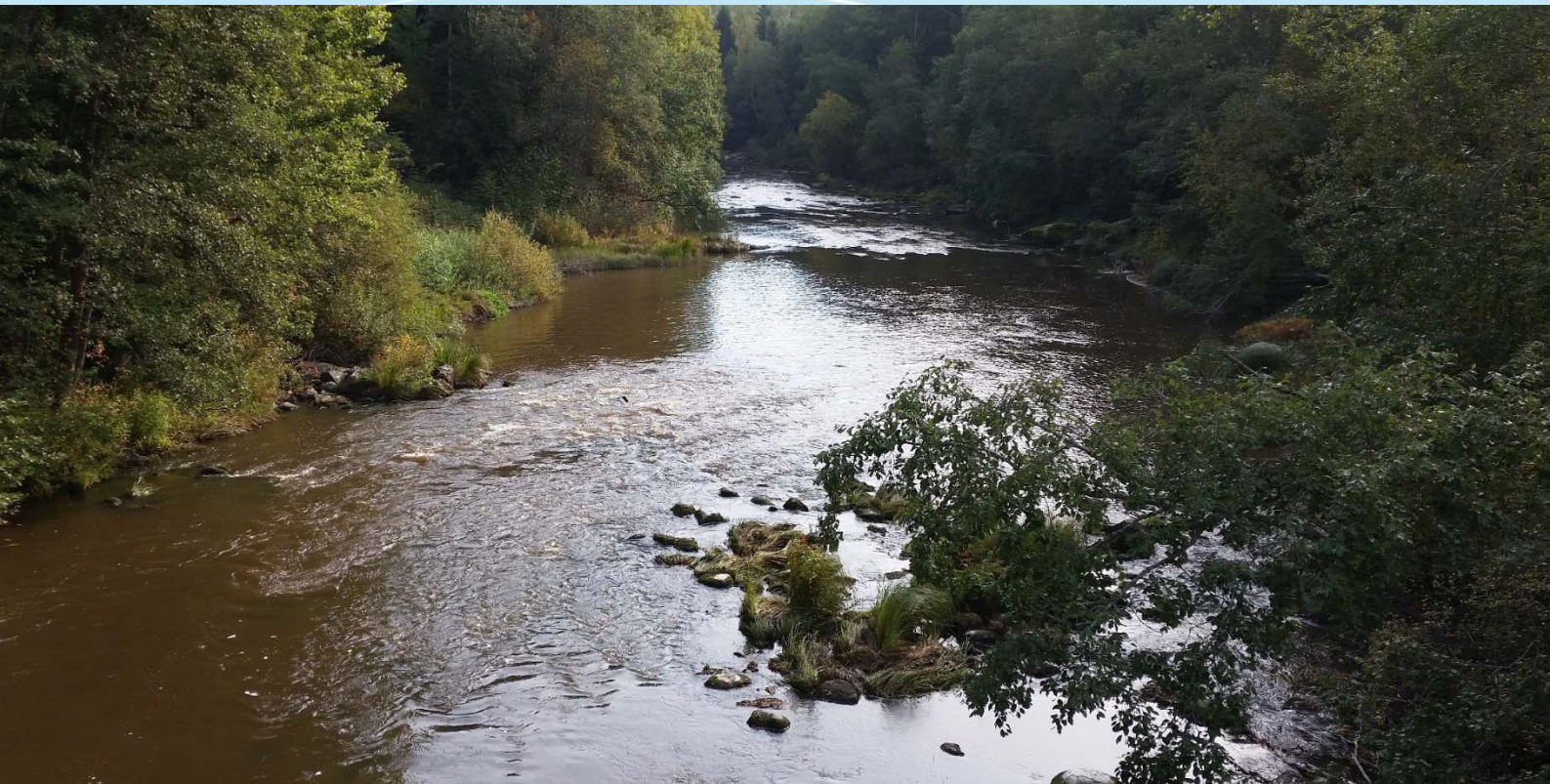


Kala- ja vesijulkaisuja nro 201

Lauri Paasivirta ja Minna Hovi



Pohjaeläinten seuranta Uudenmaan järvillä ja
koskialueilla vuosina 2014 ja 2015



**Kala- ja
vesitutkimus Oy**

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisu-aika: kommenttiversio 14.6. 2016, korjattu versio 29.7.2016

Tekijät: Lauri Paasivirta ja Minna Hovi

Tarkistanut: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Pohjaeläinten seuranta Uudenmaan järvillä ja koskialueilla vuosina 2014 ja 2015

Toimeksiantaja: Uudenmaan ELY-keskus

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 201

Sivumäärä: 19 s. + 4 liitettä.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	2
2. Järvisyvänteiden pohjaeläinseuranta	2
2.1. Aineisto ja menetelmät.....	2
2.2. Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	4
3. Koskipaikkojen pohjaeläinseuranta.....	11
3.1. Aineisto ja menetelmät.....	11
3.2. Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	13
4. Yhteenveto	16
4.1. Järvisyvänteiden pohjaeläinseuranta	16
4.2. Koskipaikkojen pohjaeläinseuranta.....	17
5. Kirjallisuus	19
6. Liitteet	19

1. Johdanto

Uudenmaan ELY-keskus seuraa vesistöjen tilaa toiminta-alueellaan. Pohjaeläinnäytteet muodostavat osan vesien ekologisen tilan seurantaohjelmasta ja tuloksia käytetään vesien ekologisen tilan seurannassa ja luokittelussa. Uudenmaan ELY-keskus on toteuttanut pohjaeläinnäytteenottoja 14 järvisyvänteellä ja 12 koskipaikalla vuosina 2014–2015. ELY-keskus tilasi Kala- ja Vesitutkimus Oy:ltä näytteiden määrittämisen ja raportoinnin.

Tässä raportissa käsitellään vuosien 2014–2015 pohjaeläinseurannan tuloksia, sekä vertaillaan tuloksia mahdollisiin aikaisempien vuosien tuloksiin. Sekä järvisyvänteiden että koskipaikkojen tulokset (liitteet 1 ja 3) on tallennettu Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän pohjaeläinrekisteriin (Hertta/Pohjerekisteri) sekä toimitettu Uudenmaan ELY-keskukselle Excel-tiedostona. Näytteiden määrityksestä vastasi FL Lauri Paasivirta.

Pohjaeläimistä on laskettu myös järvisyvänteisiin ja koskipaikkoihin kehitettyjä indeksejä. Indeksit on laskettu Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) laadittujen biologisille muuttujille tarkoitettujen laskentapohjien (www.ymparisto.fi, 30.5.2016) avulla ja laskennassa on noudatettu ympäristöhallinnon ohjeita (Aroviita ym. 2012). Indeksit ovat vesienhoidon toisen luokittelukierroksen kriteeristön mukaisia.

2. Järvisyvänteiden pohjaeläinseuranta

Järvisyvänteiden pohjaeläinyhteisöt koostuvat suhteellisen paikallaan pysyvistä ja pitkäikäisistä lajeista. Koska järven vedenlaatu ja rehevyystaso vaikuttavat pohjaeläimistöön, voidaan pohjaeläimiä käyttää osana järvien ekologisen tilan luokittelua. Luokittelun apuna käytetään indikaattorilajeja, joilla on selkeät elinympäristövaatimukset ja jotka siten ilmentävät tiettyjä ympäristöolosuhteita. Esimerkiksi *Chironomus plumosus* -surviaissääskiryhmän toukat sietävät hyvin reheviä olosuhteita, kun taas *Zalutschia zalutschicola* surviaissääskeä ei havaita lainkaan rehevissä järvissä.

Järvisyvänteiden pohjaeläinlajiston luokittelussa käytetään syvänpohjaeläinindeksiä (PICM)(Jyväsjärvi & Hämäläinen 2011), sekä päivitettyä prosenttista mallinkaltaisuutta (PMA). PICM-indeksin laskenta perustuu 46 yleisimmän pohjaeläintaksonin esiintymiseen, joille jokaiselle on määritetty indeksipistearvo riippuen siitä, minkälaista ekologista tilaa taksoni ilmentää. Indeksistä on poistettu runsaslukuiset ja useita eri lajeja sisältävät taksonit (Aroviita ym. 2012). PMA:n avulla verrataan pohjaeläimistön runsaussuhteita ja koostumusta sekä lajiston suhteellisia osuuksia vertailuaineiston lajien suhteellisiin osuuksiin (Novac & Bode 1992).

2.1. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet (kuusi rinnakkaista nostoa/järvi) otettiin 14 Uudenmaan järven (kuva 1) syvänteestä Ekman-pohjanoutimella (pinta-ala 289 m²). Näytteenotossa noudatettiin standardia (SFS 5076) ja Suomen ympäristökeskuksen ohjeita näytteenotosta (Meissner ym. 2013). Syvännenäytteet otettiin syys-lokakuussa

vuosina 2014 ja 2015 (taulukko 1). Näytteet seulottiin kentällä 0,5 mm seulalla ja säilöttiin 70 % etanolilla myöhempää määrittystä varten.

Pohjaeläinnäytteet on määrittänyt Lauri Paasivirta alkuvuonna 2016. Yksilömäärät on laskettu näytekohtaisesti. Rinnakkaisten näytteiden biomassat on punnittu yhdistettynä lajiryhmäkohtaisesti, noin minuutin kuivauksen (paperisen käsipyyhkeen päällä) jälkeen. Järvisyvänteiden näytekohtaiset tulokset on tallennettu Ympäristöhallinnon ylläpitämään pohjaeläinrekisteriin (liite 1).



Kuva 1. Tutkimusjärvien sijainti Uudellamaalla.

Bodominjärvi, Tuusulanjärvi ja Valkerpyy ovat pintavesityypiltään runsasravinteisia järviä. Bruksträsket, Kolmperse, Kullaanjärvi, Kytäjärvi ja Puontpyölinjärvi taas ovat pieniä humusjärviä. Loput järvistä (Grabbskog Storträsket, Kattilajärvi, Lehmijärvi, Meiko, Nummijärvi ja Sääksjärvi) ovat vähähumuksisia järviä (kuva 1, taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkimusjärvien perustiedot sekä indeksien laskuun tarvittava väriluku ja järvityyppi. Väriluku on saatu viimeisimmistä syksyn täyskierron aikaisista koko vesipatsaan väriarvojen keskiarvoista. Jos täyskierron aikana ei ole tehty näytteenottoa, on väriluku arvioitu koko vuoden näytteenottojen perusteella (Hertta, vedenlaatu/SYKE ja ELY-keskukset, 27.4.2016). Rr = runsasravinteiset järvet, Ph = pienet humusjärvet, Vh= pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet.

