

Kala- ja vesijulkaisu nro 422

Hynninen M., Haro E., Happonen L. ja Halonen V.



Vantaanjoen yhteistarkkailu –Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2021–2023

Yhteenvetoraportti



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: 31.5.2024 (ver1), 14.6.2024 (ver2)

Kirjoittaja(t): Hynninen M., Haro E., Hoppo L. ja Halonen V.

Tarkastaja: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen yhteistarkkailu –Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2021–2023.
Yhteenvetoraportti

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 422

Sivumäärä: 81 s. + 14 liitettä

Kannen kuva: Kuva Vantaanjoen sähkökoekalastuksista saadusta taimenesta vuodelta 2022.

Sisällys

1. Johdanto	1
2. Ympäristöolosuhteet vuosina 2021–2023	2
3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön	4
3.1. Jätevedenpuhdistamot	4
3.2. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus	7
3.3. NCC Ohkola	8
4. Kalojen aistinvarainen arviointi	9
4.1. Aineisto ja menetelmät	9
4.2. Tulokset	10
5. PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ahvenissa	12
5.1. Aineisto ja menetelmät	12
5.2. Tulokset	13
6. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä	14
6.1. Kirjolohi Vantaanjoessa	15
7. Sähkökoekalastukset	16
7.1. Aineisto ja menetelmät	16
7.2. Tulokset	19
7.2.1 Koealakohtaiset saaliit	19
7.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä	21
7.2.3 Kalaindeksit	25
7.2.4 Kylmäojan länsihaaran tarkkailu	30
7.3. Tulosten tarkastelu	33
8. Pohjaeläintutkimukset	35
8.1. Aineisto ja menetelmät	35
8.2. Tulokset	39
8.2.1 Koskipaikat	39
8.2.2 Suvannot	60
8.3. Tulosten tarkastelu	60
9. Vapaa-ajankalastus Vantaanjoessa	64
9.1. Johdanto	64
9.2. Aineisto ja menetelmät	64
9.3. Tulokset	65
9.3.1 Kalastusmäärät	65
9.3.2 Saaliit	67

9.3.3 Kalastajat.....	69
9.4. Tulosten tarkastelu	71
10. Kuormittajakohtainen tarkastelu	73
10.1. Versowood Oy Riihimäki.....	73
10.2. Riihimäen puhdistamo	73
10.3. Hyvinkään Kaltevan puhdistamo.....	74
10.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo	74
10.5. Klaukkalan puhdistamo.....	75
10.6. Helsinki-Vantaan lentokenttä	76
10.7. NCC Ohkola	77
11. Yhteenveto tarkkailun tuloksista	78
12. Lähteet	80

1. Johdanto

Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu perustuu lupapäätöksiin, joiden mukaisesti luvanhaltijoilla on oikeus johtaa hule- ja jätevesiä Vantaanjoen vesistöön. Luvanhaltijat ovat sopineet, että velvoite hoidetaan yhteistarkkailuna, jota koordinoi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY). Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu on osa koko Vantaanjoen yhteistarkkailua, johon kuuluu lisäksi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen tekemä vedenlaadun ja piilevien tarkkailu (Vahtera ym. 2016). Tarkkailun tavoitteena on tarkkailla pistekuormituksen vaikutuksia kalaston ja pohjaeläimistön ekologiseen tilaan sekä kalastukseen. Tarkkailu palvelee myös vesistöalueen virkistyskäytön kehittämistä sekä EU:n vesipuitedirektiivin toteuttamista.

Tarkkailuohjelmaan (Haikonen ym. 2020) on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu (Janatuinen 2017).

Tarkkailuun sisältyvät kalaistutusten raportointi, kalastustiedustelut, sähkökoekalastukset, kalojen aistinvarainen arviointi, kalojen haitta-ainetutkimukset, koeravustukset, sekä pohjaeläintutkimukset (Taulukko 1). Tämä raportti on yhteenvetoraportti vuosilta 2021–2023. Raportissa raportoidaan vuoden 2023 tarkkailututkimuksien tulokset ja tarkastellaan niitä yhdessä vuosien 2021 ja 2022 tulosten kanssa. Yhteenvetoraporttiin sisältyy myös sähkökoekalastus- ja pohjaeläintulosten tilastolliset tarkastelut.

Taulukko 1. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuun sisältyvät osiot vuosina 2021–2024.

Tarkkailutehtävä	2021	2022	2023	2024
Sähkökalastus, kaikki koealat		x		x
Sähkökalastus, lohikalaseuranta	x		x	
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi			x	
Kalojen vierasainepitoisuudet			x	
Kalastustiedustelu lupakalastajille		x*	x	
Koeravustukset		x		x
Istutusten raportointi	x	x	x	x
Pohjaeläinseuranta			x	
Tilastolliset testit			x	
Yhteenvetoraportti			x	
Työraportti	x	x		x

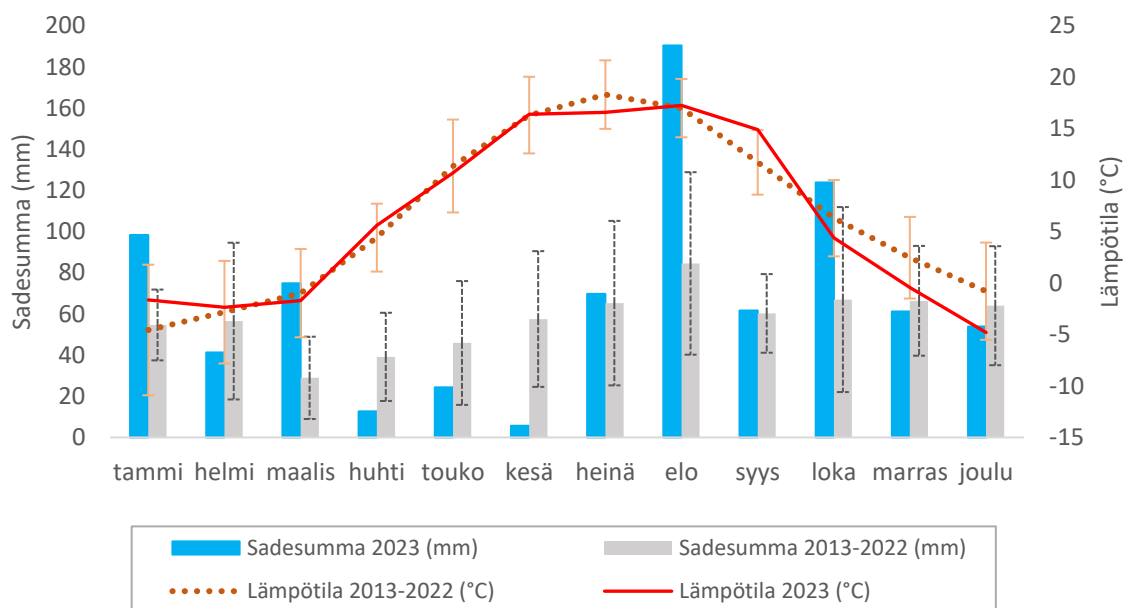
* Kalastustiedustelu siirtyi GDPR-asetuksen voimaantuloon liittyvien lupatietojen tiedonsaanti ongelmien takia vuodelta 2020 vuodelle 2022.

2. Ympäristöolosuhteet vuosina 2021–2023

Vuonna 2021 talvi oli kylmä ja luminen, helmikuun ollessa vuoden kylmin kuukausi. Vantaanjoen kevättulvan huippu osui maaliskuun viimeiselle päivälle. Kesällä oli pitkäkestoisia helteitä ja niiden seurauksena kuivuusjaksoja. Heinäkuu oli vuoden lämpimin kuukausi. Vuoden suurimmat sademäärät saatiin elokuussa.

Vuosi 2022 oli sääolosuhteiden puolesta melko tavanomainen. Suurimmat poikkeamat olivat sademäärissä: tammi- ja helmikuussa oli selvästi tavanomaista sateisempaa, mutta maaliskuusta eteenpäin päinvastoin keskiarvoa kuivempaa. Lämpötilojen puolesta lähes koko vuosi meni lähellä vuosien 2010–2023 keskiarvoa. Vuoden kylmin kuukausi oli tammikuu, lämpimin elokuu ja sateisin helmikuu. Kevättulva alkoi myöhään ja oli varsin pitkäkestoinen, tulvahuipun ajoittuessa maaliskuun loppupuolelle.

Talvi 2022–2023 oli pääosin hieman tavanomaista lämpimämpi ja varsin sateinen (Kuva 1). Tammikuun 2023 puoleen väliin osui hetkellisesti selvästi keskiarvoa lämpimämpi jakso, joka nosti Vantaanjoen virtaamat ylivirtaamalukemiin (Kuva 2). Kevät ja alkukesä olivat keskilämpötilojen puolesta lähellä vuosien 2013–2022 keskiarvoa, mutta selvästi kuivempia.

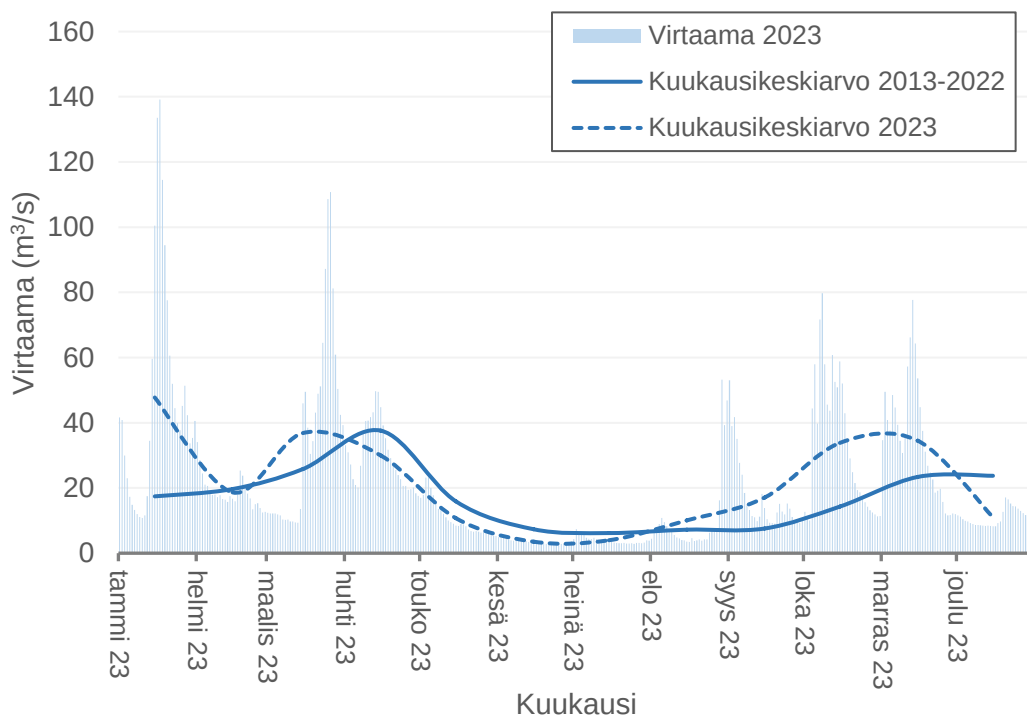


Kuva 1. Kuukauden sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentokentän sääasemalla vuonna 2023 ja vuosien 2013–2022 keskiarvot samoista muuttujista. Virhepalkit kuvaavat vuosien välistä keskihajontaa muuttujissa.

Keskikesästä talveen ulottuvaa ajanjaksoa leimasi vuonna 2023 selvästi tavanomaista runsaampi sadekertymä elokuussa ja toisaalta kesäisten lämpötilojen jatkuminen vielä pitkälle syyskuun puolelle. Syksy saapui vasta lokakuussa ja jäi hyvin lyhyeksi. Vuorokauden keskilämpötila laski lähelle nollaa lokakuun puolivälistä alkaen ja marraskuun hetkellistä lämpenemistä lukuun ottamatta talvi alkoi varhain myös eteläisessä Suomessa.

Runsaasti vaihtelevat sääolosuhteet ja erityisesti sateisuuden jaksottaisuus näkyi vähäjärvisen Vantaanjoen virtaamissa (Kuva 2). Vuoden suurin virtaama osui jo tammikuulle, jolloin hetkellisen lämpenemisen ja toisaalta vesisateiden myötä merkittävä osa talvella kertyneestä lumipeitteestä sulii. Varsinainen kevättulva ajoittui maaliskuun loppuun, mutta tulvahuippu jäi esimerkiksi tammikuuhun 2023 tai vuoteen 2022 verrattuna varsin maltilliseksi.

Huhti-kesäkuun kuiva jakso näkyi keskimääräistä alhaisempina virtaamamäärinä vielä elokuulle asti. Vaikka heinä-elokuussa satoi joillain alueilla ajoittain runsaastikin, olivat alueelliset vaihtelut suuria ja virtaamat pysyivät keskimääräisissä lukemissa. Elokuussa alkaneet sateet nostivat ajoittain Vantaanjoen virtaaman selvästi vuosien 2010–2022 keskiarvon yläpuolelle aina marraskuun puoliväliin asti.



Kuva 2. Vantaanjoen virtaama Oulunkylän mittauspisteellä vuonna 2023 sekä vuoden 2023 ja vuosien 2013–2022 kuukausikeskiarvot.

3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön

3.1. Jätevedenpuhdistamot

Tämä kappale perustuu VHVSY:ltä saatuihin kuormitustietoihin. Kuormitusta on käsitelty yksityiskohtaisemmin vedenlaadun yhteistarkkailuraporteissa (mm. Vahtera ja Männynsalo 2024).

Vantaanjokeen tulevasta fosfori- ja typpikuormasta pääosa tulee peltoviljelystä (noin 61 %) ja luonnonhuuhtomana (noin 11 %). Fosforikuormasta noin 3–4 % ja typpikuormasta noin 9–10 % muodostuu pistekuormituksesta. Vantaanjokeen tuleva fosforikuorma oli vuonna 2023 keskimäärin 85 tonnia ja typpikuorma 1 370 tonnia (Vahtera ja Männynsalo 2024). Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen mereen menevästä virtaamasta puhdistettujen jätevesien osuus on ollut 2–3 %. (Vahtera ja Männynsalo 2020).

Suurin osa Vantaanjoen pistekuormituksesta on lähtöisin vesistöön johdetuista, jätevedenpuhdistamoilla käsitellyistä asumajätevesistä. Puhdistamoilla käsitellään myös niihin johdettuja teollisuusjätevesiä, joiden osuus kuormituksesta vaihtelee puhdistamoitin. Puhdistettuja jätevesiä johdetaan vesistöön Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan, Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamoilta, sekä lisäksi tähän tarkkailuun kuulumattomilta Rinnekodin jätevedenpuhdistamolta ja Metsä-Tuomelan jäteasemalta (Taulukko 2). Riihimäki Versowood Oy:n sahan happea kuluttavat, ravinnepitoiset hulevedet valuvat Vantaanjokeen ja kuormittavat sitä osaltaan. Sahan alueen tukkikentältä ja kuorimolta tulevia vesiä on tutkittu vuonna 2023 ja niissä on todettu korkeat kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot, sekä korkeat ravinnepitoisuudet (Vahtera & Männynsalo 2024).

Taulukko 2. Vantaanjoen pistekuormittajat ja lupatiedot.

Pistekuormittaja	Lupa
Riihimäen Vesi, Riihimäen jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
Nurmijärven Vesi, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO Nro 3/3138/1/06 7.3.2007, nro 261/2015/2, Dnro ESAVI/253/04.08/2011. VHO 18/0354/3. Dnro 00119/16/5110.
Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010, 19.3.2013.
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	HAM-2004-Y-121-111, 11.4.2006 lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. AVI Etelä-Suomi Nro 227/2016/1, Dnro ESAVI/6275/2014, 13.9.2016.
Finavia Oy, Helsinki-Vantaa lentoasema	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro ESAVI/75/04.08/2010, 16.12.2011 ja KHO:2015:12, 21.1.2015. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Kylmäojan kunnostustarveselvityksestä 7.6.2016, nro 156/2016/1, dnro ESAVI/12120/2014. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan laskupurojen kunnostustarveselvityksestä 2.8.2017, nro 155/2017/1, dnro ESAVI/1981/2016

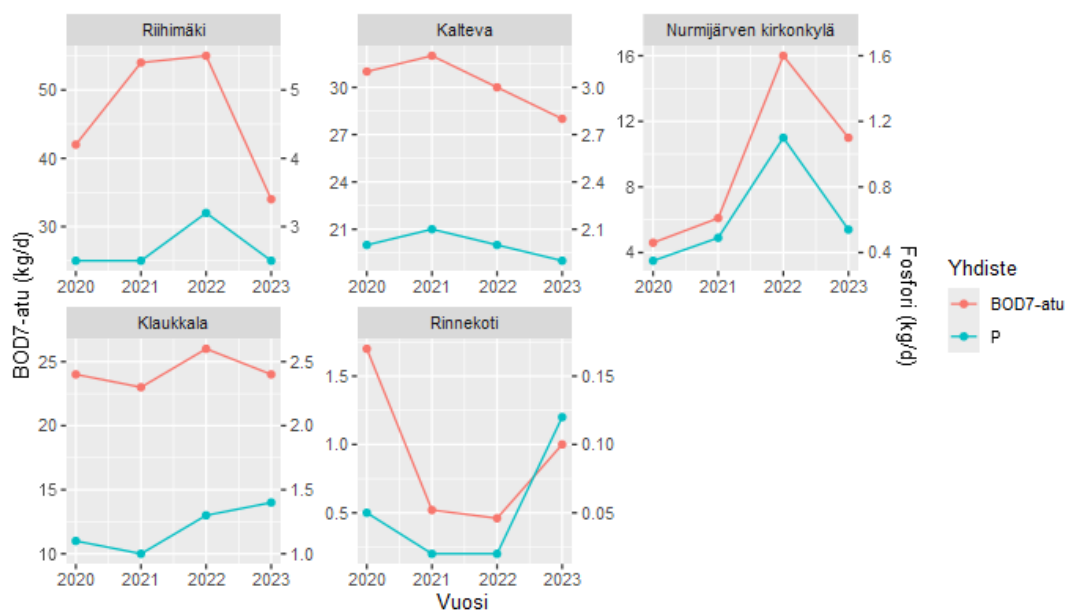
Vuonna 2023 johdettiin pistekuormittajien toimesta Vantaanjoen vesistöön noin 31 446 m³ puhdistettuja asumajätevesiä päivittäin (Taulukko 3 ja Liite 1). Vuonna 2022 määrä oli 30 363 m³/d ja vuonna 2021 33 558 m³/d. Suurin osa jätevesistä sekä typen ja fosforin kuormasta johdettiin Vantaanjokeen Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamoilta. Kaikki puhdistamot toimivat tehokkaasti fosforin poistamisessa (keskimääräinen poistoteho yli 98 %), mutta typenpoiston tehossa oli puhdistamoiden välillä vaihtelua. Typen poistoteho oli heikohko Nurmijärven Kirkonkylän (54 %) ja Rinnekodin (56 %) puhdistamoilla, kun se muilla puhdistamoilla oli keskimäärin 85 %. Ammoniumtypen poistossa onnistuttiin hyvin puhdistustehon (nitrifikaatioaste) vaihteluvälin ollessa 96–99,9 %. Vuosina 2021–2022 puhdistamot toimivat pääosin hyvin, ajoittaisia poikkeustilanteita lukuun ottamatta.

Taulukko 3. Kuormittajien Vantaanjoen vesistöön vuonna 2023 johtama jätevesimäärä ja eri yhdisteiden lähtökuorma ml. ohitukset.

		Lähtökuorma (kg/d)			
Kuormittaja	Vesimäärä (m ³ /d)	BOD ₇ -atu	Fosfori	Typpi	Ammoniumtyppi
Riihimäki	11 100	34	2,5	100	1,2
Hyvinkää, Kalteva	11 900	28	1,9	130	1,6
Nurmijärvi Kirkonkylä	1 626	11	0,54	51	1,7
Nurmijärvi, Klaukkala	6 510	24	1,4	68	1,3
Rinnekoti *	239	0,43	0,02	3,8	2,4
Yhteensä	31 449	98	6,5	356	8,5

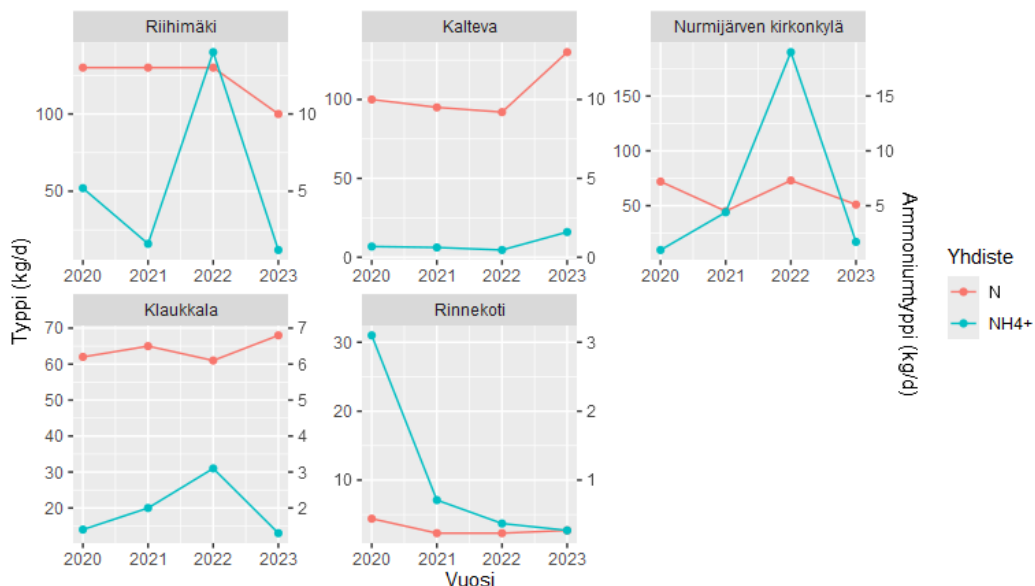
* ei mukana jätevesipuhdistamoiden yhteistarkkailussa.

Riihimäen, Nurmijärven kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilla havaittiin vuonna 2022 selvä kasvu fosforin ja BOD₇-atun lähtökuormissa (Kuva 3). Hyvinkään Kaltevan ja Lepsämänsjoen Rinnekodin puhdistamolla samanlaista kasvua ei havaittu. Nurmijärvellä ja Riihimäellä molempien yhdisteiden lähtökuorma laski vuonna 2023 taas lähelle vuoden 2021 tasoa. Kaltevan puhdistamolla lähtökuormassa on tapahtunut pientä laskua vuosina 2021–2023. Klaukkalan fosforikuormitus on samana ajanjaksona noussut hieman. Rinnekodin lähtökuorma kasvoi molempien yhdisteiden osalta selvästi vuoden 2022–2023 välillä.



Kuva 3. BOD₇-atuyhdisteiden ja fosforin lähtökuormat eri puhdistamoilla vuosina 2020–2023. Huomaa erilaiset y-akselin asteikot kuvaajissa.

Lähtökuorman kasvua havaittiin vuonna 2022 Riihimäellä ja Nurmijärven Kirkonkylällä myös ammoniumtyypen osalta (Kuva 4). Näiden lisäksi myös Klaukkalan puhdistamolla ammoniumtyypen lähtökuorma kasvoi vuodesta 2020 vuoteen 2022. Vuonna 2023 ammoniumtyypen lähtökuorma kuitenkin laski kaikilla muilla puhdistamoilla, paitsi Kaltevan puhdistamolla, jossa se kasvoi yhdessä kokonaistypen lähtökuorman kanssa. Klaukkalan puhdistamolla kokonaistyyppikuorma kasvoi kuitenkin hienoisesti vuodesta 2022 vuoteen 2023.



Kuva 4. Typen ja ammoniumtyypen lähtökuormat eri puhdistamoilla vuosina 2020–2023.

Edellä esitettyihin vuosittaisin kuormitusvaihteluihin liittyen on syytä todeta, että niihin vaikuttaa puhdistamoiden käytön-, hoidon- ja perustoiminnan lisäksi tarkkailuvuosien erilaiset sääolosuhteet, kuten sulamisvesien ja sateiden määrä ja niiden ajoittuminen, sekä kylmät sääjaksot. Vaikutuksia on myös mahdollisilla puhdistamoilla tehtävillä saneeraustoilla. Lisäksi jätevedenpuhdistamoiden (Riihimäki, Hyvinkää Kalteva ja Nurmijärvi Klaukkala) toiminnan perustaso on niin hyvä, että ympäristöluvan vaatimusten puitteissa tapahtuva puhdistetun jäteveden pitoisuuksien (mg/l) vaihtelu voi vaikuttaa paljon puhdistetun jäteveden kuormitukseen (kg/d). Tämä on tyypillistä etenkin ammoniumtypelle, jonka erinomaisen ja hyvän pitoisuustuloksen vastaavat kuormitusmäärät voivat vaihdella kertaluokan verran.

Jätevesiohitusten kokonaismäärä Vantaanjoen vesistöön oli vuonna 2023 hieman pienempi kuin vuonna 2022, mutta selvästi suurempi kuin vuosina 2020 ja 2021 (Taulukko 4). Ohituksia on tapahtunut runsaimmin Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta sekä Klaukkalan ja Tuusulan viemäriverkostosta. Ohituspäivien lukumäärissä vuosina 2021 ja 2023 Klaukkalan jätevedenpuhdistamo oli yliedustettuna puhdistamon viemäriverkostoalueella olevan pienen, mutta pitkään jatkuneen jätevedenpumppaamon ohituksen takia, jota ei puhdistamon kaukovalvontajärjestelmässä havaittu. Lähes kaikki Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon ohitukset ovat esikäsiteltyjä puhdistamo-ohituksia ja niiden määrä oli Klaukkalan verkosto- ja puhdistamo-ohituksia suurempi. Vuonna 2023 ohituksia tapahtui erityisesti elo-syyskuun runsaiden sateiden aikaan, jolloin jätevesipumppaamoilla oli vuotoja lisääntyneiden hule- ja vuotovesien takia.

Taulukko 4. Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöön vuosina 2020–2023. Taulukossa ei ole eriteltynä puhdistamoilla ja viemäriverkostoissa tapahtuneita ohituksia.

Kuormittaja	Ohitukset vesistöön (m3)				Ohituspäiviä vuodessa			
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
Riihimäki	110	0	4 000	600	4	4	3	1
Hyvinkää Kalteva	46	0	7	25	1	-	1	1
Nurmijärvi Kirkonkylä	5 381	6 600	45 502	13 546	7	6	32	13
Nurmijärvi Klaukkala	5 333	1 403	775	6 750	16	57	2	65
Rinnekodit*	0	0	0	0	-	-	-	-
HSY*	175	122	270	115	3	2	5	2
Tuusula*	884	1 337	3 380	3 734	4	2	10	12
Yhteensä	11 929	9 462	53 934	24 770	35	71	53	93

*ei mukana jätevedenpuhdistamoiden yhteistarkkailussa

3.2. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus

Finavian Helsinki-Vantaan lentokentän pinta- ja pohjavesiä seurataan FCG Oy:n toimesta ja tulokset raportoidaan vuosittain (FCG 2024). Kaudella 2022–2023 syyskuun ja toukokuun välisenä aikana käytettiin yhteensä 2 577 m³ jäänpoisto- ja estoaineita tehdastuotetilavuuksina. Jäänpoisto- ja estoaineiden käyttö painottui talvikuukausille, eli joulukuulle ja helmikuulle. Glykolinesteiden käytön määrä lisääntyi hieman kaudesta 2021–2022, jolloin nesteitä käytettiin tehdastuotetilavuuksina 2 454 m³. Liukkauden torjuntaan käytettäviä formiaatteja käytettiin sen sijaan hieman alle puolet edelliskauden poikkeuksellisen suuresta määrästä.

Glykolin laskennallinen talteenkeräysaste oli kaudella 2022–2023 COD_{CR}:na mitattuna 92 %, ollen hieman kauden 2021–2022 astetta (88 %) suurempi. Pengerallaskäsittelyn laskennallinen COD_{CR} puhdistusteho oli aavistuksen (80 %) edellistä kautta (79 %) suurempi. Vesistön BOD₇-kuormitus oli noin neljänneksen (63 t) ja COD_{CR}-kuormitus oli noin puolet (240 t) edellisen kauden kuormituksesta. Veromiehenkylänpuron ja Kylmäojan näytepisteillä, joihin suuri osa hapenkulutuskauormituksesta päättyy, kausikohtainen BOD₇-pitoisuus oli selvästi pienempi kuin edellisellä kaudella.

Kylmäojan seurantapisteillä BOD₇-pitoisuudet olivat edelliskauden tapaan pääosin luonnonvesien tasolla tai pieniä, ja happipitoisuus oli enimmäkseen hyvä. Veromiehenkylänpurolle havaittiin jonkin verran kohonneita BOD₇-pitoisuuksia. Happipitoisuudessa oli pistekohtaista vaihtelua, pitoisuuden ollessa kuitenkin pääasiassa hyvä.

3.3. NCC Ohkola

NCC Industry Oy:n kiviainetoimipisteen vesistökuormitusta tarkkailtiin vuonna 2023 Eurofins Environment Testing Finland Oy:n toimesta (Eurofins 2024). Alueella harjoitetaan kiviaineksen louhintaa ja murskausta sekä kierrätystoimintaa ja puhtaiden maa-ainesten vastaanottoa. Tuotantoalueella syntyvät vedet pumpataan välipumppaamon kautta olemassa olevan alueen laskeutusaltaaseen ja edelleen ojaa pitkin alueelta pois Ohkolanjokeen. Vesien laatua tarkkailtiin kahdessa pintavesinäytteenottopisteessä, joista toinen sijaitsee laskeutusaltaassa ja toinen purku-uomassa.

Laskeutusaltaasta lähtevässä vedessä havaittiin kohonneita pH-pitoisuuksia. Sähkönjohtavuus, sekä kloridi- ja sulfaattipitoisuudet olivat koholla. Purku-uomassa vesi oli myös emäksistä ja hygieeninen laatu selvästi laskeutusaltaasta lähtevää vettä heikompaa. Ravinteista vedessä todettiin alhaisia pitoisuuksia nitriittiä ja ammoniumtyppeä. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat nousseet. Metalleista vedessä todettiin olevan alumiinia, mangaania, rautaa ja uraania. PAH-yhdisteitä havaittiin yhdellä näytteenotokerralla pieni pitoisuus.

Vesistöön toiminta-alueelta valuvaa vesimäärää ei ole tarkkailussa seurattu.

4. Kalojen aistinvarainen arviointi

Vantaanjoen kalojen haju- ja makuvirheiden arvioimiseksi suoritettiin kalanäytteiden aistinvaraiseen arviointiin perustuva tutkimus. Aistinvaraisessa tutkimuksessa arvioidaan koulutetun asiantuntijaraadin toimesta näytteiden rakennetta, hajua ja makua. Näin saadaan tietoa näytteissä mahdollisesti esiintyvistä, elintarvikekäyttöä heikentävistä puutteista. Haju- ja makuhaittojen esiintymistä seurataan Vantaanjoen yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Edellinen arviointi toteutettiin vuonna 2020.

4.1. Aineisto ja menetelmät

Vantaanjoen kalojen haju- ja makuvirheiden aistinvaraiseksi arvioimiseksi pyydettiin ahvenia viideltä näytealueelta vapavälinein. Pyynti toteutettiin 27.8.–21.9.2023. Vantaanjoen pääuoman näytealueet olivat: Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), Arolamminkoski (Riihimäki) ja Königstedtinkoski (Vantaa) (Taulukko 5). Luhtajoelta näytteitä kerättiin ”Shellinkoskelta” (Klaukkala) ja Keravanjoella Tikkurilankoskelta (Vantaa). Kultakin näytealueelta pyydettiin viisi kalaa, jotka yhdistettiin kokoomanäytteeksi.

Taulukko 5. Näyteahvenien pyyntipaikkojen sijaintiedot koordinaatteineen (ETRS89-TM35FIN).

Pyyntipaikka	Joki	Kunta	X	Y
Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	381221	6691597
Myllykosken Pikkukoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381940	6703918
Arolammi	Vantaanjoki	Riihimäki	379349	6730184
Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	391846	6685239
Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	377901	6695914

Pyynnin jälkeen ahvenet tainnutettiin, verestettiin ja perattiin välittömästi. Peratut kalat kuivattiin talouspaperilla ja jäähdytettiin voipaperiin käärittynä kylmälaukussa. Jäähdytetyt kalat fileoitiin, nahka irrotettiin ja nahan sisäpuolelle jäänyt kudus ja rasva kaavittiin mukaan näytteeseen, fileet käärittiin folioon ja pakattiin muovipussiin sekä siirrettiin pakastimeen saman päivän aikana.

Pakastetut fileet toimitettiin Metropolilab Oy:lle arvioitavaksi 6.10.2023. Näytteet homogenoitiin tasaiseksi massaksi arviointia varten. Viiden henkilön asiantuntijaraati arvioi kokoomanäytteet. Kustakin kokoomanäytteestä arvioitiin näytteen ulkonäkö raakana, rakenne raakana, haju raakana, sekä haju ja maku kypsänä. Arvioinnissa käytettiin asteikkoa 1–5 (huono – erinomainen).

4.2. Tulokset

Näyteahventen pituudet vaihtelivat välillä 15–25 cm ja painot välillä 37–202 g (Taulukko 6). Naaraita näytekalloista oli selvästi suurempi osuus kuin koiraita.

Taulukko 6. Näyteahventen keskipituudet ja -painot keskihajontoineen sekä sukupuolijakauma kokoomanäytteissä.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Naaraita / koiraita
Arolampi	23 ± 2,1	174,0 ± 27	5 / 0
Köningstedinkoski*	-	-	-
Myllykosken Pikkukoski	19,8 ± 2	126,4 ± 32	4 / 1
Shellinkoski	16,9 ± 2,2	68,2 ± 42	5 / 0
Tikkurilankoski	16,9 ± 2,6	71,1 ± 42	4 / 1

*Köningstedinkosken kaloista ei ole tarkkoja mittaustuloksia tai tarkkaa tietoa sukupuolijakaumasta.

Kaikki näytteet saivat aistinvaraisessa arvioinnissa arvosanoja välillä 4–5 (Hyvä–Erinomainen) (Taulukko 7 ja Liite 2). Myllykosken näytteessä kaikki osiot arvioitiin erinomaisiksi. Heikoiten menestyi edellisen selvityksen tapaan Tikkurilankosken näyte, jossa raa'an näytteen haju ja kypsän näytteen maku arvosteltiin luokkaan hyvä. Muut osiot näytteessä arvosteltiin kuitenkin luokkaan erinomainen. Selvityksen näytteiden osa-alueita kokonaisuutena tarkasteltaessa heikoiten menestyi raakojen näytteiden haju ja kypsien näytteiden maku, jotka kahden näytealan osalta arvioitiin luokkaan hyvä.

Aistinvaraisen arvioinnin aikasarjaa vuosilta 2014–2023 tarkasteltaessa voidaan havaita näytteiden keskimääräisen laadun paraneminen: kaikissa näytteissä keskimääräinen laatuluokka on noussut vuosien 2014 ja 2017 "hyvästä" vuosien 2020 ja 2023 "erinomaiseen". Myös ääriarvot ovat tasoittuneet ja kaikkien näytteiden kaikki arvioidut osa-alueet ovat yltäneet vähintään arvosanaan hyvä.

Taulukko 7. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset vuosina 2014, 2017, 2020 ja 2023. Vuonna 2014 arvioitiin kypsän näytteen rakenne raak'an sijaan, joten kyseistä ominaisuutta ei otettu vuoden 2014 osalta mukaan vertailuun. Asteikko: 1 = huono (voimakkaita virheitä), 2 = välttävä (selviä virheitä), 3 = tyydyttävä (lieviä virheitä), 4 = hyvä, 5 = erinomainen.

		Raaka näyte			Kypsä näyte		
Vuosi	Alue	Rakenne	Haju	Ulkonäkö	Haju	Maku	Keskiarvo
2014	Arolamminkoski		4	4	4	4	4
	Königstedtinkoski		5	5	5	5	5
	Pikkukoski		5	4	5	4	4
	Shellinkoski		5	4	5	4	4
	Tikkurilankoski		3	3	3	2	3
	Keskiarvo		4	4	4	4	4
2017	Arolamminkoski	4	4	4	4	4	4
	Königstedtinkoski	4	4	4	4	4	4
	Pikkukoski	4	3	4	4	4	4
	Shellinkoski	4	4	4	4	4	4
	Tikkurilankoski	4	4	3	4	4	4
	Keskiarvo	4	4	4	4	4	4
2020	Arolamminkoski	5	5	5	5	5	5
	Königstedtinkoski	5	5	4	5	5	5
	Pikkukoski	5	5	4	5	5	5
	Shellinkoski	5	5	4	5	5	5
	Tikkurilankoski	5	5	4	4	5	5
	Keskiarvo	5	5	4	5	5	5
2023	Arolamminkoski	5	5	4	4	5	5
	Königstedtinkoski	5	5	5	5	4	5
	Pikkukoski	5	5	5	5	5	5
	Shellinkoski	5	4	5	5	5	5
	Tikkurilankoski	5	4	5	5	4	5
	Keskiarvo	5	5	5	5	5	5
Tarkkailun keskiarvo		5	4	4	5	4	5

5. PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ahvenissa

Vantaanjoella toteutettiin vuonna 2023 yhteistarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2020) mukainen ahventen haitta-aineseuranta perfluorattujen alkyylilyhdisteiden (PFAS) osalta. PFAS-yhdisteitä on käytetty mm. palosammutusvahtoina, sekä suojaamaan tekstiileitä ja pakkauksia liialta ja kosteudelta. PFAS-yhdisteet ovat hyvin pysyviä ja kertyvät eliöiden kudoksiin. Niiden vaikutukset luonnossa tunnetaan huonosti, mutta niiden on epäilty aiheuttavan monenlaisia negatiivisia vaikutuksia ihmisten ja muiden eliöiden terveydelle. Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikutusalueella veden PFAS-yhdisteistä PFOS-pitoisuuksien (perfluoriooktaanisulfonaatti) on todettu olevan korkeita (Vahtera ja Männynsalo 2024; Siimes ym. 2019). PFAS-yhdisteiden käyttöä on rajoitettu EU:n sisällä joidenkin yhdisteiden osalta vuodesta 2000 alkaen, mutta niitä esiintyy edelleen ympäristössä hitaan hajoamisen vuoksi. Aiemman tarkkailuohjelman (Haikonen & Helminen 2014) aikana vuosina 2014, 2016 ja 2018 seurattiin ahventen elohopeapitoisuuksia, joissa ei havaittu ympäristölaatum normien ylityksiä.

5.1. Aineisto ja menetelmät

Vantaanjoen ahventen PFAS-pitoisuuksia selvitettiin viideltä näytealalta 27.8–21.9.2023 pyydetyistä ahvenista (Taulukko 8). Näytealoista kolme sijoittui Vantaanjoen pääuoman koskille: Arolamminkoski, Myllykosken Pikkukoski, sekä Königstedtinkoski. Yksi näytealoista sijoittui Luhtajolle (Shellinkoski) ja yksi Keravanjoelle (Tikkurilankoski). Jokaiselta näytealalta pyrittiin pyytämään viisi 15–20 cm pituista ahventa. Ahventen pyynti toteutettiin koskialueelta vapavälinein.

Taulukko 8. Haitta-ainenäytekalojen pyyntipaikat ja näiden koordinaatit (ETRS-TM35FIN).

Pyyntipaikka	Joki	Kunta	X	Y
Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	381221	6691597
Myllykosken Pikkukoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381940	6703918
Arolampi	Vantaanjoki	Riihimäki	379349	6730184
Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	391846	6685239
Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	377901	6695914

Saaliiksi saadut ahvenet käsiteltiin tarkkailuohjelman mukaisesti ja näytealakohtaisesti kerätyt kokoomänäytteet toimitettiin Metropolilab Oy:lle analysoitavaksi 6.10.2023.

Näytteistä analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa perfluratut alkyylilyhdisteet (perfluoratut yhdisteet, 15 kpl) nestekromatografia-massaspektrometrialla (HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04).

5.2. Tulokset

Näytekalojen pituudet vaihtelivat välillä 15,0–23,0 cm ja painot välillä 34,5–177,6 g (Taulukko 9).

Taulukko 9. Haitta-ainekalojen näytetiedot.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Naaraita / koiraita
Arolampi	20,9 ± 1,7	139,3 ± 28,1	5 / 0
Köningstedinkoski	15,9 ± 1,3	48,3 ± 18,6	4 / 1
Myllykosken Pikkukoski	19,0 ± 1,0	107,3 ± 13,7	4 / 1
Shellinkoski	18,5 ± 2,6	102,8 ± 49,6	3 / 2
Tikkurilankoski	17,4 ± 2,6	76,6 ± 40,5	5 / 0

PFAS-yhdisteistä ainoastaan PFOS (perfluoro-oktaanisulfonaatti) ja PFHxS ylittivät määrittämissä näytteissä. Vesipuitteiden direktiivin ympäristölaatu normi PFOS-pitoisuudelle sisävesien ahvenissa (9,1 µg/kg) ylittyi Tikkurilankosken näytteessä (Taulukko 10 ja Liite 3). Pikkukosken näytteessä pitoisuudet eivät vuoden 2020 tapaan ylittäneet ympäristölaatu normia. Tikkurilankosken näytekalojen kokoomanäytteen PFOS-pitoisuus nousi vuoden 2020 selvityksestä (11 µg/kg. v.2020 vrt. 20,2 µg/kg. v.2023). Muilla näytealoilla PFOS-pitoisuudet laskivat 23–51 % vuoteen 2020 verrattuna.

Taulukko 10. Kokoomanäytteiden PFAS-pitoisuudet eri koskipaikoilla. Mittausepävarmuus (MU) 21 %. Ympäristölaatu normin ylittävät pitoisuudet on korostettu punaisella värillä.

Yhdiste	Pikkukoski		Arolammen-koski		Köningstedtin-koski		Shellinkoski		Tikkurilankoski	
Vuosi	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023
	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.	µg/kg t.p.
PFBA	< 3,0		< 3,0		< 3,0		< 3,0		< 3,0	
PFBS	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	
PFDA	< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0	
PFDoA	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	
PFDS	< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0	
PFHpA	< 5,0		< 5,0		< 5,0		< 5,0		< 5,0	
PFHxA	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	
PFHxS	< 1,0	0,17	< 1,0	0,18	< 1,0	<0,1	< 1,0	0,17	< 1,0	0,17
PFNA	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1
PFOA	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1	< 1,0	<0,1
PFOS	14	6,9	8,3	6,8	8,9	5,5	9,0	6,9	11	20,2
PFPeA	< 5,0		< 5,0		< 5,0		< 5,0		< 5,0	
PFUnA	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	
FTS-8:2	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	
FTS-6:2	< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0	

6. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä

Vuosien 2021–2023 istutukset Vantaanjoen vesistöalueelle painottuivat jokialueelle istutettuihin kirjolohiin. Vesistöalueen järviin istutettiin myös ankeriaita, haukia, järvitaimenia, karppeja, kuhia ja planktonsiikaa (Taulukko 11). Pääosa kaikista istutuksista tehtiin Vantaanjoen kalatalousalueen vesialueille, mutta osa järviolueiden istutuksista tapahtui Lopen kalatalousalueen puolelle (Hirvi- ja Suolijärven istutukset)

Vantaanjoen vesistön istutustiedot perustuvat ELY-keskuksen ylläpitämään istutusrekisteriin.

Taulukko 11. Vantaanjoen valuma-alueelle istutettujen kalalajien määrät (kpl) vuosina 2021–2023.

Laji	Istutuspaikka	2021	2022	2023	Kaikki yhteensä
Ankerias	Valkjärvi	500			500
	Tuusulanjärvi	6 000	3 000	2 000	11 000
	Sykäri	4 000			4 000
	Rusutjärvi	4 000	1 000	1 000	6 000
	Kytäjärvi			2 000	2 000
	Keravanjärvi	4 000			4 000
Hauki	Salmijärvi		12 500		12 500
Järvitaimen	Suolijärvi Riihimäki	100			100
	Otalampi		142		142
	Hirvijärvi	100	263		363
Karppi	Halkolampi	133			133
Kirjolohi	Vantaankoski	1 237	939	1 528	3 704
	Vanhamylynkoski	577	120	467	1 164
	Tikkurilankoski	762	671	576	2 009
	Pitkäkoski	140		70	210
	Nukarinkoski	1 405	1 485	1 628	4 518
	Myllykoski	1 138	808	1 619	3 565
	Kittelänkoski	450	373	427	1 250
	Kellokoski	529		550	1 079
	Kellokosken patoallas		333		333
	Kaitalampi	598	512	474	1 584
	Jaakkolan patoallas	114	93	82	289
Kuha	Velskolan Pitkäjärvi			3 703	3 703
	Valkjärvi	6 812	6 745	7 555	21 112
	Hirvijärvi			4 100	4 100
Planktonsiika	Valkjärvi	4 850	5 000	3 521	13 371
	Vaaksinjärvi	3 237	2 424	2 264	7 925
	Usminjärvi		814		814
	Saarijärvi	3 217	5 549	1 620	10 386
Kaikki yhteensä		43 899	42 771	35 184	121 854

6.1. Kirjolohi Vantaanjoessa

Vantaanjoen vesistöalueen merkittävimpiä kalastuskohteita on kirjolohi. Suuri kalastuspaine heijastuu kirjolohen istutusmääriin. Kaloja istutetaan vuosittain vesistöalueelle useita tuhansia kappaleita, joista Vantaan- ja Keravanjoen koskiin noin 6 000 kappaletta (Taulukko 12). Kirjolohet istutetaan pyyntikokoisina, eli noin kilon painoisina. Suurin osa kirjolohi-istutuksista tehdään kovimman kalastuspaineen alaisiin kohteisiin, kuten Vantaanjoen pääuoman Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen. Keravanjoen istutukset (noin 1000 yksilöä vuodessa) keskittyvät Kellokosken alueelle ja Tikkurilankoskeen.

Istutusmäärät vuosina 2021–2023 ovat vaihdelleet 4 822–6 947 yksilön välillä. Vuonna 2022 istutusmäärät olivat selvästi matalammat kuin vuonna 2021, mutta olivat vuonna 2023 taas samaa tasoa ja jopa aavistuksen korkeammat.

Taulukko 12. Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät (kpl) istutusalueittain vuosina 2021–2023.

		Istutuksen vuosi			Yhteensä
Joki	Istutuspaikka	2021	2022	2023	
Keravanjoki	Jaakkolan patoallas	114	93	82	289
	Kellokosken alue	529	333	550	1 079
	Tikkurila	762	671	576	2 009
	Yhteensä	1 405	1 097	1 208	3 710
Vantaanjoki	Kittelänkoski	450	373	427	1 250
	Myllykoski	1 138	808	1 619	3 565
	Nukarinkoski	1 405	1 485	1 628	4 518
	Pitkäkoski	140	-	70	210
	Vanhamyllynkoski	577	120	467	1 164
	Vantaankoski	1 237	939	1 528	3 704
	Yhteensä	4 947	3 725	5 739	14 411
Kaikki yhteensä		6 352	4 822	6 947	18 121

7. Sähkökoekalastukset

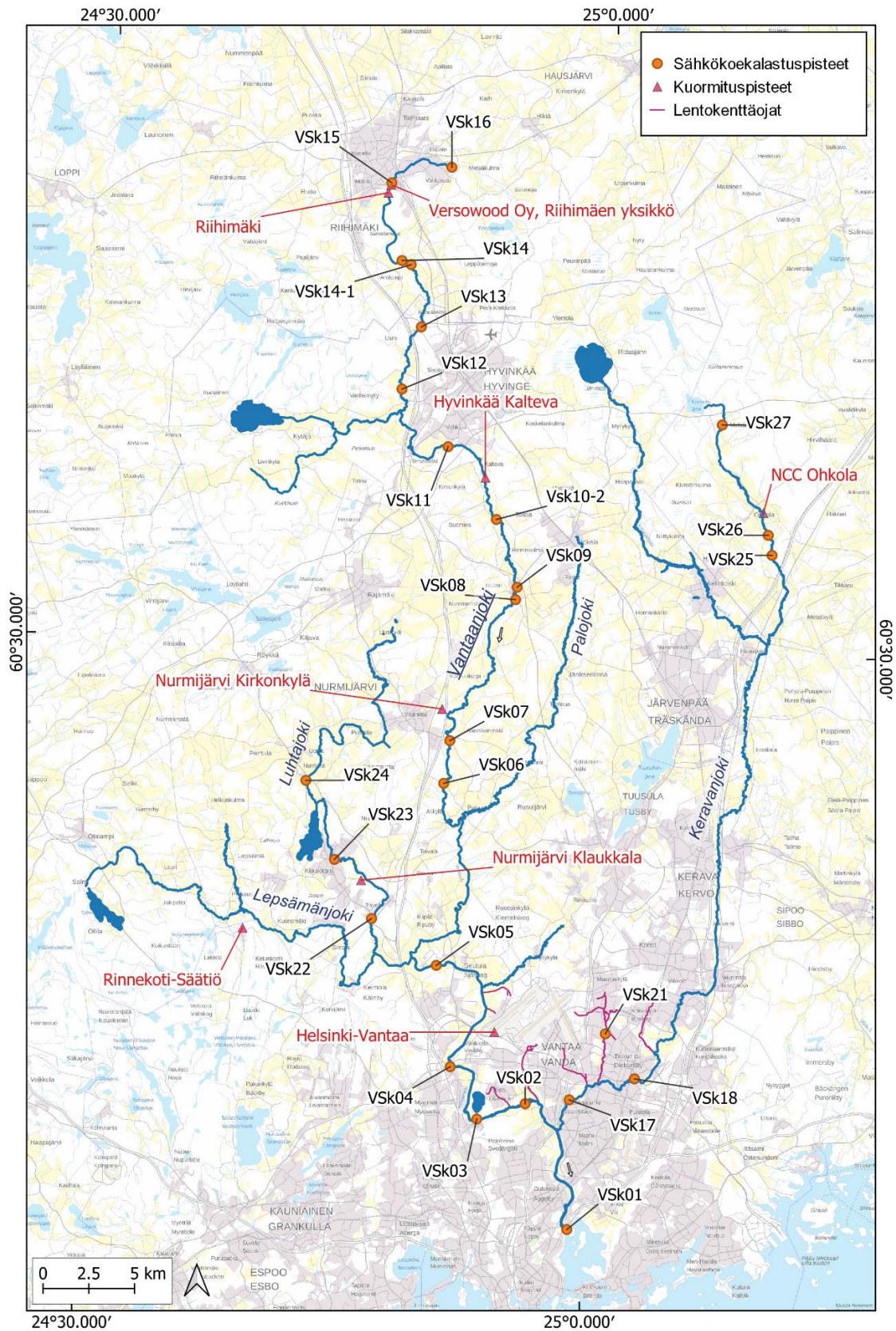
Vantaanjoella ja sen sivujoissa toteutettiin vuonna 2023 sähkökoekalastuksia usealla koealalla kalalajiston tilan seuraamiseksi. Parittomina vuosina koekalastetaan ainoastaan osa koealoista, jotka kuuluvat vuosittain kalastettavaan "lohikalaverkostoon" sekä pieni osa yhteistarkkailun muista koealoista. Lohikalaverkoston koealoilla seurataan erityisesti taimenen ja lohen luonnonlisääntymisen onnistumista. Parillisina vuosina kalastetaan lohikalaverkoston lisäksi muut kuormittajien tarkkailuun kuuluvat koealat. Sähkökoekalastuksilla voidaan arvioida eri lajien yksilö- ja biomassatiheyksiä tarkasteltavalla koealalla. Kalatiheyksiä seuraamalla voidaan tarkkailla kalaston tilaa ja seurata ympäristössä tapahtuvien muutosten vaikutusta siihen. Sähkökoekalastuksen avulla saatua tietoa käytettiin lisäksi muodostamaan vesistön ekologista tilaa mittaava indikaattori, kalaindeksi. Indeksia käytettiin koealojen vertailuun ja kuormituksen vaikutusten arvioimiseen. Tähän yhteenvetoraporttiin sisältyi myös kalaindeksien aikasarjojen tilastollinen tarkastelu. Seuraava sähkökoekalastus toteutetaan kaikkien koealojen osalta vuonna 2024.

