



Tampereen virtavesiseurannan koosteraportti 2022

KVYY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 823/23

Tampereen virtavesiseurannan koosteraportti 2022

Tutkimusraportti nro 823/23, 30.11.2023

KVYVY Tutkimus Oy 2023. Tampereen virtavesiseurannan koosteraportti 2022. Tutkimusraportti nro 823/23. 73 s.

Tekijä:

KVYVY Tutkimus Oy / Tampere

Eeva-Maria Leppänen, ympäristöasiantuntija, FM

Marja-Terttu Näsi, ympäristöasiantuntija, FM

Tilaaja:

Tampereen kaupunki / Emmi Lehkonen

SISÄLTÖ

1. TARKKAILUN PERUSTE JA SUORITUS.....	1
2. RAVINNEPITOISUUKSIEN VAIHTELU VESISTÖISSÄ.....	3
3. TUTKIMUSTULOKSET	4
3.1 Vihnusjärven va, Myllypuron alue 35.213	4
3.1.1. Leppioja.....	5
3.1.1.1 Leppiojan yläjuoksu ja Leppioja Myllypuronkatu	6
3.1.1.2 Leppiojan sivu-uoma 2	9
3.1.2. Pohjanjärvenoja	11
3.1.3. Myllypuro.....	12
3.1.3.1 Myllypuro 4119.....	13
3.1.3.2 Myllypuro 2498.....	15
3.1.3.3 Myllypuro 771	17
3.1.4. Kaatopaikan alapuolinen Myllypuron haara.....	20
3.1.5. Myllypuron sivuhaara.....	23
3.1.6. Tesomajärven oja	26
3.1.7. Ravinnepitoisuuksien kehitys Myllypuron valuma-alueella.....	28
3.2 Viinikanojan va 35.214.....	30
3.2.1. Vuohenoja	32
3.2.2. Pyhäoja	36
3.2.3. Viinikanoja	39
3.2.4. Ravinnepitoisuuksien kehitys Viinikanojan valuma-alueella	42
3.3 Vihiojan va 35.215.....	44
3.3.1. Houkanoja.....	46
3.3.2. Vihioja.....	48
3.4 Härmälänojan va 35.216	53
3.4.1. Härmälänoja 162	53
3.5 Näsijärven lähialue 35.311	58
3.5.1. Ryydynoja 70	59
3.5.2. Ryydynpohjan kosteikko	60
3.6 Sorilan va 35.319	65
3.6.1. Sorilanjoki.....	65
4. EPÄVARMUUDET	70
5. YHTEENVETO	71

VIITTEET

Tampereen virtavesiseurannan koosteraportti 2022

1. Tarkkailun peruste ja suoritus

Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö on seurannut säännöllisesti Tampereen kantakaupungin alueella sijaitsevien uomien veden laatua. Seuranta on toteutettu osassa virtavesiä 80-luvulta asti, osa havaintopaikoista on ollut tarkkailussa vain muutaman vuoden. Virtavesiseurannan tarkoituksena on ollut tuottaa kattavaa ja luotettavaa vedenlaatutietoa ympäristönsuojeluyksikön, kuntalaisten ja eri yhteistyötahojen käyttöön. Seurannan perusteella ympäristönsuojeluyksikkö arvioi virtaavien vesien tilaa ja vesien laadun kehitystä sekä palvelee kuntalaisia vesien virkistyskäyttöä koskevissa kysymyksissä.

Nykyisellään seurannassa on mukana 24 havaintopaikkaa, joiden seuranta toteutetaan virtavesien seurantaohjelman mukaisesti kahdesti vuodessa huhti-toukokuussa sekä syys-lokakuussa. Seurantaohjelman mukaisen näytteenoton tekee ympäristönsuojeluyksikkö. Näytteiden analysointi on kilpailutettu ja ne tehdään tällä hetkellä Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen KVVY Tutkimus Oy:ssä.

Koosteraporttiin on otettu mukaan nykyisessä seurannassa olevat havaintopaikat ja niiden tulokset koko seurantahistorialta (Taulukko 1.1).

Taulukko 1.1 Tarkkailussa olleet havaintopaikat vesistöalueittain sekä kunkin havaintopaikan tarkkailuvuodet. *) Houkanoja 6502 -tarkkailupisteeltä on tuloksia myös vuosilta 2008–2009, 2011 ja 2012, mutta niitä ei käsitellä tässä raportissa.

Valuma-alue ja tarkkailupiste	Tarkkailuvuodet
Sorilanjoen va	
Sorilanjoki 1218	2009–2022
Vihnusjärven va, Myllypuron alue	
Myllypuro 771	1987–2022
Myllypuro 2498	1987–2022
Myllypuro 4119	1987–2022
Myllypuroon laskeva oja (Kaatopaikka)	2003–2022
Leppioja_yläjuoksu	2019–2022
Leppioja_Myllypuronkatu	2019–2022
Leppiojan_sivu_oma 2	2019–2022
Pohjanjärvenoja	2019–2022
Tesomajärven oja	2019–2022
Myllypuron_sivuhaara	2019–2022
Viinikanojan va	
Viinikanoja 371	1991–2022
Vuohenoja 353	2009–2022
Vuohenoja 1085	1990–2022
Vuohenoja 1393	1990–2022
Vuohenoja 1412	1990–2022
Vuohenoja 2532	2018–2022
Vuohenoja 2772	2018–2022
Pyhäoja 0	1990–2022
Vihiojan va	
Vihioja 846	2001–2022
Vihioja 3894	2011–2022
Houkanoja 6502*)	2011–2022
Houkanoja 7480	2011–2022
Härmälänojan va	
Härmälänoja 162	1990–2022
Näsijärven lähialue	
Ryydynoja 70	2011–2022
Ryydynoja kosteikko (RYKOTU)	2014–2022
Ryydynoja kosteikko (RYKOLÄ)	2014–2022

2. Ravinnepitoisuuksien vaihtelu vesistöissä

Ravinnepitoisuudet vaihtelevat luontaisesti eri vesistötyyppien mukaan. Ihmisen aiheuttama kuormitus voi lisätä ravinteiden pitoisuuksia vesistöissä. Luonnontilaisten karujen vesien kokonaisfosforipitoisuus on tyypillisesti alle 10 µg/l ja lievästi rehevien vesien fosforipitoisuus vaihtelee 10–20 µg/l välillä (Oravainen 1999). Levätuotanto lisääntyy selvästi, kun fosforipitoisuus lähenee 20 µg/l. Fosfori onkin perustuotannon minimitekijä. Vesi on rehevää, jos veden fosforipitoisuus on yli 20 µg/l ja erittäin rehevää, jos fosforipitoisuus on yli 50 µg/l. Fosforipitoisuuden ollessa 50 µg/l on leväkukinta todennäköistä. Pitoisuuden ollessa yli 100 µg/l, on vesi ylirehevää. Tällöin leväsamennus on jatkuvaa ja sinileväkukinta on säännöllistä. Humusvesissä fosforipitoisuus on tyypillisesti hieman korkeampi, koska veden ruskeus huonontaa valon läpäisevyyttä ja rajoittaa tuotantoa.

Fosforipitoisuus on pintavedessä pääsääntöisesti alhaisempi kuin pohjan läheisessä vesikerroksessa, sillä fosfori sitoutuu sedimentoituvaan ainekseen. Fosforipitoisuus vaihtelee pintavedessä vuodenaikojen mukaan pitoisuuksien ollessa talvella alhaisempia kuin kesällä.

Vesistöihin tulee typpeä mm. jäte-, valuma- ja sadevesien mukana. Jos valuma-alueella on runsaasti viljelymaata, nostaa se veden typpipitoisuuksia. Kokonaistyyppipitoisuus sisältää sekä orgaanisen että epäorgaanisen typen esiintymismuodot. Nitraatin, nitriitin ja ammoniumin pitoisuudet voidaan määrittää myös erikseen.

Luonnontilaiset kirkkaan veden kokonaistyyppipitoisuus on yleensä 200–500 µg/l, kun taas humuspitoisissa vesissä pitoisuus on hieman korkeampi vaihdellen 400–800 µg/l välillä. Jos vesi on hyvin ruskeaa, esiintyy typpeä luonnostaankin yli 1000 µg/l. Peltovaltaisilla alueilla typpipitoisuus voi olla 2000–4000 µg/l tai jopa yli 5000 µg/l. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniummuodossa, jolloin nitraattia esiintyy vähän. Nitriittiä ei esiinny luonnonvesissä yleensä yli 10 µg/l.

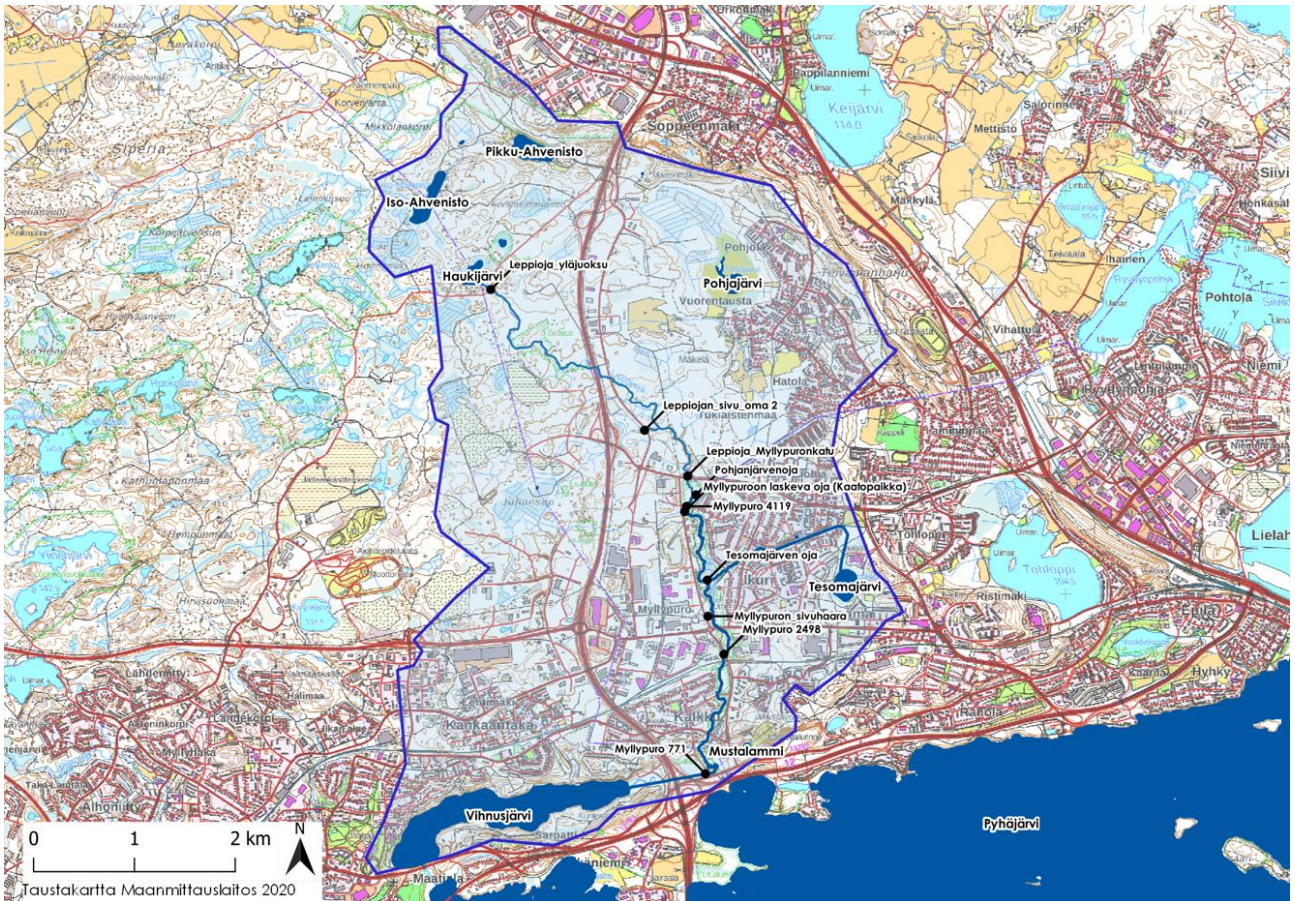
Suurimmat typpipitoisuudet ajoittuvat yleensä kevään ylivirtaamakaudelle sekä sateisille jaksoille. Typpipitoisuus vaihtelee luontaisesti siten, että alimmillaan pitoisuus on loppukesällä ja korkeimmillaan talvella. Typpipitoisuudet kasvavat syvemmälle siirryttäessä. Alusveteen vapautuu mineralisaation seurauksena typpiyhdisteitä.

3. Tutkimustulokset

3.1 Vihnusjärven va, Myllypuron alue 35.213

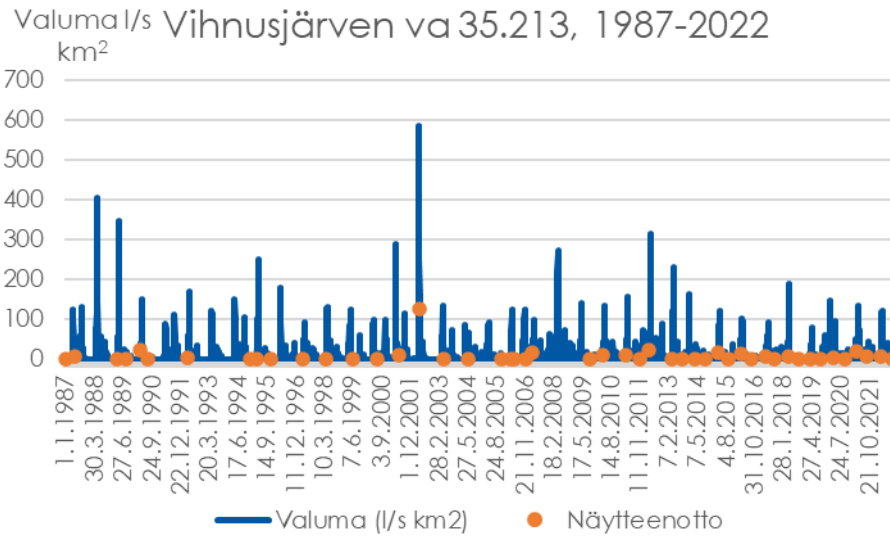
Vihnusjärven valuma-alue on kolmannen jakovaiheen valuma-alue ja pinta-alaltaan 27,69 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 18,2 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 78 % ja teollisuusalueiden osuus 6 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 0,7 % ja järviä 3 %. Valuma-alueen eteläosissa sijaitsee paljon pientaloalueita. Valuma-alueella on teollisuutta, lumen läjitystä, maa-aineksen ottoa ja läjitystä sekä jätteen käsittelyä. Valuma-alueen läpi kulkevat valtatie 3, 11 ja 12. Myllypuron puronvarsilehdon suojelualue on Natura 2000 -aluetta.

Vihnusjärven valuma-alueella tarkkailuun on kuulunut Leppiojan ja Pohjanjärvenojan uomat, jotka alempana yhtyvät Myllypuroksi. Myllypuro laskee Vihnusjärveen ja edelleen Pyhäjärven Maatilanlahteen (Kuva 3.1). Myllypuro on luokiteltu pieneksi kangasmaiden joeksi (Pk). Leppioja on luokiteltu luonnontilaiseksi ja Myllypuro luonnontilaisen kaltaiseksi (Afy, 2022).



Kuva 3.1 Vihnusjärven valuma-alueen tarkkailupisteet. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.

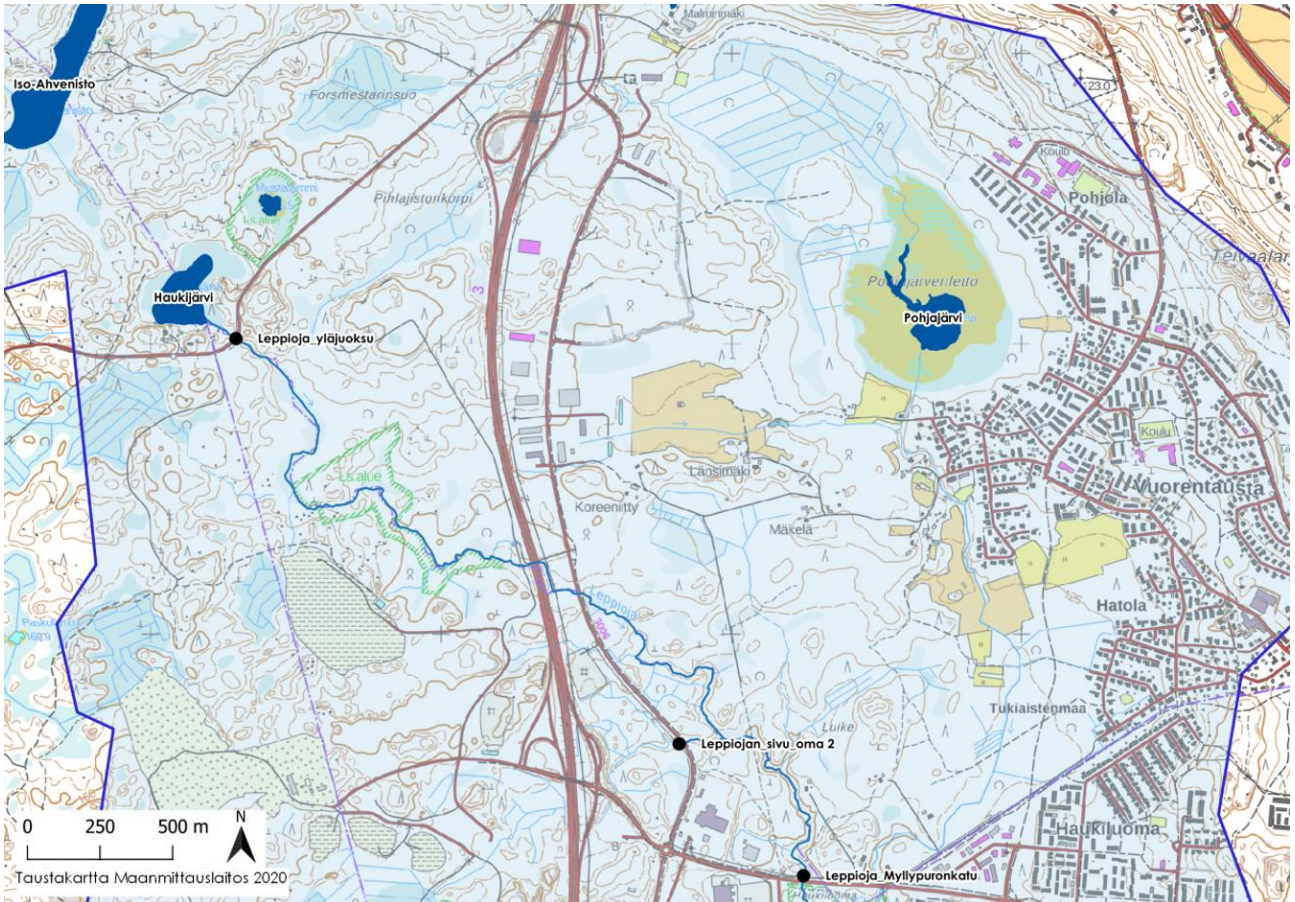
Vihnusjärven tarkkailun näytteenotto on pääasiallisesti osunut sellaisiin ajankohtiin, jolloin valuma on ollut vähäinen (Kuva 3.2).



Kuva 3.2 Vihnusjärven valuma-alueen valumat (l/s km²) vuosina 1987–2022. Oranssit pisteet kuvaavat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

3.1.1. Leppioja

Leppiojan uoma alkaa Haukijärvestä. Haukijärvi sijaitsee Ylöjärven ja Tampereen rajalla (Kuva 3.3). Leppioja mutkittellee metsäisillä alueilla ja yhtyy lopulta Myllypuroon. Leppiojan länsipuolella sijaitsevat Myllypuron maan- ja lumenvastaanottoaikat sekä Nokian puolella NCC Industry Oy:n kalliokiviaineksen ottoalue. Osa näiden alueiden vesistä laskee Leppiojaan. Leppiojassa sijaitsee kaksi virtavesien havaintopaikkaa, Leppioja yläjuoksu ja Leppioja Myllypuronkatu. Näiden havaintopaikkojen väliin laskee Leppiojan sivu-uoma 2, joka on myös mukana tarkkailussa.



Kuva 3.3 Leppiojan tarkkailupisteiden Leppioja yläjuoksu, Leppioja Myllypuronkatu sekä Leppiojan sivu-uoma 2 sijainti Vihusjärven valuma-alueella. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.

3.1.1.1 Leppiojan yläjuoksu ja Leppioja Myllypuronkatu

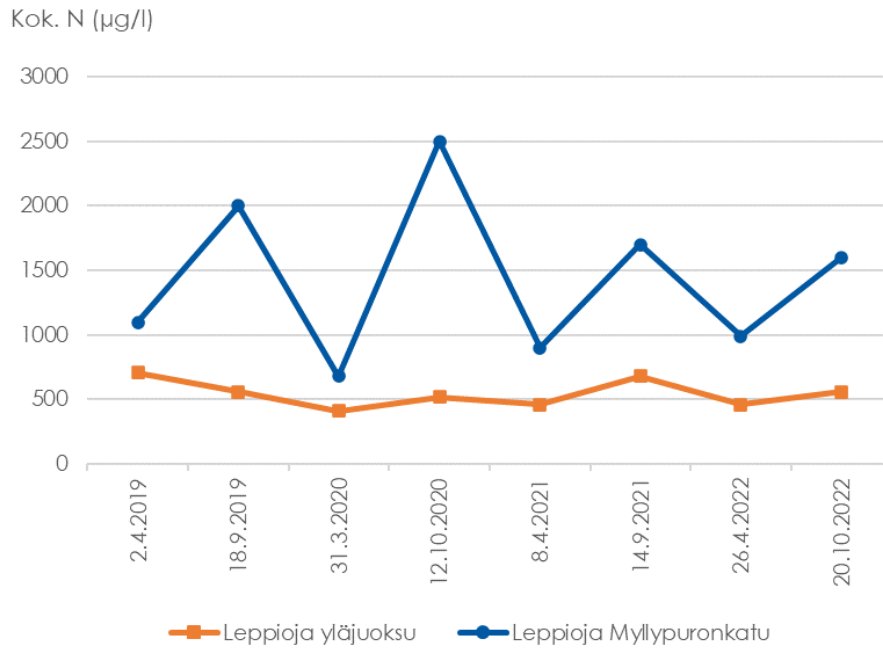
Leppiojan yläjuoksulla ja Leppiojan Myllypuronkadun näytepisteillä veden laatua on tarkkailtu vuosina 2019–2022. Yläjuoksulla vesi on ollut selvästi hapanta (pH 4,8–5,5) (Taulukko 3.1). Myös alajuoksulla Myllypuronkadulla vesi on ollut enimmäkseen happaman puolella (pH 6,2–7,4), mutta ei niin voimakkaasti kuin yläjuoksulla.

Yläjuoksulla vesi on ollut vain lievästi sameaa (0,54–3 FNU). Sen sijaan Myllypuronkadun havaintopaikassa vesi on ollut selvästi sameampaa (4,6–8,6 FNU). Myllypuronkadulla myös kiintoainepitoisuus on ollut yläjuoksua selvästi suurempi. Yläjuoksulla sähkönjohtavuus on ollut luonnontasoa (< 10 mS/m). Alajuoksun sähkönjohtavuus on ollut selvästi kohonnut (6,6–37,1 mS/m).

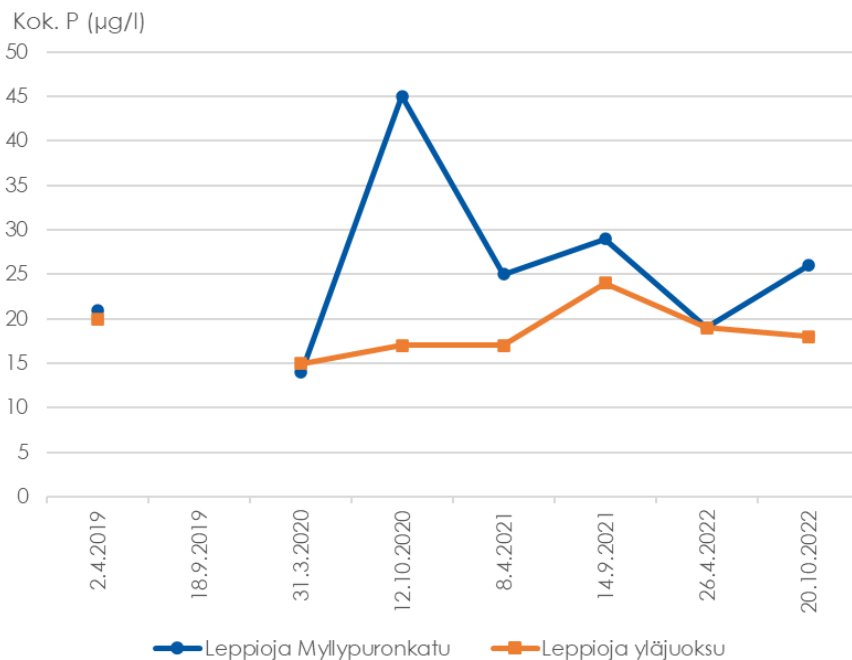
Taulukko 3.1 Leppiojan havaintopisteiden vedenlaadun keskeisimpiä tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2019–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Leppioja yläjuoksu								
min.	0,54	0,5	2,7	4,8	22	140	410	15
med.	1,4	1,9	3,3	5,3	24	165	540	18
maks.	3	4,8	4,0	5,5	33	220	710	24
ka.	1,6	2,1	3,3		25	175	545	19
Leppioja Myllypuronkatu								
min.	4,6	3	6,6	6,2	18	120	680	14
med.	6,7	4,9	16,2	6,8	30,5	200	1350	25
maks.	8,6	10	37,1	7,4	40	270	2500	45
ka.	6,6	5,8	18,4		30	203	1434	26

Keskimääräinen typpipitoisuus on yläpuolisella pisteellä ilmentänyt lievästi rehevää vettä (Kuva 3.4). Myllypuronkadun havaintopaikalla typpipitoisuudet ovat olleet yläpuolisen pisteen pitoisuuksia selvästi korkeampia koko tarkkailujakson ajan ja pitoisuus on ilmentänyt rehevää tai erittäin rehevää vettä. Pitoisuus on yläpuolisella pisteellä pysynyt melko tasaisena. Myllypuronkadun pisteen pitoisuudessa on voimakkaampaa vaihtelua tarkkailukertojen välillä.



Kuva 3.4 Leppiojan yläjuoksu ja Leppioja Myllypuronkatu -tarkkailupisteiden kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 2019–2022.



Kuva 3.5 Leppioja yläjuoksu ja Leppioja Myllypuronkatu -tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2019–2022.

Myös fosforipitoisuus on ollut yläpuolisella pisteellä alapuolisen pisteen pitoisuutta pienempi (Kuva 3.5). Tyyppipitoisuuden tapaan fosforipitoisuudet ovat Myllypuronkadun havaintopaikalla vaihdelleet yläpuolisen pisteen pitoisuuksia voimakkaammin. Yläpuolisen pisteen pitoisuudet ovat olleet lähellä luonnontasoa (20 µg/l). Myllypuronkadun havaintopaikan pitoisuudet ilmentävät rehevää vettä.

Syysvalumat ovat todennäköisesti vaikuttaneet Myllypuronkadun pisteen pitoisuuksiin ja pitoisuudet ovatkin olleet syksyisin kevättä korkeammat.

Veden hygieeninen laatu oli molemmilla havaintopisteillä kaikilla mittauskerroilla erinomainen (E.coli < 500 pmy/100 ml ja suolistoperäiset enterokokit < 200 pmy/100 ml).

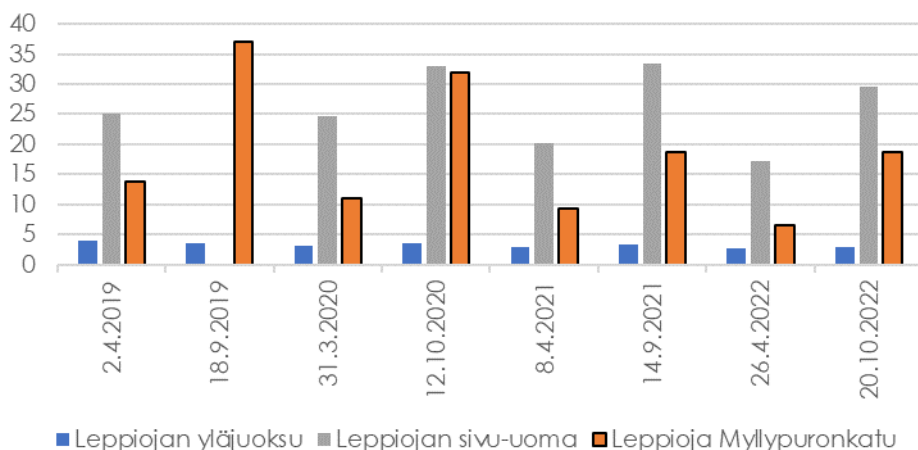
3.1.1.2 Leppiojan sivu-uoma 2

Leppiojan sivu-uomassa veden laatua on tarkkailtu vuodesta 2019 alkaen. Näytteitä on ensimmäistä vuotta lukuun ottamatta otettu kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin. Vesinäytteissä pH on ollut keskimäärin happamalla tasolla (Taulukko 3.2). Vesi on ollut jonkin verran sameaa lukuun ottamatta vuotta 2021, jolloin vesi oli voimakkaan sameaa, erityisesti keväällä. Sähkönjohtavuus on vaihdellut välillä 17,3-33,4 mS/m ja siten ollut selvästi koholla luonnontasosta (<10 mS/m). Sivuuoman sähkönjohtavuus on selvästi pääuoman sähkönjohtavuutta suurempi (Kuva 3.6). Pääuoman sähkönjohtavuus on selvästi korkeampi sivuuoman alapuolisella pisteellä verrattuna sivuuoman yläpuoliseen pisteeseen. Vesi on ollut humuspitoista ja ruskeaa.

