

Kala- ja vesijulkaisu nro 314

Hynninen, M., Haikonen, A. Paasivirta, L.
Vatanen, S. ja Happo, L.



**Vantaanjoen yhteistarkkailu –
Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018-2020
Yhteenvetoraportti**



**Kala- ja
vesitutkimus Oy**

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: ver02 31.5.2021

Kirjoittaja(t): Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L. Vatanen, S. ja Hoppo, L.

Tarkastaja: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet 2018 – 2020, Yhteenvetoraportti

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 314

Sivumäärä: 66 s. + 18 liitettä

Kannen kuva: Riihimäen ratasillan alueen kunnostus, Sauli Vatanen

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Tarkkailualueen kuvaus	4
2.1. Ympäristöolosuhteet vuosina 2018–2020	5
3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön.....	6
3.1. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus	7
4. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä.....	9
5. Sähkökoekalastukset	10
5.1. Aineisto ja menetelmät.....	10
5.2. Tulokset.....	13
5.2.1 Koealakohtaiset saaliit	13
5.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä.....	17
5.2.3 Kalaindeksit.....	21
5.2.4 Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttäojien tarkkailu.....	25
6. Kalojen aistinvarainen arviointi.....	27
6.1. Aineisto ja menetelmät.....	27
6.2. Tulokset.....	27
7. Kalojen haitta-ainepitoisuudet	29
7.1. Aineisto ja menetelmät.....	29
7.2. Tulokset.....	29
8. Koeravustukset	31
8.1. Aineisto ja menetelmät.....	31
8.2. Tulokset.....	33
9. Pohjaeläintutkimukset	36
9.1. Aineisto ja menetelmät.....	36
9.2. Tulokset.....	40
9.2.1 Koskipaikat.....	40
9.2.2 Lentokentän tarkkailu	52
9.2.3 Suvannot	57
10. Johtopäätökset vuosien 2018–2020 tarkkailusta	61
11. Tarkkailun kehittäminen	64
12. Kirjallisuus	65
13. Liitteet	67

- Liite 1. Pistekuormittajien kuormitustiedot Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020.
- Liite 2. Pistekuormittajien ohitustiedot vuosina 2018–2020.
- Liite 3. Sähkökoekalastusalojen sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).
- Liite 4. Sähkökoekalastuksien koealatiedot.
- Liite 5. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaaliit (yksilöä/koeala) ja lajikohtaiset pyydystettävyydet.
- Liite 6. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaaliit biomassoina (g/koeala).
- Liite 7. Sähkökoekalastustuloksista lasketut kalaindeksit vuosina 2010–2020.
- Liite 8. Kalojen aistinvaraisen arvioinnin tulokset (Metropolilab Oy).
- Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy).
- Liite 10. Pohjaeläintutkimuksen näytteenottopisteiden sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).
- Liite 11. Koskihyönteisindeksi HI (Paasivirta 2007).
- Liite 12. Suvantopaikkojen pohjan rehevyysindeksi (RCI) (Paasivirta 2006).
- Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla.
- Liite 14. Koskipaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.
- Liite 15. Pohjaeläinlajien yksilömäärät lentokentän tarkkailun koskipaikoilla.
- Liite 16. Vantaanjoen lentokenttäpurojen surviaissääskilajien yksilömäärät.
- Liite 17. Suvantopaikkojen pohjaeläinlajien yksilömäärät.
- Liite 18. Suvantopaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

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. 2019) on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu (Janatuinen 2017). Lisäksi yhteistarkkailuun liittyy erillistarkkailuohjelman (Janatuinen 2018, tarkkailuohjelman liite 9) mukainen, lentoaseman muiden laskupurojen kolmivuotinen kalataloudellinen tarkkailu (2019–2021)

Tarkkailuun sisältyvät kalaistutusten raportointi, kalastustiedustelut, sähkökoekalastukset, kalojen aistinvarainen arviointi, kalojen haitta-ainetutkimukset, koeravustukset, sekä pohjaeläintutkimukset (taulukko 1). Vuoden 2020 kalastuskysely siirrettiin vuodelle 2021. Tämä raportti on yhteenvetoraportti vuosilta 2018–2020. Raportissa raportoidaan vuoden 2020 tarkkailututkimuksien tulokset ja tarkastellaan niitä yhdessä vuosien 2018 ja 2019 tulosten kanssa. Yhteenvetoraporttiin sisältyy myös sähkökoekalastus- ja pohjaeläintulosten tilastolliset tarkastelut.

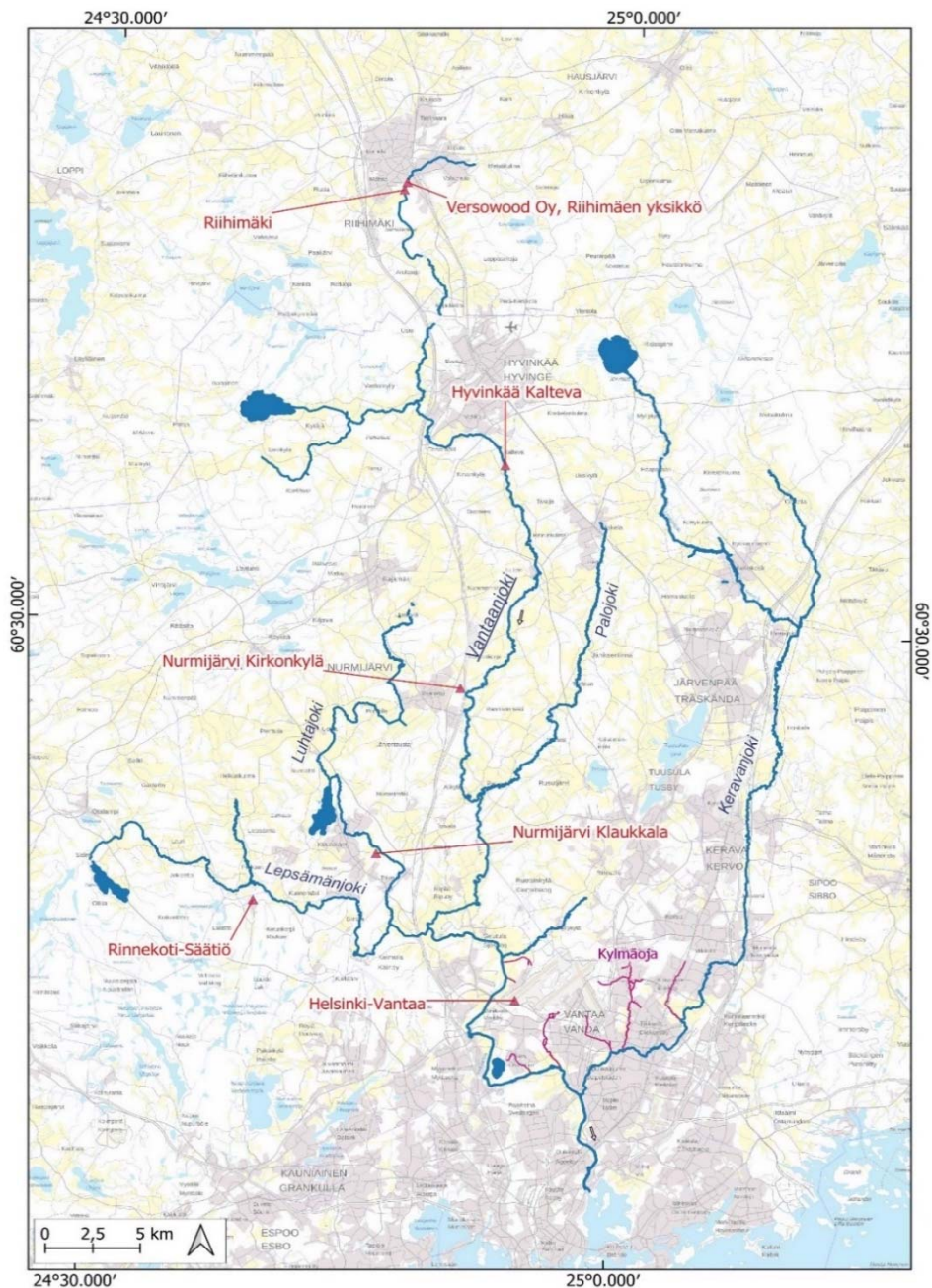
Tarkkailua on toteutettu vuodesta 2020 lähtien vuonna 2019 päivitetyn tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaisesti. Vuosina 2018 ja 2019 noudatettiin vuonna 2014 laadittua tarkkailuohjelmaa (Haikonen ja Helminen 2014). Lisäksi raportissa esitetään Kylmäojan länsihaaran kalataloustarkkailutulokset (Janatuinen 2017) sekä lentoaseman muiden laskupurojen määräaikainen kalataloustarkkailu (Janatuinen 2018).

Taulukko 1. Tarkkailun sisältö vuosina 2018–2020. (* vanha tarkkailuohjelma, ** kalastuskysely siirretty vuodelle 2021)

Tarkkailutehtävä	2018*	2019*	2020
Sähkökalastus, kaikki koealat	x		x
Sähkökalastus, lohikalaseuranta		x	x
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi			x
Kalojen vierasainepitoisuudet	x		x
Kalastustiedustelu lupakalastajille			*
Koeravustukset	x		x
Istutusten raportointi	x	x	x
Pohjaeläinseuranta			x
Tilastolliset testit			x
Yhteenvetoraportti			x
Työraportti	x	x	x

2. Tarkkailualueen kuvaus

Vantaanjoen vesistöalueen kunnissa asuu noin miljoona suomalaista, mikä tekee siitä Suomen tiheimmin asutun vesistöalueen. Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 1 686 km² (Ekholm 1993). Pääuoman pituus on noin 100 km ja pudotuskorkeutta joen latvoilta Vanhankaupunginlahteen on 111 m (kuva 1). Vantaanjoki on alaosiltaan savisamea, mutta latvaosissa on myös osin kirkasvetisiä pikkupuroja. Vantaanjoki on alaosiltaan (Vanhankaupunginlahdelta Palojoen yhtymäkohtaan) suuri savimaiden joki. Joen keski- ja yläosat luokitellaan luokkaan ”keskisuuret savimaiden joet”.

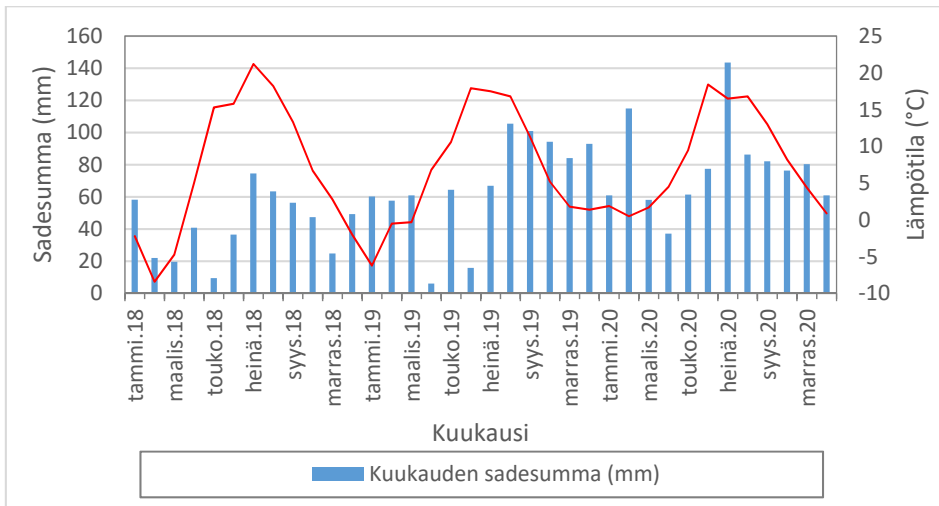


Kuva 1. Vantaanjoen tarkkailualueen yleiskuvaus. Kuormittajien sijainti on merkitty punaisella symbolilla ja nimiöllä. Kylmäoja ja muut lentokentän läheiset purot ja ojat on merkitty karttaan violetilla värillä.

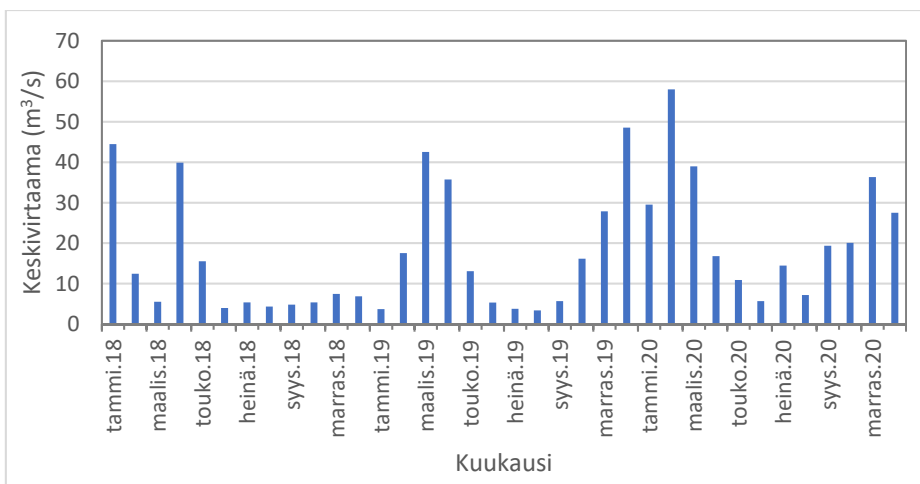
Vesienhoidon toisen suunnittelukauden aineiston perusteella joen ekologinen luokka on tyydyttävä (SYKE: avoin tieto, viitattu 28.4.2020). Vantaanjoen vesistöön on tehty lukuisia uomakunnostuksia, mm. tuoreimpana Tikkurilankosken padon purku vuonna 2019. Taimenen kutu- ja poikasaluekunnostuksia toteutetaan aktiivisesti monilla koskialueilla. Keravanjokea on lisäksi kunnostettu johtamalla siihen kesäisin lisävettä Päijänne-tunnelista vuodesta 1989 alkaen. Kunnostukset yhdessä parantuneen vedenlaadun kanssa ovat lisänneet vesistöalueen ennestäänkin aktiivista virkistyskäyttöä.

2.1. Ympäristöolosuhteet vuosina 2018–2020

Vuodet 2018–2020 olivat monelta osin poikkeuksellisia. Vuonna 2018 kevät, kesä ja syksy olivat tavanomaista kuivempia ja lämpimämpiä (kuva 2). Tämän seurauksena virtaamat Vantaanjoessa laskivat kesällä paikoitellen hyvinkin alas ja pysyivät matalina koko loppuvuoden (kuva 3). Vuonna 2019 talvi oli leuto ja sateinen. Kevät ja kesä olivat lämpimiä ja suhteellisen vähäsateisia. Tästä syystä myös kesällä 2019 virtaamat laskivat suhteellisen alas, mutta alkoivat kuitenkin nousta syysateiden myötä. Talvi 2020 oli erittäin sateinen ja lämmin, eikä kunnollista lumi- tai jääpeitettä päässyt muodostumaan. Sateisuus jatkui keväällä ja kesällä kasvattaen virtaamat Vantaanjoessa edellisvuosia korkeammiksi.



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötilat ja sadesummat vuosina 2018–2020 (Helsinki-Vantaa).



Kuva 3. Kuukauden keskivirtaamat Vantaanjoessa Oulunkylän mittauspisteellä vuosina 2018–2020.

3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön

Tämä kappale perustuu VHVSY:ltä saatuihin kuormitustietoihin. Kuormitusta on käsitelty yksityiskohtaisemmin vedenlaadun yhteistarkkailuraportissa (mm. Vahtera ja Männynsalo 2020).

Vantaanjokeen tulevasta fosfori- ja typpikuormasta pääosa tulee peltoviljelystä (noin 60 %) ja luonnonhuuhtomana (noin 25 %). Fosforikuormasta noin 5 % ja typpikuormasta noin 10 % muodostuu pistekuormituksesta. Vantaanjoelta mereen tuleva fosforikuorma oli vuosina 2017–2019 keskimäärin 92 tonnia ja typpikuorma 1 460 tonnia. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen lähtövirtaamasta käsiteltyjen viemäriveresien osuus on ollut 2–3 %. (Vahtera ja Männynsalo 2020)

Suurin osa Vantaanjoen pistekuormituksesta tulee vesistöön johdetuista, käsitellyistä asumajätevesistä. Asumajätevesiä johdetaan vesistöön Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan, Nurmijärven Kirkonkylän, Klaukkalan ja Rinnekodin jätevedenpuhdistamoilta, sekä lisäksi tähän tarkkailuun kuulumattomalta Metsä-Tuomelan jäteasemalta (taulukko 2). Riihimäki Versowood Oy:n sahan happea kuluttavat, ravinnepitoiset hulevedet valuvat Vantaanjokeen ja kuormittavat sitä osaltaan. (Vahtera ja Männynsalo 2020)

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 kunta, 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 kunta, 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 2020 johdettiin pistekuormittajien toimesta Vantaanjoen vesistöön noin 36 300 m³ puhdistettuja asumajätevesiä päivittäin (taulukko 3 ja liite 1). Vuonna 2019 määrä oli 31 920 m³/d ja vuonna 2018 31 550 m³/d. Suurin osa jätevesistä sekä typen ja fosforin kuormasta johdettiin Vantaanjokeen Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamoilta. Kaikki puhdistamot toimivat tehokkaasti fosforin poistamisessa (teho yli 90 %), mutta typenpoisto vaihteli voimakkaammin. Typen poistoteho oli heikko Rinnekodin sekä Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamoilla. Ko. puhdistamoille ei ole asetettu kokonaistypen poistovaatimusta. Myös vuosina 2018–2019 puhdistamot toimivat pääosin hyvin, ajoittaisia poikkeustilanteita lukuun ottamatta (Vahtera ja Männynsalo 2020).

Taulukko 3. Kuormittajien Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020 johtama jätevesimäärä ja eri yhdisteiden lähtökuorma.

Kuormittaja	Vesimäärä (m ³ /d)	lähtökuorma (kg/d)			
		BOD7-atu	fosfori	typpi	ammoniumtyppi
Riihimäki	14 300	42	2,5	130	5,2
Hyvinkää, Kalteva	12 400	31	2,0	100	0,68
Nurmijärvi Kirkonkylä	2 270	4,6	0,35	72	0,96
Nurmijärvi, Klaukkala	7 060	24	1,1	62	1,4
Rinnekoti-säätiö	221	1,7	0,05	4,4	3,1
Yhteensä	36251	103,3	6,0	368,4	11,3

Poikkeustilanteiden aiheuttamien jätevesiohituksien kokonaismäärä Vantaanjoen vesistöön oli hieman pienempi kuin vuosina 2017 tai 2018 (taulukko 4 ja liite 2). Nurmijärven Kirkonkylällä ohitusmäärät olivat pienentyneet noin puoleen vuoden 2019 ohitusmääristä, mutta Luhtajoen Klaukkalan puhdistamolla vuoden 2020 ohitusmäärät olivat liki kymmenkertaiset. Ohitusten taustalla olivat viemäritukos ja paineviemärivuoto lokamarraskuussa.

Taulukko 4. Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöön vuosina 2018–2020. (*ei mukana yhteistarkkailussa)

Kuormittaja	Ohitukset vesistöön (m ³)			Ohituspäiviä vuodessa		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Riihimäki	571	0	110	1	-	4
Hyvinkää Kalteva	105	40	46	4	1	1
Nurmijärvi Kirkonkylä	14250	10795	5 381	12	11	7
Nurmijärvi Klaukkala	950	460	5 333	5	4	16
Rinnekoti	40	0	0	10	-	-
HSY*	663	270	175		?	3
Tuusula*	-	1617	884	-	4	4

3.1. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu kuormitusta Kylmäojaan ja Veromiehenkylänpuroon. Kuormitus koostuu lähinnä talviaikaan käytettävistä jäänesto- ja poistoaineista. Jäänestossa ja jäänpoistossa (propyleeniglykoli) sekä liukkaudentorjunnassa käytettävät aineet (kalium- ja natriumformiaatti) eivät sellaisenaan ole ympäristölle haitallisia, mutta niiden hajoamisprosessi kuluttaa runsaasti happia. Tämä saattaa aiheuttaa purkuvesistöissä happikatoa ja pohjan hapettomuutta. Yhdisteistä etenkin propyleeniglykoli aiheuttaa voimakasta hapenkulutusta. Kemikaalit kulkeutuvat vesistöihin talvikauden valunnassa ja keväisin lumen sulamisvesissä. Lentoasema-alueen hulevesien laatu on yleensä rakentamattomilta alueilta pintavaluntana tulevaa vettä heikompaa. Esimerkiksi kiintoaine- ja hapenkulutuskasvu kuormitus ovat tavanomaisia ojavesiä suurempia. Nykytilanteessa hapenkulutuksen mukaan laskettuna noin 80 % glykolista saadaan kerättyä talteen. Kerätty glykoli johdetaan Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle tai viedään Viikinmäen mädättämöön. Loppuosa glykolista ja osa

formiaatista kulkeutuu kuitenkin hulevesien mukana maastoon ja edelleen purkuojiin. Vesistöihin kohdistuva ja happea kuluttava kuormitus on peräisin laajoilta alueilta kiito- ja rullausteiden ympäristöstä, joilla muodostuu suuria määriä pitoisuudeltaan laimeita hulevesiä. Kiiroteiden 1 ja 2 hulevedet johdetaan salaoja- ja sadevesiviemäreissä Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Kiirotien 3 hulevedet johdetaan salaoja- ja hulevesiviemäriputkistossa pengeraltaaksi kutsuttuun imeytysrakenteeseen. Pengeraltaissa vedet puhdistuvat mikrobitoiminnan vaikutuksesta ennen niiden johtamista alapuolisiin vesistöihin: Veromiehenkylänpuroon, Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan. Kylmäojaan kohdistuva kuormitus on pienentynyt vuodesta 2008 (Kamppi 2015). Veromiehenkylänpuro on valuma-alueeltaan ja vesimäärältään lentoasema-alueen hulevesien purkusuunnista suurin. Viime vuosien aikana keskimäärin 50 % lentoaseman vesistöihin kulkeutuvasta, happea kuluttavasta BHK7- kuormituksesta on kohdistunut Veromiehenkylänpuroon.

4. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistön istutustiedot perustuvat ELY-keskuksen ylläpitämään istutusrekisteriin.

Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät ovat olleen tarkkailujaksolla kasvussa (taulukko 5). Vuonna 2020 kirjolohia istutettiin yhteensä noin 7 500 kpl. Kirjoloheit istutettiin pääosin pyyntikokoisina, eli noin kilon painoisina kaloina. Suurin osa istutuksista tehtiin Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen, joissa on kova kalastuspaine.

Taulukko 5. Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät (kpl) istutusalueittain vuosina 2018–2020.

Istutusalue	joki	2018	2019	2020
Vanhankaupunginkoski	Vantaanjoki	30		
Pitkääkoski	Vantaanjoki	156		
Vantaankoski	Vantaanjoki	1 656	2 657	2 436
Myllykoski	Vantaanjoki	854	1 209	1 342
Nukarinkoski	Vantaanjoki	1 585	1 104	1 651
Kittelänkoski	Vantaanjoki	395	558	553
Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	200	363	452
Raala	Vantaanjoki			136
Arolamminkoski	Vantaanjoki			136
Käräjäkoski	Vantaanjoki	90		73
Palojoki			167	
Kellokoski	Keravanjoki	289	300	391
Muu Keravanjoki	Keravanjoki	200	238	378
Yhteensä		5 455	6 596	7 548

Vantaanjoen vesistöön istutettiin vuosina 2018–2020 myös ankeriaita, karppeja, kuhia ja mateita (taulukko 6). Ankeriasistutukset on tehty Tuusulanjärveen, Rusutjärveen, Keravanjärveen, Sykärille ja Valkjärveen. Karppeja on istutettu Vantaanjoen Arolamminkoskeen. Kuhat istutettiin Keravanjärveen, Valkjärveen, Ridasjärveen ja Sykäriin. Mateet puolestaan Keravanjärveen, Ridasjärveen ja Sykäriin.

Taulukko 6. Vantaanjoen vesistöön istutettujen muiden kalalajien määrät (kpl) vuosina 2018–2020.

	2 018	2 019	2 020
Ankerias	4 000	4 000	8 000
Karppi	50	137	267
Kuha		10 017	10 607
Made		200 000	200 000

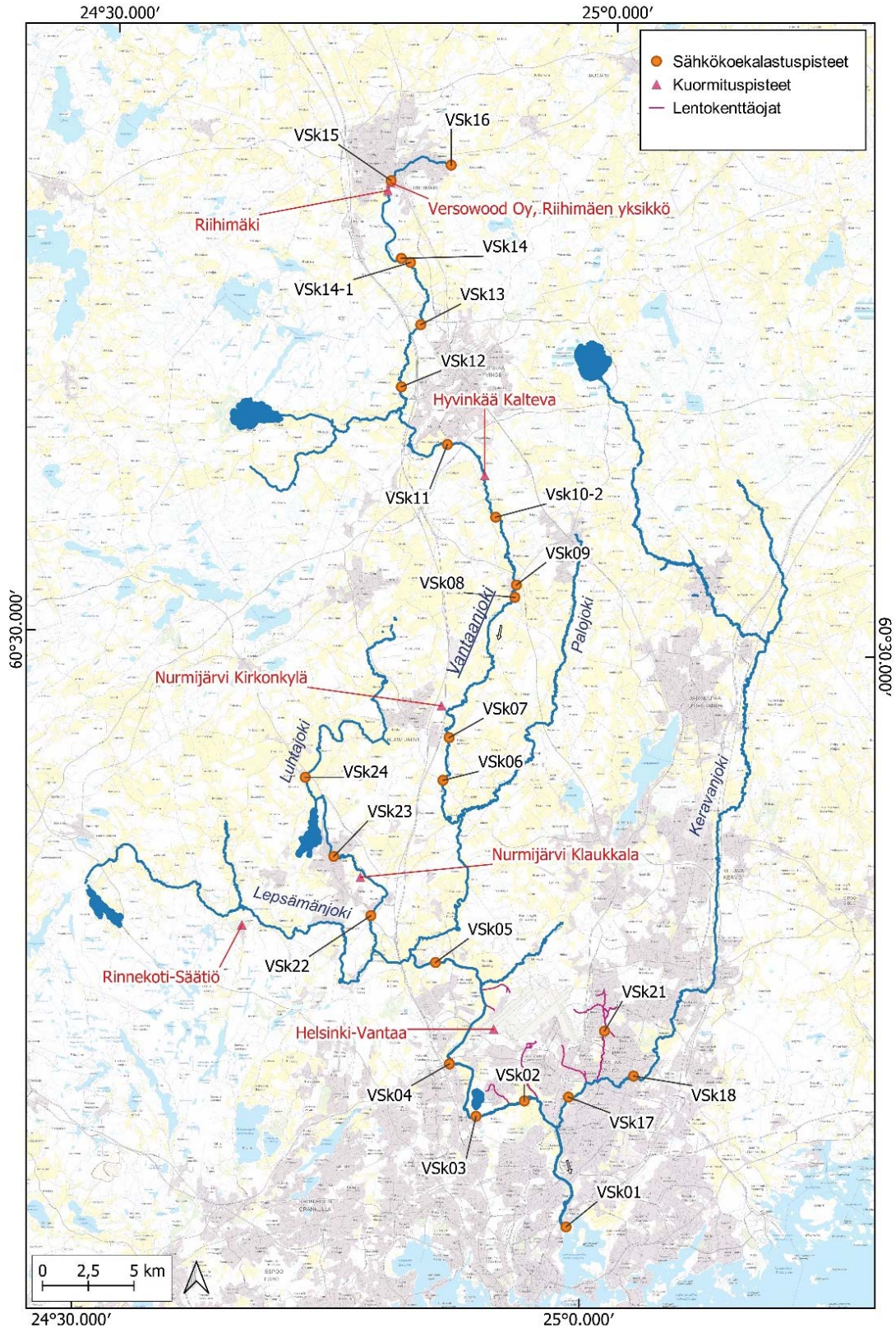
5. Sähkökoekalastukset

Vantaanjoella ja sen sivujoissa toteutettiin vuonna 2020 sähkökoekalastuksia usealla koealalla kalalajiston tilan seuraamiseksi. Sähkökoekalastukset suoritetaan parillisina vuosina lukuun ottamatta osaa koealoista, jotka kuuluvat vuosittain kalastettavaan ”lohikalaverkostoon”. Lohikalaverkoston koealoilla seurataan erityisesti taimenen ja lohen luonnonlisääntymisen onnistumista. Sähkökoekalastuksilla voidaan arvioida kalatiheyksiä tarkasteltavalla koealalla. Kalatiheyksiä seuraamalla voidaan tarkkailla kalaston tilaa ja 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. Seuraava sähkökoekalastus toteutetaan lohikalaverkostoon kuuluvien koealojen osalta vuonna 2021 ja kaikkien koealojen osalta vuonna 2022.

5.1. Aineisto ja menetelmät

Sähkökoekalastukset toteutettiin vuonna 2020 yhteensä 36:lla koealalla 25.8.–4.9.2020 (kuva 4, taulukko 7 ja liite 3). Sähkökoekalastukset toteutettiin tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) ja Luonnonvarakeskuksen ohjeistuksen mukaisesti (Olin ym. 2014). Ohjeistus perustuu eurooppalaiseen CEN-standardiin (SFS-EN 140011). Koekalastuksissa käytettiin Hans Grassl IG-200 akkukäyttöistä sähkökalastuslaitetta. Koekalastukset suoritti Kala- ja vesitutkimus Oy:n Ari Haikonen (anodi) apunaan tutkimusavustaja. Veden lämpötila koekalastusajankohtana vaihteli välillä 9,0–17,7 °C. Koekalastusolosuhteet olivat vuodenaikaan nähden normaalit (liite 4).

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



Kuva 4. Sähkökoekalastusalojen ja kuormittajien sijainti tutkimusalueella. Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koalojen sijainti on esitetty omassa kappaleessaan.

Taulukko 7. Vantaanjoen yhteistarkkailun sähkökoekalastusalat ja tarkkailun kuvaus vuonna 2020 päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti (Haikonen ym. 2019). Lihavoidut koealat kalastetaan vuosittain, lihavoimattomat vain parillisina vuosina.

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

Sähkökoekalastuksen pyydystettävyyden arvioinnissa käytettiin Ari Haikosen määrittämää, aiempien vuosien lajikohtaista keskimääräistä pyydystettävyyttä (liite 5). 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). Indeksillä huomio erilaisten indikaattorilajien sekä lohen ja taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten 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 (taulukko 8). Lisäksi analysoitiin mahdolliset, aineistossa esiintyvät muutostrendit ja näiden erot koealatyypin välillä. Pääuoman alaosasta analysoitiin ainoastaan muutostrendi. Kalaindeksi-arvoja selittämään sovittiin yleistetty lineaarinen malli (GLM-malli), jossa käytettiin logit-linkkifunktiota ja beta-jakaumaa. Mallissa selittäjinä käytettiin vuotta, koealatyypin (vertailualue/kuormitettu alue) ja vuotta, sekä näiden interaktiota. Tarkkailuohjelmasta poiketen malliin ei pystytty koealojen vähyyden vuoksi sovittamaan satunnaisvaikutuksia (koealat). Tilastoanalyysien tuloksia käytettiin yhdessä aineiston visuaalisen tarkastelun kanssa johtopäätösten tekemiseksi.

