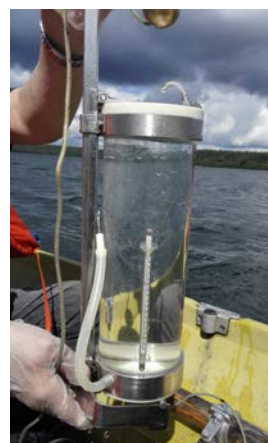


Raportti 9/2021



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 Vihtilammissa ja Sääksjärvessä. Taulukossa lupaehdoissa mainitut vedenpinnan korkeudet on muutettu N60-korkeusjärjestelmästä nykyisin käytössä olevaan N2000-korkeusjärjestelmään (=N60 +25 cm).

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 varavedenottamonä. 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 allasta on eroosiosuojattu ja altaiden yläpuolelle on asennettu virtaaman tasaamiseksi pohjakynnyks.

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.



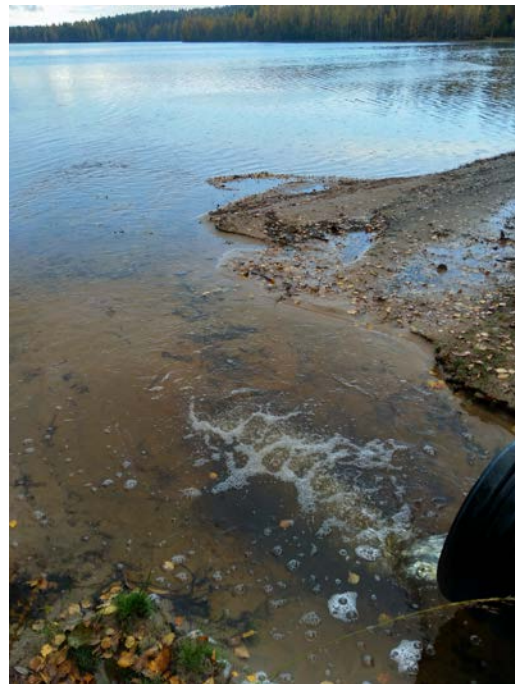
Vihtilammen pato Sääksojan suuntaan ja sivuojan vedet tuova putki.



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 rantaimetyty edelleen Kiljavan pohjavesialueen eteläosiin.

Sääksjärvi on järviympäristään 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, pohjoisososa 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 pohjoisososa 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, määrittämissrajat 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.

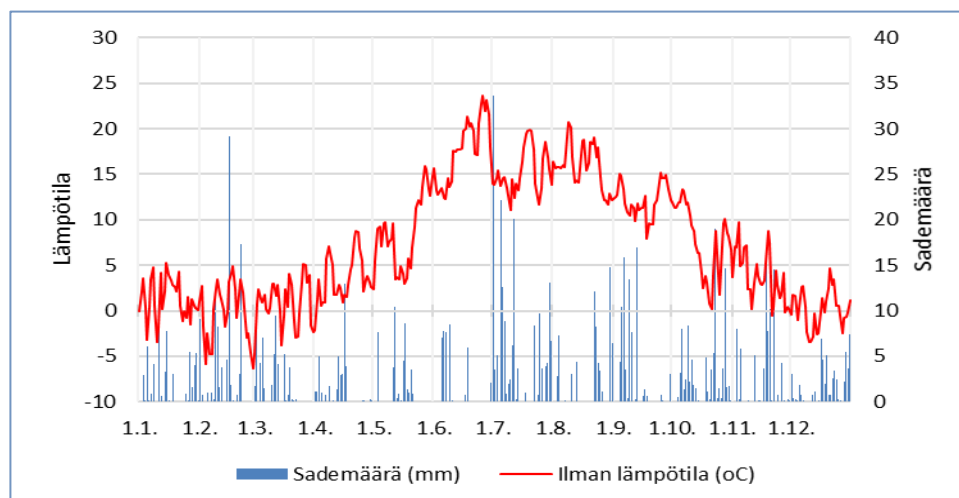
4 Tarkkailuvuoden sää ja vesiolosuhteet

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, pisimillään huhtikuussa.



