



# Kyrönjoen tekoaltaiden tila syvänteiden pohjaeläimistön perusteella

**Vuoden 2015 tulokset ja tilan kehitys**

**TERHI LENSU (NAB LABS OY) | JUHANI HYNYNEN (NAB LABS OY) | MIKA TOLONEN**





# Kyrönjoen tekoaltaiden tila syvänteiden pohjaeläimistön perusteella

Vuoden 2015 tulokset ja tilan kehitys

TERHI LENSU (NAB LABS OY)

JUHANI HYNYNEN (NAB LABS OY)

MIKA TOLONEN

RAPORTTEJA 73 | 2016

Kyrönjoen tekoaltaiden tila syvänteiden pohjaeläimistön perusteella  
Vuoden 2015 tulokset ja tilan kehitys

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Mika Tolonen

Kansikuva: Miia Honka

Kartat: Anna-Maria Koivisto, Mika Tolonen

ISBN 978-952-314-488-0 (PDF)

ISSN 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-488-0

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

# Sisältö

<b>1 Johdanto .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Aineisto ja menetelmät .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Tulokset.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Yksilötiheys .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Taksonilukumäärä.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Taksonien esiintyminen.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4 Shannonin diversiteetti.....</b>	<b>7</b>
<b>3.5 BQI.....</b>	<b>7</b>
<b>3.6 PMA-indeksi.....</b>	<b>8</b>
<b>3.7 PICM-indeksi.....</b>	<b>8</b>
<b>4 Tulosten tarkastelu.....</b>	<b>9</b>
<b>5 Yhteenveto .....</b>	<b>10</b>
<b>Kirjallisuus .....</b>	<b>11</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>12</b>
Liite 1. Pohjaeläinnäytteenottoaikojen sijainti Pitkämön, Liikapuron, Kalajärven ja Kyrkösjärven tekoaltailla.....	12
Liite 1 jatkuu. ....	13
Liite 1 jatkuu. ....	14
Liite 1 jatkuu. ....	15
Liite 2. Kalajärven, Pitkämön, Kyrkösjärven ja Liikapuron tekoaltaiden pohjaeläinlajisto, keskimääräiset yksilötiheydet (yks m <sup>-2</sup> ) ja eri ryhmien osuudet (%) pohjaeläinyhteisöstä vuonna 2015. ....	16
Liite 3. Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaiden pohjaeläinlajiston keskimääräiset yksilötiheydet (yks m <sup>-2</sup> ) vuosina 2002, 2009 ja 2015. ....	17

# 1 Johdanto

Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistöaloussuunnitelmaan. Tulvasuojelutyöhön ovat kuuluneet muun muassa joen pääuoman ja sivujokien perkaukset ja pengerrykset, pumppaamot, eristysojat, Seinäjoen suuosan oikaisu-uoma (1968–70 ja 1975–82), Liikapuron (1966–68), Pitkämön (1968–71), Kalajärven (1971–76) ja Kyrkösjärven (1977–83) tekoaltaat, sekä näihin liittyvät täyttö- ja tyhjennysuomat, säännöstelypadot ja voimayhtiöiden rakentamat voimalaitokset. Vesistöaloussuunnitelmaan kuului myös Kyrönjoen yläosan vesistötyö, jolla suojellaan tulvilta Ilmajoen ja Ylistaron välinen noin 30 km pitkä jokiosuus hyötyalan ollessa 6309 ha peltoa. Kyrönjoen yläosan vesistötyö valmistui vuonna 2004.

Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Viimeisimmät lupapäätökset teki Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 5.11.2008 ja Vaasan hallinto-oikeus 22.9.2010. Lupapäätöksissä veloitetaan tarkkailemaan hankkeen vaikutuksia muun muassa Kyrönjoen tilaan ja eliöstöön.

Veloitetarkkailua on toteutettu vuodesta 2011 lähtien Tolosen ja Latvalan (2011) tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelman on vedenlaadun osalta hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 23.6.2011 ja 2.11.2015 sekä kalatalouden osalta Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 22.6.2011. Tarkkailusuunnitelmaan kuuluu myös Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaiden pohjaeläinselvitys, vaikkei siihen olekaan varsinaista lupapäätöksen veloitetta. Tässä raportissa on vuonna 2015 otettujen pohjaeläinnäytteiden tulokset ja niiden vertailua aiempiin tuloksiin.

## 2 Aineisto ja menetelmät

Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaiden Kalajärven, Kyrkösjärven, Liikapuron ja Pitkämön syvänteistä kerättiin pohjaeläinnäytteet 23.–30.9.2015 (taulukko 1, kuva 1, liite 1). Jokaiselta tekoaltaalta otettiin viisi rinnakaista näytettä Ekman-noutimella standardin SFS 5076 mukaan. Ekman-noutimen pinta-ala oli 225 cm<sup>2</sup>. Näytteet otettiin syvännealueen eri osista, joiden tavoitesyvyys oli vähintään 90 % maksimisyvyydestä. Näytteenottosyvyys oli Kalajärvellä 6,5–6,8 m, Kyrkösjärvellä 4,5–5,0 m, Liikapurolle 3,6–3,7 m ja Pitkämöllä 16,0–19,5 m. Näytteet seulottiin maastossa 0,5 mm havaskoon seulalla ja säilöttiin 70 % etanoliin.

Pohjan laadussa oli eroja tekoaltaiden välillä. Pitkämön näytteissä oli enimmäkseen liejua tai savea. Myös Kalajärven näytteet sisälsivät runsaasti liejua, mutta lisäksi näytteissä oli turvemaista hienoa detritusta. Kyrkösjärven näytteissä oli turvetta, hienoa detritusta ja liejua. Liikapuron näytteet sisälsivät eniten turvetta ja hienoa detritusta. Liikapurolle oli lisäksi karkeaa detritusta ja oksia, ja Kyrkösjärvellä pieniä kiviä, jotka jäivät näytteenottimen leukojen väliin niin, että osa näytteestä pääsi vuotamaan näytteen noston aikana. Liikapurolta ei onnistuttu saamaan vuotamattomia näytteitä lainkaan ja myös osa Kyrkösjärven näytteistä jäi niukoiksi noutimen vuotamisen takia. Mainituista seikoista johtuen näitä näytteitä ei voida pitää täysin kvantitatiivisina.