Järvi	Havainto- paikka	Kunta	Vesistö- alue	Pintavesi- tyyppi	näyte- syvyys (m)	Väriluku (mg Pt/l)	Näytteen- otto
Bodominjärvi	keskiosa	Espoo	81.055	Rr	11	30	8.10.2015
Bruksträsket	keskiosa 1	Inkoo	81.070	Ph	14,9	100	24.9.2014
Grabbskog Storträsket	1	Raasepori	82.008	Vh	11,3	74	23.9.2014
Kattilajärvi	keskiosa 1	Espoo	21.044	Vh	9,2	15	13.10.2014
Kolmperse	Kolonnokka 3	Lohja	23.063	Ph	16	60	29.9.2015
Kullaanjärvi	keskiosa 1	Raasepori	82.006	Ph	22,5	47	13.10.2015
Kytäjärvi	keskiosa 1	Hyvinkää	21.032	Ph	12	87	29.10.2015
Lehmijärvi	Haapaniemi 1	Lohja	23.036	Vh	17,5	25	30.9.2015
Meiko	keskiosa 1	Kirkkonummi	81.061	Vh	9,2	23	18.9.2014
Nummijärvi	keskiosa 3	Lohja	24.032	Vh	15	48	14.10.2015
Puontpyölinjärvi	3	Raasepori	82.014	Ph	10,6	35	15.10.2015
Sääksjärvi	keskiosa 1	Nurmijärvi	23.097	Vh	6,6	4	16.10.2014
Tuusulanjärvi	syväne 89	Tuusula	21.082	Rr	9,5	25	15.10.2015
Valkerpyy	Onkikallio 3	Lohja	23.024	Rr	12,3	10	1.10.2015

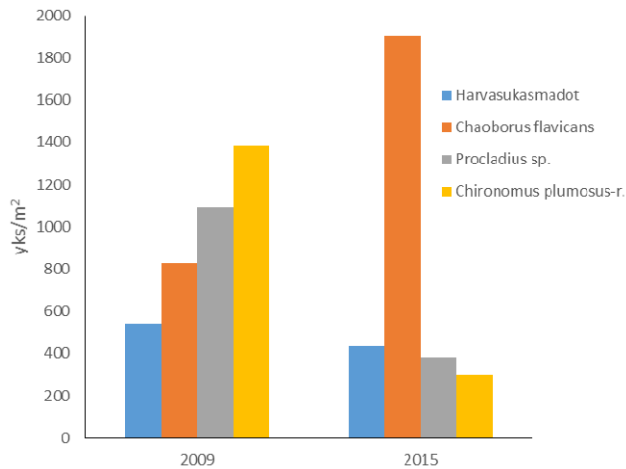
Pohjaeläimistön koostumusta verrattiin Pohje-rekisteristä saatuihin tietoihin edellisistä näytteenotoista, sekä muuhun saatavilla olevaan aineistoon (Paasivirta 1998, Mettinen 2004) (liite 2). Bodominjärvestä ja Kytäjärvestä pohjaeläintuloksia oli saatavilla vuodelta 2009, Kattilajärvestä vuosilta 2006, 2007, 2008 ja 2011, Lehmijärvestä vuodelta 2011 sekä Meikosta, Kullaanjärvestä ja Sääksjärvestä vuodelta 2008 (Hertta/Pohjaeläimet, 11.4.2016, liite 2). Tuusulanjärvellä tarkasteltiin muutoksia alkaen vuodesta 1989, tarkastelussa käytettiin myös L. Paasivirran näytteitä vuodelta 1998 (Paasivirta 1998). Valkerpyy-järvestä oli myös käytettävissä tuloksia vuodelta 1998 (Paasivirta 1998) ja 2003 (Mettinen 2004) sekä Pohje-rekisteristä vuodelta 2009. Kolmperse-järvestä ei ole aikaisempia tietoja Kolonnokka 3 havaintopaikalta, mutta vuonna 2004 järvestä on otettu näytteitä kahdesta muusta paikasta: 14–16 metrin syvänteestä paikasta Kaijankivet 1 ja välisyvyydestä (6–8 metriä) paikasta Karhus. 2 biol. Aikaisempia tietoja ei ollut saatavissa Bruksträsketistä, Grabbskog Storträsketistä, Nummijärvestä ja Puontpyölinjärvestä.

2.2. Tulokset ja tulosten tarkastelu

Bodominjärvi – Pohjaeläinlajisto Bodominjärven syvimmässä kohdassa osoittaa hyvin rehevää pohjaa. Lajeja on niukasti ja valtalajeina ovat runsausjärjestyksessä sulkasääski (*Chaoborus flavicans*), *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmato ja *Chironomus plumosus* -surviaissääski, jotka kaikki ilmentävät rehevää elinympäristöä ja sietävät heikkoja happioloja. Varsinaisen pohjaeläimistön biomassa oli 3,8 g/m² ja sulkasääskien 7,4 g/m².

Vuoteen 2009 verrattuna surviaissääsken *C. plumosus*- toukkia oli vain viidennes ja *Procladius*-toukkia kolmannes, mikä voisi osoittaa lievää muutosta karumpaan suuntaan. Sulkasääskien tiheys yli kaksinkertaistui vuodesta 2009 (830 yks/m²) vuoteen 2015 (1 904 yks/m²) (kuva 2). Vuonna 2015 Bodominjärvestä havaittiin 3 lajia/lajiryhmää, joita ei havaittu vuonna 2009. Uusina lajeina havaittiin lievempää rehevyyttä osoittava *Chironomus anthracinus* -surviaissääski, *Tanytarsus* -

surviaissääskilaji sekä polttiaisten (Ceratopogonidae) toukkia. Bodominjärvi sijoittui PICM-indeksin perusteella tyydyttävään luokkaan. Runsasravinteisista järvistä ei vertailuaineiston vähyyden vuoksi lasketa PMA-indeksiä.



Kuva 2. Bodominjärven neljän runsaslukuisimman lajiryhmän yksilömäärät vuosina 2009 ja 2015.

Sulkasääskien määrän kasvuun voi liittyä useita eri tekijöitä, koska laji ei ole määritelmällisesti pohjaeläin, vaan se saalistaa öisin päällysvedessä eläinplanktonia. Päivät se viettää syvemmällä pimeässä, vähähappisessa ja kylmässä vedessä kalojen saalistusta välttääkseen ja energiankulutusta pienentääkseen. Sulkasääsket ovat runsaimmillaan ruskeavetisissä tai sameissa yli 10 metriä syvissä järvissä. Kirkasvetisissä järvissä ne joutuvat helposti kalojen ruuaksi kun taas matalissa järvissä niille ei löydy tarpeeksi syvää ja turvallista aluetta päivälepoa varten. Yleensä laji hyötyy rehevöitymisestä, koska eläinplanktonia on enemmän ja syvänteissä on laajempia vähähappisia alueita. Lajin runsauteen vaikuttavat siis monet eri tekijät, kuten järven syvyysuhteet, lämpökerrostuneisuus, näkösyvyys, happiolot ja eläinplanktonin sekä kalojen määrä ja lajisto.

Bruksträsket – Näytepaikalla esiintyi hyvin runsaasti sulkasääsken toukkia (6 174 yks/m² ja 19,5 g/m²). Sulkasääskien lisäksi löytyi niukasti rehevyyttä osoittavia *Potamothenis hammoniensis* -harvasukasmatoja ja *Chironomus plumosus* -surviaissääskiä, joiden biomassa oli alhainen (0,2 g/m²). Tulokset viittaavat siihen, että näytepaikka saattaa olla pienialainen suppilomainen syvänte. Järvi on tyypiteltä humusjärveksi, mikä merkitsee alhaista näkösyvyyttä ja suhteellisen runsasta eläinplanktonin määrää, joka osaltaan suosii sulkasääskeä. Humuspitoisuus voi myös johtaa syvänteiden vähähappisuuteen ja rehevyyttä osoittavien, happikatoja kestävien lajien esiintymiseen syvänteessä. Erityisesti tällaisessa tapauksessa olisi tärkeää saada tiedot myös välisyvyyden pohjaeläimistöä ja ottaa järven pohjan ominaisuudet huomioon järven tilaa tarkastellessa. Bruksträsket sijoittui PMA-indeksin perusteella hyvään ja PICM-indeksin perusteella tyydyttävään luokkaan. Bruksträsketistä ei ollut käytettävissä aikaisempia pohjaeläintietoja.

Grabbskog Storträsket – Tämän Raaseporissa sijaitsevan järven syvänte pohjaeläimistö on niukkaa ja biomassa oli vain 0,9 g/m². Kirkasvetisyydestä johtuen sulkasääsket ovat hyvin vähälukuisia. Pohjaeläimistössä esiintyy kuitenkin niukasti rehevyyttä osoittavia *Potamothenis hammoniensis* -harvasukasmatoja ja *Chironomus plumosus* -surviaissääskiä. Merkittävää järvessä on karumpia oloja

osoittavien *Pisidium* -hernesimpukan ja *Zalutschia zalutschicola* -surviaissääsken läsnäolo syvänteessä. Molempien indeksien perusteella Grabbskog Storträsketin ekologinen tila pohjaeläinten osalta on erinomainen.

Kattilajärvi – Kattilajärvi on suhteellisen matala ja kirkasvetinen järvi, jonka syvimmissä kohdassa esiintyi ainoastaan hyvin niukasti *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmatoja, joiden biomassa oli vain 0,26 g/m². Tällainen niukkuus voi johtua joko hyvin ankarista happioloista tai järven karuudesta. Kattilajärven osalta biomassan vähyys johtuu todennäköisesti jälkimmäisestä. Seurantatuloksia on vuodesta 2006 eikä pohjaeläimistöissä ole havaittavissa suurempia muutoksia. Alkuvuosina on esiintynyt *Zalutschia zalutschicola* -surviaissääskeä ja vuonna 2007 myös kohtuullisia happioloja osoittavaa valkokatkaa (*Monoporeia affinis*). Sulkasääskeä on ollut vain vuonna 2006 ja silloinkin hyvin niukasti, mikä on luonteenomaista kirkasvetiselle ja matalalle järvelle. Kattilajärvi on PMA-indeksin mukaan tyydyttävässä tilassa. PICM-indeksiä ei pystytty laskemaan, koska järvestä havaittiin vain yksi pohjaeläinlaji.

