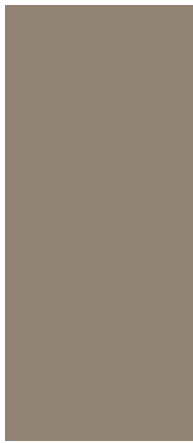


Raportti 12/2018



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 Sääksjärvestä. Taulukossa 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 $3\ 000\ m^3/d$. 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, määrittämissrajat ja epävarmuudet on esitetty liitteessä 1. Vedenlaatu-tarkkailun analyysitulokset on koottu liitteeseen 2.

4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

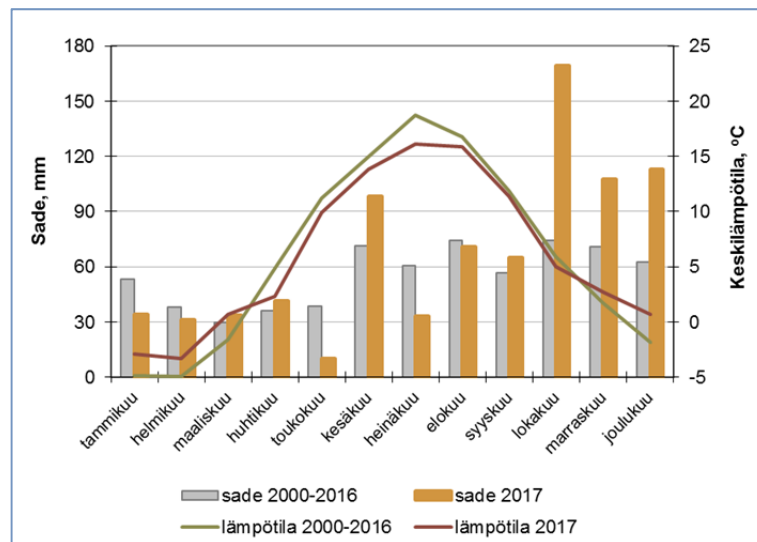
Vuosisadanta oli Uudellamaalla suuri; Hyvinkäällä 764 mm, Vantaalla 808 mm, mikä oli lähes 20 % tavanomaista enemmän. Sadanta jakautui ajallisesti niin, että alkuvuosi ja etenkin toukokuu olivat keskimääräistä kuivempi, kun taas loka-joulukuu olivat huomattavasti keskimääräistä sateisempia kuukausia. 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.

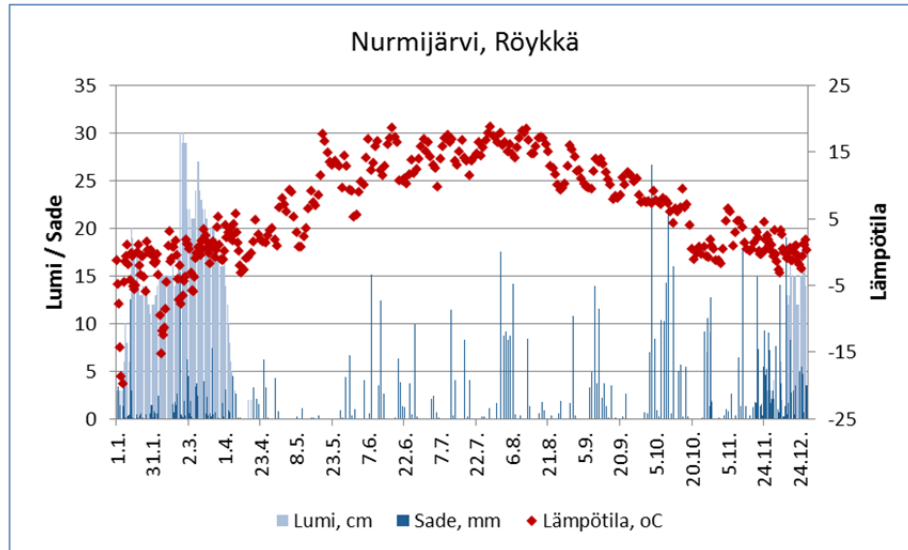
Kesä oli myös selvästi kolea ja helleraja, 25 °C, saavutettiin vain yhtenä päivänä, 12. elokuuta. Alkusyksyn lämpötilat olivat lähellä keskimääräistä ja etelärannikolla oli muutama luminen päivä jo lokakuun puolella. Marras- joulukuu olivat silti keskimääräistä lauhempia, pakkaspäiviä oli vain muutamia,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

