



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

MANKALAN VOIMALAITOKSEN JA ARRAJÄRVEN SÄÄNNÖSTELYN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2017

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 398/2018

Tommi Malinen, Mika Vinni & Janne Raunio



TIIVISTELMÄ

Tämä julkaisu käsittelee Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellista tarkkailua vuodelta 2017. Tarkkailu koostui Arrajärven kaikuluotauksista ja koetroolauksista, joiden perusteella arvioitiin järven ulappa-alueen kalayhteisön lajija-kauma sekä kalatiheys ja -biomassa. Erityistä huomiota kiinnitettiin kuhanpoikasiin ja kuhanpoikasistutusten tarpeellisuuden arviointiin.

Arrajärven kaikuluotaukset ja koetroolaukset tehtiin 11. elokuuta 2017. Ajankohta pyrittiin valitsemaan siten, että samana kesänä syntyneet kalanpoikaset olisivat kasvaneet arvioinnin mahdollistavaan kokoon. Tutkimusalueen muodostivat Arrajärven yli 3 m syvät alueet, jotka kaikuluodattiin 500 m välein sijaitsevia, itä-länsi-suuntaisia linjoja pitkin. Koetroolauksissa käytettiin 19 m pitkää poikastroolia, joka koostui kaikkiaan viidestä eri silmäharvuisesta osasta (3-20 mm).

Poikastroolilla ja kaikuluotaamalla saatu arvio Arrajärven yli 3 m syvien alueiden kalatiheydelle oli 10 000-16 000 yks./ha ja biomassalle 20–30 kg/ha. Laskennallinen kuhanpoikastiheys oli menetelmästä riippuen joko 4400 tai 17200 yksilöä hehtaarilla. Todellinen tiheys lienee tällä välillä. Joka tapauksessa kuhanpoikastiheys on riittävän suuri turvaamaan hyvän vuosiluokan, mikäli poikaset kasvoivat syksyyn mennessä niin suuriksi, että ne selvisivät hengissä ensimmäisen talvensa yli. Kuhan lisääntyminen näyttäisi olevan Arrajärvessä siinä määrin tehokasta, ettei kuhanpoikasten istuttaminen ole mielekäästä. Korkeintaan poikkeuksellisen viileinä kesinä voisi olla järkevää istuttaa poikasia, jos istutuspoikaset olisivat selvästi luonnonpoikasia suurempia.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUSALUE	1
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	2
4 TULOKSET	4
4.1 Kaikuluotaus- ja koetroolaushavaintoja	4
4.2 Ulapan kalatiheys ja -biomassa	6
4.3 Ulapan kalalajijakauma	7
4.4 Kuhanpoikaset	8
4.5 Muut lajit	8
4.6 Lajikohtaiset biomassat	11
4.7 Kalojen vertikaalijakauma	12
4.8 Pohdintaa Arrajärven hoidosta ja kalastoseurannasta	13
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	14
VIITTEET	14

1 JOHDANTO

Oy Mankala Ab:llä on saanut Itä-Suomen ympäristölupavirastolta (entinen Itä-Suomen vesioikeus) kaksi päätöstä: 25.7.1975 (nro 65/Ym/75) ja 26.10.1984 (nro 92/Vall/84). Ensimmäinen lupa koskee Mankalan voimalaitoksen rakentamista Kymijoen Kaurakoskeen. Vuoden 1984 lupa koskee Arrajärven ja eräiden sen kanssa samassa tai lähes samassa tasossa olevien järvien säännöstelyä Mankalan voimalaitoksen patoa hyväksikäyttäen. Asiaa käsittelevät myös Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 15.10.1985 nro 4407 ja Vesiylioikeiden päätös 12.9.1986 nro 58/1986. Vuoden 1975 luvassa edellytetään kalaistutuksia ja näiden istutusten vaikutusten tarkkailua voimalaitoksen vaikutusalueella. Vuoden 1984 luvassa edellytetään kalaistutuksia Arra- ja Sylvöjärveen. Molemmissa luvissa annetaan mahdollisuus istutusohjelman muuttamiseen tarkkailutulosten antaessa siihen aihetta. Lisäksi säännöstelyluvassa veloitetaan luvan saajaa tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen sekä suoritettujen hoitotoimien tuloksellisuudesta. Oy Mankala Ab haki 26.11.1998 vesioikeudelta muutosta lupaehtoihin siten, että Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn lupapäätöksissä määrätyt kalaistutusveloitteet muutettaisiin kalatalousmaksuiksi. Vesioikeus (31.3.1999) ja Vesiylioikeus (4.10.1999) pitivät kuitenkin päätöksillään vanhojen lupien mukaiset veloitteet voimassa.

Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailuohjelma perustuu Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n vuonna 2016 tekemään ehdotukseen, jonka Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikkö vahvisti kirjeellään (VARELY 5652/5723-2016). Tarkkailuohjelma on voimassa viisivuotisjakson 2016–2020. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Arrajärven ulappa-alueen kalayhteisön lajija-kauma sekä kalatiheys ja -biomassa. Tuloksia verrataan vuoden 2011 kaikuluotaus- ja koetroolaustudkimuksen tuloksiin. Erityistä huomiota kiinnitetään kuhanpoikasiin ja kuhanpoikasistutusten tarpeellisuuden arviointiin. Lisäksi pohditaan kaikuluotauksen ja koetroolauksen soveltuvuutta Arrajärven kalakantojen seurantaan.

