

Kala- ja vesijulkaisuja nro 341

Helminen, J., Haikonen, A., Hynninen, M. & Vatanen, S.



**Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen  
yhteistarkkailu vuonna 2021**

Tulosraportti



**Kala- ja  
vesitutkimus Oy**

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: ver01 (kommentointiversio) 30.4.2022; ver02, 31.5.2022

Kirjoittaja(t): Helminen, J., Haikonen, A., Hynninen, M. & Vatanen, S.

Tarkastaja: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2021 - Tulosraportti

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 341

Sivumäärä: 26 s. + 4 liitettä

Kannen kuva: Vanhankaupunginkosken suvanto syksyllä 2021, Jani Helminen.

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>2</b>
1.1	Vantaanjoen yhteistarkkailu.....	3
1.2	NCC Industry Oy.....	4
1.3	Kylmäojan länsihaara sekä lentoaseman muut laskuojat.....	4
<b>2</b>	<b>Ympäristöolosuhteet</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Kuormitus</b> .....	<b>6</b>
3.1	Vantaanjoen pääuoman pistekuormitus (Vahtera & Männynsalo 2022).....	6
3.2	Luhtajoen pistekuormitus (Vahtera & Männynsalo 2022).....	7
3.3	Helsinki-Vantaan lentoaseman aiheuttama kuormitus (FCG 2022).....	8
3.4	Ohkolanjoen kuormitus (NCC Industry Oy).....	9
<b>4</b>	<b>Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Sähkökalastukset</b> .....	<b>11</b>
5.1	Sähkökalastustulokset.....	14
5.2	Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä.....	15
5.3	Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttäojien tarkkailu.....	20
<b>6</b>	<b>Johtopäätöksiä Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailun tuloksista</b> .....	<b>23</b>
6.1	Vantaanjoen yhteistarkkailu.....	23
6.2	Lentoaseman tarkkailu.....	24
6.3	Ohkolanjoen tarkkailu.....	25
6.4	Tarkkailun kehittäminen.....	25
<b>7</b>	<b>Lähteet</b> .....	<b>26</b>

Liite 1. Vantaanjoen vesistön sähkökalastettujen koealojen pinta-ala sekä olosuhdetiedot vuonna 2021.

Liite 2. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden saaliit (yks./koeala) sekä pyydystettävyyssarvot lajeittain vuonna 2021.

Liite 3. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden kalatiheydet (yks./100 m<sup>2</sup>) vuonna 2021.

Liite 4. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden kalabiomassa (g/100 m<sup>2</sup>) vuonna 2021.

# 1 Johdanto

Vantaanjoen pääuoma on lähes 100 km pitkä ulottuen eteläisessä Hämeessä Hausjärvelle sijoittuvista latvavesistä aina Helsingin Vanhankaupunginlahdelle saakka (Vahtera & Männynsalo 2021). Valuma-alue (1 680 km<sup>2</sup>) on tiheään asuttua ja joen vaikutuspiirissä elää yli miljoona ihmistä neljäntoista kunnan alueella. Pääuomaan laskee useita sivujokia, joista suurimpia ovat Keravanjoki, Luhtajoki, Palojoki ja Lepsämänjoki.

Vantaanjoen vesistöalueella on tehty runsaasti erityyppisiä kunnostustoimenpiteitä, kuten kutu- ja poikasaluekunnostuksia mm. Virtavesien hoitoyhdistys ry:n ja Vantaan ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n toimesta. Kalojen vaelluksen turvaamiseksi alueella on myös toteutettu ja tullaan toteuttamaan vaellusesteiden purkamista.

Vantaanjoen vesistöalueella on runsaasti toimintoja, joista syntyy veden laatuun vaikuttavaa haja- ja pistekuormitusta. Pistekuormittajien sekä Helsinki-Vantaan lentoaseman toimintaa säädellään ympäristöluvilla, joissa asetetaan lupamääräyksiä esimerkiksi kuormitukseen ja kuormituksen tarkkailuun liittyen. Vesistövaikutusten seuraamiseksi alueella toteutetaan yhteistarkkailuna vesistötarkkailua (Vahtera ym. 2016) sekä kalataloudellisten vaikutusten seuraamiseksi kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua (Haikonen ym. 2019) viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Yhteistarkkailuita koordinoi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY). Vantaanjoen kalataloustarkkailuun osallistuvia kuormittajia ovat jätevedenpuhdistamot, Versowood sekä Helsinki-Vantaan lentoasema (Taulukko 1). Vantaanjoen yhteistarkkailuun (kappale 1.1) ovat liittyneet myös NCC Industry Oy:n tarkkailu Ohkolanjoen alueella (kappale 1.2), Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu sekä määräaikainen lentoaseman muiden laskupurojen tarkkailu (kappale 1.3).

Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun tavoitteena on seurata tarkkailuun osallistuvien toimijoiden vaikutusta kalaston ja pohjaeläimistön ekologiseen tilaan sekä kalastukseen. Tarkkailuohjelmassa esitetyillä hypoteeseilla ja tilastollisilla testeillä pyritään havaitsemaan kuormituksen vaikutus tunnettujen pistekuormituslähteiden alapuolisten näytealueiden lajiyhteisöön pitkällä aikavälillä sekä pistekuormittajien vaikutus lajiyhteisöön koko joessa pitkällä ja lyhyellä aikavälillä. Tilastolliset tarkastelut tehdään kolmen vuoden välein laadittavien yhteenvetoraporttien yhteydessä. Kalatalous ja pohjaeläintarkkailu palvelee myös vesistöalueen virkistyskäytön kehittämistä sekä EU:n vesipuitedirektiivin toteuttamista

Tässä tulosraportissa esitellään tiivistetysti vuoden 2021 velvoitetarkkailun tulokset. Laajemmin Vantaanjoen kalastoa ja pohjaeläimistöä on käsitelty keväällä 2021 ilmestyneessä vuosia 2018–2020 käsittelevässä yhteenvetoraportissa (Hynninen ym. 2021).

Taulukko 1. Vantaanjoen kala- ja pohjaeläintarkkailuun osallistuvat toimijat sekä niiden lupapäätökset, joihin velvoitetarkkailu perustuu.

Toimija	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 kunta, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015.
Nurmijärven kunta; Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/286/04.08/2010, 19.3.2013.
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	Lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto Nro 227/2016/1, Dnro ESAVI/6275/2014, 13.9.2016. VHO Dnro 01401/16/5101, nro 18/0064/2, 23.3.2018.
Ilmailulaitos Finavia; Helsinki-Vantaan 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
NCC Industry Oy	Dnrot ESAVI/41542/2019, ESAVI44660/2019, 16.12.2020.

## 1.1 Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua toteutetaan Varsinais-Suomen ja Pohjois-Savon ELY-keskusten kalatalousyksiköiden (VARELY/3043/5723/2019) hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti (Haikonen ym. 2019) (Taulukko 2).

Vuonna 2021 tarkkailu sisälsi sähkökalastukset lohikalaverkoston koelaloilla, sekä istutusten raportoinnin. Vuodelle 2020 aikataulutettu kalastuskysely on siirretty toteutettavaksi koskien vuotta 2022. Tämä on seurausta tietosuoja-asetuksessa, jonka seurauksena kalastajien yhteystietoja ei ole voitu hyödyntää. Vuoden 2022 kalastuslupien osalta myyntijärjestelmään on kuitenkin tehty muutos, joka mahdollistaa yhteystietojen käytön jatkossa.

Taulukko 2. Tarkkailun sisältö vuosina 2019–2023 (\*=vanha tarkkailuohjelma, \*\*=kalastuskysely siirretty vuodelta 2020 vuodelle 2022, **X**=tämä raportti).

Tarkkailutehtävä	2019*	2020	2021	2022	2023
Sähkökalastus, kaikki koealat		x		x	
Sähkökalastus, lohikalaseuranta	x		<b>X</b>		x
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi		x			x
Kalojen vierasainepitoisuudet, PFAS-yhdisteiden analyysi		x			x
Kalastustiedustelu lupakalastajille		**		**	x
Koeravustukset		x		x	
(Edellisvuoden) istutusten raportointi	x	x	x	<b>X</b>	x
Pohjaeläinseuranta		x			x
Yhteenvetoraportti (sis. tilastolliset testit)			x		
Työraportti	x	x		<b>X</b>	x

## 1.2 NCC Industry Oy

Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailuun lisättiin vuonna 2021 NCC Industry Oy:n toiminnan seuranta. NCC Industry Oy:llä on Ohkolassa kallion louhintaa, louheen murskausta, maakaatopaikka sekä jätteenkäsittelytoimintaa.

Seuranta toteutetaan sähkökoekalastamalla Ohkolanjoessa. Koealoina käytetään samoja paikkoja kuin vuosina 2010, 2017 ja 2019 Ohkolanjoella tehdyissä sähkökoekalastuksissa. Yksi koeala sijoittuu toiminta-alueelta laskevan purkuojan yläpuolelle ja kaksi purkuojan alapuolelle (Taulukko 3). Alueella on tehty myös koskikunnostuksia (Tolvanen & Hyrsky 2019).

Tarkkailuohjelman mukaisesti purkupaikan yläpuolisella koealalla kalastetaan joka toinen vuosi (ensimmäisen kerran vuonna 2022) ja purkuojan alapuolisilla koealoilla vuosittain (ensimmäisen kerran vuonna 2021). Seuranta raportoidaan osana yhteistarkkailua.

Taulukko 3. Uutena tarkkailuun mukaan tulleiden NCC Industry Oy:n koealojen kuvaukset ja sijainnit

Koeala	Sijainnin kuvaus	koordinaatit
Ohkolanjoki 2	n. 6 km purkukohdan yläpuolella	6721178; 396857
Ohkolanjoki, Myllykoski (Antinollinmäki)	n. 1,5 km purkukohdan alapuolella	6715139; 399375
Ohkolanjoki, Hietapärrä	n. 3 km purkukohdan alapuolella	6714040; 399580

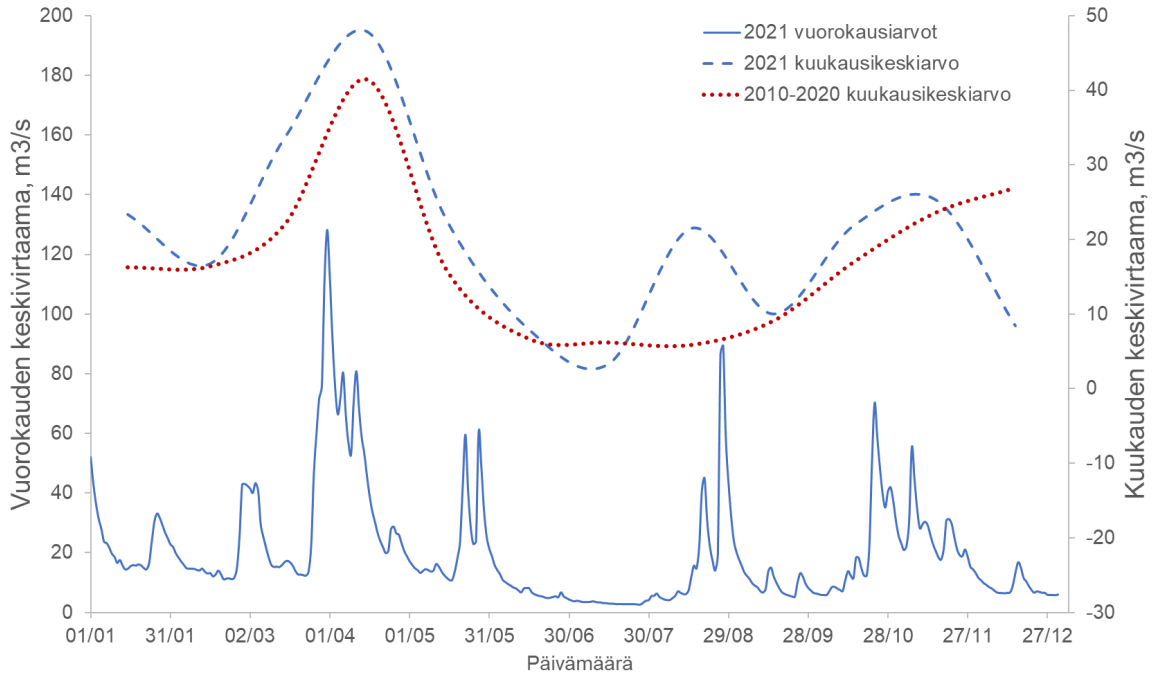
## 1.3 Kylmäojan länsihaara sekä lentoaseman muut laskuojat

Vantaanjoen yhteistarkkailun tarkkailuohjelmaan (Haikonen ym. 2019) on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu, jossa selvitetään länsihaaran kunnostustarvetta (Janatuinen 2017, VARELY/1871/5723/2017). Lisäksi yhteistarkkailuun liittyy erillistarkkailuohjelman (Janatuinen 2018, tarkkailuohjelman liite 9) mukainen, lentoaseman muiden laskupurojen (Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron, Brändöninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan) kolmivuotinen kalataloudellinen tarkkailu (2019–2021).