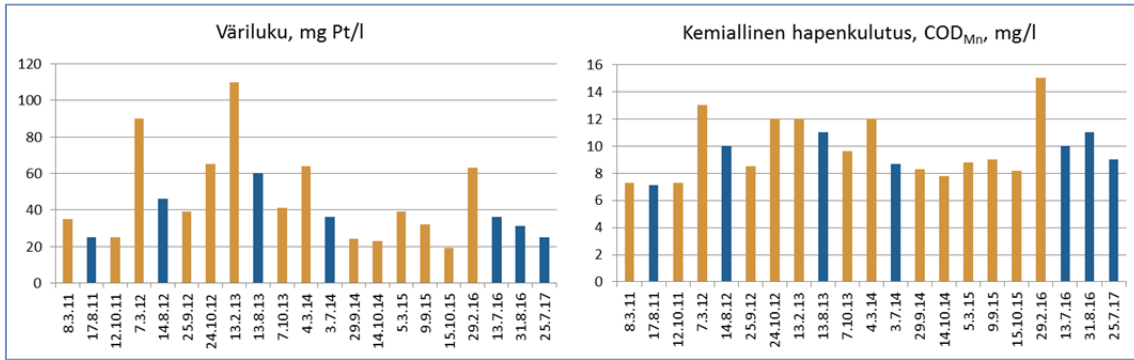
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

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

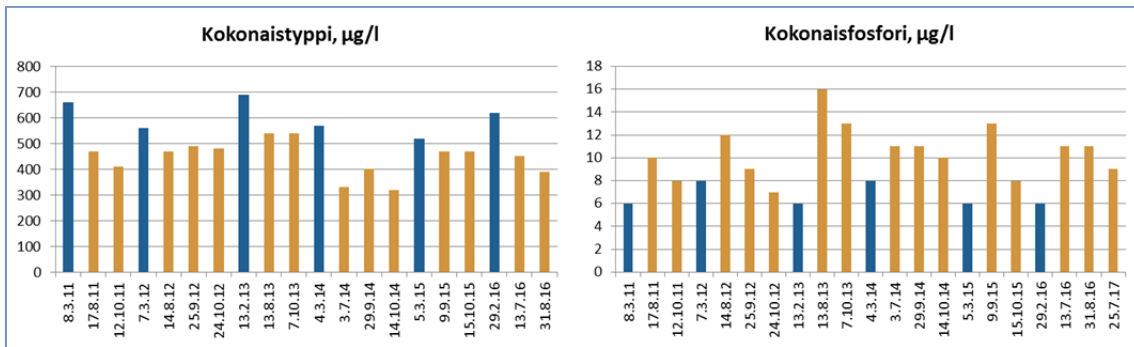
Vihtilammissa veden ulkonäkö on vaihdellut vuoden aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2017 tarkkailukerralla lammen vesi oli lievästi humusleimaista, väriluku 25 mg Pt/l. Vedessä olevan orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC: 8,7 mg/l) 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).