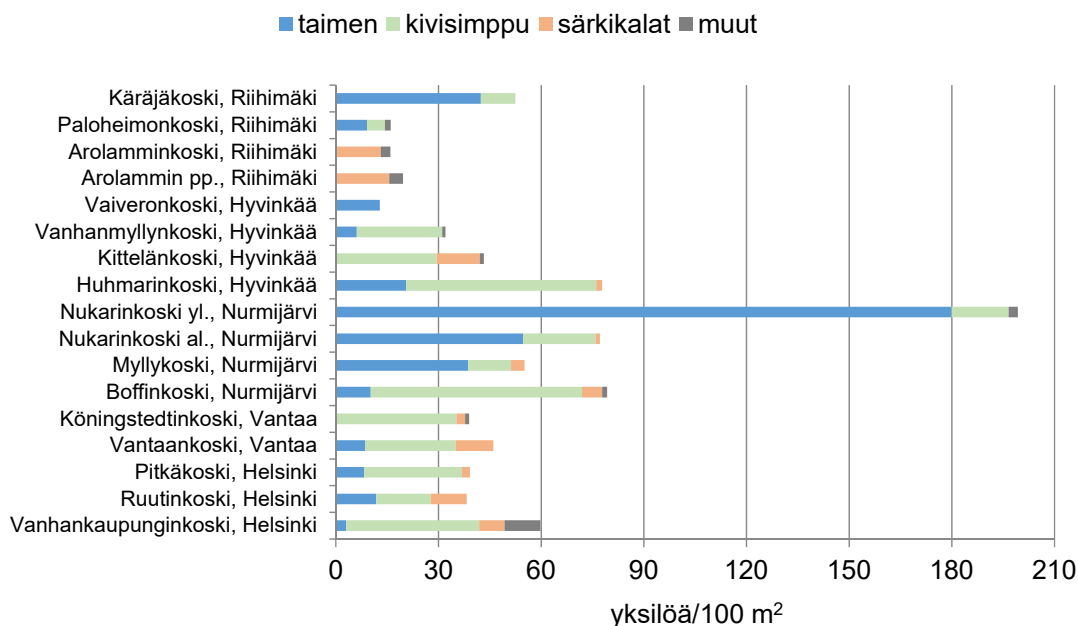
Taulukko 8. Tilastollisten tarkastelujen vertailumalli.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäen puhdistamo & Versowood Oy	Käräjälampi	Paloheimonkoski, Arolamminkoski, Arolamminkosken pohjapato, Vaiveronkoski, Vanhanmyllynkoski
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Kittelänkoski	Huhmarinkoski, Nukarinkoski yl.
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Nukarinkosken alaosa	Myllykoski, Boffinkoski
Luhtajoki	Klaukkalan puhdistamo	Kuhakoski ja Klaukkalan yp.	Shellinkoski
Keravanjoki	Helsinki-Vantaan lentokenttä	Tikkurilankoski	Kirkonkylänkoski

5.2. Tulokset

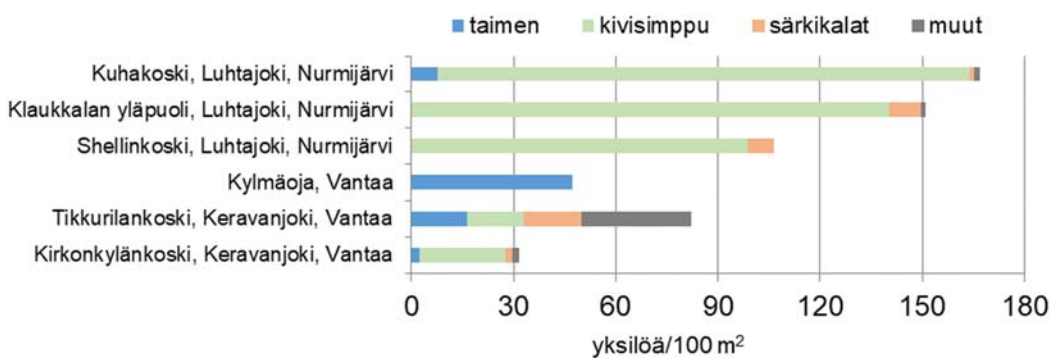
5.2.1 Koealakohtaiset saaliit

Vantaanjoen pääuoman vuoden 2020 suurimmat kokonaistiheydet havaittiin vuoden 2019 tapaan Nukarinkosken ylemmältä koealalta, jossa myös taimentiheys oli koealoista korkein (kuva 5 ja liite 5). Taimenia esiintyi kaikilla koealoilla Königstedtinkoskea, Kittelänkoskea ja Arolamminkosken kahta koealaa lukuun ottamatta. Suurimmat tiheydet särkikalaja havaittiin Arolamminkosken koealastoilta, mutta pieniä tiheyksiä myös Kittelänkoskelta sekä neljältä alimmalta koskelta. Taimenen ja kivisimpun lisäksi muita saalislajeja olivat made, törö, särki, ahven, kivenuoliainen, salalakka ja hauki. Vanhanmyllynkoskelta saatiin lisäksi yksi kookas kirjolohi (pituus 40 cm).



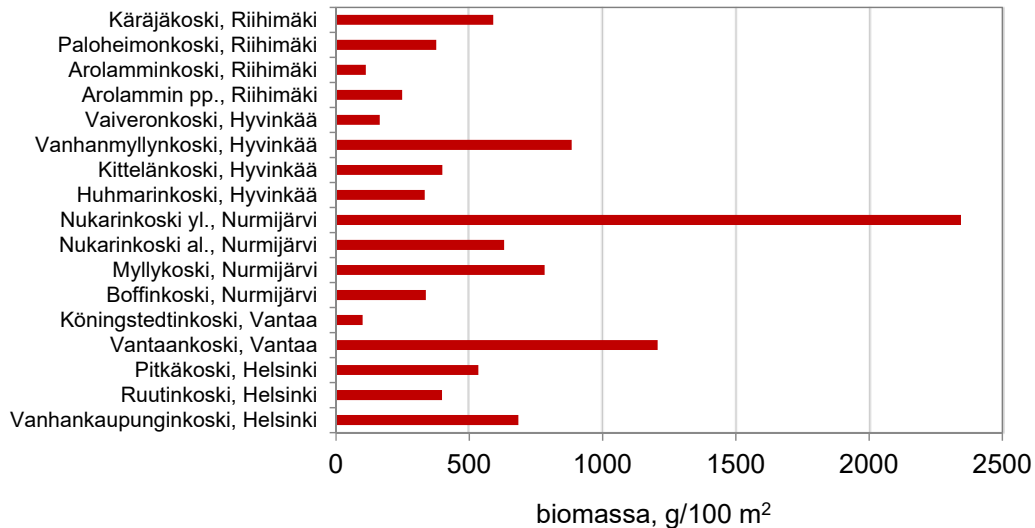
Kuva 5. Lajiryhmäkohtaiset tiheydet pääuoman koaloilla vuonna 2020.

Vantaanjoen sivujoilla suurin kokonaistiheys havaittiin Luhtajoen Kuhakoskella, josta suurimman osuuden muodosti kivisimppu (kuva 6). Luhtajoen koaloista ainoastaan Kuhakoskella saatiin saaliiksi taimenta. Muuten Luhtajoen koekalastussaalien koostui lähinnä kivisimpusta ja töröstä. Keravanjoen suurin kokonaistiheys havaittiin Tikkurilankoskella, jossa tiheydet jakoutuivat tasaisemmin eri lajiryhmien välillä. Sivujoista suurin taimenen kokonaistiheys havaittiin Vantaan Kylmäojan koalalla, jossa se oli myös ainoa saalislaji.



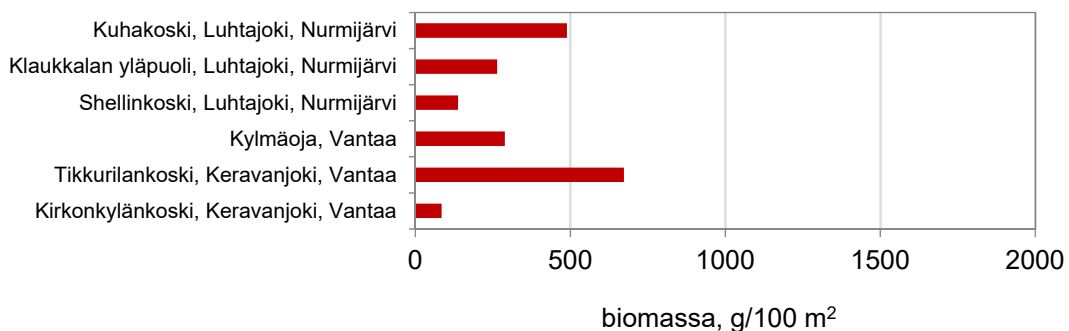
Kuva 6. Lajiryhmäkohtaiset tiheydet sivujokien koaloilla vuonna 2020.

Biomassana mitattuna suurimmat tiheydet Vantaanjoen pääuomasta saatiin Nukarinkosken ylemmältä koalalta (kuva 7 ja liite 6). Myös Vantaankosken koalalta saatiin biomassana mitattuna selvästi keskimääräistä korkeampia tiheyksiä. Pienin biomassatiheys havaittiin Köningstedtinkoskella.



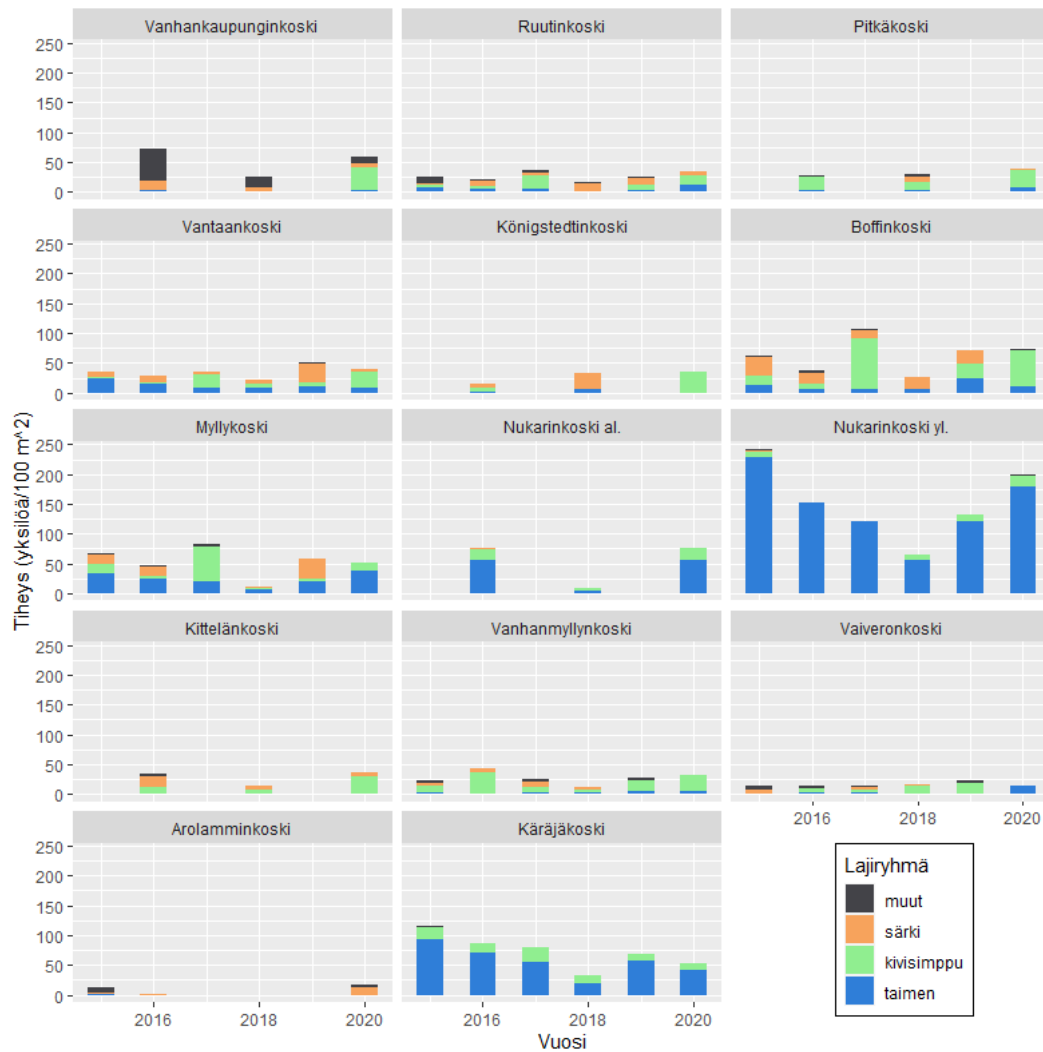
Kuva 7. Koelakohtaiset biomassatiheydet Vantaanjoen pääuomassa vuonna 2020.

Sivujoista korkein biomassatiheys havaittiin Keravanjoen Tikkurilankoskella, jossa biomassaa nostivat erityisesti särkikalat (kuva 8). Luhtajoen osalta suurin biomassatiheys havaittiin Kuhakoskella, jossa saaliiksi saatiin kaksi hieman keskimääräistä kookkaampaa taimenyksilöä sekä yksi samaa kokoluokkaa näiden kanssa oleva made.



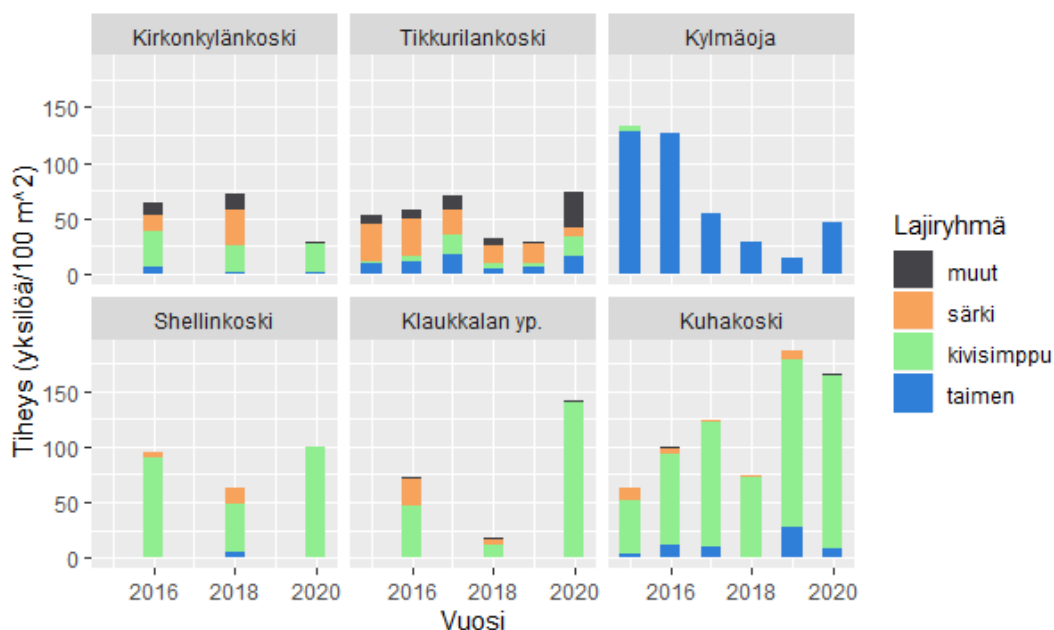
Kuva 8. Koelakohtaiset biomassatiheydet Vantaanjoen sivujoissa vuonna 2020.

Lajiryhmien yhteenlasketuissa kokonaistiheyksissä havaittiin usealla koealalla selvää kasvua vuosien 2018–2020 välillä (kuva 9). Erityisen voimakkaassa kasvussa oli Nukurinkosken yläpuolisen koealan kalatiheys, jossa sitä nosti erityisesti taimenten runsastuminen. Taimenen osalta tuloksia tarkastellaan yksityiskohtaisemmin lohikalaverkosto-osiossa. Myös Nukurinkosken alapuolisella koealalla kokonaistiheydet kasvoivat. Näiden lisäksi taimentiheydet kasvoivat vuosien 2018–2020 välillä Vanhankaupunginkoskella, Ruutinkoskella, Pitkäkoskella, Myllykoskella, Vanhanmyllynkoskella, Vaiveronkoskella ja Käräjäkoskella. Myös kivisimpun tiheydet kasvoivat useilla koealoilla, mutta särkikalojen tiheydet tuntuivat sitä vastoin olevan keskimäärin laskussa. Esimerkiksi Myllykoskella, Boffinkoskella ja Königstedtinkoskella särkikaloja oltiin vuonna 2018 ja 2019 havaittu kohtalaisia tiheyksiä, mutta vuonna 2020 ne puuttuivat kokonaan.



Kuva 9. Vantaanjoen pääuoman eri lajiryhmien yksilötiheydet eri koelaloilla vuosina 2015–2020.

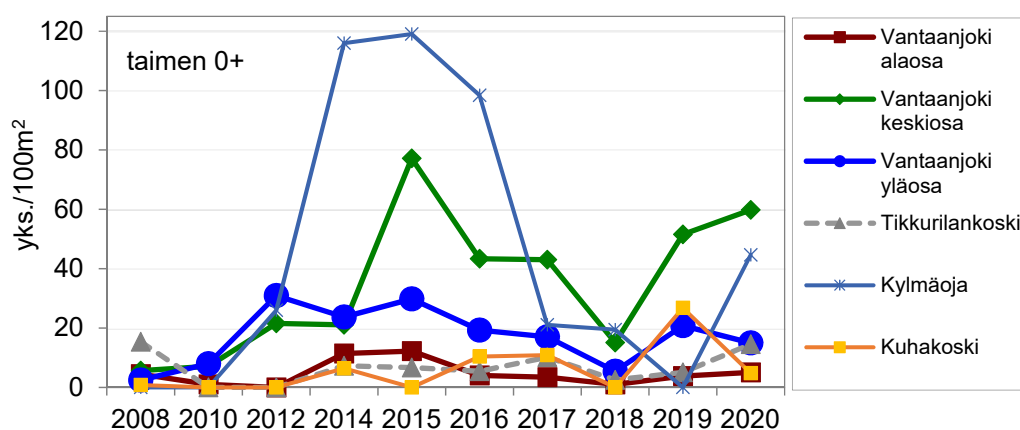
Myös Vantaanjoen sivujoissa kokonaiskalatiheydet kasvoivat vuosien 2018–2020 välillä, Keravanjoen Kirkonkylänkoskea lukuun ottamatta (kuva 10). Tiheyden kasvusta vastasivat pääosin kivisimpun ja taimenen runsastuminen. Sen sijaan särkikalatiheyksissä näkyi pääuoman kanssa samankaltainen laskeva suuntaus. Keravanjoen Kirkonkylänkoskelta ja kaikilta Luhtajoen koelaloilta särkikalat puuttuivat nyt kokonaan, vaikka niitä oli edeltävinä tarkkailuvuosina havaittu pieninä tiheyksinä. Taimenia ei vuoden 2018 tapaan havaittu Shellinkoskelta ja lisäksi Kuhakosken taimentiheydet olivat selvästi laskeneet vuodesta 2019. Taimentiheydet olivat kasvaneet hieman vuodesta 2018 Kylmäojan ja Tikkurilänkosken koelaloilla. Tikkurilänkoskella saatiin saaliiksi myös useita kivenuoliaisia, mikä kasvatti lajiryhmän ”muut” osuutta selvästi.



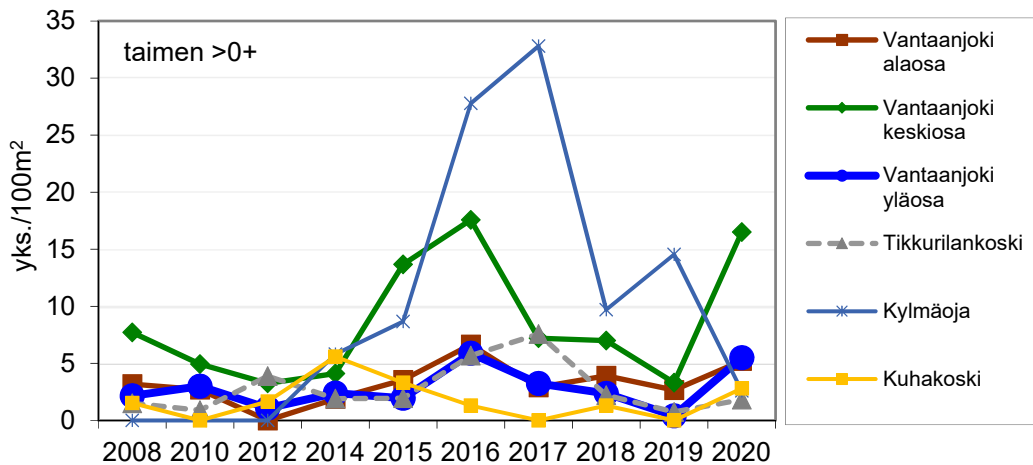
Kuva 10. Vantaanjoen sivujokien eri lajiryhmien yksilötiheydet koealoilla vuosina 2015–2020.

5.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistöalueen tarkastelu suurempina kokonaisuuksina osoittaa taimentihyeyksien elpymisen vuoden 2018 pudotuksesta erityisesti Vantaanjoen keskiosan (Boffinkoski, Myllykoski ja Nukarinkoski) tapauksessa (kuvat 11 ja 12). Vantaanjoen keskiosan kesänvanhojen taimenten tiheydet alkoivat vuonna 2020 olla lähellä vuoden 2015 huippulukemia. Kylmäojalla kesänvanhojen (0+) poikasten tiheydet kasvoivat myös selvästi. Muilla jokialueilla kehitys on ollut maltillisempaa. Vanhempien taimenten tiheydet ovat keskimäärin kasvussa kaikilla pääuoman jokialueilla sekä Luhtajoen Kuhakoskella. Kylmäojalla vanhempien taimenten tiheys on sen sijaan romahtanut vuosien 2018 ja 2020 välillä.

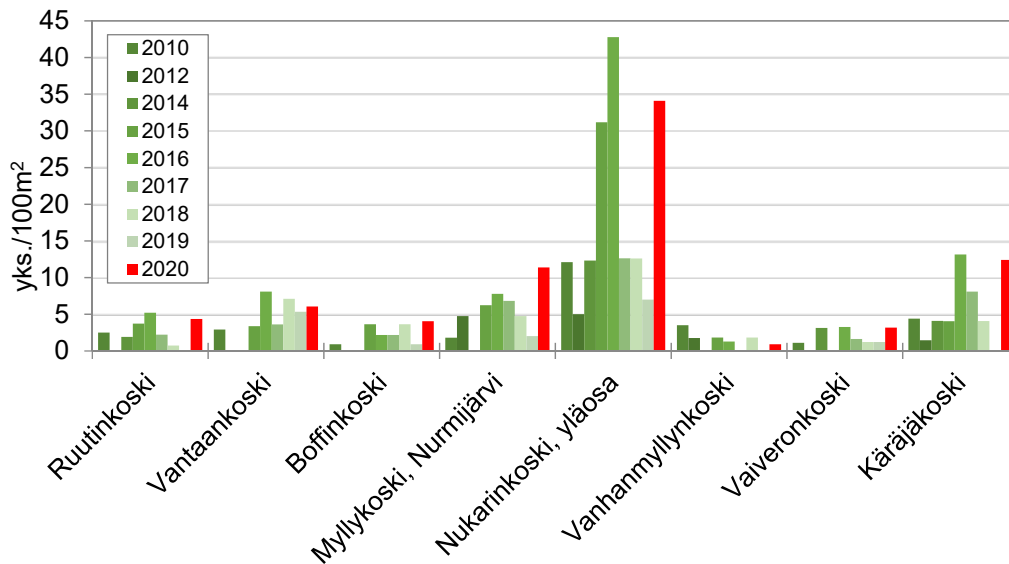


Kuva 11. Kesänvanhojen (0+) taimenten keskimääräiset tiheydet jokialueilla vuosina 2018–2020.

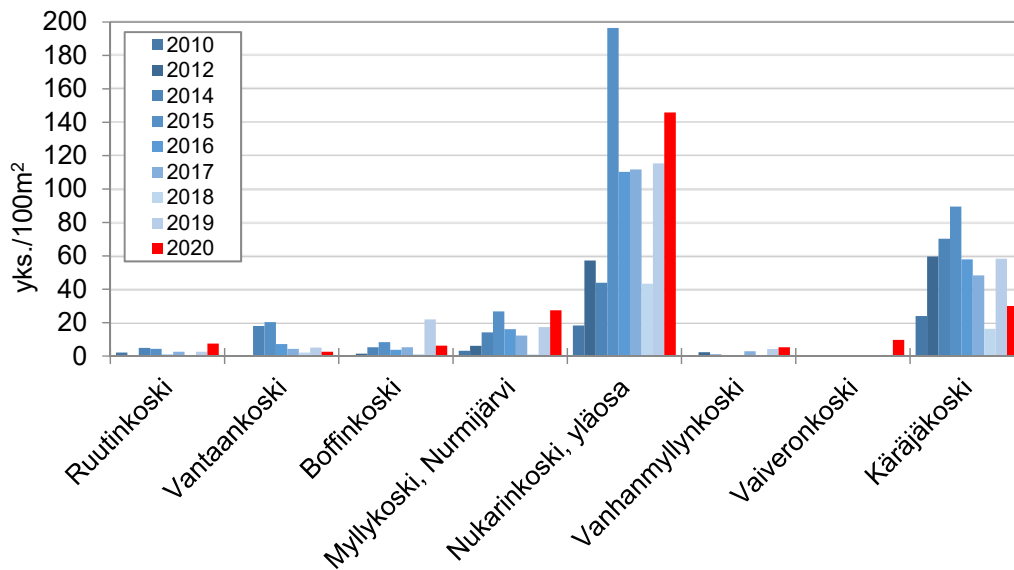


Kuva 12. Vanhempien (>0+ vuotiaiden) taimenten keskimääräiset tiheydet jokialueilla vuosina 2008–2020.

Kesänvanhojen (0+ vuotiaiden) taimenten tiheydet olivat kasvaneet vuosien 2018–2020 välillä kaikilla Vantaanjoen pääuoman koaloilla, Vantaankoskea ja Vanhanmyllynkoskea lukuun ottamatta (kuvat 11 ja 13). Myös vanhempien (> 0+ vuotiaiden) taimenten tiheydet kasvoivat samana aikavälinä Boffinkoskea ja Vantaankoskea lukuun ottamatta (kuvat 12 ja 14). Erityisen voimakasta kasvu oli Nukarinkosken ylemmällä koalalla, Ruutinkosken koalalla ja Myllykosken koalalla sekä kesänvanhojen että vanhempien poikasten osalta. Käräjäkoskella vuonna 2016 alkanut kesänvanhojen taimenten tiheyden lasku oli nyt taittunut ja poikasia havaittiin kohtalainen määrä vuoden 2020 sähkökalastuksissa. Vaiveronkoskella havaittiin vanhempia taimenia ensi kertaa vuosien 2010–2020 välisenä aikana.

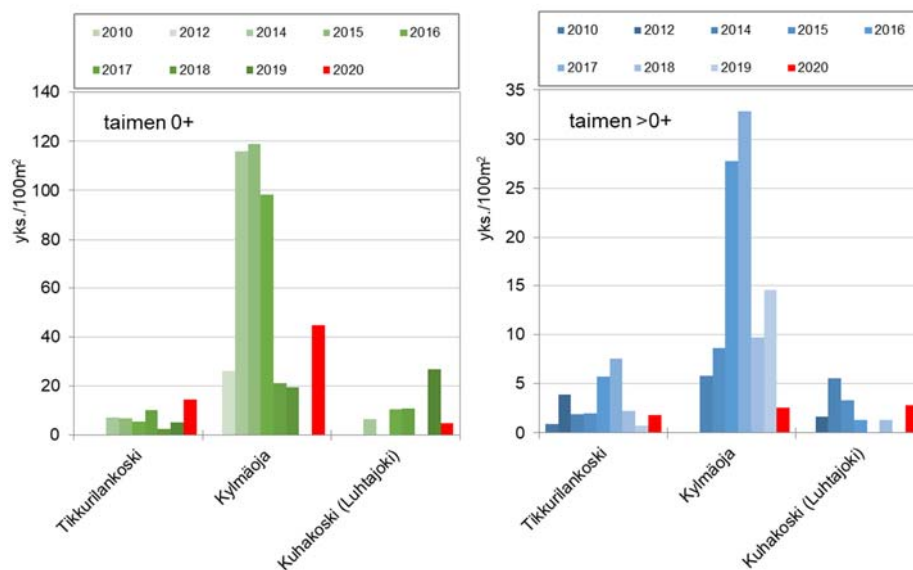


Kuva 13. Kesänvanhojen (0+) taimenten yksilötiheydet Vantaanjoen pääuoman koskissa vuosina 2010–2020.



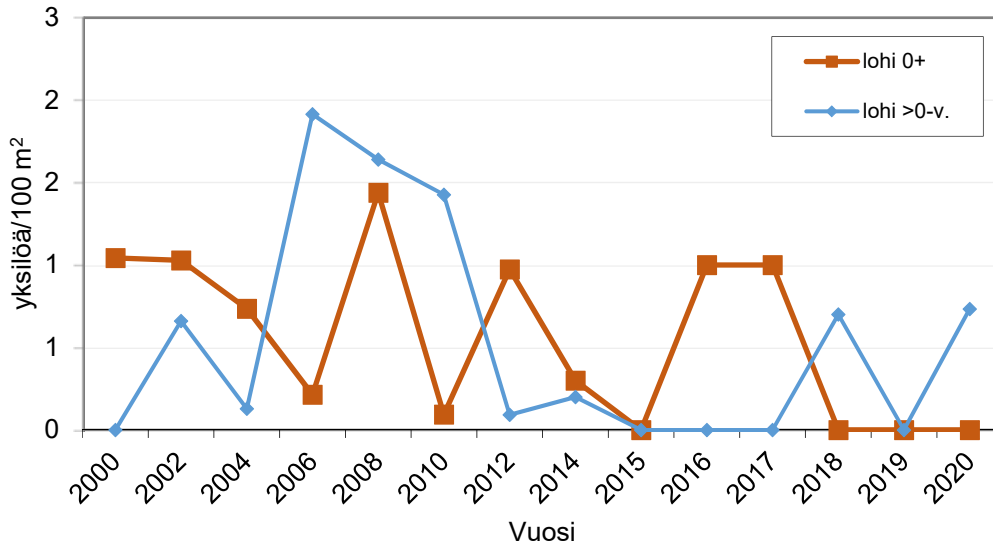
Kuva 14. Vanhempien (> 0+) taimenten yksilötiheydet Vantaanjoen pääuoman koskissa vuosina 2010–2020.

Keravanjoen Tikkurilankosken ja Kylmäojan koaloilla kesänvanhojen taimenen poikasten tiheydet olivat kasvaneet vuosien 2018–2020 välillä (kuvat 11 ja 15). Kylmäojalla ei vuonna 2019 saatu lainkaan kesänvanhoja taimenia, mutta vuonna 2020 niiden tiheys oli kohtalainen. Kylmäojan tiheydet jäivät silti vielä paljon huippuvuosia 2016 ja 2017 matalammiksi. Vanhempien taimenten tiheydet olivat sitä vastoin vähentyneet Kylmäojalla (kuvat 12 ja 15). Luhtajoen Kuhakoskella vanhempien taimenten tiheydet olivat kasvaneet vuodesta 2018 ja kesänvanhojen taimenten tiheydet selvästi pienentyneet. Vuonna 2019 Kuhakoskella havaittu lainkaan vanhempia taimenia.



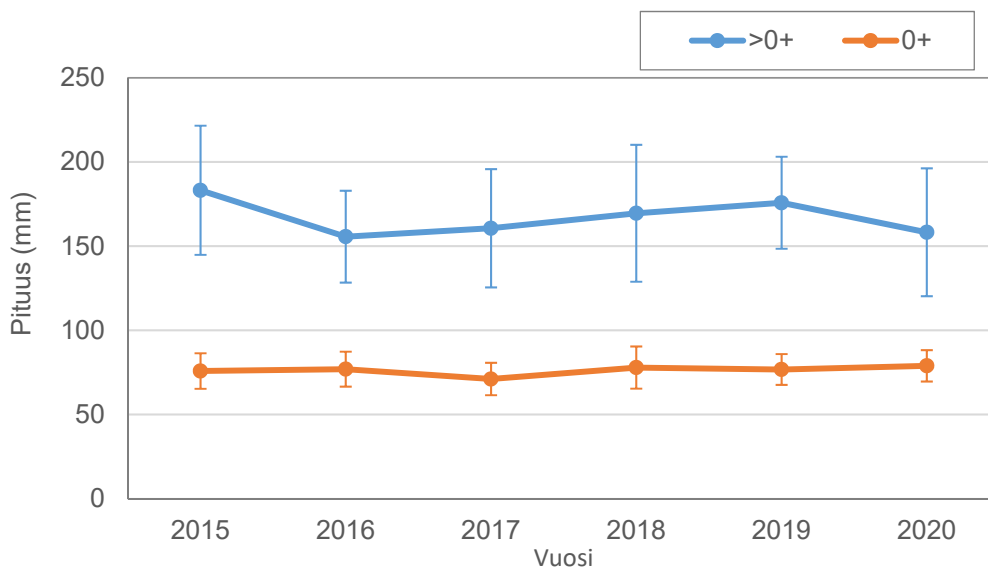
Kuva 15. Eri ikäisten taimenten tiheydet Vantaanjoen sivujokien koaloilla vuosina 2018–2020.

Vuoden 2020 tarkkailukerralla saatiin saaliiksi ainoastaan yksi vanhempi (>0+) lohenpoikanen Vanhankaupunginkosken koealalta. Vuonna 2019 lohia ei saatu saaliiksi lainkaan ja vuonna 2018 vain yksi yksilö Ruutinkoskelta. Kesänvanhojen ja vanhempien lohien tiheydet ovat koko 2000-luvun olleet matalia, sillä saaliiksi on saatu vain satunnaisia yksilöitä (kuva 16).



Kuva 16. Lohen kokonaistiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2000–2020.

