

2013

Saarijärven kalastusalueen verkko-
koekalastukset Vartejärvessä, Mah-
lunjärvessä sekä Saarijärvessä
vuonna 2013



Juha Piilola

Tmi Kalatalouspalvelut Piilola

15.8.2013

Sisällys

1. Johdanto.....	3
2. Tutkimusalue ja sen kuvaus.....	3
2.1 Vartejärvi.....	4
2.2 Mahlunjärvi	4
2.3 Saarijärvi	4
3. Tutkimusjärvien kalavesien hoito.....	5
4. Aineistot ja menetelmät	6
5. Tulokset	6
5.1 Saarijärvi	6
5.2 Mahlunjärvi	13
5.3 Vartejärvi.....	19
6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	23
7. Suositukset kalavesien käytölle ja hoidolle	25
7.1 Kalavesien käyttö	25
7.2 kalavesien hoito.....	25
8. Kiitokset.....	26
9. Lähteet	26
10. Liitteet.....	27

Kuvat

Kuva 1. Tutkimusalue	3
Kuva 2. Lajijakauma biomassana Saarijärvessä	7
Kuva 3. Lajijakauma kappaleina Saarijärvessä.....	8
Kuva 4. Ahvenen pituusjakauma Saarijärvessä	9
Kuva 5. Ahvenen kasvu Saarijärvessä	9
Kuva 6. Kuhan kasvu Saarijärvessä.....	10
Kuva 7. Kuhan pituus/paino kasvu saarijärvessä.....	10
Kuva 8. Kuhan pituusjakauma Saarijärvessä	11
Kuva 9. Särjen pituusjakauma Saarijärvessä	11
Kuva 10. Lahnan pituusjakauma Saarijärvessä.....	12
Kuva 11. Lahnan pituus/paino kasvu Saarijärvessä.....	12
Kuva 12. Mahlunjärven kalalaji jakauma biomassana.....	14
Kuva 13. Mahlunjärven kalalajisto kappalemäärästä	14
Kuva 14. Ahvenen pituusjakauma Mahlunjärvessä.....	15
Kuva 15. Ahvenen pituus- painokasvu Mahlunjärvessä.....	15

Kuva 16. Särjen pituusjakauma Malhunjärvessä	16
Kuva 17. Särjen pituus-painokasvu Malhunjärvessä	16
Kuva 18. Kuhan pituusjakauma Malhunjärvessä.....	17
Kuva 19. Kuhan pituus-painokasvu Malhunjärvessä.....	17
Kuva 20. Kuhan kasvu Malhunjärvessä.....	18
Kuva 21. Lahnan pituusjakauma Malhunjärven koekalastussaaliissa	18
Kuva 22. Lahnan pituus-painokasvu Malhunjärvessä	19
Kuva 23. Vartejärven koekalastussaaliin lajijakauma biomassana.....	20
Kuva 24. Vartejärven koekalastussaaliin lajijakauma oli kappaleista mitattuna	20
Kuva 25. Ahvenen pituusjakauma	21
Kuva 26. Ahvenen pituus paino kasvu Vartejärvessä.....	21
Kuva 27. Särjen pituus paino kasvu Vartejärvessä.....	22
Kuva 28. Särjen pituusjakauma Vartejärven koekalastussaaliissa.....	22
Kuva 29. Kuhan kasvu Vartejärvessä	23

