

Rautalammin Sääksjärven kunnostus

Hankesuunnitelma

17.10.2022

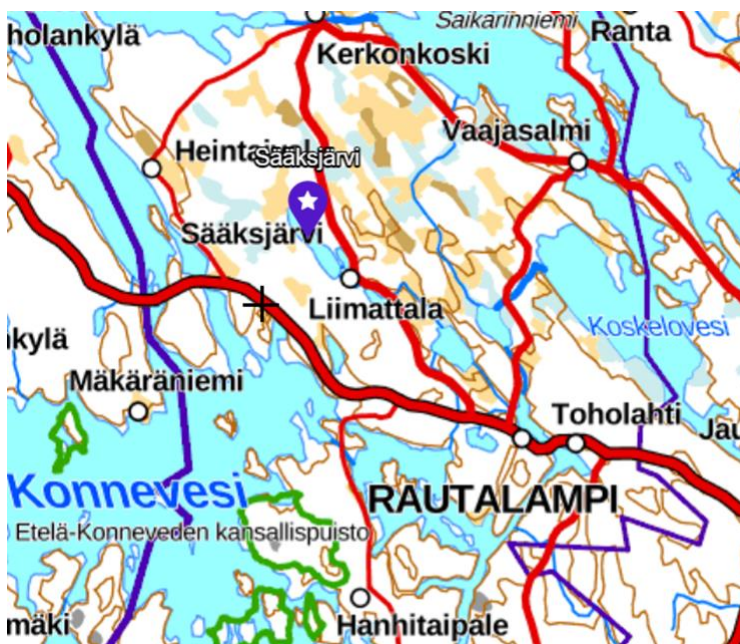
Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry.
Ismo Laakso, ympäristöasiantuntija
Anna Tuovinen, ympäristöasiantuntija

Sisällysluettelo

1. Tausta ja kunnostuksen tarve.....	2
2. Kohdekuvaus ja käytettävissä oleva aineisto.....	2
3. Järven tila.....	4
3.1 Ekologinen tila.....	4
3.2 Vedenlaatu.....	5
3.3 Levien esiintyminen	13
3.4 Kalasto.....	13
3.5 Järven käyttömuodot	14
4. Järven ulkoinen kuormitus.....	14
5. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	15
6. Ongelmat ja johtopäätökset	18
7. Kunnostuksen tavoite ja toimenpiteet.....	18
Lähteet	21
Liitteet	22
Liite 1.	22
Liite 2.	23
Liite 3.	24
Liite 4.	25

1. Tausta ja kunnostuksen tarve

Sääksjärvi (14.717.1.006) sijaitsee Pohjois-Savossa, Rautalammin kunnassa, noin 10 km luoteeseen sen taajamasta (kuva 1). Järven vesialueet omistaa pääosin Pappilan osakaskunta ja pienin osin Pakarilan osakaskunta. Sääksjärvi on keskikoinen, tyypiltään matala vähähumuksinen järvi, jonka toissijainen tyyppi on runsaskalkkinen järvi. Sen ekologinen tila on heikentynyt hyvästä tyydyttäväksi. Se kuuluu Rautalammin reittiin, joka on yksi Suomen arvokkaimmista reittivesistä. Vesistöalue on säilynyt suhteellisen luonnontilaisena. Reitillä sijaitsee useita suuria vähähumuksisia järviä, jotka ovat hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa. Reitin suuret järviaaltaat ovat rehevyytasoltaan pääosin karuja tai lievästi karuja. Joidenkin reitin latva-alueiden sekä reitin alaosien järvien tilaa on heikentänyt maataloudesta, turvetuotannosta ja kalankasvatuksesta tulevat kuormitukset. Sääksjärven heikentyneestä tilasta johtuva kunnostustarve on kirjattu Pohjois-Savon ELY- keskuksen ylläpitämälle kunnostuslistalle. Tiedot järven nykytilanteesta on koottu esiselvitykseksi Vesiensuojelun tehostamisohjelman rahoituksella. Tässä esiselvityksessä on tarkasteltu Sääksjärven tilaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä arvioitu kunnostusmahdollisuuksia, toimenpiteitä ja kustannuksia.



Kuva 1. Sääksjärven sijainti. Kartta: Maanmittauslaitos

2. Kohdekuvaus ja käytettävissä oleva aineisto

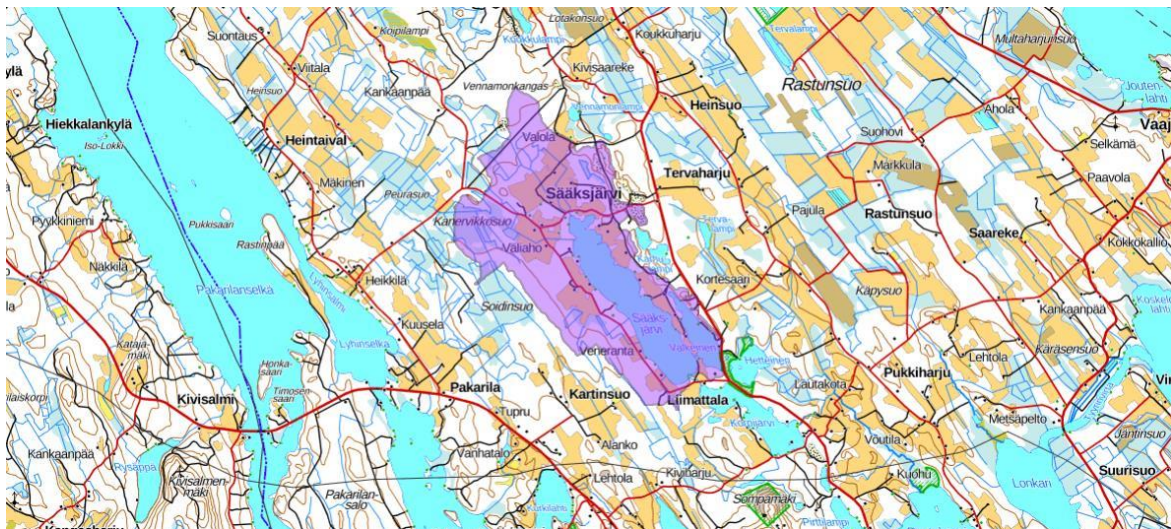
Sääksjärvi sisältyy vesienhoidon suunnittelussa tarkasteltuihin pintavesimuodostumiin ja sille on suoritettu ekologisen tilan arviointi (Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027).

Sääksjärvi (14.717.1.006) kuuluu Rautalammin reitin vesistön Korpipuron vesistöalueeseen (14.717), jonka pinta-ala on 41,62 km² ja järvisyys 7,88 %. Sääksjärven perustiedot on koottu taulukoksi (taulukko 1). Sääksjärven valuma-alue on pinta-alaltaan noin 9,93 km² (kuva 2).

Pääosa valuma-alueesta on metsätalousmaata noin 58 % ja viljelymaan osuus on noin 19 %. Kooltaan Sääksjärvi on keskikoinen (155,85 ha). Keskisyvyys on 2,85 m, joten järviytyypiltään se on matala vähähumuksinen järvi (MVh) ja sen toissijainen tyyppi on runsaskalkkinen järvi (Rk). Suurin syvyys Sääksjärvestä on noin 8,3 m.

Taulukko 1. Sääksjärven perustietoja (SYKE: HERTTA-tietojärjestelmä ja vesistömallijärjestelmä)

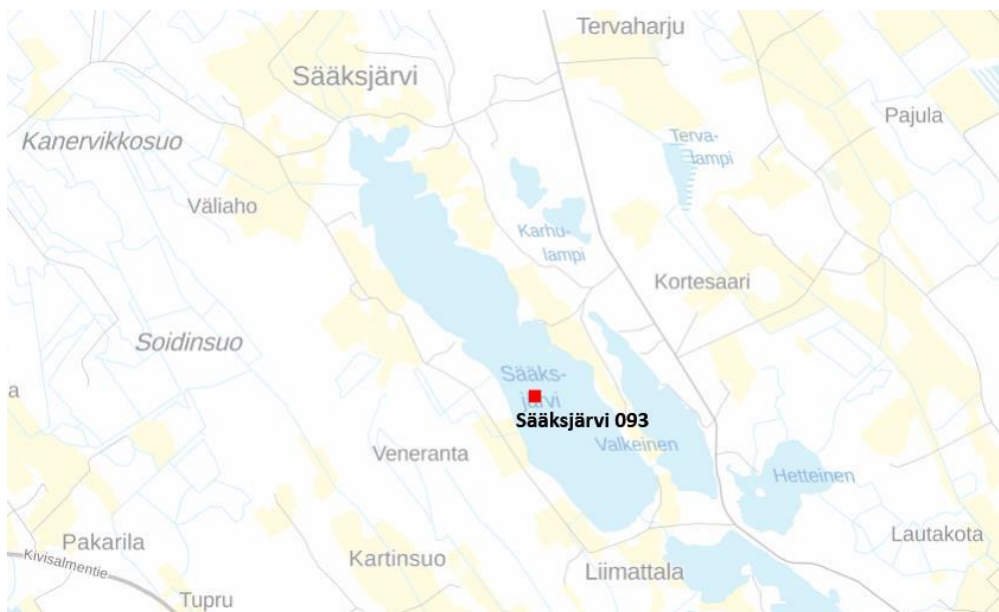
Järviyyppi	Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)
Toissijainen järviyyppi	Runsaskalkkiset järvet (Rk)
Ekologinen tila	Tyydyttävä
Vesistöalue	14.717 Korpipuron alue
Pinta- ala, ha	155,85
Suurin syvyys, m	8,34
Keskisyvyys, m	2,85
Tilavuus (vrt.keskisyvyys), m ³	4443,18x10 ³
Keskivedenkorkeus, m	N60+100,30
Viipymä, kk	18,6
Valuma- alueen pinta- ala, km ²	9,93
Pelto-%	19



Kuva 2. Sääksjärven valuma-alue. Lähde: Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VALUE-valuma-alueen rajaustyökalu ja KARPALO3- karttapalvelu.

Järven vedenlaadun havaintopaikalla Sääksjärvi 093 syvyys on 7,7 m (kuva 3). Vedenlaatua on tarkkailtu vuosilta 1983-2020 kesällä ja talvella yhteensä 18 kertaa. Havaintopaikan vedenlaatutiedot ovat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) HERTTA-tietokannassa.

Kuormitustiedot Sääksjärvestä on koottu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmästä VEMALASTA:sta.



