

Littoistenjärven ekologisen seurannan vuoden 2017 tulosten tulkinta: kasvi- ja eläinplankton, kalat, pohjaeläimet ja uposkasvit

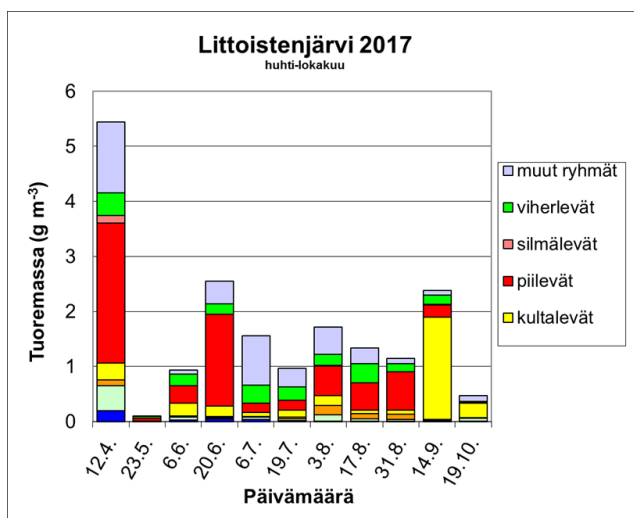
PM Jouko Sarvala 9.4.2018

Littoistenjärven jälkihoitohankkeen ohjausryhmä

KASVIPLANKTON

Ennen käsittelyä kasviplanktonbiomassa ilmensi jo varhain keväällä (12.4.2017) huonoa ekologista tilaa. Toukokuisen (11.5.2017) alumiinikloridikäsittelyn jälkeen kasviplankton lähes hävisi 3-4 viikoksi, mutta jo kesäkuun alussa sen määrä vastasi uutta, alentunutta ravinnetasoa, ja lajisto oli palautunut normaaliksi. Valtaryhmiä olivat piilevät, viherlevät ja syksyllä kultalevät. (Autio, Sanna 2018. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy).

Syanobakteereita (sinileviä) oli kesällä 2017 hyvin vähän, noin yksi prosentti kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Sinilevämyrkyjä ei tavattu mitattavia määriä (Vehniäinen, Markus 2017. Turun yliopisto).



Kuva. Littoistenjärven kasviplanktonin pääryhmien biomassa 12.4.-19.10.2017

Littoistenjärven keskimääräinen kasviplanktonbiomassa käsittelyn jälkeen (23.5.-15.9. 2017) oli noin 1,4 mg/L, eli se edusti tilaluokkaa ”hyvä” tässä järvityypissä (luokkaraja <1,6 mg/L). Vertailu aikasarjaan 1983-2016 (Jouko Sarvalan arkisto) osoittaa, että yhtä hyvälle tasolle päästiin edellisen kerran neljänä uposkasvivaltaisena 1990-luvun vuotena sekä vuonna 1983 ennen vesiruton runsastumista.

Fosforin saostuksen jälkeen kaikki kasviplanktonindikaattorit (kokonaisbiomassa, sinilevien biomassa, sinilevien biomassaosuus, sinilevämyrkyt) kesällä 2017 ilmensivät hyvää ekologista tilaa. Klorofyllin keskiarvo alitti jopa erinomaisen ekologisen tilan ylärajan. Kasviplanktonin perusteella Littoistenjärven ekologinen tila käsittelyn jälkeen oli hyvä tai erinomainen, kun se ennen käsittelyä oli huono tai välttävä.

Ravinnetasot antoivat myös samanlaisen tilannekuvan. Kokonaisfosforin taso oli aivan hyvän tilan ylärajalla, kokonaistypen reippaasti alle erinomaisen rajan, eli ravinteiden perusteella järven tila oli hyvä tai erinomainen, kun se ennen käsittelyä oli huono tai välttävä.