Näytteiden sisältämät pohjaeläimet paimittiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa valaisevan suurennuslasin avulla. Pohjaeläinlajisto analysoitiin ja raportoitiin sekä tulokset syötettiin Hertan Pohje-järjestelmään Nab Labs Oy:n Jyväskylän toimipisteessä. Määrittystarkkuus oli ympäristöhallinnon tavoitetaksonomian mukainen. Määrittämissä käytettiin pääosin seuraavaa kirjallisuutta: Chekanovskaya (1981), Wiederholm (1983), Timm (1999).

Näytteistä laskettiin näytekohtaisten yksilömäärien lisäksi keskimääräinen yksilötiheys (yks m<sup>-2</sup>) ja taksonien suhteelliset osuudet (%). Järvien ekologista tilaa arvioitiin syväneepohjaeläinaineistosta laskettavilla PICM- (Profundal Invertebrate Community Metric) ja PMA- (prosenttinen mallinkaltaisuus, Percent Model Affinity, Novak & Bode 1992, Aroviita ym. 2012) pohjaeläinmittareilla.

PMA-indeksiin perustuvan luokittelun laskennalliset kriteerit perustuvat pääsääntöisesti ihmistoiminnan vähiten muuttamien ns. vertailupaikkojen aineistoihin. PICM-laskenta perustuu 46 yleisimmän pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja lajien runsaudella painotettuun indikaattoripistearvojen keskiarvoon. Paikat, joista ei tavata yhtään indeksilajia, saavat PICM-arvon 0 (tilaluokka huono). PICM-indeksi soveltuu ainoastaan keskisyvyydeltään yli 3 m syviin järviin eikä indeksiä tästä syystä laskettu Kyrkösjärven ja Liikapuron pohjaeläinaineistoista.

Pohjaeläimistön monimuotoisuutta tarkasteltiin taksonilukumäärän ja Shannonin diversiteetti-indeksin avulla, joka saa sitä suurempia arvoja, mitä runsaammin ja tasaisemmin lajeja paikalla esiintyy. Taksonilukumäärästä jätettiin pois sukkulamadot (Nematoda). Lisäksi näytteistä laskettiin Wiederholmin (1980) survi-aiässäski-indikaattorilajien runsaussuhteisiin perustuva pohjanlaatuindeksi (BQI), joka saa arvoja 1–5. Indeksien pienet arvot kuvaavat reheviä, ja suuret arvot karuja olosuhteita.

Vuonna 2015 kerättyä aineistoa verrattiin vastaavaan aineistoon vuosilta 2002 (Aroviita 2005) ja 2009 (Tolonen & Salmelin 2012). Vuosien 2002 ja 2009 aineistoista laskettiin PICM- ja PMA-indeksit, jotta niitä voitiin muiden indeksien ohella verrata vuoden 2015 aineistoon.

Taulukko 1. Tekoaltaiden syvänteiden näytteenottoaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto). Pohjaeläinnäytteet otettiin taulukossa esitettyjen sijaintitietojen läheisyydestä 0-50 m etäisyydeltä.

Paikka	YK-Pohjoinen	YK-Itä
Pitkämö	6950445	3264406
Liikapuro	6924159	3297441
Kalajärvi	6945747	3301440
Kyrkösjärvi	6965615	3286650



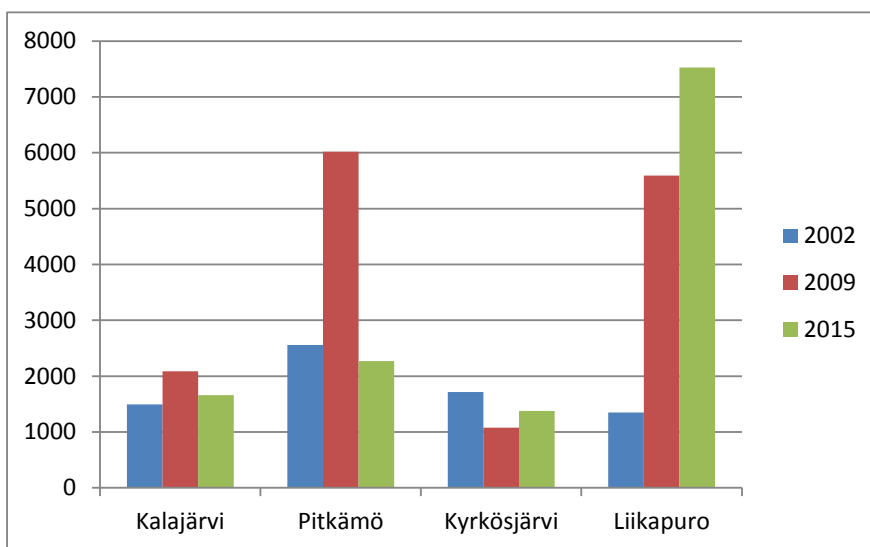
Kuva 1. Kyrönjoen valuma-alueella sijaitsevat tekoaltaat Liikapuro, Kalajärvi, Kyrkösjärvi ja Pitkämä.



# 3 Tulokset

## 3.1 Yksilötiheys

Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltailla pohjaeläinten yksilötiheyksien vaihtelu on ollut suurta sekä järvien välillä että ajallisesti (kuva 2, liite 2). Vuosien välinen vaihtelu yksilötiheyksissä on ollut suurinta Pitkämön ja Liikapuron tekoaltaissa. Liikapuron altaassa pohjaeläinten yksilötiheys on kasvanut vuodesta 2002 (Aroviita 2005) vuoteen 2015, jolloin altaan yksilötiheys oli suurin myös muihin tekoaltaisiin verrattuna. Vuonna 2015 pohjaeläinten kokonaisyksilötiheys oli pienin Kyrkösjärvessä. Kalajärvessä ja Pitkämössä yksilötiheys oli suurin vuonna 2009 (Tolonen & Salmelin 2012), kun taas Kyrkösjärvessä tiheys oli suurin vuonna 2002.



Kuva 2. Kalajärven, Pitkämön, Kyrkösjärven ja Liikapuron tekoaltaiden pohjaeläinten yksilötiheys (yks m<sup>-2</sup>) vuosina 2002, 2009 ja 2015.