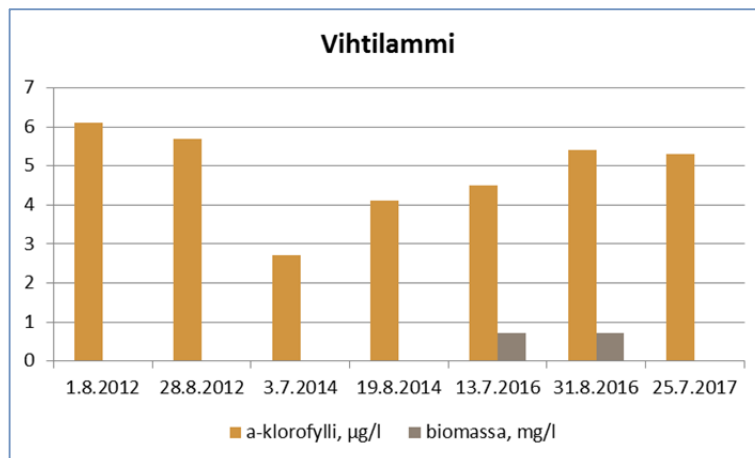


Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriarvon ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2011-2017. Kuvassa heinä-elokuun arvot ovat sinisiä pylväitä.



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 järvisä ekologinen tila on hyvä, kun kesän α -klorofyllipitoisuuden keskiarvo on alle 5 $\mu\text{g/l}$ 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 $\mu\text{g/l}$), joka oli edeltävän kesän hyvää tasoa (kuva 5.3).



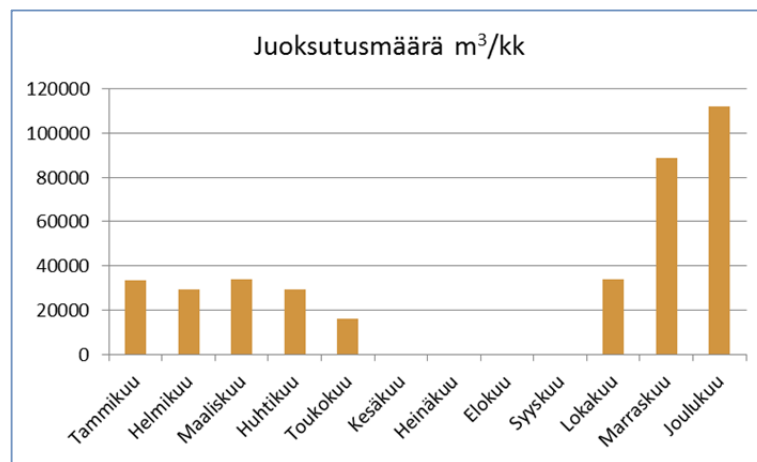
Kuva 5.3. Levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus ja kasviplanktonbiomassa Vihtilammin päällisvedessä (0-2 m).

5.2 Vihtilammen vedenkorkeus ja juoksutus

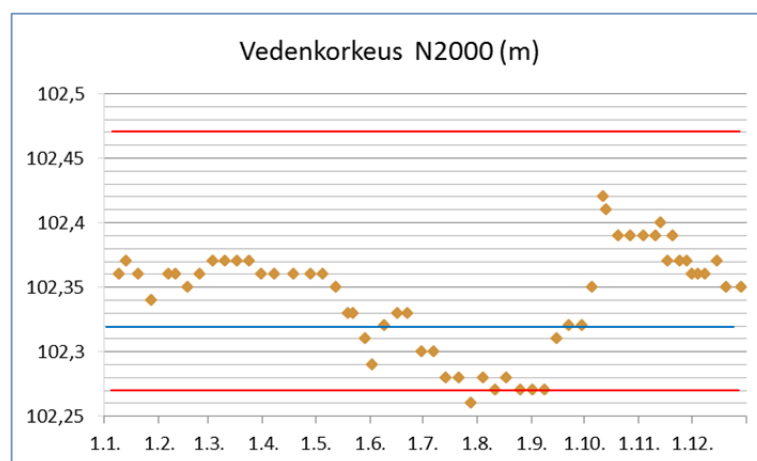
Vihtilammen **juoksutusvirtaamat ja vedenkorkeudet** mitataan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran viikossa mittapadoilla. Lammen veden johtamisessa tavoitteena on, että pinnankorkeus säilyy välillä N2000 +102,27 - 102,47 m. Kesä-elokuussa veden purkautuminen Vihtijärveen tulee olla mahdollisimman tasaista.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

