



**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**

Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO

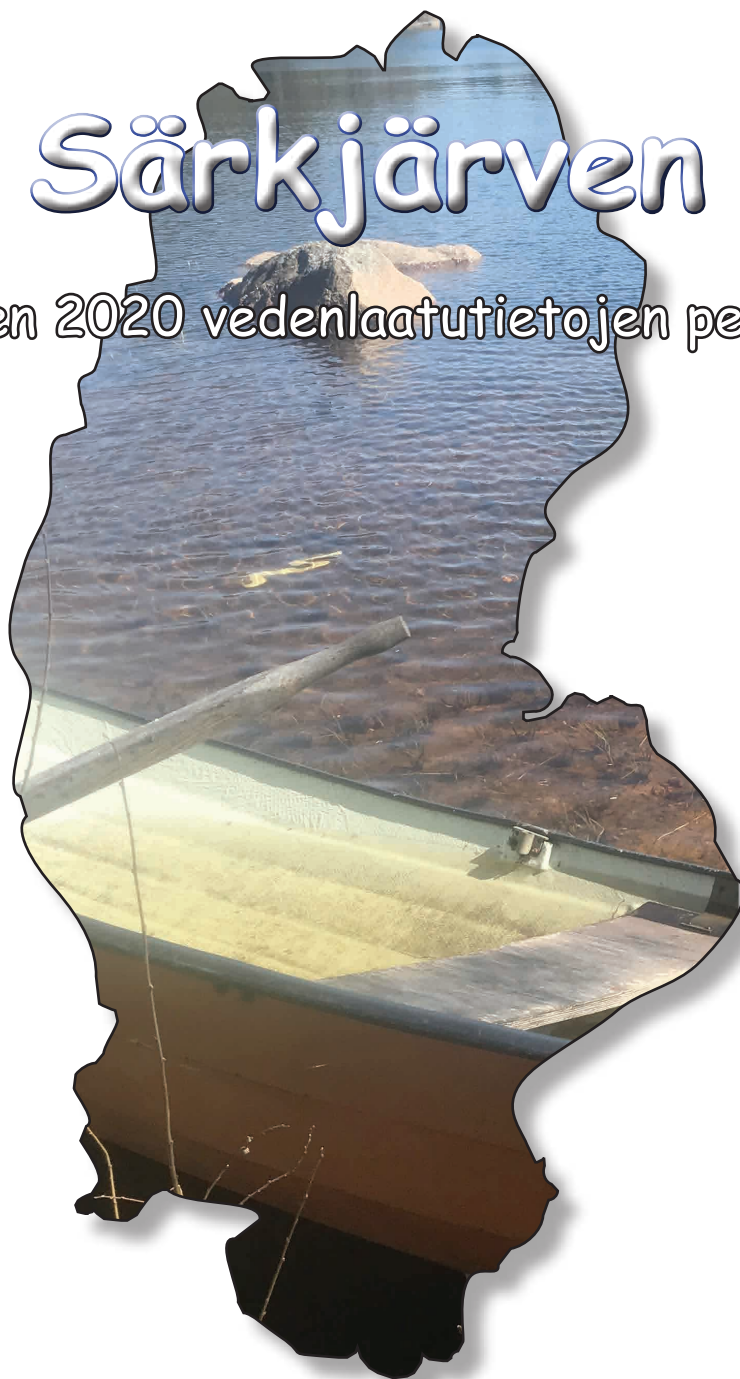


**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**

Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

Särkjärven

tila vuoden 2020 vedenlaatutietojen perusteella



Mikael Henriksson
Juha Niemi

**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien-
ja ilmansuojeluyhdistys
2020**



Sisällysluettelo

	sivu
1. Johdanto	3
1.1. Särkjärven veden laatu ja kuormitus	3
1.2. Särkjärven ekologinen tila	4
1.3. Särkjärven valuma-alue	4
2. Menetelmät	5
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu	7
3.1. Happi	7
3.2. pH ja alkaliteetti	7
3.3. Väriluku	8
3.4. Sameus	9
3.5. Näkösyvyys	10
3.6. Kokonaistyyppi	11
3.7. Kokonaisfosfori	12
4. Yhteenveto	13
5. Kirjallisuus	24
Liite 1. Särkjärven valuma-alue	27
Liite 2. Tutkimustodistus	28

**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**
Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**
Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

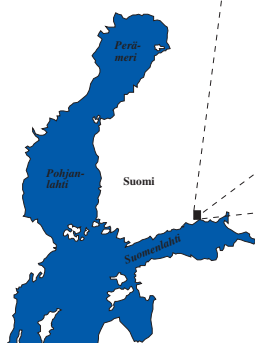
1. Johdanto

1.1. Särkjärven veden laatu ja kuormitus

Särkjärvi on poikkeuksellisen hyvin ihmistoiminnan vaikutuksista säilynyt karu ja kirkasvetinen järvi. Sen veden laatu on enimmäkseen erinomainen ja veden hygieeninen tila on moitteeton. Särkjärven tarkkailuhistorian aikana on ollut epäilyjä järven happamoitumisesta mutta nykytilanteessa rehevöityminen on todennäköisempää, mikäli järven kuormitus kasvaa ja järven tila kehittyy kielteiseen suuntaan.

Särkjärvi on erityisen oligotrofisena eli vähäravinteisena järvenä kuitenkin myös herkkä reagoimaan eri toimintojen aiheuttamalle kuormitukselle. Viime vuosina osa Särkjärven vedenlaatumuuttujista ovat vaihdelleet aikaisempaa voimakkaammin. On epäilty, että valuma-alueen metsätaloudelliset toimenpiteet ovat ajoittain heikentäneet vedenlaatua erityisesti kasvattaen kokonaisfosforipitoisuuksia ja veden väriarvoja. Talvella 2018 mitattiin ennätyskorkeita veden humuspitoisuuden kohoamiseen viittaavia 45 mg Pt/l väriarvoja. Myös rantojen ruoppaukset ja pengerrykset ovat ilmeisesti ajoittain heikentäneet Särkjärven vedenlaatua. Vedenlaatuarvot ovat kuitenkin tähän asti aina palautuneet lähelle pitkäaikaisia keskiarvoja. Alueen asukailta ja mökkiläisiltä sekä järven virkistyskäyttäjiltä on kuulunut huolestuneita

havaintoja muun muassa järven näkösyvyyden heikentymisestä ja pohjan liettymisestä. Mikäli vesistönsuojelunäkökohtia ei riittävästi huomioida, on olemassa riski, että järven luonnontilaa menetetään ja sen virkistyskäyttö- ja luontoarvot heikenevät. Särkjärven valuma-alueella kaikenlaisen ihmistoiminnan taustalla tulisi olla pyrkimys vesiensuojelullisten näkökohtien huomioimiseen.



Kuva 1. Särkjärven sijainti.

1.2. Särkjärven ekologinen tila

Pintavesien tyypittelyssä Särkjärvi kuuluu vesimuodostumatyyppiin ”keskikokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet” (Aroviita ym. 2019). Kokonaisuudessaan Särkjärven ekologinen tila sijoittuu pintavesien viisiportaisen luokitteluasteikon toiseksi korkeimpaan, hyvään tilaluokkaan. Arvio pohjautuu pääosin vedenlaatutietoon, jonka perusteella järven tila on erinomainen. Ekologisen tilaluokitukseen vaikuttaa laskuojan Särkjärvibäckenin hydrologis-morfologinen muuttuneisuus (eliöiden vaelluseste), jota ilman järvi kuuluisi erinomaisen ekologiseen tilaluokkaan. Fysikaalis-kemiallisen tilan ja kasviplanktonin tilaa

kuvaavien klorofyllipitoisuuksien perusteella ekologinen tila on erinomainen. Kalastoa ei ole Särkjärven ekologisessa luokittelussa käytetty mutta koekalastusten perusteella kalasto on runsas ja tasapainoinen (Hagman 2012). Ravuista on satunnaisia havaintoja Särkjärvessä (Ibid). Särkjärven pohjaeläimistöstä ei ole tutkittua tietoa.

Särkjärvi pähkinäkuoressa:

Pinta-ala:	215 ha
Suurin syvyys:	5,6 m
Ranraviivan pituus:	8,1 km
Valuma-alueen pinta-ala:	455 ha
Keskisyvyys:	3,5 m
Veden viipymä:	3 - 4 vuotta
Laskupuro:	Särkjärvibäcken
Järviä valuma-alueella:	Pitkäjärvi/ Långträsket
Valuma-alueen järvisyys:	33 %

Särkjärven valuma-alueella sijaitsevalle Pitkäjärvelle ei ole tehty tyypittelyä tai ekologista luokitusta. Särkjärvi ja Pitkäjärvi laskevat Särkjärvibäckenin puron kautta Taasianjokeen. Särkjärvibäckenin pohjoisosa sivuhaaroineen on luonnontilaisia piirteitä säilyttänyt arvokas purojakso. Särkjärvibäckenin ekologinen tila on luokiteltu. Ekologisista osatekijöistä päällyslevien tila on erinomainen ja fysikaalis-kemiallisten luokittelumuuttujien tila on hyvä. Puro on kuitenkin padottu kalojen nousun merestä estävällä Myllykylän padolla. Patoamisen takia Särkjärvibäckenin ekologinen luokitus laskee kokonaisuudessaan hyvään ekologisen laatuluokkaan.

1.3. Särkjärven valuma-alue

Särkjärven valuma-alueen pinta-ala on 6,8 km², josta vesistöjen osuus on noin kolmannes (33 %). Maapinta-ala on noin 4,7 km². Särkjärven eteläosaan laskevan Pitkäjärven osavaluma-alue on noin neljännes valuma-alueen maapinta-alasta ja koillisessa laskevan Susisuon osavaluma-alue noin 20 %. Loput eli Särkjärven lähivaluma-alue on pinta-alaltaan noin 2,5 km².

Särkjärven valuma-alue on metsävaltainen. Valuma-alueen maapinta-alasta noin 95 % on metsää. Valtaosa valuma-alueen maaperästä on kivennäismaalajeja ja pienempi osa on turvemaita. Luontaisesti rehevien viljelykelpoisten alueiden osuus on vähäinen (kuva 1, liite 1). Järven valuma-alue on vain pari kertaa suurempi kuin järven vesipinta-ala

(kuvat 12 ja 13). Vähäravinteisena järvenä Särkjärven kyky sietää lisäkuormitusta on varsin rajallinen, sillä pienetkin kuormituslisät voivat näkyä järven tilassa. Karuihin olosuhteisiin sopeutunut eliöstö reagoi myös herkästi muutoksiin vedenlaadussa.