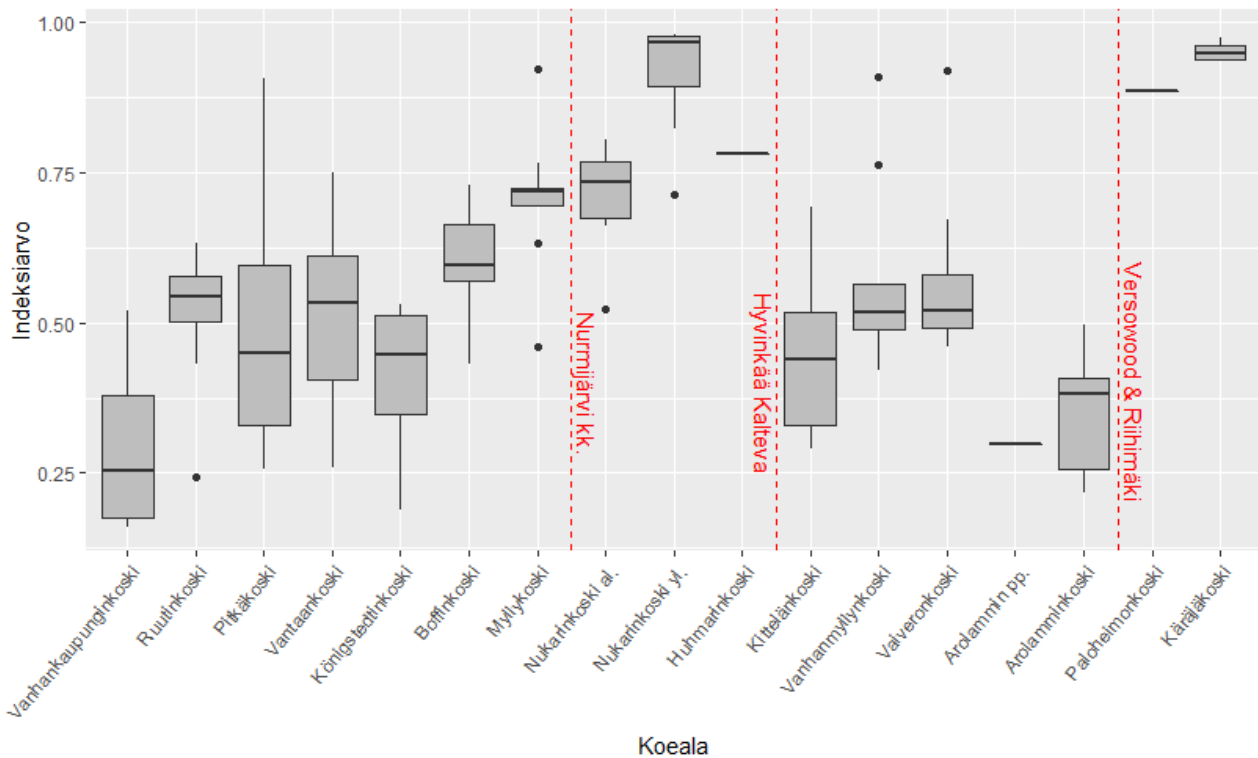
Sähkökoekalastettujen taimenten keskipituudet ovat pysyneet hyvin tasaisina vuosina 2015–2020 (kuva 17). Vanhempien taimenten keskipituus laski hieman vuodesta 2019 vuoteen 2020, mutta minkäänlaista tilastollista eroa ei näiden vuosien välillä voida havaita keskiarvoa ja keskihajontaa tarkastelemalla.



Kuva 17. Vantaanjoen sähkökalastettujen taimenten keskipituudet vuosina 2015–2020. Pystypalkit kuvaavat keskihajontaa.

5.2.3 Kalaindeksit

Vantaanjoen pääuoman korkeimmat kalaindeksi-arvot olivat vuonna 2020 uoman yläosassa sijaitsevien Kärjäkosken ja keskiosan Nukarin kosken ylempällä koealalla (kuva 18 ja liite 7). Alimmat kalaindeksi-arvot saivat yläosan Arolamminkoski ja alaosan Vanhankaupunginkoski. Indeksiarvot olivat vuonna 2020 keskimäärin korkeimmat pääuoman keskiosan koealoilla, vaikkakaan ero yläosan koealoihin ei ollut suuri. Pääuoman alaosan koealoilla indeksit olivat keskimäärin selvästi alhaisemmat kuin ylempien osien koealoilla. Indeksiarvot olivat pääuomassa kasvaneet vuosien 2019 ja 2020 välillä kaikilla koealoilla Arolamminkoskea lukuun ottamatta (kuva 19). Arolamminkoskella indeksiarvoa ei ole voitu laskea vuosina 2017–2019, sillä saalista ei ole koealalta saatu. Ruutinkoskella, Vanhanmyllynkoskella ja Vaiveronkoskella kasvu on jatkunut vuodesta 2018. Erityisen voimakasta kasvua indeksiarvoissa vuosina 2018–2020 on tapahtunut pääuoman yläosassa sijaitsevilla Vaiveronkoskella ja Vanhanmyllynkoskella. Selvää laskua indeksiarvossa vuoden 2018 ja 2020 koealastuskertojen välillä on tapahtunut ainoastaan pääuoman alaosassa sijaitsevalla Königstedinkoskella ja keskiosassa sijaitsevalla Kittelänkoskella.

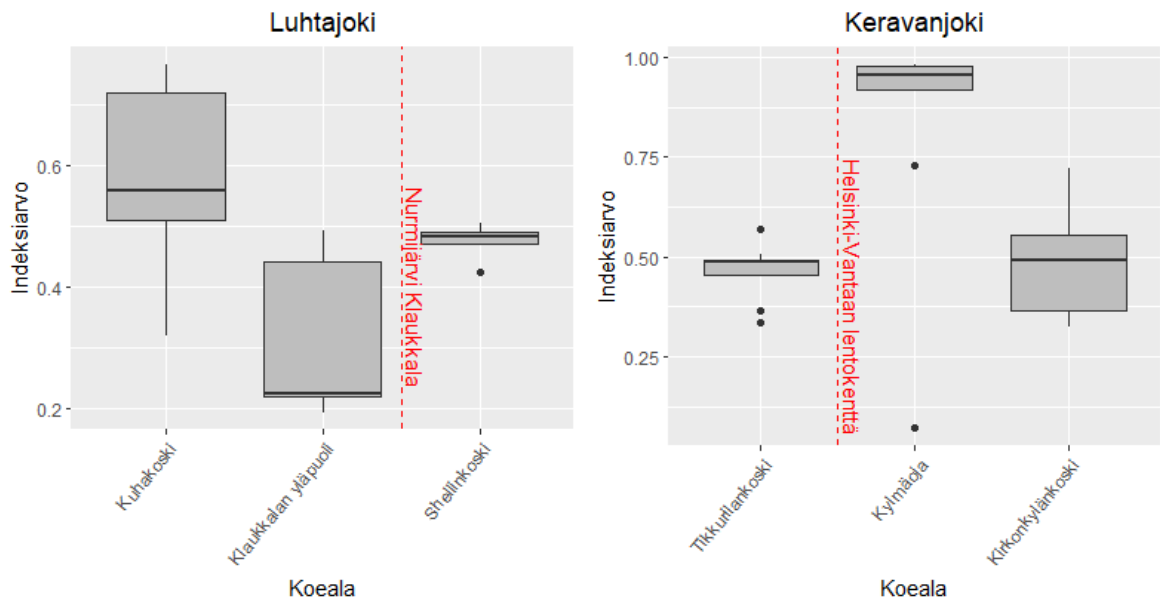


Kuva 18. Kalaindeksi-arvot pääuoman koealoilla vuosina 2010–2020 laatikkodiagrammeina kuvattuna. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijaintia suhteessa koealoihin. Joen virtaussuunta on kuvaajassa oikealta vasemmalle.

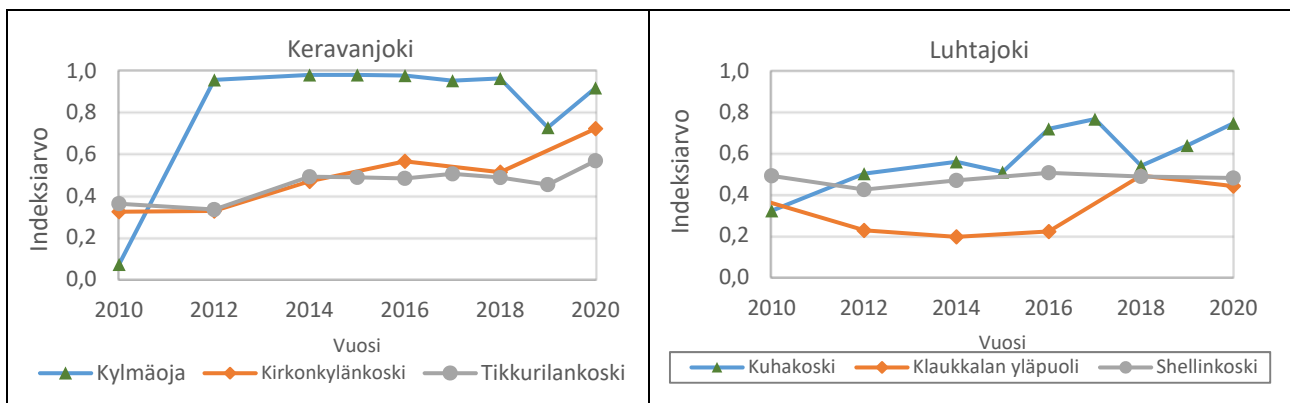


Kuva 19. Kalaindeksi-arvojen aikasarjat pääuoman koaloilla vuosilta 2010–2020.

Keravanjoen ja Luhtajoen indeksiarvot olivat vuonna 2020 keskimäärin hieman pääuoman ylä- ja keskiosia matalampia (kuva 20 ja liite 7). Luhtajoella korkeimman indeksiarvon saaneen Kuhankosken indeksi on kasvanut tasaisesti vuosina 2018–2020 (kuva 21). Klaukkalan yläpuolisen koalan indeksi nousi äkillisesti vuosien 2016 ja 2018 välillä, mutta laski hieman vuoden 2020 tarkkailukerralla. Keravanjokeen laskevan Kylmäojan indeksit ovat olleet huomattavan korkeita vuodesta 2012, mutta notkahtivat hieman alaspäin vuonna 2019. Indeksi elpyi kuitenkin nopeasti vuonna 2020. Indeksiarvot olivat kasvussa kaikilla Keravanjoen koaloilla vuosien 2019–2020 välillä.



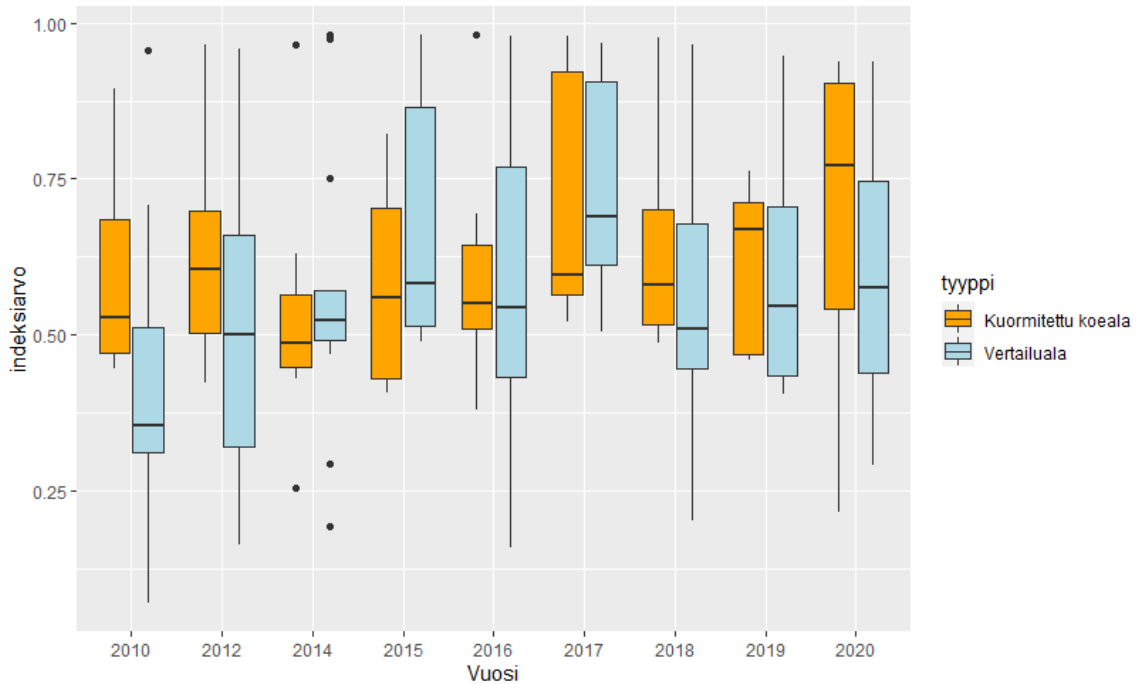
Kuva 20. Kalaindeksi-arvot sivujokien koaloilla vuosina 2010–2020 laatikkodiagrammeina kuvattuna. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijaintia suhteessa koaloihin. Joen virtaussuunta on kuvaajassa vasemmalta oikealle. Kylmäoja on sivujoki ja laskee Keravanjokeen Tikkurilankosken alapuolella.



Kuva 21. Kalaindeksi-arvojen aikasarjat pääuoman koaloilla vuosilta 2010–2020.

Tilastollisissa analyyseissä ei havaittu koaloille yhteistä muutostrendiä, eikä yleistä eroa kuormitettujen ja kuormittamattomien koalojen välillä (kuva 22). Pääuoman yläosassa sijaitsevan Käräjälänkosken ja sen alapuolisten, Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja Versowood Oy:n alapuolella sijaitsevien koalojen tarkastelussa havaittiin koaloille yhteinen, hienoinen kasvava trendi kalaindeksi-arvoissa ($z = 2,693$; $p < 0,01$). Visuaalisessa tarkastelussa voitiin todeta tämän johtuvan Vaiveronkosken ja Vanhanmyllynkosken kalaindeksien kasvusta vuosien 2018 ja 2020 välillä. Kun mallin selittäjistä jätettiin pois vuosi ja vuoden sekä koelatyyppin interaktio, havaittiin merkitsevä ero myös koelatyyppien välillä ($z = 5,932$; $p < 0,001$), vertailualueen kalaindeksi-arvojen ollessa keskimäärin noin kaksi kertaa kuormitettuja koaloja suuremmat. Pääuoman keskiosan Kittelänkosken ja sen alapuolella sijaitsevan Kaltevan jätevedenpuhdistamon kuormittajien alapuolisten koalojen kalaindeksi-arvoissa ei havaittu muutostrendiä vuosien 2008–2020 välillä. Yksinkertaistetussa mallissa, jossa selittäjänä oli pelkästään koelatyyppi, havaittiin kuitenkin merkitsevä ero kuormitettujen alojen ja vertailualueen välillä ($z = -6,613$, $p < 0,001$). Kuormitettujen koalojen kalaindeksit olivat keskimäärin yli kaksi kertaa suuremmat kuin vertailualueella. Toisen pääuoman keskiosassa sijaitsevan kuormittajan, Nurmijärven

kirkonkylän yläpuolisen vertailualan (Nukarinkosken alaosa) sekä alapuolella sijaitsevien Myllykosken ja Boffinkosken kalaindeksi-arvoissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä, eikä eroja koealatyypin välillä.

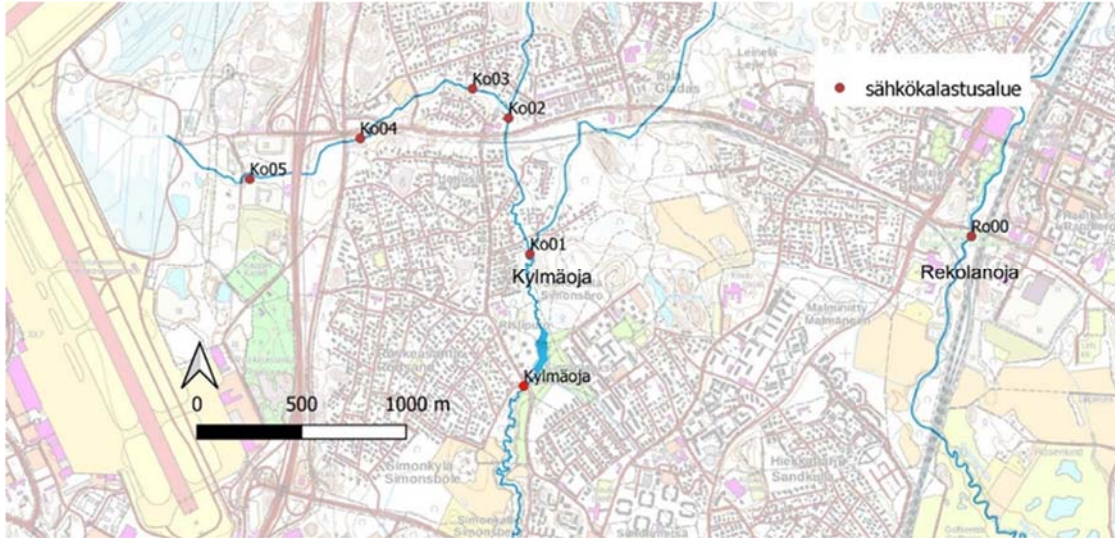


Kuva 22. Kuormitettujen koealojen ja vertailualojen keskimääräiset kalaindeksit vuosina 2008–2020.

Pääuoman alaosassa ei sijainnut kuormittajia, joten sen osalta testattiin ainoastaan muutostrendiä. Tilastollisesti merkitsevää trendiä ei vuosien 2008–2020 välillä havaittu. Luhtajoella vertailualojen ja kuormitetun Shellinkosken koealan välillä ei esiintynyt eroja eikä niiden kalaindeksi-arvoissa havaittu muutostrendejä. Keravanjoella havaittiin Kirkonkylänkosken indeksi-arvojen olevan keskimäärin hieman vertailualueena toimivaa Tikkurilankoskea pienemmät ja eron olevan tilastollisesti merkitsevä ($z=2,816$, $p<0.001$). Alueella havaittiin myös kasvava trendi indeksi-arvoissa vuosina 2008–2020 ($z=6,845$, $p<0.001$), joka oli hieman loivempi Tikkurilankoskella ($z=-2.819$, $p<0,01$). Kylmäojalla ei havaittu muutostrendiä kalaindeksi-arvoissa.

5.2.4 Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttöojien tarkkailu

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa sekä lentoaseman määräaikaisessa tarkkailussa kalastoa selvitettiin sähkökoekalastamalla viidessä eri uomassa yhteensä 13 koealalla vuonna 2020 (kuva 23). Olosuhteet olivat vuodenaikaan nähden normaalit (liite 4).



Kuva 23. Kylmäojan ja Rekolanojan sähkökoekalastusalojen sijainti vuonna 2020.

Yleisin saaliskalalaji Kylmäojan länsihaaran tarkkailussa vuonna 2020 oli taimen (kuva 24 ja liite 5). Muista lajeista saatiin ainoastaan haukea yhdeltä koealalta (Ko01). Vertailukoealana vuodesta 2020 toimivasta Rekolanojasta (Ro00) saatiin lisäksi kivenuoliaista. Taimen ja erityisesti sen kesänvanhojen (0+) poikasten tiheydet olivat kasvaneet vuodesta 2018 ja 2019 kaikilla Kylmäojan koealoilla koealaa Ko05 lukuun ottamatta. Koealalta Ko05 ei olla saatu lainkaan saalista tarkkailuvuosina. Taimentiheyksien kasvu näkyi myös kalaindekseissä, jotka olivat kasvaneet kaikilla länsihaaran koealoilla (taulukko 9).

Lentokentän määräaikaisen tarkkailun koealoilla taimen oli myös runsastunut (kuva 24 ja liite 5). Koealoilla Lsk05, Lsk06 ja Lsk07 saatiin saaliiksi kesänvanhoja taimenia, joita ei vuonna 2019 saatu saaliiksi lainkaan. Erityisesti koealalla Lsk05 muutos on merkittävä. Myös kivenuoliainen oli yleinen saaliskalalaji määräaikaisen tarkkailun koealoilla, mutta se näytti vähentyneen ja koealoilla Lsk05 ja Lsk07 sitä ei vuoden 2019 tapaan havaittu lainkaan. Kalaindeksit paranivat kaikilla määräaikaistarkkailualueilla vuodesta 2019 vuoteen 2020 (taulukko 9).



Kuva 24. Sähkökoekalastettujen lajien tiheydet Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koaloilla. Rekolanojan (Ro=) vertailukoeala kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2020. Lentokentän määräaikaistarkkailun koalat kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2019.

Taulukko 9. Kalaindeksit Kylmäojan länsihaaran tarkkailussa ja lentokentän määräaikaistarkkailussa vuosina 2018–2020. Vihreä=E/Hy, vaalean vihreä=Hy/T, oranssi=T/V, punainen=V/Hu.

Koekalastusala	Tunnus	2018	2019	2020
Kylmäoja	Ko01	0,94	0,50	0,90
Kylmäoja	Ko02	0,97	0,90	0,94
Kylmäoja	Ko03	0,67	0,88	0,92
Kylmäoja	Ko04		0,50	0,89
Kylmäoja	Ko05		0,50	0,50
Kirkonkylänoja	LSK01		0,17	0,50
Kirkonkylänoja	LSK02		0,50	0,93
Krakanoja	LSK03		0,83	0,86
Krakanoja	LSK04		0,50	0,89
Krakanoja	LSK05		0,50	0,50
Brändoninoja	LSK06		0,50	0,89
Viinikanmetsänoja	LSK07		0,50	0,50
Rekolanoja	Ro00	–	–	0,88

6. 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. Seuraava arviointi toteutetaan vuonna 2023.

6.1. Aineisto ja menetelmät

Vantaanjoen kalojen haju- ja makuvirheiden aistinvaraiseksi arvioimiseksi pyydettiin ahvenia viideltä näytealueelta vapavälinein. Pyynti toteutettiin 14.9–17.9.2020. Vantaanjoen pääuoman näytealueet olivat: Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), Arolamminkoski (Riihimäki) ja Königstedtinkoski (Vantaa) (taulukko 10). Luhtajoelta näytteitä kerättiin ”Shellinkoskelta” (Klaukkala) ja Keravanjoella Tikkurilankoskelta (Vantaa). Kultakin näytealueelta pyydettiin viisi kalaa, jotka yhdistettiin kokoomanäytteeksi.

Taulukko 10. 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, fileet käärittiin folioon ja pakattiin muovipussiin sekä siirrettiin pakastimeen saman päivän aikana.

Pakastetut fileet toimitettiin Metropolilab Oy:lle arvioitavaksi 11.11.2020. Ahvenet suomustettiin ja fileet nahkoineen leikattiin homogeenointia varten. Viiden henkilön asiantuntijaraati arvioi homogeenoidut kokoomanäytteet. Kustakin kokoomanäytteestä arvioitiin näytteen ulkonäkö raakana, rakenne raakana, haju raakana, sekä haju ja maku kypsänä. Arvioinnissa käytettiin asteikkoa 1 – 5 (huono – erinomainen).

6.2. Tulokset

Näyteahventen pituudet vaihtelivat välillä 15,5–28,3 cm ja painot välillä 50–338 g (taulukko 11). Naaraita näytekalosta oli selvästi suurempi osuus kuin koiraita. Keskipituudet ja painot eivät poikenneet merkittävästi pyyntialueiden välillä.

Taulukko 11. Näyteahventen keskipituudet ja -painot sekä sukupuolijakauma kokoomanäytteissä.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Naaraita / koiraita
Myllykosken Pikkukoski	21,7 ± 3,9	153 ± 84	4 / 1
Königstedtinkoski	22,0 ± 4,0	150 ± 78	3 / 2
Arolammi	20,5 ± 6,4	153 ± 139	4 / 1
Shellinkoski	20,9 ± 4,5	130 ± 70	5 / 0
Tikkurilankoski	22,4 ± 3,8	153 ± 76	4 / 1

Kaikki näytteet saivat aistinvaraisessa arvioinnissa arvosanoja välillä 4–5 (Hyvä–Erinomainen) (taulukko 12 ja liite 8). Arolamminkosken näytteessä kaikki osiot arvioitiin erinomaisiksi. Heikoiten menestyi Tikkurilankosken näyte jossa raa’an näytteen ulkonäkö ja kypsän näytteen haju arvosteltiin luokkaan hyvä. Muut osiot näytteessä arvosteltiin kuitenkin luokkaan erinomainen. Huonoiten arvioitavista osa-alueista menestyi raakojen näytteiden ulkonäkö, joka Arolamminkoskea lukuun ottamatta arvioitiin luokkaan hyvä.

Tulosten perusteella näytteiden laatu oli parantunut vuodesta 2017 keskimäärin hyvästä erinomaiseen. Viimeisen kolmen arviointikerran perusteella erityisesti Tikkurilankosken ahventen laatuominaisuudet ovat selvästi parantuneet vuosien 2014 ja 2020 välillä keskimäärin tyydyttävästä erinomaiseen

Taulukko 12. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset vuosina 2014, 2017 ja 2020. Vuonna 2014 arvioitiin kypsän näytteen rakenne raa’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.

Vuosi	Alue	Raaka näyte			Kypsä näyte		Keskiarvo
		Rakenne	Haju	Ulkonäkö	Haju	Maku	
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
Tarkkailun keskiarvo		5	4	4	4	4	4

7. Kalojen haitta-ainepitoisuudet

Vantaanjoen ahvenien haitta-ainepitoisuuksia tutkittiin vuonna 2020 perfluorattujen yhdisteiden (PFAS) pitoisuuksien selvittämiseksi. Aiemman tarkkailuohjelman (Haikonen & Helminen 2014) aikana vuosina 2014, 2016 ja 2018 seurattiin ahventen elohopeapitoisuuksia, joissa ei havaittu ympäristölaatonormien ylityksiä. PFAS-yhdisteitä on käytetty mm. palosammutusvaahtoina ja hyönteismyrkkyinä, 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-pitoisuuksien on todettu olevan korkeita ja pitoisuuksien ahvenissa ylittävän Vanhankaupunginlahdella ympäristölaatonormien asettamat raja-arvot (Vahtera ja Männynsalo 2020; Siimes ym. 2019). PFAS-yhdisteiden käyttöä on rajoitettu joidenkin yhdisteiden osalta vuodesta 2000 alkaen, mutta niitä esiintyy edelleen ympäristössä hitaan hajoamisen vuoksi. Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaista kalojen haitta-aineseurantaa toteutetaan jatkossa kolmen vuoden välein. Seuraavat haitta-ainemääritykset tehdään vuonna 2023.

7.1. Aineisto ja menetelmät

Haitta-ainenäytteiksi pyydettiin ahvenia viideltä eri näytealueelta 28.9–29.9.2020 (taulukko 13). Pyynti suoritettiin vapavälinein. Vantaanjoen pääuoman näytealueet olivat: Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), Arolamminkoski (Riihimäki) ja Königstedtinkoski (Vantaa). Luhtajoelta näytteitä kerättiin ”Shellinkoskelta” (Klaukkala) ja Keravanjoella Tikkurilankoskelta (Vantaa). Kultakin näytealueelta pyydettiin viisi kalaa, jotka yhdistettiin kokoomänäytteeksi.

Taulukko 13. Näyteahvenien pyyntipaikkojen sijaintiedot koordinaatteineen (ETRS89/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

Pyydetty ahvenet säilytettiin kylmälaukussa jäätten seassa ja pakastettiin pyyntipäivän päätteeksi. Preparointia varten kalat sulatettiin, punnittiin ja mitattiin. Kaloista irrotettiin kuuloluut (*sagitta*) sekä kiduskannen luut iänmäärittystä varten. Tämän jälkeen ahvenet suomustettiin ja niistä leikattiin fileet nahkoineen homogointia varten. Kunkin näyteenahvenet homogointiin yhteiseksi kokoomänäytteeksi. Kokoomänäytteet toimitettiin Metropolilab Oy:lle analysoitavaksi 11.11.2020.

Näytteistä analysoitiin perfluorialkyyliyhdisteet (perfluoratut yhdisteet, 15 kpl) nestekromatografia-massaspektrometrialla (LC-MS).

7.2. Tulokset

PFAS-yhdisteistä ainoastaan PFOS (perfluoro-oktaanisulfonaatti) ylitti määritysrajan näytteissä. Vesipuitedirektiivin ympäristölaatonormi PFOS-pitoisuudelle sisävesien

ahvenissa (9,1 µg/kg) ylittyi Myllykosken Pikkukosken ja Tikkurilankosken näytteissä (taulukko 14 ja liite 9). Myös Shellin- ja Köningstedtinkosken näytteistä mitatut PFOS-arvot olivat lähellä raja-arvoa.

Näyteahventen pituus ja paino olivat kokoomanäytteissä 16,5–21,8 cm ja 51–151 g (Taulukko 15). Näytekalat olivat kaikki yli 3-vuotiaita, vanhimman yksilön ollessa 8-vuotias. Ainoastaan kaksi näytekalaa olivat koiraita ja loput 23 yksilöä naaraita.

Taulukko 14. Kokoomanäytteiden PFAS-pitoisuudet eri koskipaikoilla. Mittausepävarmuus (MU) PFOS:in osalta vaihteli välillä 1,7–2,8.

Yhdiste	Myllykosken Pikkukoski	Arolamminkoski	Köningstedtinkoski	Shellinkoski	Tikkurilankoski
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	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFNA	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFOA	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFOS	14	8.3	8.9	9.0	11
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

Taulukko 15. Näyteahventen keskipituus ja -paino, iän vaihteluväli sekä koiraiden ja naaraiden lukumäärät kokoomanäytteissä.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Ikä	Naaraita / koiraita
Myllykosken Pikkukoski	16,8 ± 1,7	65 ± 3	4–7	4 / 1
Arolamminkoski	16,4 ± 1,6	62 ± 9	4–7	4 / 1
Köningstedtinkoski	18,5 ± 1,6	85 ± 19	4–8	5 / 0
Shellinkoski	18,8 ± 1,9	92 ± 28	3–6	5 / 0
Tikkurilankoski	19,6 ± 1,9	109 ± 41	3–6	5 / 0

8. Koeravustukset

Vantaanjoen yhteistarkkailun puitteissa on toteutettu koeravustuksia kahden vuoden välein vuodesta 2000 lähtien. Koeravustuksilla pyritään tarkkailemaan ja arvioimaan Vantaanjoen rapukantojen tilaa sekä kuormittajien mahdollisia vaikutuksia niissä. Seuraava koeravustus suoritetaan vuonna 2022.

8.1. Aineisto ja menetelmät

Koeravustukset toteutettiin elo-syyskuun 2020 aikana neljällä eri pyyntipaikalla: Arolamminkoskella, Petäjaskoskella, Myllykoskella ja Nukarinkosken yläosalla (kuva 25 ja taulukko 16). Petäjaskoski ja Myllykoski otettiin mukaan tarkkailuun uusina alueina vuonna 2020. Arolamminkoskella ja Nukarinkosken yläosalla ravustukset toteutettiin 11.–12.8.2020. Myllykosken ja Petäjaskosken pyynnit 15.–16.9.2020. Syy jälkimmäisten pyyntien siirtämiseen syyskuun puoliväliin oli vielä elokuussa naarasravuilla osittain kesken ollut kuorenvaihto ja voimakas kalastuspaine Myllykosken koealalla. Elokuun pyyntien aikaan vettä oli joessa vähän. Syyskuussa pyynnit toteutettiin laskevan tulvan aikana.

Taulukko 16. Koeravustusalojen koordinaatit (ETRS89/TM35FIN) ja pyyntiajat.

Koeala	X	Y	Pvm	Kellonaika
Nukarinkoski	385131	6713993	15.-16.9.	18:30-11:00
Arolamminkoski	379349	6730184	15.-16.9.	19:00-11:00
Petäjaskoski	384051	6717124	11.-12.8.	17:00-10:00
Myllykoski	382145	6705071	11.-12.8.	18:00-11:00

Ravustuksissa käytettiin 8 mm havaksesta tehtyjä putkimertoja. Mertoja laskettiin selkäsiimaan noin 5 m välein kiinnitettyinä yhteensä 25 kappaletta pyyntipaikkaa kohden. Pyyntien välissä merrat desinfioitiin. Syöttinä käytettiin särkeä ja vimpaa. Koeravustuksessa noudatettiin Tulosen ym. (2006) ohjeistusta ja saaliin kirjaamiseen samasta julkaisusta löytyviä saalispöytäkirjoja. Saaliiksi saaduista rapuyksilöistä mitattiin kilven pituus ja määritettiin sukupuoli. Myös rapuruton tai muun syyn aikaansaamat vauriot kirjattiin.

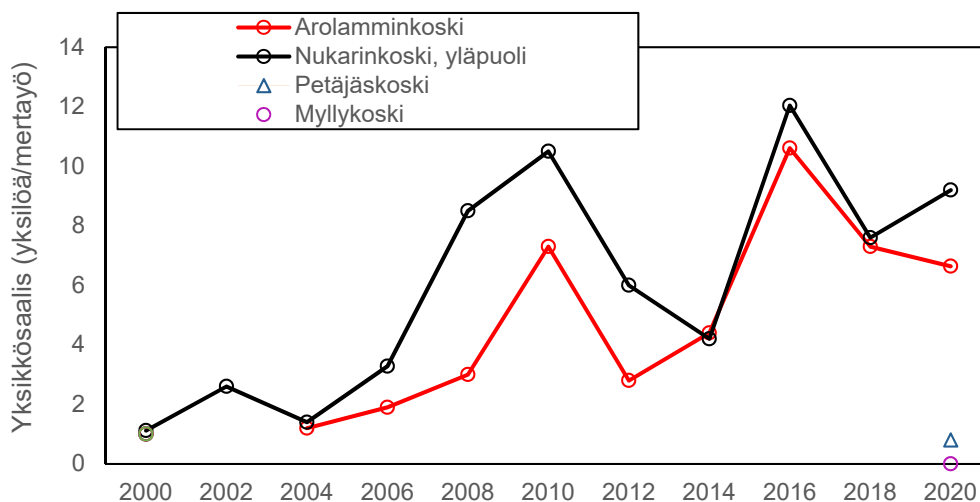
8.2. Tulokset

Saaliiksi saatiin yhteensä 416 täplärappua (*Pacifastacus leniusculus*), joista hieman yli puolet (232 yksilöä) olivat naaraita ja loput koiraita (taulukko 17). Suurin rapusaalis saatiin Nukarinkosken yläosasta. Arolamminkosken saalis oli hieman Nukarinkoskea pienempi. Sekä Nukarinkosken, että Arolamminkosken rapukantojen tila luokiteltiin tiheäksi. Petäjaskoskella saatiin vain 20 rapuyksilöä ja Myllykoskelta ei yhtäkään.