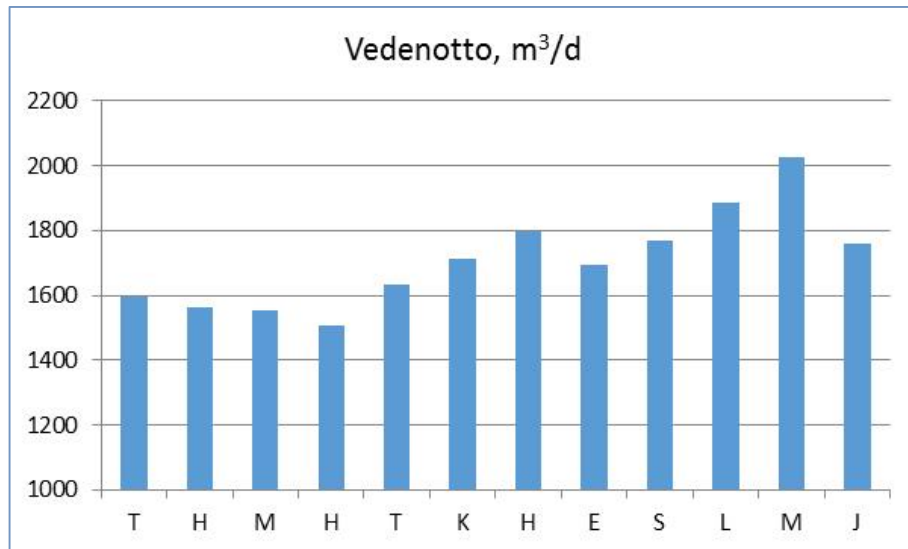
	Sääksoja 0,5 3.4.2017	Sääksoja 0,5 2.5.2017	Sääksoja 0,5 11.10.2017	Sääksoja 0,5 7.11.2017	Sääksoja 0,5 20.12.2017	Vihtilampi 2016	Vihtilampi 25.7.2018
Väriluku, mgPt/l	41	29	24	41	57	31 - 63	25
Sameus, FTU	1,4	1,2	0,87	0,78	0,57	0,57 - 1,4	1,6
Typpi, µg/l	600	420	390	450	530	390 - 620	440
Fosfori, µg/l	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 ottamolla oli 623 811 m³. Virtaamamittausjärjestelmässä joulukuussa olleen vian takia *Vahti* -järjestelmään toimitettu vedenotto määrä 602 231 m³ oli todellista hieman pienempi.



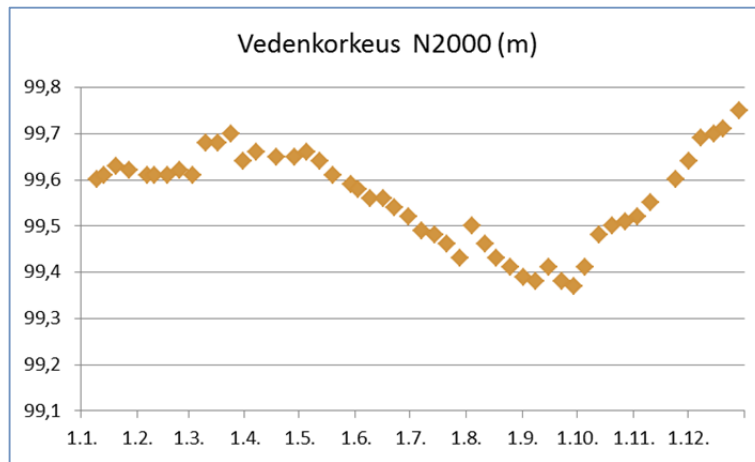
Kuva 6.1. Kiljavan vedenottamon vedenottomäärät kuukausittain (keskimääräinen vedenottoon liittyvä pumppaus vedenottoaivoista m³/d) vuonna 2017.