Taulukko 3.2 Leppiojan sivuoman keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2019–2022.

	Sameus	Kiinto- aine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Leppiojan sivu-uoma								
min.	5,9	4,4	17,3	6,6	18	130	1300	18
med.	9,3	6,6	25,1	6,8	23	160	2000	26
maks.	68	60	33,4	7,2	41	250	3500	70
ka.	17	15	26		25	170	2186	34

Sähkönjohtavuus



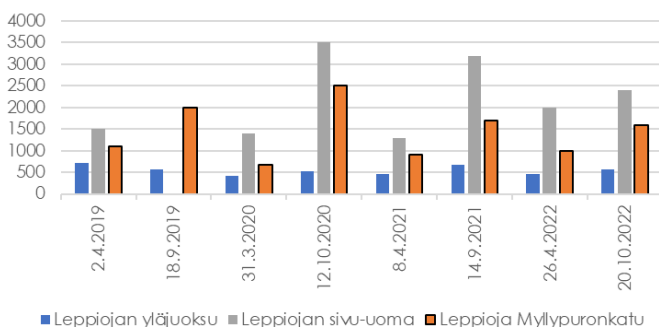
Kuva 3.6 Leppiojan yläjuoksun, Leppiojan sivu-uoman ja Leppioja Myllypuronkatu -tarkkailupisteen sähkönjohtavuuden arvot vuosina 2019–2022.

Typipitoisuudet ovat olleet korkeat ja selvästi suurempia kuin pääuoman pitoisuudet (Kuva 3.7). Sivuuoman korkea sähkönjohtavuus on nostanut sähkönjohtavuutta pääuoman alapuolisella pisteellä. Leppiojan yläpuolisen pisteen ja sivuuoman välille laskee myös maankaatopaikan vesiä, jotka voivat osaltaan vaikuttaa veden laatuun Leppiojan Myllypuronkadun pisteellä.

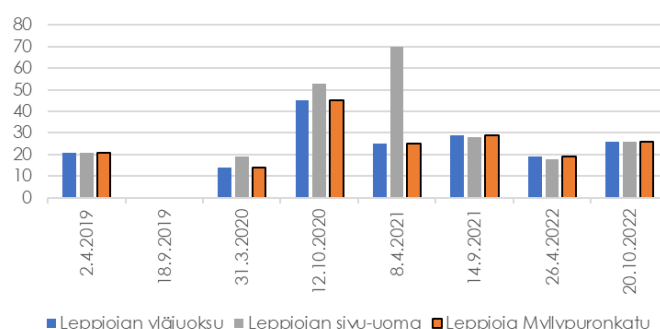
Fosforipitoisuudet ovat olleet pääosin vain hieman koholla luonnontasosta (<20 µg/l) lukuun ottamatta vuosia 2020 ja 2021, jolloin pitoisuudet olivat luonnontasoon nähden 2–3-kertaiset (Kuva 3.7). Pääuomaan verrattuna sivuuoman fosforipitoisuus on ollut samankaltainen. Sivuuoman korkeat typipitoisuudet sekä korkea sähkönjohtavuus on todennäköisesti heikentänyt Leppiojan veden laatua alemmalla tarkkailupisteellä. Keskimäärin vesi on sivuuomassa ollut rehevä-erittäin rehevä.

Veden hygieeninen laatu on ollut kaikilla tarkkailukerroilla erinomainen.

Kokonaistyyppi



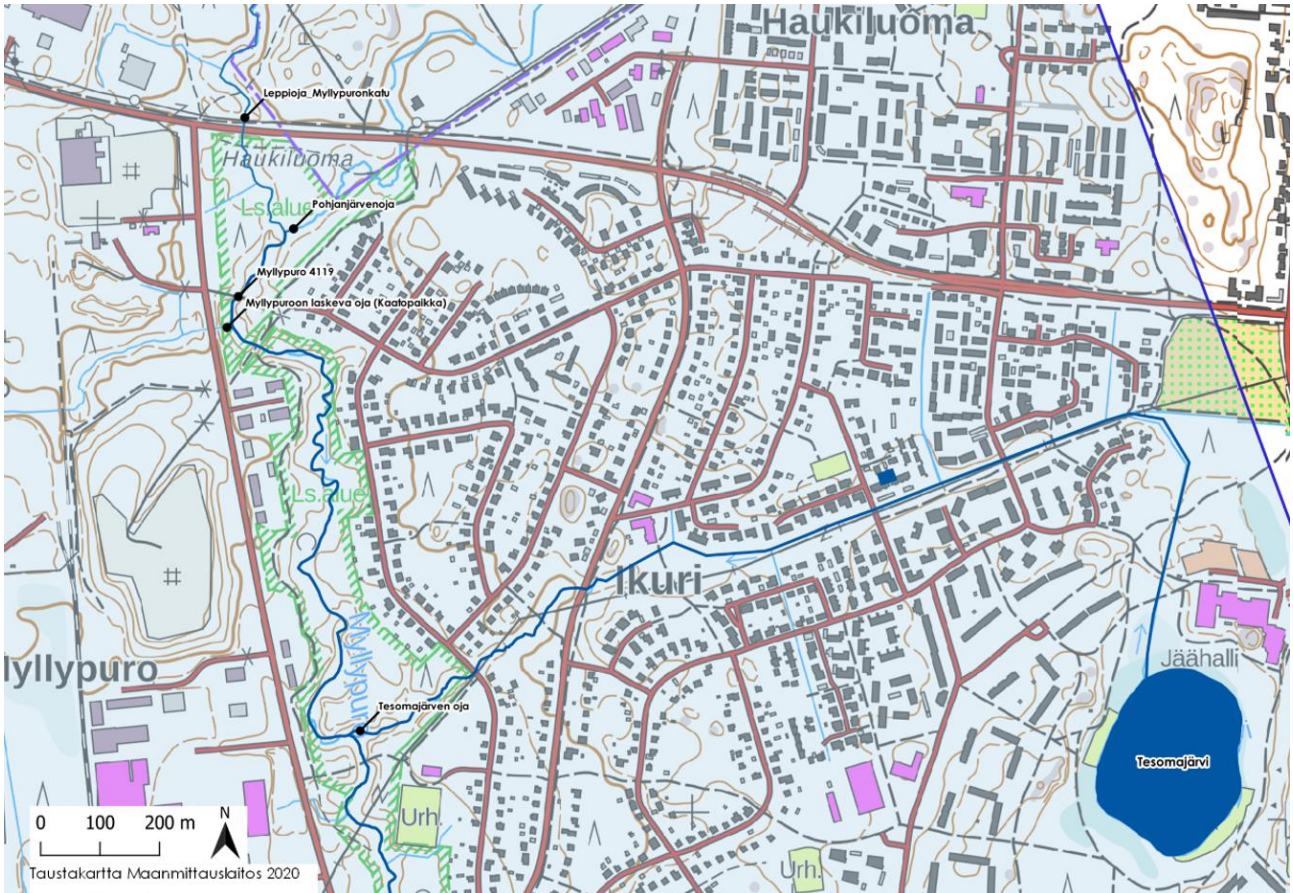
Kokonaisfosfori



Kuva 3.7 Leppiojan yläjuoksun, Leppiojan sivu-uoman ja Leppioja Myllypuronkatu -tarkkailupisteen ravinnepitoisuudet vuosina 2019–2022.

3.1.2. Pohjanjärvenoja

Pohjanjärvenoja yhtyy alaosassaan Leppiojaan ja yhdistynyt uoma jatkuu Myllypurona (Kuva 3.8). Pohjanjärvenojusta on otettu näytteitä pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa vuodesta 2019 alkaen. Lisäksi näytteet on otettu kerran vuosina 1987 ja 1988. Veden pH on vaihdellut neutraalin molemmin puolin (Taulukko 3.3). Vesi on ollut keväisin syksyä happamampaa. Sähkönjohtavuus on ollut koholla luonnontasosta (>10 mS/m). Vesi on ollut keskihumuksista, ruskeaa ja rehevää.

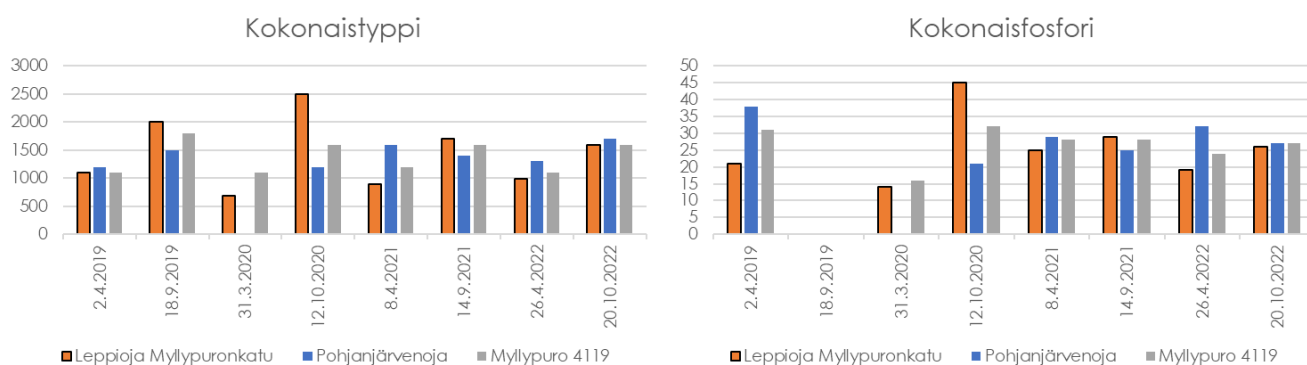


Kuva 3.8 Leppiojan Myllypuronkadun tarkkailupisteen sekä Pohjanjärvenojan, Myllypuro 4119, Myllypuron laskevan ojan sekä Tesomajärvenojan tarkkailupisteiden sijainnit. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.

Taulukko 3.3 Pohjanjärvenojan tarkkailupisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu 2019–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Pohjanjärvenoja								
min.	2	1,3	12,9	6,5	6,6	46	1200	21
med.	5,2	4	19,3	7,2	15	110	1400	28
maks.	14	34	19,8	7,4	20	120	1700	38
ka.	7	13	18		15	93	1414	29

Veden typpipitoisuus on ollut luonnontasoon (<600 mg/l) nähden noin kaksin-kolminkertainen. Fosforipitoisuus on ollut ajoittain jopa lähellä luonnontasoa (<20 mg/l) (Kuva 3.9). Leppiojan alaosaan sijaitsevan Myllypuronkadun havaintopaikan ja Myllypuron yläosan (Myllypuro 4119) pitoisuuksiin nähden pitoisuudet ovat Pohjanjärvenojassa olleet samankaltaiset. Veden hygieeninen laatu on vaihdellut erinomaisesta hyvään.



Kuva 3.9 Leppioja Myllypuronkadun, Pohjanjärvenojan sekä Myllypuro 4119 tarkkailupisteen ravintepitoisuudet vuosina 2019–2022.

3.1.3. Myllypuro

Uoma kulkee metsäisillä ja soisilla alueilla Tampereen puolelle luonnonsuojelualueelle. Uoma kulkee asuin- ja teollisuusalueiden välissä. Se alittaa rautatien sekä valtatie ja laskee lopulta Nokian Vihnusjärveen. Suurelta osin uoma kulkee ulkoilmametsissä. Uoman eteläosa on koskimainen. Myllypuron uoma sijaitsee Natura-alueella ja siellä on tehty havaintoja useista arvokkaista sammal-, hyönteis- ja lintulajeista. Alueen metsä on monimuotoista ja lahoppuuta on paikoin kohtalaisesti. Alueella on tehty runsaasti havaintoja vieraslajeista (pensaskanukka, viitapihlaja-angervo ja jättitattaret) (Afy, 2022). Myllypuron puronvarsilehdon luonnonsuojelualue on Natura 2000 -aluetta. Vesipuitedirektiivin mukainen ekologinen ja fyysikaalis-kemiallinen tila on hyvä. Myllypuroon kuormitusta voi aiheuttaa lkurin suljettu kaatopaikka, Myllypuron teollisuusalue sekä asutus. Myös Haukiluoman jätevesipumpun ylivuotoputki sijaitsee alueella.

3.1.3.1 Myllypuro 4119

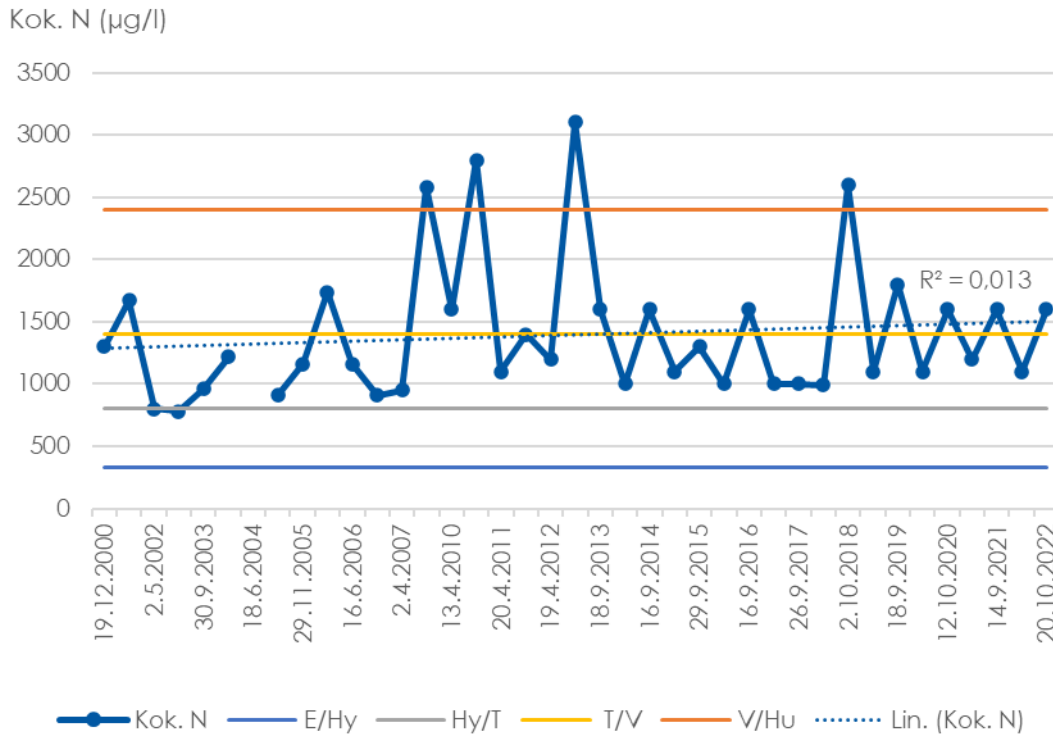
Havaintopaikasta Myllypuro 4119 näytteitä on otettu vuodesta 1987 alkaen. Näytteitä on otettu pääsääntöisesti kahdesti vuodessa, keväisin ja syksyisin.

Vesinäytteiden pH on vaihdellut neutraalin molemmiin puolin (Taulukko 3.4). Pääsääntöisesti vesi on ollut kevään näytteessä syksyn näytettä happamampaa. Sähkönjohtavuus on vaihdellut, mutta ollut vuosien 2007 jälkeen selvästi nousussa. Korkeimmillaan sähkönjohtavuus on ollut vuoden 2018 syksyllä (31,2 mS/m). Veden sameus on vaihdellut voimakkaasti ja vesi on ollut enimmäkseen sameaa ja ajoittain erittäin sameaa. Viime vuosien vaihtelu on ollut aiempaa vähäisempää. Veden väri on määritetty tarkkailussa vuosina 1990–1999 sekä vuodesta 2011 eteenpäin. Vesi on ollut selvästi ruskeaa ja humuspitoista. Selvää muutossuuntaa ei ole havaittavassa.

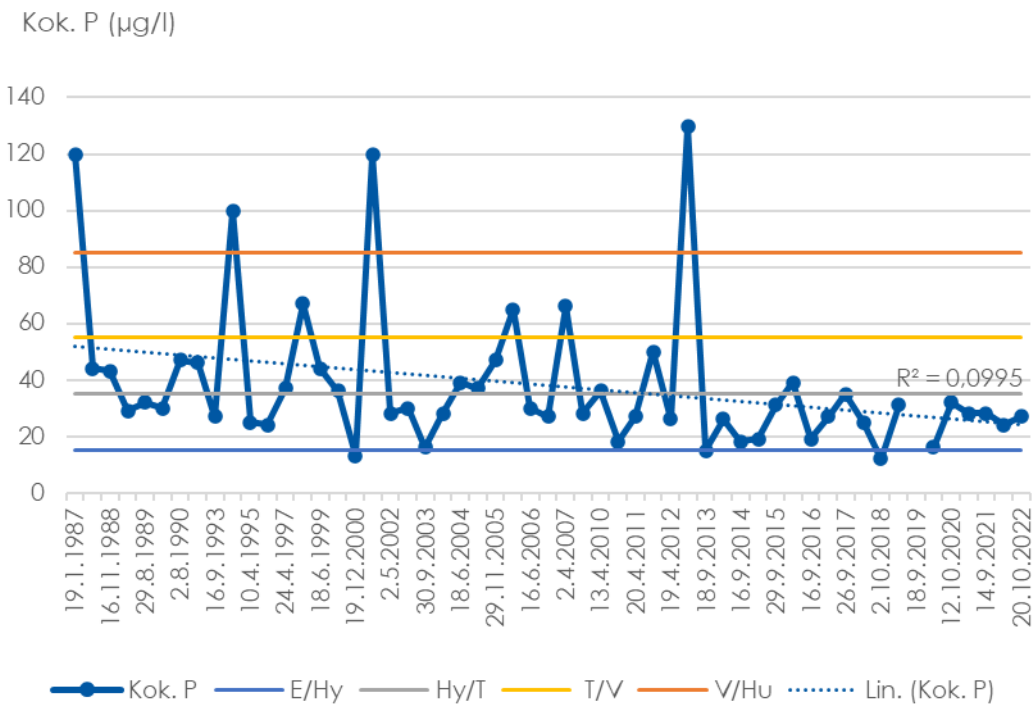
Taulukko 3.4 Myllypuro 4119 -tarkkailupisteen vedenlaadun keskeisimpiä tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1987–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Myllypuro 4119								
min.	2	1,4	5,1	5,8	3	30	780	12
med.	7,65	10	11,6	6,7	20,5	120	1200	30
maks.	81	120	31,2	7,6	34	320	3100	130
ka.	13	17	14		20	129	1388	38

Typen pitoisuuksia on määritetty vain vuodesta 2000 alkaen. Fosforia on määritetty vuodesta 1987. Ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet voimakkaasti (Kuva 3.10 ja Kuva 3.11). Vesi ilmentää sekä keskimääräisen fosforin että typen osalta rehevää veden tilaa. Typen pitoisuudessa voidaan havaita lievä nouseva suuntaus. Fosforipitoisuudet ovat laskeneet hieman, eikä poikkeavan suurien pitoisuuksien olla viime vuosina havaittu. Veden hygieeninen laatu on ollut erinomainen.



Kuva 3.10 Myllypuro 4119 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 2000–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).



Kuva 3.11 Myllypuro 4119 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1987–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

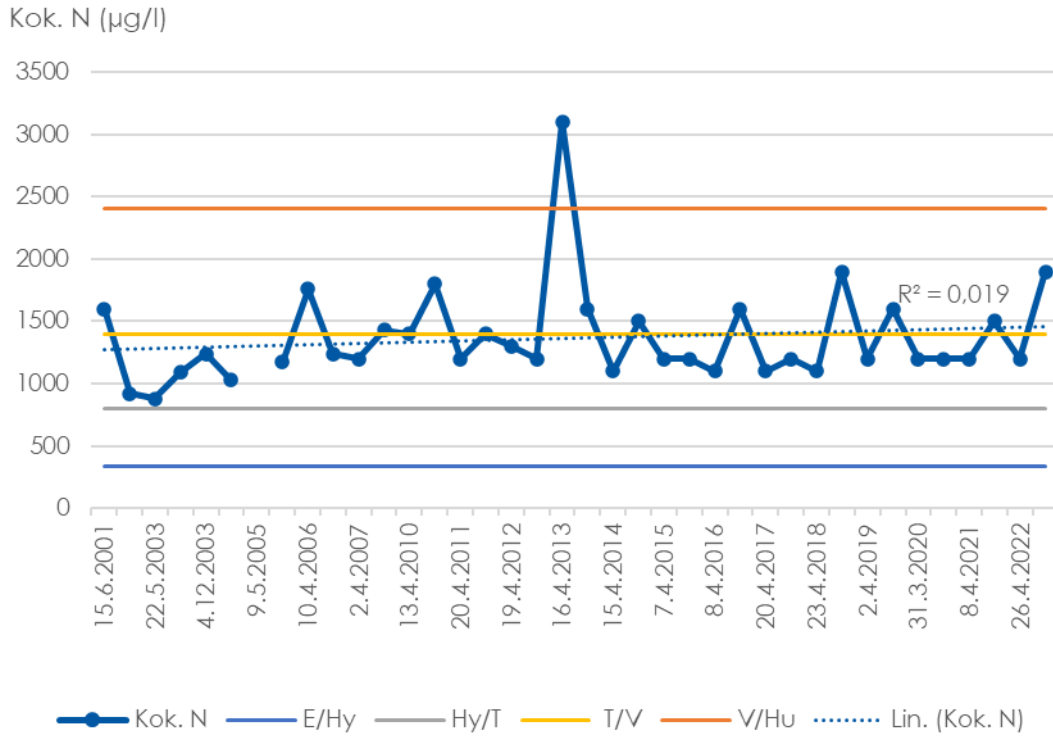
3.1.3.2 Myllypuro 2498

Havaintopaikasta Myllypuro 2498 on otettu näytteitä vuodesta 1987 alkaen. Näytteitä on otettu pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa. Veden pH on vaihdellut ollen keskimäärin neutraali ja ollut keväisin enimmäkseen syksyä matalampi (Taulukko 3.5). Sähkönjohtavuuden vaihtelu on ollut voimakasta ja se on ollut pitkällä aikavälillä noususuuntainen. Vesi on ollut ruskeaa ja humuspitoista.

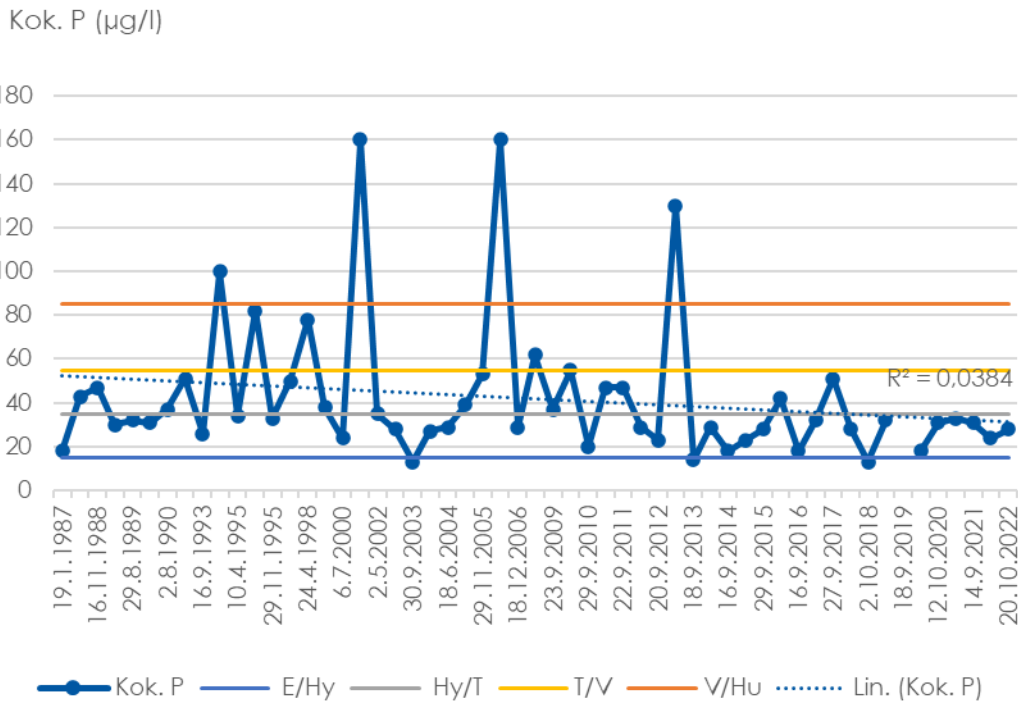
Taulukko 3.5 Myllypuro 2498 havaintopisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1987–2022.

	Sameus	Kiinto- aine	Sähkönjoh- tavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Myllypuro 2498								
min.	2,6	0,5	6,6	6,3	2,6	25	880	13
med.	8,2	11	15	7	20	110	1200	32
maks.	91	120	32,6	7,6	30	320	3100	160
ka.	16	20	16		18	120	1366	42

Typipitoisuuksia on määritetty vuodesta 2001 alkaen. Typen pitoisuudessa voidaan havaita lievä nouseva suuntaus, kuten ylemmälläkin Myllypuron havaintopaikalla. Fosforipitoisuudet ovat laske-
neet hieman, eikä poikkeavan suuria pitoisuuksia olla viime vuosina havaittu. Vesi ilmentää sekä fosforin että typen osalta rehevää veden tilaa. Veden hygieeninen laatu on ollut pääasiallisesti erinomainen. Kohonneita mikrobipitoisuuksia on havaittu yksittäisillä näytteenottokerroilla vain vuosina 2013 ja 2019.



Kuva 3.12 Myllypuro 2498 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 2001–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).



Kuva 3.13 Myllypuro 2498 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1987–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

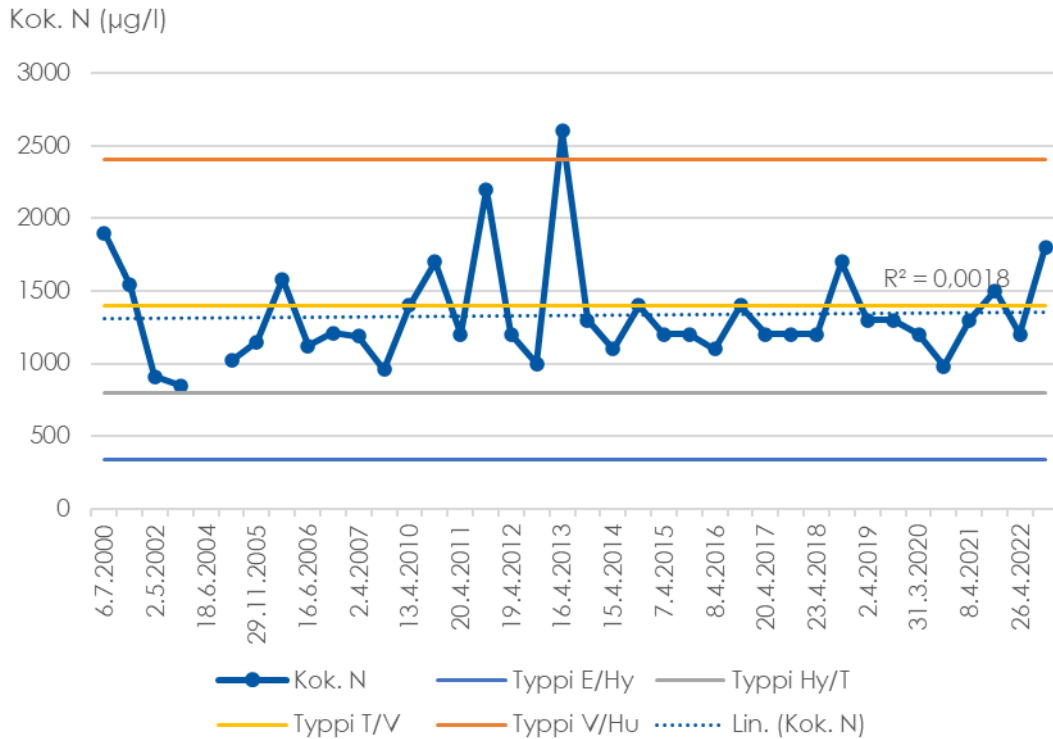
3.1.3.3 Myllypuro 771

Havaintopaikasta Myllypuro 771 on otettu näytteitä pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa vuodesta 1987 alkaen. Veden pH on vaihdellut lähellä neutraalia (Taulukko 3.6). Sähkönjohtavuus on ollut luonnontasoa suurempi (>10 mS/m) ja siinä on ollut lievästi nouseva suuntaus. Vesi on ollut ruskeaa ja humuspitoista.