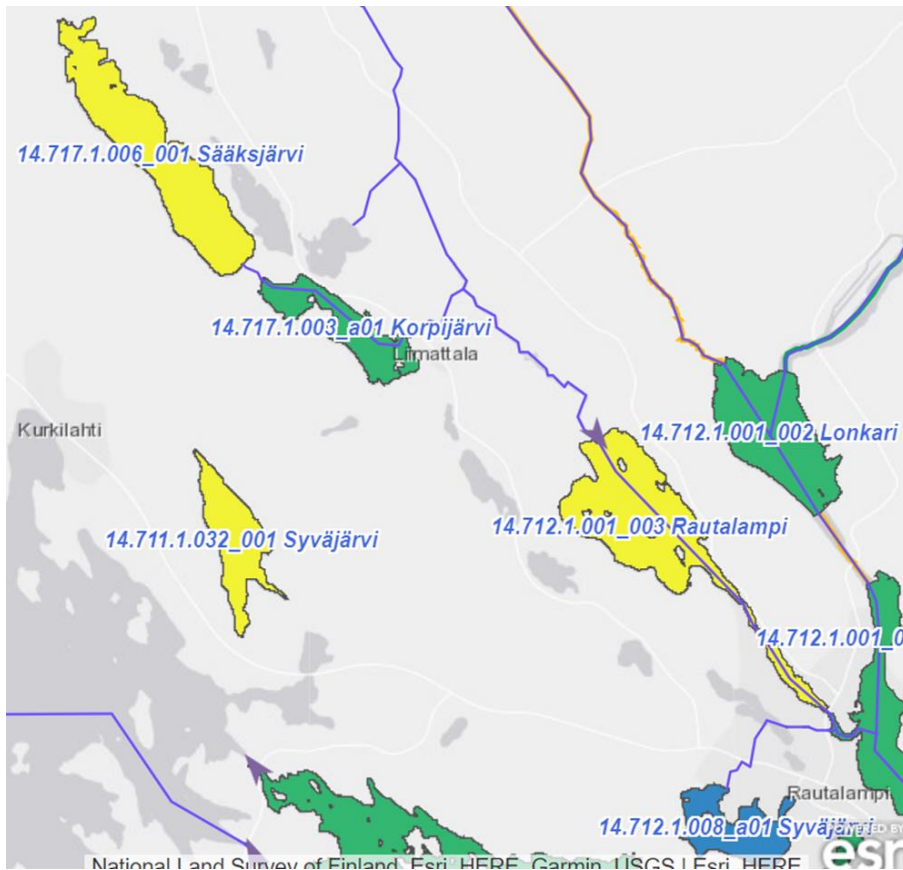
Kuva 3. Sääksjärven havaintopaikan sijainti. Lähde: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmä ja KARPALO3- karttapalvelu.

3. Järven tila

3.1 Ekologinen tila

Järven ekologinen tila oli arvioitu heikentyneeksi vuonna 2019. Luokitteluun on käytetty vuosien 2012-2017 seuranta-aineistoja (Pohjois-Savon ELY 2021). Ekologinen tila oli tuolloin heikentynyt hyvästä tyydyttäväksi. Tila oli kuitenkin hyvän ja tyydyttävän rajalla. Tyydyttävän luokittelun peruste oli usean muuttujan heikkenevä tila. Vuoden 2019 arvioissa klorofyllin, biomassan ja sinilevien osuudet olivat kasvaneet. Litoraalin tila oli heikentynyt tyydyttäväksi, johtuen etenkin sen pohjaeläinten ja piilevien heikentyneestä tilasta. Saatavilla olevien aineistojen perusteella fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu oli arvioitu hyväksi vuonna 2019. Fosforin suhteen tilanne oli erinomainen ja typen osaltakin hyvä. Kesällä alusvesi oli ollut ajoittain hapeton. Talvella alusveden happitilanne oli säilynyt suhteellisen hyvänä, mutta nousua oli havaittu väriluvussa ja ravinnepitoisuuksissa.

Sääksjärven vedet laskevat Korpijärveen, jonka ekologinen tila on hyvä (kuva 4). Korpijärvestä vedet laskeva edelleen Rautalampeen (kuva 4), joka on kolmannen vesienhoidon suunnittelukauden luokituksen mukaan erittäin rehevä sekä fosforipitoisuuden että klorofylli-pitoisuuden mukaan ja jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Sääksjärvellä tehtävät, veden ravinnepitoisuutta vähentävät toimenpiteet ovat hyödyksi myös Rautalampi-järvestä.

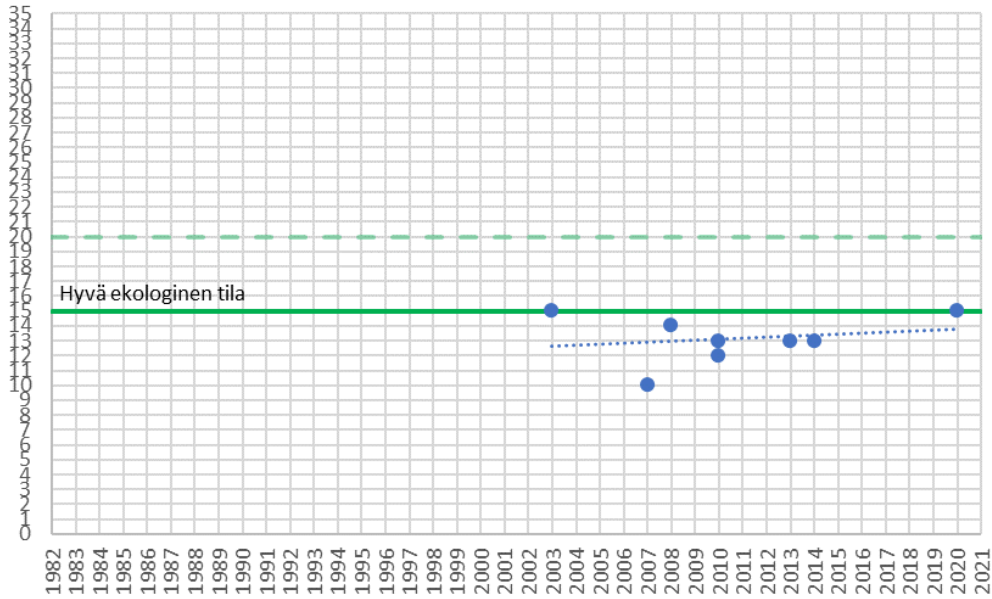


Kuva 4. Sääksjärven ylä- ja alapuolisten järvien ekologinen tila (sininen = erinomainen, vihreä = hyvä, keltainen = tyydyttävä). Kartta: Pohjois-Savon elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen paikkatietoaineistot 2022-2027.

3.2. Vedenlaatu

Kokonaisuudessaan Sääksjärven kokonaisfosforipitoisuudet ovat keskimäärin hieman kohonneet, mutta pysyneet kuitenkin vähintään luokassa hyvä (kuva 5). Pitoisuudet ovat lievästi rehevän järven luokassa.

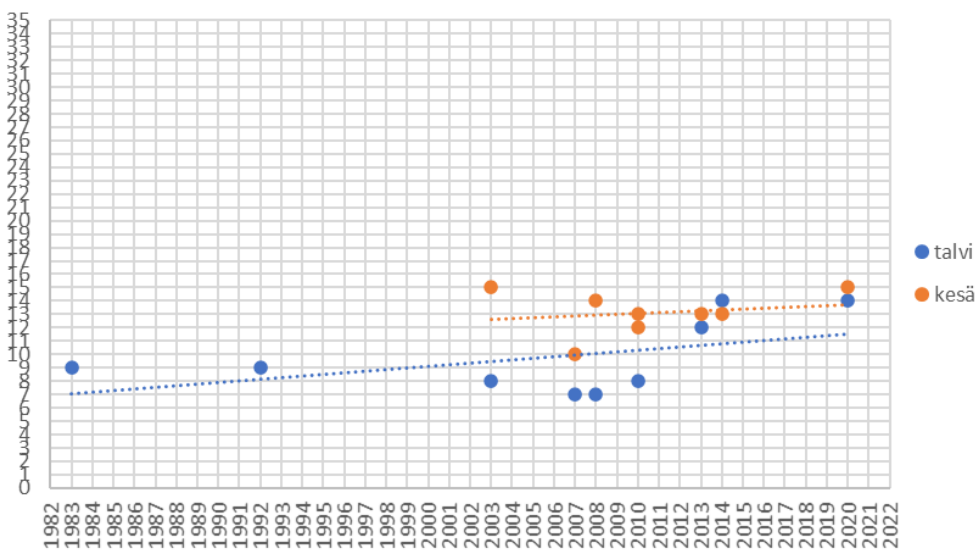
Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus($\mu\text{g/l}$) kesällä



Kuva 5. Sääksjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesällä vuosina 2003-2020. Lineaarinen suuntaviiva (sininen katkoviiva) osoittaa kokonaisfosforipitoisuuksien keskimääräistä muutosta. Hyvä-luokan raja-arvot MVh 15-25 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä viiva) ja Rk 20-30 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä katkoviiva).

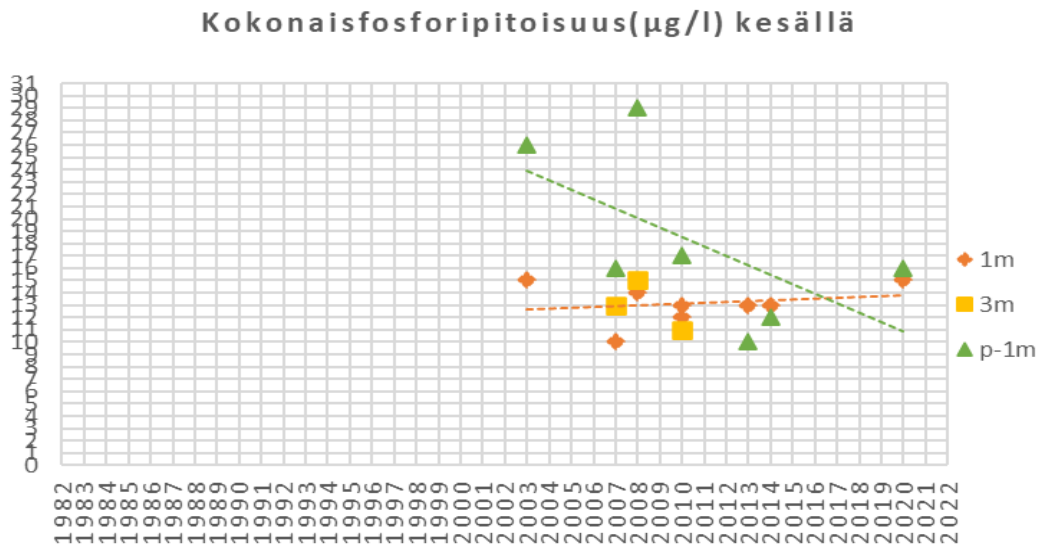
Kesäajan fosforipitoisuudet ovat olleet talven pitoisuuksia korkeammat 2003-2010 otetuissa näytteissä, mikä kertoo kesäajan pintaveden voimakkaasta levätuotannosta (kuva 6). Vuosien 2013-2020 näytteisiin perustuen levätuotanto on tuolla aikavälillä pysynyt maltillisena