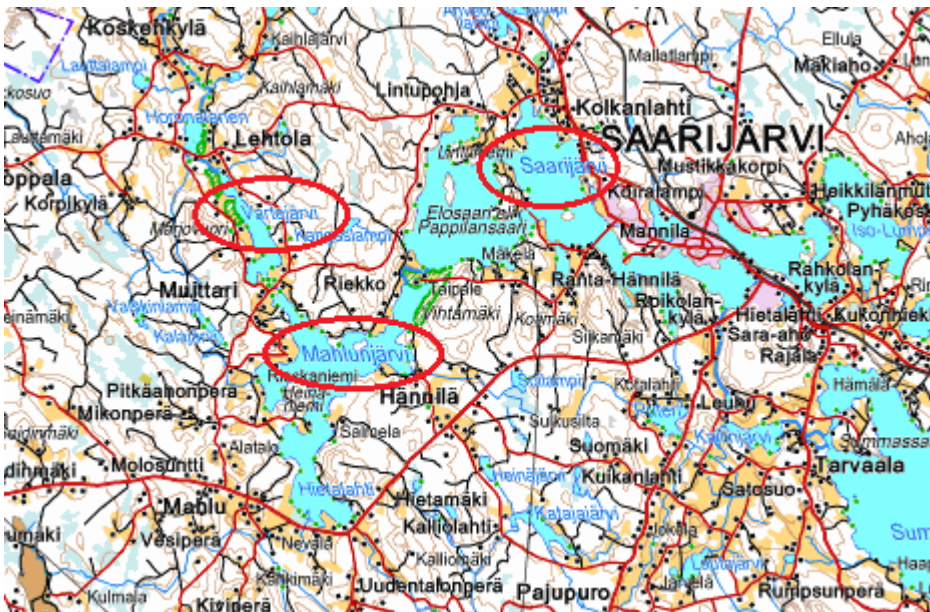
1. Johdanto

Kalavesien hoidon ja käytön ohjauksen kannalta on tärkeää tuntea kalavesien tilaa sekä kalaston rakenteen kehitystä. Lisäksi nykyinen vesienhoito tarvitsee perustietoa vesistön ekologisen tilan luokittelumiseksi. Saarijärven kalastusalue antoi Kalatalouspalvelut Piilolalle Toimeksiantona tutkia verkkokoekalastuksen avulla Saarijärven reittiveden kolmen järven kalakantojen rakennetta. Tutkimus koettiin tarpeelliseksi, koska reittiveden järvien kalastoa ei ole tutkittu pitkään aikaan. Viimeisimmät tutkimustulokset olivat vuodelta 1987, jotka suoritettiin silloisen valtion kalatalousoppilaitoksen toimesta pohjapyyntinä Vekary- verkkosarjoilla (Leed, J. 1987 ja Latikka A.L. 1989).

2. Tutkimusalue ja sen kuvaus

Tutkimusalue sijaitsee Keski-Suomessa Saarijärven kaupungin alueella, osana Saarijärven reittivesistöä (valuma-alue nro 14,622, kuva1). Reitti alkaa Suomenselän laidalta, jossa laajat suoalueet purkavat vetensä Kyyjärveen. Reitin uomien varren reheviä reunoja on raivattu peltoalueiksi ja järvimaisema on houkuttellut ihmisiä rakentamaan järvien rannoille asutusta. Lisäksi valuma-alueet on tehokkaan maa- ja metsätalouden kuivatusten vuoksi ojitettu. Tämän vuoksi järvet ovat tyypiltään hyvin samankaltaisia, viipymältään pieniä, läpivirtaavia tummavetisiä korkeahkoja ravinnepitoisuuksia omaavia järviä, joissa virtaamat ovat äärevöityneet ojitusten ja voimalaitosrakentamisen seurauksena. Vedenlaadun tila on tutkimusjärvissä yleisesti ottaen heikentynyt pitkällä aikavälillä, vuodesta 1972 aina vuoteen 2013 saakka. (Hertta tietojärjestelmän vesianalyysit 1972-2013.) Tutkitavana oli kolme järveä: Saarijärvi, Mahlunjärvi ja Vartejärvi. Kaikki järvet kuuluvat Saarijärven kalastusalueeseen ja niiden kalataloudellinen hallinto kuuluu Saarijärven osakaskunnalle.

Kuva 1. Tutkimusalue



Tutkimusjärvistä suurin järvi, niin pinta-alaltaan kuin tilavuudeltaankin, oli Saarijärvi ja vastaavasti pienin oli Vartejärvi. Saarijärven valuma-alueeseen ja järvisyvyyteen on laskettu myös Iso- ja Pieni-Lumperoinen. (taulukko 1)

Taulukko 1. Tutkimusjärvien hydrologia (järvikortit, Hertta tietokanta)

Järvi	Valuma- alue nro	Pinta- ala ha	Tilavuus Mm ³	Keski- syvyys m	Maksimi syvyys m	Valuma- alueen koko km ²	Järvi syvyys %
Mahlunjärvi	14,621	713	39,42	5,5	28,0	51,6	14,4
Saarijärvi	14,614	1415	70,59	5,0	24,6	89,9	23,5
Vartejärvi	14,622	107	4,24	4,0	13,7	30,9	6,7

2.1 Vartejärvi

Vartejärvi sijaitsee tutkimusjärivistä reitin ylimpänä järvenä ja saa vetensä Kalmarinselältä. Se on tutkimuskohteista pienin, matalin ja virtaava (pinta-ala 1100 ha, tilavuus 4,24 Mm³, rantaviivan pituus 8,6 km, keskisyvyys 3,97 m, suurin syvyys 13,7 m, keskivirtaama 8,7 MQ m³/s) järvi (Hertta-tietokanta 2013). Järvi on pitkä ja kapea jokimainen järvi, jossa veden vaihtuvuus (eli virtaama) on suuri. Järvi sijaitsee kahden kosken välissä. Yläpuolella Lehtolankoski ja alapuolella Muittarinkoski. Järvi laskee Muittarinkosken kautta Mahlunjärveen.