2 TUTKIMUSALUE

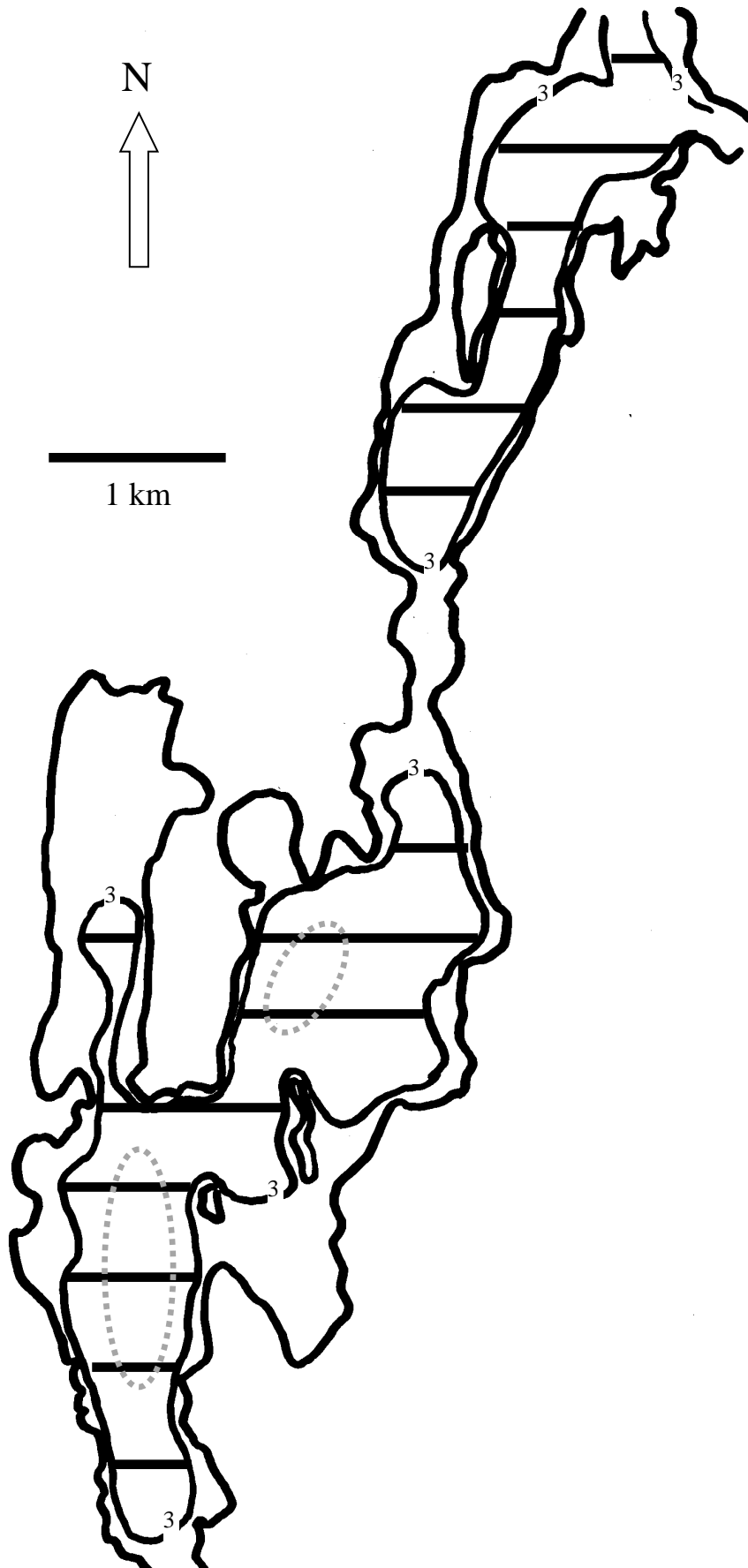
Nastolan-litin Arrajärvi on rehevä ja suhteellisen matala järvi, joka on pohjoispäästään suorassa yhteydessä Kymijokeen (Ketola 2014). Arrajärven kalastoa on selvitetty mm. Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn lupaehtojen edellyttämässä veloitetarkkailussa (Jaala 2006, Raunio 2011, Malinen ym. 2012) ja Kymijoen alueen järvikunnostushankkeessa (Kuisma 2014). Verkkokalastajien tärkeimmät saalislajit ovat kirjanpitokalastajien perusteella kuha ja hauki. Arrajärven kuha kasvaa varsin nopeasti ja saavuttaa pyyntikoon jo 4-5

vuoden iässä (Raunio 2013). Arrajärven kuhakantaa on myös pitkään tuettu poikastistutuksin. Vuoden 2011 kaikuluotaus- ja koetroolaukset kuitenkin paljasti kuhan lisääntyvän tehokkaasti myös luontaisesti (Malinen ym. 2012) ja kuhanpoikasistutuksia onkin viime vuosina vähennetty merkittävästi. Vuoden 1999 hoitonuottausten perusteella Arrajärven runsaimmat kalalajit olivat särki, lahna ja ahven (Anon. 2008). Vuoden 2013 koeverkkokalastuksen perusteella selvästi runsain laji oli särki (Kuisma 2014). Järven kalastoon kuuluvat myös ainakin kuore, kiiski, pasuri, ruutana, salakka, sorva ja suutari (Malinen ym. 2012, Kuisma 2014). Lisäksi järvestä saattaa edelleen esiintyä siikaa, madetta ja toutainta (Raunio 2011).

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Arrajärven kaikuluotaukset ja koetroolaukset tehtiin 11. elokuuta 2017. Ajankohta pyrittiin valitsemaan siten, että samana kesänä syntyneet kalanpoikaset olisivat kasvaneet arvioinnin mahdollistamaan kokoon. Myös vuonna 2011 vastaava tutkimus tehtiin elokuun alussa (Malinen ym. 2012). Tutkimusalueen muodostivat Arrajärven yli 3 m syvät alueet, jotka kaikuluodattiin 500 m välein sijaitsevia, itä-länsi-suuntaisia linjoja pitkin (Kuva 1). Kaikuluotaukset tehtiin Simrad EY-500 -tutkimuskaikuluotaimella, joka oli varustettu lohkoikeilaisella ES120-7C -anturilla. Anturin lähettämän äänen taajuus on 120 kHz, ja äänikeilan avautumiskulma 7 astetta. Kaikuluotausaineisto tallennettiin kannettavan tietokoneen kovalevylle myöhempää analysointia varten. Kaikuluotauslaitteisto oli samanlainen kuin vuonna 2011.

Koetroolauksissa käytettiin 19 m pitkää poikastroolia, joka koostui kaikkiaan viidestä eri silmäharvuisesta osasta (3-20 mm). Poikastroolin suuaukon korkeus oli 2 m. Troolivetöjä tehtiin pinnasta, välivedestä ja pohjan tuntumasta.



Kuva 1. Kaikuluotauslinjojen ja koetroolausalueiden (ellipsit) sijainti Arrajärvellä. Rantaviivan lisäksi karttaan on merkitty tutkimusalueen rajaava kolmen metrin syvyyskäyrä.