Kolmperse – Tämän pienen humusjärven syvänteen pohjaeläimistö on niukkaa, biomassaa oli vain 0,6 g/m², josta yli puolet koostui sulkasääskistä. Ilmeisesti suurin osa sulkasääskistä viettää päivänsä matalammalla pohjalla syvänteen sijaan, koska runsas humus alentaa näkösyvyyttä ja pimeää on jo muutamasta metristä alkaen. Tämän kaltaisessa järvestä sulkasääskien ei kannata laskeutua järven syvimpiin kohtiin, josta nouseminen kuluttaa energiaa. Varsinainen pohjaeläimistö koostuu lievää rehevyyttä osoittavista lajeista. Rehevän pohjan indikaattorit *Potamothrix hammoniensis* ja *Chironomus plumosus* puuttuvat. Syvänteestä havaittiin humusjärville tyypillinen syvännelaji *Chironomus tenuistylus* (kuuluu *C. plumosus*-ryhmään). Kolmperse on PMA-indeksin mukaan erinomaisessa ja PICM-indeksin mukaan hyvässä tilassa. Järvestä on pohjaeläinnäytteitä vuodelta 2004 sekä syvänteestä (14–16 m), että välisyvyydestä (6–8 m). Välisyvyyden näytteistä havaittiinkin vuonna 2004 runsaammin (1536 yks/m²) sulkasääskiä, kuin vuoden 2004 syvännepaikan näytteestä (408 yks/m²). Vuonna 2004 syvänteestä havaittiin vain yksi varsinainen pohjaeläinlaji (*Procladius* sp.), kun taas välisyvyyden pohjaeläinlajisto oli monimuotoisempaa ja ilmensi lievempää rehevyyttä (liite 2).

Kullaanjärvi – Myös tämä järvi on tyyteltä pieneksi humusjärveksi. Syvänteen lienee pienialainen suppilonpohja, koska *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmato oli ainoa varsinainen pohjaeläin (biomassa 0,5 g/m²). Sulkasääskiä esiintyi hieman Kolmperse-järveä enemmän, mutta silti suhteellisen vähän. Surviaissääskien puuttuminen viittaa ankariin happioloihin. Muutoksia edelliseen kertaan 2008 ei juuri ole havaittavissa. Sulkasääskiä oli silloin selvästi vähemmän, mutta ero ei välttämättä ole merkitsevä. Myös Kullaanjärven osalta välisyvyyden näytteenotto todennäköisesti tarkentaisi järven ekologisen tilan arviointia. Kullaanjärvi on PMA-indeksin mukaan erinomaisessa, mutta PICM-indeksin mukaan välttävissä tilassa.

Kytäjärvi – Kytäjärven syvänteessä on vallalla rehevyyttä ilmentävä *Procladius* – *Chironomus plumosus* -yhteisö. Varsinaisen pohjaeläimistön biomassa oli kohtalainen 2,5 g/m². Sulkasääskiä havaittiin hyvin runsaasti (5 372 yks/m², 15,5 g/m²), mikä myös viittaa järven rehevyyteen ja suureen eläinplankton tuotantoon. Näytesyvyys 12 metriä on optimaalinen sulkasääskelle, koska se sijaitsee juuri harppauskerroksen alapuolella kylmässä ja pimeässä. Aikaisemmin 2009 paikalla olleita harvasukasmatoja ei vuoden 2015 näytteissä

esiintynyt. Lievää rehevöitymistä voisi osoittaa *Chironomus plumosus* -toukkien runsastuminen ja *C. anthracinus* -toukkien häviäminen, tosin yksilömäärät ovat pieniä ja erot voivat johtua myös sattumasta. Sulkasääskiä oli vuonna 2009 peräti 7 266 yks/m² (Liite 2). Kytäjärvi oli PMA-indeksin mukaan erinomaisessa tilassa ja PICM-indeksin mukaan tyydyttävässä tilassa.

Lehmijärvi – Tämän kirkasvetisen järven syvänteen valtalajina oli *Chironomus anthracinus* -surviaissääski, mikä ilmentää vähemmän rehevää pohjaa kuin *C. plumosus* -surviaissääski. Myös *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmadon alhainen tiheys viittaa lievempään rehevyyteen. Sulkasääskiä oli kirkasvetiselle järvelle tyypillisesti hyvin niukasti. Vuonna 2011 lajisto ja yksilömäärät olivat lähes identtiset vuoteen 2015 verrattuna (Liite 2). Lehmijärvi on PMA-indeksin perusteella hyvässä ja PICM-indeksin perusteella tyydyttävässä tilassa.

Meiko – Syvänteen varsinainen pohjaeläimistö koostui pääosin *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmadoista. Joukossa oli myös niukasti karua pohjaa osoittavaa *Spirosperma ferox* -harvasukasmatoa. Sulkasääskiä havaittiin hyvin niukasti, mikä on tyypillistä vähähumuksiselle järvelle. Pohjaeläinten biomassassa oli yhteensä 0,9 g/m². Surviaissääskien puuttuminen saattaa johtua järven karuudesta, jolloin yksilömäärät ovat hyvin pieniä ja osuminen näytteisiin sattumanvaraista. Edellisellä näytekerralla vuonna 2008 näytteisiin oli saatu joitakin surviaissääskien toukkia (mm. *C. anthracinus* ja *C. plumosus* -lajeja) ja hernesimpukoita (*Pisidium* sp.). Harvasukasmatojen ja sulkasääskien määrät olivat suunnilleen samansuuruisia molemmilla kerroilla. Varsinaisia karuuden indikaattorilajeja ei löytynyt syvänteestä, mutta niitä mahdollisesti esiintyy välisyvytydessä. Meiko sijoittui PMA-indeksin mukaan luokkaan hyvä ja PICM-indeksin mukaan luokkaan erinomainen.

Nummijärvi – Tässä vähähumuksisessa järvessä havaittiin varsinaisista pohjaeläimistä vain rehevyyttä osoittavat *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmadot ja *Chironomus plumosus* -toukat. Biomassaa oli yhteensä vain 0,2 g/m². Sen sijaan sulkasääskien toukkia oli kohtuullisen runsaasti (2 100 yks/m²). Myös Nummijärven näytteenottopaikka on lajiston perusteella todennäköisesti pienialainen suppilonpohja. Molempien pohjaeläinindeksien perusteella Nummijärvi sijoittui luokkaan välttävä. Nummijärvestä ei ollut aikaisempia pohjaeläintietoja.

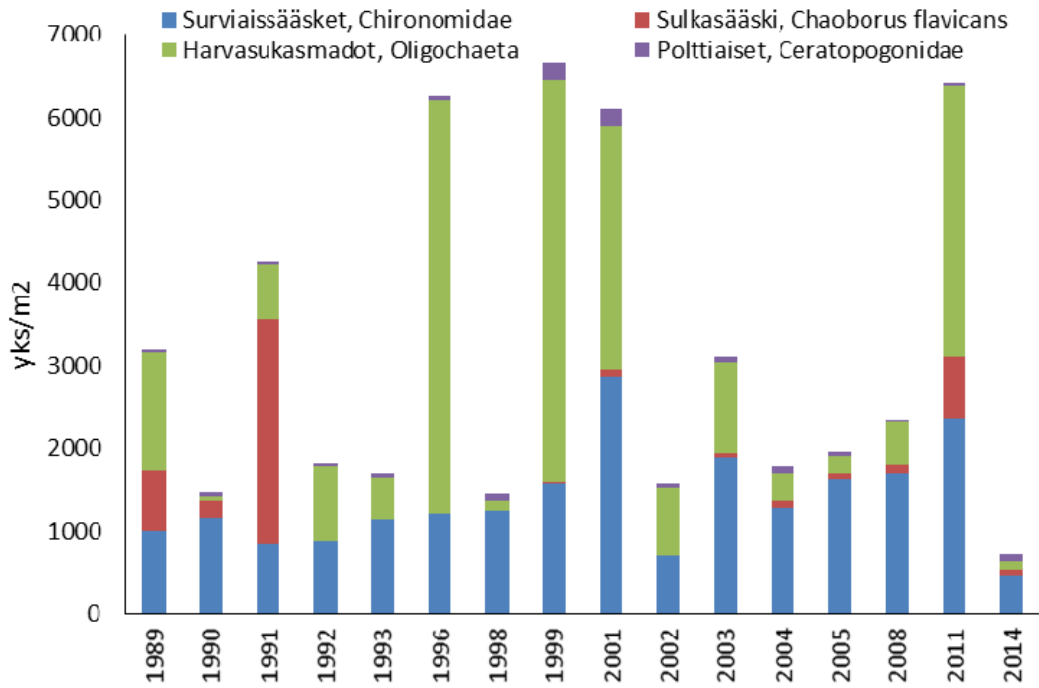
Puontpyölinjärvi – Tämän pienen humusjärven syvimmissä kohdassa elivät varsinaisina pohjaeläiminä (biomassaa yhteensä 0,9 g/m²) runsausjärjestyksessä *Procladius* sp., *Chironomus plumosus* ja *C. anthracinus* -surviaissääsket. Näistä jälkimmäisin laji viittaa hieman lievempään rehevyyteen. Sulkasääskiä oli humusjärvelle tyypillisesti hyvin runsaasti: 6 428 yks/m² ja 15,5 g/m². Määrät ovat samaa suuruusluokkaa kuin Bruksträsketissä ja Kytäjärvestä. PMA-indeksin mukaan järven pohjaeläimistö on erinomaisessa tilassa ja PICM-indeksin mukaan tyydyttävässä tilassa. Merkittävää Puontpyölinjärvestä on harvasukasmatojen puuttuminen, myös Kytäjärvestä ja Bruksträsketissä niitä oli niukasti. Humusjärvien syvänteen pohjan pinnan löyhä ja vesipitoinen muta ei sovellu harvasukasmadoille. Tästä järvestä ei ollut aikaisempia pohjaeläintietoja.