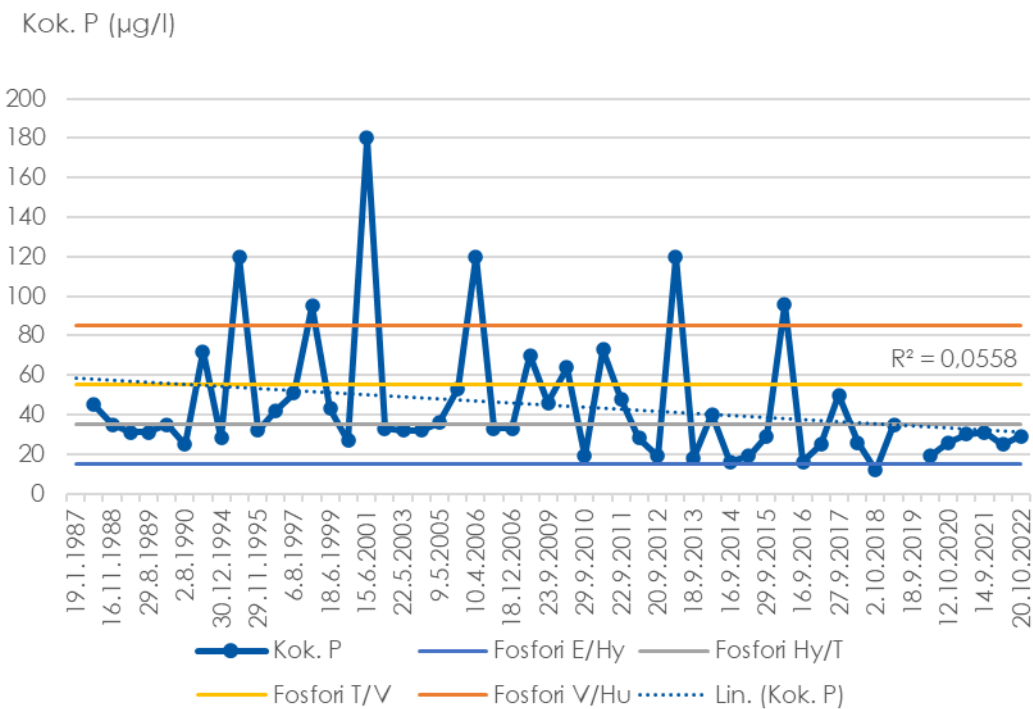
Taulukko 3.6 Myllypuro 771 tarkkailupisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1987–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Myllypuro 771								
min.	2,1	0,5	7,3	6,6	2,7	35	850	12
med.	10	9,6	15,45	7,2	18	110	1200	33
maks.	110	600	40	7,8	45	240	2600	180
ka.	18	36	17		17	117	1333	45

Typpipitoisuuksia on määritetty vuodesta 2000 alkaen. Typpipitoisuus on tarkkailujaksolla pysynyt keskimäärin samalla tasolla. Fosforipitoisuuksissa on havaittavissa lievä laskeva suuntaus. Vuoden 2019 jälkeen fosforipitoisuus on pysytellyt aiempaa matalammalla tasolla. Vesi ilmentää sekä fosforin että typen osalta rehevää veden tilaa. Veden hygieeninen laatu on ollut pääasiallisesti erinomainen.

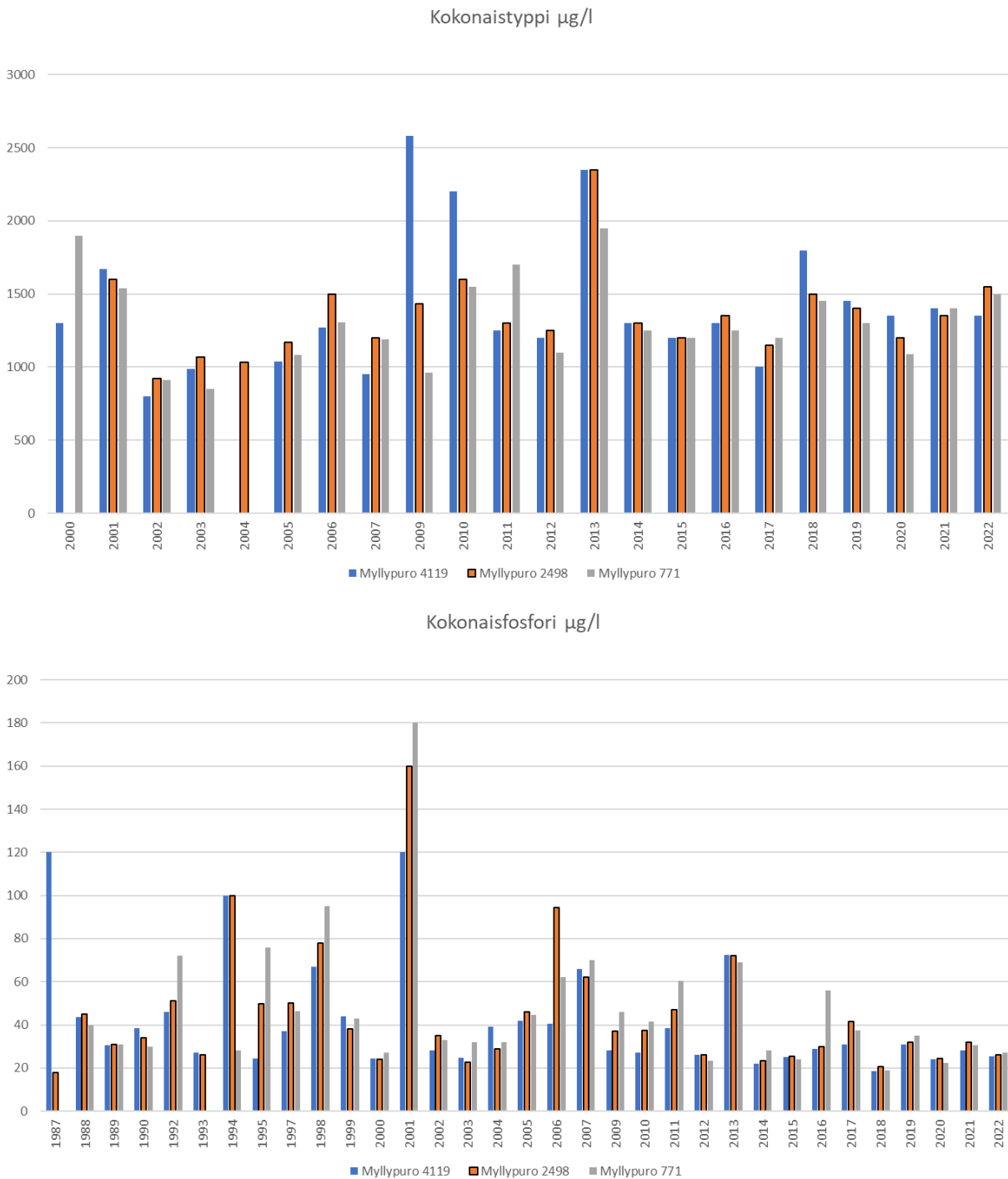


Kuva 3.14 Myllypuro 771 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 2000–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).



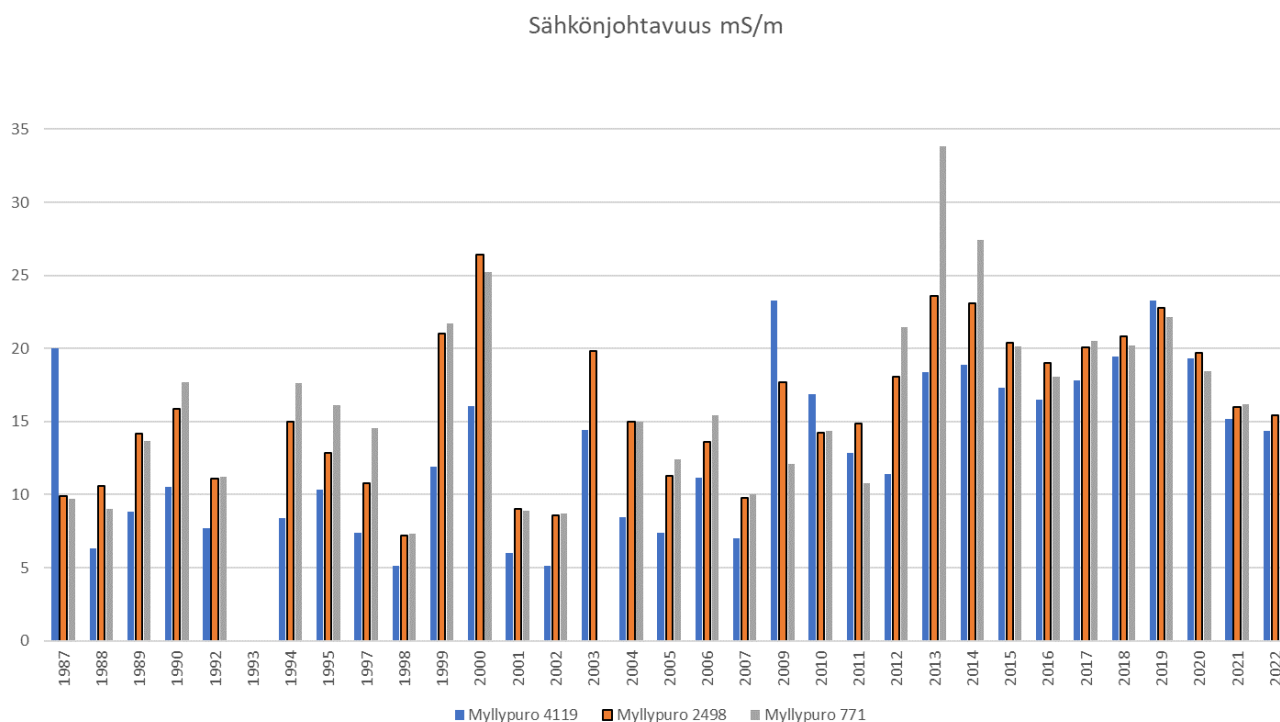
Kuva 3.15 Myllypuro 771 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1987–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

Verrattaessa Myllypuron havaintopaikkoja toisiinsa, ovat ravinteiden pitoisuudet vaihdelleet pisteillä voimakkaimmin ennen vuotta 2000 (Kuva 3.16). Tämän jälkeen pitoisuuserot ovat pienentyneet ja olleet vähäisempiä.



Kuva 3.16 Myllypuro 4119, 2498 ja 771 -tarkkailupisteiden vuosittaiset keskimääräiset ravinnepitoisuudet. Ravinnepitoisuudet ovat viime vuosina olleet lähellä toisiaan.

Vuoteen 2014 sähköjohtavuus on ollut pääsääntöisesti Myllypuron kahdessa alemmassa havaintopaikassa (Myllypuro 2498 ja Myllypuro 771) yläpuolista suurempi (Kuva 3.17). Tämän jälkeen sähköjohtavuus on ollut kaikilla pisteillä samalla tasolla.



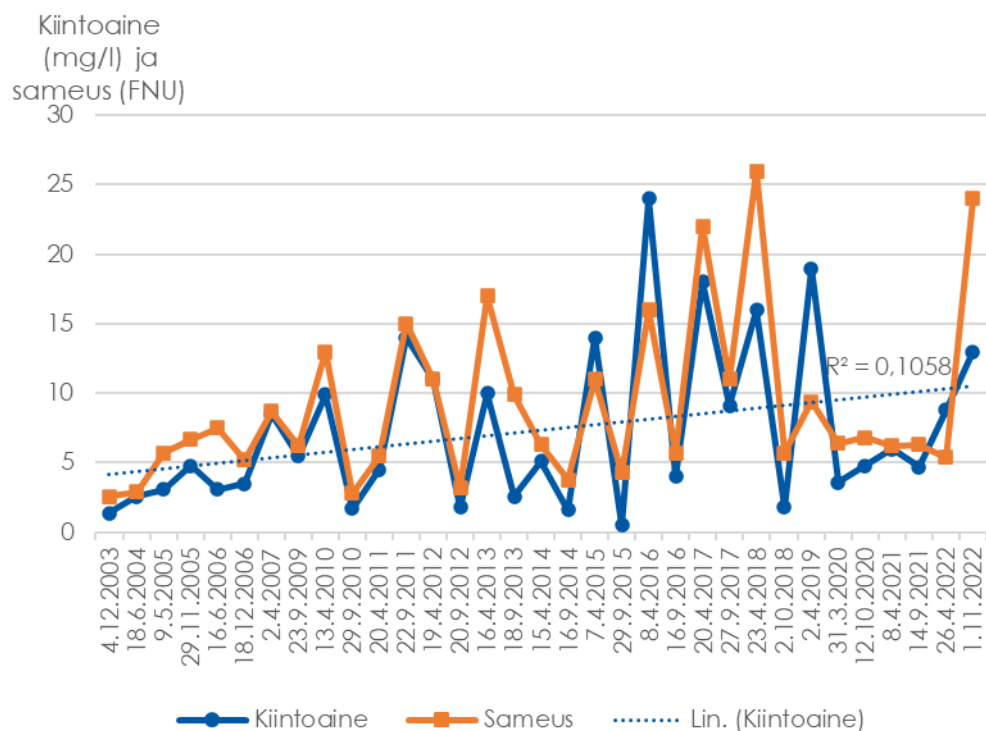
Kuva 3.17 Myllypuron 4119, 2498 ja 771 - tarkkailupisteiden vuosittaiset keskimääräiset sähköjohtavuuden arvot. Viime vuosina sähköjohtavuus on pisteiden välillä ollut samankaltainen. Aiemmin vaihtelu on ollut suurempaa.

3.1.4. Kaatopaikan alapuolinen Myllypuron haara

Ikurin kaatopaikan alapuolinen Myllypuron haara laskee Myllypuroon havaintopaikan Myllypuro 4119 alapuolelle. Kaatopaikan alapuolisen Myllypuron haaran vettä on tutkittu vuodesta 2003. Näytteitä on otettu pääsääntöisesti 2 kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin.

Uomassa vesi on ollut enimmäkseen hieman hapanta tai neutraalia (Taulukko 3.7). Veden pH on vaihdellut välillä 5,5–7,6. Happamimmillaan vesi on ollut vuosina 2010–2011, jonka jälkeen pH on hieman noussut.

Tarkkailun alkuvuosina vesi oli vain lievästi sameaa, mutta vuotta 2022 kohti mentäessä sameus on lisääntynyt selvästi. Alimmillaan sameus on ollut 2,6 FNU (2003) ja korkeimmillaan 26 FNU (2018). Kiintoainepitoisuus on vaihdellut sameuden kanssa samansuuntaisesti (Kuva 3.18). Viime vuosina vesi on ollut erittäin sameaa ja kiintoainepitoista, joskin vuosina 2020 ja 2021 sameus ja kiintoainepitoisuus ovat olleet aiempaa pienemmät.



Kuva 3.18 Kaatopaikan alapuolisen Myllypuron haara -tarkkailupisteen kiintoaineen ja sähkönjohtavuuden arvot vuosina 2003–2022.

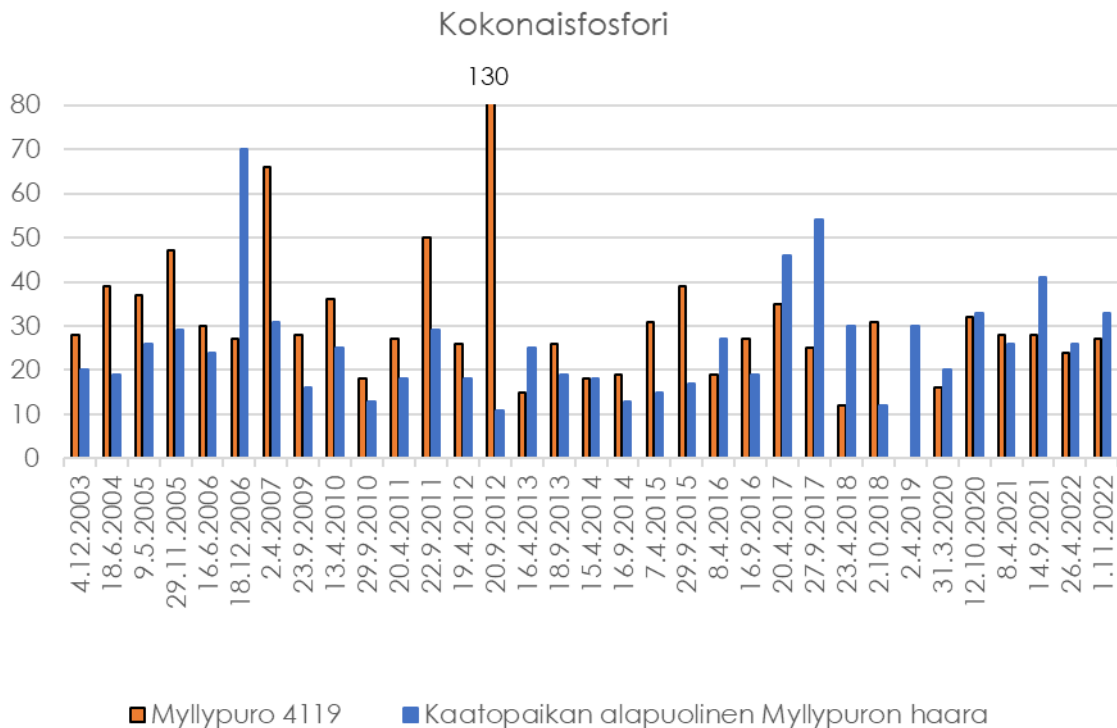
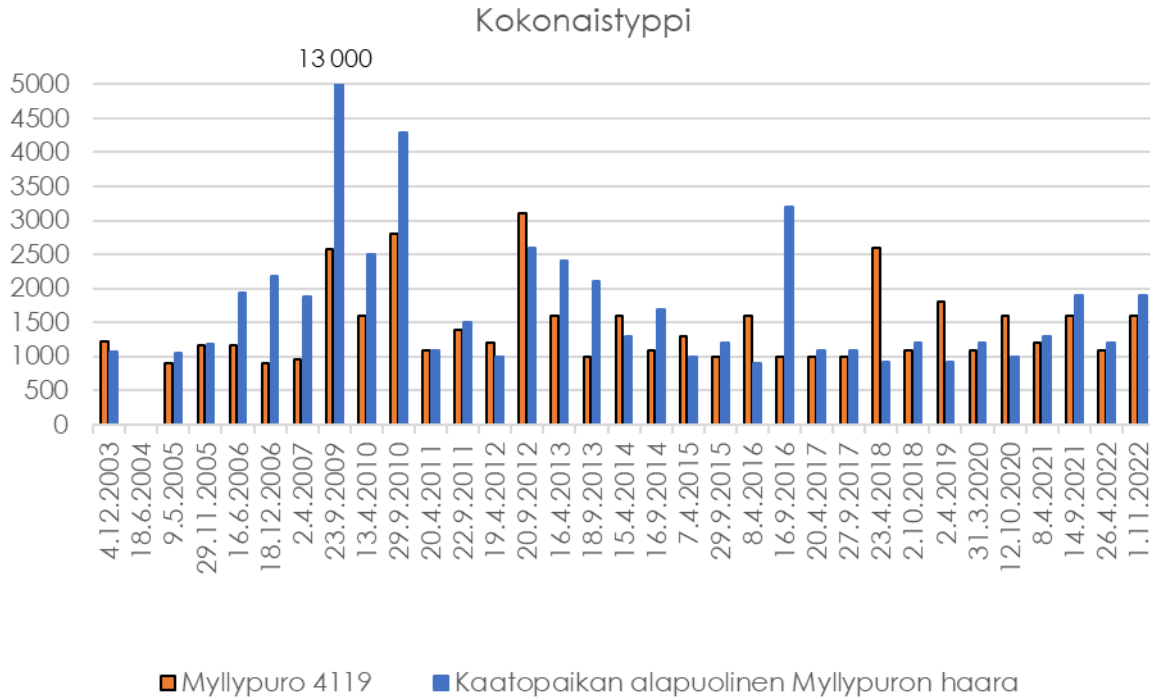
Sähkönjohtavuus on ollut selvästi koholla luonnontasosta (> 10 mS/m). Ajoittain sähkönjohtavuus on kohonnut jopa jätevesien tasolle (> 50 mS/m). Vuoden 2019 jälkeen sähkönjohtavuus on kuitenkin laskenut huippulukemistaan ja ollut alle 24 mS/m. Veden humusleima on ollut koko tarkkailujakson vahva.

Taulukko 3.7 Kaatopaikan alapuolisen Myllypuron haara -tarkkailupisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Kaatopaikan alapuolinen Myllypuron haara								
min.	2,6	0,5	7,8	5,5	8,5	52	910	11
med.	6,4	4,8	18,6	6,8	24	170	1250	25
maks.	26	24	77,6	7,6	49	350	13000	70
ka.	9,1	7,3	27		25	173	1964	26

Typipitoisuuden perusteella vesi on ollut rehevää tai erittäin rehevää. Fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää-rehevää (Kuva 3.19). Vuonna 2009 mitattiin yksittäinen erittäin korkea typen pitoisuus (13 000 µg/l) ja vuonna 2006 muita näytteitä korkeampi fosforipitoisuus (70 µg/l). Kokonaisuutena typipitoisuus on pysytellyt tarkkailujakson aikana tasaisena. Fosforipitoisuudessa on

havaittavissa lievä nouseva suuntaus (Kuva 3.19). Verrattuna Myllypurossa sijaitsevaan yläpuoliseen pisteeseen Kaatopaikan alapuolisessa Myllypuron haarassa ravinnepitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti Myllypuroa suuremmat. Hygieeniseltä laadultaan vesi on ollut pääosin erinomaista lukuun ottamatta syksyllä 2021 mitattua yksittäistä korkeampaa E. coli -pitoisuutta (1300 pmy/100 ml).



Kuva 3.19 Myllypuro 4119 ja kaatopaikan alapuolisen Myllypuron haara -tarkkailupisteiden ravinnepitoisuudet.

3.1.5. Myllypuron sivuhaara

Uoma alkaa Nokian puolelta metsäalueelta, virtaa teollisuusalueiden välissä ja alittaa kolmostien. (Kuva 3.20). Noin puolet uomasta sijaitsee Nokian puolella. Uoma virtaa teollisuusalueiden välissä ja yhtyy Myllypuroon. Valuma-alueelle on rakenteilla 60 hehtaarin työpaikka-alue. Myllypuron sivuhaara on ollut tarkkailussa vuodesta 2019 ja näytteet on otettu kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin. Veden pH näytteissä on ollut emäksinen (Taulukko 3.8). Sähkönjohtavuus on ollut selvästi koholla luonnontasosta (<math><10\text{ mS/m}</math>). Vesi on ollut ruskeaa. Veden hygieeninen laatu on pääosin ollut erinomainen.

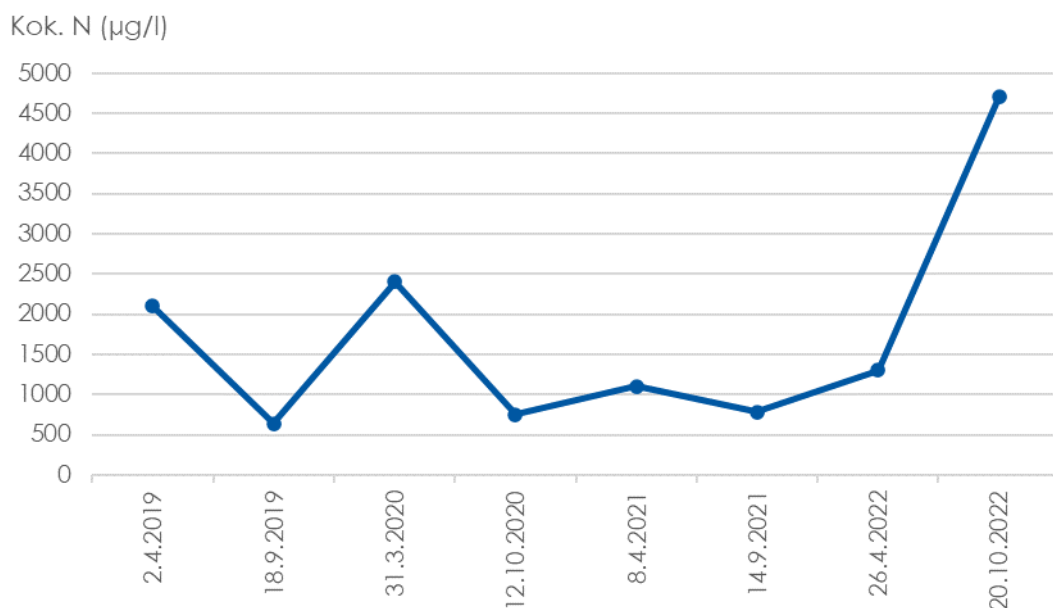


Kuva 3.20 Myllypuron sivuhaaran, Myllypuro 2498 ja Myllypuro 771 -tarkkailupisteiden sijainti. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.

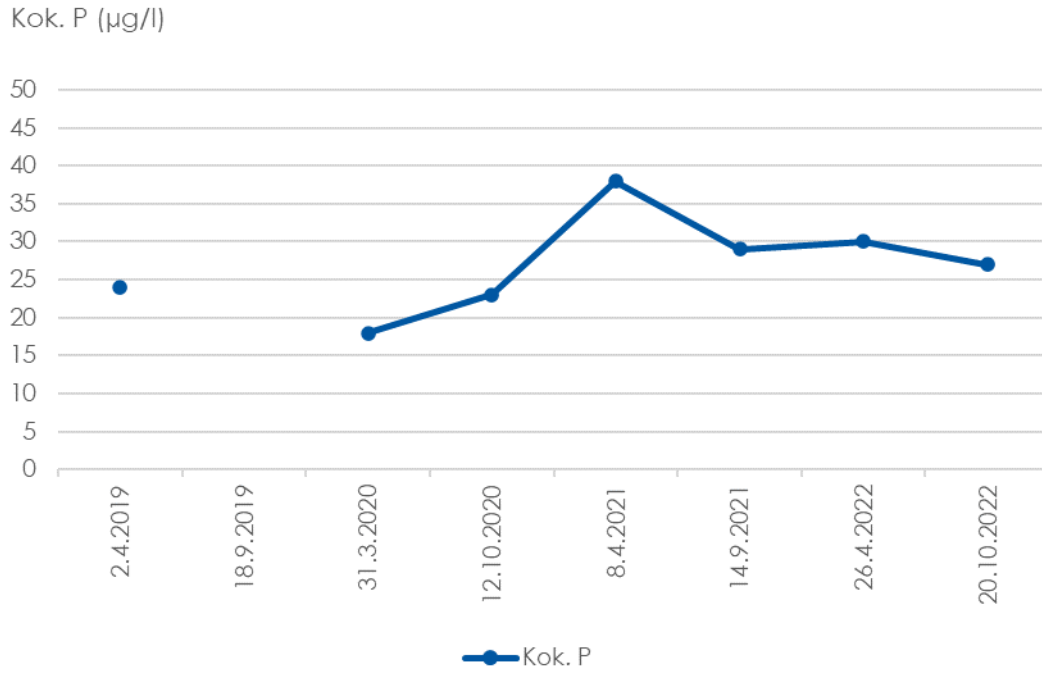
Taulukko 3.8 Myllypuron sivuhaaran keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailujakso on ollut vuosina 2019–2022.

	Kiinto- aine mg/l	Sähkönjohta- vuus mS/m	pH	CODMn mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
Myllypuron sivuhaara							
min.	2	19,8	7,2	5,3	40	640	18
med.	6,35	22,65	7,4	6,95	49	1200	27
maks.	24	33,8	7,6	15	99	4700	38
ka.	8	25		8	61	1721	27

Veden typpipitoisuus on vaihdellut ja ollut ajoittain lähellä luonnontasoa (<600 mg/l) (Kuva 3.21). Vuonna 2022 mitattiin selvästi aiempaa suurempi typen pitoisuus. Fosforipitoisuus on ollut hieman koholla luonnontasosta (<20 mg/l) (Kuva 3.22).



Kuva 3.21 Myllypuron sivuhaaran kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 2019–2022.



Kuva 3.22 Myllypuron sivuhaaran kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2019–2022.

