5 %. Valtalaji *Chrysidiastrum catenatum*:in biomassa on n. 29 %. *D. crenulatum*:in biomassaosuus on n. 6 %. *Uroglena spp.* löytyy n. 8 %.

Näyte 22406, Sääksjärvi pohjoisosa 2, 26.08.2019:

Kultalevien osuus (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) näytteessä on n. 41 %. Nielulevien biomassa on n. 10 % ja tarttumalevien n. 6 % (*Chrysochromulina spp.*). *Chrysidiastrum catenatum* -kultalevän osuus on pudonnut n. 2 prosenttiin. Sen sijaan *Uroglena spp.* -kultalevää on n. 19 %. *Pseudopedinella spp.*:n biomassa on pysynyt samalla tasolla heinäkuuhun verrattuna ja on nyt n. 6 %. Kultalevä *Dinobryon sertularia*:n biomassa on n. 5 % ja sillä on TPI-pistearvo -1. Kaikkien näiden lajien yhteisvaikutuksena syntyy alhainen TPI-arvo, mikä kertoo järven oligotrofisista olosuhteista.

Tuusulanjärven kolme näytettä pysyvät biomassaltaan samolla tasolla, joka vaihtelee 4,2-5,9 mg/l. Näyte olisi tämän indeksi kohdalla arvioltaan tyydyttävässä tai välttävissä tilassa. Haitallisten sinilevien osuudessa on suurempaa vaihtelua, n. 9-35 %, mikä ilmentäisi todennäköisesti hyvää tai tyydyttävää laatuluokkaa. TPI-arvon vaihteluväli on 2-2,7, mikä edustaisi välttävää tai huonoa tilaa, kun vertaa lukuja muiden järvityyppien raja-arvoihin.

Näyte 22412, Tuusulanjärvi syväne 89, 12.06.2019:

Suurimman biomassan tässä näytteessä muodostavat piilevät (*Diatomophyceae*, n. 70 %), toiseksi suurimman sinilevät (*Cyanophyceae*, n. 19 %). Muiden leväryhmien biomassat liikkuvat yksittäisissä prosenteissa. 45 % koko biomassasta on piilevä *Aulacoseira ambigua*:n aiheuttama. Toinen tärkeä piilevälaji on *A. granulata* var. *granulata*, jonka osuus on n. 18 %. Ensimmäisellä mainitulla on TPI-pistearvo +1, jälkimmäisellä +2, mikä selittää osan heikosta TPI-arvosta. Myös kierteisillä *Dolichospermum*-sinilevärihmoilla on tärkeä osa TPI-arvon muodostumisessa, koska niiden biomassa on n. 14 % ja niillä on TPI-pistearvo +3, mikä on siis ylirehevyyden indikaattoriarvo.

Näyte 22413, Tuusulanjärvi syväne 89, 12.08.2019:

Piileviä on tässä näytteessä n. 65 %, nieluleviä n. 13 % ja sinileviä n. 10 %. *Dolichospermum*-sinilevärihmoja on elokuussa vain n. 5 % verran, mikä selittää osaltaan TPI-arvon hienoista laskua. Piilevien valtalaji on muuttunut *A. granulata* var. *granulata*:ksi (n. 39 %), koska *A. ambigua*:a on nyt vain 18 %.

Näyte 22414, Tuusulanjärvi syväne 89, 10.09.2019:

Piilevät ovat edelleen suurin leväryhmä, mutta biomassa on vähentynyt n. 38 prosenttiin. Sinilevien osuus sen sijaan on kasvanut n. 36 prosenttiin. Nielulevien biomassa on n. 9 % ja viherlevien n. 7 %. Kierteisten *Dolichospermum*-sinilevärihmojen osuus on syyskuussa n. 30 %, mikä selittää kolmen näytteen sarjassa korkeinta TPI-arvoa 2,70, koska näiden taksonien TPI-pistearvo on +3. Piilevissä *A. ambigua*:n biomassa on n. 21 % ja *A. granulata* var. *granulata*:n n. 5 %. Rehevyyden indikaattorilajina nousee esiin myös viherlevä *Lacunastrum gracillimum*, jonka biomassaosuus on n. 3 % ja jolla on TPI-pistearvo +3.

KIRJALLISUUS

- Aroviita, J. ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohje 7/2012. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 144s.
- EN 15204 2006. Water quality- Guidance standard on the enumeration of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique).
- Järvinen, M. ym. 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. Internet-osoite: <http://www.ymparisto.fi> > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet > Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät.
- Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar, bedömningsgrunder. SLU - Institutionen för Miljöanalys, Rapport 2007:5. 33 s.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

- Coesel, P.F.M. & Meesters K.(J.) 2007. Desmids of the Lowlands: Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands. – KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands. 352 s.
- Coesel, P.F.M. & Meesters K.(J.) 2013. European flora of the desmid genera *Staurastrum* and *Stauroidesmus*. – KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands. 357 s.
- Diatom Research. – Biopress, Bristol. (Journal published by the "International Society for Diatom Research".)
- Ettl, H., Gerlof, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. ed. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 1/1, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 16, 19/1, 19/2, 20– VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hindák, F. 1985. The cyanophycean genus *Lemmermanniella* Geitler 1942. – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband. Monographische Beiträge 71,3:393-401.
- Hindák, F. (2008): Colour atlas of cyanophytes. – VEDA, Bratislava, 253 S.
- Houk, V. & Klee, R. 2007. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part 2. Melosiraceae and Aulacoseiraceae (Supplement to Part I). – Fottea 7:2. 170 s.
- Huber-Pestalozzi, G. ed. Die Binnengewässer, Band XVI. Das Phytoplankton des Süßwassers Teil 1 – 8. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Håkansson, H. 2002. A compilation and evaluation of species in the genera *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* & *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae. – Diatom Research 17(1):1-139.
- Joosten, A.M.T. 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. I The non-filamentous species of inland waters. – KNNV Publishing, Utrecht, The Netherlands. 239 s.
- Komárek, J. 2003. Coccoid and colonial Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 59-116.
- Komárek, J. & Hindák, F. 1988. Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the Gomphosphaeria - complex. – Arch. Hydrobiol./Algolog. Stud. 50-53: 203-225.
- Komárek, J. & J. Komárková 2006. Diversity of Aphanizomenon-like cyanobacteria. – Czech Phycology, Olomouc, 6:1-32.
- Komárek, J. & J. Komárková-Legnerová 1992. Variability of some planktic gomphosphaerioid cyanoprocarvates in northern lakes. – Nord. J. Bot. 12: 513-524.