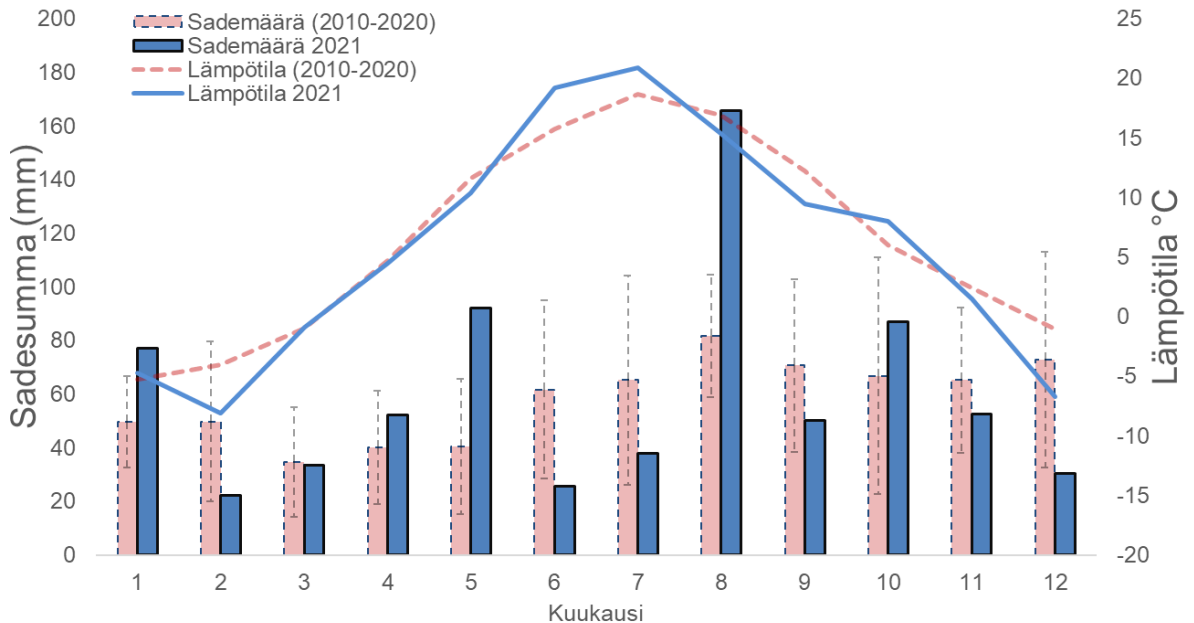
Kummassakin tarkkailuohjelmassa on mainittu, että tarkkailun tulosten raportointi toteutetaan voimassa olevan Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelman mukaisesti.

## 2 Ympäristöolosuhteet

Vantaanjoen virtaamahuiput ovat viime vuosina olleet pääsääntöisesti kevättalvella ja keväällä lumien sulamisen aikaan (Kuva 1). Vastaavasti suurimmat sademäärät on havaittu syksyllä (Kuva 2). Vuonna 2021 sademäärä, ja sitä myöten myös virtaama, oli tyypillistä korkeampi touko- ja elokuussa, mutta selvästi tyypillistä matalampi kesä- heinäkuussa, jolloin myös keskilämpötila oli keskimääräistä korkeampi (Kuva 1 & Kuva 2).



Kuva 1. Vantaanjoen virtaama Helsingin Oulunkylässä vuonna 2021 (sininen) sekä vuosien 2010–2020 keskiarvona (punainen). Kuukausikeskiarvot on esitetty katkoviivalla ja vuorokausikohtaiset arvot yhtenäisellä viivalla. Aineisto: SYKE/Avoin tieto.



Kuva 2. Kuukausittainen keskilämpötila ja sadessumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2021 (sininen) sekä vuosien 2010–2020 keskiarvoina (punainen). Aineisto: Ilmatieteenlaitos/Avoin data.

### 3 Kuormitus

Tämä kappale perustuu VHVSY:ltä saatuihin kuormitustietoihin sekä Vantaanjoen vesistöalueelta laadittuihin vedenlaatua käsitteleviin raportteihin, joissa kuormitusta on käsitelty yksityiskohtaisemmin (Vahtera & Männynsalo 2022; FCG 2022; Eurofins 2022).

Suomen ympäristökeskuksen SYKE-WSFS-Vemala -mallin mukaan Vantaanjoen vesistöön vuonna 2021 tullut fosforikuorma oli 78 tonnia. Siitä 56 % oli peräisin peltoviljelystä, 4,6 % haja-asutuksesta ja 3,8 % pistekuormaa. Vesistöön tuleva typikuorma oli 1 300 tonnia, josta 34 % oli peräisin peltoviljelystä, 12 % pistekuormituksesta ja 2 % haja-asutusperäistä. (Vahtera & Männynsalo 2022)

Vahtera & Männynsalon (2022) tekemän arvion mukaan Vantaanjoki kuljetti vuosien 2017–2019 aikana Suomenlahteen 37–88 tonnia fosforia/vuosi ja 710–1300 tonnia typpeä/vuosi. Vuonna 2021 vuosikeskivirtaama Vantaanjoen Oulunkylässä (20,2 m<sup>3</sup>/s) oli 2000-luvun keskivirtaamaa (16 m<sup>3</sup>/s) suurempi. Merelle kulkeutui 34 milj. kg kiintoainetta, 71 t fosforia ja 1 280 tonnia typpeä (Vahtera & Männynsalo 2022).

#### 3.1 Vantaanjoen pääuoman pistekuormitus (Vahtera & Männynsalo 2022)

Suurin osa Vantaanjoen pistekuormituksesta tulee vesistöön johdetuista, käsitellyistä asumajätevesistä. Asumajätevesiä johdetaan Vantaanjoen pääuomaan Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamoilta (Taulukko 4). Myös Riihimäki Versowood Oy:n tukkipuiden saha- ja höylätuotannon tuotantoalueen (38 ha) hulevedet valuvat Vantaanjokeen ja kuormittavat sitä osaltaan (Sillantie 2022).

Vuonna 2021 Vantaanjokeen johdettiin käsiteltyjä jätevesiä lähes 27 000 m<sup>3</sup>/d (Taulukko 4). Jätevesien määrä vastaa viimeisen viiden vuoden keskiarvoa. Puhdistetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot olivat (ohitukset mukaan lukien) lupaehtojen mukaisia.

Suurten virtaamien tai rankkasateiden aiheuttamia puhdistamo-ohituksia oli vain Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolla, jossa jouduttiin tekemään osittain käsitellyn jäteveden ohituksia puhdistusprosessin toiminnan turvaamiseksi. Pienempi käsittelemättömän jäteveden ohitus tapahtui puhdistamon tulopumppaamolla elokuussa rankkasateen takia (Taulukko 4). Riihimäen puhdistamolla puolestaan oli vuonna 2021 kaksi teknisistä vioista aiheutunutta verkosto-ohitusta.

Taulukko 4. Vantaanjokeen yhdyskuntapuhdistamoilta johdetut jätevedet vuonna 2021 (Vahtera & Männynsalo 2022).

Puhdistamo	Käsitelty jätevesimäärä m <sup>3</sup> /d		Verkosto- ohitukset	Puhdistamo- ohitukset
	koko vuosi	max	m <sup>3</sup> /vuosi	m <sup>3</sup> /vuosi
Riihimäki	13 000	32 220	1 600 <sup>1</sup>	-
Hyvinkää, Kalteva	11 900	25 310	-	-
Nurmijärvi, kirkonkylä	1 810	4 776	300 <sup>2</sup>	6 300 <sup>3</sup>

1) ohitukset Kokemäenjoen vesistöalueelle

2) ohitus puhdistamon tulopumppaamolta

3) osittain käsitelty puhdistamo-ohitus (välppäys-hiekanerotus-kemikalointi-laskeutus)



Vantaanjokeen johdettavissa puhdistetuissa jätevesissä kokonaisfosforipitoisuudet (keskiarvot 180–270 µg/l, Taulukko 5) olivat yli kolminkertaisia hyvän jokiveden pitoisuuteen verrattuna. Tyypeä puhdistetuissa jätevesissä on kertaluokkaa luonnontilaisia vesiä enemmän (Vahtera & Männynsalo 2022).

Taulukko 5. Jätevesien mukana Vantaanjokeen tuleva kuormitus puhdistamoin, ohitukset mukaan lukien vuonna 2021 (Vahtera & Männynsalo 2022).

	<b>BOD<sub>7-atu</sub></b>		<b>Fosfori</b>		<b>Typpi</b>		<b>Ammoniumtyppi</b>	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
<b>Riihimäki</b>	54	4,2	2,5	0,19	130	10,0	1,6	0,12
<b>Hyvinkää, Kalteva</b>	32	2,7	2,1	0,18	95	8,0	0,62	0,05
<b>Nurmijärvi, Kirkonkylä</b>	6,1	3,3	0,49	0,27	45	25	4,4	2,4

### 3.2 Luhtajoen pistekuormitus (Vahtera & Männynsalo 2022)

Vantaanjokeen laskevaa Luhtajokea kuormittavat Nurmijärven Klaukkalan ja Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamot. Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla ei ole kalataloustarkkailuvelvoitetta. Vuonna 2021 Luhtajokeen johdettiin puhdistamoilta käsiteltyjä jätevesiä 6 700 m<sup>3</sup>/d (Taulukko 6). Puhdistamot toimivat ympäristölupien vaatimusten mukaisesti.

Klaukkalan puhdistamolla ei ollut vuoden aikana lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröntialueen ylivuotopaikoista ja jätevedenpumppaamoilta oli sen sijaan peräti 57 päivänä, joskaan ylivuotojen jätevesimäärä (1 403 m<sup>3</sup>) ei ollut päiviin suhteutettuna suuri (Taulukko 6). Ohitukset olivat seurausta viemäritukoksista ja putkiriikoista sekä sähkökatkoista. Metsä-Tuomelasta jouduttiin tekemään sateisimpina aikoina paljon (2 046 m<sup>3</sup>) jätevesiohituksia ennen puhdistamoa.

Klaukkalan puhdistamolta vesistöön johdettu kuormitus oli hyvällä matalalla tasolla kokonaisfosforin ja orgaanisen aineen (BOD<sub>7-atu</sub>) osalta (Taulukko 7). Kokonaistyyppikuormitus nousi edellisvuosista (kuten typen tulokuormituskin). Myös ammoniumtyypikuormitus nousi edellisvuodesta, mutta oli edelleen hyvällä tasolla.

Taulukko 6. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolalta vesistöön johdetut jätevesien määrät vuonna 2021 (Vahtera & Männynsalo 2022).

<b>Puhdistamo</b>	<b>Käsitelty jätevesimäärä m<sup>3</sup>/d</b>		<b>Verkosto- ohitukset</b>	<b>Puhdistamo- ohitukset</b>
	keskiarvo	max		
<b>Klaukkalan jätevedenpuhdistamo</b>	6 611 m <sup>3</sup> /d	18 722 m <sup>3</sup> /d	1 403 m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /vuosi
<b>Metsä-Tuomelan jäteasema</b>	(noin 87 m <sup>3</sup> /d) 31 931 m <sup>3</sup> /a			2 046

Taulukko 7. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuonna 2021 (Vahtera & Männynsalo 2022).

	BOD <sub>7</sub> -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kuorma	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
<b>Klaukkalan jätevedenpuhdistamo</b>	23 kg/d	3,5	1,0 kg/d	0,15	65 kg/d	9,8	2,0 kg/d	0,3
<b>Metsä-Tuomelan jäteasema</b>	224 kg/a	6,6	38 kg/a	1,1	2 462 kg/a	72,5	241 kg/a	7,1

### 3.3 Helsinki-Vantaan lentoaseman aiheuttama kuormitus (FCG 2022)

Helsinki-Vantaan lentokentällä käytetään jäänpoistoon ja -estoon glykolinesteitä sekä kiitoteiden liukkaudentorjuntaan nestemäistä kaliumformaattia ja rakeista natriumformaattia. Kaudella 1.9.2020–31.8.2021 käytetty glykolinesteiden määrä oli pienin 30 vuoteen. Tyypin I propyleeniglykolinestettä käytettiin 587 m<sup>3</sup> ja tyypin IV nestettä 212 m<sup>3</sup>. Kaliumformaattia käytettiin lokakuusta maaliskuuhun yhteensä 1 106 tonnia ja natriumformaattia tammikuusta maaliskuuhun yhteensä 26 tonnia. (FCG 2022)

Jäänpoistoalueilta kerättyjen glykolivesien määrä oli yhteensä noin 170 000 m<sup>3</sup>, joka oli pienin 12 vuoteen. Glykolien laskennallinen talteenkeräysaste oli 88 % kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna. (FCG 2022)

Vesistökuormituksen mittauspisteillä keskivirtaamien summa 164 l/s oli vähän keskitasoa pienempi. Vesistön BOD<sub>7</sub>-kuormitus oli 23 t ja COD<sub>Cr</sub>-kuormitus 150 t. Suurin osa happea kuluttavasta kuormituksesta kulkeutui aiempaan tapaan Kylmäojaan ja Veromiehenkylänpuroon. Happea kuluttavan kuormituksen aiheuttamat laskennalliset BOD<sub>7</sub>-pitoisuusnousut Vantaanjoen vedessä olivat pieniä <0,1–0,4 mg/l. (FCG 2022)

FCG:n (2022) mukaan Glykolin ja formiaattien vaikutusta näkyi lentoaseman vesistökuormituksen merkittävimmillä lähtöpisteillä (4B) Kylmäojassa ja Veromiehenkylänpurossa (B1) hapenkulutuspitoisuuksien melko harvoina (3–6 havaintoa yhteensä 53–54:stä) nousuina enimmäkseen joulun- ja tammikuussa. Happipitoisuus oli tyydyttävä tai hyvä, paitsi pisteellä 4B yhden kerran välttävä. Alempana Kylmäojassa ja Veromiehenkylänpurossa happipitoisuus oli aiempaan tapaan hyvä.

Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevässä vedessä biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet olivat 44/47 havainnossa luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus oli hyvä. Itähaaraan lähtevässä vedessä havaittiin edelliskautta useammin rikkivedyn hajua. Biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet olivat suurimmassa osassa (24/28) havainnoista luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus oli aiempaan tapaan erittäin vaihteleva ja useimmilla mittauskerroilla välttävä tai huono. Kirkonkylänohjan alajuoksulla biologinen hapenkulutus oli luonnontilainen ja happipitoisuus hyvä. (FCG 2022)

Brändöninjassa biologisen hapenkulutuksen pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä. Happipitoisuus oli hyvä puolella tutkimuskerroista ja kahdella kerralla 13:sta huono. Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin näytteistä kertaalleen maaliskuussa ja kolmea yhdistettä havaittiin esiintyvän. (FCG 2022)

Viinikametsänojoissa hapenkulutuspitoisuudet olivat 10/13 havainnossa luonnontilaisia ja kolmella kerralla hieman kohonneita. Mottisuonojoissa hapenkulutuspitoisuudet olivat 9/13 tutkimuskerralla luonnontilaisia tai lähellä sitä ja kahdessa näytteessä lievästi sekä yhdessä selvästi kohonneet. Lentoasema-alueen sisällä sijaitsevalla Mottisuonon pintavesipisteellä biologinen hapenkulutus oli luonnontilainen tai lähellä sitä. (FCG 2022)

Keravanjoen ja Vantaanjoen näytepisteillä ei havaittu lentoaseman vaikutusta (FCG 2022).

### 3.4 Ohkolanjoen kuormitus (NCC Industry Oy)

NCC Industry Oy:n Ohkolan kiviainestoimipisteen pintavesien kuormitustarkkailun (Eurofins 2022) johtopäätöksissä todetaan, että laskeutusaltaan vedessä kiviainestoinnin vaikutus näkyi korkeina nitraattipitoisuuksina, kohonneena sähköjohtavuutena sekä kohonneina kloridi- ja sulfaattipitoisuuksina. Purku-uoman vedessä kiviainestoinnin kuormitusvaikutus oli nähtävissä erityisesti syyskuussa, jolloin pitoisuudet olivat lähes samaa suuruusluokkaa kuin laskeutusaltaan vedessä.

## 4 Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistön istutustiedot perustuvat ELY-keskuksen ylläpitämään istutusrekisteriin.

Vantaanjoen vesistöön istutettiin kaikkiaan 6 352 kirjolohta. Kirjoloheet istutetaan lähinnä pyyntikokoisina, eli noin kilon painoisina kaloina. Aikaisempien vuosien tapaan suurin osa kirjolohi-istutuksista tehtiin Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen (Taulukko 8).

Taulukko 8. Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät (kpl) istutusalueittain vuonna 2021 istutusrekisterin perusteella.

<b>Istutusalue</b>	<b>Joki</b>	<b>kpl</b>
Kittelänkoski	Vantaanjoki	450
Myllykoski	Vantaanjoki	1 138
Nukarinkoski	Vantaanjoki	1 405
Pitkäkoski	Vantaanjoki	140
Vanhamyllynkoski	Vantaanjoki	577
Vantaankoski	Vantaanjoki	1 237
Tikkurilankoski	Keravanjoki	762
Kerava	Keravanjoki	114
Kellokoski	Keravanjoki	529
	<b>Yhteensä</b>	<b>6 352</b>

Vantaanjoen kalastusalueen hallinnoimiin järviin istutettiin vuonna 2021 myös ankeriaita, karppeja, kuhia ja siikoja (Taulukko 9).

Ankeriasistutukset on tehty Keravanjärveen, Rusutjärveen, Sykäriin, Tuusulanjärveen ja Valkjärveen. Kuhaa on istutettu Valkjärveen ja karppeja Halkolampeen. Siikaa puolestaan on istutettu Saarijärveen, Vaaksinjärveen ja Valkjärveen.

Taulukko 9. Vantaanjoen vesistöön istutettujen ankerioiden, karppien, kuhien ja siikojen määrät (kpl) vuonna 2021.

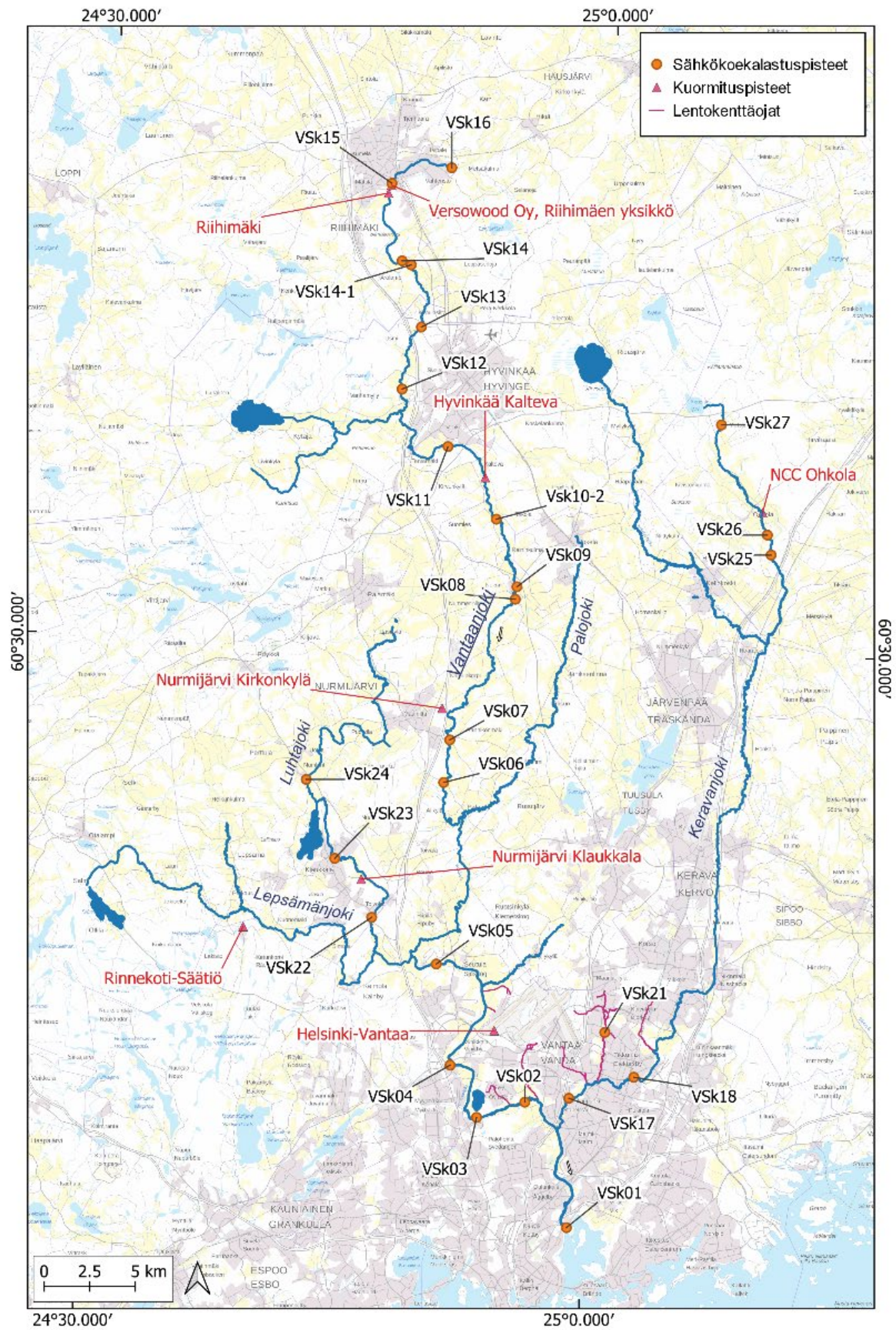
<b>Kalalaji</b>	<b>kpl</b>
Ankerias	18 500
Karppi	133
Kuha	6 812
Siika	11 304

## 5 Sähkökalastukset

Sähkökalastukset tehtiin 6.–14.9.2021. Koekalastukset saatiin tehtyä hyvissä olosuhteissa ja koekalastusten aikaan veden korkeus oli ajankohtaan nähden normaali tai hieman koholla. Koekalastuksissa käytettiin akkukäyttöistä Hans Grassl IG-200 -sähkökalastuslaitetta. Koekalastukset suoritti Kala- ja vesitutkimus Oy:n Ari Haikonen (anodi) apunaan tutkimusavustaja.

Sähkökoekalastuksen lajikohtaisen pyydystettävyyden arvioinnissa käytettiin Ari Haikosen määrittämää, aiempien vuosien lajikohtaista keskimääräistä pyydystettävyyttä (Liite 2). 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.

Vuonna 2021 sähkökalastettiin Vantaanjoen vesistöissä lohikalaverkoston koealat sekä kuormittajien alapuolisia koealoja (Taulukko 10, Kuva 3). Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa sekä lentoaseman määräaikaisessa tarkkailussa kalastoa selvitettiin sähkökalastamalla viidessä eri uomassa yhteensä 13 koealalla vuonna 2021. Lisäksi Ohkolanjoessa kalastettiin kaksi koealaa NCC Industry Oy:n tarkkailuun liittyen. Koealojen koordinaatit ja koekalastuksen aikaiset olosuhteet on esitetty Liitteessä 1. Sähkökalastustulokset on tallennettu sähkökalastusrekisteriin.



Kuva 3. Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailun sähkökalastusalueiden ja pistekuormittajien sijainnit. Sisältää Maanmittauslaitoksen 5/2022 aineistoa.

Taulukko 10. Vantaanjoen yhteistarkkailun sähkökoekalastusalat ja tarkkailun kuvaus tarkkailuohjelman mukaisesti (Haikonen ym. 2019). Lihavoidut koealat kalastetaan vuosittain, lohikalaverkosto on lihavoiminnan lisäksi kursivoitu. Lihavoimattomat kalastetaan vain parillisina vuosina. \*Vsk27 kalastetaan ensimmäisen kerran vuonna 2022.

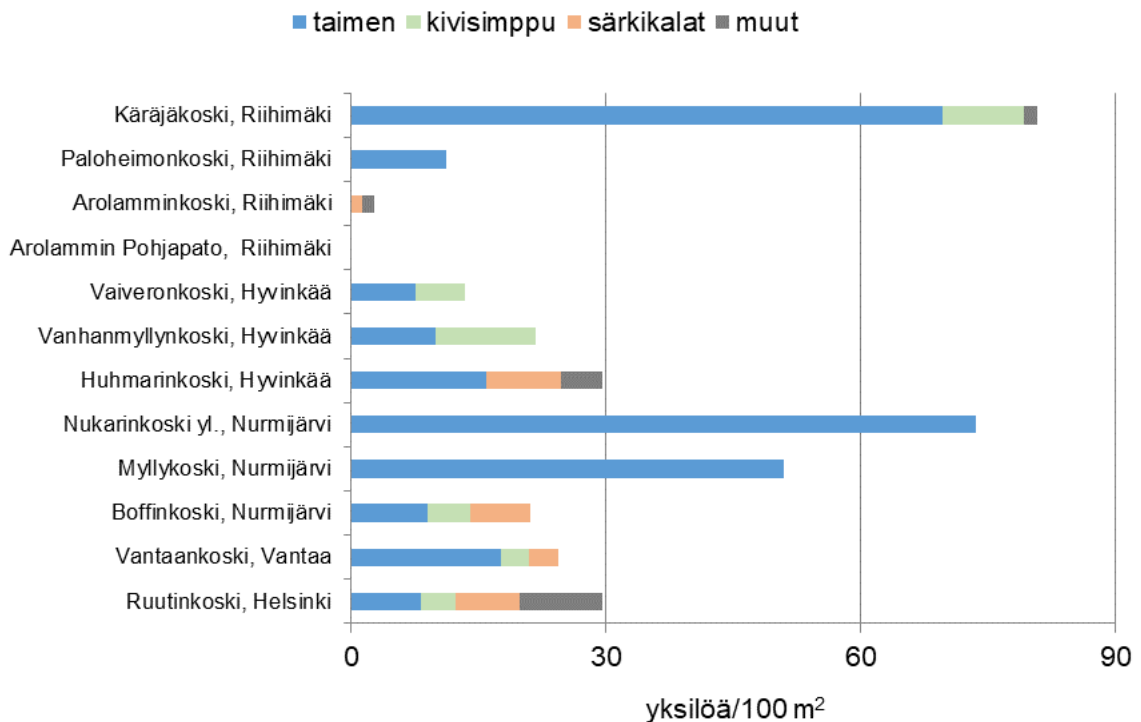
	Koealan tunnus	Koealan nimi	Tarkkailun kuvaus
Ohkolanjoki	Vsk27*	Ohkolanjoki 2	NCC Ohkolan yläpuoli
	<b>Vsk26</b>	<b>Ohkolanjoki, Myllykoski</b>	<b>NCC Ohkolan alapuoli</b>
	<b>Vsk25</b>	<b>Ohkolanjoki, Hietapärä</b>	<b>NCC Ohkolan alapuoli</b>
Luhtajoki	<b>Vsk24</b>	<b><i>Kuhakoski</i></b>	<b><i>Klaukkalan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