## 3.2 Taksonilukumäärä

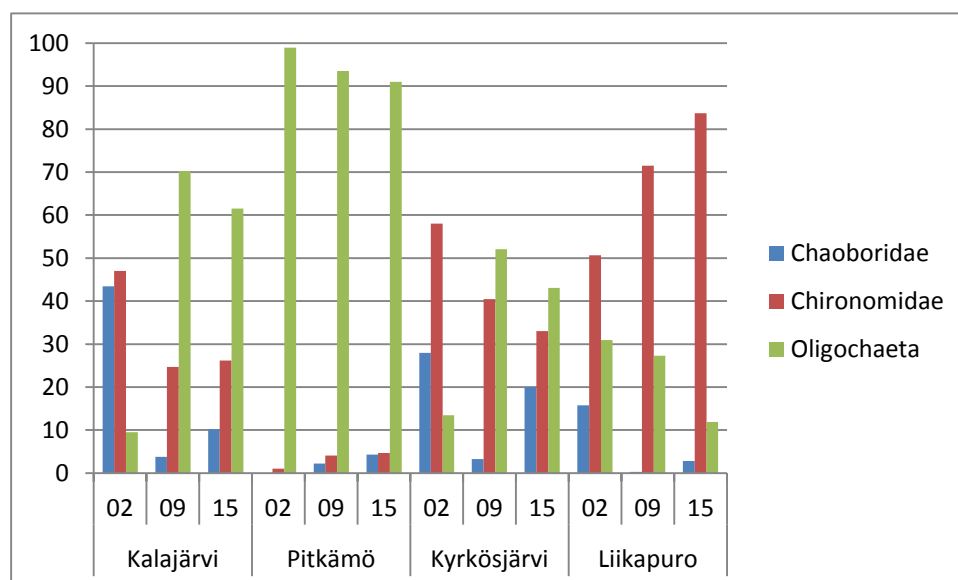
Taksonilukumäärä on kasvanut selvästi kaikilla tekoaltailla vuoteen 2002 verrattuna (Aroviita 2005, taulukko 2). Taksonilukumäärä on ollut kaikissa järvissä suurin vuonna 2009 (Tolonen & Salmelin 2012) ja pienin vuonna 2002. Vuonna 2015 taksonilukumäärä vaihteli Pitkämön 6 taksonista Liikapuron 18 taksoniin. Kalajärvessä tavattiin 11 taksonia ja Kyrkösjärvessä 13. Kyrkösjärvessä Naididae -heimon harvasukasmatojen taksonilukumäärä oli vuonna 2009 erityisen runsas. Useita surviaissääskitaksoneja, joita ei esiintynyt vuonna 2002, tavattiin tekoaltaissa vuosina 2009 ja 2015, mutta kuitenkin harvalukuisina.

Taulukko 2. Liikapuron, Kalajärven, Kyrkösjärven ja Pitkämön pohjaeläinyhteisöjen taksonilukumäärä ja pohjanlaatuindeksin (BQI), Shannonin diversiteetti-indeksin sekä PMA- ja PICM-indeksien arvot ja arvoihin perustuvat laatuluokat vuosina 2002, 2009 ja 2015. Laatuluokat: E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä ja Hu = huono.

	Kalajärvi			Pitkämä			Kyrkösjärvi			Liikapuro		
	2002	2009	2015	2002	2009	2015	2002	2009	2015	2002	2009	2015
Syvyys (m)	7,2	7	6,5	16	17	17	4,5	4,5	4,5	3,9	4	3,6
BQI	1,3	1,7	1,4	1	1,6	2	1	1	1	2	2	2,3
Taksonilukumäärä	6	12	11	2	8	6	6	24	13	13	21	18
Diversiteetti	1,4	1,2	1,6	0,1	0,4	0,4	1,2	2,6	1,8	2,0	2,2	1,6
PMA	0,528	0,131	0,211	0,021	0,073	0,100	0,346	0,112	0,312	0,306	0,141	0,138
PICM	0,727	1,147	1,245	0,5	1,08	0,907	-	-	-	-	-	-
PMA-luokka	T	Hu	V	Hu	Hu	Hu	V	Hu	V	V	Hu	Hu
PICM-luokka	E	E	E	V	Hy	T	-	-	-	-	-	-

### 3.3 Taksonien esiintyminen

Harvasukasmadot (Oligochaeta) ja surviaissääskien (Chironomidae) toukat olivat tekoaltaiden syvänteissä vallitsevat pohjaeläinryhmät vuonna 2015, mutta niiden osuudet pohjaeläinyhteisöstä vaihtelivat suuresti eri altaiden välillä (kuva 3, liite 2). Pitkämön tekoaltaassa pohjaeläinyhteisö koostui pääosin harvasukasmaadoista. Myös Kyrkösjärvessä ja Kalajärvessä harvasukasmatojen osuus oli suurempi kuin surviaissääskien. Liikapuron altaassa puolestaan valtaosa pohjaeläinyhteisöstä oli surviaissääskiä. *Chaoborus flavicans* – sulkasääskien osuus pohjaeläinyhteisöstä oli kaikissa tekoaltaissa vähäinen vuonna 2009 (Tolonen & Salmelin 2012). Pitkämössä sulkasääskien toukkia ei havaittu lainkaan vuonna 2002 (Aroviita 2005). Vuonna 2015 sulkasääskeä tavattiin järvissä Pitkämöä lukuun ottamatta enemmän kuin vuonna 2009 (liite 3).



Kuva 3. Kalajärven, Pitkämön, Kyrkösjärven ja Liikapuron pohjaeläintaksonien runsaussuhteet (%) vuosina 2002, 2009 ja 2015.

Kaikissa tekoaltaissa vuonna 2015 esiintyneitä pohjaeläintaksononeja olivat *Limnodrilus*- ja *Potamothrix* -suvun harvasukamadot, *Procladius* -suvun surviaissääsket sekä sulkasääski, *Chaoborus flavicans* (liite 2). Taksonista yhdeksän esiintyi ainoastaan yhdessä tekoaltaassa. Esimerkiksi Liikapuron altaassa vallitseva, humusjärville tyypillinen surviaissääski, *Zalutschia zalutschicola* oli runsaslukuinen vuosina 2009 (Tolonen & Salmelin 2012) ja 2015, mutta ei esiintynyt muissa altaissa lainkaan (liite 3). Aiemmin Liikapuron vallitsevat lajit olivat *Limnodrilus* -suvun harvasukasmadot ja *Chironomus anthracinus* -surviaissääsket. Liikapuron

altaassa myös *Ablabesmyia monilis* –surviaissääsken yksilömäärä on kasvanut edellisiin näytteenottovuosiin verrattuna. Uusina lajeina Liikapurossa tavattiin mm. *Polypedilum pullum* –surviaissääski sekä *Cryptochironomus* – ja *Demicryptochironomus* –suvun surviaissääsket.