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

5 Vihtilammin vedenlaatu ja juoksutus

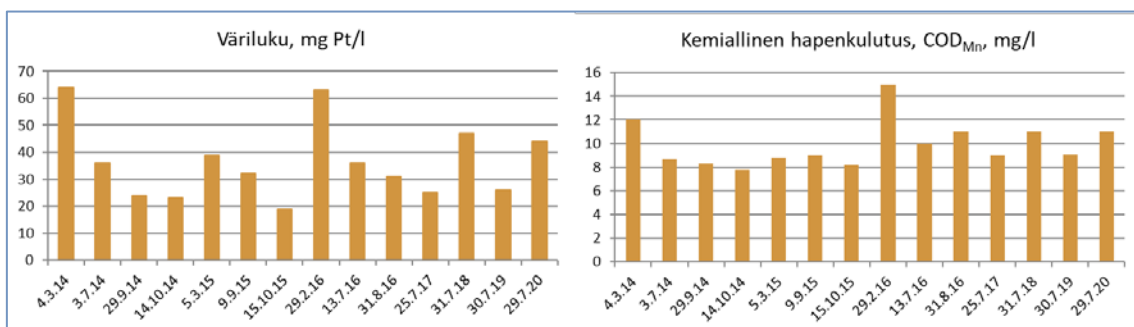
5.1 Vihtilammin vedenlaatu

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

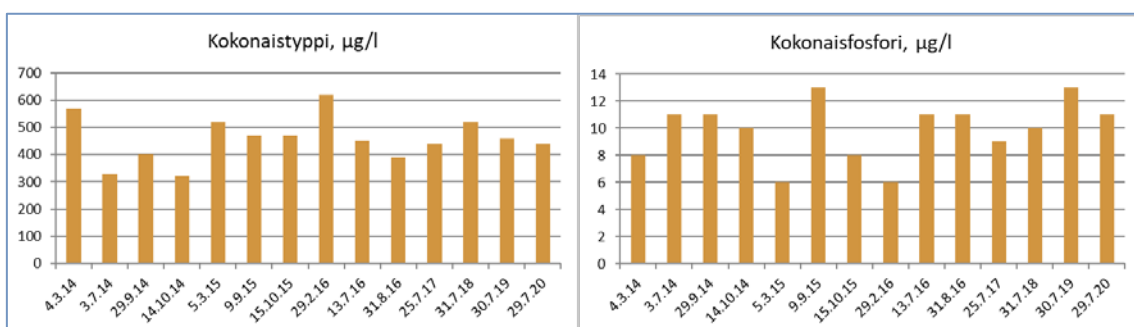
Vihtilammissa veden väri on vaihdellut tarkkailuvuosien aikana selvästi humusleimaa osoittavasta ruskeavetisestä lievästi humusleimaiseen veteen. Heinäkuun 2020 tarkkailukerralla lammen vesi oli selvästi humusleimainen, väriluku 44 mg Pt/l. Vuosina 2016-2019 väriluku oli 25-63 mg Pt/l. Orgaanisen hiilen 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).



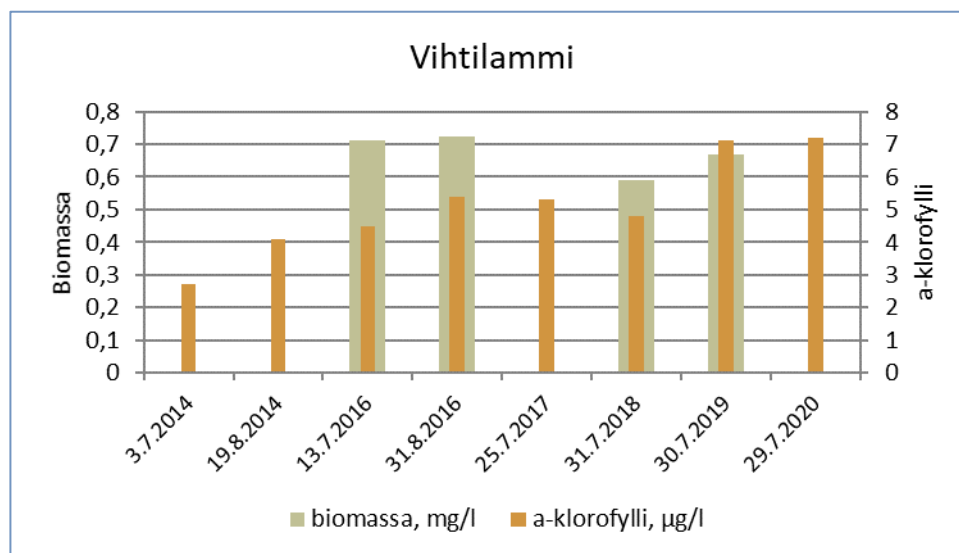
Kuva 5.1. Veden humustilaa kuvaavat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vihtilammissa vuosina 2014-2020.