## 5.1 Sähkökalastustulokset

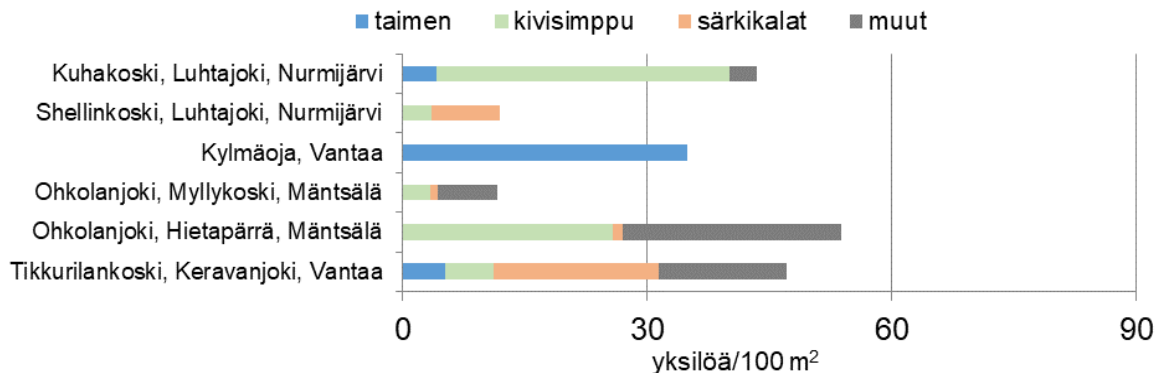
Vuonna 2021 Vantaanjoen pääuoman suurimmat kokonaiskalatiheydet havaittiin Kärjäkoskella, Nukarinkosken ylemmällä koealalla sekä Myllykoskella. Näillä paikoilla taimen oli merkittävin laji (Kuva 4). Särkikaloja esiintyi sähkökalastussaaliissa lähinnä joen keski- ja alaosalla. Arolammin pohjapadon koealalta ei saatu lainkaan saalista ja myös Arolamminkosken koealan saalis oli hyvin pieni muodostuen mateesta ja särjestä.

Sivujoista suurimmat kokonaiskalatiheydet havaittiin vuonna 2021 tarkkailuun liitetyn Ohkolanjoen koealalta (Hietapärrä), josta saatiin saaliiksi erityisesti kivisimppuja ja kivisimppuja sekä rapu (Kuva 5). Vastaavasti noin 1,5 km Hietapärrän koealasta ylävirtaan sijaitsevalla Ohkolanjoen Myllykosken koealalla kokonaiskalatiheys oli tarkkailun alhaisin (Kuva 5). Ohkolanjoki on Keravanjoen sivuhaara, Haarakosken padon yläpuolella.

Koealakohtaiset saaliit, tiheydet ja biomassat on esitetty Liitteissä 2–4.



Kuva 4. Vantaanjoen pääuoman koealojen yksilötiheydet lajiryhmittäin vuonna 2021.

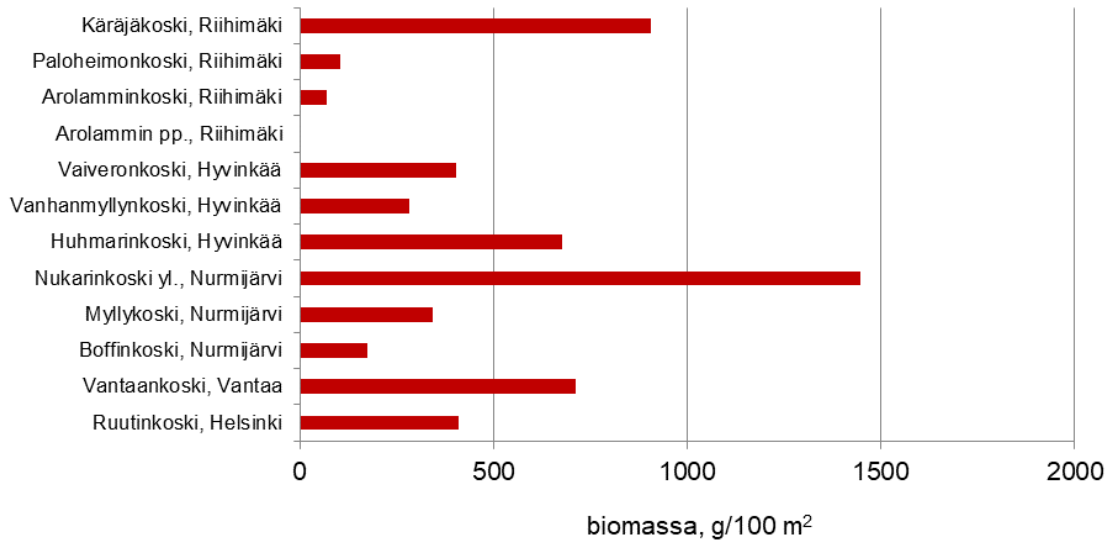


Kuva 5. Vantaanjoen vesistön sivujokien koealojen yksilötiheydet lajiryhmittäin vuonna 2021.

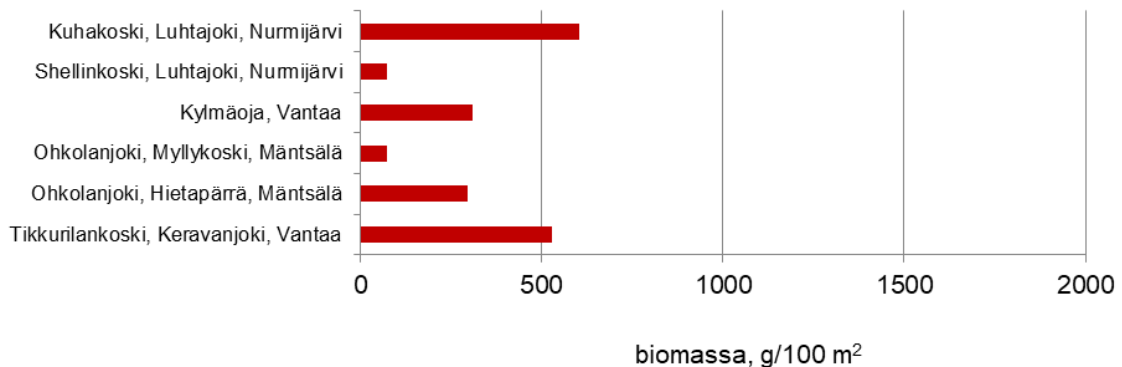


Vuonna 2021 pääuoman suurimmat biomassasaaliit havaittiin Nukarinkosken ylemmältä koelalalta. Pienimmät saaliit havaittiin vastaavasti Arolammin koelaloilta (Arolammin pohjapato ja Arolamminkoski) (Kuva 6).

Sivujoista suurimmat biomassasaaliit olivat Luhtajoen Kuhakoskella ja Keravanjoen alaosan Tikkurilankoskella (Kuva 7). Luhtajoen Shellinkoskella sekä Ohkolanjoen Myllykoskella vastaavasti biomassasaalis oli pienin (Kuva 7).



Kuva 6. Vantaanjoen pääuoman koelajien kokonaisbiomassat vuonna 2021.

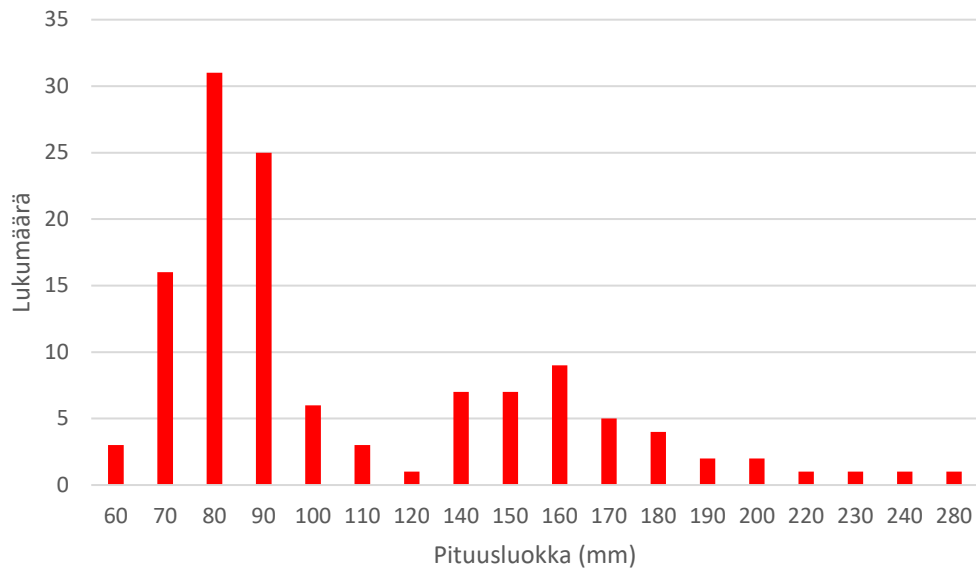


Kuva 7. Vantaanjoen sivujokien koelajien kokonaisbiomassat vuonna 2021.

## 5.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä

Taimenen esiintymistä Vantaanjoen vesistössä seurataan ns. lohikalaverkoston koelajien avulla (Taulukko 10, lihavoidut ja kursivoidut), joita on koekalastettu vuosittain vuodesta 2014 lähtien. Lohikalaverkosto muodostuu 11 koelasta, joista kahdeksan sijaitsee pääuomassa ja kolme sivu-uomissa. Lohikalaverkoston koelat soveltuvat taimenen ja lohen poikashabitaateiksi pohjan rakenteen sekä virtausolosuhteiden puolesta. Taimenen poikasten luontainen esiintyminen koskissa indikoi joen hyvää rakenteellista tilaa ja myös hyvää veden laatua (Vehanen ym. 2006). Taimenen ja lohen mäti kehittyi soran sisässä talven yli ja on siten altis vedenlaadussa tapahtuville muutoksille.

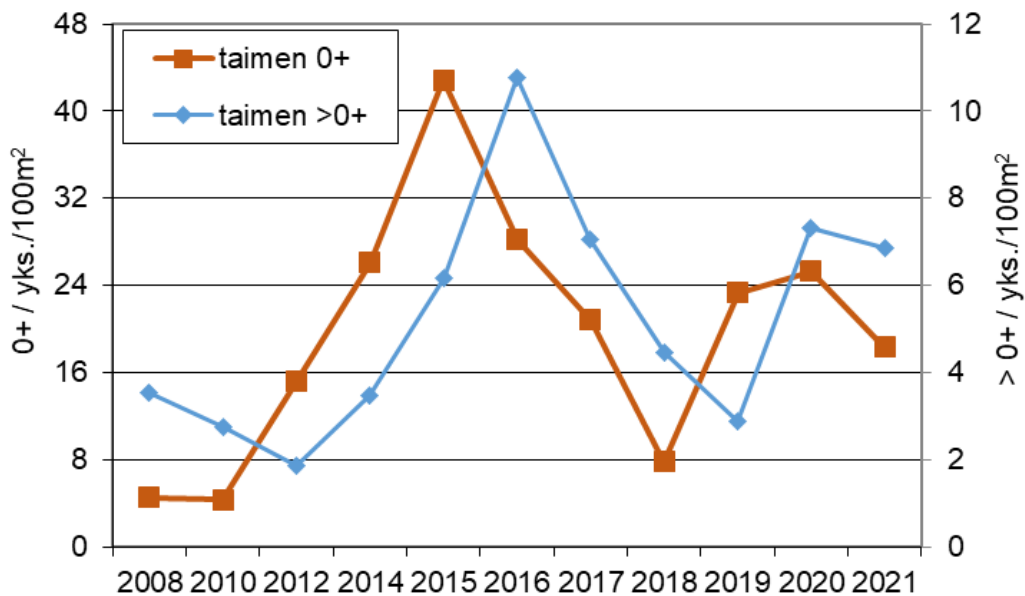
Vuoden 2021 sähkökalastuksissa esiintyi jälleen runsaasti kesänvanhoja taimenen poikasia (alle 120 mm) (Kuva 8).