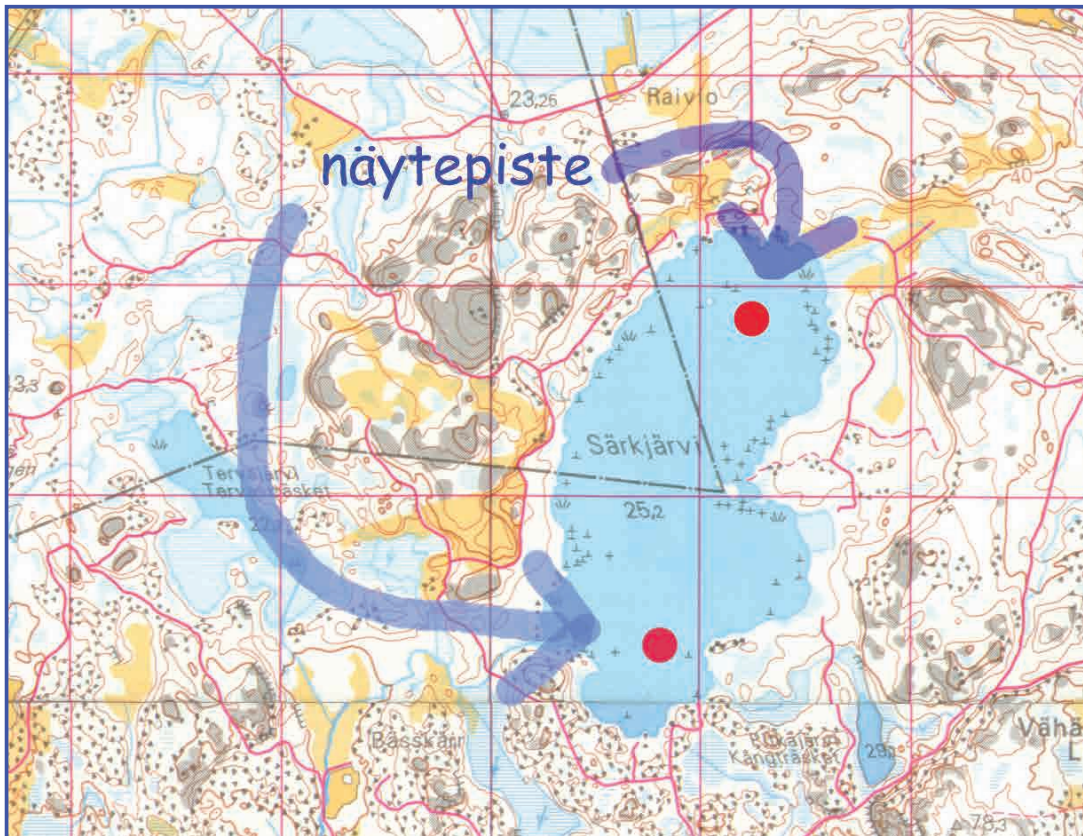
2. Menetelmät

Särkjärven tilaa seurataan järven pohjois- ja eteläpäissä sijaitsevilla näytepisteillä (kuva 2 ja 3). Pohjoispään näytepisteellä seuranta on jatkunut säännöllisesti vuodesta 1988 ja eteläpäässä vuodesta 2012 lähtien.

Vuoden 2020 näytteenotot suoritettiin 15.4.2020. Normaalaa talvinäytteenottoa hankaloitti lumeton ja leuto talvi, minkä



Kuva 2. Särkjärven vedenlaatua seurataan vuosittain pohjois- ja eteläpään näytepisteillä.



Kuva 3. Särkjärven näytteenottopisteiden sijainnit.

seurauksena näytteenottoa ei voitu huonosta jäätilanteesta johtuen suorittaa normaaliin tapaan jään päältä.

Vesinäytteet otettiin 1 m pohjasta Limnos noutimella järven pohjoispäästä sijaitsevista syvänteistä (kokonaissyvyys 5,2 m) ja järven eteläpäästä (kokonaissyvyys 5,5 m). Vuonna 2012 tarkkailuun mukaan otetun eteläpään lisäpisteen (kuva 3) tarkoitus on ollut selvittää, ovatko valuma-alueen metsänhoitoon ja maankäyttöön liittyvät toimet vaikuttaneet järven vedenlaatuun.

Vesinäytteistä määritettiin kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, pH, alkaliniteetti, väri ja uutena muuttujana sameus. Näytteet analysoitiin akkreditoidussa KCL Kymen laboratoriossa. Vesipatsaan happi- ja lämpötilaprofiilit mitattiin Ysi 52 Dissolved Oxygen Meter -happimittarilla.

Syvyys	0,5m	1,0m	1,5m	2,0m	2,5m	3,0m	3,5m	4,0m	4,5m	5,0m
Lämpötila C°	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Happi mg/l	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Happi %	98	98	98	98	98	98	97	97	98	98
Kokonaistyyppi mg/l									430	
Kokonaisfosfori mg/l									0,08	
pH-luku									6,4	
Alkaliteetti mmol/l									0,09	
Väri Pt/l									25	
Sameus FNU									1,3	

Näytteenotto pvm.: 15.4.2020. Näytteet otti biologi Mikael Henriksson. Pilvipeite: 8/8. Jään paksuus: 0 cm. Kokonaissyvyys: 5,2 m. Näkösyvyys: 4,3 m. Vesi oli kirkasta, väritöntä ja hajutonta.

Syvyys	0,5m	1,0m	1,5m	2,0m	2,5m	3,0m	3,5m	4,0m	4,5m	5,0m
Lämpötila C°	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Happi mg/l	13,3	13,3	12,9	13,3	13,5	13,5	13,4	13,5	13,5	13,3
Happi %	104	103	101	105	100	100	100	100	100	100
Kokonaistyyppi mg/l									480	
Kokonaisfosfori mg/l									0,10	
pH-luku									6,4	
Alkaliteetti mmol/l									0,08	
Väri Pt/l									25	
Sameus FNU									1,4	

Näytteenotto pvm.: 15.4.2020. Näytteet otti biologi Mikael Henriksson. Pilvipeite: 8/8. Jään paksuus: 0 cm. Kokonaissyvyys: 5,5 m. Näkösyvyys: 4,2 m. Vesi oli kirkasta, väritöntä ja hajutonta.

Taulukko 1. Särkjärven vesinäytteenotto vuonna 2020. Pohjoispään näytepisteen tulokset ylhäällä ja eteläpään alhaalla.

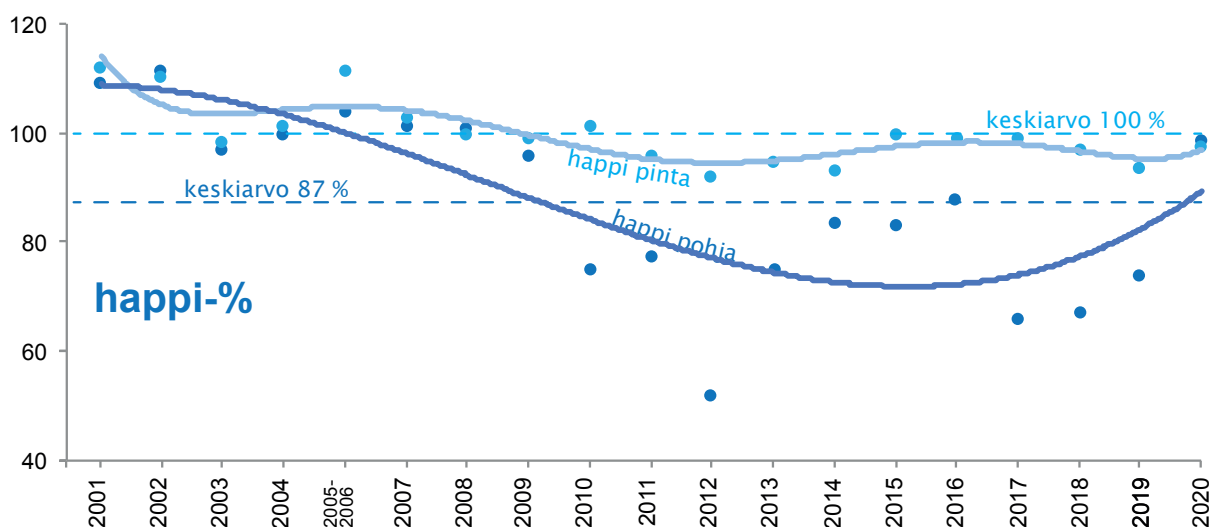
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1. Happi

Vuoden 2020 näytteenoton aikana Särkjärven vesi oli täysin sekoittunut kevät-täyskierron jälkeen ja vesipatsas oli tasalaatuinen lämpötilan ja happipitoisuuden suhteen. Molemmilla näytepisteillä vesipatsaan happipitoisuudet ja hapen kyllästysprosentit olivat samaa korkeaa tasoa kuin viime vuosina (taulukko 1) (Henriksson ym. 2013, 2015, Henriksson ja Myllyvirta 2014, Henriksson ja Niemi 2016, 2017 ja 2018, Niemi ja Henriksson 2019). Taso on tyypillinen karuille luonnontilaisille vesistöille. Kerrostuneisuuskausina alusveden happipitoisuudet ovat yleensä päällysveden pitoisuuksia hieman alhaisempia. Särkjärvessä happitilanne on kuitenkin hyvä myös talviolosuhteiden ja veden voimakkaan kerrostuneisuuden aikoina, eikä talven 2019-2020 aikana ole ollut pelkoa huonosta happitilanteesta. (kuva 4).

3.2. pH ja alkaliniteetti

Vuonna 2020 Särkjärven veden pH oli edellisvuoden tapaan 6,4 molemmilla näytepisteillä (taulukko 1). Lievästi hapan vesi (pH hieman alle 7) on tyypillistä Suomen järville, eikä pH:n perusteella ole havaittavissa merkkejä veden happamoitumisesta. pH arvossa on viime vuosina ollut hienoinen nouseva trendi (kuva 5). 2000-luvun alussa pH Särkjärvessä laski ja järveä uhkasi happamoitua (kuva 5). Tilanne kuitenkin vakiintui ilmakehästä tulleen happaman laskeuman vähennyttyä, eikä happamoitumisesta ole nykytilanteessa vaaraa Särkjärvellä (Henriksson ja Myllyvirta 1997, 2001, 2002). Veden alkaliteetti (kyky vastustaa pH:n muutosta) on Särkjärvessä karuille järville tyypillisesti melko alhainen (vuonna 2020 0,08 - 0,09 mmol/l), mutta riittävä.



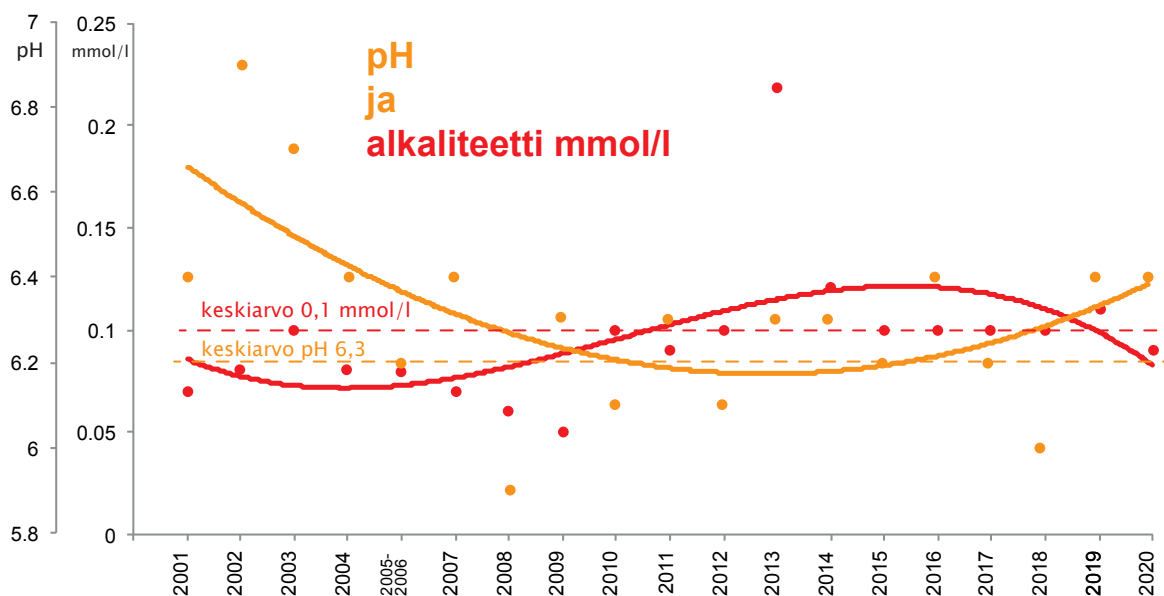
Kuva 4. Särkjärven veden laadun kehitys 2000-luvulla. Käyrät kuvaavat veden talviaikaisesta happipitoisuutta pinnanläheisessä (1 m syvyydellä) ja pohjanläheisessä (1 m pohjasta) vedessä järven pohjoispään näytepisteellä.