Taulukko 17. Koeravustuksen tulokset.

Paikka	Yksilöitä	Naaraita	Koiraita	Yksilöitä/ mertayö	Yksilöitä /metri	Kannan tila (Tulonen ym. 1998)
Arolamminkoski	166	73	93	6,6	1,3	Tiheä
Nukarinkosken yläosa	230	148	82	9,2	1,8	Tiheä
Petäjaskoski	20	11	9	0,8	0,2	Harva
Myllykoski	0	0	0	0	0	-

Nukarinkoskella yksikkösaalis oli noussut hieman vuodesta 2018 (kuva 26). Arolamminkoskella vuodesta 2016 alkanut yksikkösaaliin lasku jatkoi hieman loivempana kuin vuosien 2016–2018 välillä. Molemmilla koskilla yksikkösaaliissa on koko mittaushistorian ajalta tarkasteltuna selvä, kasvava trendi.

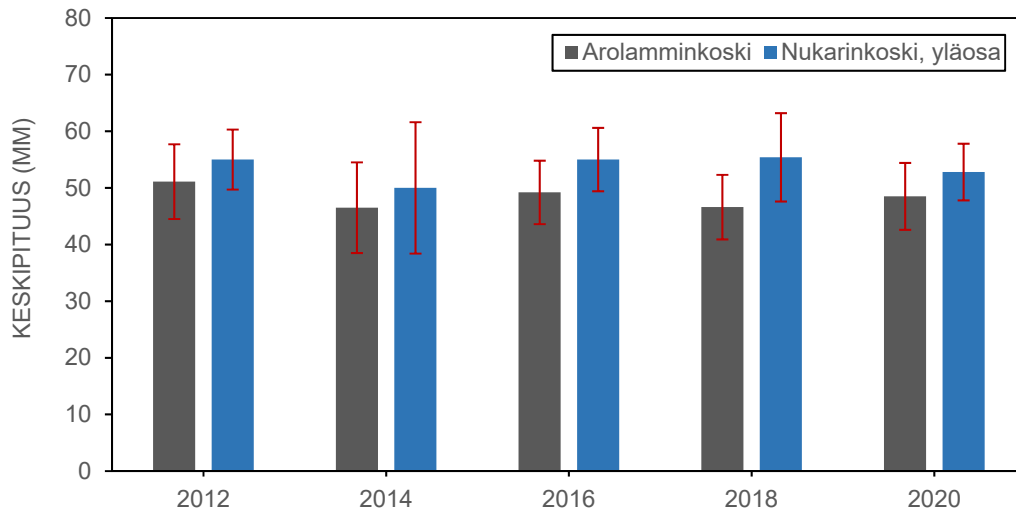


Kuva 26. Rapuyksikkösaaliin kehitys Vantaanjoella vuosina 2000–2020. Petäjaskoski ja Myllykoski otettiin mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

Keskimäärin suurimmat rapuyksilöt saatiin Nukarinkosken yläosan pyyntipaikasta (taulukko 18). Petäjaskoskella esiintyi kaksi ja Arolamminkoskella 11 yksilöä alle 40 mm yksilöitä, joka antaisi viitteitä lisääntymisen onnistumisesta näillä koealoilla.

Taulukko 18. Kilpien keskipituudet (mm) ja keskihajonnat eri pyyntipaikoilla.

Paikka	Naaraat	Koiraat	Kaikki
Arolamminkoski	44,9 ± 5,1	51,3 ± 4,9	48,5 ± 5,9
Nukari ylä	51,8 ± 4,5	54,6 ± 5,5	52,8 ± 5,0
Petäjaskoski	46,2 ± 5,2	50,7 ± 4,0	48,2 ± 5,1
Kaikki yhteensä	49,4 ± 5,7	52,7 ± 5,4	50,9 ± 5,8

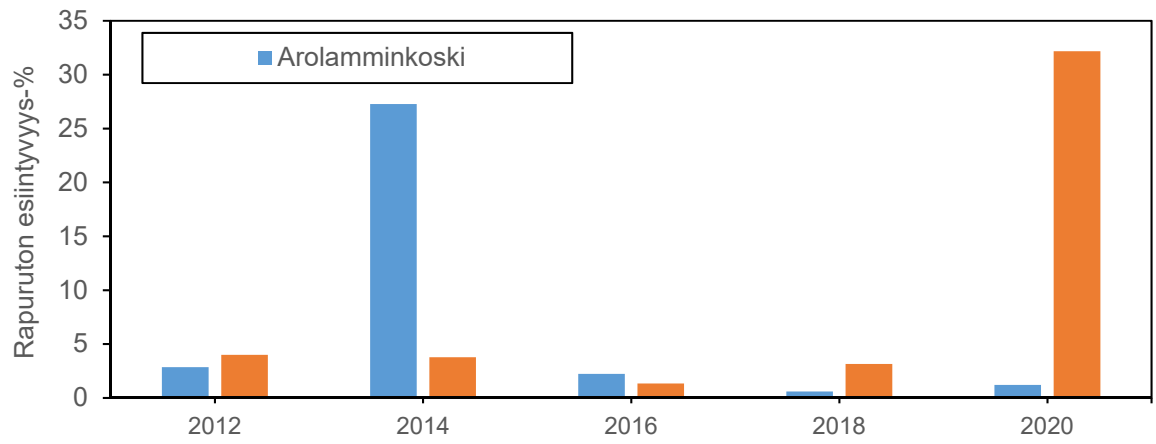


Kuva 27. Kilpien keskipituudet vuosien 2012–2020 pyynneissä. Punaiset palkit kuvaavat keskihajontaa.

Rapuruttoa esiintyi kaikilla kolmella koskella, joissa rapuja havaittiin. Selvästi eniten rapuruttoa esiintyi Nukarinkosken yläosalla, jossa sitä havaittiin 32 %:lla yksilöistä (taulukko 19). Arolamminkoskella rapuruttoa havaittiin vain kahdella yksilöllä (esiintyvyys 1 %). Saksivaurioita havaittiin keskimäärin noin 9 %:lla yksilöistä, eikä vaihtelua pyyntipaikkojen välillä juurikaan ollut. Regeneroituneita raajoja havaittiin keskimäärin noin 4 %:lla yksilöistä ja yllättäen niitä oli vähiten rapuruton eniten vaivaamassa Nukarinkosken yläosan pyyntipaikassa. Rapuruton esiintyvyys on pysynyt vuoden 2014 jälkeen tasaisen alhaisena Arolamminkoskella, mutta nousi Nukarinkoskella voimakkaasti vuonna 2020 (kuva 28).

Taulukko 19. Rapuruton esiintyvyys eri pyyntipaikoilla sekä saksivaurioisten ja regeneroituneen saksen omaavien yksilöiden (toinen saksista puuttuu tai on regeneroitunut) suhteelliset osuudet.

Paikka	Rutto	Saksivaurio	Regeneroitunut
Arolamminkoski	1 %	10 %	7 %
Nukarinkosken yläosa	32 %	9 %	1 %
Petäjäskoski	10 %	10 %	10 %
Myllykoski	-	-	-
Kaikki yhteensä	19 %	9 %	4 %



Kuva 28. Rapuruton esiintyvyys Arolamminkoskella ja Nukarinkosken yläosalla vuosina 2012–2020.

9. Pohjaeläintutkimukset

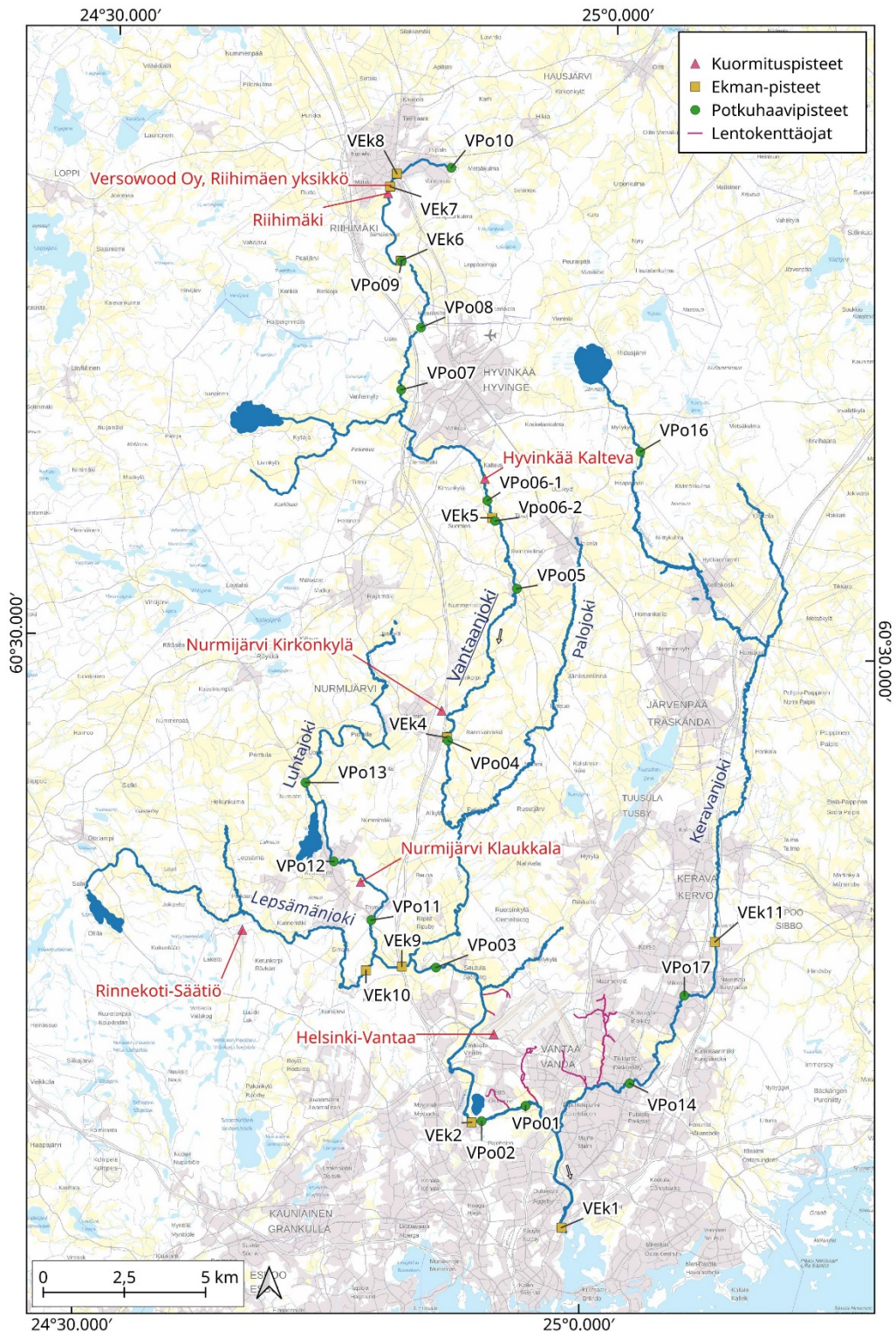
Osana yhteistarkkailua toteutettiin pohjaeläintutkimus, jossa selvitettiin Vantaanjoen koskien ja suvantojen pohjaeläinyhteisöjen nykytilaa. Pohjaeläinyhteisöjen kautta voidaan saada tietoa jokiekosysteemien hyvinvoinnista ja niitä käytetäänkin yhtenä työkaluna virtavesistöjen ekologisen tilan luokittelussa. 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 jätevedenpuhdistamoja, joiden vaikutus pohjaeläinyhteisöihin on ollut havaittavissa edellisillä tarkkailukerroilla. Jätevedenpuhdistus on kuitenkin viime vuosikymmeninä tehostunut huomattavasti ja haitat ovat lievenemään päin.

Tarkkailuohjelman mukaiset pohjaeläintutkimukset toteutetaan kolmen vuoden välein. Seuraavan kerran pohjaeläintutkimus toteutetaan vuonna 2023.

9.1. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteitä otettiin 30:stä koskesta ja 11:ltä suvantopaikalta (kuva 29 ja liite 10). Näytteenotto suoritettiin suvannoilla 21.–22.9.2020 ja koskipaikoilla 29.9.–2.10.2020. Lentokentän tarkkailunäytteet otettiin 5.–6.10.2020.



Kuva 29. Vantaanjoen pohjaeläinnytepisteiden sijainti. Lentokentän näytepisteiden sijainnista on kartta lentokentän tarkkailutulosten osiosta.

Koskipaikoissa käytettiin potkuhaavintamennetelmää (SFS 5077) ja näytteenotto suoritettiin Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (Meissner ym. 2013) sekä tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) 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. 2019) mukaisesti. Uoman pehmeältä kohdalta tehtiin jokaisessa näytepisteessä kolme rinnakkaista nostoa.

Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla, siirrettiin erillisiin näytepurkkeihin ja säilöttiin 80 % etanoliin. Pohjaeläimet poimittiin säilötyistä näytteistä laboratorio-olosuhteissa. Hyvin runsaasti pohjaeläimiä sisältäneet näytteet ositettiin. Poimitut pohjaeläimet määritettiin mahdollisimman lähelle lajitasoa kokoneen 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 (Vuori ym. 2009). 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 11. Indeksiarvoja käytetään tässä raportissa työkaluna koskien seurannassa.

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 12.

Pohjaeläinmääritykset ja indeksien laskennan, PMA-indeksiä lukuun ottamatta, on tehnyt FL Lauri Paasivirta. Näytepaikkakohtaiset tulokset tallennetaan Hertta-tietokannan pohjaeläintietojärjestelmään (POHJE) toukokuun 2020 loppuun mennessä. Näytteitä säilytetään Kala- ja vesitutkimus Oy:n tiloissa seuraavat kolme vuotta.

Pohjaeläinindekseistä (EPT, HI c ja PMA) tehtiin tilastoanalyysit, joissa selvitettiin näiden kehityssuuntia ja eroja kuormitettujen näytepisteiden ja vertailualueiden välillä (taulukko 20). EPT ja HI c-indeksejä selittämään sovitettiin yleistetty lineaarinen malli (GLM), jossa selittäjinä toimivat vuosi, näytepistetyyppi (kuormitettu/vertailualue) sekä näiden interaktiot. Näytepisteillä, joissa ei ollut selvää yläpuolista kuormituspistettä tai joista puuttui kuormituspisteen yläpuolinen vertailualue, käytettiin selittäjänä ainoastaan vuotta. EPT- ja HI c-indeksejä analysoidessa käytettiin havaintoja vuosilta 2000–2020. PMA-indeksejä oli käytettävissä vain kolmelta vuodelta (2014, 2017 ja 2020), joten niiden osalta testattiin ainoastaan mahdolliset erot kuormitettujen pisteiden ja vertailupisteiden välillä. Suvantopaikkojen RCI-indeksejä selittämään käytettiin lineaarista regressiomallia vastaavalla mallirakenteella kuin muiden indeksien tapauksessa (taulukko 21).

Taulukko 20. Tilastotestien vertailumalli koskipaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäen puhdistamo & Versowood Oy	Kärjäkoski (VPo10)	Arolamminkoski (VPo9), Vaiveronkoski (VPo8)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Vanhanmyllynkoski (VPo7)	Petäjäkoski (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 21 Tilastotestien vertailumalli suvantopaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäki & Versowood Oy	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli (VEk08)	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli (VEk07)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Arolampi (VEk06)	Rantakulma (VEk05)
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Rantakulma (VEk05)	Myllykosken niskasuvanto (VEk04)
Alaosa	Yhteinen		Pitkäkosken niskasuvanto (VEk02), Vanhankaupunginkosken niskasuvanto (VEk01)
Luhtaanmäenjoki	Klaukkalan puhdistamo		Luhtaanmäenjoki (VEk09)
Lepsämänjoki		Lepsämänjoki (VEk10)	
Keravanjoki		Leppäkorpi (VEk11)	

9.2. Tulokset

9.2.1 Koskipaikat

Vantaanjoen, Keravanjoen ja Luhtajoen koskipaikkojen näytteistä määritettiin yhteensä 119 pohjaeläintaksonia, joista valtaosa lajitasolle (Liite 13 ja 14). Näistä 30 lajia kuului surviaissääskien heimoon (*Chironomidae*). Suurin kokonaisyksilömäärä havaittiin Luhtajoen Klaukkalankoskella (VPo12) ja pienin Vantaanjoen Pitkäkoskella (VPo2) (taulukko 22 ja liite 11). Suurin taksonimäärä havaittiin Luhtajoen Kuhakosken (VPo13) näytteissä ja vähiten pohjaeläintaksoneja oli Arolamminkosken (VPo9) sekä Kärjäkosken (VPo10) näytteissä. Keskimäärin yksilö- ja taksonimäärät olivat korkeimpia Luhtajoen näytteissä ja pienimpiä Vantaanjoen pääuoman näytteissä.

Taulukko 22. Koskipaikkojen näytepistekohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuonna 2020. EPT ja HI c-indekseissä suurempi arvo kuvastaa monipuolisempaa pohjaeläinyhteisöä. PMA-indeksissä korkeampi arvo kuvaa pohjaeläinyhteisön lisääntyvää samankaltaisuutta suhteessa ns. luonnontilaiseen, vastaavan jokityypin vertailuyhteisöön.

	ID	Koski	Kokonaisyksilö- määrä / 4 x 30 sek.	Kokonais- taksonimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
Vantaanjoki	1	Ruutinkoski	622	39	19	128	0,37
	2	Pitkäkoski	270	32	19	77	0,29
	3	Königstedtinkoski	1082	34	16	152	0,53
	4	Myllykoski	522	29	15	101	0,35
	5	Nukarinkoski	373	31	19	140	0,56
	6-2	Huhmarinkoski	959	42	23	169	0,54
	6-1	Petäjäsoski	721	34	21	146	0,40
	7	Vanhanmyllynkoski	920	35	18	148	0,45
	8	Vaiveronkoski	712	34	18	94	0,42
	9	Arolamminkoski	900	27	14	74	0,22
10	Kärjäkoski	1232	27	14	135	0,25	
Luhtajoki	11	Shellinkoski	646	33	18	129	0,42
	12	Klaukkalankoski	2102	42	21	116	0,27
	13	Kuhakoski	1049	46	22	118	0,37
Keravanjoki	14	Tikkurilankoski	965	35	19	145	0,43
	17	Matarinkoski	848	43	24	131	0,39
	16	Myllykoski	731	29	14	148	0,56

Korkeimmat koskihyönteisindeksi-arvot (HI c) havaittiin Vantaanjoen Huhmarinkoskella (Vpo6-2). Keskimäärin HI c-indeksit olivat korkeimmat Keravanjoen näytepisteillä ja pienimmät Luhtajoen näytepisteillä, joskin Vantaanjoen ja Luhtajoen välinen ero oli hyvin pieni. Myös PMA-indeksit olivat keskimäärin korkeimmat Keravanjoen näytepisteillä. Korkein EPT-indeksi havaittiin Keravanjoen Matarinkoskella (Vpo17), mutta keskimäärin indeksit olivat korkeimmat Luhtajoen näytepisteillä. EPT-indekseissä havaittiin tilastanalyysissä kaikkia näytepisteitä tarkasteltaessa kasvava trendi vuosien 2004–2020 välillä ($z=3,543$; $p<0,001$). Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2020 tarkkailussa. Silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*) esiintyi Vantaanjoen Ruutinkoskella (VPo1), Königstedtinkoskella (VPo3) ja Myllykoskella (VPo4).

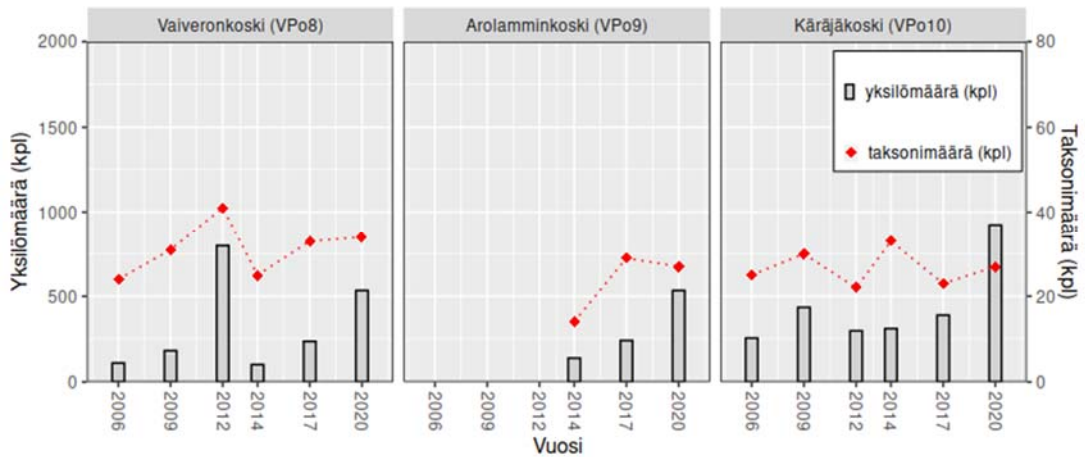
Pääuoman yläosa

Kaikilla pääuoman yläosan näytepisteillä (VPo8–10) pohjaeläinten yksilömäärät yli kaksinkertaistuivat vuodesta 2017 (kuva 30). Taksonimäärät olivat pienet erityisesti Kärjäkosken (VPo10) ja Arolamminkosken näytteissä (VPo9), joissa ne jäivät pääuoman matalimmiksi. Myös EPT-lajimäärät olivat edellä mainituissa näytteissä pääuoman pienimmät. Vuoden 2014 jälkeen alkanut yksilömäärien kasvu on jatkunut kaikilla yläosan näytepisteillä. Kehitys yksilö- ja taksonimäärissä on vuosien 2014–2020 välillä tarkasteltuna hyvin samankaltaista Arolamminkoskella ja sen alapuolella sijaitsevalla Vaiveronkoskella (VPo8).

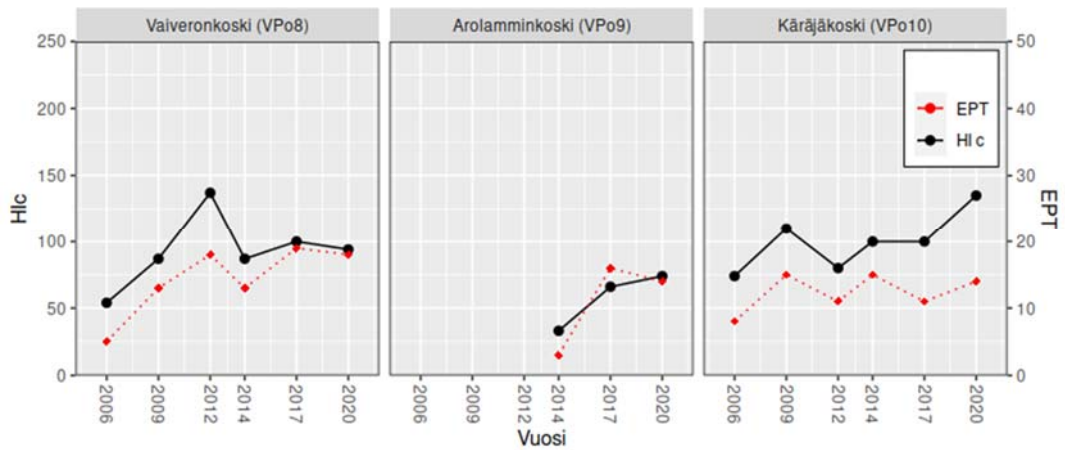
Vantaanjoen ylimmällä näytepisteellä Kärjäkoskella indikaattorilajien määrä ja niiden runsauden huomioiva koskihyönteisindeksi (HI c) oli korkeampi kuin muilla yläosan näytepisteillä. Indeksit saavutti siellä vuonna 2020 korkeimman arvonsa koko tarkastelujakson ajalta (kuva 31). Hyvää vedenlaatua ja karua habitaattia osoittavia lajeja olivat koskikorennoista *Capnopsis schilleri* ja vesiperhosista *Agapetus ochripes*, *Hydropsyche saxonica* ja *Sericostoma personatum*. Yksilömäärän noususta vastasivat pääosin *Baetis rhodani*-päivänkorento sekä surviaissääskiin kuuluvat *Conchapelopia sp.* ja *Micropsectra sp.*

Riihimäen kaupungin ja Versowood Riihimäki Oy:n alapuolella sijaitsevan Arolamminkosken pohjaeläinyhteisö on yläosan koskista bioindekseillä mitattuina selvästi yksipuolisin ja poikkeava eniten luonnontilaisesta vertailuyhteisöstä. Kaikissa indekseissä on kuitenkin tapahtunut kasvua vuodesta 2014, vaikka EPT-indeksi onkin hieman laskenut vuosien 2017 ja 2020 näytteenotokertojen välillä (kuva 31). Pohjaeläinyhteisön heikko tila Arolamminkoskella on viimeisten kolmen näytteenotokerran aikana kohentunut, aluksi nopeasti ja sitten hitaammin. Voimakkaasti vuodesta 2017 runsastuneita taksoneja olivat järjestyksessä: surviaissääsket, rehevää ympäristöä osoittava *Hydropsyche angustipennis*-vesiperhonen ja harvasukasmadot.

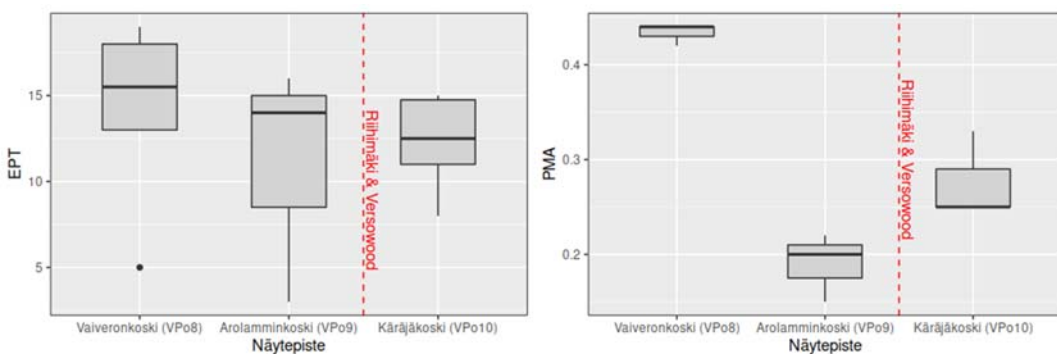
Arolamminkosken alapuolisella Vaiveronkoskella taksonimäärä ja EPT-indeksi ovat selvästi edellistä korkeammat. PMA-indeksi osoittaa pohjaeläinyhteisön olevan suhteellisen lähellä luonnontilaa (kuva 32). HI c-indeksi jäi kuitenkin matalaksi suhteessa Kärjäkoskeen ja muuhun pääuomaan. Indeksit on pysynyt samalla tasolla vuodesta 2014. EPT-indeksi noudattelee HI c-indeksiä, vaikkakin edellisessä on tapahtunut vuosien 2014 ja 2017 välillä jyrkempi nousu. Vaiveronkoskella *Baetis rhodani* -päivänkorento oli runsastunut pohjaeläinlajeista voimakkaimmin vuoteen 2017 verrattuna. Seuraavaksi eniten olivat kasvaneet vesisiirtojen ja harvasukasmattojen yksilömäärät. Yläosan EPT-indekseissä havaittiin keskimäärin kasvava trendi vuosien 2000–2020 välillä ($z=2,624$; $p<0,05$), mutta tilastollisesti merkitseviä eroja kuormittajan ala- ja yläpuolisten pisteiden välillä ei havaittu.



Kuva 30. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmit eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Arolamminkoski (VPo9) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 31. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT ja HIC -indeksit vuosina 2006–2020. Arolamminkoski (VPo9) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 32. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (vasen) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020. Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

Pääuoman keskiosa

Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteillä (VPo4–7) yksilömäärät olivat Nukarinkoskea (Vpo5) lukuun ottamatta kasvaneet vuodesta 2017 (kuva 33). Vanhanmyllynkosken (VPo7) ja Petäjaskosken (Vpo6-1) yksilömäärissä on havaittavissa pääuoman yläosan koskien kanssa yhtenevä, vuodesta 2014 alkanut kasvutrendi. Taksonimäärät ovat kaikilla keskiosan näytepisteillä pysyneet suhteellisen vakaina vuosien 2014–2020 välillä. Kahdella keskiosan ylimmällä koskella, Vanhanmyllynkoskella ja Petäjaskoskella EPT- ja Hi c-indeksit ovat olleet selvässä kasvussa tarkkailuvuosien 2006 ja 2020 välisenä aikana (kuva 34). Erityisen vahva kasvutrendi on havaittavissa vuodesta 2012 alkaen Kaltevan kuormituspisteen alapuolella sijaitsevalla Petäjaskoskella. Petäjaskoskella ja Vanhanmyllynkoskella ovat siis kasvaneet sekä EPT-lajien lukumäärä että indikaattorilajien runsaus, jotka antavat nyt kuvan luonnontilaisesta pohjaeläinyhteisöstä. Myös PMA-indeksit olivat korkeahkoja suurimmalla osalla pääuoman keskiosan näytepisteistä (kuva 35).

Kaltevan vedenpuhdistamon yläpuolisen Vanhanmyllynkosken, sekä sen alapuolisten Petäjaskosken ja Vaiveronkosken EPT-indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä, kasvava trendi vuosien 2000–2020 välillä ($z = 3,444$, $p < 0,001$). ja Hi c-indekseissä välillä 2009–2020 ($z=2,909$, $p<0,01$). Tilastollisesti merkitseviä eroja kuormittajan ylä- ja alapuolisten pisteiden välillä ei kuitenkaan havaittu. Vanhanmyllynkoskella PMA-indeksi oli hieman keskimääräistä korkeampi ja se on pysynyt hyvin vakaana vuosien 2014–2020 välillä. Selvästi runsastuneita lajeja olivat *Hydropsyche pellucidula*-vesiperhonen, *Heptagenia sulphurea*-päivänkorento ja *Sphaerium corneum*-pallosimpukka. Selvästi vähentyneitä taksoneja olivat *Elmis*- ja *Limnius*-purokuoriaiset.

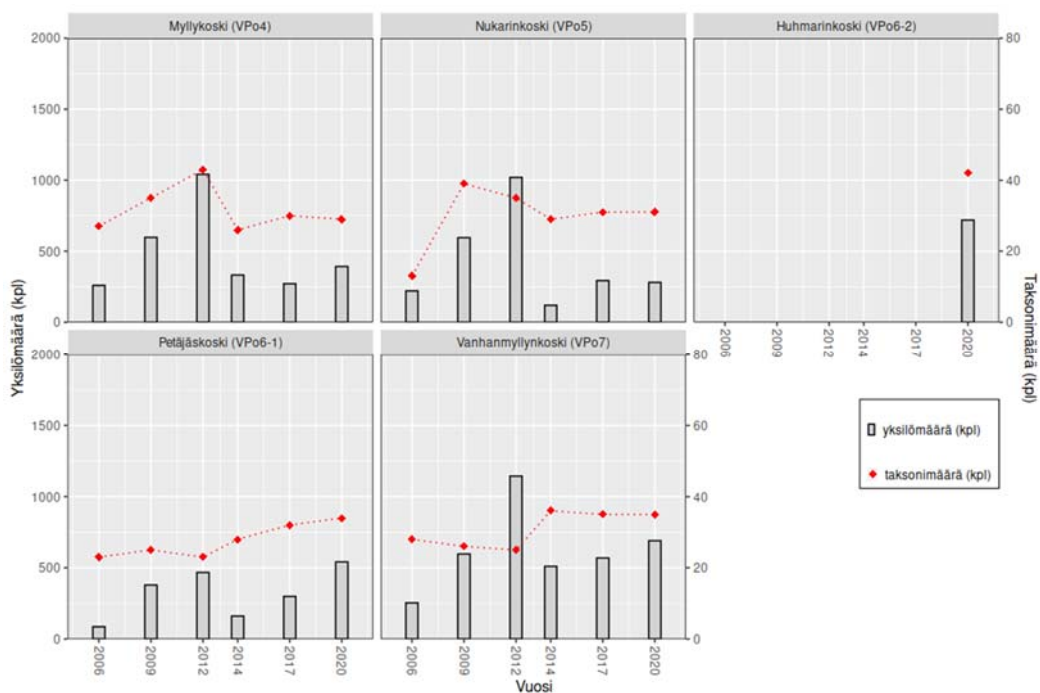
Petäjaskoskella on mitattu selvästi edellistä pienempiä PMA-arvoja, mutta indeksi on kasvanut huomattavasti vuoden 2014 tasosta. Bioindeksien perusteella näyttää siltä, että Petäjaskosken pohjaeläinyhteisön tila on elpynyt vuosien 2006–2020 aikana ja saavuttanut Vanhanmyllynkoskea vastaavan tilan. Runsastuneita taksoneja olivat harvasukasmadot, herne- ja pallosimpukat, sekä vesiperhosista *Heptagenia sp.*, *Baetis niger* ja *Hydropsyche pellucidula*. *Ithytrichia*-vesiperhosten, surviaissääskien ja purokuoriaisten yksilömäärät olivat pienentyneet voimakkaasti.