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesä- talvi



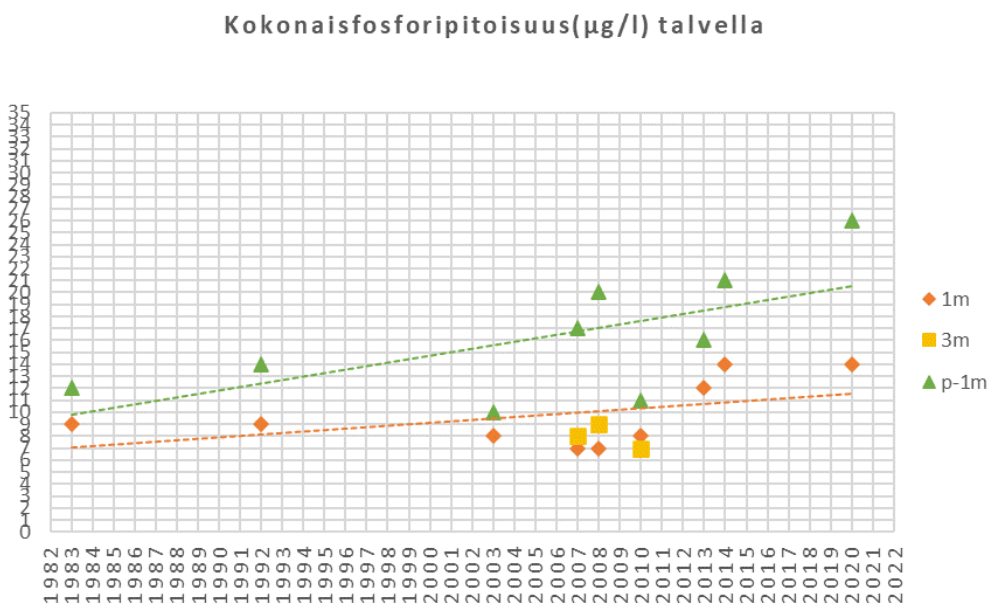
Kuva 6. Sääksjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesällä ja talvella vuosina 1983-2020. Lineaarinen suuntaviiva (sininen ja oranssi) kuvastaa kokonaisfosforipitoisuuksien keskimääräistä muutosta.

Kesällä eri vesikerroksien fosforipitoisuuksissa ei ole huomattavaa eroa vuosina 2013-2020 (kuva 7). Tämä voi johtua siitä, että vesipatsaan kerrostuminen purkautuu ajoittain kesän aikana ja mahdollisesti alusveteen vapautuneet ravinteet ovat sekoittuneet koko vesimassaan.



Kuva 7. Sääksjärven eri syvyyksien kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesällä vuosina 2003-2020. Lineaarinen suuntaviiva (vihreä ja oranssi) kuvaa kokonaisfosforipitoisuuksien keskimääräistä muutosta.

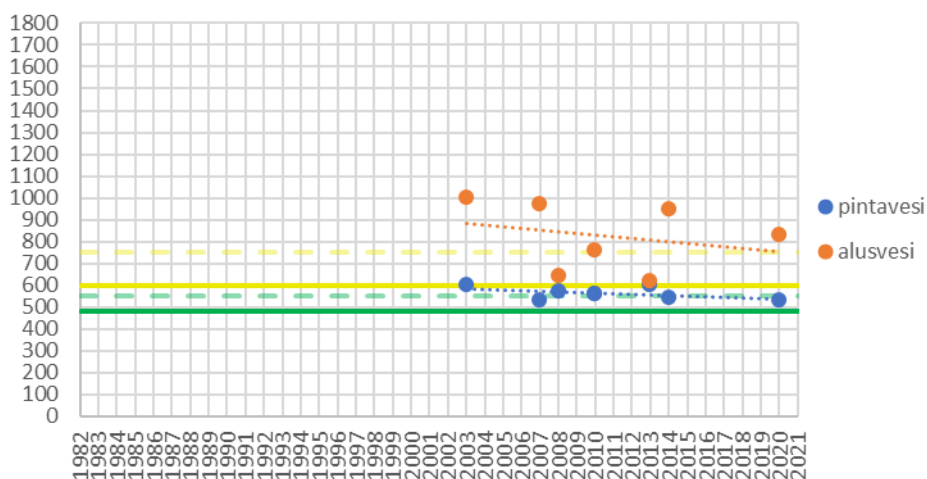
Talvella alusveden fosforipitoisuudet ovat säännönmukaisesti kesän pitoisuuksia korkeammat, mikä kertoo sisäisestä kuormituksesta (kuva 8). Viimeisimmällä havaintokerralla vuonna 2020 alusveden pitoisuus on ollut $26 \mu\text{g/l}$.



Kuva 8. Sääksjärven eri syvyyksien kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) talvella vuosina 1983-2020. Lineaarinen suuntaviiva (vihreä ja oranssi) kuvaa kokonaisfosforipitoisuuksien keskimääräistä muutosta.

Sääksjärven kesän pintaveden typpipitoisuuden perusteella järvi on tyypiltään lievästi rehevä (kuva 9). Alusveden pitoisuudet ovat rehevän järven luokassa. Pitoisuudet ovat vuosien välillä pysyneet suhteellisen tasaisena. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat tilaluokitukseltaan luokassa hyvä.

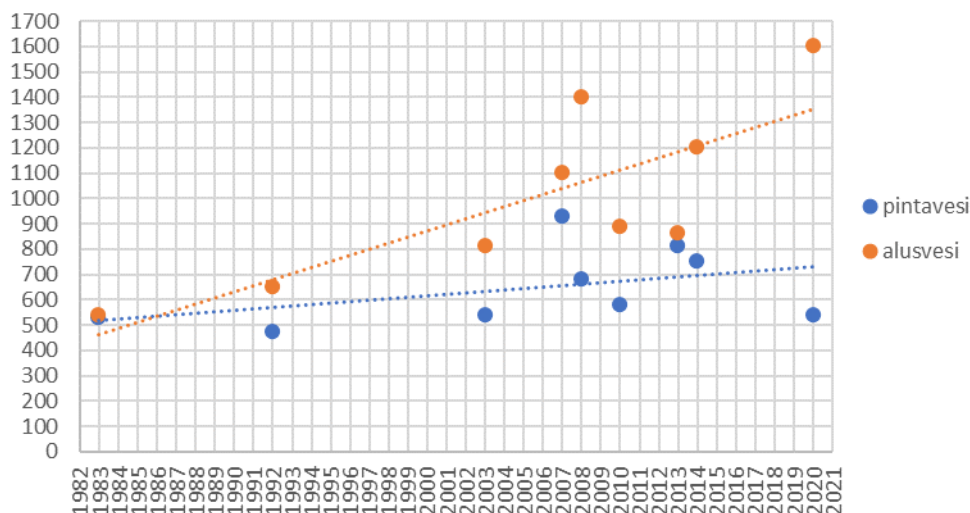
Pinta- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuus($\mu\text{g/l}$) kesällä



Kuva 9. Sääksjärven pinta- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesällä vuosina 2003-2020 ja rehevyysluokkien tasot. Lineaarinen suuntaviiva (sininen ja oranssi) kuvaa kokonaistyyppipitoisuuksien keskimääräistä muutosta. Hyvä-luokan raja-arvot MVh 480-600 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä viiva) ja Rk 550-750 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä katkoviiva). Tyydyttävä-luokan raja-arvot MVh 600-1000 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla keltainen viiva) ja Rk 750-1100 $\mu\text{g/l}$ (alarajalla keltainen katkoviiva).

Alusveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat keskimäärin kasvaneet merkittävästi ja vuosien välinen vaihtelu on ollut suurta (kuva 10). Viimeisimmän havaintokerran arvo vuonna 2020 on alusvedessä ollut 1600 $\mu\text{g/l}$. Järven pohjan hapenpuute (kts. kuvat 12. ja 13.) vapauttaa pohjasedimentistä ammoniumia, joka nostaa kokonaistyyppipitoisuuksia alusvedessä (Oravainen 1999). Pintaveden typpipitoisuus on myös keskimääräisesti kohonnut, mutta talven pitoisuuksia maltillisemmin (kuva 10).

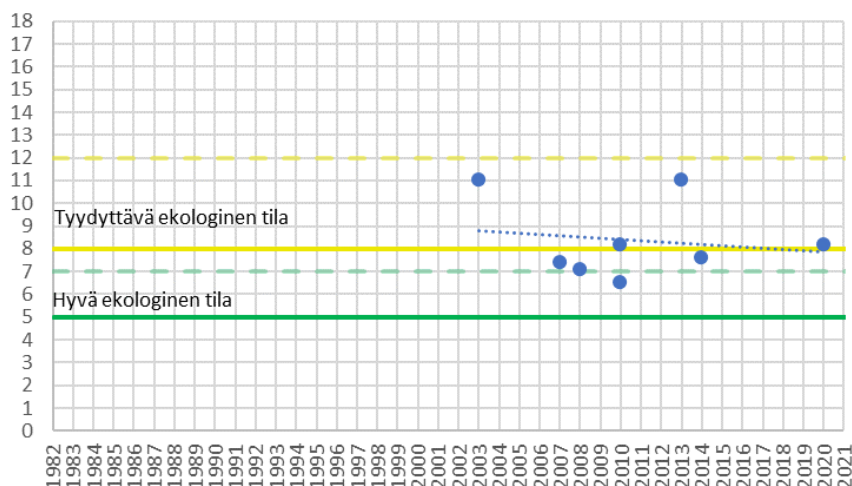
Pinta- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuus($\mu\text{g/l}$) talvella



Kuva 10. Sääksjärven pinta- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) talvella vuosina 1983-2020. Lineaariset suuntaviivat (sininen ja oranssi) kuvaavat kokonaistyyppipitoisuuksien keskimääräistä muutosta.

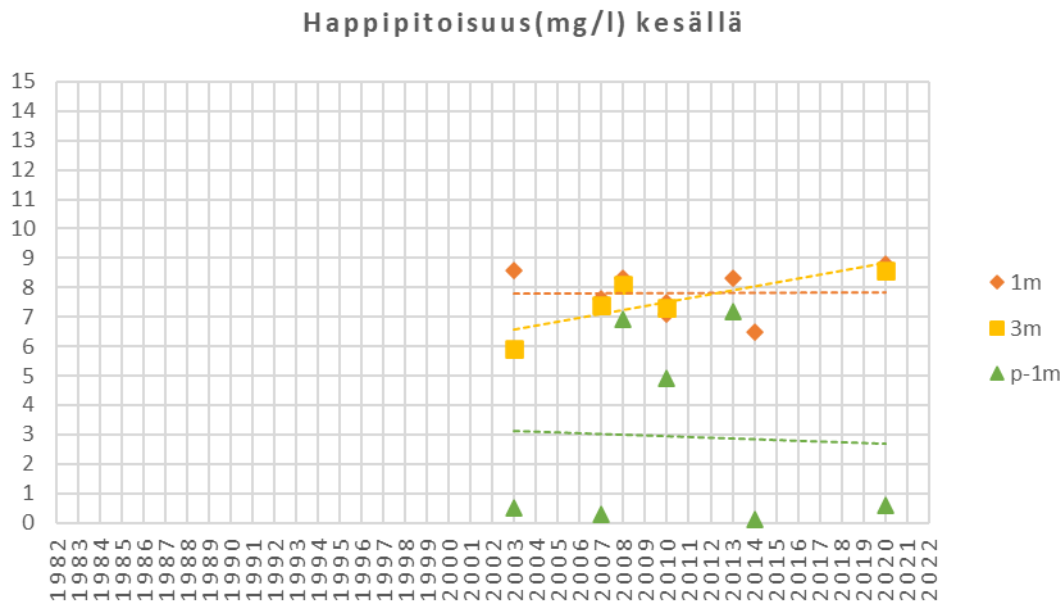
Levämäärissä, jota klorofylli-a-pitoisuus kuvaa, ei ole tapahtunut merkittävää muutosta (kuva 11). Pääosin arvot ovat vaihdelleet hyvän ja tyydyttävän tilaluokan välillä. Viimeisimmän havaintokerran arvo on $8,2 \mu\text{g/l}$, minkä perusteella ekologinen luokitus olisi tyydyttävä. Hyvän ekologisen tilan raja-arvo on $8 \mu\text{g/l}$.