3.3. Väriluku

Mitä alhaisempi väriluku sitä vähähumuksisempi ja kirkkaampi vesi. Särkjärven valuma-alue on metsäinen ja soinen, mikä yleensä tarkoittaa korkeaa humuspitoisuutta vedessä. Särkjärven tapauksessa valuma-alueen pieni koko suhteessa järven kokoon saa kuitenkin aikaan sen, että järven vesi pysyy kirkkaana. Metsätaloudelliset toimenpiteet, varsinkin suo- ja metsäojitukset, lisäävät järvien veden humuspitoisuutta. Mitä enemmän valuma-alueella on ojitettuja soita sitä korkeampi on veden väriluku.

Vuoden 2018 tarkkailussa havaittiin Särkjärven tarkkailuhistorian korkeimmat veden väriluvut selkeällä erolla. Vuonna 2019 väriluku palautui järven normaalille keskimääräiselle tasolle, mutta tässä tarkkailussa mitattiin jälleen selkeästi pitkäaikaisia keskiarvoja ylittäviä väriarvoja (kuva 6). Nyt mitatut väriarvot 25 mg Pt/l voidaan suhteuttaa värittömän veden raja-arvoon 15 mg Pt/l. 30 mg Pt/l katsotaan monesti vähähumuksisten järvien raja-arvoksi. Särkjärven vuoden 2020 väriluvun voidaan näin vertaillen katsoa osoittavan lievää humuspitoisuutta ollen kuitenkin kohtuullisen lähellä värittömän veden väriarvoja.

Vuoden 2019-2020 talvi oli poikkeuksellisen leuto ja sateinen ja vuoden 2020 tarkkailua edeltäneinä kuukausina huuhtoutui tavallista enemmän humusta Särkjärveen. Vuoden 2020 korkeat väriarvot johtuvat todennäköisesti ainakin osin näistä säiden aiheuttamista luontaisista vaihteluista valumavesien määrissä ja laadussa ja sitä



Kuva 5. Särkjärven vedenlaadun kehitys 2000-luvulla. Käyrät kuvaavat järven pohjoispään veden happamuutta ja puskurointikykyä (alkaliteettiä) kevättalvella alusvedessä 1m pohjasta.

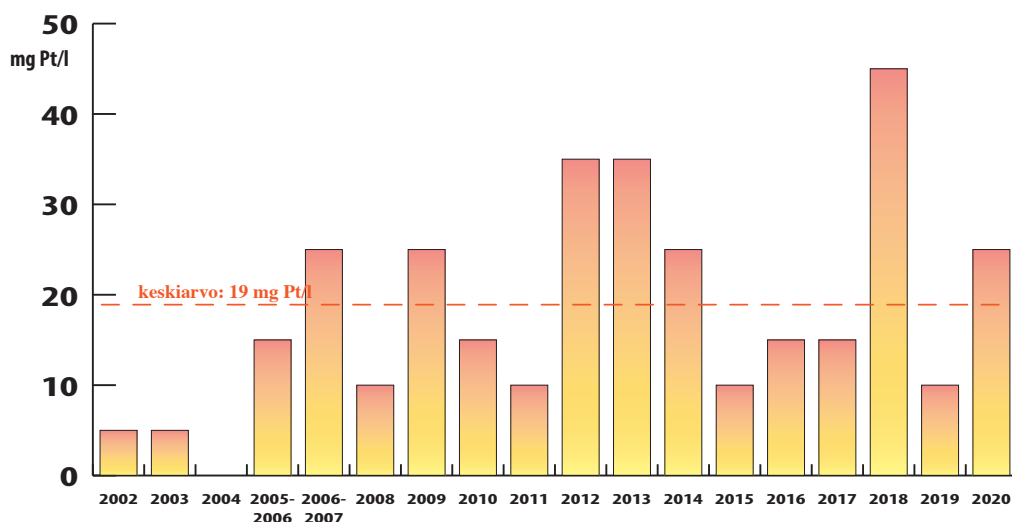
kautta veden humuspitoisuuksissa. Viime vuosien poikkeuksellisen korkeisiin väriarvoihin ovat saattaneet vaikuttaa osittain myös pohjoispään ranta-alueen vesirajaan asti ulottuneet pengerrykset ja metsätaloudelliset tai muut maanmuokkaukselliset toimet valuma-alueella. Valuma-alueen metsätaloudelliset toimenpiteet lisäävät merkittävästi humusaineiden liukenemista veteen vielä vuosia toimenpiteiden jälkeenkin, mikä on ollut nähtävissä mm. Särkjärven laskuojassa Särkjärvibäckenissä.

3.4. Sameus

Vuonna 2019 analyysivalikoimaan lisättiin uutena määrittymisenä sameus. Tämä tehtiin, koska järven ympäristön vakituiset ja kesäasukkaat ovat kiinnittäneet huomiota järven veden silminnähtävään samentumiseen. Sameutta seuraamalla voidaan valuma-alueen toiminnan mahdolliset vaikutukset aineiden kulkeutumiseen ja järven vedenlaatuun saada paremmin huomattua.

Särkjärvessä vuonna 2020 mitatut sameusarvot 1,3 - 1,4 FNU kuvastavat lievästi sameaa järvivettä ollen kuitenkin hyvin lähellä kirkkaan veden < 1 FNU raja-arvoa. Viime vuoden helmikuun tarkkailussa mitatut 0,5 FNU sameusarvot kuvastavat erittäin kirkasta vettä, jossa sameutta ei ole silminnähtävien havaittavissa. Sameus on siis lisääntynyt merkittävästi viime vuodesta.

Järviveden sameus vaihtelee luontaisesti vuosittain eri vuodenaikoina ja on yleensä hieman korkeampi kesäaikaan mm. levien kasvun ollessa runsaimmillaan. Myös esimerkiksi valumavedet kevät- ja syyskuun aikoihin voivat merkittävästi lisätä veden sameutta. Leudon ja sateisen talven vaikutukset näkyvät todennäköisesti Särkjärven veden samenumina samaan tapaan kuin näkyvät myös veden väriarvoissakin

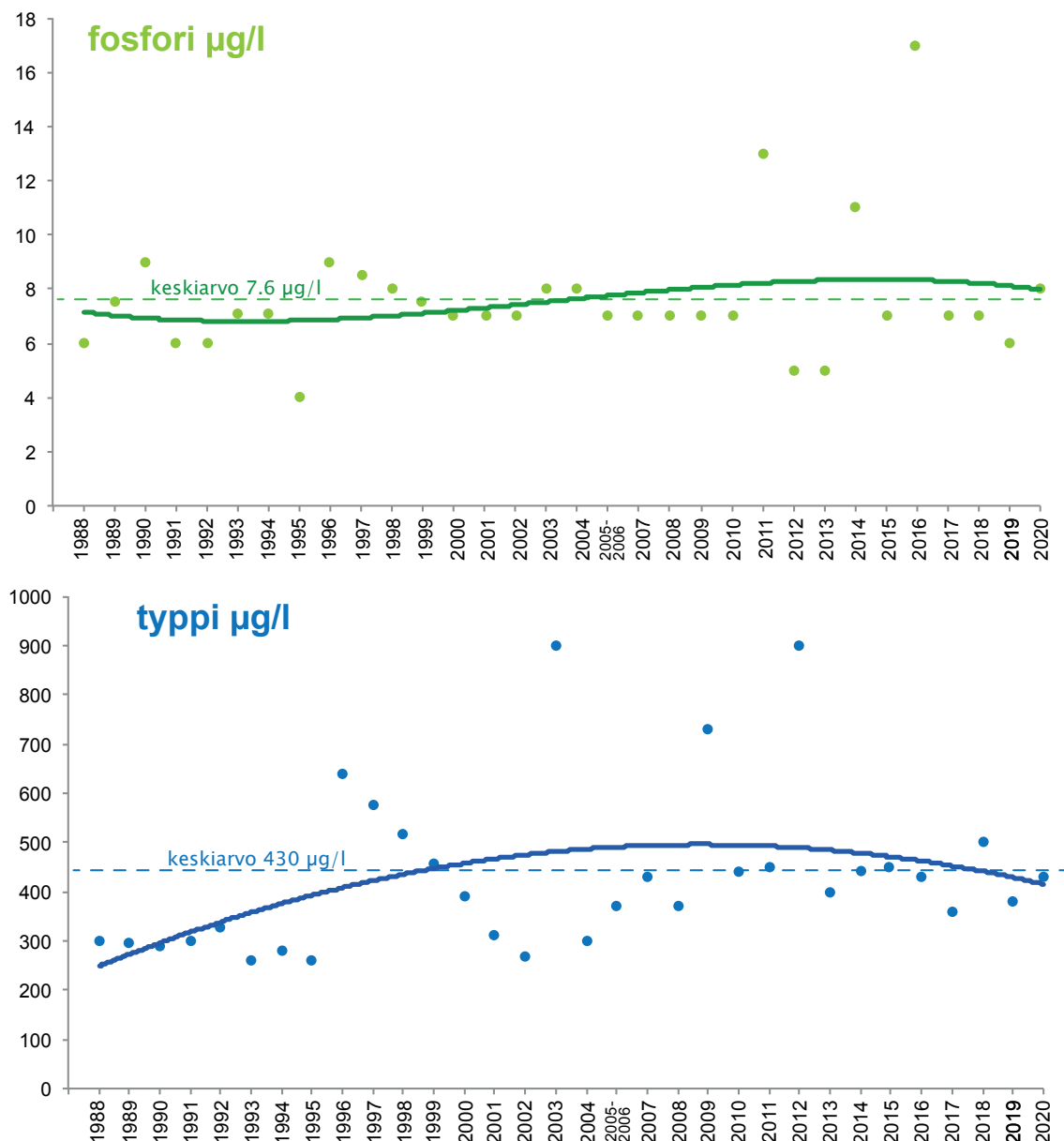


Kuva 6. Särkjärven veden väriluku vuosina 2002 - 2020. Arvot ovat pohjoispään näytepisteen kevättalven arvoja 1 m pohjasta.

(vertaa edellinen kappale). Särkjärven aiemmin mitatuista sameusarvoista ovat esimerkiksi vuoden 2016 sameusarvot olleet alhaisia ($< 1,5$ FNU) myös kesäaikaan, jolloin sameus tavallisesti on suurimmillaan. Veden sameutta on syytä seurata jatkossakin, sillä sameuden muutokset voivat toimia varhaisena varoitussignaalina vedenlaadun asteittaiseen muuttumiseen.

