

Kala- ja vesijulkaisuja nro 169

Ari Haikonen, Jani Helminen, Sauli Vatanen,
Lauri Paasivirta & Jouni Kervinen



Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2014



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILULEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: toukokuu 2015

Kirjoittaja(t): Ari Haikonen, Jani Helminen, Sauli Vatanen, Lauri Paasivirta & Jouni Kervinen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2014

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisuja nro 169

Tiivistelmä:

Vantaanjoen kalaston ja pohjaeläinten tilaa seurattiin vuonna 2014. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun tarkoituksena on seurata pistekuormituksen vaikutuksia kalastoon, kalastukseen ja pohjaeläimistöön. Tarkkailumenetelminä käytettiin sähkökoekalastusta, koeravustusta, lupakantapohjaista vapaa-ajankalastuskyselyä sekä pohjaeläinnäytteenottoa suvannoista ja koskialueilta.

Yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat ovat Riihimäen Vesi, Hyvinkään Vesi, Nurmijärven kunta, Helsinki-Vantaan lentoasema ja Versowood Oy Riihimäen yksikkö.

Kalasto ja pohjaeläimistö ovat pääsääntöisesti paremmassa kunnossa kuormituslähteiden yläpuolisilla alueilla tai etäämpänä kuormituslähteistä kuin suoraan kuormittajien alapuolella. Yksittäisen kuormittajan vaikutus eliöstöön on selvempi joen yläjuoksulla, jossa kuormitusmäärät ovat vesimäärään suhteutettuna suurempia. Alajuoksulla jätevesipäästöt sekoittuvat suurempaan vesitilavuuteen, ja kuormitus koostuu useammasta yläpuolisesta pistekuormittajasta sekä hajakuormituksesta, jonka takia yksittäistä pistekuormitusta on vaikea erottaa muusta kuormituksesta.

Sähkökalastuksissa runsaimmat saaliit saatiin hyvän veden laadun indikaattorilajeista, joita olivat taimen ja kivisimppu. Luonnonkudusta peräisin olevia taimenen samana kesänä kuoriutuneita (0+) poikasia havaittiin ennätysmääriä aiempiin vuosiin verrattuna. Taimenen 0+ poikastihedetydet ovat suurimmat Vantaanjoen yläosassa kuormituspisteiden yläpuolella sekä joen keskiosassa. Keravanjokeen laskevassa Kylmäojassa havaittiin Vantaanjoen vesistön korkeimmat taimentihedetydet. Myös Vantaanjoen alaosassa ja Keravanjoen alaosassa havaittiin kohtalaisia 0+ poikastihedetyksiä vuonna 2014.

Aistinvaraisessa arvioinnissa Keravanjoen Tikkurilankosken ahvenet arvioitiin laadultaan muita alueita heikommiksi. Muualla kalat arvioitiin laadultaan luokkaan ”hyvä” tai ”erinomainen”. Näyteahventen elohopeapitoisuudet alittivat kalan ravintokäytölle asetetun raja-arvon.

Täplärapuja saatiin jokaiselta Vantaanjoen koeravustuspaikalta. Rapukannan tila pääuomassa oli ”erittäin tiheä” tai ”tiheä”. Riihimäen puhdistamon alapuolisella ravustuspaikalla saadut ravut olivat huonokuntoisia ja niissä oli runsaasti rapuruttoisia yksilöitä. Keravajoesta ja Luhtajoesta saatiin vain vähän rapuja ja kannan tilaksi arvioitiin ”harva”.

Vantaanjoen vapaa-ajankalastajat ilmoittivat kalasaaliiksi kaikkiaan noin 18 000 kiloa. Yleisimpiä saalislajeja olivat kirjolohi, hauki ja taimen. Suuri osa pyydetyistä kirjolohista ja taimenista vapautetaan. Saaliiksi taimenia ilmoitettiin 1 400 kg. Yli puolet taimenista oli kalastajien mukaan luonnonkudusta peräisin. Vapaa-ajankalastajat kiinnittivät huomiota veden sameuteen, kalavesien likaantumiseen sekä runsaisiin leväkukintoihin. Positiivisena seikkana kalastajat mainitsivat taimensaaliiden runsastumisen.

Vantaanjoen pääuoman yläjuoksulla jätevesien vaikutus on selkeästi havaittavissa pohjaeläinindeksiarvoissa ja taksonimäärissä kuormittajien alapuolisilla näytepisteillä. Erityisesti Riihimäen puhdistamon alapuolinen Arolamminkoski antaa muihin näytepisteisiin verrattuna hyvin alhaisia arvoja sekä koski- että suvantonäytteissä. Bioindeksin arvot ovat alhaisia vielä alapuolisilla seuranta-asemilla.

Kuva: Ari Haikonen

1	Johdanto	3
2	Vesistöalueen yleiskuvaus	4
3	Tarkkailun perusteet ja pistekuormitus	6
4	Pistekuormituksen vaikutuksista kaloihin ja pohjaeläimiin	8
5	Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä	9
5.1	Taimenistutukset.....	9
5.2	Kirjolohi-istutukset.....	9
5.3	Lohi-istutukset.....	10
5.4	Muiden lajien istutukset	10
6	Kalastotutkimukset	11
6.1	Sähkökalastukset.....	11
6.1.1	<i>Pyydystettävyyden arviointi</i>	12
6.1.2	<i>Tulokset vuonna 2014</i>	13
6.1.3	<i>Taimen Vantaanjoen vesistössä</i>	16
6.2	Kalaindeksi.....	19
6.2.1	<i>Vantaanjoki</i>	19
6.2.2	<i>Keravanjoki</i>	22
6.2.3	<i>Luhtajoki</i>	23
6.2.4	<i>Kylmäoja</i>	25
6.3	Kalojen aistinvarainen arviointi	26
6.4	Kalojen vierasainepitoisuudet	27
6.5	Koeravustukset	27
6.6	Kalastus Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014 – vapaa-ajankalastuskysely.....	31
6.6.1	<i>Otanta ja vastausprosentti</i>	31
6.6.2	<i>Kalastus Vantaanjoen vesistössä</i>	32
6.6.3	<i>Saaliit</i>	33
6.6.4	<i>Taimen</i>	34
6.6.5	<i>Ongelmat ja ilmiöt</i>	34
6.7	Pohdintaa jätevesien vaikutuksesta kalastoon ja rapuihin Vantaanjoen vesistössä	36
6.7.1	<i>Kuormittajat</i>	36
6.7.2	<i>Poikkeustilanteet</i>	37
7	Pohjaeläintutkimukset	39
7.1	Aineisto ja menetelmät	39
7.1.1	<i>Tilastolliset testit</i>	40
7.2	Tulokset ja tulosten tarkastelu	41
7.2.1	<i>Koskipaikat</i>	41
7.2.2	<i>Suvannot</i>	52
7.2.3	<i>Tilastolliset testit</i>	55
7.3	Kuormittajakohtainen tulosten tarkastelu aikasarjan perusteella	56
8	Yhteenveto Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun tuloksista	57
9	Kirjallisuus	59
10	LIITTEET	62

Liiteluettelo

- Liite 1. Vantaanjoen vesistön pistekuormittajat ja kuormitus (Vahtera ja Männynsalo 2015) sekä lentoaseman kuormitus (Kamppi 2015).
- Liite 2. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014 (Vahtera ja Männynsalo 2015).
- Liite 3. Sähkökalastusalueiden koordinaatit.
- Liite 4. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden pinta-alat sekä olosuhdetiedot vuonna 2014.
- Liite 5. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden saaliit (yks./koeala) vuonna 2014.
- Liite 6. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden kalatiheydet (yks./100 m²) vuonna 2014.
- Liite 7. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden kalabiomassa (g/100 m²) vuonna 2014.
- Liite 8. Vantaanjoen vesistön aistinvaraisen arvioinnin sekä haitta-ainekalojen pyyntipaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN -tasokoordinaatit).
- Liite 9. Aistinvaraisen arvioinnin testausseleste.
- Liite 10. Haitta-aineahvenien yksilötiedot.
- Liite 11. Vantaanjoen vesistön koeravustuspaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN -tasokoordinaatit).
- Liite 12. Vantaanjoen vapaa-ajankalastuskyselylomake.
- Liite 13. Vantaanjoen vesistön pohjaeläinnäytepaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN -tasokoordinaatit).
- Liite 14. Koskihyönteisindeksi HI (Paasivirta 2007).
- Liite 15. Suvantopaikkojen pohjan rehevyysindeksi (RCI) (Paasivirta 2006).
- Liite 16. Koskipaikkojen lajistotiedot (yks./4x30sek).
- Liite 17. Lentokentän koskipaikkojen lajistotiedot (yks./4x30 sek).
- Liite 18. Koskipaikkojen surviaissääskilajisto (yks./4x30sek).

1 Johdanto

Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu perustuu lupapäätöksiin, joiden perusteella luvanhaltijoilla on oikeus johtaa jätevesiä Vantaanjoen vesistöön. Luvanhaltijoiden tarkkailuvelvoite täytetään Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n koordinoimana yhteistarkkailuna. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu on osa koko Vantaanjoen yhteistarkkailua, johon kuuluu lisäksi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen tekemä vedenlaadun ja piilevien tarkkailu (Vahtera ja Männynsalo 2015). Tarkkailun tavoitteena on seurata pistekuormituksen vaikutuksia kalaston ja pohjaeläimistön ekologiseen tilaan sekä kalastukseen. Tarkkailu palvelee myös vesistöalueen virkistyskäytön kehittämistä sekä EU:n vesipuitedirektiivin toteuttamista.

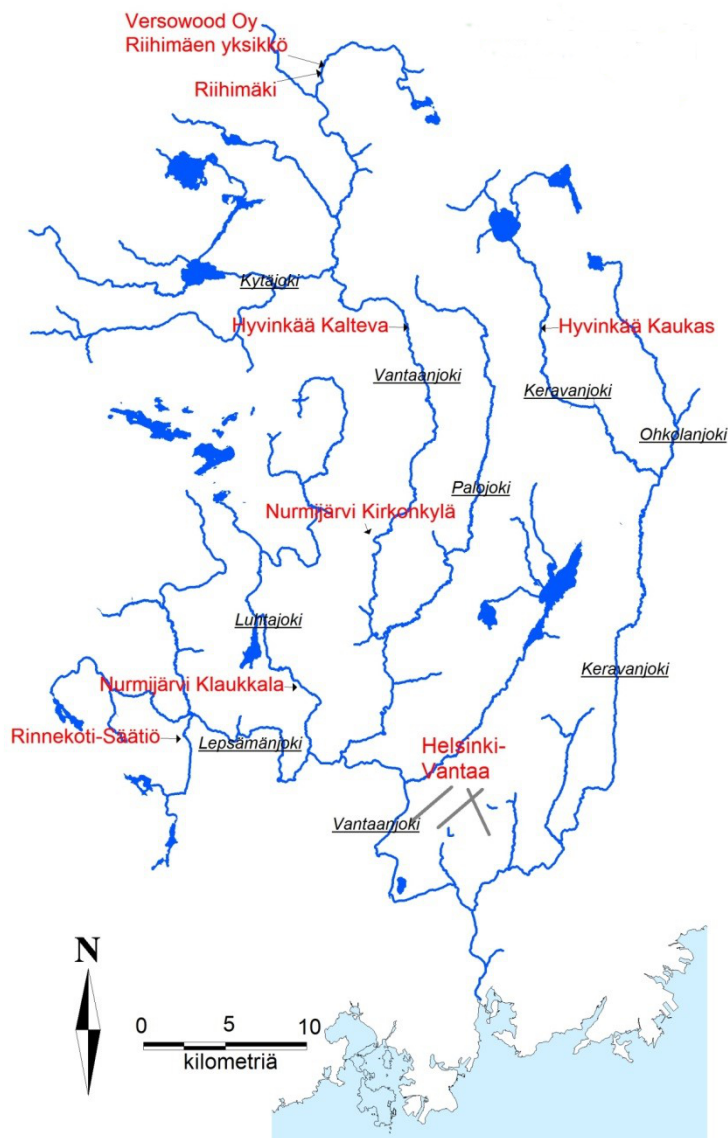
Tarkkailua tehdään Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskusten kalatalousyksiköiden hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti (Dnro 254/5723/2014) (Haikonen ja Helminen 2014). Vuosina 1996–2004 tarkkailuista vastasi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (Leinonen ja Saura 2000, Saura ja Könönen 2001, Saura ym. 2003, Saura ym. 2005). Kymijoen vesi ja ympäristö ry vastasi kalatarkkailusta vuosina 2008–2010 (Raunio ym. 2009 ja 2011). Kala- ja vesitutkimus Oy on toteuttanut kalataloustarkkailun vuonna 2006 ja 2012–2014 sekä pohjaeläintarkkailun vuosina 2006–2014 (Haikonen ym. 2007, Haikonen ym. 2010, Haikonen ym. 2013).

Raportin kaloihin liittyvät osat ovat Kala- ja vesitutkimus Oy:n tutkimusjohtaja Ari Haikosen sekä tutkimusavustaja Jani Helmisen kirjoittamia. Tilastolliset analyysit on tehnyt FT Kim Jaatinen, rannikotutkimusinstituutti Aronia, Tammisaari. Pohjaeläinmäärittämisistä vastasi Lauri Paasivirta. Pohjaeläinosion tekstit ovat puolestaan Jani Helmisen, Lauri Paasivirran ja Ari Haikosen kirjoittamia.

2 Vesistöalueen yleiskuvaus

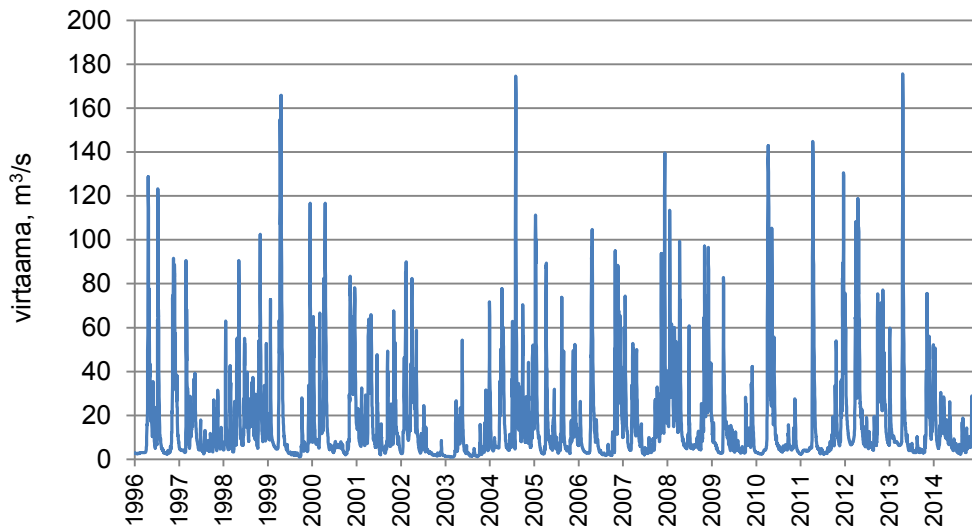
Vantaanjoen vesistöalueen kunnissa asuu noin miljoona suomalaista, mikä tekee siitä Suomen tiheimmin asutun vesistöalueen. Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 1 686 km² (Ekholm 1993). Pääuoman pituus on noin 100 km ja pudotuskorkeutta joen latvoilta Vanhankaupunginlahteen on 111 m (kuva 1). Vantaanjoki on alaosiltaan savisamea, mutta latvaosissa on myös osin kirkasvetisiä pikkupuroja. Vantaanjoki on tyypiltään suuri savimaiden joki (OIVA - Ympäristötietojärjestelmä). Vesienhoidon toisen suunnittelukauden aineiston perusteella joen ekologinen luokka on tyydyttävä (OIVA – Ympäristötietojärjestelmä, viitattu 11.1.2014).

Vantaanjoen vesistöön on tehty viime vuosina lukuisia uomakunnostuksia, kutualuesoraistuksia ja kalaistutuksia. Nämä yhdessä parantuneen vedenlaadun ja lisääntyneen taimenen luonnonlisäntymisen kanssa ovat lisänneet vesistöalueen virkistyskäyttöä ja arvostusta. Keravanjoen tilaa on lisäksi parannettu johtamalla siihen kesäisin lisävettä Päijänne-tunnelista vuodesta 1989 alkaen.

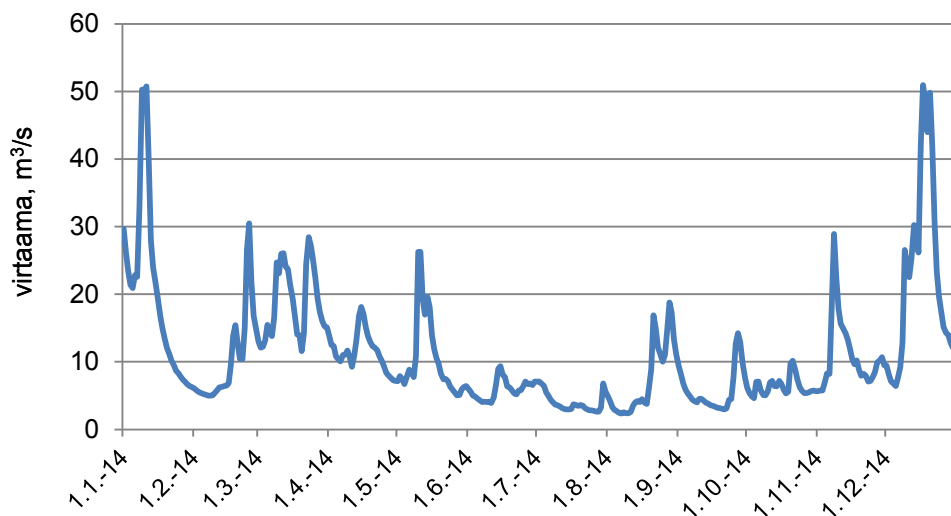


Kuva 1. Vantaanjoen vesistöalue ja vesistöalueen suurimmat jätevedenpuhdistamot (punaisella) sekä Versowood Oy:n tukkikenttäalue ja Helsinki-Vantaan lentoasema.

Vesistöalueen järvisyys on vain 2,3 %, mikä aiheuttaa voimakkaita virtaamanvaihteluita. Rankat sateet saattavat lisätä virtaamaa ajoittain rajusti, kuten esimerkiksi kesällä 2004. Viime vuosina virtaamat ovat olleet suuria myös syksyisin (kuva 2). Vuonna 2014 kevättulva oli normaalia vaisumpi ja virtaamat olivat maltillisia (kuva 3). Vuoden 2014 keskivirtaama oli 11,2 m³/s, kun pitkä ajan keskiarvo (1991–2010) on 15,7 m³/s.



Kuva 2. Vantaanjoen virtaamat Oulunkylässä vuosina 1996–2012. Lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva-ympäristötietojärjestelmä (viitattu 13.3.2015).



Kuva 3. Vantaanjoen virtaamat Oulunkylässä vuonna 2014. Lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva-ympäristötietojärjestelmä (viitattu 13.3.2015).

Vantaanjoessa ja Luhtajoessa happitilanne on ollut vuonna 2014 keskimäärin vähintään tyydyttävä. Riihimäen ja Klaukkalan puhdistamojen purkualueilla happitilanne on ollut heikoin. Keravanjoessa happitilanne on ollut hyvä, lukuun ottamatta joen yläosalla sijaitsevaa Ridajärven alapuolista aluetta. (Vahtera ja Männynsalu 2015)

3 Tarkkailun perusteet ja pistekuormitus

Vantaanjoen tarkkailu perustuu ympäristölupapäätöksiin, joiden mukaan luvanhaltijoilla on oikeus johtaa puhdistettuja jätevesiä Vantaanjoen vesistöön. Luvanhaltijat ovat Riihimäen Vesi, Hyvinkään Vesi, Nurmijärven Vesi, Helsinki-Vantaan lentoasema ja Versowood Oy Riihimäen yksikkö (taulukko 1).

Taulukko 1. Tarkkailuun osallistuvat Vantaanjoen pistekuormittajat vuonna 2014 (Vahtera ja Männynsalu 2015). Pistekuormittajien vuoden 2014 kuormitustiedot on esitetty liitteessä 1.

Pistekuormittaja	Lupa
Riihimäen Vesi; Riihimäen jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 62/2004/1 Dnro LSY-2003-Y-393, 23.11.2004
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 63/2004/1, 23.11.2004
Hyvinkään Vesi, Kaukasten puhdistamo	Uudenmaan ympäristökeskus, No YS 1432 Dnro UUS-2003-Y-587-121, 9.10.2006
Nurmijärven kunta, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 72/2004/1, Dnro LSY-2003-Y-413, 20.12.2004 KHO, Dnro 3138/1/06 7.3.2007
Nurmijärven kunta; Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	AVI Etelä-Suomi nro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	Hämeen ympäristökeskus, Nro YSO/57/06 Dnro HAM-2004-Y-121-111, 11.4.2006
Ilmailulaitos Finavia; Helsinki-Vantaa lentoasema	AVI Etelä-Suomi päätös Nro 49/2011/1. Dnro ESAVI/75/04.08/2010

Pistekuormittajien määrä on vähentynyt, sillä latvavesissä sijaitsevien pienten kuormittajien jätevesiä on alettu johtaa suuriin puhdistamoihin. Vantaanjokeen tuleva jätevesikuormitus keskittyy voimakkaimmin pääuoman yläosaan sekä Luhtajoen alaosaan (liitteet 1 ja 2). Vuonna 2014 vesistöön johdettu jätevesimäärä oli 7 % edellisvuotta pienempi. Pienemmän virtaaman myötä vesistökuormitus laski muiden parametrien, paitsi ammoniumtypen osalta. Ammoniumtypen kuormitus nousi edellisvuodesta 47 % Riihimäen puhdistamon saneerauksesta johtuen. Vesistön kuormitusta ja veden laatua ovat kuvanneet tarkemmin mm. Vahtera ja Männynsalu 2015).

Helsinki-Vantaan lentoasemalta tulee Vantaanjoen vesistöön kuormitusta lentoasemalla käytettävistä liukkaudentorjunta-aineista sekä lentokoneiden jäänesto- ja poistoaineista. Lentokoneiden jäänesto- ja poistoaineina käytetään propyleeniglykolia sekä liukkaudentorjunta-aineina natrium- ja kaliumformiaatteja. Kemikaalien pääkäyttökausi on talvisin. Lentokoneiden jäänestoaineet kerätään mahdollisuuksien mukaan talteen imuriautoilla keräämällä likaantunut lumi erikseen ja johtamalla asematasoalueiden vedet jätevesiviemäriin. Kaikkea propyleeniglykolia ei kuitenkaan saada talteen, vaan osa pääsee valumaan lentokenttää ympäröiviin puroihin. Lentokentän kuormitus kohdistuu purojen ja ojien kautta Vantaanjokeen ja Keravanjokeen. Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien tarkkailu ulottuu myös Vantaan- ja Keravanjokeen. Vuonna 2014 happea kuluttava vesistökuormitus oli pienin viimeisimpään 13 vuoteen, sillä suotuisten sääolojen takia kemikaaleja tarvittiin vain vähän (Kamppi 2015).

Vantaanjoen vesistöön johdetaan jätevesiä yhteistarkkailuun osallistuvien tahojen lisäksi mm. koulujen ja kurssikeskusten pienpuhdistamoilta. Vesistöalueella on myös muita tarkkailuun veloitettuja kuormittajia, mm. kaatopaikkoja.

Vesistöön tulee lisäksi hajakuormitusta hulevesistä, maa- ja metsätaloudesta, haja-asutuksesta, luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta. Suomen ympäristökeskuksen tekemän *Vemala*-mallin perusteella puolet Vantaanjoen fosforikuormituksesta oli vuonna

2014 lähtöisin pelloilta. Mallin mukaan pistekuormittajien osuus Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforista oli 9 % (Vahtera ja Männynsalo 2015).

Käsittelemättömiä jätevesiä voi joutua vesistöön puhdistamoilta tai viemäriverkostosta (lähinnä pumppaamoilta) runsaiden sateiden tai lumen nopean sulamisen takia (hulevedet). Tällöin verkostojen vesimäärä voi kasvaa moninkertaiseksi, jolloin verkostojen tai puhdistamoiden kapasiteetti ei riitä. Jätevesiohituksia voi tapahtua myös laiterikkojen tai tukoksien takia. Poikkeuksellisten sääolosuhteiden ja mm. laitevikojen seurauksena käsittelemättömiä viemäriä voi vesistöön päästä myös jätevesipumppaamoilta eri puolilla vesistöaluetta. Vantaanjoen satunnaispäästöjen tarkkailua tehdään erillisen Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n laatiman Vantaanjoen satunnaispäästöjen tarkkailuohjelman mukaisesti (Lahti 2014).

4 Pistekuormituksen vaikutuksista kaloihin ja pohjaeläimiin

Jätevedet vaikuttavat eliöstöön hyvin monella tavalla. Tyypillisesti vaikutukset liittyvät ravinnekuormitukseen, jonka seurauksena perustuotanto lisääntyy ja hapenkulutus kasvaa. Kalastoon vaikutukset voivat kohdistua suoraan tai kalojen merkittävän ravintokohteen, pohjaeläimistön kautta. Kohtalaisesti kuormitetuissa vesissä pohjaeläinyhteisön lajien monimuotoisuus voi olla huomattavan suurta, kun taas voimakkaasti kuormitetuissa vesissä monimuotoisuus vähenee (Campbell 1978). Samaan tapaan rehevöityminen voi aluksi lisätä kalakannan kokoa vähäravinteisessa vedessä, mutta johtaa rehevöitymisen edetessä ahven- ja etenkin särkikalavaltaiseen tilanteeseen (Persson ym. 1991).

Kuormitus voi vaikuttaa kalaston rakenteeseen eri tavoin. Ympäristöhallinnon vesipuitedirektiivissä jokien kalaston tilan arviointi perustuu viiteen kalastomuuttajaan. Nämä viisi muuttujaa olivat lajilukumäärä, herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, särkikalaryhmän tiheys sekä lohien ja taimenien 0+-ikäisten poikasten tiheys (Vehanen ym. 2006, OH 3/2009).

Jäteveden vaikutus kalastoon ja pohjaeliöstöön riippuu sen laimenemisestä vesistössä. Pistekuormittajan vaikutus suuressa ja voimakkaasti kuormitetussa joessa voi olla hyvin paikallinen tai vaikutus on niin pieni, ettei sitä huomata, sillä valuma-alueen muut ominaisuudet peittävät yksittäisen pistekuormittajan vaikutuksen (Douxflis ym. 2006). Vastaavasti monen pistemäisen suuripitoisuuksisen päästön vaikutus puroissa tai joen yläjuoksulla voi olla huomattava. Toisaalta monen pistemäisen kuormittajan yhteisvaikutus voi suuressakin vesimäärässä olla huomattava. Jokien alaosilla hajakuormituksen vaikutus usein kasvaa suhteessa pistekuormitukseen ja kokonaiskuormitus kumuloituu.

Veden laadun heikkeneminen valuma-alueilta kulkeutuvien (hajakuormitus) ravinteiden ja kiintoaineksen takia heikentää eliöiden elinolosuhteita. Kiintoainekset saattaa haitata kalojen elämää ja lisääntymistä mm. veden sameuden ja sedimentoitumisen takia. Kiintoaineksen on havaittu lisäävän lohikaloiden poikasten ja mädin kuolleisuutta monen eri mekanismin kautta sekä haittaavan ravinnon hankkimista ja heikentävän selviytymiskykyä (Bash ym. 2001 -kirjallisuuskatsaus). Jokialueella hajakuormituksen vuosittainen kuorma voi olla suuri, mutta jos tulvat osuvat yleensä kevääseen ja syksyyn, on hajakuormituksen vaikutus kesällä vähän veden aikaan pieni. Tällöin pistekuormittajan vaikutus rehevöittäjänä voi olla merkittävä päästöjen lisätessä ravinteita veteen juuri vähän veden aikaan, kun lämpötilat ovat korkeita ja valon määrä on suurimmillaan.

Jätevedenpuhdistamoilta kulkeutuu vesiin myös monenlaisia kemikaaleja. Esimerkiksi jokivesistöissä havaittavat lääkeaineet ovat pääosin peräisin jätevedenpuhdistamoilta (Vieno ym. 2006). Kaikkien kemikaalien vaikutusta eliöihin ei tunneta ja monet niistä saattavat toimia eri tavoin yhdessä toisten kemikaalien kanssa. Vedenpuhdistusprosesseissa useiden kemikaalien poistaminen on hankalaa tai jopa mahdotonta, ja siksi esimerkiksi lääkeaineita kulkeutuu laitosten läpi luontoon. Kemikaalien vaikutusta on tutkittu etenkin kalojen sukupuolisuuteen liittyen, ja jätevesien on havaittu muuttavan kalojen ja muiden vesieliöiden sukupuolisuhteita (Liney ym. 2006). Siten jätevesillä voi olla vaikutusta myös kalojen lisääntymiseen.

5 Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistön istutustiedot perustuvat Uudenmaan ELY-keskuksen ylläpitämään istutusrekisteriin. Tilastointi perustuu vapaaehtoiseen ilmoitukseen, sillä lakiin perustuvaa velvollisuutta ilmoittamiselle ei ole (Jukka Linder, Uudenmaan ELY-keskus, suullinen tiedonanto). Istutusrekisteri ei ole täydellinen, mutta se antaa hyvän kuvan viime vuosina Vantaanjoen vesistöön tehdyistä istutuksista.

Valtaosa Vantaanjokeen istutetuista taimenista ja lohista on ollut merkitsemättömiä vuoteen 2008 asti. Vuodesta 2008 eteenpäin taimen- ja lohi-istukkailta on leikattu rasvaevä istukkaan ja luonnonkalan erottamiseksi. Poikkeuksena vuosi 2013, jolloin Keravanjokeen istutettiin merkitsemättömiä 1-vuotiaita taimenen poikasia. Mäti- ja pienpoikasistutukset on lopetettu lähes kokonaan ainakin Vantaanjoen pääuomassa.

5.1 Taimenistutukset

Vantaanjokeen on vuodesta 1980 lähtien istutettu ennakkoluulottomasti eri alkuperää olevia taimenia ja niiden sekoituksia (Haikonen ja Karppinen 2009). On mahdollista, että myös merialueelle istutetut kalat pyrkivät kudulle Vantaanjoen alaosiin. Ingarskilan-, Aura- ja Isojoen kannat ovat viime vuosina olleet yleisimmät istutuskannat. Aiemmin istutetuksia on tehty eniten Ingarskilanjoen kantaa olevilla poikasilla (Haikonen ja Karppinen 2009). Vantaan- ja Keravanjokeen istutettiin vuonna 2013 Isojoen kantaa ja vuonna 2014 Isojoen ja Ingarskilanjoen kantaa olevia 1–3 -vuotiaita taimenia (taulukko 2).

Istutusmäärät ovat vähentyneet Vantaanjoella luonnontuotannon lisääntyessä (taulukko 2). Vuonna 2014 suurin osa istutuksista tehtiin Keravanjokeen. Istutuksia tehtiin myös pääuomassa sijaitsevaan Vantaankoskeen. Viime vuosina pääosa istutetuista kaloista on ollut 1-vuotiaita.

Vantaanjokisuulle istutettiin vuonna 2013 lisäksi 25 000 kpl Ingarskilanjoen kantaa olevia taimenen vaelluspoikasistukkaita (2-v).

Pienentyneiden istutusmäärien ja eväleikkausten ansiosta taimenen luonnon lisääntymisen tasoa voidaan nykyisin arvioida suhteellisen luotettavasti.

Taulukko 2. Vantaan- ja Keravanjokeen istutettujen eri-ikäisten taimenten määrät (kpl) vuosina 2008–2014. Mäti-istutukset on tehty keväällä silmäpisteasteella olevalla mädillä.

Ikäryhmä	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	yhteensä
mäti	-	20 000	-	-	-	-	-	20 000
1-v	24 247	20 777	3 975	-	15 528	5 044	4 032	73 603
2-v	2 000	2 025	6 832	-	-	-	-	10 857
3-v	130	219	299	-	-	316	127	1 091
Yhteensä	26 377	43 021	11 106	0	15 528	5 360	4 159	105 551

5.2 Kirjolohi-istutukset

Kirjolohia istutetaan Vantaanjokeen runsaasti vastaamaan voimakkaaseen kalastuspaineeseen. Kirjolohet istutetaan lähinnä onkikokoisina, eli noin kilon painoisina kaloina. Kirjolohen on havaittu lisääntyvän Vantaanjoen yläosissa satunnaisesti, mutta se ei ole pystynyt muodostamaan pysyvää kantaa (Saura ym. 2003). Viime vuosina kirjolohen luonnonkudusta kuoriutuneita poikasia ei ole tavattu.

Kirjolohia on viime aikoina istutettu vuosittain n. 5 000–6 000 kpl (taulukko 3). Kirjolohien istutusmäärät ovat pysyneet samalla tasolla koko 2000-luvun alun (taulukko 3, Haikonen ja Karppinen 2009). Istutuksia tehdään pitkin vuotta useassa istutuserässä. Suurin osa kirjolohista istutetaan Nukarinkoskelle, Vantaankoskelle sekä Keravanjoelle. Kirjolohia

istutetaan lisäksi Vanhankaupunginkosken suvantoon, ja osa näistä kaloista voi näkyä myös Vantaanjoen saaliissa.

Taulukko 3. Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät (kpl) istutusalueittain vuosina 2008–2014 istutusrekisterin perusteella.