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 pohjavesivaikuttaisia ja sijaitsevat 3-7 metriä Sääksjärveä korkeammalla, joten niiden vedenlaatu vaikuttaa Sääksjärveen luontaisesti pitkällä aikavälillä. Lampien rannoilla on paljon vapaa-ajanasutusta.

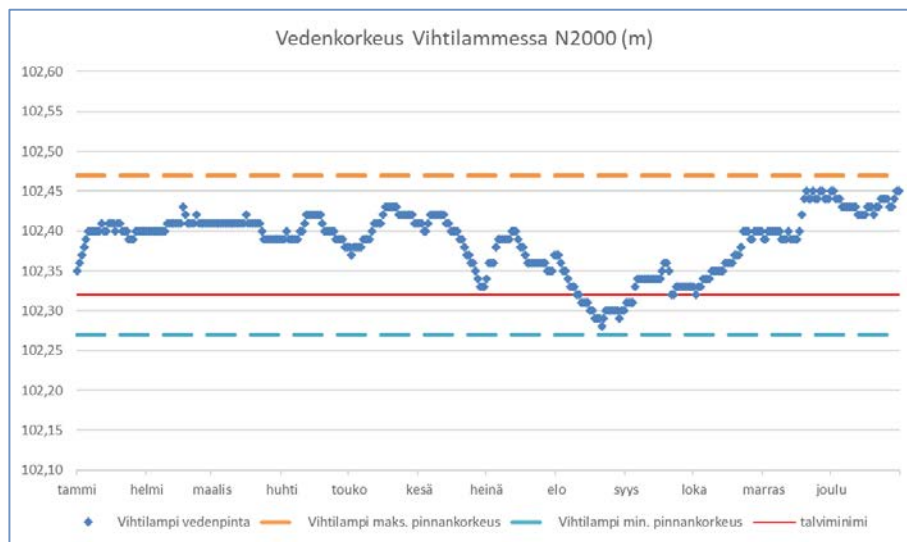
Viimevuosien vedenlaadun tarkkailu on osoittanut Vihtilammen tilan olevan hyvä ja pieneksi lammeksi vedenlaadun vaihtelu on melko tasainen. Lammen lähivaluma-alueen turvemaat lisäävät veden humusväritteisyyttä sateisina aikoina, mutta vähäsateisina vuosina vedet ovat olleet selvästi vähähumuksisia. Ravinnepitoisuudet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