7 Vihtilammin säännöstelyn vaikutukset Sääksjärvestä

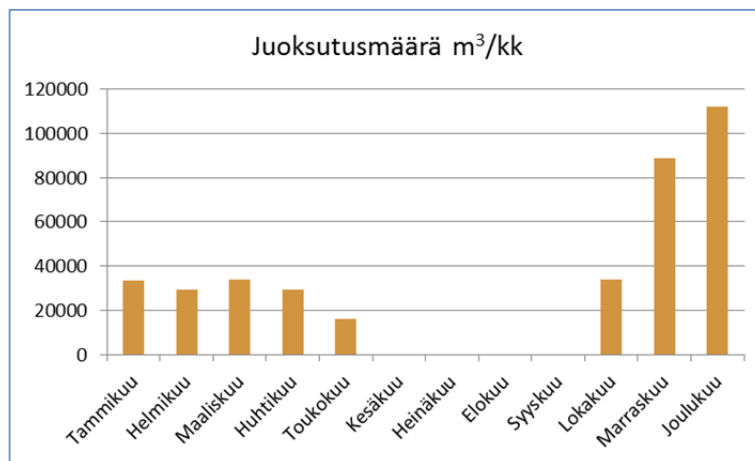
7.1 Sääksjärven pinnankorkeus

Vihtilammista juoksettiin 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 juoksetus 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 juoksutus 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 näkösyvyudet 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 määrittäysrajan (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.

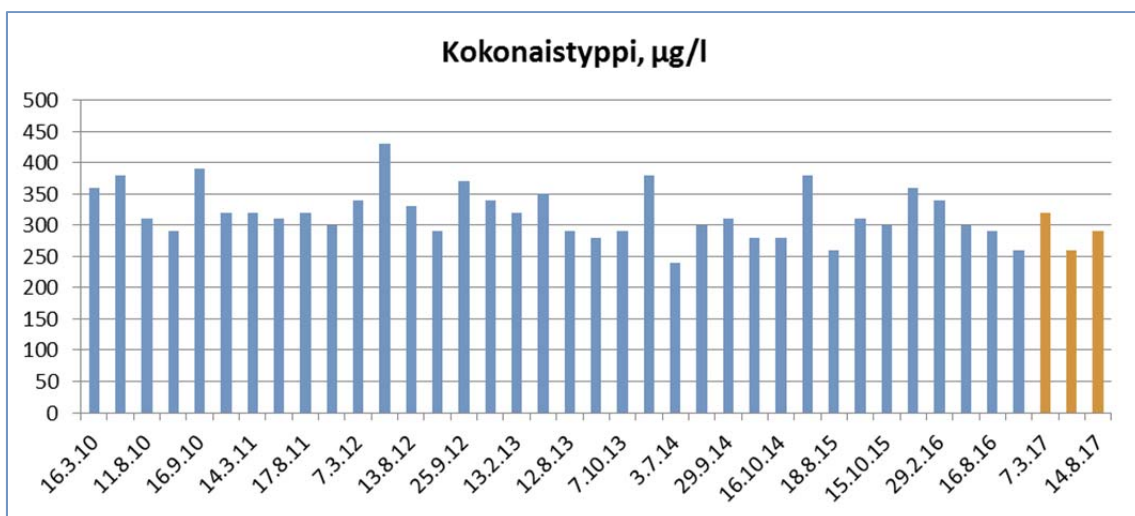
Talvella Sääksjärven keskisyvänteessä alusvesi oli 4 °C, mutta pohjoisosan matalammalla alueella vain 2,3 °C. Keskisyvänteessä happivarat olivat selvästi ehtyneet, pitoisuus oli 6 mg/l ja hapenkyllystysaste 45 %. Pohjoisosan havaintopaikalla alusvesi oli hyvähappista. Molemmilla havaintopaikoilla päälyysvesi 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 täyskyllystystilaa vastaavia pinnasta pohjaan.