Istutuspaikka	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	yhteensä
Nukarinkoski	2 466	2 190	2 107	1 994	2 010	1 815	1 728	14 310
Vantaankoski	1 496	1 188	1 376	1 100	1 138	1 845	1 505	9 648
Muu pääuoma	1 718	2 450	1 612	1 392	991	600	375	9 138
Keravanjoki	130	470	188	188	1 619	1 316	1 204	5 115
Muut sivujoet	-	-	160	129	175	-	-	464
Yht.	5 810	6 298	5 443	4 803	5 933	5 576	4 812	38 675

5.3 Lohi-istutukset

2000-luvulla Vantaanjokeen on istutettu lohia keskimäärin noin 50 000 kpl/vuosi (Haikonen ja Karppinen 2009). Lohi-istutuksia ei ole kuitenkaan tehty jokeen enää vuoden 2010 jälkeen (taulukko 4). Vuonna 2014 Vantaanjokisuulle istutettiin noin 12 400 lohen vaelluspoikasta.

Istutetut lohet ovat olleet pääosin Nevajoen kantaa ja kalat on istutettu pääosin 2-vuotiaina vaelluspoikasistukkaina (Haikonen ja Karppinen 2009).

Taulukko 4. Vantaanjokeen istutettujen eri-ikäisten lohien määrät (kpl) vuosina 2008–2014 istutusrekisterin perusteella.

Ikäryhmä	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	yhteensä
Vastakuoriutuneet	6 000	-	-	-	-	-	-	6 000
2-v	75 309	25 934	43 230	-	-	-	-	144 473
3-v	-	4 020	-	-	-	-	-	4 020
4-v	-	3 326	-	-	-	-	-	3 326
Yhteensä	81 309	33 280	43 230	0	0	-	-	157 819

5.4 Muiden lajien istutukset

Vantaanjoen vesistöön on istutettu myös harjuksia ja ankeriaita vuosina 2013–2014 (taulukko 5). Harjukset on istutettu Keravanjokeen ja Nukarinkoskeen. Ankeriasistutukset on tehty Vantaanjoen vesistön järviin.

Taulukko 5. Vantaanjoen vesistöön istutettujen ankerioiden ja harjuksien määrät (kpl) vuosina 2013 ja 2014.

	2013	2014	yhteensä
Ankerias	16 000	15 000	31 000
Harjus	1 940	2 570	4 510

6 Kalastotutkimukset

6.1 Sähkökalastukset

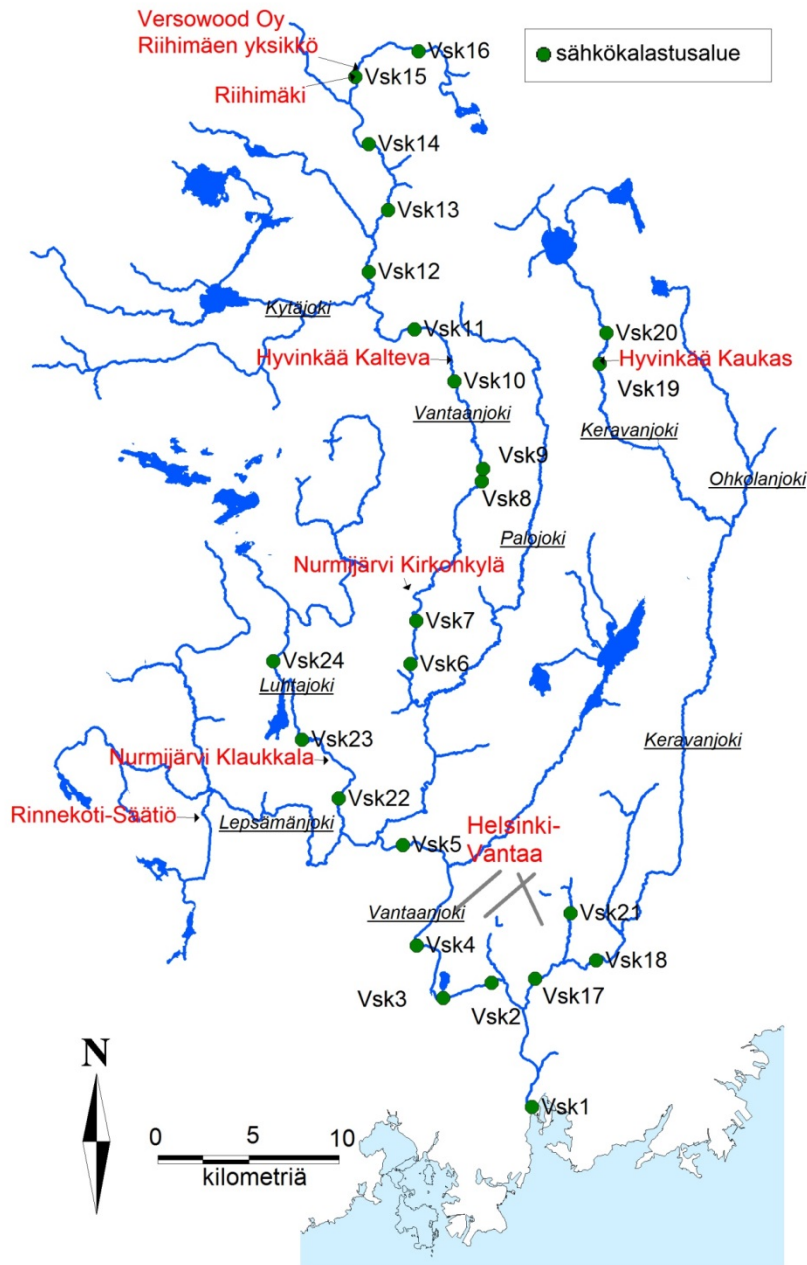
Vuonna 2014 sähkökalastukset tehtiin 2.9–12.9. Koekalastusten aikaan veden korkeus oli ajankohtaan nähden normaali.

Koekalastuksissa käytettiin Hans Grassl GmbH -yrityksen valmistamaa IG-200 akkukäyttöistä sähkökalastuslaitetta. Laite tuottaa sykkivää tasavirtaa. Jännite oli keskimäärin 600 V ja taajuus 50 Hz. Koekalastukset suoritti Kala- ja vesitutkimus Oy:n Ari Haikonen (anodi) apunaan tutkimusavustaja.

Vuonna 2014 sähkökalastettiin Vantaanjoen vesistössä kaikkiaan 24 koealaa (0,5 ha) (taulukko 6, kuva 4). Vantaanjoen pääuomassa koealoja oli 16 (0,3 ha) ja sivujoissa 8 kappaletta. Koealojen koordinaatit on esitetty liitteessä 3. Koekalastuksen aikaiset olosuhteet on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 6. Sähkökalastusalat ja tarkkailun kuvaus.

	Koealan nro	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
	Vsk20	Myllykoski	Kaukasten puhdistamon yläpuoli
	Vsk19	Seppälänkoski	Kaukasten puhdistamon alapuoli
	Vsk18	Tikkurilänkoski	Helsinki-Vantaan lentokentän yläpuolinen vertailualue, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk17	Kirkonkylänkoski	Helsinki-Vantaan lentokentän alapuolinen vertailualue
Vantaanjoki	Vsk16	Käräjäkoski	Riihimäen yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk15	Riihimäen puhdistamo	Versowood Oy:n alapuoli
	Vsk14	Arolamminkoski	Riihimäen alapuoli
	Vsk13	Vaiveronkoski	Riihimäen alapuoli
	Vsk12	Vanhanmyllyn koski	Riihimäen alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk11	Kittelänkoski	Kaltevan puhdistamon yläpuoli
	Vsk10	Petäjaskoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	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	Pitkäkoski	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	



Kuva 4. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden sekä pistekuormittajien sijainnit.

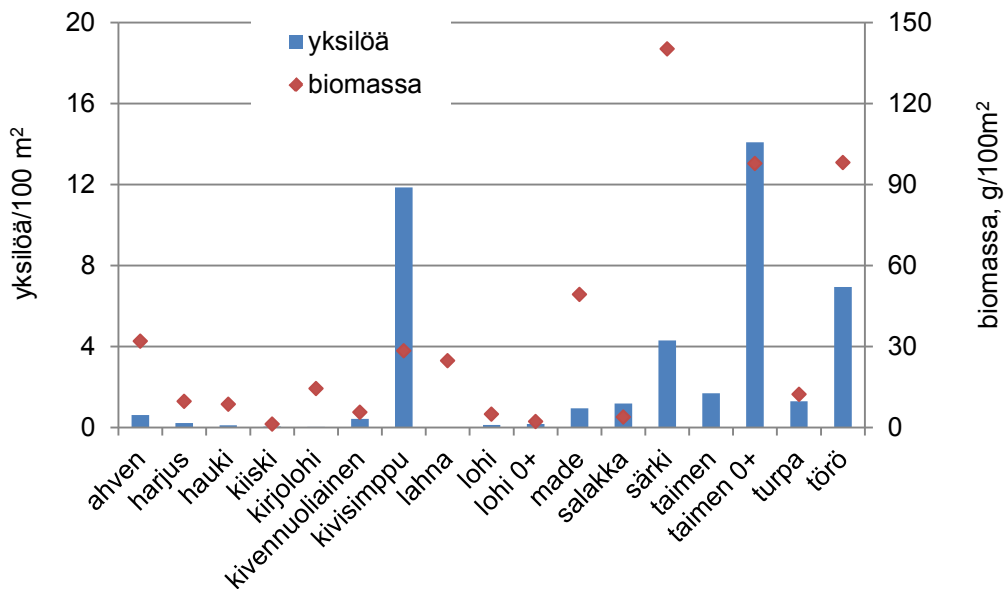
6.1.1 Pyydystettävyyden arviointi

Sähkökalastuksen pyydystettävyyden arvioinnissa käytettiin anodihenkilön (Haikonen) aiempien vuosien lajikohtaista keskimääräistä pyydystettävyyttä. Lajeille mitä ei ole aiempina vuosina saatu riittävästi pyydystettävyyden määrittämiseksi, käytettiin ruotsalaisissa tutkimuksissa havaittuja keskimääräisiä pyydystettävyyssarjoja (Degerman & Sers 2001). Mikäli lajille ei ollut laskettua pyydystettävyyttä, esitetään tuloksissa saadut yksilömäärät.

6.1.2 Tulokset vuonna 2014

Vantaanjoen vesistön sähkökalastuksissa tavattiin kaikkiaan 15 eri kalalajia ja 811 yksilöä (kuva 5). Suurimmat keskimääräiset yksilötiheydet havaittiin taimenen kesänvanhoilla poikasilla, kivisimpulla sekä töröllä, joiden yhteenlaskettu osuus oli 84 %. Suurimmat keskimääräiset biomassasaaliit olivat särjellä, taimenen kesänvanhoilla poikasilla sekä töröllä.

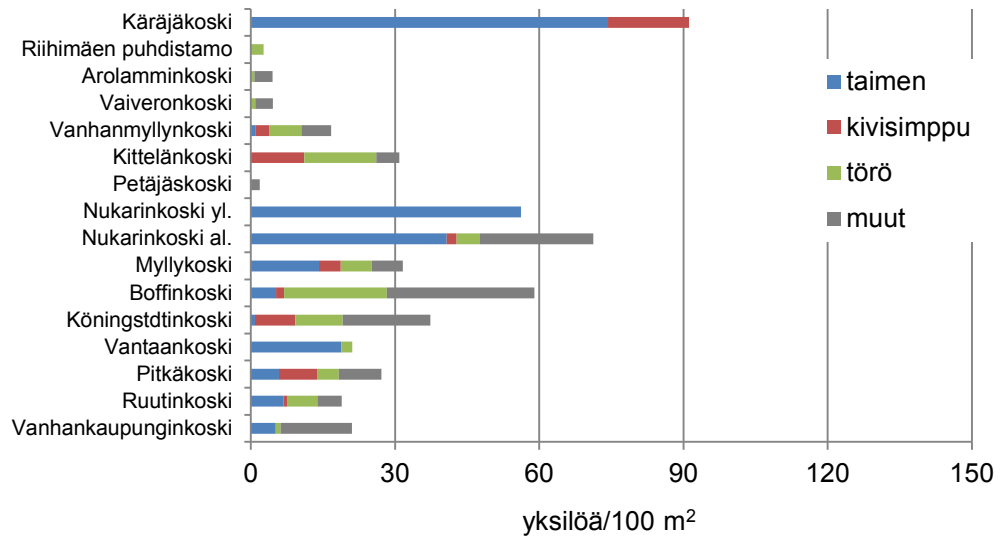
Koealakohtaiset saaliit vuonna 2014 on esitetty liitteessä 5. Koealakohtaiset kalatiheydet (yks./100 m²) ja biomassat (g/100 m²) on vastaavasti esitetty liitteissä 6 ja 7.



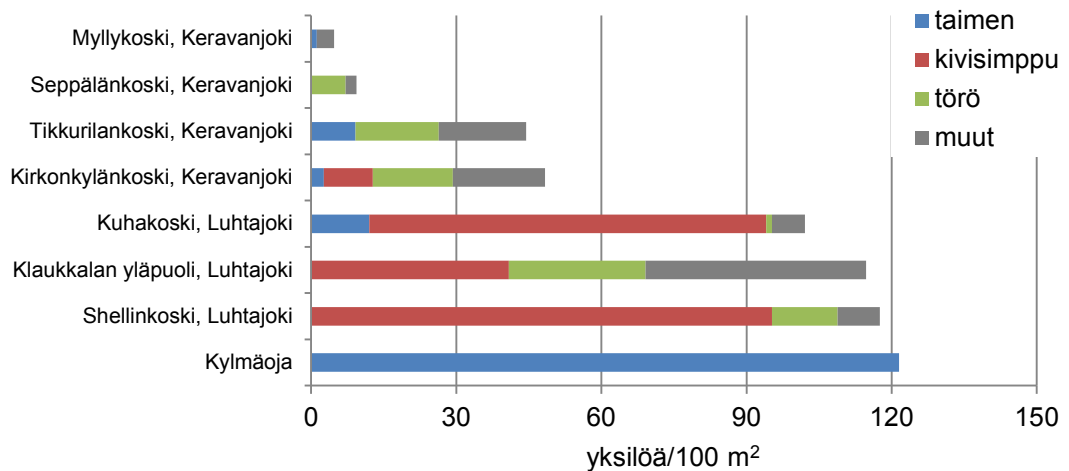
Kuva 5. Vantaanjoen sähkökalastuksissa havaitut eri lajien keskimääräiset yksilötiheydet ja biomassat vuonna 2014.

Vantaanjoen pääuoman suurimmat kokonaistiheydet olivat yläjuoksun Kärjäkoskella sekä keskiosan Nukarinkoskilla ja Boffinkoskella (kuva 6). Riihimäen puhdistamon alapuolisilla koealoilla kalatiheydet olivat alhaisia ja niiltä puuttuivat taimenen kesänvanhat poikaset Vanhanmyllynkoskea lukuun ottamatta.

Sivujoista suurimmat kokonaistiheydet olivat Kylmäojalla sekä Luhtajoen (kuva 7). Keravanjoen yläosassa kalatiheydet olivat huomattavan alhaisia.

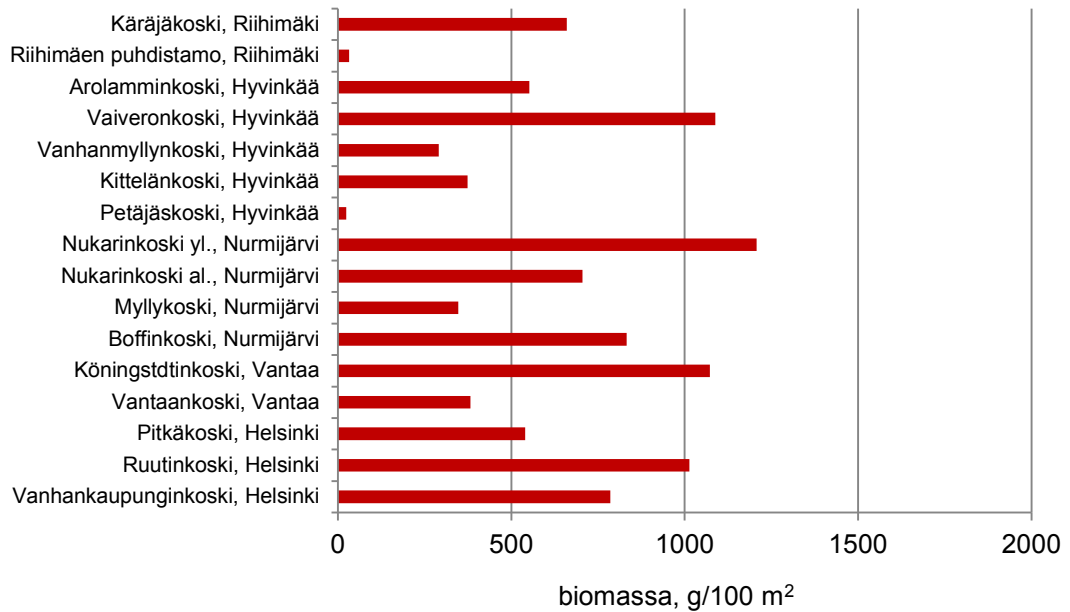


Kuva 6. Vantaanjoen pääuoman koealojen yksilötiheydet lajiryhmittäin vuonna 2014.

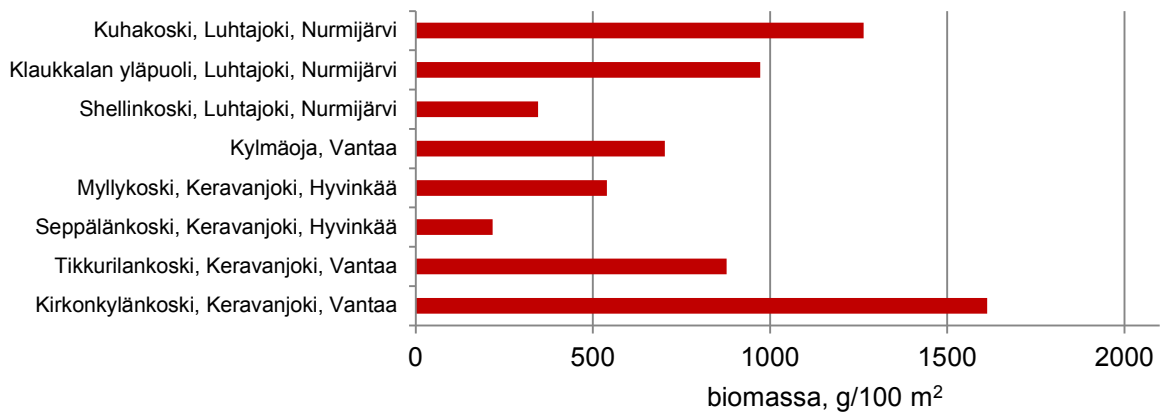


Kuva 7. Vantaanjoen vesistön sivujokien koealojen yksilötiheydet lajiryhmittäin vuonna 2014.

Biomassasaaliit ovat vaihdelleet runsaasti eri vuosina. Vantaanjoen korkeimmat biomassasaaliit eivät painottuneet vuonna 2014 joen alajuoksulle aiempien vuosien tapaan, vaan niitä havaittiin eri puolilla jokea (kuva 8). Vaiveronkosken biomassasaalista nostaa yli kilon painoinen lahnayksilö. Vantaankosken ja Vanhankaupunginkosken biomassasaaliit olivat pudonneet selvästi vuodesta 2012. Sivujoista suuria biomassasaaliita saatiin Keravanjoen alaosan Kirkonkylänkoskelta ja Tikkurilankoskelta sekä Luhtajoen Kuhakoskesta sekä Klaukkalan yläpuolelta (kuva 9). Kirkonkylänkosken biomassasaaliit olivat seitsenkertaistuneet vuoteen 2012 verrattuna.



Kuva 8. Vantaanjoen pääuoman koelohjeiden kokonaisbiomassat vuonna 2014.



Kuva 9. Vantaanjoen sivujojen koelohjeiden kokonaisbiomassat vuonna 2014.

6.1.3 Taimen Vantaanjoen vesistössä

Taimenen poikasten esiintyminen luontaisesti koskissa indikoi joen hyvää rakenteellista tilaa ja myös hyvää veden laatua (Vehanen ym. 2006). Taimenen ja lohen mäti kehittyy soran sisässä talven yli ja edellyttää hyvää vedenlaatua.

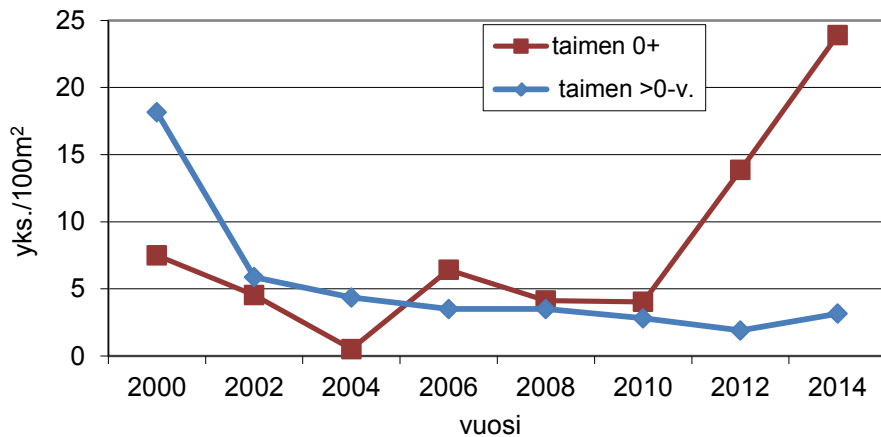
Luonnon kudusta peräisin olevien taimenten lisäksi Vantaanjoen vesistöön on istutettu runsaasti taimenen poikasasia ja mätiä. Istutettuja taimenia ei ole merkitty ennen vuotta 2008, eikä niitä siten voida erottaa luonnonkudusta peräisin olevista poikasista kyseisten vuosien tilastoinnissa. Istutusten tilastoinnissa on myös ollut puutteita.

Taimenen esiintymistä Vantaanjoen vesistössä seurataan ns. lohikalaverkoston avulla (taulukko 7). Lohikalaverkostoon on valittu osa tarkkailuun kuuluvista koealoista, jotka soveltuvat taimen ja lohen poikashabitaateiksi pohjan rakenteen sekä virtausolosuhteiden puolesta.

Taulukko 7. Lohikalajien sähkökalastusalueet.

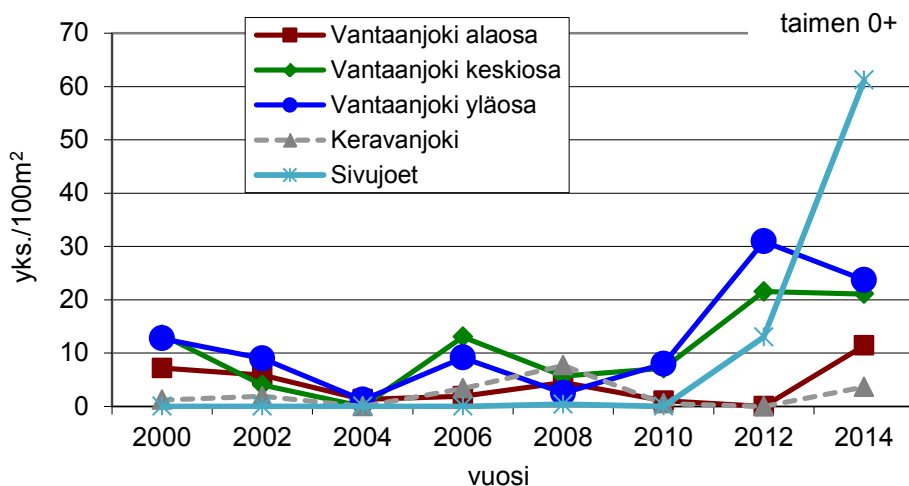
Jokiosuus	alueen ID	sähkökalastusalue
Vantaanjoen alaosa	Vsk02	Ruutinkoski
	Vsk04	Vantaankoski
Vantaanjoen keskiosa	Vsk06	Boffinkoski
	Vsk07	Myllykoski, Nurmijärvi
	Vsk09	Nukarinkoski, yläosa
Vantaanjoen yläosa	Vsk12	Vanhanmyllynkoski
	Vsk13	Vaiveronkoski
	Vsk16	Käräjäkoski
Keravanjoki	Vsk18	Tikkurilankoski
	Vsk19	Seppälänkoski
Sivujoet	Vsk21	Kylmäoja
	Vsk24	Kuhakoski, Luhtajoki

Luonnonkudusta peräisin olevia taimenen 0+ poikasia havaittiin aiempiin vuosiin verrattuna runsaasti vuoden 2014 sähkökalastuksissa (kuva 10). Sen sijaan vanhempien poikasten tiheydet ovat olleet alhaisia koko tarkkailujakson ajan. 2000-luvun alkupuolella havaitut korkeat taimenen poikasmäärät ovat todennäköisesti peräisin istutuksista. Lohen poikastiheydet ovat olleet alhaisia koko 2000-luvun.



Kuva 10. Eri-ikäisten taimenien keskimääräiset poikastiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2000–2014.

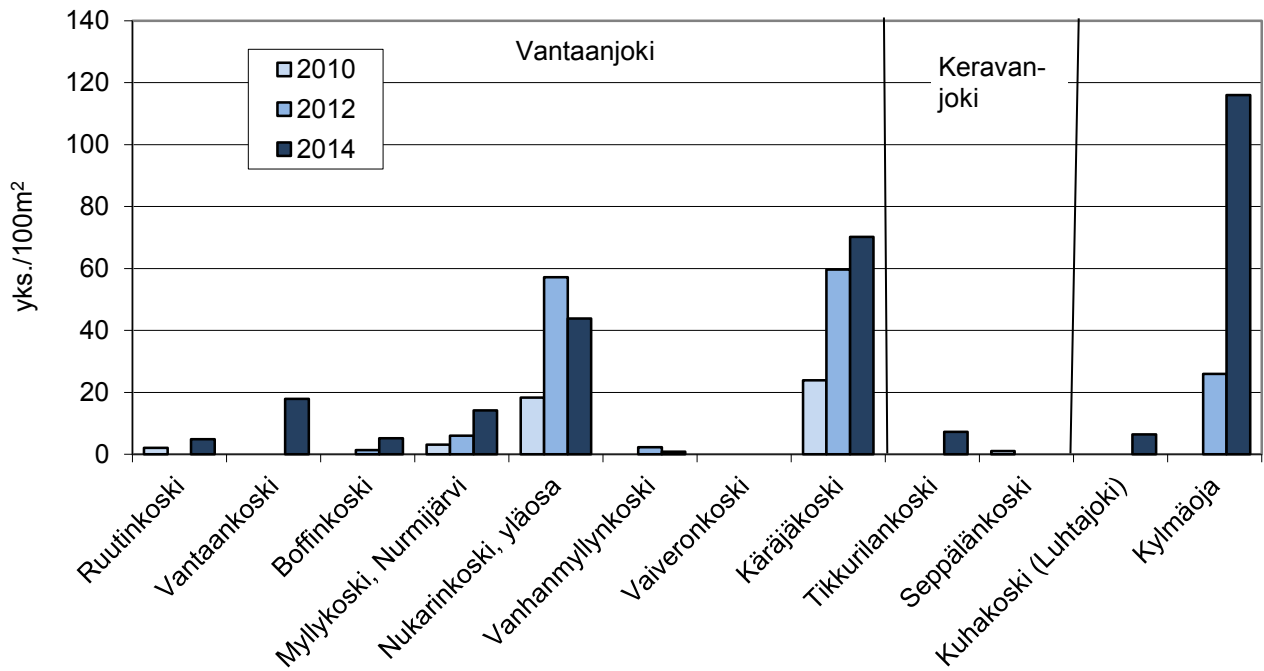
Taimenen 0+ poikastiheydet olivat suurimmat sivujoessa (Kylmäoja) sekä Vantaanjoen ylä- ja keskiosassa (kuva 11). Myös Vantaanjoen alaosassa on tapahtunut positiivista kehitystä. Sen sijaan Keravanjoen koalueilla tavattiin taimenen poikasia vain vähän.



Kuva 11. Taimenen 0+ poikastiheydet Vantaanjoen vesistön eri osa-alueilla vuosina 2000–2014.

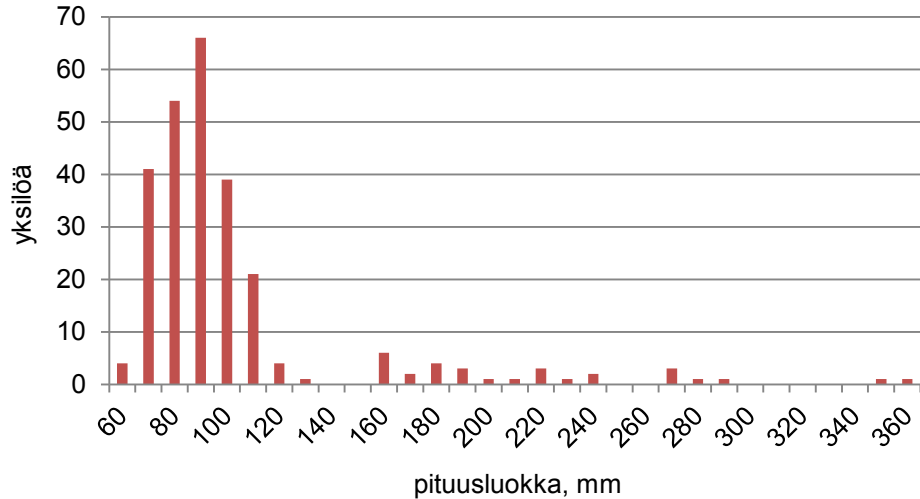
Vuonna 2014 taimenen kesänvanhoja poikasia esiintyi koko Vantaanjoen alueella (kuva 12). Taimenen lisääntyminen on aiempina vuosina keskittynyt Boffinkosken ja Vanhanmyllynkosken väliselle alueelle sekä Käräjäkoskelle. Kylmäojalla havaittiin ennätysuuria kesänvanhojen taimenten tiheyksiä.

Riihimäen puhdistamon alapuolisilla Vaiveronkoskella ja Vanhanmyllynkoskella sekä Keravanjoen yläosassa ei ole havaittavissa taimenkantojen positiivista kehitystä, vaikka muualla vesistöalueella näin näyttäisi olevan.



Kuva 12. Taimenen 0+ poikastiheydet Vantaanjoen vesistöissä vuosina 2000–2014.

Vuonna 2014 sähkökalastuksissa tavatut taimenet olivat pääosin 0+ ikäisiä poikasia, jotka olivat 60–130 mm pituisia (kuva 13).



Kuva 13. Vantaanjoen vesistön taimenten kokojakaumat vuonna 2014.

6.2 Kalaindeksi

Kalat soveltuvat hyvin pitkäkestoisen kuormituksen indikaattoriksi, sillä ne ovat suhteellisen pitkäikäisiä. Kalastossa on yleensä eri trofiatasoon kuuluvia lajeja. Yleisesti ottaen kalat ovat kuitenkin vesiekosysteemin ravintoketjun huipulla, jolloin muutokset lajistossa ja lajien välisissä suhteissa voivat antaa informaatiota monista vesistön laatusuhteista.

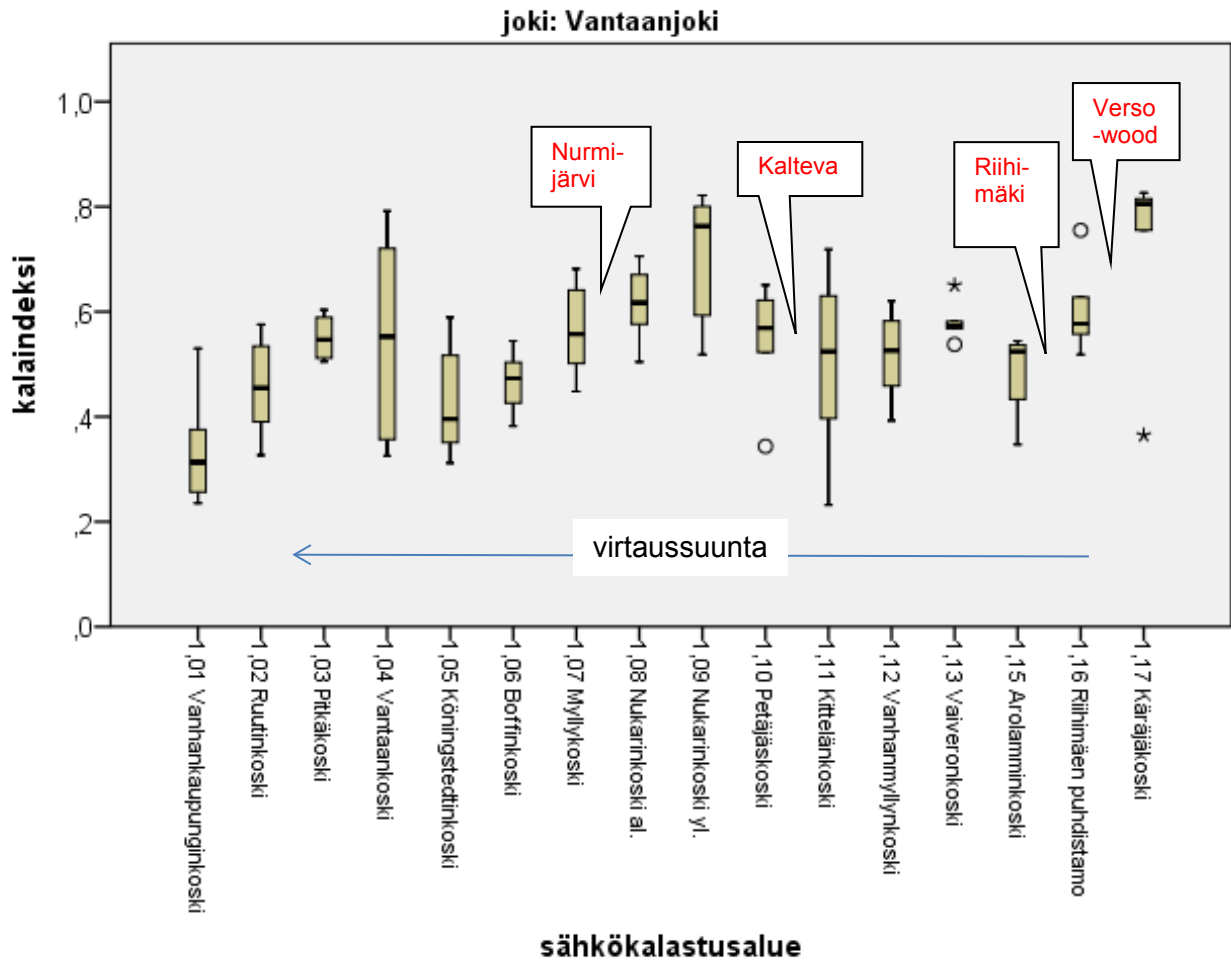
Ympäristöhallinto on laatinut ohjeistuksen pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan arviointiin ja luokitteluun (Aroviita ym. 2012). Luokittelu on tehty EU:n vesipuitedirektiiviä ja Suomen vesienhoitolakia silmällä pitäen. Jokien luokittelussa on mukana kalaston tilan arviointi, joka perustuu viiden kalastomuuttujan perusteella laskettuun kalaindeksiin (Vehanen ym. 2006, Aroviita ym. 2012). Muuttujat ovat: lajilukumäärä, herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, särkikalaryhmän tiheys sekä lohen ja taimenen 0+-ikäisten poikasten tiheys (Aroviita ym. 2012). Kalaindeksi saa arvoja välillä 0,1–1. Indeksillä saa sitä korkeamman arvon, mitä paremmassa tilassa kalasto on. Vantaanjoen koealoille on laskettu em. periaatteiden perusteella kalaindeksi vuodesta 1996 alkaen. Laskentamenetelmä on esitetty Aroviita ym. (2012) ohjeistuksessa.