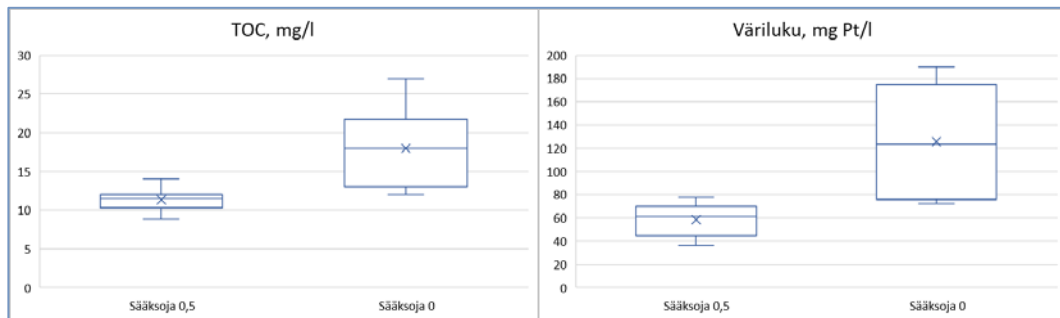
Sääksojan padolta lähtevän veden laatu vastasi Vihtilammin vedenlaatua. Kokonaisfosforipitoisuus, 6-11 µg/l, oli jopa Vihtilammin kesäpitoisuutta pienempi. Vihtilammesta lähtevän veden happipitoisuus, 9,3-12,5 mg/l, oli vähintään tyydyttävä. Sääksojassa veden happipitoisuus usein hieman laski, kun vesi 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

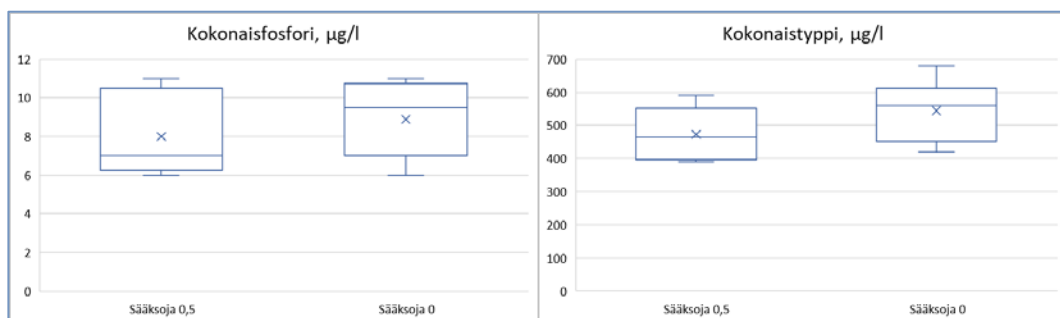
18 mg/l. Vihtilammesta lähtevän veden väriluku kaksinkertaistui ja orgaanisen hiilen pitoisuus (TOC) puolitoistakertaistui Sääksojassa (kuva 5.5).

Kokonaisfosforipitoisuus, analyysin mittausepävarmuus huomioiden, ei Sääksojassa kohonnut, typpipitoisuus kohosi keskimäärin 75 µg/l, etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden 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 juoksuveden kaudella 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 juoksuveden kaudella 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 kokonaihiin 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).

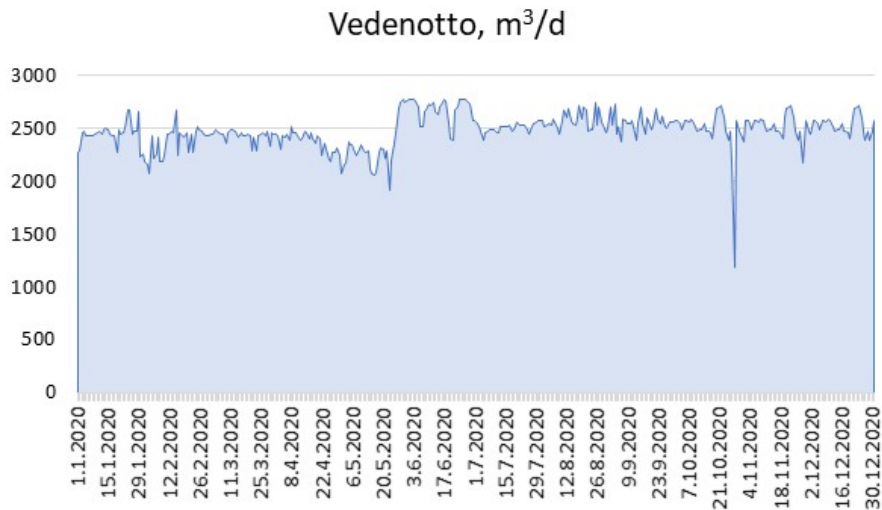
Nämä vertailuarvot huomioiden Sääksojan lähivaluma-alueelta tuleva TOC-kuorma oli suuri.