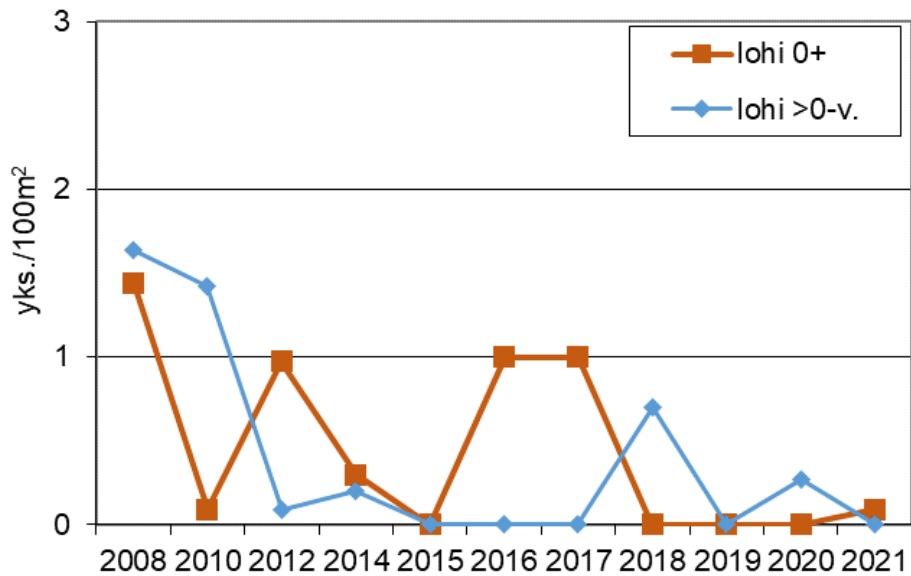
Kuva 8. Vantaanjoen vesistön taimenien kokoluokkajakauma vuonna 2021 lohikalaverkoston koealoilla. Kuvassa on esitetty vain mitattujen yksilöiden pituudet.

Vuonna 2021 luonnonkudusta peräisin olevien taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten määrät laskivat edellisvuodesta, mutta pysyivät vastaavalla tasolla kuin edellisen viiden vuoden aikana keskimäärin. Vanhempien (>0+) taimenten tiheys pysyi edellisvuoden tasolla, seuraten vuoden viiveellä aiempien vuosien 0+ poikasten määriä (Kuva 9).

Lohien tiheydet ovat olleet viime vuosina alhaisia. Vuonna 2021 saaliiksi saatiin vain yksi kesänvanha (0+) lohi Ruutinkoskelta (Kuva 10).



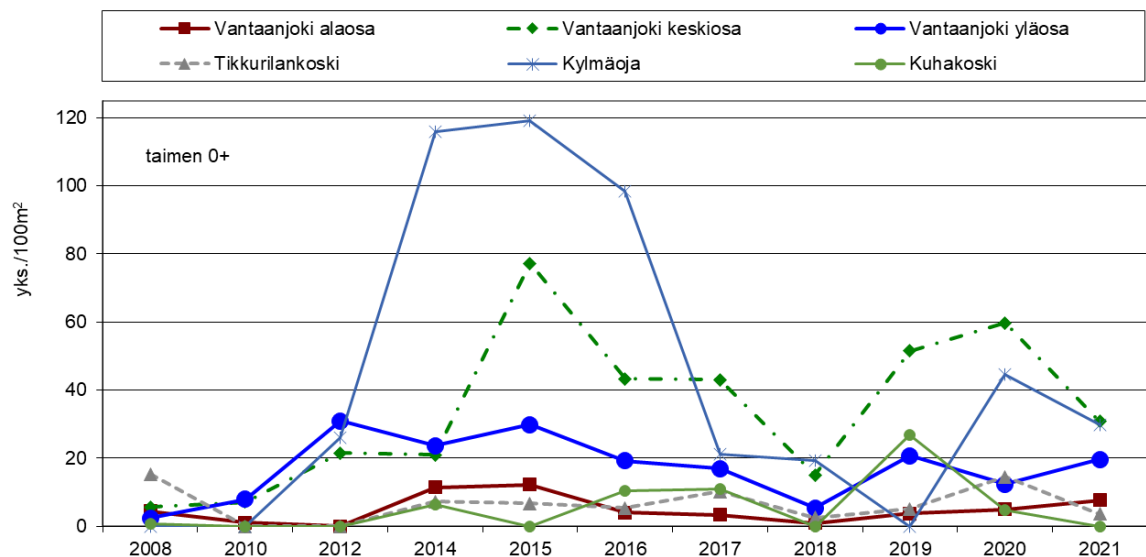
Kuva 9. Eri-ikäisten taimenien keskimääräiset tiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2008–2021. Tarkastelujakso on rajoitettu ajalle, jolloin luonnonkudusta peräisin olevat poikaset on voitu erottaa istukkaista. Huomaa erilaiset akselit eri-ikäisillä taimenen poikasilla: 0+ (vasen) ja >0+ (oikea).



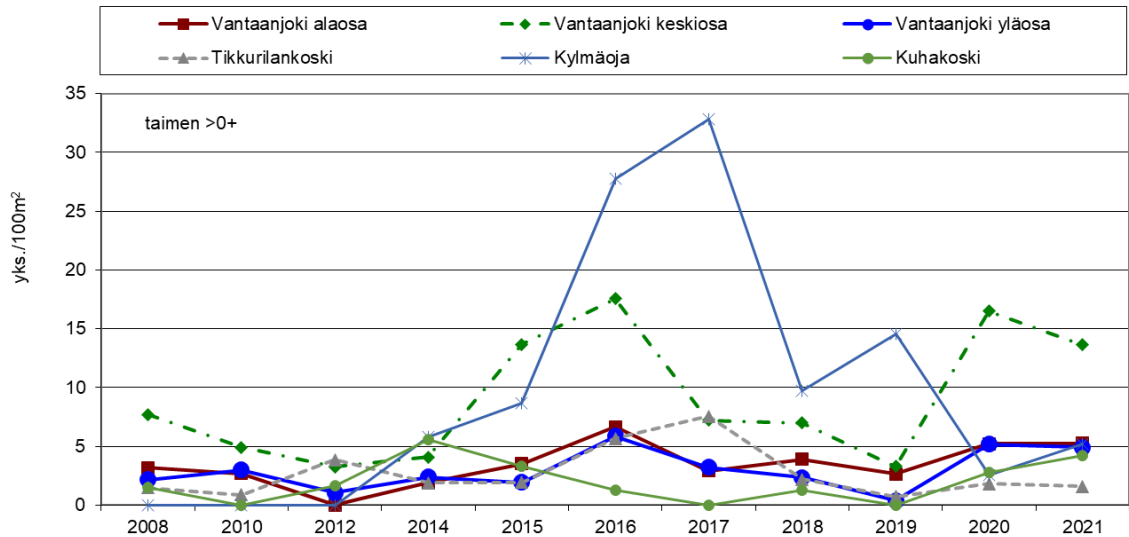
Kuva 10. Eri-ikäisten lohien keskimääräiset tiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2008–2021. Tarkastelujakso on rajoitettu ajalle, jolloin luonnonkudusta peräisin olevat poikaset on voitu erottaa istukkaista.

Taimenen 0+ tiheydet laskivat lukuun ottamatta Vantaanjoen pääuoman ala- ja yläosaa. Yleisesti ottaen 0+ -poikastiheydet kuitenkin pysyttelivät vuonna 2021 pääosin aikaisempien vuosien tasolla (Kuva 11). Suurimmat muutokset havaittiin Vantaanjoen keskiosalla ja Kylmäojalla, missä vaihtelu on aikaisemminkin ollut suurta. Näillä kahdella alueella havaittiin myös suurimmat 0+ -poikastiheydet.

Vanhempien (> 0+) taimenten tiheydet vuonna 2021 pysyttelivät vuoden 2020 tasolla (Kuva 12). Lievää nousua vanhempien taimenien tiheyksissä oli havaittavissa lukuun ottamatta pääuoman keskiosaa ja Tikkurilankoskea.



Kuva 11. Taimenen 0+ poikastiheydet Vantaanjoen vesistön eri osa-alueilla vuosina 2008–2021. Eri osa-alueiden taimentiheydet on laskettu lohikalaverkoston koelajojen tiheyksien keskiarvoina (Taulukko 10).

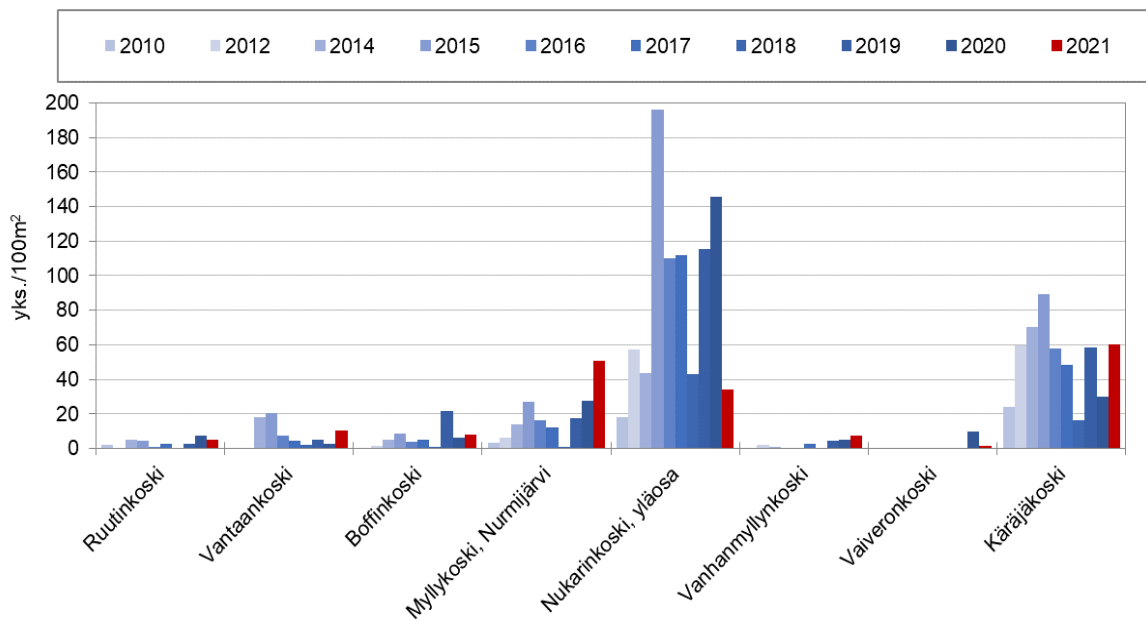


Kuva 12. Taimenen vanhempien poikasten (>0+) tiheydet Vantaanjoen vesistön eri osa-alueilla vuosina 2008–2021. Eri osa-alueiden taimentiheydet on laskettu lohikalaverkoston koalojen tiheyksien keskiarvoina (Taulukko 10).

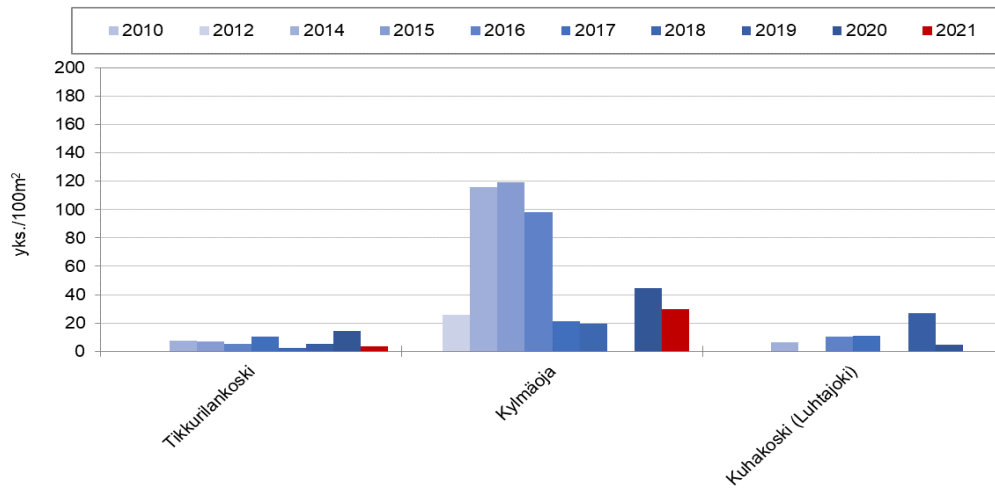
Taimenen kesänvanhojen poikasten (0+) tiheydet nousivat kuudella pääuoman koalalla edellisvuodesta. Ruutinkoskella ja Vaiveronkoskella tiheys laski hieman ja Nukarinkoskella selvästi (Kuva 13). Nukarinkoskelta on kuitenkin havaittu vastaavia tiheyksiä aikasarjan aikana, esimerkiksi vuonna 2018 (Kuva 13).

Sivujokien koaloilla kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat alhaisempia kuin edellisvuotena (Kuva 14). Luhtajoen Kuhakoskella, jossa tiheydet ovat tyypillisesti olleet alhaisia, ei vuonna 2021 saatu lainkaan kesänvanhoja poikasia saaliiksi (Kuva 14).