Usean eri muuttujan perusteella laskettavan indeksin käyttäminen parantaa koealojen kalaston keskinäistä vertailtavuutta. Indeksillä häivyttää koealojen fyysiset erot ja tasoittaa sähkökalastusmenetelmään liittyviä menetelmällisiä puutteita varsinkin silloin, kun tuloksia tarkastellaan vuosien yli. Esimerkiksi taimen ei välttämättä viihdy kaikilla koealoilla, vaikka koski olisi vedenlaadullisesti hyvässä tilassa. Tällöin indeksin muodostumiseen vaikuttavat muut kalastollisesti positiiviset seikat, kuten esim. muiden herkkien luokiteltujen lajien esiintyminen.

6.2.1 Vantaanjoki

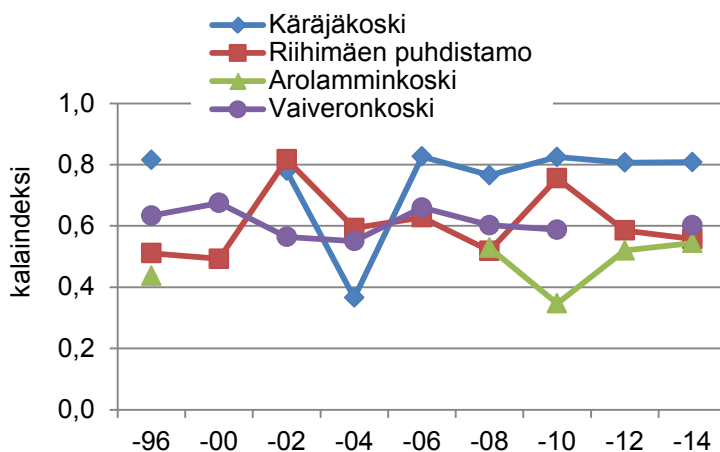
Vantaanjoella suurin pistekuormitus tulee joen yläosan Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamoilta sekä Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavesistä. Vantaanjoen keskiosaan kohdistuu Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon kuormitus ja joen alaosaan sivujokiin laskevat puhdistamot. Vantaanjoen yläosan, keskiosan ja alaosan ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi (OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu, viitattu 29.4.2015).

Indeksi saa yleisesti ottaen suurempia arvoja etäällä kuormituspisteistä verrattuna kuormituspisteiden alapuolisiin koealoihin. Vastaavasti osalla paikoista indeksillä kohoaa etäisyyden kasvaessa kuormituspisteestä. Indeksilaskennan perusteella voidaan katsoa pistekuormituksella olevan vaikutusta kalaston rakenteeseen (kuva 14).

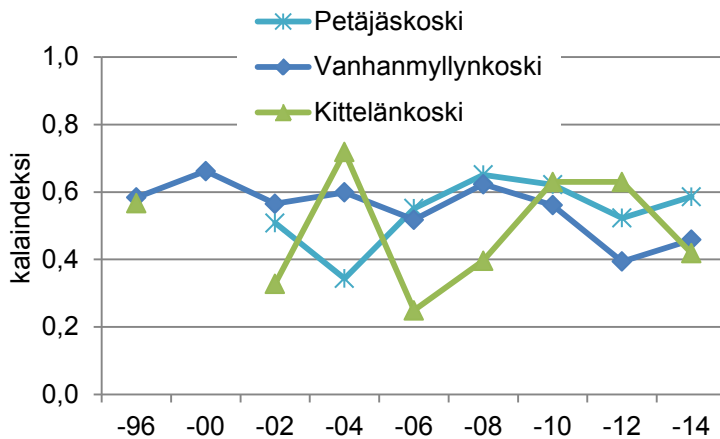


Kuva 14. Kalaindeksin arvot Vantaanjoen sähkökalastusalueilla vuosina 2004–2014. Kuormittajien sijainti suhteessa sähkökalastusalueisiin on merkitty tekstilaatikoilla.

Vantaanjoen yläosan kalaindekseissä ei havaittu merkittäviä muutoksia vuosien 2012 ja 2014 välillä, Kittelänkoskea lukuun ottamatta (kuvat 15–16). Kittelänkosken indeksin aleneminen johtuu taimenen 0+ poikasten puuttumisesta vuoden 2014 koekalastuksissa.

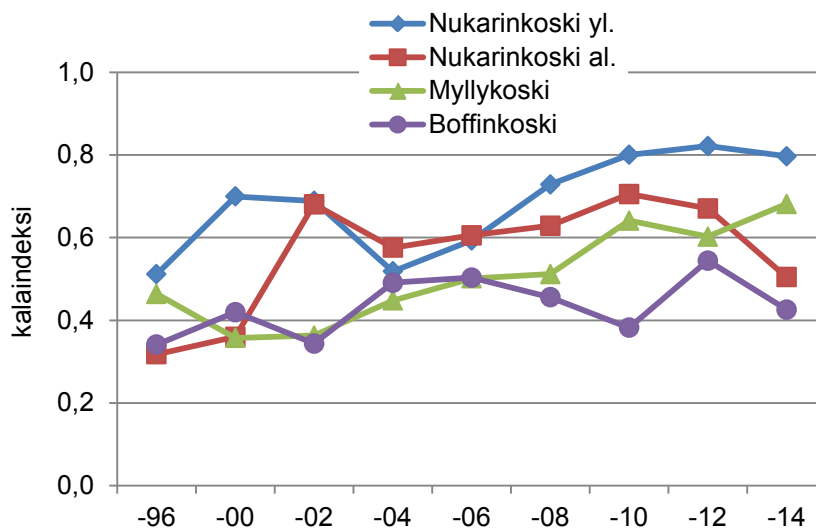


Kuva 15. Vantaanjoen yläosan sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Käräjälampin ja Riihimäen puhdistamon välillä on Versowood Oy:n kuormituspiste. Riihimäen puhdistamo taas vaikuttaa Riihimäen puhdistamon koekalastusalueen alapuolelle.



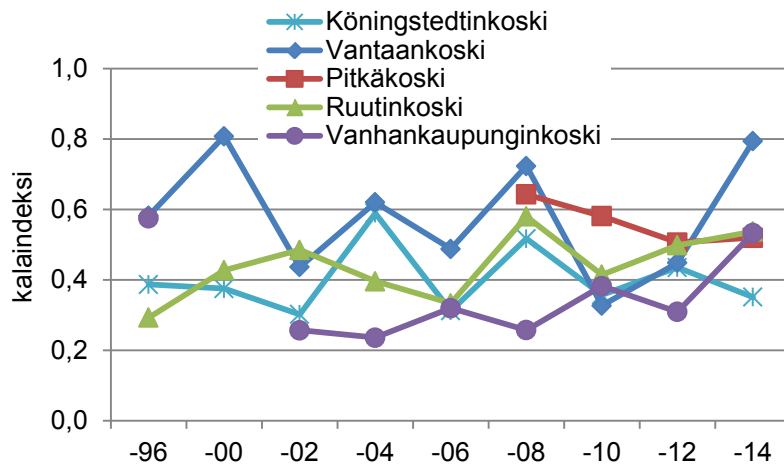
Kuva 16. Vantaanjoen Vanhanmyllyn-, Kittelän- ja Petäjäsosken sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamo sijaitsee Kittelänkosken ja Petäjäsosken välissä.

Vantaanjoen keskiosan koskilla kalaindeksissä on havaittavissa positiivinen trendi pitkällä aikajaksolla (kuva 17). Nukarinkosken alemman koealan indeksin lasku johtuu särkien runsaasta esiintymisestä tuloksissa vuonna 2014. Boffinkoskella lasku puolestaan selittyy särkikalojen lisääntymisellä sekä kivisimppujen määrän laskulla.



Kuva 17. Vantaanjoen Nukarin-, Mylly- ja Boffinkosken sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Myllykosken yläpuolella.

Vantaanjoen alaosassa kalaindeksien trendi oli nouseva vuonna 2014 (kuva 18). Köningstedtinkoskella ja Vantaankoskella indeksi on heilahdellut runsaasti tutkimusvuosien välillä.

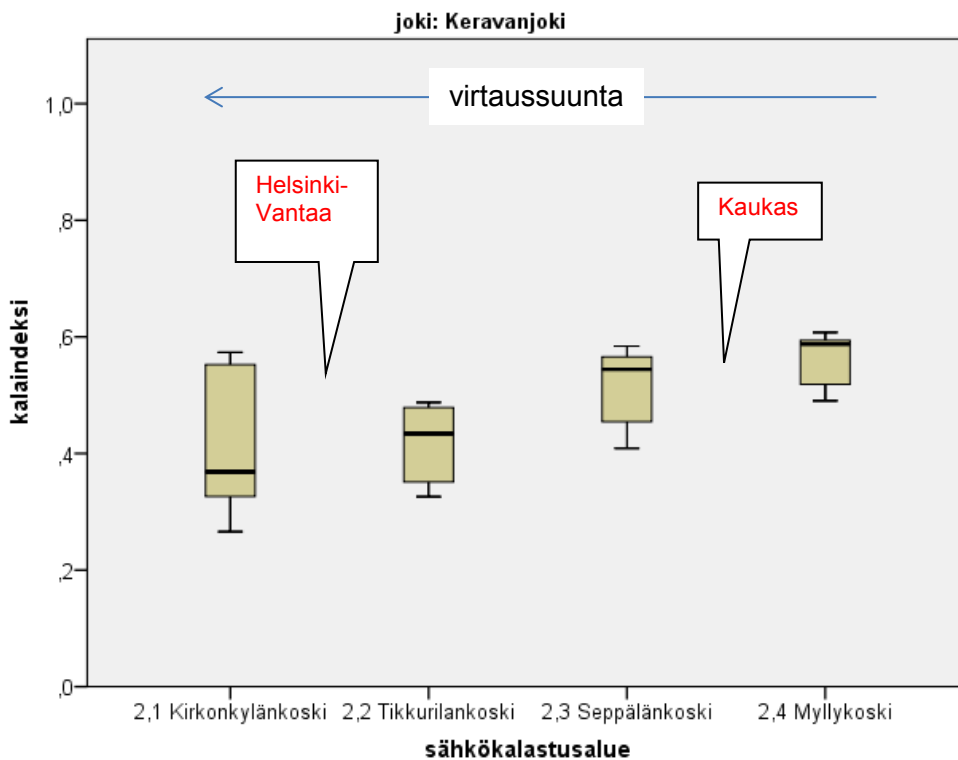


Kuva 18. Vantaanjoen alaosan koskien sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Alaosaan ei kohdistu suoraan pistekuormitusta, vaan siellä vedenlaatuun vaikuttaa joen kokonaiskuormitus.

6.2.2 Keravanjoki

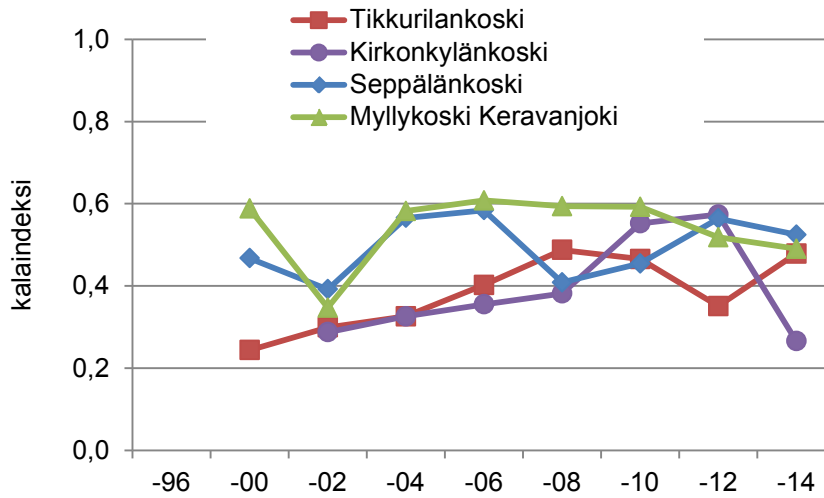
Keravanjoen valuma-alueella sijaitsee Hyvinkään Kaukasten jäteveden puhdistamo, josta johdetaan käsiteltyjä jätevesiä Keravanjoen yläosaan (Vahtera ja Männynsalo 2015). Keravanjoen veden laatuun vaikuttaa myös vuodesta 1989 alkaen kesäisin Päijännetunnelista johdettu lisävesi. Keravanjoen yläosa on ekologiselta luokitukseltaan hyvä ja alaosa tyydyttävä (OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu, viitattu 29.4.2015).

Keravanjoella korkein kalaindeksi on joen yläosalla Myllykoskessa Kaukasten puhdistamon yläpuolella (kuva 24). Indeksisi laskee alajuoksua kohti mentäessä ollen alhaisimmillaan joen alaosalla Tikkurilan- ja Kirkonkylänkoskilla.



Kuva 19. Kalaindeksin arvot Keravanjoen sähkökalastusalueilla vuosina 2004–2014. Kuormittajien sijainti suhteessa sähkökalastusalueisiin on merkitty tekstilaatikoilla.

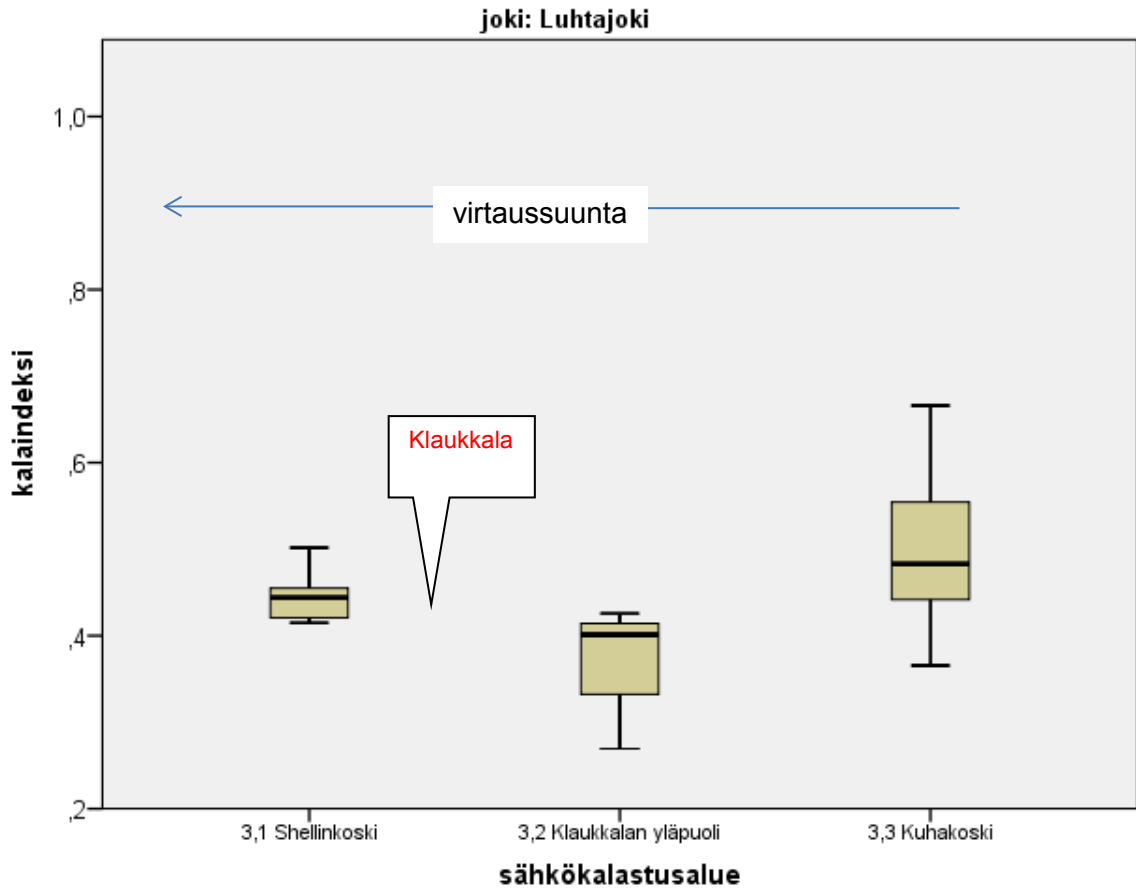
Keravanjoen Kirkonkylänkosken indeksi on laskenut selvästi vuonna 2014 (kuva 20). Lasku aiheutuu kivisimpun vähenemistä sekä särkikalojen määrän kasvusta.



Kuva 20. Keravanjoen sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Seppälänkosken yläpuolella sijaitsee Kaukasten puhdistamo. Kirkonkylänkoskea Keravanjoen alaosassa kuormittaa myös Helsinki-Vantaan lentokenttä.

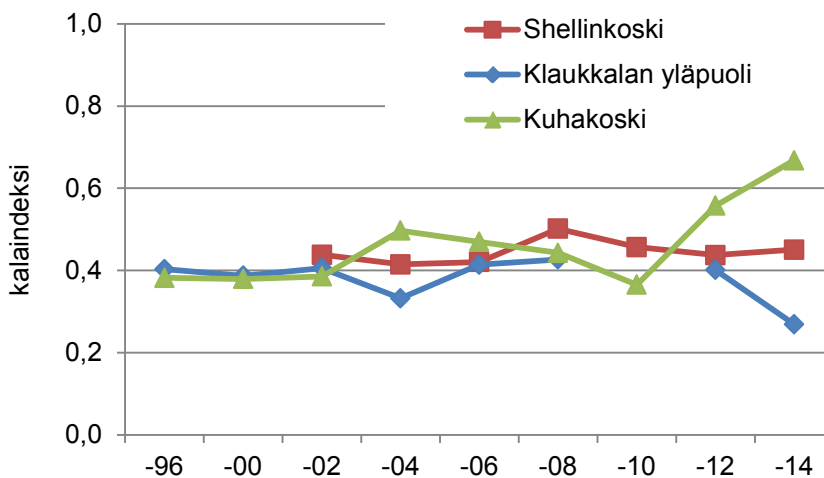
6.2.3 Luhtajoki

Luhtajokeen johdetaan Klaukkalan puhdistamolta puhdistettua jätevettä. Luhtajoki on ekologiselta luokituksestaan tyydyttävä (OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu, viitattu 29.4.2015). Luhtajoella kalaindeksi saa tasaisen alhaisia arvoja (kuva 21). Joella ei ole havaittavissa eroja kalaindeksissä kuormituspisteen yläpuolisilla alueilla verrattuna alapuolisiin alueisiin.



Kuva 21. Kalaindeksin arvot Luhtajoen sähkökalastusalueilla vuosina 2004–2014. Kuormittajan sijainti suhteessa sähkökalastusalueisiin on merkitty tekstilaatikolla.

Luhtajoen yläosalla sijaitsevalla Kuhakoskella indeksi on noussut selkeästi vuosina 2012 ja 2014, saaden selkeästi korkeampia arvoja verrattuna muihin joen koeloihin (kuva 22). Klaukkalan puhdistamon yläpuolisen koelan tuloksiin ovat vaikuttaneet tienrakennustöiden yhteydessä tehdyt uomamuokkaukset, joita on tehty vuosina 2010–2014.

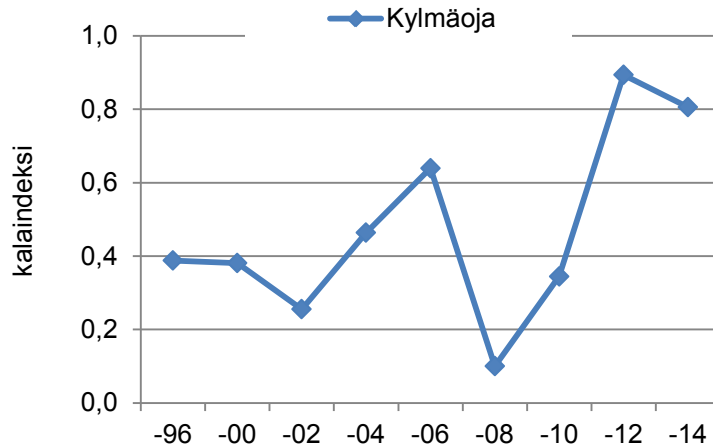


Kuva 22. Luhtajoen sähkökalastusalueiden kalaindeksit vuosina 1996–2014. Luhtajoen latvaosien puhdistamoiden toiminta lopetettiin vuonna 2005. Klaukkalan puhdistamo sijaitsee Shellinkosken yläpuolella.

6.2.4 Kylmäoja

Kylmäojaan kohdistuu kuormitusta Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä jäätymistä estävistä kemikaaleista. Ennen vuotta 2012 Kylmäojan koeala sijaitsi lammen alapuolisessa tekokoskessa, jonka jälkeen se on siirretty luonnollisempaan habitaattiin n. 30 m alavirtaan.

Kylmäojan kalaindeksin arvot ovat vaihdelleet runsaasti eri tarkkailuvuosina (kuva 23). Kylmäojasta ei tavattu kaloja vuoden 2008 sähkökalastuksissa, jolloin indeksi sai alimman arvon 0,1. Kylmäojassa on havaittu hyviä taimenen poikastiheyksiä vuosina 2012 ja 2014, joka on nostanut indeksiä.



Kuva 23. Vuosittaiset kalaindeksit Kylmäojan sähkökalastusalueilla.

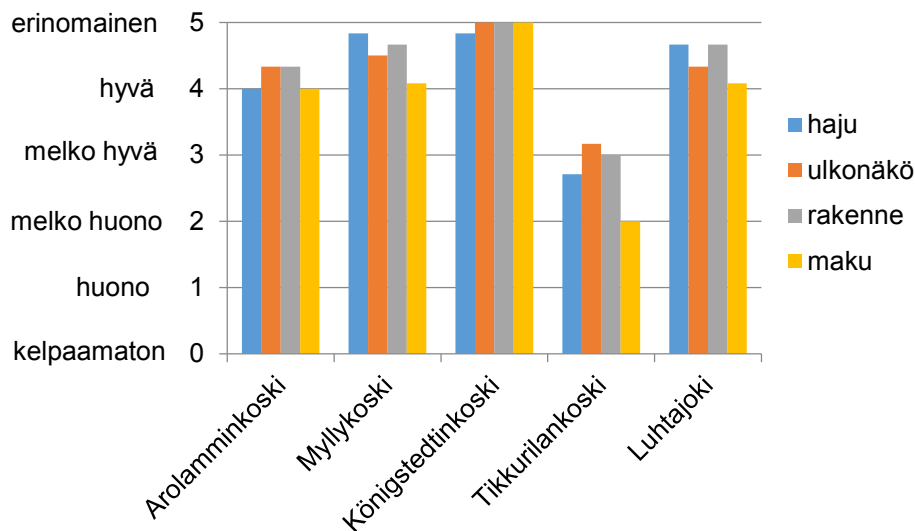
6.3 Kalojen aistinvarainen arviointi

Aistinvaraista arviointia varten pyydettiin ahvenia 3.9.–12.9.2014. Kaloja pyydettiin Vantaanjoesta kolmelta eri alueelta: Arolamminkoskelta, Myllykoskelta sekä Königstedtinkoskelta. Lisäksi kaloja pyydettiin Keravanjoen Tikkurilankoskelta sekä Luhtajoen Shellinkoskelta. Pyyntipaikkojen koordinaatit on ilmoitettu liitteessä 8.

Pyydetty kalat tainnutettiin, verestettiin ja perattiin välittömästi, jonka jälkeen ne jäähdytettiin voipaperiin käärittyinä kylmälaukussa. Jäähdytetyt kalat fileoitiin ja fileet pakastettiin alumiinifolioon ja muovipussiin tiukasti pakattuina saman pyyntipäivän aikana. Pakastetut fileet toimitettiin makuraadin arvioitavaksi MetropoliLabiin 8.10.2014. Kokoomanäytteistä tehtiin laboratoriossa sekoitemassa, jonka ulkonäkö ja haju arvioitiin raakana. Kypsennetystä massasta arvioitiin lisäksi maku ja rakenne. Näytekalojen määrät sekä yksilötiedot pyyntipaikoittain on esitetty liitteessä 9.

Arviointi tehtiin asteikolla: 0 = kelpaamaton, 1 = huono, 2 = melko huono, 3 = melko hyvä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen. Näytteen hajusta ja mausta kirjattiin myös sanalliset arviot, jotka on esitetty liitteessä 9.

Näytteet arvioitiin Tikkurilankoskea lukuun ottamatta luokkaan ”hyvä” tai ”erinomainen” (kuva 24). Tikkurilankosken ahvenet arvioitiin hajun ja rakenteen osalta luokkaan ”melko hyvä” sekä maun osalta luokkaan ”melko huono”. Sanallisissa kommentteissa Tikkurilankosken ahvenien makua kuvattiin mm. termillä ”kemikaalimainen”. Tikkurilankosken kalanäytteiden arvioinneissa oli runsasta hajontaa arvioitsijoiden välillä.

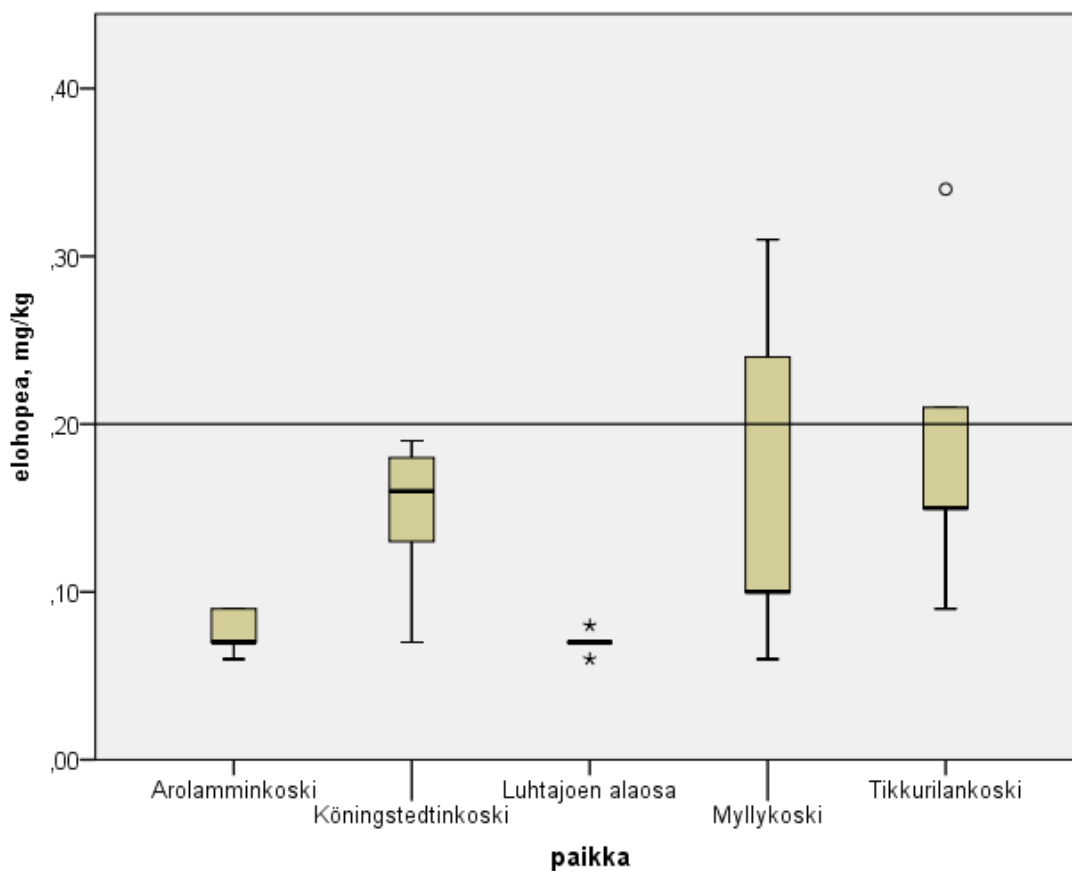


Kuva 24. Vantaanjoen vesistön aistinvaraisen arvioinnin tulokset vuonna 2014.

6.4 Kalojen vierasainepitoisuudet

Ahvenia pyydettiin elohopeamääryksiä varten 3.9.–12.9.2014. Kaloja pyydettiin Vantaanjoesta kolmelta eri alueelta: Arolamminkoskelta, Myllykoskelta sekä Königstedtinkoskelta. Lisäksi kaloja pyydettiin Keravanjoen Tikkurilankoskelta sekä Luhtajoen Shellinkoskelta. Ahvenet pyydettiin samoista paikoista kuin aistinvaraisen arvioinnin näytekalat. Pyyntipaikkojen koordinaatit on ilmoitettu liitteessä 8. Näytekalojen yksilötiedot pyyntipaikoittain on esitetty liitteessä 10.

Vantaanjoen vesistön ahvenien elohopeapitoisuuden keskiarvo oli kaikkien analysoitujen ahventen osalta 0,13 mg/kg (0,06–0,34 mg/kg, n= 25) ja vastaavasti vakiokokoisten (15–20 cm) ahventen osalta 0,12 mg/kg (0,06–0,34 mg/kg, n= 21). Pitoisuudet alittivat selvästi kalan ravintokäytölle asetetun raja-arvon, 0,5 mg/kg, eikä vesieliöstön suoja-arvoksi asetettu ympäristölaatu-normi AA-EQS, 0,2 mg/kg (keskiarvo), ylittynyt (kuva 25).



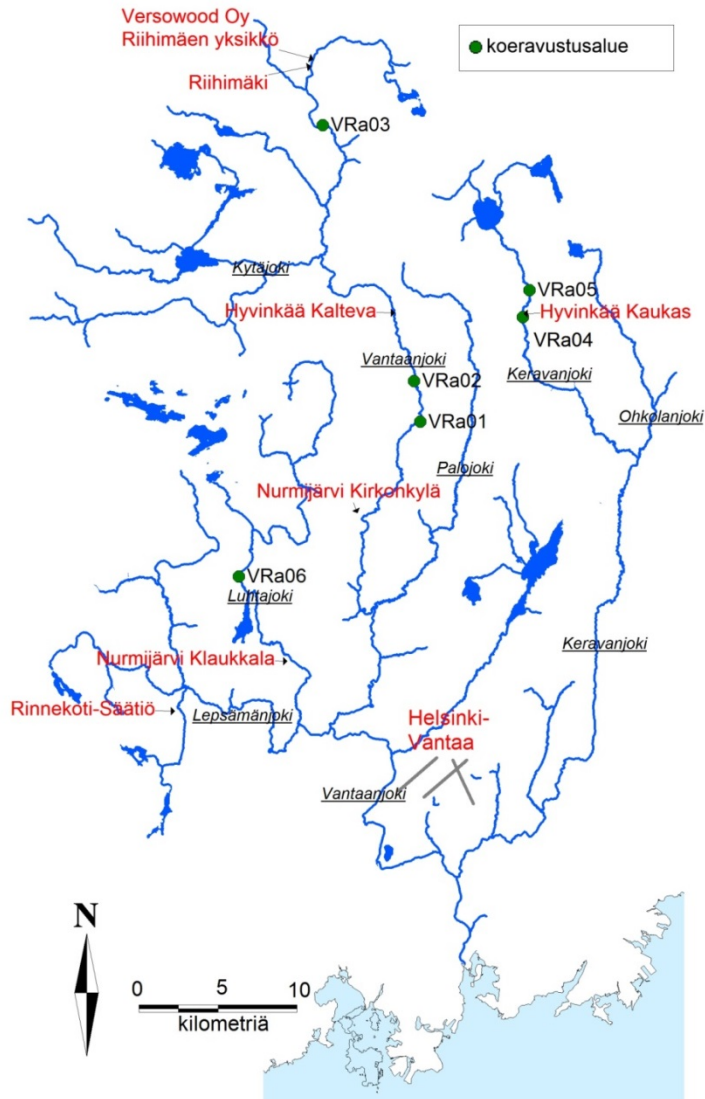
Kuva 25. Vantaanjoen vesistön näyteahventen elohopeapitoisuudet vuonna 2014.

6.5 Koeravustukset

Vantaanjoen vesistön koeravustukset tehtiin kuudella eri alueella 2.9.–4.9.2014 (kuva 26). Koealojen koordinaatit löytyvät liitteestä 11.