Kaikuluotauksen yhteydessä tehtiin samanaikainen koetroolaukset, koska kalalajien erottelu ei ole mahdollista pelkällä kaikuluotaimella. Troolivedot tehtiin samoilla alueilla kuin vuonna 2011 (kuva 1). Lisäksi tehtiin yksi pintaveto (0-2 m) kaikuluotaimen pintakatvealueen kalamäärän arvioimiseksi. Troolauksissa käytettiin pientä poikastroolia, jonka suuaukon korkeus oli n. 2 m, leveys n. 5 m ja perän silmäharvuus 3 mm. Troolia vedettiin kahdella moottoriveneellä 2-3 km/h nopeudella. Tutkimuspäivän aikana tehtiin kaikkiaan kuusi troolivettoa, neljä järven eteläisimmällä syvänteellä (0-2, 3-5, 4-6 ja 5-7 m syvyyksiltä) ja kaksi keskimmaisella syvänteellä (3-5 ja 4-6 m syvyyksiltä). Troolisaalis pakastettiin ja käsiteltiin myöhemmin laboratoriossa.

Kaikuluotausaineisto analysoitiin EP500 ja Excel -ohjelmilla. Tiedostojen analysointi aloitettiin 2 m syvyydeltä ja lopetettiin 0,4 m pohjan yläpuolelle. Otosyksikköinä käytettiin kokonaisia kaikuluotauslinjoja, joiden kalatiheys ja kalabiomassa laskettiin seuraavasti:

- laskettiin EP500 -ohjelmalla linjan kaikuintegraali pinta-alaa kohti (S_a -arvo)
- laskettiin linjan kalatiheys jakamalla S_a -arvo keskimääräisellä yhdestä kalasta heijastuvalla integraalilla (σ), joka laskettiin kahdella tavalla: 1) troolisaaliin pituusjakauman sekä pituuden ja kohdevoimakkuuden välisellä riippuvuudella ja 2) kaikuluotaimella saadun yksittäisten kalojen kohdevoimakkuusjakauman avulla
- muutettiin kalatiheydet lajikohtaiseksi troolisaaliin lajijakauman perusteella ja laskettiin kalabiomassa lajikohtaisten keskipainojen perusteella

Tutkimusalueen keskimääräinen kalatiheys ja -biomassa sekä niiden varianssit laskettiin linjojen pituuksilla painotettuna keskiarvona (Shotton & Bazigos 1984). Kaikkein pohjoisin linja jätettiin pois tiheys- ja biomassa-arvioista kuten vuonna 2011, koska alue edustaa pikemminkin Kymijokea kuin Arrajärveä. Lisäksi oli tarkoitus laskea kaikuluotaimen pintakatvealueen kalatiheys ja kalabiomassa-arviot pintatroolivedon pyyhkäisyalan perusteella. Pintavedosta ei kuitenkaan saatu ainoatakaan kalaa.

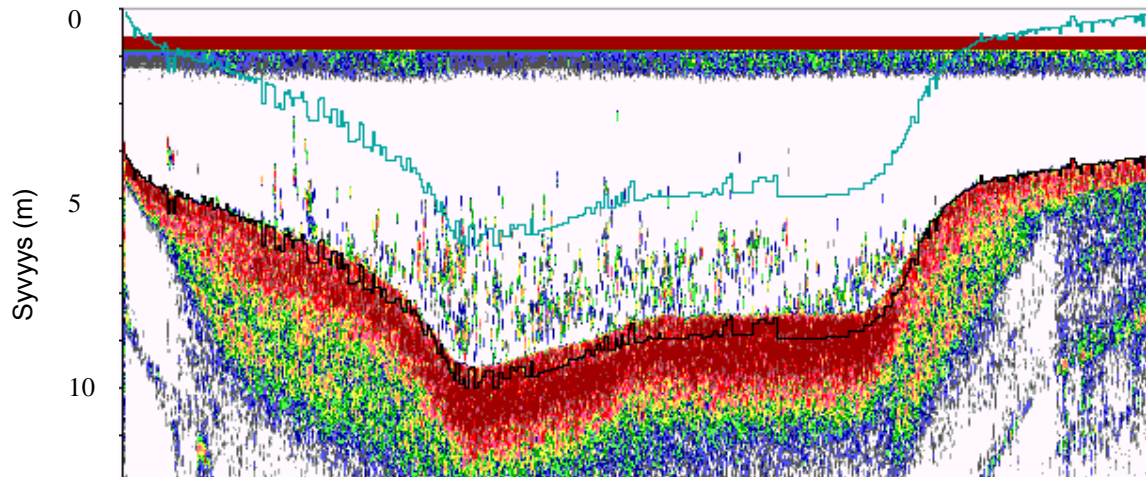
4 TULOKSET

4.1 KAIKULUOTAUS- JA KOETROOLAUSHAVAINTOJA

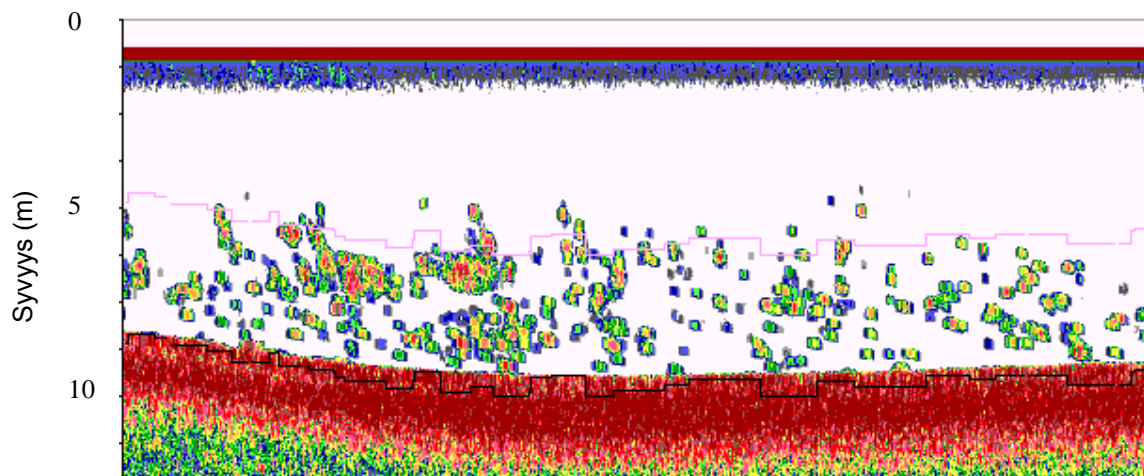
Tutkimuspäivänä 11.8.2017 esiintyi etenkin Arrajärven eteläisimmällä ja keskimmaisella syvänteellä melko runsaasti kaloja välivedessä, noin neljän metrin syvyydeltä pohjaan asti (Kuvat 2 ja 3). Pohjoisimman syvänteen eteläpäässä oli myös melko runsaasti kaloja, mutta pohjoispäässä kalamäärä oli alhainen. Sulkasääsken toukkia ei kaikuluotauksissa havaittu toisin kuin vuonna 2011. Tämä saattoi johtua hieman myöhäisemmästä