ELÄINPLANKTON

Äyriäisplankton hävisi alumiinikloridikäsittelyn jälkeen muutamaksi viikoksi lähes kokonaan (Saarikari, Vesa 2018. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy). Palautuminen alkoi kesäkuussa, ja heinäkuun alkupuolelta lähtien biomassa ja koostumus olivat jokseenkin normaaleja. *Daphnia*-vesikirppujakin oli jonkin verran. Kemiallisen käsittelyn vaikutus eläinplanktoniin jäi siten yhtä lyhytaikaiseksi kuin Rymättylän Kirkkojärven eläinplanktonin kehitys 1996-2006).



Eudiaptomus-
keijuhankajalkainen
(Calanoida)



Daphnia galeata -vesikirppu
(Cladocera, isot)



Bosmina coregoni –vesikirppu
(Cladocera, pienet)
Valokuvat: Jouko Sarvala

Pitemmän eläinplanktonhistorian (Jouko Sarvalan arkisto) tarkastelu kertoo, että planktonäyriäiset runsastuivat kyllä kun niille oli rehevöitymisen myötä enemmän ravintoa tarjolla vuodesta 2003 alkaen. 1980-luvulla isoja vesikirppuja oli runsaasti, mutta uposkasvivaltaisella 1990-luvulla hyvin vähän (ehkä kasvillisuudesta johtuvaa näytteenottoharhaa?). Ylirehevällä 2000-luvulla niidenkin määrä taas kasvoi. Eniten rehevöitymisestä hyötyivät kuitenkin pienet vesikirput ja kyklooppiäyriäiset, jotka eivät paranna veden laatua mutta sietävät hyvin kalojen saalistusta. Keijuhankajalkaisten runsauteen vaikuttaa eniten kalojen, etenkin kalanpoikasten saalistus, sekä kasvillisuuden määrä, ei niinkään rehevyystaso.

Veden laadun kannalta ratkaisevaa on kuitenkin levänsyöjien biomassassa suhteessa kasviplanktonin biomassaan, ei absoluuttinen määrä. 2000-luvulla etenkin isoja levänsyöjiä oli järvestä aivan liian vähän kasviplanktoniin verrattuna. Ero 1980-luvun alun tilanteeseen oli iso. Fosforin saostuksen jälkeen 2017 isot herbivoriäyriäiset runsastuivat suhteessa kasviplanktoniin, josta saattoi taas tulla laidunnusrajoitteista.

Vaikka eläinplanktonin laidunnusteho selittää vain osan syanobakteerien vaihtelusta, syanobakteerien määrä pysyi hyvin kurissa niinä harvoina vuosina, jolloin planktonäyriäisiä oli riittävästi (esim. 2009).

Klorofyllin alhainen suhde kokonaisfosforiin loppukesällä 2017 oli merkki sellaisesta ravintoverkon rakenteesta, joka ylläpitää veden kirkkautta. Juuri tällaista ravintoverkon rakennetta tavoiteltiin järven kemiallisella käsittelyllä. Lähes vastaava tilanne Littoistenjärvessä oli ennen vesiruton runsastumista ja etenkin niinä vesiruttovaltaisina vuosina 1980- ja 1990-luvuilla, jolloin uposkasveja oli kohtuullisen paljon.

Planktonäyriäisten keskikoko suureni kesällä 2017, mikä myös osaltaan paransi eläinplanktonin mahdollisuuksia pitää kasviplanktonin kurissa. Pienimmillään äyriäiset olivat niinä vuosina, jolloin kalanpoikasia oli erityisen paljon (1992, 1999, 2010). Tosin kookkaat levänsyöjät syyskesällä 2017 olivat pääasiassa keijuhankajalkaisia (Calanoida: *Eudiaptomus*), joiden laidunnusteho on paljon pienempi kuin vesikirppujen. Mutta keijuhankajalkaiset menestyvät vesikirppuja paremmin niukalla ravinnolla, siis myös fosforin saostusta seuranneissa kirkkaan veden olosuhteissa.