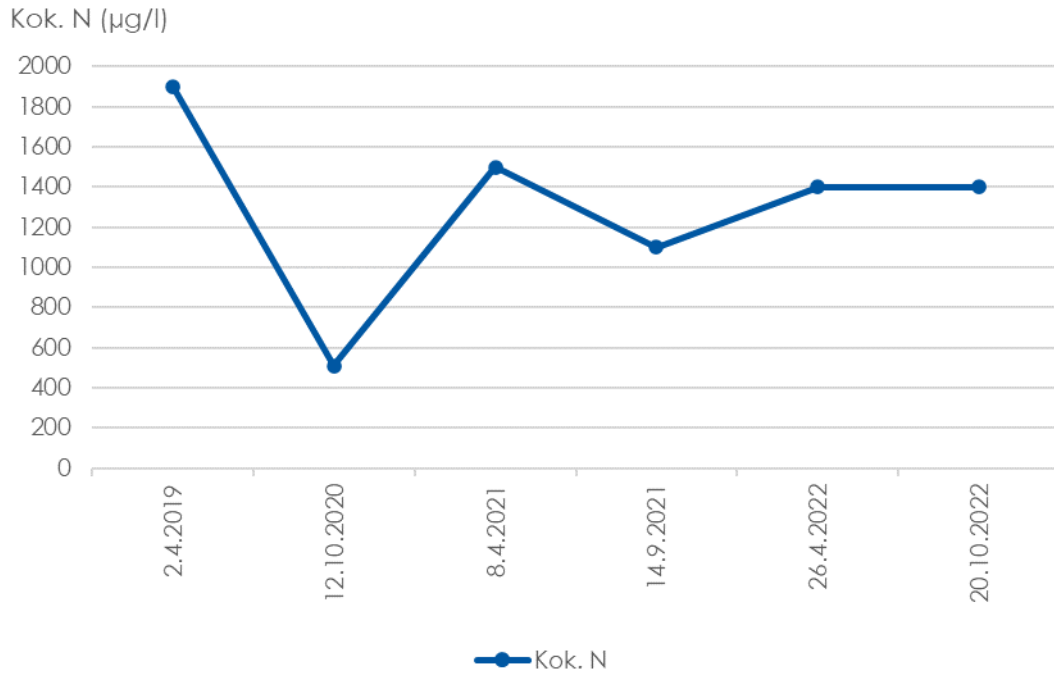
3.1.6. Tesomajärven oja

Uoma saa alkunsa Tesomajärvestä ja virtaa tiheiden asutusalueiden välissä puistoalueilla (Kuva 3.8). Valuma-alueella on asutusta, teollisuutta sekä puistoalueita. Alueella sijaitsee myös Tampereen kaupungin taimisto. Tesomajärven ojasta on otettu näytteitä vuodesta 2019 lähtien. Vuonna 2019 ja 2020 on otettu yhdet näytteet kumpanakin vuotena. Vuosina 2021 ja 2022 on tehty kaksi näytteenottoa. Vesi on ollut kaikilla näytekerroilla lievästi emäksistä (Taulukko 3.9). Sähkönjohtavuus on ollut jonkin verran koholla luonnontasosta (<10 mS/m). Vesi on ollut vain lievästi ruskeaa ja vähähumuksista. Veden hygieeninen laatu on ollut pääosin erinomainen.

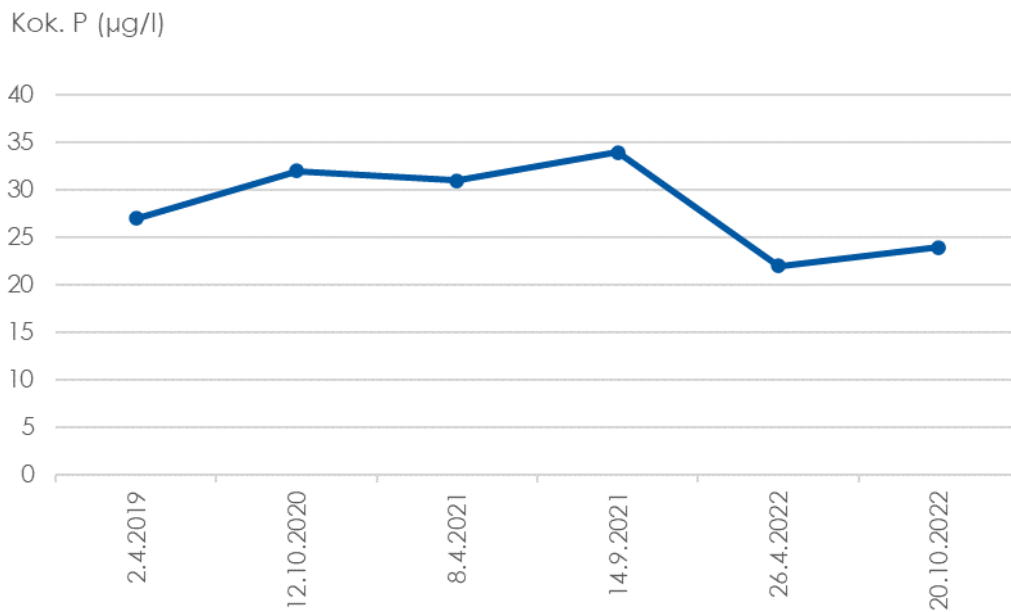
Taulukko 3.9 Tesomajärven ojan keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailujakso on ollut vuosina 2019–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Tesomajärven oja								
min.	2,7	1,4	12,5	7,1	4,1	34	510	22
med.	4,5	3,1	14,8	7,3	6,25	44	1400	29
maks.	5,8	16	19,7	7,5	10	68	1900	34
ka.	4	5	15		7	47	1302	28

Typen pitoisuus on ollut noin kaksinkertainen luonnontasoon nähden (< 600 mg/l) ja fosforin pitoisuus noin 1,5-kertainen (< 20 mg/l) (Kuva 3.23 ja Kuva 3.24). Vesi on ollut vähähumuksista, mutta rehevää. Myllypuron pääuomaan nähden ravinnepitoisuudet ovat olleet matalat ja veden laatu kaikilta osin pääuomaa parempi.



Kuva 3.23 Tesomajärven ojan kokonaistypipitoisuudet vuosina 2019–2022.



Kuva 3.24 Tesomajärven ojan kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2019–2022.

3.1.7. Ravinnepitoisuuksien kehitys Myllypuron valuma-alueella

Typipitoisuudet ovat olleet matalimmillaan Leppiojan yläjuoksulla (Taulukko 3.10). Leppiojan sivu-uoman pitoisuudet ovat olleet keskimäärin noin nelinkertaiset yläjuoksun pitoisuuksiin verrattuna. Sivuuoman alapuolisella Leppiojan Myllypuronkadun havaintopaikalla pitoisuus on ollut noin kolminkertainen yläpuolisen pisteen pitoisuuteen verrattuna. Myllypuron havaintopaikoilla typipitoisuus on vastannut Leppiojan pitoisuuksia. Kaatopaikan yläpuolisen haaran typipitoisuudet ovat olleet Leppiojan sivu-uoman tapaan korkeat. Tesomajärven ojan sekä Pohjanjärvenojan typipitoisuudet ovat vastanneet Myllypuron pitoisuuksia.

Taulukko 3.10 Typen vuosikeskiarvopitoisuudet Vihnusjärven valuma-alueen tarkkailupisteillä. Tarkkailua on tehty vuosina 1987–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

	Vuosikeskiarvo, kokonaistyyppi (kevät, syksy)									
	Lep- pioja ylä- juoksu	Leppioja Myllypu- ronkatu	Lep- piojan sivu- uoma	Pohjanjär- venoja	Mylly- puro 4119	Mylly- puro 2498	Mylly- puro 771	Kaatopai- kan alap. Myllypu- ron haara	Mylly- puron sivu- haara	Tesoma- järven oja
1987					890					
1988–1999										
2000					1 300		1 900			
2001					1 670	1 600	1 540			
2002					800	920	910			
2003					987	1 070	850	1070		
2004						1 030				
2005					1 035	1 170	1 085	1125		
2006					1 270	1 500	1 303	2060		
2007					950	1 200	1 190	1880		
2008										
2009					2 580	1 430	960	13000		
2010					2 200	1 600	1 550	3400		
2011					1 250	1 300	1 700	1300		
2012					1 200	1 250	1 100	1795		
2013					2 350	2 350	1 950	2250		
2014					1 300	1 300	1 250	1500		
2015					1 200	1 200	1 200	1100		
2016					1 300	1 350	1 250	2055		
2017					1 000	1 150	1 200	1100		
2018					1 795	1 500	1 450	1060		
2019	635	1550	1500	1350	1 450	1 400	1 300	920	1370	1900
2020	465	1590	2450	1200	1 350	1 200	1 090	1100	1575	510
2021	570	1300	2250	1500	1 400	1 350	1 400	1600	940	1300
2022	510	1295	2200	1500	1 350	1 550	1 500	1550	3000	1400
ka	545	1 434	2 100	1 388	1 392	1 353	1 318	2 215	1 721	1 278
med	540	1 425	2 225	1 425	1 300	1 300	1 250	1 525	1 473	1 350
min	465	1 295	1 500	1 200	800	920	850	920	940	510
max	635	1 590	2 450	1 500	2 580	2 350	1 950	13 000	3 000	1 900

Fosforipitoisuus on typpipitoisuuden tapaan ollut alimmillaan Leppiojan yläjuoksulla (Taulukko 3.11). Leppiojan sivu-uoman pitoisuus on ollut keskimäärin noin 1,5-kertainen yläpuoliseen Leppiojan pisteeseen verrattuna. Fosforipitoisuus on noussut Myllypuroa alas päin mentäessä ja ollut korkeimmillaan Myllypuron alaosassa. Pohjanjärvenojan, Kaatopaikan alapuolisen Myllypuron haaran, Myllypuron sivuhaaran ja Tesomajärven ojan fosforipitoisuudet ovat keskimäärin olleet pääuomaa selvästi pienemmät.

Taulukko 3.11 Fosforin vuosikeskiarvopitoisuudet Vihnusjärven valuma-alueen tarkkailupisteillä. Tarkkailua on tehty vuosina 1987–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

	Vuosikeskiarvo, kokonaisfosfori (kevät, syksy)									
	Lep- pioja ylä- juoksu	Leppioja Myllypu- ronkatu	Lep- piojan sivu- uoma	Pohjanjär- venoja	Mylly- puro 4119	Mylly- puro 2498	Mylly- puro 771	Kaatopai- kan alap. Myllypuron haara	Myllypu- ron sivu- haara	Tesomajär- ven oja
1987					120	18				
1988					44	45	40			
1989					31	31	31			
1990					39	34	30			
1991										
1992					46	51	72			
1993					27	26				
1994					100	100	28			
1995					25	50	76			
1996										
1997					37	50	47			
1998					67	78	95			
1999					44	38	43			
2000					25	24	27			
2001					120	160	180			
2002					28	35	33			
2003					25	23	32	20		
2004					39	29	32	19		
2005					42	46	45	28		
2006					41	95	62	47		
2007					66	62	70	31		
2008										
2009					28	37	46	16		
2010					27	38	42	19		
2011					39	47	61	24		
2012					26	26	24	15		
2013					73	72	69	22		
2014					22	24	28	16		
2015					25	26	24	16		
2016					29	30	56	23		
2017					31	42	38	50		
2018					19	21	19	21		
2019	20	21	21	38	31	32	35	30	24	27
2020	16	30	36	21	24	25	23	27	20,5	32
2021	20,5	27	49	27	28	32	31	34	33,5	32,5
2022	18,5	23	22	29,5	26	26	27	30	28,5	23
ka	19	25	32	29	42	45	47	26	27	29
med	19	25	29	28	31	35	38	23	26	30
min	16	21	21	21	19	18	19	15	21	23
max	21	30	49	38	120	160	180	50	34	33

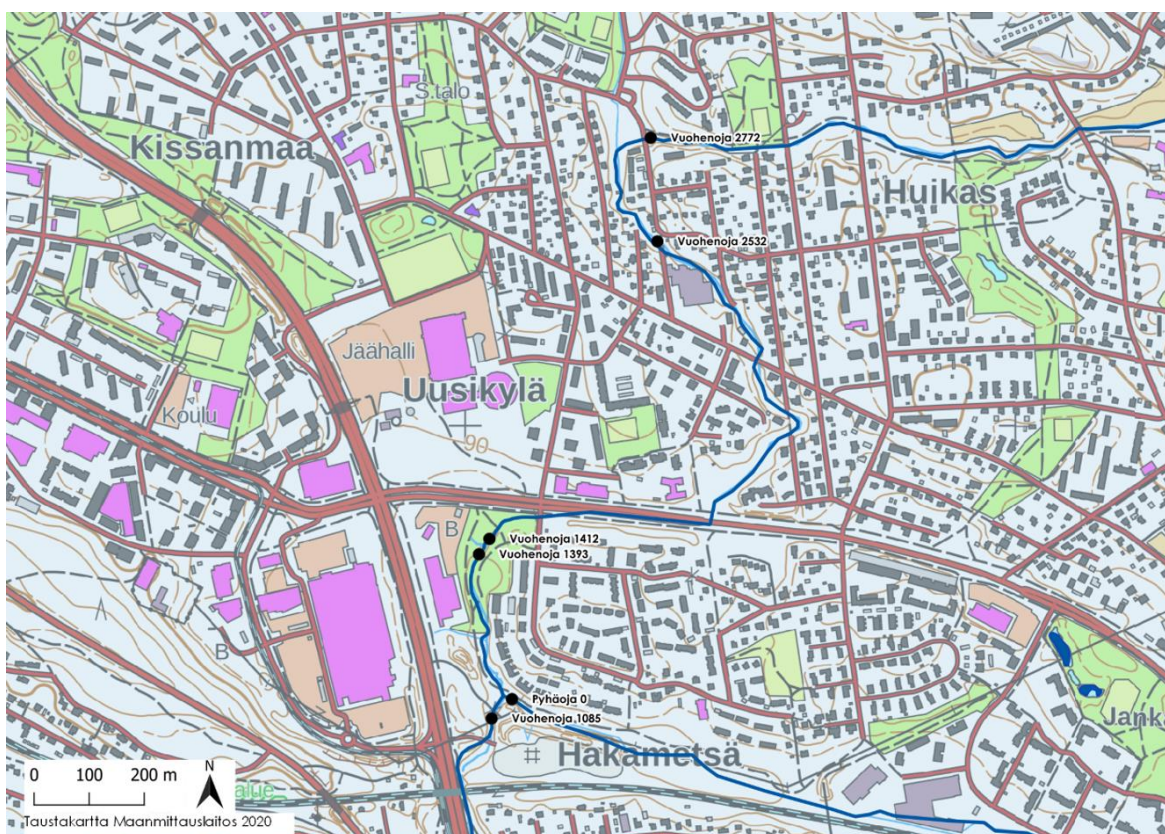
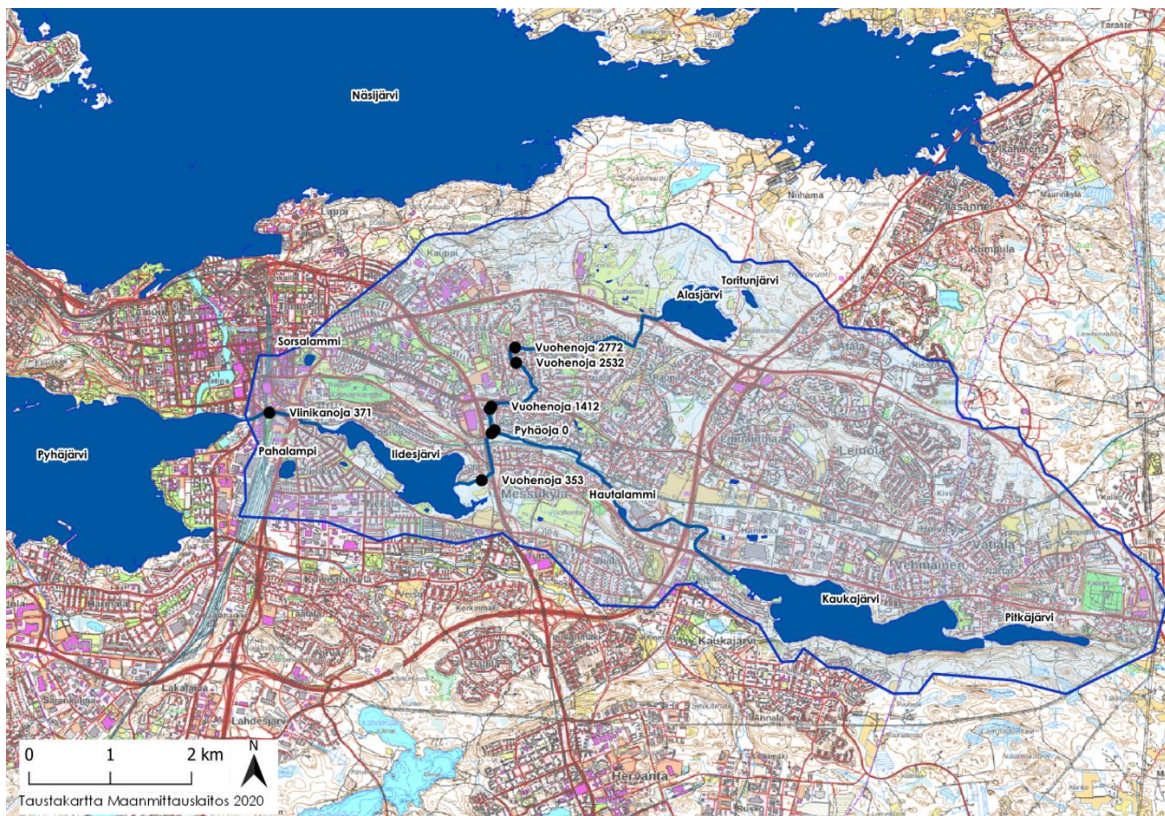
Suomen ympäristökeskuksen kolmannen vesienhoitokauden luokittelussa Myllypuro on luokiteltu pienten kangasmaiden jokien luokassa tilaan hyvä. Verrattaessa tässä raportissa esitetyn tarkkailujakson Myllypuron keskimääräisiä ravinnepitoisuuksia ekologisen tilan luokittelun raja-arvoon on tila sekä fosforin että typen osalta tyydyttävä. Myllypuron 4119 ja 771-havaintopisteiden osalta fosforin pitoisuudet ovat olleet viime vuosina ajoittain ekologisen tilan luokitukseen verrattuna jopa erinomaisella tasolla.

3.2 Viinikanojan va 35.214

Viinikanojan valuma-alue on pinta-alaltaan 39,10 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 31,7 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 69 % ja teollisuusalueiden osuus 5,9 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 1,3 % ja järviä 6,6 %. Valuma-alue on pääsääntöisesti tiiviisti rakennettua. Alueella on paljon pientalo- ja kerrostaloasutusta, mutta alueen pohjoisosissa on kuitenkin jonkin verran metsiä ja virkistysalueita. Hankkion ympäristössä sijaitsee peltoja, mutta myös teollisuus- ja varastoalue. Valuma-alueen läpi kulkee Teiskontie, Sammon valtatie, valtatie 9 sekä Tampere-Jyväskylä junarata itä-länsisuunnassa.

Viinikanojan valuma-alueella sijaitsee kahdeksan tarkkailupistettä (Kuva 3.25). Näistä kuusi sijaitsee Vuohenojassa seuraavassa järjestyksessä ylävirrasta alavirtaan: Vuohenoja 2772, Vuohenoja 2532, Vuohenoja 1412, Vuohenoja 1393, Vuohenoja 1085 ja Vuohenoja 353. Vuohenojaan liittyy pisteiden Vuohenoja 1393 ja Vuohenoja 1085 välissä Pyhäoja, jossa sijaitsee tarkkailupiste Pyhäoja 0. Vuohenoja laskee lidesjärveen, josta vesi laskee edelleen Viinikanojaa pitkin Viinikanlahteen Pyhäjärveen. Viinikanojassa vedenlaatua tarkkaillaan Viinikanoja 371 -tarkkailupisteeltä.

Vuohenojaa kuormittaa mm. Tammer Golfin golfkenttä. Pyhäojaa kuormittaa Hankkion ja Messukylän teollisuusalueiden vedet.

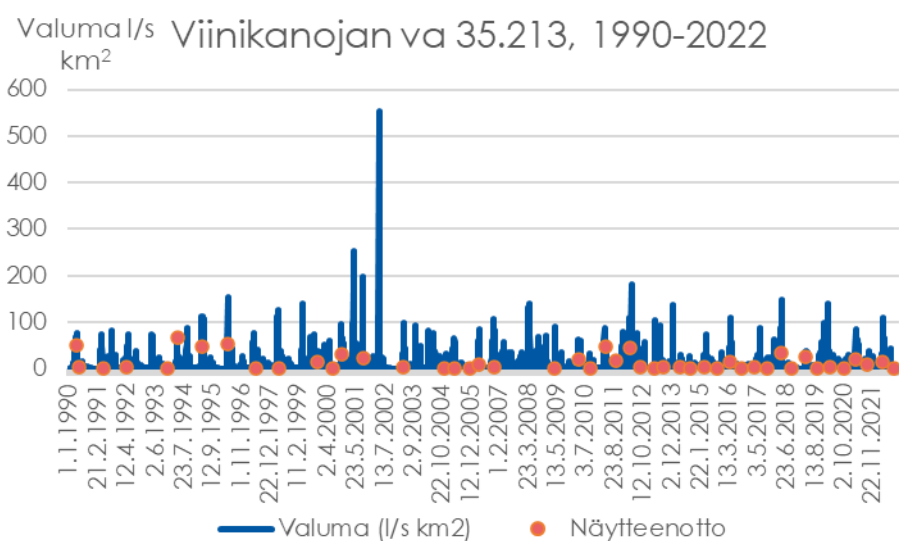


Kuva 3.25 Ylemmässä kuvassa tarkkailupisteiden sijainnit Viinikanojan valuma-alueella. Alemmassa kuvassa on esitetty ylempien Vuohenojan tarkkailupisteiden sekä Pyhäojan tarkkailupisteen tarkempi sijainti. (Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020).

3.2.1. Vuohenoja

Vuohenoja on luokiteltu pieneksi kangasmaiden joeksi (Pk). Vuohenoja on suurimmaksi osaksi muokattu, mutta ojassa on myös kunnostettuja sekä putkitettuja osuuksia (Afry 2022). Vuohenojassa on tavattu arvokas kalalaji, mutta lisäksi siellä on tehty vieraslajihavaintoja. Ojaan on tehty taimenen mätirasiaistutusta.

Vuohenojan tarkkailupisteitä 1085, 1393 ja 1412 on tarkkailtu vuodesta 1990 lähtien, Vuohenojan tarkkailupistettä 353 vuodesta 2009 lähtien ja Vuohenojan tarkkailupisteitä 2532 ja 2772 vuodesta 2018 lähtien. Näytteitä on otettu pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Valumat ovat vaihdelleet näytteenottokerroittain (Kuva 3.26). Taulukko 3.12 on esitetty havaintopisteiden keskisimpiä vedenlaadun tunnuslujia.



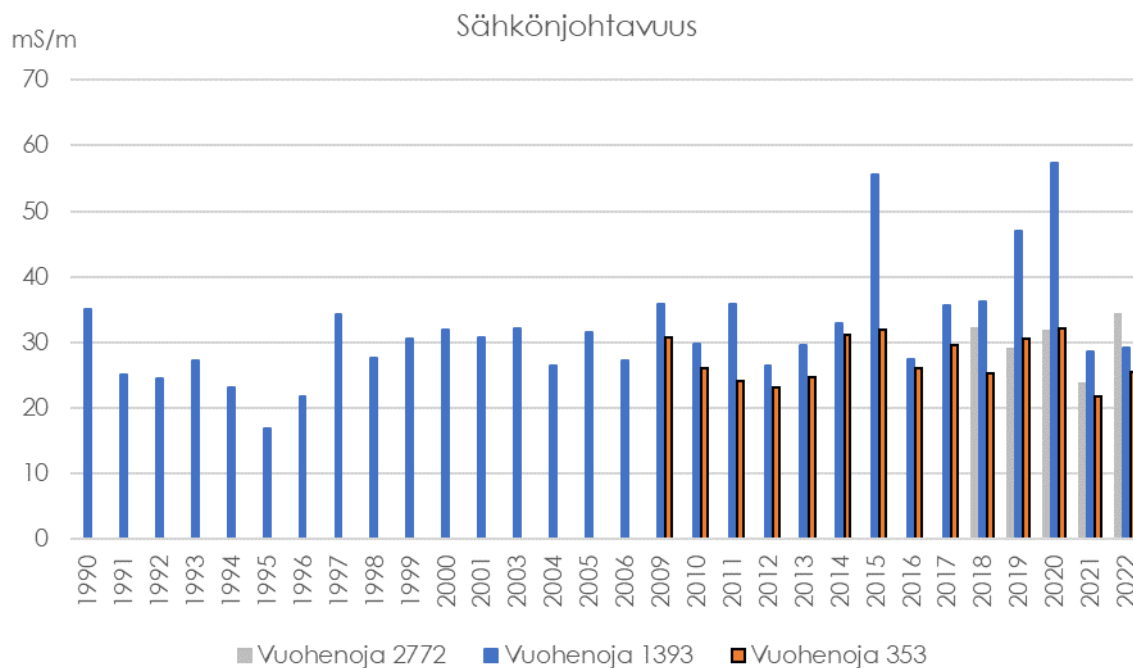
Kuva 3.26 Viinikanojan valuma-alueen valumat (l/s km²) vuosina 1990–2022. Oranssit pisteet kuvaavat näytteenottoajankohtia. Näytteet on pääasiassa otettu pienen valuman aikaan. Suuremman valuman hetkiin näytteenotto on osunut joitakin kertoja tarkkailun alkuvuosina. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Taulukko 3.12 Vuohenojan tarkkailupisteiden 2772, 2532, 1412, 1393, 1085 ja 353 vedenlaadun keskeisimpiä tunnuslukuja. Tarkkailupisteet on esitetty taulukossa ylävirrasta alavirtaan. Vuohenojan tarkkailupisteitä 1085, 1393 ja 1412 on tarkkailtu vuodesta 1990 lähtien, Vuohenojan tarkkailupistettä 353 vuodesta 2009 lähtien ja Vuohenojan tarkkailupisteitä 2532 ja 2772 vuodesta 2018 lähtien.