tutkimusajankohdasta. Juuri toukkien kuoriutumisajankohdan jälkeen vesipatsaassa esiintyy vain hyvin pieniä toukkia, joita ei voida havaita kaikuluotaimella.

Troolisaalis jäi varsin pieneksi yhteispainon ollessa ainoastaan 1,9 kg. Saalis koostui kuitenkin hyvin pienistä kaloista ja lukumääräsaalis olikin hieman yli 900 yksilöä (Kuva 4).



Kuva 2. Kaikuluotaukkuva Arrajärven eteläisimmältä syvänteeltä 11.8.2017. Kaloja esiintyi melko runsaasti 4 m syvyydeltä alkaen.



Kuva 3. Suurennos kuvan 2 linjan syvimältä kohdalta. Kaikuluotain pystyi havaitsemaan vain osan kaloista yksittäisinä kohteina.



Kuva 4. Arrajärven koetroolausten saalista. Vasemmalla yksikesäisiä kuoreita, oikealla kuhanpoikasia sekä alareunassa salakka ja särki. Kuva: Mika Vinni.

4.2 ULAPAN KALATIHEYS JA -BIOMASSA

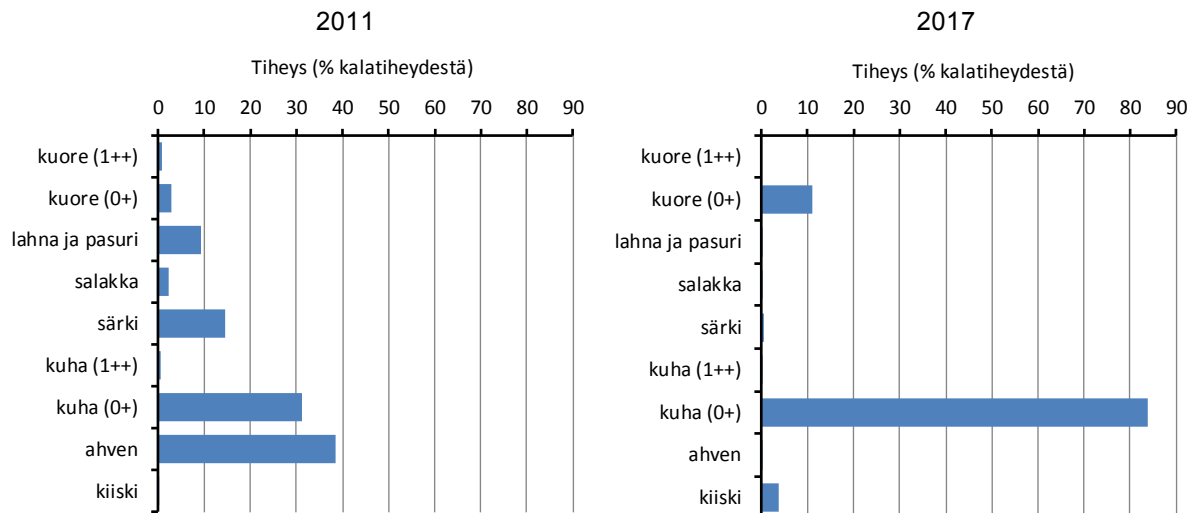
Kahdella menetelmällä lasketut tiheys- ja biomassa-arviot erosivat varsin paljon toisistaan. Troolin saaliskalojen pituusjakauman ja kaikuintegraalin perusteella Arrajärven yli 3 m syvien alueiden keskimääräinen kalatiheys oli n. 20 500 yksilöä/ha ja biomassa n. 43 kg/ha. Sen sijaan kaikuluotaimen kohdevoimakkuusjakauman ja kaikuintegraalin perusteella kalatiheys oli n. 5 200 yksilöä/ha ja biomassa n. 11 kg/ha. Todennäköisesti totuus löytyy arvioiden välistä. Tiheäperäinen, melko hitaasti vedettävä trooli on luultavasti pyytänyt pieniä kaloja tehokkaammin kuin suuria johtuen todellista pienempään σ -arvoon, mikä on aiheuttanut kalamäärän yliarvioimisen. Kaikuluotain on puolestaan pystynyt erottamaan suhteellisesti enemmän yksittäisiä kohteita suurista kaloista kuin pienistä kaloista, koska pienet kalat esiintyvät yleensä tiheämmissä parvissa. Tämä on todennäköisesti johtanut todellista suurempaan σ -arvoon ja aliarvioon kalamäärästä. Menetelmien virheet huomioiden paras arvio Arrajärven yli 3 m syvien alueiden kalatiheydelle oli elokuussa 2017 10 000-16 000 yks./ha ja biomassalle 20–30 kg/ha. Biomassa-arvio perustuu molemmissa menetelmissä vahvasti troolisaaliin koostumukseen, ja siihen liittyy suurempaa epävarmuutta kuin tiheysarvioon. Kaikuluotaimen pintakatvealueen kalatiheys oli pintatroulauksen mukaan merkityksettömän pieni.