- Komárek, J. & Marvan, P. 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). – Arch. Protistenk. 141:65-100.
- Komárek, J. & Zapomelova, E. 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –1. part:coiled types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 7(1): 1–31, 2007.
- Komárek, J. & Zapomelova, E. 2008. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –2. part:straight types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 8(1): 1–14, 2008.
- Komárek, J. Komárková, J. & Kling, H. 2003. Filamentous Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 117-196.
- Komárková, J. & Cronberg, G. 1985. *Lemmermanniella pallida* (Lemm.) Geitl. from South Swedish lakes. – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband 71,3:403-413.
- Komárková-Legnerová, J. & Cronberg, G. 1992. New and recombined filamentous Cyanophytes from lakes in South Scania, Sweden. – Arch Hydrobiol./Algol. Studies 67: 21-32.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und Encyonema part. – Bibliotheca Diatomologica Band 36. J. Cramer, Stuttgart. 382 s.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. Encyonema part., Encyonopsis und Cymbellopsis. – Bibliotheca Diatomologica Band 37. J. Cramer, Stuttgart. 469 s.
- Krammer, K. 2000. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 1. The genus *Pinnularia*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 703 s.
- Krammer, K. 2002. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 3. *Cymbella*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 584 s.
- Krammer, K. 2003. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 4. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 530 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: *Naviculaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1. Durchgesehener Nachdruck der 1.Auflage 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 876 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/2. Ergänzter Nachdruck der 1. Aufl. 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 611 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3. 2. Aufl. 2000. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 599 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 4. Teil: *Achnanthes*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4*. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/4. Ergänzter Nachdruck 2004. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 468 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1996. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 2. Indicators of Oligotrophy*, by Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. – Koeltz Scientific Books. 390 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1999. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 6. Diatoms from Siberia I. Islands in the Arctic Ocean*, by Lange-Bertalot, H. & Genkal, S.I. – Koeltz Scientific Books. 304 s.

- Lange-Bertalot, H. 2001. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 2. Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 526 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.)2009. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 5. Amphora sensu lato, by Levkov, Z. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 916 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 15. J. Cramer, Stuttgart. 289 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1989. Achnanthes, eine Monographie der Gattung, mit Definition der Gattung Cocconeis und Nachträgen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 18. J. Cramer, Stuttgart. 393 s.
- Lange-Bertalot, H. & Moser, G. 1994. Brachysira : Monographie der Gattungen. – Bibliotheca Diatomologica 29. J. Cramer, Stuttgart. 212 s.
- Lund, J.W.G. 1962. Phytoplankton from some lakes in Northern. Saskatchewan and from Great Slave Lake. – Can. J. Bot. 40: 1499-1514.
- Rajaniemi, P., Rantala, A., Mugnai, M. A., Turicchia, S., Ventura, S., Komarkova, J., Lepistö, L. & Sivonen, K. 2006. Correspondence between phylogeny and morphology of *Snowella* spp. and *Woronichinia naegeliana*, cyanobacteria commonly occurring in lakes. – Journal of Phycology. 42 (1): 226-232.
- Round, F.E, Crawford, R.M. & Mann, D.G.1990. The Diatoms, biology & morphology of the genera. – Cambridge, University Press. 747 s.
- Skuja, H., 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. – Symb. Bot. Upsal. IX : 3. 399 s.
- Skuja, H.1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. – Nova Acta Reg. Soc. Sci Upsal. Ser.IV, Vol.16, No 3. 404 s.
- Skuja, H.1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. – Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. Ser.IV, Vol.18, No 3. 465 s.
- Sant'Anna, C.L., de P. Azevedo, M.T., Senna, P.A.C.; Komárek, J.; & Komárková, J. 2004. Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. – Revista Brasil. Bot. Vol. 27:2, s. 213-227.
- Teiling, E. 1967. The desmid genus *Staurodesmus*. A taxonomic study. – Arkiv för Botanik, Serie 2, Band 6 nr 11: 467-629.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas (Växtplanktonflora). – Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki. 278 s.
- van den Hoek, C., Jahns, H.M. & Mann, D.G. 1993. Algen. 3. Auflage. – Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Watanabe, M. 1991. Studies on the planktonic blue-green algae 3. Some *Aphanizomenon* Species in Hokkaido, northern Japan. – Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B 17(4): 141-150.
- Wujek, D.E. & Thompson, R.H. 2002. The genera *Uroglena*, *Uroglenopsis*, and *Eusphaerella* (Chrysophyceae). – Phycologia: May 2002, Vol. 41(3): 293-305.

Liite: Kasiplanktonitulokset VHVSY 2019, Excel-taulukoita

Liitteet: Näytekohtaiset tulokset txt-tulosteina