Levä määrä, klorofylli- a ($\mu\text{g/l}$)

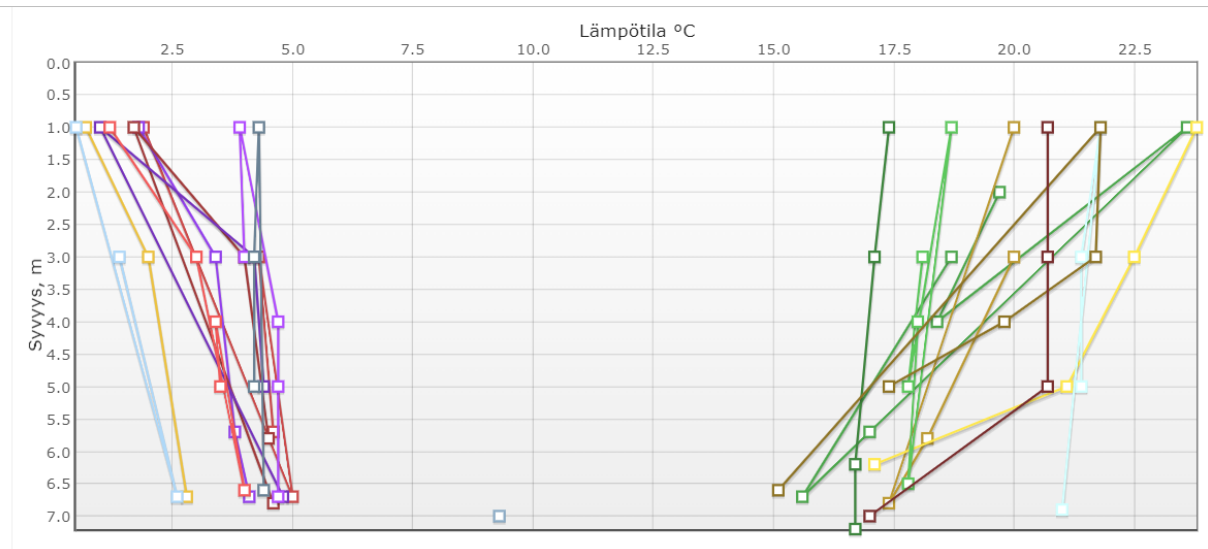


Kuva 11. Sääksjärven klorofylli-a-pitoisuudet (siniset pisteet) vuosien 1986-2018 välillä. Lineaarinen suuntaviiva (sininen katkoviiva) kuvaa pitoisuuksien keskimääräistä muutosta. Hyvä-luokan raja-arvot MVh $5-8 \mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä viiva) ja Rk $7-12 \mu\text{g/l}$ (alarajalla vihreä katkoviiva). Tyydyttävä-luokan raja-arvot MVh $8-15 \mu\text{g/l}$ (alarajalla keltainen viiva) ja Rk $12-25 \mu\text{g/l}$ (alarajalla keltainen katkoviiva).

Järven kerrostuneisuuskauden loppuvaiheilla loppukesällä ja lopputalvella Sääksjärven alusvesi on ajoittain hapetonta (kuvat 12 ja 14). Alusveden hapettomuus on havaittavissa etenkin kesällä (kuva 12). Alusveden fosforipitoisuus ei kuitenkaan ole kohonnut jokaisen hapettoman ajanjakson aikana (kuva 7). Tämä ei kuitenkaan sulje pois sisäisen kuormituksen esiintymistä kesällä, sillä ravinteet ovat voineet sekoittua koko vesipatsaaseen. Havaintopaikan näytteenottohetkien lämpötiloissa ei ole esiintynyt suurta eroa eri vesikerrosten välillä, mikä kertoo eri kerrosten sekoittuneen keskenään (kuva 13).



Kuva 12. Sääksjärven happipitoisuudet (mg/l) kesällä eri näytteenottoosyvyyksiltä vuosilta 2003-2020. Lineaariset suuntaviivat (vihreä, oranssi ja keltainen) kuvaavat eri vesikerrosten vuosien välisten happipitoisuuksien keskimääräistä kehitystä.



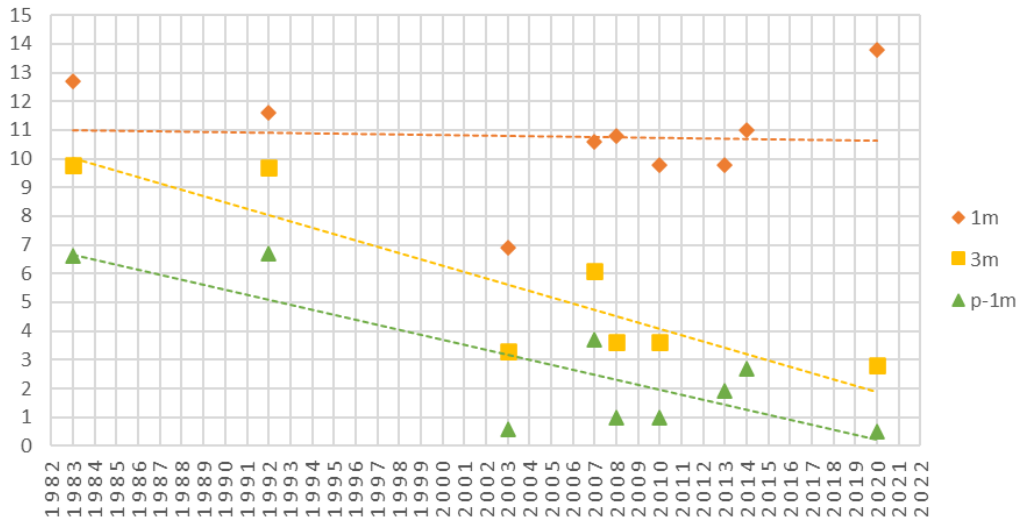
Ajanjakso: -
 Kausi: - ; -
 L = 0,5 * Arvo ; LT = 0,5 * Arvo ; G = 1 * Arvo ; W = Pois

- Sääksjärvi 093 - 22.02.1983 14:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 10.02.1992 12:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 19.02.2003 12:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 15.07.2003 12:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 15.03.2007 09:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 20.08.2007 09:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 10.10.2007 10:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 13.03.2008 12:40 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 21.08.2008 12:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 16.03.2010 12:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 28.07.2010 11:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 17.08.2010 10:50 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 13.03.2013 11:00 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 21.08.2013 12:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 13.03.2014 10:30 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 14.08.2014 10:20 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 30.03.2020 11:49 - Lämpötila (TEMP)
- Sääksjärvi 093 - 10.08.2020 13:26 - Lämpötila (TEMP)

Kuva 13. Sääksjärven eri vesikerrosten lämpötiloja kesällä ja talvella (Kuva: Syke, Hertta-tietokanta)

Talvella alusveden happipitoisuudet ovat alentuneet verrattuna 80- ja 90-luvun arvoihin (kuva 13). Pitoisuuksien aleneminen on ollut samansuuntaista myös kolmen metrin syvyydessä. Happipitoisuuksien alentuessa alusveden ravinnepitoisuudet kohoavat, mikä kuvastaa järven sisäistä kuormitusta. Kolmen metrin vesikerroksessa arvot ovat olleet alle 4 mg/l, mikä huonontaa kalojen elinolosuhteita.

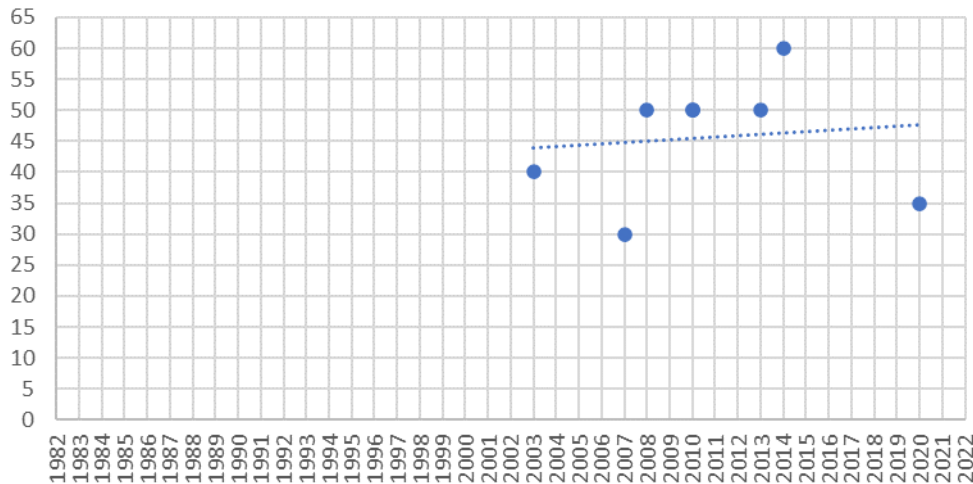
Happipitoisuus(mg/l) talvella



Kuva 14. Säksjärven happipitoisuudet (mg/l) talvella, eri näytteenottosyvyyksiltä, vuosilta 1982- 2020. Lineaariset suuntaviivat (vihreä, oranssi ja keltainen) kuvaavat eri vesikerrosten vuosien välisten happipitoisuuksien keskimääräistä kehitystä.

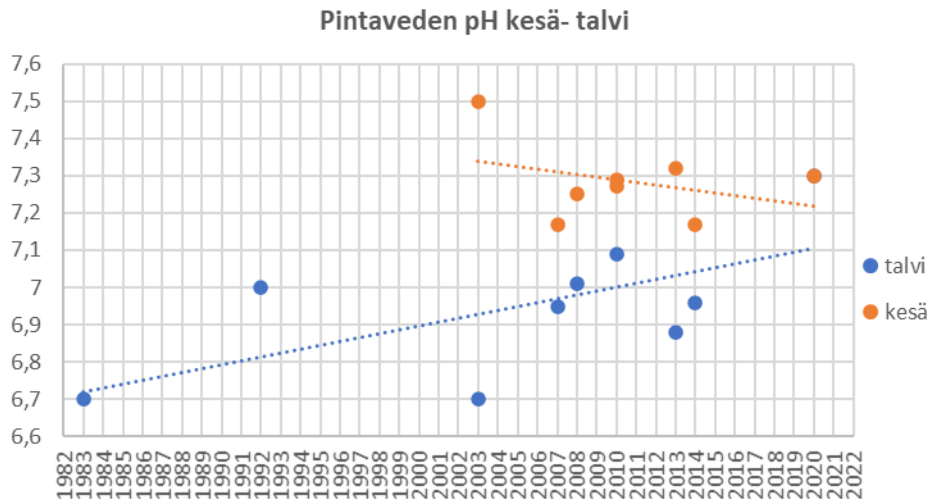
Säksjärven kesäajan pintaveden väriluvussa on suurta vaihtelua vuosien välillä, mutta keskimääräinen muutos on ollut pieni. Väriluvun perusteella Säksjärvi on lievästi humuspitoinen.