Planktonin kehitys kesällä 2017 vahvisti, että eläinplanktonilla (ja siis myös kaloilla) on Littoistenjärvessä iso merkitys veden laadulle. Touko-kesäkuussa 2017 kasviplankton elpyi nopeammin kuin eläinplankton, mikä johti veden lievään samenumiseen kesäkuussa. Kun eläinplanktonyhteisö palautui heinäkuun alusta alkaen, kasviplanktonin määrä väheni kahdella kolmanneksella eikä se enää myöhemminkään ylittänyt kesäkuun tasoa. Läpi kesän kasviplanktonin biomassassa oli käänteisessä suhteessa sekä koko äyriäisplanktonin että herbivorien biomassaan. Eläinplanktonin siis mitä ilmeisimmin rajoitti kasviplanktonin määrä.

KALASTO

Kun Littoistenjärven tuoreimmat koekalastustulokset Nordic-koeverkoilla syyskesältä 2017 (Alaja, Heikki: Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2017. Nab Labs Oy, Tutkimusraportti 214/2017 30.11.2017) yhdistettiin entuudestaan olemassa olevaan aikasarjaan vuosilta 1993-2016 (Jouko Sarvalan arkisto), osoittautui, että kalabiomassassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia seurantajaksolla. Aivan viime vuosina biomassassa näyttäisi olleen lievässä laskusuunnassa. Vuosien välisiä eroja arvioitaessa on syytä kuitenkin muistaa, että pyyntihetken sääolot, etenkin lämpötila, vaikuttavat saaliin määrään. Koekalastuksen

ajankohta myös siirrettiin vuonna 2013 kesäkuun alusta syyskesään. Kahtena vuonna koekalastettiin sekä alku- että loppukesästä. Kokonaissaaliit eri ajankohtina olivat melko samansuuruisia, ja vaikka särkikalojen osuus oli syyspyynnissä isompi kuin alkukesästä, erot eivät johtaneet olennaisiin muutoksiin järven ekologisen tilan arvioinnissa.

Kalatiheydessä on ollut selviä heilahduksia. Yksilömääräiset yksikkösaaliit laskivat vähitellen 1990-luvulla mutta hyppäsivät jyrkästi ylöspäin vuonna 2000, jolloin yksikkösaalis suunnilleen viisinkertaistui. Syynä oli kalojen tehostunut lisääntyminen happikatotalven 1999 jälkeen. Loivempi nousu jatkui vuosiin 2013-2014 saakka, jonka jälkeen kalatiheys on ollut selvästi pienempi.

Kesän 2017 koekalastusten tuloksiin perustuvat kalastoidindikaattorit antoivat ristiriitaisen kuvan Littoistenjärven ekologisesta tilasta. Biomassan yksikkösaalis 3414 g/verkkoyö ilmensi huonoa, ja yksilömäärän yksikkösaalis 85 yks./verkkoyö välttävää (raportin mukaan virheellisesti tyydyttävää) ekologista tilaa. Toisaalta särkikalojen biomassaosuus oli 35 %, ja petomaisten ahvenkalojen biomassaosuus puolestaan myös 35 %. Molemmat luvut ilmentävät erinomaista ekologista tilaa. Lisäksi petokalojen osuudeksi saatiin kaikkiaan 55 % biomassasta ja 12,5 % lukumäärästä. Kalastomuuttujien ristiriitaisuus ei ole uusi ilmiö. Yksikkösaaliiden perusteella Littoistenjärven ekologinen tila on ollut huono tai välttävä koko Nordic-seurannan ajan vuodesta 1993 alkaen, lukuun ottamatta 1990-luvun uposkasvivaltaisista vuosista, jolloin kalatiheys oli alhainen ja ilmensi erinomaista tilaa. Särkikalojen massaosuuden perusteella arvioitu järven tila on puolestaan vaihdellut tyydyttävän ja erinomaisen välillä. Näillä kalastomuuttujiin perustuvilla ekologisen tilan arvioilla ei havaintojaksolla ole johdonmukaista yhteyttä järven veden laatuun. Kalayhteisön tasapainoisuuden arvioinnissa on selvästi yhä kehitettävää.