Vuonna 2020 tarkkailuun mukaan tullut Huhmarinkoski (VPo6-2) vaikuttaa bioindeksien perusteella ekologiselta tilaltaan jopa kahta keskiosan ylempää koskea paremmalta ja lähimpänä luonnontilaa olevalta habitaatilta. Yhden näytteenottokerran perusteella pitkälle meneviä päätelmiä on kuitenkin syytä välttää. Lajeja Huhmarinkoskella havaittiin runsaasti ja joukossa oli myös vaativia indikaattoreita kuten *Ephemerella mucronata*-päivänkorento, sekä *Agapetus*- ja *Cheumatopsyche*-vesiperhoset.

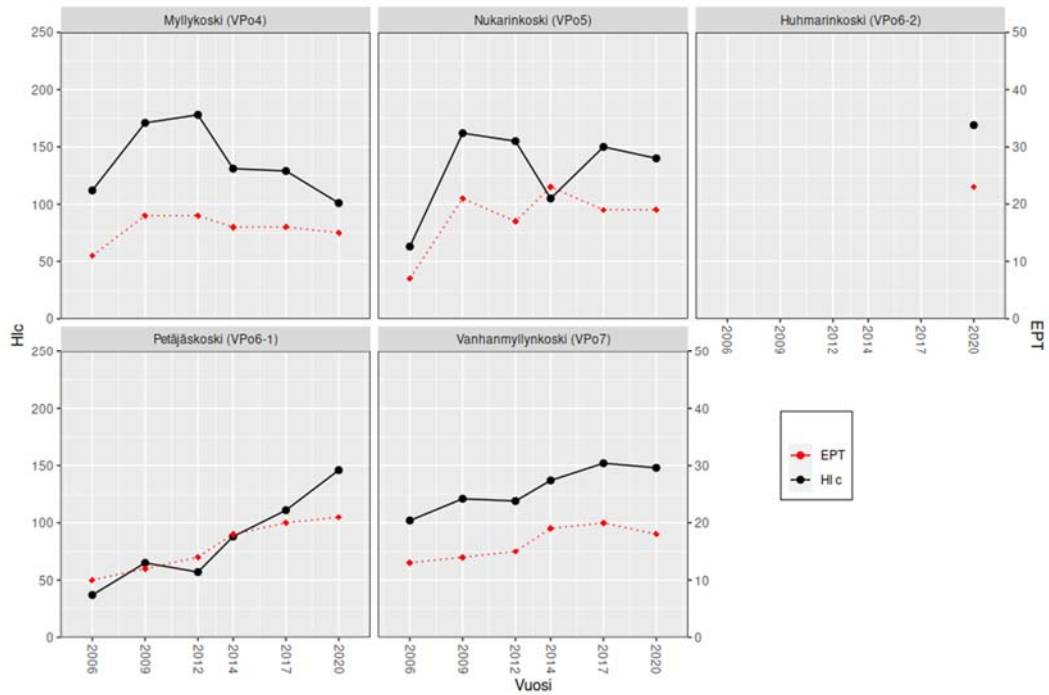
Nukarinkosken pohjaeläimistön tila näyttää yksilö- ja taksonimäärien sekä bioindeksien perusteella pysyneen vakaana vuosien 2017 ja 2020 välillä. PMA-indeksi on pääuoman korkein, kuvastaen lähellä luonnontilaa olevaa pohjaeläinyhteisöä. Myös muut bioindeksit antavat kuvan hyvästä ekologisesta tilasta, vaikka olivatkin aavistuksen kahta ylempää koskea matalammat. Nukarinkoskella olivat runsastuneet samat taksonit kuin Petäjaskoskessa. Selvästi vähentyneitä olivat *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen ja *Elmis*-purokuoriainen.

Nukarinkosken ja Nurmijärven kirkonkylän kuormituspisteen alapuolella sijaitsevalla Myllykosken (VPo4) näytteenottopisteellä yksilömäärät olivat hieman Nukarinkoskea suuremmat. Taksonimäärä ja kaikki bioindeksit olivat kuitenkin muita keskiosan näytepisteitä pienempiä. Erityisesti ekologista tilaa monipuolisesti kuvaava Hi c-indeksi on Myllykoskella laskenut huomattavasti vuodesta 2012 lähtien ja PMA-indeksi on pudonnut

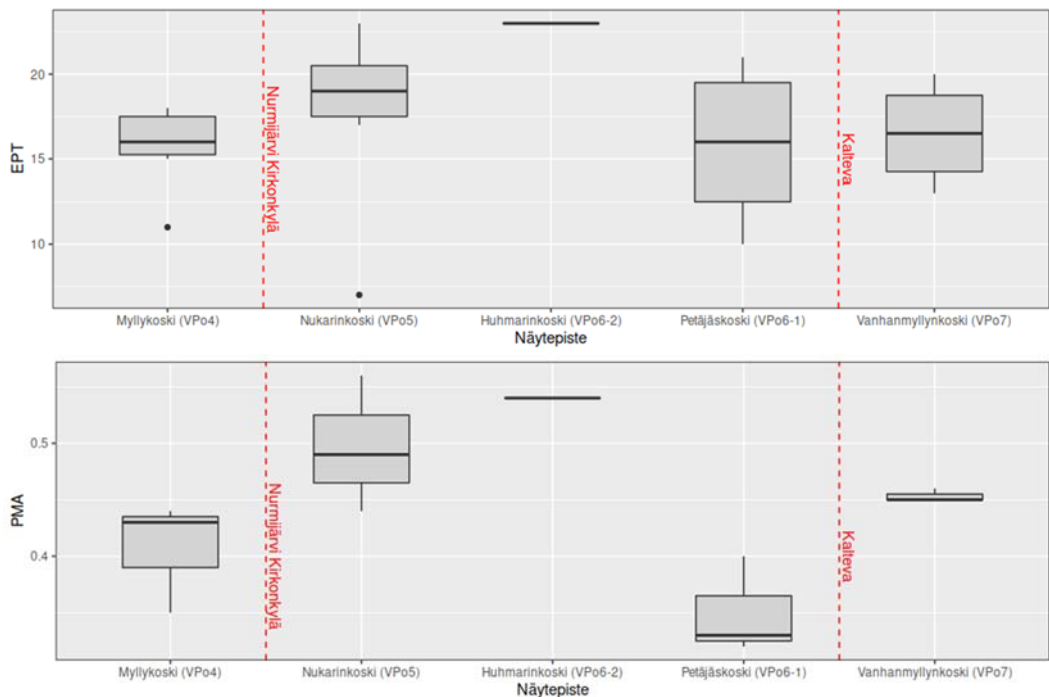
vuodesta 2017 liki 10 %. EPT indeksi on kuitenkin Nukarinkoskella ja Myllykoskella keskimäärin kasvanut vuosien 2000–2020 välisenä aikana, kun mallin selittäjäksi valittiin ainoastaan vuosi ($z=-3,613$; $p<0,001$). PMA indeksit olivat selvästi korkeammat Nukarinkoskella vuosina 2017–2020 ja ero Myllykoskeen oli tilastollisesti merkitsevä ($z=2,408$; $p<0,05$). Aineiston visuaalisen tarkastelun perusteella trendi näytti kuitenkin kääntyvän laskusuuntaiseksi Myllykoskella vuoden 2010 jälkeen. Samanlainen ilmiö havaittiin myös Hi c-indeksissä, jossa molemmilla näytepisteillä indeksi kasvoi vuosien 2000–2010 välillä ja kääntyi sitten laskuun. Myllykosken tilan heikentyminen verrattuna keskiosan yläpuolisiin koskiin on selvästi havaittavissa. Myllykosken näytteissä esiintyi silmälläpidettävää virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*), jonka yksilömäärät olivat kasvaneet vuodesta 2017. Myllykoskella olivat vuosien 2017 ja 2020 välillä yleistyneet pitkälti samat taksonit kuin yläpuolisilla koskilla. Tämän lisäksi erityisesti *Baetis rhodani* oli runsastunut. Myös vähentyneet taksonit olivat samoja kuin Nukarinkoskella. Vuonna 2017 melko suurina määrinä esiintynyttä *Ithytrichia*-vesiperhosta ei havaittu vuoden 2020 näytteissä.



Kuva 33. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 34. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden EPT ja HI c-indeksit vuosina 2006–2020. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 35. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (ylärivi) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020 (alarivi). Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

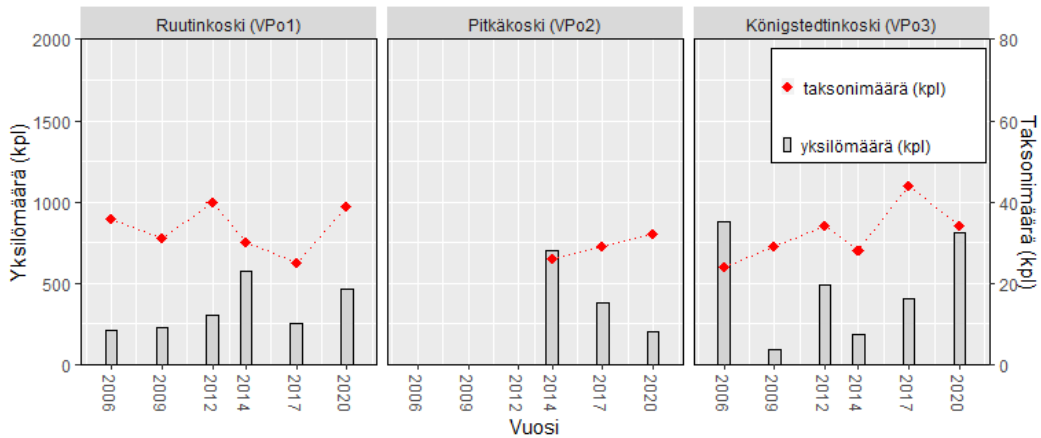
Pääuoman alaosa

Vantaanjoen alaosan koskien (VPo1–3) pohjaeläinnäytteiden yksilömäärät vaihtelivat suuresti (taulukko 20 ja kuva 36). Königstedtinkosken (VPo3) näytteissä yksilömäärä oli pääuoman toiseksi suurin, mutta Pitkäkoscella (VPo2) pääuoman pienin. Yksilömäärissä on tapahtunut selvää kasvua Ruutinkoscella (VPo1) ja Königstedtinkoscella, mutta Pitkäkoscella yksilömäärät jatkoivat laskuaan. Taksonimäärät kasvoivat Pitkäkoscella ja Ruutinkoscella, mikä näkyi molemmilla näytepisteillä myös EPT-indeksien kasvuna (kuvat 37 ja 38). Königstedtinkoscella sitä vastoin taksoni- ja EPT-lajimäärät olivat selvästi laskeneet vuodesta 2017. EPT-indekseissä näkyi pääuoman alaosassa tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi vuosina 2000–2020 ($z=2,363$; $p<0,05$).

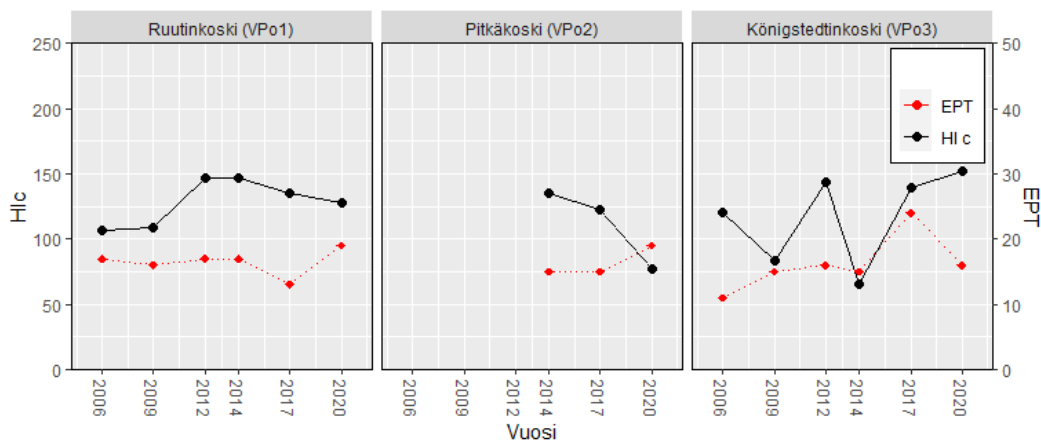
Ruutinkoscella HI c- ja PMA-indeksin perusteella pohjaeläinyhteisöjen tila näyttää hitaasti heikentyneen vuodesta 2014, parannuttuaan ennen sitä nopeasti. Ekologinen tila on kuitenkin edelleen hyvällä tasolla. Vuoden 2020 näytteissä havaittuja, mutta vuonna 2017 puuttuneita taksonia olivat värysmadot, harvasukasmadot, vesisiira ja *Caenis*-päivänkorennot. Selvästi yksilömääriltään runsastuneita lajeja olivat *Heptagenia sulphurea* ja *Baetis rhodani*. Vähentyneitä olivat *Hydropsyche siltalai* ja *Lepidostoma hirtum* -vesiperhoset.

Pitkäkoscella on tapahtunut vuodesta 2014 merkittävä lasku HI c-indeksiarvossa, mutta EPT on puolestaan jopa noussut vuodesta 2017. HI c-indeksiin vaikuttaa suuresti indikaattorien runsausvaihtelut. Kun käytetään HI tot. K-indeksiä, joka perustuu vain esiintymiseen, niin pudotus on paljon lievempi. Pitkäkoscella indikaattoreista ovat selvästi vähentyneet vesiperhoset *Hydropsyche pellucidula*, *H. siltalai*, ja *Lepidostoma hirtum*. Virtalude, pallosimpukka, vesisiira ja *Cheumatopsyche*-vesiperhonen olivat kadonneet, mutta *Ancylus*-kotiloa havaittiin toisin kuin vuonna 2017.

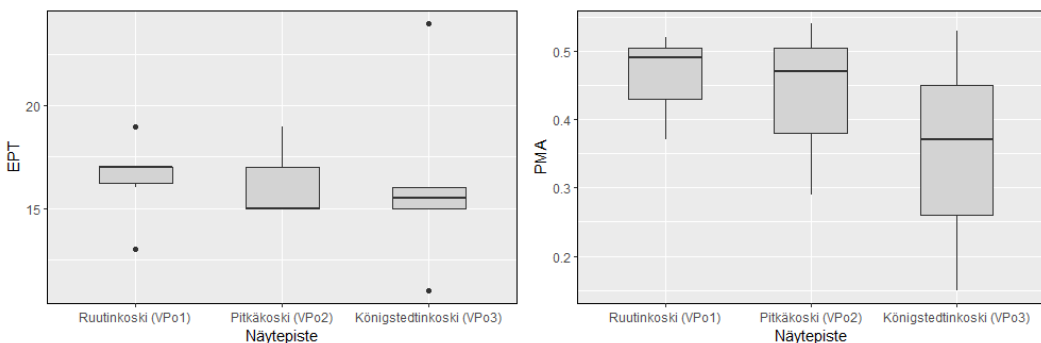
Königstedtinkoscella sitä vastoin sekä PMA- että HI c-indeksit ovat vuosien 2014–2017 välillä kasvaneet jyrkästi. HI c-indeksi on kuitenkin vaihdellut voimakkaasti mittaushistorian aikana. Vuodesta 2014 lähtien HI c-indeksi on jatkanut nousua, joskin se on vuosien 2017 ja 2020 välillä hidastunut. EPT-indeksi on sen sijaan pudonnut vuodesta 2017 selvästi. Silmälläpidettävän virtaluteen yksilömäärät olivat kasvaneet vuodesta 2017. Muita runsastuneita olivat harvasukasmadot, *Heptagenia*, *Baetis rhodani*, *Hydropsyche pellucidula*, *H. siltalai* ja *Cheumatopsyche*. *Ithytrichia*-vesiperhosta ei vuoden 2017 tapaan näytteissä havaittu.



Kuva 36. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Pitkääkoski (VPo2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 37. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT ja H1c-indeksit vuosina 2006–2020. Pitkääkoski (VPo2) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 38. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (vasen) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020 (oikea). Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

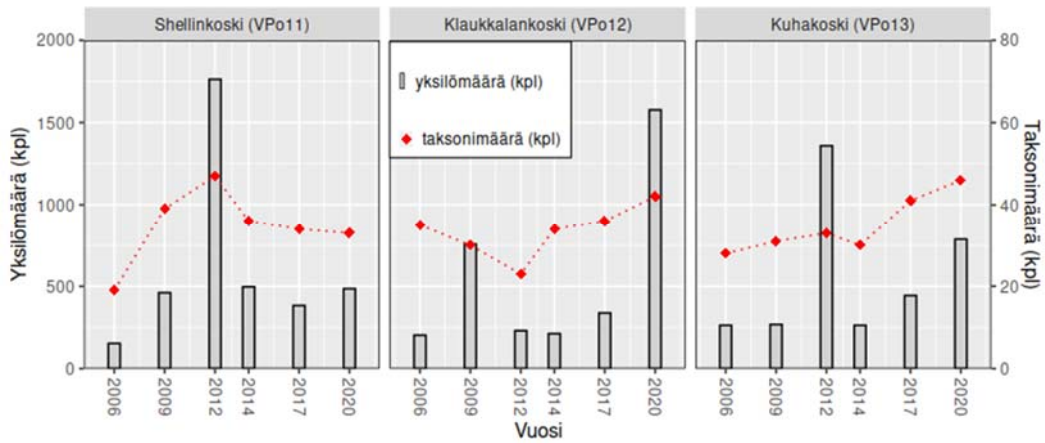
Luhtajoki

Luhtajoen koskinäytepisteillä (VPo11-13) yksilömäärät kasvoivat vuodesta 2017 (kuva 39). Erityisen voimakas kasvu tapahtui Klaukkalankosken (VPo12) yksilömäärissä, johtuen mäkärien (*Simuliidae*) massaesiintymisestä. Klaukkalankoskella ja Kuhakoskella (VPo13) yksilömäärien kasvu on jatkunut vuodesta 2014 lähtien ja sama trendi on havaittavissa myös taksonimäärissä sekä EPT-indeksissä (kuva 40 ja 41). EPT indeksissä on kaikille näytepisteille yhteinen, tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi ($z=2.749$; $p<0.01$), vaikkakin se aineiston visuaalisessa tarkastelussa näyttää kääntyneen Shellinkosken osalta loivaan laskuun vuoden 2012 jälkeen.

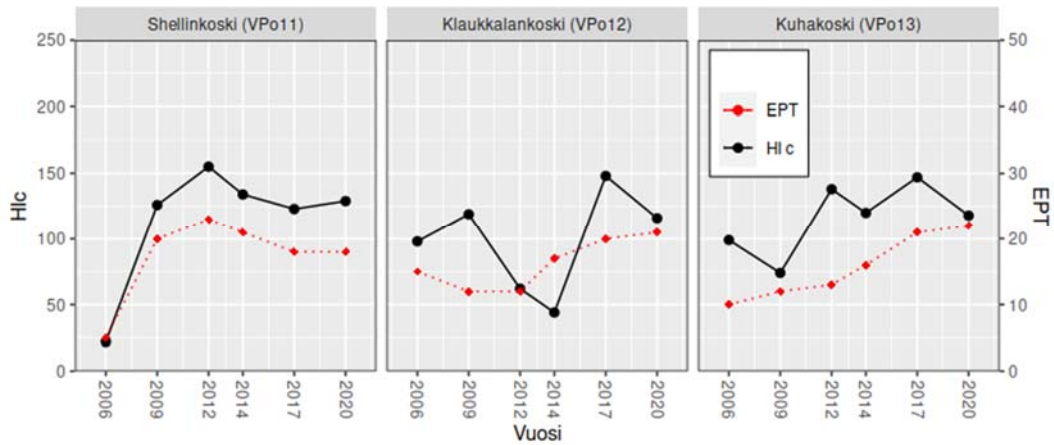
Kuhakoski on ollut hyvässä ekologisessa tilassa jo vuodesta 2012 lähtien. Kuhakoskella vuodesta 2017 voimakkaasti runsastuneita taksonoja olivat harvasukasmadot, juotikkaat, pallosimpukka, *Lepidostoma*-vesiperhonen ja surviassääsket. Tulokkaita olivat *Ancylus*-kotilo, hernesimpukat, *Ephemera*- ja *Centroptilum*-päivänkorennot sekä polttiaiset. Taantuneita lajeja olivat *Baetis rhodani*, *Elmis*-purokuoriainen sekä samat vesiperhoset kuin Klaukkalankoskella.

HI c-indeksi on Klaukkalankoskella noussut jyrkästi vuoden 2014 kuopasta hyvää ekologista tilaa osoittavalle tasolle. Siinä tapahtui kuitenkin pientä laskua vuosien 2017 ja 2020 välillä. Mäkärien lisäksi vuodesta 2017 runsastuneita lajeja olivat harvasukasmadot ja hernesimpukat. Uusia tulokkaita olivat mm. *Sphaerium*-pallosimpukka, *Ephemera vulgata*-päivänkorento ja kaislakorennot. Harvinaistuneita olivat *Agapetus*- ja *Ithytrichia*-vesiperhoset. *H. siltalai* oli puolestaan kadonnut.

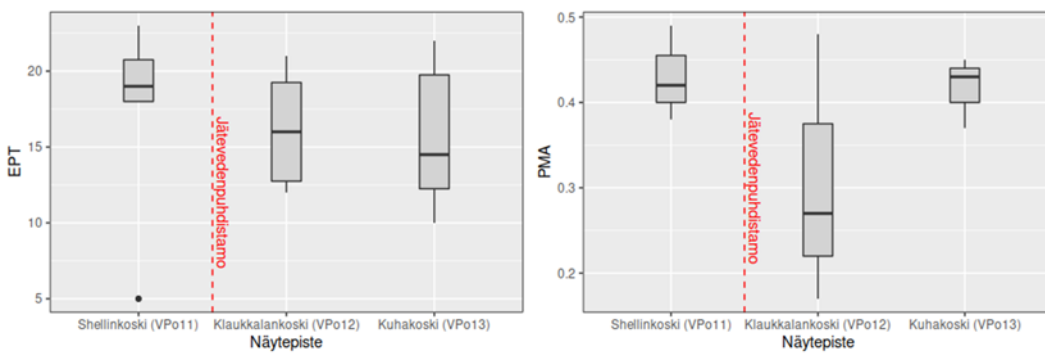
Klaukkalan jätevedenpuhdistamon alapuolella sijaitsevalla ns. "Shellinkoskella" (VPo11) yksilö- ja taksonimäärät ovat pysyneet suhteellisen vakaina. Vuonna 2012 havaittu mäkärien massaesiintyminen ei ole toistunut. Koski vaikuttaa vuoden 2020 PMA- ja HI c-indeksien perusteella jopa muita Luhtajoen näytepisteitä luonnontilaisemmalta habitaatilta. EPT-indeksi on kuitenkin muita Luhtajoen koskinäytepisteitä matalampi ja se on ollut hienoisessa laskussa vuodesta 2012 alkaen. Kosken lajiston elpymisen oli hämmästyttävän nopeaa heti vuoden 2006 jälkeen ja se on pysynyt hyvässä ekologisessa tilassa vuodesta 2009 alkaen. Selvästi vuodesta 2017 runsastuneita taksonoja olivat *Baetis rhodani* ja useimmat vesiperhoset *Hydropsyche siltalaita* lukuun ottamatta. Paikalle olivat ilmestyneet harvasukasmadot, hernesimpukat ja monet päivänkorentolajit, mutta aikaisemmin melko runsaat juotikkaat ja vesipunkit puuttuivat nyt näytteistä.



Kuva 39. Luhtajoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi.



Kuva 40. Luhtajoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT- ja H1c-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 41. Luhtajoen koskinäytepisteiden EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2020 (vasen) ja PMA -indeksit vuosina 2014, 2017 ja 2020 (oikea). Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

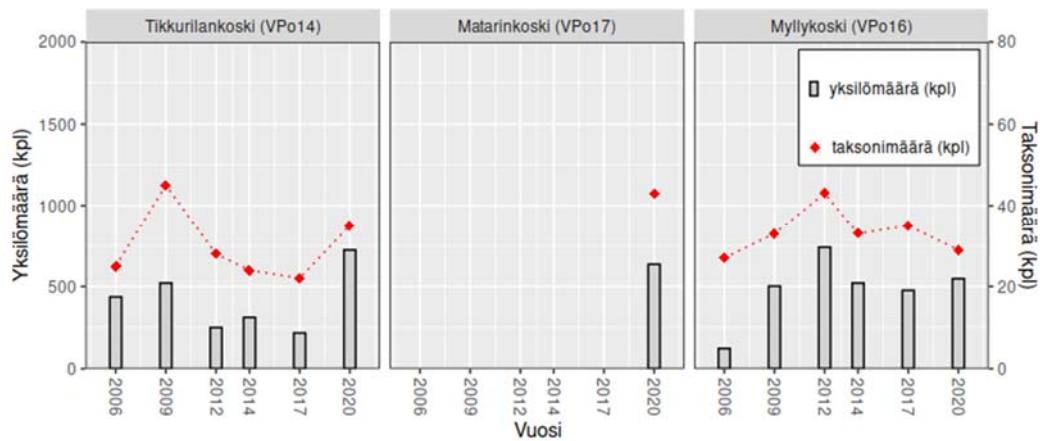
Keravanjoki

Keravanjoen kaikilla näytepisteillä (VPo14, 16 ja 17) yksilömäärät olivat keskenään samaa suuruusluokkaa (taulukko 22 ja kuva 42). Yksilömäärissä tapahtui voimakasta kasvua vain Tikkurilankoskella (VPo14). Taksonimäärät olivat korkeimmat vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetulla Matarinkoskella (VPo15) ja pienimmät Myllykoskella, jossa ne olivat hieman laskeneet vuoden 2017 tasosta. Tikkurilankoskella taksonimäärät ja bioindeksit olivat sitä vastoin selvästi kasvaneet vuodesta 2017 ja olivat nyt koko tarkkailujakson korkeimmat (kuva 43 ja 44). Myös Myllykoskella PMA- ja HI c-indeksit indikoivat hyvää ekologista tilaa, vaikka EPT-lajien määrä näyttääkin laskeneen tasaisesti vuodesta 2014 alkaen (kuva 43 ja 44). HI c -indeksi on sitä vastoin pysynyt tasaisen korkeana samana ajanjaksona. Tilastollisessa tarkastelussa havaittiin Keravanjoen näytepisteiden EPT-indekseissä selvä kasvutrendi vuosien 2000–2020 välillä ($z=3.839$; $p<0.001$). Kasvu näyttää aineistoa visuaalisesti tarkasteltaessa kuitenkin hiipuneen vuoden 2010 jälkeen.

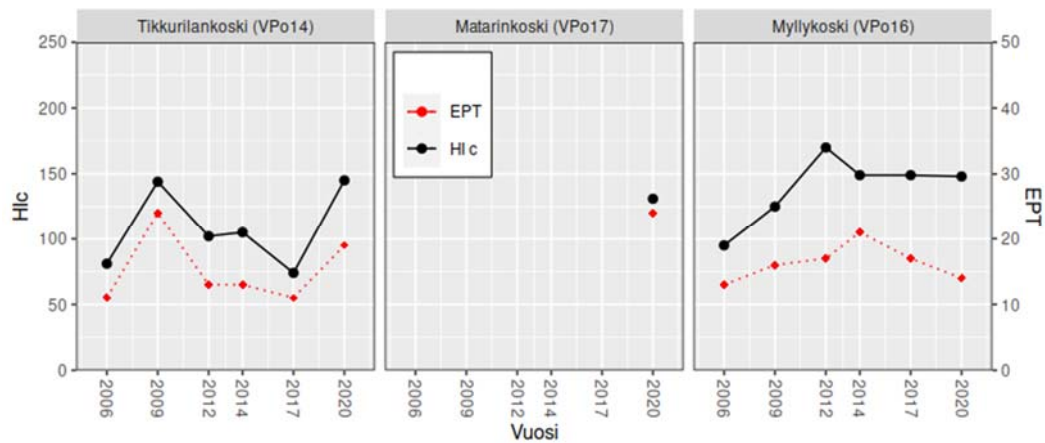
Tikkurilankoskella indeksiarvot ovat vaihdelleet vuosien välillä suuresti. Tikkurilankosken pato purettiin vuonna 2019 ja vuonna 2020 tehtyjen kunnostustoimien työmaan vuoksi näytepistettä jouduttiin siirtämään hieman alavirtaan. Tämä saattaa selittää muutokset tuloksissa edellisvuosiin verrattuna. On kuitenkin todennäköistä, että padon purku on parantanut pohjaeläinlajien elinolosuhteita koskella. Siellä yksilömäärien kolminkertaistumisesta vastasivat pääosin päivänkorennot *Heptagenia sulphurea*, *Baetis muticus* ja *B. rhodani*. Vuonna 2017 puuttuneista lajeista havaittiin nyt mm. *Erpobdella*-juotikas, *Ancylus*, hernesimpukat, *Caenis horaria*- ja *Centroptilum*-päivänkorennot sekä vesiperhosista *Rhyacophila nubila*, *Psychomyia pusilla*, *Hydropsyche pellucidula* ja *Cheumatopsyche lepida*.

Matarinkoskella harvasukasmadot, hernesimpukat, vesisiira, surviaissääsket ja purokuoriaiset olivat paljon runsaampia kuin alemmilla koskilla. Sen sijaan purokatkaa ja erityisesti päivänkorentoja oli vähemmän. Hyvää vedenlaatua osoittavan ja erityisesti taimenen poikasille tärkeänä ravintokohteena toimivan purokatkan esiintyminen näissä koskissa on merkittävää. Vantaanjoen pääuomassa sitä havaittiin vain alimmilla Ruutin- ja Pitkäkoskella sekä tämän lisäksi useissa lentokenttäalueen purojen ja ojien lähdevaikutteisissa paikoissa.

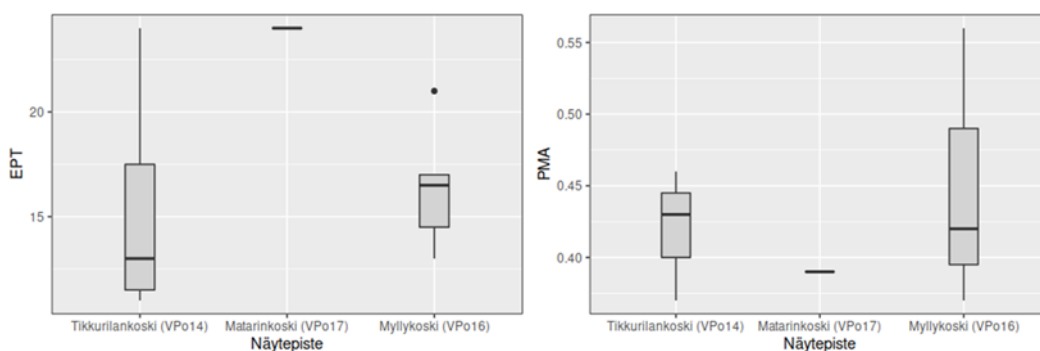
Keravanjoen ylimmällä paikalla Myllykoskella esiintyivät vuotta 2017 selvästi runsaampina harvasukasmadot ja *Baetis*-lajit sekä vesiperhosista *Rhyacophila*, *H. siltalai* ja *C. lepida*. Tulokkaita olivat hernesimpukat ja polttiaiset. Erityisesti purokuoriaisten yksilömäärät olivat vähentyneet. Kosken lajistoon kuuluivat myös vaativat vesiperhosindikaattorit *Agapetus*- ja *Sericostoma*. Jälkimmäistä saatiin tämän lisäksi nyt vain Vantaanjoen latvan Kärjäkoskesta. Purokatkaa ei havaittu kummassakaan paikassa.