Arrajärven kalatiheysarvio oli yhtä suuri tai hieman suurempi, mutta biomassa-arvio pienempi verrattuna elokuuhun 2011 (10 500 yks./ha ja 60 kg/ha, Malinen ym. 2012). Biomassa-arvioiden ero voi kuitenkin johtua pelkästään siitä, että vuonna 2017 lahnan ja pasurin pyydystettävyys on ollut jostain syystä heikompi. Vuonna 2017 molempia saatiin troolilla vain yksi yksilö, kun vuonna 2011 ne muodostivat valtaosan biomassasta. Joka tapauksessa Arrajärven ulappa-alueen kalatiheys näyttäisi olevan korkeintaan keskimääräinen ja biomassa keskimääräistä pienempi verrattuna muihin reheviin ja syvyysuhteiltaan samantyyppisiin ja järviin (Malinen ym. 2008, Malinen & Antti-Poika 2010, Malinen ym. 2011). Esimerkiksi Lohjanjärven Maikkalanselän kalabiomassa-arvio oli elokuussa 2010 n. 80 kg/ha.

4.3 ULAPAN KALALAJIJAKAUMA

Koetoolauksen ja kaikuluotauksen perusteella Arrajärven ulappa-alueen selvä lukumääräinen valtalaji oli vuonna 2017 kuha (Kuva 5). Sen osuus oli peräti 84 %. Lähes kaikki trooliin jääneet kuhat olivat yksikesäisiä poikasia. Toiseksi runsain laji lukumäärältään oli kuore (11 %) ja kolmanneksi runsain oli kiiski (4 %). Kaikki troolilla saadut kuoreet olivat yksikesäisiä poikasia. Kaikkien muiden lajien lukumääräosuus oli alle 1 %.

Troolisaaliin koostumus oli melko erilainen vuosina 2011 ja 2017 (Kuva 5). Elokuussa 2011 ulapalla esiintyi runsaasti yksikesäistä ahventa, mutta elokuussa 2017 niitä ei saatu lainkaan. Tämä johtunee siitä, että kesä 2011 oli varsin lämmin ja 2017 puolestaan viileä. Yksikesäisten ahventen esiintymisessä ulapalla on havaittu suuria vuotuisia vaihteluja kesän lämpötilan mukaan monilla järvillä, mm. Tuusulanjärvellä (Malinen 2017). Lisäksi kesän 2017 viileys voi selittää myös pienten särkikalojen vähyyttä ulapalla.



Kuva 5. Arrajärven yli 3 m syvien alueiden lukumääräinen kalalajijakauma koetrolauksen ja kaiku-
luotauksen perusteella. Kuoreen ja kuhan arviot on esitetty erikseen yksikesäisille poikasille (0+) ja
vanhemmille kaloille (1++). Lahnat ja pasurit on yhdistetty samaksi luokaksi.

4.4 KUHANPOIKASET

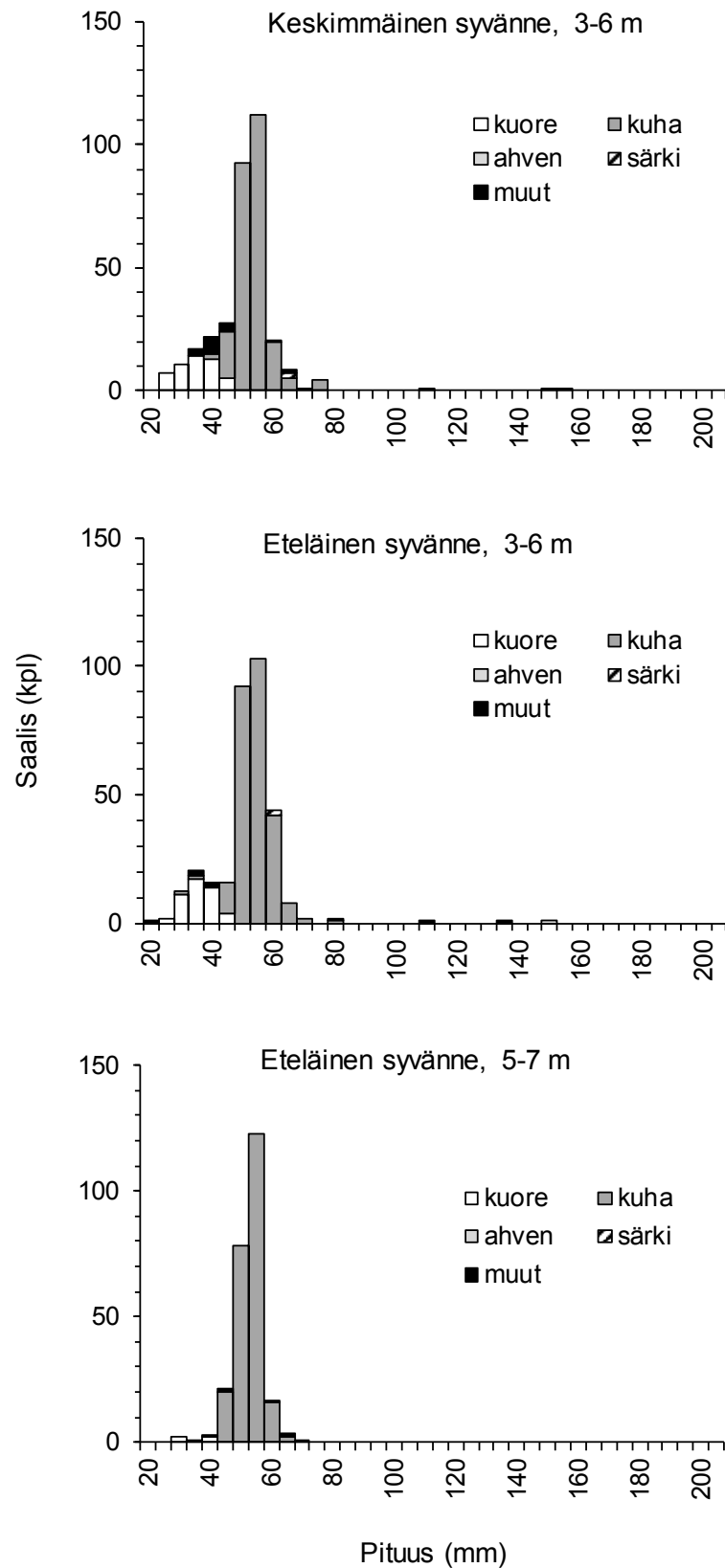
Kuhanpoikasia esiintyi runsaasti molemmilla tutkituilla syvänteillä (Kuva 6). Laskennallinen kuhanpoikastiheys oli menetelmästä riippuen joko 4400 tai 17200 yksilöä hehtaarilla. Todellinen tiheys lienee tällä välillä. Joka tapauksessa kuhanpoikastiheys on riittävän suuri turvaamaan hyvän vuosiluokan, mikäli poikaset kasvoivat syksyyn mennessä niin suuriksi, että ne selvisivät hengissä ensimmäisen talvensa yli. Kuhanpoikasten keskipituus oli elokuun 11. päivänä 55,2 mm ja keskipaino 1,20 g (n=432). Suurin troolilla saatu kuhanpoikanen oli 81 mm pituinen ja lisäksi saatiin muutamia n. 75 mm poikasia (Kuva 7). Poikaset olivat suunnilleen samankokoisia kuin elokuussa 2011 (55,2 mm ja 1,25 g, Malinen ym. 2012). Sen sijaan kuhanpoikasten tiheys oli laskentamenetelmästä riippumatta suurempi vuonna 2017. Ottaen huomioon kesän 2017 viileyden, Arrajärven kuhanpoikaset olivat kasvaneet kohtuullisen nopeasti. Todennäköisesti merkittävä osa niistä saavutti syksyyn mennessä riittävän koon selvitäkseen talven yli. Näin ollen kuhavuosisluokasta 2017 tuskin tulee kovin heikkoa, vaikka kesä olikin viileä.