Koeravustuksissa käytettiin tiheähavaksisia Evo-tutkimusmertoja, joissa oli syötteinä pakastettuja särkiä. Merrat laskettiin yhteen jataan 5 metrin välein. Pyynnissä oli kerralla 25 merta/pyyntipaikka keskimäärin 19 tuntia kerrallaan. Ravustusten välillä merrat käsiteltiin Virkon-desifiointiaineella.

Saaliiksi saaduista ravuista mitattiin kilven pituus työntömitalla ja määritettiin sukupuoli. Myös mahdolliset vauriot ja taudit merkittiin ylös.



Kuva 26. Vantaanjoen vesistön koeravustuspaikat vuonna 2014.

Rapuja saatiin saaliiksi kaikkiaan 509 kappaletta kuudelta eri koeralta (taulukko 8). Kaikki saaliiksi saadut ravut olivat täplärapuja. Vantaanjoen jokaiselta ravustusalueelta saatiin saaliiksi täplärapuja ja kannan tila luokiteltiin pääuomassa erittäin tiheäksi tai tiheäksi ja sivu-uomissa harvaksi.

Taulukko 8. Vantaanjoen vesistön koeravustuksien kokonaissaaliit, saalis/mertayö, saalis/rantametri sekä rapukannan tila Tulonen ym. (1998) luokituksen perusteella vuonna 2014.

Ravustuspaikka	paikan tunnus	yksilöä	yksilöä/ mertayö	yksilöä/ rantametri	kannan tila
Nukari alempi	VRa01	271	10,8	2,2	erittäin tiheä
Nukari ylempi	VRa02	106	4,2	0,8	tiheä
Arolampi	VRa03	110	4,4	0,9	tiheä
Seppälänkoski, Keravanjoki	VRa04	6	0,2	0,05	harva
Myllykoski, Keravanjoki	VRa05	4	0,2	0,03	harva
Kuhakoski	VRa06	12	0,5	0,1	harva
Yhteensä		509			

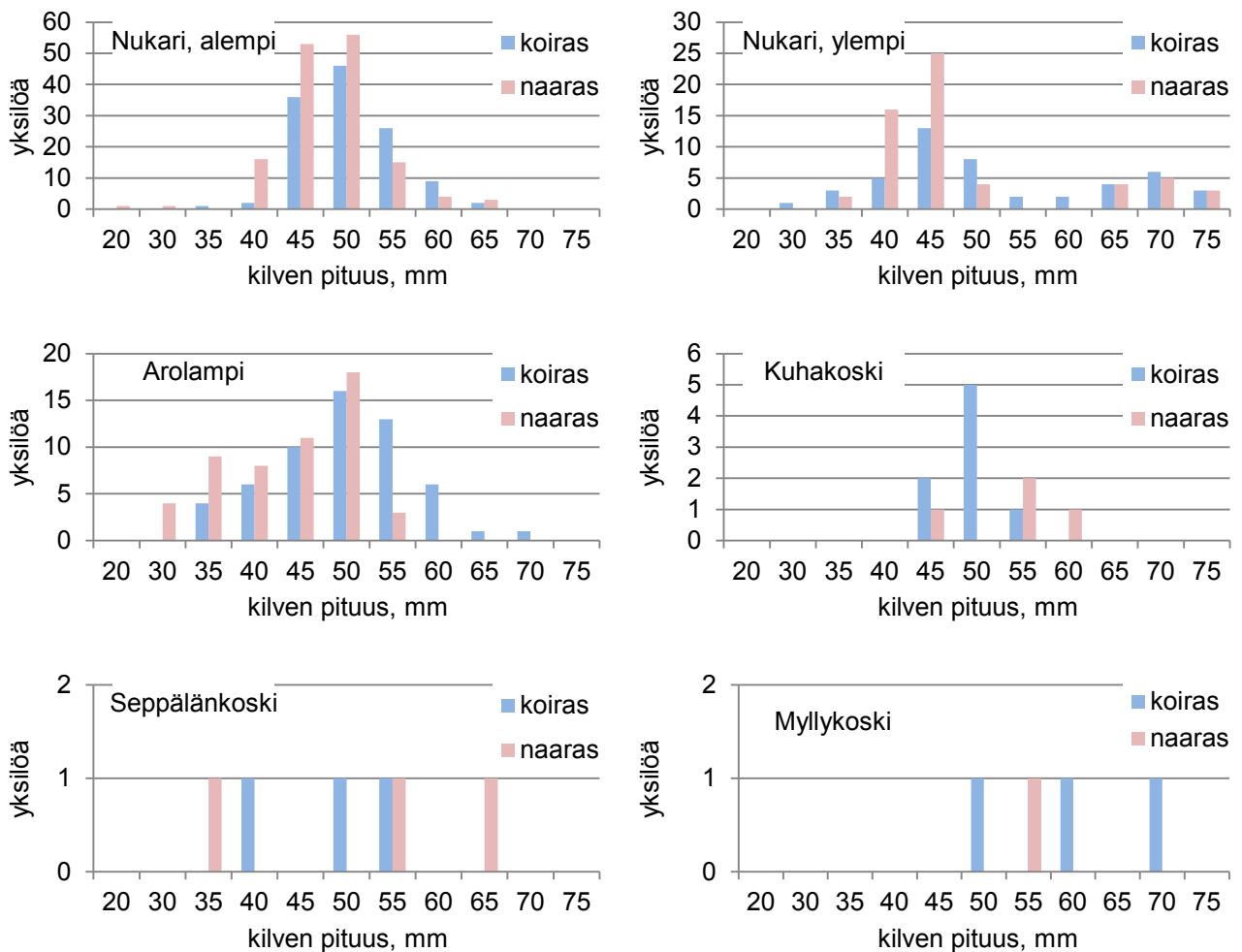
Vantaanjoen Nukarinkosken koealoilla lievä enemmistö ravuista oli naaraita (taulukko 9).

Taulukko 9. Rapujen sukupuolijakauma Vantaanjoen vesistön eri koeravustusalueilla vuonna 2014.

Ravustuspaikka	paikan tunnus	koiras	naaras	koiras	naaras
Nukari alempi	VRa01	122	149	45 %	55 %
Nukari ylempi	VRa02	47	59	44 %	56 %
Arolampi	VRa03	57	53	52 %	48 %
Seppälänkoski, Keravanjoki	VRa04	3	3	50 %	50 %
Myllykoski, Keravanjoki	VRa05	3	1	75 %	25 %
Kuhakoski	VRa06	8	4	67 %	33 %
Yhteensä		240	269	47 %	53 %

Eri sukupuolten kokojakaumat kuvaavat kannan tilaa mm. lisääntymisen onnistumisen osalta. Vantaanjoen koealoilla tavattiin muutamia pienempiä yksilöitä (kuva 27). Luhtajoen Kuhakoskella puolestaan kaikki ravut olivat yli 40 mm yksilöitä.

Keravanjoella kuormituspisteen alapuolisella Seppälänkoskella näyttäisi rapujen lisääntyminen onnistuvan, vaikka yksilömäärät olivat alhaisia. Keravanjoen Myllykoskella saatiin saaliiksi ainoastaan muutamia isokokoisia yksilöitä.



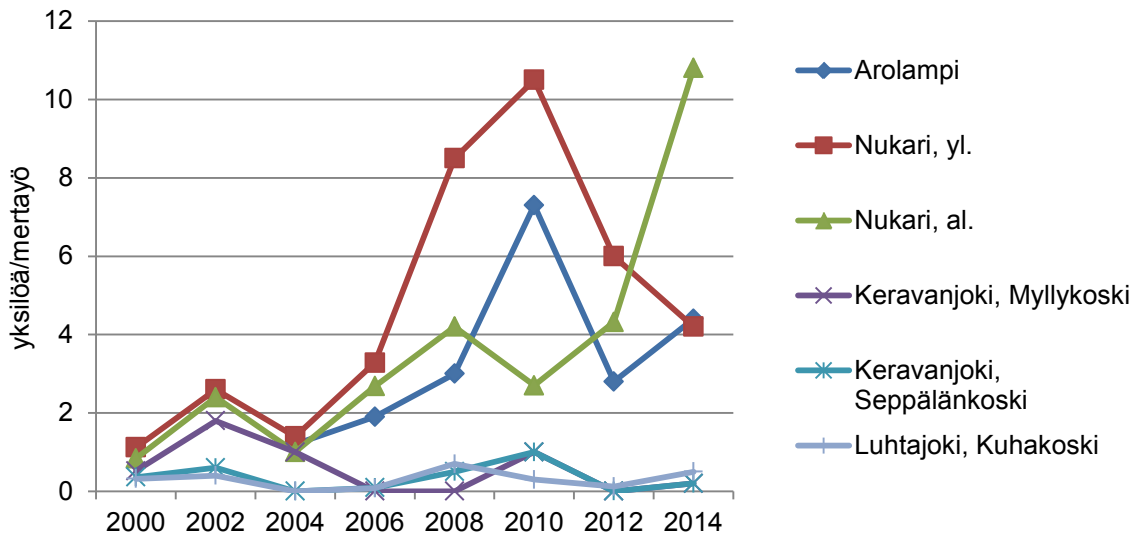
Kuva 27. Vantaanjoen ravustuspaikoilta saatujen täplärapujen kokojakaumat sukupuolittain vuonna 2014.

Rapuruton aiheuttamia täpliä havaittiin jokaisella ravustuspaikalla missä oli rapuja (taulukko 10). Vähiten ruttoisia rapuja havaittiin Nukarin ravustuspaikoilla. Arolammilta 2.9.2014 pyydetyt ravut olivat huonokuntoisia. Ravustuksen aikaan Arolamminkoskella tavattiin alentuneita happipitoisuuksia (Vahtera ja Männynsalo 2015).

Taulukko 10. Vantaanjoen vesistön ravuissa havaitut rapuruton ja vaurioiden esiintyminen vuonna 2014.

Ravustuspaikka	ruttoisten osuus	saksivaurioita
Nukari alempi	7 %	10 %
Nukari ylempi	4 %	10 %
Arolampi	27 %	17 %
Seppälänkoski	50 %	17 %
Myllykoski	50 %	0 %
Kuhakoski	50 %	0 %

Rapukannat ovat kehittyneet positiivisesti Vantaanjoessa vuodesta 2006 lähtien (kuva 28). Keravanjoen ja Luhtajoen koeravustuspaikoilla rapusaaliit ovat pysyneet alhaisina koko 2000-luvun.



Kuva 28. Vantaanjoen vesistön rapusaalis (yksilöä/mertayö) eri ravustusalueilla vuosina 2000–2014.

6.6 Kalastus Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014 – vapaa-ajankalastuskysely

Kalastustiedustelulla selvitettiin Vantaanjoen vesistön vapaa-ajankalastajien saaliita, kalastusta sekä kalastajien tuntemuksia kalastuksesta ja Vantaanjoesta. Kyselykaavake on liitteenä 12.

6.6.1 Otanta ja vastausprosentti

Kyselyn otantakehikkona käytettiin Vantaanjoen vesistön kalastusalueiden myymiä lupia: Helsingin kaupunki, Vantaan kaupunki, Keravan kaupunki, Riihimäen perhokalastajat ry sekä Hyvinkäänkylän, Nukari-Raalan, Nurmijärvi-Palojoen ja Kellokosken osakaskunnat. Lisäksi lupia myytiin erillisiin kalastuskohteisiin, jotka olivat Vantaankoski ja Vanhankaupunginkoski.

Saadut lupatiedot tallennettiin ja päällekkäisyydet poistettiin, mikäli se oli osoitetietojen puolesta mahdollista. Tallennettujen lupien määrään ja siten myös otossuhteeseen vaikutti kuinka hyvin kalastajien yhteystiedot oli kirjattu luvanmyynnin yhteydessä.

Luvan lunastaneiden kalastajien perusjoukosta poimittiin yhteensä 1 000 henkilön otos, jolle kysely lähetettiin (taulukko 11). Otokseksi muodostui näin 23 % kaikista luvan lunastaneista. Kyselyyn vastasi 418 henkilöä eli vastausprosentti oli 43 %, kun aineistosta on poistettu virheellisistä osoitteista tulleet palautukset. Vastausprosentti laski vuoden 2012 kyselystä (51 %). Vuonna 2008 vastausprosentti oli 47 % ja 2010 vastaavasti 35 %.

Taulukko 11. Vantaanjoen vesistöalueen kalastajamäärät (kpl), otoskoko sekä saalista saaneiden %-osuudet pyyntialueittain vuonna 2014.

Lupa-alue	kalastajia	otos	vastaus-%	sai saalista
Helsinki	1 171	228	40 %	87 %
Vantaa	1 767	344	42 %	76 %
Nurmijärvi-Palojoki	121	110	42 %	70 %
Nukarinkoski-Raala	1 151	225	47 %	74 %
Hyvinkäänkylän osakaskunta	34*			91 %
Riihimäki	47	7	57 %	86 %
Keravanjoki	34	32	55 %	50 %
Kellokoski	59	54	35 %	73 %
Yhteensä	4 350	1 000		

* Hyvinkäänkylän osakaskunnan lupamäärät ovat osakaskunnan arvio, sillä lupakantoja ei saatu vuoden 2014 kalastusta koskien.

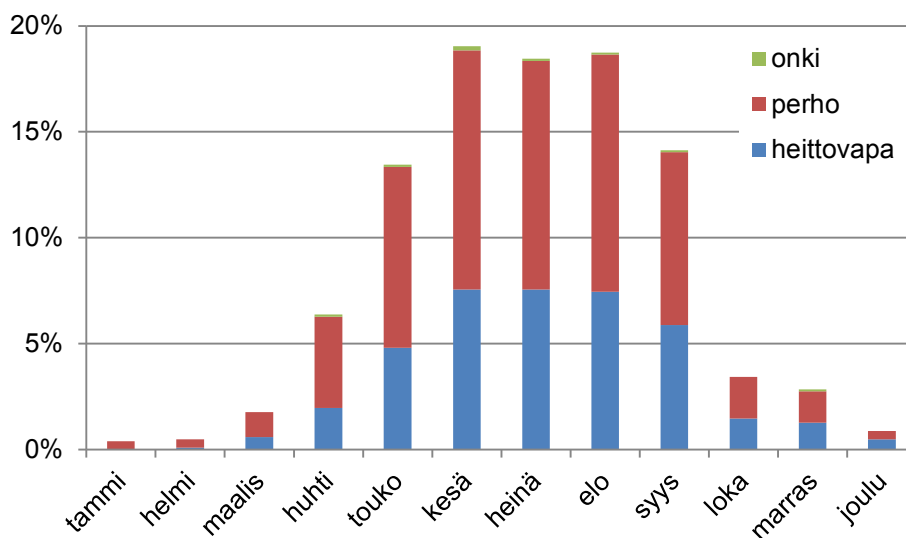
6.6.2 Kalastus Vantaanjoen vesistössä

Vuoden 2014 kokonaispyyntiponnistus oli noin 47 000 pyyntivuorokautta (taulukko 12). Pyyntiponnistus painottui edellisvuosien tapaan Helsingin ja Vantaan alueille sekä Nukarinkoski-Raalan kalastusalueille.

Taulukko 12. Pyyntiponnistuksen jakautuminen Vantaanjoen vesistöalueella kalastusalueittain vuonna 2014.

Kalastusalue	pyyntipäiviä	%-osuus
Helsinki	14 981	32 %
Vantaa	16 000	34 %
Nurmijärvi-Palojoki	739	1,6 %
Nukarinkoski-Raala	14 131	30 %
Hyvinkäänkylät	270	0,6 %
Riihimäki	411	0,9 %
Keravanjoki	170	0,4 %
Kellokoski	416	0,9 %
Muut alue	68	0,1 %
Yhteensä	47 186	100 %

Vantaanjoen vesistöalueella kalastusta harjoitettiin eniten kesäkuukausina, mutta myös touko- ja syyskuussa kalastetaan runsaasti (kuva 29). Suosituimmat pyyntimenetelmät olivat aiempien vuosien tapaan perho- ja heittokalastus.



Kuva 29. Pyyntipäivien jakautuminen pyydystyypeittäin Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014.

6.6.3 Saaliit

Vantaanjoen vesistöalueella saalista saatiin yhteensä noin 18 000 kiloa vuonna 2014. Kokonaissaalis oli hieman alhaisempi kuin edellisessä tiedustelussa vuonna 2012 (22 395 kg) (taulukko 13).

Kalastajat ilmoittivat saaliiksi kaikkiaan 13 eri kalalajia. Kirjolohi oli selkeästi yleisin saalislaji (62 %). Muita yleisiä saalislajeja olivat ahven (11 %), hauki (9 %) ja taimen (8 %). Kilomääräisesti eniten saalista saatiin Helsingin (7 313 kg), Nukarinkoski-Raalan (5 688 kg) sekä Vantaan alueilta (4 252 kg). Erityisesti Helsingin alueen saaliita kasvattivat suuret hauki-, ahven- ja särkikalasaaliit. Nukarinkosken alueella istutetun kirjolohen osuus saaliista oli lähes 90 %.

Suurimmat taimensaaliit saatiin Helsingin (1 016 kg), Vantaan (206 kg) ja Nukarinkoski-Raalan (185 kg) alueilta. Lohia ilmoitettiin saaliiksi Vantaan sekä Nukarinkoski-Raalan alueilta.

Taulukko 13. Vantaanjoen vesistön vapaa-ajan kalastajien saaliit kalastusalueittain sekä kokonaissaaliit vuonna 2014.

Kalastusalue	ahven	hauki	taimen	lohi	kirjolohi	harjus	siika	särki	säyne	vimpa	turpa	made	kuha	yhteensä
Helsinki	1 534	720	1 016	0	2 583	0	242	665	135	20	67	0	330	7 313
Vantaa	218	345	206	11	3 271	0	0	103	0	0	61	36	0	4 252
Nurmijärvi-Palojoki	41	113	0	0	74	16	0	0	0	0	0	0	0	244
Nukarinkoski-Raala	139	291	185	27	5 024	11	0	0	0	0	0	11	0	5 688
Hyvinkäänkylien osakaskunta	18	60	0	0	115	10	0	3	0	0	0	0	0	206
Riihimäki	0	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	82
Keravanjoki	2	17	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Kellokoski	11	71	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	3	172
Muut alueet	3	38	0	0	0	0	0	8	0	0	3	0	13	63
Yhteensä	1 966	1 654	1 407	38	11 239	38	242	779	135	20	131	48	345	18 042
%-osuus	11 %	9 %	8 %	0,2 %	62 %	0,2 %	1 %	4 %	1 %	0,1 %	1 %	0,3 %	2 %	100 %

6.6.4 Taimen

Vuoden 2014 kalastustiedustelussa tiedusteltiin taimenen rasvaevän esiintymistä (ehjä/leikattu) saaduissa kaloissa (saaliiksi otetut ja vapautetut). Vuodesta 2008 lähtien Vantaanjokeen istutetut taimenet on merkattu rasvaeväleikkauksella, jotta ne kyetään erottamaan luonnossa syntyneistä kaloista. Kaikkiaan tiedustelussa ilmoitettiin 721 taimenen alkuperä. Alueelliseen tarkasteluun otettiin kalat joiden pyyntialue tiedettiin (646 yksilöä). Osa istutettavien kalojen rasvaevistä on huonosti leikattu, jolloin se saattaa kasvaa osin takaisin. Tuloksia tuleekin tarkastella suuntaa-antavina.

Kalastajien ilmoitusten perusteella Vantaanjoen vesistöä pyydytyistä kaikista taimenista 54 % oli luonnonkudusta peräisin. Kaloista joiden pyyntialue tiedettiin, luonnonkalojen osuus oli 52 % (taulukko 14). Luonnontaimenien osuus oli suurin (99 %) Nukari-Raala alueella ja vastaavasti pienin Helsingin alueella.

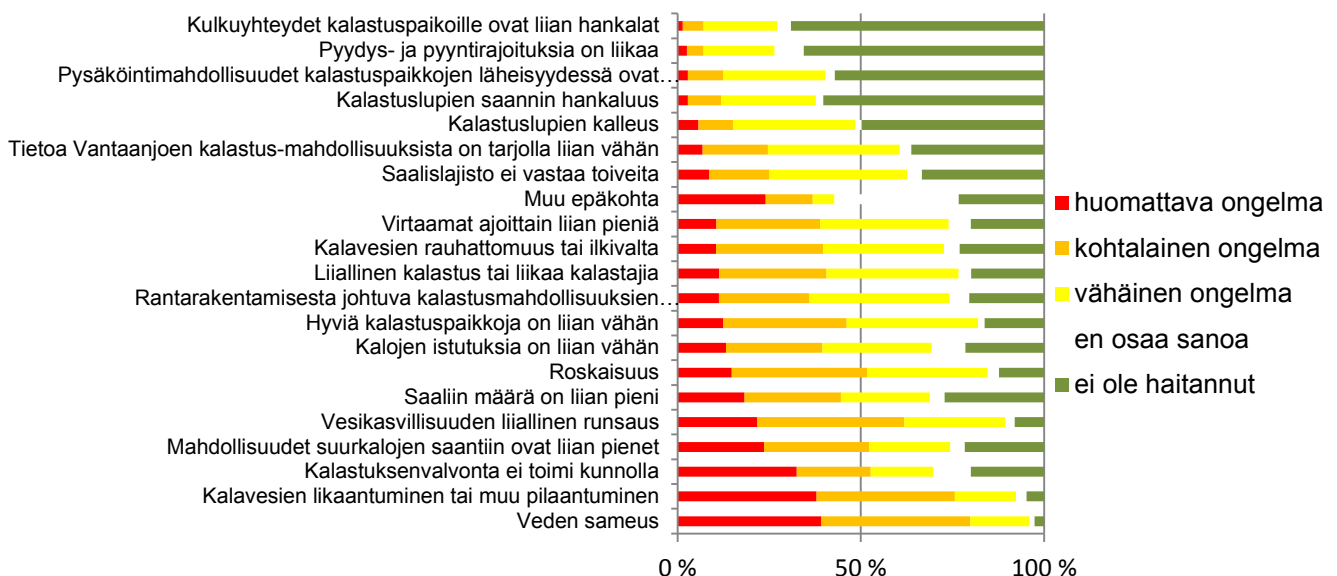
Taulukko 14. Luonnonkalojen (=ehjäeväisten) ja istutettujen (=eväleikkattujen) taimenten esiintyminen Vantaanjoen vesistössä alueittain vuonna 2014.

Kalastusalue	ehjä	leikattu	yhteensä	ehjien osuus
Helsinki	153	224	377	41 %
Vantaa	90	85	175	51 %
Nukari-Raala	93	1	94	99 %
Yhteensä	336	310	646	52 %

Kalastajat ilmoittavat vapauttaneensa kaikkiaan noin 9 800 kg taimenia, mikä on huomattavasti enemmän kuin saaliiksi ilmoitettu määrä (noin 1 400 kg).

6.6.5 Ongelmat ja ilmiöt

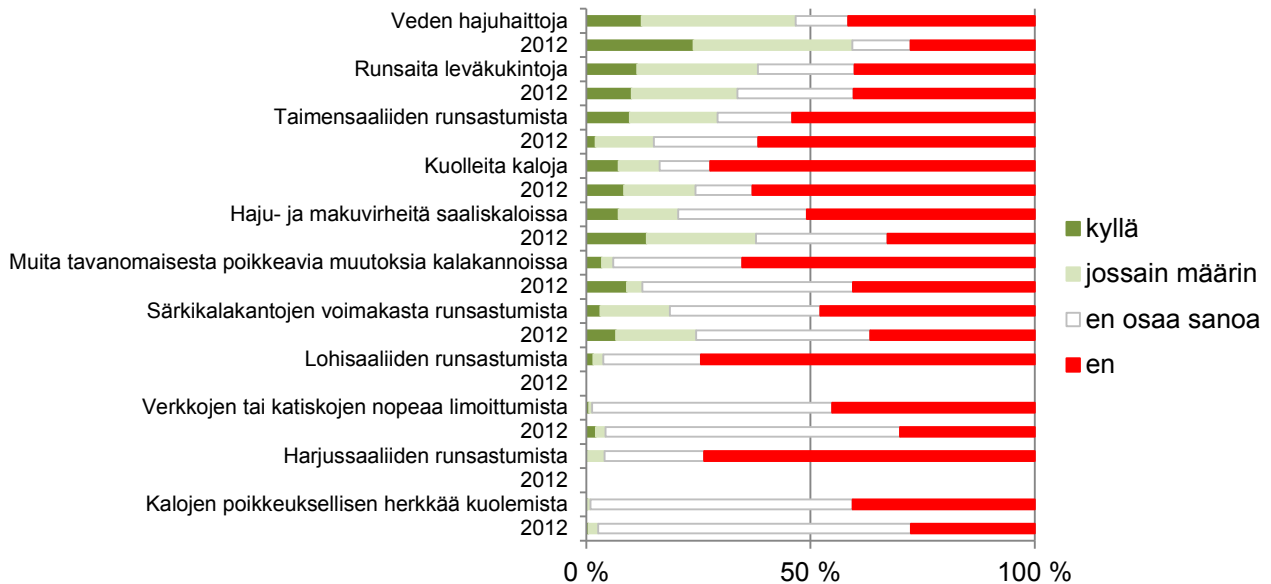
Kyselyssä kalastajia pyydettiin arvioimaan asteikolla 1–5 erilaisia Vantaanjoen vesistöalueen kalastukseen liittyviä ongelmia. Eniten ongelmallisiksi nousivat veden liiallinen sameus, kalavesien likaantuminen sekä kalastuksenvalvonnan puuttuminen (kuva 30). Ongelmat olivat pääpiirteittäin samoja kuin vuoden 2012 kalastustiedustelussa.



Kuva 30. Vantaanjoen vesistöalueen vastanneiden kalastajien kalastuksessaan kokemat ongelmat vuonna 2014.

Kalastajilta tiedusteltiin olivatko he havainneet erilaisia ilmiöitä Vantaanjoen vesistöalueella viimeisen kolmen vuoden aikana. Yleisimpiä negatiivisia ilmiöitä olivat vuonna 2014 veden hajuhaitat (47 %) sekä runsaat leväkukinnat (38 %). Kalojen haju- ja makuvirheitä raportoi 21 % vastaajista, kun vuonna 2012 niistä raportoi 38 % vastaajista. Haju- ja makuvirheitä ilmoitettiin lähinnä kirjolohissa koko Vantaanjoen alueella. Yleisin luonnehdinta oli ”mudanmakuinen”. Osa kalastajista ilmoitti vapauttavansa kaikki saamansa kirjolohet niiden epämiellyttävän maun takia.

Positiivisena seikkana mainittiin taimensaaliiden runsastuminen (29 %).



Kuva 31. Vantaanjoen lupakalastajien havaintoja erilaisista ilmiöistä Vantaanjoen vesistössä vuosina 2014 ja 2012.

Vapaissa sanallisissa kommenteissa kalastajien mielipiteitä kirvoittivat eniten:

- kalastuksen valvonnan vähyys
- salakalastus
- Vanhankaupunginkosken padon poisto
- harjussistutuksia lisää

Kuolleita kaloja kalastajat havaitsivat Kittelänkoskella, Vanhanmyllynkoskella, Nukarinkoskella, Myllykoskella sekä Vanhankaupunginkoskella.

6.7 Pohdintaa jätevesien vaikutuksesta kalastoon ja rapuihin Vantaanjoen vesistössä

Jätevedenpuhdistamoiden jätevesien vaikutus kalastoon riippuu sekä poistoveden että vastaanottavan veden pitoisuuksista ja laimenemisolosuhteista.

Vantaanjoella kalaston tilaa kuvaavan indeksin mukaan kalaston tilaheikkenee lähes kaikkien kuormituspisteiden alapuolella. Kuormittajien vaikutus on selkein joen yläosalla Riihimäen puhdistamon alapuolella, jossa kuormitus on suurinta ja vastaanottava vesimäärä pientä. Kun etäisyys kuormituspisteestä alavirtaan päin kasvaa, sekoittuu kuormitus muuhun vesimassaan, jolloin hajakuormitus ja yläpuoliset pistekuormittajat yhdessä vaikuttavat alueen kalastoon. Joen keski- ja alaosilla yksittäisen kuormittajan vaikutusta on vaikea havaita.

Vantaanjoen pääuomassa jätevesien havaittiin vaikuttavan rapuihin ainoastaan Arolamminkoskella, jossa sielläkin rapuja oli runsaasti, mutta huonokuntoisia.

6.7.1 Kuormittajat

Käräjälampi, joka toimii Riihimäen puhdistamon ja Versowoodin vertailualueena, on tyypillisesti saanut korkeita kalaindeksin arvoja. Se saa nytkin joen korkeimman arvon.

Versowoodin alapuolisella sähkökalastusalalla indeksi saa pienempiä arvoja yläpuoliseen Käräjälammen koealaan verrattuna. Koealat eroavat habitaatiltaan kuitenkin toisistaan huomattavasti, mikä selittää ainakin osin indeksin alhaisemman arvon Riihimäen puhdistamon koealalla. Käräjälampi on luonnollinen pitkä ja jyrkähkö lampi, kun Riihimäen puhdistamon koealan koskijakso on lyhyt loiva tekolampi suvantojen välissä.

Riihimäen puhdistamon alapuolisen Arolamminkosken kalaston tila on tyypillisesti ollut heikko ja kokonaistilat olivat alhaisia laajemmalti Riihimäen puhdistamon alapuolisilla alueilla. Puhdistamon alapuolisilta alueilta puuttuivat myös taimenet lähes kokonaan, vaikka habitaatin puolesta osa koskista soveltuisi hyvin taimenen poikasalueiksi.

Vuonna 2014 jatkui Riihimäen puhdistamon laaja saneeraus joka saatiin päätökseen vuoden lopussa. Vuoden aikana olennaisia muutoksia puhdistamon toiminnassa oli, kun esiselkeytys oli pois käytöstä (12.5.–24.7.2014 ja 11.–14.8.2014) ja kun puhdistamo toimi 1-linjaisena 25.8.–9.9.2014. Uuden puhdistamon käyttöönotto toi myös muutoksia, kun uusia ilmastusaltaita otettiin käyttöön 9.-10.9.2014 ja 17.9.2014 sekä uusi esiselkeytys 24.9.2014. Käyttöönottojen aikana esiintyi taukoja, jolloin Vantaanjokeen ei johdettu lainkaan jätevesiä. Sähkökalastukset Arolamminkoskessa (10.9.) ajoittuivat kuormituksen kannalta juuri näihin poikkeaviin olosuhteisiin.

Riihimäen jätevedenpuhdistamon kuormituksen kalastoa heikentävä vaikutus on havaittavissa n. 30 km päässä vuoden 2014 tulosten perusteella. Arolamminkoskella on havaittu usein alhaisia happipitoisuuksia. Koeravustuksissa vuosina 2012 ja 2014 saadut Arolamminkosken ravut ovat olleet huonokuntoisia ja niissä oli enemmän rapurutosta kärsiviä yksilöitä Nukarinkosken rapuihin verrattuna. Huonokuntoisuus ja rapurutto voivat olla seurasta rapujen kohonneesta stressitasosta, mikä puolestaan johtunee pistekuormituksen aiheuttamasta ajoittain heikentyneestä happitilanteesta.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon pistekuormituksen vaikutuksia kalastoon ei vuoden 2014 tarkkailun perusteella havaita. Yläjuoksun pistekuormittajat vaikuttavat myös Kaltevan yläpuolisen tarkkailupisteen vedenlaatuun, eikä kahden seurantapisteen välillä ole havaittavissa merkittäviä eroja.

Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolella kalaindeksi saa pienempiä arvoja kuin yläpuolisilla Nukarinkosken koealoilla. Erot ovat kuitenkin pieniä. Pienempiä indeksiarvoja on havaittavissa ainakin Myllykosken sekä Boffinkosken koealoilla. Boffinkoski sijaitsee noin 5 km puhdistamon alapuolella. Indeksien alenemiseen voi vaikuttaa Nurmijärven puhdistamon lisäksi muu yläjuoksulta kumuloituva piste- ja hajakuormitus. Nurmijärven puhdistamon purkupaikassa jätevesipäästöt sekoittuvat hyvin Vantaanjoen suureen vesimäärään. Esimerkiksi alueen pohjaeläintarkkailussa, Vantaanjoen vedenlaadun yhteistarkkailussa (Vahtera ym. 2010) tai alueella tehdyssä piileväseurannassa (Vahtera ja Soininen 2008) ei ole havaittu selviä vaikutuksia Nurmijärven puhdistamon alapuolisilla alueilla, mutta kalastossa vaikutukset näyttäisivät olevan selkeämpiä. Tämä voi olla seurausta esimerkiksi puhdistamon aiheuttamista ajallisista epävakauksista, kuten ohituksista.

Keravanjoessa sijaitsevan Kaukasten puhdistamon alapuolisen alueen kalaston tila on vaihdellut yläosaa enemmän, mikä voisi viitata kuormituksen aiheuttamaan olosuhteiden epävakaisuuteen. Keravanjoen yläosan kuormittamattoman Myllykosken suhteellisen heikkoon tilaan saattaa vaikuttaa puolestaan yläpuolisen Ridasjärven ajoittainen heikko tila. Keravanjoella hajakuormituksen vaikutus on suurta, mikä vaikuttaa etenkin alajuoksun tarkkailualueisiin. Aistinvaraisessa arvioinnissa Keravanjoen Tikkurilankosken näyteahvenet saivat heikompia arvioita verrattuna muuhun Vantaanjoen vesistöön. On kuitenkin erittäin epätodennäköistä, että Kaukasten puhdistamon kuormitus olisi syynä tähän suuren etäisyyden ja laimenemisen takia. Sen sijaan Tikkurilankosken taajamavaltaisesta ympäristöstä tulevilla hulevesillä voi olla vaikutusta kalojen laatuun.