Sääksjärvi – Nurmijärvellä sijaitsevaa Sääksjärveä pidetään Suomen suurimpana lähteenä: järvessä ei ole tulo- eikä lasku-uomia ja järven vesi on pohjavettä. Sääksjärven vesi on hyvin kirkasta eikä profundaalia (tuottamatonta kerrosta) esiinny edes järven syvimmissä kohdassa. Sääksjärven lajisto oli kaikista tutkituista järvisyvänteistä monipuolisin, näytteistä havaittiin yhteensä 18 taksonia,

mutta yksilötiheys oli lajimäärään verrattuna pieni (943 yks/m²). Syvänteekin lajisto on pääasiassa rantavyöhykkeen lajistoa: vesiperhosia ja surviaissääskiä on monia lajeja, ja lisäksi esiintyy mm. juotikkaita, kotiloita, hernesimpukoita ja runsaasti vesisiiraa (*Asellus aquaticus*)(548 yks/m² ja 1,86 g/m²). Edelliseen näytteenottoon 2008 verrattuna surviaissääskilajeja ja yksilöitä oli vähemmän, mutta peruslajisto oli pysynyt samankaltaisena (liite 2). Kokonaisuudessaan vuonna 2008 havaittiin 23 taksonia, joista valtaosa oli yleisesti rantavyöhykkeessä havaittavaa lajistoa kuten vuoden 2014 näytteenotossakin. Vesisiira oli säilyttänyt asemansa runsaimpana lajina. Sääksjärven ekologinen tila pohjaeläinten osalta oli PMA-indeksin mukaan tyydyttävä ja PICM-indeksin mukaan hyvä. Sääksjärvi poikkeaa lajistoltaan paljon tyypillisistä vähähumuksisista järvisyvännenäytteistä, joka osaltaan selittää indeksien antamia arvoja.

Tuusulanjärvi – Runsasravinteiseksi järveksi tyypitellyn Tuusulanjärven syvänteessä oli vuonna 2014 rehevyyttä ilmentävää *Chironomus plumosus* -surviaissääskeä vain hyvin niukasti. Harvasukasmadoista näytteissä esiintyi lievempää rehevyyttä osoittava *Limnodrilus*-laji. Biomassa oli vain 1 g/m². Runsaimpana lajina oli *Procladius sp.* -surviaissääski, 410 yks/m². Sulkasääskiä havaittiin vain vähän (0,2 g/m²). PICM-indeksin mukaan Tuusulanjärvi oli vuonna 2014 hyvässä tilassa

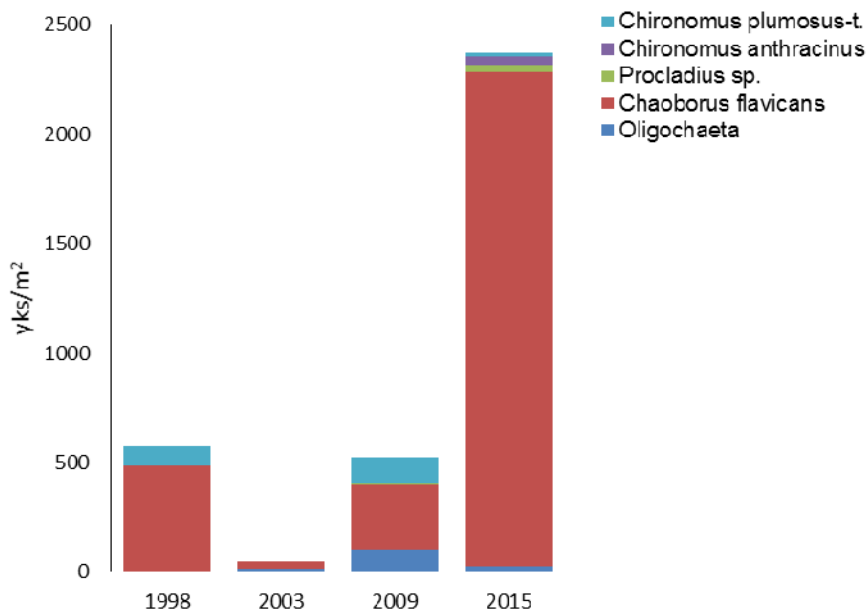
Edellisenä näytekertana vuonna 2011 lajisto oli samanlaista, mutta yksilötiheydet olivat paljon suurempia (kuva 3). *C. plumosus* -surviaissääsken toukkia havaittiin jopa 1 009 yks/m², mutta poikkeuksellisen aikainen näytteenoton ajankohta (12.9.) on voinut vaikuttaa nuorten toukkien massaesiintymiseen. *Limnodrilus*-matoja oli hyvin runsaasti (2 900 yks/m²) ja myös sulkasääskiä moninkertaisesti enemmän. Vuosi 2011 näyttää olleen poikkeuksellinen, sillä vuodesta 2004 alkaen lajisto ja yksilömäärät ovat olleet muuten samansuuntaisia kuin vuonna 2014. Vanhemmissa näytevuosissa vertailua haittaa vaihteleva määritystarkkuus ja lajintuntemus. Kuitenkin on nähtävissä syvänteen pohjaeläimistöissä vallinneen ennen vuotta 1998 suurta rehevyyttä osoittava *Potamothrix* – *C. plumosus* -yhteisö ja sulkasääskiä on ollut silloin kohtuullisen runsaasti. Järven tilassa on pohjaeläimistön perusteella pitkällä aikavälillä havaittavissa selvä siirtymä karumpaan vaiheeseen. Se näkyy erityisesti *C. plumosus* -toukkien määrän romahtamisena, harvasukasmatolajin vaihtumisena ja sulkasääskien vähenemisenä (liite 2, kuva 3).



Kuva 3. Tuusulanjärven runsaimpien lajien/lajiryhmien yksilömäärät vuodesta 1989 alkaen

Valkerpyy – Vähähumuksisen Valkerpyy-järven suppilomaisessa syvänteessä oli varsinaisia pohjaeläimiä niukasti ja niiden biomassa oli vain 1 g/m² eli saman verran kuin Puontpyölinjärvessä ja Tuusulanjärvessä. Lajistossa havaittiin rehevyyttä osoittavat *Potamothrix hammoniensis*-mato ja *Chironomus plumosus*-surviaissääski, mutta *C. anthracinus*-surviaissääsken esiintyminen viittaa lievempään rehevyyteen. Sulkasääsken toukkia oli suhteellisen runsaasti (2 256 yks/m² ja 6,3 g/m²). Valkerpyy sijoittui PICM-indeksin mukaan luokkaan välttävä.

Edellisellä näytekeralla vuonna 2009 lajisto oli samanlaista, mutta *C. plumosus*-surviaissääskeä oli runsaammin ja sulkasääskeä merkittävästi vähemmän. Myöskään *C. anthracinus*-surviaissääskeä ei vuonna 2009 havaittu (liite 2). Pohjaeläinnäytteiden perusteella järvi vaikuttaa muuttuneen hieman karumpaan suuntaan vuoden 2009 jälkeen. Vielä aikaisemmin vuonna 2003 järven syvin kohta oli lähes kuollut, mutta vuonna 1998 pohjaeläimistö oli samanlainen kuin vuonna 2009 (Mettinen 2004, Paasivirta 1998). Näytteiden perusteella Valkerpyyn järvi on ollut rehevimmillään vuonna 2003 ja on sen jälkeen siirtymässä karumpaan suuntaan (kuva 4).



Kuva 4. Valkerpyynjärven pohjaeläinnäytteiden neliömetrikohtaiset yksilömäärät vuosina 1998, 2003, 2009 ja 2015.

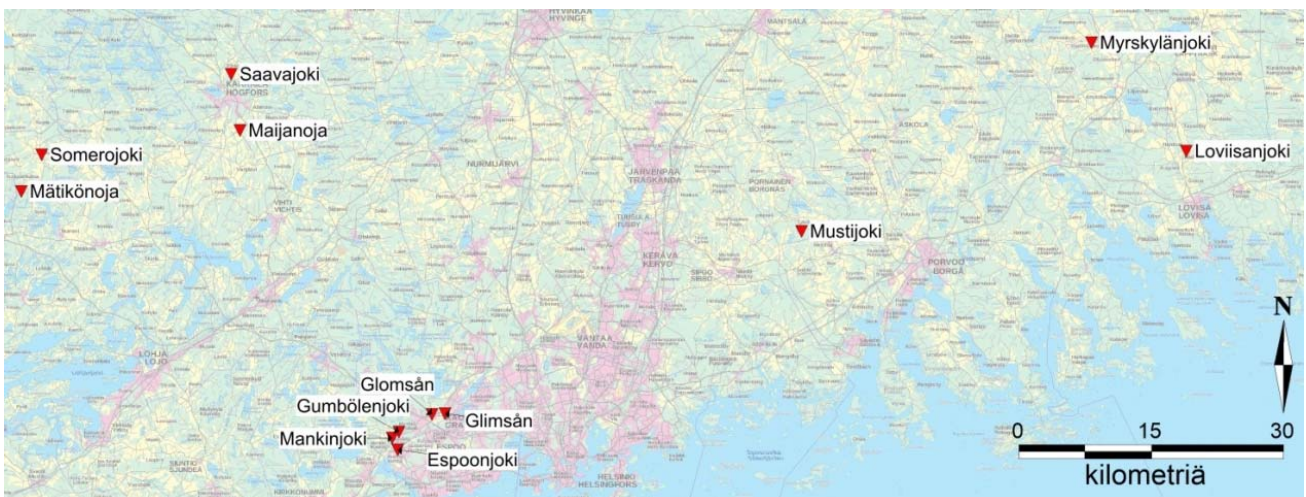
3. Koskipaikkojen pohjaeläinseuranta

Koskialueet eivät ole elinympäristöinä yhtä vakaita kuin järven syvännealueet. Virtaamavaihtelut (tulvat, kuivuusjaksot), erilaiset jäälot (hyhydeongelmat, rajut jäidenlähdöt) ja näytepaikkojen erilainen sijainti vedenkorkeudesta johtuen aiheuttavat suurta vuosien välistä vaihtelua pohjaeläintuloksiin, varsinkin yksilömääriin. Tämä koskiyhteisöjen epävakaa luonne hankaloittaa vuosien ja näytteenottokertojen välisiä vertailuja sekä ekologisen tilan arviointia. Yksilömäärien pienten muutosten vertailu vuosien välillä ei koskiympäristön muuttuvasta luonteesta johtuen ole välttämättä mielekästä, mutta indikaattorilajien esiintyminen koskessa voi ilmentää hyvin kosken ja ympäröivän vesistön tilaa. Esimerkiksi purokatka (*Gammarus pulex*) sietää huonosti rehevöitymistä ja vaatii viileää vettä, kun taas *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhonen viihtyy runsasravinteisemmissa ja/tai hitaammin virtaavissa koskissa.