Kyrkösjärvessä suurin muutos taksonien esiintymisessä on tapahtunut Oligochaeta -harvasukasmatojen määrässä (kuva 3, liite 2). *Limnodrilus* – harvasukasmatoja ei tavattu vuonna 2002 Kyrkösjärvessä lainkaan, mutta vuonna 2009 laji oli jo kohtalaisen runsaslukuinen, ja vuonna 2015 sen yksilömäärä oli kaksinkertaistunut edelliseen tutkimukseen verrattuna. Toisaalta *Limnodrilus* -harvasukasmatojen yksilötiheys oli vuonna 2015 pieni verrattuna vuoteen 1986, jolloin se oli peräti 11445 yks/m<sup>2</sup> (Aroviita 2005). Surviaissääskistä *Procladius* -suku on esiintynyt runsaana Kyrkösjärvessä jokaisena kolmena näytteenottovuonna. Uusia lajeja järvestä vuonna 2015 olivat *Pisidium* -hernesimpukat, *Cladopelma* -surviaissääski sekä *Cryptochironomus* -surviaissääski.

Pitkämössä tavattiin vuonna 2002 vain kaksi pohjaeläintaksonia, *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmato ja *Chironomus plumosus* –surviaissääski. Harvasukasmadot olivat vallitsevia taksonia kaikkina 2000-luvun tutkimusvuosina (kuva 3, liite 2), mutta vuosina 2009 ja 2015 pohjaeläimistön taksonimäärä oli kasvanut mm. *Chaoborus flavicans* –sulkasääskellä ja *Procladius*- ja *Chironomus*-suvun sulkasääskillä (liite 3).

Kalajärvessä *Procladius* -surviaissääskeä on tavattu runsaana jokaisena näytteenottovuonna. Harvasukasmadoista *Vejdovskyella comata* ja *Limnodrilus* ovat runsastuneet. *Limnodrilus*-harvasukasmatojen yksilötiheys Kalajärvellä oli vuonna 2015 kuitenkin paljon pienempi kuin 1980-luvun näytteissä (Aroviita 2005). *Potamothrix* / *Tubifex* –harvasukasmatojen yksilötiheys on myös kasvanut vuodesta 2002 ja oli suurin vuonna 2009. Uusina lajeina Kalajärvessä tavattiin *Chironomus thummi* – surviaissääskilaji sekä *Cryptochironomus* -suvun surviaissääski.

## 3.4 Shannonin diversiteetti

Shannonin diversiteetti-indeksin arvo vaihteli tekoaltaissa vuonna 2015 välillä 0,4 – 1,8 (taulukko 2). Matalin indeksin osoittama diversiteetti oli Pitkämön tekoaltaassa ja korkein Kyrkösjärvessä. Pitkämön ja Kyrkösjärven pohjaeläimistön diversiteetti kasvoi vuodesta 2002 (Aroviita 2005) ollen Kyrkösjärvessä korkeimmillaan vuonna 2009 (Tolonen & Salmelin 2012). Pitkämön diversiteetti-indeksin arvo oli yhtä suuri vuonna 2009 ja 2015. Liikapuron pohjaeläimistön diversiteetti oli matalampi vuonna 2015 kuin vuosina 2002 ja 2009. Myös Liikapuron altaassa diversiteetti oli korkein vuonna 2009. Kalajärven pohjaeläimistön diversiteetti oli korkeimmillaan vuonna 2015, ja toisin kuin muissa tekoaltaissa, matalin vuonna 2009.

## 3.5 BQI

BQ-indeksi ei enää nykyisellään kuulu ympäristöhallinnon virallisiin seurantamenetelmiin, mutta tässä tutkimuksessa se laskettiin eri vuosien tulosten vertailtavuuden parantamiseksi. On kuitenkin huomioitava, että BQ-indeksi on kehitetty ilmentämään järven rehevyyttä varsinaisten syvänteiden tilan perusteella (Wiederholm 1980), eikä se sovellu yhtä hyvin matalien järvien pohjasedimentin tilan ilmentämiseen. Lisäksi tekoalaiden sedimentti voi poiketa ominaisuuksiltaan muista luonnonjärvistä.

BQI-arvojen perusteella tekoaltaat ovat reheviä tai erittäin reheviä ja järvien rehevyystaso on pysynyt samankaltaisena näytteenottovuosien välillä (taulukko 2). Kyrkösjärven BQI-arvo oli jokaisena näytteenottovuonna sama ilmentäen erittäin rehevää pohjasedimenttiä. Pitkämön altaan BQI-arvo oli kasvanut hiukan vuodesta 2002 ja 2009, mutta järvi on yhä luokiteltavissa reheväksi tai erittäin reheväksi. Liikapuron altaassa BQI-arvo oli suurempi kuin vuonna 2009, mutta ilmentää edelleen järven rehevää tilaa. Kalajärven BQI-arvo oli korkein vuonna 2009, mutta vuonna 2015 kuitenkin parempi kuin vuonna 2002.

## 3.6 PMA-indeksi

PMA-indeksin perusteella tekoaltaiden biologinen tila luokitui vuonna 2015 Kalajärvässä ja Kyrkösjärvessä välttäväksi ja Liikapuron sekä Pitkämön altaissa huonoksi (taulukko 2). Liikapuron altaan PMA-indeksi on laskenut vuoden 2002 jälkeen, kun taas Pitkämön altaan nousut. Kalajärven ja Kyrkösjärven PMA-indeksien kehityksessä ei ole havaittavissa selkeää suuntausta.