Klaukkalaan rakennettiin uusi jätevedenpuhdistamo vuonna 2005, jonka jälkeen puhdistamon toiminta on tehostunut huomattavasti (Vahtera ym. 2010). Uudelta puhdistamolta johdetaan Luhtajokeen aikaisempaa enemmän puhdistettua jätevettä, mutta tehokkaammin puhdistettuna. Altian ja Rajamäen puhdistamoiden toiminta loppui samana vuonna, mutta Altia Oyj:n puhdistamo toimii edelleen varajärjestelmänä satunnaistilanteissa. Kalaston tila on koko Luhtajoella heikko, eikä eroja kuormituspisteiden ylä- ja alapuolisilla alueilla ole havaittavissa. Myös Luhtajoen vedenlaatu on tasaisen huono (Vahtera ja Männynsalo 2013). Uuden puhdistamon käyttöönoton jälkeen puhdistamon alapuolisen Shellinkosken kalaston tilassa on ollut havaittavissa pientä paranemista.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu kuormitusta Kylmäojaan. Kalaston tila on ollut vaihtelevaa, mikä voi johtua kuormituksen vaihtelevasta määrästä. Vuosina 2012 ja 2014 on Kylmäojassa havaittu runsaasti luonnontuotannosta peräisin olevia taimenen poikasia. Kylmäojan kalaston tila on parantunut huomattavasti vuodesta 2008, jolloin se sai hyvin alhaisia kalaindeksin arvoja. Kuormituksen vähentyminen vuodesta 2008 (Kamppi 2013) lienee selittävä tekijä kalaston positiiviselle kehitymiselle.

6.7.2 Poikkeustilanteet

Hetkellisen kuormituksen havaitseminen joka toinen vuosi toteutettavassa seurannassa on sattumanvaraista. Esimerkiksi äkillinen happitilanteen heikentyminen voidaan huomattavasti paremmin havaita jatkuvalla automaattiseurannalla kuin tietyin väliajoin otettavilla laboratorionäytteillä (Vahtera ja Männynsalo 2015). Kalasto ja pohjaeläimet voivat selvitä lyhytaikaisista kuormituspikkeistä esimerkiksi uimalla pois tai kaivautumalla pohjaan. Selviytyminen on kuitenkin laji- ja tapauskohtaista ja kuormituspikkit

aiheuttanevat muutoksia lajistossa pitkällä aikavälillä riippuen mm. lajien hapentarpeesta ja stressinsietokyvystä.

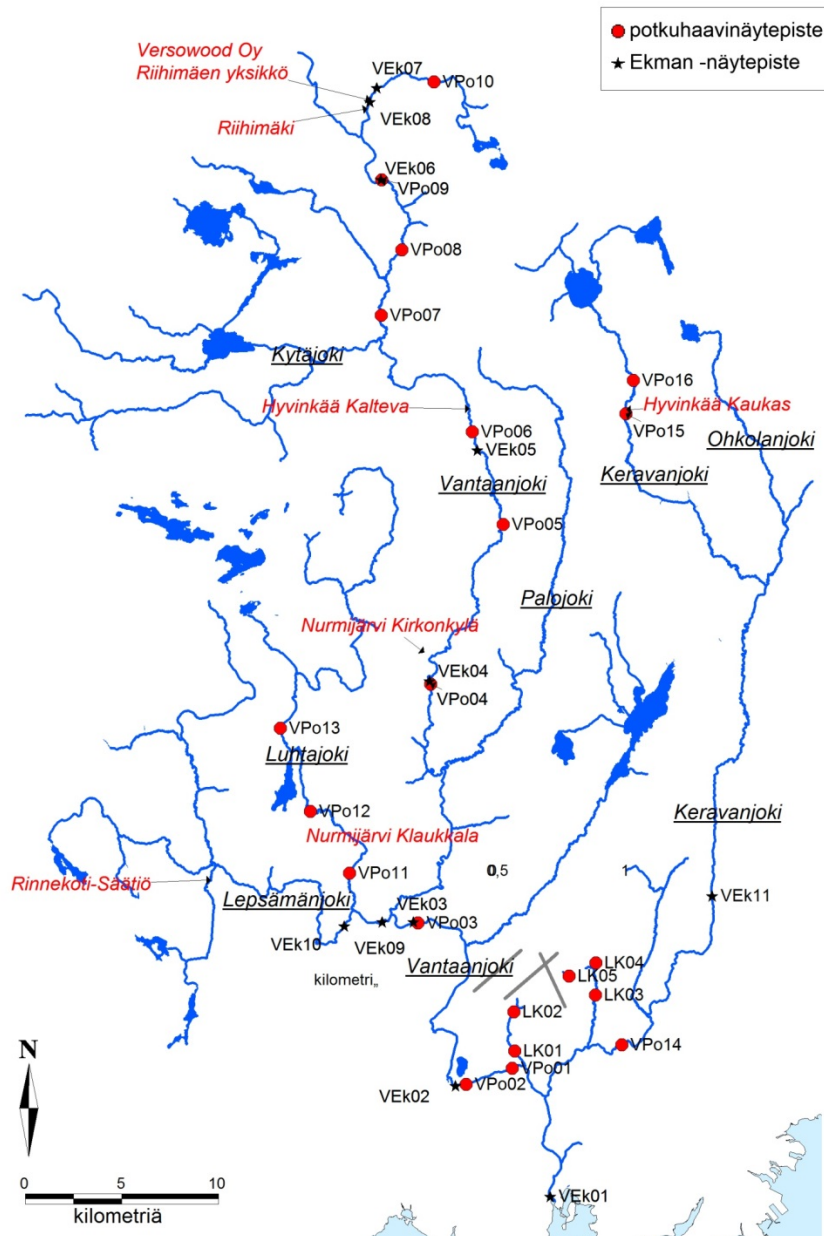
Vuoden 2014 tarkkailussa Riihimäen puhdistamon saneerauksesta johtuvat poikkeustilanteet näkyivät kalastossa noin 30 km matkalla sekä Arolamminkosken ravuissa. Myös Kaltevan puhdistamolla voi olla vaikutusta kalastoon, vaikka perusseurannassa eroja ei ole havaittu. Vuonna 2014 kuormituksen vaikutukset Arolamminkoskella olivat selkeästi havaittavissa, sillä sähkökalastukset tehtiin aikana, jolloin joen virtaama oli ajankohtaan nähden pieni ja laimenemisolosuhteet olivat heikot.

Aikasarjan perusteella jätevesipuhdistamoiden alapuolisilla alueilla indeksien vaihtelu on monilla paikoilla ollut suurempaa kuin yläpuolisilla alueilla, mikä voi olla seurausta jätevesikuormituspiikkien aiheuttamista ajoittaisista eliöstön tilan heikentymisistä. Tämä on havaittavissa mm. Nurmijärven puhdistamon alapuolella.

7 Pohjaeläintutkimukset

7.1 Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteitä kerättiin 21 koskesta ja 11 suvantopaikalta (kuva 32, liite 13). Koskipaikoilla näytteenotto suoritettiin 19.–25.9.2014 ja suvannoilla 22–23.10.2014. Näytteenotto on tapahtunut aina syksyisin, mutta ajankohta on vaihdellut mm. tulvien ajoittumisesta johtuen.



Kuva 32. Vantaanjoen pohjaeläinnäytepisteiden sijainti. Kylmäojan näytepisteiden sijainnista on tarkempi kartta Kylmäojen tulosten tarkastelu-osiossa (s. 50).

Koskipaikoissa käytettiin standardin SFS 5077 mukaista ns. potkuhaavintaa ja näytteenotto tehtiin Ympäristöhallinnon (Meissner ym. 2013) sekä tarkkailuohjelman (Haikonen ja Helminen 2014) mukaisesti. Kaikilla koskilla otettiin neljä potkuhaavinäytettä (2x isot kivet (iKi) ja 2x pienet kivet (pKi)) aiemman 3–6 näytteen sijaan. Yksilömäärät on tarkastelussa vakioitu 30 sekuntia kohti vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi. Uusina

koskinäytepaikkoina mukaan tulivat Vantaanjoen pääuomasta Pitkäkoski ja Arolamminkoski sekä kolme näytepaikkaa lentokentän kuormituksen alueelta.

Suvantopaikoilla näytteenotot tehtiin Ekman & Birke -noutimella standardin SFS 5076 ja tarkkailuohjelman (Haikonen ja Helminen 2014) mukaisesti. Uoman pehmeältä kohdalta tehtiin kolme rinnakkaista nostoa. Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla ja siirrettiin erillisiin purkkeihin.

Potkuhaavi- ja Ekman-näytteet säilöttiin 80 % etanoliin. Pohjaeläimet poimittiin laboratorio-olosuhteissa osittamattomista näytteistä vaalean tarjottimen päällä. Pohjaeläimet määritettiin lajilleen.

Aineistosta laskettiin pohjaeläinlajien/-taksonien lukumäärä sekä yksilömäärät. Suvannoista kerätyistä Ekman-näytteistä laskettiin lisäksi pohjaeläinten tiheys (yks/m²) sekä märkäbiomassa (g/m²) (suursimpukat, *Unio*, *Anodonta*, eivät olleet mukana).

Koskialueiden pohjaeläinyhteisöistä laskettiin lajitason ekologista tietoa sisältävät EPT-indeksi, HI c -indeksi (koskihyönteisindeksi) sekä suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA-indeksi), joka vertaa pohjaeläinyhteisöä samantyyppiseen luonnontilaiseen vertailuyhteisöön (Vuori ym. 2009). EPT huomioi herkimpiä hyönteislajeja sisältävien ryhmien (päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten) lajimäärät. HI c-indeksi puolestaan huomioi indikaattorilajien runsausluokat. HI c -indeksin kaava, indeksilajit sekä niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 14. PMA-indeksi laskettiin ympäristöhallinnon kehittämän laskentapohjan avulla, ja vertailuarvona käytettiin luokkaa ”keskisuuret savimaiden joet” (*Ksa*) lukuun ottamatta lentokentän tarkkailua, jossa käytettiin puroille vertailuarvona luokka ”hyvin pienet savimaiden joet” (*Psa_h*). Indeksiarvoa käytettiin eri koskipaikkojen vertailuun, ja koska vertailuarvon valinnalla ei näyttänyt olevan suurta vaikutusta näytepaikkojen väliseen sijoittumiseen (korrelaatio eri vertailuarvojen välillä oli suuri), päädyttiin käyttämään samaa vertailuarvoa kaikille kohteille. indeksiarvoja käytetään tässä raportissa työkaluna koskien vertailussa (suurempi arvo=monipuolisempi lajisto).

Suvantoalueilla laskettiin rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi (*River Chironomid Index*), joka saa arvoja 1 (hyvin rehevä) – 4 (karu). RCI-indeksin kaava, indeksilajit ja niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 15. RCI-indeksin arvot on voitu laskea vain vuosilta 1984, 1988, 1992, 1995 ja 2006, 2009, 2012 ja 2014.

Pohjaeläinmääritykset ja indeksien laskennan lukuun ottamatta PMA-indeksiä on tehnyt Lauri Paasivirta. Näytepaikkakohtaiset tulokset (liitteet 16–18) on tallennettu Herttatietokannan pohjaeläintietojärjestelmään (POHJE). Näytteitä säilytetään Kala- ja vesitutkimus Oy:n tiloissa seuraavat kolme vuotta.

7.1.1 Tilastolliset testit

Koskialueiden pohjaeläimistön kehityksen ja vuotuisen vaihtelun selvittämiseksi tehtiin kolme parittaista t-testiä, yksi kullekin pohjaeläinindeksille (HI c, EPT sekä taksonien määrä), jossa vertailtiin eroja vuosien 2012 ja 2014 välillä. Selvittääksemme eroavatko pistekuormittajien alapuolisten koskien pohjaeläin indeksit sattumanvaraisista pisteistä suoritimme 2000-luvun koskipaikka-aineiston perusteella yhden randomisaatiotestin pohjaeläinindeksiä kohden. Kussakin testissä valitsimme satunnaisotannalla 24 pistettä ja laskimme niistä pohjaeläinindeksikeskiarvon. Tämä määrä vastaa pistekuormittajien alapuolisten koskien määrää aineistossa. Toistimme tämän toiminnon 10 000 kertaa tuottaaksemme sattumaan perustuvan odotusarvojakauman pistekuormittajien alapuolisten koskien pohjaeläinindeksien keskiarvosta. Vertasimme tätä jakaumaa havaittuun keskiarvoon ja laskimme kuinka suuri osuus odotusarvojakaumasta on havaittua keskiarvoa matalampi. Tämä osuus vastaa yksisuuntaista p-arvoa.

7.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

7.2.1 Koskipaikat

Vantaanjoen, Luhtajoen ja Keravanjoen koskipaikkojen näytteissä oli vuonna 2014 yhteensä 87 pohjaeläintaksonia vuonna 2014. Lisäksi koskipaikoilta määritettiin lajilleen 33 surviaissääskilajia. Suurimmat kokonaistaksonimäärät (36 taksonia) tavattiin Vantaanjoen pääuoman Vanhanmyllynkoskella, Luhtajoen ”Shellinkoskella” sekä Keravanjoen Seppälänkoskella (taulukko 15). Korkeimmat indeksiarvot havaittiin Seppälänkoskella (HI c), Nukarinkoskella (EPT) ja ”Shellinkoskella” (PMA). Pienimmät taksoni- ja indeksiarvot havaittiin Arolamminkoskella. Suurin kokonaisuusilömäärä havaittiin Pitkääkoskella ja pienin Nukarinkoskella. Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2014 tarkkailussa.

Taulukko 15. Koskipaikkojen näytepaikkakohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuonna 2014. HVS=Harvasukasmadot, vesipunkit ja surviaissääsket. Indekseissä suurempi arvo kuvastaa monipuolisempaa pohjaeläinyhteisöä.

	ID	koski	kokonais-yksilömäärä yks/4 x 30 sek.	kokonais-taksonimäärä (HVS vain ryhmänä)	HI c	EPT, lajitaso	PMA (Ksa)
Vantaan- joki	1	Ruutinkoski	768	30	147	17	0,45
	2	Pitkääkoski	934	26	135	15	0,37
	3	Köningstedtinkoski	246	28	65	15	0,18
	4	Myllykoski	442	26	131	16	0,43
	5	Nukarinkoski	158	29	105	23	0,44
	6	Petäjääkoski	214	28	88	18	0,32
	7	Vanhanmyllynkoski	680	36	137	19	0,46
	8	Vaiveronkoski	407	25	87	13	0,44
	9	Arolamminkoski	187	14	33	3	0,15
	10	Kärjääkoski	413	33	100	15	0,32
Luhta- joki	11	”Shellinkoski”	662	36	134	21	0,49
	12	Klaukkalankoski	282	34	44	17	0,17
	13	Kuhakoski	350	30	120	16	0,45
Keravan- joki	14	Tikkurilankoski	415	24	105	13	0,37
	15	Seppälänkoski	665	36	164	20	0,43
	16	Myllykoski	695	33	149	21	0,37

Vantaanjoen koskipaikkojen pohjaeläimistö on pysynyt pääpiirteittäin samankaltaisena kuin vuonna 2012 (kuvat 33 ja 34). Selkein ero oli havaittavissa mäkärrien tiheydessä, sillä samanlaista massaesiintymää kuin vuonna 2012 ei enää havaittu. Ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesti potkuhaavinäytteitä ei enää vuonna 2014 otettu hiekka-/savipohjilta, mikä on voinut vaikuttaa pehmeillä pohjilla viihtyvien lajien esiintymiseen näytteissä. Mahdollisesti tämän takia etenkin harvasukasmatoja ja surviaissääskiä oli näytteissä nyt vähemmän.

Vantaanjoen pääuoma

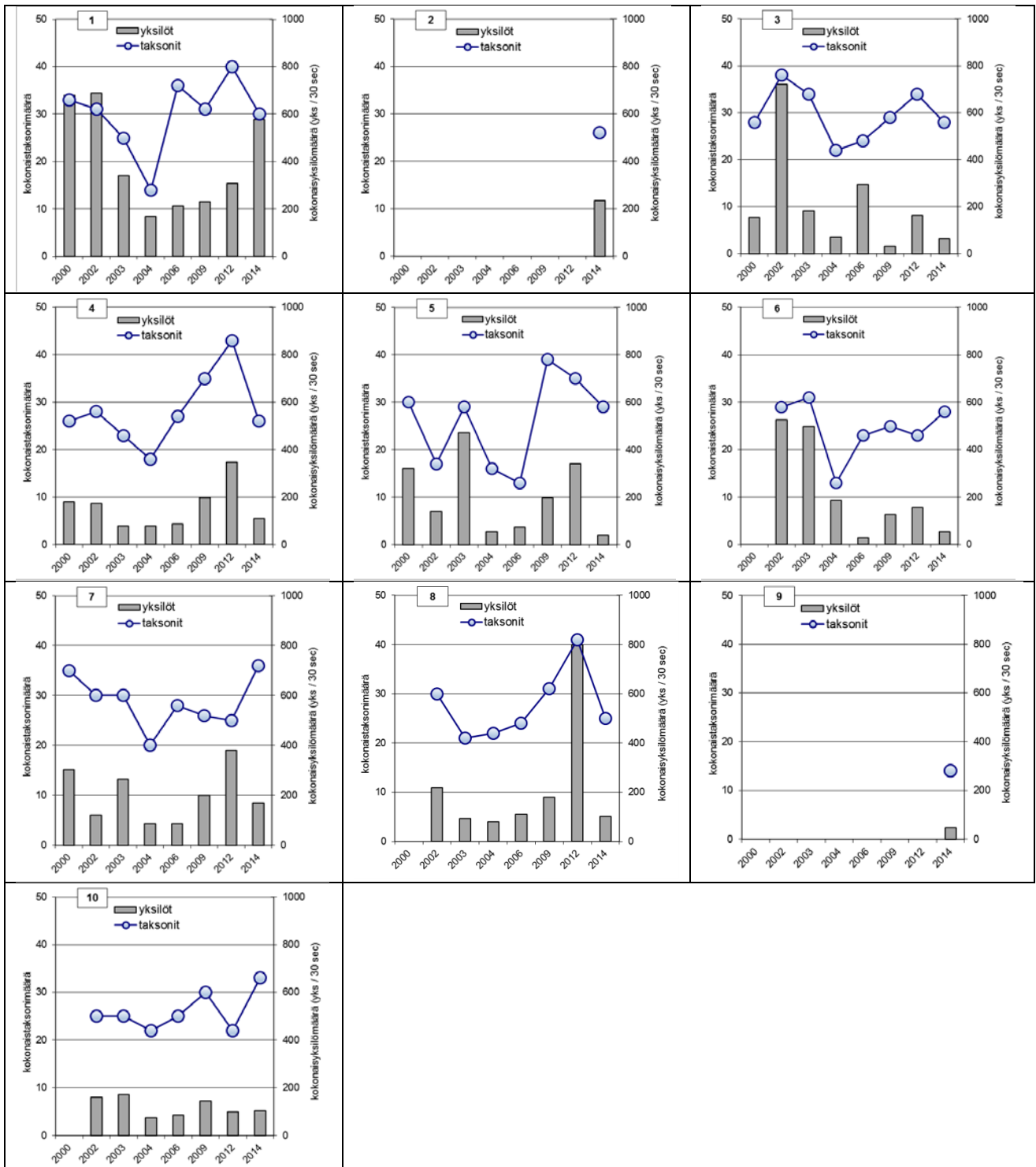
Vantaanjoen alaosan koskilla lajisto on monipuolinen ja koskipaikoilla tavataan myös veden laadun suhteen vaativana pidettäviä lajeja, kuten ancyluskotiloa (*Ancylus fluviatilis*), virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*) sekä *Hydropsyche siltalai*, *Psychomyia pusilla* ja *Cheumatopsyche lepida* -vesiperhosia. Taksonimäärät ovat kehittyneet neljällä alimmalla koskella vuosittain melko samankaltaisesti. Viime vuosina pohjaeläimistö on pääosin monipuolistunut, vaikka taksonimäärissä ja bioindeksiarvoissa havaitaankin pientä laskua vuosien 2012 ja 2014 välillä. Uutena näytepaikkana tarkkailuun mukaan tulleen Pitkäkosken (K 2) lajisto oli hyvin samankaltainen Ruutinkosken (K 1) kanssa ja eroja oli lähinnä lajikohtaisissa yksilömäärissä. Ruutinkosken erikoisuutena on viime vuosina ollut siellä esiintyvä purokatka (*Gammarus pulex*), jota ei esiinny muissa pääuoman koskissa. Köningstedtinkoskella (K 3) ovat yksilömäärät olleet tyypillisesti muita alaosan koskia alhaisempia. Varsinkin koskilajiston määrät ovat pieniä, ja mm. vesiperhoset ovat vähentyneet edellisestä tarkkailukerrasta.

Nukarinkoskella (K 5) yksilömäärät ovat pudonneet edellisestä tarkkailuvuodesta huomattavasti, kun mm. aiemmin dominoivana lajina olleen siiviläsirvikkään (*H. siltalai*) määrät ovat vähentyneet. Myös Petäjaskoskella (K 6) yksilömäärät ovat pudonneet, mutta taksonimäärät sen sijaan kasvaneet vuodesta 2012. Petäjaskosken lajisto on aiemmin ollut selvästi köyhempää kuin Nukarinkosken, mutta nykyisin erot ovat pienempiä, vaikkakin indeksiarvot ovat Nukarinkoskella korkeampia. Petäjaskoskella on myös tavattu purokatkaa ennen vuotta 2004, mutta sittemmin sitä on ollut näytteissä vain vuonna 2009 (1 yksilö). Petäjaskosken tapaan myös Vanhanmyllynkoskella (K 7) yksilömäärät ovat pudonneet ja taksonimäärät kasvaneet edellisestä tarkkailukerrasta. Vanhanmyllynkosken taksonimäärä on pääuoman korkein ja myös indeksiarvot ovat korkeita. Keskosan kosket (K 5–7) ovat viime vuosien näyteenottojen perusteella hankikorin (*Taeniopteryx nebulosa*) yleisin esiintymisalue Vantaanjoen vesistössä.

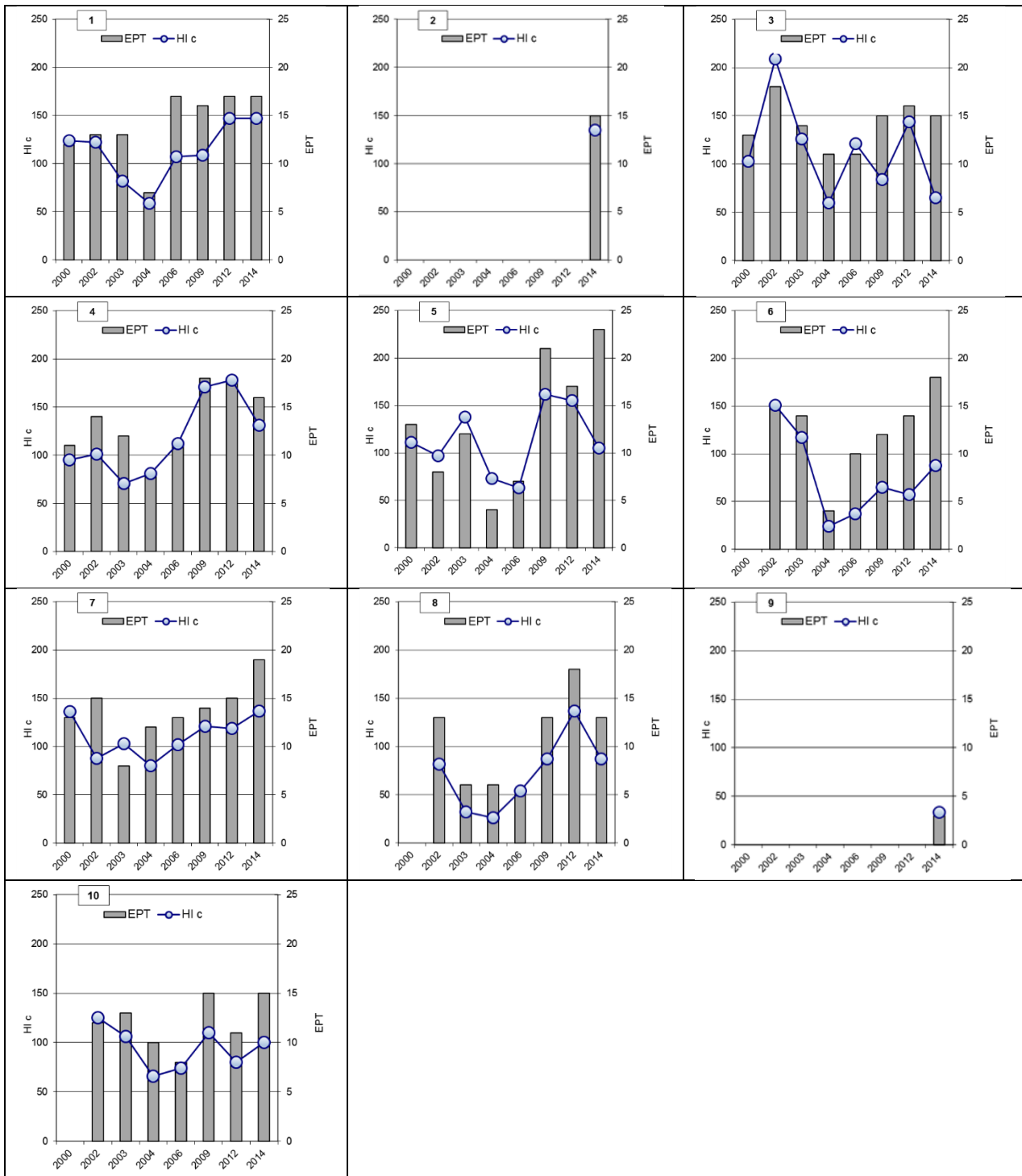
Vaiveronkoskella (K 8) yksilö- ja taksonimäärät ovat pudonneet selvästi edellisestä tarkkailukerrasta. Muilla pääuoman ylimmillä (K 6–10) näytepaikoilla ei taksonimäärissä ole tapahtunut laskua. Vaiveronkosken lajisto on melko monipuolista, mutta taksonimäärä ei kuitenkaan ole samalla tasolla alapuolisen Vanhanmyllynkosken (K 7) kanssa. Hyvää veden laatua vaativa siiviläsirvikäs (*H. siltalai*) on ollut viime vuosina yleinen kosken lajistossa.

Riihimäen puhdistamon alapuolelle perustettu uusi näytepaikka, Arolamminkoski (K 9), on muihin näytepisteisiin verrattuna hyvin vähälajinen ja sen yksilömäärät ja indeksiarvot jäivät selvästi muita alhaisemmiksi. Taksonikohtaiset yksilömäärät ovat pieniä lukuun ottamatta reheviä vesiä ilmentävää *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhosta, joka dominoi alueella.

Käräjäkoski (K 10) on Vantaanjoen pääuoman ylin tarkkailukoski, eikä siihen kohdistu pistekuormitusta. Taksonimäärä on puromaiselle kohteelle korkea (33) ja koskessa elää monipuolinen ja vedenlaadultaan vaativa pohjaeläinlajisto (mm. *Sericostoma personatum* -vesiperhonen ja *Capnopsis schilleri* -koskikorento). Kosken taksonimäärä on kasvanut vuodesta 2012. Yksilömäärät ovat olleet koko tarkkailujakson ajan melko pieniä, mikä on tyypillistä puromaiselle kohteelle. Yksilö- ja taksonimäärien vuosittainen vaihtelu on ollut hyvin pientä verrattuna muihin koskinäytepaikkoihin, mikä viittaa vakaisiin olosuhteisiin alueella.

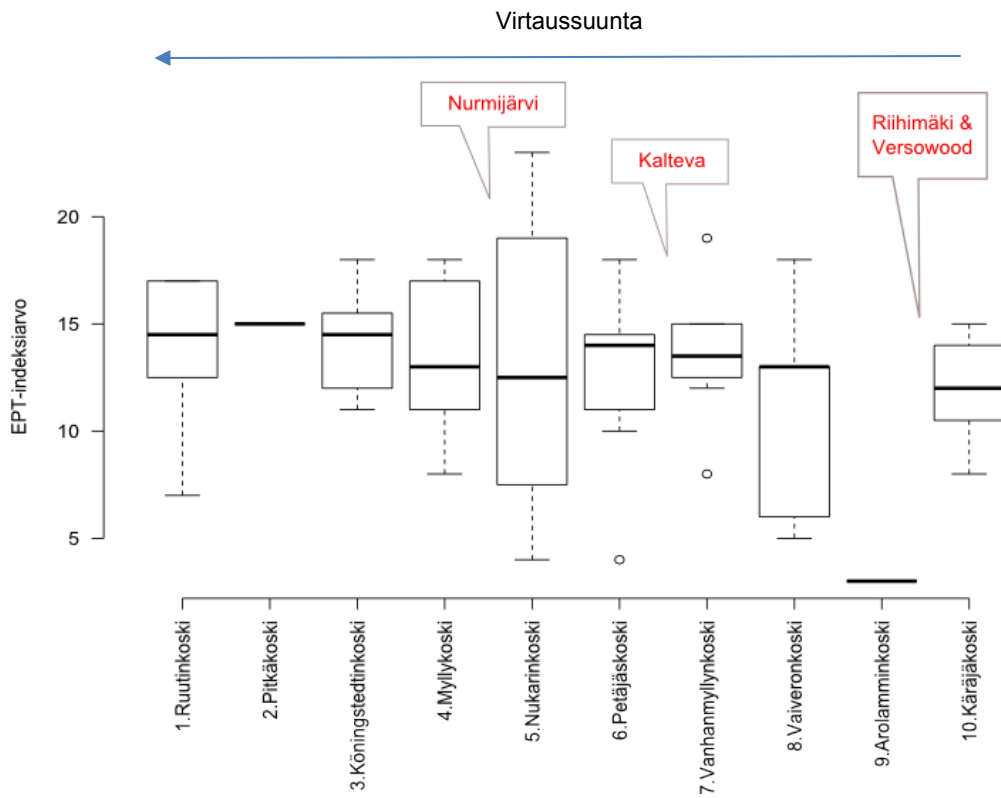


Kuva 33. Vantaanjoen koskipaikkojen pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2000–2014. Kuvaajissa kokonaisyksilömäärä on jyvitetty yhtä potkuhaavintaa (30 sek.) kohti. Näytepaikoilla 6, 8 ja 10 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002. Paikat 2 ja 9 ovat tulleet uusina vuonna 2014. Havaintopaikkojen nimet on esitetty taulukossa 15.

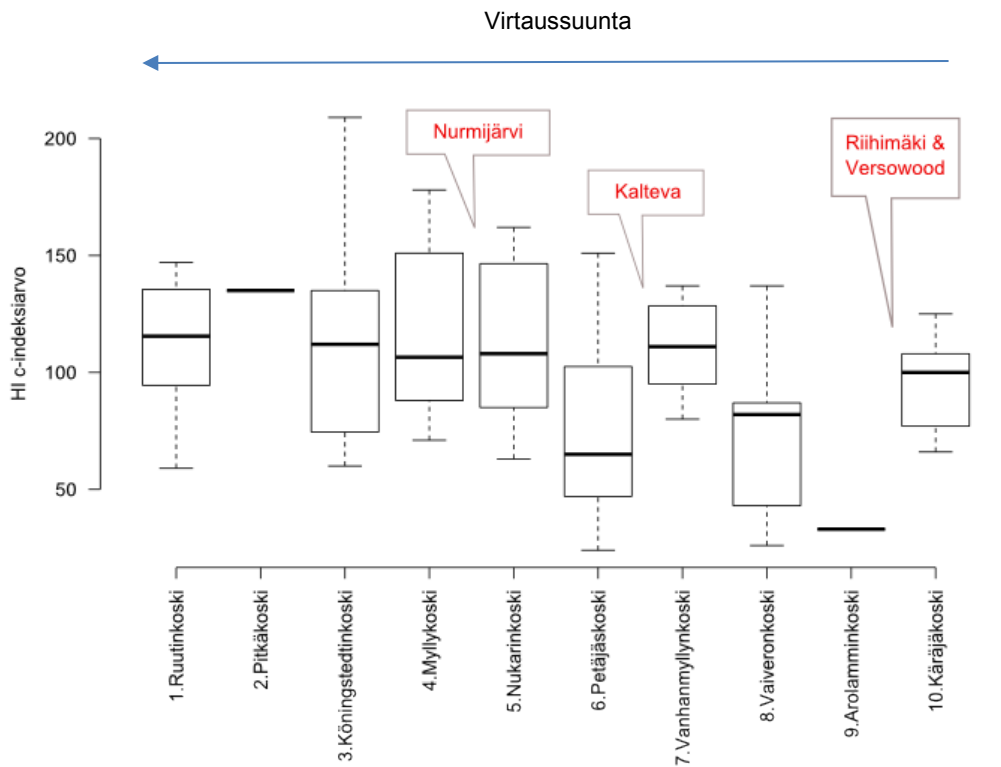


Kuva 34. Vantaanjoen koskipaikkojen pohjaeläinten EPT- ja HI c -indeksit vuosina 2000–2014. Näytepaikoilla 6, 8 ja 10 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002. Paikat 2 ja 9 ovat tulleet uusina vuonna 2014. Havaintopaikkojen nimet on esitetty taulukossa 15.

Tarkkailupisteille vuosina 2000–2014 lasketut indeksiarvot on esitetty kuvissa 35 ja 36. EPT-indeksin mediaani on Vantaanjoen pääuoman tarkkailupisteillä Arolamminkoskea lukuun ottamatta melko samalla tasolla. Vaiveronkoskella (Vpo 8) aikasarjasta laskettu alin ja ylin kolmannes ovat kuitenkin selvästi alhaisempia kuin muilla koskilla. Erityisen suurta hajontaa indeksiarvoissa on Nukarinkoskella. HI c -indeksissä erottuvat Vantaanjoen pääuomasta Arolamminkosken lisäksi Vaiveronkoski ja Petäjäsoski, joissa molemmissa on myös runsaasti hajontaa vuosivälisissä tuloksissa.