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 maksimäärän 3 000 m³/d (kuva 6.1).



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

7 Vihtilammin 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 Vihtilammin veden juoksutus Sääksjärveen on lopetettava, kun Sääksjärven pinta saavuttaa tason N2000 +99,82. Järvi oli tällä tasolla maaliskuun puolivälissä helmikuun ylivirtaamakauden jälkeen. Kevättalvella lumensulamisvesien 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 juoksutus 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).

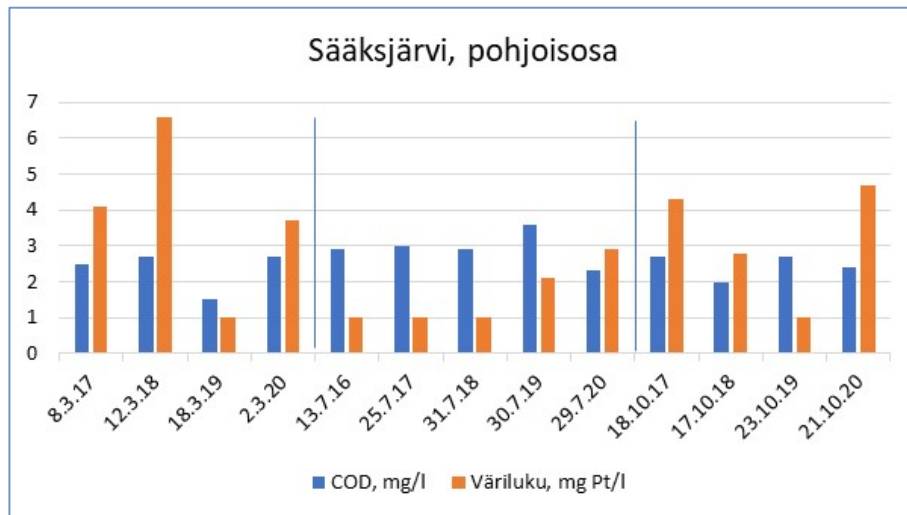
7.2 Sääksjärven vedenlaatu

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).

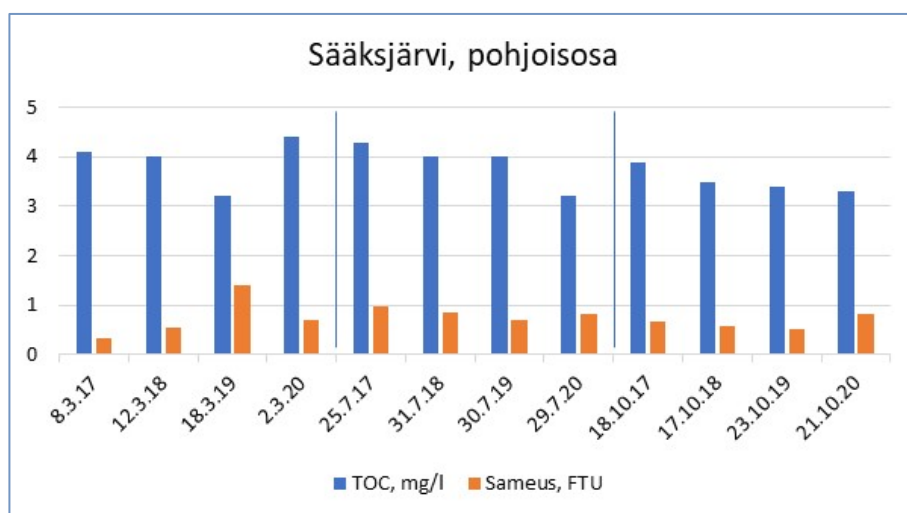
Lyhyen jäätalven vaikutuksesta Sääksjärven vesi jäähdyi kylmäksi ollen maaliskuun alussa pinnasta pohjaan 1 °C. Happitilanne säilyi hyvänä koko talven. Kesällä järveen ei muodostunut lämpötilakerrostuneisuutta ja ylokuussa veden lämpötila oli 21 °C. Myös kesällä happitilanne oli järven hyvä. Elokuussa 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.