7.1. Aineisto ja menetelmät

Sähkökoekalastukset toteutettiin 2023 6.9.–26.9.2023 yhteensä 22:lla koealalla (Kuva 5, Taulukko 13 ja Liite 4). Sähkökoekalastukset toteutettiin tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2020) ja Luonnonvarakeskuksen eurooppalaiseen CEN-standardiin (SFS-EN 140011) perustuvan ohjeistuksen mukaisesti (Olin ym. 2014). Koekalastuksissa käytettiin Hans Grassl IG-200 akkukäyttöistä sähkökalastuslaitetta. Koekalastukset suoritti Kala- ja vesitutkimus Oy:n sähkökoekalastuksiin koulutettu henkilökunta kahden henkilön koekalastusryhmissä.

Veden lämpötila koekalastusajankohtana vaihteli välillä 13,2–18,2 °C. Koekalastukset jouduttiin aloittamaan Keravanjoen puolella laskevan tulvan aikaan, sillä pitkään kestäneet sateet elokuun lopulla lykkäsivät kalastuksien aloitusta niin pitkälle, että muuten Vantaan kaupungin vaatimusta 20.9. takarajasta koekalastuksien suorittamiselle ei olisi voitu noudattaa.

Lähtökohtaisesti kaikki saadut kalat mitattiin ja punnittiin nukuttamisen jälkeen yksitellen. Hyvin runsaslukuisista lajeista otettiin satunnaisotos (vähintään 10 kpl) pituusmittauksia varten ja punnittiin kokonaismäärä. Lohikalojen kesänvanhat (0+) ja vanhemmat yksilöt (>0+) kirjattiin erikseen. Lisäksi luonnonkudusta olevat lohikalat ja istutuksista peräisin olevat, rasvaeväleikatut lohikalat kirjattiin erikseen. Sähkökoekalastuksien tulokset kirjattiin kansalliseen koekalastusrekisteriin.



Kuva 5. Sähkökoekalastusalojen ja kuormittajien sijainti tutkimusalueella. Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koekalojen sijainti on esitetty omassa kappaleessaan. Rinneksisäätiö kuormittaa Lepsämänojokea, mutta ei osallistunut yhteistarkkailuun vuosina 2020–2023.

Taulukko 13. Vantaanjoen yhteistarkkailun sähkökoekalastusalat ja tarkkailun kuvaus vuonna 2019 päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti (Haikonen ym. 2020). Lihavoidut koealat kalastetaan vuosittain, lihavoimattomat vain parillisina vuosina. Lohikalaverkostoon kuuluvat koealat on lisäksi kursivoitu.

	Koealan tunnus	Koealan nimi	Tarkkailun kuvaus
Ohkolanjoki	Vsk27	Ohkolanjoki 2	NCC Ohkolan yläpuoli
	Vsk26	Ohkolanjoki, Myllykoski	NCC Ohkolan alapuoli
	Vsk25	Ohkolanjoki, Hietapää	NCC Ohkolan alapuoli
Luhtajoki	Vsk24	<i>Kuhakoski</i>	<i>Klaukkalan puhdistamon yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli
	Vsk22	<i>Shellinkoski</i>	<i>Klaukkalan puhdistamon alapuoli</i>
Keravanjoki	Vsk21	<i>Kylmäoja</i>	<i>Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk18	<i>Tikkurilankoski</i>	<i>Helsinki-Vantaan lentokentän yläpuolinen vertailualue, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk17	Kirkonkylänkoski	Helsinki-Vantaan lentokentän alapuolinen vertailualue
Vantaanjoki	Vsk16	<i>Kärjäjäkoski</i>	<i>Riihimäen puhdistamon yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk15	Paloheimonkoski	Versowood Oy
	Vsk14	Arolamminkoski	Riihimäen puhdistamon alapuoli
	Vsk14-1	Arolammin pohjapato	Riihimäen puhdistamon alapuoli
	Vsk13	<i>Vaiveronkoski</i>	<i>Riihimäen puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk12	<i>Vanhanmyllynkoski</i>	<i>Riihimäen puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk11	Kittelänkoski	Kaltevan puhdistamon yläpuoli
	Vsk10-1	Huhmarinkoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli
	Vsk09	<i>Nukarinkoski yläosa</i>	<i>Kaltevan puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk08	Nukarinkoski alaosa	Nurmijärven yläpuoli
	Vsk07	<i>Myllykoski, Nurmijärvi</i>	<i>Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk06	<i>Boffinkoski</i>	<i>Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk05	Königstedtinkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
	Vsk04	<i>Vantaankoski</i>	<i>Pääuoma, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen, lentoaseman ja pistekuormittajien yhteistarkkailu</i>
	Vsk03	Pitkäkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien yhteistarkkailu
	Vsk02	<i>Ruutinkoski</i>	<i>Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien yhteistarkkailu, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen</i>
	Vsk01	Vanhankaupunginkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien yhteistarkkailu

Sähkökoekalastuksen pyydystettävyyden arvioinnissa käytettiin Ari Haikosen määrittämää, aiempien vuosien lajikohtaista keskimääräistä pyydystettävyyttä (Liitteet 5 ja 6). Lajeille, joita ei ole aiempina vuosina saatu riittävästi pyydystettävyyden määrittämiseksi, käytettiin ruotsalaisissa tutkimuksissa havaittuja keskimääräisiä pyydystettävyyssarvoja (Degerman & Sers 2001). Yksilömäärät korjattiin pyydystettävyydellä ja yksilötiheys laskettiin koealan pinta-

alan avulla. Mikäli lajille ei ollut laskettua pyydystettävyyttä, esitetään tuloksissa korjaamattomat yksilömäärät koealaa kohti.

Sähkökalastusaloille laskettiin Ympäristöhallinnon pintavesien ekologisen- ja kemiallisen tilan arviointiin ja luokitteluun perustuva kalaindeksi (Aroviita ym. 2019, Vehanen ym. 2006, 2010). Indeksillä huomioitiin sekä lohien ja taimien kesänvanhojen (0+) poikasten, että erilaisten muiden indikaattorilajien osuudet. Indeksillä saa arvoja välillä 0–1 ja on sitä korkeampi, mitä paremmassa tilassa kalasto on.

Kalaindeksi-arvoista suoritettiin tilastollinen analyysi, jossa vertailtiin indeksiarvoja kuormittajien yläpuolisten vertailualueiden ja niiden alapuolisten kuormittajien välittömille vaikutuksille alttiiden koealojen välillä. Lisäksi analysoidtiin mahdolliset, aineistossa esiintyvät muutostrendit ja näiden erot koealatyypin välillä. Pääuoman ala-osaan analysoidtiin ainoastaan muutostrendiä. Kalaindeksi-arvoja selittämään sovitettiin betaregressiomalli, jossa käytettiin logit-linkkifunktiota. Mallissa selittäjinä käytettiin vuotta ja koealatyyppejä (vertailualue/kuormitettu alue), sekä näiden interaktiota silloin kun se lisäsi mallin selittävyyttä. Tilastoanalyysien tuloksia käytettiin yhdessä aineiston visuaalisen tarkastelun kanssa johtopäätösten tekemiseksi. Tilastolliset analyysit on kuvattu tarkemmin liitteessä 7.

7.2. Tulokset

7.2.1 Koealakohtaiset saaliit

Vantaanjoen pääuoman vuoden 2023 suurimmat kokonaistiheydet havaittiin Arolammin pohjapadon koealalla (Vsk 14-1), jossa pääosan kalatiheydestä muodostivat särkikalat (Kuva 6 ja Liite 5). Särkikalatiheydet olivat huomattavan korkeita myös Arolammin toisella koealalla Arolamminkoskella (Vsk 14). Suurimmat taimenitiheydet saatiin Nukarinkosken yläosalta, jossa tiheydet olivat korkeimmat myös vuonna 2020, mutta ovat sittemmin laskeneet. Taimenia saatiin vuonna 2023 saaliiksi kaikilta Vantaanjoen pääuoman koealoilta, lukuun ottamatta kahta Arolammin koealaa. Vantaanjoen ala-osaan koealoilla vuosien 2021–2022 hyvin pienet kivisimpputiheydet olivat vuonna 2023 kalastettujen koealojen osalta palanneet vuoden 2020 tasolle. Taimenien ja kivisimpun lisäksi muita vuoden 2023 saalislajeja olivat särki, taimen, törö, salakka, sorva, made, hauki, lahna, ahven, kivennuoliainen, turpa ja kiiski. Muita vuosien 2020–2023 aikana saaliiksi saatuja lajeja olivat seipi, kirjolohi ja lohi.



Kuva 6. Lajiryhmäkohtaiset yksilötiheydet koealoilla vuosina 2020–2023. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijainteja.

Sivu-uomien suurimmat kalatiheydet havaittiin vuonna 2023 Kylmäojan koealalta (Vsk21), jossa tiheys muodostui lähes yksinomaan kesänvanhoista (0+) taimenista (Kuva 6 ja liite 5). Taimentiheydet koealalla olivat ennätyskellisen korkeat verrattuna vuosiin 2020–2022. Luhtajoen suurin kokonaistiheys havaittiin Kuhakosken koealalta (Vsk24), jossa pääosan tiheydestä muodosti kivisimppu. Koealalta saatiin myös saaliiksi taas vuoden 2022 tauon jälkeen taimenia. Ohkolanjoen kahdella alemmalla koealalla ei esiintynyt taimenta, vaan lajisto koostui kivisimpusta ja muista lajeista: kivennuoliaisesta, mateesta, särjestä, turvasta ja töröstä.

Korkeimmat biomassakohtaiset tiheydet havaittiin pääuomassa Arolamminkosken koealalta, missä särkikalajien osuus oli suuri. Biomassatiheys oli korkea myös Ruutinkoskella missä biomassaa kasvattivat kaksi saaliiksi saatua, kookasta särkiyksilöä (Kuva 7 ja Liite 6). Vuonna 2022 suurin biomassatiheys havaittiin Nukarinkosken yläosan koealalla (Vks09), jossa biomassoissa on havaittavissa selvää laskua vuonna 2023 suhteessa edeltäviin vuosiin. Kaiken kaikkiaan biomassat olivat pääuoman koealoilla keskimäärin laskeneet suhteessa edellisiin vuosiin.

Keravanjoen Kylmäojalla (Vsk21) runsas taimensaalis näkyi selvästi myös laskennallisessa biomassatiheydessä. Tikkurilankoskella (Vsk18) biomassatiheydet olivat laskeneet vuodesta 2022 vuoteen 2023. Luhtajoella Kuhankosken koealalla (Vsk24) biomassatiheys oli vuonna 2023 jonkin verran edellisvuotta pienempi ja Shellinkoskella (Vsk22) se oli selvästi laskenut edellisvuodesta, ollen kuitenkin hieman korkeampi kuin vuosina 2020 ja 2021.

Ohkolanjoella ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia biomassatiheyksissä vuosien 2021–2023 välillä.



Kuva 7. Lajiryhmäkohtaiset biomassatiheydet koealoilla vuosina 2020–2023. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijainteja.

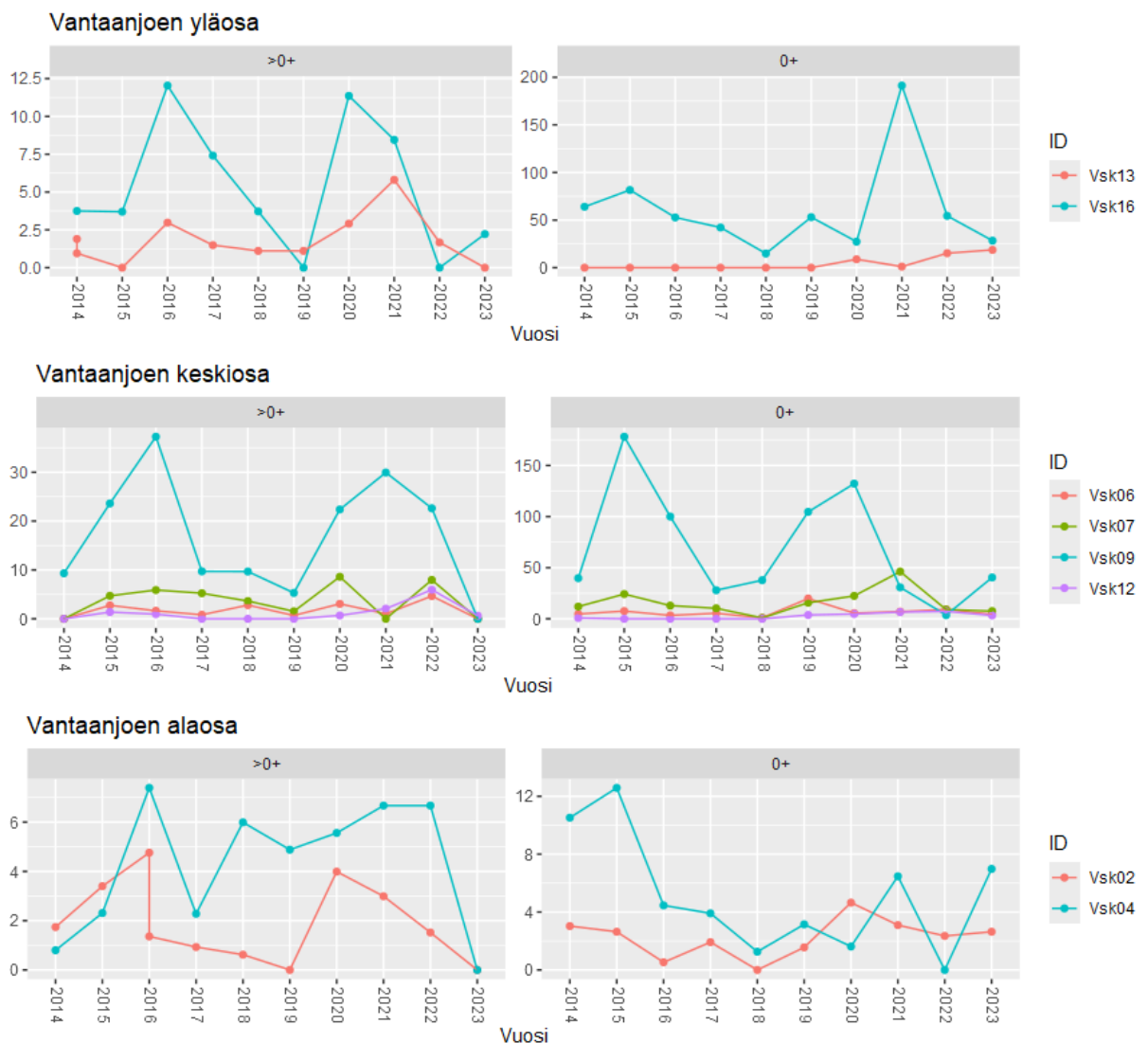
7.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä

Kahdella Vantaanjoen yläosan koealalla: Kärjäkoskella (Vsk16) ja Vaiveronkoskella (Vsk13) oli vanhempien (> 0+) taimenten osalta havaittavissa selvää laskua vuosien 2020–2021 tasoon verrattuna (Kuva 8). Kärjäkoskella tiheydet kuitenkin hieman nousivat vuodesta 2022 vuoteen 2023. Kärjäkoskella laskeva trendi oli havaittavissa myös kesänvanhojen (0+) poikasten osalta, mutta Vaiveronkoskella näiden tiheyksissä oli havaittavissa aivan hienoista kasvua vuosina 2020–2023. Huomionarvoista on, että kesänvanhoja taimenia ei ole saatu Vaiveronkoskelta saaliksi ennen vuotta 2020.

Vantaanjoen keskiosalla taimentiheydet ovat olleet yleisesti suhteellisen alhaisia, lukuun ottamatta Nukarinkosken yläosan koealaa (Vsk09), jossa molempien taimenten ikäluokkien tiheydet ovat olleet selvästi muita koealoja korkeampia (Kuva 8). Erityisesti vanhempien taimenten (>0+) tiheydet laskivat Nukarinkoskella voimakkaasti vuodesta 2021 vuoteen 2023 ja vuonna 2023 niitä ei saatu saaliiksi lainkaan. Kesänvanhojen taimenten (0+) tiheyden lasku Nukarinkosken yläosan koealalla alkoi vuonna 2020 ja vuonna 2022 tiheydet olivat ennätyspieniä. Ne kasvoivat kuitenkin hiukan vuodesta 2022 vuoteen 2023. Myös Myllykosken

koealalla (Vsk07) Nurmijärvellä oli havaittavissa laskua kesänvanhojen taimenten (0+) tiheyksissä vuoden 2021 jälkeen. Vanhanmyllynkoskella (Vsk12) ja Boffinkoskella (Vsk06) taimentiheyksissä ei havaittu suuria muutoksia tarkastelujakson aikana.

Vantaanjoen alaosan kahdella lohikalaverkoston koealalla: Ruutinkoskella (Vsk02) ja Vantaankoskella (Vsk04) ei vuonna 2023 saatu saaliiksi lainkaan vanhempia (>0+) taimenia (Kuva 8). Ruutinkoskella näiden tiheyksissä oli havaittavissa selvä, vuodesta 2020 alkanut laskeva trendi. Kesänvanhojen taimenten (0+) tiheydet olivat pieniä. Ruutinkoskella ei ollut tiheyksissä merkittävää muutosta vuosiin 2021 ja 2022 verrattuna, kun taas Vantaankosken tiheydet kasvoivat selvästi vuodesta 2022, palaten vuoden 2021 tasolle.



Kuva 8. Taimentiheydet kesänvanhojen (0+) ja tätä vanhempien (>0+) ikäluokissa Vantaanjoen pääuomassa vuosina 2014–2023.

Kylmäojalla (Vsk21) vanhempien (>0+) taimenten tiheydet ovat olleet selvässä kasvussa vuodesta 2020 vuoteen 2023, kun taas Keravanjoen Tikkurilankoskella (Vsk18) ne ovat vähitellen laskeneet (Kuva 9). Kesänvanhojen poikasten (0+) tiheyksissä Kylmäojan koealalla vuosien 2020–2022 välillä tapahtunut lasku taittui vuonna 2023 ja tiheydet olivat kuuden vuoden tauon jälkeen hyvin korkeita. Myös

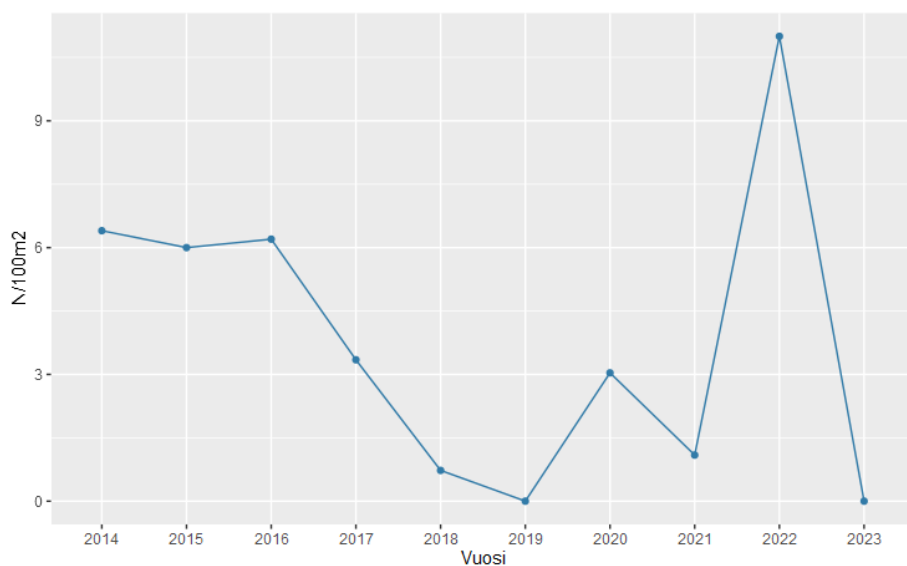
Tikkurilankoskella kesänvanhojen taimenten tiheys kasvoi hienoisesti vuodesta 2021 vuoteen 2023.

Luhtajoen Kuhakoskelta (Vsk24) ei vuosina 2022 ja 2023 saatu saaliiksi lainkaan vanhempia (>0+) taimenia, kun niitä vielä vuonna 2020 ja 2021 saatiin pieniä määriä (Kuva 9). Kesänvanhoja taimenia saatiin kuitenkin vuonna 2023 saaliiksi taas pieni määrä, kun niitä ei vuosina 2021 ja 2022 saatu saaliiksi lainkaan.



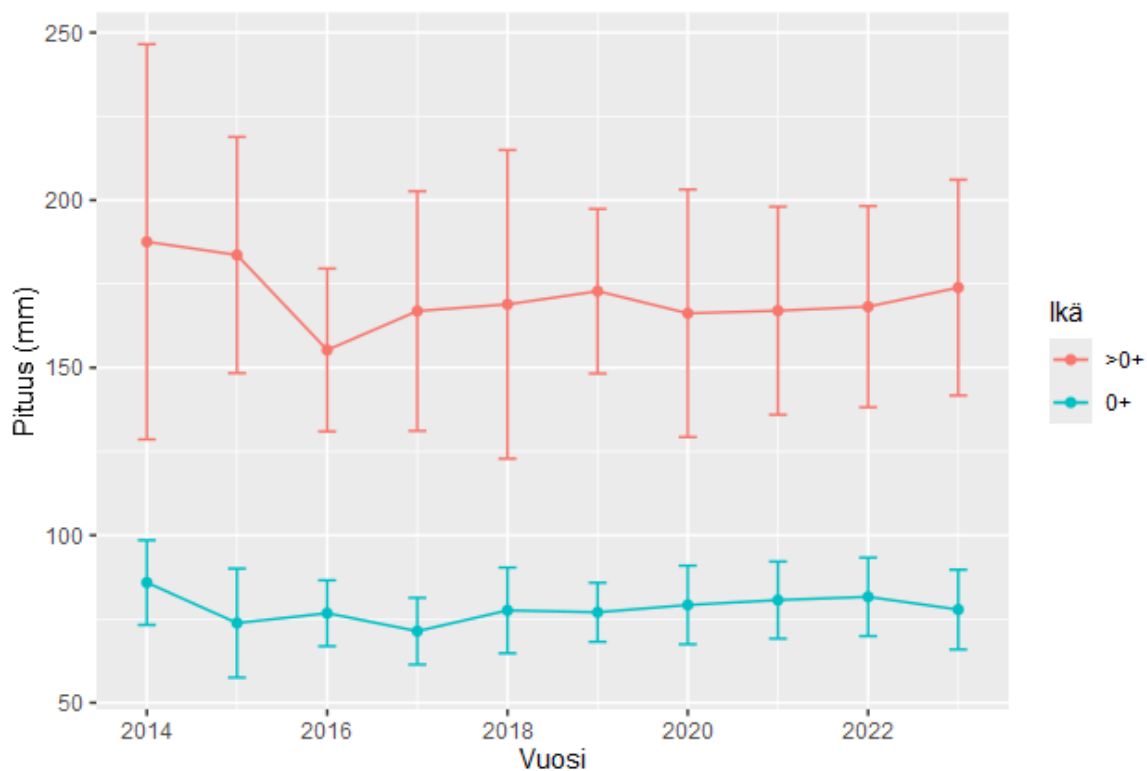
Kuva 9. Taimentiheydet Vantaanjoen sivujoissa vuosina 2014–2023. Tikkurilankosken (Vsk18) koeala siirrettiin vuonna 2020 padon purun jälkeen kosken yläpuolelle, mikä näkyy aikasarjan katkeamisena kuvaajassa.

Vuonna 2023 ei saatu saaliiksi lainkaan lohenpoikasia, kun niitä vuonna 2022 saatiin ennätysmäärä (Kuva 10). Lohia on perinteisesti saatu saaliiksi satunnaisia yksilöitä väliltä Vanhankaupunginkoski–Nukarinkosken yläosa (Vsk01–Vsk09). Vuonna 2022 kaikki lohset saatiin Ruutinkoskelta (Vsk02) ja Pitkäkoskelta (Vsk03).



Kuva 10. Lohen kokonaistiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2014–2023.

Mitattujen taimenten pituudet sähkökoekalastussaaliissa ovat pysyneet hyvin samansuuruisena vuosien 2014–2023 välillä (Kuva 11). Kesänvanhoilla (0+) taimenilla keskimääräinen pituus on vaihdellut 71–86 mm:n ja vanhemmilla (>0+) 155–187 mm:n välillä.



Kuva 11. Vantaanjoen sähkökalastettujen taimenten keskipituudet vuosina 2014–2023. Pystypalkit kuvaavat keskihajontaa.

7.2.3 Kalaindeksit

Kalaindeksit ovat pysyneet vuosina 2020–2023 korkeina Vantaanjoen pääuoman yläosan kahdella ylimmällä koealalla (Vsk15 ja Vsk16) (Taulukko 14, Kuvat 12 ja 13). Näistä alavirtaan seuraavilla, Riihimäen puhdistamon alapuolella sijaitsevilla Arolammin kahdella koealalla kalaindeksit ovat olleet matalia ja ekologinen tila pääasiassa luokassa tyydyttävä. Vuonna 2022 Arolamminkosken (Vsk14) indeksiarvo nousi kuitenkin luokkaan ”erinomainen”. Tähän vaikutti koealalta saatu taimen, joka nosti indeksiarvoa voimakkaasti.

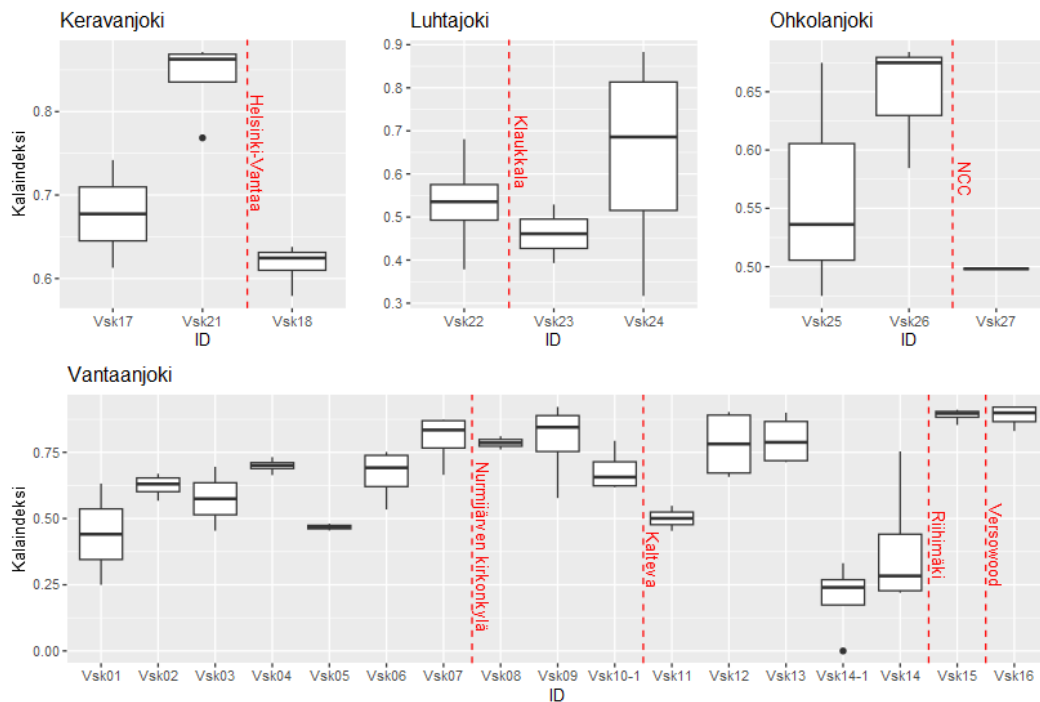
Hyvinkään Kaltevan puhdistamon yläpuolisella Kittelänkosken (Vsk11) koealalla kalaindeksit ovat olleet verraten matalia, kasvaen puhdistamon kahdella alapuolisella koealalla: Huhmarinkoskella ja Nukarinkosken yläosalla (Vsk10-1 ja Vsk9) alavirtaan edettäessä. Kittelänkoskella tarkastelujakson indeksiarvot ilmentävät tyydyttävää kalaston ekologista tilaa, kun taas kahdella jälkimmäisellä luokitus on vaihdellut hyvän ja erinomaisen välillä.

Kalaindeksit ovat pysyneet keskimäärin korkeina Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon alapuolisella Myllykosken koealla (Vsk07) ja sen yläpuolisella Nukarinkosken alaosan koealalla (Vks08), vaikkakin ensiksi mainitulla vaihtelua indekseissä on ollut enemmän. Molemmissa kalaindeksi on ilmentänyt erinomaista ekologista tilaa, lukuun ottamatta vuotta 2023, jolloin Myllykosken kalaindeksi laski luokkaan ”hyvä”.

Vantaanjoen alaosalla kalaindeksit ilmensivät vuosina 2020–2023 pääasiallisesti hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa. Ruutinkoskella (Vsk02) ja Vantaankoskella (Vsk04) kalaindeksit pysyivät hyvin tasaisina vuosina 2020–2023, ilmentäen molemmissa hyvää ekologista tilaa. Parillisina vuosina kalastettavilla Vanhankaupunginkosken ja Pitkäkosken koelaoilla indeksit laskivat vuosien 2020 ja 2022 välillä, ensiksi mainitussa hyvästä välttävään ja jälkimmäisessä hyvästä tyydyttävään.

Taulukko 14. Kalaindeksiä Vantaanjoen pääuomassa ja sivu-uomissa vuosina 2020–2023 ja niiden ekologisen tilan luokka-arvo.

Joki	ID	2020	2021	2022	2023	Keskiarvo	Ekologinen tila
Vantaanjoki	Vsk01	0,63		0,25		0,44	Erinomainen
	Vsk02	0,67	0,61	0,57	0,65	0,62	Hyvä
	Vsk03	0,7		0,45		0,57	Tyydyttävä
	Vsk04	0,66	0,7	0,7	0,73	0,7	Hyvä
	Vsk05	0,48		0,45		0,47	Tyydyttävä
	Vsk06	0,73	0,75	0,53	0,65	0,67	Hyvä
	Vsk07	0,87	0,87	0,8	0,66	0,8	Erinomainen
	Vsk08	0,81		0,76		0,79	Erinomainen
	Vsk09	0,92	0,88	0,81	0,58	0,8	Erinomainen
	Vsk10-1	0,79	0,63	0,69	0,62	0,68	Hyvä
	Vsk11	0,45		0,55		0,5	Tyydyttävä
	Vsk13	0,86	0,9	0,71	0,72	0,8	Erinomainen
	Vsk14-1	0,33	0,00	0,25	0,23	0,2	Välttävä
	Vsk14	0,23	0,34	0,75	0,22	0,38	Tyydyttävä
	Vsk15	0,89	0,85	0,9	0,91	0,89	Erinomainen
	Vsk16	0,92	0,92	0,88	0,83	0,89	Erinomainen
Keravan-joki	Vsk17	0,74		0,61		0,68	Hyvä
	Vsk18	0,64	0,62	0,58	0,63	0,62	Hyvä
	Vsk21	0,87	0,87	0,86	0,77	0,84	Erinomainen
Luntajoki	Vsk22	0,68	0,54	0,38	0,53	0,53	Tyydyttävä
	Vsk23	0,53		0,39		0,46	Tyydyttävä
	Vsk24	0,79	0,88	0,32	0,58	0,64	Hyvä
Ohkolan-joki	Vsk25		0,67	0,47	0,54	0,56	Hyvä
	Vsk26		0,58	0,67	0,68	0,65	Erinomainen
	Vsk27			0,5		0,5	Hyvä



Kuva 12. Kalaindeksi-arvot pääuoman koealoilla vuosina 2020–2023 laatikkodiagrammeina kuvattuna. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijaintia suhteessa koealoihin. Joen virtaus suunta on kuvaajassa oikealta vasemmalle.

Keravanjoella kalaindeksit olivat vuosina 2020–2023 keskimäärin matalammat Helsinki-Vantaan lentokentän yläpuolisella Tikkurilankoskella (Vsk 18), kuin sen alapuolisella Kirkonkyläkoskella (Vsk17), vaihtelun ollessa jälkimmäisellä kuitenkin hieman suurempaa. Molemmissa kalaindeksit osoittivat kaikkina koeakalastusvuosina kalaston hyvää ekologista tilaa. Kylmäojalla indeksiarvot osoittivat kaikkina vuosina erinomaista kalaston ekologista tilaa. Vertailtaessa lentokentän alapuolisten Kirkonkyläkosken ja Kylmäojan keskimääräisiä kalaindeksejä niiden yläpuoliseen Tikkurilankoskeen havaittiin näiden olevan tilastollisesti merkitsevällä tasolla korkeammat kuormitetuilla koealoilla. Ero johtui pitkälti Kylmäojan korkeista indeksiarvoista.

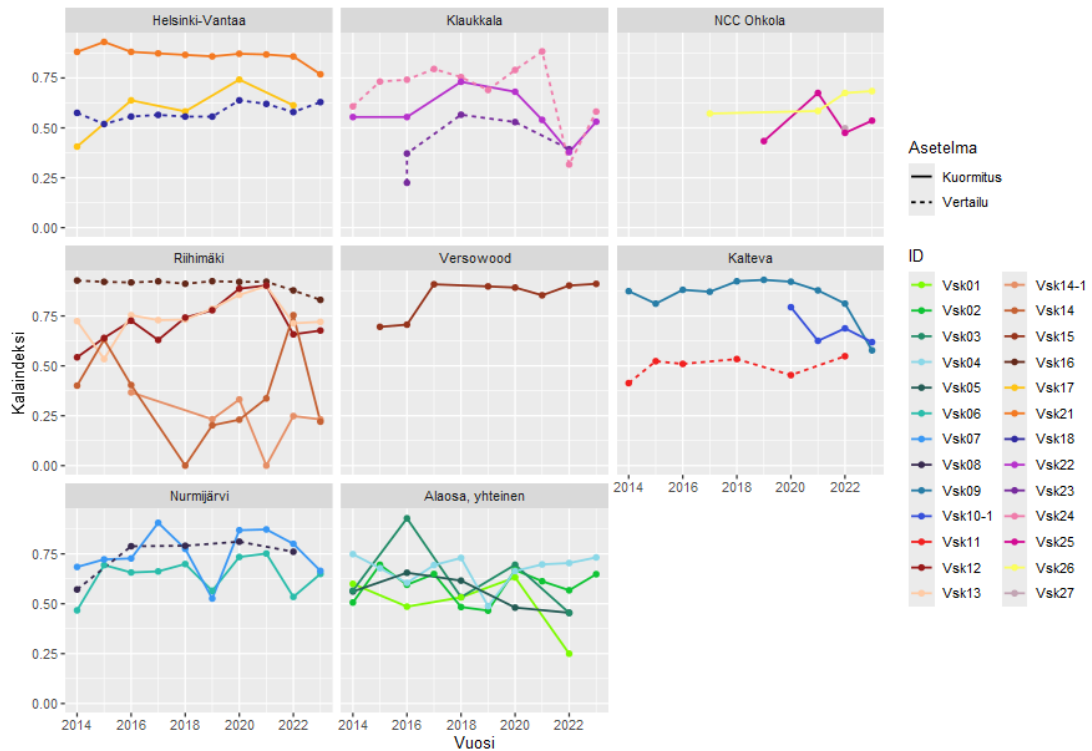
Luhtajoella kalaindeksit olivat keskimäärin hieman matalammat Klaukkalan puhdistamon yläpuolisella koealalla (Vsk23) kuin sen alapuolisella Shellinkosken koealalla (Vsk22). Molemmissa kalaindeksi-arvojen keskiarvo vuosilta 2020–2023 ilmensi kalaston tyydyttävää ekologista tilaa. Luhtajoen ylimmällä koealalla indeksit olivat keskimäärin korkeimmat, mutta vaihteluväli suuri johtuen vuonna 2022 saadusta, välttävää ekologista tilaa osoittavasta kalaindeksi-arvosta. Indeksiarvo oli laskenut selvästi vuosien 2020–2021 erinomaista kalaston tilaa ilmentävistä indeksiarvoista, mutta nousi taas vuonna 2023 luokkaan ”hyvä”. Luhtajoen aineistossa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä tai eroja kalaindekseissä Klaukkalan puhdistamon vertailukoealan ja kuormitettujen koealojen välillä vuosina 2014–2023. Visuaalisesti havainnoituna kalaindeksien vaihtelu eri koealoilla vaikutti hyvin samanlaiselta.

Ohkolanjoella NCC Ohkolan yläpuolinen koeala (Vsk27) kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2022, jolloin saaliista laskettu kalaindeksi oli pienempi kuin alapuolisilla koealoilla keskimäärin. Ensimmäisen NCC Ohkolan alapuolisen

koealan (Vsk26) indeksiarvot osoittivat vuosina 2021–2023 hyvää tai erinomaista tilaa. Alimmalla koealalla (Vsk25) indeksiarvot ovat vaihdelleet tyydyttävän ja erinomaisen välillä.

Riihimäen puhdistamon vertailukoealalla toimivalla Kärjäkoskella (Vsk16) kalaindeksit ovat pysyneet korkealla vuodesta 2014 vuoteen 2023, vaikkakin pientä laskua on havaittavissa vuosina 2021–2023 (Kuva 13). Alapuolisista koealoista Arolammin kahden koealan (Vsk14 ja Vsk14-1) indeksit ovat olleet matalampia ja niissä on ollut voimakasta vaihtelua. Kauempana alavirrassa sijaitsevien kahden Riihimäen puhdistamon alapuolisen koealan: Vaiveronkosken (Vsk13) ja Vanhanmyllynkosken (Vsk12) kalaindeksit kasvoivat selvästi vuosina 2014–2021, nousten lähelle Kärjäkosken (Vsk16) tasoa. Kasvu kuitenkin pysähtyi vuoteen 2021 ja indeksiarvot laskivat selvästi vuosien 2021 ja 2023 välillä.

Kun tarkasteltiin kalaindeksien aikasarjaa lähtien vuodesta 2016, jolloin Arolammin pohjapadon koeala (Vsk14-1) otettiin mukaan tarkkailuun, havaittiin että kalaindeksit olivat keskimäärin korkeampia Riihimäen puhdistamon yläpuolisella vertailukoealalla verrattuna sen alapuolisiin koealoihin ja ero oli tilastollisesti merkitsevä (Liite 7). Kun tarkasteltiin pelkästään Kärjäkosken (Vsk16) ja kahden Arolammin koealan (Vsk14 ja Vsk14-1) havaittiin näiden välillä sama tilastollisesti merkitsevä ero ja lisäksi kaikille koealoille yhteinen, tilastollisesti merkitsevä, laskeva muutostrendi. Kun tarkasteltiin pelkästään Kärjäkoskea (Vsk16) ja Vaiveron- ja Vanhanmyllynkoskea (Vsk13 ja Vsk12) havaittiin myös tilastollisesti merkitsevä ero kalaindekseissä. Tämän lisäksi havaittiin toisistaan poikkeava muutostrendi, joka näkyi olevan Kärjäkoskella loivasti laskeva ja Vaiveron- sekä Vanhanmyllynkoskella loivasti nouseva.



Kuva 13. Kalaindeksi-arvojen aikasarjat pääuoman koealoilla vuosilta 2014–2023. Huomioi että Versowood Oy:n kuormittamaan Paloheimonkosken koealan (Vsk15) vertailualue on sama kuin Riihimäen puhdistamolla (Vsk16).

Versowood Oy:n tukkikentän kuormittamalla, Riihimäen puhdistamon yläpuolella sijaitsevalla Paloheimonkoskella (Vsk15) kalaindeksit olivat nousseet vuonna 2017 korkealle tasolle ja ilmensivät vuosina 2020–2023 kuormittajan yläpuolisen Käräjäkosken (Vsk16) tavoin erinomaista ekologista tilaa. Käräjäkosken kalaindeksit olivat kuitenkin vuosia 2017–2023 tarkasteltaessa keskimäärin korkeammat kuin Paloheimonkoskella ja ero oli tilastollisesti merkitsevä. Ero kuitenkin johtui pääasiassa vuosien 2015 ja 2016 matalista arvoista Paloheimonkoskella. Käräjäkoskella kalaindekseissä havaittiin kuitenkin tilastollisesti merkitsevä laskutrendi, joka poikkesi Paloheimonkosken muutostrendistä, jossa kalaindeksit olivat pysyneet vakaampina.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon vertailukoealana toimivalla Kittelänkosken koealalla kalaindeksit ovat vuosina 2014–2023 pysyneet suhteellisen tasaisina, ilmentäen tyydyttävää ekologista tilaa. Puhdistamon alapuolella sijaitsevilla Huhmarinkosken (Vsk10-1) ja Nukarinkosken yläosan (Vsk09) koealoilla kalaindeksit ovat olleet keskimäärin Kittelänkoskea korkeampia. Kun vertailtiin vuosien 2014–2023 kalaindeksi-arvoja pelkästään koko tämän tarkastelujakson yhteistarkkailussa mukana olleita Kittelänkosken ja Nukarinkosken yläosan koealoja, havaittiin Nukarinkosken kalaindeksien olleen keskimäärin korkeampia kuin Kittelänkoskella, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä. Tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei tarkastelussa havaittu, vaikkakin Nukarinkoskella voitiin visuaalisesti tarkastelemalla havaita selvää laskua kalaindekseissä vuosien 2020–2023 välillä.

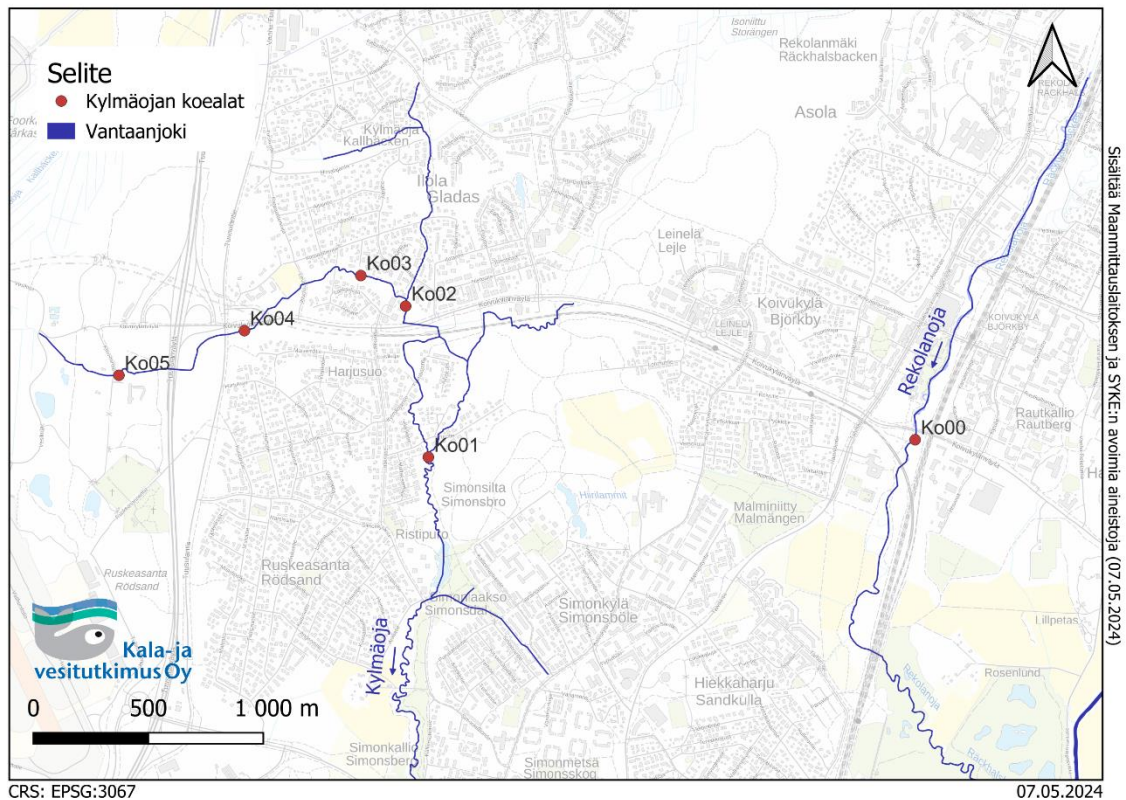
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vertailukoealana toimivalla Nukarinkosken alaosan koealalla (Vsk08) kalaindeksit ovat pysyneet suhteellisen tasaisina vuosina 2014–2023. Vuosittain kalastettavilla, puhdistamon alapuolisilla koealoilla vaihtelu on myös ollut suhteellisen pientä ja kalaindeksit suurin piirtein samalla

tasolla Nukarinkosken alaosan koealan kanssa. Tilastollisesti merkitseviä eroja tai muutostrendejä puhdistamon ylä- ja alapuolisten koealojen kalaindekseissä ei havaittu. Myllykosken koealalla (Vsk07) on kuitenkin visuaalisesti aineistoa havainnoiden nähtävissä selvää laskua indeksiarvoissa vuosina 2021–2023. Myös Boffinkosken (Vsk06) indeksissä tapahtui selvä notkahdus alaspäin vuosien 2021–2022 välillä, mutta indeksi nousi taas vuonna 2023.

Vantaanjoen alaosan koealoilla (Vsk01-Vsk05) kalaindekseissä on havaittavissa vuosina 2014–2023 voimakasta vuosittaisvaihtelua. Visuaalisesti aineistoa tarkasteltaessa voidaan erottaa pientä laskevaa trendiä joidenkin koealojen indeksiarvossa, mutta tilastollisesti merkitsevää trendiä ei yhdistetystä aineistosta voitu havaita. Merkittävämpänä viimeaikaisena muutoksena voidaan erottaa Vanhankaupunginkosken indeksiarvon poikkeuksellisen alhainen arvo vuonna 2022.

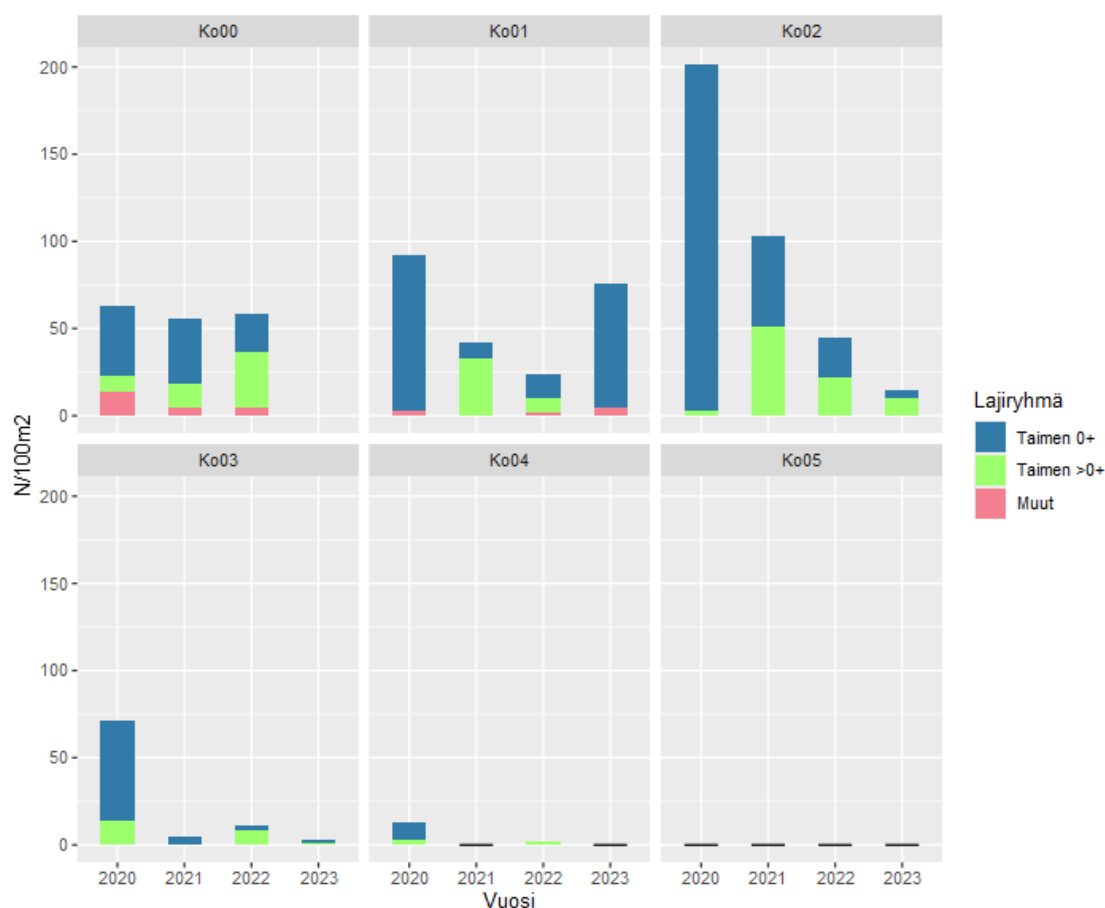
7.2.4 Kylmäojan länsihaaran tarkkailu

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa kalastoa selvitettiin sähkökoekalastamalla yhteensä viidellä koealalla vuonna 2023 (Kuva 14). Koekalastukset suoritettiin 6.9–8.9.2023 välisenä aikana, veden lämpötilan ollessa noin 14–14,5 °C. Vertailukoealana toimiva Rekolanoja (K0) jäi vuonna 2023 koekalastamatta inhimillisen virheen takia. Helsinki-Vantaan lentokenttäojien määräaikainen tarkkailu päättyi vuonna 2021, mutta sitä jatkettiin Finavian aloitteesta kertaluonteisesti vuonna 2022. Lentokenttäojien tarkkailut on raportoitu kyseisten vuosien tulosraporteissa (mm. Hynninen ym. 2023 ja Helminen ym. 2022). Vedenkorkeus oli joillain koealoilla hieman tavanomaista korkeampi, mutta muuten koekalastukset suoritettiin vuodenajalle tyypillisissä olosuhteissa (Liite 4).