Kuva 35. Vantaanjoen koskinäytepaikkojen EPT-indeksi-arvot vuosilta 2000–2014 boxplot-kuvaajana.



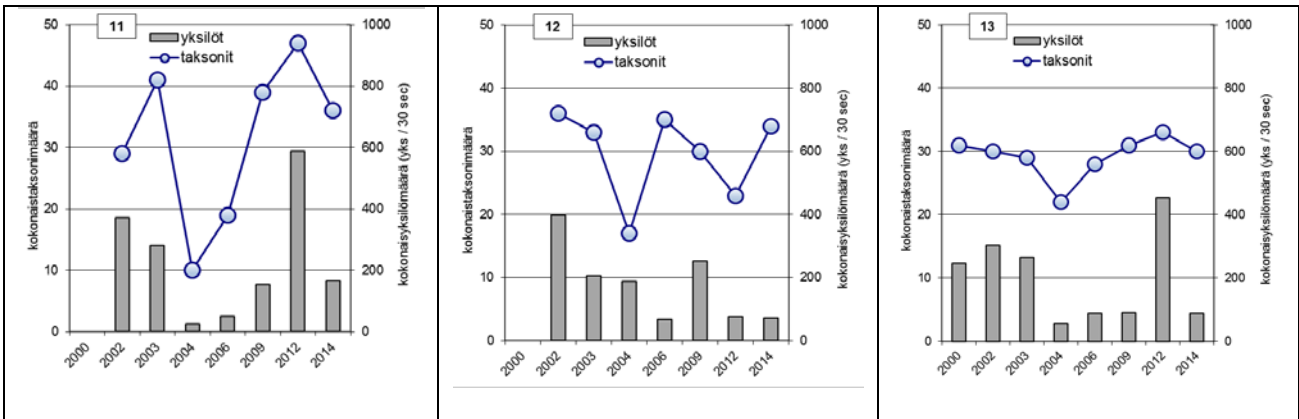
Kuva 36. Vantaanjoen koskinäytepaikkojen HI c-indeksi-arvot vuosilta 2000–2014.

Luhtajoki

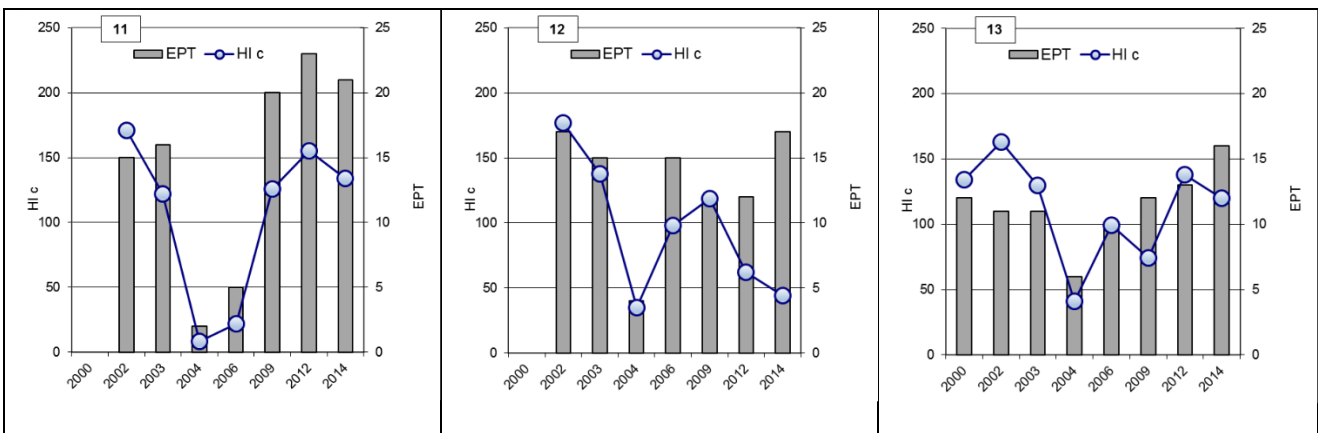
Luhtajoen koskien lajisto on pysynyt pääpiirteittäin samanlaisena kuin vuonna 2012 (kuvat 37 ja 38). Vuonna 2012 yksilömäärät olivat erityisen korkeita Shellinkoskella ja Kuhakoskella, joiden yksilömääriä nostivat etenkin mäkärät (*Shellinkoskella*) sekä *Baetis muticus* ja *Baetis rhodani* -päivänkorennot (*Kuhankoskella*). Vuonna 2014 vastaavia massaesiintymiä ei näillä paikoilla havaittu, vaikka mainitut päivänkorennot olivat Kuhakoskella edelleen yleisiä.

Luhtajoen alin näytepiste on Klaukkalan jätevedenpuhdistamon alapuolella sijaitseva Shellinkoski (K 11), jossa yksilö- ja taksonimäärien vuosivälinen vaihtelu on ollut suurinta. Vastaavasti pienin vaihtelu on ollut ylimmällä paikalla Kuhakoskella (K 13). Klaukkalankosken (K 12) taksonimäärä laski vuosina 2006–2012, mutta on taas vuoden 2014 näytteissä korkeampi. Taksonimäärän myötä myös HI c- indeksiarvo laski, mutta se pysyi alhaisena myös vuonna 2014. Taksonimäärä on nykyään Luhtajoen näytepaikoista suurin Shellinkoskella.

Tulvakesän 2004 kuormitus vaikutti Luhtajoellakin pohjaeläimistöön, ja voimakkaimmat vaikutukset olivat joen alaosassa. Taksonimäärät ovat vuosien kuluessa palanneet tulvavuotta edeltäneelle tasolle ja myös bioindeksien perusteella joen tila on muuttunut selvästi karumpaan suuntaan.

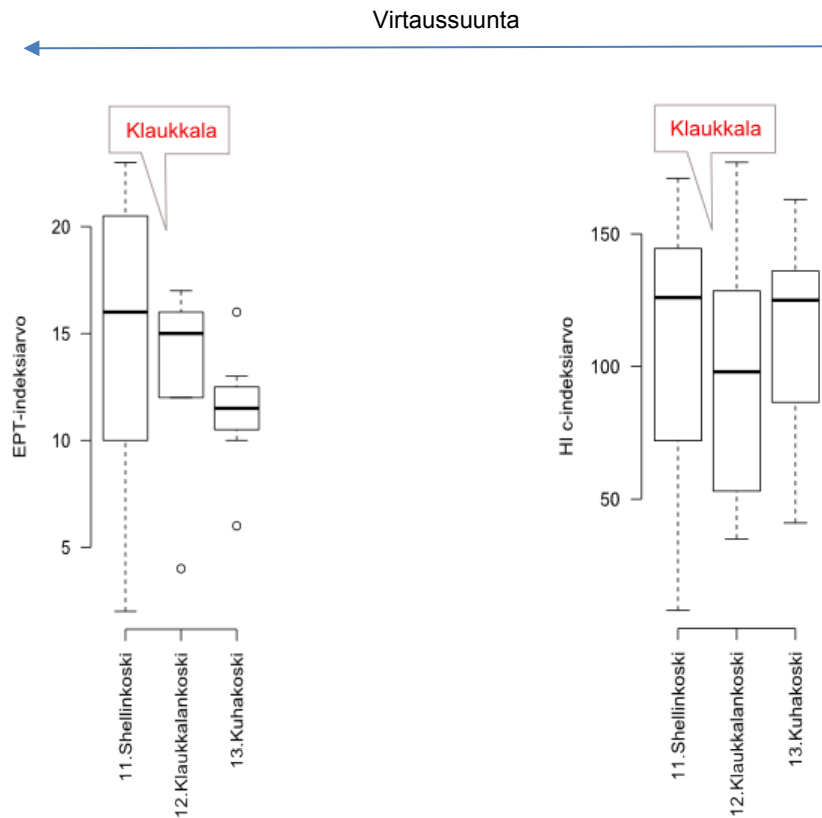


Kuva 37. Luhtajoen koskipaikkojen pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2000–2014. Kuvaajissa kokonaisyksilömäärä on jyvitetty yhtä potkuhaavintaa (30 sek.) kohti. Näytepaikoilla 11 ja 12 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002. Havaintopaikkojen nimet on esitetty taulukossa 15.



Kuva 38. Luhtajoen koskipaikkojen pohjaeläinten EPT- ja HI c -indeksit vuosina 2000–2014. Näytepaikoilla 11 ja 12 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002. Havaintopaikkojen nimet on esitetty taulukossa 15.

Vantaanjoen pääuoman tapaan myös Luhtajoella erot pitkäaikaisten indeksiarvojen mediaaneissa ovat pieniä (kuva 39). Molemmissa indekseissä mediaani on Shellinkoskella (K 11) suurempi kuin yläosan koskilla, vaikka koski on saanut myös Luhtajoen alimmat indeksiarvot tarkkailujakson aikana (kuva 39). Sijainti joen alimpana koskena ja Klaukkalan puhdistamon rakentaminen ovat aiheuttaneet muutoksia pohjaeläinyhteisössä vuosien varrella.



Kuva 39. Luhtajoen koskinäytepaikkojen EPT-indeksi-arvot (vas.) ja HI c –indeksi-arvot (oik.) vuosilta 2000–2014.

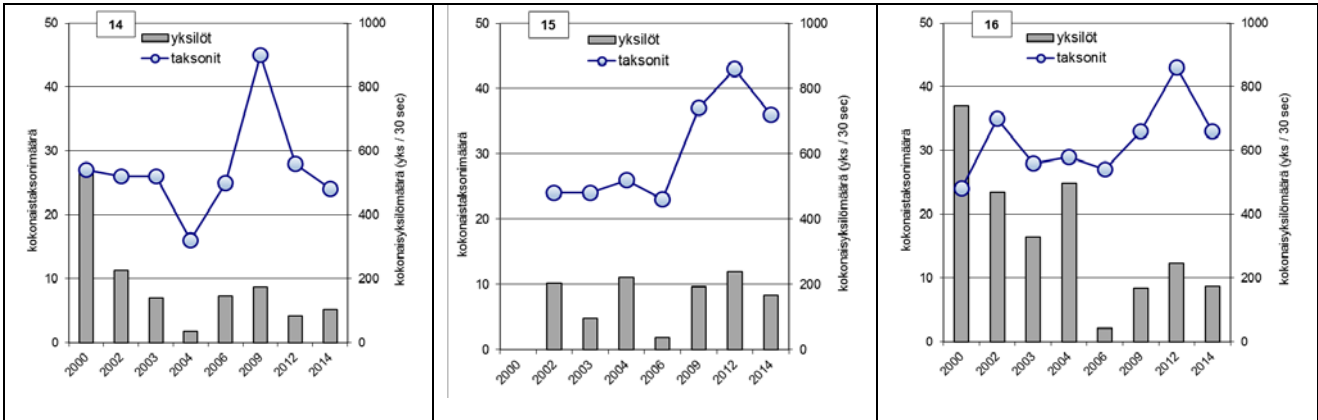
Keravanjoki

Keravanjokeen on vuodesta 1989 lähtien juoksetettu kesäaikana (16.5.–31.8.) lisävettä Päijänne-tunnelista. Juoksetus tapahtuu Ridasjärven kautta, joten lisävesi vaikuttaa etenkin ylimpien näytepisteiden (Myllykoski, K 16 ja Seppälänkoski, K 15) tilaan.

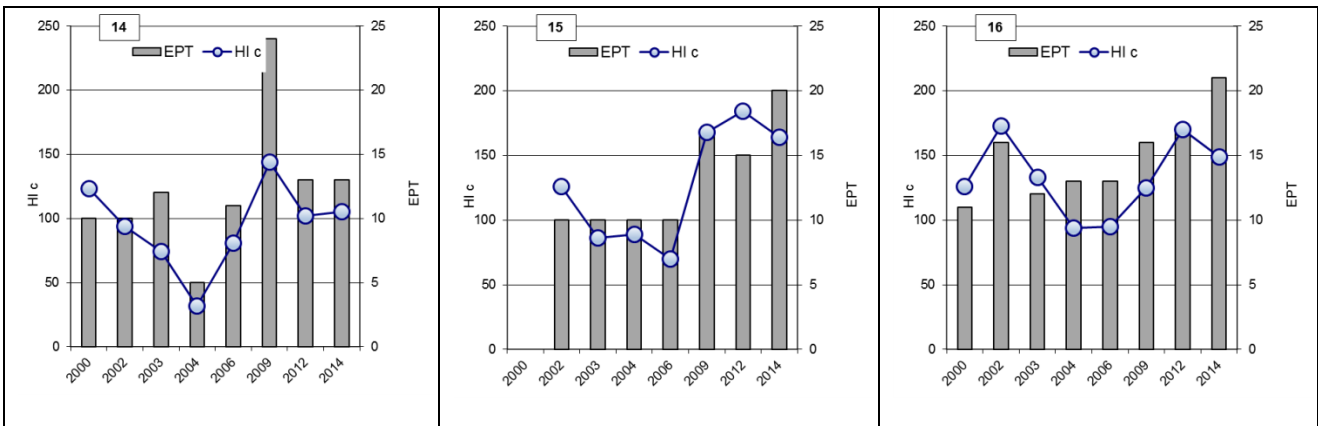
Kaukasten puhdistamon ylä- (Myllykoski, K16) ja alapuolella (Seppälänkoski, K 15) sijaitsevien näytepisteiden taksonimäärät ja bioindeksit ovat viime vuosina olleet melko samalla tasolla. Tarkkailun alkuvuosina yksilö- ja taksonimäärät olivat Myllykoskella Seppälänkoskea suurempia, mutta nykyään kehitys on ollut melko samanlaista molemmilla koskilla, sillä etenkin Seppälänkosken pohjaeläimistö on monipuolistunut. Seppälänkoskella tehtiin kunnostuksia vuonna 2006, jotka saattoivat aiheuttaa vähentymistä kosken taksoni- ja etenkin yksilömäärissä.

Selvästi eniten vuosienvälistä vaihtelua yksilö- ja taksonimäärissä on ollut Tikkurilankoskella (K 14), jossa myös indeksiarvot ovat joen näytepaikoista pienimmät. Tulvavuoden 2004 vaikutus näkyi Keravanjoen koskista ainoastaan Tikkurilankoskella (K 14) ja sielläkin vain pienenä notkahduksena yksilö- ja taksonimäärissä.

Lajisto on pysynyt pääosin samankaltaisena kuin vuonna 2012 (kuvat 40 ja 41) ja taksonimäärien pieni pudotus on seurausta muutaman lajin puuttumisesta, joita on edellisellä kerralla osunut näytteisiin vain yksittäisiä yksilöitä. Lajistossa mainittavaa on purokatkojen määrän kasvu Seppälänkoskella. Purokatkoja tavattiin myös Tikkurilankoskella. Sen sijaan koskikorentoja ja sudenkorentoja tavattiin vain ylimmillä koskilla, Tikkurilankoskelta ne puuttuivat kokonaan. Esimerkiksi vähäkirjokorri (*Isoperla*) näyttää olevan etenkin Keravanjoen yläosan laji, ja sitä on saatu näytepaikoilta vuosittain. Siiviläsirvikkään (*H. siltalai*) määrät kasvoivat huomattavasti edellisvuodesta Tikkurilankoskella, kun ne taas vastaavasti laskivat ylempillä koskilla.

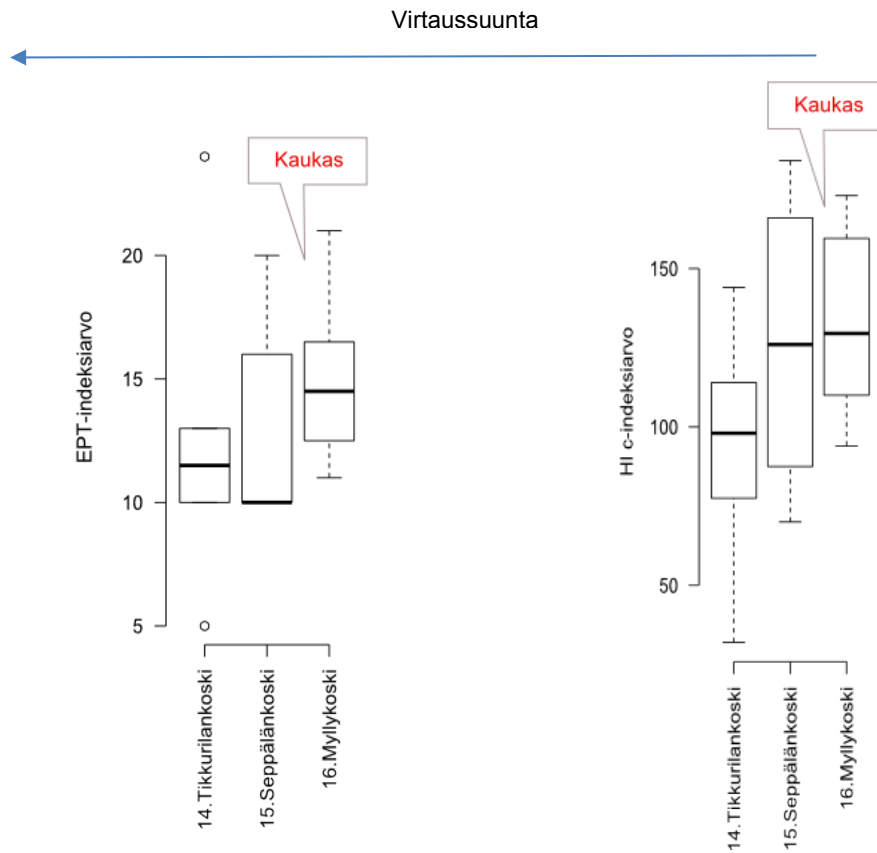


Kuva 40. Keravanjoen koskipaikkojen pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2000–2014. Kuvaajissa kokonaisyksilömäärä on jyvitetty yhtä potkuhaavintaa (30 sek.) kohti. Näytepaikalla 15 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002.



Kuva 41. Keravanjoen koskipaikkojen pohjaeläinten EPT- ja HI c- indeksit vuosina 2000–2014. Näytepaikalla 15 näytteenotto on aloitettu vuonna 2002.

Aikasarjatarkastelussa korkeimmat indeksiarvot havaitaan EPT-indeksissä Myllykoskella ja HI c-indeksissä yläosa koskilla (kuva 42).

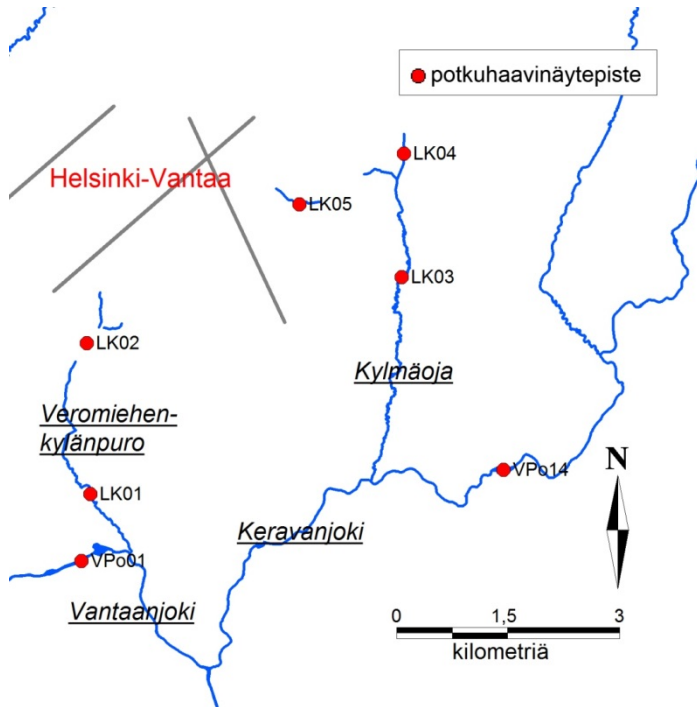


Kuva 42. Keravanjoen koskinäytepaikkojen EPT-indeksi- ja HI c -indeksi- arvot (vas.) ja HI c -indeksi- arvot (oik.) vuosilta 2000–2014.

Lentokentän tarkkailu

Näytepisteillä seurataan lentokentältä tulevaa kuormitusta ja sen laajuutta kahdella eri purolla (kuva 43). Voimakkain kuormitus kohdistuu purojen ylemmille pisteille, kun taas alemmilla pisteillä sekä virtaama että muualta tuleva kuormitus ovat suurempia. Vertailualueena on näytteenottoaika Kylmäojan haarasta, johon ei kohdistu lentokentän kuormitusta.

Lentokentän koskinäytteissä oli yhteensä 37 taksonia (taulukko 16). Lisäksi määritettiin 15 surviaissääskilajia. Surviaissääskilajisto oli varsin erilainen verrattuna pääuomaan, ja yhdeksän lajia oli sellaisia, joita ei tavattu Vantaanjoen, Luhtajoen tai Keravanjoen näytepisteiltä.



Kuva 43. Lentokentän tarkkailun pohjaeläinnäytepisteiden sijainti.

Taulukko 16. Lentokentän koskipaikkojen näytenäytteiden yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuodelta 2014. HVS=Harvasukasmadot, vesipunkit ja surviaissääsket.

ID	Puro	Kokonais-yksilömäärä yks/4 x 30 sek.	Kokonais-taksonimäärä (HVS vain ryhmänä)	HI c	EPT, lajitaso	PMA (Psa_H)
LK01	Veromiehenkylänpuro (alempi)	904	19	41	7	0,09
LK02	Veromiehenkylänpuro (ylempi)	102	11	2	1	0,14
LK03	Kylmäoja (alempi)	1933	19	55	6	0,15
LK04	Kylmäoja (vertailualue, ei kuormitusta)	183	18	19	5	0,19
LK05	Kylmäoja (ylempi)	556	16	21	6	0,21

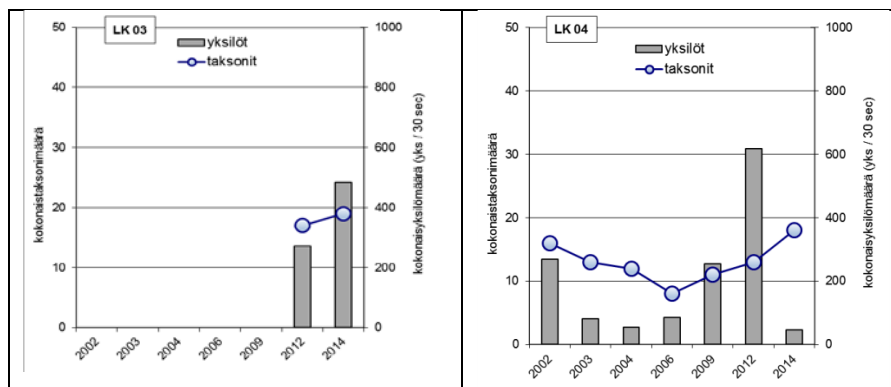
Tarkkailussa samaa uomanleveyttä edustavat Veromiehenkylän ja Kylmäojan ylemmät pisteet (LK 02 ja LK 05) sekä vertailualue LK 04. Purot ovat näytepisteiden kohdilla kapeita, ja pienten purojen tapaan lajimäärät ja bioindeksien arvot ovat pieniä. Selvästi koko tarkkailun pienimmät indeksiarvot sekä yksilö- ja taksonimäärät havaittiin Veromiehenkylänpuron ylemmällä pisteellä (LK 02), kun taas Kylmäojan ylemmän näytenäytteen (LK 05) indeksiarvot ovat jopa samaa luokkaa vertailualueen kanssa. Näytteenoton aikana sekä Kylmäojan että Veromiehenkylän ylemmät paikat olivat punaruskean lietteen peitossa.

Veromiehenkylänpuron ja Kylmäojan alemmat pisteet (LK1 ja LK3) ovat uomanleveydeltään keskenään samaa kokoluokkaa. Niissä yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-indeksi-arvo ovat suurempia kuin kapeammilla paikoilla. Veromiehenkylänpuron LK 01 pisteellä esiintyy etenkin vesiperhoslajeja muita paikkoja enemmän. Paikalla havaittiin hyvää vedenlaatua osoittavia lajeja (mm. *Lype phaeopa* ja *Cheumatopsyche lepida* -vesiperhoset sekä *Elmis aenea* -kovakuoriainen). Näytepisteellä LK 03 tavattiin myös hyvää vedenlaatua osoittavia lajeja, mutta toisaalta erittäin runsaasti *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhosta, joka viihtyy etenkin rehevissä ja hidasvirtaisissa paikoissa. Paikalta saatiin pohjaeläinnäytteenoton yhteydessä myös kaksi taimenen 0+ -ikäistä poikasta.

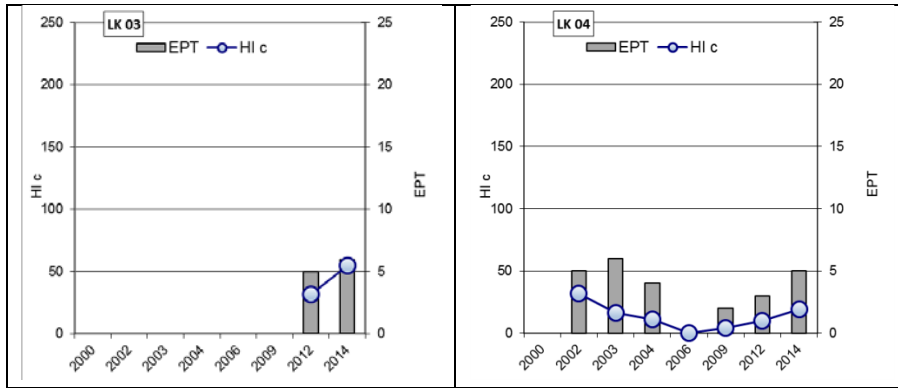
Vaikka Kylmäojassa sijaitseva vertailualue (LK 04) on kapeampi kuin alemmat pisteet, on näiden kolmen näytepaikan lajistossa paljon samankaltaisuuksia. Pohjaeläimistö kuvastaakin kaupunkipurojen nykytilaa, eli purot ovat muokattuja ja niihin kohdistuu monenlaista kuormitusta. Vastaava lajisto sekä bioindeksit löytyvät kahdelta vantaalaiselta kaupunkipurolta: Krapuojalta ja Kormuniitynojalta (Närhi 2011). Närhi (2011) mm. toteaa Krapuojan olevan kaupunkipuroksi lajirikas, mutta kuitenkin selvästi vähälajisempi kuin osittain luonnontilainen Nuuksion Myllypuro.

Purokatkan on havaittu kärsivän kaupunkialueiden hulevesistä (Mulliss ym. 1996), mutta laji on tyypillisesti ollut hyvin yleinen Kylmäojan näytteissä, ja sitä esiintyi nytkin kaikilla Kylmäojan näytepisteillä. Selvästi eniten sitä oli Kylmäojan alimmalla pisteellä. Uutena tarkkailuun tulleen Veromiehenkylänpuron alemmalta pisteeltä saatiin myös runsaasti purokatkaa, mutta ylemmän pisteen näytteissä sitä ei esiintynyt ollenkaan. Purojen surviaissäskilajistossa oli useita hyvää vedenlaatua ja usein myös pohjavesivaikutusta osoittavia lajeja (*Macropelopia*, *Prodiamesa*, *Brillia bifida*, *Rheocricotopus effusus* ja *Polypedilum convictum*). Näitä lajeja esiintyi kaikilla muilla lentokentän näytepisteillä paitsi Kylmäojan ylemmällä näytepisteellä.

Aiempina vuosina tarkkailussa on ollut mukana Kylmäojan näytepisteet LK 03 (nykyisessä sijainnissaan vuodesta 2012 alkaen) ja LK 04 (vuodesta 2002) (kuva 44). Kylmäojalla oli 2000-luvun alussa ja etenkin vuonna 2006 hyvin yksipuolinen lajisto, josta koskilajisto puuttui kokonaan. LK 04 on ollut tyypillisesti vähälajinen, mutta purokatkasta johtuen yksilömäärä on etenkin vuosina 2009 ja 2012 ollut korkea. Purokatkaa on edelleen paljon, mutta vuoden 2014 näytteissä oli selvästi enemmän myös muiden lajien yksilöitä ja lajimäärä aiempaa suurempi. Muun muassa 2000-luvun alkupuoliskolla alueella esiintynyt *Rhyacophila fasciata* havaittiin jälleen näytteissä. Muilla lentokentän alueen pisteillä tehtiin tarkkailua ensimmäisen kerran.



Kuva 44. Kylmäojan kahden näytepaikan yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2012–2014 (LK 03) ja 2002–2014 (LK 04). Kuvaajissa kokonaisyksilömäärä on jyvitetty yhtä potkuhaavintaa (30 sek.) kohti.



Kuva 45. Kylmäojan kahden näytepaikan EPT- ja HI c -indeksit vuosina 2012–2014 (LK 03) ja 2002–2014 (LK 04).

7.2.2 Suvannot

Suvantopaikoilla esiintyi yhteensä 64 pohjaeläintaksonia. Lisäksi erikseen määritettiin surviaissääskiä 39 lajia. Näytepaikkakohtaiset tiedot on esitetty taulukossa 17. Näytepaikkakohtaiset lajitason tiedot ovat liitteissä 19 ja 20. Näytteissä oli myös pikkunahkiaisia, joita havaittiin näytepaikoilla 8 (3 kpl) ja 9 (1 kpl).

Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei ollut näytteissä. Vantaanjoessa tiedetään elävän vaarantuneeksi (VU) luokiteltu vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), mutta sen osuminen Ekman-näytteisiin on sattumanvaraista.

Taulukko 17. Vantaanjoen vesistön suvantopaikoilla havaitut pohjaeläinten yksilömäärät, taksonimäärät, biomassat sekä rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi vuonna 2014. RCI-indeksissä suurempi arvo kuvastaa karumpia olosuhteita (1 hyvin rehevä–4 karu).

Näytepaikka	Kokonais-yksilömäärä (yks/m ²)	Kokonais-taksonimäärä (kaikki)	Kokonais-taksonimäärä (HVS vain ryhmätasolla)	Biomassa (g/m ²) ilman suursimpukoita	RCI-indeksi
1. Vanhankaupunginkosken niska	2 565	39	22	23,2	2,9
2. Pitkäkosken niska	2 089	21	12	12,6	2
3. Königstedtinkosken niska	1 806	28	15	5,5	2,3
4. Boffinkosken niska	3 105	40	26	21	3,9
5. Rantakulma	2 861	30	15	13,9	2,3
6. Arolampi	938	16	7	3,6	2,8
7. Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	1 121	20	9	6,8	3,8
8. Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	2 195	32	22	28,2	4
9. Luhtaanmäenjoki	491	21	15	14,8	3,7
10. Lepsämänjoki	779	28	21	5,8	4
11. Keravanjoki	1 837	34	22	4,8	3,1

Kuvassa 46 on esitetty kokonaistaksonimäärät ja RCI-indeksit vuosilta 1984–2014. Biomassan ja yksilömäärien vaihtelu on esitetty liitteessä 21. Suvantoalueiden vertailukelpoisten taksonien lukumäärän kehitys on esitetty vuodesta 2000 lähtien. Sitä aikaisemmissa raporteissa on puutteita esim. juotikkaiden, koskikorentojen, kovakuoriaisten ja vesiperhosten määrittelyissä. Harvasukasmadot ja surviaissääsket on määritetty nykyään pääasiassa lajitason, mutta kuvaajissa ne esitetään ryhmätasolla, jotta niitä voidaan verrata aikaisempiin vuosiin, jolloin määrittelyt tehtiin ryhmätasolla.

Vantaanjoen alimmilla näytepaikoilla (S1, S2 ja S3) RCI- indeksiarvot ovat tippuneet hieman vuodesta 2012 (kuva 46). Lajeja esiintyi Vanhankaupunginkoskella (S1) ja Nukarinkoskella (S 3) hieman aiempaa enemmän, Köningstedtinkoskella (S 2) lajimäärä pysyi samana. Lajistossa oli kuitenkin jonkin verran vaihtelua. Etenkin surviaissääsken toukkia oli näytteissä edellisestä enemmän ja mäkäriä vastaavasti vähemmän. Taksonimäärät ovat nykyään jonkin verran 2000-luvun alkua suurempia, sillä etenkin tulvavuotena 2004 ne laskivat erittäin alhaisiksi.