3.5. Näkösyvyys

Väriluvun ja sameuden kanssa sidoksissa oleva näkösyvyys oli vuoden 2020 näytteenoton yhteydessä mitattuna 4,2 - 4,3 m. Näkösyvyys on poikkeuksellisen suuri alueen muihin järviin verrattuna, mutta aikaisempiin mittauksiin verrattuna näkö-



Kuva 7. Särkjärven vedenlaadun kehitys. Käyrät kuvaavat kokonaisfosfori- ja kokonais-typpipitoisuuksia loppukesäisin - syksyisin järven pohjoispään päällysvedessä (vuodet 1988-96) ja (2000 - 2020) kevättalven pitoisuuksia alusvedessä 1m pohjasta.

syvyys oli laskenut (vertaa kuva 11). Aikaisemmin näkösyvyys eli secchi-syvyys Särkjärven pohjaan asti, yli 5 metriä.

Samat tekijät jotka vaikuttavat väriarvoon ja sameuteen vaikuttavat myös veden näkösyvyyteen (vertaa edelliset kappaleet). Leuto ja sateinen talvi ja suuret pinta-valunnat ovat omalta osaltaan alentaneet näkösyvyyttä mutta myös kuormitusvaikutuksilla saattaa olla osuutta näkösyvyyden heikentyneeseen tasoon. Särkjärven veden väriä ja kuultavuutta ilmentäviä vedenlaatumuuttujia on lähivuosina seurattava tarkasti mahdollisten kuormitusvaikutusten havaitsemiseksi. Tässä korostuu myös ranta-asukkaiden oma vedenlaadun seuranta ja havainnointi, johon tuli vuoden 2019 aikana tehokkuutta veden näkösyvyysmittauksin. Asukkaiden näkösyvyysmittausten vaihteluväli kesän ja alkusyksyn välillä oli 3-3,5 m, mikä kertoo luonnollisesti veden olevan sameampaa kesäaikana perustuotannon kasvun myötä verrattuna talviaikaisiin arvoihin. Kesäaikaista näkösyvyyttä ja sen vaihtelua on syytä jatkosakin seurata säännöllisesti.

3.6. Kokonaistyyppi

Typpipitoisuudet molemmilla näytepisteillä olivat Särkjärvelle tyypillistä hyvää-erinomaista tasoa, eikä ulkoisen kuormituksen eroihin viittaavaa merkittävää eroa järven pohjoispään ja eteläpään välillä ole typpipitoisuuksien perusteella havaittavissa (tau-

Vedenlaatu	Kokonaisfosfori, µg/L	Kokonaistyyppi, µg/L
Erinomainen	8 - 10	320 - 400
Hyvä	10 - 18	400 - 500
Tyydyttävä	18 - 35	500 - 750
Välttävä	35 - 70	750 - 1000
Huono	>70	>1000

Taulukko 2. Ympäristöhallinnon luokittelurajat kokonaisfosforille ja kokonaistypelle (Aroviita ym. 2012, 2019). Särkjärven veden kokonaisfosforipitoisuus huhtikuussa 2020 oli 8-10 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus välillä 400-500 µg/l. Vertailuarvot ovat järviympäristölle ”pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet” (pinta-ala < 5 km², veden väri < 30 mg Pt/l). Särkjärvi täyttää erinomaisen järven tilan kriteerit fosforipitoisuuksiensa perusteella ja hyvän tilan typpipitoisuuksien perusteella. Huom! vertailussa käytetään Särkjärvestä mitattuja alusveden ravinnepitoisuuksia. Kerrostuneisuuskausina alusveden ravinnepitoisuudet ovat yleensä päällysveden pitoisuuksia korkeammat ja luokittelumuuttujiksi on valittu päällysveden, tarkemmin ylimmän kahden metrin vesikerroksen kokonaisravinteet.

lukko 1). Viime vuosina alusveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet hyvin lähellä pitkäaikaisia keskiarvoja (kuva 7). Ympäristöhallinnon pintavesien luokitusjärjestelmässä Särkjärven kaltaisten järvien hyvän ja erinomaisen vedenlaadun raja-arvo on kokonaistypen osalta 400 µg/l (taulukko 2). Särkjärven vuoden 2020 pohjois- ja eteläpään tyyppipitoisuuksien arvot olivat molemmat yli 400 µg/l. Tyyppipitoisuuksien perusteella Särkjärvi sijoittuisi siten hyvään tilaluokkaan. Vertailtaessa ympäristöhallinnon raja-arvoihin on kuitenkin huomioitava, että kyseisillä luokkarajoilla tarkoitetaan päällysveden ja kasvukauden kokonaistyyppipitoisuuksia, jotka yleensä ovat nyt Särkjärvestä mitattuja alusveden talviaikaisia pitoisuuksia alhaisempia. Tämä huomioden voidaan Särkjärven vedenlaadullista tilaa tyyppipitoisuuksien perusteella katsoa erinomaiseksi.

Särkjärven, kuten pääsääntöisesti kaikkien alueen järvien, tyyppipitoisuudet vaihtelevat huomattavastikin pääasiassa luontaisista syistä johtuen. Pitkäaikaisvertailun perusteella tyyppipitoisuuksien taso näyttää hienoisesti nousseen sitten 1980-luvun lopun ja 1990-luvun alun tason (kuva 7), mutta iso osa noususta selittynee näytteenottoihin liittyvillä ajallisilla ja menetelmällisillä eroilla.

3.7. Kokonaisfosfori

Kokonaisfosforipitoisuudet 2020 olivat pitkäaikaisten keskiarvojen luokkaa (taulukko 1). 2010 -luvulla on kuitenkin useaan otteeseen mitattu keskimääräistä selkeästi korkeampia kokonaisfosforipitoisuuksia (kuva 7). Varsinkin vuoden 2016 korkeat kokonaisfosforipitoisuudet ovat yhdistettävissä järven ulkoisen kuormitustilanteen muutoksiin erityisesti järven pohjoispäässä näytteenottoa edeltäneisiin ruoppauksiin ja rannan pengerryksiin. Selkeä syys-seuraussuhde toimenpiteiden ja vesistövaikutusten välillä osoittaa järven kuormitusherkkyyttä ja ranta- ja valuma-alueella tehtävien pienimuotoistenkin toimien heijastumisen karun ja kirkasvetisen järven vedenlaadussa.

Raja karun ja lievästi rehevän järven välillä katsotaan usein olevan 12 - 15 µg fosforia per litra järvivettä. Ympäristöhallinnon uuden luokituksen mukaan (Särkjärven kaltaisten vähähumuksisten järvien) erinomaisen ja hyvän järviveden fosforipitoisuuksien raja-arvo on 10 µg/l (taulukko 2). Luokituksessa tarkoitetaan päällysveden kasvukaudenaikaisia pitoisuuksia, jotka yleensä ovat alusveden talviaikaisia pitoisuuksia alhaisempia. Särkjärven fosforipitoisuuksien pitkäaikaisen keskiarvon (7,6 µg/l) perusteella järvi on näin ollen selkeällä marginaalilla luokiteltavissa luonnontilaiseksi ja karuksi järveksi.

Viime vuosina Särkjärven kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet aikaisempaa voimakkaammin (kuva 7). Ajoittain suhteellisen korkeiden pitoisuuksien syyksi on

epäilty järven ympäristön metsälannoituksia ja lannoitteiden varastoinnista valuma-alueella sekä nyt viimeksi rantojen ruoppausta ja pengertien rakentamista järven pohjoispäähän. Vaihtelujen seuraamiseksi perustettiin vuonna 2012 lisänäytepiste järven eteläpäähän.

Havaitut fosforipitoisuuksien vaihtelut voivat hyvinkin johtua talvien välisistä erityisolosuhteista, jotka vaikuttavat järven ravinnetalouteen ja jääpeitteen alaisen veden ravinnepitoisuuksiin. Leutoina ja sateisina talvina ovat pintavalunnat verraten suuret, mikä saattaa tuoda poikkeuksellisen runsaasti ravinteita järveen. Ei myöskään voida sulkea pois, että vaihtelut ovat valuma-alueen ihmistoiminnan aikaansaamia. Mikäli järven tasapaino järkkyy lisäkuormituksen seurauksena, on riski että Särkjärvi suistuu rehevöitymiskierteeseen.

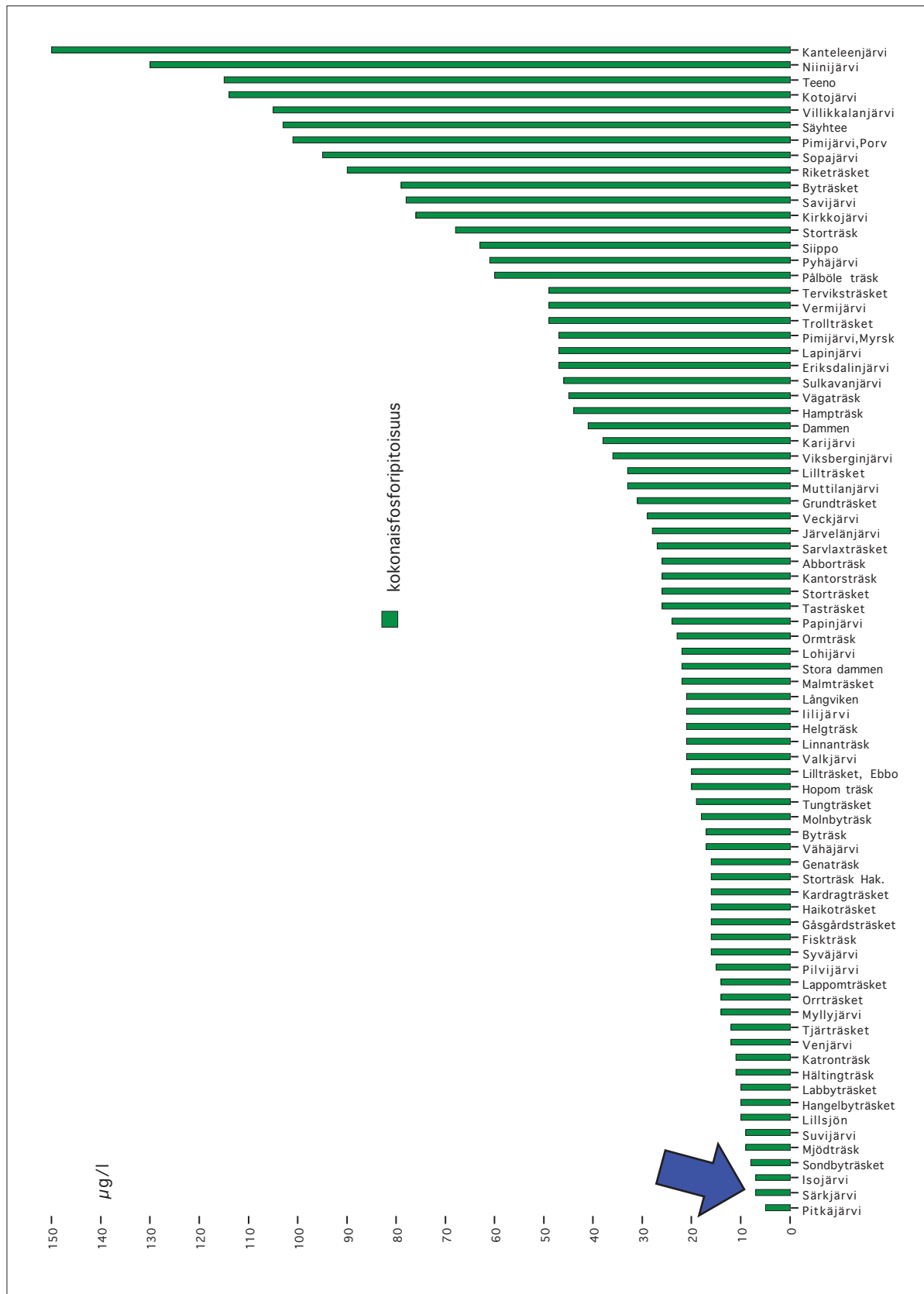
Särkjärven jatkoseurannassa fosforipitoisuudet ja niiden vuosienväliset vaihtelut, kuten myös mahdolliset vaihtelut pohjoisen ja eteläisen näytepisteiden välillä tulisi olla erityishuomion kohteena ja toimenpiteisiin kuormituksen vähentämiseksi on ryhdyttävä aina jo ennaltaehkäisevästi. Särkjärven seurannan haasteena on erottaa luontaiset vaihtelut veden laadussa vaihteluista, jotka mahdollisesti johtuvat muutoksesta järven kuormitustilanteesta. Jatkossakin on perusteltua seurata Särkjärven veden laatua vähintään vuosittain.