Pintaveden väriarvot(mg Pt/l) kesällä



Kuva 15. Säksjärven pintaveden väriluku kesällä 2003-2020.

Kesällä Säksjärven pintaveden pH-arvoissa (kuva 16) ei ole tapahtunut muutosta. Myös talven arvoissa viimeisimmiltä havaintokerroilta ei ole tapahtunut merkittävää muutosta. Kesän arvot ovat kuitenkin hieman talviarvoja korkeammat, mikä kuvaa kesäaikaista levätuotantoa.



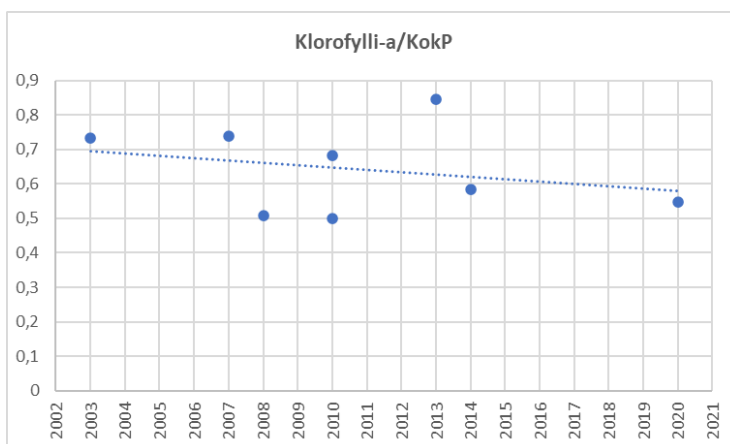
Kuva 16. Sääksjärven pintaveden pH-arvot kesällä ja talvella vuosilta 1980-2021. Lineaariset suuntaviivat (oranssi ja sininen) kuvaavat kunkin vuodenajan pintavesien pH-arvojen keskimääräistä muutosta.

3.3. Levien esiintyminen

Vuodelta 1988 Sääksjärveltä on kirjattu runsas sinilevähavainto. Muutoin sinilevien esiintymisistä järvellä ei ole olemassa varmaa tietoa.

3.4. Kalasto

Kalaston rakenteesta ja määristä ei ole olemassa minkäänlaisia arvioita. Järvellä ei ole suoritettu koekalastusta, joten kalakannan rakenteesta ei ole varmaa tietoa. Klorofylli-a-pitoisuuden ja fosforipitoisuuden suhde antaa viitteitä kalakannan rakenteesta ja särkikalojen määrästä. Sääksjärven tuo arvo on vuonna 2020 ollut 0,55. Tämän perusteella järven kalakannan rakenne olisi särkikalavoittoinen mutta ei vielä merkittävästi vinoutunut. Toivottavana tasona pidetään suhdetta 0,4. 2000-luvun alusta alkaen suhdeluku on keskimäärin hieman alentunut (kuva 17).



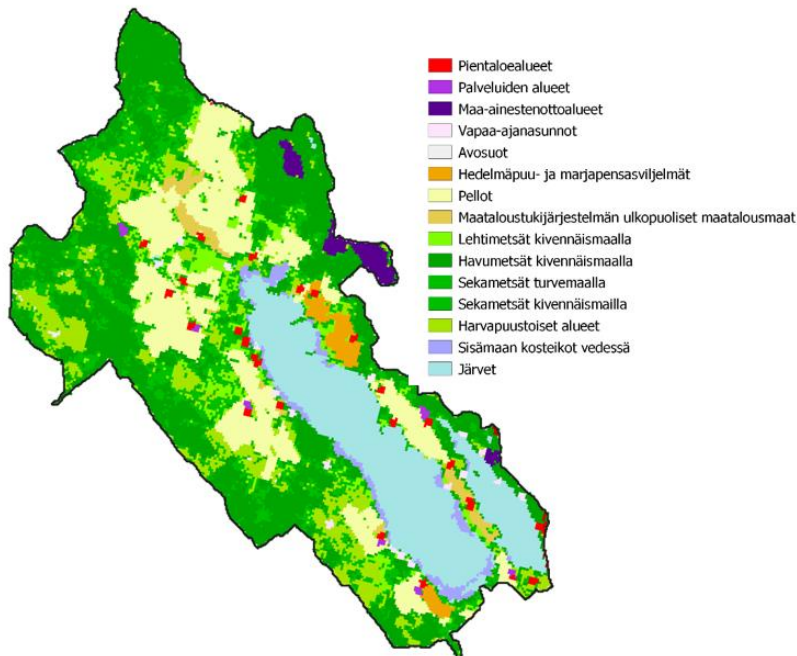
Kuva 17. Sääksjärven klorofylli-a-pitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde vuosina 2002-2020.

3.5. Järven käyttömuodot

Järvellä on suuri merkitys paikallisille ihmisille. Se luo maisemallista arvoa ja mahdollistaa virkistyskäytön eri muodot, kuten mökkeilyä, veden käytön saunavetenä, kalastuksen, uimisen, sekä järven muun virkistyskäytön.

4. Järven ulkoinen kuormitus

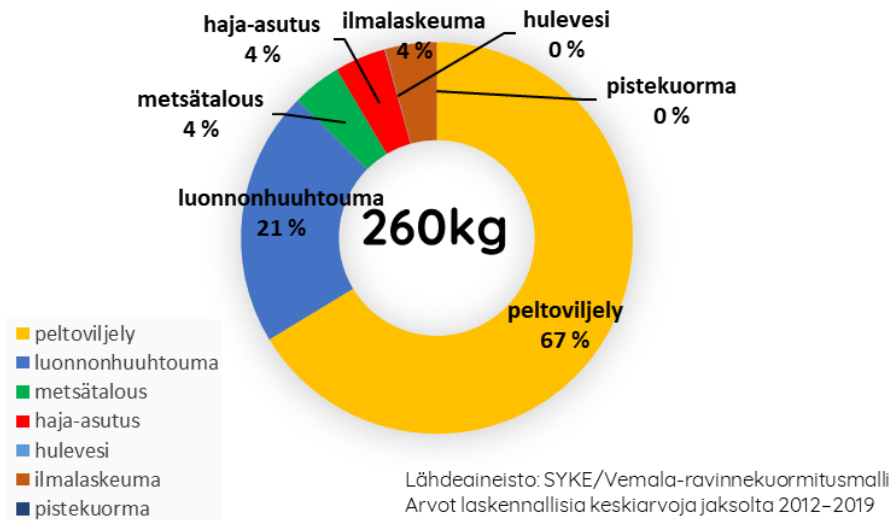
Sääksjärven valuma-alueesta noin 19 % on viljelysmaita osa pelloista ja monivuotisista viljelmistä sijaitsee järven välittömässä läheisyydessä (kuva 18). Suurin osa peltoalasta on järven lännen ja luoteen puolella, missä on myös runsaasti metsäojitusta.



Kuva 18. Maankäyttö Sääksijärven valuma-alueella. Lähde: SYKE: Corine-aineisto 2018

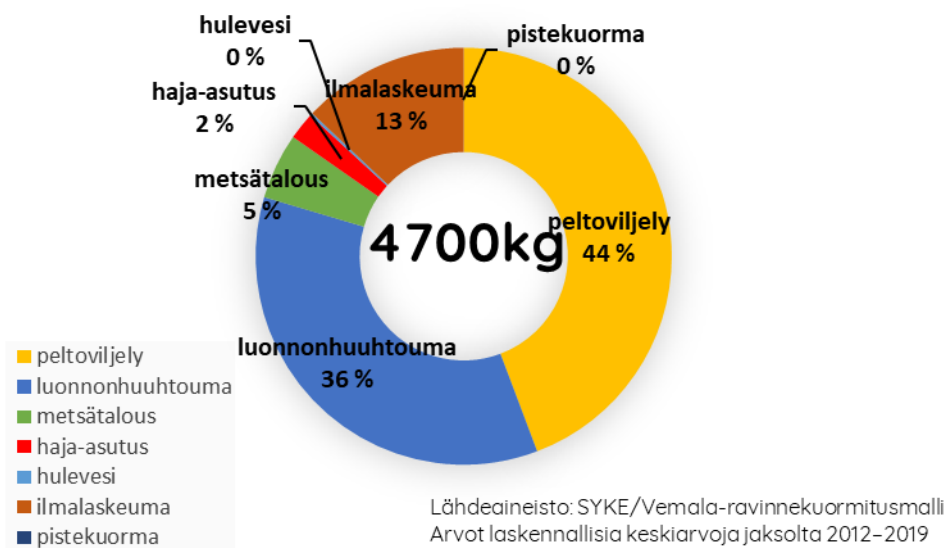
Maatalouden osuus ulkoisesta fosforikuormituksesta on merkittävä. Peltoviljelyn osuus on noin 3,2-kertainen verrattuna luonnonhuuhtoumaan (kuva 19). Ulkoisen typpikuormituksen osalta peltoviljelyn osuus noin 1,2 kertainen verrattuna luonnonhuuhtoumaan (kuva 20). Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022-2027 näiden kuormitusten vähentämistarpeiksi on arvioitu fosforin osalta 11 % ja typen osalta 30 % (Pohjois-Savon ELY 2021).

Sääksjärveen vuodessa tuleva fosforimäärä



Kuva 19. Arvio Sääksjärveen vuodessa tulevasta fosforimäärästä (kg/v). Arvot ovat laskennallisia keskiarvoja jaksolta 2013-2020 (VEMALA).

Sääksjärveen vuodessa tuleva typpimäärä



Kuva 20. Arvio Sääksjärveen vuodessa tulevasta typpimäärästä (kg/v). Arvot ovat laskennallisia keskiarvoja jaksolta 2013-2020 (VEMALA).

5. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Sääksjärveen tulevasta uomasta ei ole mitattu kokonaisfosforipitoisuuksia. Vain yhdestä uomasta (14.717U0011) on VEMALA-mallinnettu kuormitus 43 µg/l, mutta mallinnuspiste on uomassa ennen laajoja peltoaloja, joten mallinnettu arvo ei kuvasta uomasta järveen päätyvää fosforikuormitusta. Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA:n mukaan laajemmalla Korpipuuron valuma-

alueella on viisitoista mahdollista kosteikkopaikkaa, joista kolme, kosteikot 7, 9 ja 11, ovat Sääksjärven valuma-alueella (kuva 21, liitteet 1-4). Näiden kosteikkojen tiedot on koottu taulukkoon 2. Taulukkoon on myös VEMALA-mallinnuksen tietojen pohjalta laskettu kunkin kosteikon pinta-ala sekä sen suhde kosteikon valuma-alueen pinta-alaan. Keskimäärin tuo suhde näissä kahdessa kosteikossa on noin 2,4 %.