Koskipaikkojen pohjaeläinyhteisön ekologisen tilan luokittelu perustuu vesienhoidon toisella seurantakerroksella kolmeen indeksiin: jokityypille ominaisten taksonien lukumäärään (TT), prosenttiseen mallinkaltaisuuteen (PMA) ja tyyppille ominaisten EPT-heimojen (T-EPT_h) lukumäärään (Aroviita ym. 2012). EPT-ryhmään kuuluvat päivänkorennot (Ephemeroptera), koskikorennot (Plecoptera) ja vesiperhoset (Trichoptera). Näiden ympäristömuutoksille herkkien lajiryhmien esiintyminen vesistössä ilmentää vesistön tilaa. Mitä enemmän alueelta havaitaan herkkää lajistoa, sitä paremmassa kunnossa vesistö yleisesti ottaen on.

3.1. Aineisto ja menetelmät

Koskipaikkojen pohjaeläinnäytteet on otettu kuudelta koskipaikalta syyslokakuussa Loviisan, Karkkilan, Myrskylän ja Lohjan kuntien alueilta vuonna 2014 sekä kuudelta paikalta syyskuun lopussa 2015 Espoon ja Pornaisten alueilla (kuva 5, taulukko 2).



Kuva 5. Koskipohjaeläinten näytepaikat vuosina 2014 ja 2015 Uudellamaalla

Koskipohjaeläinnäytteet on otettu potkuhaavimenetelmällä (standardi SFS 5077) Suomen ympäristökeskuksen ohjeita (Meissner ym. 2013) noudattaen. Näytteitä otettiin kaksi rinnakkaista 30 sekunnin haavintaa habitaattia kohden. Habitaatteina ovat pikkukivikko (pKi) ja karkea kivikko (iKi). Näytteet otettiin syvyysväliltä 0,1–0,7 metriä. Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla ja säilöttiin 70 % etanoliin. Näytteiden

poinnassa ei käytetty ositusta. Näytteet määritti FL Lauri Paasivirta alkuvuonna 2016. Virtavesien lajiston arvioimisen kannalta olennainen ympäristötekijä on uoman leveys, joka valitettavasti puuttuu käytetyistä maastolomakkeista.

Taulukko 2. Tutkimusjokien havaintopaikat ja perustiedot. iKi = iso kivikko, pKi = pieni kivikko, (Ksa= keskisuuret savimaiden joet, Psa = pienet savimaiden joet, Kt = keskisuuret turvemaiden joet). (Hertta, vedenlaatu/SYKE ja ELY-keskukset, 27.4.2016).

Joki	Kunta	Vesistö- alue	Havaintopaikka	Pohja- tyyppi	Pintavesi- tyyppi	Näytteen- otto
Espoonjoki	Espoo	81.055	Kaukalahdenkoski	iKi ja pKi	Ksa	25.9.2015
Glimsån	Espoo	81.055	Jorvinkoski	iKi ja pKi	Ksa	24.9.2015
Glomsån	Espoo	81.055	Myllykoski	iKi ja pKi	Psa	28.9.2015
Gumbölenjoki	Espoo	81.057	Mynttilänkoski	iKi ja pKi	Psa	22.9.2015
Mankinjoki	Espoo	81.057	Espoonkartanonkoski	iKi ja pKi	Psa	23.9.2015
Mustijoki	Pornainen	19.002	Niinikoski	iKi ja pKi	Ksa	24.9.2015
Loviisanjoki	Loviisa	81.027	Kvarnfors	lki	Ksa	30.9.2014
Myrskylänjoki	Loviisa	81.027	0.3	iKi ja pKi	Ksa	2.10.2014
Maijanoja	Karkkila	23.045	0.3	iKi ja pKi	Psa	18.9.2014
Mätikönoja	Lohja	23.075	Toravankoski	iKi ja pKi		4.9.2014
Somerojoki	Lohja	23.072	Myllykosken yläp.	iKi ja pKi	Ksa	1.10.2014
Saavajoki	Karkkila	23.051	Katlakoski	iKi ja pKi	Kt	3.9.2014

Vuosien 2014 ja 2015 Näytteenottojen tuloksia verrattiin Pohje-rekisteristä saatuihin (Hertta/Pohjaeläimet, 11.4.2016) aikaisempiin tuloksiin vuodelta 2009 kuudessa kohteessa (Espoonjoki, Glimsån, Glomsån, Gumbölenjoki, Mankinjoki ja Somerojoki) ja vuodelta 2008 kolmessa kohteessa (Mustijoki, Myrskylänjoki ja Saavajoki). Lisäksi vertailussa käytettiin tuloksia vuodelta 2012 Mustijoesta, vuodelta 2010 Glimsånista (L. Paasivirran oma näytteenotto) ja Saavajoesta sekä vuodelta 2005 Somerojoesta (liite 4). Maijanojasta, Mätikönojasta ja Loviisanjoesta ei ollut aikaisempia tietoja. Vuosien välisessä vertailussa on keskitytty enimmäkseen selvien lajistoerojen esilletuomiseen.

3.2. Tulokset ja tulosten tarkastelu

Espoonjoki, Kaukalahdenkoski – Espoonjoen pohjaeläimistö oli vuonna 2015 monipuolista, ja purokatkaa (*Gammarus pulex*) oli runsaasti. Purokatka vaatii yleensä hyvälaatuista ja kesälläkin viileää, pohjavesivaikutteista vettä. Myös *Capnopsis schilleri* -koskikorenon esiintyminen kuvastaa hyvää vedenlaatua. Tämä laji esiintyy yleensä hiekkapohjilla, joista ei enää oteta seurantanäytteitä. *Hydropsyche angustipennis* -vesiperhonen oli suhteellisen runsaslukuinen, mikä viittaa hitaaseen virtaamaan. Lajia esiintyy erityisesti luusuakoskissa, muuta ympäristöä rehevämmissä paikoissa.

Edelliseen näytteenottokertaan vuonna 2009 verrattuna lajistossa on tapahtunut muutoksia. Vuonna 2009 esiintyneet värysmadot, juotikkaat, kotilot ja pallosimpukka (*Sphaerium* spp.) puuttuivat vuonna 2015. Sen sijaan aikaisemmin ei saatu Hydroptilidae -vesiperhosia (*Agraylea*, *Ithytrichia*, *Oxyethira*). Espoonjoki sijoittu TT ja T-EPT_H-indeksien perusteella erinomaiseen ja PMA-indeksin perusteella tyydyttävään tilaan.

Glimsån, Jorvinkoski – Lajimäärä oli Jorvinkoskella Kaukalahdenkoskea pienempi, samoin todennäköisesti uoman leveys on kapeampi. Selvänä valtalajina Jorvinkoskessa oli *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen. Myös purokuoriaisia eli kuoksasia (Elmidae: *Elmis*, *Oulimnius*, *Limnius*) ja hyvää vedenlaatua ilmentävää purokatkaa oli runsaasti. Päivänkorennoista havaittiin vain *Baetis rhodani*.

Vuonna 2010 otettuun näytteeseen (L. Paasivirran oma näytteenotto) verrattuna erot olivat melko pieniä sekä lajistossa että yksilömäärissä. Silloin näytteissä oli suhteellisen runsaasti myös *Baetis niger* -päivänkorentolajia. Purokatka, *H. siltalai* ja purokuoriaiset olivat vähälukuisempia, mutta hankikorria (*Taeniopteryx nebulosa*) ja mäkäräntoukkia esiintyi enemmän. Vuonna 2009 löytyneitä *Ancylus*-kotiloa ja simpukoita ei havaittu seuraavilla kerroilla. Glimsån oli TT-indeksin perusteella tyydyttävässä, mutta muiden indeksien perusteella hyvässä tilassa.

Glomsån, Myllykoski – Sekä lajisto että runsaudet olivat Myllykoskessa samankaltaiset kuin edellisessä lähellä sijaitsevassa Jorvinkoskessa. Näytteissä oli lisäksi vesisiira (*Asellus aquaticus*), *Amphinemura* -koskikorento, *Agapetus*- ja *Potamophylax* -vesiperhoset sekä isovaaksiaiset. Lajistossa ei ollut merkittäviä muutoksia vuoteen 2009 verrattuna. Glomsån sijoittui pohjaeläinindeksien perusteella erinomaiseen ja hyvään tilaan.

Gumbölenjoki, Mynttilänkoski – Gumbölenjoessa Mynttilänkoskessa esiintyivät runsaina järjestyksessä purokuoriaiset, purokatka ja *Baetis*-päivänkorennot, joista *Baetis muticus* oli runsain, mutta puuttui muista tutkituista Espoon koskista. Merkittävää on myös *Heptagenia sulphurea* -päivänkorenon ja hankikorrin suhteellisen runsas esiintyminen. Sen sijaan *Hydropsyche siltalai* -vesiperhosta oli kahta edellistä kohdetta (Glimsån ja Glomsån) vähemmän. Kuten edellisessä kohteessa, myös Gumbölenjoen lajistossa oli vain hyvin vähän eroa vuoteen 2009 verrattuna. Myös Gumbölenjoki oli indeksien mukaan hyvässä ja erinomaisessa tilassa.

Mankinjoki, Espoonkartanonkoski – Tässä kohteessa runsaita lajeja olivat järjestyksessä *Cheumatopsyche lepida* -vesiperhonen, *Baetis rhodani* -päivänkorento, *Elmis aenea* -purokuoriainen ja purokatka. Espoonkartanonkoskessa *B. rhodani* oli ainoa *Baetis*-laji eikä vesipunkkeja ja koskikorentoja esiintynyt lainkaan. Purokatkan esiintymistiheys oli tutkituista Espoon joista pienin. Vuonna 2009 Espoonkartanonkoskesta havaittiin

pallosimpukka, vesisiira, *Nemoura*-koskikorento, *Lepidostoma hirtum* -vesiperhonen ja polttiaisia (Ceratopogonidae) jotka puuttuivat vuoden 2015 näytteistä. Mankinjoki sijoittui T-EPT_h-indeksin mukaan hyvään ja muiden indeksien mukaan erinomaiseen tilaan.

Mustijoki, Niinikoski – Pornaisten Niinikoskessa valtalajina, kuten Glimsånissa, oli *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen. Muita runsaita lajeja olivat hankikorri sekä *Ithytrichia lamellaris* ja *Cheumatopsyche lepida* -vesiperhoset. Purokuoriaisia havaittiin yhtä niukasti kuin Espoonjoen Kauklahdenkoskessa. Huomionarvoista on *Kageronia fuscogrisea*- päivänkorennon ja *Ceraclea nigronervosa* -vesiperhosen suhteellisen runsas esiintyminen. Purokatkaa ei havaittu koskesta, ja *Baetis*-päivänkorentoja oli niukasti. Mustijoki sijoittui vuonna 2015 TT-indeksin perusteella erinomaiseen ja muiden indeksien perusteella hyvään tilaan.