4. Yhteenveto

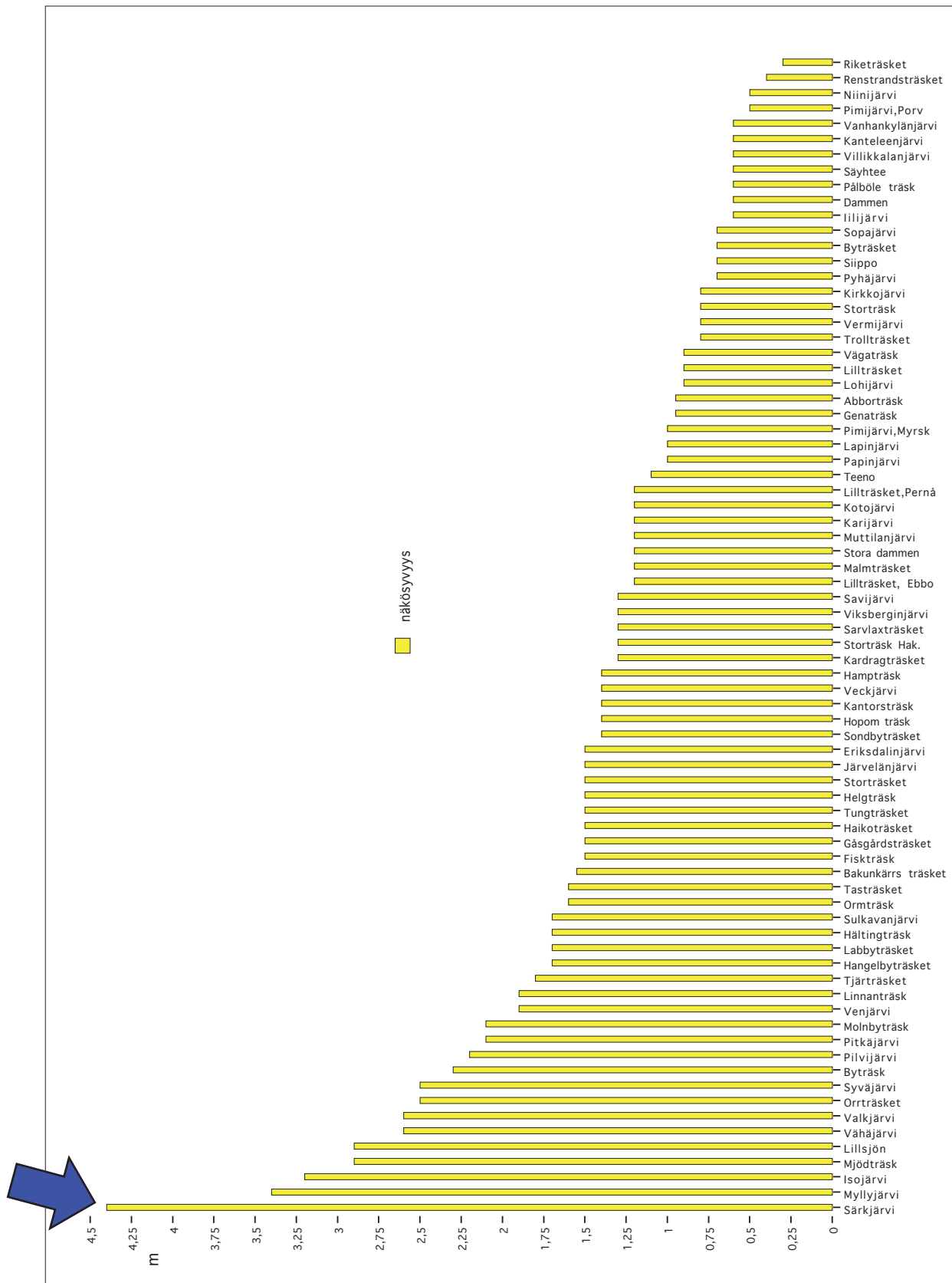
- Vuoden 2020 Särkjärven tilan seurannassa mitatut vedenlaatumuuttujat ilmensivät karuja ympäristöolosuhteita ja erinomaista veden laatua. Selkeitä Särkjärven kuormitustilanteesta tai kuormitustilanteen muuttumisesta johtuvia vesistövaikutuksia ei vuoden 2020 vesinäytteenottojen perusteella havaittu.
- Vedenlaatumuuttujien perusteella Särkjärvi sijoittuu pintavesien viisiportaisessa luokitteluasteikossa erinomaiseen ekologiseen tilaluokkaan. Kokonaisekologisesti Särkjärvi on kuitenkin luokiteltu toiseksi korkeimpaan hyvään luokkaan, johtuen järven laskuojan Särkjärvibäckenin hydrologis-morfologisesta muuttuneisuudesta.
- Happitilanne oli erinomainen koko vesipatsaassa kuten aikaisempinakin vuosina. Vuoden 2020 näytteenotto ajoittui poikkeuksellisesti kevättäyskierron jälkeen, joten vesipatsas oli varsin homogeeninen happipitoisuuden suhteen.
- Happamoituminen ei nykyään ole Särkjärvessä ongelma, vaan veden pH oli tänäkin vuonna lähellä neutraalia (pH 6,4). Myös veden puskurikyky oli tyydyttävä (0,08-0,09 mmol/l).
- Veden väriluku oli yli pitkäaikaisen keskitason, mutta kuitenkin lähes väritöntä vettä ilmaiseva.

- Merkkejä veden samentumisesta ei ollut edellisen vuoden 2019 näytteenoton aikana havaittavissa, mutta tämän vuoden näytteenotto sen sijaan ilmensi lievää sameutta. Myös näkösyvyys oli alentunut tämän tarkkailun aikana. Veden väriluku, sameus ja näkösyvyys ovat erityisen silmälläpidettäviä vedenlaatumuuttujia, joissa viime vuosina on esiintynyt merkittävää vaihtelua. Vaihteluiden syy on osin säätilaperäinen ja tavallista runsaampien talviaikaisten sateiden aiheuttama. Valuma-alueen metsätaloudellisten ja muiden maanmuokkauksellisten toimenpiteiden vaikutuksesta humusaineiden liukeneminen sadeveten korostuu.
- Särkjärven ympäristön asukkaat ovat viime aikoina kiinnittäneet huomiota järven veden silmin nähden lisääntyneeseen sameuteen. Sameuden seurannan kannalta on tärkeää jatkaa asukkaiden havaintojen kirjaamista ja omatoimisia näkösyvyyden mittaamisia.
- Kokonaistyyppipitoisuudet olivat kutakuinkin pitoisuuksien pitkäaikaista keskitasoa. Vaikkakin Särkjärven veden tyyppipitoisuuksissa esiintyy vuosienvälistä vaihtelua, on pitoisuuksien keskitaso luonnontilaisten järvien tasoa.
- Veden kokonaisfosforipitoisuudet olivat alhaiset ja karuja ympäristöolosuhteita ilmentäviä. Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella Särkjärvi luokituu erinomaiseen ekologiseen tilaluokkaan. Särkjärven jatkoseurannassa fosforipitoisuudet ja niiden vaihtelut tulee edelleen olla erityishuomion kohteena.
- Ravinnepitoisuuksien perusteella Särkjärvi on niukkaravinteinen ja oligotrofiseksi (karuksi) järveksi luokiteltava. Järven veden laadun ohella myös rantojen luonto on säilyttänyt luonnontilaisia piirteitä valuma-alueen ihmistoiminnasta huolimatta.
- Särkjärven kaltaisten karujen järvien häiriöherkkyys on huomattavasti suurempi kuin rehevien järvien, ja kaikkinaisen toiminta Särkjärven valuma-alueella tulee toteuttaa siten, että toiminnasta aiheutuva vesistökuormitus on mahdollisimman pieni. Metsänhoitotoimien, kuten myös asutuksenkin vaikutuksien minimoimisella on keskeinen merkitys Särkjärven tulevan tilan kannalta.
- Särkjärven suppealla valuma-alueella tehdyt metsätaloudelliset- ja muut toimenpiteet heijastuvat voimakkaana järven veden laatuun. Ojituksia, lannoituksia ja avohakkuita, metsämaan muokkauksia järven valuma-alueella eikä rantavyöhykkeelle ja vesirajaan ulottuvia maanmuokkaus- ja ruoppaustoimia tulisi tehdä lainkaan. Pitkäjärvi laskee Särkjärveen ja myös Pitkäjärven valuma-alueella olisi syytä jättää voimaperäiset metsätaloudelliset toimenpiteet toteuttamatta. Tätä varten valuma-alueella ollaan laatimassa hanketotiminnan myötä metsätalouden yleissuunnitelmaa, jossa vesistönäkökulmat huomioidaan. Yleissuunnitelma valmistuu vuoden 2020 aikana.