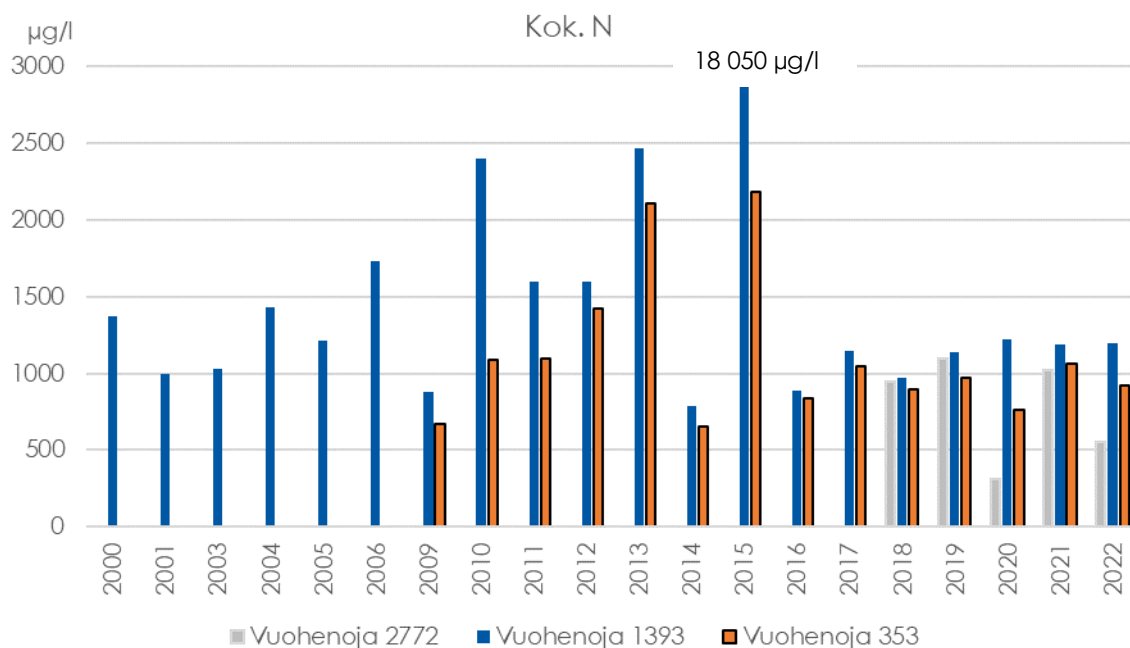
	Sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönjohta- vuus mS/m	pH	CODMn mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
Vuohenoja 2772								
min.	3,7	1,5	19,2	6,9	4,8	38	310	12
med.	10	9	29	7,2	7	41	750	38
maks.	17	16	45,2	7,5	11	99	1400	47
ka.	9,5	7,4	29,6		8	51	844	33
Vuohenoja 2532								
min.	5,1	2	17,4	7	5	47	400	17
med.	11	7,7	28,5	7,2	8,3	65	980	38
maks.	22	22	40,7	7,6	13	100	1300	53
ka.	11	9	29		9	69	974	38
Vuohenoja 1412								
min.	4,4	2	14,5	6,8	5	34	360	10
med.	15	12	27	7,4	10	70	1100	46
maks.	85	140	41,2	7,9	26	130	3800	180
ka.	19	18	27		11	71	1150	55
Vuohenoja 1393								
min.	3,3	1,3	16,8	6,9	1,4	17	480	9
med.	17	16	30,6	7,4	9,4	60	1240	52
maks.	91	120	80,6	8	48	170	35000	2200
ka.	24	26	33		10	67	2227	109
Vuohenoja 1085								
min.	4,2	1,8	16,3	7	2,2	25	450	9
med.	17	15	27,3	7,4	8,1	52	1200	54
maks.	91	88	49,9	7,9	22	110	14000	1100
ka.	24	23	28		9	59	1644	78
Vuohenoja 353								
min.	3,9	1,9	18,5	6,8	1,8	29	430	7
med.	14,5	10,2	27	7,2	6	53	900	37
maks.	99	140	39,4	7,4	12	95	3700	170
ka.	20	19	27		6	53	1124	49

Vuohenojan veden pH-taso on vaihdellut lievästi happamasta emäksiseen. Keskimääräiset sameuden ja kiintoaineen pitoisuudet ovat olleet korkeampia alimmilla pisteillä, mutta keskiarvoja väärissä yksittäiset korkeammat tulokset. Sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet kaikilla pisteillä yli luonnontason (<10 mS/m). Tarkkailupisteiden 1412 ja 1393 välissä sijaitsee hulevesien purkupuutki, joka kerrä hulevesiä laajalta alueelta ja laskee ne Vuohenojaan. Tarkastellessa ylintä (2772), keskimmäistä (1393) ja alinta (353) tarkkailupistettä, on keskimmäisen tarkkailupisteen sähkönjohtavuuden arvot

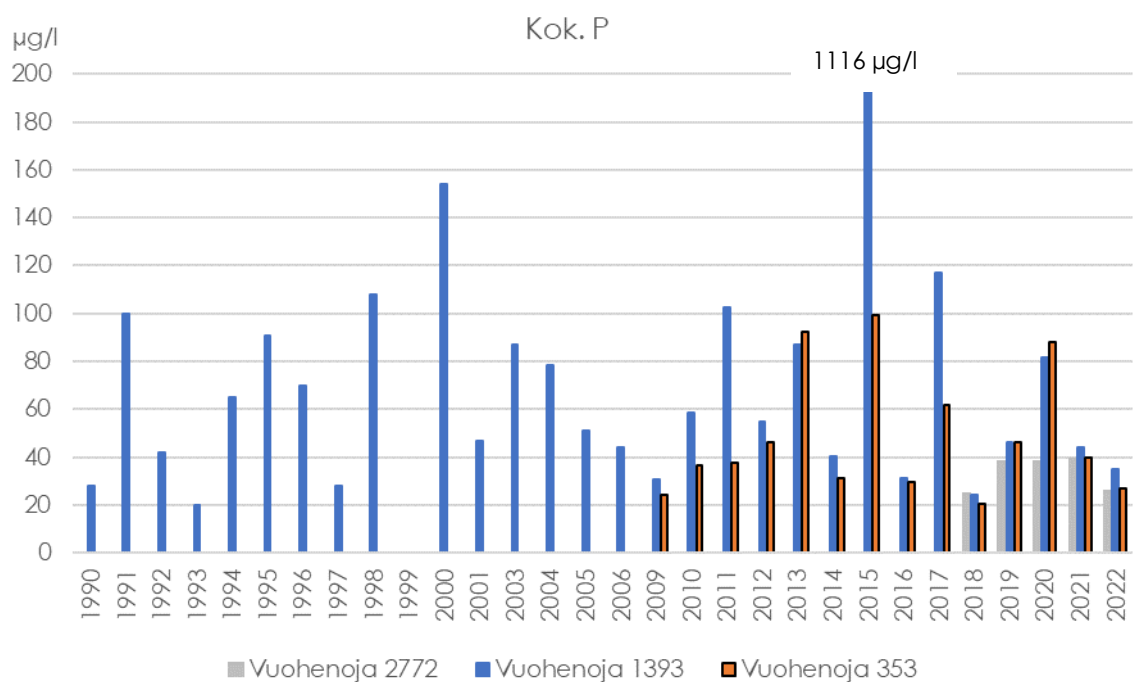
olleet useammalla havaintokerralla muita pisteitä korkeammalla tasolla (Kuva 3.27). Vesi on ollut kaikilla pisteillä keskimäärin väriltään ruskeaa ja veden humusleima on ollut kohtalainen. Ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet rehevästä erittäin rehevään. Tarkkailupisteillä Vuohenoja 1393 ja 1085 keskiarvoja nostaa vuoden 2015 syksyn korkeat pitoisuudet. Tarkastellessa ylintä (2772), keskimäistä (1393) ja alinta (353) tarkkailupistettä, on myös ravinnepitoisuudet olleet pääasiassa suurimmillaan keskimmäisellä tarkkailupisteellä (Kuva 3.28 ja Kuva 3.29). Veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikentynyt.



Kuva 3.27 Vuohenojan tarkkailupisteiden 2772, 1393 ja 353 vuosittaiset keskimääräiset sähkönjohtavuuden arvot vuosina 1990–2022.



Kuva 3.28 Vuohenojan tarkkailupisteiden 2772, 1393 ja 353 vuosittaiset keskimääräiset kokonaistypipitoisuudet vuosina 2000–2022.



Kuva 3.29 Vuohenojan tarkkailupisteiden 2772, 1393 ja 353 vuosittaiset keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1990–2022.

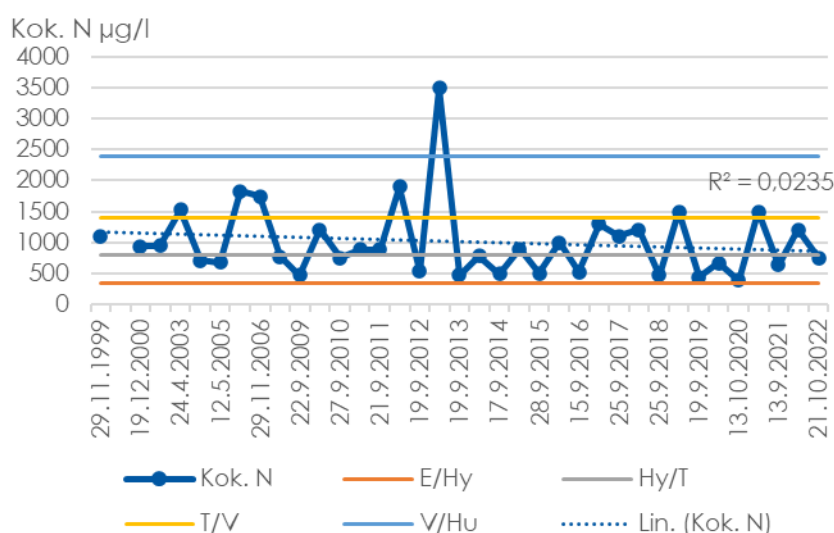
3.2.2. Pyhäoja

Pyhäoja on luokiteltu niin ikään pieneksi kangasmaiden joeksi (Pk). Oja on suurimmaksi osaksi muokattu, mutta siellä on myös putkitettuja osuuksia. Pyhäojassa on tehty runsaasti vieraslajihavaintoja (jättipalsami) (Afy 2022). Lisäksi siellä on tehty yksittäinen arvokas kalahavainto. Pyhäojaa on tarkkailtu vuodesta 1990 lähtien pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin.

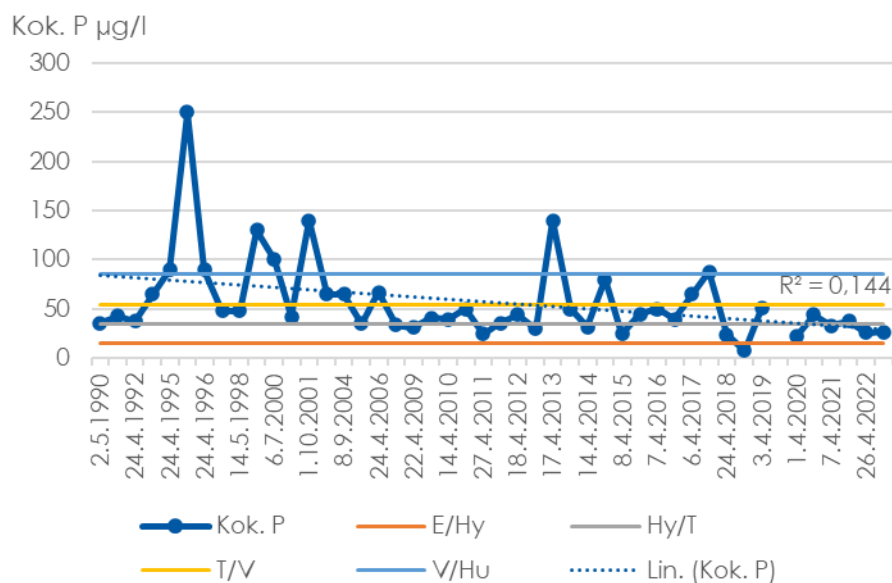
Pyhäojan veden pH-taso on vaihdellut neutraalista emäksiseen (Taulukko 3.13). Vesi on ollut keskimäärin kiintoainepitoista ja sameaa. Sähkönjohtavuus on ollut pääosin luonnontasosta (< 10 mS/m) koholla. Veden humusleima on ollut kohtalainen ja vesi on ollut pääosin lievästi ruskeaa. Vesi on ollut typpipitoisuuden perusteella rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää (Kuva 3.30 ja Kuva 3.31). Suurin typpipitoisuus todettiin vuoden 2013 kevään havaintokerralla (3500 µg/l) ja suurin fosforipitoisuus vuonna 1995 (250 µg/l). Veden hygieeninen laatu on vaihdellut erinomaisesta hyvään.

Taulukko 3.13 Pyhäoja 0 tarkkailupisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1990–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
min.	3,3	1,9	11	7	2,7	15	380	8
med.	17	14	18,3	7,3	5,35	40	880	44
maks.	150	180	32,9	7,7	17	99	3500	250
ka.	24,1	24,3	19,3		5,7	45	1004	57

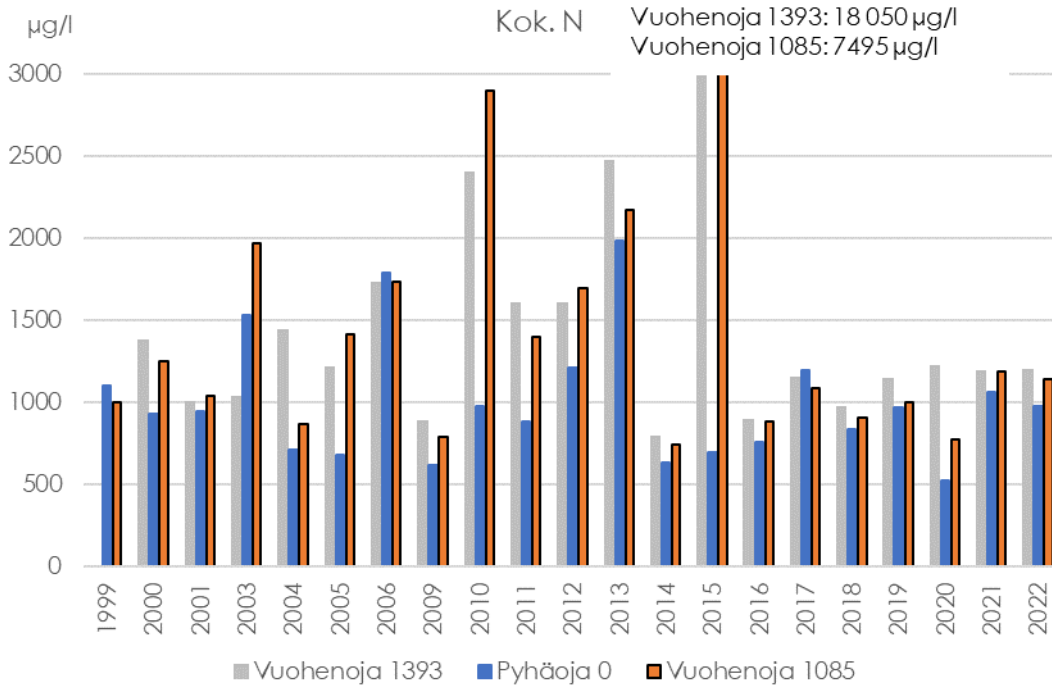


Kuva 3.30 Pyhäoja 0 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuus vuosina 1999–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

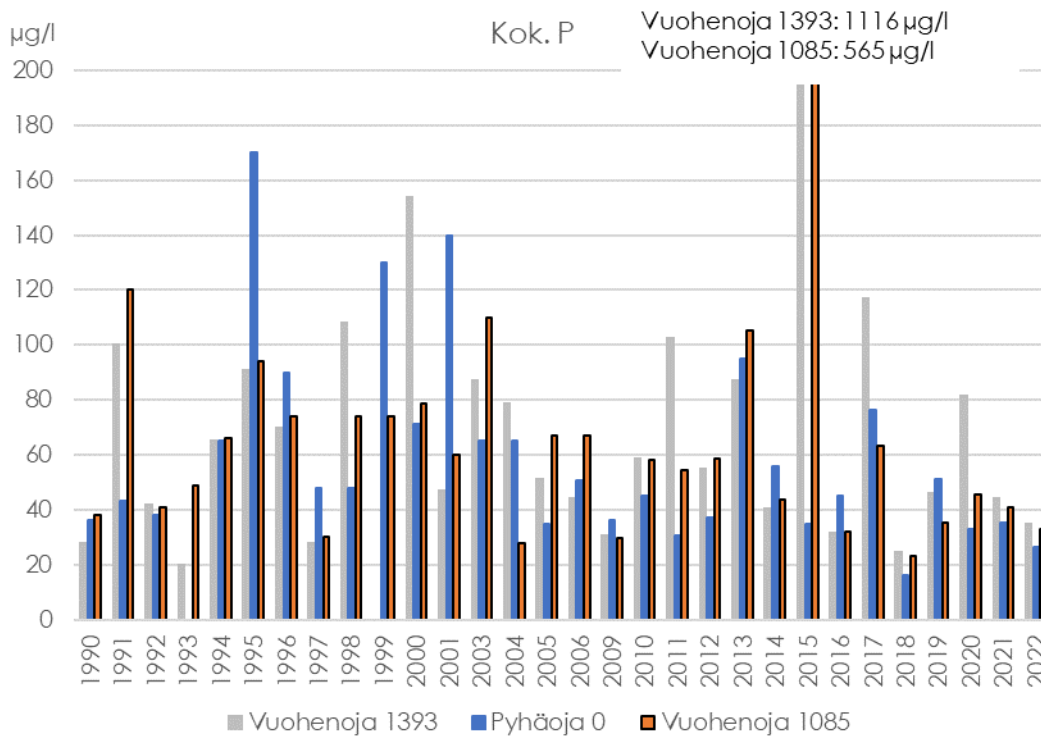


Kuva 3.31 Pyhäoja 0 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1990–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

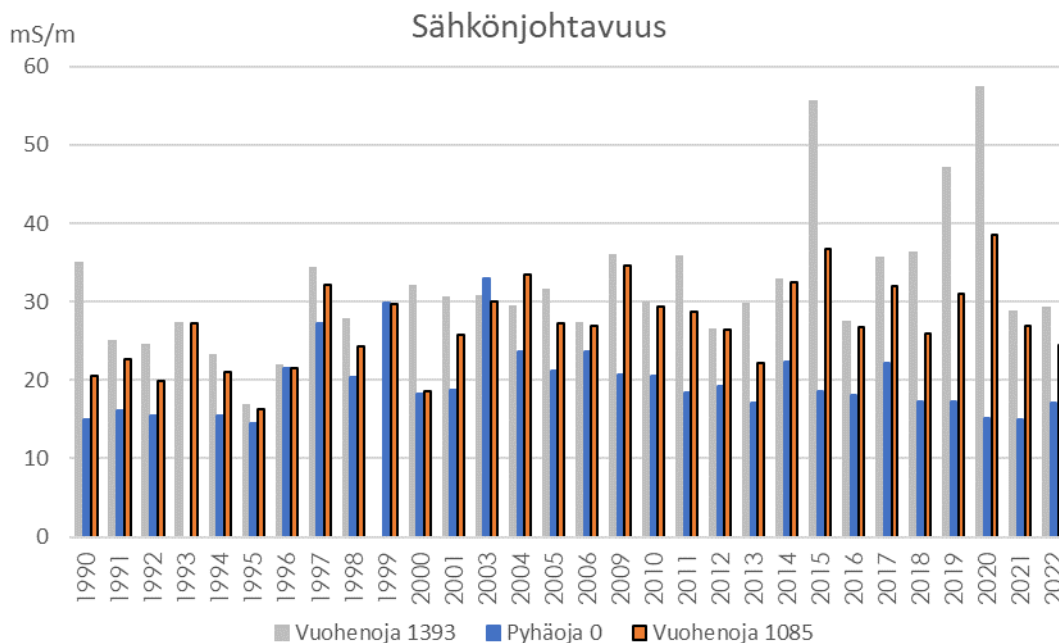
Pyhäojan vesi laskee Vuohenojaan tarkkailupisteiden Vuohenoja 1393 ja Vuohenoja 1085 välissä. Verrattaessa Pyhäojan kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuuksia sekä sähkönjohtavuuden arvoja Vuohenojan ylemmän ja alemman pisteen vedenlaatuun, voidaan todeta, että Pyhäoja ei juurikaan lisää kuormitusta Vuohenojassa (Kuva 3.32, Kuva 3.33 ja Kuva 3.34). Sekä Vuohenojan ylemmän että alemman pisteen pitoisuudet ovat olleet viime vuosina pääosin Pyhäojan pitoisuuksia korkeampia. Vuohenojassa ravinteiden suurin pitoisuuspiikki nähtiin vuonna 2015 syksyn havaintokerralla, mutta vastaavia pitoisuuksia ei todettu tuolloin Pyhäojassa.



Kuva 3.32 Vuosittaiset keskimääräiset kokonaistypen pitoisuudet Vuohenoja 1393, Pyhäoja 0 ja Vuohenoja 1085 tarkkailupisteillä vuosina 1999–2022.



Kuva 3.33 Vuosittaiset keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet Vuohenoja 1393, Pyhäoja 0 ja Vuohenoja 1085 tarkkailupisteillä vuosina 1990–2022.



Kuva 3.34 Vuosittaiset keskimääräiset sähkönjohtavuuden arvot Vuohenoja 1393, Pyhäoja 0 ja Vuohenoja 1085 tarkkailupisteillä vuosina 1990–2022.

3.2.3. Viinikanoja

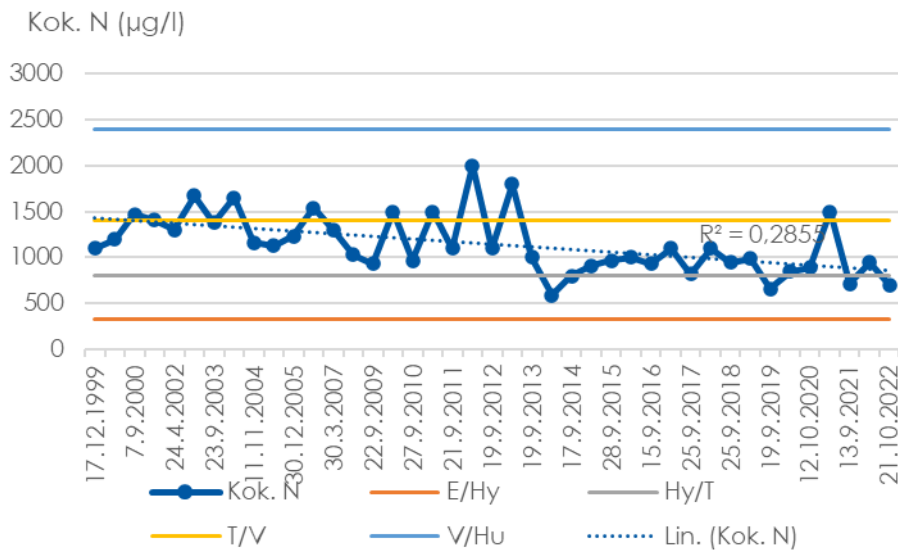
Viinikanoja on luokiteltu pieneksi kangasmaiden joeksi (Pk). Viinikanojan uoma on osittain muokattu ja putkitettua, mutta osa on kunnostettu (Afy 2022). Oja toimii useiden eri kalojen kutunousuväylänä lidesjärveen, minkä lisäksi ojaan on tehty taimenen mätirasiaistutusta. Alueella on todettu olevan arvokasta lintulajistoa ja siellä on tehty arvokkaan nisäkkään havainto. Alue on arvokasta lepakkoaluetta (I-luokka).

Viinikanojan veden pH-taso on vaihdellut lievästi happamasta emäksiseen (Taulukko 3.14) Vesi on ollut sameaa ja kiintoainepitoista. Korkeimmat arvot todettiin vuoden 2017 syksyn havaintokerralla (sameus 72 FNU ja kiintoaine 95 mg/l). Sähkönjohtavuus on ollut koholla luonnontasosta (< 10 mS/m) jokaisella tarkkailukerralla. Veden humusleima on ollut kohtalainen ja vesi on ollut keskimäärin lievästi ruskeaa. Veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikentynyt.

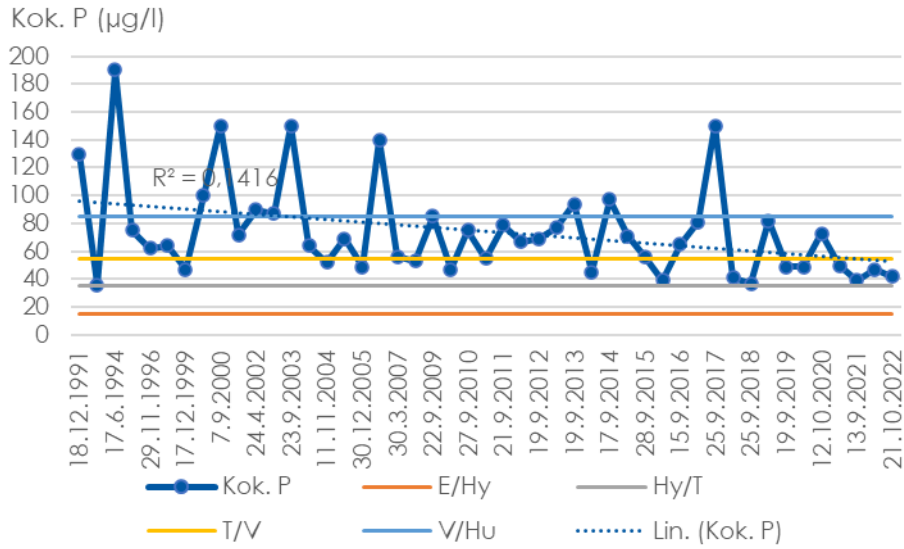
Typpipitoisuuden perusteella vesi on ollut rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää (Kuva 3.35 ja Kuva 3.36). Typpipitoisuus on ollut korkeimmillaan keväällä 2012 (2000 µg/l). Fosforipitoisuus on ajoittain ollut ylirehevälle vedelle tyypillisellä tasolla.

Taulukko 3.14 Viinikanojan tarkkailupisteen vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1991–2022.

	Sameus FNU	Kiinto- aine mg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	CODMn mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
min.	1,3	1,8	19,2	6,9	3,9	21	590	36
med.	13,5	14	23,8	7,3	7,1	39	1100	67
maks.	72	95	42	7,8	15	150	2000	190
ka.	16,7	16,9	25,7		7,2	49	1144	74



Kuva 3.35 Viinikanojan tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 1999–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).



Kuva 3.36 Viinikanojan tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1991–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

3.2.4. Ravinnepitoisuuksien kehitys Viinikanojan valuma-alueella

Suomen ympäristökeskuksen kolmannen vesienhoitokauden luokittelussa Viinikanoja on luokiteltu pienten kangasmaiden jokien luokassa ekologisen tilan osalta luokkaan välttävä. Verrattaessa tässä raportissa esitetyn tarkkailujakson keskimääräisiä ravinnepitoisuuksia ekologisen tilan luokittelun raja-arvoon on tila Vuohenojassa typen osalta tyydyttävä tai välttävä. Fosforin osalta tila vaihtelee hyvästä huonoon. Pyhäojassa ja Viinikanojassa ekologinen tila on typen osalta tyydyttävä ja fosforin osalta välttävä. Ravinteiden vuosikeskiarvojen perusteella pitoisuudet nousevat ylävirrasta alavirtaan siirryttäessä eikä Pyhäojalla näytä olevan kuormittavaa vaikutusta Vuohenojaan (Taulukko 3.15 ja Taulukko 3.16).

Taulukko 3.15 Viinikanojan valuma-alueen tarkkailupisteiden kokonaistypen vuosikeskiarvopitoisuudet. Tarkkailua on tehty vuosina 1999–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

	Vuosikeskiarvo, kokonaistyyppi (kevät, syksy)							Viinikanoja
	Vuohenoja 2772	Vuohenoja 2532	Vuohenoja 1412	Vuohenoja 1393	Pyhäoja 0	Vuohenoja 1085	Vuohenoja 353	
1999			1000	1000	1100	1000		1100
2000			1045	1375	930	1250		1335
2001			2040	1030	950	1040		1410
2002								1300
2003			840	2020	1530	1970		1525
2004			1055	850	710	870		1405
2005			1585	1210	680	1415		1180
2006			1260	1730	1790	1735		1540
2007								1300
2008								
2009			1075	880	620	790	675	980
2010			1090	2400	975	2900	1090	1235
2011			1650	1600	880	1400	1100	1300
2012			1300	1600	1215	1700	1420	1550
2013			2295	2470	1985	2175	2110	1400
2014			730	790	635	745	655	695
2015			940	18050	695	7495	2180	940
2016			895	890	760	885	835	965
2017			915	1150	1200	1085	1050	960
2018	950	965	900	970	835	910	895	1025
2019	1100	1005	1020	1140	970	1000	970	825
2020	310	400	610	1220	525	775	765	870
2021	1025	1125	1100	1190	1065	1190	1065	1110
2022	550	1090	1090	1200	975	1145	920	825
ka	787	917	1 164	2 132	1 001	1 594	1 124	1 164
med	950	1 005	1 055	1 200	950	1 145	1 010	1 180
min	310	400	610	790	525	745	655	695
max	1 100	1 125	2 295	18 050	1 985	7 495	2 180	1 550

Taulukko 3.16 Viinikanojan valuma-alueen tarkkailupisteiden kokonaisfosforin vuosikeskiarvopitoisuudet. Tarkkailua on tehty vuosina 1990–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

	Vuosikeskiarvo, kokonaisfosfori (kevät, syksy)							Viinikanoja
	Vuohenoja 2772	Vuohenoja 2532	Vuohenoja 1412	Vuohenoja 1393	Pyhä- oja 0	Vuohenoja 1085	Vuohenoja 353	
1990			46	28	36	38		
1991			31	100	43	120		130
1992			39	42	38	41		36
1993				20		49		
1994			71	65	65	66		190
1995			136	91	170	94		75
1996			72	70		74		62
1997			39	28	90	30		
1998			66	108	48	74		
1999			53	47	48	74		56
2000			51	154	130	79		125
2001			64	87	71	60		72
2002								90
2003			70	96	140	110		119
2004			52	61	65	28		58
2005			48	51	65	67		59
2006			50	44	35	67		140
2007					51			56
2008								
2009			45	31	36	30	25	69
2010			47	59	45	58	37	61
2011			46	103	31	55	38	67
2012			63	55	37	59	46	68
2013			107	87	95	106	93	86
2014			42	41	56	44	32	71
2015			38	1116	35	565	100	64
2016			31	32	45	32	30	52
2017			100	117	77	64	62	116
2018	25	28	26	25	16	23	21	39
2019	38	41	44	46	51	36	46	66
2020	38	38	40	82	33	46	88	61
2021	40	44	44	44	36	41	40	45
2022	26	38	39	35	27	33	27	45
ka	33	38	55	99	59	75	49	78
med	38	38	47	57	48	58	39	66
min	25	28	26	20	16	23	21	36
max	40	44	136	1 116	170	565	100	190

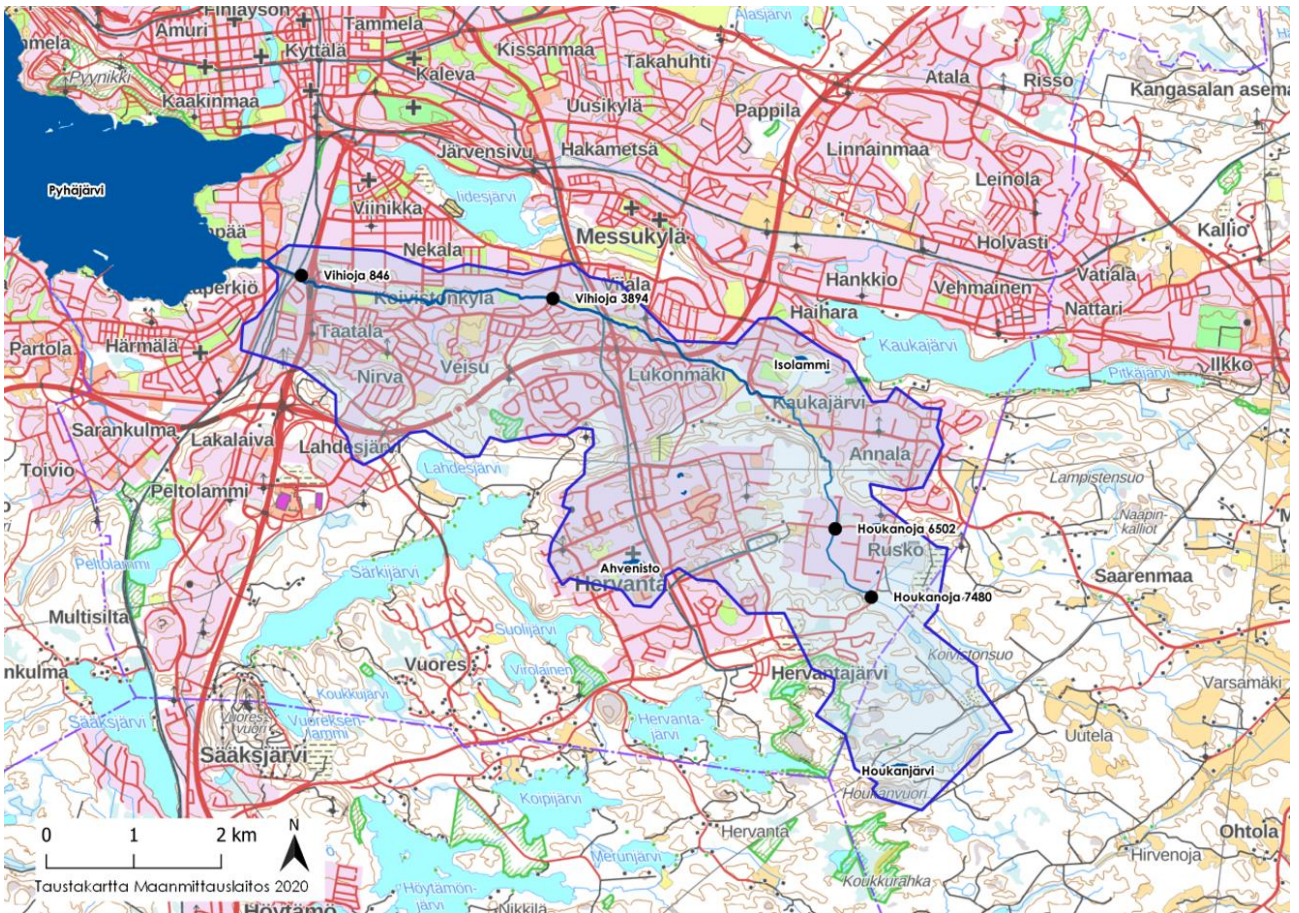
3.3 Vihiojan va 35.215

Vihiojan valuma-alue on pinta-alaltaan 23,73 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 37,2 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 76 % ja teollisuusalueiden osuus 9 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 0,8 % ja järviä 0,4 %. Vedet laskevat Kangasalan Houkanjärvestä Houkanojaa pitkin Vihiojaan ja lopulta Vihilahteen Pyhäjärveen. Hervanta, Rusko ja Vihiojan purkupää ovat tiiviisti rakennettuja alueita, mutta Kangasalan puolella on kuitenkin metsää. Ruskossa sijaitsee myös teollisuusalue. Valtatie 3 kulkee valuma-alueen länsireunalla ja lisäksi valtatie 9 kulkee alueen halki. Alueen keskiosassa kulkee Hervannan valtavyölyä.