Kuva 14. Kylmäoan sähkökoekalastusalojen sijainti vuonna 2023.

Yleisin saaliskalalaji Kylmäoan länsihaaran tarkkailussa vuonna 2023 oli taimen (Kuva 15 ja Liite 5). Tämän lisäksi saaliiksi saatiin ainoastaan kivenuoliaista. Muita vuosina 2020–2023 saaliiksi saatuja lajeja ovat olleet hauki ja nahkiainen. Suurin kalojen kokonaistiheys saatiin vuonna 2023 Kylmäoan alimmalta koealalta (Ko01). Vuosista 2021 ja 2022 poiketen koealalta ei saatu lainkaan saaliiksi vanhempia (>0+) taimenia. Vuosina 2020–2021 suurimmat tiheydet ovat olleet toiseksi alimmalla koealalla (Ko02), mutta siellä tiheydet ovat kuitenkin laskeneet tasaisesti vuodesta 2020 lähtien. Koealalla Ko03 tiheydet ovat olleet vuoden 2020 jälkeen pieniä suhteessa alempiin koealoihin. Koealalla Ko04 on saatu taimenia vain pieniä määriä vuosina 2020 ja 2022. Kylmäoan ylimmältä koealalta (Ko05) ei ole saatu saalista lainkaan vuosina 2020–2023, eikä tätä aiemminkaan vuodesta 2017 alkaneiden, vuosittaisten koekalastuksien aikana.



Kuva 15. Sähkökoekalastettujen lajien tiheydet Kylmäoan länsihaaran koealoilla vuosina 2020–2023

Kaikki Kylmäoan koealat ovat niinä vuosina, joina niiltä on saatu saalista saaneet kalaindeksiin perusteella arvon erinomainen (Taulukko 15). Kahdella ylimmällä koealalla ekologinen tila on ollut huono vuosina, jolloin saalista ei ole saatu lainkaan. Tarkasteltaessa kalaindeksien aikasarjaa vuodesta 2017 alkaen kalaindekseissä ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia. Ainoat poikkeukset ovat liittyneet vuosiin, jolloin saalista ei ole saatu koealoilta lainkaan ja kalaindeksi on saanut arvon nolla.

Taulukko 15. Kalaindeksit Kylmäoan länsihaaran tarkkailussa vuosina 2020–2023. Sininen = Erinomainen ekologinen tila, Punainen = Huono ekologinen tila.

Koeala	Vuosi			
	2020	2021	2022	2023
Ko00	0,88	0,88	0,88	-
Ko01	0,88	0,87	0,91	0,88
Ko02	0,88	0,88	0,87	0,86
Ko03	0,88	0,84	0,85	0,84
Ko04	0,86	0,00	0,83	0,00
Ko05	0,00	0,00	0,00	0,00



Kuva 16. Kalaindeksien aikasarja vuosilta 2017–2023. Rekolanon vertailukoeala on sähkökoekalastettu ensimmäisen kerran vuonna 2020.

7.3. Tulosten tarkastelu

Vuoden 2023 sähkökoekalastustulokset olivat pääpiirteittäin hyvin linjassa aikaisempien vuosien tulosten kanssa vuosittaisvaihtelu huomioiden. Yksilötiheydet koealoilla olivat samaa luokkaa tai paikoitellen hieman korkeampia kuin edeltävinä vuosina. Särkikalatiheydet olivat kasvaneet useilla koealoilla jo vuodesta 2022 lähtien, ollen erityisen suuria Riihimäen puhdistamon alapuolisilla Arolammin koealoilla. Vuonna 2022 koealojen rakenteeseen vaikutti kuiva kesä, jolloin koealoja jouduttiin matalan vedenkorkeuden vuoksi usein kasvattamaan pituussuunnassa edustavan otoksen saamiseksi myös heikompivirtaisille alueille, jotka ovat särkikaloille soveliaampaa habitaattia. Vuonna 2023 sähkökoekalastuksia jouduttiin sääolosuhteiden ja aikatauluvaatimuksien takia tekemään paikoitellen laskevan tulvan aikaan, mikä on saattanut myös vaikuttaa tuloksiin heikentämällä kalojen pyydystävyyttä ja muuttamalla koealan virtausolosuhteita.

Koealojen ekologista tilaa kalaston osalta kuvaavissa kalaindekseissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta vuosien 2020–2023 välillä. Kalaindeksien aikasarjoissa vuosilta 2014–2023 voitiin kuitenkin havaita Riihimäen puhdistamon vertailukoealana toimivalla Käräjäkoskella ja tämän alapuolisilla Arolamminkosken koealoilla laskeva trendi kalaindekseissä. Arolamminkosken koealoilla kalaindeksit ovat perinteisesti olleet matalia ja selvästi vertailukoealaa alhaisempia sillä taimenta ei ole koekalastuksissa saatu saaliiksi. Yksittäisen taimenen saaliiksi saaminen vuoden 2022 koekalastuksissa nosti kuitenkin Arolamminkosken koealalla kalaindeksin lähelle vertailukoealan indeksiarvoa. Vuonna 2023 taimenia ei kuitenkaan Arolamminkoskelta enää saatu. Nähtäväksi jää oliko vuoden 2022 taimenhavainto vain yksittäinen tapahtuma.

Huomionarvoinen asia on myös Kaltevan puhdistamon alapuolella sijaitsevan Nukarinkosken yläosalla tapahtunut kalaindeksien lasku vuosien 2020–2023 välillä. Vastaavaa ei ole kuitenkaan havaittavissa Nukarinkosken yläpuolella sijaitsevalla Huhmarinkoskella, joka toimii myös Kaltevan tarkkailukoealana. Kalaindeksien lasku Nukarinkoskella perustuu pääosin taimentiheyksien laskuun molemmissa ikäluokissa. Kesänvanhojen taimenten tiheys oli kuitenkin vuonna 2023 selvästi vuotta 2022 korkeampi. Tiheyden lasku vuonna 2022 saattaa selittyä koekalastajan vaihtumisen ja sitä seuranneen tietokatkoksen seurauksena, jolloin koealan sijainti siirtyi aavistuksen ylävirtaan. Vuonna 2023 kalastettiin taas alkuperäinen koeala, mutta koeakalastus tehtiin hieman normaalia suuremman vedenkorkeuden aikana. Toisaalta kun tarkastellaan koealan pidempää aikasarjaa, voidaan havaita tiheyksien vaihtelevan paljonkin useamman vuoden sykleissä. Keskimäärin tiheyksissäkin voidaan erottaa laskua, vaikkei tilastollisesti merkitsevää trendiä havaittukaan.

Kylmäojalla koskialueiden valtalajina on taimen ja kalaindeksit ovat tästä syystä usein korkeita. Tiheyksissä on kuitenkin selvää vuosittaisvaihtelua. Kylmäojan toiseksi alimmalla koealalla (K2) havaittu laskeva trendi vuosien 2020–2024 aikana on selvä, mutta muilla koealoilla vastaavaa ei ole havaittu. Kylmäojan tarkkailun alimmalla koealalla havaittu tiheyksien lasku vuosina 2020–2022 taittui vuonna 2023 ja tämän alapuolella sijaitsevalla yhteistarkkailun koealalla (Vsk21) vuoden 2023 tiheydet olivat ennätysellisen korkeita.

Kalaindeksien vaihtelun tulkitsemisessa on hyvä huomioida, että niiden laskentatavan takia muutokset eivät ole lineaarisia suhteessa koekalastussaaliiseen. Tämä näkyy etenkin koealoilla, joissa taimenia saadaan saaliiksi satunnaisesti: yksittäisen taimenen saaminen voi nostaa ekologisen tilan arvioita useita luokkia ylemmäksi, vaikka lajistorakenne pysyisi muuten ennallaan. Tilastollinen testaaminen kalaindeksien aikasarjoilla on haastavaa voimakkaiden vuosittaisvaihteluiden vuoksi ja koska koealakohteisesti havaintoja on vain yksi vuodessa tai kahdessa. Tällöin kattavan aikasarja-analyysin suorittamiseksi havaintoja tarvitsisi yhdistellä suurempaan aikasarjaan, jolloin kuormittajakohtaisten vertailujen tekeminen ei onnistuisi. Tästä syystä tilastotestien tuloksiin on syytä suhtautua vain suuntaa antavana ja aineiston muuta tarkastelua tukevana materiaalina.

8. Pohjaeläintutkimukset

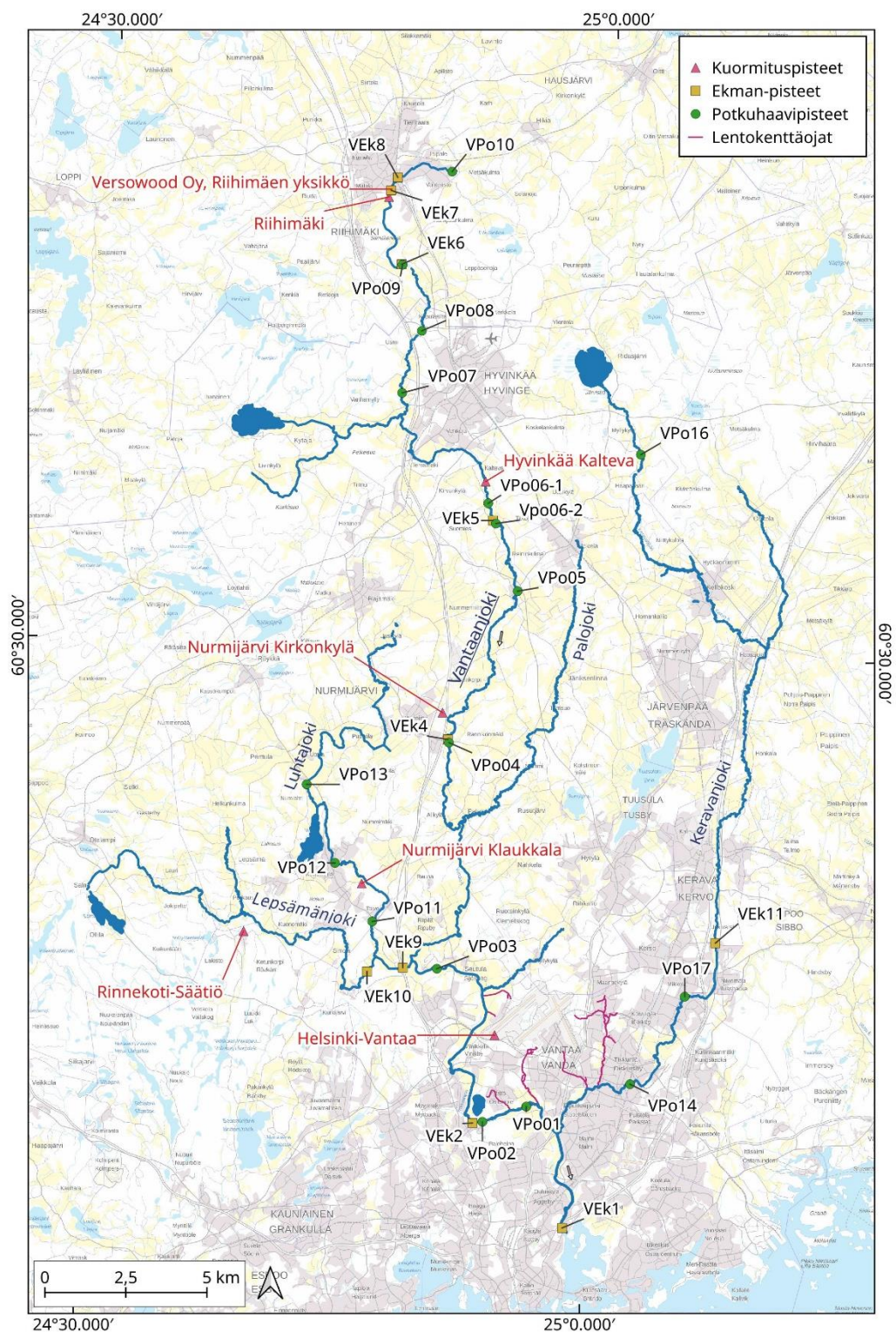
Osana yhteistarkkailua toteutettiin pohjaeläintutkimus, jossa selvitettiin Vantaanjoen koskien ja suvantojen pohjaeläinyhteisöjen nykytilaa. Pohjaeläinyhteisöjen kautta voidaan saada tietoa jokiekosysteemien hyvinvoinnista ja niitä käytetään yhtenä työkaluna virtavesistöjen ekologisen tilan luokittelussa. Vantaanjoen sijainti Etelä-Suomen asutuskeskittymien reunustamana aiheuttaa monenlaisia vaikutuksia, jotka luonnollisesti voidaan havaita myös pohjaeläinyhteisöissä.

Yhdyskuntajätevesien ja valuma-alueelta tulevan huuhtouman aiheuttama ravinne- ja muu kemiallinen kuormitus voi muuttaa pohjaeläinyhteisöjen rakennetta ja toimintaa. Vantaanjoen varrella on useita jätevedenpuhdistamoita, joiden vaikutuksia pohjaeläimistöön pyritään seuraamaan.

Tarkkailuohjelman mukaiset pohjaeläintutkimukset toteutetaan kolmen vuoden välein. Seuraavan kerran pohjaeläintutkimus toteutetaan vuonna 2026.

8.1. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteitä otettiin 22:sta koskesta ja 10:ltä suvantopaikalta (Kuva 17 ja Liite 8). Näytteenotto suoritettiin suvannoilla 26.10.–31.10.2023 ja koskipaikoilla 19.9.–3.10.2023. Tikkurilankosken näyteasema (VPo14) siirrettiin takaisin kunnostetulle koskialueelle, johon ei vuonna 2020 ollut pääsyä.



Kuva 17. Vantaanjoen pohjaeläinnäyteasemien sijainti. Kylmä- ja Krakanojan näyteasemien sijainnista on kartta lentokentän tarkkailutulosten osiossa.

Koskipaikoissa käytettiin potkuhaavintamenetelmää (SFS 5077) ja näytteenotto suoritettiin Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (Meissner ym. 2013) sekä tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2020) mukaisesti. Kaikista näytteenottoalueista otettiin neljä potkuhaavinäytettä (2x isot kivet (iKi) ja 2x pienet kivet (pKi)). Yksilömäärät vakioitiin aikasarjatarkasteluja varten 3*30 sekunnin näytteenottoon vuosien välisen vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi.

Suvantopaikoilla näytteenotot tehtiin Ekman & Birge -noutimella standardin SFS 5076 ja tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2020) mukaisesti. Uoman pehmeältä kohdalta tehtiin jokaisella näyteasemalla kolme rinnakkaista nostoa.

Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla, siirrettiin erillisiin näytepurkkeihin ja säilöttiin 80 % etanoliin. Pohjaeläimet poimittiin säilötyistä näytteistä laboratorio-olosuhteissa. Poimitut pohjaeläimet määritettiin mahdollisimman lähelle lajitasoa kokeneen määrittäjän toimesta (FL Lauri Paasivirta). Aineistosta laskettiin pohjaeläintaksonien lukumäärä sekä yksilömäärät. Suvannoista kerätyistä Ekman-näytteistä laskettiin lisäksi pohjaeläinten tiheys (yks/m²) sekä märkäbiomassa (g/m²). *Unio*- ja *Anodonta*-suvun suursimpukat eivät olleet mukana biomassan laskennassa.

Koskialueiden pohjaeläinyhteisöistä laskettiin lajitason ekologista tietoa sisältävä EPT-indeksi, HI c-indeksi (koskihyönteisindeksi) sekä suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA-indeksi), joka vertaa pohjaeläinyhteisöä samantyyppiseen luonnontilaiseen vertailuyhteisöön (Aroviita ym. 2019). EPT ilmoittaa päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten lajimäärät. HI c-indeksi puolestaan huomioi indikaattorilajien runsausluokat. HI c-indeksin kaava, indeksilajit sekä niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 9. Indeksiarvoja käytetään tässä raportissa työkaluna koskien seurannassa.

EPT ja HI c-indekseissä suurempi arvo kuvastaa monipuolisempaa pohjaeläinyhteisöä. Kosket, joiden HI c-arvo ylittää 120, voidaan luokitella hyviksi potentiaalisiksi lohikalapaikoiksi ja erinomaisiksi, jos arvo ylittää 170. EPT-indeksi kuvaa kolmen vedenlaadun suhteen vaateliaan hyönteislahkon (*Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Tricoptera*) osuutta pohjaeläimistössä ja korkean EPT-arvon voidaan tulkita indikoivan hyvää vedenlaatua. PMA-indeksissä (vaihteluväli 0–1) korkeampi arvo kuvaa pohjaeläinyhteisön lisääntyvää samankaltaisuutta suhteessa ns. luonnontilaiseen, vastaavan jokityypin vertailuyhteisöön.

Suvantoalueilla laskettiin rehevyyttä kuvaava surviaissääskiin perustuva RCI-indeksi (*River Chironomid Index*), joka saa arvoja välillä 1 (”hyvin rehevä”) – 4 (”karu”). RCI-indeksin laskentakaava, indeksilajit ja niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 10.

Pohjaeläinmääritykset ja indeksien laskennan, PMA-indeksiä lukuun ottamatta, on tehnyt FL Lauri Paasivirta. Näytepaikkakohtaiset tulokset tallennetaan Hertta-tietokannan pohjaeläintietojärjestelmään (POHJE) toukokuun 2024 loppuun mennessä. Näytteitä säilytetään Kala- ja vesitutkimus Oy:n tiloissa seuraavat kolme vuotta.

Pohjaeläinindekseistä (EPT, HI c ja PMA) tehtiin tilastanalyysit, joissa selvitettiin näiden kehityssuuntia ja eroja kuormitettujen näyteasemien ja vertailualueiden välillä. Suvantopaikoilla tarkasteltiin RCI-indeksin kehitystä ja näyteasemien eroja suhteessa kuormittajiin. Tilastolliset analyysit on kuvattu tarkemmin liitteessä 11. Tilastotestien vertailumalli esitetään taulukoissa 16 ja 17.

Taulukko 16. Tilastotestien vertailumalli koskipaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäen puhdistamo & Versowood Oy	Käräjäkoski (VPo10)	Arolamminkoski (VPo9), Vaiveronkoski (VPo8)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Vanhanmyllynkoski (VPo7)	Petäjäskoski (VPo6-1), Huhmarinkoski (VPo6-2)
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Nukarinkoski (VPo05)	Myllykoski (VPo04)
Alaosa	Yhteinen		Königstedtinkoski (VPo03), Pitkäkoski (VPo02), Ruutinkoski (VPo01)
Luhtajoki	Klaukkalan puhdistamo	Kuhakoski (VPo13), Klaukkalankoski (VPo12)	Shellinkoski (VPo11)
Keravanjoki		Matarinkoski (VPo17), Tikkurilankoski (VPo14)	
Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä	Kylmäoja (LK04)	Kylmäoja (LK05, LK03, LK02, LK01)

Taulukko 17 Tilastotestien vertailumalli suvantopaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Versowood Oy	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli (VEk8)	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli (VEk7)
Yläosa	Riihimäen puhdistamo	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli (VEk7)	Arolampi (VEk6)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Arolampi (VEk6)	Rantakulma (VEk5)
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Rantakulma (VEk5)	Myllykosken niskasuvanto (VEk4)
Alaosa	Yhteinen		Pitkäkosken niskasuvanto (VEk2), Vanhankaupunginkosken niskasuvanto (VEk1)
Luhtajoki	Klaukkalan puhdistamo		Luhtaanmäenjoki (VEk9)
Lepsämänjoki		Lepsämänjoki (VEk10)	
Keravanjoki		Leppäkorpi (VEk11)	

8.2. Tulokset

8.2.1 Koskipaikat

Vantaanjoen, Keravanjoen ja Luhtajoen koskipaikkojen näytteistä määritettiin yhteensä 90 pohjaeläintaksonia (Liite 12 ja 13). Suurin kokonaisyksilömäärä havaittiin Vantaanjoen Nukarinkoskella (VPo5) ja pienin Keravanjoen Tikkurilankoskella (VPo14) (Taulukko 18). Suurin taksonimäärä havaittiin Luhtajoen Klaukkalankosken (VPo12) näytteissä ja pienin Arolamminkosken (VPo9) näytteissä. Korkein keskimääräinen yksilömäärä oli Vantaanjoen näytteissä ja taksonimäärä oli keskimäärin suurin Luhtajoen näytteissä. Sekä pienin keskimääräinen yksilömäärä että taksonimäärä esiintyi Keravanjoen näytteissä.

Taulukko 18. Koskipaikkojen näyteasemakohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuonna 2023. PMA-indeksien luokat: sininen – erinomainen; vihreä – hyvä; keltainen: tyydyttävä; oranssi – välttävä; punainen – huono.

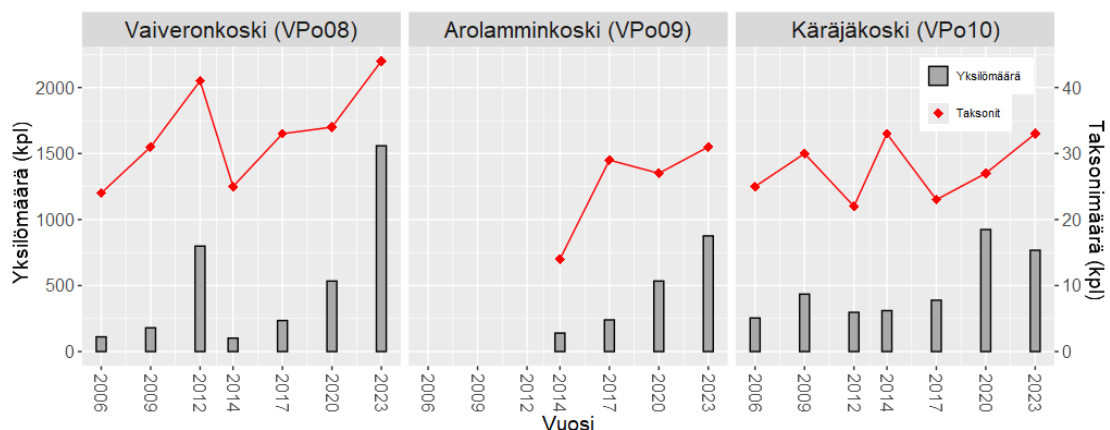
	ID	Koski	Kokonaisyksilö- määrä / 4 x 30 sek.	Kokonais- taksonimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
Vantaanjoki	1	Ruutinkoski	1 797	42	16	182	0,48
	2	Pitkäkoski	845	46	27	158	0,36
	3	Königstedtinkoski	1 682	43	21	143	0,44
	4	Myllykoski	1 750	43	23	201	0,46
	5	Nukarinkoski	2 660	44	22	233	0,55
	6-2	Huhmarinkoski	1 702	43	17	172	0,48
	6-1	Petäjäskoski	1 823	45	24	173	0,36
	7	Vanhanmyllynkoski	1 418	47	25	207	0,46
	8	Vaiveronkoski	2 078	44	20	158	0,50
	9	Arolamminkoski	1 168	31	13	87	0,23
	10	Käräjäkoski	1 023	33	16	108	0,33
Luhtajoki	11	Shellinkoski	824	44	26	151	0,41
	12	Klaukkalankoski	880	49	25	97	0,42
	13	Kuhakoski	1 396	40	18	124	0,32
Keravanjoki	14	Tikkurilankoski	560	37	19	105	0,46
	17	Matarinkoski	934	41	22	144	0,40
	16	Myllykoski	1 329	32	14	170	0,52

Korkeimmat koskihyönteisindeksiärvot (HI c) ja PMA-indeksit havaittiin Vantaanjoen Nukarinkoskella (VPo5) ja matalimmat Vantaanjoen Arolamminkoskella (VPo9). Keskimäärin HI c-indeksit olivat korkeimmat Vantaanjoen näyteasemilla ja pienimmät Luhtajoen näyteasemilla. Korkeimmat keskimääräiset PMA-indeksin arvot havaittiin Keravanjoen ja matalimmat

Luhtajoen näyteasemilla. Korkein EPT-indeksi havaittiin Vantaanjoen Pitkäkoskella (VPo2), mutta keskimäärin indeksin arvot olivat korkeimmat Luhtajoen ja matalimmat Keravanjoen näyteasemilla. Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2023 tarkkailussa. Silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*) esiintyi Vantaanjoen Ruutinkoskella (VPo1), Königstedtinkoskella (VPo3) ja Myllykoskella (VPo4) sekä Keravanjoen Tikkurilankoskella (VPo14).

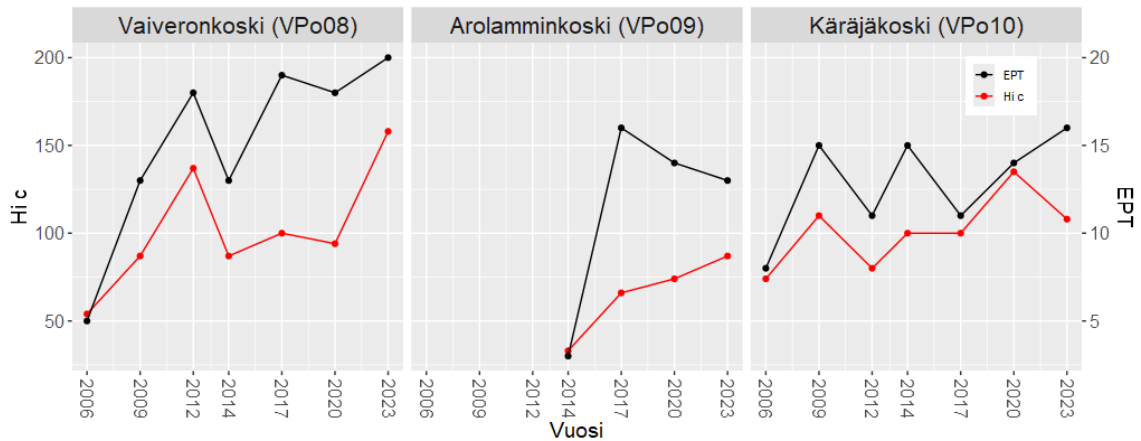
8.2.1.1 Pääuoman yläosa

Pääjuoman yläosan näyteasemilla yksilömäärät olivat vuonna 2023 yli kaksinkertaistuneet vuodesta 2020 Vaiveronkosken (VPo8) asemalla, kasvaneet Arolamminkosken (VPo9) asemalla, ja kääntyneet laskuun Kärjäkoskella (VPo10) (Kuva 18). Taksonimäärät olivat kasvaneet kaikilla näyteasemilla. Arolamminkosken ja Kärjäkosken taksonimäärät pysyivät kuitenkin vuoden 2020 tavoin pääuoman matalimpina. Kehitys sekä yksilö- että taksonimäärissä on pysynyt noususuuntaisena vuosien 2014–2023 välillä tarkasteltuna Vaiveronkoskella ja Arolamminkoskella. Kärjäkoskella taksonimäärät ovat kasvaneet vuodesta 2017 lähtien, mutta yksilömäärät olivat vuonna 2023 hieman vuotta 2020 matalammat.



Kuva 18. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäyteasemien pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2023. Yksilömäärät ovat vertailtavuuden vuoksi vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta. Arolamminkoski (VPo9) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.

Indikaattorilajien määrän ja niiden runsauden huomioiva koskihyönteisindeksi (HI c) oli Vaiveronkoskella kohonnut huomattavasti vuodesta 2020 vuoteen 2023 (Kuva 19). Indeksi oli myös Arolamminkoskella jatkanut tarkastelujakson ajan jatkunutta nousuaan. Indeksi saavutti vuonna 2023 korkeimman arvonsa koko tarkastelujakson ajalta molemmilla asemilla. Vaiveronkoskella se indikoi nyt lohikalojen ravintokohteiden kannalta hyvää paikkaa. Vaiveronkoskella indeksin nousuun vaikuttivat mm. *Hydropsyche saxonica* -vesiperhosen runsas esiintyminen sekä *Elmis aenea* -kuoksasen yksilömäärän moninkertaistuminen vuoden 2023 näytteenotoissa. Yksilömäärien voimakkaaseen nousuun vaikuttivat myös purokatkan *Gammarus pulex* runsas ilmestyminen näyteasemalle sekä *Pisidium*-hernesimpukoiden runsastuminen.

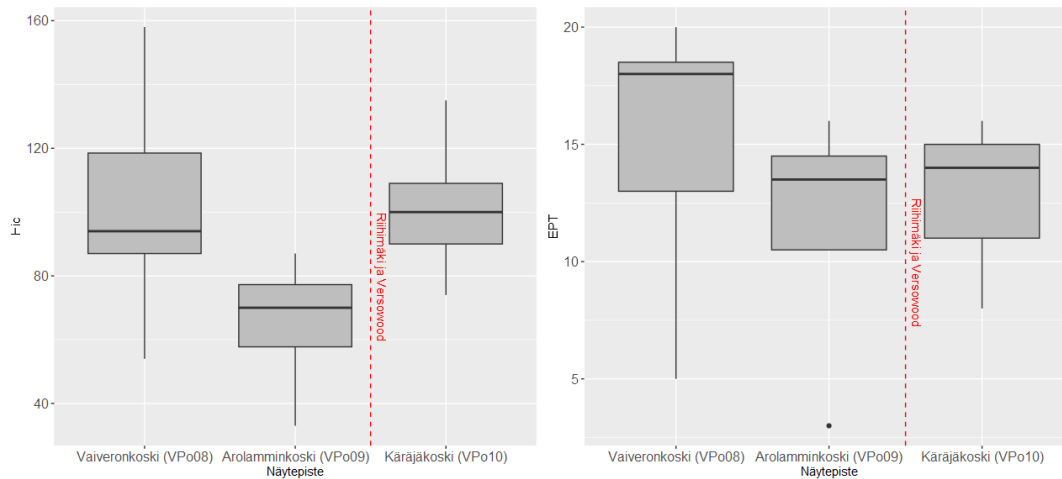


Kuva 19. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäyteasemien pohjaeläinten EPT ja HI c-indeksit vuosina 2006–2022. Arolamminkoski (VPo09) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.

Arolamminkoskella kuksaset *Elmis aenea* ja *Oulimnius tuberculatus* nostivat HI c-indeksin arvoa. Näiden lisäksi hernesimpukat olivat runsastuneet vuoden 2023 näytteenotoissa, kun taas rehevän vedenlaadun indikaattori *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhosen sekä surviaissääskien yksilömäärät olivat kääntyneet laskuun.

Kärjäkoskella HI c-indeksi oli kääntynyt laskuun, eikä indeksin arvo enää indikoi hyvää lohikalaravinnon paikkaa vuoden 2020 tavoin. Indeksien laskuun vaikuttaa se, että Kärjäkoskella tavattiin vuonna 2020 havaitusta neljästä hyvän ja karun vedenlaadun indikaattorilajista vuoden 2023 näytteenotoissa enää *Sericostoma personatum*-vesiperhosta. Kärjäkoski oli Vantaanjoen pääuoman asemista ainoa, joilla yksilömäärät olivat laskeneet, joka johtuu vuonna 2020 runsaana esiintyneen *Baetis rhodani*-päiväkorennon vähenemisestä.

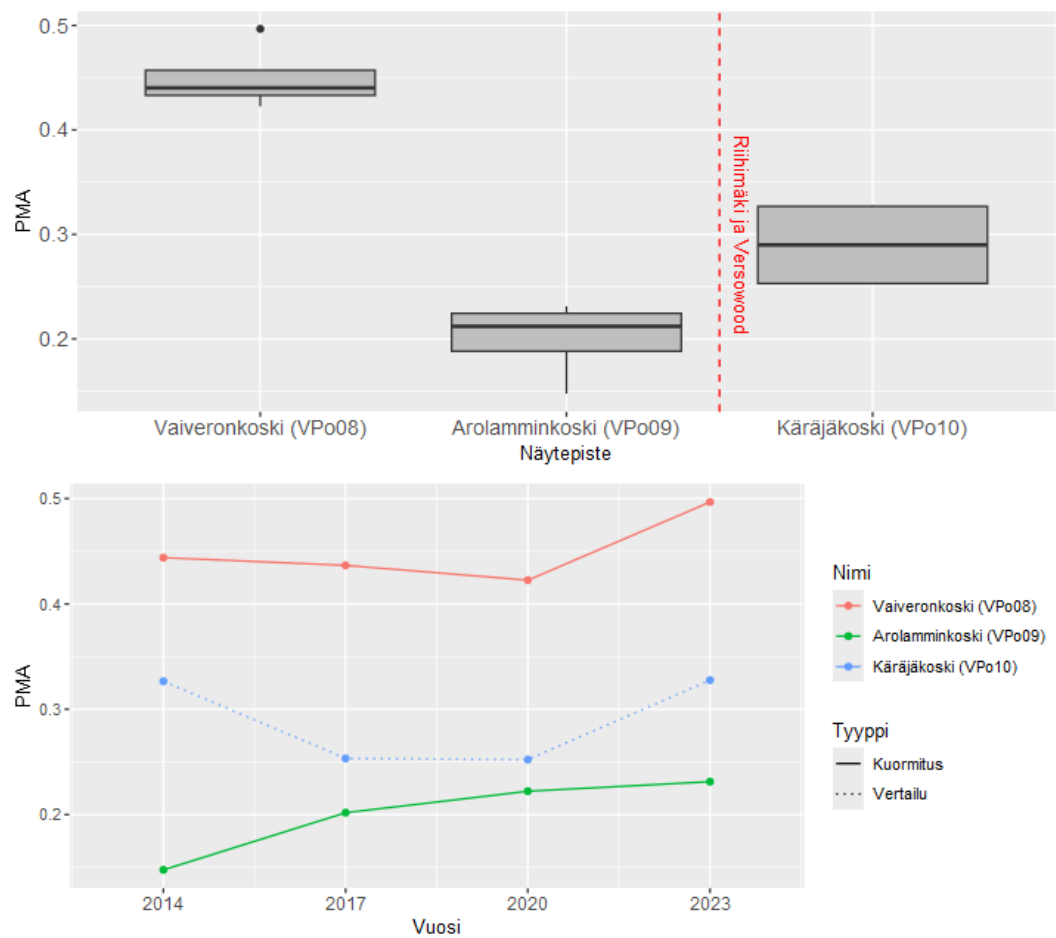
Vuosien 2006–2023 aineistossa HI c indeksit olivat keskimäärin hieman korkeammat Riihimäen puhdistamon yläpuolella sijaitsevalla Kärjäkoskella (VPo10) kuin sen alapuolisilla näyteasemilla (VPo9 ja VPo8), eron ollessa tilastollisesti merkitsevä (Kuva 20 ja Liite 11). Pääuoman yläosan näyteasemilla havaittiin HI c- indekseissä yhtenevä kasvutrendi.



Kuva 20. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäyteasemien Hi c- ja EPT-indeksit vuosilta 2006–2023. Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näyteasemiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

EPT-indeksin arvot olivat hieman nousseet vuosien 2020 ja 2023 välillä Vaiveronkoskella sekä Kärjäjäkoskella ja laskeneet Arolamminkoskella (Kuva 19). Arolamminkoskella laskua on jatkunut vuoden 2017 näytteenotosta lähtien. Vuosien 2006–2023 aineistossa ei havaittu keskimääräisissä EPT-indekseissä tilastollisesti merkitsevää eroa Kärjäjäkosken ja sen alapuolisten näyteasemien välillä. Kaikille näyteasemille yhtenäinen kasvutrendi kuitenkin havaittiin.

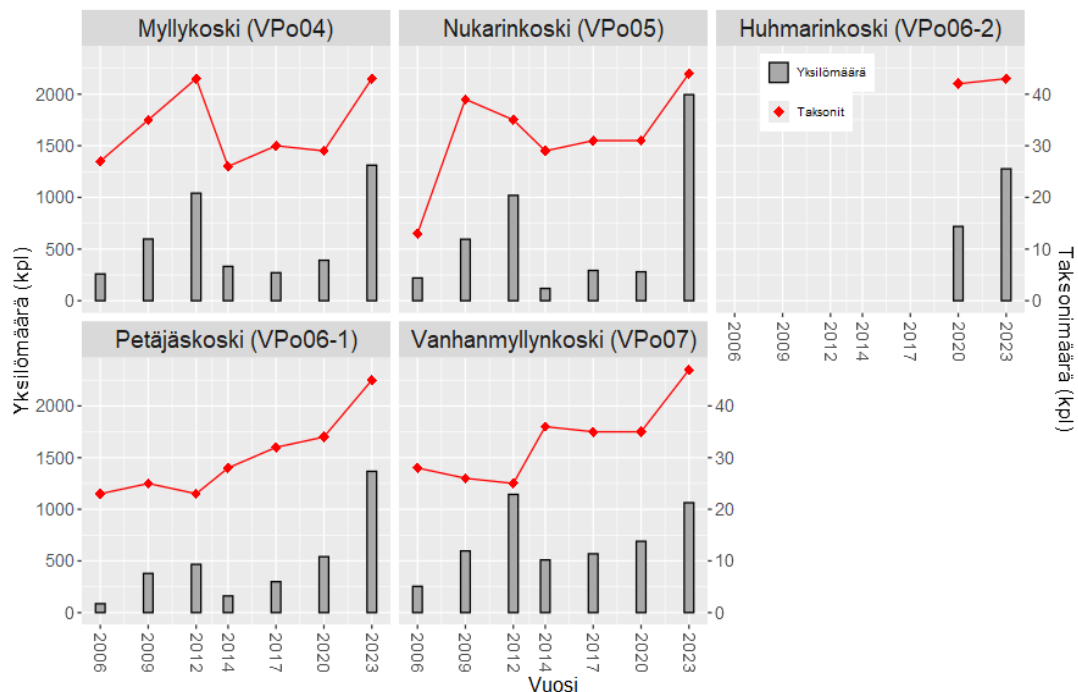
Kaikkien näyteasemien PMA-arvot kasvoivat vuodesta 2020 vuoteen 2023 (Kuva 21). Arolamminkoskella hidasta kasvua on jatkunut vuoden 2014 näytteenotosta lähtien. Vaiveronkosken PMA-indeksin arvo osoittaa aseman pohjaeläinyhteisön olevan lähellä luonnontilaista yltäen 'erinomaiseen' luokkaan. Arolamminkoskella indeksin arvo on 'tyydyttävässä' luokassa ja Kärjäjäkoskella luokka on 'hyvä'. PMA indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa vuosien 2014–2023 aineistossa Kärjäjäkosken ja sitä alempien näyteasemien välillä (Liite 11). Jos tarkastellaan pelkästään Arolamminkosken indeksiarvoja, voidaan kuitenkin todeta eron Kärjäjäkosken indeksiarvoihin olevan selkeä (Kuva 20). Myöskään tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei PMA-indekseissä havaittu.



Kuva 21. Vantaanjoen yläosan koskinäyteasemien PMA-indeksit vuosina 2014–2023.

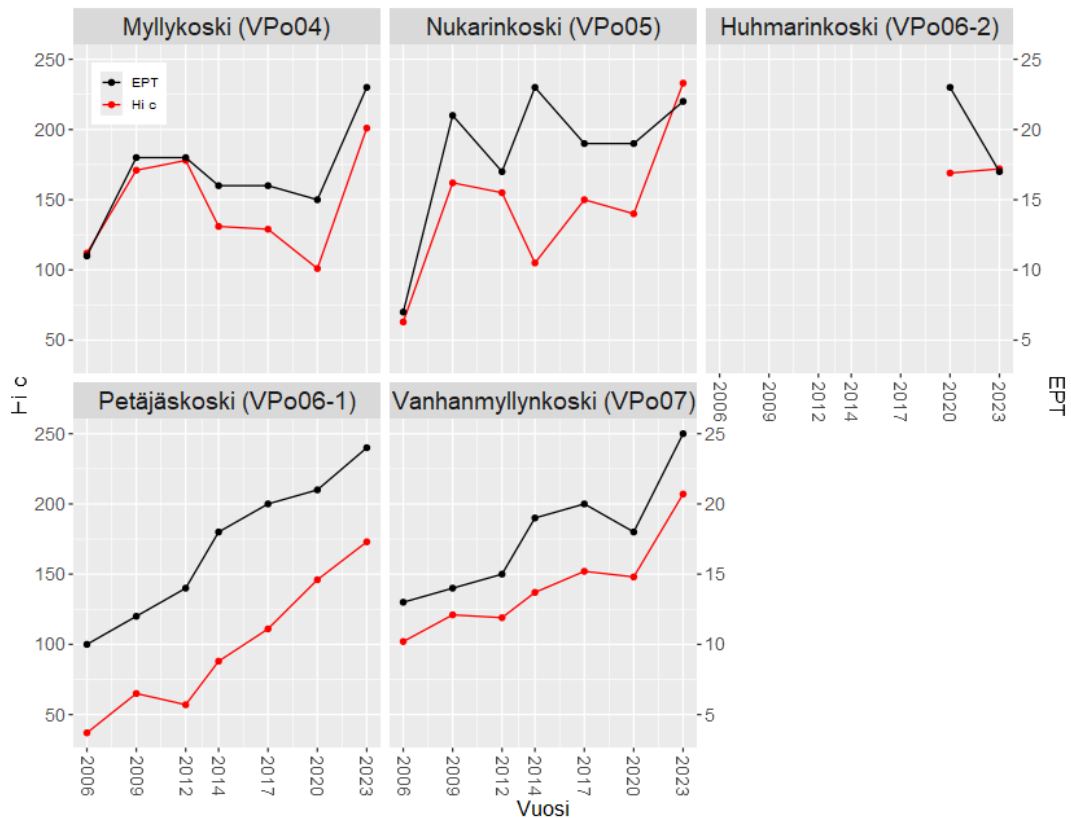
8.2.1.2 Pääuoman keskiosa

Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäyteasemilla (VPo4-7) sekä yksilömäärät että eri taksonien määrät näytteissä olivat kasvaneet huomattavasti kaikilla asemilla vuodesta 2020 (Kuva 22). Myös HI c ja EPT indeksit ovat nousseet selvästi kaikilla näyteasemilla, lukuun ottamatta Huhmarinkoskea (VPo6-2), jolla EPT indeksi laski vuodesta 2020 ja HI c pysyi samalla tasolla (Kuva 23). Keskiosan kahdella ylimmällä koskella: Petäjäskoskella (VPo6-1) ja Vanhanmyllynkoskella (VPo7), sekä EPT- että HI c-indeksit ovat olleet selvässä kasvussa tarkkailuvuosien 2006 ja 2020 välisenä aikana. Myös PMA-indeksin arvot olivat luonnontilaisen kaltaisessa tilassa kaikilla näyteasemilla, lukuun ottamatta Petäjäskoskea (VPo6-1), jolla indeksin arvo oli luokassa ”hyvä” (Kuva 24). HI c-indeksi indikoi jokaisella asemalla erinomaista paikkaa lohikalojen ravintokohteiden kannalta.



Kuva 22. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäyteasemien pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2023. Yksilömäärät ovat vertailtavuuden vuoksi vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

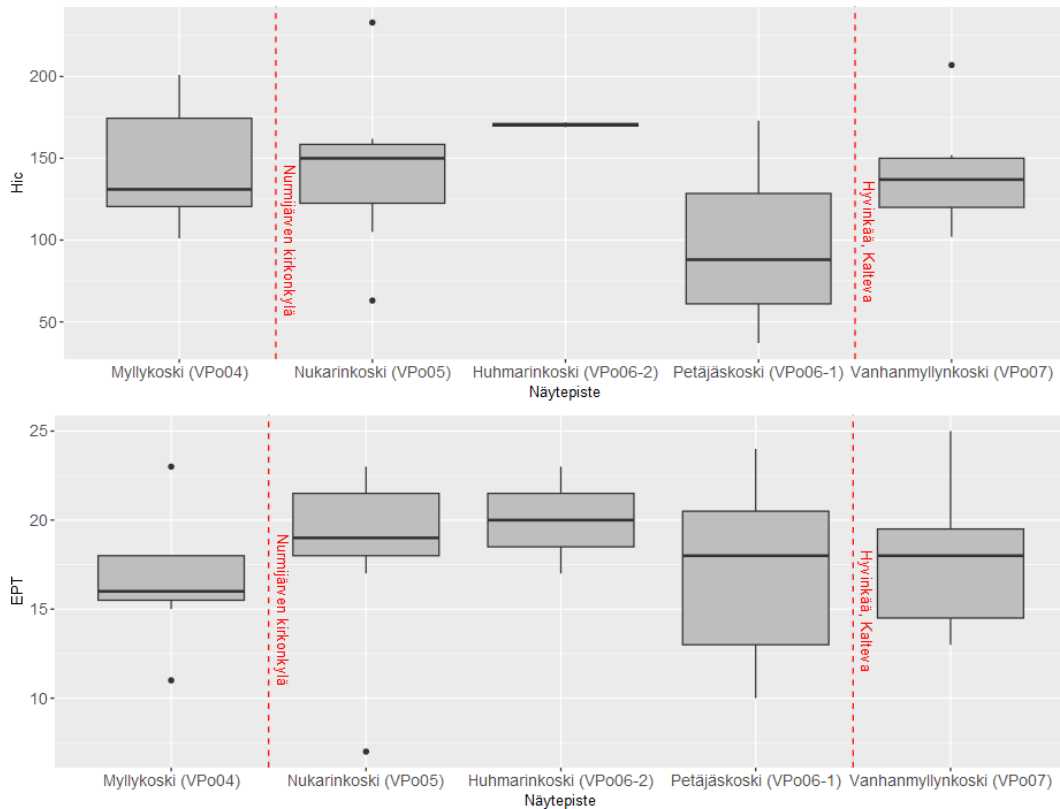
Vanhanmyllynkosken (VPo7) yksilömäärissä oli tapahtunut maltillista kasvua, mutta bioindekseissä oli tapahtunut huomattavaa nousua vuoteen 2020 verrattuna. Ainoa indeksi, jossa ei ollut tapahtunut vuosien 2014–2023 välisenä aikana muutosta oli PMA-indeksi, jonka arvot ovat pysyneet hyvin tasaisesti luokassa 'erinomainen'. HI c-indeksin arvo asemalla ylitti vuonna 2023 ensimmäistä kertaa 170 rajan, indikoiden erinomaista lohikalojen ravintokohdetilannetta. Aseman lajistossa kovakuoriaiset olivat runsastuneet merkittävästi, joiden lisäksi myös *Leptophlebia*-päivänkorennon sekä purokatkan (*Gammarus pulex*) yksilömäärät olivat kasvaneet vuodesta 2020. Sen sijaan *Hydropsyche pellucidula*-vesiperhosen yksilömäärä oli vähentynyt 2023 näytteenottoissa verrattuna vuoteen 2020.



Kuva 23. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäyteasemien EPT ja HI c-indeksit vuosina 2006–2023. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

Petäjäskosken PMA-arvo on hieman laskenut vuodesta 2023 mutta arvot ovat pysyneet vuosien 2014–2023 näytteenottokertojen välillä melko tasaisina. Keskiarvoltaan Petäjäskosken PMA-arvot ovat pääuoman keskiosan matalimmat ja se on myös keskiosan ainoa asema, jolla arvo ei yllä luokkaan 'erinomainen'. Kuitenkin aseman yksilömäärät ovat yli kaksinkertaistuneet vuodesta 2020, minkä lisäksi taksonien määrä, HI c- ja EPT-indeksit ovat jatkaneet vuodesta 2006 alkanutta nousuaan. Taksonista olivat runsastuneet harvasukasmadot, *Pisidium*-hernesimpukat ja *Sphaerium corneum*-pallosimpukka, surviaissääsket sekä kovakuoriaiset. Hyvän vedenlaadun indikaattorilajeista *Heptagenia sulphurea*-päivänkorento oli vähentynyt, mutta *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen sen sijaan lisääntynyt.

Vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetulla Huhmarinkoskella (VPo6-2) ei bioindekseissä tapahtunut yhtä suurta kasvua kuin muilla pääuoman keskiosan asemilla. Havaittujen taksonien määrä sekä HI c-indeksi pysyivät lähes samana kuin vuonna 2020, ja asema oli keskiosan asemista ainoa, jolla EPT laski. Vuoden 2023 näytteenotoissa asemalla havaittiin 6 kotilolajia, kun taas vuonna 2020 kotiloita ei havaittu lainkaan. Taksonista harvasukasmadot, *Lepidostoma hirtum*-vesiperhonen, mäkärät sekä kovakuoriaiset olivat runsastuneet. Hyvän vedenlaadun indikaattorilajeista *Ephemerella mucronata* ja *Heptagenia sulphurea*-päivänkorennot olivat lisääntyneet, kun taas *Cheumatopsyche lepida*-vesiperhonen oli vähentynyt.



Kuva 24. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäyteasemien HI c- ja EPT-indeksit vuosilta 2014–2023. Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näyteasemiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

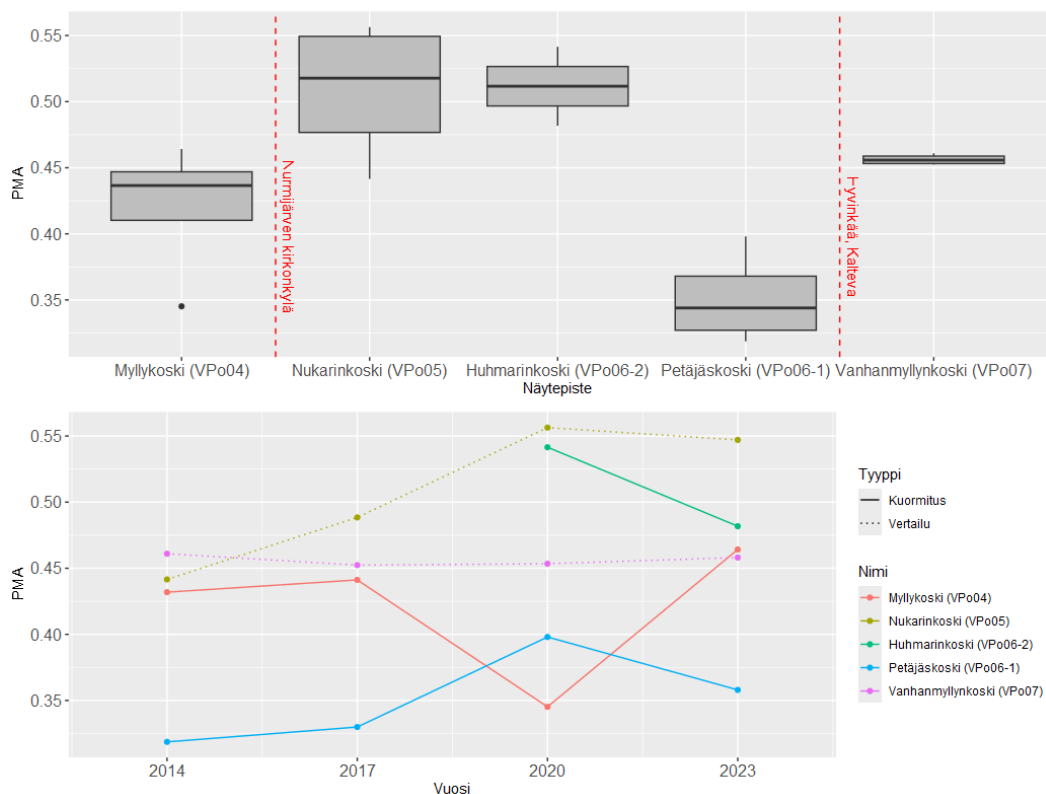
Nukarinkoskella muutokset pohjaeläimistössä olivat huomattavia: näyteaseman yksilömäärät olivat vuonna 2020 selvityksen toiseksi matalimmat, kun taas vuoden 2023 näytteenotoissa yksilömäärä oli seitsemänkertaistunut ja oli selvityksen korkein. Myös HI c-indeksin arvo oli Nukarinkoskella selvityksen korkein. Indeksistä PMA oli ainoa, joka pysyi vuoden 2020 kanssa samalla tasolla. Indeksien arvot olivat pääuoman korkeimmat sekä vuonna 2020 että 2023, joka kuvastaa pohjaeläimistöltään lähellä luonnontilaista olevaa koskea. Taksoneista päivänkorennot olivat runsastuneet voimakkaasti, mukaan lukien hyvän vedenlaadun indikaattorilajit *Ephemerella mucronata* sekä *Heptagenia sulphurea*. Myös koskikorennoista varsinkin hyvän vedenlaadun indikaattorilaji *Taeniopteryx nebulosa* oli lisääntynyt vuodesta 2020, ja vesiperhosista etenkin myös hyvää vedenlaatua indikoiva *Hydropsyche siltalai* oli runsastunut voimakkaasti. Näiden lisäksi myös kovakuoriaisten yksilömäärät olivat kasvaneet.