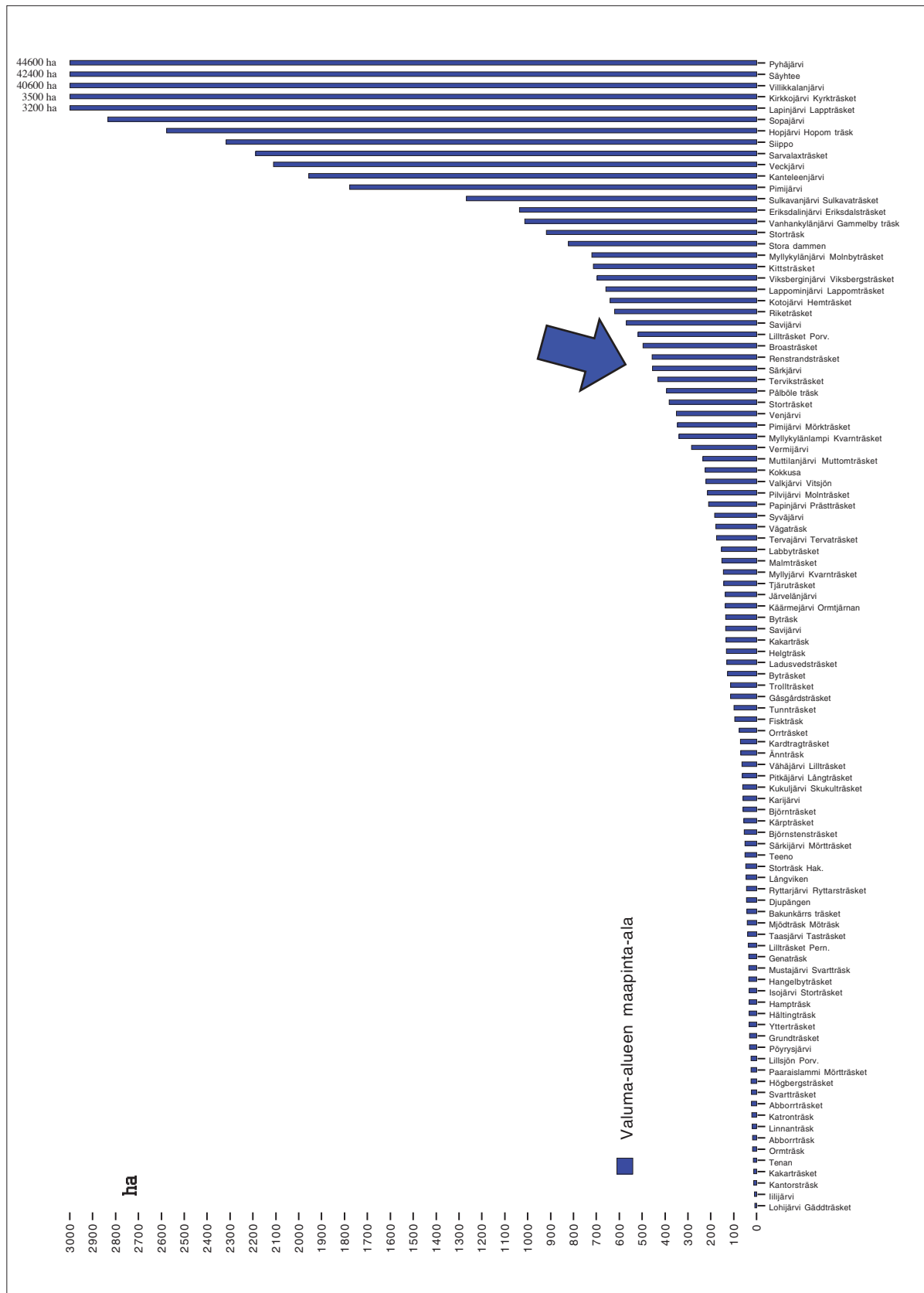
- Särkjärven pitkäaikaisen seurantatutkimuksen ansiosta järven vedenlaadullinen tila ja siinä esiintyvät luontaiset vaihtelut ovat hyvin dokumentoituja. Veden laadun seuranta ja järven alueen asukkaiden sekä virkistäytyjien havainnot toimivat varhaisvaroitusjärjestelmänä mahdollisten muutosten havaitsemiseksi järven tilassa. Lähivuosina erityisesti fosforipitoisuuksien, veden värin, sameuden ja näkösyvyyden vaihtelut ovat mielenkiinnon kohteina Särkjärven tilan jatkoseurannassa. Uudenmaan ELY-keskuksen Särkjärven seurantänäytteenotot suoritetaan seuraavan kerran mahdollisesti kesällä 2022 ja sen jälkeen vasta 2028, joten järven tilan seurannalle paikallisin resurssein on tarvetta.



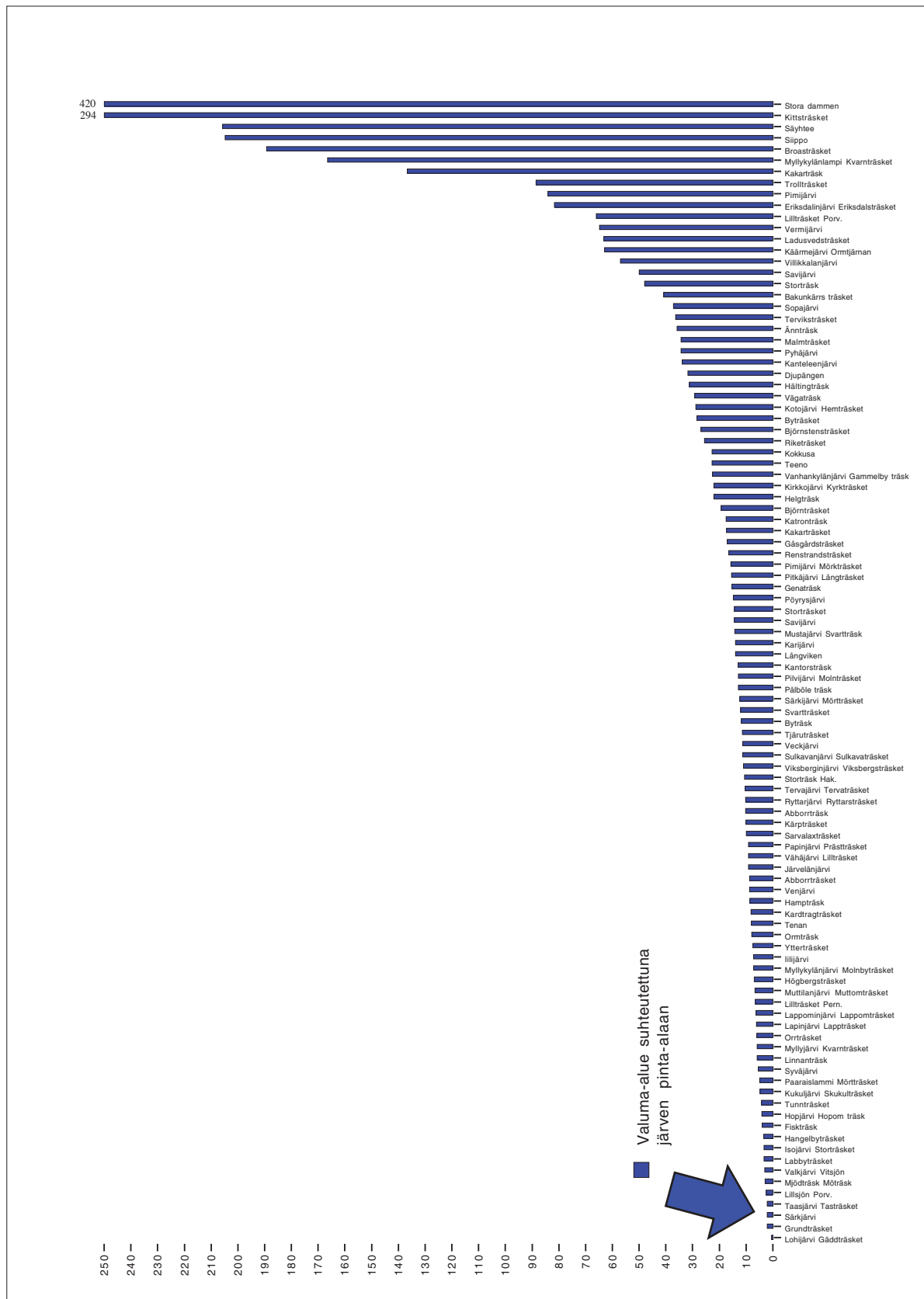
Kuva 8. Särkjärven veden kokonaisfosforipitoisuus (keskiarvo) vertailussa muihin Itä-Uudenmaan järviin.



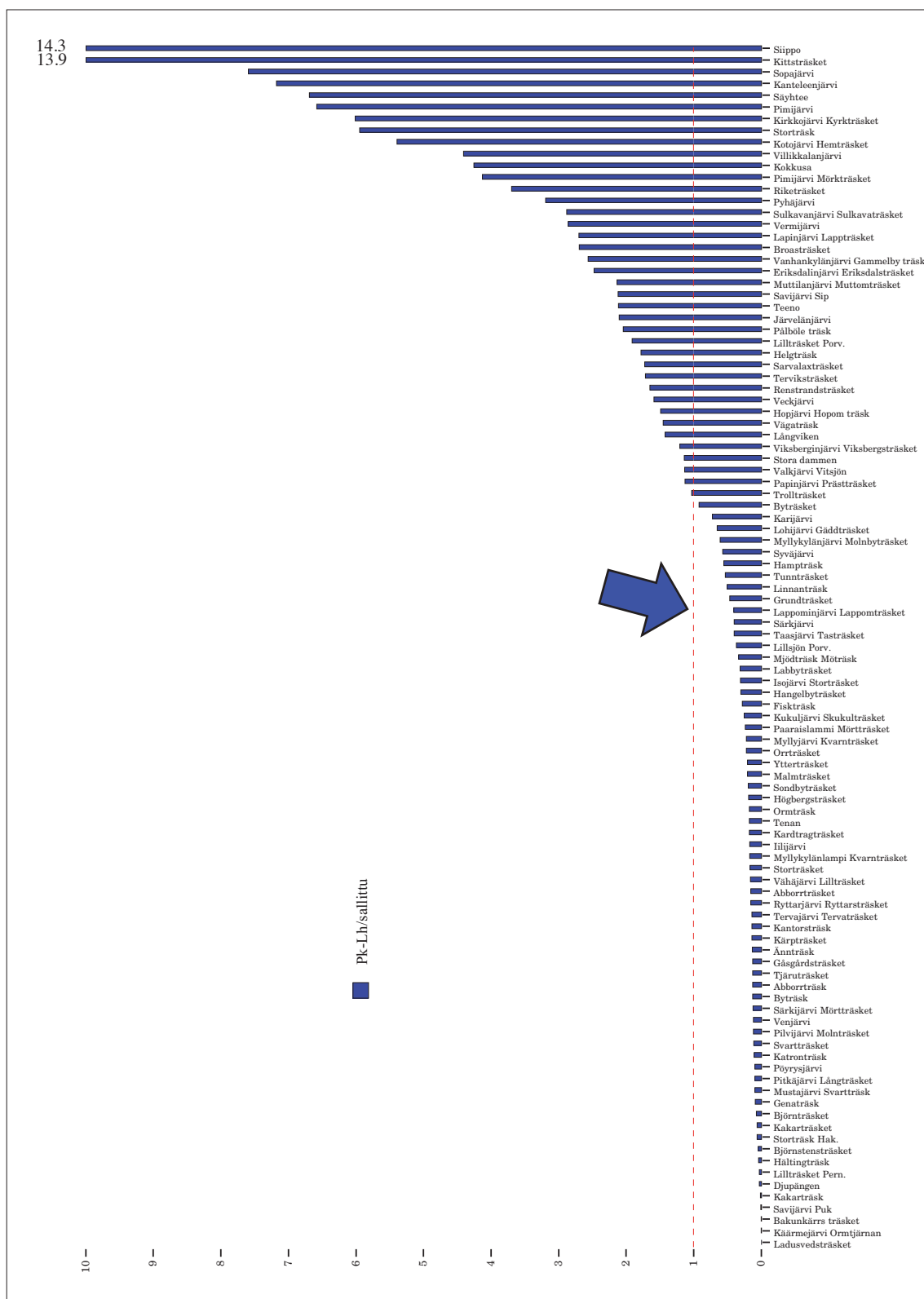
Kuva 9. Särkjärven veden näkösyyvyys (secchi-syvyys) vertailussa muihin Itä-Uudenmaan järviin.



Kuva 10. Särkjärven valuma-alueen koko verrattuna muihin alueen järviin. Rehevöityneillä järvilla on pääsääntöisesti laajat valuma-alueet.