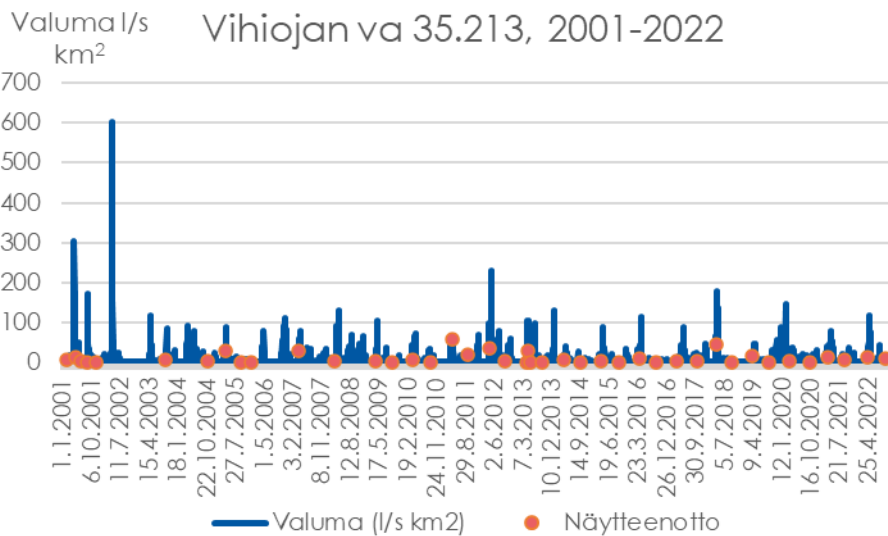
Vihiojan valuma-alueella sijaitsee neljä tarkkailupistettä (Kuva 3.37). Näistä kaksi sijaitsee Houkanojassa ja kaksi Vihiojassa.

Houkanojan uoma on yläosistaan selvästi muokattu. Yläosissa esiintyy runsaasti vieraslajeja, eikä uomalla ole todettu olevan juurikaan luontoarvoja (AFRY 2022). Uoman alaosissa on puolestaan koskimaista ympäristöä ja siellä on havaittu merkittäviä luontoarvoja mm. harvinaisen sammaleen esiintymä sekä arvokasta lintulajistoa. Houkanojan ekologista tilaa ei ole luokiteltu kolmannella vesienhoitokaudella. Houkanojassa sijaitsee kaksi tarkkailupistettä: Houkanoja 7480 ja Houkanoja 6502, joista Houkanoja 7480 on yläpuolinen piste. Tarkkailupisteitä on haettu näytteitä vuodesta 2011 alkaen pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Houkanojan merkittävin kuormittaja on Ruskon jätteenkäsittelylaitos.

Vihioja laskee Pyhäjärven Vihilahteen. Vihiojalla ei ole kolmannen vesienhoitokauden ekologisen tilan luokitusta. Vihiojan yläosissa uoman ympäristössä on tehty arvokkaita lintu- ja nisäkäshavainnot (Afray 2022). Uomassa on tehty myös kalahavainnot, minkä lisäksi uomaan on istutettu taimenta mätirasiaistutuksella. Uoman ympäristössä on tehty myös runsaasti vieraslajihavainnot (jättipalsami). Vihiojan vedenlaatua on tutkittu kahdelta havaintopisteeltä: Vihioja 3894 ja Vihioja 846. Tarkkailupisteistä Vihioja 846 sijaitsee lähempänä Vihilahtea. Molemmilla havaintopaikoilla on otettu näytteitä vuodesta 2011 alkaen pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Valumat ovat vaihdelleet näytteenottokerroittain (Kuva 3.38).



Kuva 3.37 Vihiojan valuma-alueella sijaitsevat tarkkailupisteet. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.



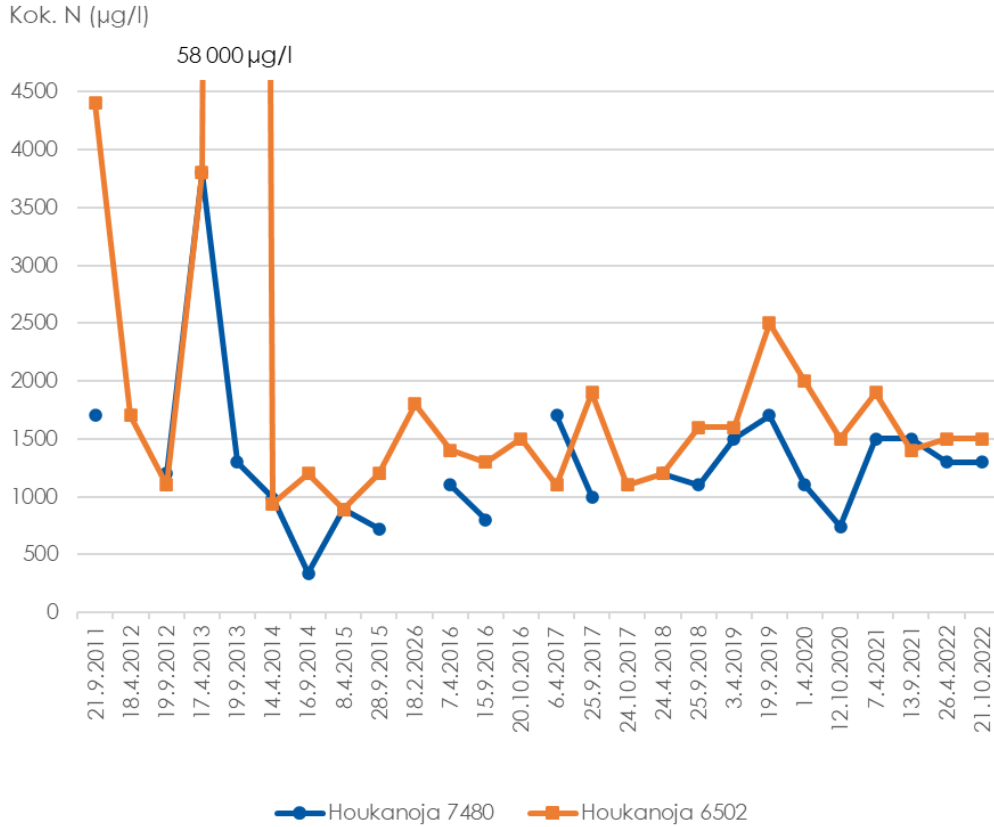
Kuva 3.38 Vihiojan valuma-alueen valumat (l/s km²) vuosina 2001–2022. Oranssit pisteet kuvaavat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

3.3.1. Houkanoja

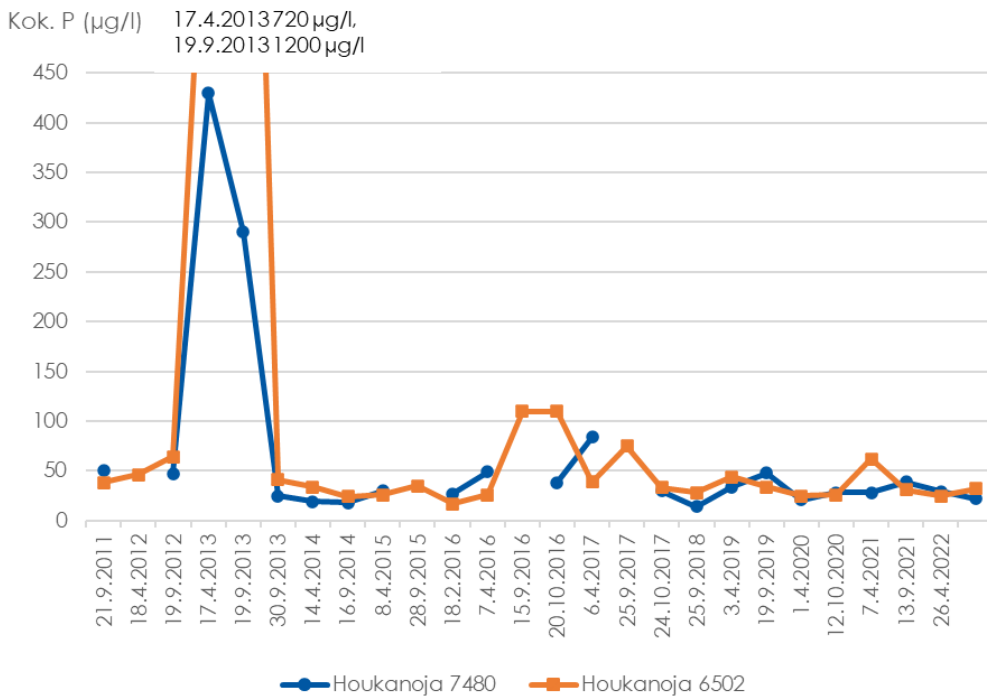
Houkanojan vesi on ollut yläpuolisella pisteellä happamampaa (Taulukko 3.17). Molemmilla havaintopaikoilla vesi on ollut sameaa ja kiintoainepitoista. Sähkönjohtavuus on ollut koholla luonnontasosta (<10 mS/m) molemmilla pisteillä, mutta selvemmin alapuolisella pisteellä. Vuoden 2013 syksyn havaintokerralla sähkönjohtavuus oli alapuolisella pisteellä jopa 190 mS/m. Veden humusleima on ollut voimakas ja vesi on ollut ruskeaa tai erittäin ruskeaa. Yläpuolisen pisteen vesi on typpipitoisuuden perusteella rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää (Kuva 3.39 ja Kuva 3.40). Alapuolisella pisteellä vesi on niin ikään erittäin rehevää. Suurimmat ravinnepitoisuudet todettiin molemmilla havaintopisteillä vuonna 2013, jolloin myös sameuden ja kiintoaineen arvot olivat suurimmillaan. Kuva 3.41 on esitetty havainnollistamisen vuoksi tarkkailujakson tulokset, joista on poistettu vuoden 2013 poikkeavat ravinnetulokset. Mikäli poikkeavia tuloksia ei huomioida, typen pitoisuuden trendi on molemmilla Houkanojan pisteillä ollut nouseva ja fosforin laskeva. Veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikentynyt.

Taulukko 3.17 Houkanojan 7480 ja 6502 näytteenottopisteiden keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2011–2022.

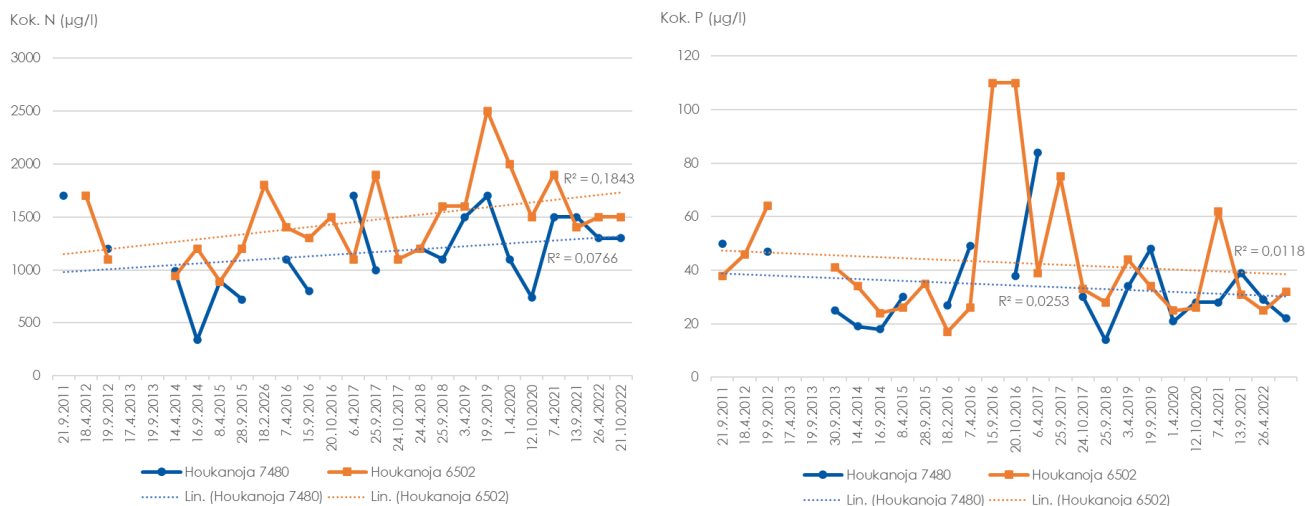
	Sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	CODMn mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
Houkanoja 7480 (yp)								
min.	1,4	1,3	4,1	5,4	8,9	59	340	14
med.	4,3	3,2	14,25	6,2	27,5	160	1200	30
maks.	730	1330	59,6	6,9	52	360	3800	430
ka.	50,8	71,1	18,0		27,6	185	1295	64
Houkanoja 6502 (ap)								
min.	2	1,6	13,6	6,4	6,9	42	890	17
med.	8	7,55	24,5	7	17,5	120	1500	34,5
maks.	950	800	198	7,4	230	320	58000	1200
ka.	60,0	51,6	33,6		25,2	124	3847	113



Kuva 3.39 Houkanojan tarkkailupisteiden 7480 ja 6502 kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 2011–2022.



Kuva 3.40 Houkanojan tarkkailupisteiden 7480 ja 6502 kokonaisfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2011–2022.



Kuva 3.41 Houkanojan tarkkailupisteiden 7480 ja 6502 kokonaisfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2011–2022. Trendien tarkastelemiseksi kuvaajasta on poistettu vuonna 2013 mitatut poikkeavat piirtoisuudet. Typen pitoisuuden trendi on ollut tarkkailujakson aikana nouseva ja fosforin hieman laskeva.

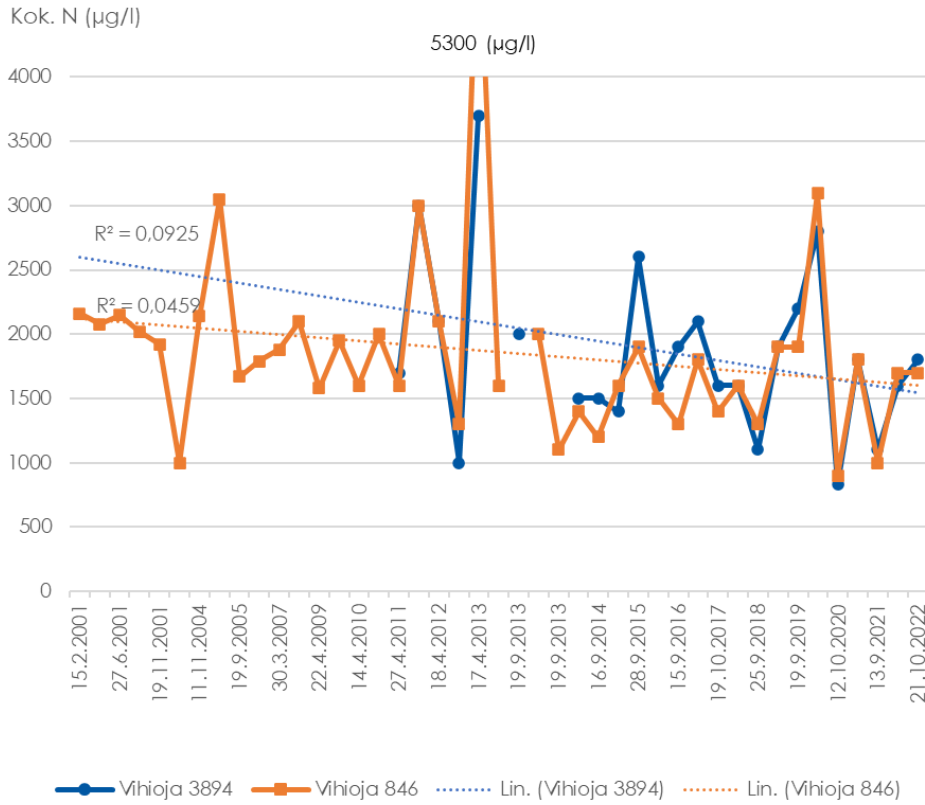
3.3.2. Vihioja

Vihiojan veden pH-arvo on vaihdellut neutraalista emäksiseen (Taulukko 3.18). Ylemmän Vihioja 3894 -tarkkailupisteen veden sameuden ja kiintoaineen arvoissa on ollut suurta vaihtelua, mutta pitoisuudet ovat vaihdelleet samansuuntaisesti. Suurimmat pitoisuudet on analysoitu vuoden 2013 kevään havaintokerralla (sameus 340 FNU ja kiintoaine 200 mg/l). Alemman tarkkailupisteen 846 vesi on ollut keskimäärin hieman sameampaa ja kiintoainepitoisempaa kuin yläpuolisella pisteellä. Korkeimmat sameuden (210 FNU) ja kiintoaineen (130 FNU) arvot todettiin samalla havaintokerralla keväällä 2013, kun myös yläpuolisen pisteen arvot olivat normaalia korkeampia. Veden sähkönjohtavuuden arvo on ollut yläpuolisella pisteellä pääosin koholla luonnontasosta (<10 mS/m). Selkeää trendiä ei ole ollut havaittavissa. Alapuolisella pisteellä arvo on ollut yläpuolista havaintopistettä korkeammalla tasolla ollen jokaisella havaintokerralla koholla luonnontasosta. Trendi on ollut tosin hieman laskeva. Veden humusleima on ollut molemmilla pisteillä vahva ja vesi on ollut ruskeaa. Vihiojan hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikentynyt.

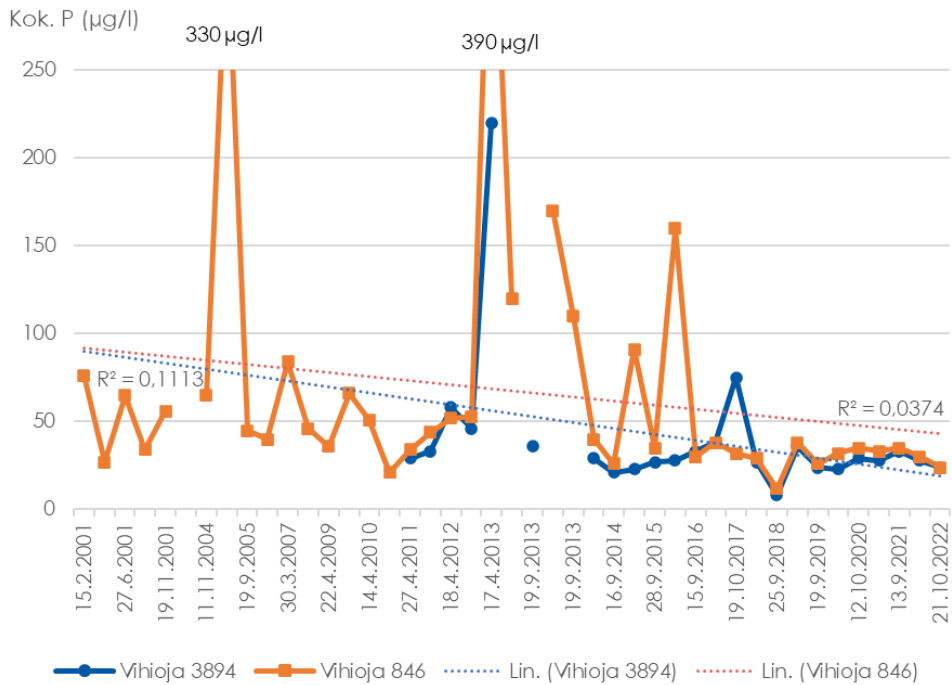
Yläpuolisella pisteellä keskimääräisen typpipitoisuuden perusteella vesi on erittäin rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella rehevää (Kuva 3.42 ja Kuva 3.43). Vuoden 2013 kevään havaintokerralla havaittiin myös tarkkailujakson korkeimmat ravinnepitoisuudet (kok. N 3700 µg/l ja kok. P 220 µg/l). Typpi oli ko. havaintokerralla pääosin nitriitti-nitraattityppimuodossa (2500 µg/l). Alapuolisella pisteellä keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmentävät erittäin rehevää veden tilaa (Kuva 3.42 ja Kuva 3.43). Korkeimmat ravinnepitoisuudet todettiin niin ikään keväällä 2013 (kok. N 5300 µg/l ja kok. P 390 µg/l). Tyypestä suurin osa oli tuolloin nitriitti-nitraattityppimuodossa (2600 µg/l). Typen vuosikeskiarvopitoisuuksissa on havaittava lievä laskeva suuntaus (Taulukko 3.19). Houkanojan yläpuolisella pisteellä vuosikeskiarvopitoisuudet ovat olleet pääosin Houkanojan alapuolista pistettä sekä Vihiojan pisteitä alhaisemmalla tasolla. Fosforin vuosikeskiarvoissa ei ole pisteiden välillä niin suurta eroa (Taulukko 3.20). Pitoisuudet ovat olleet viime vuosina aavistuksen alhaisempia kuin tarkkailun alkuvuosina.

Taulukko 3.18 Vihiojan tarkkailupisteiden keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2011–2022.

	Sameus	Kiinto- aine	Sähkönjohta- vuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Vihioja 3894								
min.	3,9	2	10,5	7	5,3	40	830	8
med.	9,75	9,1	22,6	7,3	12,5	84	1750	29
maks.	340	200	41,4	7,6	19	140	3700	220
ka.	26,4	18,8	25,5		11,5	82	1851	40
Vihioja 846								
min.	5,6	3,3	17	7	4,1	41	900	12
med.	19	15	31,5	7,3	10,5	67	1795	40
maks.	210	130	53,7	7,5	19	150	5300	390
ka.	36,4	25,5	31,4		10,2	75	1859	67



Kuva 3.42 Vihiojan tarkkailupisteiden kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 2001–2022.



Kuva 3.43 Vihiojan tarkkailupisteiden kokonaistfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2001–2022.

Taulukko 3.19 Houkanojan ja Vihiojan tarkkailupisteiden kokonaistypen vuosikeskiarvopitoisuudet. Tarkkailua on tehty vuosina 2001–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

Vuosikeskiarvo, kokonaistyyppi (kevät, syksy)				
	Houkanoja 6502	Houkanoja 7480	Vihioja 846	Vihioja 3894
2001			2066	
2002				
2003			1000	
2004			2140	
2005			2170	
2006				
2007			1880	
2008			2100	
2009			1765	
2010			1800	
2011	4400	1700	2300	2350
2012	1400	1200	1700	1550
2013	20913	2550	2500	2850
2014	1045	665	1300	1500
2015	1500	805	1750	2000
2016	1325	950	1400	1750
2017	1400	1350	1600	1850
2018	1600	1150	1450	1350
2019	2050	1600	1900	2050
2020	1750	920	2000	1815
2021	1650	1500	1400	1450
2022	1500	1300	1700	1700
ka	3 378	1 308	1 796	1 851
med	1 550	1 250	1 783	1 783
min	1 045	665	1 000	1 350
max	20 913	2 550	2 500	2 850

Taulukko 3.20 Houkanojan ja Vihiojan kokonaisfosforin vuosikeskiarvopitoisuudet. Tarkkailua on tehty vuosina 2001–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

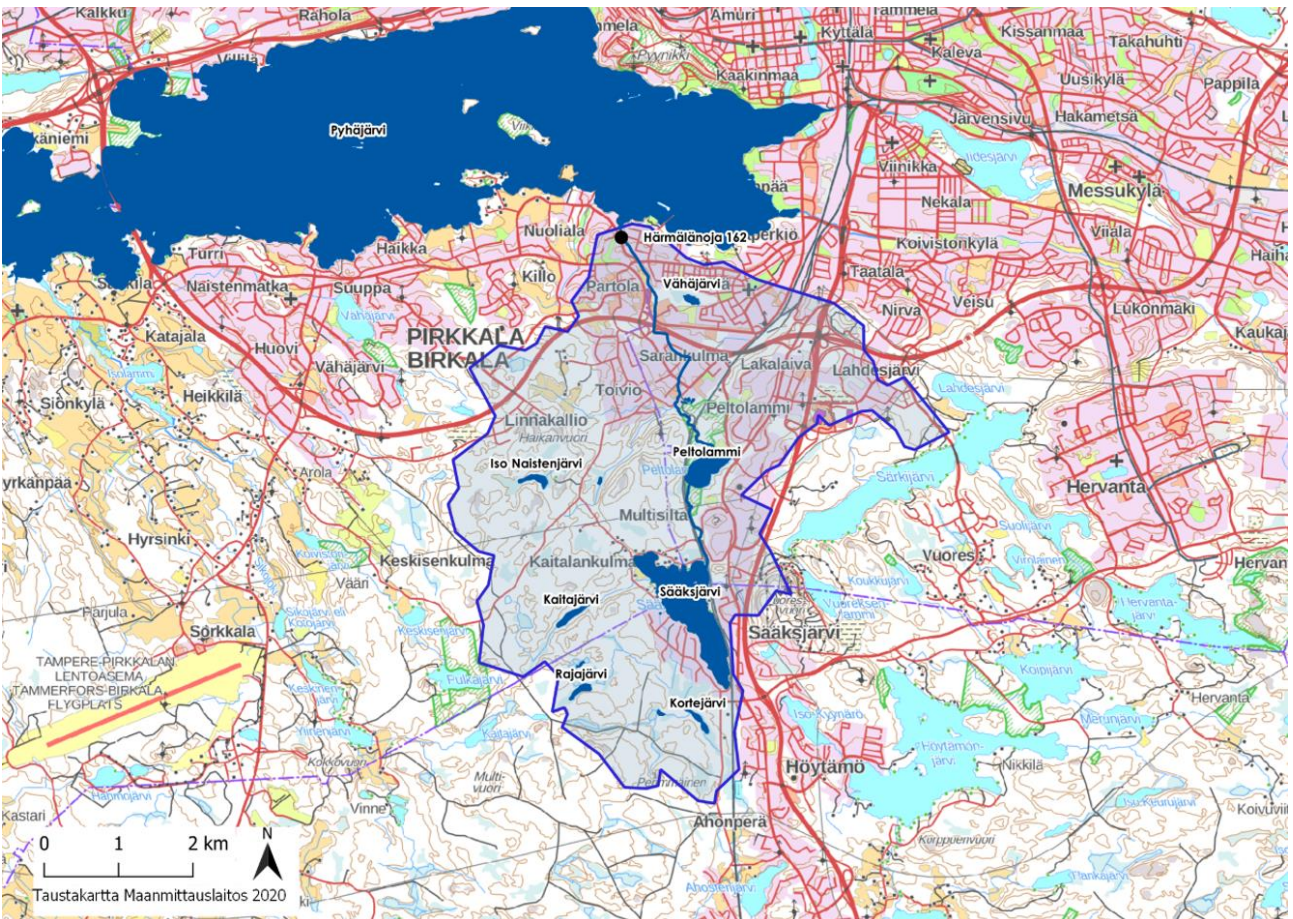
Vuosikeskiarvo, kokonaisfosfori (kevät, syksy)				
	Houkanoja 6502	Houkanoja 7480	Vihioja 846	Vihioja 3894
2001			52	
2002				
2003				
2004			65	
2005			138	
2006			84	
2007				
2008			46	
2009			51	
2010			36	
2011	38	50	39	31
2012	55	47	53	52
2013	654	360	198	128
2014	29	22	33	25
2015	31	24	63	25
2016	66	38	95	31
2017	49	61	35	57
2018	28	22	21	18
2019	39	41	32	30
2020	26	25	34	26
2021	47	34	34	31
2022	29	26	27	26
ka	91	62	60	40
med	39	36	46	30
min	26	22	21	18
max	654	360	198	128

3.4 Härmälänojan va 35.216

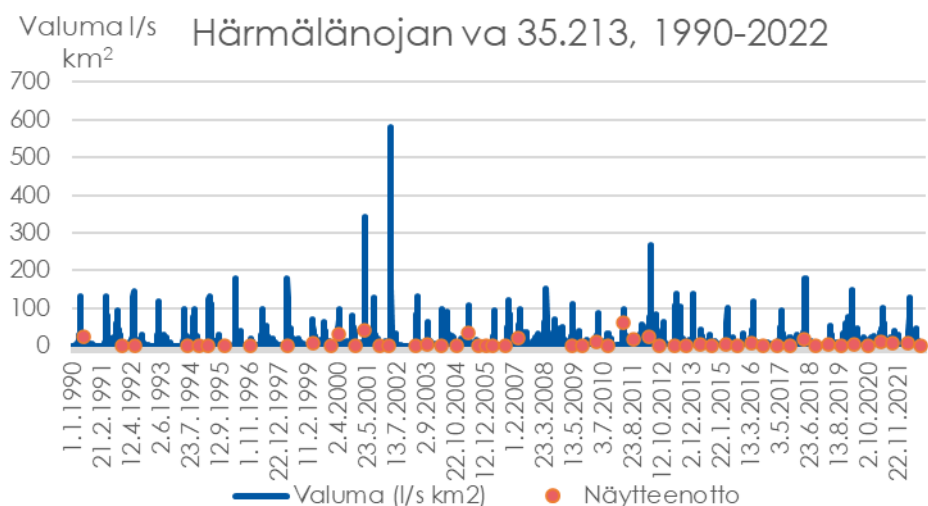
Härmälänojan valuma-alue on pinta-alaltaan 26,34 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 24,2 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 81 % ja teollisuusalueiden osuus 8 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 0,5 % ja järviä 4,1 %. Valuma-alueella on suuria metsäalueita, mutta myös väljää asutusta erityisesti alueen pohjoisosissa. Valuma-alueen läpi kulkee Valtatie 3, päärata sekä Pyhäjärventie, joiden läheisyydessä on runsaasti teollisuutta ja logistiikkatoimintoja.