Kuva 21. Sääksjärven valuma-alueelle mallinnetut kosteikot (rajattu punaisella) ja niiden valuma-alueet (vihreät alueet). Kosteikko 7 on SYKE:n Value-valuma-alueenrajaustyökalan mallintaman alueen ulkopuolella, mutta, SYKE:n Vemala-mallinnuksen mukaan kosteikosta laskee oja Sääksjärveen.

Kosteikko toimii tehokkaasti, kun se on mitoitukseltaan vähintään 1-2 % valuma-alueensa koosta (Rouhtula 1996). Vesistösuojelun näkökulmasta kosteikon vaikuttavuus tehostuu, jos kosteikko on mitoitukseltaan vähintään 2 % valuma-alueen pinta-alasta (Puustinen ym. 2001). Alueen hydrologiasta riippuen jo 0,5 % suhteen omaavilla kosteikoilla voidaan päästä kelvollisiin tuloksiin fosforin ja kiintoaineen vähentämisessä. Tuon mittaluokan kosteikkojen puhdistustehokkuudessa esiintyy kuitenkin suurta vuosien välistä vaihtelua, johon kunkin vuoden hydrologia vaikuttaa (Puustinen 2007).

Mallinnettujen kosteikkojen valuma-alueesta peltojen osuus on keskimäärin 25 %. Kosteikkoon tuleva ulkoinen kuormitus lisääntyy peltoalan kasvaessa. Sääksjärven koko yläpuolisella valuma-alueella peltoalan suhteellinen osuus on noin 19 %. Kosteikkojen valuma-alueella peltojen osuus on siten suurempi.

Taulukko 2. VEMALA-mallinnetut Sääksjärven valuma-alueen kosteikkopaikat, kosteikkojen valuma-alueen pinta-alat, peltoalat ja peltoalan osuus kosteikon valuma-alueesta. Lisäksi taulukossa on kosteikon pinta-alat ja niiden osuus valuma-alueen pinta-alasta.

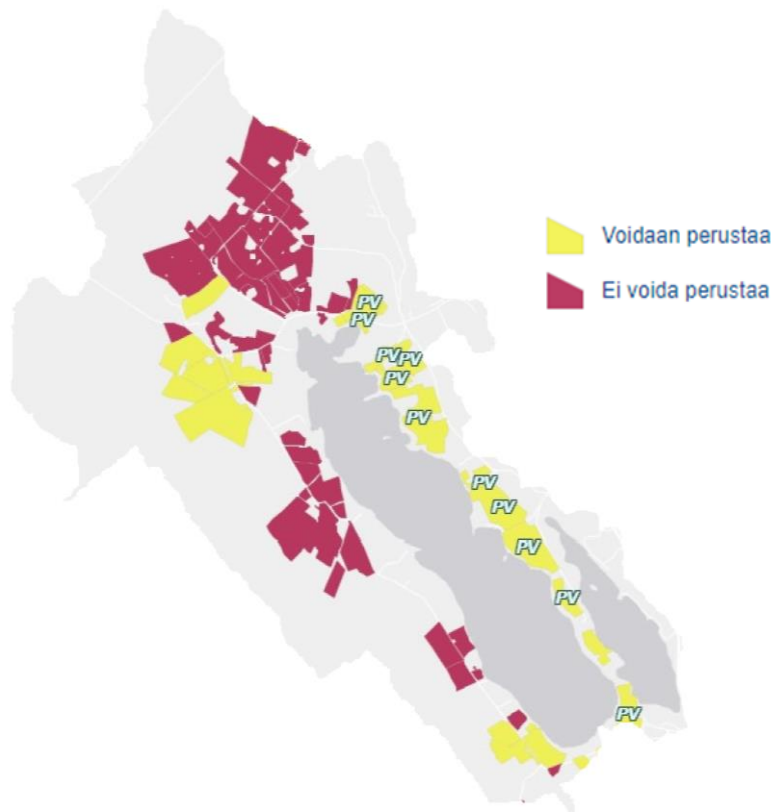
Kosteikko	Kosteikon valuma-alueen			Kosteikon	
	Peltoala ha	Kokoala ha	Pelto %	Pinta-ala ha	Pinta-ala/valuma-alue %
7	6,7	28,4	23,4	0,7	2,4
9	39,1	188,3	20,8	5,1	2,7
11	61,2	194,1	31,5	4,3	2,2
	107,0	410,9	25,2	10,1	2,4
	yhTEensä	yhTEensä	keskiarvo	yhTEensä	keskiarvo

Kosteikot 9 ja 11 ovat kooltaan niin isoja (4-5 ha), että niiden pidätystehokkuus sen myötä kasvaa (liitteet 3 ja 4). Lisäksi niiden sijainti Sääksjärven rannan tuntumassa parantaa järven linnuston elinympäristöjen monimuotoisuutta. Näiden kahden kosteikon lisäksi Sääksjärven läheisyydessä ja sijaitsee kosteikko numero 7 (liite 2). Kosteikkojen ravinteidenpidätyskykyä ja vaikuttavuutta on arvioitu taulukossa 3. Fosfori- ja typpiravinteiden lähteet ja Sääksjärven tuleva ulkoinen kuormitus on VEMALA-mallinnettuja. Valuma-alueen peltoalalle ja muulle maa-alalle on laskettu ominaiskuormitukset, joiden avulla on arvioitu kosteikon valuma-alueelta kosteikkoon tuleva kuormitus. Kosteikkojen ravinteidenpidätyskyvyn arvioinnin perustana on, että kosteikon ja sen valuma-alueen koon suhde on vähintään 2 %, jolloin kosteikot pidättävät keskimäärin 30 % fosforia ja 20 % typpeä (Puustinen ym. 2001). Laskennallisesti kosteikot pidättäisivät vuodessa noin 40 kg fosforia ja 470 kg typpeä. Koko Sääksjärven valuma-alueen ulkoisesta kokonaiskuormituksesta ne pidättäisivät fosforia noin 15 % ja typpeä noin 10 %. Kosteikkojen vaikutuksesta veden fosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) laskisi, järven retentio huomioden, 1 $\mu\text{g/l}$, jolloin pintaveden kokonaisfosforipitoisuus olisi 14 $\mu\text{g/l}$, joka on ensisijaisen järviyyypin (MVh) mukaan ekologiselta luokituksestaan hyvä ja toissijaisen järviyyypin (Rk) mukaan luokassa erinomainen. Vaikutus veden kokonaisfosforipitoisuuteen ei ole suuri, sillä järven retentio on 60 % ja siten suurin osa järveen tulevasta fosforista pidättyy pohjasedimenttiin.

Taulukko 3. Sääksjärven vuodessa tulevat ravinnekuormitukset (P = fosfori ja N = typpi), kosteikkoihin 7, 9 ja 11 tuleva ulkoinen kuormitus, kosteikkojen kuormituksen vähentämiskyky ja vaikutus kosteikkojen kokonaiskuormitukseen sekä vaikutus koko Sääksjärven valuma-alueen kokonaiskuormitukseen.

Ravinteiden lähde	Järven tuleva ulkoinen kuormitus (kg/v)	Kosteikkoihin tuleva ulkoinen kuormitus (kg/v)	Väheentynyt ravinnemäärä (kg/v)	Vaikutus koko valuma-alueen kokonaiskuormitukseen %
maatalous (P)	172	96	29	-17
muu (P)	88	40	12	-14
yhTEensä (P)	260	136	41	-16
maatalous (N)	2080	1159	232	-11
muu (N)	2620	1196	239	-9
yhTEensä (N)	4700	2354	471	-10

Sääksjärven valuma-alueelle on mallinnettu mahdollisia alueita suojavaohtyhykkeille (kuva 22). Aivan järven tuntumassa on useita peltolohkoja ja monet niistä ovat myös pohjavesialueella.



Kuva 22. Mahdolliset suojavaöhykkeet Sääksjärven valuma-alueella. PV= peltolohko sijaitsee pohjavesialueella. (kuva: Pohjois-Savon ELY Paikkatietoaineistot 2022-2028, KOTOMA (VARELY)).

6. Ongelmat ja johtopäätökset

Sääksjärven ongelmana on rehevyytason kohoaminen, joka ilmenee ajoittaisena ravinnepitoisuuksien nousuna sekä järven tuotannon kasvuna. Kohonnut tuotanto lisää järven hapenkulutusta, jolloin alusvedestä tulee hapetonta kesällä ja talvella ja erityisesti järven kerrostuneisuuskausien loppuvaiheissa. Hapettomissa olosuhteissa järven pohjasedimentistä vapautuu ravinteita, eli tapahtuu sisäistä kuormitusta, mikä näkyy ravinnepitoisuuksien nousuna talvisin ja toisinaan myös kesäisin.

Järven tilaan vaikuttaa sekä ulkoinen, että sisäinen kuormitus. Nykytilanteessa merkittävintä on ulkoinen kuormitus, joka aiheutuu pääosin peltoviljelyn fosforikuormituksesta. Järveen laskevien uomien fosforipitoisuus ei ole selvillä, joten nykytiedoilla toimenpiteiden kohdistaminen kaikkein vaikuttavimmalle alueelle on mahdotonta.

7. Kunnostuksen tavoite ja toimenpiteet

Sääksjärven kunnostuksen tavoite on määritetty yhteensovittavasti hakijan, vesienhoitosuunnitelman ja tämän kunnostussuunnitelman tietojen perusteella. Hanke jakautuu kahteen vaiheeseen. **Ensimmäisessä vaiheessa** tehdään valuma-aluosuunnitelma sekä kolme kosteikkosuunnitelmaa. **Toisessa vaiheessa** toteutetaan suunnitellut kosteikot ja muita valuma-

aluesuunnitelmassa suositeltuja toimenpiteitä sekä valuma-aluesuunnitelmaa käytetään kohdennettuun viestintään ja neuvontaan alueen toimijoille.

Koko hankkeen tavoitteet tavoitteet:

1. Järven tilaan vaikuttavien tekijöiden tarkentaminen

- Järveen tulevan vedenlaadun ja kuormituksen selvittäminen

2. Järven rehevyystason alentaminen

- Ulkoisen kuormituksen alentaminen maa- ja metsätalouden vesienhallinnan toimenpiteillä. Numeerisena tavoitteena on rehevyystason alentaminen fosforipitoisuuden osalta tasolle 12 µg/l ja klorofyllin-a-pitoisuuden vastaavasti 5 µg/l. Tällöin fosforipitoisuus olisi ekologisessa luokituksessa erinomainen ja klorofylli-a-pitoisuus hyvä. Klorofylli-a-pitoisuuden ja fosforipitoisuuden suhde olisi siten tavoitellulla tasolla eli 0,4. Levämäärän ja ravinnepitoisuuksien alentuessa myös alusvesien happitilanteet paranisivat.