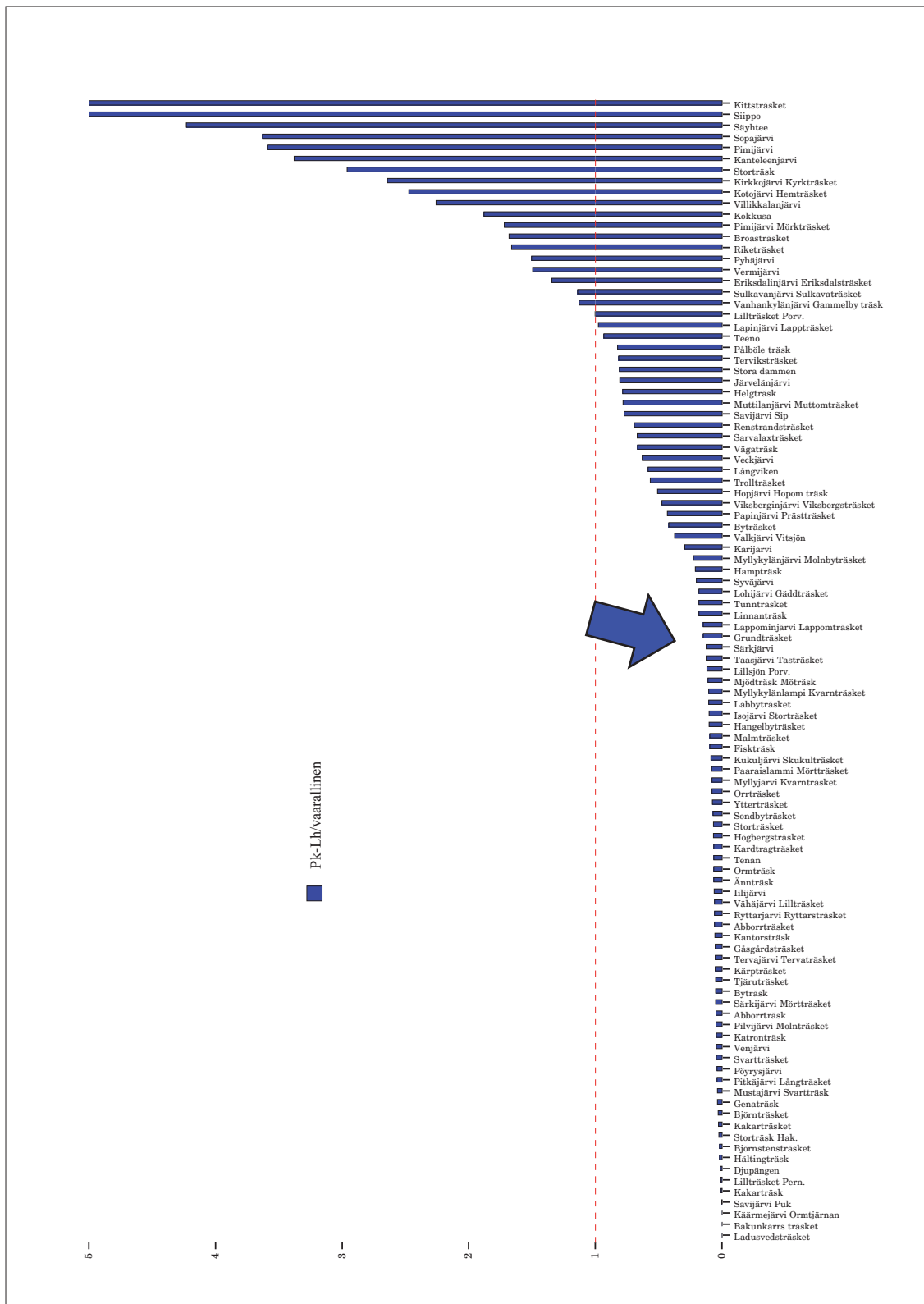


Kuva 11. Särkjärvi vertailussa muihin järviin. Kuvassa järvien valuma-alueiden koot ovat suhteutettuna järvien vesialaan. Mitä korkeampi pylvä, sitä suurempi valuma-alue suhteessa järven pinta-alaan.



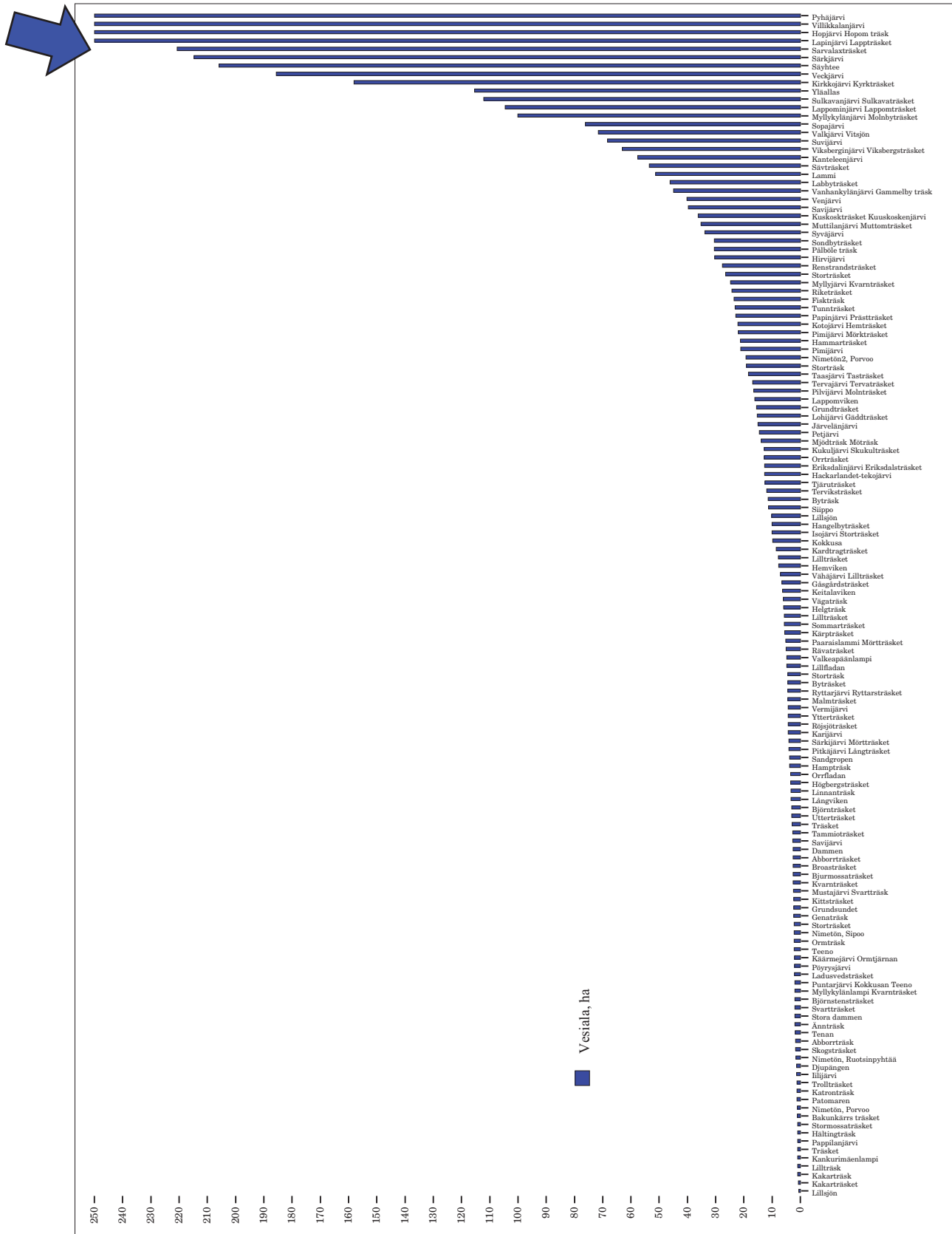
Kuva 12. Särkjärven ulkoinen fosforikuormitus verrattuna muihin Itä-Uudenmaan järviin. Pylväät kuvaavat järviin kohdistuvaa ulkoista kokonaisfosforikuormitusta suhteutettuna järvien laskennalliseen n.s. sallittavaan kokonaiskuormitukseen (punainen katkoviiva). Mikäli järven kuormitus on puolet sallittavasta kuormituksesta on sen arvo 0.5, mikäli kuormitus on saman suuruinen kuin sallittava kuormitus on arvo 1, mikäli kuormitus on kaksinkertainen verrattuna sallittavaan kuormitukseen on pystyakselin arvo 2 jne.

Vertailu sallittavaan kuormitukseen on lähinnä suuntaa antava, sillä luonnonhuuhtoutuman osuus on vähennetty järvien kuormituksesta. Pylväät kuvaavat täten ainoastaan ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta. Luonnonhuuhtoutuman osuus jätettiin pois siitä syystä, että näin menettelemällä kuormituslaskelmien arviot vastaavat paremmin vedenlaatu-tietojen välittämää kuvaa järvien rehevyytasoista.