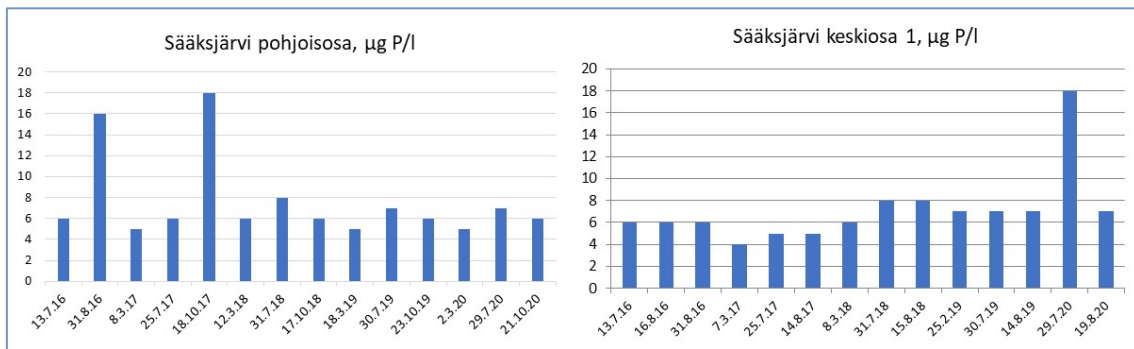


Kuva 7.3. Ograanisen kokonaishiilen (TOC) pitoisuus ja veden sameus Sääksjärven pohjoisosan havaintopaikan päällysvedessä (1 m) vuosina 2017-2020.

Sääksjärven veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Pohjoisosan havaintopaikalla suolistopetäisiä *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.

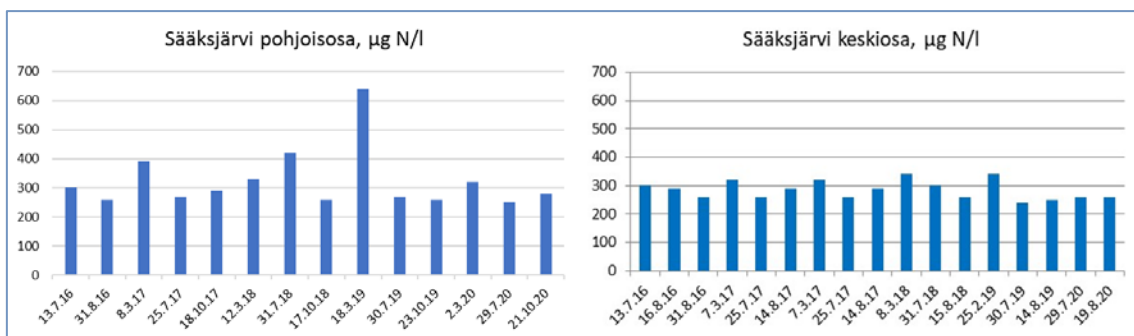
7.2.1 Ravinteet

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)

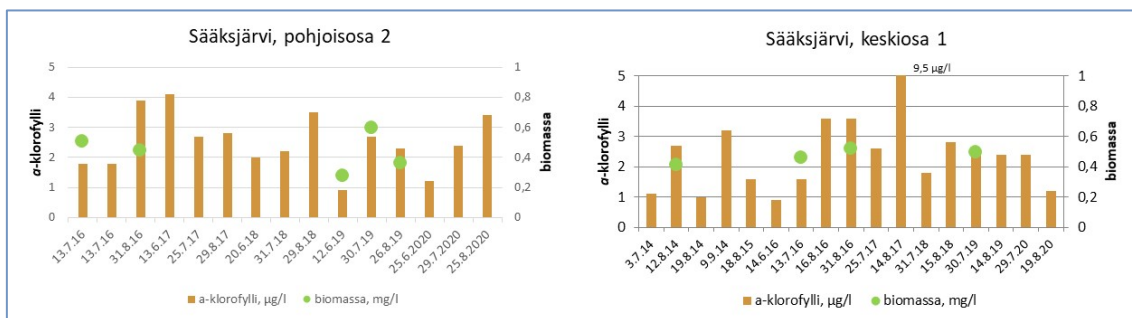
Sääksjärvi on ravinnepitoisuuksien perusteella karu luonnontilainen järvi, joka on erinomaisessa tilassa. Järven pohjoisrannalla eikä keskisyvänteessä ole merkkejä järven ravinnepitoisuuksien kasvusta.