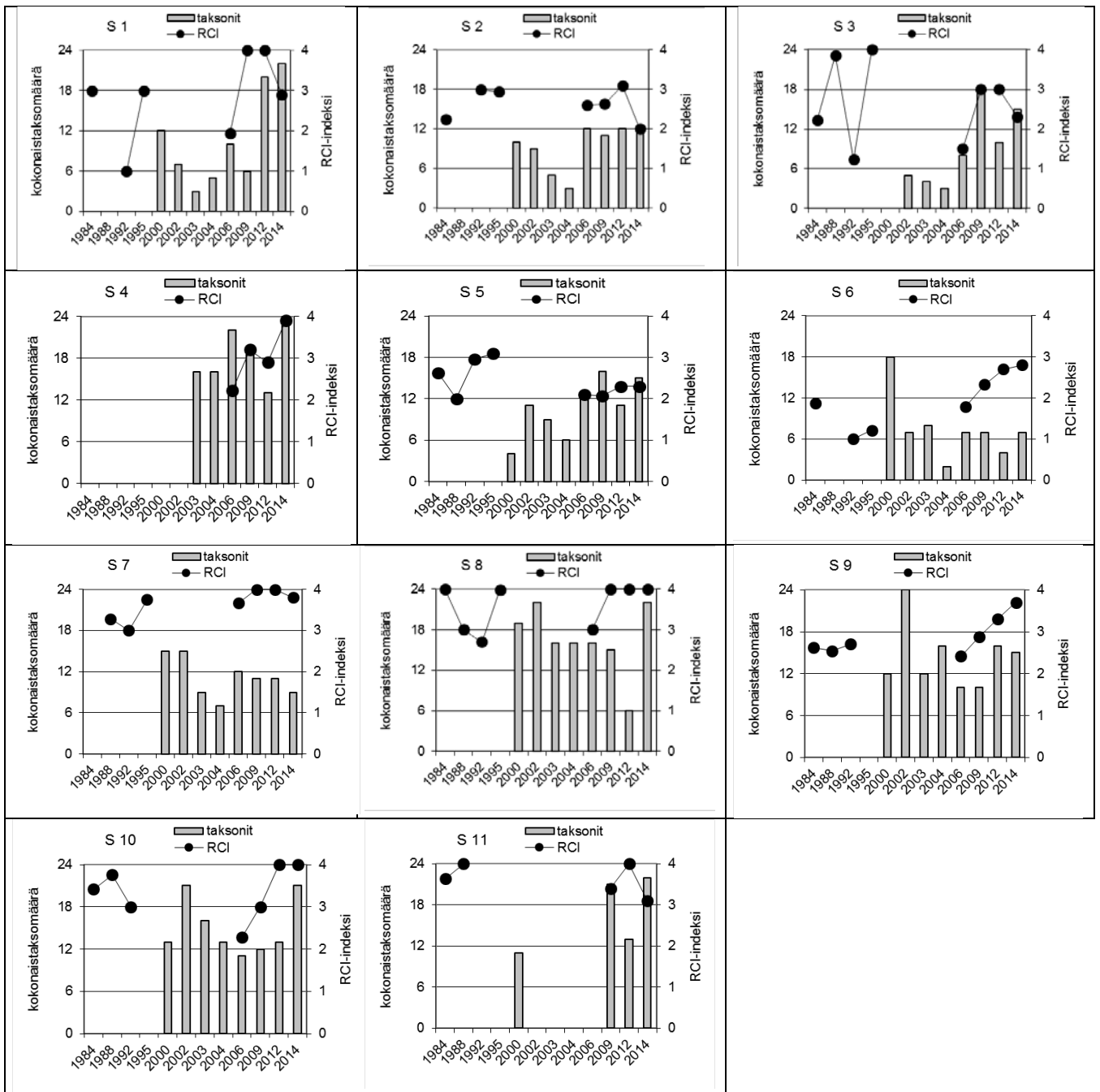
Boffinkosken niskan (S 4) ja Rantakulman (S 5) taksonimäärät kasvoivat edellisestä tarkkailuvuodesta ja Boffinkoskella tavattiin tarkkailujakson suurin taksonimäärä (24). Biomassa on Boffinkoskella aina ollut suuri, ja esimerkiksi vuonna 2006 paikalla havaittiin poikkeuksellisia määriä mm. *Polypedilum nubeculosum*, *Chironomus riparius* ja *Microtendipes pedellus* -lajeja, mikä voi viitata rehevyyteen. Hyvinkään jätevedenpuhdistamon alapuolella sijaitsevan Rantakulman RCI-indeksi ja taksonimäärä ovat tyypillisesti olleet Boffinkoskea pienempiä, mutta taksonimäärät kuitenkin suurempia kuin Arolammella (S 6). Arolammin pohjaeläinyhteisö on RCI-indeksin perusteella kehittynyt karumpia oloja suosivaksi jatkuvasti vuodesta 2004, jolloin alueen taksoni- ja yksilömäärät romahtivat ja jäljelle jäi vain vähäisiä määriä harvasukasmatoja ja surviaissääskiä.

Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisen suvantopaikan (S 7) taksonimäärissä ja RCI-indeksissä on ollut viimeisten vuosien aikana hyvin vähän vaihtelua. Paikan erikoisuus on ollut juotikkaiden runsaus etenkin tarkastelujakson alussa. Viime vuosina juotikkaiden määrä on ollut pienempi, vaikka se jälleen nousikin edellisestä tarkkailuvuodesta.

Versowood Riihimäki Oy:n yläpuolisella suvantopaikalla (S 8) lajisto on tyypillisesti ollut monipuolisempaa kuin alapuolella. RCI-indeksi on noussut tulvavuoden 2004 jälkeen alapuolista aluetta hitaammin, mutta sekin on nyt saavuttanut tason 4 (karu). Vuonna 2012 taksonimäärä käväisi selvästi muita vuosia alempana, mutta kohosi vuonna 2014 takaisin. Myös useiden lajien yksilömäärät ovat selvästi suurempia kuin edellisenä tarkkailukertana.

Luhtaanmäenjoen näytepaikalla (S 9) Klaukkalan puhdistamon alapuolella yksilömäärät ovat aina olleet alhaisia. Taksonien määrä on pysytellyt samalla tasolla kuin edellisenä tarkkailuvuotena, mutta RCI-indeksi on jatkanut kasvuaan vuodesta 2006. Lepsämänjoella sijaitseva vertailualue (S 10) on ollut rehevyyssindeksiarvoltaan samaa luokkaa Luhtaanmäenjoen pisteen kanssa. Kuitenkin RCI-indeksiarvo on kohonnut hieman nopeammin kuin alapuolisella pisteellä. Taksonimäärät olivat vuoden 2014 näytteissä korkeita ja nyt jopa samalla tasolla kuin ennen tulvia vuonna 2002.

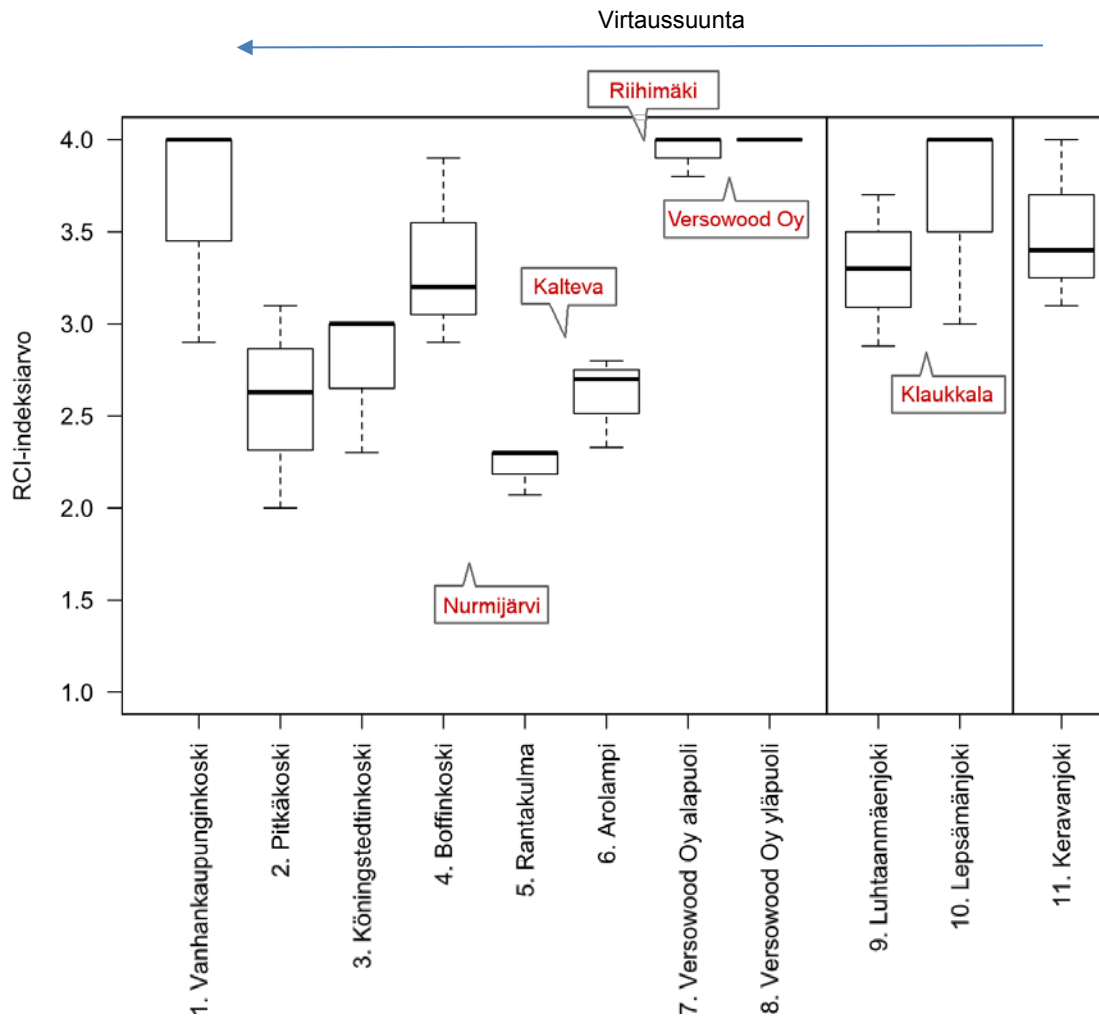
Keravanjoen suvantopaikka tuli varsinaisesti mukaan tarkkailuun vuonna 2009, ja kuului sitä ennen tarkkailuun viimeksi vuonna 2000. Paikan taksonimäärä putosi vuonna 2012, sillä etenkin päivänkorentoja oli näytteissä aiempaa vähemmän. Määrä on kuitenkin nyt palannut samalle tasolle kuin vuonna 2009.



Kuva 46. Vantaanjoen vesistön suvantonäytteiden taksonimäärät ja RCI-indeksiarvot vuosina 1984–2014

RCI-indeksilajeista ekologisten kertoimen 1 ja 2 (hyvin rehevä ja rehevä) lajeja oli näytteissä joen alaosalle painottuen (S 1–6). Vastaavasti kertoimen 4 (karu) lajeja havaittiin yläjuoksulla (S 4–8) sekä sivujoissa (S 9–10).

Myös pitkäaikaisien havaintojen perusteella yläjuoksun ja sivujokien suvantopaikat saavat pääosin korkeampia RCI-arvoja kuin alaosan paikat (kuva 47). Alaosalla myös vuosivälisestä hajontaa on enemmän. Vertailualueena toimivan Keravanjoen näytepisteeseen RCI-indeksin mediaani on korkeampi kuin Vantaanjoen alaosan pisteillä.



Kuva 47. Vantaanjoen vesistön suvantopaikkojen RCI-indeksi-arvot vuosilta 2009–2014.

7.2.3 Tilastolliset testit

Vuosien 2012 ja 2014 pohjaeläinnäytteistä lasketuissa keskiarvoissa ei ollut selkeää suuntausta. HI c oli merkitsevästi matalampi vuonna 2014 kuin mitä se oli vuonna 2012 (parittainen t-testi: $p < 0.05$), EPT oli marginaalisesti merkitsevästi korkeampi vuonna 2014 kuin mitä se oli vuonna 2012 (parittainen t-testi: $p = 0.07$). Taksonien määrässä ei havaittu merkitsevää eroa vuosien 2014 ja 2012 välillä (parittainen t-testi: $p = 0.17$).

Randomisaatiotesteissä (HI c, EPT ja taksonien määrä) ei havaittu eroja pistekuormittajien alapuolisilla alueilla verrattuna satunnaisotantaan perustuvaan odotusarvojakaumaan.

7.3 Kuormittajakohtainen tulosten tarkastelu aikasarjan perusteella

Vantaanjoen pääuoman yläjuoksulla jätevesien vaikutus on selkeästi havaittavissa pohjaeläinindeksiarvoissa ja taksonimäärissä kuormittajien alapuolisilla näytepisteillä. Erityisesti Riihimäen puhdistamon alapuolinen Arolamminkoski antaa muihin pisteisiin verrattuna hyvin alhaisia arvoja sekä koski- että suvantonäytteissä ja seuraavillakin pisteillä alavirrassa on vielä havaittavissa alempia bioindeksiarvoja.

Versowood Riihimäki Oy:n ylä- ja alapuoliset suvantoalueet ovat RCI-indeksiarvojen perusteella melko samanlaisessa tilassa, mutta taksonimäärät ovat selvästi korkeampia yläpuolisella vertailualueella. Versowoodin vaikutus alueen pohjaeläimistöön näyttäisi olevan pientä, vaikka onkin mahdollista, että kuormituksen seurauksena epävakaaolosuhteet aiheuttavat yksilömäärien ja biomassan vaihtelua eri vuosina. Etenkin tarkkailujakson alkupuolella havaitut juotikkaiden runsaat määrät viittaavat kuormituksen vaikutukseen alueella. Nykyään juotikkaiden määrä on pienempi.

Pistekuormituksen vaikutus on heikommin havaittavissa pääuoman keski- ja alajuoksulla, jossa kokonaiskuormitus (hajakuormitus ja yläpuoliset pistekuormittajat) on suurempaa ja laimenemisolosuhteet paranevat. Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolella Myllykoskella taas ei indeksiarvojen perusteella ole havaittavissa selviä eroja ylä- ja alapuolisiin näytepaikkoihin. Toisaalta myös kuormitusmäärät ovat selvästi Riihimäen ja Kaltevan puhdistamoiden kuormitusta pienempiä.

Klaukkalaan rakennettiin uusi jätevedenpuhdistamo vuonna 2005, jonka jälkeen puhdistamon toiminta on tehostunut huomattavasti (Vahtera ym. 2010). Puhdistamon alapuolisen Shellinkosken tila oli 2000-luvun alkupuolella Luhtajoen muita näytepaikkoja huonompi, mutta nykyään kosken tila on samankaltainen ja arvot jopa korkeampia kuin yläpuolisilla alueilla.

Keravanjoen Kaukasten puhdistamon ylä- ja alapuolisten alueiden taksonimäärät ja bioindeksit ovat olleet samalla tasolla, eikä pisteiden välillä ole havaittavissa merkittävää eroa. Keravanjoen veden laatuun vaikuttaa vuodesta 1989 kesäisin Päijännetunnelista johdettu lisävesi, joka oletettavasti parantaa pohjaeläinten elinolosuhteita joen yläosalla. Indeksiarvot ovat selvästi huonompia alaosan Tikkurilankoskella, jossa hajakuormituksen osuus kasvaa. Tikkurilankosken tila vaikuttaisi menneen huonompaan suuntaan viime vuosina.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu kuormitusta seurannassa oleviin Kylmäojaan ja Veromiehenkylänpuroon. Kuormitus koostuu lähinnä talviaikaan käytettävistä jäänesto- ja poistoaineista, jotka suurina määrinä aiheuttavat pohjan hapettomuutta (Kamppi 2015). Kylmäojaan kohdistuva kuormitus on pienentynyt vuodesta 2008 (Kamppi 2015). Veromiehenkylänpuroon kohdistuvaan kuormitukseen taas on odotettavissa muutos, kun lentokentällä olevan valuma-alueen rakentamisen myötä vesiä aletaan ohjata puhdistamolle. Lentokentän kuormitus on selvimmin havaittavissa Veromiehenkylänpuron ylimmällä näytepaikalla, joka sijaitsee lentokentän välittömässä läheisyydessä. Kylmäojalla ylemmän näytepisteen pohjaeläinlajisto ei sen sijaan eronnut yhtä selkeästi muista näytepaikoista. Alemmilla pisteillä kuormituksen vaikutusta on vaikea erottaa, ja pohjaeläimistö edustaa tyypillistä eteläsuomalaista kaupunkipuroa molemmissa puroissa. Pitkäaikaisen seurannan perusteella Kylmäojan tila näyttäisi parantuneen ja lajisto monipuolistuneen 2000-luvun alusta.

8 Yhteenveto Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun tuloksista

Pistekuormittajien vaikutus kalastoon ja pohjaeläimistöön on selkeimmin havaittavissa Vantaanjoen pääuoman yläjuoksulla, missä kuormituksen laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Näillä alueilla myös normaalia suurempaa vaihtelua bioindekseissä, mikä voi aiheutua kuormituksesta. Vantaanjoen pääuoman keski- ja alajuoksulla yksittäisen pistekuormittajan vaikutus on heikommin havaittavissa, sillä kokonaiskuormitus (hajakuormitus ja yläpuolinen pistekuormitus) on suurempaa ja laimenemisolosuhteet ovat paremmat.

Versowood Riihimäki Oy:n kuormituksen vaikutusta kalastoon ei ole havaittavissa. Myös pohjaeläimistön osalta erot kuormituspisteen ylä- ja alapuolisilla alueilla ovat vähäisiä. Pohjaeläimistön taksonimäärien havaittiin kuitenkin olevan suuremmat kuormitetulla alueella verrattuna yläpuoliseen alueeseen.

Riihimäen puhdistamon kuormitusmäärät ovat jokialueen pistekuormittajista selvästi suurimmat. Eliöstöä heikentävä vaikutus näkyy selkeästi sekä kalastossa että pohjaeläimistössä. Myös puhdistamon alapuolelta vuosina 2012 ja 2014 pyydetyt ravut ovat olleet heikkokuntoisia ja niissä on rapuruttoisia yksilöitä enemmän kuin muilla Vantaanjoen ravustuspaikoilla. Vuonna 2014 Riihimäen puhdistamon saneerauksen aikaan Arolamminkoskella havaittiin huomattavan alhaisia happipitoisuuksia (Vahtera ja Männynsalo 2015). Kuormituksen vaikutus kalastoon ja pohjaeläimistöön on havaittavissa noin 30 km purkupaikan alapuolella. Kuormituksen laajuutta on kuitenkin vaikea arvioida, sillä Hyvinkään Kaltevan puhdistamo sijaitsee noin 23 km Riihimäen puhdistamon alapuolella.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus on vähäisempää kuin Riihimäen puhdistamon ja laimenemisolosuhteet ovat paremmat. Puhdistamon vaikutusta ei ole havaittavissa kalastossa, mutta puhdistamon alapuolella pohjaeläinindeksit saavat pienempiä arvoja kuin puhdistamon yläpuolella tai etäämpänä puhdistamon alapuolella Nukarinkoskella.

Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla ei ole havaittavaa vaikutusta kalastoon tai pohjaeläimistöön. Puhdistamon kuormitusmäärät ovat selvästi pienempiä kuin yläpuolisten Riihimäen ja Kaltevan puhdistamoiden ja jokivirtaama on suurempi.

Vantaanjoen alaosassa kokonaiskuormitus on suurinta hajakuormituksen ja yläpuolisten pistekuormittajien kuormituksen kumuloitumisen takia. Vantaanjoen alaosalla havaittiin kesällä 2014 kohonneita pH-pitoisuuksia sekä hapen ylikyllästystä (Vahtera ja Männynsalo 2015). Alaosassa kalojen kokonaistiheydet olivat suhteellisen alhaisia verrattuna joen keskijuoksulla havaittuihin tiheyksiin vuonna 2014. Taimenen kesänvanhoja poikasia havaittiin vuonna 2014 aiempia tarkkailuvuosia enemmän, mutta poikasmäärät olivat selvästi alhaisempia joen ylä- ja keskijuoksuun verrattuna. Pohjaeläimistö joen alaosassa on etenkin koskipaikoilla monipuolinen, vaikka taksonimäärissä ja bionindeksiarvoissa havaittiin pienä laskua vuosien 2012 ja 2014 välillä. Suvantonäytteissä sen sijaan on joen alaosalla rehevämpiä olosuhteita suosiva lajisto kuin yläosan kuormittamattomilla pisteillä.

Keravanjoen Kaukasten puhdistamon vaikutusta kalastoon ja pohjaeläimistöön ei ole juurikaan havaittavissa. Tähän voi vaikuttaa puhdistamon yläpuolisen Ridasjärven ajoittainen heikko tila, jolla on vaikutusta kuormittamattomaan yläosaan. Puhdistamon alapuolella on havaittu muita tarkkailualueita suurempaa vaihtelua kalaston tilassa, mikä voi viitata olosuhteiden ajoittaiseen epävakaisuuteen. Aistinvaraisessa arvioissa Keravanjoen alaosan Tikkurilankosken ahvenet saivat makuraadilta heikompia arvioita verrattuna muihin Vantaanjoen vesistöä pyydettyihin ahveniin. Myös Tikkurilankosken pohjaeläinindeksit

saivat alhaisempia arvoja verrattuna yläpuolisiin alueisiin. Keravanjoen alaosaan kohdistuu voimakasta hajakuormitusta taajamavaltaisesta ympäristöstä.

Luhtajoen Klaukkalan puhdistamolla ei ole havaittavissa olevaa vaikutusta kalaston ja pohjaeliöstön tilaan. Tämä voi johtua joen voimakkaasta hajakuormituksesta sekä yläpuolisen tarkkailualueeseen kohdistuvasta rakennustoiminnasta, jotka heikentävät yläpuolisen alueen olosuhteita.

Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus näkyy selkeimmin Veromiehenkylänpuron pohjaeliöstössä. Sen sijaan Kylmäjoaan kohdistuvan kuormituksen kalastoa tai pohjaeläimistöä heikentävää vaikutusta ei ole enää viime vuosina ollut havaittavissa.

9 Kirjallisuus

- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, M.S., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012 Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Bash, J., Berman, C. and Bolton, S. 2001. Effects of turbidity and suspended solids on salmonids (Report No. WA-RD 526.1). Seattle: Washington State Transportation Centre.
- Campbell I.C. 1978. A biological investigation of an organically polluted urban stream in Victoria. Australian Journal of Marine and Fresh Water Research. 29: 275 - 291.
- Degerman, E. & Sers, B. 2001. Elfiske. Fiskeriverket information 1999:3 (3-69). Reviderad 2001-08-24. <http://www2.fiskeriverket.se/databas/Elfiskekomp.pdf>
- Douxfils, J., Mandiki, R., Silvestre, F., Bertrand, A., Leroy, D., Thomè, J.-P. & Kestemont, P. 2006 Do sewage treatment plant discharges substantially impair fish reproduction in polluted rivers? Science of the Total Environment 372 (2007) 497-514.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A 126.
- Haikonen, A. & Karppinen P. 2009. Taimen- ja lohikantojen seurantalokset Vantaanjoessa vuonna 2008. Kala- ja vesiraportteja nro 3. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A., Paasivirta, L. & Vatanen, S. 2007. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2006. Kala- ja vesiraportteja nro 1. Helsinki.
- Haikonen, A. & Paasivirta, L. 2008. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma alkaen vuodesta 2008. Kala- ja vesiraportteja 2. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A., Köngäs, P. & Paasivirta, L. 2010 Vantaanjoen yhteistarkkailu-Pohjaeläimet vuonna 2009- Kala- ja vesiraportteja 4. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A., Paasivirta, L., Helminen, J. ja Tolvanen, O. 2013 Vantaanjoen yhteistarkkailu vuonna 2012. Kala- ja vesitutkimuksia nro 105. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A., & Helminen, J. 2014 Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Haikonen, A. & Karppinen P. 2009. Taimen- ja lohikantojen seurantalokset Vantaanjoessa vuonna 2008. Kala- ja vesiraportteja nro 3. Kala- ja vesitutkimus Oy. Helsinki.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1992. Vantaanjoen vesistöalueen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu vuonna 1992. - Raportti 9115.
- Kamppi, K. 2013 Helsinki-Vantaan lentoaseman Glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2011–2012. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 28.1.2013 P16610P001.
- Kamppi, K. 2015. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2013-2014. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. 4.3.2015.
- Kosonen, L. 1985. Vantaanjoen ja sivuhaarojen pohjaeläimistö v. 1984. - Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti, 36 s.
- Lahti, K. 2014. Vantaanjoen satunnaispäästöjen tarkkailuohjelma. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- Leinonen, K. & Saura, A. 2000. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu vuosina 1996–

1999. Kala- ja riistaraportteja nro 179. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.

Liney K.E., Hagger J.A., Tyler C.R., Depledge M.H., Galloway T.S. & Jobling S. (2006) Health Effects in Fish of Long-Term Exposure to Effluents from Wastewater Treatment Works. *Environ Health Perspect.* April; 114(S-1): 81–89.

Meissner, K., Aroviita, J., Helssten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2013. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus (saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fiFI/Vesi_ja_meri/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet).

Mulliss R. M., Revitt D. M. & Shutes R. B. E. (1996) A statistical approach for the assessment of the toxic influences on *Gammarus pulex* (Amphipoda) and *Asellus aquaticus* (Isopoda) exposed to urban aquatic discharges. *Water Research*, 30: 1237–1243.

Närhi, M-A. 2011. Vantaan Krapuojan ja Kormuniitynojan ekologinen tila pohjaeläimistön kuvastamana. Vantaan kaupunki.

Oy Vesi-Hydro Ab. 1988. Vantaanjoen ja sen sivuhaarojen pohjaeläintutkimus v. 1988. - Raportti, 14 s.

Persson L., Diehl S., Johansson L., Andersson G. & Hamrin S.F. (1991) Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes – patterns and the importance of size-structured interactions. *J.Fish.Biol.* 38:281-293.

Raunio, J., Rinne J. & Holsti H. 2011 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja kalastus vuonna 2010. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 209/2011. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Raunio, J., Rinne J. & Holsti H. 2009 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja kalastus vuonna 2008. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 182/2009. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Saura, A. & Könönen, K. 2001. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2000. - Kala- ja riistaraportteja nro 226: 1-31.

Saura, A., Könönen, K., Yrjölä, R. ja Rinne, J. 2003. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2002. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 289.

Saura, A., Könönen, K., Yrjölä, R. ja Rinne, J. 2005. Vantaanjoen yhteistarkkailu - kalasto vuonna 2004 ja pohjaeläimet vuosina 2002–2004. Kala- ja riistaraportteja nro 368: 1- 57.

Tiensuu, M. 2008. Vantaan Kylmäojan ekologinen tila pohjaeläimistön perusteella arvioituna. Pro gradu. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Akvaattiset tieteet / limnologia.

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. ja Mannonen, A. 1998: Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. 152 s.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu vuonna 2014. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 74/2015.

Vahtera, H., Männynsalo, J. ja Lahti, K. 2014. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuosina 2011 - 2013. Julkaisu 72/2014.

Vahtera, H., Männynsalo, J. ja Lahti, K. 2010. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuosina 2005–2009. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 64 / 2010.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2013. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu vuonna 2012. Julkaisu 70/2013. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vahtera, H., Männynsalo, J. ja Lahti, K. 2012. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuonna

2011. Julkaisu nro 67/2012, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2006. Kalyhteisöt jokien ekologisen tilan seurannassa ja arvioinnissa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja nro 398: 1-36.

Vieno, N. Tuhkanen, T. & Kronberg, L. 2006. Analysis of neutral and basic pharmaceuticals in sewage treatment plants and in recipient rivers using solid phase extraction and liquid chromatography – tandem mass spectrometry detection. *A Journal of Chromatography*, 1134(1-2), 101-111.

Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.). 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. – Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.

10 LIITTEET

Liite 1. Vantaanjoen vesistön pistekuormittajat ja kuormitus (Vahtera ja Männynsalo 2015) sekä lentoaseman kuormitus (Kamppi 2015).

Vantaanjoen pistekuormitus	BOD ₇ -atu					FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
	Vesimäärä m ³ /d	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Nitrifikaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki	12 300	6 300	84	6,8	99	120	3,7	0,3	97	790	240	20	69	58	4,7	93
Hyvinkää, Kalteva	9 220	2 100	25	2,7	99	75	1,8	0,20	98	540	92	10	83	0,93	0,10	99,8
Nurmijärvi, kirkonkylä	1 950	420	7,6	3,9	98	16	0,61	0,31	96	110	55	28	48	2,3	1,2	98
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala	5 540	1 800	34	6,1	98	45	1,5	0,27	97	310	37	6,7	88	1,2	0,22	99,6
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö	261	75	1,4	5,4	98	3,0	0,05	0,20	98	13	2,6	10	80	0,37	1,4	97
KERAVANJOEN ALUE																
Hyvinkää, Kaukas	47	7,1	0,11	2,3	99	0,28	0,005	0,10	99	1,9	1,3	27	33	0,003	0,06	99,8
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	29 318	10 702	152	5,2	99	259	7,7	0,26	97	1 765	428	15	76	63	2,1	96

Lentoaseman kuormitus

Pitoisuudet. Luvut ovat koko kauden virtaamapainotettuja keskiarvoja. Tarkastelukausi (2013–2014) on vuosittain 1.9.–31.8.

	Kok-N µg/l	Kok-P µg/l	Nh4-N µg/l	BHK7 mg/l	KHTCr mg/l
Kylmäoja	1 900	44	93	3	61
Veromiehenkylänpuroon	1 800	37	240	16	54

Vesistökuormitus: valumavesien virtaama ja vesistöön kohdistunut kuormitus. Kuormituslaskenta perustuu näytteenoton yhteydessä mitattuihin virtaamiin ja virtaamapainotettuihin pitoisuuskeskiarvoihin. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Paikka	vesimäärä m ³ /a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH4-N t/a	BHK7 t/a	KHTCr t/a
Veromiehenkylänpuro	1 400 000	2,5	0,051	0,3	21	74
Kylmäoja	1 700 000	3,3	0,08	0,16	6	110

Liite 2. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014 (Vahtera ja Männynsalo 2015).

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	62	62	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kaukas	-	-	-	0	-
Nurmijärvi kirkonkylä	-	-	102	102	1
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	103	103	4*
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	1 420	1 420	3
Tuusula	-	-	1 151	1 151	2
yhteensä	0	0	2 838	2 838	
* samana päivänä 4 eri pumppaamolta					

Liite 3. Sähkökalastusalueiden koordinaatit.

ID	Sähkökalastusalue	ETRS-TM35FIN - tasokoordinaatit		joki	kunta
		I	P		
VSk1	Vanhankaupunginkoski	388328	6677177	Vantaanjoki	Helsinki
VSk2	Ruutinkoski	386109	6684008	Vantaanjoki	Helsinki
VSk3	Pitkäkoski	383432	6683181	Vantaanjoki	Helsinki
VSk4	Vantaankoski	381977	6686076	Vantaanjoki	Vantaa
VSk5	Königstedtinkoski	381221	6691597	Vantaanjoki	Vantaa
VSk6	Boffinkoski	381627	6701562	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk7	Myllykoski, Nurmijärvi	381940	6703918	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk8	Nukarinkoski alaosa	385571	6711615	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk9	Nukarinkoski yläosa	385658	6712292	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk10	Petäjäskoski	384050	6717119	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk11	Kittelänkoski	381866	6719990	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk12	Vanhanmyllyn koski	379347	6723147	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk13	Vaiveronkoski	380391	6726545	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk14	Arolamminkoski	379349	6730184	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk15	Riihimäen puhdistamo	378605	6733872	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk16	Käräjäkoski	382075	6735291	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk17	Kirkonkylänkoski	388490	6684231	Keravanjoki	Vantaa
VSk18	Tikkurilankoski	391846	6685239	Keravanjoki	Vantaa
VSk19	Seppälänkoski	392043	6718073	Keravanjoki	Hyvinkää
VSk20	Myllykoski	392417	6719774	Keravanjoki	Hyvinkää
VSk21	Kylmäoja	390461	6687845	Kylmäoja	Vantaa
VSk22	Shellinkoski	377901	6695914	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk23	Klaukkalan yläpuoli	375654	6697397	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk24	Kuhakoski	374090	6701726	Luhtajoki	Nurmijärvi

Liite 4. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden pinta-alat sekä olosuhdetiedot vuonna 2014.