## 3.7 PICM-indeksi

Pitkämön altaan biologinen tila luokitui PICM-indeksin perusteella tyydyttäväksi ja Kalajärven tila erinomaiseksi (taulukko 2). Vuonna 2015 Pitkämön laatuluokka oli huonompi kuin vuonna 2009, mutta parempi kuin vuoden 2002 (välttävä). Kalajärven kohdalla tuloksen ristiriitaisuus PMA-indeksiin nähden johtunee siitä, että järvi on liian matala, jotta siihen voitaisiin luotettavasti soveltaa syvänteiden luokittelussa käytettävää PICM-indeksiä. Indeksia ei laskettu lainkaan Liikapuron altaalle eikä Kyrkösjärvelle, koska indeksi soveltuu vain keskisyvydeltään yli 3 m syviin järviin.

Tekoaltaat ovat keinotekoisia vesistöjä, joiden sukessiokehitys saattaa olla vielä kesken. PMA-indeksin laskennassa käytettävä vertailuaineisto, johon arvioitavan kohteen lajistoa verrataan, on taas peräisin luonnonjärivistä. Indeksillä ei kerrota pohjaeläimistön suhteellisesta mallin kaltaisuudesta eivätkä tekoaltaan pohjaeläimistön suhteelliset osuudet ehkä vastaa luonnonjärven pohjaeläimistön koostumusta. Tämä mahdollisesti selittää Pitkämön altaan PMA- ja PICM-indekseihin perustuvien biologisten laatuluokkien välistä eroa.

## 4 Tulosten tarkastelu

Kyrönjoen tekoaltaiden syvänteiden pohjaeläimistön yksilötiheys, taksonimäärä, ja taksonien runsaussuhteet vaihtelevat paljon sekä ajallisesti että järvien välillä. Suurin ajallinen muutos pohjaeläimistön koostumuksessa on tapahtunut Liikapurossa, jossa Oligochaeta-harvasukasmatojen osuus on laskenut 2000-luvulla tasaisesti, kun taas Chironomidae-heimon surviaissääskien osuus on kasvanut. Liikapuron pohjaeläimistön yksilötiheys oli vuosina 2009 ja 2015 suurempi kuin vuosina 1984, 1986 ja 2002 (Aroviita 2005). Pitkämöllä yksilötiheys on ollut 1980-luvulla pienempi kuin 2000-luvulla. Kalajärvellä ja Kyrkösjärvellä yksilötiheys oli vuonna 1986 selvästi suurempi kuin 2000-luvulla. Kalajärvellä pohjaeläinten taksonimäärässä ei ole tapahtunut selväsuuntaista muutosta 1980-luvulta lähtien, mutta muissa tekoaltaissa taksonimäärä oli vuosina 2009 ja 2015 selvästi suurempi kuin aiemmin.

Vuosien 2002 ja 2009 tapaan taksonilukumäärä oli vuonna 2015 suurin matalilla Liikapuron ja Kyrkösjärven altailla, ja pienin Pitkämöllä, joka on tekoaltaista syvin. Pitkämö erottuu muista altaista myös pohja-aineuksen perusteella, sillä se on padottu rotkoon eikä sillä ole turvepohjaa kuten muilla tekoaltailla (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2009). Näistä ominaisuuksista johtuen pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuus ja lajiston runsaussuhteet poikkeavat Pitkämön altaassa selvästi muista Kyrönjoen tekoaltaista (Aroviita 2005). Pitkämön pohjaeläimistö koostuu edelleen pääasiassa *Potamothrix hammoniensis* –harvasukasma-doista, mutta lajisto on alkanut vähitellen monipuolistua. Myös järven PMA-indeksi ja BQI-arvo ovat kohonneet.

*Chaoborus flavicans* –sulkasääskeä tavattiin vuonna 2002 runsaana Kalajärven, Kyrkösjärven ja Liikapuron tekoaltaissa, vaikka 1980-luvulla sulkasääsken yksilötiheydet olivat pieniä (Aroviita 2005). Pitkämöä lukuun ottamatta sulkasääsken osuus pohjaeläimistössä on vähentynyt kaikissa altaissa verrattuna vuoden 2002 tuloksiin, mikä saattaa johtua eläinplanktonin määrän vähenemisestä. Myös vesistön rehevyyttä ilmentävän *Chironomus plumosus* –surviaissääsken määrä on vähentynyt Kalajärvessä ja Kyrkösjärvessä vuoden 2002 jälkeen.

## 5 Yhteenveto

Pohjaeläinten taksonimäärässä ei ole tapahtunut Kalajärvellä selväsuuntaista muutosta 1980-luvulta lähtien, mutta Liikapuron, Kyrkösjärven ja Pitkämön tekoaltaissa taksonimäärä oli vuosina 2009 ja 2015 selvästi suurempi kuin aiemmin. Pohjaeläinten yksilötiheydet ovat olleet Pitkämöllä 2000-luvulla ja Liikapurolla vuosina 2009 ja 2015 suuremmat kuin 1980-luvulla. Kalajärvellä ja Kyrkösjärvellä yksilötiheys oli vuonna 1986 selvästi suurempi kuin 2000-luvulla.

Harvasukasmadot (Oligochaeta) ja surviaissääsket (Chironomidae) olivat tutkimusvuosina tekoaltaiden vallitsevia pohjaeläinryhmiä. Pitkämön tekoaltaan pohjaeläinyhteisö erosi selkeästi muista järvistä vähälajisuudellaan, ja altaan pohjaeläinyhteisö koostui pääosin harvasukasnadoista. Myös Kyrkösjärvessä ja Kalajärvessä harvasukasmatojen osuus oli vuosina 2009 ja 2015 suurempi kuin surviaissääskien. Liikapuron altaassa puolestaan valtaosa pohjaeläinyhteisöstä oli surviaissääskiä. *Chaoborus flavicans* –sulkasääsken osuus pohjaeläinyhteisöstä oli vuonna 2015 suurempi kuin vuonna 2009, mutta pienempi kuin vuonna 2002. Pitkämöstä ei kuitenkaan löydetty lainkaan sulkasääskeä vuonna 2002.

Shannonin diversiteetti-indeksi oli Kyrkösjärvessä, Pitkämössä ja Kalajärvellä vuonna 2015 suurempi vuoteen 2002 verrattuna. Kaikki tutkitut tekoaltaat olivat vuonna 2015 reheviä ja PMA-luokan perusteella tilaltaan välttäviä tai huonoja. PICM-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti ainoastaan tekoaltaista syvimpään eli Pitkämöön, joka luokitui indeksin perusteella tyydyttäväksi vuonna 2015.

Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaat muistuttavat syvänpohjaeläimistöltään reheviä luonnonjärvitä. Tämä ei johdu niinkään järvien vedenlaadusta, vaan pohjan ominaisuuksista, säännöstelystä ja järvien mataluudesta. On arvioitu, että pohja-aineksen hajotus ja uusien hienojakoisten pohjasedimenttien muodostuminen kestää suomalaisissa keskijumuksisissa tekoaltaissa kymmeniä, ellei satoja vuosia. Tämän tutkimuksen perusteella pohjaeläinyhteisöjen sukkessio ja kolonisaatio etenee tekoaltaissa edelleen.

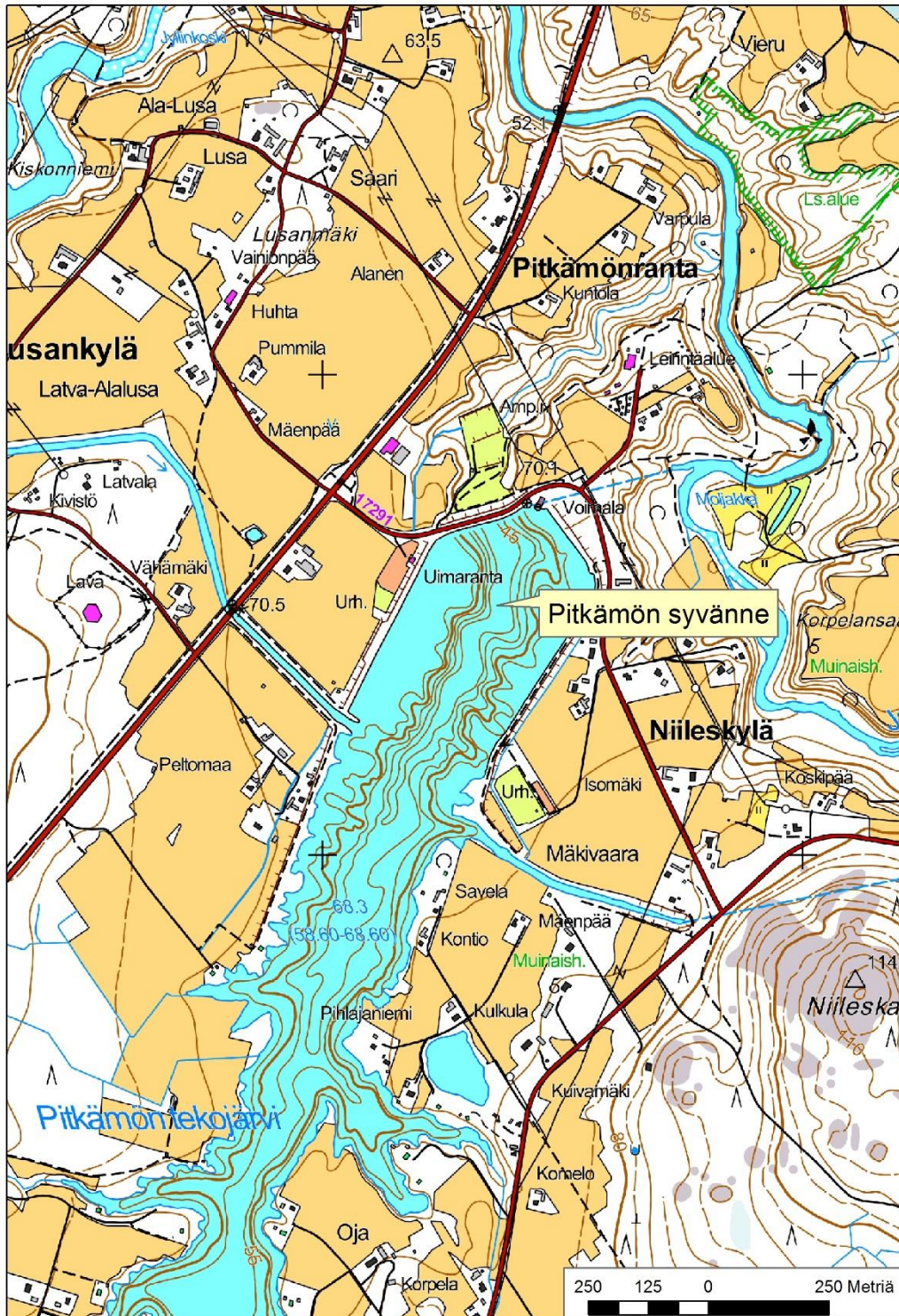
# Kirjallisuus

- Aroviita, J. 2005. Teoksessa: Koivisto, A-M., Bonde, A. & Aroviita, J., Kyrönjoen tekojärvien tila ja kehitys. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 406.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, 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. Suomen ympäristökeskus. 144 s.
- Chekanovskaya, O.V. 1981. Aquatic Oligochaeta of the USSR. *Academiya Nauk SSSR. Moscow, USSR* 1962. 512 s.
- Länsi-Suomen ympäristökeskus 2009. Kyrönjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015. Länsi-Suomen ympäristökeskus 15.12.2009. 137 s.
- Novak, M.A. & Bode, R.W. (1992) Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. – J. N. Am. Benthol. Soc. 11: 80-85.
- Timm, T. 1999. Eesti rõngusside (Annelida) määräraja. A Guide to the Estonian Annelida. Estonian Academy Publishers. 208 s.
- Tolonen, M. & Salmelin, J. 2012: Kyrönjoen vesistötyöt. Velvoitetarkkailu vuosina 2008–2010. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, moniste.
- Wiederholm, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *J. Water Pollution Control Fed.* 52: 537-547.
- Wiederholm, T. (toim.)1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses, part I. *Entomologica Scandinavica*, Sandby, Sweden, 457 s.