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.

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

Vihtilammesta vuonna 2020 tuleva lisäveden määrä oli 4,75 % Sääksjärven tilavuudesta. Sääks-oja kuljetti Sääksjärveen 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 Sääksjärveen tulevat ravinteiden ja orgaanisen aineen kuormat. Laskentatulosten perusteella Sääksojan lähivaluma-alueelta 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 Vihtilammin 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 Sääksjärveen ja ylläpitämään Vihtilammin 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 vedenlaatusuurannan 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

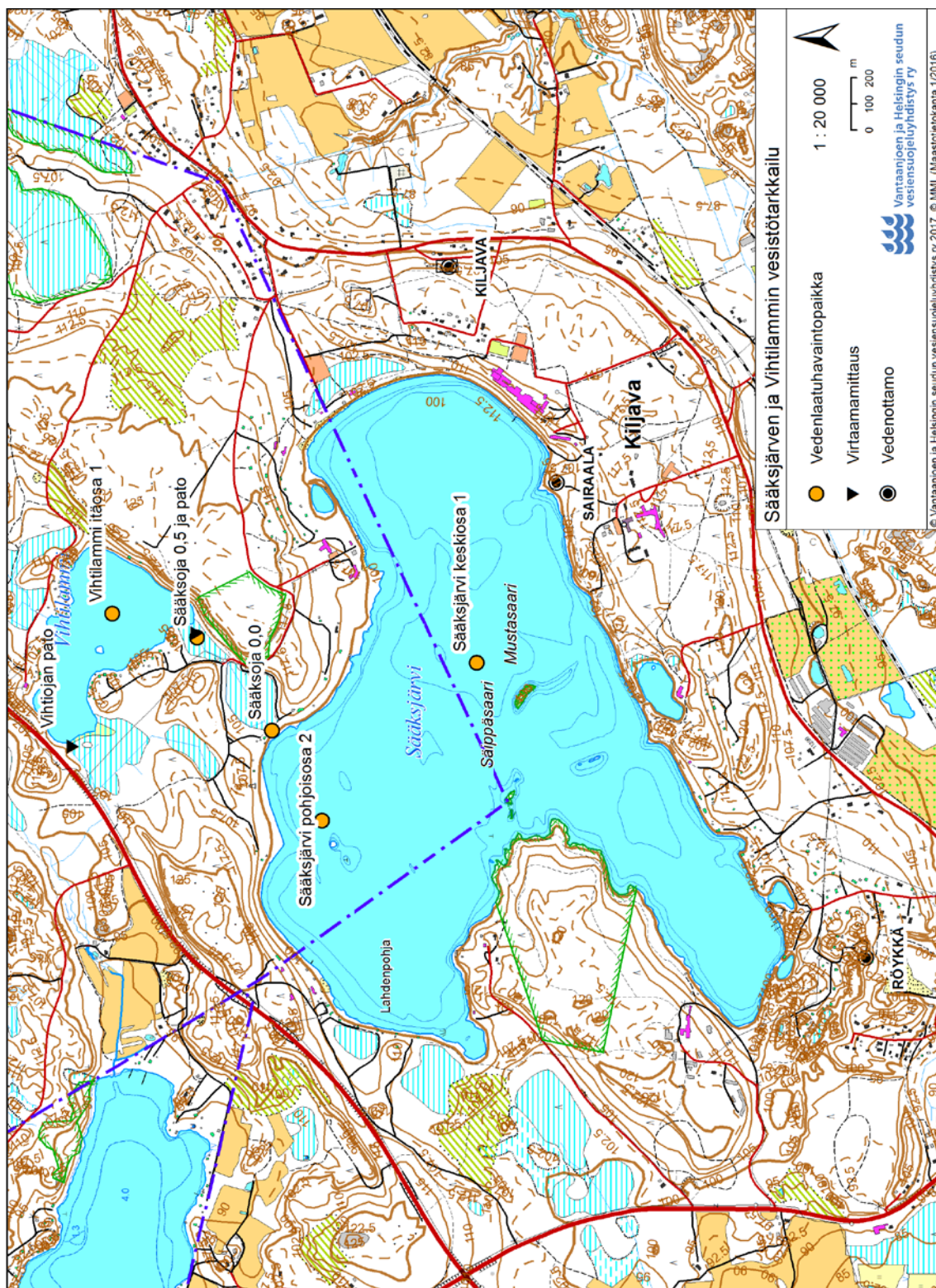
Hyvinkään kaupunki/ympäristölautakunta

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. Sääksjärven ja Vihtilammentarkkailutulokset vuonna 2020.

		Sääksjärvi, pohjoisosa 2		Sääksjärvi, pohjoisosa 2		Sääksjärvi, pohjoisosa 2		Sääksjärvi, pohjoisosa 2		
		2.3.2020		29.7.2020		21.10.2020		25.6.2020	29.7.2020	25.8.2020
Näytesyvyys	m	1	3,1	1	3,1	1	3	0-2	0-2	0-2
Lämpötila	oC	1	1,3	19,8	19,8	7,5	7,4			19,9
Happi	mg/l	14,1	13,8	8,7	8,4	10,9	10,7			
Happi%	kyll. %	99	98	95	92	91	89			
pH		6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,8			