3.4.1. Härmälänoja 162

Härmälänoja alkaa Sääksjärvestä ja jatkuu Arranmaanojana Peltolammiin laskien lopulta Pyhäjärveen. Härmälänoja on osin putkitettu. Se on luokiteltu pieneksi kangasmaiden joeksi (Pk). Uoma on voimakkaasti muokattu, mutta uomassa on kuitenkin tavattu arvokas nisäkäslaji sekä tehty arvokkaita kalahavaintoja (Afy 2022). Härmälänojan vedenlaatua on tutkittu Härmälänoja 162 -tarkkailupisteeltä vuodesta 1990 lähtien (Kuva 3.44). Näytteitä on otettu pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Valumat ovat vaihdelleet näytteenottokerroittain (Kuva 3.45).



Kuva 3.44 Härmälänoja 162 -tarkkailupisteen sijainti Härmälänojan valuma-alueella. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.



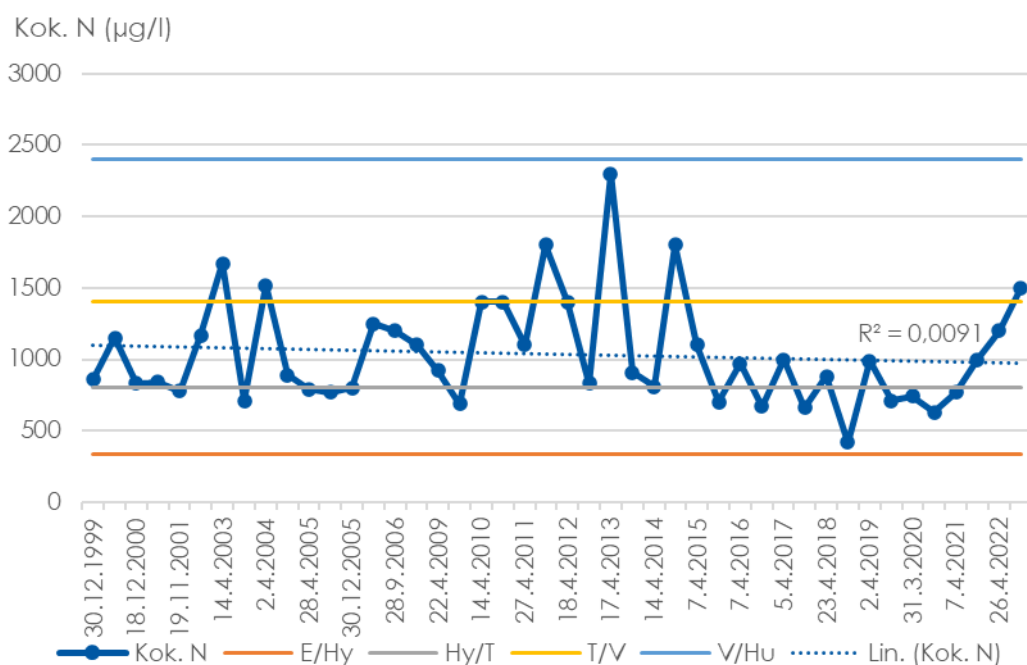
Kuva 3.45 Härmälänojan valuma-alueen valumat (l/s km²) vuosina 1990–2022. Oranssit pisteet kuvaavat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Tarkkailupisteen veden pH-taso on vaihdellut lievästi happamasta lievästi emäksiseen (pH 6,8–7,4) (Taulukko 3.21). Veden sameus ja kiintoainepitoisuus ovat vaihdelleet suuresti tarkkailujakson aikana, mutta vesi on ollut keskimäärin sameaa ja kiintoainepitoista. Suurimmat arvot todettiin keväällä 2012 (sameus 230 FNU ja kiintoaine 210 mg/l). Sähkönjohtavuudessa on ollut myös suurta vaihtelua, mutta arvo on ollut kaiken aikaa luonnontasosta koholla (< 10 mS/m). Suurin piikki todettiin vuoden 2005 keväällä, kun sähkönjohtavuus oli 189 mS/m. Vesi on ollut ruskeaa ja sen humusleima on ollut vahva. Syksyllä 2020 ja syksyllä 2021 veden hygieeninen laatu oli heikentynyt.

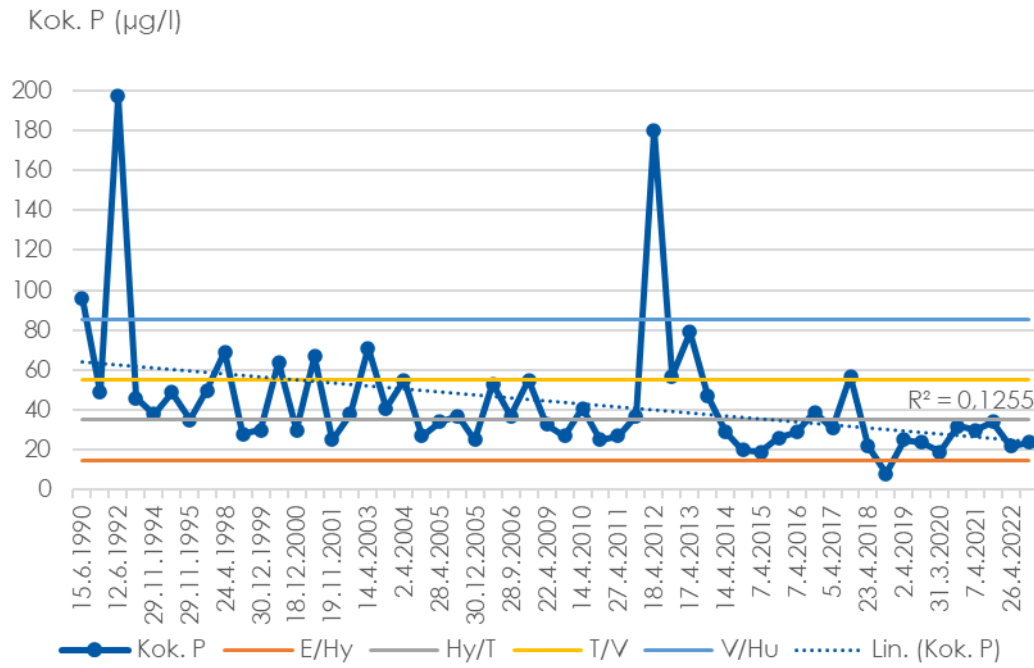
Vesi ilmentää sekä fosforin että typen osalta rehevää veden tilaa. Suomen ympäristökeskuksen kolmannen vesienhoitokauden luokittelussa Härmälänoja on luokiteltu pienten kangasmaiden jokien luokassa ekologisen tilan osalta luokkaan tyydyttävä. Verrattaessa tässä raportissa esitetyn tarkkailujakson keskimääräisiä ravinnepitoisuuksia ekologisen tilan luokittelun raja-arvoon on tila sekä fosforin että typen osalta tyydyttävä (Kuva 3.46 ja Kuva 3.47) (Aroviita 2019). Ravinteiden vuosikeskiarvopitoisuuksissa on ollut tarkkailujakson aikana paljon vaihtelua (Taulukko 3.22). Vuodesta 2015 alkaen typen vuosikeskiarvot ovat kuitenkin tasoittuneet ja olleet alhaisempia lukuun ottamatta vuotta 2022, jolloin pitoisuudet olivat taas korkeampia. Korkeimmillaan typpipitoisuus on ollut vuonna 2013 (2300 µg/l). Fosforin osalta selvästi suurempia vuosikeskiarvopitoisuuksia on esiintynyt vähemmän. Korkein kokonaisfosforipitoisuus on todettu vuonna 1992 (197 µg/l) ja 2012 (180 µg/l).

Taulukko 3.21 Härmälänojan 162 -tarkkailupisteen vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 1990–2022.

	Sameus FNU	Kiinto- aine mg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	CODMn mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
min.	2,9	2,4	13,5	6,8	4,6	38	420	8
med.	12	11	21	7	10	73	915	35
maks.	230	210	189	7,4	42	170	2300	197
ka.	20,4	17,3	28,1		10,5	75	1037	44



Kuva 3.46 Härmälänojan 162 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 1999–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).



Kuva 3.47 Härmälänjojan 162 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 1990–2022 verrattuna ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin (Aroviita 2019).

Taulukko 3.22 Härmälänojan 162 -tarkkailupisteen kokonaistypen ja kokonaisfosforin vuosikeskiarvo-pitoisuudet. Tarkkailua on tehty vuosina 1990–2022. Tarkkailujakso vaihtelee havaintopaikkakohtaisesti.

Vuosikeskiarvo, kevät ja syysy		
	Kok. N	Kok. P
1990		96
1991		49
1992		197
1993		
1994		42
1995		42
1996		50
1997		
1998		69
1999	860	29
2000	990	47
2001	810	46
2002	1170	38
2003	1190	56
2004	1205	41
2005	787	32
2006	1225	45
2007	1100	55
2008		
2009	805	30
2010	1400	33
2011	1450	32
2012	1115	119
2013	1605	63
2014	1305	25
2015	900	23
2016	820	34
2017	830	44
2018	650	15
2019	850	25
2020	685	26
2021	885	32
2022	1350	23
ka	1 043	49
med	990	42
min	650	15
max	1 605	197

3.5 Näsijärven lähialue 35.311

Näsijärven lähialue on pinta-alaltaan 38,95 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 16,8 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 45 % ja teollisuusalueiden osuus 3,6 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 0,04 % ja järviä 1,0 %. Valuma-alue on hyvin laaja ja alueella on lukuisia hyvin pieniä purku-uomia. Valuma-alue on maankäytöltään hyvin monimuotoinen. Valuma-alueen länsipää ulottuu Ylöjärvelle ja itäosa Kangasalan puolelle. Alueen läpi kulkevat valtatie 9 ja 12, kantatie 65 sekä ratayhteys Seinäjoen suuntaan ja rakenteilla on myös raitiotieyhteys keskustasta valuma-alueen länsiosiin. Lentävänniemen ja Lielahden kaupunginosat ovat tiiviisti rakennettuja sisältäen asuin- ja palvelukeskittymiä sekä teollisuusaluetta, mutta Lielahden pohjoispuolella on myös laajoja luonnontilaisia tai harvaan rakennettuja alueita.

Ryydynoja kuuluu Näsijärven lähialueeseen. Uomalla ei ole kolmannen vesienhoitokauden ekologisen tilan luokitusta. Uomassa on havaittu arvokasta sammakko- ja lintulajistoa, vaikkakin siellä on tehty myös runsaasti vieraslajihavaintoja (jättiputki ja -palsami) (Afry 2022). Ryydynojan vedenlaatua on tutkittu havaintopisteeltä Ryydynoja 70 (Kuva 3.48). Lisäksi Ryydynpohjassa on tutkittu Ryydynpohjan kosteikon tulevan ja lähtevän veden laatua (Kuva 3.48). Näsijärven lähialueen osalta Vemalan valumia ei nähty mielekkääksi tarkastella, koska valuma-alue on niin suuri.



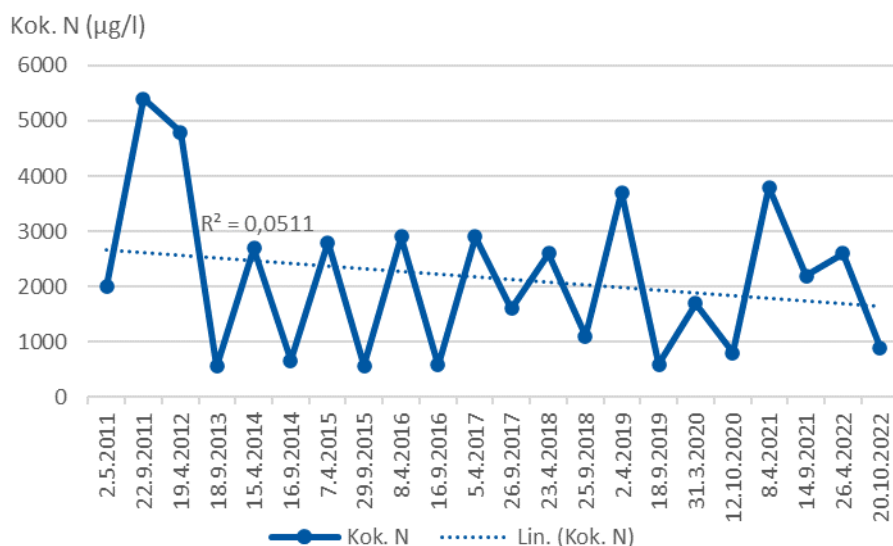
Kuva 3.48 Ryydynoja 70 tarkkailupisteen sekä Ryydynojan kosteikon tulevan (RYKOTU) ja lähtevän (RYKOLÄ) veden tarkkailupisteiden sijainnit. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.

3.5.1. Ryydynoja 70

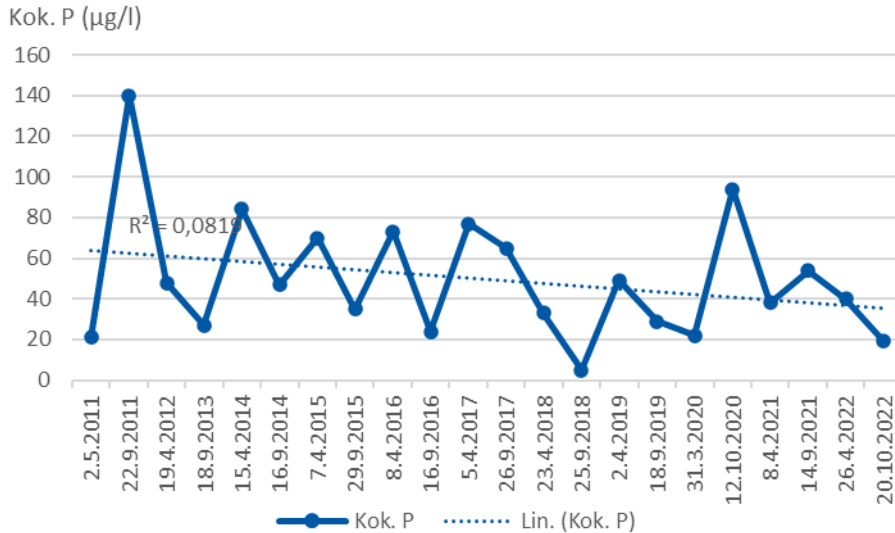
Ryydynoja 70 -tarkkailupisteeltä on otettu näytteitä vuodesta 2011 alkaen pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Veden pH-arvo on vaihdellut lievästi happamasta emäksiseen (Taulukko 3.23). Vesi on ollut sameaa ja kiintoainepitoista. Sähkönjohtavuus on ollut koholla luonnontasosta (< 10 mS/m). Korkeimmillaan sameus on ollut vuonna 2011 syksyn havaintokerralla (120 FNU) sekä vuoden 2015 kevään havaintokerralla (100 FNU), jolloin myös kiintoainepitoisuus (90 mg/l) ja sähkönjohtavuuden arvo (143 mS/m) olivat korkeita. Veden humusleima on ollut kohtalainen ja vesi on ollut väriltään ruskeaa. Typpipitoisuuden perusteella vesi on ollut erittäin rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella rehevää (Kuva 3.49 ja Kuva 3.50). Korkeimmat ravinnepitoisuudet (kok. N 5400 µg/l ja kok. P 140 µg/l) todettiin vuoden 2011 syksyllä, jolloin myös sameuden arvo oli korkeimmillaan. Ko. havaintokerralla suuri osa tyypeistä oli nitriitti-nitraattityyppinä (4400 µg/l). Veden hygieeninen laatu on vaihdellut hyvästä erinomaiseen.

Taulukko 3.23 Ryydynoja 70 -tarkkailupisteen vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2011–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
min.	3,2	2,1	19,7	6,9	4	25	560	5
med.	15	8,8	23,6	7	9,85	82	2100	44
maks.	120	90	143,0	7,4	18	320	5400	140
ka.	28,7	20,4	29,8		8,9	93	2158	50



Kuva 3.49 Ryydynoja 70 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 2011–2022.



Kuva 3.50 Ryydynoja 70 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2011–2022.

3.5.2. Ryydynpohjan kosteikko

Ryydynpohjan kosteikolla on tutkittu sekä tulevan että lähtevän veden laatua. Tulokset eivät kuitenkaan kuvasta suoraan kosteikon puhdistustehoa. Tuleva vesi kuvastaa Ylöjärven puolelta tulevaa peltoviljelyn vaikutusta. Lähtevässä vedessä puolestaan näkyy peltovesien lisäksi Vaasantien hulevesien vaikutus, sillä hulevesiä ohjataan putkella kosteikkoon. Näytteitä on otettu vuodesta 2014 alkaen pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Vuonna 2015 lähtevän veden laatua tutkittiin neljä kertaa.

Molemmilla havaintopisteillä pH-arvo on ollut neutraalin tuntumassa (Taulukko 3.24). Vesi on ollut molemmilla havaintopisteillä sameaa ja kiintoainepitoista. Lähtevässä vedessä pitoisuudet ovat olleet pääosin hieman korkeampia. Tulevan veden korkeimmat sameuden (22 FNU) ja kiintoaineen (46 mg/l) arvot todettiin vuoden 2022 kevään havaintokerralla. Lähtevässä vedessä arvot olivat tällöin tulevaa vettä matalammalla tasolla (sameus 16 FNU ja kiintoaine 12 mg/l). Lähtevän veden korkeimmat sameuden ja kiintoaineen arvot todettiin vuoden 2015 kevään havaintokerralla (sameus 260 FNU ja kiintoaine 240 mg/l). Tällöin tulevan veden arvot olivat selvästi alhaisempia (sameus 4,8 FNU ja kiintoaine 2,8 mg/l).

Sähkönjohtavuus on ollut koholla luonnontasosta (< 10 mS/m) molemmilla havaintopaikoilla. Arvot ovat olleet lähtevässä vedessä hieman suurempia. Suurempia arvoja saattaa selittää tiesuolauksen vaikutus. Suurin sähkönjohtavuuden piikki havaittiin lähtevässä vedessä keväällä 2015 (173 mS/m). Tulevan veden tarkkailupisteellä veden humusleima on ollut kohtalainen ja lähtevän veden pisteellä vahva. Tuleva vesi on ollut lievästi ruskeaa ja lähtevä vesi ruskeaa.

Typipitoisuus ilmentää molemmilla havaintopaikoilla erittäin rehevää veden tilaa (Kuva 3.51). Korkeat pitoisuudet todettiin molemmilla pisteillä vuonna 2019 kevään havaintokerralla. Tällöin pitoisuus oli erittäin korkea jo tulevassa vedessä (6700 µg/l). Lähtevässä vedessä pitoisuus oli hieman matalampi (5000 µg/l), mutta siltikin erittäin korkea. Ko. havaintokerralla typipitoisuus oli lähes kokonaan nitriitti-nitraattityppi muodossa (tuleva 6300 µg/l, lähtevä 4600 µg/l). Myös vuoden 2015 syksyn havaintokerralla lähtevän veden typipitoisuus oli korkea (5300 µg/l) ja typpi oli lähinnä nitriitti-

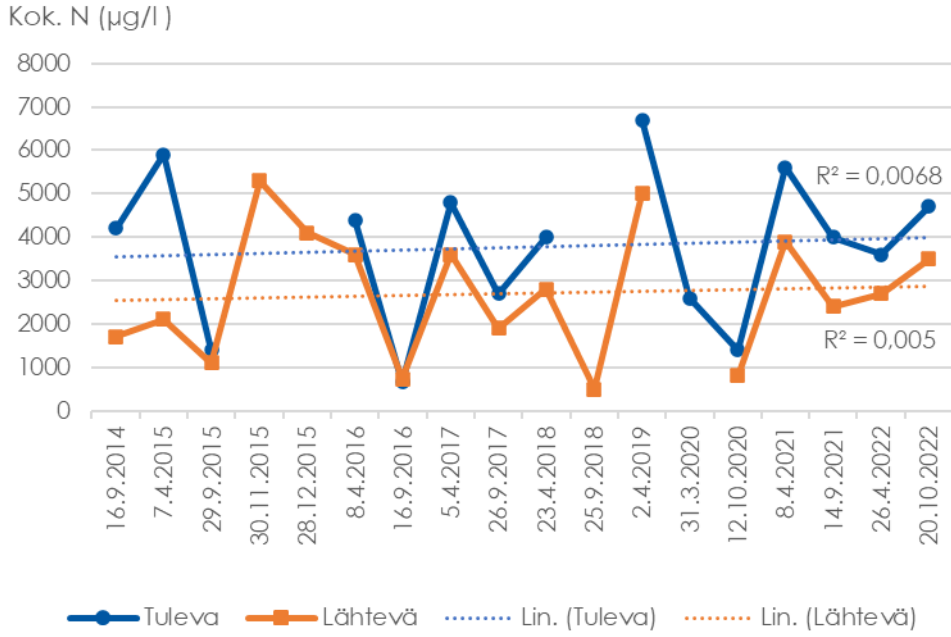
nitraattimuodossa (4700 µg/l). Tällä havaintokerralla tulevasta vedestä ei otettu näytteitä. Typen vuosikeskiarvojen perusteella selkeää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa (Taulukko 3.25). Lähtevän veden typpipitoisuudet ovat olleet kuitenkin pääasiassa tulevaa vettä alhaisemmalla tasolla. Myös Ryydynojan tarkkailupisteiden typpipitoisuudet ovat kosteikon pisteitä alhaisemmalla tasolla.

Fosforipitoisuus on tulevan veden pisteellä rehevälle vedelle ominainen ja lähtevän veden pisteellä erittäin rehevälle vedelle ominainen (Kuva 3.52). Korkein fosforipitoisuus on todettu tulevassa vedessä vuoden 2022 kevään havaintokerralla (76 µg/l) ja lähtevässä vedessä vuoden 2020 syksyn havaintokerralla (94 µg/l). Fosforin osalta erot vuosikeskiarvoissa eri pisteiden välillä ovat pieniä (Taulukko 3.26).

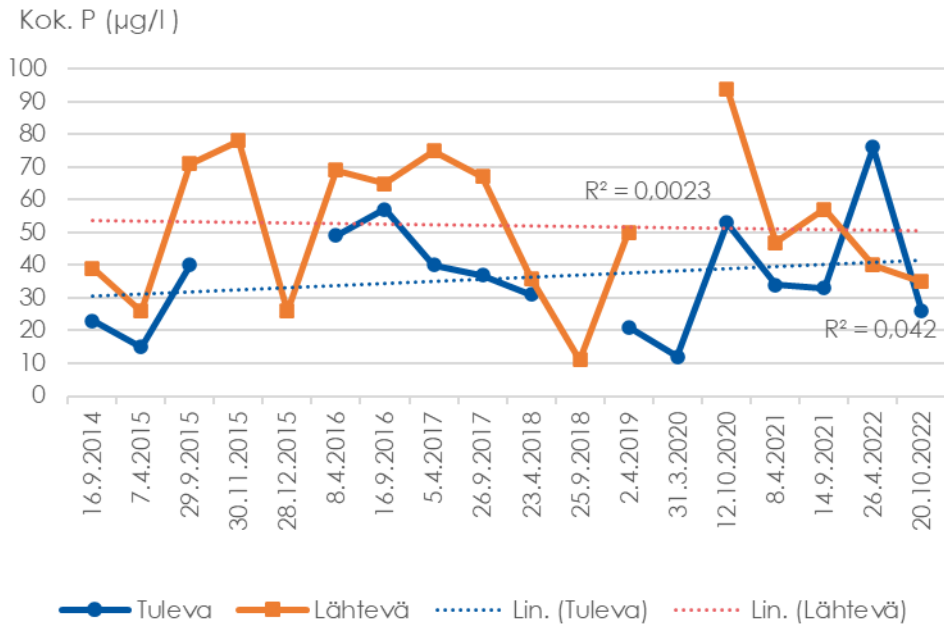
Kaiken kaikkiaan vedenlaatu on ollut selkeästi huonompaa lähtevässä vedessä kuin tulevassa vedessä kokonaistyyppipitoisuutta lukuun ottamatta. Veden hygieeninen laatu on vaihdellut lähtevällä pisteellä erinomaisesta hyvään. Tulevalla pisteellä hygieeninen laatu on ollut lähtevää vastaava, lukuun ottamatta satunnaisia näytekertoja, jolloin hygieenisen laadun havaittiin heikentyneen.

Taulukko 3.24 Ryydynpohjan kosteikon tulevan ja lähtevän veden tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2014–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
Ryydynpohjan kosteikko, tuleva								
min.	2,7	1,3	12,9	6,7	5	34	660	12
med.	8	3,1	17,9	6,9	6,8	48	4000	34
maks.	22	46	25,3	7,5	13	82	6700	76
ka.	8,8	8,9	18,0		7,5	53	3777	36
Ryydynpohjan kosteikko, lähtevä								
min.	9,7	5	20	6,7	8,6	69	500	11
med.	27	12	28,3	7,2	12	110	2700	50
maks.	260	240	173	7,4	17	200	5300	94
ka.	44,7	30,8	38,7		11,7	121	2691	52



Kuva 3.51 Ryydynpohjan kosteikon tulevan ja lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 2014–2022.



Kuva 3.52 Ryydynpohjan kosteikon tulevan ja lähtevän veden kokonaifosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2014–2022.