4.5 MUUT LAJIT

Yksikesäisten kuoreiden keskipituus oli ainoastaan 37 mm ja keskipaino vain 0,23 g (n=103), mikä vahvistaa vuoden 2011 havainnot Arrajärven kuoreen hitaasta kasvusta. Myös kuoreen kuolevuus lienee suurta, koska saalis koostui ainoastaan yksikesäisistä poikasista (Kuva 6). Toisaalta voi myös olla, että Arrajärven kuoreet vaihtavat olinpaikkaa kasvaessaan. Yksikesäiset kuoreenpoikaset tulevat toimeen melko lämpimässäkin vedessä, mutta vanhemmat kuoreet vaativat viileää vettä. Esimerkiksi Kymenkänteestä tai Kymijoen uomasta saattaa löytyä viileämpää vettä kuin Arrajärvestä keski- ja loppukesällä. Myös Arrajärven runsas kuhakanta voi olla osasy kuoreen kuolevuuteen ja/tai poisvaellukseen. Kuore on hyödyllinen kala Arrajärven kuhakannalle, koska

hidaskasvuiset yksikesäiset kuoreet nopeuttavat kuhanpoikasten siirtymistä kalaravintoon. Tämä taas mahdollistaa paljon nopeamman kasvun ja paremman eloonjäännin ensimmäisen talven aikana. Toisaalta elokuussa 2017 kokonsa puolesta kalaravintoa mahdollisesti käyttäviä kuhanpoikasia ei juuri esiintynyt. Lämpimänä kesänä voi kuitenkin olla toisin.

Myös troolilla saadut kiisket olivat hyvin pienikokoisia (Kuva 6). Niiden pituus vaihteli 22 ja 110 mm välillä, keskipituuden ollessa 52 mm. Kiiskien keskipaino oli 1,9 g (n=33). Muiden kalojen troolisaalis oli niin pieni, ettei niiden pituusjakaumasta kannata tehdä minkäänlaisia päätelmiä.



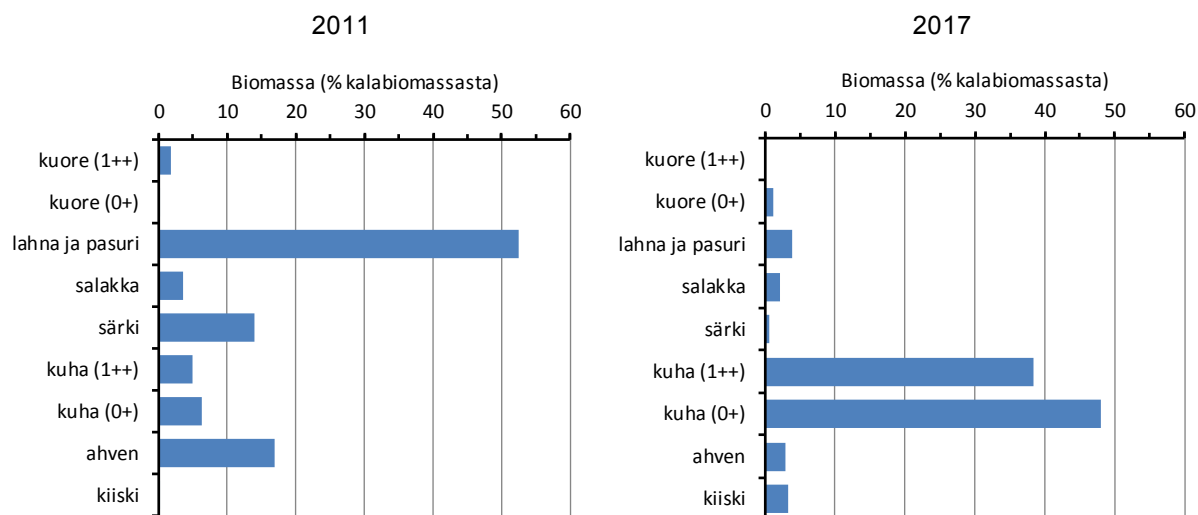
Kuva 6. Arrajärven koetoolisaaliin lajeittainen pituusjakauma pohjoisessa ja eteläisessä syvänteessä (ks. kuva 1) elokuussa 2017. Luokka "muut" sisältää yhteensä 28 kiiskeä, kaksi salakkaa, yhden lahnan ja yhden pasurin. Vuoden 2011 valtajia, ahventa saatiin elokuussa 2017 troolilla ainoastaan yksi yksilö.



Kuva 7. Troolilla 11.8.2017 saatuja Arrajärven kuhanpoikasja. Poikasten pituus vaihteli 33 ja 81 mm välillä keskipituuden ollessa 55 mm. Kuva: Mika Vinni.