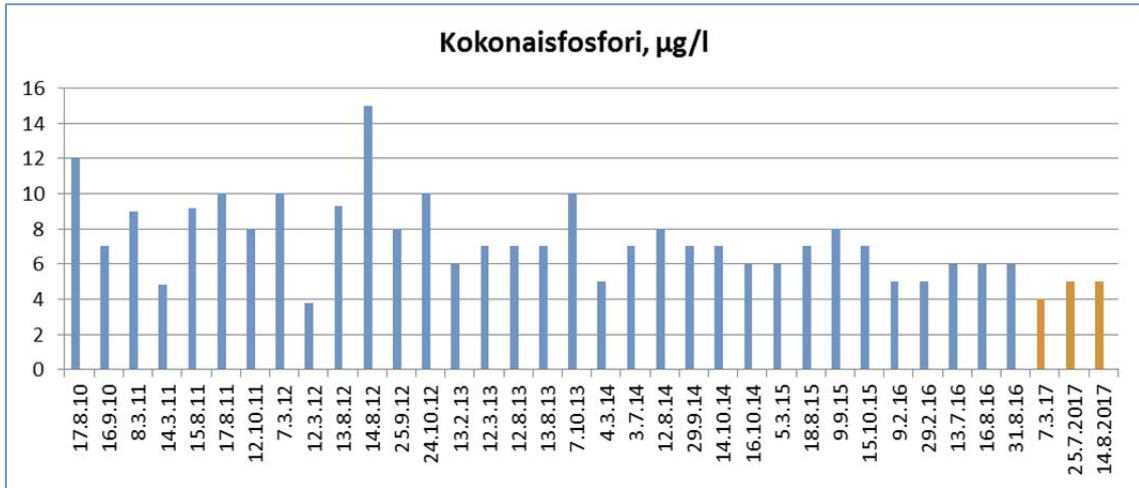
Sääksjärven ravinnepitoisuudet olivat karulle järvelle tyypillisiä. Järven kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 4–5 µg/l ja kesällä 5–6 µg/l (kuva 7.4). Kokonaistyyppipitoisuudet olivat 260-390 µg/l, talvella suurimmat, loppukesällä pienimmät (kuva 7.3). Järven pohjoisosan havaintopaikalla tyyppipitoisuudet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



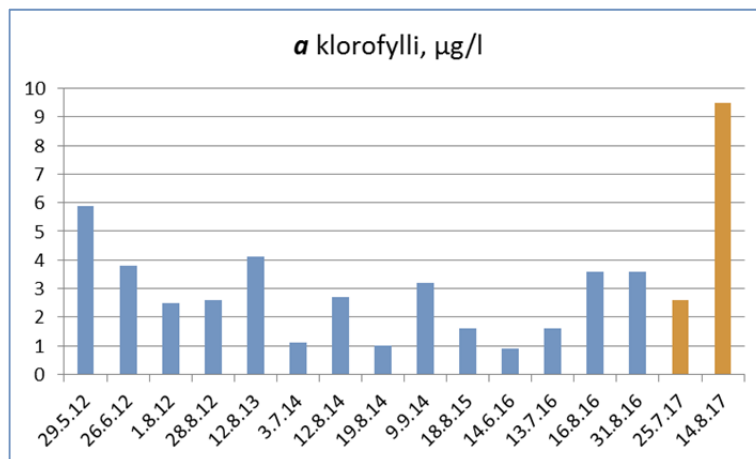
Kuva 7.3. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus Sääksjärven keskiosan havaintopaikalla vuosina 2010-2017. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)



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 erinomaisen 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