Koska veden pH pääsi laskemaan tarkoitettua alemmas, Littoistenjärven kemikaalikäsittelyssä kuoli ja kerättiin pois merkittävä määrä (4940 kg eli noin 2000 kpl) isoja, pääasiassa 1-4-kiloisia lahjoja (33 kg/ha). Isojen lahjojen määrä järvestä siis väheni olennaisesti. Silti järveen jäi vielä todennäköisesti satoja, ehkä jopa tuhansia kiloja vastaavanlaisia lahjoja – tähän viittaa se, että syksyllä 2017 saatiin yhdellä riimuverkolla neljä keskimäärin 2,5-kiloista lahnaa. Koekalastusten mukaan kalasto säilyi muuten ennallaan. Pieniä särkiä oli edellisvuosia vähemmän, mikä kuitenkin todennäköisesti johtui pääosin koleasta alkukesästä.

Kesän 2017 seurantatulokset osaltaan vahvistavat käsitystä kalaston merkityksestä veden laadun määräytymisessä myös silloin kun ravinnetaso on alhainen. Nyt kuolleiden isojen lahjojen paljous viittaa siihen, että Littoistenjärven kalamäärä on sittenkin suurempi kuin epäonnistuneista talvinuottausyrityksistä voisi päätellä. Siksi järven jatkohoitona on suositeltavaa jatkaa tehostettua kalastusta. Erityisesti lahnakanta olisi saatava pysymään pienenä.

POHJAEÄIMET

Lokakuussa 2017 tehdyn tutkimuksen mukaan (Saarikari, Vesa 2018. Littoistenjärven pohjaeläintutkimus. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy) kemiallisella käsittelyllä ei näytä olleen merkittävää vaikutusta Littoistenjärven pohjaeläimistöön. Pohjaeläimistön kokonaistiheys oli noussut selvästi vuodesta 2015 ja ylitti jo koko seurantajakson tähän asti korkeimmat lukemat vuosilta 1983-1984 (Jouko Sarvalan arkisto; sisältää myös Lauri Paasivirran antamat tiedot Paraisten kalatalousoppilaitoksen kurssien Littoistenjärvi-tuloksista 1990-luvulla). Alimmat pohjaeläintiheydet havaittiin 1990-luvun puolivälissä, kun uposkasvillisuus oli runsaimmillaan.

Pohjaeläimistön biomassan kehitys on ollut samantyyppinen, tosin hyvin alhaisia arvoja oli myös 2000-luvun alussa. Pohjaeläinten keskimääräinen yksilömäärä on pysynyt koko 2000-luvun melko pienenä verrattuna etenkin 1990-luvun alkupuolen tilanteeseen. Tämä kertoo lajiston muuttumisesta pienikokoisten lajien suuntaan.

Syksyn 2017 pohjaeläimistön pitäisi jo osittain olla määräytynyt kemiallista käsittelyä seuranneen tilan mukaan, sillä nykyisellä valtalajilla voi olla yksi- tai kaksivuotinen elinkierto, ja aikuiset ovat lennossa keväällä. *Chironomus*-toukat ottavat ravintonsa pohjan pinnalta, joten pohjalevästön elpyminen kirkastuneessa vedessä suosii niitä. Eloönjäänti on voinut parantua myös lahjojen vähennyttä.

Ulapan pohjaeläimistön määrän ja koostumuksen perusteella Littoistenjärvi on koko seurantajakson ajan ollut erittäin rehevä, vaikka pohjan happitilanteen ja kalojen saalistuksen muutokset ovat näkyneet myös pohjaeläimistössä.