3. Järven rehevyystason aleneminen edistää myös järven alapuolisen Rautalammen tilaa

Hankkeen ensimmäisen vaiheen suunnitelma

Toimenpiteet:

- Vesinäytteiden ottaminen ja analysointi järveen tulevan vedenlaadun selvittämiseksi sekä kuormituksen alueellisten lähteiden selvittämiseksi. Valuma-aluesuunnittelija arvioi näytteenottoaikat maastokäynneillä.
- Valuma-alueella tehdään maastotarkastelu. Tarkastelun kohteet valitaan esiselvityksen ja vesinäytteiden tulosten perusteella sekä paikallisten kanssa keskustelemalla. Tarkastelussa käydään läpi esimerkiksi esiselvityksessä mainitut Vemala-mallinnetut kosteikkopaikat. Lisäksi aluekohtaisesti selvitetään muita mahdollisia maa- ja metsätalouden vesienhallintaan soveltuvia kohteita alueella. Toimenpiteitä voi olla esimerkiksi kosteikot, laskeutusaltaat, tulvatasanteet, kaksitasouomat, perkauskatkot, suojavyöhykkeet.
- Tehtävien toimenpiteiden vaikuttavuudet arvioidaan ja arviointia hyväksi käyttäen esitetään toimenpiteiden suositeltu toteutusjärjestys.
- Kolmesta kosteikosta tehdään maanomistajien suostumuksella tarkemmat suunnitelmat.

Ajankohta, toteuttajat ja yhteistyötahot

Hanke toteutetaan vuonna 2023. Hankkeen hakijana, hallinnoijana ja vastuullisena toteuttajana toimii Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys (SKVSY). SKVSY palkkaa työntekijän tekemään hankkeen näytteenoton, valuma-aluesuunnittelun ja raportoinnin. Työntekijä myös kilpailuttaa ostopalveluina tehtävät vesinäytteiden analyysit sekä kosteikkosuunnitelmat. Työntekijän kokonaistyömäärä Sääksjärven valuma-alueen osuudelta on neljä viikkoa, joka jakaantuu kevään 2023 ja syksyn 2023 välille siten, että keväällä toteutetaan näytteenotto, kesällä maastokäynnit ja syksyllä raportointi. Hankkeeseen palkattu työntekijä toimii yhteistyössä kunnan ja paikallisten kanssa.

Kustannusarvio ja rahoitus

Sääksjärven valuma-alue suunnitelman kokonaiskustannusarvio on 16520 euroa. Kustannukset sisältävät arvonlisäveron. Kustannusarvio koostuu palkkakuluista ja matkakuluista sekä ostopalveluista, joihin kuuluu vesinäytteiden analysointi ja kosteikkosuunnitelmat. Tarkempi kustannusarvio löytyy taulukosta 2.

Rahoitus koostuu ELY-keskuksen Maa- ja metsätalouden vesienhallinnan edistämisen avustuksesta (50 %) sekä Rautalammin kunnan omarahoitusosuudesta (50 %).

Taulukko 4. Hankkeen kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

Kustannusarvio (euroa)

Kustannuslaji

Henkilöstökustannukset

Valuma-alue suunnittelijan palkka, 4 vko 5120

Ostopalvelut

Vesinäytteiden analysointi 1000

Kosteikkosuunnitelmat, 3 kpl 10000

Muut kulut

Matkakulut 400

Kustannukset yhteensä,	16520
-------------------------------	--------------

Haettava rahoitus, 50 %	8260
-------------------------	------

Omarahoitusosuus, kunta, 50 %	8260
-------------------------------	------

Tulosten hyödyntäminen ja vesiensuojelutyön jatkuvuus

- Hankkeen tuloksena kunnalle, ELY-keskukselle sekä SKVSY:lle jää valuma-alue suunnitelma, jossa on eritelty valuma-alueella mahdollisiksi todetut vesienhallinnan toimenpiteet ja kohteet. Lisäksi on arvioitu toimenpiteiden vaikuttavuutta.
- Valuma-alue suunnitelma mahdollistaa pitkäjänteisen vesienhallinnan edistämisen valuma-alueella, sillä käytännön toimenpiteitä voidaan toteuttaa vaiheittain.
- Maanomistajille ja alueen toimijoille voidaan jatkossa viestiä, valuma-alue suunnitelmaa hyväksi käyttäen ja kohdennetusti, muista maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä, niiden toteutuksesta, hoidosta ja saatavista korvauksista.
- Kaikki toimenpiteet eivät vaadi suuria hankkeita, vaan pienempiä kohteita maanomistajat voivat toteuttaa itsenäisesti tai paikallisten yhteisinä talkoina ja siten edistää Sääksjärven tilaa.
- Hankkeen tuloksena on lisäksi kolme kosteikkosuunnitelmaa, jotka voidaan toteuttaa Sääksjärven kunnostuksen toisessa vaiheessa. Lisäksi valuma-alueesta ja mahdollisista toimenpiteistä on riittävästi tietoa, että kosteikkojen lisäksi voidaan toteuttaa myös muita vesienhallinnan toimenpiteitä.

Lähteet

Pohjois- Savon ELY (2021). Vallinkoski, V-M.; Aalto, J.; Miettinen, T. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022 – 2027.

Puustinen, M., Koskiahho, J., Gran, V., Jormola, J., Maijala, T., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty M. & Sammalkorpi, I. (2001). Maatalouden vesiensuojelukosteikot, VESIKOTprojektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen julkaisuja 499/2001.

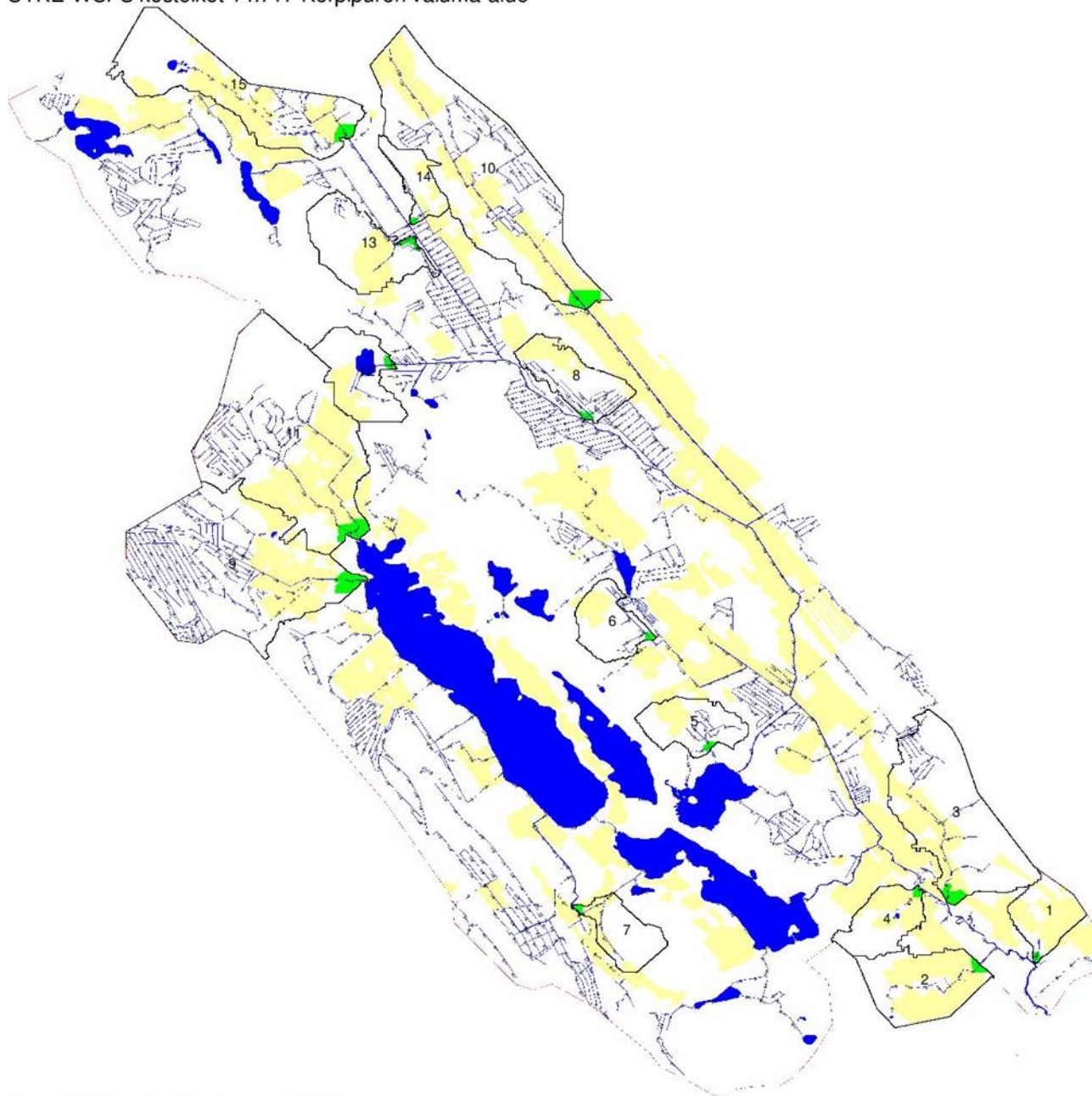
Puustinen M., Koskiahho J., Jormola J., Järvenpää L., Karhunen A., Mikkola-Roos M., Pitkänen J., Riihimäki J., Svensberg M. & Vikberg P., (2007). Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus, Suomen ympäristö 21 | 2007. Helsinki: Suomen Ympäristökeskus, 80 s

Ruohtula, J. (toim.) (1996). Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden suunnittelu. Suomen ympäristökeskuksen moniste 11.

Liitteet

Liite 1.