Lajistolliset erot aikaisempiin näytteenotokertoihin 2012 ja 2008 verrattuina olivat pieniä. Muina vuosina puuttuneita vuoden 2008 taksoneja olivat värysmadot, *Glossiphonia*- ja *Helobdella*-juotikkaat, *Ancylus*-kotilo, *Oecetis testacea*-vesiperhonen, perhossääsket ja sukaskärpäset.

Loviisanjoki, Kvarnfors – Loviisanjoen Kvarnfors-kosken valtalajina oli *Elmis aenea* -purokuoriainen. Runsaina esiintyivät myös kolme *Baetis*-lajia, *Ithytrichia lamellaris*, *Lepidostoma hirtum* ja *Hydropsyche siltalai* -vesiperhoset sekä vesisiira. *H. angustipennis* -vesiperhosta esiintyi jonkin verran, mutta purokatka ja koskikorennot puuttuivat. Mäkäräntoukkia esiintyi kohtalaisen runsaasti. Loviisanjoki oli T-EPT_h-indeksin mukaan tyydyttävässä ja muiden indeksien mukaan hyvässä tilassa. Kohteesta ei ole aikaisempia pohjaeläintietoja.

Myrskylänjoki, joen alaosa – Pääosin Myrskylän kunnan alueella virtaavan Myrskylänjoen alaosan näytepaikalla runsain laji oli *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen. Lähes yhtä runsas oli *Elmis aenea* -purokuoriainen ja muita runsaina esiintyviä lajeja *Lepidostoma hirtum*, *Ithytrichia lamellaris* ja *H. pellucidula* -vesiperhoset, *Baetis rhodani* -päivänkorento ja *Amphinemura* -koskikorento. Surviaissääskiä ja mäkärää oli hyvin niukasti. *Baetis*-lajeja löytyi yhteensä viisi, mikä on poikkeuksellisen paljon. Merkittävää on uhanalaiseksi (VU) luokitellun *Chimarra marginata* -vesiperhosen esiintyminen näytteissä, tosin vain yhden yksilön voimalla. Sitä ei ollut vuoden 2008 näytteissä. Myrskylänjoki oli kaikilla indekseillä mitattuna erinomaisessa tilassa.

Vuonna 2008 oli näytteistä nyt löydettyjen lisäksi mm. vesisiira, *Serratella ignita*-, *Caenis luctuosa*- ja *Heptagenia sulphurea* -päivänkorennot ja *Oecetis testacea*-vesiperhonen. Toisaalta nyt löytyi kuusi lajia, joita ei ollut aikaisemmin, sekä lisäksi *Baetis*-lajit, joita ei aikaisemmin ole määritetty lajilleen.

Maijanoja, Karkkila – Karkkilan Maijanojasta ei ole aikaisempia pohjaeläintietoja. Tässä purossa ylivoimaisina valtalajeina olivat purokatka ja *Elmis aenea* -purokuoriainen, mutta myös *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen, *Baetis rhodani* ja *B. niger* -päivänkorennot sekä vesipunkit olivat runsaita. Tyypillisten metsäpuroolajien, *Rhyacophila fasciata*- ja *H. saxonica* -vesiperhosten, esiintyminen osoittaa Maijanojan hyvää vedenlaatua. Kohteesta havaittiin myös *Plectrocnemia conspersa* -vesiperhonen, joka tyypillisesti viihtyy kalattomissa metsäpuroissa. Maijanoja oli PMA-indeksin mukaan tyydyttävässä ja muiden indeksien mukaan hyvässä tilassa vuonna 2014.

Mätikönoja, Toravankoski – Pikku-Torava -järvestä Somerojokeen virtaavassa Mätikönojassa runsaimpia lajeja olivat *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen, *Elodes*

kovakuoriainen ja mäkärät. Aikuistumassa olevien *Baetis vernus*-ryhmän päivänkorennon ja *Leuctra fusca* -koskikorennon esiintyminen on tyypillistä alkusyksyn näytteissä. *Nemoura* -koskikorentolajin runsaampi esiintyminen on ominaista hitaasti virtaaville puroille. Mätikönojaista puuttuivat esimerkiksi Maijanojan valtalaji purokatka ja pohjavesivaikutteisten metsäpurojen vesiperhosspesialistit. Edellisellä purolla hyvin runsasta *Elmis aenea* -purokuoriaista löytyi näytteistä vain yksi yksilö. Sen oli korvannut läheinen *Oulimnius tuberculatus* -kovakuoriaislaji. Myös *H. angustipennis* -vesiperhosen esiintyminen viittaa runsasravinteisuuteen ja/tai hitaaseen virtaukseen. Kohteesta ei ole aikaisempia tuloksia käytettävissä.

Saavajoki, Katlakoski – Purokuoriaiset eli kuoksaset (*Elmis aenea*) olivat Saavajoella ylivoimaisesti runsain ryhmä. Runsaita olivat myös, *Ithytrichia lamellaris* ja *Lepidostoma hirtum* -vesiperhoset. Katlakosken erityispiirteenä uhanalainen *Chimarra marginata* esiintyi näytteissä runsaana. Sen sijaan kahdessa edellisessä kohteessa runsas *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen oli täällä melko vähälukuinen. Paikalla esiintyi myös hyvää vedenlaatua osoittavat *Protonemura* -koskikorentolaji sekä *Micrasema setiferum* -vesiperhonen. Paikalla esiintyi myös viisi *Baetis*-lajeja, joista poikkeuksellisesti *B. vernus* -ryhmä oli runsain. Tämä voi johtua näytteenoton ajankohdan aikaisuudesta, jolloin laji on juuri aikuistumassa. Myöhemmin syksyllä tämän lajin toukkia (nymfejä), ei enää saada näytteeksi. Sama koskee *Leuctra fusca* -koskikorentoa. Saavajoki oli TT- ja T-EPTH-indeksien mukaan erinomaisessa ja PMA-indeksin mukaan hyvässä tilassa.

Vuosina 2008 ja 2010 saatiin nyt puuttuneita *Gyraulus*- ja *Ancylus* -kotiloita, hernesimpukoita, vesipunkkeja ja *Rhyacophila nubila* -vesiperhosta, lisäksi vuonna 2010 löytyi *Silo pallipes* ja *Ceraclea nigronervosa* -vesiperhoset. Vuonna 2008 määritettiin myös *Baetis*-suku lajilleen, jolloin lajeja löytyi kolme. Vuonna 2008 puuttumaan jäivät *fuscatus*- ja *muticus*-lajit (sisältyvät *niger*-ryhmään). Vuonna 2010 (määrittänyt L. Paasivirta) näytteet otettiin myös jo 13.9. ja *vernus*-ryhmä oli jälleen runsain. Vuonna 2010 näytteistä havaittiin kaikki viisi *Baetis*-lajeja.

Somerojoki, Myllykosken yläp. – Valtalajina tässä koskessa oli *Hydropsyche siltalai* -vesiperhonen kuten Glimsånissa, Mustijoessa ja Myrskylänjoessa. Muita runsaita lajeja olivat järjestyksessä *Elmis aenea* -purokuoriainen, *Ithytrichia lamellaris* -vesiperhonen ja *Baetis rhodani* -päivänkorento. Myös huomionarvoiset *Baetis muticus* -päivänkorento sekä *Micrasema setiferum*, *Silo pallipes* ja *Ylodes sp.* -vesiperhoset kuuluivat lajistoon. Somerojoki on kaikilla indekseillä mitattuna erinomaisessa tilassa.

Vuoden 2009 yksilötiheydet olivat lähes kaikilla lajeilla epäilyttävän paljon suurempia kuin muiden määrittäjien tutkimina vuosina 2005 ja 2014. Lajistot sen sijaan eivät juuri poikenneet eri vuosina toisistaan. Tosin vuonna 2005 ei saatu mm. vesipunkkeja, vesisiiraa eikä muina vuosina runsasta *Ithytrichia lamellaris* -vesiperhosta. Voisiko kyseessä olla se, että nämä pienet kasvisiementä muistuttavassa rasiassa elävät toukat (*I. lamellaris*) olisivat jääneet poimimatta näytteestä? *Capnopsis schilleri* -koskikorentoa ei saatu myöhempinä vuosina.

4. Yhteenveto

Vuosina 2014–2015 otettiin pohjaeläinnäytteitä 14 järvisyvännteestä ja 12 joen koskipaikasta Uudenmaan alueelta.

4.1. Järvisyvännteiden pohjaeläinseuranta

Vuosien 2014–2015 tutkimusjärviin kuului sekä reheviä, että karuja järviä. Seitsemässä järvestä (Bruksträsket, Kolmperse, Kullaanjärvi, Kytäjärvi, Nummijärvi, Puontpyölinjärvi ja Valkerpyy) sulkasääski (*Chaoborus flavicans*) oli valtalajina. Sulkasääskien vuoksi suurimmat yksilötiheydet havaittiinkin juuri Puontpyölinjärvessä, Bruksträsketissä ja Kytäjärvessä (yli 6 000 yks/m²) (taulukko 3).

Tutkimusalueen karuissa järvissä (Meiko, Grabbskog ja Kattilajärvi) oli valtalajina *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmato. Runsasravinteisiksi luokitelluissa järvissä (Bodominjärvi, Tuusulanjärvi, Valkerpyy) havaittiin rehevyyttä ilmentävää lajistoa, mutta verrattuna aikaisempien näytteenotokertojen tuloksiin, näissä järvissä on havaittavissa pohjaeläinlajiston osalta ainakin lievää muutosta karumpaan suuntaan. Kytäjärvessä puolestaan on mahdollisesti havaittavissa lievää rehevöitymistä. Kullaanjärvessä ja Kattilajärvessä on pohjaeläinlajiston perusteella mahdollisesti ollut hapenpuutetta. Muiden järvien (Lehmijärvi, Meiko ja Sääksjärvi) osalta ei havaittu selkeitä muutoksia pohjaeläinlajistossa.

Valtaosa tutkituista järvistä sijoittui ainakin toisen pohjaeläinindeksin perusteella hyvään tai erinomaiseen tilaan. Lohjan Nummijärvi ja Valkerpyy sijoituivat indeksien mukaan luokkaan välttävä. Näissä järvissä myös pohjaeläinlajisto ilmensi rehevää pohjaa. Valkerpyyn (pintavesityyppi runsasravinteinen) osalta luokitukseen käytettiin vain PICM-indeksiä (taulukko 3).