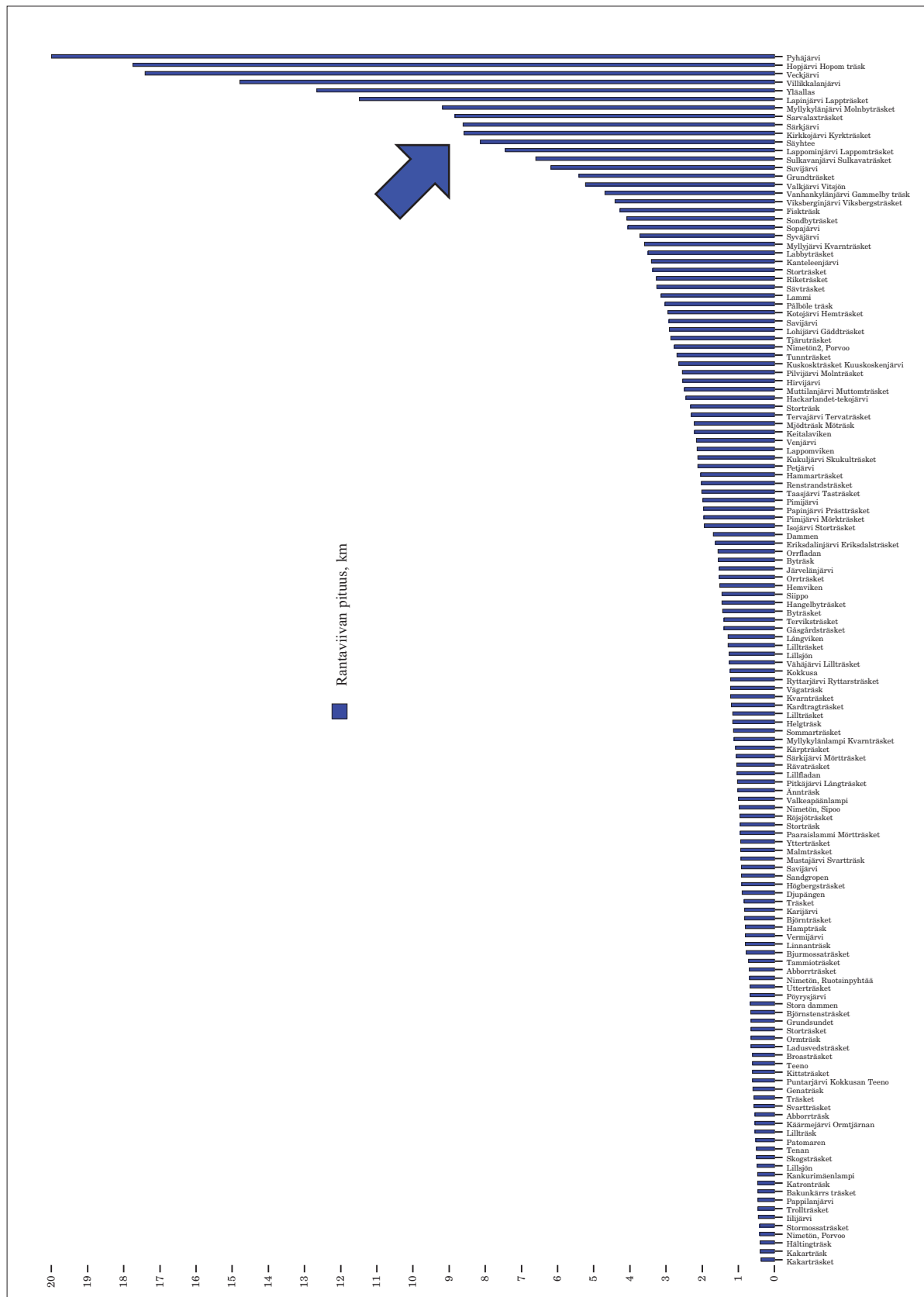


Kuva 13. Särkjärven ulkoinen fosforikuormitus verrattuna muihin Itä-Uudenmaan järviin. Pylväät kuvaavat järviin kohdistuvaa ulkoista kokonaisfosforikuormitusta suhteutettuna järvien laskennalliseen n.s. vaaralliseen kokonaiskuormitukseen (punainen katkoviiva). Mikäli järven kuormitus on puolet vaarallisesta kuormituksesta on sen arvo 0.5 , mikäli kuormitus on saman suuruinen kuin vaarallinen kuormitus on arvo 1, mikäli kuormitus on kaksinkertainen verrattuna vaaralliseen kuormitukseen on pystyakselin arvo 2 jne.

Vertailu vaaralliseen kuormitukseen on lähinnä suuntaa antava, sillä luonnonhuuhtoutuman osuus on vähennetty järvien kuormituksesta. Pylväät kuvaavat täten ainoastaan ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta. Luonnonhuuhtoutuman osuus jätettiin pois siitä syystä, että näin menettelemällä kuormituslaskelmien arvot vastaavat paremmin vedenlaatutietojen välittämää kuvaa järvien rehevyytasoista.



Kuva 14. Särkjärvi vertailussa muihin järviin. Kuvassa järvien vesipinta-alat.



Kuva 15. Särkjärvi vertailussa muihin järviin. Kuvassa järvien rantaviivan pituus.

5. Kirjallisuus

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 s. ISBN 978-952-11-4114-0.

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. ISBN 978-952-11-5073-9 (nid.). ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF). 180 s.

Hagman, A-M. 2012. Loviisan Särkjärven perustila. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 26/2012. ISBN (PDF) 978-952-257-484-8. ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854. 20 s.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 1997. Särkjärvi - Särkjärven veden laatuun ja järviluontoon kohdistuvista haitoista ja niiden torjunnasta. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 26 s.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2000. Särkjärven tila vuoden 2000 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 3 s. + 2 liitettä.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2002. Särkjärven tila vuoden 2001 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 6 s.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2003. Särkjärven tila vuoden 2002 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 4 s + 1 liite.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2004. Särkjärven tila vuoden 2003 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 4 s + 1 liite.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2005. Särkjärven tila vuoden 2004 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 4 s + 1 liite.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2006. Särkjärven tila talven 2005 - 2006 vedenlaatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdis-
tys r.y. 4 s + 1 liite.

Henriksson, M ja Myllyvirta, T. 2008. Särkjärven tila vuoden 2008 vedenlaatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.
11 s + 1 liite.

Henriksson, M ja Myllyvirta, T. 2009. Särkjärven tila vuoden 2009 vedenlaatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.
11 s + 1 liite.

Henriksson, M, Myllyvirta, T ja J. Niemi. 2010. Särkjärven tila vuoden 2010 veden-
laatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyh-
distys r.y 15 s.

Henriksson, M, Myllyvirta, T ja J. Niemi. 2011. Särkjärven tila vuoden 2011 veden-
laatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyh-
distys r.y 17 s.

Henriksson, M, Myllyvirta, T ja J. Niemi. 2012. Särkjärven tila vuoden 2012 veden-
laatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyh-
distys r.y 19 s.

Henriksson, M, Myllyvirta, T ja J. Niemi. 2013. Särkjärven tila vuoden 2013 veden-
laatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyh-
distys r.y 19 s.

Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 2014. Särkjärven tila vuoden 2014 vedenlaatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y
21 s.

Henriksson, M, Myllyvirta, T ja J. Niemi. 2015. Särkjärven tila vuoden 2015 veden-
laatu-
tietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyh-
distys r.y 24 s.

Henriksson M., Myllyvirta, T. ja Vainio S. 2007. Itä-Uudenmaan vesistöjen virk-
istyskäytön edistämishanke, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuo-
jeluyhdistys r.y. Esiselvitys 68 s. + 4 liitettä.

Henriksson, M, ja Niemi, J. 2016. Särkjärven tila vuoden 2016 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y 24 s.

Henriksson, M, ja Niemi, J. 2017. Särkjärven tila vuoden 2017 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y 25 s.

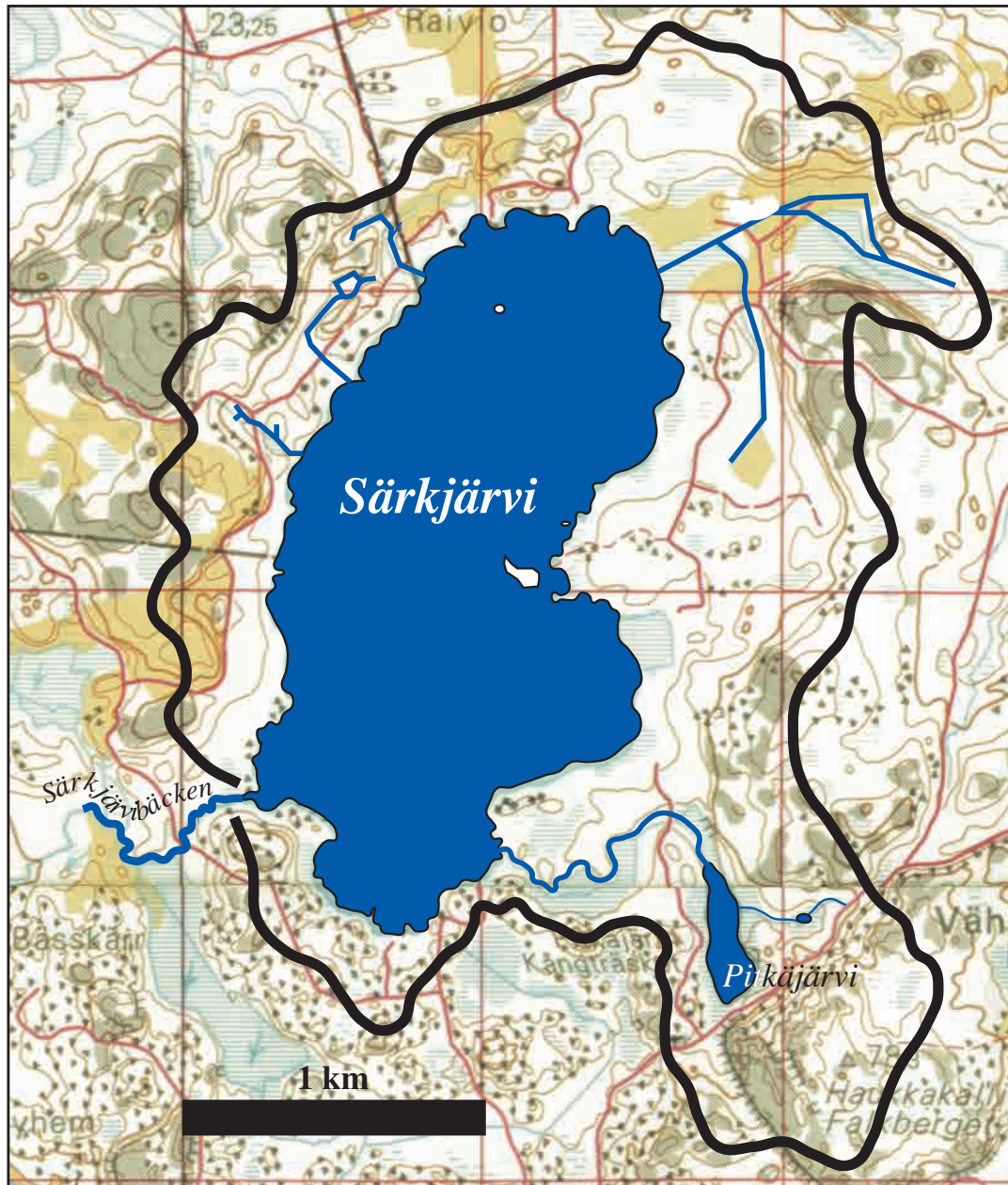
Henriksson, M, ja Niemi, J. 2018. Särkjärven tila vuoden 2018 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y 27 s.

Myllyvirta, T. ja Henriksson, M. 2007. Särkjärven tila talven 2006 - 2007 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 6 s + 1 liite.

Niemi, J. ja Henriksson, M. 2019. Särkjärven tila vuoden 2019 vedenlaatutietojen perusteella. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y 27 s.

Penttilä, S., Ahlman, M. ja Marttila, J. 2017. Uudenmaan vesistöjen ja rannikko-vesien tila vuosina 2016. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 19/2017. ISBN 978-952-314-569-6.

Särkjärven valuma-alue.



Kymen Ympäristölaboratorio Oy

Patosillantie 2, 45700 Kuusankoski

Tutkimustodistus 2020-1667
VESITUTKIMUS1(1)
22.04.2020**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien-
ja ilmansuojelu****Runeberginkatu 17
06100 Porvoo**

Näytetiedot	Näyte	Vesinäyte		
	Näyte otettu	16.04.2020	Näytteenottaja	Mikael Henriksson
	Saapunut laboratorioon	16.04.2020	Näytteenoton syy	Tutkimus
	Tutkimus alkoi	16.04.2020		
	Tutkimus valmis	22.04.2020		

Analyysi		1667-1 Vesinäyte 1. Särkijärvi Etelä	1667-2 Vesinäyte 2. Särkijärvi Pohjoinen	Yksikkö	Menetelmä
Alkaliteetti	*	0,08	0,09	mmol/l	SFS 3005:1981, SFS-EN ISO 9963-1:1996, mod.
pH	*	6,4	6,4		SFS 3021:1979
Sameus	*	1,4	1,3	FNU	SFS-EN ISO 7027:2000
Väri	*	25	25	mg Pt/l	SFS-EN ISO 7887:2012
Typpi, kokonais-	*	480	430	µg N/l	Aquakem, sis.men, per. kumot. SFS 3031:1990
Fosfori, kokonais-	*	10	8	µg P/l	Sis. menetelmä, per. kumottuun SFS 3026:1986

Arv. arvio, < pienempi kuin, > suurempi kuin

* FINAS-akkreditoitu menetelmä

Eero Aspberg
Laboratoriopäällikkö

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Kemiallisten analyysien mittausepävarmuudet toimitetaan pyydettyäessä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointiin on pyydyttävä lupa.

Kymen Ympäristölaboratorio Oy, Patosillantie 2, 45700 KUUSANKOSKI, puh. 05 544 3300, info@kymmlab.fi