SYKE-WSFS kosteikot 14.717 Korpipuron valuma-alue

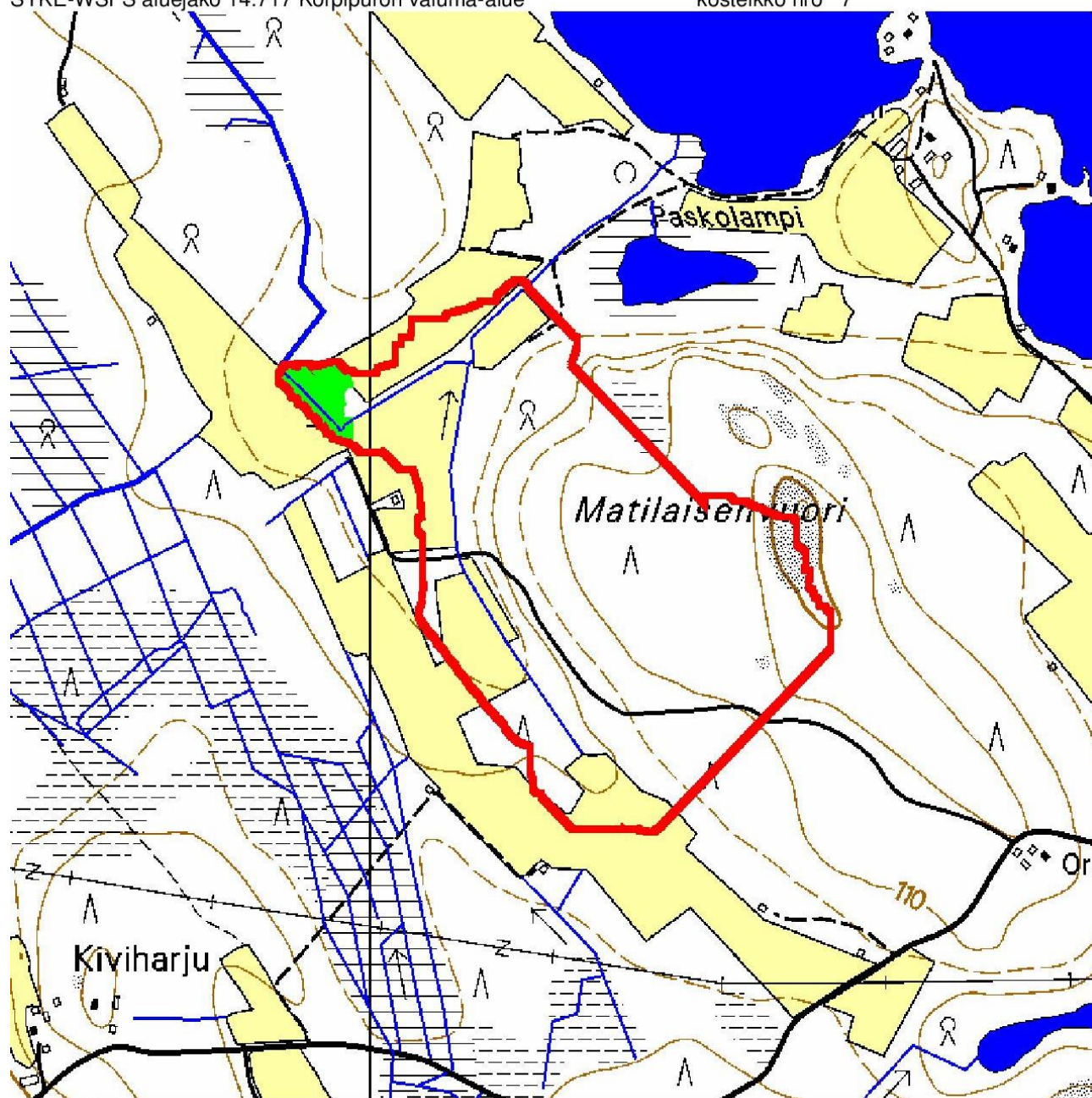


Karttapohja © Maanmittauslaitos, lupa nro 07/MYY/04.

Liite 2.

SYKE-WSFS aluejako 14.717 Korpipuron valuma-alue

kosteikko nro 7

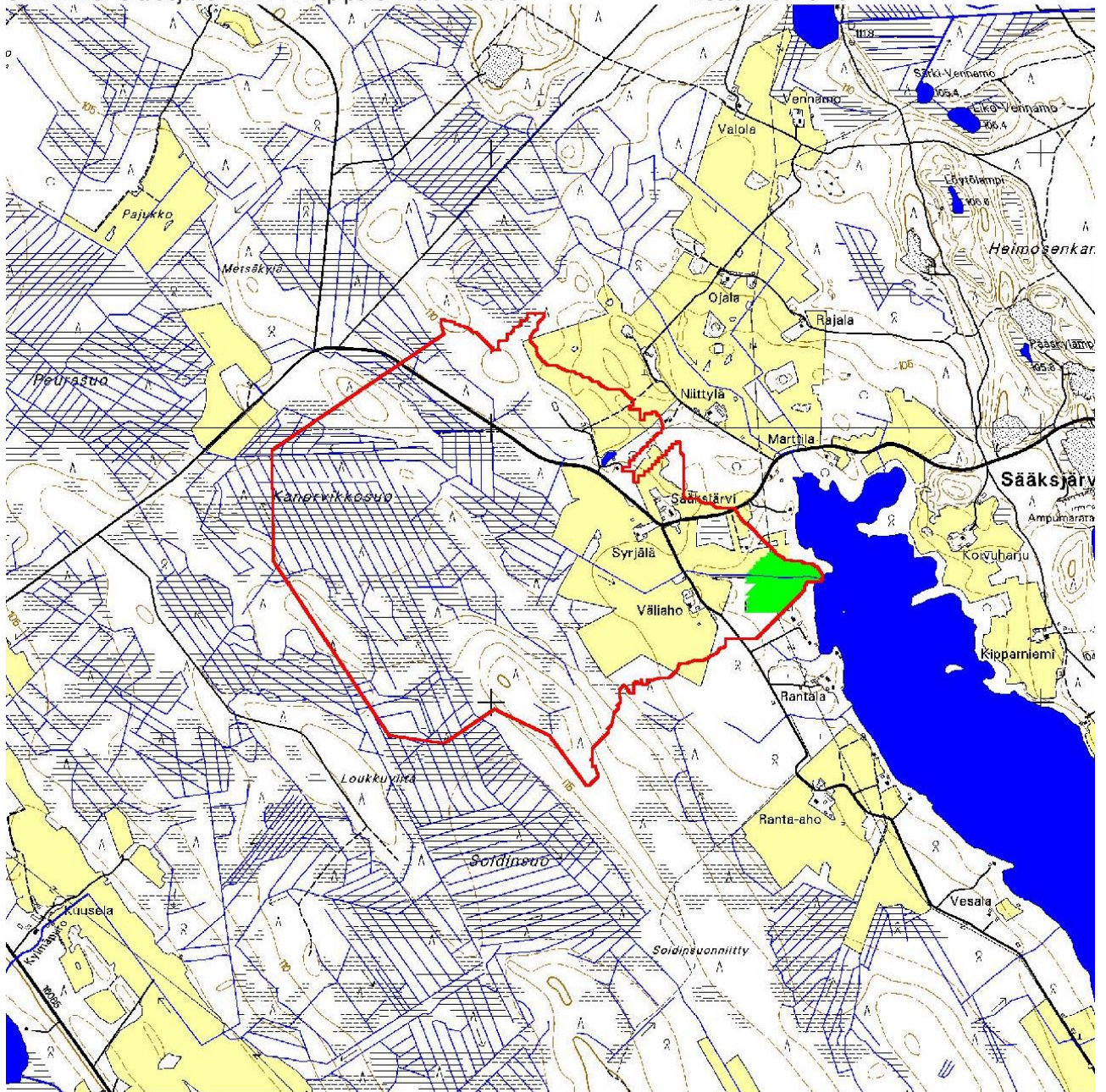


Karttopohja © Maanmittauslaitos, lupa nro 07/MYY/04.

Liite 3.

SYKE-WSFS aluejako 14.717 Korpipuron valuma-alue

kosteikko nro 9

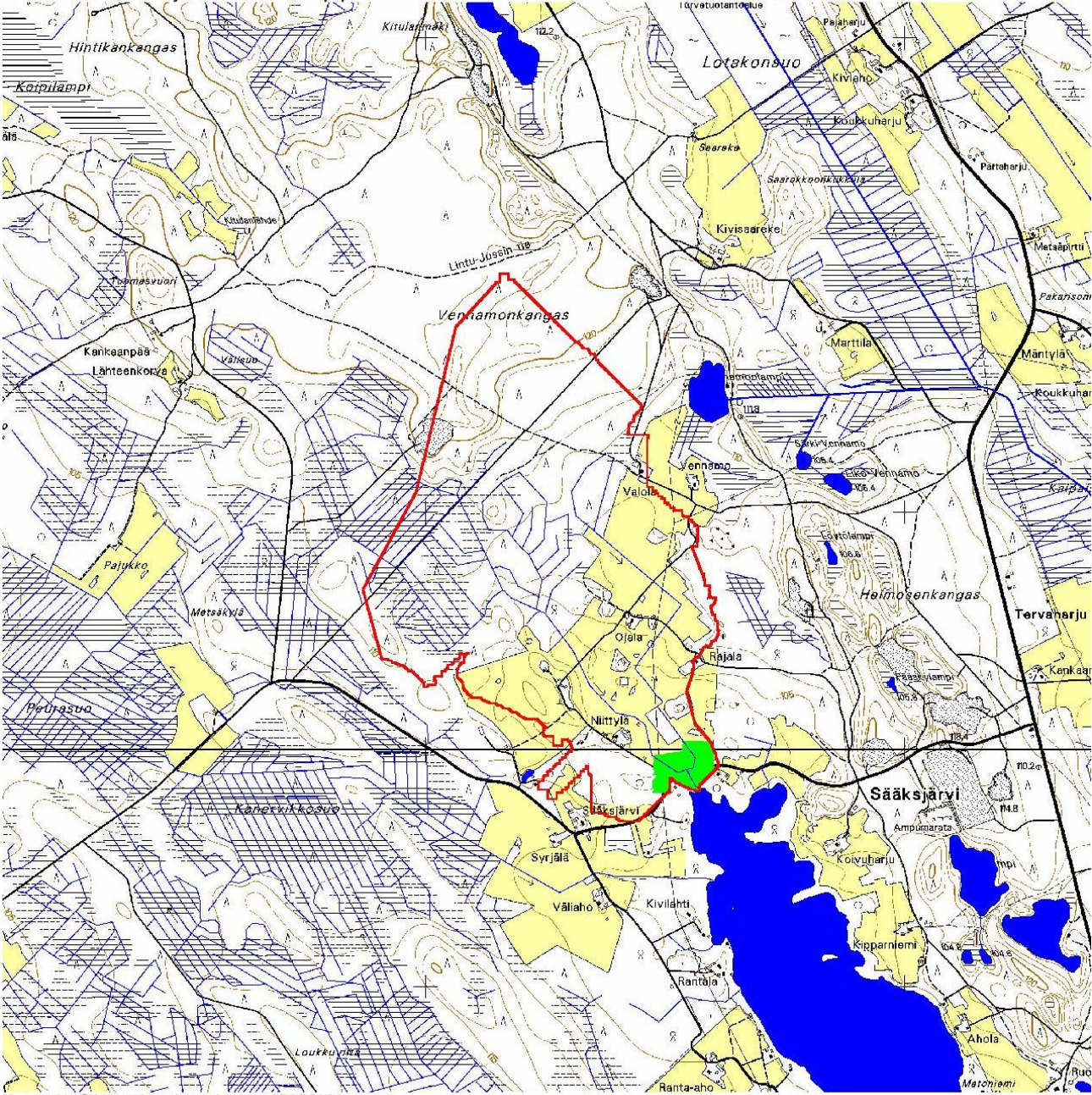


Karttopohja © Maanmittauslaitos, lupa nro 07/MYY/04.

Liite 4.

SYKE-WSFS aluejako 14.717 Korpipuron valuma-alue

kosteikko nro 11



Karttapohja © Maanmittauslaitos, lupa nro 07/MYY/04.