Erittäin kirkasvetinen Sääksjärvi poikkesi kaikista muista järvistä pohjaeläinlajistonsa suhteen. Syvännteestä havaittiin 18 eri taksonia, joista valtaosa oli rantavyöhykkeen lajistoa. Järvi oli hyvässä kunnossa, eikä siinä havaittu rehevöitymisen merkkejä.

Taulukko 3. Uudenmaan alueen järvisyvänteiden pohjaeläinten yksilötiheydet, havaittujen taksonien lukumäärät ja näytteistä lasketut PMA- ja PICM -pohjaeläinindeksien antamat arvot (Aroviita ym. 2012). Indeksien mukaiset tilaluokat (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono) on kuvattu värikoodein.

Järvi	Tyyppi	Taksonien lkm	Yks/m ²	PMA	PICM
Bodominjärvi	Rr	6	3019		0.627
Bruksträsket	Ph	3	6278	0.345	0.575
Grabbskog	Vh	6	352	0.407	0.994
Kattilajärvi	Vh	1	127	0.138	
Kolmperse	Ph	6	99	0.434	1.202
Kullaanjärvi	Ph	2	422	0.383	0.600
Kytäjärvi	Ph	6	6047	0.433	0.738
Lehmijärvi	Vh	3	566	0.221	0.884
Meiko	Vh	3	283	0.180	2.000
Nummijärvi	Vh	3	2135	0.066	0.575
Puontpyölinjärvi	Ph	5	6855	0.383	0.682
Sääksjärvi	Vh	18	943	0.125	1.341
Tuusulanjärvi	Rr	6	711		0.920
Valkerpyy	Rr	5	2371		0.709
Ekologisen tilan luokat:	erinomainen	hyvä	tyydyttävä		
	välttävä	huono			

4.2. Koskipaikkojen pohjaeläinseuranta

Uudenmaan alueen 12 koskipohjaeläinpaikkaa olivat kaikki vuosina 2014 ja 2015 pääosin hyvässä tai erinomaisessa tilassa (taulukko 4). Espoon alueen koskipohjaeläinpaikoissa (Espoonjoki, Glimsån, Glomsån, Gumbölenjoki, Mankinjoki) havaittiin kaikissa hyvää vedenlaatua ilmentävää purokatkaa, joskin Mankinjoessa sitä havaittiin kohtalaisen vähän.

Mustijoki oli pohjaeläinindeksien perusteella hyvässä ja erinomaisessa tilassa. Koskessa havaittiin runsaasti vesiperhosia, mutta päiväkorentoja oli niukasti eikä purokatkaa havaittu lainkaan.

Loviisanjoessa valtalajina oli purokuoriainen (*Elmis aenea*). Loviisanjoki oli indeksien mukaan hyvässä/tyydyttävässä tilassa. Joesta havaittiin runsaasti vesiperhosia, 3 *Baetis*-päivänkorentolajia, mutta ei koskikorentoja tai purokatkaa. Loviisanjoen yksilötiheydet olivat suurimmat kaikista tutkituista koskista.

Kaikilla indekseillä erinomaiseksi luokitellussa Myrskylänjoessa oli myös runsaasti vesiperhosia (valtalajina *Hydropsyche siltalai*) sekä viisi *Baetis*-päivänkorentolajia. Lisäksi koskesta havaittiin yksittäisenä uhanalaiseksi luokiteltu *Chimarra marginata* -vesiperhonen, joka esiintyy runsaana Saavajoen Katlakoskessa. Saavajoen valtalajina oli purokuoriainen ja joessa havaittiin hyvää vedenlaatua osoittavia vesiperhos- ja koskikorentolajeja. Myös Saavajoki oli indeksien perusteella hyvässä ja erinomaisessa tilassa ja siellä havaittiin kokonaisuudessaan 47 eri taksonia.

Myrskylänjoen lisäksi myös Somerojoki oli kaikkien pohjaeläinindeksien mukaan erinomaisessa tilassa (taulukko 4). Myös Somerojoen valtalajina oli *H. siltalai*-vesiperhonen, jonka lisäksi näytteissä oli useita muitakin vaateliaita vesiperhoslajeja.

Maijanojan valtalajeina oli valkokatka ja purokuoriainen. Näytteissä havaittiin runsaasti hyvää vedenlaatua osoittavia vesiperhoslajeja. Mätikönojan näytteissä

valtalajina oli *H. siltalai*-vesiperhonen. Lajisto oli tyypillistä hitaasti virtaville puroille, eikä Mätikönojestä havaittu purokatkaa tai vaateliaita vesiperhoslajeja.

Taulukko 4. Uudenmaan alueen koskipaikkojen pohjaeläinten yksilötiheydet, havaittujen taksonien lukumäärät ja näytteistä lasketut TT-, T-EPT_h- ja PMA -pohjaeläinindeksien antamat arvot (Aroviita ym. 2012). Indeksien mukaiset tilaluokat (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono) on kuvattu värikoodein.

Joki	Havaintopaikka	Tyyppi	Taksonien lkm	Yks/m ²	TT	T-EPT _h	PMA
Espoonjoki	Kaukalahdenkoski	Ksa	39	716	20	11	0.212
Glimsån	Jorvinkoski	Ksa	23	1145	14	9	0.316
Glomsån	Myllykoski	Psa	27	639	16	6	0.334
Gumbölenjoki	Mynttilänkoski	Psa	34	1369	17	8	0.361
Mankinjoki	Espoonkartanonkoski	Psa	21	505	10	4	0.398
Mustijoki	Niinikoski	Ksa	28	694	19	10	0.325
Loviisanjoki	Kvarnfors	Ksa	27	2822	16	7	0.351
Myrskylänjoki	0.3	Ksa	45	846	25	13	0.461
Maijanoja	3.0	Psa	27	1839	13	7	0.237
Mätikönoja	Toravankoski		38	749			
Somerojoki	Myllykosken yläp.	Ksa	39	1479	24	14	0.425
Saavajoki	Katlakoski	Kt	47	1245	22	14	0.314
Ekologisen tilan luokat:		erinomainen	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	

5. Kirjallisuus

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., 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 -päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Hertta, pohjaeläimet/SYKE ja ELY-keskukset, tiedot haettu 11.4.2016

Hertta, vedenlaatu/SYKE ja ELY-keskukset, tiedot haettu 27.4.2016

Jyväsjärvi, J. & Hämäläinen, H. 2011. Syvänpohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa - luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolojen tarkentaminen. Raportti. Jyväskylän yliopisto.

Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M, Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2013. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio 13.11.2013.

Mettinen, A. 2004. Nummi-Pusulän järvien pohjaeläimistötutkimus vuonna 2003. – Länsi- Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Tutkimusraportti 75/2004: 1-12.

Novac & Bode 1992 Novak, M.A. & Bode, E.W. 1992. Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. Journal of the North American Benthological Society 11: 80–85.

Paasivirta, L. 1998. H. Järnefeltin tutkimien Uudenmaan järvien profundaalin pohjaeläimistö 1. – 2.5.1998. – Raportti, 10 s.

www.ymparisto.fi -> Pintavesien tila -> pintavesien tilan seuranta -> Biologisten seurantamenetelmien ohjeet -> Biologisten muuttujien laskentapohjat (Päivitetty 24.4.2015, vierailtu 30.5.2016)

6. Liitteet

Liite 1. Uudenmaan ELY-keskuksen järvisyvännenäytteet 2014–2015.

Liite 2. Järvisyvännätulosten vertailut edellisvuosien tuloksiin.

Liite 3. Uudenmaan ELY-keskuksen jokikohteiden pohjaeläimet 2014–2015.

Liite 4. Uudenmaan ELY-keskuksen jokikohteiden pohjaeläimet: vertailut edelliseen kertaan.

Järvi, pvm	Bodominjärvi, 8.10.2015								Bruksträsket, 24.9.2014								Grabbskog Storräsket, 23.9.2014								Kattilajärvi, 13.10.2014							
Paikka, syvyys	keskiosa, 11 m								keskiosa 1, 14 - 15 m								1, 11,3 m								keskiosa 1, 9,2 m							
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²
Harvasukasmadot, Oligochaeta																																
<i>Potamotheix hammoniensis</i>	13	9	10	23	11	9	433	1,14		4	2	4	1	4	87	0,17	1	6	5	6	3	6	156	0,39	2	2	10	5	1	2	127	0,3
Simpukat, Bivalvia																																
<i>Pisidium sp.</i>																	1								4							
Vesipunkit, Hydracarina																																
Hankajalkaiset, Copepoda																																
Cyclopoida																																
Sulkasääsket, Chaoboridae																																
<i>Chaoborus flavicans</i>	50	44	54	71	56	55	1904	7,41	133	181	159	191	219	187	6174	19,5	1			2	1		23	0,07								
Surviaissääsket, Chironomidae																																
<i>Procladius sp.</i>	10	14	7	10	16	9	381	2,63								0,06	1	1	3	2	3	2	69	0,24								
<i>Zalutschia zalutschicola</i>																																
<i>Chironomus anthracinus</i>																																
<i>Chironomus plumosus</i>	11	16	3	12	4	4	289			1	1			1	17					1	4		63									
<i>Chironomus plumosus-t.</i>																																
<i>Tanytarsus sp.</i>																																
Polttiaiset, Ceratopogonidae																																

Järvi, pvm	Kolmperse, 29.9.2015								Kullaanjärvi, 13.10.2015								Kytäjärvi, 29.10.2015								Lehmijärvi, 30.9.2015															
Paikka, syvyys	Kolonnokka 3, 16 m								keskiosa 1, 22,5 m								keskiosa 1, 12 m								Haapaniemi 1, 17 - 18 m															
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²								
Harvasukasmadot, Oligochaeta																																								
<i>Potamotheix hammoniensis</i>									4								5								9								3							
Raakkuäyriäiset, Ostracoda																																								
<i>Candona sp.</i>																									3															
Sulkasääsket, Chaoboridae																																								
<i>Chaoborus flavicans</i>	3		3	3	4	3	92	0,33	13	5	13	8	2	4	260	1,02	156	163	178	139	91	204	5372	15,52		5	5	5	1	1	98	0,3								
Surviaissääsket, Chironomidae																																								
<i>Procladius sp.</i>	1				1		12	0,28									21	11	15	12	18	14	525	2,52																
<i>Chironomus anthracinus</i>	1						6																		8	14	30	6	9	4	410									
<i>Chironomus plumosus</i>																																								
<i>Chironomus plumosus-t. (tenuistylus)</i>	1						6										3	1	3	3	3	3	92																	
<i>Chironomus salinarius-t. (neocorax)</i>																																								
<i>Dicrotendipes pulsus</i>																																								
<i>Sergentia prima</i>																																								
Polttiaiset, Ceratopogonidae																																								