Kuva 42. Keravanjoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



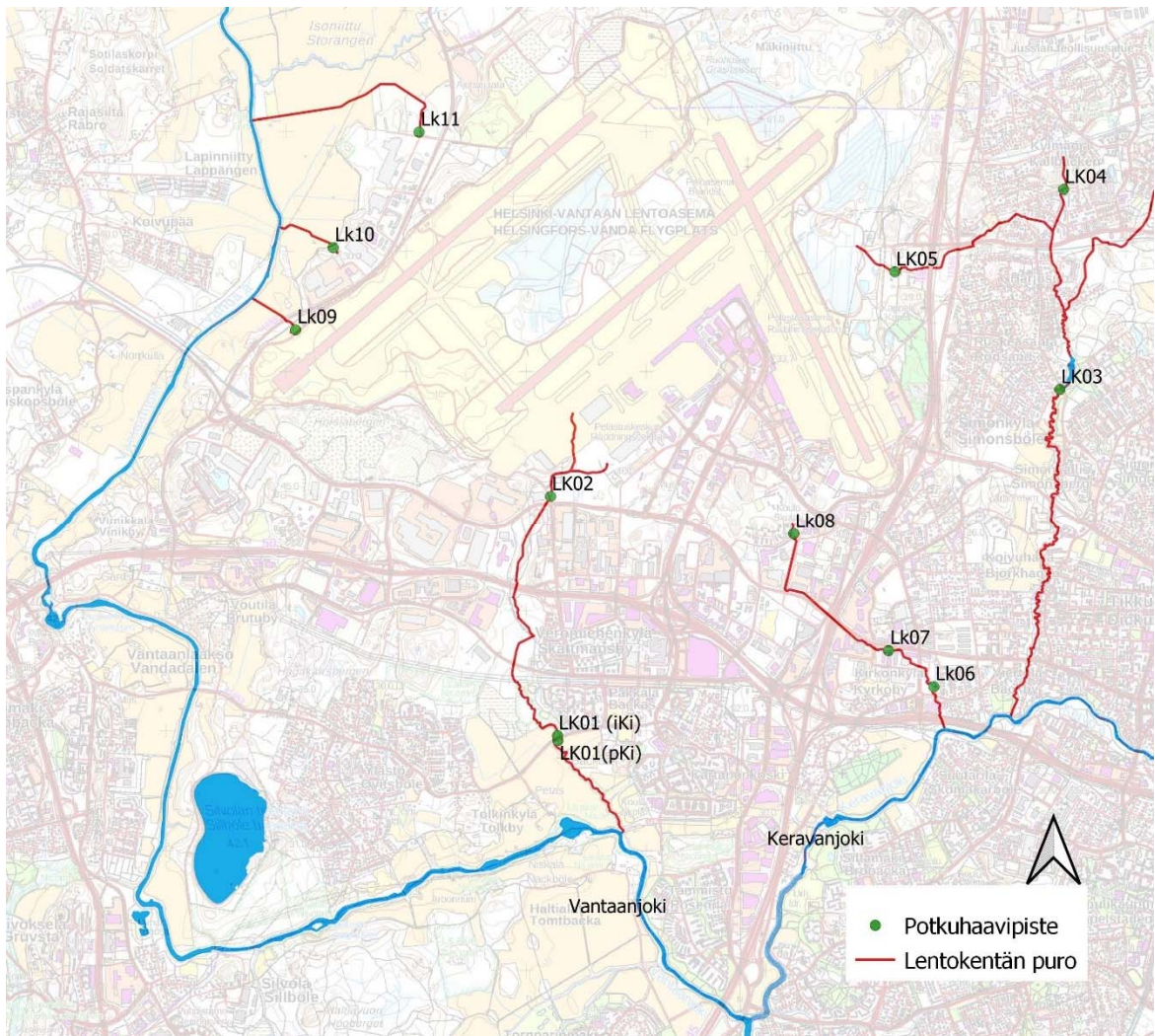
Kuva 43. Keravanjoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT- ja HI c- indeksit vuosina 2006–2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 44. Keravanjoen koskinäytepisteiden EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2020 ja PMA-indeksit vuosina 2014, 2017 ja 2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

9.2.2 Lentokentän tarkkailu

Näytepisteillä seurataan lentokentältä tulevaa kuormitusta ja sen laajuutta 11 puolla tai ojalla (kuva 45 ja liite 10). Voimakkaimman kuormituksen oletetaan kohdistuvan ojien latva-alueiden näytepisteille LK02, LK05, LK08 LK10 ja LK11. Vertailualueena on näytteenottopiste Kylmäojan ylemmästä haarasta (LK04). Lentokentän kohteissa esiintyi 78 taksonia, joista 29 kuului surviaissääskiin (taulukko 23, liite 15 ja liite 16). Näistä yhteensä 31:tä laji- ja sukutason taksonia ei tavattu muualla tutkimusalueella. Surviaissääskitaksoneista 17:ää tavattiin yksinomaan lentokentän sivupuroista ja ojista. Bioindeksiarvot näytepisteillä olivat alhaisia ja lajimäärät pieniä. Tämä johtuu siitä, että kyseessä ovat pääuoman näytepisteisiin verrattuna selkeästi pienemmät puro- ja ojamaiset habitaatit. Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA) verrattuna luonnontilaiseen vertailupohjaeläinyhteisöön oli kaikilla näytepisteillä matala. Tämä kuitenkin kuvastaa jokityyppiluokituksen (pienet savimaiden joet) ja sen vertailuaineiston huonoa soveltuvuutta tutkittuihin kohteisiin. Selviä, tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä indeksi-arvoissa tai eroja kuormitettujen alueiden ja vertailualueen välillä ei havaittu. Aineistoa visuaalisesti tarkasteltaessa voidaan kuitenkin molemmissa huomata olevan hienoista kasvua EPT-indekseissä vuodesta 2006 alkaen.



Kuva 45. Lentokentän tarkkailun pohjaeläinnäytepisteiden sijainti vuonna 2020.

Taulukko 23. Lentokentän koskipaikkojen näytepistekohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuodelta 2020.

ID	Koski	Kokonaisyksilömäärä / 4 x 30 sek.	Kokonaistaksonimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
LK01	Krakanoja, alempi	524	17	5	26	0,10
LK02	Krakanoja, ylempi	409	22	8	13	0,12
LK03	Kylmäoja, alempi	2031	23	8	54	0,10
LK04	Kylmäoja, vertailualue	518	18	7	39	0,21
LK05	Kylmäoja, lentokenttähaara	814	19	7	47	0,09
LK06	Kirkonkylänpuro, alempi	213	16	6	29	0,18
LK07	Kirkonkylänpuro, ylempi	295	12	6	27	0,22
LK08	Aviapoliksen oja	488	16	7	38	0,18
LK09	Viinikanmetsä, eteläinen oja	992	15	3	13	0,04
LK10	Viinikanmetsänoja	108	12	3	4	0,17
LK11	Viinikanmetsä, pohjoinen oja	117	7	0	0	0,07

Krakanojalta (LK01 ja LK02, aik. ”Veromiehenkylänpuro”) otetuissa näytteissä yksilö- ja taksonimäärät eivät olleet juurikaan muuttuneet vuodesta 2017 (kuva 46). EPT ja HI c-indeksi-arvot olivat kääntyneet alemmalla pisteellä (LK01) laskuun, mutta kasvaneet selvästi ylemmällä näytepisteellä (LK02) (kuva 47), joka oli aikaisemmin hyvin heikossa tilassa. Keskimäärin EPT-indeksi-arvot ja PMA-arvot ovat mittaushistorian aikana olleet korkeampia alemmalla näytepisteellä, mutta vuonna 2020 EPT-indeksi oli ylemmällä pisteellä korkeampi (kuvat 48 ja 49). PMA-indeksit olivat hieman kasvaneet vuodesta 2017 molemmilla näytepisteillä.

Krakanojan alemmalla näytepisteellä yksilömäärä oli kaksinkertaistunut vuodesta 2017 harvasukasmatojen, juotikkaiden, purokatkan ja *Rhyacophila*-vesiperhosen runsastuttua. Vaativa vesiperhonen *Lype reducta* oli uusi tulokas, mutta vesisiiran ja *Baetis rhodanin* yksilömäärät olivat pudonneet.

Ylemmällä, lähempänä lentokenttää sijaitsevalla näytepisteellä lajisto oli suuresti monipuolistunut vuoteen 2017 verrattuna. Yhteensä 14 taksonia 22:sta oli nyt uusia. Näitä oli mm. purokatka (vain yksi yksilö), hernesimpukka, *Baetis*-lajit sekä *Gyrinus*- ja *Scarodytes*-kovakuoriaiset. Harvasukasmatot, vesisiira ja *Dicranota*-petovaaksiainen olivat runsastuneet. Surviaissäsket olivat ainoa vähentynyt taksoni (*Conchapelopia*, *Macropelopia*, *Prodiamesa* ja *Micropsectra*).

Kylmäojalla (LK03, LK04 ja LK05) yksilö- ja taksonimäärät olivat vuonna 2020 korkeimmat alimmalla pisteellä (LK03), johtuen lähdevettä suosivan purokatkan (*Gammarus pulex*) runsaasta esiintymisestä. Kyseistä lajia tavattiin kuitenkin pienemmissä määrin muiltakin näytepisteiltä ja se muodostikin noin puolet Kylmäojan yhteenlasketusta yksilömäärästä. Bioindeksit olivat vain hieman korkeammat alimmalla näytepisteellä (LK03) kuin lähimpänä lentokenttää olevalla näytepisteellä (LK05). Jälkimmäisessä tapahtui nopea elpyminen vuoden 2014 jälkeen. Bioindeksit ovat koko seuranta-ajan olleet vertailualueella (LK04)

muita Kylmäojan näytepisteitä matalammat, mutta vuoden 2017 jälkeen niissä on tapahtunut selvää nousua. Vertailuja kuitenkin vaikeuttaa se, että tämä paikka on muita kapeampi, ojamainen habitaatti. Vuonna 2020 HI c-indeksit olivat Kylmäojalla korkeampia kuin muilla lentokentän tarkkailukohteilla.

Kylmäojan alimmalla näytepisteellä (LK03) purokatkan määrä oli pysynyt samalla, vuoden 2017 korkealla tasolla (n. 1 300 yksilöä). Runsaslukuisina esiintyivät myös juotikkaat, vesisiira, *Baetis rhodani*, *Hydropsyche angustipennis* ja surviaissääsket. Uusina taksoneina esiintyivät mm. harvasukasmadot, *Radix*-limakotilo, kaislakorennot, *Lepidostoma*-vesiperhonen ja polttiaiset.

Kylmäojan ylimmällä näytepisteellä (LK04) surviaissääskiä esiintyi vuonna 2020 paljon runsaammin kuin vuonna 2017, jolloin havaittiin vain muutamia yksilöitä. Surviaissääskien lajimäärä oli noussut kahdesta viiteentoista. Muita runsastuneita taksoneja olivat harvasukasmadot, vesisiira ja *B. rhodani*. Yhteensä uusia taksoneja oli tullut 10 kpl. Ainoa taantunut laji oli purokatka, jonka yksilömäärä laski vuoden 2017 liki kahdestasadasta reiluun kuuteenkymmeneen.

Lentokenttähaaran näytepisteellä (LK05) purokatkan yksilömäärä yli kolminkertaistui vuodesta 2017. *Hydropsyche angustipennis* esiintyi runsaslukuisena, kun sitä vuonna 2017 oli näytteissä vain yksi yksilö. Lähdevettä suosiva *Lype reducta* löytyi nyt uutena lajina ja sitä esiintyi jopa hieman runsaammin kuin Krakanojalla. Vesisiiraja ja surviaissääskiä havaittiin selvästi muita Kylmäojan näytepisteitä vähemmän. Uusia tulokkaita näytepisteellä LK05 olivat mm. harvasukasmadot ja *B. rhodani* sekä *Rhyacophila*- ja *Lepidostoma* - vesiperhoset.

Kirkonkylänpuron (LK06, LK07 ja LK08) yksilö- ja taksonimäärät olivat pieniä kaikilla näytepisteillä. Erityisesti HI c-indeksit olivat paljon matalampia kuin Kylmäojalla, mutta PMA-indeksit keskimäärin hieman korkeampia kuin muissa lentokentän puroissa. Kuten edellä todettiin, PMA-tarkastelu ei kuitenkaan sovellu hyvin tarkasteltuihin purokohteisiin. EPT-indekseissä eroa oli vähemmän.

Korkeimmat indeksiarvot olivat vuonna 2020 yllättäen ylimmällä Aviapoliksen (LK08) näytepisteellä, jossa ne olivat lähes samansuuruiset kuin Kylmäojan ylimmällä pisteellä. Näytepisteellä esiintyivät myös vaativat indikaattorilajit *Lype reducta* ja *Hydropsyche siltalai*. Jälkimmäistä esiintyi tosin hyvin pieninä määrinä myös alemmilla näytepisteillä. Rehevää habitaattia suosiva *H. angustipennis* oli kuitenkin kaikilla näytepisteillä selvästi *H. siltalaita* runsaampi. Valtataksoneina olivat edellisen lisäksi vesisiira, harvasukasmadot, *B. rhodani*, *Plectrocnemia*-vesiperhonen ja surviaissääsket. Kokonaisyksilömäärä oli kaksinkertainen muihin Kirkonkylänpuron kohteisiin verrattuna.

Keskimmäisellä näytepisteellä (LK07) esiintyi runsaasti surviaissääskiä, joista suurimman osuuden muodostivat *Conchapelopia*- ja *Cricotopus* -suvun yksilöt. Muuten lajiston runko oli samanlainen kuin muissa Kirkonkylänpuron kohteissa.

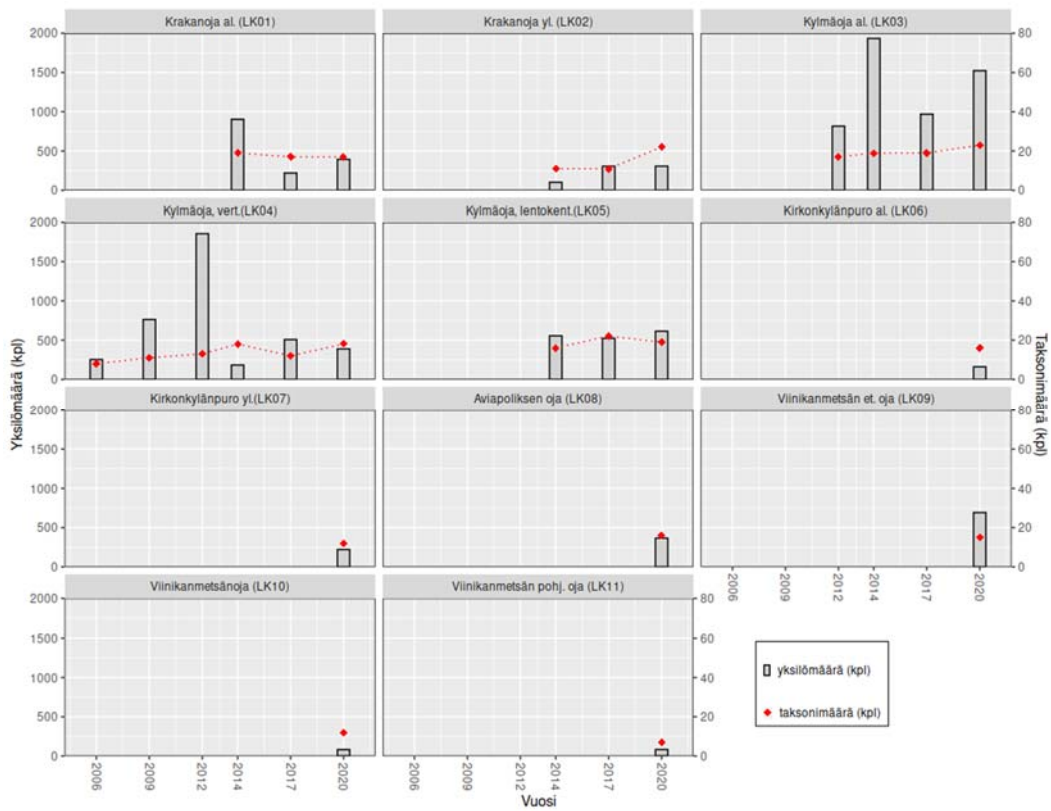
Alimmalta näytepisteeltä (LK06) saatiin lähdevettä suosivan *Prodiamesa olivacea*-surviaissääskilajin toukkia ja niukasti (28 yksilöä) purokatkaa. Lajisto oli pääosin muiden Kirkonkylän näytepisteiden kaltainen, joskin vesiperhosia ja surviaissääskiä oli selvästi vähemmän.

Viinikanmetsän eteläpuoleisessa ojasta (LK09) saatiin suhteellisen korkea määrä pohjaeläinyksilöitä. Yksilömäärä muodostui kuitenkin lähes yksinomaan purokatkasta (905 yksilöä), mikä antaa kuvan lähdevaikutuksesta. Samaan viittaa muilta tarkkailukohteilta puuttuneen *Rhyacophila fasciata*-vesiperhosen esiintyminen. Paikan bioindeksit olivat

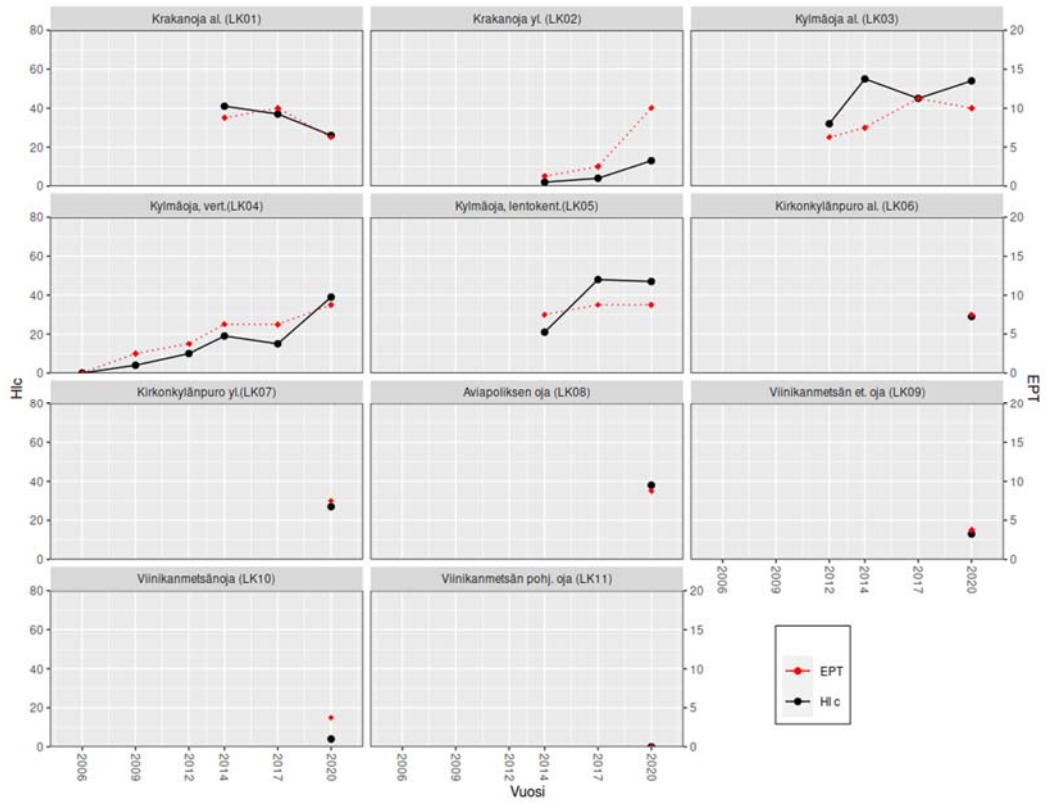
hyvin matalia. On kuitenkin huomioitava kyseessä olevan korkeintaan yhden metrin levyinen oja, johon varsinaisten jokien bioindeksit eivät kunnolla sovellu.

Viinikametsänojassa (LK10) yksilö- ja taksonimäärät ja bioindeksit olivat erittäin alhaisia, mutta PMA-indeksi hieman korkeampi kuin muissa Viinikametsän ojissa (LK09 ja LK11). Havaittuja tällaisille ojille tyypillisiä taksoneja olivat *Micropterna*- ja *Limnephilus*-vesiperhoset, vesisiira ja *Dicranota*-petovaaksiainen.

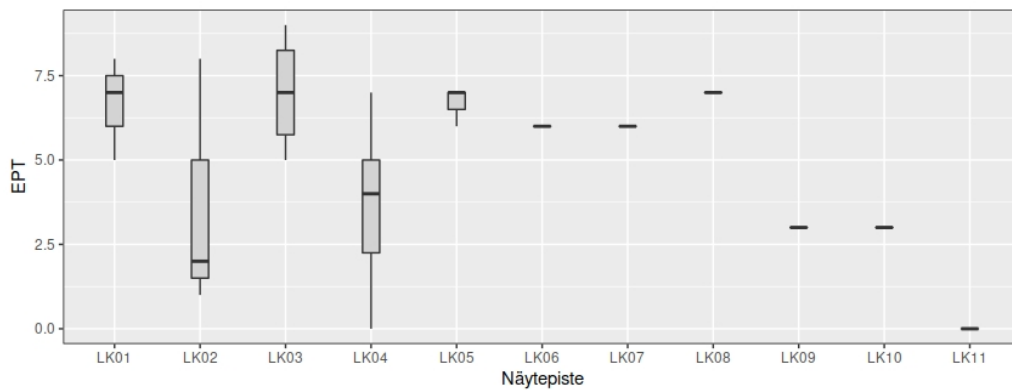
Viinikametsän pohjoisenpuoleisen ojan (LK11) pohjaeläinyhteisössä oli hyvin vähän lajeja ja yksilöitä. Runsaslukuisimpia olivat harvasukasmadot ja surviaissääsket. Surviaissääskiä oli seitsemän lajia ja valtaosa yksilömäärästä oli vaativaa *Prodiamesa olivacea*-lajia. Paikalta ei tavattu lainkaan päivänkorentoja, kuten ei muistakaan alueen ojista. Niukkuudesta huolimatta ojan pohjaeläimistöä voi pitää lähes luonnontilaisena.



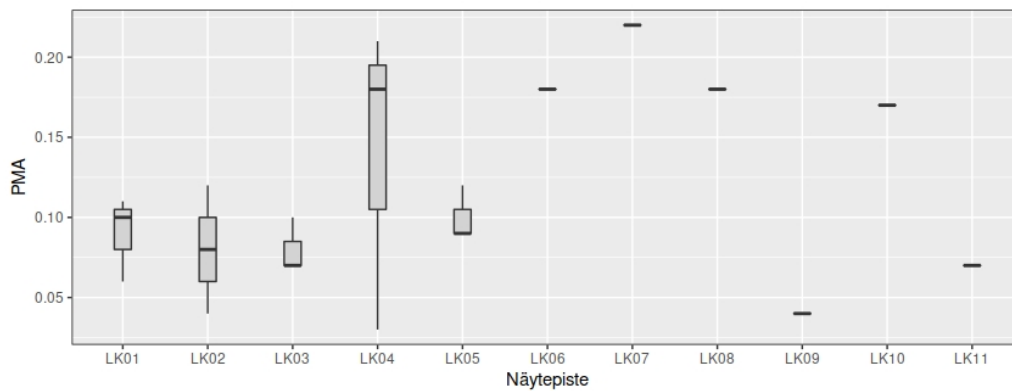
Kuva 46. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Näytepisteet LK06 – LK11 on otettu tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 47. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden näytepaikkakohtaiset EPT- ja Hic-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 48. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 49. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden PMA-indeksit vuosina 2014–2020.

9.2.3 Suvannot

Suvantopaikoilla esiintyi yhteensä 68 pohjaeläintaksonia, joista 28 kuului surviaissääskiin. Näytepistekohtaiset tiedot on esitetty taulukossa 24. Näytepistekohtaiset lajitason tiedot ovat liitteessä 17 ja 18. Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei ollut näytteissä.

Taulukko 24. Vantaanjoen vesistön suvantonäytepisteillä havaitut pohjaeläinten yksilömäärät, taksonimäärät, biomassat sekä rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi vuonna 2020. Taksonimäärissä eritelty kokonaistaksonimäärät ja taksonimäärät jossa harvasukasmadot ja surviaissääsket (HS) laskettu mukaan yhtenä ryhmänä. RCI-indeksissä suurempi arvo kuvastaa karumpia olosuhteita (1 hyvin rehevä–4 karu).

Näytepiste	Yksilömäärä (yks./m ²)	Taksonit kaikki	Taksonit, HS ryhmänä	Biomassa (g/m ²)	RCI
1. Vanhankaupunginkosken niska	789	23	15	3,9	3
2. Pitkääkosken niska	511	19	10	2,1	2,3
4. Myllykosken niska	222	13	6	0,1	3,3
5. Rantakulma (Petäjaskoski ap)	1257	23	10	6,9	3,1
6. Arolampi	1867	18	7	4,9	2,1
7. Versowood Riihimäki Oy, ap	11296	15	9	69,3	4,0
8. Versowood Riihimäki Oy, yp	4525	20	12	51,6	4,0
9. Luhtaanmäenjoki	427	13	8	1,6	3,6
10. Lepsämänjoki	370	14	7	1,5	3,8
11. Keravanjoki	649	25	12	7,1	-

Suurimmat yksilömäärät ja kokonaisbiomassat esiintyivät Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella näytepisteellä (VEk07). Yksilömäärät olivat yläpuoliseen näytepisteeseen (VEk08) verrattuna yli kaksinkertaiset (taulukko 24). Taksonimäärä alapuolisella näytepisteellä oli kuitenkin pienempi, vaikka se olikin hieman kasvanut vuodesta 2017 (kuva 50). Alapuolisella näytepisteellä lajistoa hallitsivat ylivoimaisesti vuonna 2017 vähälukuiset *Limnodrilus*-harvasukasmadot, jotka hyötyvät orgaanisesta kuormituksesta. Kokonaisbiomassa oli noussut lähes nelinkertaiseksi ennätyslukemiin (69 g/m²), koska myös juotikkaat olivat runsastuneet ja hernesimpukat ilmestyneet melko runsaslukuisina paikalle. Surviaissääsket olivat sitä vastoin selvästi vähentyneet ja vesisiirat kadonneet. Näytepisteen RCI-indeksi osoitti kuitenkin karuja olosuhteita ja hyvää vedenlaatua ylemmän näytepisteen tavoin. Näytepisteillä havaittiin RCI-indeksissä tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, kun tarkasteltiin koko mittaushistoriaa 1990-luvun alusta alkaen ($z = 2,160$, $p < 0,05$). Trendiä ei kuitenkaan enää havaittu, kun tarkastelu aloitettiin 2000-luvusta, eli kasvu on tämän jälkeen pysähtynyt ja indeksi pysynyt korkealla tasolla (kuvat 50 ja 51). Indeksiä nosti surviaissääskien runsaslukuisimpana sukuna oleva *Prodiamesa*. Näin oli myös vuoden 2017 seurantakerralla. Näytepisteellä olisi kannattanut käyttää myös harvasukasmadot huomioivaa ROCI-indeksiä (Paasivirta, ei julk.). Sen käyttöä rajoittaa se, että jokialueen seurannoissa harvasukasmatoja ei määritetä lajitason tasolle asti.

Versowoodin yläpuolisella suvannolla *Limnodrilus*-harvasukasmadot olivat myös runsastuneet, mutta määrä jäi vain murto-osaan alapuolisen näytepisteen yksilömäärästä. Voimakkaasti runsastuneet surviaissäsket muodostivat valtaosan lajistosta. Yksilömäärästä yli 85 % oli hyvää vedenlaatua indikoivan *Micropsectra*-suvun toukkia, joita ei havaittu lainkaan alapuolisella näytepisteellä. Vuonna 2017 puuttuneet *Radix*-limakotilot esiintyivät nyt runsaslukuisina. Edellisellä tarkkailukerralla suurina yksilömäärinä esiintyneitä kaislakorentoja ei havaittu ainuttakaan. RCI-indeksi oli pysynyt korkealla tasolla vuodesta 2017. Biomassa oli kaksinkertaistunut lähinnä limakotiloiden ansiosta, mutta jäi selvästi pienemmäksi kuin alapuolisella suvannolla. Versowoodin ylä- ja alapuolisten suvantojen biomassat olivat monikymmenkertaiset muihin paikkoihin verrattuna.

Riihimäen kaupungin alapuolella sijaitsevalla Arolammen näytepisteellä (VEk06) yksilömäärät olivat Versowoodin alapuolista näytepistettä huomattavasti pienemmät. Myös taksonimäärä oli hieman matalampi. Kokonaisyksilömäärästä valtaosan muodostivat surviaissäsket ja *Limnodrilus*-harvasukasmadot. Edelliset olivat vähentyneet ja jälkimmäiset voimakkaasti runsastuneet vuodesta 2017. Surviaissäskilajistoa hallitsi *Polypedilum nubeculosum*-laji, jonka tiedetään suosivan lievää rehevyyttä. Sen sijaan lievää karuutta ilmentävä *P. brevi antennatum*-t. oli kadonnut. Rehevyyteen viittaa myös kaikkia muita suvantopaikkoja alhaisempi RCI-indeksi, joka on laskenut loivasti vuodesta 2014. Biomassaa ei kuitenkaan ole merkittävästi enemmän alapuolen karumpiin paikkoihin verrattuna.

Hyvinkään Kaltevan alapuolella ja Nurmijärven kirkonkylän yläpuolella sijaitsevalla Rantakulman (VEk5) näytepisteellä kokonaisyksilömäärä oli pienempi ja taksonimäärä suurempi kuin Arolammin näytepisteellä. Lajisto koostui pääosin surviaissäskistä ja polttiaisista (*Ceratopogonidae*). Edelliset olivat selvästi vähentyneet vuodesta 2017 ja jälkimmäiset runsastuneet. Tulokkaita olivat mm. karua habitaattia osoittava *Spirosperma*-harvasukasmato, hernesimpukat ja *Ephemera*-päivänkorento. Myös Rantakulman näytepisteellä *Limnodrilus* oli runsastunut, mutta määrä jäi selvästi ylempiä paikkoja pienemmäksi. RCI-indeksi viittaa ylempää näytepistettä karumpiin olosuhteisiin ja on ollut vuodesta 2014 lähtien kasvussa yhdessä taksonimäärän kanssa. Biomassa oli viisinkertaistunut vuodesta 2017, mutta oli silti vain kymmenesosa Versowoodin alapuolisen näytepisteen ennätysluvusta.

Nurmijärven kirkonkylän alapuolella sijaitsevan Myllykosken niskan (VEk4) näytepisteen taksonimäärät ovat olleet laskussa vuodesta 2014. Taksonimäärä oli vuonna 2020 mittaushistorian alhaisin ja yksilömäärät suvantonäytepisteiden matalimmat. Lajisto koostui pääosin surviaissäskistä ja paikalle vuonna 2020 ilmestyneistä polttiaisista. Harvasukasmatoja oli hyvin niukasti, edellisellä tarkkailukerralla ne jopa puuttuivat. *Limnodrilus*-harvasukasmatoja ei näytepisteellä havaittu. RCI-indeksi oli pysynyt samalla karua ympäristöä osoittavalla tasolla kuin vuonna 2017. Biomassaa oli nyt hyvin vähän ja pudotus vuodesta 2017 oli suurta. Edellisellä tarkkailukerralla näytteissä oli monia koskilajeja, jotka nyt puuttuivat.

Pitkäkosken niskalla (VEk2) yksilömäärät olivat yli kaksinkertaiset ja taksonimäärä korkeampi Myllykosken niskaan verrattuna. Harvasukasmadot olivat uusi taksoni ja näistä runsaslukuisimpana esiintyi *Limnodrilus* sekä rehevän pohjan indikaattori *Potamothrix*. Näiden yksilömäärät olivat kuitenkin suhteellisen pieniä. *Unio pictorum*-jokisimpukkaa oli enemmän kuin vuonna 2017. Surviaissäskien määrä oli romahtanut kolmasosaan edellisestä tarkkailukerrasta. Ne olivat kuitenkin suvantopaikoille tyypilliseen tapaan runsaslukuisin ryhmä yhdessä harvasukasmatojen kanssa. Pitkäkosken niskalla esiintyi muista näytepisteistä poiketen ja runsaslukuisena *Sida crystallina*-vesikirppu, jota ei oltu havaittu aikaisemmillä tarkkailukerroilla. Näytepisteen RCI on ollut samalla tasolla vuodesta

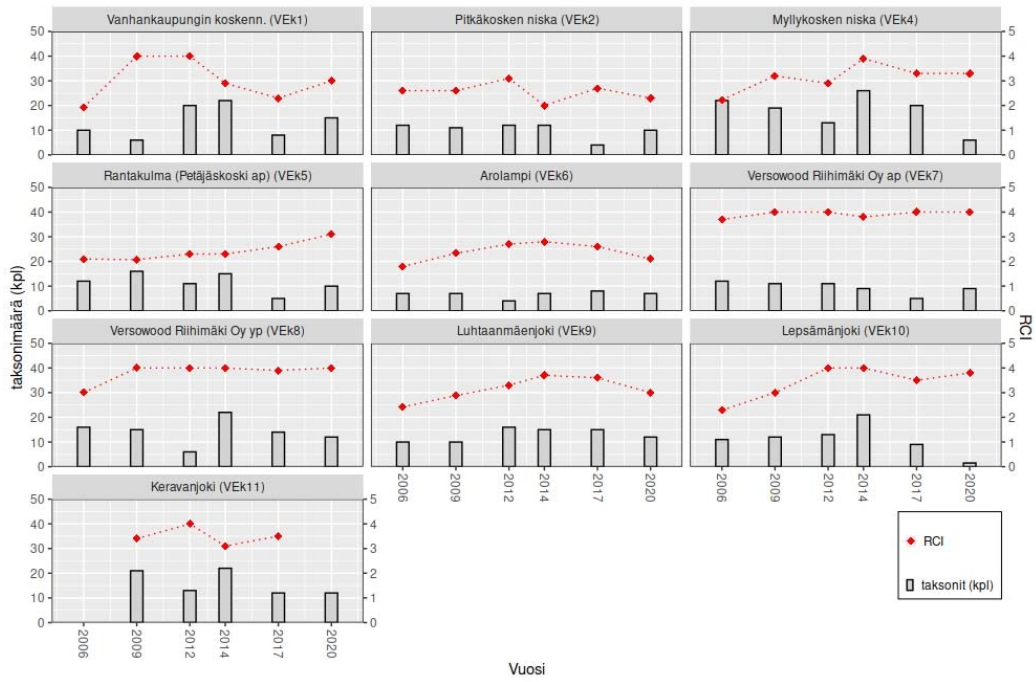
2014 osoittaen lievästi rehevää habitaattia. Biomassa on noussut selvästi vuoden 2017 minimistä, mutta jäi kuitenkin alempaa näytepistettä matalammaksi.