# Liitteet

**Liite 1. Pohjaeläinnäytteenottoaikojen sijainti Pitkämön, Liikapuron, Kalajärven ja Kyrkösjärven tekoaltailla.**

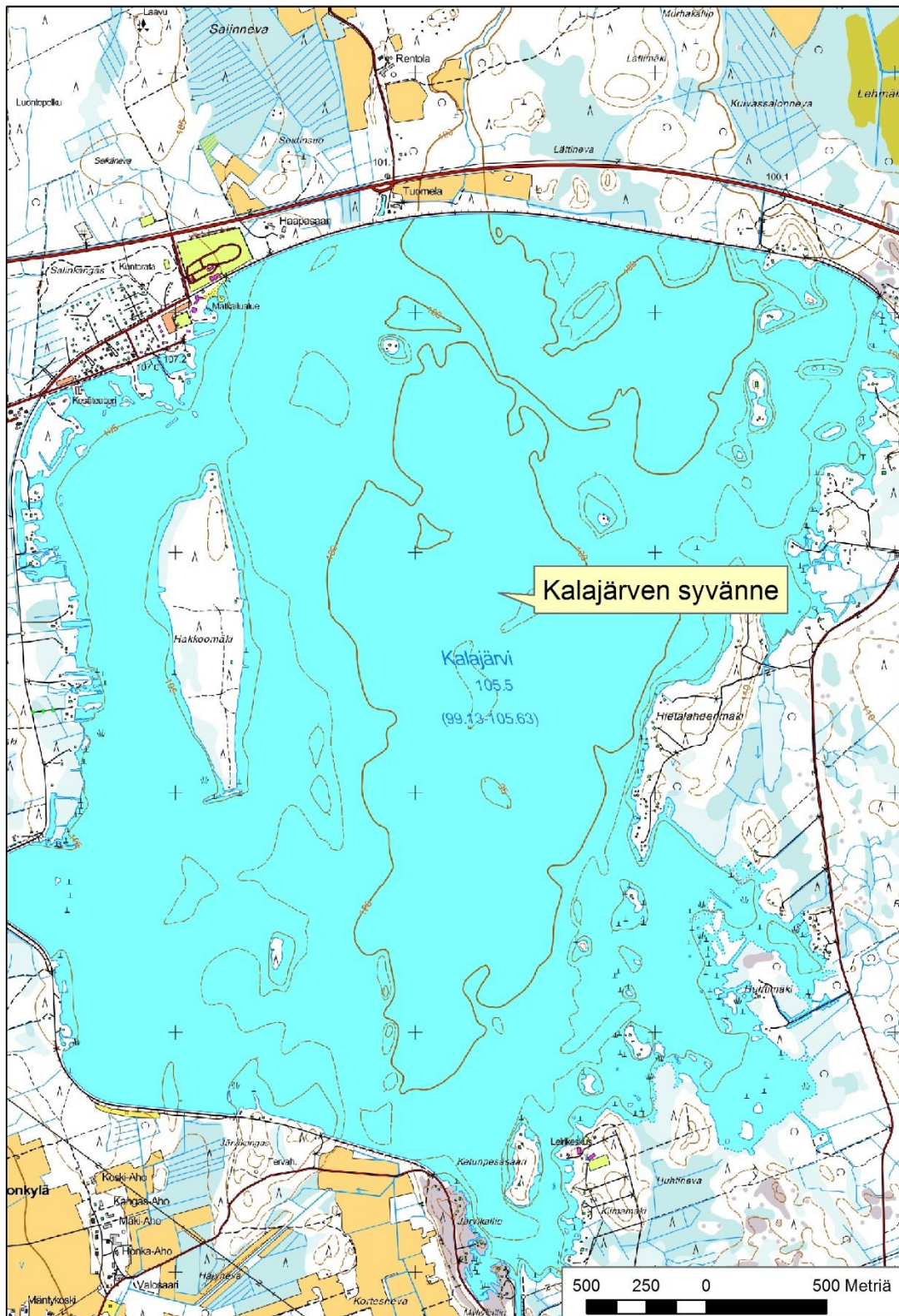




Liite 1 jatkuu.



Liite 1 jatkuu.





Liite 1 jatkuu.



**Liite 2. Kalajärven, Pitkämön, Kyrkösjärven ja Liikapuron tekoaltaiden pohjaeläinlajisto, keskimääräiset yksilötiheydet (yks m<sup>-2</sup>) ja eri ryhmien osuudet (%) pohjaeläinyhteisöstä vuonna 2015.**

Paikka	Kalajärvi		Pitkämö		Kyrkösjärvi		Liikapuro	
	yks. m <sup>-2</sup>	%	yks. m <sup>-2</sup>	%	yks. m <sup>-2</sup>	%	yks. m <sup>-2</sup>	%
Syvyys (m)	6,5–6,8		16,0–19,5		4,5–5		3,6–3,7	
Nematoda	27	1,6			18	1,3	53	0,7
Oligochaeta		61,5		91		43,1		11,9
Naididae					53			
Vejdovskyella comata	116				9		54	
Limnodrilus sp.	89		27		373		667	
Potamothrix/Tubifex sp.	800		2036		160		178	
Bivalvia						1,3		
Pisidium					18			
Acarina		1,6						0,8
Hydracarina	27						63	
Chironomidae		26,2		4,7		33		83,7
Ablabesmyia longistyla			9					
Ablabesmyia monilis					9		160	
Procladius sp.	293		89		356		569	
Heterotrissocladius							9	
Zalutschia zalutschicola							4462	
Chironomus thummi -t.	27		9					
Chironomus plumosus -t.	44				36		9	
Cladopelma viridula	44				27		213	
Cryptochironomus	9				18		9	
Demicryptochironomus							18	
Dicrotendipes							9	
Pagastiella orophila							80	
Polypedilum breviantennatum (pullum)	18						27	
Sergentia coracina							18	
Tanytarsus sp.					9		720	
Chaoboridae		10,2		4,3		20		2,8
Chaoborus flavicans	169		98		276		213	
Ceratopogonidae					18			
Kokonaistiheys yks m <sup>-2</sup>	1663		2268		1380		7531	

**Liite 3. Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaiden pohjaeläinlajiston keskimääräiset yksilötiheydet (yks m<sup>-2</sup>) vuosina 2002, 2009 ja 2015.**