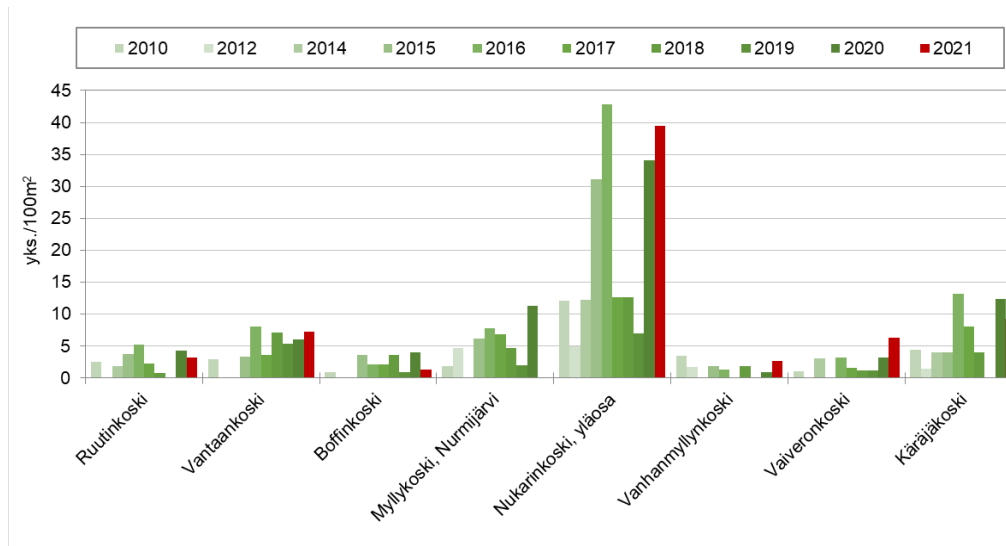
Vanhempia (> 0+) taimenia esiintyi edellisvuosien tapaan eniten Nukarinkoskella (Kuva 15). Pääuoman tai sivujokien koalojen tiheyksissä ei ollut havaittavissa suuria muutoksia edellisvuoteen verrattaessa. Poikkeuksena Myllykoski, josta ei saatu vanhempia taimenia saaliiksi lainkaan (Kuva 15 ja Kuva 16).



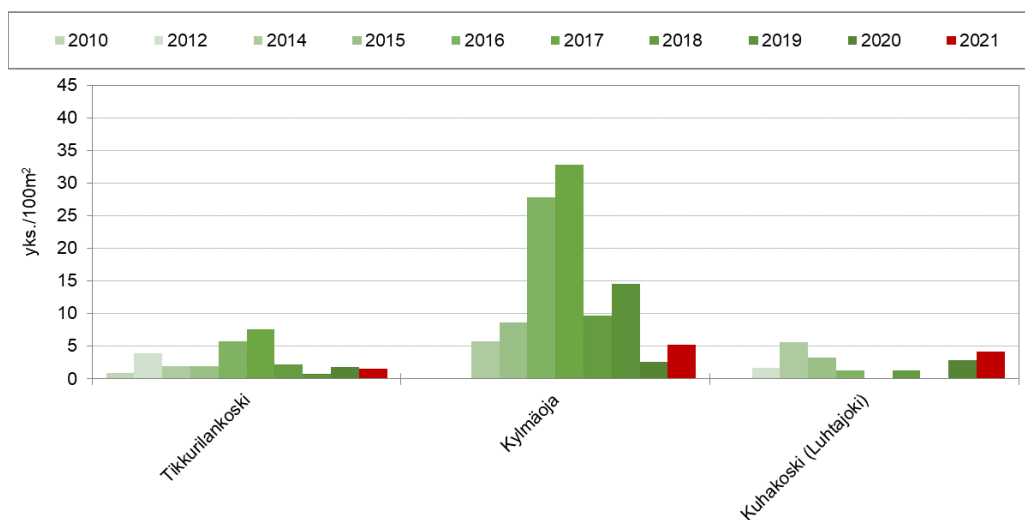
Kuva 13. Taimenen 0+ poikastiheydet Vantaanjoen pääuoman lohikalaverkoston koaloilla vuosina 2010–2021.



Kuva 14. Taimenen 0+ poikastiheydet Vantaanjoen vesistön sivujokien lohikalaverkoston koaloilla vuosina 2010–2021.



Kuva 15. Taimenen >0+ poikasten tiheydet Vantaanjoen pääuoman lohikalaverkoston koaloilla vuosina 2010–2021.



Kuva 16. Taimenen >0+ poikasten tiheydet Vantaanjoen vesistön sivujokien lohikalaverkoston koaloilla vuosina 2010–2021.

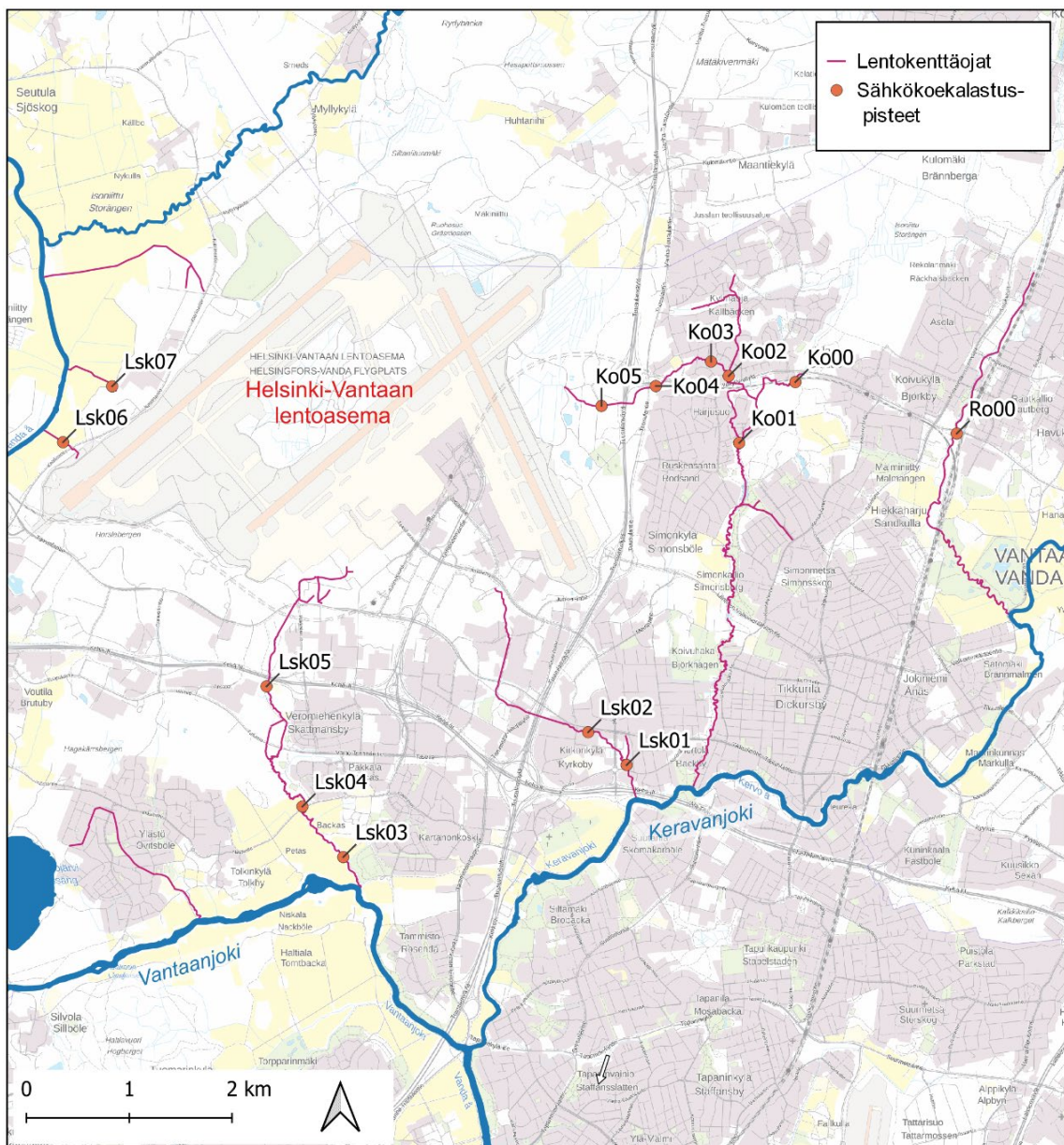
### 5.3 Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttöojien tarkkailu

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa sekä lentoaseman määräaikaisessa tarkkailussa kalastoa selvitettiin sähkökalastamalla viidessä eri uomassa yhteensä 13 koealalla vuonna 2021 (Kuva 17). Sähkökalastuksen olosuhteet olivat vuodenaikaan nähden normaalit.

Kylmäojan koealat Ko03–Ko05 sijaitsevat länsihaarassa sekä koealat Ko01, Ko02 ja Vsk21 Kylmäojan päähaarassa lentokenttäalueen kuormituslähteen alapuolella. Vertailualueena toimiva koeala (Ro00) sijaitsee Rekolanojassa, johon ei kohdistu lentokenttäalueen kuormitusta.

Määräaikaisen tarkkailun koealat sijaitsevat vastaavasti Vantaanjokeen laskevissa Krakanojassa (Veromiehenkylänpuro: LSK03-05), Brändoninojassa (Lsk06) ja Viinikanmetsänojaissa (Lsk07) sekä Keravanjokeen laskevassa Kirkonkylänojaissa (Lsk01-02). Määräaikainen tarkkailu toteutettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2019.

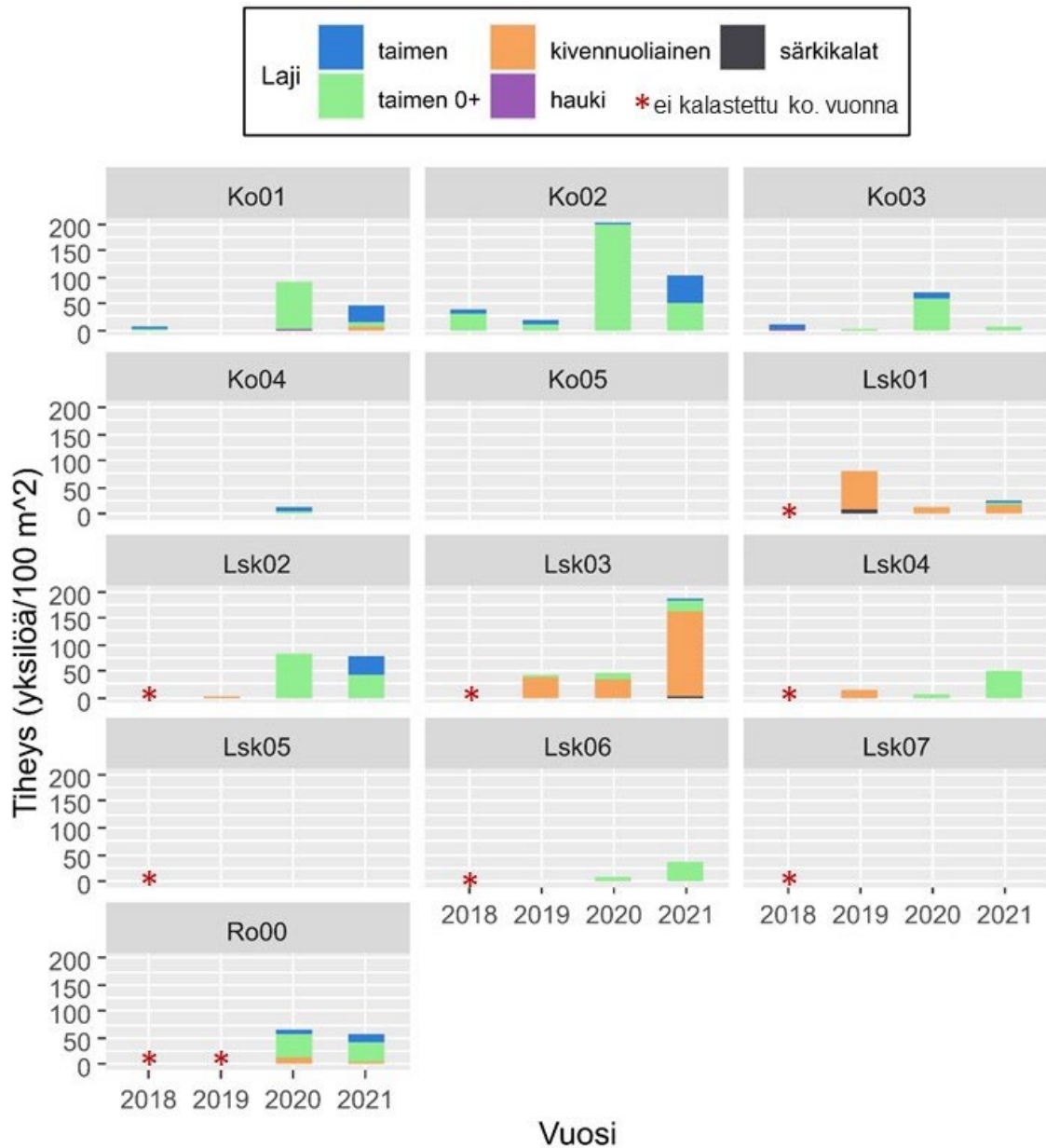
Koealojen koordinaatit, olosuhde- ja koealatiidot on esitetty Liitteessä 1. Yksilö- ja biomassasaaliit on esitetty Liitteissä 2–4.



Kuva 17. Lentoaseman sähkökalastusalojen sijainti. Sisältää Maanmittauslaitoksen 5/2022 aineistoa.

Kylmäojan kalatiheydet olivat aikaisempien vuosien tapaan suurimmat koealalla Ko02 (Kuva 18). Vuonna 2021 taimenia havaittiin kaikkiaan yhdeksältä koealalta. Sen sijaan neljältä koealalta (Kylmäoja: Ko04 & Ko05, Krakanoja: Lsk05 ja Viinikanmetsäoja: Lsk07) ei saatu kaloja lainkaan. Näistä Viinikanmetsäojassa (Lsk07) ei ole tavattu kaloja kolmen vuoden seurannan aikana kertaakaan.