Yksilömäärä ja biomassa kasvoivat edelleen Vanhankaupunginkosken niskalle (VEk1) siirryttäessä, jossa myös taksonimäärä oli pääuoman suurin. *Limnodrilus* oli runsastunut vuodesta 2017 ja sitä oli kaksi kertaa enemmän kuin Pitkäkioskella. Surviaissääskien määrä oli romahtanut myös Vanhankaupunginkosken niskalla, johtuen pääosin *Procladius*-suvun toukkien vähenemisestä ja lievää rehevyyttä osoittavan *Polypedilum nubeculosum*-lajin katoamisesta. Uusia taksoneja oli tullut 11, runsaslukuisimpana *Erpobdella*-juotikas, hernesimpukat, *Caenis*-päivänkorento ja polttiaiset. Pitkäkösken tavoin jokisimpukkaa oli nyt enemmän kuin vuonna 2017. RCI-indeksi ilmensi karua elinympäristöä ja se oli selvästi noussut vuodesta 2017. Biomassaa oli nyt paljon enemmän kuin vuonna 2017, lähes kaksinkertaisesti Pitkäkösken verrattuna.

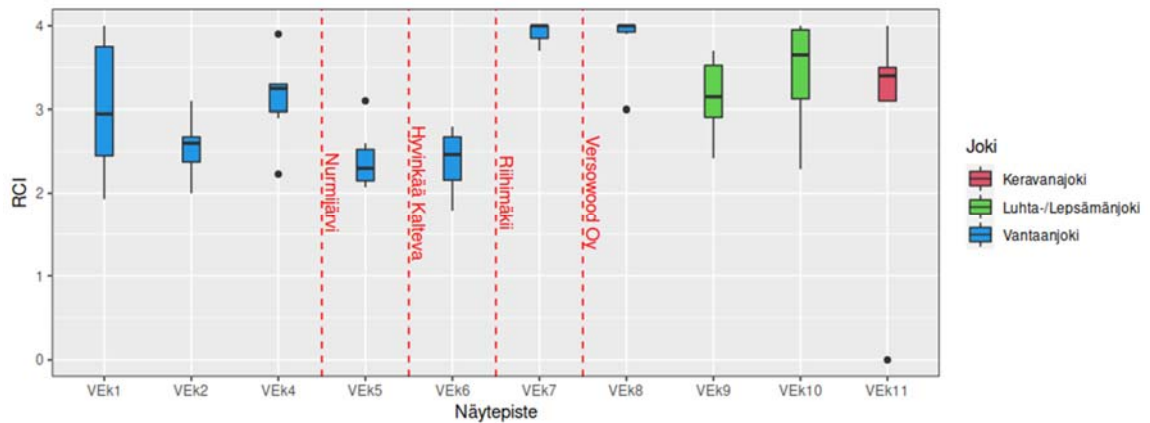
Keravanjoen suvantonäytepisteellä (VEk11) yksilömäärät olivat kohtalaiset ja taksonimäärä koko tutkimusalueen suvantopaikkojen korkein. Surviaissääsket olivat näytepisteen yksilömäärältään runsaslukuisin taksoni, mutta myös hernesimpukkaa esiintyi runsaasti. Vuonna 2017 runsaslukuisena esiintyneen *Procladius*-suvun surviaissääsket olivat vuonna 2020 syrjäyttäneet *Conchapelopia*-suvun ja *Natarsia punctata*-lajin edustajat. Vuonna 2017 esiintyneitä karun pohjan indikaattorilajeja ei nyt löydetty, joten RCI-indeksiä ei voitu laskea. Harvasukasmadoista *Spirosperma*-lajin esiintymisen, sekä *Limnodrilus*- ja *Potamothrix*-lajien puuttumisen perusteella suvanto oli kuitenkin yhä karussa tilassa. Biomassa oli hieman korkeampi kuin vuonna 2017 ja selvästi korkeampi kuin Vantaanjoen alimmilla suvannoilla.

Lepsämänjoen suvantonäytepisteellä (VEk10) yksilö- ja taksonimäärät olivat suhteellisen alhaiset. Taksonimäärissä näkyi selvästi vuodesta 2014 alkanut lajiston yksipuolistuminen. Lajistossa valtaryhmänä olivat myös vuonna 2020 säilyneet surviaissääsket. *Limnodrilus*-harvasukasmadot ja polttiaiset olivat uusia tulokkaita näytteissä. *Unio pictorum*-jokisimpukkaa ei nyt vuoden 2017 tavoin havaittu. RCI-indeksi kuvasti edelleen karua pohjaa. Biomassa oli kasvanut ja oli nyt samaa luokkaa kuin Pitkäkösken niskalla.

Luhtaanmäenjoen suvannon (VEk09) yksilö- ja taksonimäärät olivat matalia. Molemmat olivat laskeneet vuodesta 2017. Kokonaisyksilömäärästä suurimman osan muodostivat polttiaiset ja surviaissääsket, joista edellinen oli runsastunut voimakkaasti ja jälkimmäisten määrä romahtanut. *Ephemera vulgata*-päivänkorento oli runsastunut ja uusina taksoneina olivat tulleet mm. *Spirosperma*, hernesimpukka ja *Unio tumidus*. *U. pictorumia* ei nyt sen sijaan vuodesta 2017 poiketen havaittu näytteissä lainkaan. Vesisiiran yksilömäärä oli pudonnut ja aikaisemmin runsaslukuinen *Nemoura*-koskikorento oli kadonnut. RCI-indeksi oli laskenut vuodesta 2017 osoittaen habitaatin siirtymistä karusta lievästi karuun. Biomassa oli Luhtaanmäenjoen suvannolla hieman pienentynyt ollen nyt lähes yhtä suuri kuin edellisellä suvannolla.



Kuva 50. Vantaanjoen vesistön suvantonäytteiden taksonimäärät (HS-lajit ryhmänä) ja RCI-indeksiarvot vuosina 2006–2020.



Kuva 51. Vantaanjoen vesistön suvantopaikkojen RCI-indeksiarvot vuosilta 2006–2020. Joen virtaussuunta on kuvassa oikealta vasemmalle.

10. Johtopäätökset vuosien 2018–2020 tarkkailusta

Vantaanjoen tarkkailualueen jätevedenpuhdistamot ovat nykyisin tehokkaita ja pääasiallinen kuormitus tulee hajakuormituksena ja luonnonhuuhtoumana pelloilta sekä metsistä ja pistekuormittajien vaikutukset ovat selvästi paikallisempia. Kuormituksen vaikutukset näkyvät rehevöitymisen aiheuttamina muutoksina eliölajistossa. Vaikutukset näkyvät usein lajiston yksipuolistumisena ja reheviä olosuhteita sekä vähähappisuutta sietävien lajien yleistymisenä. Ravinnekuormituksen lisäksi vesistöön voi valunnan mukana kulkeutua erilaisia ympäristömyrkyjä, jotka voivat kertyä eliöstöön ja rikastua ravintoketjussa aiheuttaen erinäisiä haittavaikutuksia. Vuosien 2019–2020 poikkeuksellisen leudot ja vähälumiset talvet yhdessä poikkeuksellisen sateisuuden kanssa ovat lisänneet luonnonhuuhtoumaa vesistöön. Poikkeuksellisen lämmin ja vähäsateinen kesä vuonna 2018 alentuneine virtaamineen on puolestaan voinut tuottaa ongelmia kalalajistolle erityisesti Vantaanjoen latvavesillä.

Voimakkain pistekuormitus kohdistuu Vantaanjoen ylä- ja keskiosiin Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamojen kautta. Riihimäellä kuormitusta lisää osaltaan Versowood Oy:n alueelta pintavaluntana tuleva kuormitus. Puhdistamot ovat pääosin toimineet hyvin vuosien 2018–2020 aikana, mutta erityisesti Rinnekodin ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon typenpoisto on ajoittain ollut tehotonta. Ko. puhdistamoilla ei ole numeerista kokonaistypenpoistovaatimusta. Vuonna 2020 Luhtajokeen kohdistui kaksi pitkäaikaista (yhteensä 14 päivää) jätevesiohitusta. Ohitukset tapahtuivat lokamarraskuussa Rajamäellä, Klaukkalan puhdistamon verkostoalueella paineviemärikuodon ja viemäritukoksen takia ja ne kohdistuivat Luhtajoen yläosaan. Niiden vaikutuksia ei vuoden 2020 tarkkailutuloksien perusteella voida arvioida. Helsinki-Vantaan lentokentältä tuleva kuormitus liittyy kemiallista hapenkulutusta nostaviin jäänesto- ja poistoaineisiin. Keskimääräistä sateisemmat olosuhteet ovat tarkkailuvuosina nostaneet myös pintavaluntaa lentokentän alueelta.

Sähkökoekalastuksissa näkyi monin paikoin kalalajiston siirtyminen ekologisesti parempaan tilaan vuosien 2018–2020 aikana. Taimenen lisääntyminen näyttää onnistuneen hyvin syksyllä 2019 ja kesänvanhoja poikasia esiintyi runsaasti vuonna 2020. Erityisesti pääuoman keskijuoksun koealoilla taimentiheydet olivat korkeat. Taimentiheyksien kasvu yhdessä särkikalojen vähenemisen kanssa useilla koealoilla on nostanut myös ekologista tilaa osoittavaa kalaindeksiä. Huolenaihetta antaa ainoastaan Riihimäen kaupungin ja Versowood Oy:n alapuolella sijaitsevan Arolamminkosken ja vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetun Arolamminkosken pohjapadon koealojen kalaston heikko tila. Virtavesien lajistoa on havaittu aiempinakin vuosina Arolammenkoskessa vain hyvin vähän ja lajistossa toisinaan havaitut seisovan veden kalat (mm. salakka ja ahven) ovat todennäköisesti Arolammissa eläviä kaloja. Arolampi on kalaisa suvantoalue, jossa esiintyy ahvenen ja särkikalojen lisäksi mm. haukea.

Vantaanjoen kalojen aistinvarainen arviointi osoittaa kalojen hajun ja maun parantuneet selvästi vuodesta 2014 lähtien. Kaikki arvioitavat laatutekijät olivat vuonna 2020 keskimäärin erinomaisella tasolla. Kalojen haitta-ainepitoisuudet aiheuttavat kuitenkin huolta. Perfluoratuista yhdisteistä (PFAS) perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS) -pitoisuudet ylittivät ympäristölaatusnormin pääuoman Nurmijärven Myllykoskelta ja Keravanjoen Tikkurilankoskelta pyydetyissä ahvenissa. Yhdistettä kulkeutuu edelleen pintavalunnan mukana Helsinki-Vantaan lentokentän paloharjoitusalueelta, jossa sitä on käytetty sammutusvaahdoissa ennen sen kieltämistä vuonna 2008.

Koeravustukset osoittivat Arolamminkosken ja Nukarinkosken täplärapukantojen olevan tiheät. Petäjäskoskella täplärapukanta oli harva ja Myllykoskella ei saatu saaliiksi lainkaan

täplärapuja. Arolamminkoskella ja Petjäskoskella havaittiin pieniä yksilöitä, mikä viittaisi lisääntymisen onnistumiseen. Rapurutto vaivasi Nukarinkosken tiheää rapukantaa. Rapurutto on kuitenkin todennäköisesti kantaa säätelevä tekijä, jonka esiintyvyys vaihtelee populaation koon mukaan. Yleisesti ottaen populaatiot näyttävät vakailta ja ajalliset vaihtelut rapupopulaatioiden koossa säännönmukaisilta.

Vantaanjoen pohjaeläimistö oli Vantaanjoen pääuomassa ja Luhtajoella vuosien 2017–2020 välillä monin paikoin yksipuolistunut ja suvantoalueilla biomassassa kasvanut. Tämä viittaisi lisääntyneen ravinnehuhtouman vaikutuksiin. Orgaanisen aineen lisääntymisen voi olettaa vaikuttaneen pohjaeläimistöön siten, että siitä hyötyvät lajit runsastuivat. Useimmissa pääuoman tarkkailupaikoissa havaittiinkin erityisesti harvasukasmatojen ja niitä syövien juotikkaiden merkittävää runsastumista. Monissa paikoissa vähentyneitä olivat vesisiira, kaislakorennot, *Ithytrichia*- ja *Hydropsyche siltalai*-vesiperhoset sekä purokuoriaiset.

Pääuoman ja Luhtajoen koskipaikoilla ekologista tilaa monipuolisesti kuvaavan HI c-indeksin arvo oli joko pysynyt samalla tasolla tai alentunut. Tämä osoittaa siirtymää rehevämpään ja vähälajisempaan suuntaan. Suvantopaikoilla surviaissääskien indikaattorilajeihin perustuvan RCI-indeksin perusteella muutokset olivat koskipaikkoja vähäisempiä.

Versowoodin alapuolen sähkökalastuskoeala siirrettiin tukkikenttäalueelle Paloheimonkoskeen uuden tarkkailuohjelman mukaisesti. Paloheimonkoskella esiintyi kohtalaisia taimenen tiheyksiä, eikä tukikentän alueella ole havaittavissa heikentävää vaikutusta taimentiheyksiin. Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella suvantopisteellä havaittiin voimakas pohjaeläinten biomassan kasvu, joka aiheutui suureksi osaksi rehevyyttä ilmentävien harvasukasmatojen massaesiintymisestä. Runsaat sateet ja lumeton talvi ovat todennäköisesti lisänneet ravinnehuhtoumaa myös Versowoodin tukkikentältä.

Riihimäen jätevedenpuhdistamon kuormituksen kalastoa heikentävä vaikutus on havaittavissa enää Arolamminkoskella. Erityisen voimakasta kasvua indeksiarvoissa vuosina 2018–2020 on tapahtunut puhdistamon alapuolilla Vaiveronkoskella ja Vanhanmyllynkoskella. mikä viittaa siihen, että Riihimäen jäteveden puhdistamon saneeraus alkaa näkymään myös näillä koskialueilla. Indeksien nousu selittyy taimenen kesänvanhojen poikasten kohtalaisena esiintymisenä em. koealoilla, missä niitä ei ole aiemmin havaittu kuin yksittäin. Arolamminkosken raputiheydet ovat laskeneet vuodesta 2016, mutta kannan tilaluokittelu on edelleen tiheä. Arolamminkoskella pohjaeläimistön tila oli kohentunut vuodesta 2017.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus sekoittuu suurempaan vesimäärään verrattuna Riihimäen puhdistamoon. Puhdistamon alapuolinen sähkökalastuskoeala siirrettiin Huhmarinkoskelle, joka soveltuu paremmin sähkökalastusmenetelmän kriteereihin. Huhmarinkoski otettiin tarkkailuun mukaan vasta vuonna 2020, joten pitkälle meneviä päätelmiä yhden vuoden tuloksen perusteella ei voida tehdä. Huhmarinkoskella tavattiin kohtalaisia määriä taimenen poikasia. Taimen näyttäisi myös lisääntyvän koskessa. Kaltevan alapuolella sijaitsevalla Petjäskoskella pohjaeläimistön tila on parantunut selvästi, ja myös sitä seuraava Huhmarinkoski on hyvässä tilassa.

Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolisella Myllykoskella Nurmijärven puhdistamon purkupaikassa jätevesikuormitus sekoittuu Vantaanjoen suureen vesimäärään. Taimen lisääntyy säännöllisesti Myllykoskessa. Poikastihedät ovat kuitenkin alhaisempia kuin yläpuolisessa Nukarinkoskessa. Myllykoskelta pyydettyjen ahventen perfluoro-oktaanisulfonaattipitoisuus (PFOS) ylitti ympäristölaatunormin. Myllykoskella

pohjaeläimistön ekologinen tila on heikentynyt selvästi, mutta toisaalta kalaindeksit osoittavat kalaston tilan parantuneen vuosien 2019 ja 2020 välillä merkittävästi. Myllykoskella ei saatu rapuja koeravustuksissa. Rapusaaliiseen on voinut vaikuttaa pohjan- ja vedenlaadun lisäksi myös pyyntiaikaan vallinnut voimakas virtaama.

Vantaanjoen alaosassa kokonaiskuormitus kumuloituu hajakuormituksen ja yläpuolisten pistekuormittajien kuormituksista. Vantaanjoen alaosalla lajisto muuttuu monipuolisemmaksi ja särkikalojen osuus kasvaa. Kalaindeksit alaosalla ovat pysyneet samalla, matalalla tasolla lähes vuosikymmenen. Kalaindeksin matalia arvoja selittää melko alhaiset taimentiheydet. Parhaimmat kutu- ja poikasalueet sijaitsevat ylempänä jokiuomassa, missä myös taimentiheydet ovat selvästi suurempia.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamolta johdetaan puhdistettua jätevettä Luhtajokeen. Kuormituspisteen ylä- ja alapuolisilla alueilla esiintyy yleisesti töröjä ja kivisimppuja eikä puhdistamon kalastoa heikentävää vaikutusta ole havaittavissa. Taimenia on esiintynyt vain harvoin kuormituspisteen ylä- tai alapuolisilla koealoilla. Sen sijaan Luhtajoen yläosassa sijaitsevassa Kuhakoskessa tavataan vuosittain taimenen poikasia. Taimen myös lisääntyy Kuhakoskella.

Keravanjoen Tikkurilankoskessa on havaittu kohtuullisia taimen- ja kivisimpputiheyksiä viime vuosina, mutta myös suuria särkikalatiheyksiä. Alapuolisessa Kirkonkylänkoskessa taimentiheydet ovat alhaisempia, vaikka niitä esiintyykin koskessa säännöllisesti. Tikkurilankoskesta pyydettyjen ahventen perfluoro-oktaanisulfonaattipitoisuus (PFOS) ylitti ympäristölaatumormin.

Keravanjoella Tikkurilankosken näytepisteellä nähtiin pohjaeläimistössä kalastoa vastaava ekologisen tilan paraneminen padon purkamisen ja kosken kunnostustoimenpiteiden jälkeen.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu happea kuluttavaa kuormitusta Kylmäojaan ja Krapuojaan. Lisäksi hulevesiä johdetaan Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan, Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan.

Kylmäojan vakio seurantaan kuuluvalla koealalla esiintyi taimenen kesänvanhoja poikasia vuonna 2020 edellisvuoden notkahduksen jälkeen. Vuonna 2019 Kylmäojan vakiokoealalla ei esiintynyt lainkaan taimenen kesänvanhoja poikasia, vaikka niitä on siellä aiempina vuosina havaittu säännöllisesti. Syy taimenen kesänvanhojen poikasten totaaliseen katoamiseen vuonna 2019 ei ole selvillä.

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa kunnostetuilla koealoilla havaittiin hyviä tai kohtalaisia taimenen kesänvanhoja poikasia, lisäksi taimenet olivat levittäytyneet alueille, missä niitä ei aiemmin ole tavattu. Vuoden 2020 tulosten perusteella kunnostustoimenpiteet ovat olleet onnistuneita. Tämä nosti luonnollisesti myös ekologista tilaa mittaavia kalaindeksejä kohteissa. Sama ilmiö havaittiin myös pohjaeläintutkimuksissa, missä lajisto monipuolistui monin paikoin ja siirtyi lähemmäksi luonnontilaa.

Lentokentän länsipuolen ojat tulivat nyt uusina kohteina pohjaeläintarkkailuun. Niiden lajistoa voidaan pitää tällaisille habitaateille tyypillisinä, eli ojat olivat lähes luonnontilaisia. Myös kalalajisto oli puromaisille kohteille tyypillistä.

11. Tarkkailun kehittäminen

Myllykosken koeravustuspaikka kannatta siirtää rauhallisemmalle alueelle, jossa ei ole niin aktiivista vapaa-ajan kalastusta.

12. Kirjallisuus

- Airaksinen, R., Jestoi, M., Keinänen, M., Kiviranta, H., Koponen, J., Mannio, J., Myllylä, T., Nieminen, J., Raitaniemi, J., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Venäläinen, E.-J., Vuorinen, P. J. (2018). Muutokset kotimaisen luonnonkalan ympäristömyrkkypitoisuuksissa (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Liite 7.2. Kalat.
- Degerman, E. & Sers, B. (2001). Elfiske. Fiskeriverket information 1999:3 (3-69). Reviderad 2001-08-24. <http://www2.fiskeriverket.se/databas/Elfiskekomp.pdf>.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 126. Helsinki: Vesi ja Ympäristöhallitus. ISBN 951-47-6860-4.
- Haavisto T. & Retkin R. (2014). Perfluorattujen yhdisteiden aiheuttama ympäristön pilaantuminen paloharjoitusalueilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2014.
- Haikonen, A., Happo, L. ja Hynninen, M. (2019). Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen. Kala- ja vesijulkaisuja 276. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Haikonen, A., Happo, L. & Hynninen, M. (2020). Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailu 2019. Kala- ja vesijulkaisuja 284. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Haikonen, A., & Helminen, J. (2014). Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. 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.
- Kamppi, K. 2015. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2013–2014. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. 4.3.2015.
- Mehtonen, J., Perkola, N., Reinikainen, J., Seppälä, T. & Suikkanen J. (2016). Perfluoratut yhdisteet ympäristössä tietopaketti. PERFAKTA –hanke.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellssten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. (2013). Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus.
- (http://www.ymparisto.fi/fiFI/Vesi_ja_meri/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet).
- 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., Junntila, V., Lehtonen, K. K., & Mannio, J. (2019). Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2019. ISBN: 978-952-11-4838-5
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Vahtera H., Lahti L., 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. VHVSJY Julkaisu 82/2020. 121 sivua. ISBN 978-952-7019-14-6

Vieno, Niina (2015). Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteissä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.). (2009). Ympäristöhallinnon ohjeita 3 | 2009 Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Suomen ympäristökeskus.

13. Liitteet

Liite 1. Pistekuormittajien kuormitustiedot Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		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 YLAOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 95 640)	14 300	5000	42	2,9	99	110	2,5	0,17	98	850	130	9,1	85	5,2	0,36	99,4
Hyvinkää, Kalteva (AVL 42 484)	12 400	2700	31	2,5	99	80	2,0	0,16	98	590	100	8,1	83	0,68	0,06	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7147)	2 270	360	4,6	2,0	99	15	0,35	0,15	98	110	72	32	37	0,96	0,42	99,1
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 302)	7 060	2100	24	3,4	99	50	1,1	0,16	98	420	62	8,8	85	1,4	0,20	99,7
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti (AVL 585)	221	25	1,7	7,7	93	1,1	0,05	0,21	96	8,3	4,4	20	47	3,1	14	63
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	36251	10185	103	2,8	99	256	6,0	0,17	98	1978	368	10	81	11,3	0,31	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 319 627)	299 739	67 829	1460	4,9	98	1742	56,3	0,19	97	14 140	1308	4,2	91	300	1,0	97
Espoo, Suomenoja (AVL 368 121)	116 905	22 716	518	4,3	98	677	23,3	0,20	97	7 275	1 795	15	76	187	1,6	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	452895	100730	2081	4,6	98	2675	86	0,19	97	23393	3471	7,7	85	498	1,1	98

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{tot}(tuleva) - NH_4-N(lähtevä)] / N_{tot}(tuleva) * 100$

vesimäärä yhteensä vuonna 2016 oli 31265 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2017 oli 34240 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2018 oli 31548 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2019 oli 31919 m³/d

Liite 2. Pistekuormittajien ohitustiedot vuosina 2018–2020.

Ohitukset 2018

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	571*	571	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	105	105	4
Nurmijärvi kirkonkylä	-	14 250**	-	14 250	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	950	950	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	40	40	10
HSY	-	-	663***	663	?
Tuusula	-	-	-	-	-
yhteensä	0	14 250	2 329	16 579	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivoimapaikalta oli myös ojasta viemärin suuntaan

** ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanajaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröntialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2019

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	40	40	1
Nurmijärvi kirkonkylä	400	10 395*	-	10 795	11
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	460	460	4
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	270***	270	?
Tuusula	-	-	1 617	1 617	4
yhteensä	400	10 395	2 387	13 182	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanajaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröntialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2020

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	110	110	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	46	46	1
Nurmijärvi kirkonkylä	355	5 026*	-	5 381	7
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	5 333	5 333	16
Rinnekoti	-	-	-	0	-
HSY	-	-	175**	175	3
Tuusula	-	-	884	884	4
yhteensä	355	5 026	6 548	11 929	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanajaan

** Viikinmäen puhdistamon Vantaanjoen valuma-alueen sisällä oleva HSY:n viemäröntialue

Liite 3. Sähkökoekalastusalojen sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).

ID	Koeala	X	Y	Joki	Paikkakunta
VSk01	Vanhankaupunginkoski	390045	6678498	Vantaanjoki	Helsinki
VSk02	Ruutinkoski	384510	6684905	Vantaanjoki	Helsinki
VSk03	Pitkäkoski	380458	6679805	Vantaanjoki	Helsinki
VSk04	Vantaankoski	377479	6683797	Vantaanjoki	Vantaa
VSk05	Königstedtinkoski	382990	6692883	Vantaanjoki	Vantaa
VSk06	Boffinkoski	383556	6702044	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk07	Mylykoski, Nurmijärvi	383813	6704941	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk08	Nukarinkoski al	380357	6711867	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk09	Nukarinkoski yl	387234	6713503	Vantaanjoki	Nurmijärvi
Vsk10-2	Huhmarinkoski	387244	6716731	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk11	Kittelänkoski	378483	6716520	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk12	Vanhanmyllynkoski	381518	6724031	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk13	Vaiveronkoski	382578	6727675	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk14	Arolamminkoski	383807	6730303	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk14-1	Arolammin pohjapato	373497	6727952	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk15	Paloheimonkoski	373488	6736402	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk16	Kärjäkoski	381748	6737234	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk17	Kirkonkylänkoski	390741	6682302	Keravanjoki	Vantaa
VSk18	Tikkurilankoski	395222	6683792	Keravanjoki	Vantaa
VSk21	Kylmäoja	391426	6689453	Keravanjoki	Vantaa
VSk23	Klaukkalan yläpuoli	377503	6699326	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk24	Kuhakoski	376180	6701485	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk22	Shellinkoski	371889	6690860	Luhtajoki	Nurmijärvi
Lsk01	Kirkonkylänoja	389396	6685346	Sivuojat	Vantaa
Lsk02	Kirkonkylänoja	389022	6685665	Sivuojat	Vantaa
Lsk03	Krakanoja	386640	6684451	Sivuojat	Vantaa
Lsk04	Krakanoja	386243	6684943	Sivuojat	Vantaa
Lsk05	Krakanoja	385894	6686111	Sivuojat	Vantaa
Lsk06	Brändöninoja	383915	6688485	Sivuojat	Vantaa
Lsk07	Viinikanmetsänoja	384393	6689029	Sivuojat	Vantaa
Ko00	Kylmäoja	391046	6689093	Kylmäoja	Vantaa
Ko01	Kylmäoja	390487	6688482	Kylmäoja	Vantaa
Ko02	Kylmäoja	390388	6689139	Kylmäoja	Vantaa
Ko03	Kylmäoja	390193	6689272	Kylmäoja	Vantaa
Ko04	Kylmäoja	389687	6689032	Kylmäoja	Vantaa
Ko05	Kylmäoja	389141	6688838	Kylmäoja	Vantaa

Liite 4. Sähkökoekalastuksien koelatiedot.

ID	Koela	pvm	pinta- ala (m ²)	veden lämpötila (°C)	sähkönjoht okyky (µS)	sameus (NTU)	uoman leveys (m)	syvyys (cm)
Vsk01	Vanhankaupunginkoski	4.9.2020	60	14,2	210	27	8	30
Vsk02	Ruutinkoski	25.8.2020	167	17,7	232	15	9	25
Vsk03	Pitkäkoski	25.8.2020	210	17,2	231	18	27	25
Vsk04	Vantaankoski	25.8.2020	240	16,7	226	22	20	25
Vsk05	Königstedinkoski	3.9.2020	189	13	206	30	25	35
Vsk06	Boffinkoski	26.8.2020	135	15,4	217	16	17	25
Vsk07	Myllykoski	26.8.2020	160	15,5	224	15	17	25
Vsk08	Nukarinkoski alaosa	27.8.2020	126	14,9	200	7	33	20
Vsk09	Nukarinkoski yläosa	27.8.2020	80	14,9	202	8	32	30
Vsk10-1	Huhmarinkoski	27.8.2020	90	14,9	192	8	9	25
Vsk11	Kittelänkoski	27.8.2020	181	15	184	9	11	25
Vsk12	Vanhanmyllynkoski	1.9.2020	200	11,9	209	15	11	25
Vsk13	Vaiveronkoski	3.9.2020	172	12,7	260	6	7	20
Vsk14	Arolamminkoski	1.9.2020	160	12,9	275	9	8	40
Vsk14-1	Arolammin pohjapato	1.9.2020	54	14,4	268	9	9	30
Vsk15	Paloheimonkoski	1.9.2020	128	11,5	130	8	4	20
Vsk16	Kärjäkoski	1.9.2020	132	9,9	112	6	6	15
Vsk17	Kirkonkylänkoski	3.9.2020	171	14	192	23	13	25
Vsk18	Tikkurilankoski	3.9.2020	100	13,7	174	38	16	25
Vsk21	Kylmäoja	28.8.2020	70	13,4	398	17	5	15
Vsk22	Shellinkoski	26.8.2020	189	14,8	260	26	9	15
Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	26.8.2020	140	15,3	190	30	8	30
Vsk24	Kuhakoski	26.8.2020	130	15,4	195	33	5	20
Ro00	Rekolanoja	28.8.2020	78	13	306	15	6	20
Ko01	Kylmäoja	28.8.2020	72	11,7	414	12	3	15
Ko02	Kylmäoja	28.8.2020	64	11,1	401	12	4	15
Ko03	Kylmäoja	28.8.2020	40	11	421	10	5	14
Ko04	Kylmäoja	28.8.2020	128	10,5	431	10	4	15
Ko05	Kylmäoja	28.8.2020	50	10,2	387	9	2	25
Lsk01	Kirkonkylänoja	2.9.2020	25	13,2	446	14	3	20
Lsk02	Kirkonkylänoja	2.9.2020	51	14	454	7	3	20
Lsk03	Krakanoja	2.9.2020	60	11,4	260	11	3	15
Lsk04	Krakanoja	2.9.2020	67	11,3	303	10	3	15
Lsk05	Krakanoja	2.9.2020	34	11,4	364	8	2	15
Lsk06	Brändoninoja	2.9.2020	23	11,9	391	7	1	15
Lsk07	Viinikanmetsänoja	2.9.2020	19	9	480	8	1	15

Liite 5. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaliit (yksilöä/koeala) ja lajikohtaiset pyydystettävyydet.

Koeala	ahven	hauki	kirjolohti	kivenuoliainen	kivisimppu	lohi >0+	made	salakka	särki	taimen >0+	taimen 0+	törö
Vanhankaupunginkoski	2				7	1			2	1		
Ruutinkoski					8				5	4	6	4
Pitkäkoski					18			1		5	4	2
Vantaankoski					19				4	8	3	11
Königstedtinkoski	1				20							3
Boffinkoski		1			25					3	4	5
Mylykoski					6					10	21	4
Nukarinkoski alaosa					8					7	27	1
Nukarinkoski yläosa					4		1			15	56	
Huhmarinkoski					15					1	8	1
Kittelänkoski					16		1		6			6
Vanhanmyllynkoski			1		15					1	5	
Vaiveronkoski										3	8	
Arolammin pohjapato							1	3				2
Arolamminkoski	2							12				
Paloheimonkoski					2		1			3	3	
Kärjäkoski					4					9	19	
Kylmäoja										1	15	
Shellinkoski					56							9
Klaukkalan yläpuoli		1			59							8
Kuhakoski					61		1			2	3	1
Kirkonkylänkoski				1	13						2	2
Tikkurilankoski				9	5				4	1	7	5
Ko01		1									31	
Ko02										1	61	
Ko03										3	11	
Ko04										4	4	
Lsk01				1								
Lsk02											20	
Lsk03				6							3	
Lsk04											2	
Lsk06											1	
Rekolanoja				3						4	16	
Pyydystettävyyys	0,45	0,5	0,55	0,28	0,3	0,45	0,46	0,57	0,45	0,55	0,48	0,63

Liite 6. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaliit biomassoina (g/koeala).