4.6 LAJIKOHTAISET BIOMASSAT

Troolisaaliin ja kaikuluotauksen perusteella kuha muodosti valtaosan ulappa-alueen kalabiomassasta elokuussa 2017 (Kuva 8). Ero on suuri verrattuna vuoden 2011 arvioihin, jolloin biomassaltaan valtalaji oli lahna sekä myös ahvenen, särjen ja pasurin biomassaosuus oli merkittävä. Kujan suuri biomassaosuus ei tunnu uskottavalta. Onkin selvää, että kesän 2017 arviot joko edustavat ainoastaan hetkellistä tilannetta ulapalla (yli 3 m syvillä alueilla) tai sitten särkikalajien pyydystettävyys on ollut selvästi aikaisempaa heikompi. Särkikalat eivät ole kovin otollisia kaikuluotaus- ja koetroolaukohteita, koska ne hyödyntävät ajoittain myös matalia alueita ja esiintyvät usein myös liian lähellä pohjaa. Myös esimerkiksi Tuusulanjärven ulapan särkikalamäärät vaihtelevat voimakkaasti (Malinen 2017). Kesän 2017 viileys selittää ulapan alhaisen ahvenbiomassan.

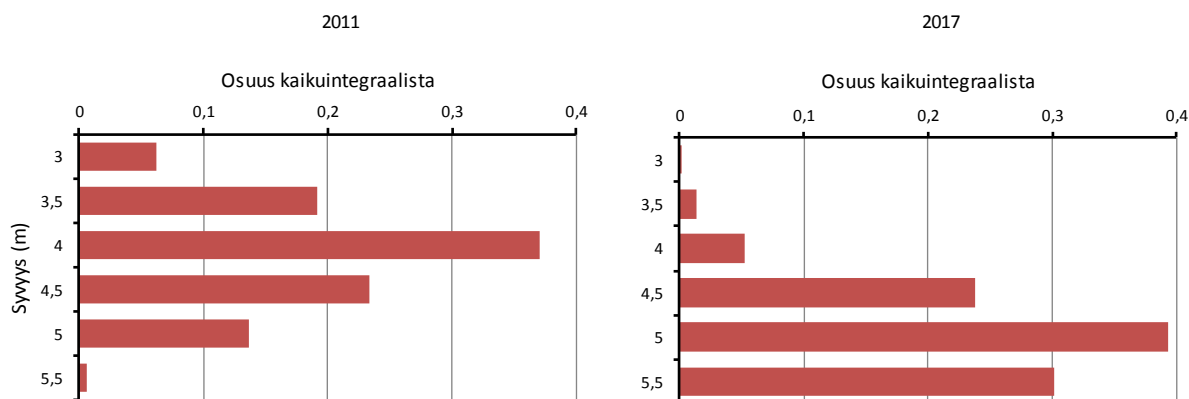


Kuva 8. Arrajärven yli 3 m syvien alueiden lajikohtaiset biomassaosuudet. Kuoreen ja kuhan arviot on esitetty erikseen yksikesäisille poikasille (0+) ja vanhemmille kaloille (1++). Lahnat ja pasurit on yhdistetty samaksi luokaksi.

4.7 KALOJEN VERTIKAALIJAKAUMA

Elokuussa 2017 kalatiheys oli suurimmillaan n. 5 m syvyydessä (Kuva 9). Kuhanpoikasia esiintyi runsaasti kaikissa troolatuissa vesikerroksissa (kuva 6) pintakerrosta lukuun ottamatta (0-2 m syvyydeltä ei saatu yhtään kalaa). Sen sijaan kuoreenpoikasia esiintyi pääasiassa alle 5 m syvyydellä. Kiiskiä esiintyi eniten pohjoisemmalla syvänteellä.

Kalojen vertikaalijakaumassa oli selvä ero vuosien 2011 ja 2017 välillä. Vuonna 2017 kalat olivat keskittyneet syvempiin vesikerrokseen kuin vuonna 2011 (Kuva 9). Tämä saattaa osittain selittyä hieman kirkkaammalla vedellä (näkösyvyys v. 2011 0,75 m ja v. 2017 1,0 m). Myös ahvenenpoikasten puuttuminen ulapalta voi vaikuttaa jakaumaan, koska ne esiintyvät tyypillisesti melko korkealla vesipatsaassa. Muitakin mahdollisia syitä kuitenkin on, esimerkiksi eläinplanktonravinnon saatavuus päällysvedessä voi vaihdella paljon.



Kuva 9. Kalojen vertikaalijakaumaa kuvaava suhteellinen kaikuintegraali vesikerroksittain Arrajärven yli 6 metriä syvällä alueella elokuussa 2011 ja 2017. Kaikuintegraali on suoraan verrannollinen kalatiheyteen.

4.8 POHDINTAA ARRAJÄRVEN HOIDOSTA JA KALASTOSEURANNASTA

Kuhan lisääntyminen on Arrajärnessä tehokasta, eikä kuhanpoikasten istuttaminen ole mielekäästä. Korkeintaan poikkeuksellisen viileinä kesinä voisi olla järkevää istuttaa poikasia, jos istutuspoikaset olisivat selvästi luonnonpoikasia suurempia. Käytännössä tätä on kuitenkin vaikea ennakoida. Muidenkin kalalajien istutusten mahdollisuudet Arrajärven kalaston hoidossa vaikuttavat melko vähäisiltä. Järven mataluuden takia viileä alusvesi puuttuu loppukesällä, mikä karkottaa viileää vettä vaativat kalat, kuten siiat ja mateet pois Arrajärveltä ainakin joksikin ajaksi. Näin ollen näidenkään lajien istuttaminen ei vaikuta kannattavalta. Arrajärven haukikanta ei ole ainakaan erityisen heikko, koska se on tärkeä saalislaji, mutta hauen lisääntymisen onnistumista saattaisi olla mielekäästä edelleen selvittää mahdollisen istutustarpeen arvioimiseksi. Vuoden 2011 poikastutkimuksessa ei nimittäin löydetty hauenpoikasia (Malinen ym. 2012).