Nurmijärven kirkonkylän kuormituspisteen alapuolella sijaitsevalla Myllykosken (VPo4) asemalla yksilömäärät olivat kasvaneet huomattavasti vuodesta 2020 vuoteen 2023. Vuonna 2023 HI c- ja EPT-indeksit olivat korkeammat kuin vuonna 2012, jonka jälkeisillä näytteenottoeroilla kaikki bioindeksit olivat olleet verrattain alhaisia. Koskelle oli vuoden 2023 näytteenotoissa ilmestynyt suhteellisen runsaana ankyluskotilo (*Ancylus fluviatilis*), jonka lisäksi havaittiin myös edellisestä näytteenottokerrasta poiketen melko runsaina *Caenis luctuosa*-päivänkorento, koskikorennot sekä juotikkaat. Taksoneista vesiperhoset olivat lisääntyneet huomattavasti, joiden lisäksi myös surviaissääskissä, polttiaisissa sekä kovakuoriaisissa havaittiin runsastumista. Myllykosken näytteissä esiintyi myös silmälläpidettävää virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*).

Vantaanjoen pääuoman keskiosassa *Baetis*-suvun päivänkorennot olivat runsastuneet kaikilla asemilla. Tämän lisäksi herkkää *Agapetus ochripes*-lajia havaittiin ainoastaan kuormituspisteiden yläpuolella olevilla asemilla.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon vertailunäyteasemalla, Vanhanmyllynkoskella (VPo7) HI c- indekset olivat vuosien 2014–2023 näytteenottokerroilla tilastollisesti merkitsevällä tasolla korkeampia, kuin sen alapuolisilla pisteillä (VPo06-1 ja VPo06-2) (Liite 11). Aikasarjaa tarkasteltaessa voidaan kuitenkin huomata, että ero muodostui lähes yksinomaan Petäjäskosken (VPo6-1) matalista indeksiarvoista. HI c -indekseissä havaittiin vertailualalla tilastollisesti merkitsevää kasvua vuosien 2014–2023 aikana. Kasvua havaittiin myös kuormittajan alapuolisilla koealoilla ja se erosi hieman jyrkemmällä kertoimellaan vertailuaseman kasvusta. EPT-indekseissä havaittiin vertailuaseman ja sen alapuolisten asemien kanssa yhtenäinen kasvutrendi, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa keskimääräisissä indekseissä ei havaittu. PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja eikä kasvutrendejä.

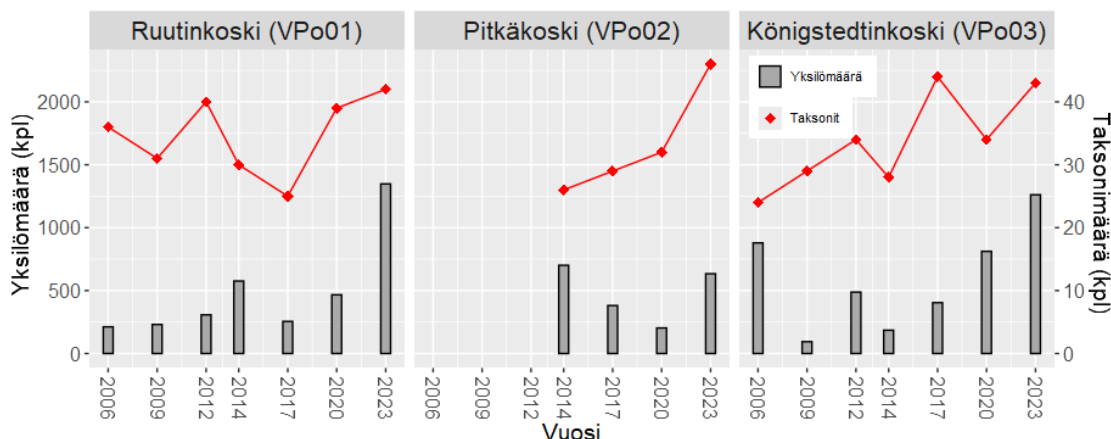
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vertailuaseman, Nukarinkosken (Vpo05) ja puhdistamon alapuolisen Myllykosken (VPo4) aseman välillä ei havaittu vuosien 2006–2023 näytteenottokertojen aineistossa tilastollisesti merkitseviä eroja HI c- tai EPT-indekseissä. HI c-indeksien vaihtelu on ollut lähes identtistä näytteenottokertojen välillä molemmilla asemilla. Molemmissa indekseissä havaittiin kuitenkin tilastollisesti merkitsevä, kasvava trendi. PMA-indeksit olivat vuosien 2014–2023 näytteenotoissa tilastollisesti merkitsevällä tasolla korkeammat Nukarinkosken asemalla, mutta niissä ei havaittu muutostrendejä.



Kuva 25. Vantaanjoen keskiosan koskinäyteasemien PMA-indeksit vuosina 2014–2023.

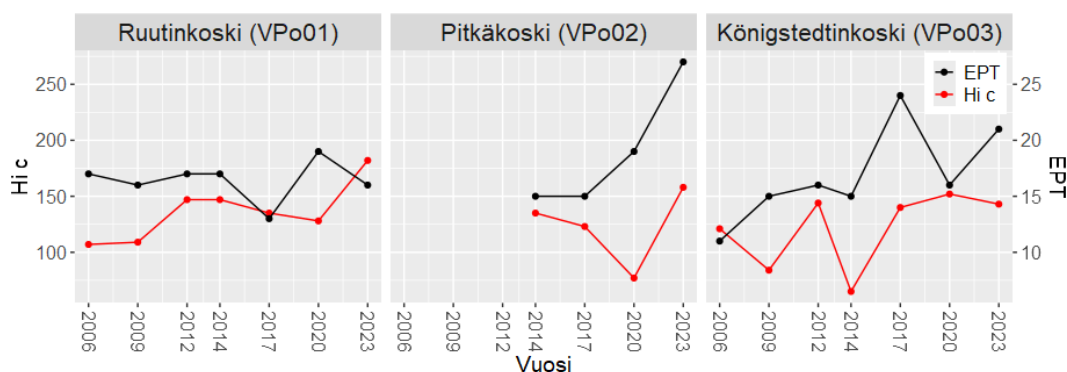
8.2.1.3 Pääuoman alaosa

Vantaanjoen alaosan koskien (VPo1-3) pohjaeläinnäytteiden yksilö- ja taksonimäärät olivat kasvaneet vuodesta 2020 vuoteen 2023 (Kuva 26). Asemien PMA-arvot olivat 'erinomaisessa' tilassa, ja HI c-indeksi indikoi Ruutinkoskella erinomaista paikkaa lohikalojen ravintokohteiden suhteen ja hyvää paikkaa Pitkäkoskella sekä Königstedtinkoskella.



Kuva 26. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäyteasemien pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2023. Yksilömäärät ovat vertailtavuuden vuoksi vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta. Pitkäkoski (VPo2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2014.

Königstedtinkoskella (VPo3) yksilömäärät ovat olleet tasaisessa nousussa vuodesta 2014 lähtien. HI c-indeksi on pysynyt tasaisena 2017–2023 välillä (Kuva 27). Taksonien määrä on yksilömäärien kasvusta huolimatta vaihdellut näytteenottovuosien välillä samassa suhteessa EPT-lajien kanssa. Vuonna 2023 lisääntyneitä taksonia olivat vesipunkit, hyvän vedenlaadun indikaattorilaji *Cheumatopsyche lepida*-vesiperhonen, sekä kovakuoriaiset, joista varsinkin *Oulimnius tuberculatus* sekä hyvän vedenlaadun indikaattori *Limnius volckmarin* yksilömäärät olivat kasvaneet. Näyteasemalla tavattiin myös vesiludetta *Aphelocheirus aestivalis*.



Kuva 27. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäyteasemien pohjaeläinten EPT ja HI c-indeksit vuosina 2006–2023. Pitkäkoski (VPo2) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.

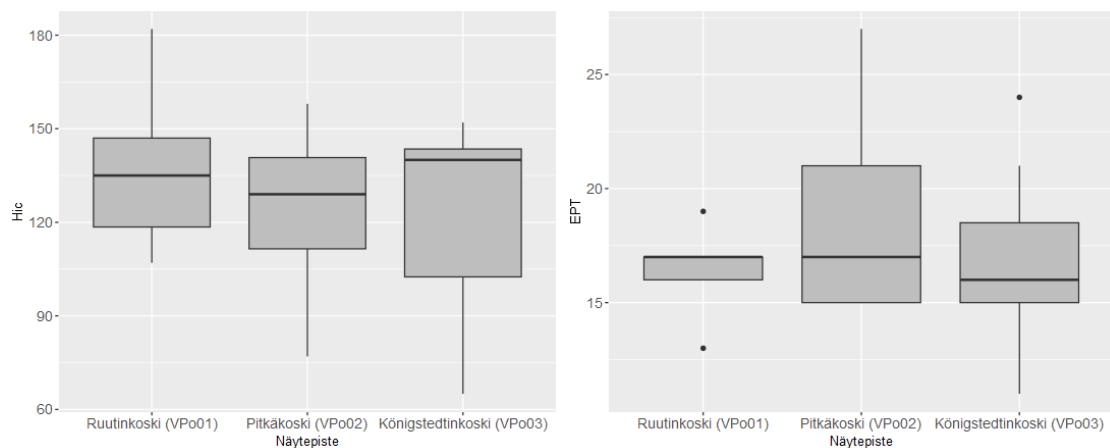
Pitkäkoskella (VPo2) yksilömäärä oli pääuoman matalin, mutta se oli kuitenkin kolminkertaistunut vuoden 2020 näytteenotosta. Taksonimäärä, sekä HI c - ja EPT-indeksit olivat kasvaneet Pitkäkosken näyteasemalla huomattavasti ja EPT oli näytteenottovuonna 2023 alaosan näyteasemista korkein. Yksilömäärä oli lähes samalla tasolla kuin vuonna 2014, jolloin asema otettiin mukaan tarkkailuun.

Asemalla olivat lisääntyneet *Caenis luctuosa*-päivänkorento sekä *Oulimnius tuberculatus*-kovakuoriainen. Vuonna 2020 kadonneet virtalude ja vesisiira eivät olleet palanneet aseman lajistoon vuoden 2023 näytteenotoissa, mutta pallosimpukkaa sekä *Cheumatopsyche lepida*-vesiperhosta havaittiin jälleen muutamia yksilöitä.

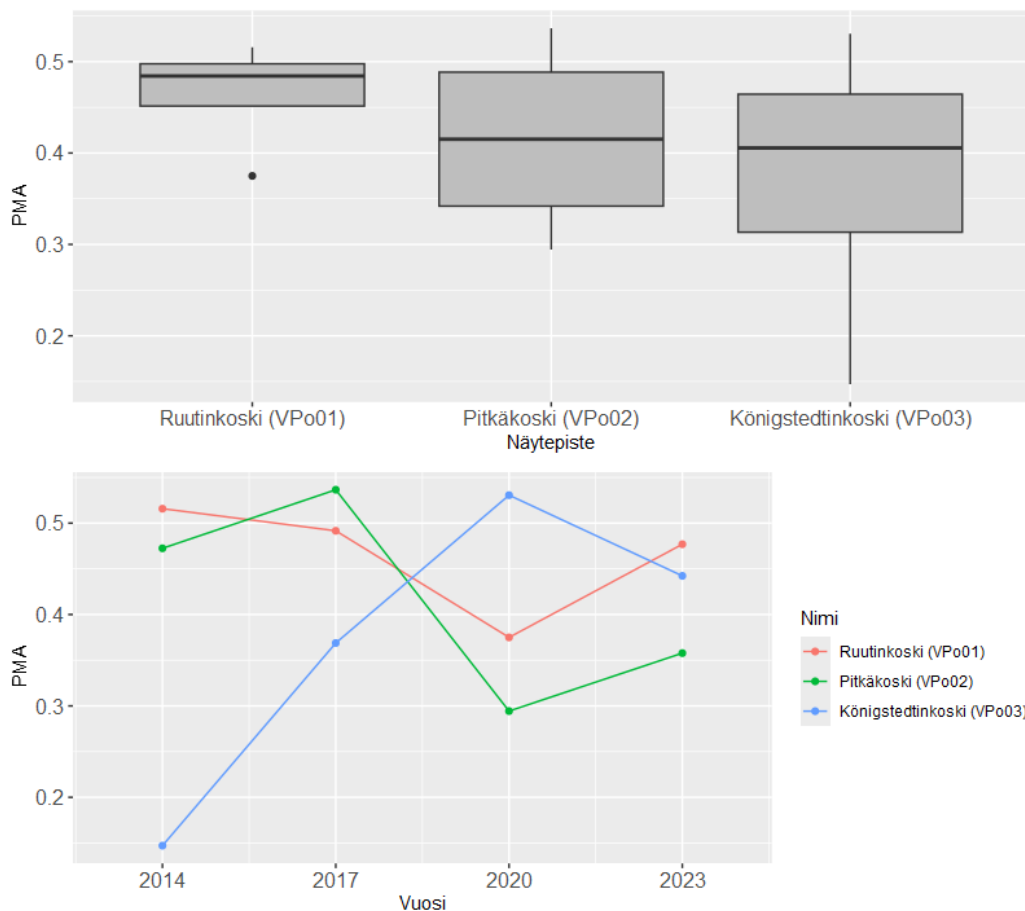
Ruutinkoskella (VPo1) HI c-indeksi oli kohentunut vuodesta 2020 ja indeksin heikentyminen vuosien 2014–2020 välillä vaikuttaisi pysähtyneen vuonna 2023. Ruutinkoskella sekä yksilömäärä, taksonimäärä että HI c-indeksin arvot olivat vuoden 2023 näytteenotossa mittaushistorian korkeimmat. Yksilömäärät olivat yli kaksinkertaistuneet vuodesta 2020, ja runsastuneita taksoneita olivat mm. harvasukasmadot, surviaissääsket ja polttiaiset. Päivänkorenoista olivat yksilömääräänsä kasvattaneet *Caenis luctuosa* ja *Baetis rhodani*. Hyvää vedenlaatua indikoivista vesiperhoslajeista olivat yleistyneet *Hydropsyche siltalai*, *Cheumatopsyche lepida* ja *Lepidostoma hirtum*. Myös useat kovakuoriaislajit, mukaan lukien hyvän vedenlaadun indikaattorilajit *Elmis aenea* ja *Limnius volckmar* olivat yleistyneet. Asemalla tavattiin myös silmälläpidettävää virtaludetta *Aphelocheirus aestivalis*.

Kaikilla pääuoman alaosan asemilla olivat lisääntyneet polttiaiset sekä *Ithytrichia lamellaris*-vesiperhonen. Merkittävästi vähentyneitä taksoneita ei havaittu näyteasemien joukossa.

Vantaanjoen alaosalla havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi kaikkien asemien HI c ja EPT-indeksien yhdistetyssä aineistossa vuosien 2006–2023 välillä (Liite 11, Kuvat 27 ja 28). PMA-indekseissä ei vastaavaa havaittu (Kuva 29).



Kuva 28. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäyteasemien HI c- ja EPT-indeksit vuosilta 2006–2023 Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

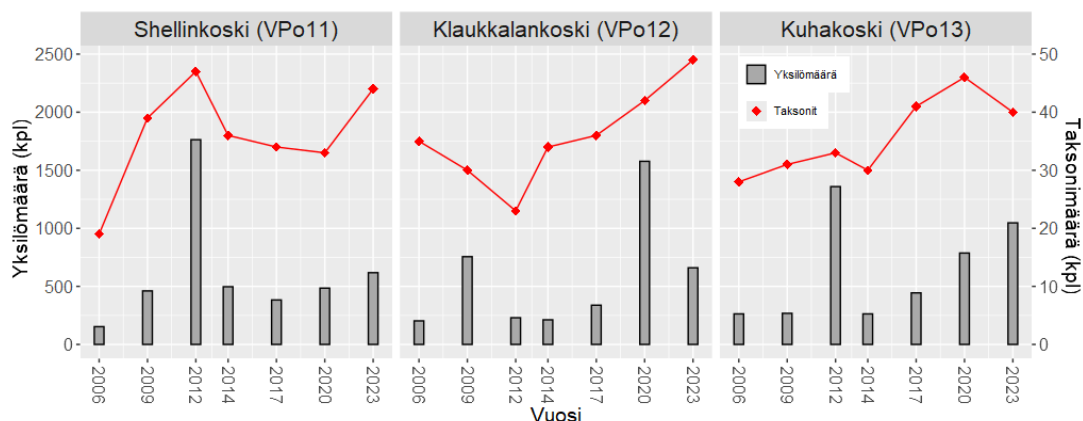


Kuva 29. Vantaanjoen alaosan PMA-indeksit vuosina 2014–2023.

8.2.1.4 Luhtajoki

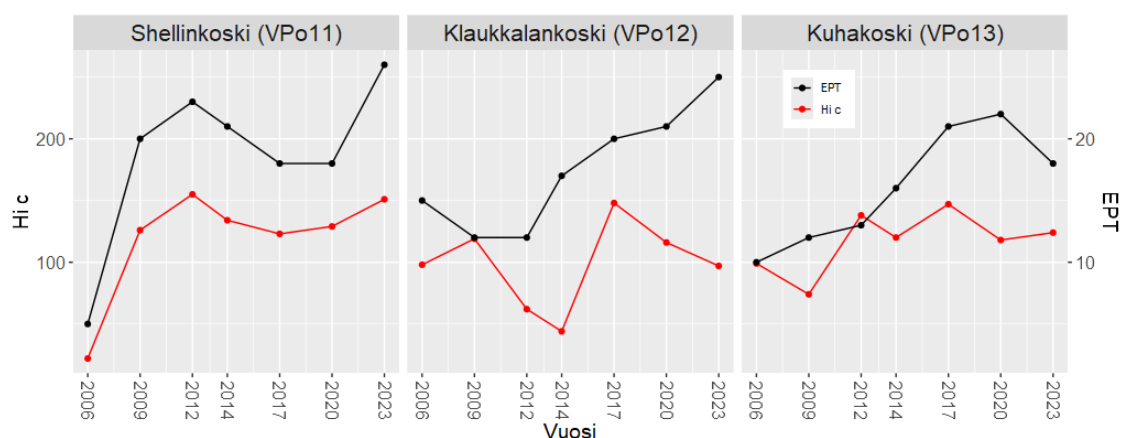
Klaukkalan jätevedenpuhdistamon alapuolella sijaitsevalla ns. "Shellinkoskella" (VPo11) yksilömäärät ovat pysyneet melko vakaina, vaikkakin lievää kasvua on havaittavissa vuosina 2017–2023 (Kuva 30). Taksonimäärät olivat sen sijaan kasvaneet vuodesta 2020 lähelle mäkärin massaesiintymävuoden 2012 tasoa. Aseman PMA-indeksin arvo on pysynyt "erinomaisessa" luokassa vuosina 2017–2023, ja HI c-indeksi on indikoinut lohivarojen ravintovarojen kannalta hyvää paikkaa vuodesta 2009 alkaen (Kuva 31). Asemalla havaittiin myös taimenten poikasille tärkeää purokatkaa, mitä ei vuonna 2020 tavattu. Vuonna 2023 tavattuja uusia lajeja olivat myös *Caenis horaria* ja *C. luctuosa*-päivänkorennot, hyvää vedenlaatua indikoiva *Taeniopteryx nebulosa*-koskikorento sekä *Lypea phaeopa* -vesiperhonen. Runsastuneita taksoneja olivat *Lepidostoma hirtum* -vesiperhonen, mäkärät, sekä *Elmis aenea*-kovakuoriainen. Vähentyneisiin taksoneihin kuuluivat mm. *Baetis*-päiväkorennot, joista varsinkin vuonna 2020 runsaan *Baetis rhodanin* yksilömäärät olivat pienentyneet. Muita vähentyneitä taksoneita olivat rehevää vedenlaatua indikoiva *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhonen ja hyvää vedenlaatua indikoiva *Limnius volckmari*-kovakuoriainen. Hyvää vedenlaatua

indekoivaa *Cheumatopsyche lepida* -vesiperhosta ei tavattu vuonna 2023 ollenkaan.



Kuva 30. Luhtajoen koskinäyteasemien pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2023. Yksilömäärät ovat vertailtavuuden vuoksi vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta.

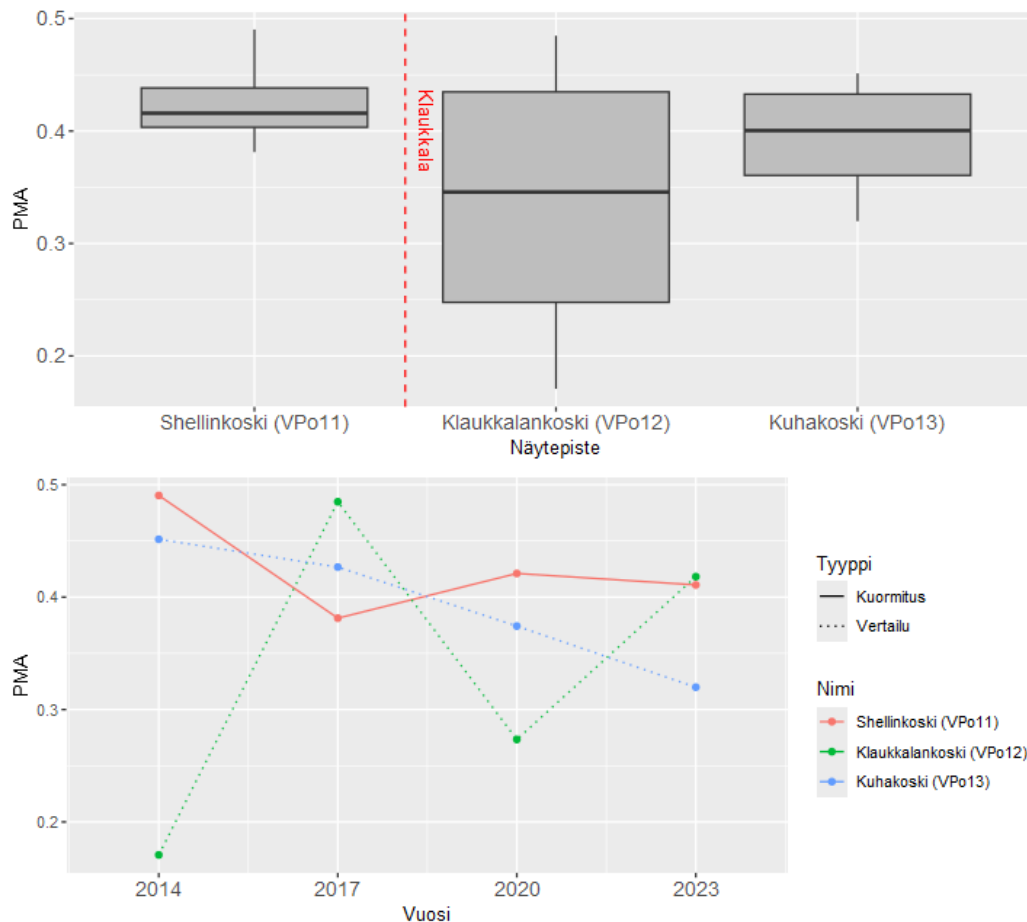
Klaukkalankoskella (VPo12) havaittiin vuonna 2020 mäkärien massaesiintymä, joka nosti tavattua yksilömäärää huomattavasti. Jos mäkärien massaesiintymän jättää huomioimatta asemalla on havaittavissa vuosien 2014–2023 välillä Kuhakosken kanssa yhteneväinen kasvutrendi. Aseman PMA-arvo on heilahdellut vuosien välillä, ja noussut jälleen "erinomaiseen" tilaan vuoden 2020 "tyydyttävästä" (Kuva 32). Aseman HI c-indeksin arvot eivät pääsääntöisesti ole indikoineet lohikaloille ravintokohteiden kannalta sopivaa ympäristöä, ja indeksin arvot ovat kääntyneet laskuun käytyään "hyvässä" tilassa vuonna 2017. Asemalla olivat vuodesta 2020 lisääntyneet harvasukasmadot, kun taas simpukoiden sekä *Baetis rhodani*-päivänkorennon yksilömäärät olivat vähentyneet. Herkkää *Agapetus ochripes*-vesiperhosta tavattiin myös vuoden 2023 näytteenotoissa. Vuonna 2020 asemalta kadonnut hyvän vedenlaadun indikaattorilaji *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen ei ollut palannut vuoden 2023 näytteenotoissa.



Kuva 31. Luhtajoen koskinäyteasemien pohjaeläinten EPT- ja HI c-indeksit vuosina 2006–2023.

Kuhakosken yksilömäärät ovat olleet tasaisessa nousussa vuodesta 2014 lähtien. Asemalla tavattujen taksonien määrä on ollut yleisesti noususuunnassa, vaikka vuonna 2023 taksonien määrä oli hieman vuosien 2017 ja 2020 näytteenottoja

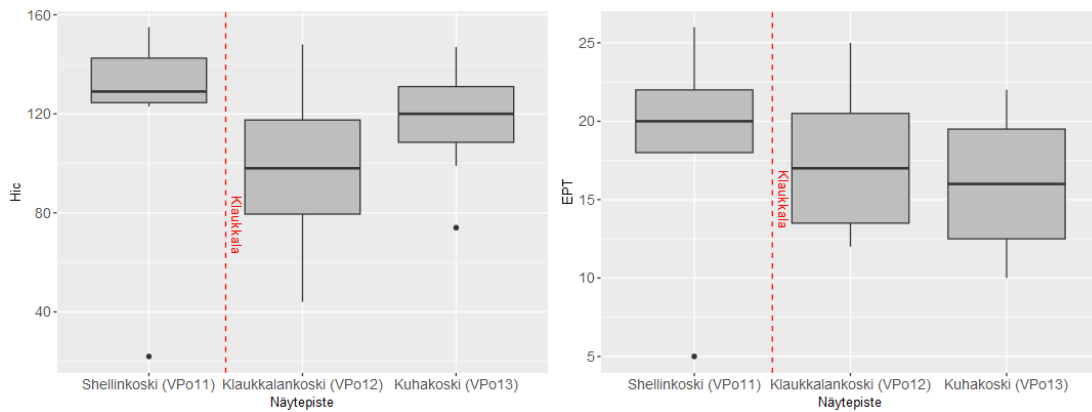
matalampi. PMA-indeksin arvot ovat olleet sen sijaan tasaisessa laskussa vuodesta 2014, ja indeksin arvo oli tippunut aikaisemmasta ”erinomaisesta” kategoriaan ”hyvä”. Aseman HI c-arvot ovat indikoineet lohikalojen ravintovarojen kannalta ”hyvää” tai lähes hyvää paikkaa vuodesta 2012 alkaen. Asemalla runsastuneita taksoneita olivat *Lepidostoma hirtum*-vesiperhonen, *Baetis niger*-päiväkorento sekä rehevän vedenlaadun indikaattoriksi luokitellut *Leptophlebia*-päivänkorennot. Pallosimpukat olivat sen sijaan hieman vähentyneet.



Kuva 32. Luhtajoen koskinäyteasemien PMA-indeksit vuosina 2014–2021

Kaikilla Luhtajoen asemilla olivat runsastuneet *Caenis*-suvun päivänkorennot sekä *Lepidostoma hirtum*-vesiperhonen. Kaikilla asemilla havaittiin myös sudenkorentojen toukkia, joita ei tavattu vuonna 2020. Vedenlaadun kannalta herkkää *Agapetus ochripes*-vesiperhosta on tavattu toistuvasti sekä Klaukkalankoskella että Kuhakoskella.

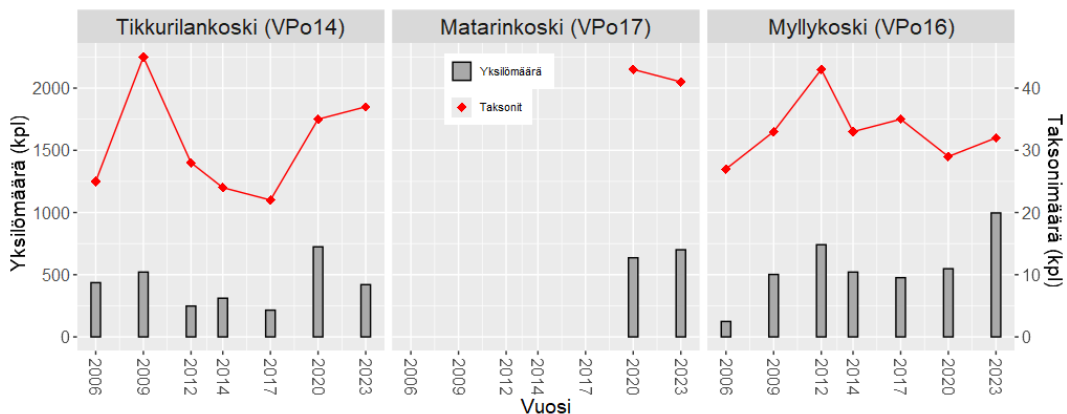
Vuosien 2009–2023 näytteenottokertojen aineistoja tarkasteltaessa havaittiin, että HI c-indeksit ovat olleet keskimäärin hieman matalampia Klaukkalan puhdistamon kahdella yläpuolisella asemalla (VPo12 ja 13) kuin sen alapuolisella Shellinkosken asemalla (VPo11), eron ollessa tilastollisesti merkitsevä (Liite 11 ja Kuva 33). EPT tai PMA-indekseissä ei havaittu vastaavaa eroa tai tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä (Kuva 32). EPT-indeksissä havaittiin kaikille asemille yhtenäinen, kasvava trendi yhdistetyssä aineistossa.



Kuva 33. Luhtajoen koskinäyteasemien Hi c- ja EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2023. Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näyteasemiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

Keravanjoki

Keravanjoen näyteasemien (VPo14, 17 ja 16) yksilömäärät olivat laskeneet vuodesta 2020 Tikkurilankoskella, pysyneet samalla tasolla Matarinkoskella ja miltei kaksinkertaistuneet Myllykoskella (Kuva 34). Taksonimäärät ovat pysyneet vuoden 2020 näytteenottoihin verrattuna kutakuinkin samalla tasolla, kuten on myös EPT-indeksi (Kuva 35). PMA-indeksin arvot ovat pysyneet kaikilla asemilla ”erinomaisella” tasolla (Kuva 36). HI c-indeksi oli Tikkurilankoskella laskenut tuntuvasti takaisin vuosien 2012–2014 tasolle, mutta muilla asemilla indeksin arvot olivat loivasti kasvaneet. Keravanjoen EPT-indeksissä havaittiinkin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, kun tarkasteltiin kaikkien asemien yhdistettyä aineistoa vuosilta 2006–2023 (Liite 11). Muissa indekseissä ei muutostrendejä havaittu.

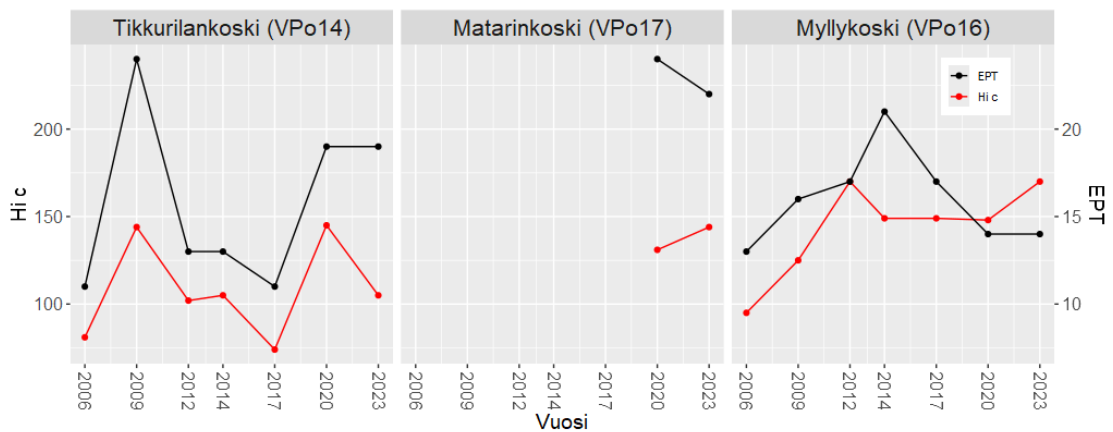


Kuva 34. Keravanjoen koskinäyteasemien pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2023. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020. Yksilömäärät ovat vertailtavuuden vuoksi vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta.

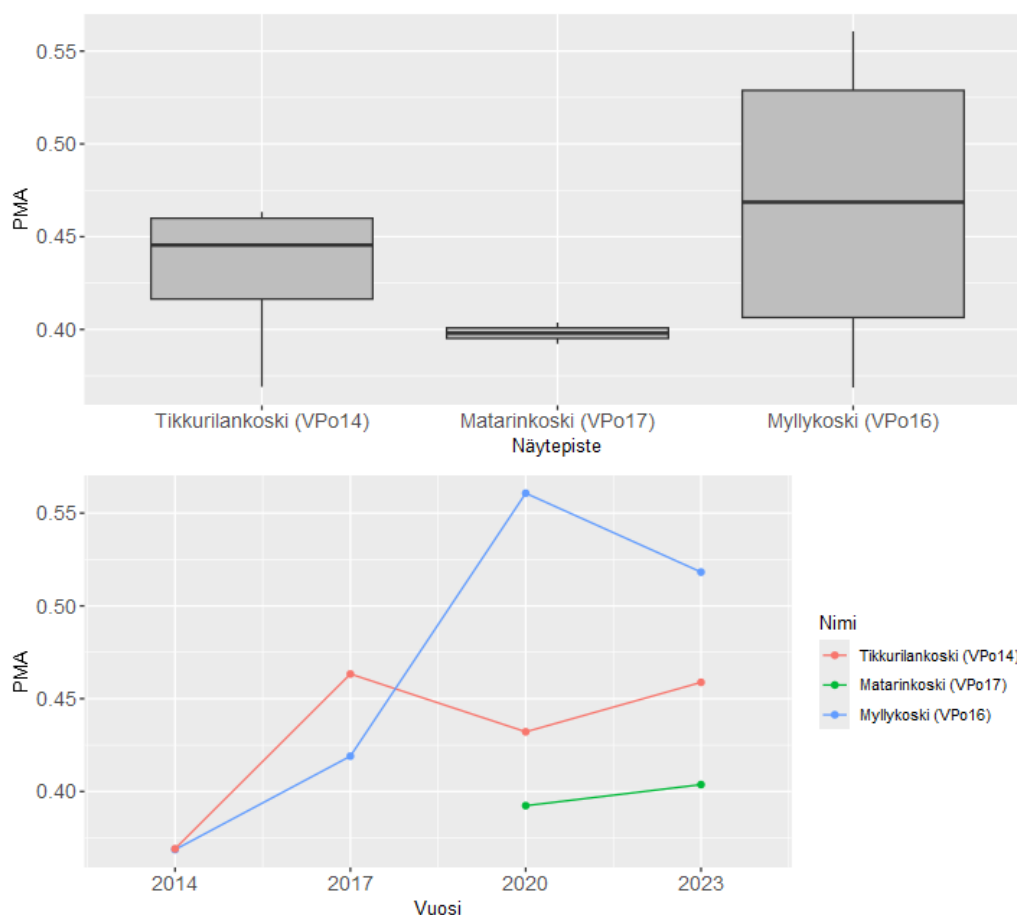
Tikkurilankoskella (VPo14) yksilömäärät olivat laskeneet vuonna 2023, mikä saattaa johtua osittain myös siitä, että näytepaikkaa siirrettiin vuonna 2020 alavirtaan padon purkamista seuranneiden kunnostustoimien aiheuttaman työmaan vuoksi. Vuonna 2023 näyteasema siirrettiin takaisin kunnostettuun koskeen. Asemalla tavattujen taksonien määrä on kuitenkin kasvanut yksilömäärien laskusta huolimatta, ja EPT-lajien määrä on pysynyt samana. Aseman PMA-arvo on noustuaan ”erinomaiseen” tilaan vuonna 2017 pysynyt

melko tasaisena, mutta HI c-arvo on vaihdellut vuosien varrella. Vuonna 2020 HI c indikoi aseman olevan mahdollisesti hyvä paikka lohikalojen ravintokohteiden kannalta, kun taas vuonna 2023 arvo oli palannut raja-arvon (120) alapuolelle. Myös taimenten poikasille tärkeän ravintokohteen, purokatkan, määrä oli vähentynyt vuonna 2023. Muita taantuneita lajeja olivat *Baetis*-suvun päivänkorennot sekä hyvän vedenlaadun indikaattorilaji *Heptagenia sulphurea*-päivänkorento. Lisääntyneitä lajeja olivat vesisiira *Asellus aquaticus*, *Caenis*-suvun päivänkorennot sekä surviaissääsket.

Vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetulla Matarinkoskella (VPo17) ei ole vuosien välillä havaittavissa suuria muutoksia, ja kaikki bioindeksit ovat pysyneet lähes samalla tasolla. PMA-indeksi on kumpanakin vuotena ollut ”erinomaisella” tasolla, ja HI c indikoi myös hyvää paikkaa lohikalojen ravintovarojen kannalta. Lajistosta *Caenis luctuosa* sekä kovakuoriaiset ovat lisääntyneet vuodesta 2020, kun taas *Pisidium*-hernesimpukoissa sekä mahdollisesti purokatkassa on havaittavissa taantumista.

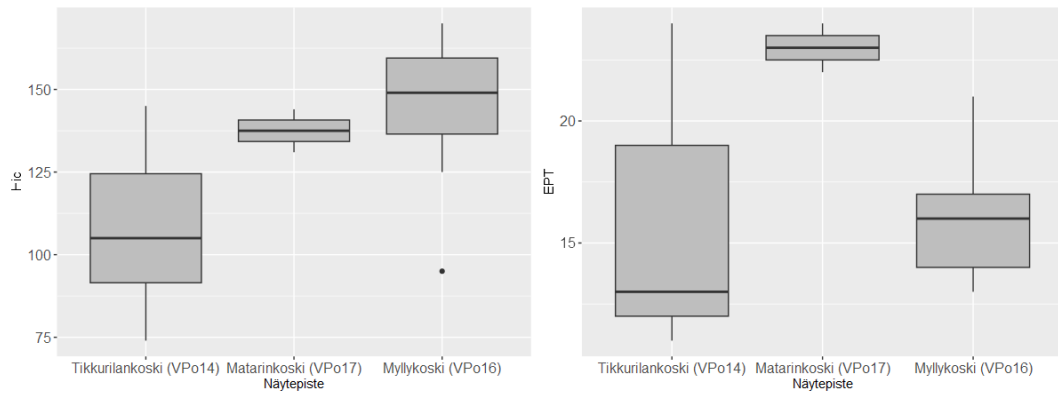


Kuva 35. Keravanjoen koskinäyteasemien pohjaeläinten EPT- ja HI c- indeksit vuosina 2006–2023. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 36. Keravanjoen koskinäyteasemien PMA-indeksit vuosina 2014–2017.

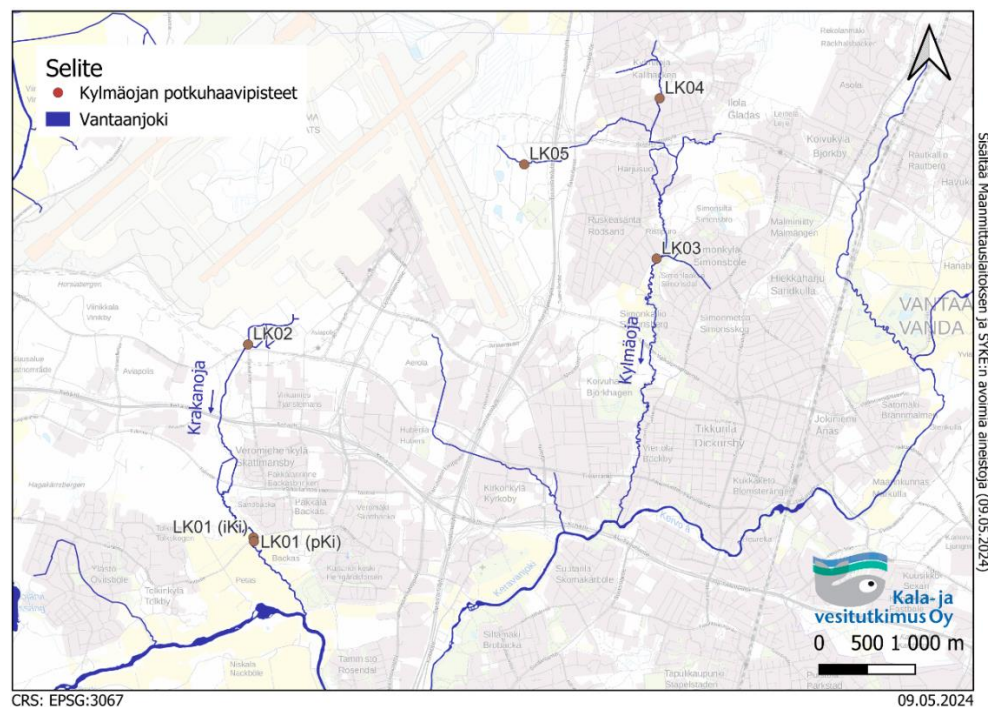
Keravanjoen ylin paikka Myllykoski oli Keravanjoen asemista ainoa, jolla yksilömäärät olivat kasvaneet tuntuvasti edelliseen näytteenottoon verrattuna. Tavatuissa taksonimäärissä oli lievää nousua, ja EPT-lajimäärät olivat 2017 alkaneen laskun jälkeen tasaantuneet, eikä indeksissä ollut juuri tapahtunut muutoksia vuoteen 2020 verrattuna. PMA-indeksin arvojen nousu oli myös tasaantunut, mutta HI c-indeksin arvo oli noussut vuoden 2012 tasolle ja indikoi jälleen lohikalojen ravintokohteiden kannalta erinomaista paikkaa. Purokatkaa asemalla ei kuitenkaan tavattu. Asemalla olivat lisääntyneet harvasukasmadot, *Baetis*-suvun päivänkorennot, sekä hyvän vedenlaadun indikaattoreista *Heptagenia sulphurea*-päivänkorento sekä *Cheumatopsyche lepida*-vesiperhonen. Kovakuoriaisista olivat runsastuneet *Elmis aenea* ja *Limnius volckmari*. Myös herkkä *Agapetus ochripes*-vesiperhonen oli kasvattanut yksilömääriään. Vähentyneitä lajeja sen sijaan olivat hyvän vedenlaadun indikaattori *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen, minkä lisäksi herkkää *Sericostoma personatum*-vesiperhosta ei enää tavattu asemalta.



Kuva 37. Keravanjoen koskinäyteasemien Hi c- ja EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2023. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalta.

8.2.1.5 Kylmäoja ja Krakanoja

Kylmä- ja Krakanojalla seurataan lentokentältä tulevaa kuormitusta viidellä potkuhaaviasemalla (Kuva 38). Voimakkaimman kuormituksen oletetaan kohdistuvan ojien latva-alueiden näyteasemille LK02 ja LK05. Vertailuasemana on näytteenottopiste Kylmäojan ylemmästä haarasta (LK04). Lentokentän kohteissa esiintyi asemasta riippuen 13–28 eri taksonia (Taulukko 19). Bioindeksiarvot näyteasemilla olivat alhaisia ja lajimäärät pieniä. Tämä johtuu pitkälti siitä, että kyseessä ovat pääuoman näyteasemiin verrattuna selkeästi pienemmät puro- ja ojamaiset habitaatit. Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA) verrattuna luonnontilaiseen vertailupohjaeläinyhteisöön oli kaikilla näyteasemilla matala. Tämä kuitenkin kuvastaa osin myös jokityyppiluokituksen (pienet savimaiden joet) ja sen vertailuaineiston huonoa soveltuvuutta tutkittuihin kohteisiin.

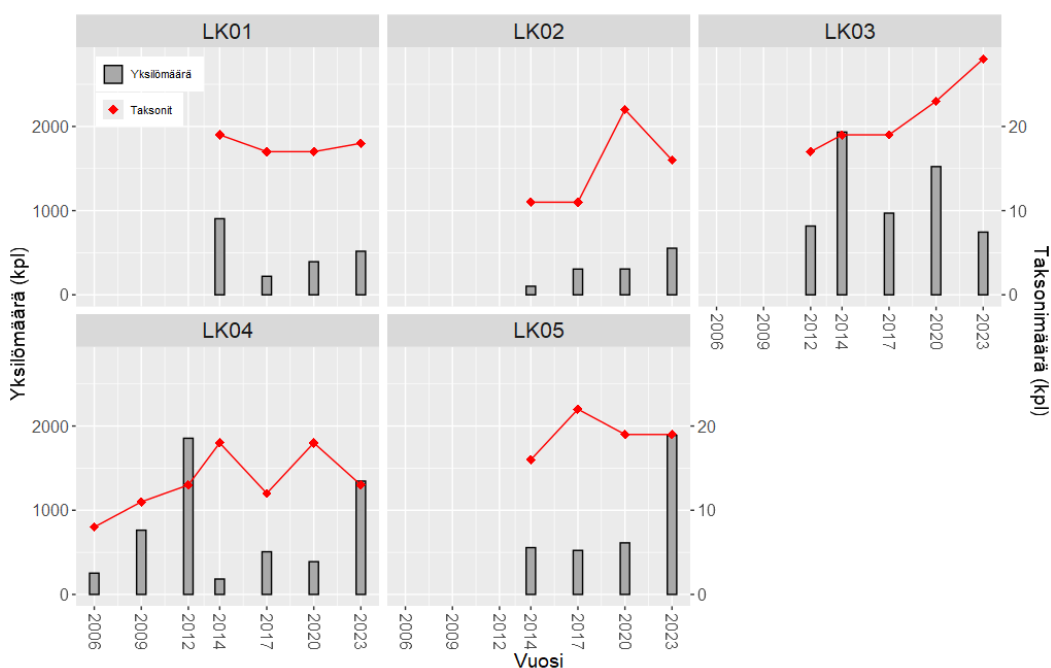


Kuva 38. Lentokentän tarkkailun pohjaeläinnäyteasemien sijainti vuonna 2023.

Taulukko 19. Lentokentän koskipaikkojen näyteasemakohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuodelta 2023.

ID	Koski	Kokonaisyksilö- määrä / 4 x 30 sek.	Kokonaistak- sonimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
LK01	Krakanoja, alempi	690	18	7	44	0,11
LK02	Krakanoja, ylempi	738	16	4	7	0,05
LK03	Kylmäoja, alempi	993	28	10	62	0,16
LK04	Kylmäoja, vertailualue	1795	13	4	19	0,12
LK05	Kylmäoja, lentokenttähaara	2519	19	11	36	0,06

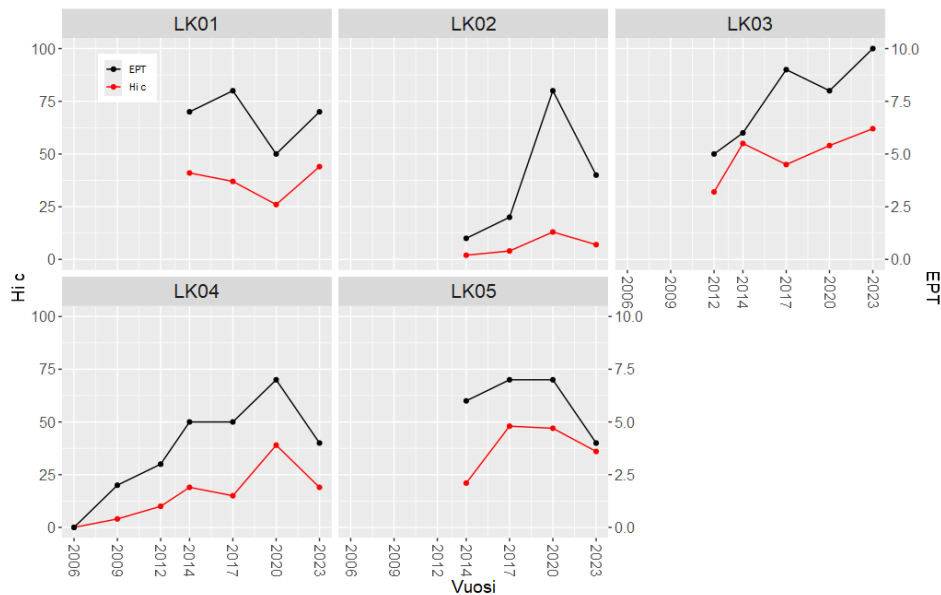
Krakanojan asemilla (LK01 ja LK02, aik. ”Veromiehenkylänpuro”) yksilömäärissä oli tapahtunut pientä kasvua (Kuva 39). Myös taksonimäärä kasvoi alemmalla asemalla LK01 hieman, mutta laski selvästi ylemmällä asemalla LK02. Taksonimäärien muutokset heijastuivat myös HI c- ja EPT-indekseihin, jotka molemmat kasvoivat selvästi alemmalla asemalla LK01, mutta laskivat ylemmällä asemalla LK02. Myös PMA-indeksi kasvoi vähäisissä määrin asemalla LK01, mutta laski asemalla LK02.