Uudenmaan ELY-keskuksen järvisyvännäytteet 2014 - 2015

Määrittäjä

L. Paasivirta/Kala- ja vesitutkimus Oy

Järvi, pvm	Meiko, 18.9.2014								Nummijärvi, 14.10.2015								Puontpyölinjärvi, 15.10.2015								Sääksjärvi, 16.10.2014									
Paikka, syvyys	keskiosa 1, 9,2 m								keskiosa 3, 15,1 m								3, 10,6 m								keskiosa 1, 6,6 m									
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²		
Harvasukasmadot, Oligochaeta							0,85								0,06																		0	
<i>Lumbriculus variegatus</i>																																6		
<i>Spirosperma ferox</i>		1					6																											
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	16	7	8	7	6	3	271	0,85		1	2		1		23																			
Juotikkaat, Hirudinea																																		
<i>Helobdella stagnalis</i>																											1		1		3		29	0,3
Kotilot, Gastropoda																																		
<i>Gyraulus sp.</i>																											1						6	0
Simpukat, Bivalvia																																		
<i>Pisidium sp.</i>																											1						6	0
Vesipunkit, Hydracarina																																		
<i>Asellus aquaticus</i>																																		
Vesiperhoset, Trichoptera																																		
<i>Cyrrnus flavidus</i>																																		
<i>Phryganea bipunctata</i>																																		
<i>Molanna albicans</i>																																		
<i>Molannodes tinctus</i>																																		
<i>Oecetis ochracea</i>																																		
Sulkasääsket, Chaoboridae																																		
<i>Chaoborus flavicans</i>							1	6	0,02	54	65	77	53	60	55	2100	7,13	214	169	161	176	208	186	6428	15,54						1	6	0	
Surviaissääsket, Chironomidae																																		
<i>Ablabesmyia longistyla</i>																																		
<i>Procladius sp.</i>																																		
<i>Chironomus anthracinus</i>																																		
<i>Chironomus plumosus</i>																																		
<i>Cryptochironomus sp.</i>																																		
<i>Dicrotendipes pulsus</i>																																		
<i>Pagastiella orophila</i>																																		
<i>Tanytarsus sp.</i>																																		

Järvi, pvm	Tuusulanjärvi, 15.10.2014								Valkerpyy, 1.10.2015								
Paikka, syvyys	syväne 89, 9,5 m								Onkikallio 3, 12,3 m								
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	1	2	3	4	5	6	yks/m ²	g/m ²	
Harvasukasmadot, Oligochaeta																	
<i>Limnodrilus sp.</i>	2	2	2	1	5	5	98	1,33									
<i>Potamothrix hammoniensis</i>												1	1	1	2	29	0,06
Sulkasääsket, Chaoboridae																	
<i>Chaoborus flavicans</i>	1	4	1	5	2	1	81	0,19	45	44	60	53	76	113	2256	6,25	
Surviaissääsket, Chironomidae																	
<i>Procladius sp.</i>	11	7	17	17	6	10	410	0,68	1			2	1	1	29	0,92	
<i>Chironomus anthracinus</i>																	
<i>Chironomus plumosus</i>																	
<i>Cryptochironomus sp.</i>																	
Polttiaiset, Ceratopogonidae																	
	6	2	6	1			87	0,28		2		1			17		

Järvisyväntulosten vertailut edellisvuosien tuloksiin

L. Paasivirta/ Kala- ja vesitutkimus Oy, huhtikuu 2016,

Järvi Vuosi	Sääksjärvi (yks/m ²)	
	2008	2014
Harvasukasmadot, Oligochaeta		
<i>Lumbriculus variegatus</i>	7	6
<i>Stylaria lacustris</i>	298	
Juotikkaat, Hirudinea		
<i>Helobdella stagnalis</i>	28	29
<i>Erpobdella sp.</i>	35	
Kotilot, Gastropoda		
<i>Gyraulus sp.</i>	28	6
Simpukat, Bivalvia		
<i>Pisidium sp.</i>		6
Siirat, Isopoda		
<i>Asellus aquaticus</i>	644	548
Vesiperhoset, Trichoptera		
<i>Cyrrnus flavidus</i>	55	23
<i>Phryganea bipunctata</i>		6
<i>Molanna albicans</i>	97	29
<i>Molannodes tinctus</i>	132	6
<i>Mystacides sp.</i>	21	
<i>Oecetis ochracea</i>	21	6
Sulkasääsket, Chaoboridae		
<i>Chaoborus flavicans</i>		6
Surviaissääsket, Chironomidae		
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	90	6
<i>Procladius sp.</i>	221	202
<i>Chironomus plumosus</i>		6
<i>Cladopelma viridulum</i>	14	
<i>Cryptochironomus sp.</i>	7	6
<i>Dicrotendipes pulsus</i>	547	6
<i>Microtendipes chloris-gr.</i>	104	
<i>Pagastiella orophila</i>	291	40
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	7	
<i>Polypedilum pullum</i>	104	
<i>Pseudochironomus prasinus</i>	28	
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	28	
<i>Tanytarsus sp.</i>	657	6

Järvi Vuosi	Tuusulanjärvi* (yks/m ²)															
	1989	1990	1991	1992	1993	1996	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2014
Sukkulamadot, Nematoda																
Mermithidae				55	7				111		7		31			
Harvasukasmadot, Oligochaeta									2941							
<i>Limnodrilus sp.</i>						540	115	4623		824	948	291		374	2901	98
<i>Potamotheix hammoniensis</i>	1445	49	678	886	485	4450						35	125			
<i>Potamotheix/Tubifex</i>								242			138			42	369	
<i>Arcteonais lomondi</i>													97	97		
Kotilot, Gastropoda								145								
<i>Valvata piscinalis</i>											55	7	21			
Simpukat, Bivalvia																
<i>Pisidium sp.</i>									14		7		7			
Vesipunkit, Hydracarina									138		28		7			
Raakkuäyriäiset, Ostracoda									415			7	7			
Hankajalkaiset, Copepoda									132							
Sulkasääsket, Chaoboridae																
<i>Chaoborus flavicans</i>	727	208	2692			14	12	28	90		55	97	69	118	755	81
Surviaissääsket, Chironomidae									97	2858						
<i>Procladius sp.</i>	804	865	526	429	733	782	495	1460		519	1045	1135	1419	1612	1338	410
<i>Tanytarsus sp.</i>	14					49				70				14		
<i>Benthalia carbonaria (Einfeldia dissidens)</i>					7						14	7				
<i>Chironomus plumosus-t. (sis. semired.-t.)</i>	156	270	249	408	381	152	725				678	97	21	21	1009	12
<i>Cryptochironomus sp.</i>		7		7	7	152	12			7	125	28	90	14	6	23
<i>Microchironomus tener</i>					7											
<i>Polypedilum nubeculosum</i>				7	7	14				90	28		90	14		
<i>Pagastiella orophila</i>																
<i>Tanytarsus sp.</i>	18	14	76	28		48								14		
Polttiaiset, Ceratopogonidae	35	42	28	49	62	62	92	194	215	55	69	104	42	14	29	87

*Mukana myös tulokset 1.5.1998 (Paasivirta 1998). Vuoden 2011 näytteet otettiin 12.9., muulloin lokakuussa

Järvisyväntulosten vertailut edellisvuosien tuloksiin

L. Paasivirta/ Kala- ja vesitutkimus Oy, huhtikuu 2016, (yks/m²)

Järvi Vuosi	Bodominjärvi		Kattilajärvi					Kullaanjärvi		Kytäjärvi		Lehmijärvi		Meiko		Valkerpyy*			
	2009	2015	2006	2007	2008	2011	2014	2008	2015	2009	2015	2011	2015	2008	2014	1998	2003	2009	2015
Harvasukasmadot, Oligochaeta																			
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	87	433			42	329	127	69	162	6			58				16	12	29
<i>Potamothrix/Tubifex</i>	456		118	48	318			76		104				69	58	138	271		87
Simpukat, Bivalvia																			
<i>Pisidium sp.</i>															42				
Vesipunkit, Hydracarina																	35		
Raakkuäyriäiset, Ostracoda											17								
Hankajalkaiset, Copepoda							23												
Siirat, Isopoda																			
<i>Asellus aquaticus</i>														7					
Katkat, Amphipoda																			
<i>Monoporeia affinis</i>				97															
Sulkasääsket, Chaoboridae																			
<i>Chaoborus flavicans</i>	830	1904	21					21	260	7266	5372	346	98	28	6	483	31	303	2256
Surviaissääsket, Chironomidae																			
<i>Procladius sp.</i>	1090	381			7					796	525							6	29
<i>Psectrocladius sp.</i>														7					
<i>Zalutschia zalutschicola</i>			48	21															
<i>Chironomus anthracinus</i>		6								35		404	410	21					40
<i>Chironomus plumosus-t.</i>	1384	289								40	92			21		92		117	17
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>														7					
<i>Dicrotendipes sp.</i>								7			6								
<i>Tanytarsus sp.</i>			42		7														
Polttiaiset, Ceratopogonidae										12	35			7					

Valkerpyyssä tulokset myös 2.5.1998 (Paasivirta 1998) ja 4.9.2003 (Mettinen 2004).

Järvi Vuosi Näytteenottoaikka Syvyys	Kolmperse (yks/m ²)		
	2004	2004	2015
	Kaijankivet1 14-16 m	Karhus. 2 biol 6-8 m	Kolonnokka 16 m
Harvasukasmadot, Oligochaeta			
<i>Tubifex tubifex</i>		90	
Sulkasääsket, Chaoboridae			
<i>Chaoborus flavicans</i>	408	1536	92
Surviaissääsket, Chironomidae			
<i>Procladius sp.</i>	7	21	12
<i>Zalutschia zalutschicola</i>		104	
<i>Chironomus anthracinus</i>			6
<i>Chironomus neocorax</i>			46
<i>Chironomus plumosus-t.</i>		35	6
<i>Chironomus pseudothummi-agg.</i>		48	
<i>Sergentia albescens</i>			6
<i>Tanytarsus sp.</i>		221	