Syksyllä 2017 tutkittiin ensi kertaa myös rantavyöhykkeen pohjaeläimistöä, jota käytetään vesiputedirektiivin mukaiseen järven ekologisen tilan arviointiin. Kahdella eri mittarilla Littoistenjärven

ekologinen tila oli joko tyydyttävä tai välttävä. Pitkässä aikasarjassa pohjaeläimistön ja veden laadun välillä ei näy johdonmukaista yhteyttä. Littoistenjärven tapaisten matalien järvien ekologisen tilan arvottaminen pohjaeläimistön perusteella vaatii vielä kehittämistä.

LITTOISTENJÄRVEN EKOLOGINEN TILA 2017: YHTEENVETO

Avovesialueen planktonsystemi

Kokonaisfosfori	hyvä
Kokonaistyyppi	erinomainen
Klorofylli	erinomainen
Kasviplanktonbiomassa	hyvä
Syanobakteerien osuus	erinomainen
<i>Eläinplankton</i>	<i>hyvä (ei käytössä VPD:ssä)</i>

Kalasto ja pohjaeläimet

Kalabiomassa	huono
Kalatiheys	välttävä
Särkikalaosuus	erinomainen
Petokalaosuus	erinomainen
<i>Pohjaeläinbiomassa ulappa</i>	<i>erittäin rehevä (ei VPD-kriteeri)</i>
<i>Pohjaeläinindeksit ulappa</i>	<i>erittäin rehevä (ei VPD-kriteeri)</i>
Pohjaeläinindeksit litoraali	tyydyttävä-välttävä

Vesipuidedirektiivin luokittelun mukaan järven avoveden planktonsystemin ekologinen tila oli hyvä tai erinomainen. Tämä tulos vastaa kokemusta silmin nähtävästä veden laadusta. Sen sijaan kalaston ja pohjaeläimistön perusteella arviot vaihtelivat huonosta erinomaiseen. Nämä muuttujat ovat usein muuallakin antaneet ristiriitaisia tuloksia; arviointimenetelmissä on selvästi yhä kehitettävää.

Littoistenjärven uposkasviseuranta perustuu koko järven kattaviin kvantitatiivisiin biomassamäärityksiin eikä ole verrattavissa vesipuidedirektiivin vesikasvimuuttujiin. Veden laadun kannalta optimaalista olisi kohtalainen tai suuri uposkasvibiomassa, mutta järven käytettävyyden kannalta uposkasveja ei saisi olla liian paljon. Vuoden 2017 tulokset saatiin jo aikaisemmin (Laaksonen, Rami & Vahteri, Petri 2017. Littoistenjärven kasvillisuus seuranta 2017). Veden kirkastuminen ei vielä näkynyt uposkasvien määrässä, joka oli yhä yhtä vähäinen kuin aikaisemminkin 2000-luvulla. Runsain laji oli ruskoärviä, toiseksi runsain vesirutto. Yksittäisissä paikoissa oli runsaasti haarapalpakkoa, ahdinpalleroa, poimuvitaa, hapsiluikkaa, tummalahnanruohoa ja ulpukkaa. Vesiruttoa ja karvalehteä oli edelleen vain rantavyöhykkeellä, mutta siellä niiden peittävyys oli kohtalainen neljällä linjalla kymmenestä. Karujen vesien tyyppilaji nuottaruoho oli palannut Littoistenjärveen, vaikka sitä ei osunutkaan seurantalinjalle. Voidaankin todeta järven tilan olleen loppukesällä 2017 hyvä myös uposkasvillisuuden puolesta.

Subjekttiivinen yleisarvio Littoistenjärven käytettävyydestä kesällä 2017 on vähintäänkin hyvä. Kemiallisen fosforinsaostuksen vaikutukset järviökosysteemiin ovat toistaiseksi vastanneet odotuksia varsin tarkasti.