Kuva 39. Lentokentän tarkkailun näyteasemien yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2023

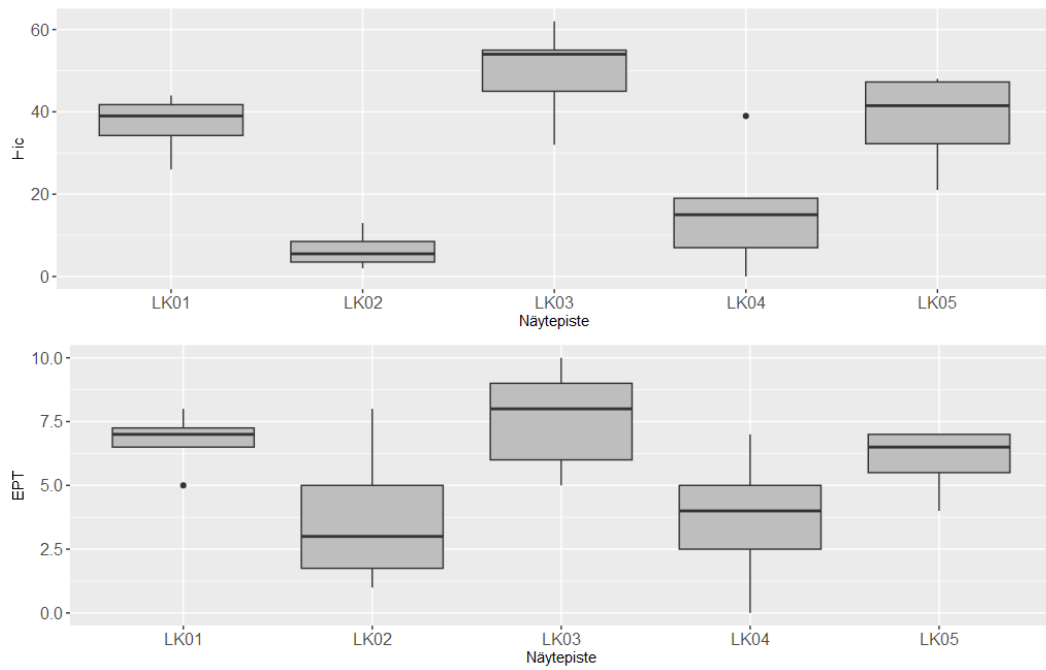
Kylmäojan vertailuasemalla LK04 yksilömäärät kasvoivat selvästi vuosien 2020 ja 2023 näytteenotokertojen välillä. Taksonimäärä sen sijaan laski vuoden 2017 tasolle. Myös asemalla LK05, johon oletetaan kohdistuvan voimakkain kuormitus, yksilömäärät kasvoivat. Taksonimäärät asemalla pysyivät sen sijaan vuoden 2020 tasolla. Kylmäojan alimmalla asemalla LK03 yksilömäärät yli puolittuivat, mutta taksonimäärä jatkoi vuodesta 2017 alkanutta kasvuaan. Tämä heijastui myös aseman kaikissa kolmessa bioindeksissä, jotka kaikki kasvoivat vuosien 2017 ja 2023 välillä selvästi (Kuva 40). Vertailuasemalla LK04 indeksien vuodesta

pääasiallisesti 2006 jatkunut positiivinen kehitys kääntyi laskuksi ja myös aseman LK05 indeksit kääntyivät laskuun.

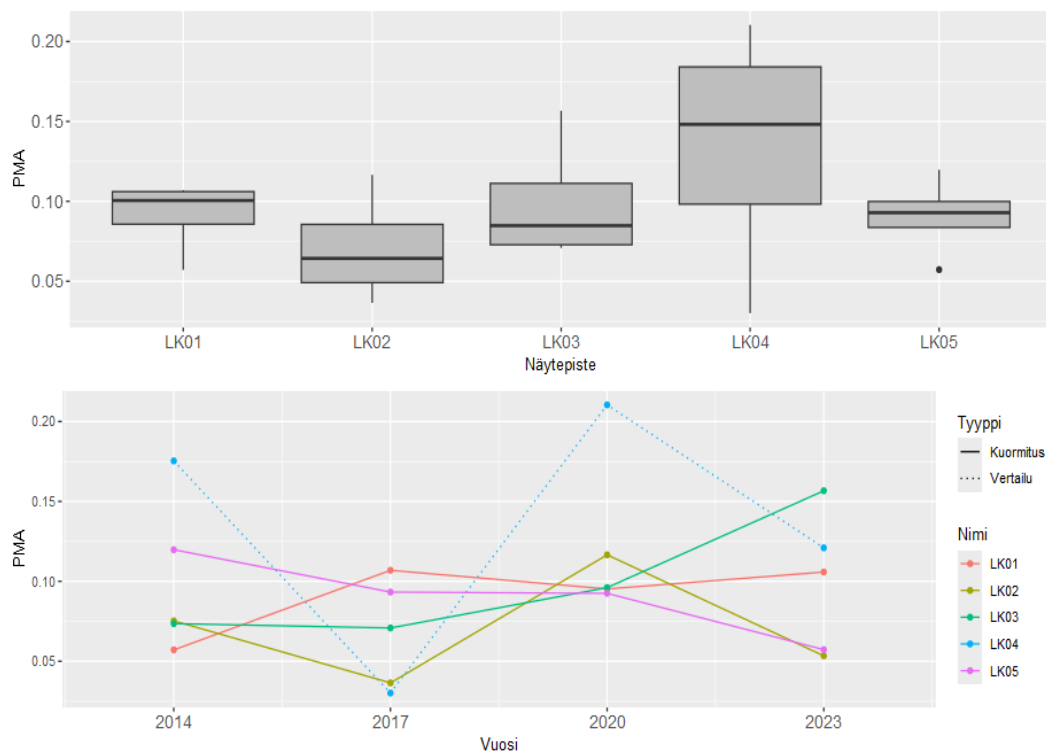


Kuva 40. Lentokentän tarkkailun näyteasemien EPT- ja HI c-indeksit vuosina 2006–2023.

Tarkasteltaessa vuosien 2006–2023 näytteenotokertojen aineistoja huomattiin, että HI c-indeksit olivat vertailuasemalla (LK04) keskimäärin matalampia kuin muilla asemilla, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä (Liite 11, Kuva 41). HI c indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, joka oli hieman muita asemia loivempi vertailuasemalla. Myös EPT-indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, joka ei poikennut vertailuaseman ja muiden asemien yhdistetyn aineiston välillä. PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisia eroja tai muutostrendejä (Kuva 42). PMA-indeksien mediaani on kuitenkin vuosien 2014–2023 näytteenotokertojen osalta hieman korkeampi vertailuasemalla LK04, vaikkakin vaihtelu indeksissä on ollut hyvin voimakasta.



Kuva 41. Lentokentän tarkkailun näyteasemien HI c ja EPT-indeksit vuosina 2006–2023 laatikkokuvaajina.



Kuva 42. Lentokentän tarkkailun näyteasemien PMA-indeksit vuosina 2014–2023.

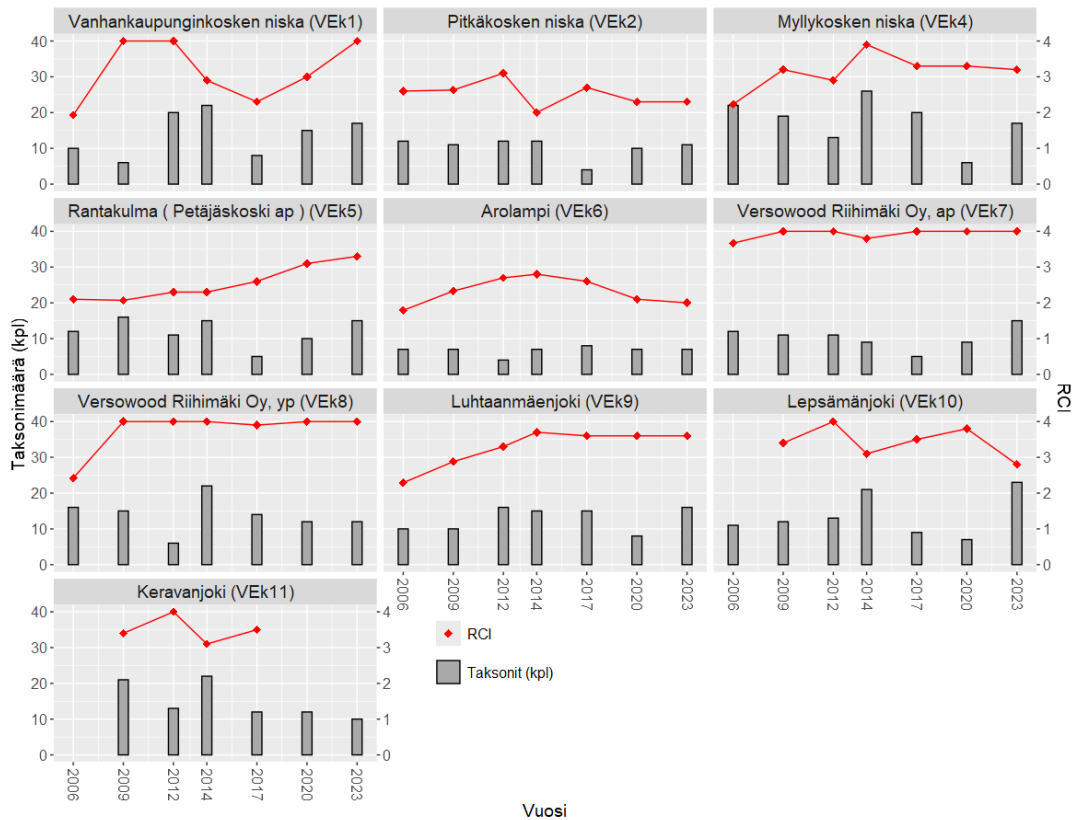
8.2.2 Suvannot

Suurimmat yksilömäärät suvantopaikkojen näytteissä havaittiin vuonna 2023 Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoliselta näyteasemalla (VEk8) (Taulukko 20). Liki samaan yksilömäärään ylsi myös Rantakulman aseman näyte (VEk5). Pienin yksilömäärä saatiin Keravanjoen näytteestä (VEk11). Myös pohjaeläinbiomassa oli Keravanjoen näytteessä alhaisin. Korkein pohjaeläinbiomassa oli Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella asemalla. RCI-indeksit vaihtelivat näytteissä välillä 2,3–4, keskiarvon ollessa 3,5. RCI-indeksi osoitti karuja olosuhteita erityisesti Vanhankaupunginkosken (VEk1) ja Versowood Oy:n ylä- ja alapuolisten koealojen näytteissä (VEk7 ja 8). Keravanjoen näytteestä RCI-indeksiä ei vuoden 2017 ja 2020 näytteenottokertojen tapaan voitu lajiston puolesta laskea.

Taulukko 20. Vantaanjoen vesistön suvantonäyteasemilla havaitut pohjaeläinten yksilömäärät, taksonimäärät, biomassat sekä rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi vuonna 2023. Taksonimäärissä eritellyt kokonaistaksonimäärät ja taksonimäärät jossa harvasukasmadot ja surviassääsket (HS) laskettu mukaan yhtenä ryhmänä.

Näyteasema	Yksilömäärä (yks./m ²)	Taksonit kaikki	Taksonit, HS ryhmänä	Biomassa (g/m ²)	RCI
Vanhankaupunginkosken niska (VEk1)	2 029	29	17	14,4	4
Pitkäkosken niska (VEk2)	1 153	19	11	7	2,3
Myllykosken niska (VEk4)	1710	25	17	21,3	3,2
Rantakulma (Petäjäskoski ap) (VEk5)	5 064	29	15	36,9	3,3
Arolampi (VEk6)	1 524	15	7	2,4	2
Versowood Riihimäki Oy, ap (VEk7)	3 909	24	15	68,4	4
Versowood Riihimäki Oy, yp (VEk8)	5 965	23	12	32,3	4
Luhtaanmäenjoki (VEk9)	2 069	31	16	19,1	3,6
Lepsämänjoki (VEk10)	1448	35	23	49,6	2,8
Keravanjoki (VEk11)	903	16	10	2,7	-

Taksonimäärät näytteissä kasvoivat vuosien 2020 ja 2023 välillä Vanhankaupunginkoskella (VEk1), Pitkäkosken niskan asemalla (VEk2), Myllykosken niskan asemalla (VEk4), Rantakulman asemalla (VEk5), Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella asemalla (VEk7), Luhtaanmäenjoen asemalla (VEk9) ja Lepsämänjoen asemalla (VEk10) (Kuva 43). Voimakkain kasvu tapahtui asemilla VEk4, VEk9 ja VEk10. Vanhankaupunginkosken ja Rantakulman asemilla kasvu taksonimäärien kasvu on jatkunut vuodesta 2017 lähtien. Keravanjoen asema oli ainoa, jossa taksonimäärät pienenevät, vaikkakin hyvin vähäisissä määrin.

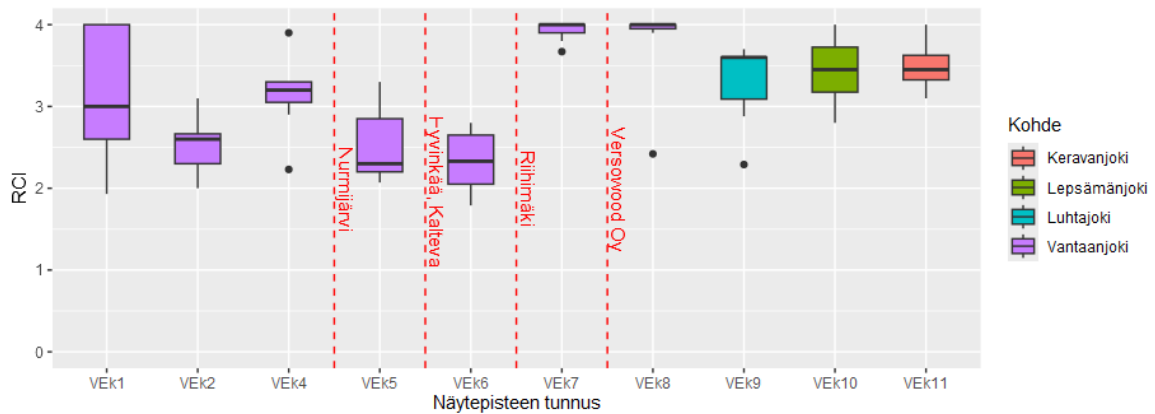


Kuva 43. Vantaanjoen vesistön suvantonäytteiden taksonimäärät (HS-lajit ryhmänä) ja RCI-indeksi-arvot vuosina 2006–2023.

RCI-indeksi-arvot ovat olleet selvässä kasvussa Vanhankaupunginkosken ja Rantakulman näyteasemalla vuosina 2017–2023 (Kuva 44). Vanhankaupunginkosken niskalla on indeksi-arvossa saavutettu taas karuun elinympäristöön viittaava taso. Lepsämänjoella RCI-indeksi putosi vuosien 2020 ja 2023 näytteenottokertojen välillä lähes yhden yksikön. Hienoinen heikentyminen oli havaittavissa myös Arolammin (VEk6) ja Myllykosken niskan indekseissä (VEk4).

RCI-indeksit Versowood Oy Riihimäen ylä- ja alapuolisella asemalla (VEk8 ja VEk7) ovat olleet vuosien 2006–2023 lähes kaikilla näytteenottokerroilla korkeat ja ilmentäneet karua elinympäristöä. Minkäänlaisia tilastollisia eroja indeksi-arvoissa näiden kahden aseman välillä tai muutostrendejä ei aineistossa havaittu (Kuva 42 ja Liite 11).

Kun verrattiin vuosien 2006–2023 näytteenottokertojen RCI-indeksejä Riihimäen puhdistamon yläpuolella sijaitsevan aseman (VEk7) ja sen alapuolisen Arolammin aseman (VEk6) havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero. Arolammin indeksi-arvot olivat selvästi ylempää näyteasemaa pienempiä.



Kuva 44. Vantaanjoen vesistön suvantopaikkojen RCI-indeksiä arvot vuosilta 2006–2023. Joen virtaussuunta on kuvassa oikealta vasemmalle.

Hyvinkään kaltevan puhdistamon alapuolisen Rantakulman (VEK5) aseman näytteissä RCI-indeksit olivat keskimäärin matalampia kuin puhdistamon yläpuolisella Arolammilla (VEK6) asemalla. Ero oli tilastollisesti merkitsevä. Vuosina 2020 ja 2023 indeksit olivat kuitenkin korkeampia Rantakulman näyteasemalla. Näyteasemalla havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi indekseissä, jollaista ei sen yläpuolisella Arolamminkosken näyteasemalla havaittu.

Nurmijärven puhdistamon yläpuolisen Rantakulman (VEK5) aseman RCI-indeksit olivat vuosien 2006–2023 näytteenottokertoina keskimäärin matalammat kuin sen alapuolisella Myllykosken näyteasemalla, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä. Molempien näyteasemien osalta havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, joka oli kuitenkin selkeämpi ylemmällä näyteasemalla.

Luhtajoen aineistossa havaittiin vuosien 2006–2023 välillä tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi RCI-indekseissä. Kasvu on kuitenkin selvästi taittunut vuosina 2017–2023. Keravanjoen ja Lepsämänjoen aineistoissa tilastollisesti merkitseviä kasvutrendejä ei havaittu.

8.3. Tulosten tarkastelu

Vuonna 2023 havaittiin lähes kaikilla koski- ja virtapaikkojen potkuhaavinäyteasemilla yksilö- ja taksonimäärien kasvua, joka heijastui usein myös bioindeksien kasvuna. Hyvin yleiseen ilmiöön on vaikea löytää suoraa selitystä vuoden sääolosuhteista tai kuormittajien vaikutuksesta. Useat hyvää vedenlaatua ilmentävät ja hyvää happitilannetta suosivat lajit olivat kuitenkin runsastuneet, mikä oli nähtävissä myös bioindekseissä. Kehitystä voidaan siis pitää positiivisena. Hi c-indeksit osoittivat lähes kaikissa pääuoman koskissa hyvää tai erinomaista tilannetta lohikalojen ravintokohteiden kannalta. Myös PMA-indeksit ilmensivät pääosin erinomaista tilaa. Näistä selvästi erottuva alue oli Riihimäen puhdistamon alapuolella sijaitseva Arolamminkoski, jossa pohjaeläimistön tila oli selvästi muita näyteasemia heikompi. Myös Arolammilla on kuitenkin tapahtunut positiivista kehitystä Hi c- ja PMA-indekseillä mitattuna. Kokonaisuudessaan voidaan siis sanoa Vantaanjoen koskipohjaeläimistön olevan kehittymässä hyvään suuntaan ja positiivisen kehityksen voidaan aikasarjatarkastelun perusteella sanoa olevan jo pidempään jatkunut.

Myös Helsinki-Vantaan lentokentän kuormittamilla Krakanojalla ja Kylmäojalla oli nähtävissä yksilömäärien kasvua, lukuun ottamatta Kylmäojan alinta näyteasemaa (LK03). Bioindeksit ovat perinteisesti olleet matalia kaikilla näyteasemilla ja

kääntyivät nyt laskuun Kylmäojan ja Krakanojan ylimmillä koeasemilla. Näihin sisältyi myös vertailukoeala LK04, jossa katkesi vuodesta 2006 jatkunut Hi c- ja EPT-indeksien kasvu. Kylmäojan alimmalla koealalla LK03 kasvu indekseissä kuitenkin jatkui. Tuloksista onkin vaikea tehdä suoraa tulkintaa pohjaeläinyhteisön muutoksiin vaikuttavista tekijöistä, koska muutokset ovat hyvin samankaltaisia voimakkaimmin kuormitetuilla asemilla suhteessa vertailunäyteasemaan.

Suantopaikoilla positiivista kehitystä pohjaeläinyhteisöissä oli tapahtunut erityisesti Vanhankaupunginkosken niskan asemalla ja Petäjäskosken alapuolella sijaitsevalla Rantakulman näyteasemalla. Näissä RCI-indeksin kasvu oli jatkunut jo useamman näytteenottokerran verran. Riihimäen puhdistamon alapuolella sijaitsevan Arolammin koskinäyteasemalla havaittu pohjaeläinyhteisön tilan kohentuminen ei kuitenkaan näkynyt suvantonäyteaseman pohjaeläimistössä, vaan RCI-indeksin loiva lasku on jatkunut jo vuodesta 2014. Lepsämänsjoen asemalla pudotus oli vuosien 2020 ja 2023 välillä selvä: taksonimäärä kasvoi mutta, RCI-indeksi putosi lähes yhden yksikön verran. Pitkäkosken niskalla RCI-indeksi on pysynyt matalana lähes kaikilla näytteenottokerroilla. Suvantopaikkojen osalta pohjaeläimistön tilassa on selvästi enemmän vaihtelua kuin koskipaikoilla ja huonommassa ekologisessa tilassa olevat paikat erottuvat aineistosta selvästi.

9. Vapaa-ajankalastus Vantaanjoessa

9.1. Johdanto

Vantaanjoen kalataloustarkkailuun sisältyvää vapaa-ajankalastusseurantaa on nykyisellään toteutettu vuodesta 2014 lähtien kolmen vuoden välein. Yleisen tietosuoja-asetuksen aiheuttamien haasteiden takia vuotta 2020 koskeva tiedustelu siirtyi vuodelle 2022, mutta vuoden 2023 osalta palattiin alkuperäiseen, tarkkailuohjelmassa (Haikonen ym. 2020) määritellyn rytmiin.

Kalastustiedustelulla selvitettiin Vantaanjoen vesistön vapaa-ajankalastajien saaliita ja kalastusta eri kalastuskohteilla. Lisäksi kartoitettiin vapaa-ajankalastajien näkemyksiä Vantaanjoen kalastuksesta, siihen vaikuttavista tekijöistä ja mahdollisista kehittämiskohteista.

9.2. Aineisto ja menetelmät

Kyselyn otantakehikkona käytettiin Vantaanjoen vesistön kalastusalueiden myymiä lupia: Vantaan kaupunki, Riihimäen perhokalastajat ry sekä Nukari-Raalan ja Nurmijärvi-Palojoen osakaskunnat. Lisäksi lupia myytiin erillisiin kalastuskohteisiin, jotka olivat Vantaankoski-Tikkurilankoski ja Vanhankaupunginkoski. Vuonna 2022 luvan ostaneiden yhteistietojen luovuttamisesta kieltäytynyt Hyvinkäänkylän osakaskunta ei luovuttanut yhteystietoja myöskään vuoden 2023 tiedusteluun. Kyselyyn otettiin mukaan myös tarkkailuohjelmasta poistunut Kellokosken kalastusalue. Myös Jaakkolan pohjapadon luvan ostaneet pyrittiin saamaan kyselyyn mukaan, mutta yhteystiedot luovutettiin kyselyn kannalta liian myöhään.

Lupatiedot koostuivat yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) takia Kalakortti.com- sekä Eraverkko.fi -sivustojen kautta myydyistä luvista. Osa alueista myy tätä nykyä lupia vain sähköisesti, mutta osa edelleen myös paperisina mm. kioskeissa.

Saadut lupatiedot tallennettiin ja päällekkäisyydet poistettiin, mikäli se oli yhteystietojen perusteella mahdollista. Kyselyä toteutettaessa ei ollut vielä tarkkaa tietoa, kuinka monta lupaa oli myyty muiden palvelujen kautta. Näin ollen tarkkailuohjelman mukaiseen 1000 henkilön otokseen pyrittiin valitsemaan luvanmyyjien arvion sekä edellisten kyselytutkimusten perusteella kalastajia sopivassa suhteessa eri kalastusalueilta. Suhdeluvun perusteella satunnaisotannalla valittiin kyselyn vastaanottajat eri lupa-alueiden yhteystietolistoista. Lisäksi kyselyyn otettiin mukaan 50 Kellokosken kalastusalueen luvan ostajaa.

Kysely toteutettiin sähköisenä kyselynä, johon lähetettiin linkki sähköpostilla. Kysely koostui kysymyksistä liittyen kalastukseen, saalismääriin ja kalastajiin itseensä (Liite 14). Kalastajilta tiedusteltiin myös havaintoja erilaisista ilmiöistä ja kehityssuunnista Vantaanjoen tilassa sekä mahdollisista, kalastukseen liittyvistä ongelmista. Kyselyn ensimmäinen kierros alkoi 12.3.2023, jonka jälkeen vastaamattomille lähetettiin kaksi muistutusviestiä. Kyselyn vastaamisaika loppui 15.4.2023. Kellokosken luvan ostaneiden yhteystiedot saatiin niin myöhään, että heille lähetettiin kysely vain kahteen kertaan.

Kyselyn päättyttyä useimmilla luvanmyyjillä oli jo tieto tai arvio muilla myyntialustoilla myydyistä lupamääristä. Kalakortti.com-nettipalvelun kautta eri lupa-alueiden myytyjen lupien määrän ja luvan ostaneiden suhdeluvun perusteella

arvioitiin myös muilta myyntialustoilta luvan ostaneiden kalastajien lukumäärä. Kokonaiskalastajamääräksi edellä mainituilla Vantaanjoen vesistöalueen kalastuskohteilla arvioitiin 5 440 (Kalakortti.com + muut myyntialustat). Kyselyn otanta (1050) kattoi siis 19 % kaikista kalastajista (Taulukko 21).

Kyselystä saadut arviot saaliista ja pyyntiponnistuksesta on Tulokset-kappaleessa laajennettu koskemaan kaikkea kalastusta Vantaanjoella. Saaliin ja pyyntiponnistuksen arvioinnissa huomioitiin lupa-alueiden eri otosprosentti.

Taulukko 21. Vantaanjoen vesistöalueen kalastajamäärät (kpl) sekä otoskoko lupa-alueittain vuonna 2023.

Lupa-alue	Kalastajia	%-kalastajista	Otos	%-otos
Vantaa	268	5	50	5
Vanhankaupunginkoski	491	9	160	15
Kellokosken kalastusalue	382	7	50	5
Nukarinkoski-Raala	1 249	23	260	25
Nurmijärvi-Palojoki	816	15	120	11
Riihimäki perhokalastajat	30	1	10	1
Vantaankoski-Tikkurilankoski	2 204	41	400	38
Yhteensä	5 440	100	1 050	100

9.3. Tulokset

9.3.1 Kalastusmäärät

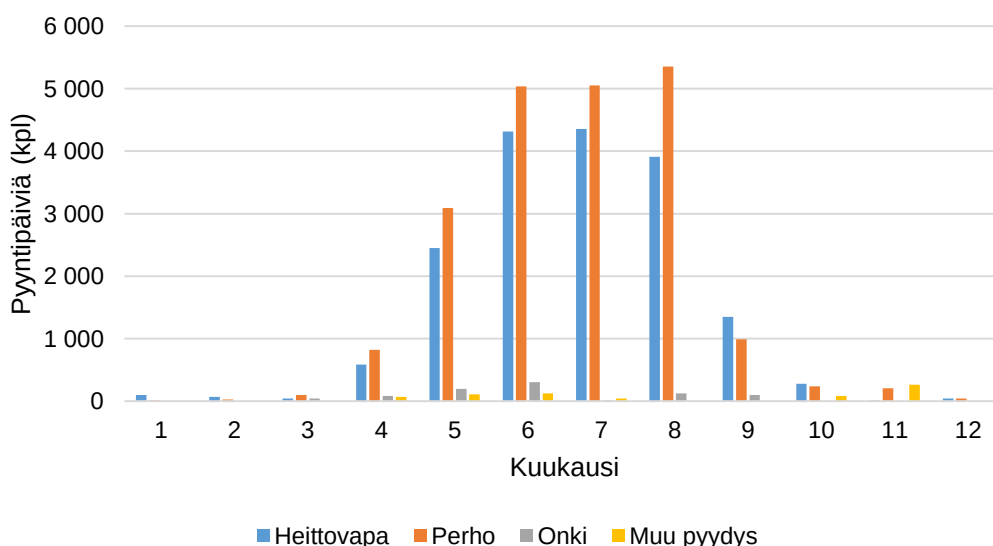
Kyselyyn vastasi 391 henkilöä eli vastausaktiivisuus oli 37 %. Vastausprosentti oli pienempi kuin vuonna 2022 (42 %) tai 2014 (43 %), mutta suurempi kuin vuonna 2017 (33 %).

Vuoden 2023 kokonaispyyntiponnistus oli 30 283 pyyntivuorokautta (Taulukko 22). Pyyntiponnistus oli vuotta 2022 (26 911 päivää) korkeampi, mutta vuotta 2017 (36 510 päivää) pienempi. Pyyntipäiviä ilmoitettiin eniten Vantaankoskelle. Myös Myllykoskella, Vanhankaupunginkoskella, Tikkurilankoskella ja Nukarinkoskella kalastettiin paljon.

Taulukko 22. Pyyntiponnistuksen jakautuminen Vantaanjoen vesistöalueella pyyntialueittain vuonna 2023.

Lupa-alue	Pyyntipäiviä	%-osuus
Vanhankaupunginkoski	3 655	12,1
Ruutin- ja Pitkäkoski	2 218	7,3
Helsinki, muu jokialue	343	1,1
Vantaankoski	7 672	25,3
Tikkurilankoski	3 505	11,6
Vantaa, muu jokialue	1 076	3,6
Myllykoski	6 031	19,9
Nurmijärvi ja Palojoki	374	1,2
Nukarinkoski ja Raala	3 200	10,6
Hyvinkäänkylät	114	0,4
Riihimäki	714	2,4
Kellokoski	1 018	3,4
Yli- ja Alikeraava	111	0,4
Alueen muut järvet ja joet	252	0,8
Yhteensä	30 283	100,0

Keskeiset pyyntimenetelmät olivat perho- ja heittokalastus (Kuva 45). Vantaanjoen vesistöalueella kalastusta harjoitettiin eniten kesäkuukausina, mutta myös touko- ja syyskuussa kalastettiin runsaasti. Muita alueella käytettyjä pyyntimenetelmiä olivat mm. onki, katiska ja lippo. Pyyntipäivien kuukausittainen jakautuminen oli hyvin samantyyppistä kuin vuosina 2017 ja 2022.



Kuva 45. Pyyntipäivien jakautuminen pyydystyypeittäin Vantaanjoen vesistössä vuonna 2023.

9.3.2 Saaliit

Vantaanjoen vesistöalueella saatiin saalista yhteensä noin 24 000 kiloa vuonna 2023 (Taulukko 23). Vastaajista yhteensä 231 (59 %) oli ilmoittanut saalista. Kokonaissaalis oli suurempi kuin edellisinä tarkkailuvuosina (Kuva 46). Istutettu kirjolohi oli selvästi runsain saalislaji (54 %) kuten se on ollut aiempinakin vuosina. Kirjolohia istutettiin vuonna 2023 Vantaanjoen vesistöön hieman alle 7 000 yksilöä. Kalojen keskipaino oli 950–1 200 g, joten kirjolohisaalis oli vähintään puolitoistakertainen istutusmääriin verrattuna. Myös aiempina vuosina ilmoitettu kirjolohisaalis on ollut istutusmääriä suurempi.

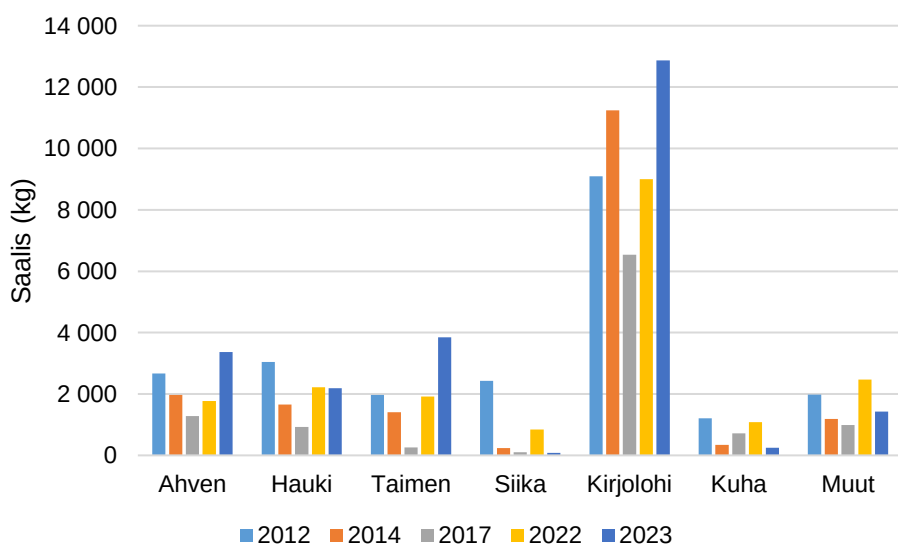
Muita yleisiä saalislajeja olivat taimen, ahven ja hauki. Ahvenia ja taimenia saatiin selvästi edellisvuosia enemmän. Kaikkiaan saaliiksi ilmoitettiin yhteensä 15 eri kalalajia. 'Muut' lajit koostuivat pääasiassa särkikaloista, kuten särjestä, säyneestä, lahnasta, turvasta ja vimmast.

Kilomääräisesti eniten saalista tuli Vantaankoskelta ja Vanhankaupunginkoskelta. Myös muilta suosituilta kalastuspaikoilta Nukarinkoskelta ja Myllykoskelta saatiin runsaasti kalaa. Kirjolohe osuus saaliista oli keskeinen monella pyyntialueella, mutta Vanhankaupunginkoskella kirjolohta saatiin suhteellisen vähän. Vanhankaupunginkosken saalis erosi myös muiden lajien osalta muista pyyntialueista. Runsaimmat saalislajit siellä olivat taimen ja ahven, joiden lisäksi alueelta saatiin myös mm. siikaa, kuhaa ja toutainta.

Vanhankaupunginkosken taimensaalis oli selvästi muita pyyntialueita suurempi, mutta myös Vantaankoskelta, Nukarinkoskelta ja Myllykoskelta ilmoitettiin saaliiksi runsaasti taimenta. Taimenia tuli saaliiksi useimmilta pyyntialueilta. Lohia ilmoitettiin saaliiksi pieniä määriä usealta koskialueelta. Yksittäisiä harjuksia saatiin Nukarinkosken alueelta.

Taulukko 23. Vantaanjoen vesistön vapaa-ajan kalastajien saaliit (kg) vuonna 2023 kalastusalueittain ja lajeittain sekä kokonaissaaliit.

Pyyntialue	Ahven	Hauki	Taimen	Lohi	Siika	Kirjolohi	Kuha	Harjus	Toutain	Muu	Yhteensä	%
Vanhankaupungin-koski	1 388	106	1 561	8	74	138	136	0	145	331	3 887	16,2
Ruutin- ja Pitkääkoski	300	553	197	0	0	323	0	0	12	244	1 629	6,8
Helsinki, muu jokialue	49	58	0	0	0	0	82	0	0	33	223	0,9
Vantaankoski	397	380	656	22	0	5 119	0	0	0	160	6 735	28,0
Tikkurilankoski	92	255	205	0	0	1 800	0	0	0	39	2 391	10,0
Vantaa, muu jokialue	135	182	0	0	0	0	0	0	15	42	374	1,6
Myllykoski	149	51	348	99	6	3 002	0	0	9	37	3 702	15,4
Nurmijärvi ja Palojoki	49	29	100	0	0	150	0	0	0	0	327	1,4
Nukarinkoski ja Raala	110	161	663	53	0	1 739	26	13	0	103	2 868	11,9
Hyvinkäänkylät	0	0	13	0	0	18	0	0	0	13	44	0,2
Riihimäki	0	1	100	0	0	278	0	0	0	0	379	1,6
Kellokoski	682	380	0	0	0	257	0	0	3	41	1 362	5,7
Ali- ja Ylikerava	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	42	0,2
Alueen muut järvet ja joet	19	34	0	0	0	0	0	0	0	7	60	0,3
Yhteensä	3 371	2 191	3 842	183	81	12 865	244	13	184	1 050	24 024	100,0
%	14,0	9,1	16,0	0,8	0,3	53,6	1,0	0,1	0,8	4,4	100,0	



Kuva 46. Vantaanjoen vesistön vapaa-ajan kalastajien saaliit vuosina 2012, 2014, 2017, 2022 ja 2023.

Taimenista vapautettiin ilmoitusten mukaan kilomääräisesti vähintään 65 % ja kirjolohiyksilöistä noin 41 % (Taulukko 24). Lohia ilmoitettiin saaduiksi vain muutamia ja ne vapautettiin käytännössä kaikki. Kyselyn mukaan 65 % pyydetyistä yli 40 cm pitkistä taimenista oli luonnonkudusta peräisin. Suhde oli hieman suurempi kuin vuosina 2014 ja 2022 kyselyssä (54 ja 56 %).

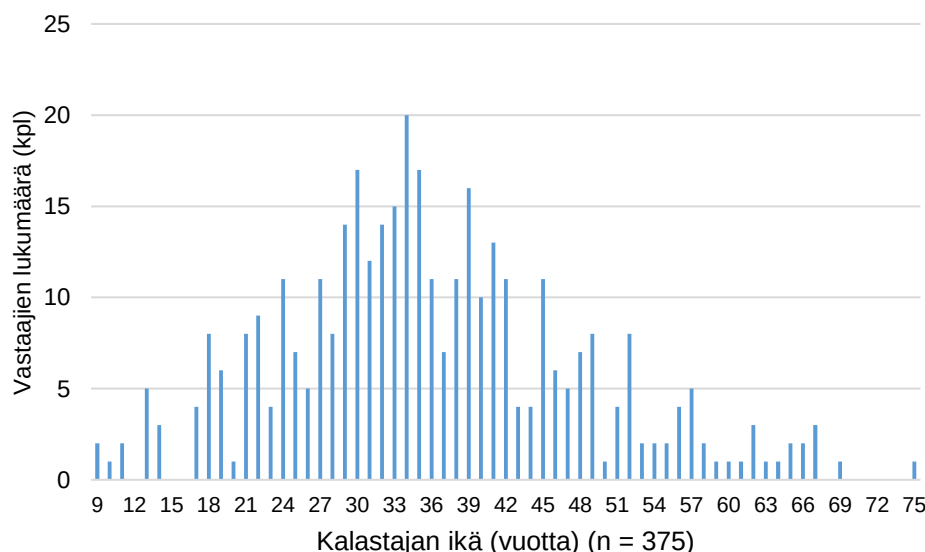
Taulukko 24. Vantaanjoen vesistön kalastuskyselyyn vastanneiden vapauttamat lohikalat vuonna 2023 (n = 56) sekä kaikkien vastaajien kokonaissaalis.

Laji	Vapautettu (kpl)	Vapautettu (kg)	Saaliiksi otetut (kpl)	* Ilmoitettu kokonaissaalis (kg)
Kirjolohi	401	348	580	904
Lohi	5	11	-	12
Taimen	128	213	-	326

*Osa kalastajista ilmoitti kokonaissaaliiseen myös alle 40 cm pituiset lohet ja taimenet, kun taas vapautettuihin kaloihin pyydettiin ilmoittamaan ainoastaan yli 40 cm lohet ja taimenet.

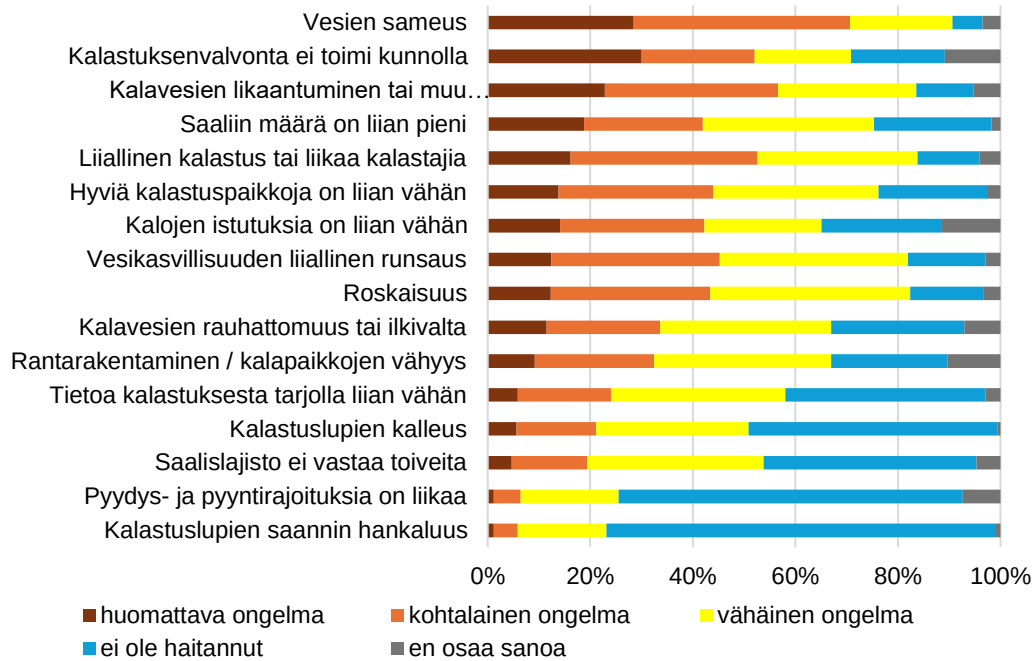
9.3.3 Kalastajat

Vantaanjoen vesistössä kalastaa runsas monimuotoinen kalastajakunta. Alueella kalasti kaikenikäisiä kalastajia 9 ja 75 ikävuoden väliltä (Kuva 47). Osa vannoutuneimmista urheilukalastajista ilmoitti vuodelle 2023 kymmeniä pyyntipäiviä. Toisaalta osa kalastajista hakee vasta ensituntumaa kalastukseen.



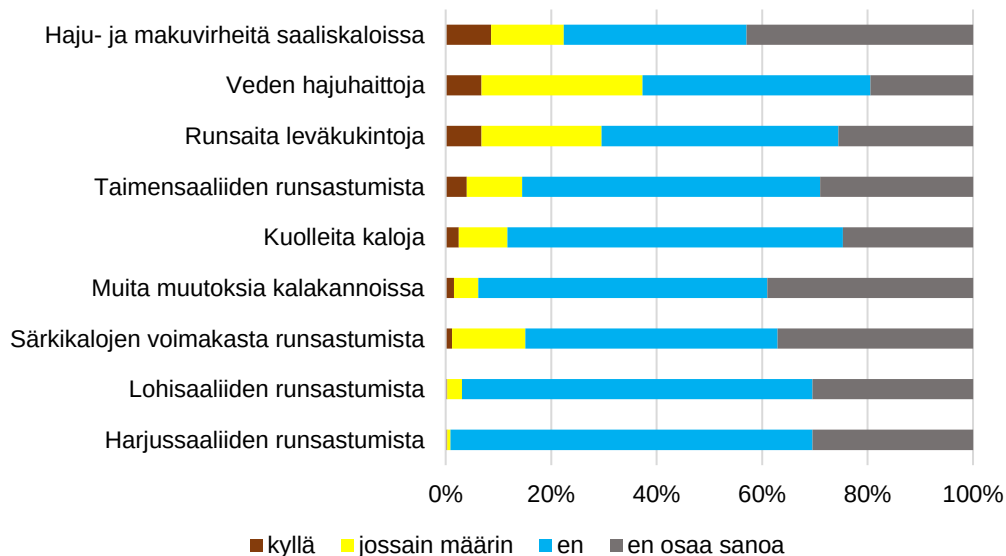
Kuva 47. Vantaanjoen kalastuskyselyn vastaajien ikäjakauma vuonna 2023.

Kyselyssä kalastukseen liittyviksi ongelmiksi nousivat veden liiallinen sameus, kalastuksenvalvonnan toimimattomuus, kalavesien likaantuminen, liian pienet saaliit sekä liiallinen kalastus (Kuva 48). Ongelmat olivat pääpiirteittäin samoja kuin aiemmissa kalastustiedusteluissa. Valvonnan puute ja salakalastajien määrä tulee esille myös avoimissa kysymyksissä.



Kuva 48. Vantaanjoen vesistöalueen vastanneiden kalastajien kalastuksessaan kokemat ongelmat vuonna 2023 (n = 341).

Yleisimpiä mainittuja negatiivisia ilmiöitä vesistöalueella olivat haju- ja makuvirheet saaliskaloissa, veden hajuhaitat sekä runsaat leväkukinnat (Kuva 49). Haju- ja makuvirheitä havaittiin etenkin kirjolohissa. Lisäksi suurin osa kuolleista havaituista kaloista oli kirjolohia.



Kuva 49. Vantaanjoen lupakalastajien havaintoja erilaisista ilmiöistä Vantaanjoen vesistössä vuonna 2023 (n = 326).

Sanallisissa kommenteissa (n = 80) mielipiteitä kirvoittivat eniten:

- kalastuksenvalvonnan vähäisyys
- runsas salakalastus
- kielletyt pyyntivälineet (onki/pohjaonki/heittoverkko/verkko/elävä syötti)
- liiallinen kalastus alueella
- istutusten vähäisyys
- istutusten yhteydessä tapahtuva pyynti
- säännöstelyä ja pyyntirajoituksia/rauhoitusaikoja tarvittaisiin lisää
- kalastajien jättämät roskat

Vastauksissa tuotiin esille myös Vanhankaupunginkosken padon purku sekä harmiteltiin jätevedenpuhdistamoiden ylivuotopäästöjä. Lisäksi toivottiin selkeämpiä kalastussääntöjen julkaisua usealla kielellä sekä netissä että opastauluissa. Kommentit olivat hyvin samankaltaisia kuin edellisenä tarkkailuvuonna 2022.

Vaikka valvonnan puute ja salakalastus olivat kommentoiduimpia aiheita, sai Vantaanjoen kalastusmahdollisuudet myös kehuja. Vantaanjoen toimintaa ja potentiaalia virkistys- sekä kalastuskohteena kuvattiin mm. seuraavanlaisesti:

"Kalastus vantaanjoessa on erittäin mieluista laajan kalakannan takia. Kaloja on pieniä sekä erittäin suuria mikä tekee kalastuksesta jännittävää. Itse Vantaanjoella pitkään kiertäneenä tykkään urbaanista ympäristöstä ja siitä kuinka hyvässä kunnossa kalastuspaikat on. Varsinkin Tikkurilankoski oli minulle erittäin mieluisa uusi paikka."

"Kokemukset joelta on jo 25 vuoden ajalta ja joki on mielestäni hieno näin pääkaupunkiseudulle. Valvonnan puute on mielestäni ainoa missä pitäisi parantaa huomattavasti."

"Erittäin hyvässä kunnossa pidetty alue."

"Vanhankaupunginkoski on mahtava kalastuspaikka, jossa aion käydä jatkossakin. Ruutinkoskea on kehu, joten sinne ajattelin mennä myös toutaimia kalastamaan."

"Hyvä, että pääkaupunkiseudulla asuvilla on lähikalastusalueita."

"Vantaanjoki on tiettyinä vuodenaikoina laadukas kalastuskohde, mutta vaatii paljon enemmän kalastuksenvalvojia."

9.4. Tulosten tarkastelu

Tulosten esittämisessä on noudatettu Kalataloustarkkailu -oppaassa esitettyä periaatetta, jonka mukaan vastanneet edustavat koko perusjoukkoa (Moilanen & Lappalainen 1999). Leinonen (1989) on havainnut, että vastaamattomien joukossa on runsaammin kalastamattomia tai vähän saalista saaneita kuin kyselyyn vastanneissa. Mahdollisesti myös tähän kyselyyn vastaamatta jättäneet ovat saaneet vähemmän saalista kuin vastanneet. Koska vastaamattomien kalastusta tai kalastamattomuutta ei voida arvioida, on nyt esitetyt tulokset laajennettu koskemaan koko perusjoukkoa oletuksella, että vastaamattomat ovat käyttäytyneet kuten vastanneetkin. Siten on todennäköistä, että saaliit ja kalastus poikkeavat jossain määrin todellisuudessa tuloksissa esitetyistä arvioista. On

mahdollista että saaliis- ja kalastusmääräarviot muodostuvat tällä menetelmällä hieman todellista korkeammiksi.

Esimerkiksi Vanhankaupunginkosken pyyntiponnistus on korkeampi kuin sinne myytyjen lupien määrä. Luultavasti innokkaimmat ja eniten saalista saavat kalastajat ovat kalastaneet monena päivänä ja vastanneet aktiivisimmin kyselyyn. Lisäksi aineistossa on aiempien kyselyvuosien tapaan myös Vanhankaupunginkosken suvannolla tapahtunutta pyyntiä, sillä mm. yhdeksi pyyntivälineeksi oli ilmoitettu lippo, joka on sallittu vain suvannolla.

Kaiken kaikkiaan Vantaanjoki on tärkeä kalastuspaikka tuhansille vapaa-ajankalastajille. Joen runsain saalislaji on kirjolohi, jota pyydetään pitkin Vantaan- ja Keravanjokea. Taimenta saatiin vastausten perusteella enemmän kuin viime vuosina. Saalista saatiin ilahduttavasti aivan Vantaanjoen yläjuoksulta ja melko paljon myös Keravanjoen Tikkurilankoskelta. Vantaanjoen vesistöstä saatiin runsaasti myös mm. ahventa ja haukea sekä monia muita lajeja. Suurimpana huolenaiheena kalastajilla oli salakalastus ja valvonnan puute.

Hyvinkäänkylän osakaskunnan kanssa tulisi pitää yllä vuoropuhelua, jotta alue saataisiin seuraavan kyselytutkimukseen taas mukaan.

10. Kuormittajakohtainen tarkastelu

10.1. Versowood Oy Riihimäki

Versowood Oy:n tukkikentän valumavesien määrästä ei ole seuranta, mutta niiden voidaan olettaa vaihtelevan mm. sademäärien mukaan. Sahan kuormittamalla Paloheimonkosken koealalla saatiin saaliiksi taimenia kaikilla vuosien 2020–2023 koekalastuskerroilla. Kalaindeksit ovat vuoden 2017 jälkeen vakiintuneet korkealle tasolle ja osoittavat erinomaista ekologista tilaa. Eroa sahan yläpuoliseen Kärjäkosken koealaan ei ole enää havaittavissa ja Kärjäkosken kalaindeksit näyttäisivätkin olevan pienessä laskussa, kun Paloheimonkosken indeksit ovat pysyneet suhteellisen vakaina.

Myös pohjaeläimistön tilasta suvantopaikoilla voidaan sanoa, ettei sahan kuormitus näyttäisi niihin merkittävästi vaikuttavan. RCI-indeksit ovat olleet maksimiarvossaan tai sen lähellä osoittaen karua elinympäristöä kaikkina näytteenottokertoina vuosien 2009–2023 välillä.