Taulukko 3.25 Ryydynojan ja Ryydynpohjan kosteikon tarkkailupisteiden kokonaistypen vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2011–2022

Vuosikeskiarvo, kokonaistyyppi (kevät, syksy)			
	Ryydynoja 70	Ryydynpohja kosteikko, tuleva	Ryydynpohja kosteikko, lähtevä
2011	3700		
2012	4800		
2013	560		
2014	1680	4200	1700
2015	1685	3650	3150
2016	1740	2530	2165
2017	2250	3750	2750
2018	1850	4000	1650
2019	2150	6700	5000
2020	1250	2000	810
2021	3000	4800	3150
2022	1750	4150	3100
ka	2 201	3 976	2 608
med	1 800	4 000	2 750
min	560	2 000	810
max	4 800	6 700	5 000

Taulukko 3.26 Ryydynojan ja Ryydynpohjan kosteikon kokonaisfosforin vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2011–2022.

Vuosikeskiarvo, kokonaisfosfori (kevät, syksy)			
	Ryydynoja 70	Ryydynpohja kosteikko, tu- leva	Ryydynpohja kosteikko, läh- tevä
2011	81		
2012	48		
2013	27		
2014	66	23	39
2015	53	28	50
2016	49	53	67
2017	71	39	71
2018	19	31	24
2019	39	21	50
2020	58	33	94
2021	46	34	52
2022	30	51	38
ka	49	35	54
med	48	33	50
min	19	21	24
max	81	53	94

3.6 Sorilan va 35.319

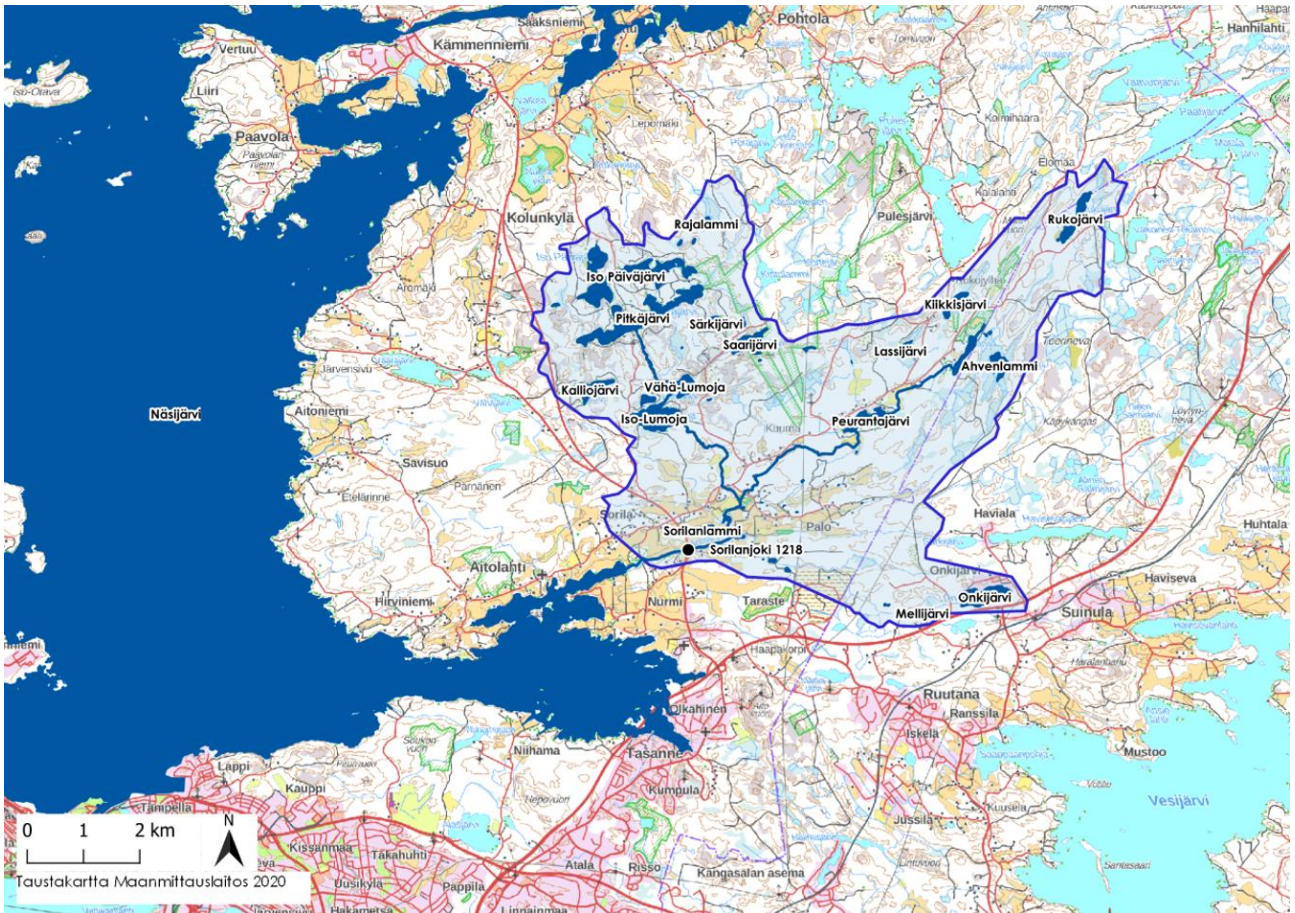
Sorilanjoen valuma-alue on pinta-alaltaan 44,57 km² (Tampere 2023). Alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuus on nykytilanteessa 0,7 %. Asemakaavoitetun alueen osuus on 2 % ja teollisuusalueiden osuus 0,1 %. Peltoja valuma-alueen alasta on 3,6 % ja järviä 5,4 %. Sorilanjoen valuma-alueesta osa sijoittuu Tampereen ja osa Kangasalan puolelle. Sorilanjoki laskee Näsijärveen Laalahden pohjukkaan. Valuma-alueen pinta-alasta suuri osa on metsää sekä peltoa ja valuma-alueella sijaitsee paljon järviä. Onkijärven ja Havidalan kaupunginosissa sijaitsee väljäkköä pientaloasutusta. Tarasteella sijaitsee teollisuusalue ja lisäksi valuma-alueella sijaitsee useampi maa-ainesten ottoalue. Sorilanjoen lähivaluma-alueen eteläreunalla kulkee valtatie 9.

3.6.1. Sorilanjoki

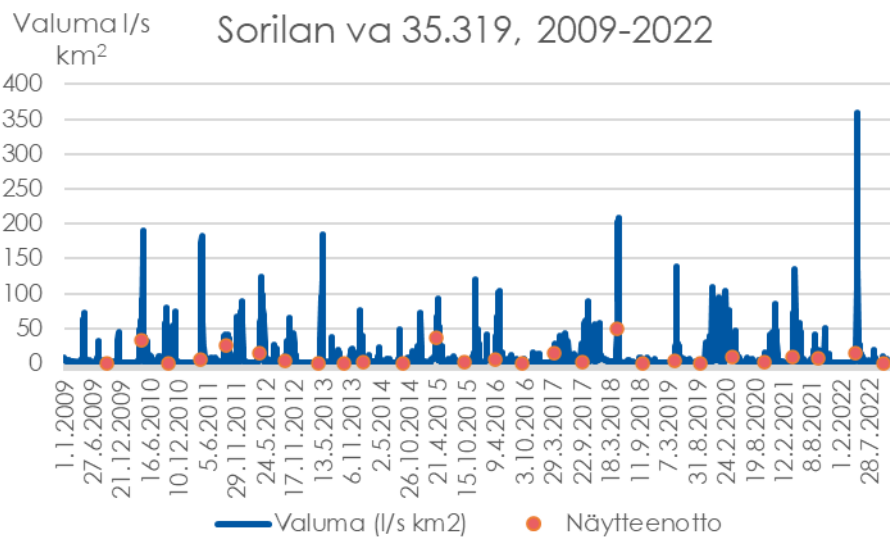
Sorilanjoki sijaitsee Tampereen Aitolahdessa. Joki laskee Laalahteen ja siitä edelleen Niihamanselän kautta Näsijärveen. Joella ei ole kolmannen vesienhoitokauden ekologisen tilan luokitusta. Sorilanjokeen laskee kahdeksan merkittävämpää ojaa, minkä lisäksi jokeen tulee vesiä lähivaluma-alueelta (Tampereen kaupunki 2010). Ojat on luokiteltu muokatuiksi tai niillä ei ole luokitusta ollenkaan (Afry 2022).

Sorilanjoen merkittävin yksittäinen kuormittaja on Tarastenjärven alue, joka sijaitsee valuma-alueen eteläosassa (Tampereen kaupunki 2010). Alueella toimii mm. Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Tammervoima Oy ja Tampereen Infra (KVVY Tutkimus, 2022). Alueen vesiä johdetaan pitkälti Tampereen kaupungin viemäriverkkoon. Alueen hulevedet sekä keräysjärjestelmien ohi kulkeutuvat vedet päätyvät kuitenkin Tiikanojaan, josta ne laskevat edelleen Sorilanjokeen.

Sorilanjoen vedenlaatua on tutkittu vuodesta 2009 alkaen Sorilanjoki 1218 -tarkkailupisteeltä (Kuva 3.53). Näytteitä on otettu pääsääntöisesti kahdesti vuodessa keväisin ja syksyisin. Valumat ovat vaihdelleet näytteenottokerroittain (Kuva 3.54).



Kuva 3.53 Sorilanjoki 1218 -tarkkailupisteen sijainti Sorilan valuma-alueella 35.319. Lähde: SYKE avoimet aineistot 5/2020.



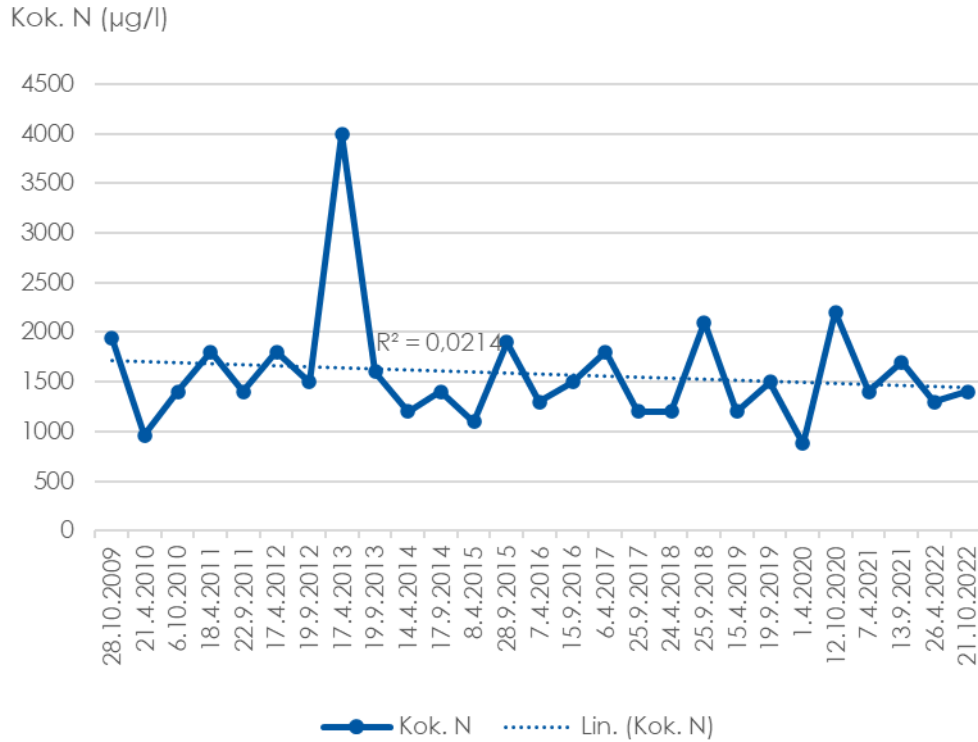
Kuva 3.54 Sorilan valuma-alueen valumat (l/s km²) vuosina 2009–2022. Oranssit pisteet kuvaavat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Sorilanjoen veden pH-arvo on vaihdellut happamasta lievästi emäksiseen (Taulukko 3.27). Veden sameus ja kiintoainepitoisuus ovat vaihdelleet samansuuntaisesti tarkkailujakson ajan. Vesi on ollut ruskeaa ja veden humusleima on ollut vahva. Sähkönjohtavuus on ollut keskimäärin lähellä luonnonvesien tasoa (< 10 mS/m), vaikka yksittäisillä havaintokerroilla arvo on ollut myös koholla. Veden hygieeninen laatu on ollut hyvä.

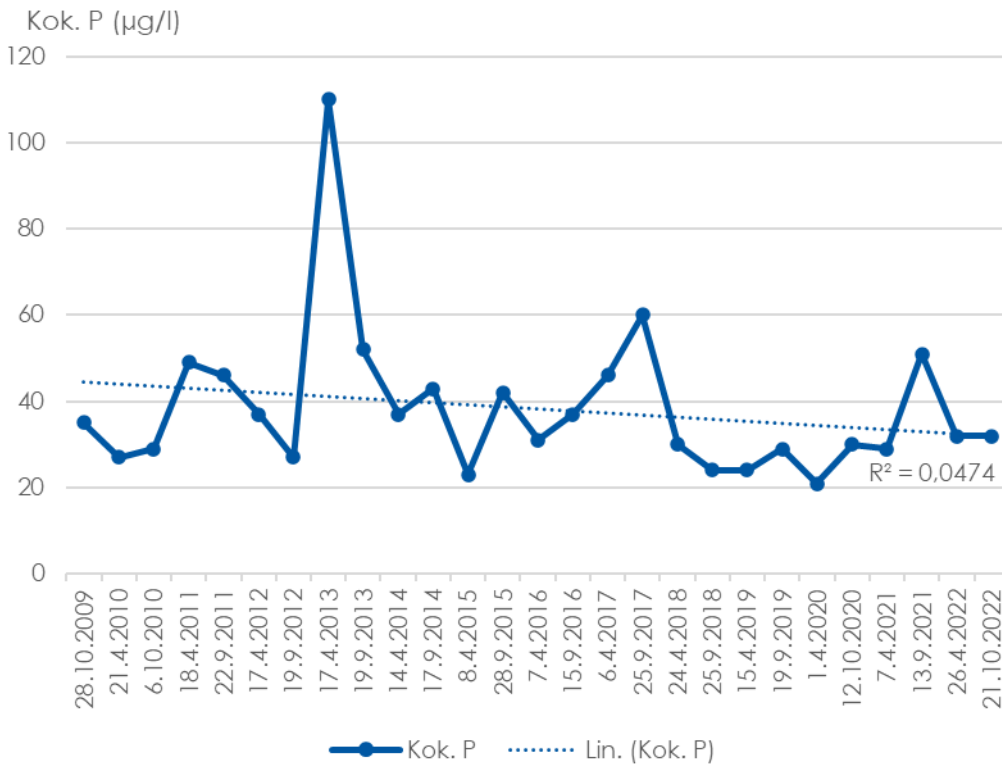
Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevää veden tilaa (Kuva 3.55 ja Kuva 3.56). Vuonna 2013 kevään havaintokerralla sameuden (73 FNU) ja kiintoaineen (57 mg/l) arvot olivat tarkkailujakson korkeimpia. Myös ravinnepitoisuudet olivat tuolloin korkeimmillaan (kok. N 4000 µg/l ja kok. P 110 µg/l). Kokonaistypestä suurin osa oli ko. havaintokerralla nitriitti-nitraattityyppinä (2800 µg/l). Tarkastellessa ravinteiden vuosittaisia keskiarvoja, erottuvat vuoden 2013 korkeammat pitoisuudet selvästi (Taulukko 3.28).

Taulukko 3.27 Sorilanjoen 1218 -tarkkailupisteen keskeisimpiä vedenlaadun tunnuslukuja. Tarkkailua on suoritettu vuosina 2009–2022.

	Sameus	Kiintoaine	Sähkönjohtavuus	pH	CODMn	Väri	Kok. N	Kok. P
	FNU	mg/l	mS/m		mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l
min.	3,3	3,4	4,4	6,3	10	59	880	21
med.	8,4	7,5	8,3	6,8	17,5	120	1400	32
maks.	73	57	23,2	7,3	28	320	4000	110
ka.	12,3	10,2	10,3		18,0	131	1581	38



Kuva 3.55 Sorilanjoen 1218 -tarkkailupisteen kokonaistyyppipitoisuudet tarkkailuvuosina 2009–2022.



Kuva 3.56 Sorilanjoen 1218 -tarkkailupisteen kokonaisfosforipitoisuudet tarkkailuvuosina 2009–2022.

Taulukko 3.28 Sorilannojen 1218 -tarkkailupisteen kokonaistypen ja -fosforin vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2009–2022.

Vuosikeskiarvo, kevät ja syksy		
	Kok. N	Kok. P
2009	1940	35
2010	1180	28
2011	1600	48
2012	1650	32
2013	2800	81
2014	1300	40
2015	1500	33
2016	1400	34
2017	1500	53
2018	1650	27
2019	1350	27
2020	1540	26
2021	1550	40
2022	1350	32
ka	1 594	38
med	1 520	33
min	1 180	26
max	2 800	81

4. Epävarmuudet

Analyysitulokset kuvastavat aina vain näytteenottohetken tilannetta ja veden laatuun näytteenottohetkellä voivat merkittävästikin vaikuttaa sääolot ja hetkellinen virtaama. Pienet virtaamat voivat aiheuttaa pitoisuuksien nousua veden konsentroitua ja toisaalta suuren virtaaman aikaan veteen voi huuhtoutua muun muassa ravinteita ja kiintoainetta tavallista enemmän. Pienille uomille on tyypillistä, että virtaamaolot vaihtelevat hetkellisesti voimakkaastikin. Näytteet pyritään aina ottamaan sääolojen ollessa vakaat ja näytteenottoa pyritään välttämään esimerkiksi välittömästi rankkasateiden jälkeen. Pidempään tarkkailtujen uomien tuloksia tarkasteltaessa on mahdollista huomioida trendejä ja veden laadun muutosta pidemmällä aikavälillä. Osalla uomista tarkkailu on alkanut jopa jo 80-luvulla ja osalta näytteitä on otettu vasta viime vuosina. Mikäli näytteitä on otettu vain muutaman vuoden ajan, selvää trendiä ei usein ole havaittavissa veden laadun vaihdellessa välillä voimakkaastikin hetkellisistä virtaamaoloista johtuen. Raporttia laadittaessa käytössä ei ollut näytteenottojakson virtaamatietoja, joten sivu-uomien aiheuttamaa kuormitusta ei voitu arvioida. Vertailua on tehty vain veden laadun perusteella.

5. Yhteenveto

Vihnusjärven vesistöalueella on tarkkailtu veden laatua 9 eri havaintopaikasta. Leppiojan pääuomassa on ollut 2 havaintopaikkaa ja Myllypurossa 3. Lisäksi tarkkailussa on ollut 4 sivu-uomaa. Leppiojan veden laatua on tarkkailtu vuodesta 2019 ja Myllypuron vuodesta 1987. Pohjanjärvenojasta, Myllypuron sivuhaarasta ja Tesomajärven ojasta on otettu näytteitä vuodesta 2019 alkaen ja Kaatopaikan alapuolinen Myllypuron haara on ollut tarkkailussa vuodesta 2003. Veden laatu on Leppiojan yläpuolisella pisteellä ollut Tampereen uomatarkkailupisteistä paras. Veden laatu on kuitenkin heikentynyt tästä uoman alaosassa ja Myllypurossa ennen Pyhäjärveä. Sivuuomista eniten kuormitusta aiheuttaa Leppiojan sivu-uoma. Epävarmuutta kuitenkin aiheuttaa se, ettei virtaamia ole mitattu eikä todellista kuormitusta voida tarkastella. Typpipitoisuudet ovat melko tasaisia Leppiojasta Myllypuroa alaspäin mentäessä. Fosforipitoisuus sen sijaan kasvaa pääuomaa alavirtaan mentäessä. Veden laatu Vihnusjärven vesistöalueen havaintopaikoilla on ollut keskimäärin erittäin rehevää tai rehevää. Myllypuron pääuomassa koko on tarkkailujaksoa tarkasteltaessa havaittavissa typen kohdalla lievästi nouseva suuntaus. Fosforin pitoisuus on vastaavasti tarkkailujakson aikana laskenut. Hygieeninen laatu on Vihnusjärven valuma-alueen havaintopaikoilla ollut pääosin erinomainen, ajoittain hyvä.

Viinikanojan vesistöalueella tarkkailua on suoritettu kuudelta Vuohenojan pisteeltä (Vuohenoja 2772, Vuohenoja 2532, Vuohenoja 1412, Vuohenoja 1393, Vuohenoja 1085 ja Vuohenoja 353) sekä Pyhäoja 0 ja Viinikanoja 371 tarkkailupisteiltä. Vuohenojan tarkkailupisteitä 1085, 1393 ja 1412 on tarkkailtu vuodesta 1990 lähtien, Vuohenojan tarkkailupisteitä 353 vuodesta 2009 lähtien ja Vuohenojan tarkkailupisteitä 2532 ja 2772 vuodesta 2018 lähtien. Pyhäojaa on puolestaan tarkkailtu vuodesta 1990 ja Viinikanojaa vuodesta 1991. Tarkkailupisteiden ravinnepitoisuudet ovat ilmentäneet rehevää tai jopa erittäin rehevää vedentilaa. Ravinnepitoisuudet ovat nousseet Vuohenojassa ylävirrasta alavirtaan siirryttäessä. Tarkasteltaessa typen pitoisuuksia Vuohenojan pääuomassa koko tarkkailujakson ajalta, typen trendi on lievästi laskeva. Fosforin pitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa. Pyhäojassa ja Viinikanojassa sekä typpi-, että fosforipitoisuudet ovat laskeneet lievästi tarkkailujakson aikana. Tarkkailupisteiden 1412 ja 1393 välissä sijaitsee hulevesien purkupuutki, joka kerää hulevesiä laajalta alueelta ja laskee ne Vuohenojaan. Tämä näkyy tarkkailupisteen 1393 korkeampina pitoisuuksina. Pyhäojalla ei ole tulosten perusteella Vuohenojaa kuormittavaa vaikutusta. Hygieeninen laatu on Viinikanojan vesistöalueen havaintopaikoilla ollut ajoittain heikentynyt.

Vihiojan valuma-alueella on tarkkailtu Houkanojan vedenlaatua Houkanoja 6502 ja 7480 tarkkailupisteiltä vuodesta 2011 lähtien. Lisäksi valuma-alueella on tarkkailtu Vihiojan vedenlaatua Vihioja 846 ja 3894 tarkkailupisteiltä. Vihioja 846 -tarkkailupisteitä on tarkkailtu vuodesta 2001 lähtien ja Vihioja 3894 -tarkkailupisteitä vuodesta 2011 lähtien. Houkanojassa yläpuolisen pisteen typpipitoisuuden perusteella vesi on ollut rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää. Alapuolisella pisteellä vesi on ollut niin ikään erittäin rehevää. Vihiojassa typpipitoisuudet ovat olleet hieman korkeampia, mutta fosforin osalta erot eivät ole olleet Vihiojan ja Houkanojan tarkkailupisteiden välillä yhtä suuria. Fosforipitoisuuksissa on tosin välillä esiintynyt suurempia piikkejä. Vihiojan yläpuolisella pisteellä keskimääräisen typpipitoisuuden perusteella vesi on ollut erittäin rehevää ja fosforipitoisuuden perusteella rehevää. Tarkasteltaessa typen pitoisuuksia koko tarkkailujakson ajalta, Houkanojassa on havaittavissa lievä nouseva suuntaus. Vihiojassa typpipitoisuudet ovat laskeneet. Fosforipitoisuuksissa on havaittavissa laskeva trendi sekä Houkanojassa, että Vihiojassa. Alapuolisella pisteellä keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmentävät erittäin rehevää veden tilaa. Hygieeninen laatu on Vihiojan vesistöalueen havaintopaikoilla ollut ajoittain heikentynyt.

Härmälänjojan valuma-alueella on tutkittu Härmälänjoja 162 -tarkkailupisteen vedenlaatua vuodesta 1990 lähtien. Ravinnepitoisuudet ovat ilmentäneet rehevää veden tilaa. Tarkkailujakson aikana on todettu suurempia pitoisuuspiikkejä niin sameuden, kiintoaineen, sähkönjohtavuuden kuin ravinteidenkin osalta. Tarkasteltaessa typen ja fosforin pitoisuuksia koko tarkkailujakson ajalta, molemmissa on havaittavissa laskeva suuntaus. Hygieeninen laatu on Härmälänjojassa ollut ajoittain heikentynyt.

Sorilan valuma-alueella vedenlaatua on seurattu Sorilanjoki 1218 -tarkkailupisteeltä vuodesta 2009 alkaen. Vesi on ollut typpipitoisuuden osalta ravinteikkaampaa kuin esimerkiksi Härmälänjojan vesi, vaikka molemmissa vesi ilmentääkin rehevää veden tilaa. Myös fosforin osalta vesi on ollut molemmilla havaintopisteillä rehevää, mutta Sorilanjossa pitoisuudet ovat olleet hieman korkeampia. Tarkasteltaessa ravinnepitoisuuksia koko tarkkailujakson ajalta, sekä typen että fosforin pitoisuuksissa on havaittavissa lievä laskeva suuntaus. Veden hygieeninen laatu on Sorilanjossa ollut hyvä.

Näsijärven lähialueella tarkkailua on suoritettu Ryydynoja 70 -tarkkailupisteeltä vuodesta 2011 alkaen sekä Ryydynpohjan kosteikon tulevan ja lähtevän veden tarkkailupisteiltä vuodesta 2014 alkaen. Typpipitoisuudet ovat näillä pisteillä virtavesiseurannan korkeimpia. Kosteikon tarkkailupisteillä pitoisuudet ovat vielä korkeampia kuin Ryydynoja 70 -tarkkailupisteellä, mutta kaikilla kolmella havaintopisteellä pitoisuudet ilmentävät erittäin rehevää veden tilaa. Fosforin osalta pitoisuudet ilmentävät rehevää tai jopa erittäin rehevää veden tilaa. Ryydynpohjan kosteikkoon johdetaan myös Vaasantien hulevesiä, joiden vaikutus on näkynyt lähtevässä vedessä tulevaa vettä korkeampina sähkönjohtavuuden pitoisuuksina. Tarkasteltaessa typen pitoisuuksia koko tarkkailujakson ajalta, Ryydynojassa on havaittavissa laskeva suuntaus. Ryydynpohjan kosteikon tulevassa ja lähtevässä vedessä typen pitoisuuksien suunta on nouseva. Fosforipitoisuudet ovat olleet tarkkailujakson aikana Ryydynojassa laskusuunnassa. Ryydynpohjan kosteikolla fosforipitoisuuden suunta on ollut lähtevässä vedessä erittäin lievästi laskeva ja tulevassa lievästi nouseva. Veden hygieeninen laatu on Näsijärven lähialueella ollut pääosin erinomainen tai hyvä, mutta yksittäisillä kerroilla veden hygieenisen laadun on havaittu heikentyneen tilapäisesti.

Tarkkailua ehdotetaan jatkettavan Tampereen seurantaohjelman mukaisesti kahdesti vuodessa otettavin näyttein, jotta tulosten aikasarja pysyy kattavana. Yhteenvetoreportin koostamista ehdotetaan tehtävän viiden vuoden välein. Lisäksi Vihnusjärven valuma-alueelle ehdotetaan lisättävän Myllypuro 3523 -tarkkailupiste, joka sijaitsee kaatopaikan suunnasta Myllypuroon laskevan ojan alapuolella. Tällä hetkellä varsinaista alapuolista havaintopaikkaa ei ole olemassa, sillä seuraavat pisteet Myllypuroa alaspäin siirryttäessä sijaitsevat selvästi kauempana ja välissä Myllypuroon laskee muitakin sivu-uomia. Myllypuro 3523 -havaintopaikka lisäisi kaatopaikan vaikutusten lisäksi tietoa mm. Kolmenkulman rakennusvesien vaikutuksesta Myllypuron veden laatuun.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

Ympäristöasiantuntija Eeva-Maria Leppänen

Ympäristöasiantuntija Marja-Terttu Näsi

Hyväksynyt:

Yksikön päällikkö Lotta Bjurström-Laitinen

Jakelu

Tampereen kaupunki / Emmi Lehkonen

Viitteet

Afry. 2022. Tampereen kantakaupungin pienvesi- ja vesistöselvitys – loppuraportti. Projektitunnus: 101018201-004. Id 6 121 517.

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019, 182 s.

KVVY Tutkimus Oy 2022. Yhteenvedo Tarastenjärven alueen toiminnanharjoittajien kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 263/22. 52 s + liitteet.

Oravainen, R. 1999: Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen. KVVY Tutkimus Oy.

<https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. 177/2008

Suomen Ympäristökeskus, WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Tampereen kaupungin hulevesiohjelma ja valuma-alue selvitys 2023–2030.13.10.2023

Tampereen kaupunki. 2010. Sorilanjoen valuma-alueen ja Laalahden veden laadun tehostettu seuranta vuosina 2009–2010. Ympäristönsuojelun julkaisuja 3/2010.