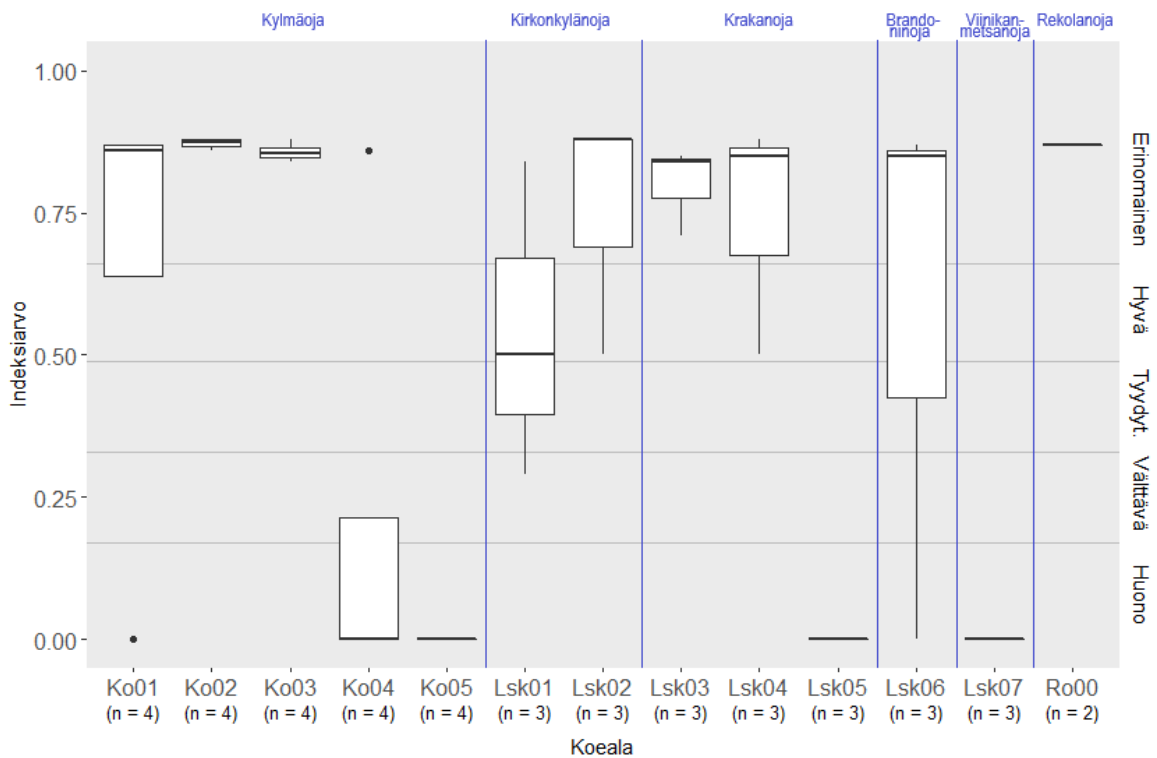
Lentoaseman määräaikaisessa tarkkailussa taimenen lisäksi myös kivenuoliainen oli yleinen kalalaji. Sitä esiintyi sekä Kylmäojassa (Ko01), Kirkonkylänojoissa (Lsk01 ja vuonna 2019 myös Lsk02), Krakanojoissa (Lsk03 sekä vuonna 2019 myös Lsk04) ja vertailualueena toimivassa Rekolanojoissa (Ro00).



Kuva 18. Sähkökoealastettujen lajien tiheydet Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koealoilla. \* = ei kalastettu kyseisenä vuotena.

Tarkkailuohjelman mukaisesti koealoille on laskettu kalaindeksiä (Vehanen ym. 2006). Indeksiarvoja hyödynnetään koskialueiden vertailussa tarkastelemalla tuloksia vuosien yli. Erityistä huomiota kiinnitetään indeksiarvon muuttumiseen kuormitusalueella.

Kylmäojan ja Krakanojan ylimmillä koealoilta ei saatu lainkaan tai saatiin hyvin vähän saalista. Tämän seurauksena edellä mainittujen koealojen indeksiarvot jäivät pääosin huonolle tasolle (Kuva 19). Molempien purojen alemmat koealat nousivat kuitenkin keskimääräisesti tilaan erinomainen, vaikka erityisesti Krakanojassa vuosien välillä on ollut vaihtelua. Kirkonkylänojan tilanne oli päinvastainen ja kalaindeksin luokka laski erinomaisesta tyydyttävään/hyvään alavirtaa kohti siirryttäessä. Brändöninajan koealalla on ollut runsasta vaihtelua, mutta erityisesti kahtena viime vuonna saaliissa esiintyneet taimenet nostivat koealan erinomaiseen luokkaan. Viinikanmetsänojalta ei ole saatu saalista yhtenäkkään seurantavuotena, joten indeksi saa arvon ”huono”. Vertailualueena toimivan Rekolanojan tila on molempina seurantavuosina ollut erinomainen, indeksin pysyessä täysin samana.



Kuva 19. Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän tarkkailun koealojen indeksiarvot ja -luokat ensimmäisten seurantavuosien perusteella. Virtaussuunta kuvaajassa oikealta vasemmalle.



## 6 Johtopäätöksiä Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailun tuloksista

Vuonna 2021 sähkökoekalastettiin taulukossa 10 esitetyt koealat, joita vantaanjoen yhteistarkkailuun liittyen oli 16, lentokentän seurantaan liittyen 13 ja NCC Industry Oy:n Ohkolanjoen seurantaan liittyen kaksi. Lisäksi tarkkailuun kuului istutusten tilastointi.

### 6.1 Vantaanjoen yhteistarkkailu

#### Lohikalaverkosto

Taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten keskitiheydet laskivat edellisvuodesta, mutta pysyivät edelleen vastaavalla tasolla kuin edellisen viiden vuoden aikana keskimäärin. Suurimmat muutokset havaittiin Vantaanjoen keskiosalla sekä Kylmäojalla, missä vaihtelu on aikasarjan aikana muutenkin ollut suurta. Näillä kahdella alueella havaittiin myös suurimmat 0+ -tiheydet. Vanhempien (>0+) taimenten tiheys pysyi edellisvuoden tasolla, seuraten vuoden viiveellä aiempien vuosien 0+ poikasten määriä.

Lohien tiheydet ovat olleet viime vuosina alhaisia. Vuonna 2021 saaliiksi saatiin vain yksi 0+ lohi Ruutinkoskelta.

#### Kuormittajakohtainen tarkastelu

Versowoodin alapuolen sähkökalastuskoeala siirrettiin vuonna 2020 tukkikenttäalueelle Paloheimonkoskeen tarkkailuohjelman mukaisesti. Paloheimonkoskella on esiintynyt vuosina 2020 ja 2021 kohtalaisia taimenen vastakuoriutuneiden poikasten tiheyksiä. Tukkikenttäalueen aiheuttama kuormitus ei vaikuttaisi estävän taimenen vuosittaista poikastuotantoa. Sen sijaan Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella suvantopisteellä havaittiin vuoden 2020 pohjaeläintarkkailussa voimakas pohjaeläinten biomassan kasvu, joka aiheutui suureksi osaksi rehevyyttä ilmentävien harvasukasmatojen massaesiintymisestä (Hynninen ym. 2021).

Riihimäen jätevedenpuhdistamon kuormituksen kalastoa heikentävä vaikutus on ollut kalataloustarkkailuissa havaittavissa Kaltevan puhdistamolle asti, jonka jälkeen puhdistamoiden vaikutusta ei voi erottaa toisistaan (Hynninen ym. 2021). Myös vuoden 2021 seurannassa kokonaistiheydet olivat varsin alhaisia puhdistamon alapuolisilla alueilla, vaikka habitaatin puolesta osa näistä koskista soveltuisi hyvin taimenten kutu- ja poikasalueiksi.

Jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutus on havaittavissa selkeimmin Arolamminkoskella, mistä taimenet puuttuivat kokonaan. Etäisyyden kasvaessa kuormitusvaikutus heikkenee. Esimerkiksi vuonna 2021 taimenia saatiin saaliiksi Vaiveronkoskelta, josta ensimmäiset sähkökalastushavainnot taimenista ovat vuodelta 2020. Taimenmäärät kasvoivat edelleen alavirtaan päin siirryttäessä.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus sekoittuu suurempaan vesimäärään kuin yläjuoksulla olevan Riihimäen puhdistamon kuormitus (Hynninen ym. 2021). Yläjuoksun pistekuormittajat Versowood ja Riihimäen puhdistamo vaikuttavat myös Kaltevan yläpuolisen tarkkailupisteen vedenlaatuun. Noin seitsemän kilometriä puhdistamon alapuolella sijaitsevalla Nukarinkosken koealalla on havaittu korkeita taimenen poikastiheyksiä vuodesta 2012 alkaen.

Vuonna 2021 Nukarinkosken 0+ -poikasten määrät olivat selvästi pienempiä kuin aikaisempina vuosina. Vanhempien taimenten määrät kuitenkin pysyivät korkeina. Alentuneiden 0+ poikasmäärien syy ei ole tiedossa. On hyvä huomioida, että myös vuonna 2018 vastakuoriutuneiden poikasten määrät olivat muita vuosia alhaisemmalla tasolla. Edelleen Nukarinkosken 0+ -poikasten määrät olivat kuitenkin Vantaanjoen pääuoman koealoista kolmanneksi suurimpia.

Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolisella Myllykoskella pistekuormitus sekoittuu Vantaanjoen suureen vesimäärään (Hynninen ym. 2021). Myllykoskessa taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat nousseet kolmena vuotena peräkkäin ja vuonna 2021 tiheydet olivat Kärjäkosken jälkeen toiseksi korkeimmat kaikista koealoista.

Vantaanjoen alaosassa kokonaiskuormitus kumuloituu hajakuormituksen ja yläpuolisten pistekuormittajien seurauksena. Kalatiheydet ja kesänvanhojen taimenien poikasmäärät ovat olleet keskimääräisesti alhaisempia verrattuna joen ylä- ja keskiosaan, mutta vuonna 2021 vanhempien taimenien poikasten tiheydet olivat samalla tasolla kuin muillakin jokialueilla. Kesänvanhojen poikasten määrissä tapahtui pientä kasvua edellisvuosiin verrattuna.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamolta johdetaan puhdistettua jätevettä Luhtajokeen. Kuormituspisteen ylä- ja alapuolisilla alueilla esiintyy yleisesti töröjä ja kivisimppuja eikä puhdistamon kalastoa heikentävää vaikutusta ole yleisesti ollut havaittavissa (Hynninen ym. 2021). Taimenia on esiintynyt vain harvoin kuormituspisteen ylä- tai alapuolisilla koealoilla, eikä vuonna 2021 taimenia esiintynyt Luhtajoen Shellinkosken saaliissa. Pienimuotoisen Shellinkosken saalis oli ylipäätään vähäinen, koostuen aikaisempien vuosien tapaan töröistä ja kivisimpuista. Sen sijaan Luhtajoen yläosassa sijaitsevassa Kuhakoskessa tavataan vuosittain taimenien poikasia. Taimen myös lisääntyy säännöllisesti Kuhakoskella, mutta vuonna 2021 taimenien 0+ -poikasia ei saatu saaliiksi. Vanhempien poikasten määrät ovat olleet kasvussa, ja Kuhakosken tiheydet olivat vuonna 2021 jo lähes samaa luokkaa Vantaanjoen pääuoman ala- ja keskiosan sekä Kylmäjoen kanssa.

Keravanjoen alaosaan kohdistuu mm. taajamavaltaisen ympäristön hulevesikuormitusta. Tikkurilankoskessa on havaittu viime vuosina taimenia ja kivisimppuja sekä suuria särkikalatiheyksiä (Hynninen ym. 2021). Tilanne oli vastaava myös vuoden 2021 sähkökalastuksen perusteella.

### **Istutukset**

Kirjolohen istutusmäärät (vuonna 2021 noin 6 400 kpl) ovat pysytelleet jo pitkään samalla tasolla. Ankeriasta istutettiin sen sijaan selvästi aikaisempia vuosia enemmän. Järvialueille suunnatuissa kuhan, mateen, siian ja karpin istutusmäärissä ja lajistossa on ollut vuosikohtaista vaihtelua.

## **6.2 Lentoaseman tarkkailu**

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista muodostuu happea kuluttavaa kuormitusta Kylmäjoaan ja Krapujoaan. Lisäksi hulevesiä johdetaan Kirkonkylänojaan ja Kylmäjoaan sekä Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan.

Kylmäjoen vakioseurantakoealalla (Vsk21) taimenien 0+ saaliit olivat korkeita vuosina 2014–2016, mutta laskivat vuosina 2017 ja 2018. Kesänvanhoja taimenia ei saatu lainkaan vuonna 2019. Sen jälkeen kahtena viime vuotena tiheydet ovat olleet jälleen muita sivu-uomia korkeampia. Vanhempien taimenien määrät ovat kahtena viime vuonna olleet alhaisia, mikä selittyy ainakin osittain aiempien vuosien pienillä 0+ -tiheyksillä.