10.2. Riihimäen puhdistamo

Riihimäen puhdistamo on fosforin ja happea kuluttavien BOD7-atu-yhdisteiden osalta Vantaanjoen suurin kuormittaja. Kuormitus myös sekoittuu pääuomassa pienempään vesimäärään kuin alemmilla puhdistamoilla. BOD7-atu yhdisteiden lähtökuorma oli korkea vuosina 2021 ja 2022. Lisäksi vuonna 2022 kokonaisfosforin ja ammoniumtypen kuormat olivat korkeita. Vuonna 2023 lähtökuormat laskivat kuitenkin taas vuoden 2020 tasolle. Myös Versowood Oy:n kuormitus voi osaltaan vaikuttaa Riihimäen puhdistamon alapuolisille alueille.

Tarkkailun tuloksissa korostuu puhdistamon kuormittaman Arolammin alueen heikko tila sekä kalaston että pohjaeläimistön perusteella arvioituna. Kalaindeksit ovat olleet molemmilla Arolammin sähkökoekalastusaloilla selvästi matalampia kuin puhdistamon yläpuolisella Kärjäkosken koealalla. Taimenia ei olla havaittu kuin satunnaisesti Arolamminkosken koealalta, viimeisimpänä vuonna 2022. Tuloksissa on kuitenkin hyvä huomioda, etteivät Arolammin koealojen elinympäristöt vastaa täysin Kärjäkosken tarjoamaa elinympäristöä ja etenkin Arolammin pohjapadon koealalla elinympäristön laatu pohjanlaadun ja virtausolosuhteiden osalta on yleisesti huomattavasti heikompa tasoa.

Pohjaeläimistön tilaa mittaavat indeksit ovat olleet Arolamminkosken näyteasemalla matalia. Koskipohjaeläimistön tilassa on kuitenkin tapahtunut koskihyönteisindeksin (Hi c) ja kosken suhteellista luonnontilaisuutta kuvaavan PMA indeksin osalta pientä paranemista vuosien 2014–2023 näytteenottokertojen välillä. Ne ovat kuitenkin edelleen selvästi matalampia kuin puhdistamon yläpuolisella vertailunäyteasemalla. Suvantonäyteasemalla kosken karuutta kuvaava surviaissääski-indeksi (RCI) on kuitenkin jatkanut hienoista laskuaan vuodesta 2014, osoittaen suvantopohjaeläimistön kehitystä rehevyyttä suosivaan suuntaan.

Arolammin kalanäytteiden aistinvaraisessa arvioinnissa saivat raa'an näytteen ulkonäkö ja kypsän näytteen haju erinomaista heikomman arvosana "hyvä". Kaikki muut arvioitavat osa-alueet olivat kuitenkin luokassa "erinomainen". Ahventen PFAS-pitoisuuksissa ei ole Arolammilta pyydetyissä näytteissä havaittu ympäristölaatumien ylityksiä.

Vapaa-ajan kalastus Riihimäen alueella ei ole yhtä aktiivista kuin alaosan koskilla. Kalastuspäivien lukumäärä oli kuitenkin kasvanut vuonna 2023 vuoden 2022 kyselystä selvästi. Saaliksi saatiin edellisen kyselyn tapaan taimenia, mutta vuonna 2023 saatiin lisäksi arviolta yli 250 kirjolohta.

10.3. Hyvinkään Kaltevan puhdistamo

Kaltevan puhdistamo on toinen merkittävimmistä Vantaanjoen pistekuormittajista. Puhdistamo on kuitenkin toiminut hyvin ja ympäristöluvan vaatimusten mukaisesti. Vuonna 2023 sen kokonaistyyppikuorma oli vesistöalueen puhdistamoista suurin. Happea kuluttavien BOD7-atu-yhdisteiden ja fosforin osalta lähtökuorma on ollut pienempi kuin Riihimäen puhdistamolla ja kuormassa on tapahtunut vähenemistä vuosina 2021–2023. Typen lähtökuormat ml. ammoniumtyppi nousivat kuitenkin vuodesta 2022 vuoteen 2023.

Kaltevan puhdistamon alapuolisilla koealoilla Nukarinkosken yläosalla ja Huhmarinkoskella on havaittu vuosien 2020–2023 sähkökoekalastuksissa taimentiheyksien pienenemistä ja ekologista tilaa kuvaavan kalaindeksin laskua. Vastaavaa ei ole havaittu Kaltevan puhdistamon yläpuolisella Vaiveronkoskella. Nukarinkoskella kalaindeksi arvo nousi kuitenkin takaisin erinomaiseen luokkaan vuoden 2022 notkahduksen jälkeen. Vaiveronkoskella kalaindeksi on ollut luokassa tyydyttävä. Taimentiheyksien laskulle Kaltevan puhdistamon alapuolisilla koealoilla ei voida osoittaa yhtä selittäjää. Lähtökuormitus happea kuluttavien yhdisteiden ja fosforin osalta on kuitenkin ollut laskusuunnassa Kaltevan puhdistamolla tarkastelujakson 2021–2023 ajan. Kuormituksen vaikutusten lisäksi on mahdollista, että muutokset liittyvät virtaamaolosuhteisiin vuonna 2023 tai koekalastusalan siirtymiseen vuonna 2022. Vuoden 2023 kesänvanhojen taimenten saalis antaa kuitenkin viitteitä siitä, että tilanne saattaa olla Nukarinkosken yläosalla parantumassa, mutta tilannetta on seurattava tarkasti.

Kaltevan puhdistamon yläpuolisella Vanhanmyllynkosken vertailuasemalla ja sen kahdella alapuolisella asemalla: Petäjäskoskella ja Huhmarinkoskella koskialueiden pohjaeläinnäytteiden yksilö- ja taksonimäärät kasvoivat selvästi vuoden 2020 näytteenotosta. Myös koskihyönteisindeksit (HI c) ja EPT-indeksit ovat kasvaneet tasaisesti vuosien 2006–2023 näytteenottokertojen välillä Vanhanmyllynkoskella ja Petäjäskoskella. Indeksit ovat kuitenkin olleet keskimäärin korkeampia Kaltevan puhdistamon yläpuolisella Vanhanmyllynkoskella ja PMA-indeksi osoittaa aseman pohjaeläimistön olevan Petäjäskoskea lähempänä luonnontilaista vertailuyhteisöä. Yhteinen positiivinen kehitys HI c- ja EPT indekseissä antaa viitteitä siitä, että pohjaeläimistön tila on kehittynyt parempaan suuntaan puhdistamon kuormituksesta huolimatta.

Nukarinkosken ja Raalan alueella arvioidut vapaa-ajan kalastuksen pyyntipäivät olivat vähentyneet jonkin verran vuodesta 2022. Taimensaaliit olivat kasvaneet hieman, mutta kirjolohisaaliit pienentyneet. Saaliiksi oltiin vuonna 2023 ilmoitettu saadun myös lohia.

10.4. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon lähtökuorma on selvästi ylempiä pääuoman puhdistamoja alhaisempi muiden yhdisteiden, paitsi ammoniumtypen osalta. Lähtökuormat ovat kuitenkin korkeita, kun ne suhteutetaan puhdistamolla käsiteltyyn vesimäärään. Fosforin ja BOD7-atun lähtökuormat kasvoivat vuodesta 2020 vuoteen 2022, mutta laskivat vuonna 2023. Ammoniumtyppikuorma oli hyvin

suuri vuonna 2022 mutta sekin laski selvästi vuonna 2023. Kirkonkylän puhdistamolta aiheutuu pääuoman puhdistamoista ehdottomasti suurin määrä jätevesiohituksia pääuomaan.

Kalaston ekologista tilaa luokitteleva kalaindeksi on laskenut hienoisesti puhdistamon alapuolisella Myllykosken koealalla vuosina 2020–2023. Taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat pienentyneet, eikä vanhempia taimenia saatu lainkaan saaliiksi vuonna 2023. Puhdistamon yläpuolisella Nukarinkosken alaosan koealalla tapahtui myös pientä heikentymistä kalaindeksiärvosta vuosien 2020–2022 välillä, mutta koealaa ei kalastettu vuonna 2023 sillä se ei kuulu vuosittain kalastettaviin koealoihin. Keskimäärin Nukarinkosken alaosan ja Myllykosken koealoilla ei ole ollut suurta eroavaisuutta kalaindeksiärhoissa. Myllykosken alapuolisella Huhmarinkoskella kalaindeksi oli myös vuonna 2022 laskenut, mutta kasvoi taas vuonna 2023. Poikkeuksellisen runsas puhdistamon aiheuttama kuormitus vuonna 2022 on saattanut vaikuttaa Myllykosken kalastoon, mutta tätä ei voida yksiselitteisesti osoittaa. Vaihtelua voivat aiheuttaa myös sääolosuhteet, etenkin koekalastuksien aikana, tai luontaiset kannanvaihtelut.

Puhdistamon vertailuasemana toimivalla Nukarinkosken pohjaeläinnäyteasemalla koskihyönteisindeksit ja PMA indeksit olivat vuonna 2023 puhdistamon alapuolella sijaitsevaa Myllykosken näyteasemaa korkeammat. Molemmissa PMA-indeksi osoitti kuitenkin erinomaista mallinkaltaisuutta suhteessa luonnontilaiseen pohjaeläinyhteisöön. Molemmissa yksilö- ja taksonimäärät olivat nousseet selvästi vuoden 2020 näytteenottokerrasta. Myllykoskella havaittiin jyrkkä nousu koskihyönteisindeksissä (Hi c) ja EPT-indeksissä vuodesta 2009 vuoden 2020 näytteenottokertaan jatkuneen laskun jälkeen. Molemmilla näyteasemilla havaittiin kasva trendi em. indekseissä, kun tarkasteltiin vuosien 2006–2023 yhdistettyä aineistoa. Nukarinkosken PMA-indeksi on vuosien 2006–2023 näytteenottoerkoilla ollut keskimäärin korkeampi kuin Myllykosken, kuvaten lähempänä luonnontilaa olevaa pohjaeläinyhteisöä.

Suvantopaikkojen näyteasemilla on kuitenkin havaittavissa, että puhdistamon yläpuolisen Petäjäskosken alapuolella sijaitseva Rantakulman näyteasemalla elinympäristön karuutta kuvaava RCI-indeksi on ollut vuosien 2006–2023 näytteenottoerkoilla keskimäärin matalampi kuin Myllykosken suvantonäyteasemalla. Molempien näyteasemien yhdistetyssä aineistossa on havaittavissa tarkastelujaksolla kasvava trendi.

Myllykosken Pikkukosken ahvennäytteet saivat aistinvaraisessa arvioinnissa vuonna 2023 kaikista osa-alueista arvosanan ”erinomainen”. PFAS-yhdisteitä ei ahvennäytteessä havaittu ympäristölaatuonormin ylittävinä pitoisuuksina enää vuoden 2020 tapaan.

Myllykosken alueella oli vuonna 2023 toiseksi eniten kalastuspäiviä vapaa-ajan kalastuskyselyssä mukana olevista alueista. Pyyntipäivät olivat lisääntyneet huomattavasti vuoden 2022 kyselystä. Myös taimenen ja kirjolohen saalismäärät olivat kasvaneet ja Myllykoskelta ilmoitettiin saadun myös lohia.

10.5. Klaukkalan puhdistamo

Klaukkalan puhdistamon Luhtajokeen päästämä puhdistettujen jätevesien vesistökuormitus on ammoniumtyyppä lukuun ottamatta Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon kuormitusta korkeampi. Puhdistetun jäteveden määrä on Kirkonkylän puhdistamoon verrattuna keskimäärin nelinkertainen. Kokonaisfosforin

lähtökuorma puhdistamolta kasvoi vuosina 2021–2023, mutta BOD₇-atu-kuormitus pieneni hieman vuosien 2022–2023 välillä. Ammoniumtyypen lähtökuorma kasvoi selvästi vuosina 2020–2022, mutta laski 2022–2023.

Klaukkalan puhdistamon yläpuolella sijaitseva Kuhakoski on ollut perinteisesti ainoa Luhtajoen koeala, jolta on saatu saaliiksi taimenta. Etenkin tästä syystä sen kalaindeksi on perinteisesti ollut huomattavasti alempia koealoja korkeampi. Kuhankosken ja puhdistamon välissä olevalla virtapaikalla ”Klaukkalankoskella” indeksit ovat sitä vastoin olleet samaa suuruusluokkaa tai pienempiä kuin puhdistamon alapuolisella Shellinkoskella. Molemmat ovat pieniä virtapaikkoja, eivätkä tarjoa kovinkaan laajaa tai monimuotoista virtavesiympäristöä lohikaloja ajatellen. Vaihtelu sähkökoekalastustuloksissa ja kalaindekseissä on ollut vuosina 2014–2023 hyvin samankaltaista koealojen välillä, eikä puhdistamon kuormituksen vaikutuksia pystytä aineistosta erottamaan.

Klaukkalan puhdistamon alapuoliselta Shellinkosken pohjaeläinnäyteasemalta vuonna 2023 otetuissa näytteissä Hi c ja EPT-indeksit olivat Luhtajoen korkeimmat. Hi c- indeksit ovat vuosien 2009–2023 näytteenottokerroilla olleet keskimäärin korkeampia Shellinkoskella kuin kahdella Klaukkalan puhdistamon yläpuolisella koealalla. Niissä on kuitenkin ollut runsaasti vaihtelua ja vuonna 2014–2020 ne olivat Shellinkoskella selvässä laskussa, eikä vastaavaa, selvää laskua havaittu puhdistamon yläpuolisilla näyteasemilla. Luhtajoen suvantonäytteissä RCI-indeksit ovat olleet suhteellisen tasaisia vuosien 2014–2023 näytteenottokertojen välillä, ilmentäen karua elinympäristöä. Nykyiselle tasolle ne nousivat vuosien 2006–2014 välillä. Pohjaeläintuloksien perusteella näyttää siltä, ettei puhdistamon kuormitus nykyisellään heikennä merkittävästi alapuolisten koski- ja suvantoalueiden pohjaeläimistön tilaa.

Vuosina 2020 ja 2023 Klaukkalan puhdistamon alapuoliselta Shellinkoskelta pyydetyissä ahvennäytteissä ainoastaan raa’an näytteen ulkonäkö (2020) ja raa’an näytteen haju (2023) ovat saaneet arvosanan ”hyvä”, kaikkien muiden osaluokkien saadessa arvosanan ”erinomainen”. Vuoden 2020 ahvennäytteissä ympäristölaatusuunnan raja PFOS-yhdisteiden pitoisuudelle oli lähellä ylittyä, mutta vuonna 2023 pitoisuudet näytteissä olivat selvästi laskeneet.

Luhtajoessa tapahtuvaa vapaa-ajankalastusta ei pystytä lupa- ja kyselyaineistosta erittelemään. Oletettavasti vapaa-ajan kalastus on nykyisellään vähäistä ja siihen tuskin merkittävässä määrin puhdistamoiden pistekuormituksella vaikutetaan.

10.6. Helsinki-Vantaan lentokenttä

Helsinki-Vantaan lentokentällä glykolien käyttö lisääntyi kaudella 2022–2023 suhteessa kauteen 2021–2022, mutta talteenkeräysaste parantui. Veromiehenkylän puroilta oli havaittu jonkin verran kohonneita BOD₇-pitoisuuksia. Happipitoisuus näytteenottokerroilla oli tarkkailuraportin mukaan pääasiassa hyvä, vaikkakin näytepistekohtaisia vaihteluita oli havaittu.

Kylmäojan koealoilla kalaindeksit ovat olleet pääosin korkeita taimenen esiintymisestä johtuen. Kylmäojan länsihaaran ylimmällä koealalla (Ko05) taimenia ei kuitenkaan ole koko tarkkailuaikana havaittu, vaikka elinympäristön puolesta tämä voisi olla mahdollista. Toiseksi ylimmällä koealalla (Ko04) taimenia on saatu saaliiksi satunnaisesti, vuosien 2020–2023 aikana joka toisena vuotena. Taimentiheyksissä on selvää laskua Kylmäojan toiseksi alimmalla koealalla

(Ko02), joka sijaitsee länsihaaran haarautumiskohdan alapuolella. Alimmalla koealalla (Ko01) laskua on ollut vuosina 2020–2022, mutta vuonna 2023 tiheydet nousivat taas. Aivan Kylmäojan alaosassa sijaitsevalla varsinaisen yhteistarkkailun koealalla Vsk21 taimentiheydet olivat vuonna 2023 ennätysellisen korkeita ja ovat olleet keskimäärin selvästi korkeampia kuin pääuomassa kuormitusvaikutuksen yläpuolisella Tikkurilankoskella. Rekolanajan näytepisteellä taimentiheyksien vaihtelu näyttää pienemmältä, eikä samanlaista laskutrendiä kuin koealalla Ko02 voida havaita. Tämä voi heijastella Helsinki-Vantaan lentokentän kuormituksen vaikutuksia Kylmäojan kalastoon etenkin länsihaaran osalta.

Kylmäojan ja Krakanojan pohjaeläinnäyteasemien näytteiden bioindeksit olivat vuonna 2023 hyvin matalia. Keskimäärin matala taso ilmentää enimmäkseen näiden virtavesien pienuutta ja vähälajisuutta. Erityisen matalat bioindeksit olivat Krananojan ylemmällä näytepisteellä (LK02), jossa ne laskivat vuodesta 2020. Oletetusti voimakkaimmin kuormitetulla Kylmäojan ylimmällä näyteasemalla LK05 bioindeksit laskivat myös vuosien 2020–2023 välillä, mutta laskua tapahtui myös vertailunäyteasemalla LK04. Keskimäärin vertailunäyteaseman LK04 Hi c- indeksit ovat vuosien 2009–2023 aineistossa olleet matalammat kuin muilla näyteasemilla. Kylmäojan alimmalla koeasemalla (LK03) bioindeksit ovat olleet kasvussa vuosien 2014–2023 välillä. Samanlainen kasvutrendi oli havaittavissa vuosien 2014–2020 välillä myös vertailunäyteasemalla LK04. Yleisesti voidaan todeta, että bioindeksit näyttäisivät olevan matalampia Kylmäojan ja Krakanojan ylimmillä näyteasemilla. Tätä ei voida kuitenkaan eritellä suoraan Helsinki-Vantaan lentokentän kuormituksen aiheuttamaksi ilmiöksi, sillä sama on havaittavissa myös Kylmäojan vertailunäyteasemalla.

10.7. NCC Ohkola

NCC Ohkolan kuormituksessa Ohkolanjokeen tapahtuneita muutoksia on vaikea suoraan arvioida. Pitoisuudet purkuvesissä ovat pysyneet vesientarkkailuraportin mukaan suhteellisen vakaina vuosina 2021–2023. Kokonaisvaluntaan alueelta vaikuttaa todennäköisesti eniten sadanta.

Ohkolanjoen NCC Ohkolan yläpuolinen vertailukoeala sähkökoekalastettiin ensimmäisen kerran vuonna 2022 ja seuraava koekalastuskerta on vuonna 2024. Vuonna 2022 kalatiheydet olivat pienemmät vertailukoealalla ja kalaindeksi oli selvästi pienempi kuin kahdella kuormittajan alapuolisella koealalla vuosina 2021–2023 keskimäärin. Tämän perusteella näyttäisi, ettei kuormituksella ole ainakaan merkittävää vaikutusta kuormittajan alapuoliseen kalalajistoon. Tarkempia johtopäätöksiä asiasta voidaan tehdä vasta kun aikasarjaa myös vertailukoealan sähkökoekalastuksista saadaan kerättyä lisää.

11. Yhteenveto tarkkailun tuloksista

Jätevedenpuhdistamoiden yhteenlaskettu vesistökuormitus laski selvästi vuodesta 2022, mutta puhdistamoiden välillä vaihtelua oli eri yhdisteiden lähtökuormien kehityksessä runsaasti. Vuoden 2022 runsaat jätevesipumppaamo- ja puhdistamo-ohitukset etenkin Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamon osalta eivät toistuneet yhtä voimakkaana vuonna 2023. Helsinki-Vantaan lentokentällä glykolin käyttö kasvoi hieman vuodesta 2022, mutta mittavia vesistövaikutuksia ei Kymäläjoen tai Krakanjoen näytepisteillä havaittu käytettävissä olevilla mittareilla. NCC Ohkolan purkuvesien pitoisuudet pysyivät samalla tasolla vuosien 2021–2022 kanssa.

Vantaanjoelta pyydytetyt näyteahvenet saivat aistinvaraisessa arvioinnissa keskimäärin erinomaisen arvosanan. Ainoastaan muutamassa luokassa kalanäytteet saivat toiseksi korkeimman arvosanan korkeimman sijaan. Näyteahvenista löytyi kuitenkin Tikkurilankoskella ympäristölaadunormin ylittävä pitoisuus PFOS-yhdisteitä.

Sähkökoekalastuksissa kalatiheydet näyttivät pääosin noudattelevan normaalia vuosittaista vaihteluaan. Särkikalatiheydet kasvoivat useilla koealoilla, mikä saattoi liittyä sateiseen syksyyn, joka nosti vedenkorkeuksia koealoilla tai mahdollisesti koealojen pinta-alan kasvattamiseen. Kivisimppua saatiin taas vuoden 2020 tapaan runsaasti saaliiksi. Kymäläjoen alimmalla koealalla saatiin taimenia hyvin suuri tiheys verrattuna vuosiin 2020–2022 ja kalaindeksit pysyivät koealoilla korkeina. Kuitenkin Kymäläjoen kolmanneksi alimmalla koealalla havaittiin vuodesta 2020 alkanut laskutrendi taimentiheyksissä. Nukarinkosken yläosan laskeneet taimentiheydet ja kalaindeksit vuosien 2020–2023 välillä nousevat huomionarvoiseksi seikaksi tuloksia tarkasteltaessa. Tilanne oli onneksi parantunut vuonna 2023 kesänvanhojen taimenten osalta. Riihimäen puhdistamon alapuolella sijaitsevan Arolammin koealoilla kalaston tila palasi välttävään tilaan vuoden 2022 Arolamminkoskelta saadun taimensaaliin aiheuttaman tilapäisen kalaindeksi-arvon nousun jälkeen.

Pohjaeläinselvityksessä havaittiin koski- ja virtapaikoilla yksilö- ja taksonimäärien nousseen useilla näyteasemilla merkittävästi vuoden 2020 näyteenottokerrasta. Bioindekseihin heijastui useiden hyvää vedenlaatua ilmentävien lajien lisääntyminen ja etenkin HI c -koskihyönteisindekseissä ja EPT-indekseissä tapahtui selvää kasvua. Pohjaeläinyhteisöä vastaavan jokityypin luonnontilaiseen vertailuyhteisöön vertaava PMA-indeksi osoitti Vantaanjoen pääuoman, Luhtajoen ja Keravanjoen näyteasemien pohjaeläimistön olevan pääosin erinomaisessa tilassa. Poikkeuksen tähän muodosti Arolammin näyteasema, jossa indeksi osoitti välttävää tilaa. Suvantopaikkojen pohjaeläimistössä tapahtui positiivisia muutoksia etenkin Vanhankaupunginkosken niskalla ja Petäjäskosken alapuolisella näytepisteellä, jossa elinympäristön karuutta kuvaava RCI-indeksi nousi. Laskua indekseissä tapahtui Arolammin näytepisteellä ja Lepsämänojen näytepisteellä. Muuten indeksit pysyivät suhteellisen tasaisena.

Vapaa-ajan kalastus Vantaanjoella on aktiivista ja joki on tärkeä kalastuspaikka tuhansille vapaa-ajankalastajille. Laskennallisia kalastuspäiviä oli hieman enemmän kuin edellisenä vuonna 2022, joskin hiukan vähemmän kuin vuonna

2017. Aktiivisinta kalastus on Vantaankoskella, Myllykoskella, Vanhankaupunginkoskella, Tikkurilankoskella sekä Nukarin ja Raalan alueella. Eniten saaliiksi saadaan kirjolohta, taimenta, ahventa ja haukea. Saaduista taimenista hieman yli puolet olivat luonnonkaloja. Kalastajat vapauttavat saaliiksi saamistaan kirjolohista liki puolet ja taimenista noin 2/3. Vantaanjoen kalastajien keski-ikä on hieman yli 35 vuotta ja pääasiallinen pyydys on heitto- tai perhovapa. Kalastajat ovat kiinnostuneita Vantaanjoen kalastuksesta ja tilasta myös yleisellä tasolla ja ovat huolissaan erityisesti salakalastuksesta ja vedenlaadusta.

12. Lähteet

- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella.
- Degerman, E. & Sers, B. 2001. Elfiske. Fiskeriverket information 1999:3 (3-69). Reviderad 2001-08-24.
- Eurofins. 2024. Ohkolan kiviainestoimipiste – pohja- ja pintavesien tarkkailu 2023. Raportti 3.2.2022. 15 s. + liitteet.
- FCG Finnish Consulting Group Oy. 2024. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu. Tarkkailukausi 2022–2023. Yhteenvetoraportti.
- Haikonen, A., & Helminen, J. (2014). Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. & Vartema, S. 2004. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2003. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. Kala - ja riistaraportteja nro 320. 54 s. ISBN 951-776-454-5.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. & Vartema, S. 2004. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2003. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. Kala - ja riistaraportteja nro 320. 54 s. ISBN 951-776-454-5.
- Haikonen, A., Hynninen, M. ja Hoppo, L. 2020. Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen (päivitetty versio). Kala- ja vesijulkaisuja 276. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Helminen, J., Haikonen, A., Hynninen, M. & Vatanen, S. 2022. Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2021 – tuloraportti. Kala- ja vesijulkaisuja 341. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Hynninen M., Haro E., Mattila B-N., Halonen V., Hoppo L. ja Vatanen S. 2023. Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2022. Kala- ja vesijulkaisuja 383. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Janatuinen, A. 2017. Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailuohjelma. Finavia Oyj. Helsinki-Vantaan lentoasema. Sito.
- Janatuinen, A. 2018. Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron, Brändöninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan määräaikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma vuosille 2019–2021. Silvestris luontoselvitys Oy.
- Leinonen, K. 1989. Vastaamattomuuden vaikutus kalastuskyselyjen luotettavuuteen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. Monistettuja julkaisuja 95. 78 s. ISBN 951-8914-28-1.
- Meissner, K., Aroviita, J., Helssten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2013. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus
- Moilanen, P. & Lappalainen, A. 1999. Postikysely ja lomakehaastattelu. Julk.: Böhling, P. & Rahikainen, M. Kalataloustarkkailu – Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos, Helsinki. S. 220-227. ISBN 951-776-187-2.
- Olin, M., Lappalainen, L., Sutela, T., Vehanen T., Ruuhijärvi J., Saura A. & Sairanen, S. (2014). Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.

- Siimes, K., Vähä, E., Junttila, V., Lehtonen, K. K., & Mannio, J. 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä. Tilanne ja seurannan suuntaviivat. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 8, 2019.
- Vahtera, H., Lahti, K. & Männynsalo J. 2016. Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017–2026. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- Vahtera H., & Männynsalo J. (2020). Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus. Yhteistarkkailuraportti 2017–2019. VHVSJ Julkaisu 82/2020. 121 sivua. ISBN 978-952-7019-14-6
- Vahtera, H. & Männynsalo, J. 2021. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2020. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 15/2021.
- Vahtera, H. & Männynsalo, J. 2022. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2021. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2022.
- Vahtera, H. & Männynsalo, J. 2023. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2022. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2022.
- Vahtera, H. & Männynsalo, J. 2024. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2021. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2022.
- Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2006. Kalayhteisöt jokien ekologisen tilan seurannassa ja arvioinnissa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja nro 398: 1-36.
- Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2010. Environmental assesment of boreal rivers using fish data – a contribution to the Water Framework Directive. Fisheries Management Ecology, 2010.

Liite 1: Vantaanjoen pistekuormitus vuonna 2023 (VHVSY)

PISTEKUORMITTAJAT 2023

		BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
	Vesi- määrä m ³ /d	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 88 737)	11 100	4100	34	3.1	99	96	2.5	0.23	97	730	100	9.0	86	1.2	0.11	99.8
Hyvinkää, Kalteva (AVL 43 852)	11 900	2500	28	2.4	99	88	1.9	0.16	98	760	130	11	84	1.6	0.13	99.8
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 6 583)	1 610	330	11	6.7	97	16	0.54	0.33	97	110	51	31	54	1.7	1.0	98
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 36 549)	6 510	1900	24	3.7	99	54	1.4	0.21	97	440	68	10	85	1.3	0.20	99.7
Nurmijärvi, Metsä-Tuomelan jäteasema	87		1.0	11.8	60		0.12	1.4	-26		2.7	31.5	77	0.27	3.1	96
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti (AVL 802)	239	38	0.43	1.8	99	1.1	0.02	0.07	98	8.7	3.8	16	56	2.4	10	72
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31446	8868	98	3.1	99	255	6.5	0.21	97	2049	356	11	83	8.5	0.27	99.6

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

Tilaaaja

0109568-9Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTuYrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA

Näytetiedot	Näyte	Kala, pakastettu			
	Näyte otettu		Kellonaika		
	Vastaanotettu	06.10.2023	Kellonaika	12.00	
	Tutkimus alkoi	23.11.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta			
	Viite	Ahvennäytteet 2023			

Analyysi	Menetelmä	32703-1	32703-2	32703-3	32703-4	Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Arolamminkoski , kokoomanäyte	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Köningstedtin- koski, kokoomanäyte	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Pikkukoski, kokoomanäyte	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Shellinkoski, kokoomanäyte	

Aistinvarainen arviointi
(5 arvioijaa)Sisäinen
menetelmä

- maku	5	4	5	5
- rakenne	5	5	5	5
- ulkonäkö	4	5	5	5
- haju kypsänä	4	5	5	5
- haju raakana	5	5	5	4

Analyysi	Menetelmä	32703-5				Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Tikkurilankoski, kokoomanäyte				

Aistinvarainen arviointi
(5 arvioijaa)Sisäinen
menetelmä

- maku	4
- rakenne	5
- ulkonäkö	5
- haju kypsänä	5
- haju raakana	4

Lausunto

Aistinvarainen arviointi, arvosteluasteikko:

- 5 erinomainen
- 4 hyvä
- 3 tyydyttävä (lieviä virheitä)
- 2 välttävä (selviä virheitä)
- 1 huono (voimakkaita virheitä)

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Yhteyshenkilö Sipari Hanna, 010 391 3407, mikrobiologi**Tiedoksi** Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

0109568-9

Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu

Yrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA


Näytetiedot	Näyte	Elintarvike		
	Näyte otettu		Kellonaika	
	Vastaanotettu	06.10.2023	Kellonaika	12.00
	Tutkimus alkoi	06.10.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	Ahvennäytteet 2023		

Analyyssi	Perfluoratut tensidit
Yksikkö	
Menetelmä	Sis. Menetelmä HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04
Näyte	* 1)
32701-1, Elintarvike, Ahvennäyte, Arolamminkoski, kokoomanäyte	Liite 2023-32701-1 23049250-005
32701-2, Elintarvike, Ahvennäyte, Köningstedtinkoski, kokoomanäyte	Liite 2023-32701-2 23049250-006
32701-3, Elintarvike, Ahvennäyte, Pikkukoski, kokoomanäyte	Liite 2023-32701-3 23049250-007
32701-4, Elintarvike, Ahvennäyte, Shellinkoski, kokoomanäyte	Liite 2023-32701-4 23049250-008
32701-5, Elintarvike, Ahvennäyte, Tikkurilankoski, kokoomanäyte	Liite 2023-32701-5 23049250-009

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija GBA mbH, D-PL-14170-01-00/DakKS ISO/IEC 17025

Yhteyshenkilö Hedberg Leena, 010 391 3438, kemisti

Tiedoksi Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
Viikinkaari 4	+358 10 391 350	+358 9 310 31626	2340056-8
00790 Helsinki			Alv. Nro
metropolilab@metropolilab.fi	http://www.metropolilab.fi		FI23400568

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH • Goldtschmidtstr. 5 • 21073 Hamburg

MetropoliLab Oy

Ms. Hedberg

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Finland



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Contact person:
Katharina Ramcke
Phone +49 40 797172-519
labore@gba-group.de

Certificate of analysis 23049250 - 005

Sample name : European perch

Marking of sample : Sample ID: 32701-1

Customer No. : none

Packaging : Plastic vessel

Sample amount : 1 x 269 g

Shipping of sample : Courier Service

Sample entry : 20.10.2023

Entrance temperature : 2,5 °C

Sample taken : by sender

Begin/end of analysis : 20.10.2023 / 26.10.2023

The results are only based on the items tested. GBA takes no responsibility for the validity of the sampling if the samples are neither taken by GBA nor on behalf of GBA. In such cases, the results refer to the sample as it is received. The GBA test report may not be published without the express written consent of the GBA Group, nor may excerpts of it be reproduced without permission. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions.

1 von 2

Certificate of analysis : 23049250 - 005

Sample name : European perch

Test Results

<i>Chemical/Physical Test</i>	<i>Result</i>	<i>Unit</i>	<i>± MU</i>	<i>MU[%]</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)				21
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	6,8	µg/kg		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	0,18	µg/kg		
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	7,0	µg/kg		

Hamburg, 26.10.2023



i. A. K. Ramcke

(Certified Food Chemist / Customer Service)

Methods

<i>Parameter</i>	<i>Method</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)	HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04 ^a ₀
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	calculated ₀

With ^a marked methods are accredited.

Testing laboratory: ₀GBA Hamburg

MetropoliLab Oy

Ms. Hedberg

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Finland



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Contact person:
Katharina Ramcke
Phone +49 40 797172-519
labore@gba-group.de

Certificate of analysis 23049250 - 006

Sample name : European perch

Marking of sample : Sample ID: 32701-2

Customer No. : none

Packaging : Plastic vessel

Sample amount : 1 x 112 g

Shipping of sample : Courier Service

Sample entry : 20.10.2023

Entrance temperature : 2,5 °C

Sample taken : by sender

Begin/end of analysis : 20.10.2023 / 26.10.2023

The results are only based on the items tested. GBA takes no responsibility for the validity of the sampling if the samples are neither taken by GBA nor on behalf of GBA. In such cases, the results refer to the sample as it is received. The GBA test report may not be published without the express written consent of the GBA Group, nor may excerpts of it be reproduced without permission. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions.

1 von 2

Certificate of analysis : 23049250 - 006

Sample name : European perch

Test Results

<i>Chemical/Physical Test</i>	<i>Result</i>	<i>Unit</i>	<i>± MU</i>	<i>MU[%]</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)				21
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	5,5	µg/kg		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0,10	µg/kg		
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	5,5	µg/kg		

Hamburg, 26.10.2023



i. A. K. Ramcke

(Certified Food Chemist / Customer Service)

Methods

<i>Parameter</i>	<i>Method</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)	HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04 ^a ₀
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	calculated ₀

With ^a marked methods are accredited.

Testing laboratory: ₀GBA Hamburg

MetropoliLab Oy

Ms. Hedberg

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Finland



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Contact person:
Katharina Ramcke
Phone +49 40 797172-519
labore@gba-group.de

Certificate of analysis 23049250 - 007

Sample name : European perch

Marking of sample : Sample ID: 32701-3

Customer No. : none

Packaging : Plastic vessel

Sample amount : 1 x 198 g

Shipping of sample : Courier Service

Sample entry : 20.10.2023

Entrance temperature : 2,5 °C

Sample taken : by sender

Begin/end of analysis : 20.10.2023 / 26.10.2023

The results are only based on the items tested. GBA takes no responsibility for the validity of the sampling if the samples are neither taken by GBA nor on behalf of GBA. In such cases, the results refer to the sample as it is received. The GBA test report may not be published without the express written consent of the GBA Group, nor may excerpts of it be reproduced without permission. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions.

1 von 2

Certificate of analysis : 23049250 - 007

Sample name : European perch

Test Results

<i>Chemical/Physical Test</i>	<i>Result</i>	<i>Unit</i>	<i>± MU</i>	<i>MU[%]</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)				21
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	6,9	µg/kg		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	0,17	µg/kg		
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	7,1	µg/kg		

Hamburg, 26.10.2023



i. A. K. Ramcke

(Certified Food Chemist / Customer Service)

Methods

<i>Parameter</i>	<i>Method</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)	HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04 ^a ₀
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	calculated ₀

With ^a marked methods are accredited.
Testing laboratory: ₀GBA Hamburg

MetropoliLab Oy

Ms. Hedberg

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Finland



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Contact person:
Katharina Ramcke
Phone +49 40 797172-519
labore@gba-group.de

Certificate of analysis 23049250 - 008

Sample name : European perch

Marking of sample : Sample ID: 32701-4

Customer No. : none

Packaging : Plastic vessel

Sample amount : 1 x 188 g

Shipping of sample : Courier Service

Sample entry : 20.10.2023

Entrance temperature : 2,5 °C

Sample taken : by sender

Begin/end of analysis : 20.10.2023 / 26.10.2023

The results are only based on the items tested. GBA takes no responsibility for the validity of the sampling if the samples are neither taken by GBA nor on behalf of GBA. In such cases, the results refer to the sample as it is received. The GBA test report may not be published without the express written consent of the GBA Group, nor may excerpts of it be reproduced without permission. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions.

1 von 2

Certificate of analysis : 23049250 - 008

Sample name : European perch

Test Results

<i>Chemical/Physical Test</i>	<i>Result</i>	<i>Unit</i>	<i>± MU</i>	<i>MU[%]</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)				21
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	6,9	µg/kg		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	0,17	µg/kg		
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	7,1	µg/kg		

Hamburg, 26.10.2023



i. A. K. Ramcke

(Certified Food Chemist / Customer Service)

Methods

<i>Parameter</i>	<i>Method</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)	HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04 ^a ₀
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	calculated ₀

With ^a marked methods are accredited.
Testing laboratory: ₀GBA Hamburg

MetropoliLab Oy

Ms. Hedberg

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Finland



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Contact person:
Katharina Ramcke
Phone +49 40 797172-519
labore@gba-group.de

Certificate of analysis 23049250 - 009

Sample name : European perch

Marking of sample : Sample ID: 32701-5

Customer No. : none

Packaging : Plastic vessel

Sample amount : 1 x 161 g

Shipping of sample : Courier Service

Sample entry : 20.10.2023

Entrance temperature : 2,5 °C

Sample taken : by sender

Begin/end of analysis : 20.10.2023 / 26.10.2023

The results are only based on the items tested. GBA takes no responsibility for the validity of the sampling if the samples are neither taken by GBA nor on behalf of GBA. In such cases, the results refer to the sample as it is received. The GBA test report may not be published without the express written consent of the GBA Group, nor may excerpts of it be reproduced without permission. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions.

1 von 2

Certificate of analysis : 23049250 - 009

Sample name : European perch

Test Results

<i>Chemical/Physical Test</i>	<i>Result</i>	<i>Unit</i>	<i>± MU</i>	<i>MU[%]</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)				21
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	20,2	µg/kg		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0,10	µg/kg		
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	0,17	µg/kg		
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	20,4	µg/kg		

Hamburg, 26.10.2023



i. A. K. Ramcke

(Certified Food Chemist / Customer Service)

Methods

<i>Parameter</i>	<i>Method</i>
Perfluoroalkyl substances (PFAS)	HH-MA-M 02-175, LC-MS/MS: 2023-04 ^a ₀
PFAS, Sum (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	calculated ₀

With ^a marked methods are accredited.
Testing laboratory: ₀GBA Hamburg

Liite 4: Sähkökoekalastuksien koealatiedot vuonna 2023.

Koeala	Nimi	Pvm	Pinta-ala (m ²)	Sähkönjohtavuus (µmS/cm)	Veden lämpötila (°C)	Koealan kalastettavuus	Keskisyvyys (cm)
Vsk02	Ruutinkoski	22.9.2023	120	175	16,3	Vaikea	45
Vsk04	Vantaankoski	11.9.2023	68	193	17,1	Vaikea	60
Vsk06	Boffinkoski	12.9.2023	209	175	16,3	Keskinkertainen	40
Vsk07	Myllykoski	12.9.2023	170	172	17,0	Keskinkertainen	40
Vsk09	Nukarinkoski, yläosa	12.9.2023	95	232	17,3	Vaikea	30
Vsk10-1	Huhmarinkoski	12.9.2023	140	232	18,2	Keskinkertainen	50
Vsk12	Vanhanmyllynkoski	13.9.2023	220	329	16,3	Keskinkertainen	30
Vsk13	Vaiveronkoski	12.9.2023	109	352	16,7	Keskinkertainen	20
Vsk14	Arolamminkoski	12.9.2023	220	344	17,3	Vaikea	50
Vsk14-1	Arolammin pohjapato	12.9.2023	54	344	17,3	Vaikea	50
Vsk15	Paloheimonkoski	13.9.2023	205			Keskinkertainen	30
Vsk16	Kärjäjäkoski	13.9.2023	150			Keskinkertainen	45
Vsk18	Tikkurilankoski	11.9.2023	370	182	15,8	Vaikea	45
Vsk21	Kylmäoja yt	6.9.2023	65	295	16,0	Helppo	30
Vsk22	Shellinkoski	11.9.2023	110	172	17,0	Keskinkertainen	15
Vsk24	Kuhakoski	13.9.2023	140	222	16,2	Keskinkertainen	30
Vsk25	Ohkolanjoki, Hietapärä	26.9.2023	132	136	13,2	Helppo	15
Vsk26	Ohkolanjoki, Myllykoski	26.9.2023	123	215	13,6	Keskinkertainen	30
K1	Kylmäoja	6.9.2023	71	300	14,5	Keskinkertainen	30
K2	Kylmäoja	6.9.2023	90	307	14,0	Keskinkertainen	20
K3	Kylmäoja	6.9.2023	129	300	14,0	Keskinkertainen	30
K4	Kylmäoja	6.9.2023	77	310	14,0	Keskinkertainen	20
K5	Kylmäoja	8.9.2023	60	317	14,0	Keskinkertainen	20

Liite 5: Sähkökoekalastuksista lasketut yksilötiheydet (yks./100m2) koealoilla vuonna 2023 ja käytetyt pyydystettävyyssarvot.

ID	Ahven	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Sorva	Särki	Taimen >0+	Taimen 0+	Turpa	Törö
Vsk01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk02	0.0	0.0	0.0	0.0	41,7	0.0	0.0	0.0	0.0	3,7	0.0	3,5	0.0	7,9
Vsk03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk04	0.0	0.0	0.0	0.0	24,5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9,2	0.0	16,3
Vsk05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk06	0.0	0.0	0.0	0.0	31,9	0.0	0.0	0.0	0.0	10,6	0.0	5,0	0.0	4,6
Vsk07	0.0	0.0	0.0	0.0	47,1	0.0	0.0	0.0	0.0	3,9	0.0	8,6	0.0	5,6
Vsk08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,8	0.0	4,7	0.0	46,1	0.0	0.0
Vsk10-1	0.0	0.0	0.0	0.0	23,8	0.0	0.0	0.0	0.0	39,7	0.0	1,5	0.0	0.0
Vsk11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk12	0.0	0.0	0.0	0.0	13,6	0.0	0.0	1,6	0.0	0.0	0,8	3,8	0.0	2,2
Vsk13	0.0	0.0	0.0	0.0	18,3	0.0	0.0	0.0	1,8	0.0	0.0	21,0	0.0	0.0
Vsk14-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,0	0.0	0.0	139,9	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk14	0.0	0,9	0.0	0.0	0.0	1,4	0.0	12,0	8,2	40,4	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk15	0.0	0.0	0.0	0.0	4,9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,9	19,3	0.0	0.0
Vsk16	17,8	0.0	0.0	0.0	42,2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,4	31,9	0.0	0.0
Vsk17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk18	0.0	0.0	0.0	17,4	34,2	0.0	0.0	0.0	0.0	1,2	0.0	10,7	0,5	3,4
Vsk21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14,0	128,2	0.0	2,4
Vsk22	0.0	0.0	0.0	0.0	33,5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12,6
Vsk23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk24	0.0	0.0	0,7	0.0	85,7	0.0	1,5	0.0	0.0	1,6	0.0	3,0	0.0	2,3
Vsk25	0.0	0.0	0.0	21,6	50,5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,5	1,2
Vsk26	0.0	0.0	0.0	46,5	5,4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko01	0.0	0.0	0.0	5,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70,4	0.0	0.0
Ko02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10,1	4,6	0.0	0.0
Ko03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,4	1,6	0.0	0.0
Ko04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
p-arvo	0,45	0,5	1	0,28	0,3	1	0,46	0,57	0,5	0,45	0,55	0,48	0,5	0,63

Liite 6: Sähkökoekalastuksista lasketut biomassatiheydet (g/100m2) koealoilla vuonna 2023 ja käytetyt pyydystettävyyssarvot.

ID	Ahven	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Sorva	Särki	Taimen	Taimen 0+ Turpa	Törö	
Vsk01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Vsk02	0.0	0.0	0.0	0.0	96,7	0.0	0.0	0.0	0.0	902,2	0.0	31,3	0.0	142,9
Vsk03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk04	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58,7
Vsk05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk06	0.0	0.0	0.0	0.0	156,7	0.0	0.0	0.0	0.0	111,1	0.0	56,3	0.0	104,8
Vsk07	0.0	0.0	0.0	0.0	240.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46,7	0.0	110,4	0.0	122,2
Vsk08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	33,3	0.0	185,4	0.0	0.0
Vsk10-1	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68,9	0.0	10,4	0.0	0.0
Vsk11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk12	0.0	0.0	0.0	0.0	110.0	0.0	0.0	3,5	0.0	0.0	278,2	60,4	0.0	77,8
Vsk13	0.0	0.0	0.0	0.0	76,7	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	133,3	0.0	0.0
Vsk14-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	137.0	0.0	0.0	97,8	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk14	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	140,4	294.0	1024,4	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk15	0.0	0.0	0.0	0.0	53,3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	149,1	212,5	0.0	0.0
Vsk16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147,3	183,3	0.0	0.0
Vsk17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk18	0.0	0.0	0.0	171,4	230.0	0.0	0.0	0.0	0.0	231,1	0.0	175.0	32.0	152,4
Vsk21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	403,6	377,1	0.0	11,1
Vsk22	0.0	0.0	0.0	0.0	143,3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	171,4
Vsk23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk24	0.0	0.0	11.0	0.0	246,7	0.0	54,3	0.0	0.0	6,7	0.0	25.0	0.0	31,7
Vsk25	0.0	0.0	0.0	171,4	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	52,4
Vsk26	0.0	0.0	0.0	217,9	23,3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vsk27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
p-arvo	0,45	0,5	1.0	0,28	0,3	1.0	0,46	0,57	0,5	0,45	0,55	0,48	0,5	0,63

Liite 6: Sähkökoekalastuksista lasketut biomassatiheydet (g/100m²) koealoilla vuonna 2023 ja käytetyt pyydystettävyyssarvot.

Liite 7

Vantaanjoen sähkökoekalastusaineistojen tilastollinen tarkastelu vuonna 2023

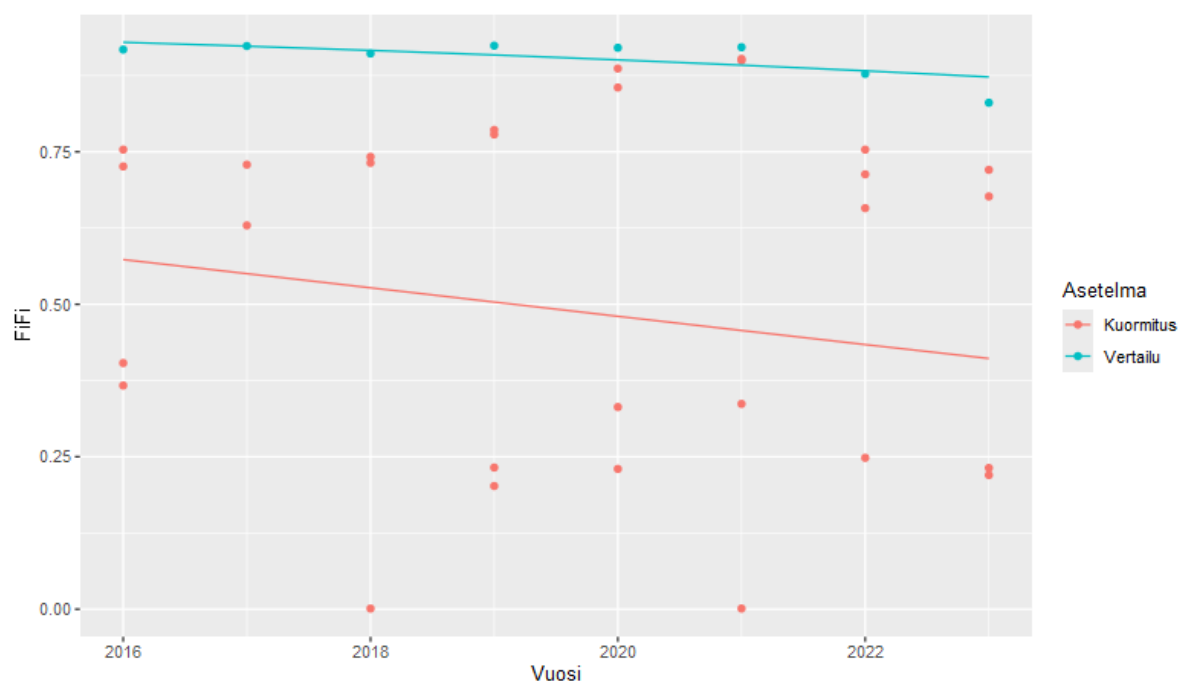
Kalaindeksiarvoja selittämään sovitettiin yleistetty lineaarinen regressiomalli, jossa selittäjinä toimivat vuosia, koeasetelma (kuormitettu-/vertailukoeala) ja näiden interaktio. Aineiston vähyyden ja sen aiheuttamien laskennallisten ongelmien vuoksi koealaa ei voitu käyttää satunnaisvaikutuksena. Tällöin samoilta koealoilta saatujen havaintojen mahdollista, koealasta johtuvaa indeksien korrelaatiota ei voitu ottaa huomioon mallissa. Kalaindeksien muutokseen Testaamiseen käytettiin aineistoa vuosilta 2014–2023. Joissain tapauksissa jouduttiin testaamaan indeksiarvoja lyhyemmältä aikaväliltä.

Testaamiseen käytettiin beta-regressiomallia R-paketilla *betareg*, joka soveltuu indeksityyppisille muuttujille (Cribari-Neto ja Zeileis 2010). Mallissa varianssia määrittävän parametrin *phii* asetettiin riippuvaiseksi koeasetelmasta, jolloin kuormitetuille alueille ja vertailualueille voitiin estimoida oma varianssinsa. Vantaanjoen alaosan muutostrendin testauksessa käytettiin koeasetelman puuttuessa *phii*-parametrin estimointiin koealaa. Testaukset tehtiin kuormittajakohtaisesti. Mallin ylisovittamisen kontrolloimiseksi testattiin uskottavuusosamäärätestillä paransiko vuoden ja asetelman välisen interaktion lisääminen mallin soveltuvuutta aineistoon. Mikäli interaktio ei merkitsevällä tasolla ($\alpha = 0,05$) parantanut mallin soveltuvuutta, käytettiin mallia, josta interaktio jätettiin pois.

Riihimäen puhdistamo

Riihimäen puhdistamon tarkastelussa käytettiin aineistoa vuosilta 2016–2023, koska Arolammin pohjapadon koeala otettiin mukaan tarkkailuun vasta tuona vuonna.