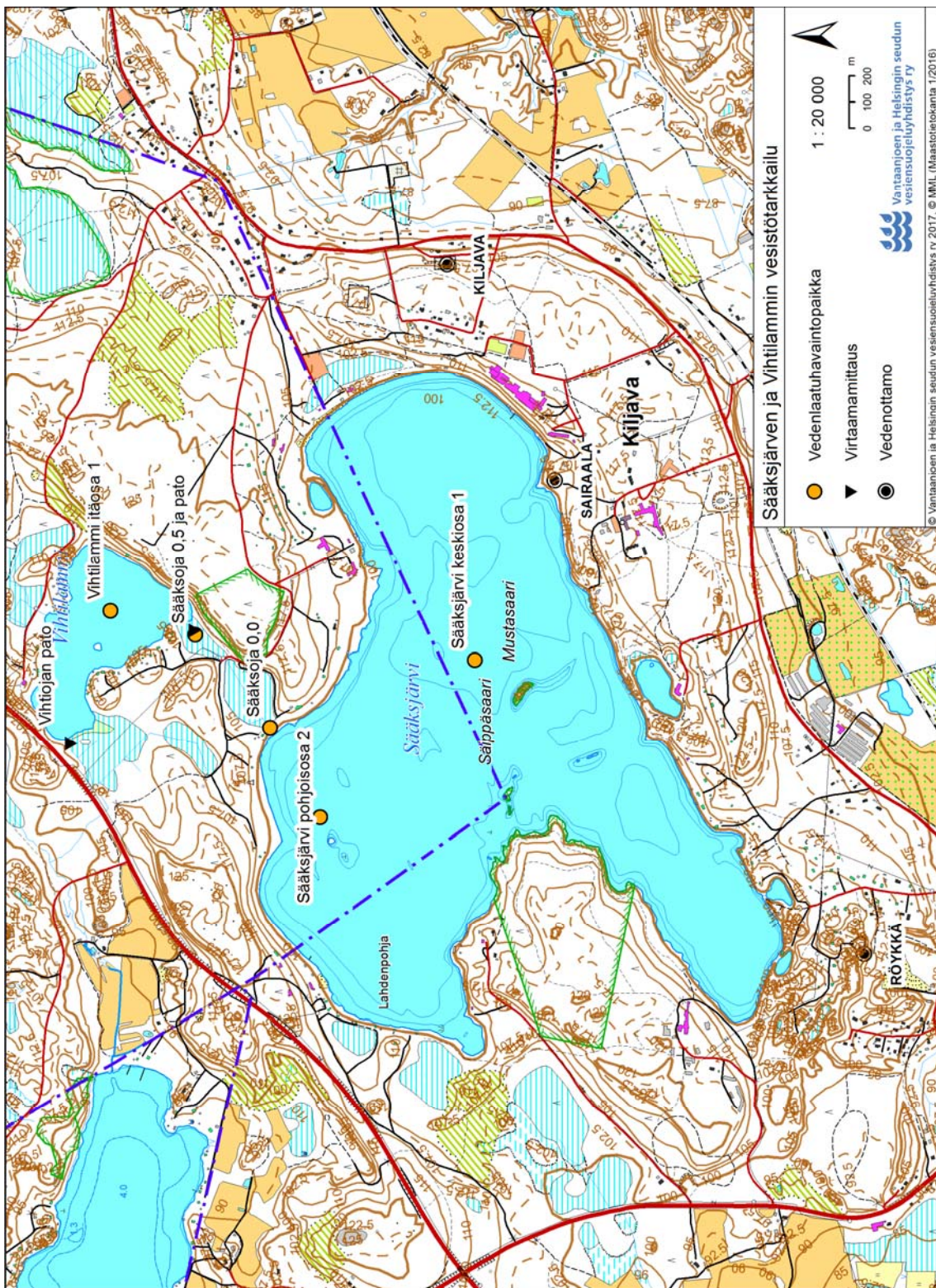
Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

Vihdin kunta/ympäristölautakunta

Uudenmaan ELY-keskus

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

KARTTA 1. Tarkkailupisteiden sijainti



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		

Liite 3. Vedenpinnan mittaustulokset N2000 –järjestelmässä ja patojen juoksutustiedot.

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