Syy taimenien kesänvanhojen poikasten puuttumiseen vuonna 2019 ei ole selvillä. Vantaan ympäristökeskuksella ei ole tietoa poikkeustilanteista, joissa jätevesiverkostosta, pumppaamoilta tai lentoasemalta olisi kulkeutunut poikkeuksellisia jätevesipäästöjä Kylmäjoaan. Kuuselan ja Suomelan (2019) mukaan syksyllä 2018 Kylmäjoen soraikoilla oli nähty runsaasti kookkaita mereltä nousseita taimenia kudulla. Kuitenkin heidän selvitysten perusteella kesällä 2019 havaittiin vain muutamia taimenien kesänvanhoja poikasia, vaikka niitä esiintyi yleisesti läheisellä Rekolanojalla. Vantaanjoen tarkkailun sähkökalastustulokset tukevat Vantaan purotalkkari -hankkeen havaintoja epäonnistuneesta taimenien poikastuotannosta vuonna 2019.

Vuonna 2019 toteutettiin Kylmäjoassa kunnostuksia neljällä sähkökalastusalueella (Ko01, Ko02, Ko03 ja Ko04). Kunnostusmenetelminä käytettiin mm. kiveämistä, sorastusta sekä

erosiosuojausta (Janatuinen ja Vuorinen 2019). Kunnostuksen jälkeen taimenet olivat levittäytyneet alueille, missä niitä ei aiemmin ole tavattu. Alimmilla kolmella (ko01, Ko02 ja Ko03) koealalla havaittiin hyviä tai kohtalaisia taimenen kesänvanhojen poikasten tiheyksiä. Kunnostamattomalla Ko05 -koealalla ei havaittu taimenia neljän vuoden aikana lainkaan, ja kunnostetulla Ko04 -koealalla taimenia havaittiin vain vuonna 2020.

Rekolanojan vertailualueen saalis on ollut samankaltainen kahtena seurantavuotena, ja saalis on ilmentänyt indeksiarvoa *erinomainen*. Tämän perusteella koeala näyttää toimivan vertailualueena mallikkaasti.

Indeksiarvo *erinomainen* on saatu keskimääräisenä tuloksena myös seitsemällä muulla koealalla. Näistä kahdella (Kylmäoja Ko02 ja Ko03) indeksiarvo on pysytellyt samana kaikkina neljänä koekalastusvuotena, kun taas Brändoninajalla (Lsk06), Krakanojan alimmilla (Lsk03 ja Lsk04), Kirkonkylänojan ylemmällä (Lsk02) ja Kylmäojan alimmalla (Ko01) koealalla vuosivälinen vaihtelu on ollut suurempaa.

Sen sijaan Krakanojan ylin koeala (Lsk05), Viinikanmetsänojan koeala (Lsk07) ja Kylmäojan ylin koeala ovat kaikkina vuosina olleet saaliittomia. Myöskään Kylmäojan toiseksi alimmalta koealalta (Ko04) ei ole saatu saalista useimpina vuosina.

Kylmäojan ja Krakanojan indeksiarvot paranevat pääsääntöisesti alavirtaan siirryttäessä, kun taas Kirkonkylänojojalla ylempi koeala antaa keskimäärin korkeampia indeksiarvoja. Kirkonkylänojojalla vuosivälinen vaihtelu on ollut muutenkin suurempaa.

Koealojen kalasto on ollut puromaisille kohteille tyyppistä. Helsinki-Vantaan lentoaseman laskupurojen tarkkailuissa ei kuitenkaan ole esiintynyt kivisimppua, joka on luokiteltu herkäksi lajiksi veden laadun suhteen (Vehanen ym. 2010).

### 6.3 Ohkolanjoen tarkkailu

NCC Industry Oy:n kuormitus kohdistuu toiminta-alueelta laskevan purkuojan kautta Ohkolanjokeen. Purkuojan alapuoliselta jokiosuudelta koekalastettiin vuonna 2021 kaksi koealaa ensimmäistä kertaa osana Vantaanjoen yhteistarkkailua. Koealojen kalasto koostui erityisesti kivennuoliaisista ja kivisimpuista. Purkupistettä lähempänä sijaitsevalla Myllykoskella tiheydet olivat etäämpänä (1,5 km) sijaitsevaa koealaa pienempiä, vaikka uoman leveys näillä kahdella koealalla on suunnilleen samanlainen. Vuonna 2022 tarkkailuun liitetään myös purkupisteen yläpuolinen koeala vertailualueeksi.

### 6.4 Tarkkailun kehittäminen

Vuodesta 2020 alkaen on noudatettu vuonna 2019 päivitettyä uutta tarkkailuohjelmaa (Haikonen ym. 2019). Vuoden 2021 seurannassa ei noussut esille tarkkailun kehitystarpeita. Lentoaseman tarkkailusta saadaan lisätietoa alueen tilasta ja kehityksestä. Tarkkailua suositellaan jatkettavaksi tulevinakin vuosina.

Tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaisesti pistekuormitukseen liittyviä tarkkailuhypoteeseja testataan tilastollisesti kolmen vuoden välein laadittavissa yhteenvetoraporteissa.

## 7 Lähteet

- Degerman, E. & Sers, B. 2001. Elfiske. Fiskeriverket information 1999:3 (3-69). Reviderad 2001-08-24. <http://www2.fiskeriverket.se/databas/Elfiskekomp.pdf>
- Eurofins. 2022. Ohkolan kiviainestoimipiste – pohja- ja pintavesien tarkkailu 2021. Raportti 3.2.2022. 14 s. + liitteet.
- FCG. 2022. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu. Tarkkailukausi 2020–2021. Yhteenvetoraportti. 114 s. + liitteet.
- Haikonen, A., ja Helminen, J. 2014 Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A., Hynninen, M. ja Happo, L. 2019. Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen. Kala- ja vesijulkaisuja 276. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L., Vatanen, S. & Happo, L. 2021. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018–2020, Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 314. 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 määräraikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma vuosille 2019–2021. Silvestris luontoselvitys Oy.
- Janatuinen, A. ja Vuorinen, E. 2019. Vantaan Kylmäojan länsihaaran kalataloudelliset kunnostukset vuonna 2019. Silvestris luontoselvitys Oy.
- Kuusela, J. ja Suomela, J. 2019. Vantaan purotalkkarit. Loppuraportti 2019. Vantaa.
- Sillantie, L. 2022. Versowood Oy:n Riihimäen yksikön vesientarkkailu 2021. Metropolilab Oy, raportti R0122022. 15 s. + liitteet.
- Tolvanen, O. ja Hyrsky M. 2019. VHVSY ry:n sähkökoekalastukset vuonna 2019. Raportti 19/2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- Vahtera, H., Lahti, K. & Männynsalo J. 2016. Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017–2026. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- 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.
- 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 vesistön sähkökalastettujen koealojen pinta-ala sekä olosuhdetiedot vuonna 2021.

ID	kosken nimi	joki	kunta	x	y	pvm	pinta- ala, m <sup>2</sup>	veden lämpötila, °C	sähköjohtokyky, µS	sameus, NTU	uoman leveys, m	syvyys, cm
Vsk02	Ruutinkoski	Vantaanjoki	Helsinki	386109	6684008	13/09/2021	167	13.7	186	17	9	25
Vsk04	Vantaankoski	Vantaanjoki	Vantaa	381977	6686076	13/09/2021	100	13.7	195	17	20	25
Vsk06	Boffinkoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381627	6701562	10/09/2021	135	13.1	193	8	17	25
Vsk07	Mylykoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381940	6703918	10/09/2021	90	13.2	191	8	17	25
Vsk09	Nukarinkoski yläosa	Vantaanjoki	Nurmijärvi	385658	6712292	10/09/2021	92	12.9	192	7	32	30
Vsk10-2	Huhmarinkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	384511	6716007	10/09/2021	90	12.8	198	6	9	25
Vsk12	Vanhanmylynkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	379347	6723147	06/09/2021	200	9.2	284	17	11	25
Vsk13	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	380391	6726545	06/09/2021	172	10	284	17	7	20
Vsk14	Arolamminkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	379349	6730184	14/09/2021	160	11.2	327	13	8	40
Vsk14-1	Arolammin pohjapato	Vantaanjoki	Riihimäki	379846	6729964	14/09/2021	54	11.2	327	13	9	30
Vsk15	Paloheimonkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	378791	6734438	06/09/2021	128	9	130	8	4	20
Vsk16	Kärjäkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	382075	6735291	14/09/2021	138	9.5	116	7	6	15
Vsk18	Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	391846	6685239	13/09/2021	114	13.9	156	26	16	25
Vsk21	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	390461	6687845	07/09/2021	70	10.1	388	15	5	15
Vsk22	Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	377677	6694156	09/09/2021	189	13.1	246	17	9	15
Vsk24	Kuhakoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	374090	6701726	09/09/2021	130	12.7	202	8	5	20
Ro00	Rekolanoja	Rekolanoja	Vantaa	392602	6688564	07/09/2021	78	9.4	328	14	6	20
Ko01	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	390487	6688482	07/09/2021	71	9.7	416	6	3	15
Ko02	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	390388	6689139	07/09/2021	64	9.7	386	7	4	15
Ko03	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	390193	6689272	07/09/2021	40	9.4	403	6	5	14
Ko04	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	389687	6689032	07/09/2021	128	9.8	408	6	4	15
Ko05	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	389141	6688838	07/09/2021	50	9.8	394	6	2	25
Lsk01	Kirkonkylänoja	Kirkonkylänoja	Vantaa	389396	6685346	08/09/2021	67	14	460	7	3	20
Lsk02	Kirkonkylänoja	Kirkonkylänoja	Vantaa	389022	6685665	08/09/2021	66	14.4	499	6	3	20
Lsk03	Krakanoja	Krakanoja	Vantaa	386640	6684451	08/09/2021	48	11.7	350	11	3	15
Lsk04	Krakanoja	Krakanoja	Vantaa	386243	6684943	08/09/2021	60	11.8	347	10	3	15
Lsk05	Krakanoja	Krakanoja	Vantaa	385894	6686111	08/09/2021	34	11.8	322	8	2	15
Lsk06	Brändoninoja	Brändoninoja	Vantaa	383915	6688485	08/09/2021	23	12.4	376	5	1	15
Lsk07	Viinikanmetsänoja	Viinikanmetsänoja	Vantaa	384393	6689029	08/09/2021	19	11	292	3	1	15
Osk4	Hietapäärrä	Ohkolanjoki	Mäntsälä	399580	6714040	09/09/2021	168	11.9	117	17	8	20
Osk3	Mylykoski	Ohkolanjoki	Mäntsälä	399375	6715139	09/09/2021	195	11.9	117	17	9	25

Liite 2. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden saaliit (yks./koeala) sekä pyydystettävyyssarvot lajeittain vuonna 2021. Pyydystettävyyssarvoina on käytetty kirjallisuuteen perustuvia arvoja (Degerman & Sers 2001), paitsi taimen 0+ -poikasilla, joiden pyydystettävyys perustuu Haikosen aiemmin havaittuun pyydystettävyyssarvoon Vantaanjoen vesistössä kyseisellä lajilla.

kosken nimi	ID	ahven	kivenuoliainen	kivisimppu	lohi	made	rapu	salakka	särki	taimen	taimen 0+	turpa	törö
Ruutinkoski	Vsk02	0	4	2	1	0	0	0	2	3	4	1	4
Vantaankoski	Vsk04	0	0	1	0	0	0	1	0	4	5	0	1
Boffinkoski	Vsk06	0	0	2	0	0	0	0	0	1	5	0	6
Myllykoski	Vsk07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
Nukarinkoski yläosa	Vsk09	0	0	0	0	0	0	0	0	20	15	0	0
Huhmarinkoski	Vsk10-2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	6	0	5
Vanhanmyllynkoski	Vsk12	0	0	7	0	0	0	0	0	3	7	0	0
Vaiveronkoski	Vsk13	0	0	3	0	0	0	0	0	6	1	0	0
Arolamminkoski	Vsk14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Arolammin pohjapato	Vsk14-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paloheimonkoski	Vsk15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0
Kärjäjäkoski	Vsk16	0	0	4	0	1	0	0	0	7	40	0	0
Tikkurilankoski	Vsk18	0	5	2	0	0	0	0	4	1	2	0	9
Kylmäoja	Vsk21	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0
Shellinkoski	Vsk22	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Kuhakoski	Vsk24	0	0	14	0	2	0	0	0	3	0	0	0
Rekolanoja	Ro00	0	1	0	0	0	0	0	0	6	14	0	0
Kylmäoja	Ko01	0	1	0	0	0	0	0	0	13	3	0	0
Kylmäoja	Ko02	0	0	0	0	0	0	0	0	18	16	0	0
Kylmäoja	Ko03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Kylmäoja	Ko04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kylmäoja	Ko05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kirkonkylänoja	Lsk01	0	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Kirkonkylänoja	Lsk02	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14	0	0
Krakanoja	Lsk03	0	21	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0
Krakanoja	Lsk04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
Krakanoja	Lsk05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brändöninoja	Lsk06 / Brändöninoja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Viinikanmetsänoja	Lsk07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hietapärä	Osk4	0	12	13	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Myllykoski	Osk3	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>pyydystettävyys</b>		<b>0.45</b>	<b>0.28</b>	<b>0.3</b>	<b>0.55</b>	<b>0.46</b>		<b>0.57</b>	<b>0.45</b>	<b>0.55</b>	<b>0.48</b>	<b>0.5</b>	<b>0.63</b>