Riihimäen puhdistamon vertailu- ja kuormituskoealojen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää poikkeamaa kalaindeksien muutostrendissä. Kun mallista jätettiin vuoden ja asetelman välinen interaktio pois, havaittiin kaikilta koealoilta yhteinen, laskeva trendi kalaindekseissä, joka poikkesi tilastollisesti merkitsevällä tasolla nolasta ($z = -2,89$; $p < 0,01$). Vertailukoealalla kalaindeksit olivat keskimäärin suurempia kuin kuormitetuilla koealoilla, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä ($z = 10,14$; $p < 0,001$).



Kuva 1. Sovitetun mallin regressiokäyrät kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla Riihimäen puhdistamon vertailu- ja kuormituskoealoilla.

Kuormitetuilla koealoilla vaihtelu oli kuitenkin suurta ja Arolamminkosken sekä Arolamminpohjapadon koealat erottuivat selvästi Vaiveronkosken ja Vanhanmyllynkosken koealoista alhaisemmilla kalaindekseillä. Tästä syystä regressiomalli istui huonosti dataan ($\text{pseudo-}r^2 = 0,2019$). Tästä syystä testattiin kyseiset kuormittajaparit vielä erikseen suhteessa vertailukoealana toimivaan Kärjäkoskeen.

Vertailtaessa Arolammin kahta koealaa Kärjäkoskeen havaittiin näillä kolmella yhteinen, loivasti laskeva trendi, joka poikkesi tilastollisesti merkitsevällä tasolla nolasta ($z = -2,909$; $p < 0,01$). Vertailukoealana toimivan Kärjäkosken kalaindeksit olivat keskimäärin selvästi korkeampia kuin kuormitetuilla Arolammin kahdella koealalla keskimäärin, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä ($z = 9,765$; $p < 0,001$). Kuormitetuilla koealoilla kalaindeksien vaihtelu oli selvästi voimakkaampaa kuin vertailukoeala Kärjäkoskella. Malli selitti kalaindeksien vaihtelua suhteellisen hyvin ($\text{pseudo-}r^2 = 0,5213$).

Kun verrattiin Kärjäkoskeen kahta Arolammin alapuolista koealaa: Vaiveronkoskea ja Vanhanmyllynkoskea oli vuoden ja asetelman välinen interaktio merkitsevä ($x_2 = 4,3602$; $p < 0,05$). Kuormitettujen koealojen trendi ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta poikkesi tilastollisesti merkitsevällä tasolla vertailukoealojen trendistä ($z = -2,335$, $p < 0,05$). Vertailukoealana toimivalla Kärjäkoskella kalaindeksit olivat keskimäärin kuormitettuja koealoja korkeampia ($z = 2,343$, $p < 0,05$). Malli selitti hyvin aineistossa esiintyvää vaihtelua ($\text{pseudo-}r^2 = 0,5746$).



Kuva 2. Sovitettujen mallien regressiokäyrät kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla (Käräjäkoski ja Arolamminkosken koealat).

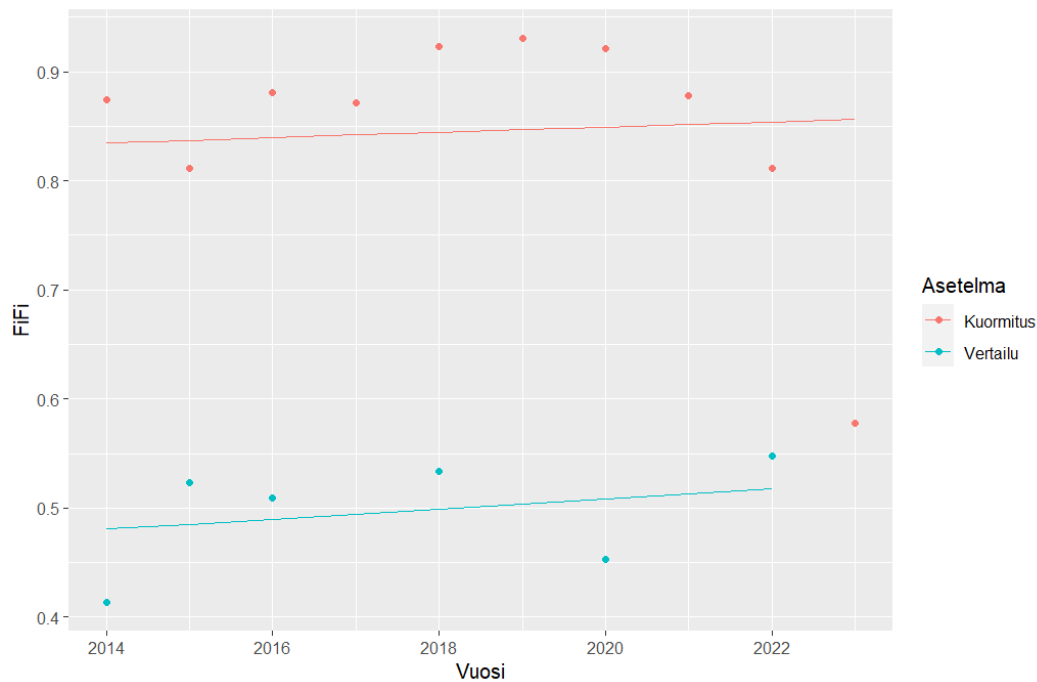


Kuva 3. Sovitetun mallin regressiokäyrät kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla (Käräjäkoski ja Arolamminkosken alapuoliset koealat).

Kaltevan puhdistamo

Tarkastelusta jätettiin pois vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otettu Huhmarinkosken koeala sen myöhäisen tarkkailuun ottamisen vuoksi ja koska sen kalaindeksit olivat keskimäärin hyvin matalia ja olisivat tästä syystä vääristäneet aikasarjaa. Mallissa ei havaittu merkittävää selittävyyden parantumista vuoden ja asetelman interaktiotermien sisällyttämisellä, joten se jätettiin pois mallista. Vertailukoealana toimivan Kittelänkosken kalaindeksit olivat keskimäärin pienemmät kuin kuormitetulla Nukarinkosken koealalla ($z = -7,707$, $p < 0,001$). Koealoilla ei

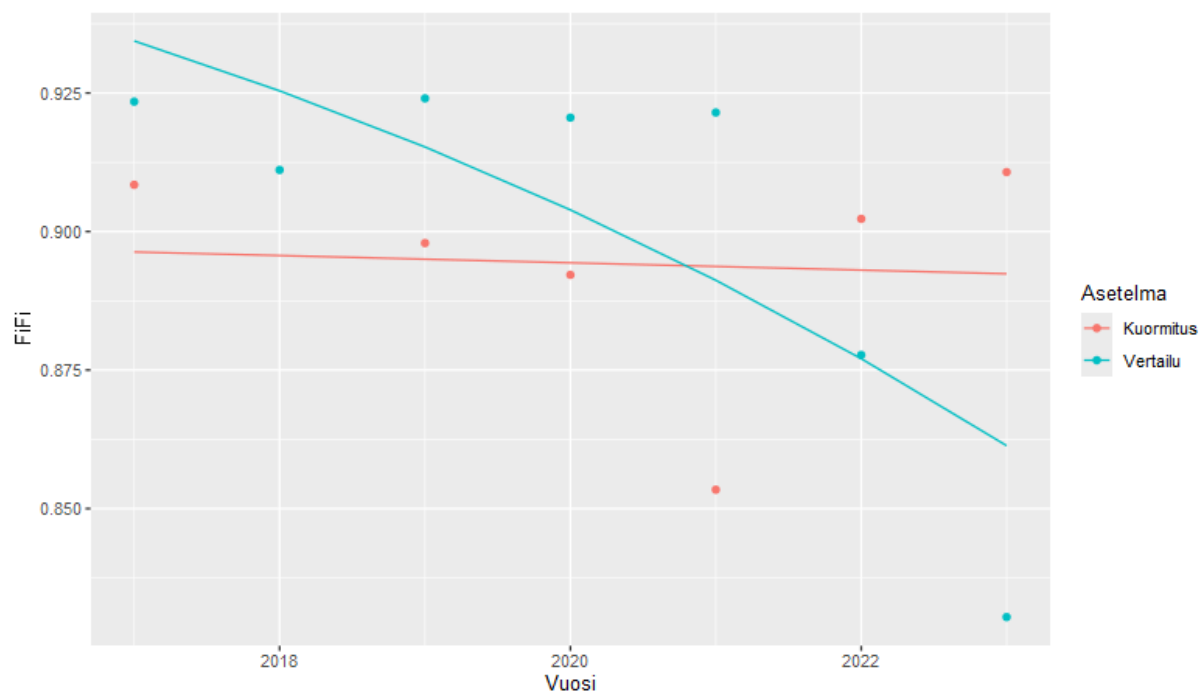
havaittu tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä tarkkailuvuosien aikana. Visuaalisessa tarkastelussa näkyi kuitenkin selvä lasku kuormitettuihin koealoihin kuuluvan Nukarinkosken yläosan koealalla vuosien 2019–2023 välillä. Mallin selityssaste oli korkea ($\text{pseudo-}r^2 = 0,7399$).



Kuva 4. Sovitetun mallin regressiokäyrät Kaltevan puhdistamon kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla.

Versowood

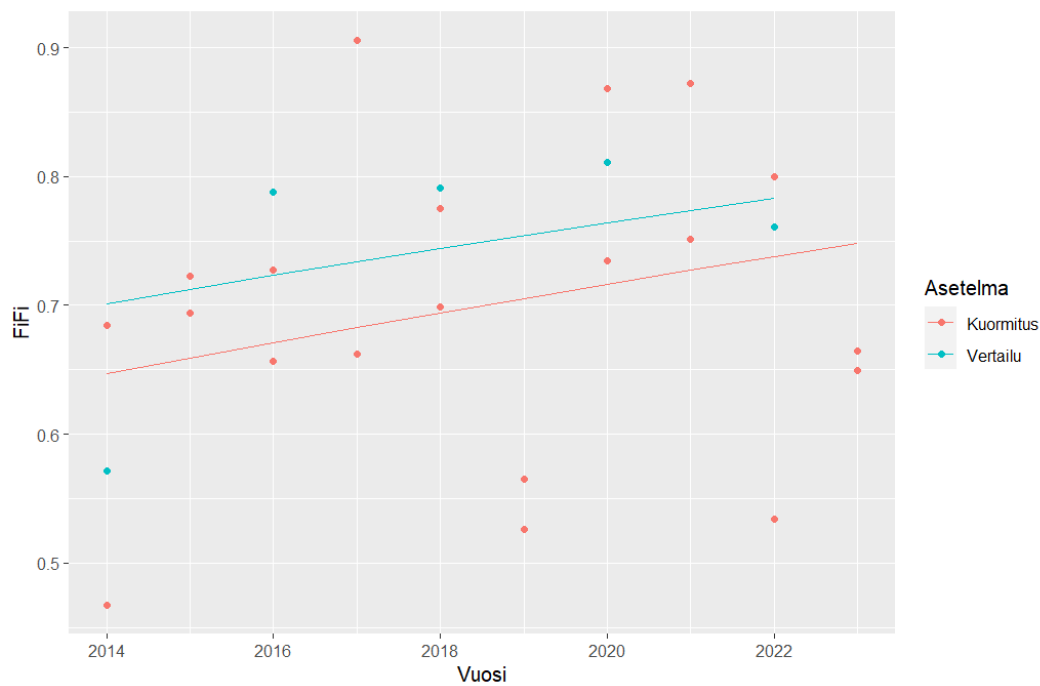
Tarkastelussa käytettiin vuosien 2017–2023 tuloksia, sillä Paloheimonkoskella oltiin vuosina 2015 ja 2016 havaittu poikkeuksellisen alhaisia indeksiarvoja, ennen kuin vuodesta 2017 lähtien ne olivat vakiintuneet huomattavasti korkeammalle tasolle. Vuoden ja asetelman interaktio mallin selittäjänä ei parantanut mallin selittävyttä uskottavuusosamäärätestin mukaan, mutta mallin selittävyysaste pseudo-korrelaatiokertoimella parani selvästi ($\text{pseudo-}r^2 = 0,3015 \rightarrow 0,4775$). Erillinen kulmakerroin näytti myös uskottavammalta aineistoa visuaalisesti tarkastellen, joten mallina käytettiin interaktiotermin sisältävää mallia. Versowood Oy:n vertailukoealana toimivalla Käräjäkosken koealalla havaittiin merkitsevä laskeva trendi kalaindeksissä ($z = -3,477$, $p < 0,001$). Trendi poikkesi tilastollisesti merkitsevällä tasolla Paloheimonkosken trendista ($z = -2,399$, $p < 0,05$) Käräjäkosken indeksit olivat myös keskimäärin korkeammat kuin Paloheimonkosken ($z = 2,339$, $p < 0,05$). Käräjäkosken indeksit olivat kuitenkin vuosina 2022 ja 2023 alhaisemmat kuin kuormitetulla Paloheimonkoskella.



Kuva 5. Sovitetun mallin regressiokäyrät Versowoodin kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla

Nurmijärvi

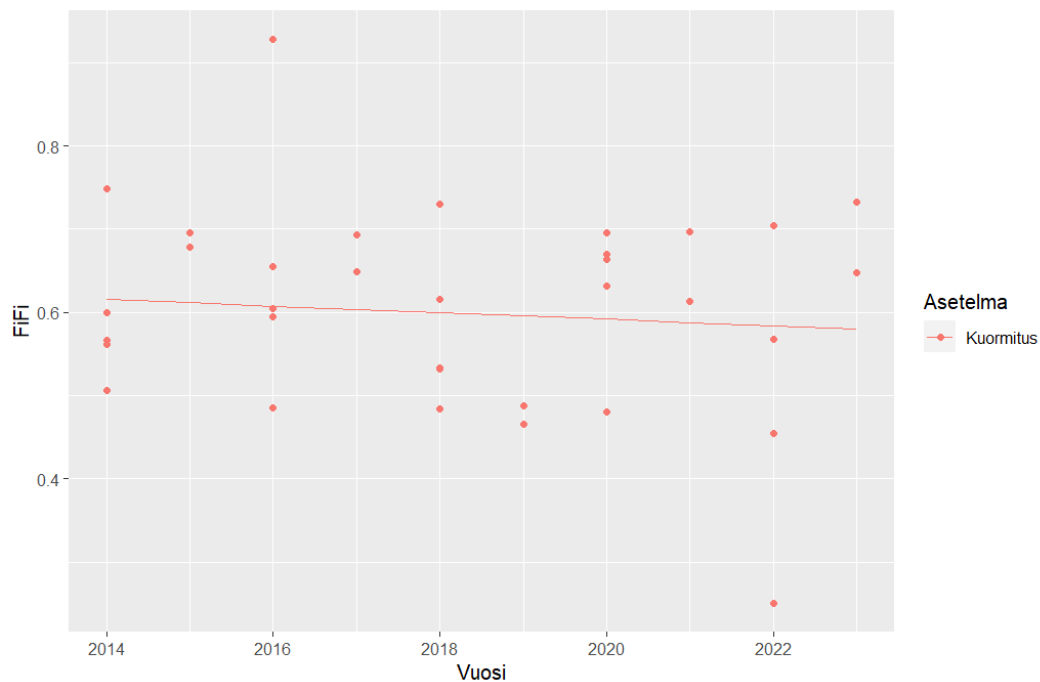
Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vertailukoealana toimivalla Nukarinkosken alaosan koealalla tai sen kuormitetuilla koealoilla Myllykoskella ja Boffinkoskella ei havaittu merkitseviä muutostrendejä tai eroja. Indekseissä havaittu vaihtelu oli kaikilla koealoilla suhteellisen samankaltaista.



Kuva 6. Sovitetun mallin regressiokäyrät Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitetuilla ja kuormittamattomilla koealoilla.

Vantaanjoen alaosa, lentoaseman ja pistekuormittajien yhteistarkkailu

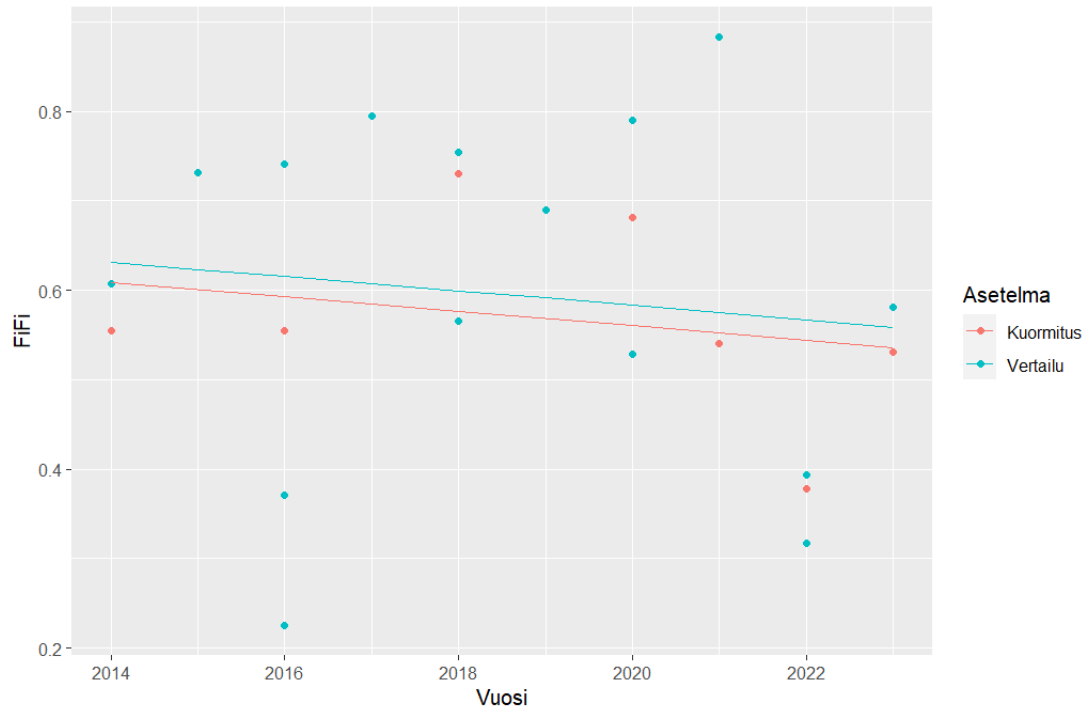
Vantaanjoen alaosan koealoilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä kalaindeksissä. Mallin selitti huonosti aineistossa esiintyvää vaihtelua (pseudo-r² = 0,0354).



Kuva 7. Alaosan kalaindeksiaineistoon sovitettu regressiomalli.

Klaukkalan puhdistamo

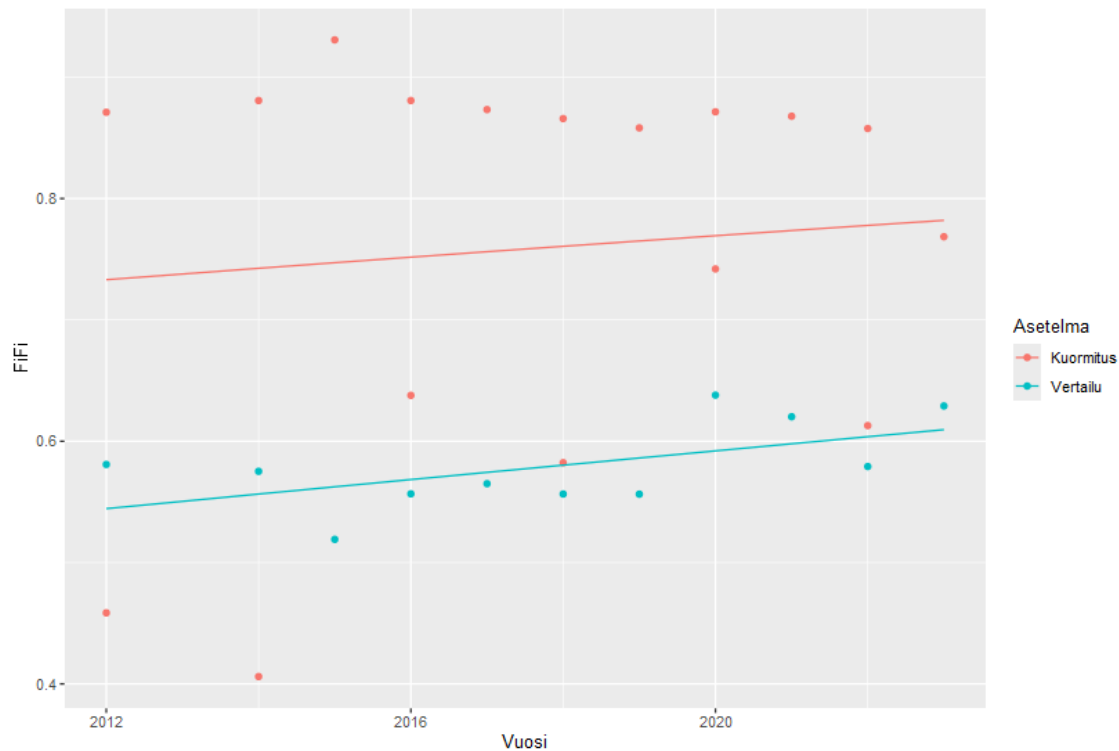
Klaukkalan puhdistamon kuormitus ja vertailukoealoilla ei havaittu merkitseviä trendejä tai eroja vertailukoealan ja kuormitettujen koealojen välillä. Visuaalisesti havainnoituna kalaindeksien vaihtelu eri koealoilla vaikutti hyvin samanlaiselta.



Kuva 8. Sovitetun mallin regressiokäyrät Klaukkalan puhdistamon vertailukoealoilla ja kuormitetulla koealalla.

Helsinki-Vantaa

Helsinki-Vantaan kuormitukseen liittyvistä koealoista analysoitiin aineistot vuodesta 2012 vuoteen 2023. Vuosi 2010 jätettiin pois, koska Kylmäojan koealalta oli saatu silloin poikkeuksellisen alhainen tulos, joka vaikutti liikaa tuloksiin. Vuodesta 2012 eteenpäin Kylmäojan kalaindeksit ovat vakiintuneet korkealle tasolle. Tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei havaittu. Kuormitetuilla koealoilla kalaindeksit olivat keskimäärin korkeampia ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ($z = 6,694$; $p < 0,001$). Ero johtui selvästi Kylmäojan korkeista indeksiarvoista. Vertailtaessa pelkästään Kirkonkylänkoskea ja Tikkurilankoskea ei tilastollisesti merkitsevää eroa havaittu.



Kuva 9. Sovitetun mallin regressiokäyrät kuormitetuille ja vertailukoealoille.

Lähteet:

Cribari-Neto F, Zeileis A (2010). "Beta Regression in R." _Journal of Statistical Software_, *34*(2), 1-24 doi:10.18637/jss.v034.i02 <<https://doi.org/10.18637/jss.v034.i02>>.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Liite 8: Pohjaeläinselvityksen näyteasemat. Koordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaattijärjestelmässä.

ID	Näytepisteen nimi	Joki	Tyyppi	X	Y
VPo01	Ruutinkoski	Vantaanjoki	koski	385393	6682519
VPo02	Pitkäkoski	Vantaanjoki	koski	382907	6680912
VPo03	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	koski	382961	6692268
VPo04	Myllykoski	Vantaanjoki	koski	383127	6702196
VPo05	Nukarinkoski	Vantaanjoki	koski	386771	6712475
VPo06-1	Petäjäskoski	Vantaanjoki	koski	384726	6717536
Vpo06-2	Huhmarinkoski	Vantaanjoki	koski	385764	6716182
VPo07	Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	koski	380748	6723529
VPo08	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	koski	381703	6727115
VPo09	Arolamminkoski	Vantaanjoki	koski	376571	6728332
VPo10	Kärjäkoski	Vantaanjoki	koski	382816	6736218
VPo11	Shellinkoski	Luhtajoki	koski	378861	6694366
VPo12	Klaukkalankoski	Luhtajoki	koski	372496	6696589
VPo13	Kuhakoski	Luhtajoki	koski	375878	6701698
VPo14	Tikkurilankoski	Keravanjoki	koski	392811	6683528
VPo16	Myllykoski	Keravanjoki	koski	393483	6720396
VPo17	Matarinkoski	Keravanjoki	koski	393589	6691044
LK01(iKi)	Veromiehnkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386527	6685557
LK01(pKi)	Veromiehenkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386671	6685024
LK01(pKi)	Veromiehenkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386267	6684916
LK02	Veromiehenkylänpuro yl	Lentokenttäpurot	koski	385625	6687173
LK03	Kylmäoja, lentokenttä alempi	Lentokenttäpurot	koski	390965	6687812
LK04	Kylmäoja, lentokentän yläpuoli	Lentokenttäpurot	koski	390815	6689508
LK05	Lentokenttä, pintavaluma	Lentokenttäpurot	koski	388801	6689220
VEk1	Vanhankaupunginkosken niskasuvant	Vantaanjoki	suvanto	389271	6677871
VEk2	Pitkäkosken niskasuvanto	Vantaanjoki	suvanto	380623	6681864
VEk4	Boffinkosken niskasuvanto	Vantaanjoki	suvanto	378687	6704343
VEk5	Rantakulma	Vantaanjoki	suvanto	381531	6715733
VEk6	Arolampi	Vantaanjoki	suvanto	380728	6730827
VEk7	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	Vantaanjoki	suvanto	380392	6732474
VEk8	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	Vantaanjoki	suvanto	376373	6736210
VEk9	Luhtaanmäenjoki	Luhtajoki	suvanto	378376	6692508
VEk10	Lepsämänjoki	Lepsämänjoki	suvanto	377278	6689521
VEk11	Kerava-Vantaan raja	Keravanjoki	suvanto	397739	6694039

Liite 14. Koskivänteindeksi HI (Paasivirta 2007).

HI a = kerroin K:n keskiarvo

HI c = K x runsausluokka, summataan

HI tot.K = K:n summa

HI c sisältää ekologisen laadun ja indikaattorilajien yksilörunsauden eli eniten informaatiota (= lohen ja taimenen "ravintovaraindeksi")

<u>Runsausluokat:</u> 1 = 1-2 yksilöä 2 = 3-10 yksilöä 3 = 11-30 yksilöä 4 = 31-100 yksilöä 5 = yli 100 yksilöä	<u>Ekologinen kerroin K:</u> 1 -----5 rehevä karu hidasvirtainen vuolas luusua keskijuoksu puro iso joki
--	---

Ekol. kerroin, K	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4	K = 5
Koskikorennot (Plecoptera)	<i>Nemoura cinerea</i>		<i>Isoperla</i> <i>Nemoura</i> , muut	<i>Diura</i> <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Amphinemura borealis</i> <i>Leuctra fusca</i>	<i>Amphinemura sulciollis</i> <i>Protonemura</i> <i>Capnopsis schilleri</i> <i>Leuctra</i> , muut
Päivänkorennot (Ephemeroptera)	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	Leptophlebiidae	<i>Baetis</i>	<i>Heptagenia sulphurea</i> <i>Paraleptophlebia</i> <i>Ephemerella</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>
Vesiperhoset (Trichoptera)	<i>Neureclipsis bimaculata</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i> Limnephilidae	<i>Rhyacophila nubila</i> <i>Hydropsyche pellucidula</i> Phryganeidae <i>Lepidostoma hirtum</i> Leptoceridae	Hydroptilidae Psychomyiidae <i>Hydropsyche siltalai</i> <i>Ceratopsyche silfvenii</i> <i>Cheumatopsyche lepida</i> Goeridae	<i>Agapetus ochripes</i> <i>Hydropsyche saxonica</i> <i>Ceratopsyche nevae</i> <i>Arctopsyche ladogensis</i> <i>Micrasema</i> Beraeidae <i>Sericostoma personatum</i>
Kovakuoriaiset (Coleoptera)			<i>Oulimnius tuberculatus</i>	<i>Elmis aenea</i> <i>Limnius volckmari</i>	<i>Stenelmis canaliculata</i>

Liite 15. Suvantopaikkojen pohjan rehevyyssindeksi (RCI) (Paasivirta 2006).

RCI = (indikaattorilajien yksilömäärä x k) / N, lajien arvot summataan,

N = kaikkien indikaattorilajien yksilömäärä

Indeksi saa arvoja 1 - 4: hyvin rehevä - karu

Indikaattorilajit	ekologinen kerroin, k	pohjan ravinteisuus
Surviaissääsket (Chironomidae)		
<i>Tanytus</i>	1	Hyvin rehevä (1,0 - 1,49)
<i>Chironomus f.l. plumosus</i>		
<i>Chironomus f.l. semireductus</i>		
<i>Chironomus f.l. reductus</i>		
<i>Chironomus f.l. fluviatilis</i>	2	Rehevä (1,50 - 2,49)
<i>Chironomus f.l. salinarius</i>		
<i>Chironomus f.l. thummi</i>		
<i>Einfeldia</i>		
<i>Microchironomus tener</i>		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		
<i>Microtendipes</i>	3	Lievästi karu (2,50 - 3,24)
<i>Polypedilum f.l. breviantennatum</i>		
<i>Stictochironomus</i>		
<i>Diaamesinae</i>	4	Karu (3,25 - 4,0)
<i>Prodiamesinae</i>		
<i>Orthocladiinae</i> (ei <i>Cricotopus</i> ja		
<i>Psectrocladius</i>)		
<i>Tanytarsini</i> (ei <i>Tanytarsus</i>)		

LIITE 11

Pohjaeläinaineiston tilastotestit 2023

Potkuhaaviaineistot

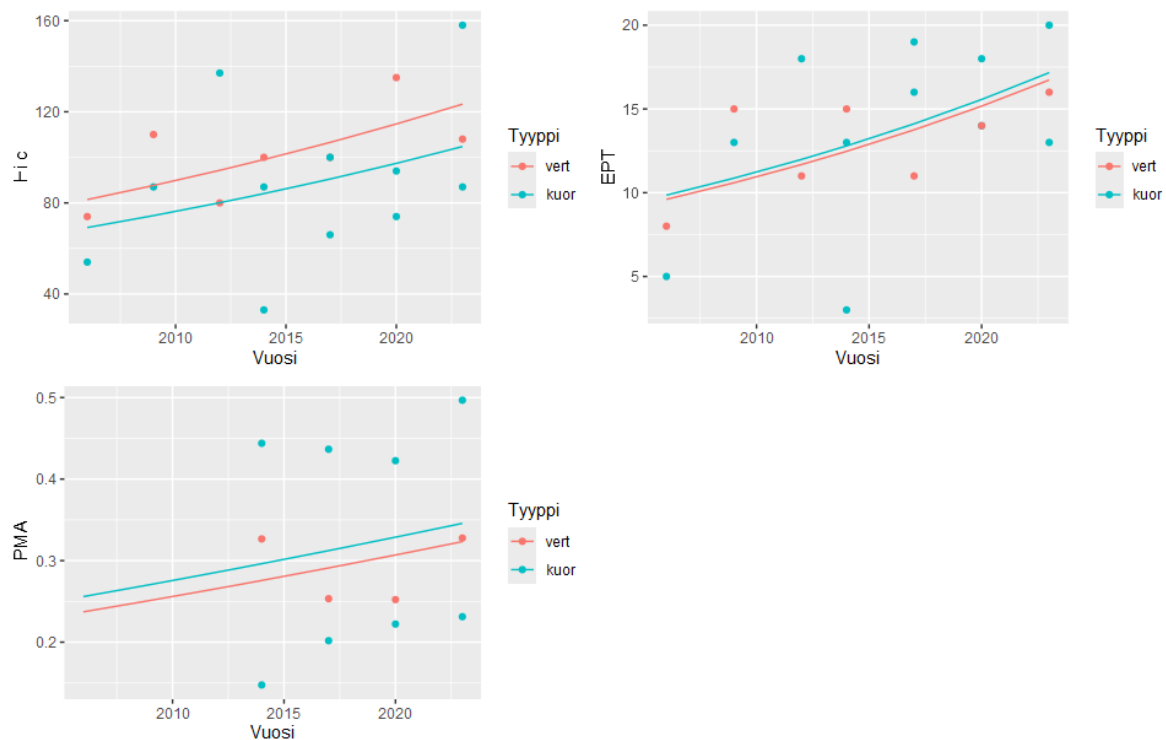
Vuosien 2006–2023 potkuhaaviaineistosta analysoitiin Hi c, EPT ja PMA indekset käyttämällä yleistettyjä lineaarisia malleja. Näytepisteitä ei voitu ottaa sekamallin satunnaisvaikutuksina mukaan, sillä pieni aineisto aiheutti tällöin laskennallisia ongelmia. Malleissa indeksejä selittivät näytteenottovuosi, koeasetelma (vertailukoealat/kuormitetut koealat) sekä näiden interaktio. Vaihtoehtoisessa mallissa interaktiotermi jätettiin pois ja testattiin uskottavuusosamäärätestillä, paransiko interaktiotermi lisääminen mallin soveltuvuutta aineistoon tilastollisella merkitsevyystasolla ($\alpha = 0,05$). Mikäli interaktiotermi ei havaittu lisäävän mallin soveltuvuutta, käytettiin mallia, jossa termi jätettiin pois. Alueilla, joissa ei oltu määritetty vertailu- ja kuormitusnäytepisteitä käytettiin selittäjänä ainoastaan vuotta. Malleissa käytettiin varianssirakenteena Poisson-jakaumaa ja log-linkkifunktiota testatessa Hi c ja EPT-indeksejä. PMA-indeksien testauksessa käytettiin betaregressiota ja logit-linkkifunktiota, jotka sopivat välillä 0–1 vaihteleville indeksiarvoille. Kaikki testit suoritettiin R-ohjelmistossa (R Core Team 2024).

Riihimäen puhdistamo

Riihimäen puhdistamon vertailunäytepisteellä (VPo10) Hi c-indeksit olivat keskimäärin korkeammat kuin kuormitetuilla koealoilla (VPo08 ja VPo09) eron ollessa tilastollisesti merkitsevä ($z = -3,285$, $p < 0,01$). Visuaalisesti aineistoa tarkasteltaessa voidaan kuitenkin havaita, että näytepisteiden VPo8 ja vertailunäytepisteiden välillä eroa ei juurikaan ollut, vaan ero muodostui lähinnä näytepisteiden VPo9 alhaisista indeksiarvoista. Näytepisteillä havaittiin kaikille näytepisteille yhteinen, kasvava trendi ($z = 5,327$, $p < 0,001$).

EPT-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja vertailunäytepisteiden ja kuormittajan alapuolisten näytepisteiden välillä. Indekseissä havaittiin kaikille näytepisteille yhteinen, kasvava trendi ($z = 2,671$, $p < 0,01$).

PMA indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja vertailunäytepisteiden ja kuormittajan alapuolisten näytepisteiden välillä. Tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei havaittu.

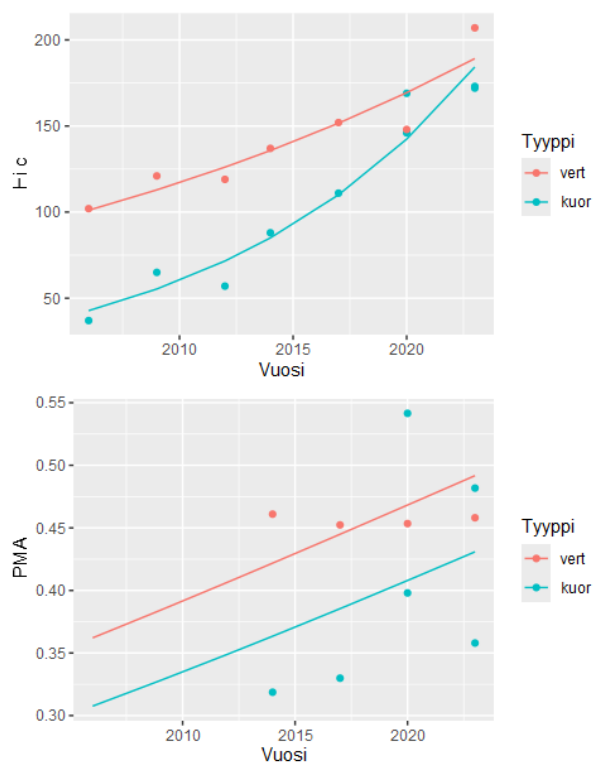


Kaltevan puhdistamo

Kaltevan puhdistamon vertailunäytepisteellä (VPo07) Hi c-indeksit olivat keskimäärin hieman korkeampia kuin sen alapuolisilla näytepisteillä (VPo6-1 ja VPo6-2), eron ollessa tilastollisesti merkitsevä ($z = -5,739$, $p < 0,001$). Vertailunäytepisteellä havaittiin indekseissä kasvava trendi ($z = 6,400$, $p < 0,001$). Kuormittajan alapuolisilla näytepisteillä kasvutrendi poikkesi vertailunäytepisteen trendistä, ollen hieman jyrkempi ($z = 5,721$, $p < 0,001$). Mallissa oli kuitenkin havaittavissa ylisovittumista, joten tuloksiin pitää suhtautua varauksella.

EPT-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää ero vertailunäytepisteen ja kuormittajan alapuolisten näytepisteiden välillä. Aineistossa havaittiin kuitenkin kaikille koealoille yhteinen kasvutrendi ($z = 3,566$, $p < 0,001$).

PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja vertailunäytepisteen ja kuormittajan alapuolisten näytepisteiden välillä. Myöskään tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei havaittu.

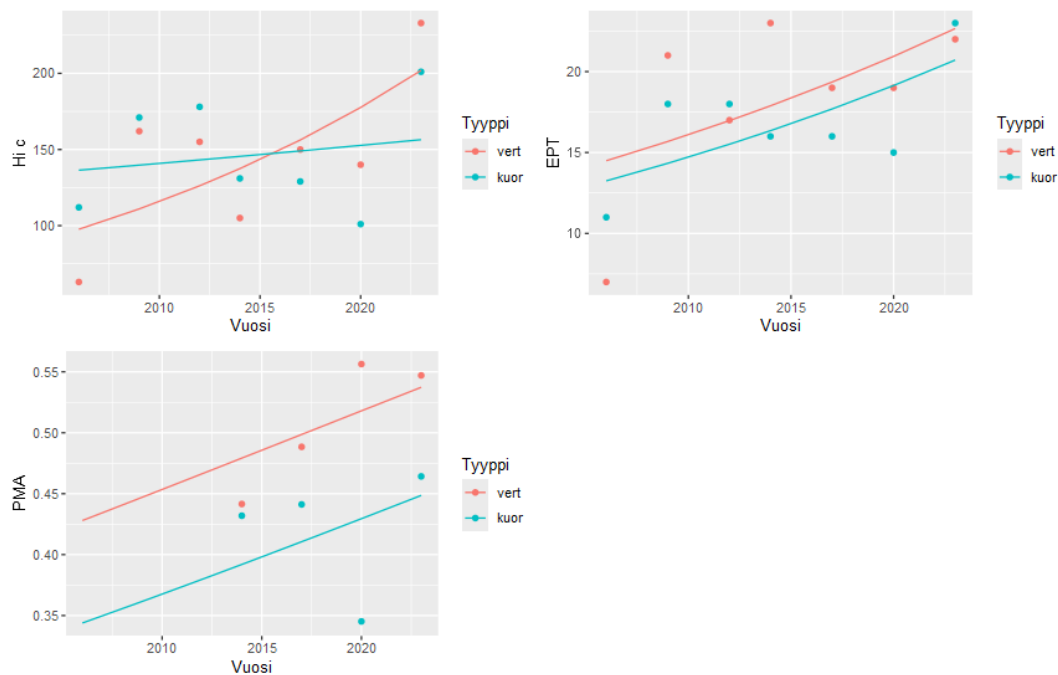


Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Nurmijärven puhdistamon vertailunäytepisteen (VPo05) Hi c -indeksiä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa suhteessa kuormittajan alapuoliseen näytepisteeseen (VPo04). Vertailunäytepisteellä havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi ($z = 7,475$, $p < 0,001$), joka poikkesi kuormittajan alapuolisen näytepisteen trendistä ($z = -4,331$, $p < 0,011$). Mallissa oli kuitenkin havaittavissa ylisovittumista, joten tuloksiin on syytä suhtautua varauksella. Visuaalisesti tarkasteluna vaihtelu indekseissä oli hyvin samankaltaista näytepisteiden välillä.

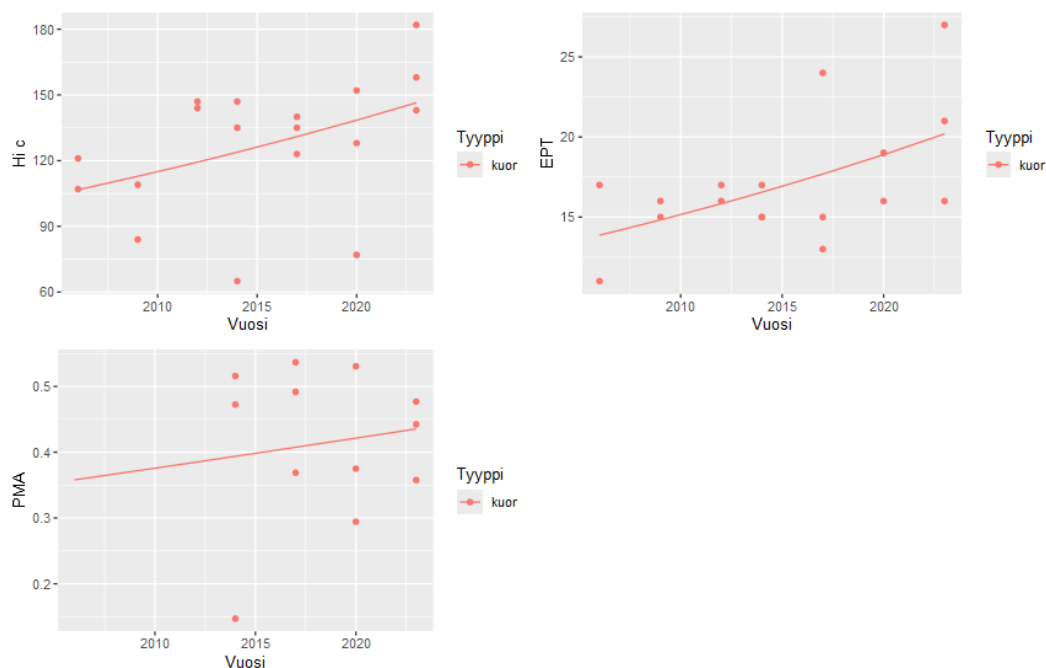
EPT indekseissä havaittiin vertailunäytepisteelle ja kuormittajan alapuoliselle pisteelle yhtenäinen, kasvava muutostrendi ($z = 2,286$, $p < 0,05$). Tilastollista eroa näytepisteiden keskimääräisessä indekseissä ei havaittu.

Vertailunäytepisteen PMA indeksit olivat keskimäärin korkeammat kuin kuormittajan alapuolisella näytepisteellä, eron ollessa tilastollisesti merkitsevä ($z = -3,049$, $p < 0,01$). Tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä ei havaittu.



Vantaanjoen alaosa, yhteinen kuormitus

Vantaanjoen alaosan Hi c indekseissä havaittiin kasvava trendi ($z = 4,790$, $p < 0,001$). Lisäksi kasva trendi havaittiin EPT-indekseissä ($z = 2.080$, $p < 0,05$). PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää kasvutrendiä.



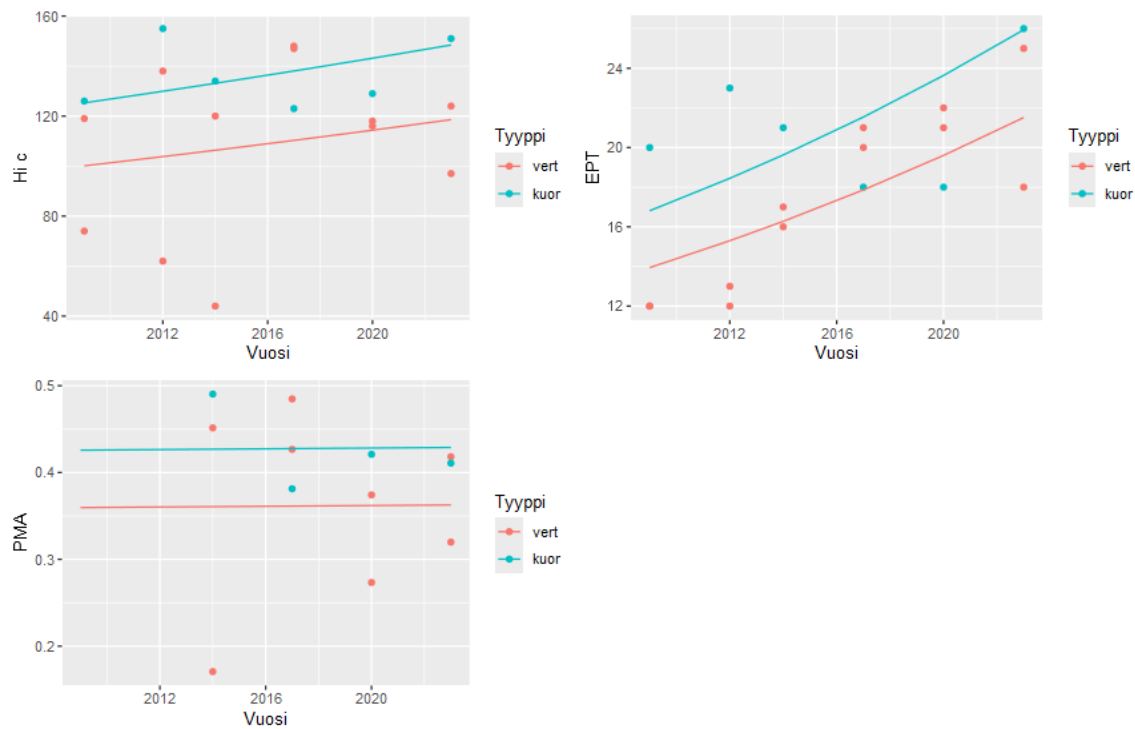
Klaukkalan puhdistamo, Luhtajoki

Luhtajoen aineistosta testattiin tulokset ajalta 2009–2023, sillä vuonna 2006 näytesteellä (VPo11) oli havaittu huomattavan alhaisia indeksiarvoja, jotka vaikuttivat liikaa tuloksiin suhteessa muuhun aineistoon.

Klaukkalan puhdistamon vertailunäytepisteillä (VPo12 ja 13) Hi c -indeksit olivat keskimäärin hieman matalampia kuin kuormittajan alapuolisella koepisteellä (VPo11) ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ($z = 5,036$, $p < 0,001$). Näytepisteillä havaittiin yhteinen, kasvava trendi indeksiarvoissa ($z = 2,649$, $p < 0,01$).

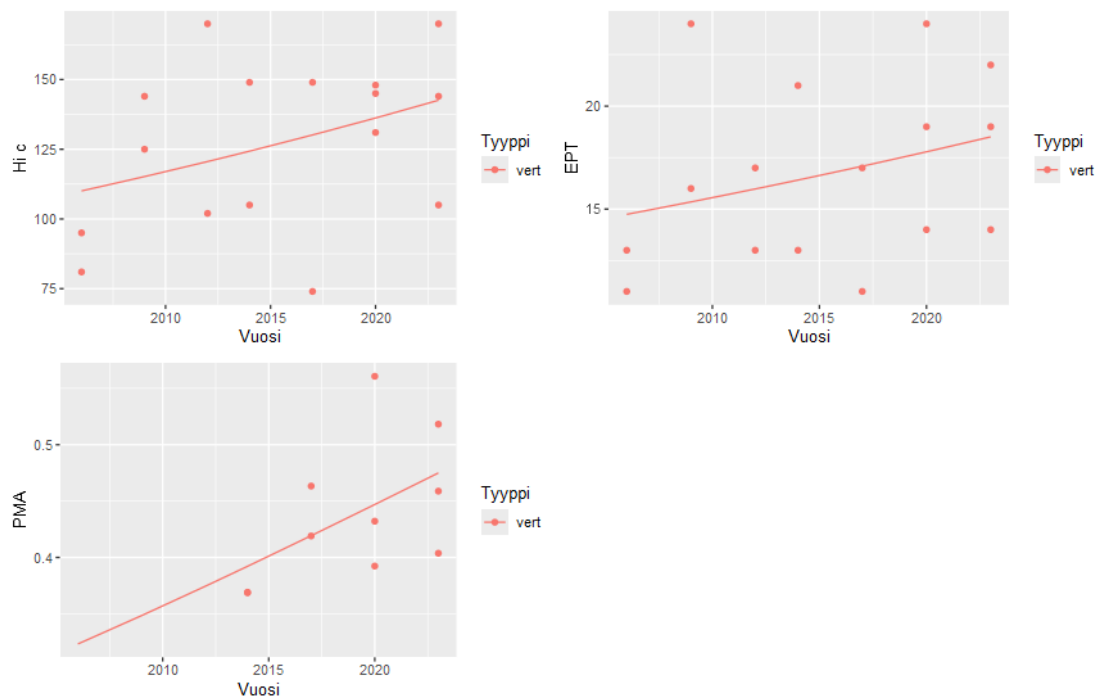
EPT-indekseissä havaittiin näytepisteille yhteinen kasvutrendi ($z = 2,689$, $p < 0,01$). Eroja vertailunäytepisteiden ja sen alapuolisen näytepisteen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja.

PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja tai muutostrendejä.



Keravanjoki

Hic-indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä muutostrendi ($z = 3,908$, $p < 0,001$). EPT tai PMA-indekseissä vastaavaa muutosta ei havaittu.

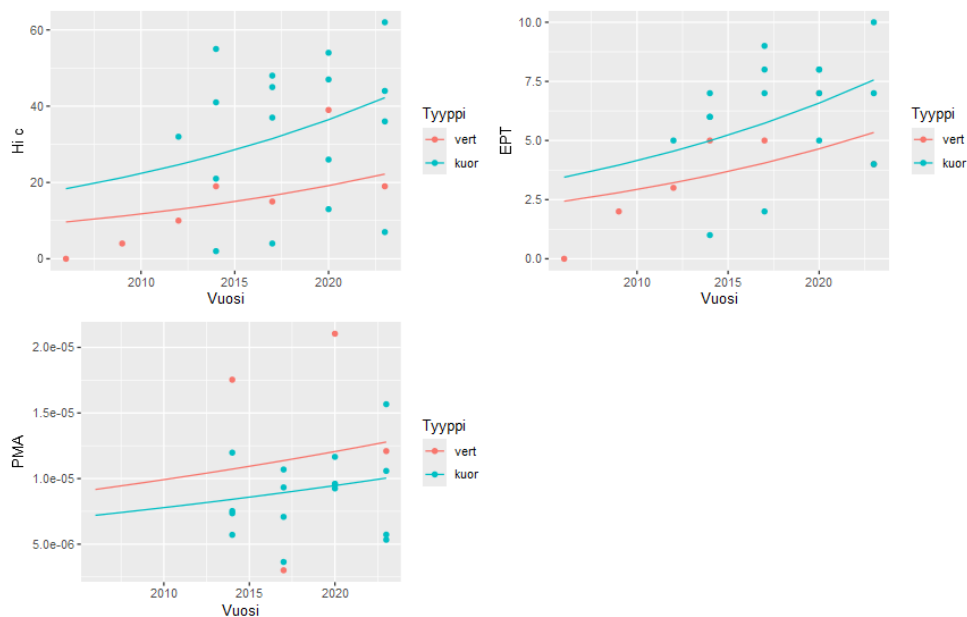


Kylmäoja, Helsinki-Vantaan lentokenttä

Kylmäojan vertailunäytepisteellä (LK04) Hi c-indeksit ovat olleet keskimäärin matalampia kuin muilla näytepisteillä ja ero on tilastollisesti merkitsevä ($z = 6,093$, $p < 0,001$). Vertailunäytepisteellä oli havaittavissa tilastollisesti merkitsevä, kasvava muutostrendi ($z = 6,093$, $p < 0,001$). Vertailunäytepisteen muutostrendi oli hieman muita näytepisteitä pienempi ($z = -4,300$, $p < 0,001$).