Vuosi	Kalajärvi			Kyrkösjärvi			Liikapuro			Pitkämä		
	-02	-09	-15	-02	-09	-15	-02	-09	-15	-02	-09	-15
NEMATODA		27	27			18		18	53			
Enchytraeidae					9							
Limnodrilus		18	89		169	373		1040	667		27	27
Limnodrilus hoffmeisteri							400					
Spirosperma ferox					18							
Potamothrix hammoniensis	142	1422		231			18			2533	5600	2036
Potamothrix/Tubifex			800		133	160		169	178			
Aulodrilus					71							
Naididae						53						
Specaria josinae		9			44			222				
Uncinaiis uncinata					62							
Vejdovskyella comata		9	116		36	9		98	53			
Ripistes parasita					18							
Piquetiella blanci		9										
Helobdella stagnalis					18							
Pisidium						18						
Hydracarina			27		9			9	62			
Asellus aquaticus							9				9	
Cyrmus trimaculatus					9							
Cyrmus flavidus							9					
Chaoborus flavicans	649	80	169	480	36	276	213	18	213		133	98
Procladius	409	338	293	889	267	356	222	524	569		142	89
Ablabesmyia longistyla												9
Ablabesmyia moniliis					18	9		44	160			
Heterotrissocladius									9			
Parakiefferiella bathophila								9				
Zalutschia zalutschicola							80	1591	4462			
Chironomus anthracinus	80	89					240	862			9	
Chironomus plumosus-t.	204	36	44	71	9	36		36	9	27	71	
Chironomus thummi-t.			27				27					9
Cladopelma						27						
Cladopelma viridulum	9		44				80	107	213			
Cryptochironomus			9			18			9			
Demicryptochironomus									18			
Dicrotendipes					9			36	9			
Glyptotendipes					36			36				
Microchironomus tener		36		36	44							
Microtendipes pedellus-agg.								258				
Pagastiella orophila							27	240	80			
Parachironomus arcuatus-agg.					18			9				
Polypedilum pullum		9	18		9				27			
Sergentia coracina								36	18		27	
Cladotanytarsus mancus					9							
Tanytarsus		9			18	9	9	213	720			
Ceratopogonidae					9	18		18				
Bezzia				9			18					
Yhteensä	1493	2089	1662	1716	1076	1378	1351	5591	7529	2560	6018	2267



Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 73/2016				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Terhi Lensu (Nab Labs Oy) Juhani Hynynen (Nab Labs Oy) Mika Tolonen		Julkaisu-aika Kesäkuu 2016		
		Kustantaja   Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja		
Julkaisun nimi <b>Kyrönjoen tekoaltaiden tila syvänteiden pohjaeläimistön perusteella</b> Vuoden 2015 tulokset ja tilan kehitys				
Tiivistelmä Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistötaloussuunnitelmaan. Tulvasuojelutyöhön ovat kuuluneet muun muassa Liikapuron (1966–68), Pitkämön (1968–71), Kalajärven (1971–76) ja Kyrkösjärven (1977–83) tekoaltaat, sekä näihin liittyvät täyttö- ja tyhjennysuomat, säännöstelypadot ja voimayhtiöiden rakentamat voimalaitokset. Tässä raportissa arvioidaan tekoaltaiden tilaa ja kehitystä syvänteistä otettujen pohjaeläinnyytteiden perusteella.  Harvasukasmadot (Oligochaeta) ja surviaissääsket (Chironomidae) olivat tekoaltaiden syvänteiden vallitsevia pohjaeläinryhmiä. Pitkämön tekoaltaan pohjaeläinyhteisö erosi selkeästi muista järvistä vähälajisuusdellaan, ja altaan pohjaeläinyhteisö koostui pääosin harvasukasmadoista. Myös Kyrkösjärvessä ja Kalajärvessä harvasukasmatojen osuus oli vuosina 2009 ja 2015 suurempi kuin surviaissääskien. Liikapuron altaassa puolestaan valtaosa pohjaeläinyhteisöstä oli surviaissääskiä.  Kaikki tutkitut tekoaltaat olivat vuonna 2015 reheviä ja PMA-luokan perusteella tilaltaan välttäviä tai huonoja. PICM-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti ainoastaan tekoaltaista syvimpään eli Pitkämöön, joka luokitui indeksin perusteella tyydyttäväksi vuonna 2015.  Pohjaeläinten taksonimäärässä ei ole tapahtunut Kalajärvellä selväsuuntaista muutosta 1980-luvulta lähtien, mutta Liikapuron, Kyrkösjärven ja Pitkämön tekoaltaissa taksonimäärä oli vuosina 2009 ja 2015 selvästi suurempi kuin aiemmin. Pohjaeläinten yksilötiheydet ovat olleet Pitkämöllä 2000-luvulla ja Liikapurolla vuosina 2009 ja 2015 suuremmat kuin 1980-luvulla. Kalajärvellä ja Kyrkösjärvellä yksilötiheys oli vuonna 1986 selvästi suurempi kuin 2000-luvulla.  Kyrönjoen valuma-alueen tekoaltaat muistuttavat syväntepohjaeläimistöltään reheviä luonnonjärvitä. Tämä ei johdu niinkään järvien vedenlaadusta, vaan pohjan ominaisuuksista, säännöstelystä ja järvien mataluudesta. On arvioitu, että pohja-aineksen hajotus ja uusien hienojakoisten pohjasedimenttien muodostuminen kestää suomalaisissa keskijumuksisissa tekoaltaissa kymmeniä, ellei satoja vuosia. Tämän tutkimuksen perusteella pohjaeläinyhteisöjen sukkessio ja kolonisaatio etenee tekoaltaissa edelleen.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Kyrönjoki, velvoitetarkkailu, vesistöjärjestelyt, tekoaltaat, pohjaeläimistö				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkopainettu)
	978-952-314-488-0	2242-2846		2242-2854
www	URN	Kieli	Sivumäärä	
www.doria.fi/ely-keskus	URN:ISBN:978-952-314-488-0	suomi	21	
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja aika Vaasa 2016			Painotalo	

Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistöaloussuunnitelmaan. Tulvasuojelutyöhön ovat kuuluneet muun muassa Liikapuron (1966–68), Pitkämön (1968–71), Kalajärven (1971–76) ja Kyrkösjärven (1977–83) tekoaltaat, sekä näihin liittyvät täyttö- ja tyhjennysuomat, säännöstelypadot ja voimayhtiöiden rakentamat voimalaitokset.

Tässä raportissa arvioidaan tekoaltaiden tilaa ja kehitystä syvänteistä otettujen pohjaeläinnäytteiden perusteella.

RAPORTTEJA 73 | 2016  
KYRÖNJOEN TEKOALTAIDEN TILA SYVÄNTEIDEN POHJAELÄIMISTÖN PERUSTEELLA  
VUODEN 2015 TULOKSET JA TILAN KEHITYS

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-488-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846  
ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-488-0

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)