Sähkökalastusalue	pvm	pinta-ala, m ²	veden lämpötila, °C	sähkön- johtavuus	sameus, NTU	syvyys, keskim.	virran nop. m/s
Vanhankaupunginkoski	12.9.2014	312	11,3	183,9	29,6	35	1,5
Ruutinkoski	5.9.2014	384	14,7	0,0	0,0	30	0,8
Pitkäkoski	9.9.2014	210	14,3	173,3	17,1	25	1,3
Vantaankoski	9.9.2014	209	14,5	172,0	14,7	20	1,0
Köngistedtinkoski	5.9.2014	240	14,4	-	-	40	0,7
Boffinkoski	4.9.2014	200	14,4	159,5	13,5	20	0,8
Myllykoski	4.9.2014	221	14,2	156,4	8,9	25	1,0
Nukarinkoski alempi	3.9.2014	163	14	146,2	8,5	15	0,7
Nukarinkoski ylempi	3.9.2014	133	14	146,0	7,9	15	1,0
Petäjäkoski	3.9.2014	120	13,6	115,0	11,8	40	0,3
Kittelänkoski	3.9.2014	180	13,4	128,3	8,3	15	0,8
Vanhanmyllynkoski	2.9.2014	234	12,4	197,2	10,4	15	0,9
Vaiveronkoski	2.9.2014	175	12,3	215,1	8,2	20	1,2
Arolamminkoski	10.9.2014	223	14,3	210,6	8,4	25	0,4
Riihimäen puhdistamo	2.9.2014	60	11,0	101,4	46,8	15	0,4
Kärjäkoski	10.9.2014	178	11,8	74,0	2,4	20	0,8
Kirkonkylänkoski	9.9.2014	230	15,7	205,4	52,4	25	1,6
Tikkurilankoski	8.9.2014	286	14,8	173,7	59,1	20	1,3
Seppälänkoski	8.9.2014	200	13,9	63,0	2,9	35	1,5
Myllykoski	8.9.2014	306	14,6	59,0	3,7	30	1,0
Kylmäoja	8.9.2014	63	13,8	358,0	13,4	10	0,5
Shellinkoski	5.9.2014	70	14,6	202,6	29,4	10	0,9
Klaukkala	4.9.2014	163	14,4	164,5	35,9	25	0,6
Kuhakoski	4.9.2014	130	13,7	166,9	45,8	25	1,3

Liite 5. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden saaliit (yks./koeala) vuonna 2014.

koeala	ahven	harjus	hauki	kiiski	kirjo- lohi	kiven- nuoliainen	kivi- simppu	lahna	lohi	lohi 0+	made	salakka	särki	taimen	taimen 0+	turpa	törö
Vanhankaupunginkoski	10								1				10	2	6		2
Ruutinkoski	1						1					1	6	4	9	1	15
Pitkääkoski							5			1	1	3	4	1	5		6
Vantaankoski														1	18		3
Köningsttdtinkoski							6				1		16		1	3	15
Boffinkoski	1						1					10	16		5	3	27
Myllykoski							3		3	3			1		15		9
Nukarinkoski al.							1					1	12	1	31	5	5
Nukarinkoski yl.														9	28		
Petäjääkoski											1						
Kittelääkoski			1				6				2		1				17
Vanhanmyllynkoski							2				3	2	2		1		10
Vaiveronkoski								1						3			1
Arolamminkoski					1						2		1				1
Riihimäen puhdistamo																	1
Kärjääkoski							9							4	60		
Kirkonkylääkoski	1		1			1	7				5	3	8	1	2	1	24
Tikkurilääkoski						7					2		10	3	10		31
Seppälääkoski	1										1						9
Myllykoski K	1		1										3	2			
Kylmäoja														2	35		
Shellinkoski		1					20									2	6
Klaukkalan yläpuoli	1	2		2			20				1	11	11			10	29
Kuhakoski	1						32				2		1	4	4		1

Liite 6. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden kalatiheydet (yks./100 m²) vuonna 2014.

koeala	ahven	harjus	hauki	kiiski	kirjo- lohi	kiven- nuoliainen	kivi- simppu	lahna	lohi	lohi 0+	made	salakka	särki	taimen	taimen 0+	turpa	törö
Vanhankaupunginkoski	7,1								0,6				7,1	1,2	4,0		1,0
Ruutinkoski	0,6						0,9						3,5	1,9	4,9	0,5	6,2
Pitkääkoski							8			1,1	1,0	2,5	4,2	0,9	5,0		4,5
Vantaankoski														0,9	18		2,3
Köningsttdtinkoski							8,3				0,9		15		0,9	2,5	10
Boffinkoski	1,1						1,7					8,8	18		5,2	3,0	21
Myllykoski							4,5	2,5	3,0				1,0		14		6,5
Nukarinkoski al.							2					1,1	16	1,1	40	6,1	4,9
Nukarinkoski yl.														12	44		
Petäjääkoski											1,8						
Kittelänkoski			1,1				11				2,4		1,2				15
Vanhanmyllynkoski							2,8				2,8	1,5	1,9		0,9		6,8
Vaiveronkoski								0,6						3			0,9
Arolamminkoski					0,8						1,9	0	1,0				0,7
Riihimäen puhdistamo																	2,6
Kärjääkoski							17							4,1	70		
Kirkonkylänkoski	1,0		0,9			1,6	10				4,7	2,3	7,7	1	1,8	0,9	17
Tikkurilankoski						9					1,5		7,8	1,9	7,3		17
Seppälänkoski	1,1										1,1						7,1
Myllykoski K	0,7		0,7										2,2	1,2			
Kylmäoja														5,8	116		
Shellinkoski	0	3,0					95									5,7	14
Klaukkalan yläpuoli	1,4	2,6		1,2			41				1,3	12	15			12	28
Kuhakoski	1,7						82				3,3		1,7	5,6	6,4		1,2

Liite 7. Vantaanjoen sähkökalastusalueiden kalabiomassa (g/100 m²) vuonna 2014.

koeala	ahven	harjus	hauki	kiiski	kirjo- lohi	kiven- nuoliainen	kivi- simppu	lahna	lohi	lohi 0+	made	salakka	särki	taimen	taimen 0+	turpa	törö
Vanhankaupunginkoski	172								35				265	280	24		10
Ruutinkoski	33						2					4	687	121	31	4	133
Pitkäkoski							40			13		13	107	208	35		125
Vantaankoski											68			68	210		36
Köningstdtinkoski							18				136		700		6	83	130
Boffinkoski	72						2					14	422		26	8	288
Myllykoski							14		82	40			9		143		59
Nukarinkoski al.							20					3	101	29	487	27	38
Nukarinkoski yl.														838	370		
Petäjäskoski											24						
Kittelänkoski			36		0		26					76	5				231
Vanhanmyllynkoski					0		16					104	8	7		4	152
Vaiveronkoski					0			593						477			19
Arolamminkoski					346							136	35				35
Riihimäen puhdistamo																	32
Kärjäkoski							28							251	380		
Kirkonkylänkoski	106		82			14	51					262	9	632	32	11	107
Tikkurilankoski						121						95		269	77	50	265
Seppälänkoski	28											72					117
Myllykoski K	20		89										12	419			
Kylmäoja														190	513		
Shellinkoski							186									14	145
Klaukkalan yläpuoli	165	233		31			86				67	41	94			52	204
Kuhakoski	171						195				144		19	653	56		27

Liite 8. Vantaanjoen vesistön aistinvaraisen arvioinnin sekä haitta-ainekalojen pyyntipaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN -tasokoordinaatit).

Pyyntipaikka	I	P	joki	kunta
Königstedtinkoski	381221	6691597	Vantaanjoki	Vantaa
Myllykoski, Nurmijärvi	381940	6703918	Vantaanjoki	Nurmijärvi
Arolamminkoski	379349	6730184	Vantaanjoki	Riihimäki
Tikkurilankoski	391846	6685239	Keravanjoki	Vantaa
Shellinkoski	377901	6695914	Luhtajoki	Nurmijärvi

Liite 9. Aistinvaraisen arvioinnin testausseleste.



TESTAUSSELOSTE 2014-25130
Elintarvike

1(2)
05.12.2014

Tilaaaja
0109568-9
Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu
Vatanen Sauli

Mekaanikonkatu 3
00810 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Kala, pakastettu		
	Näyte otettu	08.10.2014	Kellonaika	
	Vastaanotettu	08.10.2014	Kellonaika	
	Tutkimus alkoi	08.10.2014	Näytteenoton syy	Tilautus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Näytteet säilytetty
laboratoriossa -18 °C

Analyysi	Aistinvarainen arviointi, haju raaka/ kypsä 3 arvioijaa	Aistinvarainen arviointi, ulkonäkö raaka/ kypsä 3 arvioijaa	Aistinvarainen arviointi, rakenne kypsä 3 arvioijaa	Aistinvarainen arviointi, maku kypsä 3 arvioijaa
Näyte				
25130-1, Kala, pakastettu, Ahvenfile, 5 kalan fileet, kalat 15, 17,5, 18, 18 ja 20,5 cm) Myllykosken Pikkukoski	4,7 / 5,0	4,0 / 5,0	4,7	4,1
25130-2, Kala, pakastettu, Ahvenfile, 5 kalan fileet, (kalat 19, 19, 18, 17 ja 16 cm) Königstadin koski	4,7 / 5,0	5,0 / 5,0	5,0	5,0
25130-3, Kala, pakastettu, Ahvenfile, 5 kalan fileet, (kalat 19, 18, 16, 16, ja 17 cm) Tikkurilan koski	2,7 vanha, mutainen/ 2,8 vanha, voimakas	3,3 ei tuoreen värinen / 3,0 ei tuoreen näköinen	3,0 kumimainen	2,0 mutainen, kemikaalimainen, vanha
25130-4, Kala, pakastettu, Ahvenfile, 5 kalan fileet, (kalat 16,5 ja 20, 5 cm) Arolammin koski	4,0 / 4,0	4,0 / 4,7	4,3	4,0
25130-5, Kala, pakastettu, Ahvenfile 5 kalan fileet, (kalat 20, 20, 18, 15 ja 16 cm) Luhtajoen alaosa	4,7 / 4,7	4,0 / 4,7	4,7	4,1

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

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyyttidistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista 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
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Liite 10. Haitta-aineahvenien yksilötiedot.

Pyntipaikka	pvm	pituus	paino	sukupuoli (1=uros, 2=naaras)	ikä	elohopeapitoisuus, mg/kg
Myllykosken Pikkukoski	8.9.2014	24,3	207,3	1	10	0,31
Myllykosken Pikkukoski	8.9.2014	17,4	72,4	2	5	0,1
Myllykosken Pikkukoski	8.9.2014	17,9	73,2	2	4	0,1
Myllykosken Pikkukoski	8.9.2014	20	118,1	1	6	0,24
Myllykosken Pikkukoski	8.9.2014	17,2	61,6	1	4	0,06
Köningstedtinkoski	10.9.2014	20,6	112	1	7	0,18
Köningstedtinkoski	10.9.2014	19,8	98,5	2	6	0,16
Köningstedtinkoski	10.9.2014	16,8	67,1	2	3	0,19
Köningstedtinkoski	10.9.2014	16,5	61,1	2	3	0,13
Köningstedtinkoski	10.9.2014	15,1	42,1	1	3	0,07
Luhtajoen alaosa	10.9.2014	19,8	100,6	2	5	0,08
Luhtajoen alaosa	10.9.2014	17,3	66,2	2	3	0,07
Luhtajoen alaosa	10.9.2014	17,6	62,4	2	2	0,06
Luhtajoen alaosa	10.9.2014	15,5	50,3	2	3	0,07
Luhtajoen alaosa	10.9.2014	15,2	48,5	2	3	0,07
Arolamminkoski	3.9.2014	17,1	58,9	2	4	0,07
Arolamminkoski	3.9.2014	17,2	63,3	1	4	0,06
Arolamminkoski	3.9.2014	16,5	52,4	2	4	0,09
Arolamminkoski	3.9.2014	16,3	48,1	2	5	0,09
Arolamminkoski	3.9.2014	14,1	31,2	1	2	0,07
Tikkurilankoski	12.9.2014	24,9	199,1	1	4	0,15
Tikkurilankoski	12.9.2014	22,5	131,9	1	4	0,15
Tikkurilankoski	12.9.2014	17,6	73,6	1	4	0,21
Tikkurilankoski	12.9.2014	17,7	68,3	1	4	0,09
Tikkurilankoski	12.9.2014	18	71,4	1	5	0,34

Liite 11. Vantaanjoen vesistön koeravustuspaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN - tasokoordinaatit).

Koeravustusalue	joki	kunta	I	P
Nukarinkoski, alaosa	Vantaanjoki	Nurmijärvi	385518	6711409
Nukarinkoski, yläosa	Vantaanjoki	Nurmijärvi	385131	6713993
Arolampi	Vantaanjoki	Riihimäki	378705	6730351
Seppälänkoski	Keravanjoki	Hyvinkää	392023	6718025
Myllykoski	Keravanjoki	Hyvinkää	392424	6719745
Lepsämäenjoki	Lepsämäenjoki	Nurmijärvi	373017	6693038
Kuhakoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	374040	6701618

Liite 12. Vantaanjoen vapaa-ajankalastuskyselylomake.



Kalastus Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014

Merkitse rasti ruutuun tai kirjoita vastaus sille varattuun kohtaan.

1. Vastaajan ikä: _____ v.

2. Kalastitko Vantaanjoen vesistössä vuonna 2014?

- Kyllä, ja sain saalista
 Kyllä, mutta en saanut saalista
 Ei, mutta olen kalastanut alueella aiemmin
 En ole kalastanut alueella aiempina vuosina koskaan. Vastatkaa kuitenkin kysymyksiin 9-10 ja palauttakaa lomake.

3. Merkitse taulukkoon vuoden 2014 kuinka monena päivänä (kpl) (myös pyyntipäivät, jolloin ei tullut saalista) kävit Vantaanjoen vesistössä kalassa sekä saamasi kalasaalis (kg) kalastusalueittain (ei Vanhankaupunginkosken suvannosta!). Kalastusaluekartta on saatekirjeen kääntöpuolella. Arvioi saalis, vaikka et olisi punninnut sitä.

Huom! Vapautettuja kaloja ei merkitä saaliiksi tähän kohtaan. Vapautetut kalat ilmoitetaan kysymykseen 5.

Saalis alueittain kg											
ÄLÄ MERKITSE TÄHÄN VAPAUTETTUJA KALOJA											
Kalastusalue	Pyyntipäiviä, kpl	ahven	hauki	taimen	lohi	siika	kirjo-lohi	särki	harjus	8. muu laji	
										laji/kpl	paino
1 Helsinki											
2 Vantaa											
3 Nurmijärvi ja Palojoki											
4 Nukarinkoski ja Raala											
5 Hyvinkäänkylät											
6 Riihimäki											
7 Ali- ja Ylikerava											
8 Kellokoski											
9 Alueen muut järvet ja joet, mikä paikka?											

4. Ilmoita saamiesi taimenten ja lohien yksilöpainot. Älä laita tähän vapautettuja kaloja.

taimen: ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg

lohi: ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg, ____ kg

5. Arvioi alla olevaan taulukkoon vuonna 2014 Vantaanjoen vesistöstä pyytämäsi vapautetut yli 40 cm pitkät lohikalat (kpl ja kg).

	1. taimen	2. lohi	3. kirjolohi
Vapautetut kalat (kpl)			
Arvioi vapautettujen kalojen yhteispaino (kg)			

Miltä kalastusalueelta tai alueilta vapautetut kalat tulivat?

6. Merkitse alla olevaan taulukkoon kuinka monta rasvaevä ehjä / rasvaeväleikattua taimenta tai lohta oli saaliissasi.

	rasvaevä ehjä (=luonnonkudusta peräisin), kpl	rasvaeväleikattu (=istukas), kpl
taimen		
lohi		

7. Arvioi vuoden 2014 kalastuspäivät (kpl) kuukausittain Vantaanjoen vesistössä pyydystyyppikohtaisesti.

Pyydystyyppi/ kalastuspäiviä	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
1. Heittovapa												
2. Perho												
3. Onki												
4. Katiska												
5. Pilkkivapa												
6. Muu pyydys, mikä?												

8. Kirjoita alla olevaan taulukkoon kolme eniten toivomaanne saalislajeja, joita haluaisitte kalastaa Vantaanjoen vesistössä. Merkitkää myös pyydystyyppit, joilla haluaisitte pyytää kyseisiä saalislajeja.

	Kalalaji	pyydystyyppi
1.		
2.		
3.		

9. Seuraavana on listattu eräitä mahdollisia ongelmia Vantaanjoen vesistöalueen kalastuksessa? Ympyröi jokaisen tekijän kohdalla, kuinka suurena ongelmana pidät kyseistä tekijää nykyisin Vantaanjoen vesistön kalastuksessa. Ongelmavaihtoehdot ovat satunnaisessa järjestyksessä.

	ei ole haitannut	vähäinen ongelma	kohtalainen ongelma	huomattava ongelma	en osaa sanoa
1. Kalastuslupien saannin hankaluus	1	2	3	4	5
2. Kalavesien likaantuminen tai muu pilaantuminen	1	2	3	4	5
3. Veden sameus	1	2	3	4	5
4. Vesikasvillisuuden liiallinen runsaus	1	2	3	4	5
5. Rantarakentamisesta johtuva kalastusmahdollisuuksien heikkeneminen	1	2	3	4	5
6. Tietoa Vantaanjoen kalastusmahdollisuuksista on tarjolla liian vähän	1	2	3	4	5
7. Liiallinen kalastus tai liikaa kalastajia	1	2	3	4	5
8. Kalavesien rauhattomuus tai ilkivalta	1	2	3	4	5
9. Saalislajisto ei vastaa toiveita	1	2	3	4	5
10. Saaliin määrä on liian pieni	1	2	3	4	5
11. Mahdollisuudet suurkalojen saantiin ovat liian pienet	1	2	3	4	5
12. Hyviä kalastuspaikkoja on liian vähän	1	2	3	4	5
13. Pysäköintimahdollisuudet kalastuspaikkojen läheisyydessä ovat huonosti järjestetty	1	2	3	4	5
14. Kalastuslupien kalleus	1	2	3	4	5
15. Kalojen istutuksia on liian vähän	1	2	3	4	5
16. Kulkuyhteydet kalastuspaikoille ovat liian hankalat	1	2	3	4	5
17. Kalastuksenvalvonta ei toimi kunnolla	1	2	3	4	5
18. Pyydys- ja pyyntirajoituksia on liikaa	1	2	3	4	5
19. Roskaisuus	1	2	3	4	5
20. Virtaamat ajoittain liian pieniä	1	2	3	4	5
21. Jokin muu epäkohta, mikä?	1	2	3	4	5

10. Oletko havainnut Vantaanjoesta saamissa kaloissa haju- ja/tai makuvirheitä vuonna 2014? Mikäli kyllä, niin mistä kala(t) pyydettiin ja mikä laji oli kyseessä? Ilmoita myös ajankohta milloin olet havainnut kaloissa em. virheitä.

Liite 13. Vantaanjoen vesistön pohjaeläinnäytepaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN - tasokoordinaatit).

Paikan ID	nimi	joki	kunta	suvanto/ koski	I	P
VPo01	Ruutinkoski	Vantaanjoki	Helsinki	koski	386134	6684031
VPo02	Pitkääkoski	Vantaanjoki	Helsinki	koski	383725	6683196
VPo03	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	koski	381233	6691589
VPo04	Myllykoski,	Vantaanjoki	Nurmijärvi	koski	381892	6703986
VPo05	Nukarinkoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	koski	385660	6712290
VPo06	Petäjääkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	384047	6717104
VPo07	Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	379328	6723159
VPo08	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	380407	6726559
VPo09	Arolamminkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	koski	379349	6730184
VPo10	Kärjääkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	koski	382075	6735292
VPo11	Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	koski	377688	6694181
VPo12	Klaukkalankoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	koski	375644	6697391
VPo13	Kuhakoski	Keravanjoki	Vantaa	koski	374088	6701698
VPo14	Tikkurilankoski	Keravanjoki	Hyvinkää	koski	391823	6685256
VPo15	Seppälänkoski	Keravanjoki	Hyvinkää	koski	392038	6718044
VPo16	Myllykoski	Keravanjoki	Vantaa	koski	392418	6719770
LK01 (iKi)	Veromiehenkylänpuro alempi	Veromiehen- kylänpuro	Vantaa	koski	386263	6684957
LK01 (pKi)					386267	6684916
LK02	Veromiehenkylänpuro ylempi	Veromiehen- kylänpuro	Vantaa	koski	386206	6686960
LK03	Kylmäoja, lentokenttä alempi	Kylmäoja	Vantaa	koski	390450	6687850
LK03	Kylmäoja, vertailualue, ei kuormitusta	Kylmäoja	Vantaa	koski	390482	6689515
LK04	Kylmäoja, lentokenttä ylempi	Kylmäoja	Vantaa	koski	389075	6688829
LK05	Kylmäoja, lentokenttä ylempi	Kylmäoja	Vantaa	koski	389075	6688829
VEk01	Vanhankaupunginkosken niska	Vantaanjoki	Helsinki	suvanto	388098	6677377
VEk02	Pitkääkosken niska	Vantaanjoki	Vantaa	suvanto	383185	6683129
VEk03	Königstedtinkosken niska	Vantaanjoki	Vantaa	suvanto	381005	6691642
VEk04	Boffinkosken niska	Vantaanjoki	Nurmijärvi	suvanto	381835	6704158
VEk05	Rantakulma	Vantaanjoki	Hyvinkää	suvanto	384309	6716165
VEk06	Arolampi	Vantaanjoki	Riihimäki	suvanto	379308	6730210
VEk07	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	Vantaanjoki	Riihimäki	suvanto	378725	6734264
VEk08	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	Vantaanjoki	Riihimäki	suvanto	379089	6734975
VEk09	Luhtaanmäenjoki	Luhtaanmäen- joki	Vantaa	suvanto	379364	6691644
VEk10	Lepsämänjoki	Lepsämän- joki	Vantaa	suvanto	377401	6691435
VEk11	Kerava-Vantaan raja	Keravanjoki	Vantaa	suvanto	396504	6692990

Liite 14. 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 15. Suvantopaikkojen pohjan rehevyysindeksi (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)
Orthoclaadiinae (ei <i>Cricotopus</i> ja		
<i>Psectrocladius</i>)		
Tanytarsini (ei <i>Tanytarsus</i>)		

Liite 16. Koskipaikkojen lajistotiedot (yks./4x30sek).

Koskipaikka, pvm, uoman leveys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Värysmadot, Turbellaria																
<i>Planaria torva</i>													1	1		
Harvasukasmadot, Oligochaeta		2	5	1	2	2	8	4	1	1	1	1	2	3	2	
Juotikkaat, Hirudinea																
<i>Piscicola geometra</i>	1															
<i>Glossiphonia complanata</i>							1									
<i>Erpobdella sp.</i>							2					1				
Kotilot, Gastropoda																
<i>Bithynia tentaculata</i>	2															
<i>Radix peregra (Euomphalia strigella)</i>							1	1				5				
<i>Gyraulus crista</i>				1												
<i>Physa fontinalis</i>											1		2			
<i>Ancylus fluviatilis</i>	10	1		1							1		1			
Simpukat, Bivalvia																
<i>Pisidium sp.</i>	9	16	1	2	2	16	15	4	6		6	1		2	1	52
<i>Sphaerium comeum</i>	36	66	6	1			57	2		2	17	1	9	7		
Vesipunkit, Hydracarina	1		3						3	4	4	2			3	1
Vesikirput, Cladocera																
<i>Eurycerus lamellatus</i>						4						41	1			
Siirat, Isopoda																
<i>Asellus aquaticus</i>				1			25	109	1	6	9	18	6	1		5
Katkat, Amphipoda																
<i>Gammarus pulex</i>	10													16	63	
Päivänkorennot, Ephemeroptera																
<i>Leptophlebia sp.</i>					1	3		1		11	1	20				1
<i>Ephemera vulgata</i>			19			4	1			4	2	21				1
<i>Ephemerella mucronata</i>					5	5										
<i>Serratella ignita</i>					1											
<i>Caenis horaria</i>					1	1	1				4	6	1			
<i>Caenis luctuosa</i>	2	1	31		2							20				
<i>Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea</i>					1						4	9				
<i>Heptagenia sulphurea</i>	30	9	1	7		1	1				4		5	2	35	88
<i>Baetis fuscatus</i>	35	6	2	2		1	5	15			5		4	14		1
<i>Baetis muticus</i>	10	5		2	14		5				5		22	6	27	42
<i>Baetis niger</i>				6	8	1	1	2		28	7		12		28	26

<i>Baetis rhodani</i>	19	1		13	1		22	30		24	39	1	39	11	41	1
<i>Baetis vernus</i> -agg.	5	1		2	2		6	8			2		9		5	1
<i>Centroptilum luteolum</i>					4	1				35		23				
<i>Cloeon</i> sp.												2				
Sudenkorennot, Odonata																
<i>Calopteryx</i> sp.							1								1	2
<i>Platycnemis pennipes</i>												2				
Koskikorennot, Plecoptera																
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2			3	8	4									3	
<i>Capnopsis schilleri</i>										1						
<i>Amphinemura borealis</i>										2						1
<i>Nemoura</i> sp.							1		3	32	9		1		2	
<i>Isoperla</i> sp.															16	2
Luteet, Heteroptera																
<i>Micronecta</i> sp.												9				
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	3	15	19													
Kaislakorennot, Megaloptera																
<i>Sialis sordida</i>												1				
<i>Sialis fuliginosa</i>										6						
Vesiperhoset, Trichoptera																
<i>Rhyacophila nubila</i>	7	20		3			10			2	2		1	10	2	
<i>Agapetus ochripes</i>					1								7		2	22
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	13	1	1	16	1	31	1			17			4	3	22	13
<i>Oxyethira</i> sp.																3
<i>Lype phaeopa</i>					1			1		9						
<i>Psychomyia pusilla</i>	11		1	1										4		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>									7							
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	7	2	21	5	2	15				62		3		10	4	3
<i>Polycentropus irroratus</i>			2	1	2	24	1				4	1				3
<i>Cyrnus trimaculatus</i>			12			2						1				
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	22	46	2	21	2	7	52	24			6		12	8	17	16
<i>Hydropsyche siltalai</i>	368	220	5	139	18	7	175	90			157	2	65	212	49	20
<i>Hydropsyche angustipennis</i>							4	33	111		12					
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	92	261	5	62	9		3	4					2	67		2
<i>Brachycentrus subnubilus</i>			1									4				
<i>Lepidostoma hirtum</i>	16	3		11	29		60	11			34	15	47	9	98	125
<i>Limnephilus</i> sp.							3	2		1	1	2			3	
<i>Potamophylax</i> sp.										7	1	4			1	

<i>Goera pilosa</i>											2					
<i>Beraeodes minutus</i>															1	
<i>Sericostoma personatum</i>										3					2	
<i>Ceraclea annulicornis</i>			1											2		
<i>Athripsodes sp.</i>	4		1		4	3	4	2			3		2		3	1
<i>Mystacides sp.</i>					1	1							2			
<i>Oecetis notata</i>	1	1	1													
<i>Oecetis testacea</i>						1										1
Perhoset, Lepidoptera																
Pyrilidae						1					1					
Isovaaksiaiset, Tipulidae			1								1					
Petovaaksiaiset, Pediciidae																
<i>Dicranota sp.</i>											1					1
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae																
<i>Eloeophila sp.</i>											2				1	2
Kummitussääsket, Ptychopteridae											1					
Perhossääsket, Psychodidae														3		
Surviaissääsket, Chironomidae	8	10	29	5	2	33	15	10	36	48	19	25		8	7	
Poltitaiset, Ceratopogonidae			5													
Mäkärät, Simuliidae						2	5	27	3	15	96	1	2		8	5
Paarmat, Tabanidae											1					
Tanhukärpäset, Empididae																
<i>Wiedemannia sp.</i>															2	
<i>Hemerodromia sp.</i>							2									
Sukaskärpäset, Muscidae																
<i>Limnophora sp.</i>							2	5							1	
Kovakuoriaiset, Coleoptera																
<i>Orectochilus villosus</i>	2	9	2			3	10	4	1	1	6	1	2		6	15
<i>Hydraena sp.</i>		1	2				4	1	3	1	1	5	5	8	6	7
<i>Elmis aenea</i>	8	11	1	124	19	7	57	13	5	75	117	2	54	3	113	129
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	21	72	49	10	10	26	3	4	6	2	33	30	3	6	1	11
<i>Limnius volckmari</i>	13	153	18	2	5	8	116		1	7	46		26	2	87	92
<i>Elodes sp.</i>										1					2	
Yhteensä	768	934	246	442	158	214	680	407	187	413	662	282	350	415	665	695

Liite 17. Lentokentän koskipaikkojen lajistotiedot (yks./4x30 sek).

	LK 01	LK 02	LK 03	LK 04	LK 05
Värysmadot, Turbellaria					
<i>Planaria torva</i>		1	1		
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	1				
Harvasukasmadot, Oligochaeta	11	4		1	1
Juotikkaat, Hirudinea					
<i>Erpobdella sp.</i>	3	1	8		3
Kotilot, Gastropoda					
<i>Gyraulus sp.</i>		1			
Simpukat, Bivalvia					
<i>Pisidium sp.</i>	3	1	15	2	40
Vesipunkit, Hydracarina	1		2	5	1
Raakkuäyriäiset, Ostracoda					
<i>Candona sp.</i>					4
Siirat, Isopoda					
<i>Asellus aquaticus</i>	54	62	171	2	288
Katkat, Amphipoda					
<i>Gammarus pulex</i>	759		1240	95	25
Päivänkorennot, Ephemeroptera					
<i>Baetis rhodani</i>			14	18	1
Sudenkorennot, Odonata					
<i>Somatochlora metallica</i>			1		
Koskikorennot, Plecoptera					
<i>Nemoura sp.</i>					16
Vesiperhoset, Trichoptera					
<i>Rhyacophila fasciata</i>				3	
<i>Rhyacophila nubila</i>			28	2	
<i>Lype phaeopa</i>	3				6
<i>Lype reducta</i>			4		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4			1	4
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	1		335	8	1
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	3				
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1				
<i>Limnephilus sp.</i>	1	1			1
<i>Stenophylax sequax</i>	19				
<i>Ceraclea excisa</i>			21		
Isovaaksiaiset, Tipulidae				3	
Petovaaksiaiset, Pediciidae					
<i>Dicranota sp.</i>	18	5	1	21	6
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae					
<i>Eloeophila sp.</i>	4			3	
Perhossääsket, Psychodidae			2		
Surviaissääsket, Chironomidae	16	22	69	15	144
Polttiaiset, Ceratopogonidae		3			
Kovakuoriaiset, Coleoptera					
<i>Platambus maculatus</i>				1	
<i>Laccobius sp.</i>				1	
<i>Hydraena sp.</i>		1	15	1	15
<i>Elmis aenea</i>	1		3		
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	1		2		
<i>Limnius volckmari</i>			1		
<i>Elodes sp.</i>				1	
Yhteensä	904	102	1933	183	556

<i>Microtendipes pedellus</i>							1	1	2														
<i>Polypedilum albicorne</i>							1	1															
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>			2						1	1								1				1	
<i>Polypedilum convictum</i>																	1	10					
<i>Micropsectra junci-t.</i>																			3			1	
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>						7	3		4		2												
<i>Rheotanytarsus sp.</i>							1	2		5	2				3								
<i>Tanytarsus sp.</i>											1								1				
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i>	3		2			3	4	1															
Yhteensä	8	10	29	5	2	30	15	10	36	48	20	25		8	7		15	69	144	16	22		

<i>Ylodes sp.</i>									12		
Perhoset, Lepidoptera											
Pyralidae				46			12				
Isovaaksiaiset, Tipulidae								12			
Petovaaksiaiset, Pedicidae											
<i>Dicranota sp.</i>								12			
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae											
<i>Pilaria sp.</i>				12							81
Surviaissääsket, Chironomidae	867	1394	1143	1083	1879	567	406	393	83	301	855
Polttiaiset, Ceratopogonidae	391	219	173	702	219	12	46	334	46	46	92
Mäkärät, Simuliidae				35						12	
Paarmat, Tabanidae			35							23	
Kovakuoriaiset, Coleoptera											
<i>Orectochilus villosus</i>				12							
<i>Platambus maculatus</i>	23				12	12	23				
<i>Elmis aenea</i>								58			
<i>Oulimnius tuberculatus</i>								35			
Yhteensä	2565	2089	1806	3105	2861	938	1121	2195	491	779	1837

Liite 20. Suvantopaikkojen surviaissääskilajisto (yks/3 Ekman-nostoa)

Näytepaikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tanypodinae											
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	58		12		35		12				138
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>							46				
<i>Clinotanypus nervosus</i>	12			23	81						
<i>Macropelopia sp.</i>							12				
<i>Natarsia punctata</i>								46	12		81
<i>Procladius sp.</i>	115	35	219	92	357	161	35			12	207
<i>Thienemannimyia</i> -agg.	58			69	58		138	69		23	81
<i>Zavrelimyia sp.</i>							104	23			
Prodiamesinae											
<i>Prodiamesa olivacea</i>						12	12	12			
Orthoclaadiinae											
<i>Brillia longifurca</i>										12	
<i>Chaetocladius piger</i>					12	58			12		
<i>Cricotopus sp.</i>				23							
<i>Epoicocladius ephemerae</i>				46	12						
<i>Heterotrissoclaadius marcidus</i>				12	23	12					
<i>Limnophyes sp.</i>								12			
<i>Orthoclaadius excavatus-t.</i>							12	46			
Chironominae											
<i>Chironomus f.l. plumosus</i>	12	23									
<i>Chironomus f.l. thummi</i> (?riparius)		92			207						
<i>Cryptochironomus sp.</i>		12				12					
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>										12	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>			58								
<i>Enochironomus albipennis</i>	380			69							
<i>Endochironomus tendens</i>	23		12	12							
<i>Glyptotendipes sp.</i>	23										
<i>Microtendipes chloris</i>		23									
<i>Microtendipes pedellus</i>	23		58		12			12			
<i>Pagastiella orophila</i>											12
<i>Paracladopelma laminatum</i>						12					
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i>	12		12								12
<i>Phaenopsectra flavipes</i>		12	23		127				12	23	58
<i>Polypedilum bicrenatum</i>			35						12		
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>	81	58	69	46	12	115	12		12		150
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	23	1116	311	12	805	173					
<i>Polypedilum pedestre</i>										12	12
<i>Tribelos intextum</i>	12										
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>			12								
<i>Micropsectra notescens</i>								150			
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	23			598	115	12	23	23	23	207	12
<i>Tanytarsus sp.</i>	12	23	322	81	23						92
Yhteensä	867	1394	1143	1083	1879	567	406	393	83	301	855

Liite 21. Biomassan ja yksilömäärien vaihtelu eri vuosina suvantonäytteissä. Vuonna 2000 näytteitä ei punnittu.

Näytepaikka	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl	g/m ²	kpl
1984	3,3	587	1,7	2082	1,1	1084			22,8	9685	52,9	10873			16,1	3099	3,7	1647	11,1	1281	11	1866
1988	1,1	363	2,5	529	0,7	294			27,6	3555	3	247	29,2	12091	3,1	417	7,5	1438	6,9	885	2	7232
1992	0,9	234	0,2	128	1,3	556			29,5	2493	2,2	760	203,6	4742	1,4	578	1,9	452	4,8	900	8	2100
1995	3,2	623	1,3	897	2,1	823			8,8	1188	5	3059	118,9	15744	13,8	6653	4	600	6	900	2	350
2000		616		330		748				242		4928		6292		1232		760		350		265
2002	1,5	718	1	479	0,8	588	25	4702	6,5	1763	4	2024	68	7761	24	3559	24	1361	8	1469		
2003	3,2	490	3,5	718	0,8	990	25	1589	7	1317	2	2199	10	1273	5,5	1785	5	620	9	2003		
2004	2,5	577	2	370	0,7	414	28	697	5,2	751	0,8	76	40	871	4	468	25	1263	15	849		
2006	6,7	1012	0,9	541	3,7	253	50,6	6429	10,4	1679	3,3	667	51,1	2013	11,8	1633	6,6	1035	6	932		
2009	5,33	1362	1,6	510	5,69	767	6,78	744	7,55	1757	1,06	441	11,38	1227	10,99	1438	11,61	383	6,49	499	13,64	2301
2012	11,8	1287	12,1	1147	2,5	293	13	697	19,4	1181	1,7	751	7,1	557	3,4	499	9,9	1412	23,3	1318	6,8	883
2014	23,2	2565	12,6	2089	5,5	1806	21	3105	13,9	2861	3,6	938	6,8	1121	28,2	2195	14,8	491	5,8	779	4,8	1837