Alkalinit.	mmol/l	0,075	0,075	0,078	0,078	0,112	0,078			
Sähkönjohtavuus	mS/m	3,6	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6			
Sameus	FTU	0,71	1	0,82	0,87	0,84	0,75			
CODMn	mg/l	2,7	3,1	2,3	2,3	2,4	2,3			
Kok. P	µg/l	5	5	7	13	6	6			
liuk.PO4-P	µg/l	<2	<2	3	4	<2	<2			
Kok. N	µg/l	320	340	250	250	280	270			
NO2+NO3-N	µg/l	83	83	<4	4	<4	<4			
NH4-N	µg/l	10	12	4	6	9	8			
E. coli	kp/100 ml	0	0	0	1	7	9			
a-klorof.	µg/l							1,2	2,4	3,4
TOC	mg/l	4,4	4,5	3,2	3,1	3,3	3,3			
Väriluku	mg Pt/l	3,7	6,3	2,9	2,8	4,7	<2			

		Sääksjärvi, keskiosa 1 (29.7.2020)			Sääksjärvi, keskiosa 1 (19.8.2020, K-UYK)			Vihtilampi 1 (29.7.2020)
		1	5,7	0-2	1	6,5	0-2	1
Näytesyvyys	m	1	5,7	0-2	1	6,5	0-2	1
Lämpötila	oC	19,8	18,9		21	20,3		20
Happi	mg/l	8,5	8,5		10,5	9,5		8,6
Happi%	kyll. %	93	92		118	105		95
pH		6,8	6,8		6,9	6,9		7,1
Alkalinit.	mmol/l	0,073	0,078		0,075	0,077		0,176
Sähkönjohtavuus	mS/m	3,6	3,5		3,6	3,6		8,3
Sameus	FTU	0,74	0,75		0,67	0,77		1,4
CODMn	mg/l	2,3	2,2		2,7	2,7		11
Kok. P	µg/l	18	7		7	6		11
liuk.PO4-P	µg/l	3	<2		<2	<4		4
Kok. N	µg/l	260	250		260	270		440
NO2+NO3-N	µg/l	<4	<4		<4	<4		<4
NH4-N	µg/l	5	7		<4	<4		<4
E. coli	kp/100 ml	5	9					1
a-klorof.	µg/l			2,4			2	7,2
TOC	mg/l	3,2	3,4					11
Väriluku	mg Pt/l	2,6	2,5		<2	8		44

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