Kylmäojan EPT-indekseissä havaittiin kaikille näytepisteille yhteinen, kasvava trendi ($z = 2,116$, $p < 0,05$). Tilastollisesti merkitsevää eroa ei keskimääräisissä indeksiarvoissa havaittu vertailunäytepisteen ja muiden näytepisteiden välillä.

PMA-indekseissä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja tai muutostrendejä.

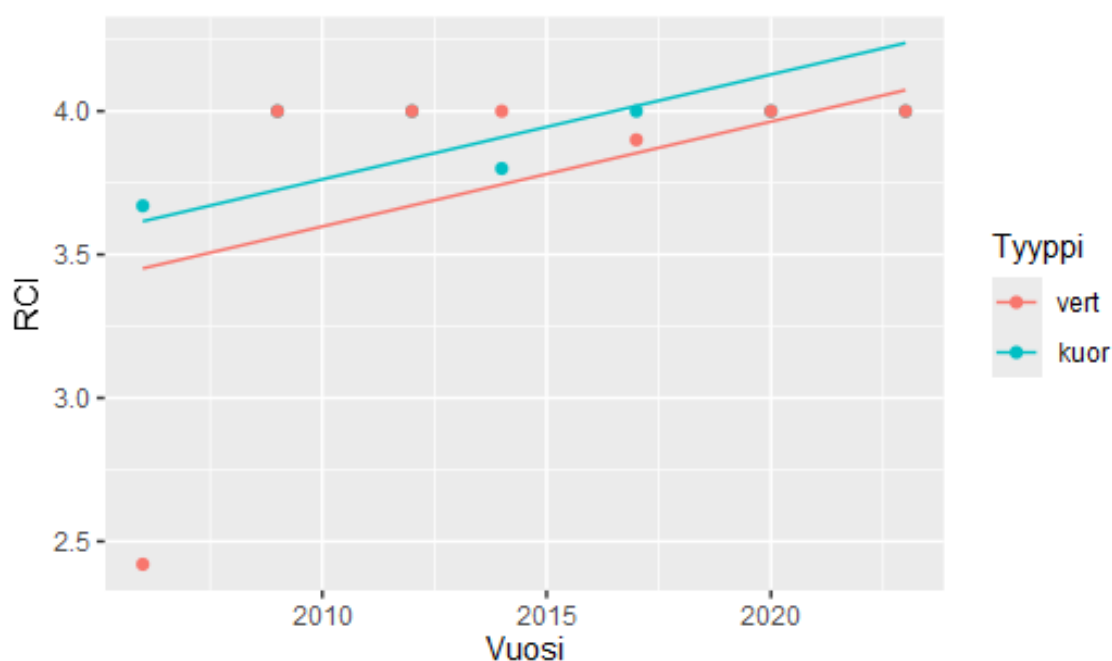


Suvantopaikat

Suvantopaikkojen vuosien 2006–2023 pohjaeläinaineiston analysointiin käytettiin lineaarisia regressiomalleja. RCI-indeksin selittäjänä käytettiin vuotta ja koeasetelmaa (vertailu/kuormitus) ja näiden interaktiota. Vaihtoehtoisessa mallissa interaktiotermin jätettiin pois ja testattiin uskottavuusosamäärätestillä, paransiko interaktiotermin lisääminen mallin soveltuvuutta aineistoon tilastollisella merkitsevyystasolla ($\alpha = 0,05$). Mikäli interaktiotermin ei havaittu lisäävän mallin soveltuvuutta, käytettiin mallia, jossa termi jätettiin pois. Jos alueelle ei oltu määritetty erillisiä vertailu- ja kuormitusnäytepisteitä käytettiin mallissa selittäjänä ainoastaan vuotta.

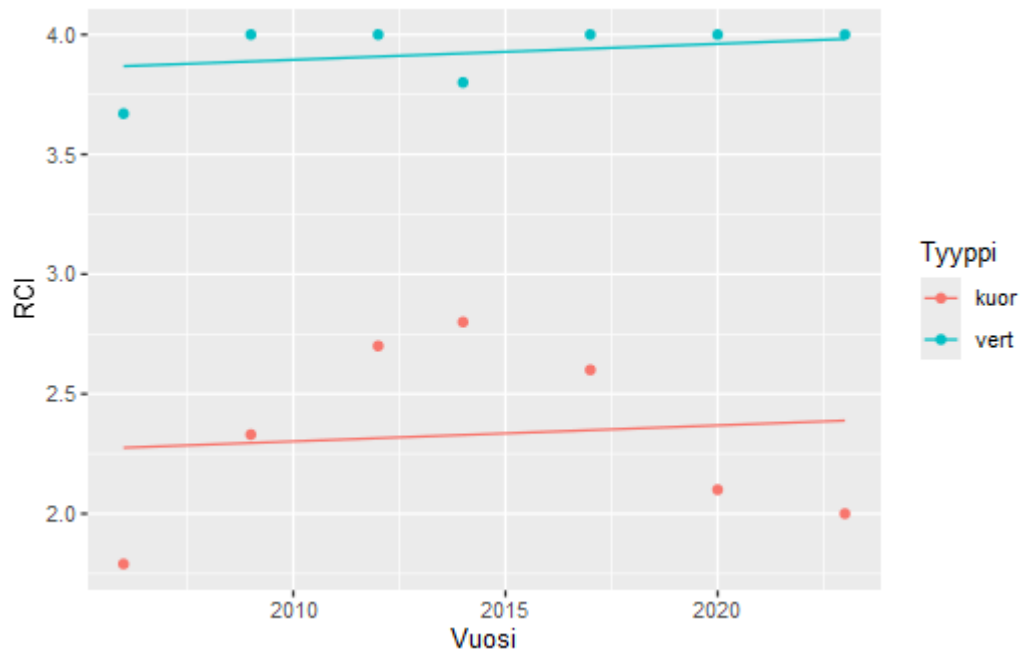
Versowood Oy

Versowood Oy:n ylä- ja alapuolisten näytepisteiden (VEk8 ja VEK7) välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja tai muutostrendejä.



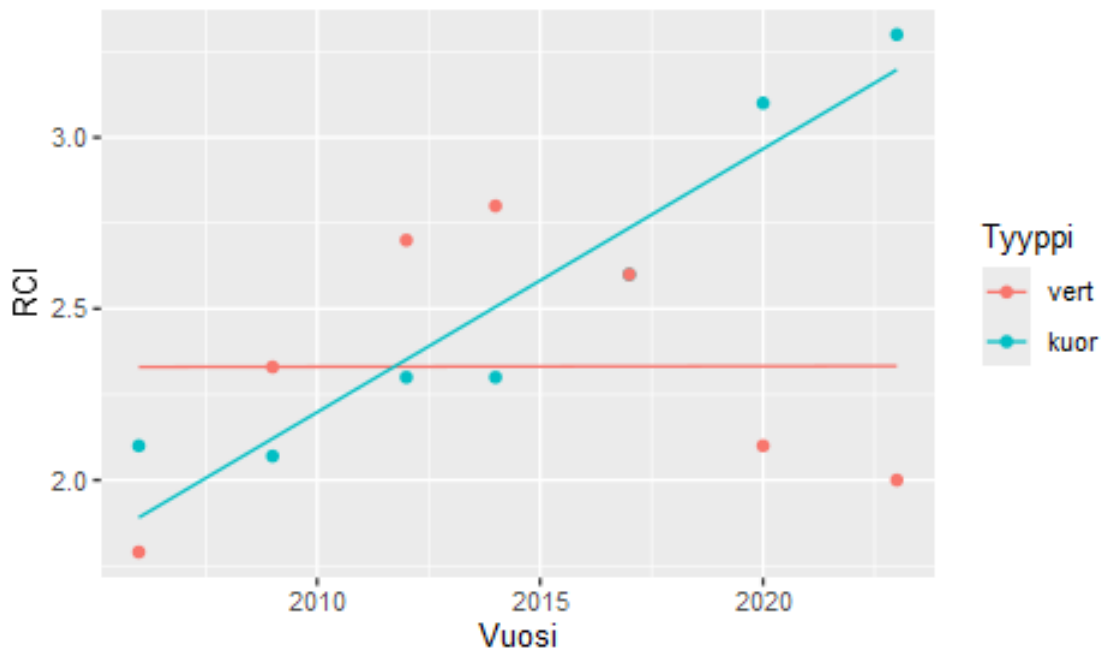
Riihimäen puhdistamo

Riihimäen puhdistamon yläpuolisen aseman (VEk7) ja sen alapuolisen koeaseman (VEk6) välillä havaittiin keskimääräisissä RCI-indekseissä tilastollisesti merkitsevä ero ($t = 10,017$, $p < 0,001$). RCI-indeksit asemalla VEK7 olivat selvästi korkeampia. Muutostrendejä ei havaittu.



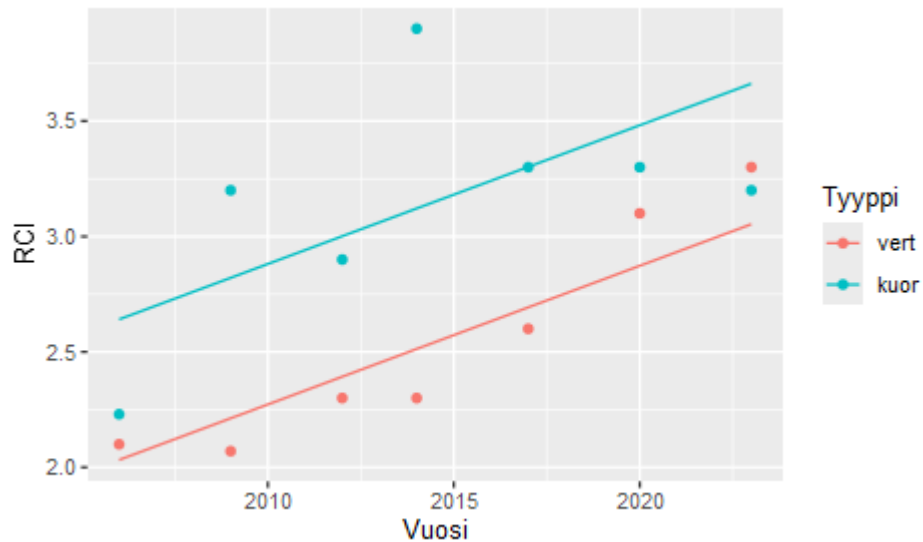
Kaltevan puhdistamo

Kaltevan puhdistamon ylä- ja alapuolisen näytepisteen (VEk6 ja VEk5) RCI-indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero, kuormitetun näytepisteen indeksien ollessa vertailukoealaa keskimäärin matalampia ($t = -2,499$, $p < 0,05$). Visuaalisessa tarkastelussa huomattiin kuitenkin, että tilanne on muuttunut päinvastaiseksi vuosina 2020 ja 2023. Kuormitetulla asemalla havaittiinkin vertailukoealasta tilastollisesti merkitsevällä tasolla poikkeava kasvutrendi ($t = 2,503$, $p < 0,05$).



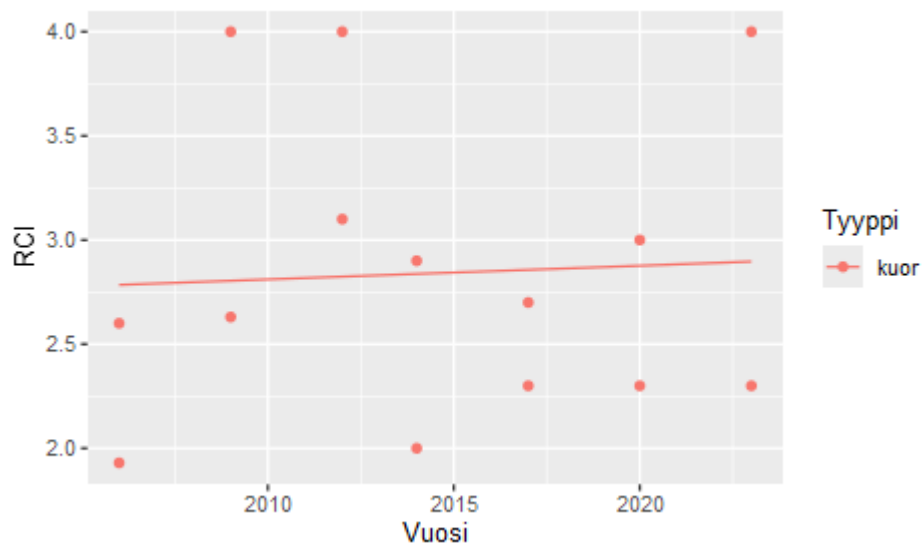
Nurmijärven puhdistamo

Nurmijärven puhdistamon vertailunäytepisteellä RCI-indeksit olivat tarkastelujaksolla keskimäärin sen alapuolista näytepistettä alhaisemmat ($t = 3,220$, $p < 0,01$). Näytepisteillä havaittiin yhteinen, kasvava trendi ($t = 3,545$, $p < 0,01$).



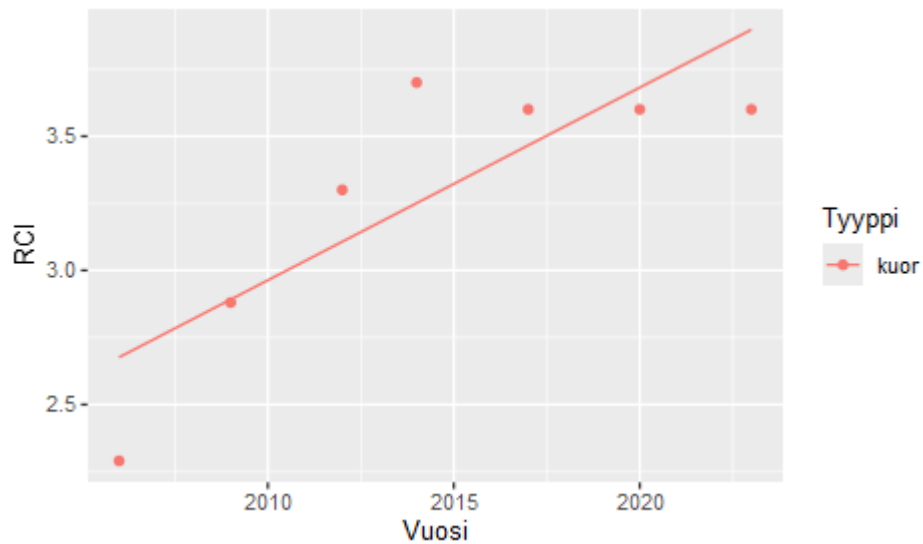
Vantaanjoen alaosa, yhteinen kuormitus

Vantaanjoen alaosan näytepisteillä VEK1 ja VEK2 ei havaittu tarkastelujaksolla tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä RCI-indeksissä.



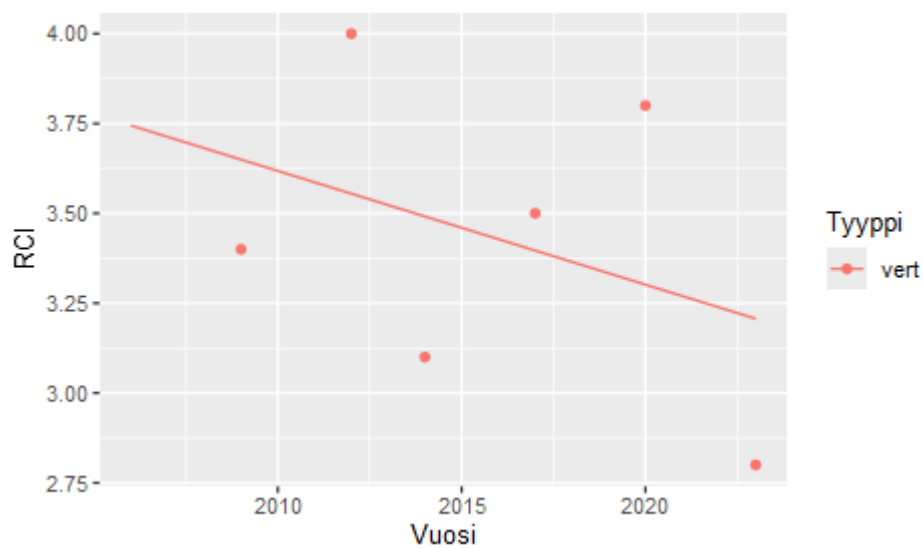
Luhtajoki

Luhtajoen näytepisteellä VEK9 havaittiin kasvava muutostrendi RCI-indeksissä ($t = 3,347$, $p < 0,05$).



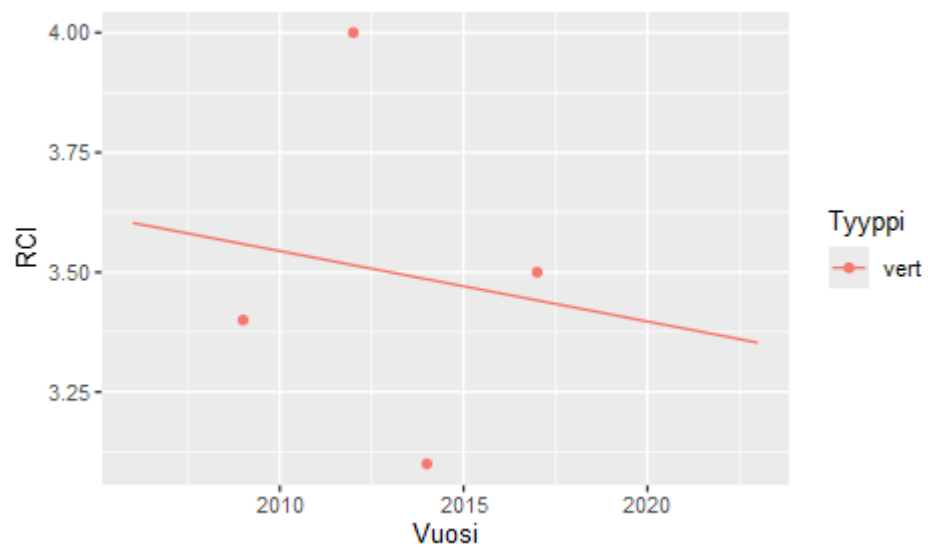
Lepsämänjoki

Lepsämänjoen näytepisteellä (VEK10) ei havaittu RCI-indeksissä tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä.



Keravanjoki

Keravanjoen näytepisteellä (VEK10) ei havaittu RCI-indeksissä tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä.



Koskipaikkojen yksilö- ja taksonimäärät sekä bioindeksit EPT, HI tot-K. ja HI c 2023 ja 2020

Taksonimäärissä harvasukasmadot ja surviaissääsket vain ryhminä, EPT lajitasolla.

ID	Koski	Tot.yks.		Tot. taks.		EPT		HI tot.K		HI c	
		2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020
1	Ruutinkoski	1797	622	42	39	16	19	50	49	182	128
2	Pitkäkoski	845	270	46	32	27	19	55	47	158	77
3	Köningstedtinkoski	1682	1082	43	34	21	16	50	43	143	152
4	Myllykoski	1750	522	43	29	23	15	61	42	201	101
5	Nukarinkoski	2660	373	44	31	22	19	65	60	233	140
6 - 2	Huhmarinkoski	1702	959	43	42	17	23	50	59	172	169
6	Petäjäskoski	1823	721	45	34	24	21	55	54	173	146
7	Vanhanmyllynkoski	1418	920	47	35	25	18	65	51	207	148
8	Vaiveronkoski	2078	712	44	34	20	18	51	39	158	94
9	Arolamminkoski	1168	900	31	27	13	14	29	35	87	74
10	Käräjäkoski	1023	1232	33	27	16	14	38	53	108	135
11	Luhtajoen Shellinkoski	824	646	44	33	26	18	56	44	151	129
12	Luhtajoen Klaukkalankoski	880	2102	49	42	25	21	49	48	97	116
13	Luhtajoen Kuhakoski	1396	1049	40	46	18	22	35	55	124	118
14	Keravanjoen Tikkurilankoski	560	965	37	35	19	19	47	48	105	145
17	Keravanjoen Matarinkoski	934	848	41	43	22	24	55	60	144	131
16	Keravanjoen Myllykoski	1329	731	32	29	14	14	44	55	170	148
LK01	Krakanoja, alempi	690	524	18	17	7	5	23	12	44	5
LK02	Krakanoja, ylempi	738	409	16	22	4	8	5	10	7	13
LK03	Kylmäoja, alempi	993	2031	28	23	10	8	27	25	62	54
LK04	Kylmäoja, vertailualue	1795	518	13	18	4	7	7	17	19	39
LK05	Kylmäoja, lentokenttähaara	2519	814	19	19	11	7	21	20	36	47

LIITE 13: Pohjaeläinnäytteiden yksilömäärät taksoneittain.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo) pohjaeläimistö 2023, osa 1

Pohjatyydit: pki = pienet kivet, iki = isot kivet. Luvut yks./potkuhaavinäyte.

[illegible]

<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				7	7	1	6	1	2	10	1		3	1	5	1		6	10	17	3	4	21	24	52				2			2			2	3	5
<i>Nemoura</i> sp.																			1	1	12	3	1		16								3	6	21	24	54
<i>Isoperla</i> sp.																		1		1				1	1												
Luteet, Heteroptera																																					
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>		3	1	9	13						53	20	18	16	107	7	21	27	5	60																	
Neuroptera, Verkkosiipiset																																					
<i>Sisyra</i> sp.																1			1																		
Vesiperhoset, Trichoptera																																					
<i>Rhyacophila nubila</i>	4			6	8	18			2		2	1	2		7	10			2	1	3		3	6	4	13	1	2	3	8	14	1		1		2	
<i>Agapetus ochripes</i>																					1		1	1	3		3			3							
<i>Agraylea</i> sp.						5	2			7	3					3																					
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1			3	7	11	10	6	8	5	29	6	2	2		10		1	11	9	21	4	13	17	25	59						2	1	17	70	90	
<i>Lype phaeopa</i>						1	3	1		5		1			1																				1	1	
<i>Psychomyia pusilla</i>		1	2	3	6			11	25	36	2	11	3	4	20	5	4			9																	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>				1	1	7	5	3	3	18	4	4	4		12	2			2	5	1			6		3		2	5	1	3	11	13	28			
<i>Polycentropus irroratus</i>							2	1	1	4																						1		4	3	8	
<i>Cynrus trimaculatus</i>						6	10			16																											
<i>Hydropsyche pellucidula</i>			9	2	11	1	6	11	3	21	19	10	7	20	56	7	3	31	27	68	2	2	11	35	50		37	7	6	50			12		12		
<i>Hydropsyche siltalai</i>	5	1	130	32	168	3		9	14	26	11	5	4	62	82	3	1	14	36	54	5	4	140	470	619	42	10	23	75	2		25	19	46			
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	3	2	37	53	95		2	1	2	5	66	31	16	143	256	21	3	23	25	72	2	5	12	30	49		5	1	3	9							
<i>Brachycentrus subnubilus</i>											2	1	2		5				1	1													1		1		
<i>Lepidostoma hirtum</i>			10	42	52	7	2	1	1	11	5	1	3	2	11	17	6	4	28	55	29	13	15	13	70	13	33	9	39	94	2	1	8	15	26		
<i>Limnephilus</i> sp.						2	2			4													1	1		1			1								
<i>Ceraclea nigronervosa</i>																1	1			2																	
<i>Ceraclea annulicornis</i>		1	2	4	7		1	1		2		1	1	1	3																		8	12	20		
<i>Athripsodes</i> sp.	2	3	2	5	12	4	1	1	1	7		1		1	2	5		1	2	8		1		1	2						2	1	3	2	8		
<i>Mystacides</i> sp.							1			1																											
<i>Oecetis testacea</i>											3		7		10																						
Isovaaksiaiset, Tipulidae		1			1							2		1	3	8	1	3	1	13	3	1		1	5				1	1	2		1	1	4		
Petovaaksiaiset, Pediciidae																																					
<i>Dicranota</i> sp.	1				1																																
Surviaissääsket, Chironomidae	28	17	2	7	54	21	31	10	3	65	2	3	10	28	43	15	33	10	17	75	13	3	16	40	72		3		16	19	80	49	13	26	168		
Poltiaiset, Ceratopogonidae	26	12	3	12	53	22	10	4	3	39	11	32	8	7	58	5	18	8	2	33	1	3	2	10	16			1		1	25	19	5	17	66		
Mäkärät, Simuliidae	3	2	8	10	23	1	8	1	4	14	3	2	1	2	8						1	1	17	85	104		4	60	150	180	394	1	1	5	1	8	
Paarmat, Tabanidae						1					1																					7	3	1		11	
Tanhukärpäset, Empididae																																					
<i>Hemerodromia</i> sp.				4	4				1	1	1				1																						
<i>Wiedemannia</i> sp.													1	1																							
Sukaskärpäset, Muscidae																																					
<i>Limnophora</i> sp.																		2	1	3				2	2		1	1	7	9				1	1		
Kovakuoriaiset, Coleoptera																																					
<i>Orectochilus villosus</i>			2	5	7		3	3	1	7	2	3	2	11	18	1	2		5	8		1		3	4		3	3	6	12	5	1	3	6	15		
<i>Brychius elevatus</i>																										2			1	3		1			1		
<i>Scarodytes halensis</i>																																1	1			2	
<i>Elmis aenea</i>	1	1	6	44	52	1		3		4	11	3	8	4	26	52	45	78	106	281	53	65	50	240	408	6	40	11	20	77	15	7	20	28	70		
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	10	21	13	55	99	25	64	20	5	114	13	58	13	14	98	26	27	52	34	139	19	22	19	40	100	5	16	5	8	34	55	33	54	85	227		

<i>Limnius volckmari</i>	3	3	5	64	75	1	2	3	4	10	65	118	7	43	233	15	28	18	4	65	3	12	2	45	62	5	20	4	8	37	1	1	26	6	34
<i>Elodes sp.</i>																		1		1															
<i>Donacia sp.</i>																										1					1				
Yhteensä	269	296	469	763	1797	238	251	162	137	845	500	502	186	494	1682	401	366	534	449	1750	313	323	499	1525	2660	258	547	363	534	1702	454	257	524	588	1823

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo) pohjaeläimistö 2023, osa 2

Pohjatyyppit: pki = pienet kivet, iki = isot kivet. Luvut yks./potkuhaavinäyte.

Koskipaikka, pvm, uoman leveys	Vpo 7, 21.9., 8 m					Vpo 8, 21.9., 6 m					Vpo 9, 21.9., 7 m					Vpo 10, 21.9., 6 m					Vpo 11, 22.9., 6 m					Vpo 12, 22.9., 5 m					Vpo 13, 22.9., 6 m					
Näytepaikka	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	
Vallitseva pohjatyyppi	pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		
Värysmmadot, Turbellaria	3				3						1	1			2						1	1			2	4	2		2	5	9	4	1	1	1	7
Harvasukasmadot, Oligochaeta	11	8	2	9	30	55	34	11	6	106	80	37	4	10	131	4	5	2		11	10	4	3	5	22	110	14	7	6	137	120	48	46	10	224	
Juotikkaat, Hirudinea																																				
Glossiphonia complanata		1		1	2	1				1																		1	2	3						
Helobdella stagnalis						1	2			3																										
Erpobdella sp.	1				1	3	4			7																1			2	3	3	10	1	1	15	
Kotilot, Gastropoda																																				
Stagnicola palustris			1		1			1		1																										
Radix peregra	3	7	5	6	21	2	2		1	5							1			1	1	2	1	3	7											
Gyraulus sp.	2		1		3	8	5	2	1	16	2		1	1	4			1		1	1	1	1		3	1				1						
Ancylus fluviatilis	1	1			2																5	1	2	5	13						1		2	2	5	
Simpukat, Bivalvia																																				
Pisidium sp.	5	3	13	3	24	37	62	17	14	130	53	43	27	37	160	4	4	2		10	6	1		1	8		10			10	2	1			3	
Sphaerium corneum	15		19		34																						6	9	7	22	3	10	14	59	86	
Vesipunkit, Hydracarina	2			1	3	2		2		4	15	11	5	5	36	5	10	1	6	22	11	9	10		5	35				5	5	11			11	
Siirat, Isopoda																																				
Asellus aquaticus	7	1	1	1	10	98	56	9	3	166	1	1			2	9	3	3	3	18			1		1	10	1	10	17	38	2	4	1	2	9	
Katkat, Amphipoda																																				
Gammarus pulex	7	7	9	8	31	44	7	105	86	242											16	1			17		1			1						
Päivänkorennot, Ephemeroptera																																				
Leptophlebia sp.	2	39	1	45	87	1	26			27	1	5	7	4	17	1	2			3			3		3			3	2	5	30	32		13	75	
Ephemera vulgata				1	1		4			4						1				1	2	6		3	11	3	1	2	4	10	3	2			5	
Serratella ignita																							1		1											
Caenis horaria	4	3	1	3	11																23	17	16	14	70	4		1	20	25	20	5		2	27	
Caenis luctuosa																					19	4	7	2	32	5			26	31	8	1		1	10	
Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea			2		2	1	6			7				6	6						2		1		3	4		1	1	6		1			1	
Heptagenia sulphurea	58	13	27	11	109			4	3	7		1	1		2						6	11	9	3	29	4	10	11	3	28	2	2	10	7	21	
Baetis fuscatus							3			3				2	2			1	1	2	3		2		5				2	2		10	6	3	19	
Baetis muticus	11	4	10	2	27	3	4	29	32	68										1		2	1	4		2			2			1	1	2		
Baetis niger	10	5	56	5	76	46	20	12	13	91	6	3	13	6	28	42	27	15	37	121	3	1	5	8	17		9		2	11	35	5	38	61	139	
Baetis rhodani	26	13	22	13	74	40	4	66	152	262		1	2		3	47	53	59	113	272	3	4	19	7	33		4			4			10	4	14	
Centroptilum luteolum				5	5	12	68			80	13	14	8	2	37			1		1						4			1	5	3	2			5	
Sudenkorennot, Odonata																																				
Calopteryx sp.							1			1	2	3	1		6						1		1	1	3				3	10	13	1	2	1		4
Platycnemis pennipes																														2	2					
Gomphus vulgatissimus																																1				1
Koskikorennot, Plecoptera																																				
Taeniopteryx nebulosa	1	1	5	1	8																7	9	10	2	28		2			2						
Amphinemura borealis																2	3	2	1	8																
Nemoura sp.		1	5		6	1	3		1	5						8		1	2	11	6	5	3	1	15			1	5	6						

[illegible]

[illegible]

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo) pohjaeläimistö 2023, osa 3 Keravanjoki

Pohjatyytit: pki = pienet kivet, iki = isot kivet. Luvut yks./potkuhaavinäyte.

Koskipaikka, pvm, uoman leveys	Vpo 14, 19.9., 20 m					Vpo 17, 20.9., 4 m					Vpo 16, 21.9., 5 m				
Näytepaikka	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht	1	2	3	4	yht
Vallitseva pohjatyyppi	pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki		pki	pki	iki	iki	
Värysmmadot, Turbellaria		1	1		2						3	6		2	11
Harvasukasmadot, Oligochaeta	10	13	2	3	28	24	13	5	6	48	17	95	2	2	116
Juotikkaat, Hirudinea															
Glossiphonia complanata	2				2		2		2	4					
Helobdella stagnalis	1	1			2	1	13	2		16					
Erpobdella sp.	2	4	1	1	8	1	5		1	7	1	9		1	11
Kotilot, Gastropoda															
Gyraulus sp.											1				1
Ancylus fluviatilis				1	1	1	3	1	6	11					
Simpukat, Bivalvia															
Pisidium sp.	2	1			3	25	39	13	58	135	49	25	6		80
Sphaerium corneum	16	3	2	2	23	3	15	5	35	58		5			5
Vesipunkit, Hydracarina						1				1	1		1		2
Siirat, Isopoda															
Asellus aquaticus	23	18	7	1	49		2			2	25	11	2	10	48
Katkat, Amphipoda															
Gammarus pulex	17	8	2	7	34	2	12	1	9	24					
Päivänkorennot, Ephemeroptera															
Leptophlebia sp.							1			1				3	3
Ephemera vulgata	2				2		2			2					
Caenis horaria	32	2	2		36	1	5		1	7					
Caenis luctuosa	3	18	2	1	24	21	58	2	12	93	1		1		2
Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea	1				1										
Heptagenia sulphurea		1	1	1	3	3	1	2	7	13	41	53	14	8	116
Baetis fuscatus			3		3		2		1	3					
Baetis muticus		1	4	6	11			7		7	10	24	17	25	76
Baetis niger	13	4	2	2	21			4	3	7	19	2	10	35	66
Baetis rhodani	1		3	35	39	1	1	5	5	12	18	68	52	9	147
Centroptilum luteolum	1	2			3										
Sudenkorennot, Odonata															
Calopteryx sp.														1	1
Onychogomphus forcipatus											1				1
Koskikorennot, Plecoptera															
Taeniopteryx nebulosa									3	3					
Nemoura sp.								1		1					
Luteet, Heteroptera															
Aphelocheirus aestivalis		1			1										
Kaislakorennot, Megaloptera															
Sialis fuliginosa							1			1					
Vesiperhoset, Trichoptera															
Rhyacophila nubila			1	2	3			7	3	10	3	4	5	6	18
Agapetus ochripes											5	19	1		25
Psychomyia pusilla			4	3	7	3		1	1	5					
Polycentropus flavomaculatus	40	11	7	2	60	2	17		8	27		1			1
Hydropsyche pellucidula			9	5	14	6	18	15	24	63		6	9	4	19
Hydropsyche siltalai	3	4	10	24	41		3	6		9	2	11	17	2	32
Cheumatopsyche lepida	2	2	6	5	15	6	9	25	36	76	9	118	26	11	164
Lepidostoma hirtum	16	3	1	6	26	4	5	2	9	20	5	4	4	23	36
Limnephilus sp.														1	1
Goera pilosa						1				1					
Ceraclea annulicornis	2		1		3	2			1	3					
Athripsodes sp.	5	1			6	1	1			2					
Oecetis ochracea								1	2	3					
Isovaaksiaiset, Tipulidae									1	1					
Surviaissääsket, Chironomidae	52	12	3	5	72	22	27	3	11	63	5	2	5	12	24
Poltiaiset, Ceratopogonidae	1	1			2	2	2	2		6	1	5			6
Mäkärrät, Simuliidae				5	5			1	2	3	8	2	13	11	34

Tanhukärpäset, Empididae																
Hemerodromia sp.												1			1	2
Kovakuoriaiset, Coleoptera																
Orectochilus villosus	2				2	5	12	5	9	31		3	1	1		5
Elmis aenea				3	3	11	43	23	45	122	27	72	18	45		162
Oulimnius tuberculatus	3				3	2	5	6	6	19	3	1				4
Limnius volckmari		1		1	2	4	2	6	2	14	17	88	4	1		110
Yhteensä	252	113	74	121	560	155	319	151	309	934	272	635	208	214		1329

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo/LK) pohjaeläimistö 2023

Pohjatyytit: pki = pienet kivet, iki = isot kivet. LK = Hki-Vantaan lentokenttä. Luvut yks. /potkuhaavinäyte.

[illegible]

<i>Hydropsyche angustipennis</i>											5	8	2	2	17							2	2	12	7	23
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1				1						6	14	9	9	38											
<i>Limnephilus</i> sp.	2		1		3	2	1	2	3	8		3	4	3	10	1		1		2	1		2			3
<i>Potamophylax</i> sp.			1		1																					
<i>Micropterna lateralis</i>						2				2													2			2
<i>Micropterna sequax</i>																					1					1
<i>Ceraclea annulicornis</i>											1	2	2	2	7							1				1
Petovaaksiaiset, Pediciidae																										
<i>Dicranota</i> sp.	2	5	1		8							2	1	1	4	1	1	2		4	1					1
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae																										
<i>Eloeophila</i> sp.																		1	1	2						
<i>Pilaria</i> sp.			1		1			1		1																
Perhossääsket, Psychodidae													1		1											
Surviaissääsket, Chironomidae	15	3	4	5	27	92	48	62	125	327	10	17	12	10	49	5	33	1	11	50	6	2	7	5	20	
Polttiaiset, Ceratopogonidae	11	9	2	9	31						1	1	2	1	5		2	2	1	5	2	1	2		5	
Mäkärit, Simuliidae				1	1								1		1							1	1	1	3	
Sukaskärpäset, Muscidae																										
<i>Limnophora</i> sp.													1		1											
Kovakuoriaiset, Coleoptera																										
<i>Hydroporinae</i> sp.						1				1																
<i>Platambus maculatus</i>													1		1											
<i>Agabus</i> sp.						1				1																
<i>Elmis aenea</i>	1				1									1	1											
<i>Limnius volckmari</i>											1				1											
<i>Elodes</i> sp.																3	2			5						
Yhteensä	187	140	123	240	690	126	58	221	333	738	223	288	273	209	993	356	507	361	571	1795	474	287	1096	662	2519	

Liite 14: Vapaa-ajankalastuskyselyn sähköinen kyselylomake.



Valitse kieli / Please choose a language

- ☒ Suomi
☐ English

Vastaajan perustiedot

Ikäsi

vuotta

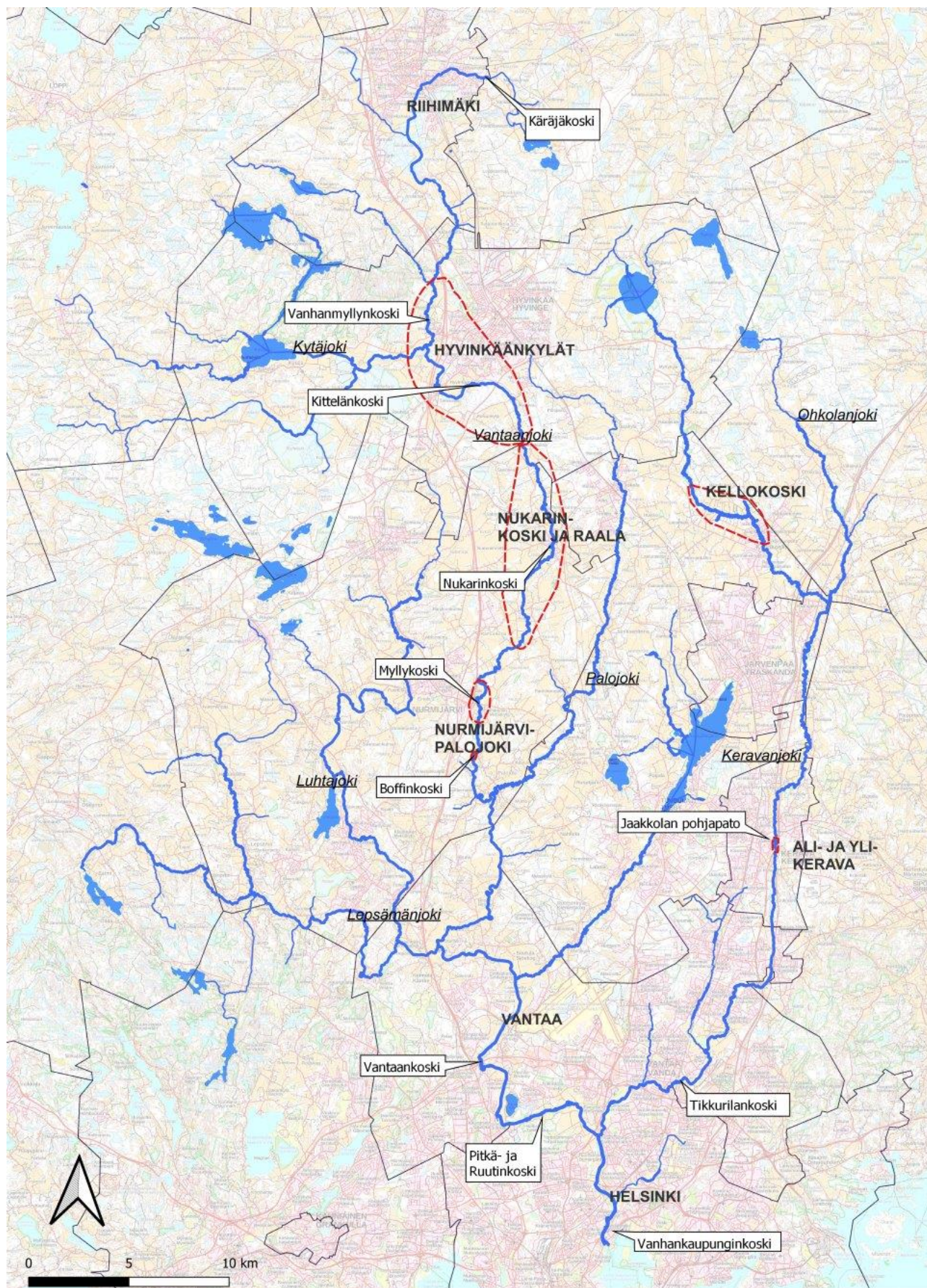
Kalastitko Vantaanjoen vesistössä vuonna 2023? *

- ☐ Kyllä, ja sain saalista.
☐ Kyllä, mutta en saanut saalista.
☐ En kalastanut.

Valitse alueet, joilla kalastit vuonna 2023 (katso alla oleva kartta).

- ☐ Vanhankaupunginkoski - ei suvanto
☐ Ruutin- ja Pitkäkoski
☐ Helsinki, muu jokialue
☐ Vantaankoski
☐ Tikkurilankoski
☐ Vantaa, muu jokialue
☐ Myllykoski
☐ Nurmijärvi ja Palojoki
☐ Nukarinkoski ja Raala
☐ Hyvinkäänkylät
☐ Riihimäki
☐ Kellokoski
☐ Ali- ja Ylikerava
☐ Alueen muut järvet ja joet

Vantaanjoen vesistöalue



Liite 14: Vapaa-ajankalastuskyselyn sähköinen kyselylomake.
Saalismäärät eri alueilta

Merkitse taulukkoon kuinka monena päivänä (kpl) kävit kyseisellä alueella kalassa sekä alueelta saamasi kalasaalis (kg, myös vapautetut).
Merkitse myös pyyntipäivät, joina et saanut saalista. Arvioi saalis vaikka et olisi punninnut sitä.

	Taulukkoon voi täyttää vain numeroita. Voit jättää tyhjäksi ne kalalajit, joita et saanut saaliiksi lainkaan.					kirjolohi		harjus	muu laji	
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
	pyyntipäiviä (kpl)	ahven	hauki	taimen	lohi	siika	kuha	toutain		
Vanhankaupunginkoski - ei suvanto {{kalastusalueet}}										
Ruutin- ja Pitkäkoski {{kalastusalueet}}										
Helsinki, muu jokialue {{kalastusalueet}}										
Vantaankoski {{kalastusalueet}}										
Tikkurilankoski {{kalastusalueet}}										
Vantaa, muu jokialue {{kalastusalueet}}										
Myllykoski {{kalastusalueet}}										
Nurmijärvi ja Palojoki {{kalastusalueet}}										
Nukarinkoski ja Raala {{kalastusalueet}}										
Hyvinkäänkylät {{kalastusalueet}}										
Riihimäki {{kalastusalueet}}										
Kellokoski {{kalastusalueet}}										
Ali- ja Ylikerava {{kalastusalueet}}										
Alueen muut järvet ja joet{{kalastusalueet}}										

Jos sait saaliiksi muita lajeja, kirjoita laji(t) kenttään.

Lohikalat

Arvioi alla olevaan taulukkoon vuonna 2023 Vantaanjoen vesistöstä pyytämäsi yli 40 cm pitkien rasvaevällisten ja rasvaevättömien taimenten ja lohien määrät ja painot.

Täytähän pelkkiä numeroita.

	kpl	kg
TAIMEN, rasvaevällinen (luonnonkudusta peräisin)		
TAIMEN, rasvaeväleikattu (istukas)		
LOHI, rasvaevällinen (luonnonkudusta peräisin)		
LOHI, rasvaeväleikattu (istukas)		

Vapautitko pyydystämiäsi taimenia ja lohia vuonna 2023? Arvioi vapautettujen yli 40 cm taimenten ja lohien määrä ja paino.

	kpl	kg
taimen		
lohi		

Liite 14: Vapaa-ajankalastuskyselyn sähköinen kyselylomake.
Arvioi alla olevaan taulukkoon saaliiksi ottamiesi kirjolohien määrä (kpl) sekä vapautettujen kirjolohien määrä (kpl ja kg) Vantaanjoen vesistössä vuonna 2023.

	saaliiksi otetut (kpl)	vapautetut (kpl)	vapautetut (kg)
kirjolohi			

Alla olevaan kenttään voit kirjoittaa lisätietoja lohikalahavainnoistasi vuonna 2023 (esim. näköhavainnot yläjuoksulla ym.):

Kalastuspäivät eri pyydystyypeillä

Arvioi vuoden 2023 kalastuspäivien määrä (kpl) kuukausittain Vantaanjoen vesistössä pyydystyypikohtaisesti. Voit jättää tyhjäksi ne vastauskentät, jotka eivät koske sinua.

Täytähän pelkkiä numeroita.

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Heittovapa												
Perho												
Onki												
Katiska												
Muu pyydys*												

Jos kalastit muulla pyydystyypillä, kirjoita pyydystyyppi kenttään.

Liite 14: Vapaa-ajankalastuskyselyn sähköinen kyselylomake.
Kalastuskokemukseen vaikuttavia tekijöitä Vantaanjoen vesistössä

Seuraavana on listattu eräitä mahdollisia ongelmia Vantaanjoen vesistöalueen kalastuksessa. Valitse jokaisen tekijän kohdalla, kuinka suurena ongelmana pidät sitä nykyisin Vantaanjoen vesistön kalastuksessa.

	ei ole ongelma	vähäinen ongelma	kohtalainen ongelma	huomattava ongelma	
2. Kalavesien likaantuminen tai muu pilaantuminen	☐	☐	☐	☐	☐
1. Kalastuslupien saannin hankaluus	☐	☐	☐	☐	☐
3. Vesien sameus	☐	☐	☐	☐	☐
4. Vesikasvillisuuden liiallinen runsaus	☐	☐	☐	☐	☐
5. Rantarakentamisesta johtuva kalastusmahdollisuuksien heikkeneminen	☐	☐	☐	☐	☐
6. Tietoa Vantaanjoen kalastusmahdollisuuksista on tarjolla liian vähän	☐	☐	☐	☐	☐
7. Liiallinen kalastus tai liikaa kalastajia	☐	☐	☐	☐	☐
8. Kalavesien rauhattomuus tai ilkeävalta	☐	☐	☐	☐	☐
9. Saalisajisto ei vastaa toiveita	☐	☐	☐	☐	☐
10. Saaliin määrä on liian pieni	☐	☐	☐	☐	☐
11. Hyviä kalastuspaikkoja on liian vähän	☐	☐	☐	☐	☐
12. Kalastuslupien kalleus	☐	☐	☐	☐	☐
13. Kalojen istutuksia on liian vähän	☐	☐	☐	☐	☐
14. Kalastuksenvalvonta ei toimi kunnolla	☐	☐	☐	☐	☐
15. Pyydys- ja pyyntirajoituksia on liikaa	☐	☐	☐	☐	☐
16. Roskaisuus	☐	☐	☐	☐	☐

Oletko havainnut muita ongelmia? Voit kirjoittaa ne kenttään.

Havaitsemasi muutokset kalakannoissa ja ympäristössä

Oletko havainnut viimeisten kolmen vuoden aikana Vantaanjoen vesistöalueella seuraavia ilmiöitä? Voit lisätä muita havaintoja seuraavassa kohdassa olevaan avoimeen kenttään.

	kyllä	jossain määrin	en	
2. Kuolleita kaloja	☐	☐	☐	☐
1. Haju- ja makuvirheitä saaliskaloissa	☐	☐	☐	☐
3. Särkikalakantojen voimakasta runsastumista	☐	☐	☐	☐
4. Taimensaaliiden runsastumista	☐	☐	☐	☐
5. Lohisaaliiden runsastumista	☐	☐	☐	☐
6. Harjussaaliiden runsastumista	☐	☐	☐	☐
7. Runsaita leväkukintoja	☐	☐	☐	☐
8. Veden hajuhaittoja	☐	☐	☐	☐
9. Muita tavanomaisesta poikkeavia muutoksia kalakannoissa	☐	☐	☐	☐

Liite 14: Vapaa-ajankalastuskyselyn sähköinen kyselylomake.

Jos olet huomannut haju- tai makuvirheitä tai kuolleita kaloja, kirjoita kenttään kalalaji sekä havaintosi paikka ja ajankohta. Kenttään voit kirjoittaa lisätietoja myös muista havainnoista.

Kalastuskokemuksen arviointi ja palaute

Anna arvosana kalastuskokemuksellesi Vantaanjoen vesistöissä.

huono

4

5

6

7

8

9

10

erinomainen

Kiitos vastauksistasi! Alla olevaan avoimeen kenttään voit vielä kirjoittaa palautetta ja kokemuksiasi kalastuksesta Vantaanjoen vesistöissä, jos kysymysten jälkeen jäi muuta kommentoitavaa.

Voit antaa palautetta myös tätä kyselyä koskien.

Haluatko osallistua kalastusliike Ruodon lahjakorttien (2 kpl à 50 e) arvontaan? *

Jos vastaat kyllä, kysymme yhteystietojasi seuraavalla sivulla. Ei-vastauksella pääset lopettamaan kyselyn.

☒

Kyllä

☐

En
halua

Lahjakorttien arvonta

Kirjoita alla olevaan kenttään sähköpostiosoitteesi tai puhelinnumerosi, josta sinut tavoittaa, mikäli voitat arvonnassa. *

Yhteystietoja käytetään ainoastaan arvonnassa.

Kysely on suoritettu loppuun. Kiitos osallistumisestasi.

Lahjakortit arvotaan yhteystietonsa jättäneiden kesken ja voittajille ilmoitetaan henkilökohtaisesti.

Voit nyt sulkea ikkunan.