Arrajärvellä vuonna 2013 tehty verkkokoekalastus antoi varsin erityyppisen käsityksen järven kalastosta kuin vuosina 2011 ja 2017 tehdyt kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimukset. Näiden menetelmien on todettu monissa muissakin tutkimuksissa antaneen hyvin erityyppistä tietoa järven kalastosta (esim. Ruuhijärvi ym. 2017, Malinen 2017). Verkkokoekalastuksella voidaan paremmin tutkia matalien alueiden kalastoa ja arvioida esimerkiksi särkikalojen suhteellista runsautta, koska ne esiintyvät usein kaikuluodattavan alueen ulkopuolella (matalilla alueilla) tai kaikuluotaimen pohjakatvealueella. Kaikuluotauksella ja koetroolauksella voidaan puolestaan paremmin arvioida ulapan väliveden kalastoa, joka usein koostuu pienikokoisista ja verkkoihin huonosti jäävistä kaloista. Etenkin kuoreiden tarttuvuus koeverkkoihin on erittäin heikko (Olin & Malinen 2003, Olin ym. 2009). Lisäksi kaikuluotaus ja koetroolaukset mahdollistavat onnistuessaan kalatiheys- ja biomassarvioiden (yks./ha ja kg/ha) laskemisen. Verkkokoekalastuksella voidaan arvioida vain suhteellisia runsauksia. Menetelmät täydentävät toisiaan ja yhdessä käytettynä niillä saadaan monipuolinen kuva järven kalastosta. Jatkossa molemmat tutkimukset kannattaisi tehdä samana kesänä ja mieluiten ainakin lähes samaan aikaan elokuussa, jolloin saataisiin mahdollisimman täydellinen kuva kalastosta.

Vuoden 2013 verkkokoekalastusten perusteella suositeltiin Arrajärvelle hoitokalastusta suuren särkisaaliin takia (Kuisma 2014). Se, että vuoden 2011 ja etenkin vuoden 2017 kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimuksessa havaittiin särkikalvoja vain vähän, ei suoranaisesti vahvista tätä näkemystä. On kuitenkin muistettava, että myös matalilla alueilla ja pohjan läheisyydessä viihtyvien särkikalojen arviointiin kaikuluotaus ja koetroolaukset soveltuvat huonosti.

Sekä nuotta- että verkkokoekalastuksen saaliit koostuivat hyvin pienikokoisista kaloista. Tämä on herättänyt arvelut ylitieistä, hidaskasvuisista kannoista (Levänen 1996, Kuisma 2014). Asia olisi kuitenkin hyvä varmistaa runsaimpien lajien kasvututkimuksilla ennen mahdollisen hoitokalastuksen aloittamista. Toinenkin mahdollisuus on nimittäin olemassa: ehkäpä Arrajärven kalasto koostuu pääasiassa hyvin nuorista kaloista ja kalojen kuolevuus

tai poisvaellus on poikkeuksellisen suurta. Tällaisessa tapauksessa hoitokalastus ei olisi tehokas kunnostusmenetelmä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Arrajärven ulappa-alueella vallitsevat kesästä riippuen kuhan- ja ahvenenpoikaset. Lisäksi ulapalla esiintyy yksikesäisiä kuoreenpoikasia ja ainakin ajoittain särkikalaja (etenkin lahnaa, särkeä ja pasuria). Ulapan kalatiheydet ja -biomassat eivät ole kovin suuria järven rehevyystasoon nähden.

Kuhan luonnonlisääntyminen on järvessä niin tehokasta, ettei poikasten istuttamiselle ole tarvetta. Vuosiluokka 2017 vaikuttaa olevan kohtuullisen runsas viileästä kesästä huolimatta. Kaikuluotaus ja koetroolaukset sekä verkkokoekalastus täydentävät toisiaan ja antavat yhdessä käytettynä monipuolisen kuvan järven kalastosta.

VIITTEET

- Anon. 2008: Nastolan kalastusalue, käyttö ja hoitosuunnitelma v. 2008-2018. Päijät-Hämeen kalatalouskeskus. 38 s.
- Jaala, E. 2006: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosilta 2001-2005. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 143/2006. 20 s.
- Ketola, M. 2014: Arrajärven kunnostussuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 262/2014. 68 s.
- Kuisma, M. 2014: Arrajärven hoitokalastussuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 264/2014. 17 s.
- Levänen, A. 1996: Hoitokalastus 1996 – Arrajärvi, Märkjärvi, Sääskjärvi, Urajärvi. Moniste. Iitin kunta.
- Malinen, T. 2017: Tuusulanjärven ulappa-alueen kalasto vuosina 1997-2013 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella arvioituna. Julkaisussa: Hietala, J. (toim.): Tuusulanjärven kunnostus vuosina 1999-2013 - Hoitotoimia ja seuranta. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Raportteja 56/2017.
- Malinen, T., Antti-Poika, P. & Vinni, M. 2011: Kalojen ja sulkasääsken toukkien runsaus Lohjanjärven Maikkalanselällä kesällä 2010. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 11 s.
- Malinen, T., Kervinen, J. & Raunio, J. 2012: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2011. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 168/2012. 10 s.
- Malinen, T., Vinni, M. & Antti-Poika, P. 2008: Kaukjärven kalojen sekä sulkasääsken toukkien ja muiden pohjaeläinten runsaus vuonna 2007. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 17 s.
- Olin, M. & Malinen, T. 2003: Comparison of gillnet and trawl in diurnal fish community sampling. *Hydrobiologia* 506-509: 443-449.

- Olin, M., Malinen, T. & Ruuhijärvi, J. 2009: Gillnet catch in estimating the density and structure of fish community – comparison of gillnet and trawl samples in a eutrophic lake. *Fish. Res.* 96: 88-94.
- Raunio, J. 2011: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2008-2010. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 136/2011. 12 s.
- Raunio, J. 2013: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2012. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 209/2013. 3 s.
- Ruuhijärvi, J., Rask, M., Vesala, S. & Olin, M. 2017: Tuusulanjärven kalakantojen muutokset järven kunnostuksen vuosina 1996-2012. Julkaisussa: Hietala, J. (toim.): Tuusulanjärven kunnostus vuosina 1999-2013 - Hoitotoimia ja seuranta. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Raportteja 56/2017.
- Shotton, R. & Bazigos, G. P. 1984. Techniques and considerations in the design of acoustic surveys. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer.* 184: 34-57.