Koeala	ahven	hauki	kirjolohi	kivenuoliainen	kivisimppu	lohi >0+	made	salakka	särki	taimen >0+	taimen 0+	törö
Vanhankaupunginkoski	36				41	38			31	34		
Ruutinkoski					12				62	197	36	34
Pitkäkoski					28			13		496	25	32
Vantaankoski					22				364	922	30	174
Königstedtinkoski	29				16							46
Boffinkoski		51			29					88	16	41
Myllykoski					24					450	132	51
Nukarinkoski alaosa					28					260	99	15
Nukarinkoski yläosa					2		120			582	264	
Huhmarinkoski					22					51	55	12
Kittelänkoski					24		19		185			119
Vanhanmyllynkoski			800		25					67	52	
Vaiveronkoski										88	59	
Arolammin pohjapato							35	14				21
Arolamminkoski	38							54				
Paloheimonkoski					19		37			164	19	
Kärjäkoski					21					274	101	
Kylmäoja										14	85	
Kirkonkylänkoski				2	23,1						13	21
Tikkurilankoski				13	22				112	72	37	61
Shellinkoski					48,5							62
Klaukkalan yläpuoli		10			64							86
Kuhakoski					68		57			128	15	13
Ko01		105									113	
Ko02										40	273	
Ko03										36	80	
Ko04										53	22	
Lsk01				7								
Lsk02											83	
Lsk03				33							30	
Lsk04											18	
Lsk06											11	
Rekolanoja				19						148	71	

Liite 7. Sähkökoekalastustuloksista lasketut kalaindeksit vuosina 2010–2020.

ID	koeala	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VSk01	Vanhankaupunginkoski	0,40	0,17	0,52		0,16		0,20		0,30
VSk02	Ruutinkoski	0,50	0,50	0,57	0,63	0,54	0,61	0,24	0,43	0,58
VSk03	Pitkäkoski	0,35	0,32	0,55		0,91		0,26		0,61
VSk04	Vantaankoski	0,29	0,26	0,75	0,53	0,52	0,61	0,68	0,41	0,56
VSk05	Königstedtinkoski	0,19	0,53	0,51		0,38		0,51		0,34
VSk06	Boffinkoski	0,57	0,68	0,43	0,66	0,59	0,60	0,64	0,47	0,73
VSk07	Myllykoski	0,72	0,71	0,63	0,72	0,69	0,92	0,72	0,46	0,76
VSk08	Nukarinkoski al.	0,71	0,66	0,52		0,77		0,76		0,80
VSk09	Nukarinkoski yl.	0,89	0,97	0,97	0,82	0,98	0,98	0,98	0,71	0,94
Vsk10-2	Kittelänkoski	0,54	0,69	0,29		0,43		0,45		0,29
VSk11	Huhmarinkoski									0,78
VSk12	Vanhanmyllynkoski	0,45	0,53	0,49	0,42	0,52	0,56	0,52	0,76	0,91
VSk13	Vaiveronkoski	0,47		0,50	0,46	0,55	0,52	0,52	0,67	0,92
VSk14	Arolamminkoski		0,50	0,26	0,41	0,38				0,22
VSk14-1	Arolammin pp.									0,30
VSk15	Paloheimonkoski									0,88
VSk16	Kärjäkoski	0,96	0,94	0,97	0,94	0,94	0,97	0,96	0,95	0,94
VSk17	Kirkonkylänkoski	0,32	0,33	0,47		0,57		0,51		0,72
VSk18	Tikkurilankoski	0,36	0,34	0,49	0,49	0,48	0,51	0,49	0,45	0,57
VSk21	Kylmäoja	0,07	0,96	0,98	0,98	0,98	0,95	0,96	0,73	0,92
VSk22	Shellinkoski	0,49	0,42	0,47		0,50		0,49		0,48
VSk23	Klaukkalan yläpuoli		0,23	0,19		0,22		0,49		0,44
VSk24	Kuhakoski	0,32	0,50	0,56	0,51	0,72	0,77	0,54	0,64	0,75
Ko01	Kylmäoja							0,94	0,50	0,90
Ko02	Kylmäoja							0,97	0,90	0,94
Ko03	Kylmäoja							0,67	0,88	0,92
Ko04	Kylmäoja								0,50	0,89
Ko05	Kylmäoja								0,50	0,50
LSK01	Kirkonkylänoja								0,17	0,50
LSK02	Kirkonkylänoja								0,50	0,93
LSK03	Krakanoja								0,83	0,86
LSK04	Krakanoja								0,50	0,89
LSK05	Krakanoja								0,50	0,50
LSK06	Brändoninoja								0,50	0,89
LSK07	Viinikanmetsänoja								0,50	0,50
Ro00	Rekolanoja									0,88



TESTAUSSELOSTE 2020-30154
Elintarvike

1(2)
24.11.2020

Tilaaaja
0109568-9
Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu

Yrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA

Näytetiedot

Näyte	Kala, pakastettu	Kellonaika	
Näyte otettu	28.09.2020	Kellonaika	14.00
Vastaanotettu	11.11.2020	Näytteenoton syy	Tilaustudkimus
Tutkimus alkoi	24.11.2020		
Ottopiste	Vantaanjoki		
Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
Viite	Ahvennäytteet 2020		

5 kpl kaloja / näytteenottopiste. Kalat tutkittu kokoomanäytteinä

Analyysi	Menetelmä	30154-1	30154-2	30154-3	30154-4	Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Tikkurila, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Köningst, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Arolampi, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Pikkukoski, kokooma Vantaanjoki	

Aistinvarainen arviointi

(5 arvioijaa)

-Ulkonäkö, raakana	4	4	5	4
-Rakenne, raakana	5	5	5	5
-Haju, raakana	5	5	5	5
-Haju, kypsänä	4	5	5	5
-Maku	5	5	5	5

Analyysi	Menetelmä	30154-5				Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Shellinkoski, kokooma Vantaanjoki				

Aistinvarainen arviointi

(5 arvioijaa)

-Ulkonäkö, raakana	4
-Rakenne, raakana	5
-Haju, raakana	5
-Haju, kypsänä	5
-Maku	5

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

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



TESTAUSSELOSTE 2020-30154
Elintarvike

2(2)
24.11.2020

Lausunto Aistinvarainen arviointi, arvosteluasteikko:
5 erinomainen
4 hyvä
3 tyydyttävä (lieviä virheitä)
2 välttävä (selviä virheitä)
1 huono (voimakkaita virheitä)

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 1/6.



TESTAUSSELOSTE 2020-30150
Elintarvike

1(1)
07.12.2020

Tilaaaja
0109568-9
Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu

Yrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA



Näytetiedot	Näyte	Elintarvike		
	Näyte otettu	14.09.2020	Kellonaika	
	Vastaanotettu	11.11.2020	Kellonaika	14.00
	Tutkimus alkoi	11.11.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	Ahvennäytteet 2020		

	Analyysi Yksikkö Menetelmä	Perfluorialkyyliyhdisteet LC-MS-MS *
Näyte		
30150-1, Elintarvike, Ahvennäyte, Tikkurila, kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-2, Elintarvike, Ahvennäyte, Köningst., kokooma 14.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-3, Elintarvike, Ahvennäyte, Arolampi, kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-4, Elintarvike, Ahvennäyte, Pikkukoski, kokooma 14.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-5, Elintarvike, Ahvennäyte, Shellink., kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Saukko Jaana, laboratorioordinaattori

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

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

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 2/6.



Liite 2020-30150_HL2005099_0

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2005099	Sivu	: 1 / 5
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Metropolilab Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Hannu Asikainen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: hannu.asikainen@metropolilab.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: 010 3913 555
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 30150		
Ostotilausnro / viite	: ----	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2020-11-18 11:45
Näytelähteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: ----	Kirjauspäivä	: 2020-12-04 15:00
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 5
Tarjousnumero	: HL2019FI-MET-LAB0001 (OF171085)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 5

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 3/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 2 / 5
 Tilausnumero : HL2005099
 Asiakas : Metropolilab Oy



Analyysitulokset

Näytematriisi: **BIOTA**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				30150-1			
				kala			
				HL2005099001			
				2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoriatut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	11	2.2	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytematriisi: **BIOTA**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				30150-2			
				kala			
				HL2005099002			
				2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoriatut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	8.9	1.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 4/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 3 / 5
 Tilausnumero : HL20050999
 Asiakas : Metropolilab Oy



Näytetunnus: BIOTA				Asiakkaan näytetunnus		30150-2 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099002	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet - jatkuu							
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytetunnus: BIOTA				Asiakkaan näytetunnus		30150-3 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099003	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	8.3	1.7	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytetunnus: BIOTA				Asiakkaan näytetunnus		30150-4 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099004	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 5/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 4 / 5
 Tilausnumero : HL2005099
 Asiakas : Metropolilab Oy



Näytematriisi: BIOTA				Asiakkaan näytetunnus		30150-4 kala			
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099004			
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Perfluoratut yhdisteet - jatkuu									
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFOS	14	2.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFPaA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		

Näytematriisi: BIOTA				Asiakkaan näytetunnus		30150-5 kala			
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099005			
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Perfluoratut yhdisteet									
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFOS	9.0	1.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFPaA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP		

Analyyssiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyssimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
B-PFAS/GB	PFAS- yhdisteiden määrittäminen LC-MS-MS-tekniikalla standardin PI-MA-M 02-028: 2019-09 mukaan.

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivü 6/6.

Kirjauapäivä : 2020-12-04 15:00
Sivü : 5 / 5
Tilau numero : HL2005099
Asiakas : Metropolilab Oy



Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.
MU = Mittausepävarmuus
* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määriteimän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Allhankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
GP	Analysoinnista vastaa GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Saksa 25421 Akkreditointielin: DAkkS Akkreditointinumero: D-PL-14170-01-00

Liite 10. Pohjaeläintutkimuksen näytteenottopisteiden sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).

ID	Näytepisteen nimi	Joki	Tyyppi	X	Y
VPo01	Ruutinkoski	Vantaanjoki	koski	385393	6682519
VPo02	Pitkääkoski	Vantaanjoki	koski	382907	6680912
VPo03	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	koski	382961	6692268
VPo04	Myllykoski	Vantaanjoki	koski	383127	6702196
VPo05	Nukarinkoski	Vantaanjoki	koski	386771	6712475
VPo06-1	Petäjäsoski	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)	Veromiehenkylänpuro 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
LK06	Kirkonkylänoja al.	Lentokenttäpurot	koski	389477	6685575
LK07	Kirkonkylänoja kesk.	Lentokenttäpurot	koski	388922	6686000
LK08	Kirkonkylänoja yl.	Lentokenttäpurot	koski	388557	6686747
LK09	Brändoninoja	Lentokenttäpurot	koski	383968	6688454
LK10	Viinikanmetsänoja	Lentokenttäpurot	koski	384819	6688947
LK11	Mottisuonoja	Lentokenttäpurot	koski	385671	6689909
VEk1	Vanhankaupunginkosken niskasuvant	Lentokenttäpurot	suvanto	389271	6677871
VEk2	Pitkääkosken niskasuvanto	Lentokenttäpurot	suvanto	380623	6681864
VEk4	Boffinkosken niskasuvanto	Lentokenttäpurot	suvanto	378687	6704343
VEk5	Rantakulma	Lentokenttäpurot	suvanto	381531	6715733
VEk6	Arolampi	Lentokenttäpurot	suvanto	380728	6730827
VEk7	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	Lentokenttäpurot	suvanto	380392	6732474
VEk8	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	Lentokenttäpurot	suvanto	376373	6736210
VEk9	Luhtaanmäenjoki	Lentokenttäpurot	suvanto	378376	6692508
VEk10	Lepsämäjoki	Lentokenttäpurot	suvanto	377278	6689521
VEk11	Kerava-Vantaan raja	Lentokenttäpurot	suvanto	397739	6694039

Liite 11. Koskihyönteisindeksi 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")

Runsausluokat:
1 = 1-2 yksilöä
2 = 3-10 yksilöä
3 = 11-30 yksilöä
4 = 31-100 yksilöä
5 = yli 100 yksilöä

Ekologinen kerroin K:
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 sulcicollis</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 12. 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
<i>Chironomus f.l. plumosus</i>		(1,0 - 1,49)
<i>Chironomus f.l. semireductus</i>		
<i>Chironomus f.l. reductus</i>		
<i>Chironomus f.l. fluviatilis</i>	2	Rehevä
<i>Chironomus f.l. salinarius</i>		(1,50 - 2,49)
<i>Chironomus f.l. thummi</i>		
<i>Einfeldia</i>		
<i>Microchironomus tener</i>		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		
<i>Microtendipes</i>	3	Lievästi karu
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>		(2,50 - 3,24)
<i>Stictochironomus</i>		
Diamesinae	4	Karu
Prodiamesinae		(3,25 - 4,0)
Orthocladiinae (ei <i>Cricotopus</i> ja		
<i>Psectrocladius</i>)		
Tanytarsini (ei <i>Tanytarsus</i>)		

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivu 1/3.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPO) pohjaeläimistö 29.9. - 2.10.2020

Luvut neljän potkuhaavinäytteen (2 pki ja 2 iki) kokonaisyksilömääriä. Surviaissääskien lajitiedot eri taulukossa.

Koskipaikka	1	2	3	4	5	6-2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	16
Värysmadot, Turbellaria	6	1		1	1	1			1			3		10		2	9
Harvasukasmadot, Oligochaeta	34	19	295	160	31	71	167	19	63	109	23	34	52	269	13	77	45
Juotikkaat, Hirudinea																	
<i>Piscicola geometra</i>	1																
<i>Glossiphonia complanata</i>						2							2	2		2	
<i>Helobdella stagnalis</i>	1	1				1	2		5					7		11	
<i>Erpobdella sp.</i>	3		1			2		1	1					43	10	1	3
Kotilot, Gastropoda																	
<i>Bithynia tentaculata</i>	1	1	2														
<i>Stagnicola palustris</i>									1			1				1	
<i>Radix peregra</i>			1	1								1	1	2			
<i>Physa fontinalis</i>													2	3			
<i>Bathymphalis contortus</i>								3	1								1
<i>Ancylus fluviatilis</i>																	
Simpukat, Bivalvia	1	9	7	11	1	3							3	2	4	5	
<i>Pisidium sp.</i>	17	31	23	19	44	18	91	3	22	37	10	4	61	3	3	214	74
<i>Sphaerium corneum</i>	5		2	1	2	12	17	83	3				107	153	4	10	
Vesipunkit, Hydracarina	3		1							1		1	2		1	1	2
Siirat, Isopoda																	
<i>Asellus aquaticus</i>	22			3	4	44	1	7	154	2	6	10	12	10	4	20	49
Katkat, Amphipoda																	
<i>Gammarus pulex</i>	43	8						1							81	45	
Päivänkorennot, Ephemeroptera																	
<i>Leptophlebia sp.</i>	2							3	8	1		1	1	1	2		
<i>Ephemera vulgata</i>		2	3		1	8	1	1	7			1	38	9		2	
<i>Ephemerella mucronata</i>					3	77	36								1		
<i>Serratella ignita</i>							1										
<i>Caenis horaria</i>	9	3											1	7	10	24	
<i>Caenis luctuosa</i>	1	3															
<i>Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea</i>				3		2		9	4	1			3		6	1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	163	28	45	74	68	100	52	148	1	3		45	13	17	138	44	78
<i>Baetis fuscatus</i>	3	1	1	7		2			4			1		3	7	1	
<i>Baetis muticus</i>	22	9	15	3	12	32	3	39	6			21	2	4	158	4	25
<i>Baetis niger</i>	1		1	14	37	55	45	12	14	77	14	17	12	13	33	1	6
<i>Baetis rhodani</i>	134	40	53	111	19	16	3	67	207	3	654	126	44	17	164	6	89

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivu 2/3.

<i>Baetis vernus</i> -agg.	1			3		1			2							
<i>Centroptilum luteolum</i>		8				1	2		8	3		2	1	7	2	
Sudenkorennot, Odonata																
<i>Calopteryx</i> sp.						2		1								
Koskikorennot, Plecoptera																
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2	2	1		2	3	1	1						8	5	2
<i>Capnopsis schilleri</i>										2						
<i>Amphinemura borealis</i>										26						
<i>Nemoura</i> sp.					5	10	19	2	3	4	4	7	3		1	
<i>Isoperla</i> sp.																3
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>			2													
Luteet, Heteroptera																
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	4		79	21												
Kaislakorennot, Megaloptera																
<i>Sialis lutaria</i>								1					1	1		
<i>Sialis sordida</i>													1	1		
Vesiperhoset, Trichoptera																
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	1	9	3	9	19	1	11		34	4	2	1	40	2	13
<i>Agapetus ochripes</i>					5	1		1		6		2	1			6
<i>Hydroptila</i> sp.																1
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	2				2	4		2				1	1		4
<i>Oxyethira</i> sp.					2											
<i>Lype phaeopa</i>										1						
<i>Psychomyia pusilla</i>	18	23	31	10						21				6	7	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		9	4	1	6	11	43	19	3		96		5		20	28
<i>Polycentropus irroratus</i>	1	3					14	3		22		4				
<i>Cyrnus trimaculatus</i>		4								6						1
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	28	7	72	15	17	80	38	280	13		8	15	16	10	48	54
<i>Hydropsyche saxonica</i>											6					
<i>Hydropsyche siltalai</i>	40	5	134	5	35	71	16	79				9		7	64	10
<i>Hydropsyche angustipennis</i>							1			208		87	4		1	
<i>Hydropsyche contubernalis</i>											3					
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	5		88	2	16	39	11					24		1	46	22
<i>Brachycentrus subnubilus</i>			2			7	1						30	5		
<i>Lepidostoma hirtum</i>	5	2	3	7	4	20	3	11	7			6	62	86	17	21
<i>Limnephilus</i> sp.					1			1	1	2		5	3	1		2
<i>Potamophylax</i> sp.		2		1	1					8		13		1	1	
<i>Goera pilosa</i>										1				1		1

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivu 3/3.

<i>Silo pallipes</i>												2						
<i>Sericostoma personatum</i>												26						2
<i>Ceraclea annulicornis</i>					2	7							1		1		7	
<i>Ceraclea nigronervosa</i>										3								
<i>Athripsodes sp.</i>	2				3	1				3				2	6		6	
Perhoset, Lepidoptera																		
Pyralidae						1												
Isovaaksiaiset, Tipulidae	2			2							1			2	7		1	
Petovaaksiaiset, Pedicidae																		
<i>Dicranota sp.</i>												12						
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae																		
<i>Eloeophila sp.</i>												4						
<i>Pilaria sp.</i>															2			
Kummitussääsket, Ptychoptera												1						
Perhossääsket, Psychodidae				1														
Surviaissääsket, Chironomidae	2	27	35	2	4	3	45	25	21	255	175	27	26	35	19	106	6	
Polttiaiset, Ceratopogonidae		2	2	3	1	5	16	2	15	97	6	1	3	74	1	14	7	
Mäkärit, Simuliidae	12	5	3		2	156	34	2	48	4	13	24	1475	23	19		18	
Paarmat, Tabanidae							1				2			2	2			
Tanhukärpäset, Empididae																		
<i>Hemerodromia sp.</i>																2		1
<i>Wiedemannia sp.</i>			1															
Sukaskärpäset, Muscidae																		
<i>Limnophora sp.</i>						1			1					16	4			
<i>Lispe sp.</i>														1				
Kovakuoriaiset, Coleoptera																		
<i>Orectochilus villosus</i>	2	3	14			14	10			2			3	19		5	22	5
<i>Brychius elevatus</i>													4	1				
<i>Platambus maculatus</i>											3							
<i>Hydraena sp.</i>								2				1						
<i>Elmis aenea</i>	9		14	7	19	28	7	40	56	26	51	48	48	66	18	56	31	
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	3	1	11	3	2	16	13	4	7	9	3	9	21	17		4	2	
<i>Limnius volckmari</i>	11	8	126	29	16	19	15	35	11	1	33	100	15	100	6	1	15	
Yhteensä	622	270	1082	522	373	959	721	920	712	900	1232	646	2102	1049	965	848	731	

Liite 14. Koskipaikkojen surviaissäskilajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo) surviaissäsket 29.9. - 2.10.2020

Luvut ovat yks./ 4 x 30 sek. potkuhaavinta

Koskinumero	1	2	3	4	5	6-1	7	8	9	10	11	12	13	14	17	16
Koskinumero 2012 ja aik.	1		2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12		14
Taksonimäärä	2	7	4	1	2	9	9	8	13	11	3	7	9	5	9	4
Tanypodinae																
<i>Ablabesmyia longistyla</i>		1				6								1	1	
<i>Arctopelopia sp.</i>		2	7			6	2								9	
<i>Conchapelopia sp.</i>	1	3				2	4	9	218	91	14	4	6	6	69	
<i>Natarsia punctata</i>						4			2	1			1			
<i>Procladius sp.</i>													1			
<i>Thienemannimyia sp.</i>	1	8		2	3	4	6	1			11	4	5	10	7	3
<i>Trissopelopia longimana</i>								3	1	5						
Diamesinae																
<i>Potthastia gaedii</i>		1														
<i>Potthastia longimanus</i>			8			3	1		1	4				1		
Orthoclaadiinae																
<i>Brillia bifida</i>									1	2					1	1
<i>Brillia longifurca</i>		1														
<i>Epoicocladus ephemerae</i>												1				
<i>Cricotopus sp.</i>			19					1		1						
<i>Eukiefferiella brevicar</i>								1								
<i>Nanocladus rectinervis</i>							1									
<i>Parametriochnemus stylatus</i>							1			2						
<i>Synorthocladus semivirens</i>						1							1			
<i>Tvetenia calvescens</i>								1								
<i>Tvetenia discoloripes</i>										5				1		1
Chironominae																
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>													1		1	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>									4							
<i>Microtendipes pedellus</i>		11	1		1	5	4	4	17			14	18		16	
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>								1		1		1	1			
<i>Polypedilum convictum</i>									1							
<i>Polypedilum nubeculosum</i>									1							
<i>Stenochironomus sp.</i>													1			
<i>Micropsectra sp.</i>							5		1	61		1				
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>									5		2					
<i>Rheotanytarsus sp.</i>						14	1		1	2		1			1	1
<i>Tanytarsus sp.</i>									2						1	
Yhteensä	2	27	35	2	4	45	25	21	255	175	27	26	35	19	106	6

Liite 15. Pohjaeläinlajien yksilömäärät lentokentän tarkkailun koskipaikoilla.

Vantaanjoen veloitetarkkailu: lentokenttäalueen purojen pohjaeläimistö 5. - 6.10.2020

Luvut neljän potkuhaavinäytteen (2 pki ja 2 iki) kokonaisyksilömääriä. Surviaissääskien lajistotiedot eri taulukossa.

Paikka	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	LK 6	LK 7	LK 8	LKL9	LK 10	LK 11
Värysmadot, Turbellaria	1		2		7						
Harvasukasmadot, Oligochaeta	155	73	64	25	36	48	45	88	1	19	59
Juotikkaat, Hirudinea											
<i>Glossiphonia complanata</i>	1		3								
<i>Helobdella stagnalis</i>			13		1						
<i>Erpobdella sp.</i>	15	1	43			1				3	
Kotilot, Gastropoda											
<i>Vitrina pellucida</i>					1						
<i>Gyraulus sp.</i>											1
<i>Radix peregra</i>		4	19							2	
Simpukat, Bivalvia											
<i>Pisidium sp.</i>		4	2	1	3	1				1	1
Vesipunkit, Hydracarina				2		9	8				
Siirat, Isopoda											
<i>Acellus aquaticus</i>	58	158	384	42	166	44	29	131	12	15	9
Katkat, Amphipoda											
<i>Gammarus pulex</i>	183	1	1254	197	299	28			905		
Päivänkorennot, Ephemeroptera											
<i>Baetis rhodani</i>	1	9	51	44	10	35	10	27			
<i>Baetis vernus</i> -agg.		1									
<i>Centroptilum luteolum</i>		1									
<i>Cloeon sp.</i>		2									
Koskikorennot, Plecoptera											
<i>Nemoura sp.</i>				3							
Luteet, Heteroptera											
<i>Notonecta glauca</i>		1									
Corixidae		6			1						
Kaislakorennot, Megaloptera											
<i>Sialis lutaria</i>			1								
<i>Sialis fuliginosa</i>			1								
Vesiperhoset, Trichoptera											
<i>Rhyacophila nubila</i>	26	1	16	7	13		1				
<i>Rhyacophila fasciata</i>									21		
<i>Lype phaeopa</i>	5		1		14			10			
<i>Lype reducta</i>	1				8	1		7			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1	1	6		4	18	16	2		
<i>Hydropsyche siltalai</i>						1	3	2			
<i>Hydropsyche angustipennis</i>			61	5	202	1	10	26			
<i>Lepidostoma hirtum</i>			13		1						
<i>Limnephilus sp.</i>	3	1	6	12	7	4	1	3	2	2	
<i>Potamophylax sp.</i>		1									
<i>Micropterna lateralis</i>										4	
<i>Micropterna sequax</i>										3	
<i>Ceraclea annulicornis</i>			4	1							
Isovaaksiaiset, Tipulidae				1		1		2	2	3	1
Petovaaksiaiset, Pediciidae											
<i>Dicranota sp.</i>	20	45		10	4			1	25	19	
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae											
<i>Elocephila sp.</i>		9		1		2	1	3			
<i>Pilaria sp.</i>	1								3		
Surviaissääsket, Chironomidae	36	73	73	157	37	31	159	118	9	23	45
Polttaiset, Ceratopogonidae	16	5	15	3	1		10	31	3		1
Mäkärät, Simuliidae	1							1	3	15	
Kiilukärpäset, Dolichopodidae	1										
Kovakuoriaiset, Coleoptera											
<i>Gyrinus sp.</i>		2									
<i>Scarodytes halensis</i>		10						22			
<i>Platambus maculatus</i>				1							
<i>Agabus sp.</i>									1	1	
<i>Hydraena sp.</i>			3			2			1		
<i>Elmis aenea</i>					3						
<i>Limnius volckmari</i>			1								
Yhteensä	524	409	2031	518	814	213	295	488	992	108	117

Liite 16. Vantaanjoen lentokenttäpurojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailu: lentokenttäalueen purojen surviaissääsket 5. - 6.10.2020

Koskinumero	LK1	LK2	LK3	LK4	LK5	LK6	LK7	LK8	LK9	LK10	LK11
Koskinumero 2012 ja aik.			15	16							
Taksonimäärä	8	12	11	17	11	9	16	10	5	4	8
Tanypodinae											
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>		2	4								
<i>Conchapelopia sp.</i>	12	33	13	14	7	13	75	37	3	5	4
<i>Macropelopia sp.</i>		8	1	1			1	2			1
<i>Natarsia punctata</i>		3		1		3	4	14	1		1
<i>Procladius sp.</i>		1	1					1			
<i>Trissopelopia longimana</i>						2	2				
<i>Zavrelimyia sp.</i>				3	1		9	13			
Diamesinae											
<i>Potthastia longimanus</i>											
Prodiamesinae											
<i>Prodiamesa olivacea</i>						2					33
Orthoclaadiinae											
<i>Brillia bifida</i>	3	12	1								
<i>Brillia longifurca</i>		1	2								
<i>Bryophaenocladus sp.</i>											2
<i>Chaetocladus sp.</i>											3
<i>Corynoneura sp.</i>		1		1	1		1				
<i>Cricotopus sp.</i>	4		7	8	2	8	48				
<i>Eukiefferiella brevicar</i>	10	7		18	7			8		8	
<i>Eukiefferiella claripennis</i>		2	1					4	1	10	
<i>Metriocnemus fuscipes</i>								1			
<i>Orthocladus (O.) sp.</i>					5	1					
<i>Parametriocnemus stylatus</i>	2		22	32	10		2		4		
<i>Rheocricotopus effusus</i>	1			1			1				
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>				2		1	3				
<i>Synorthocladus semivirens</i>				1							
<i>Tvetenia discoloripes</i>											
Chironominae											
<i>Chironomus thummi-t.</i>											1
<i>Polypedilum f.l. breviantennatum</i>	3	1		2	1	1	8				
<i>Polypedilum convictum</i>			20	71	2		1				
<i>Polypedilum pedestre</i>				1							
<i>Micropsectra sp.</i>		2	1	1			3	38			
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	1				1		1				
Yhteensä	36	73	73	157	37	31	159	118	9	23	45

Liite 17. Suvantopaikkojen pohjaeläinlajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun suvantopaikkojen (VEK) pohjaeläimistö 21. - 22.9.2020

Luvut yks/m2, kolme Ekman-näytettä. Surviaissääskien lajitiedot eri taulukossa.

Palkka	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Näyte										
Harvasukasmadot, Oligochaeta										
<i>Lumbriculus variegatus</i>	12		12		12		12			23
<i>Tubifex tubifex</i>		12	23			92				12
<i>Psammoryctides barbatus</i>	12									
<i>Limnodrilus sp.</i>	173	81		115	805	10235	449	23	46	
<i>Spirosperma ferox</i>	35		12	46	12	115		12		35
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		35		35		69				
Juotikkaat, Hirudinea										
<i>Glossiphonia complanata</i>	12					35	12			
<i>Helobdella stagnalis</i>	35	12			12		12			12
<i>Erpobdella sp.</i>	46			23		207	35			
Kotilot, Gastropoda										
<i>Radix peregra</i>				12			426			
<i>Physa fontinalis</i>				12					12	
Simpukat, Bivalvia										
<i>Pisidium casertanum</i>	115			92		127	127	23		92
<i>Sphaerium comeum</i>										
<i>Unio tumidus</i>								12		
<i>Unio pictorum</i>	69	69	12							35
Vesikirput, Cladocera										
<i>Sida crystallina</i>		58								
Siirat, Isopoda										
<i>Asellus aquaticus</i>					12		12	12		12
Päivänkorennot, Ephemeroptera										
<i>Ephemera vulgata</i>	12	35		35				69	35	
<i>Caenis horaria</i>	35									23
<i>Baetis rhodani</i>	12									
Sudenkorennot, Odonata										
<i>Epiheca bimaculata</i>	12									
Koskikorennot, Plecoptera										
<i>Nemoura sp.</i>										12
Kaislakorennot, Megaloptera										
<i>Sialis lutaria</i>		12				12				
<i>Sialis sordida</i>										23
Vesiperhoset, Trichoptera										
<i>Lype phaeopa</i>		12								
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	12						92			
<i>Cymus trimaculatus</i>					12					
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	12					35	12			
<i>Phryganea bipunctata</i>										
<i>Molanna angustata</i>				12						
<i>Mystacides sp.</i>			12							
<i>Athripsodes sp.</i>		12								
Pikkuvaakslaiset, Limoniidae										
<i>Pilaria sp.</i>									12	
Sinkilähyttiset, Dixidae										
<i>Dixella sp.</i>					12					
Surviaissääsket, Chironomidae	138	161	58	460	909	173	2484	69	230	334
Polttiaiset, Ceratopogonidae	35	12	81	403	81	161	794	184	23	12
Paarmat, Tabanidae								23	12	12
Sukaskärpäset, Muscidae										
<i>Lispe sp.</i>						12				
Kovakuoriaiset, Coleoptera										
<i>Halipus sp.</i>				12						
<i>Platambus maculatus</i>							23			
<i>Ilybius sp.</i>	12									
<i>Oulimnius tuberculatus</i>			12							12
Pikkunahkiainen						23	35			
Yhteensä	789	511	222	1257	1867	11296	4525	427	370	649

Liite 18. Suvantopaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

**Vantaanjoen velvoitetarkkailun suvantopaikkojen surviaissääsket (Chironomidae)
2020**

Luvut ovat yks./m2. Paikasta VEk 3 ei otettu näytteitä.

Näytepaikka	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Taksonimäärä	4	6	4	10	8	2	6	3	6	10
Tanypodinae										
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	23			12	12					58
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>						12	81			
<i>Arctopelopia sp.</i>								23	12	
<i>Conchapelopia sp.</i>			12		12		46			81
<i>Clinotanypus nervosus</i>	81	12		115						
<i>Macropelopia sp.</i>							12			12
<i>Natarsia punctata</i>										104
<i>Procladius sp.</i>	23			161	138		138		127	23
Prodiamesinae										
<i>Prodiamesa olivacea</i>						161				
Orthoclaadiinae										
<i>Corynoneura sp.</i>			12	23						
<i>Epoicocladius ephemerae</i>		12							12	
<i>Thienemanniella vittata</i>					12					
Chironominae										
<i>Chironomus f.l. thummi (?riparius)</i>				12						
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>		12	12	23					35	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>		12								
<i>Dicrotendipes pulsus</i>										12
<i>Endochironomus albipennis</i>					12					
<i>Endochironomus tendens</i>		35								
<i>Microtendipes pedellus</i>			23		35			12	12	
<i>Parachironomus gracillior</i>										12
<i>Phaenopsectra flavipes</i>				12				35		12
<i>Polypedilum convictum</i>										12
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>	12			12			69			
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		81		46	679					
<i>Stenochironomus sp.</i>										12
<i>Micropsectra sp.</i>							2139			
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>				46					35	
<i>Tanytarsus sp.</i>					12					
Yhteensä	139	164	59	462	912	173	2485	70	233	338