2.2 Mahlunjärvi

Mahlunjärveen tulee vesiä kahdelta suunnalta: pääosin yläpuolisesta Vartejärvestä, mutta myös lounaassa sijaitsevilta suoalueilta Konttijokea myöden. Järvi on pienehkö (pinta-ala 710 ha, tilavuus 39,42 Mm³, rantaviivaa 33,2 km), mutta vedensyvyydeltään suhteellisen syvä järvi (keskisyvyys 5,5 m, maks. syvyys 28 m) eli pohjanmuodot ovat hyvin nopeasti vaihtelevia (Hertta 2012). Järven veden vaihtuvuus on suuri virtaaman ollessa 21,3 MQm³/s.

2.3 Saarijärvi

Saarijärvi sijaitsee Mahlunjärven alapuolella. Järvien välissä sijaitsee riekonkoski, josta Saarijärvi saa pääosan vesistään. Järven alaosaan hietalahden alueelle tulee vesiä myös nk. Pyhäjärven reitin suunnalta, Palavasalmen kautta Pienestä-Lumperoisesta. Saarijärvi on tutkimus kohteista suurin ja laajin (pinta-ala 1410 ha, tilavuus 70,59 Mm³, rantaviivaa 50, km) järvi. Syvyydeltään järvi on matalahko (keskisyvyys 5,0 m, maks. syvyys 24,6 m) ja virtaava (22,4 MQm³/s) järvi. Muodoiltaan järvi on kapea ja pitkä järvi, joka muodostuu neljästä aika erityyppisestä järven osasta. Ylin, Vihtaselän alue, muodostuu pääosin matalista, alle 4 m syvyyksistä. Vihtaselkä rajoittuu järven suurimpaan Elosaareen, jonka alapuolella sijaitsee karhiselkä, jonka alueella sijaitsee syvemmät vesialueet. Karhiselkä puolestaan rajoittuu matosalmen siltaan, jonka alapuolella on pitkä ja kapea syvyyksiltään vaihteleva jokimainen järviaalue, joka päättyy järven alaosaan sijaitsevaan Hietalahteen, johon laskee lisävesiä Pienestä-Lumperoisesta.

Saarijärvi kuuluu Leuhunkosken vuorokausi säännöstelyn piiriin, yhdessä Pienen-Lumperoisien kanssa. Säännöstely vaikuttaa voimakkaasti Saarijärven kalatalouteen. Järven vedenpinnan kokonaisvaihteluväli on suurimmillaan keväällä, jolloin vedenpinnan korkeus vaihteli vuosina 1987 – 2007 välisenä aikana 2,6 metriä. Luonnontilaisena (vuosina 1930-1960) vaihteluväli on ollut 2,36 metriä (Marttunen ym.). 2009). Vaikka säännöstely ei kokonaisvaihteluväliin ole tuonut suuria muutoksia, on sen vaikutus luontoon kuitenkin merkittävä, koska se on muuttanut rajusti etenkin kevään ja talvenaikaisia vedenkorkeuksia ja vedenkorkeuden vaihtumisnopeutta. Luonnontilassa kevättulvat ovat olleet pidempiaikaisia ja ylimmät vedenkorkeudet ovat olleet suurempia. Lisäksi kevään alimmat vedenkorkeudet ovat luonnontilassa olleet säännösteltyä ajanjaksoa ylempänä (Marttunen ym.). 2009). Tällöin kevätkutuisilla kalalajeilla on ollut luonnontilassa hyvät lisääntymismahdollisuudet. Talven aikana vedenpintaa lasketaan keskimäärin 1,8 metriä (Marttunen ym.).

2009). Tämä suuri talvialenema heikentää kalojen ravinto- ja lisääntymisolosuhteita, vaikeuttaa talvikalastusta, lisää rantaeroosiota sekä heikentää maisema-arvoja.

Virtaamat ovat muuttuneet vain hieman säännöstelyn seurauksena. Ennen säännöstelyä ylin virtaama (HQ) on ollut 159 m³/s ja alin virtaama (NQ) on ollut 2,2 m³/s, keskivirtaaman (MQ) ollessa 20,7 m³/s. Säännöstelyn aikana (vuosina 1987-2007) ylin virtaama (HQ) on ollut 136,1 m³/s, alin (NQ) virtaama on ollut 0,0 m³/s, keskivirtaaman ollessa 20,3 m³/s. (Marttunen ym. 2009.) Virtaamiin ennen voimalaitoksen säännöstelyä (vuodesta 1961 lähtien) vaikuttaa myös valuma-alueella suoritettujen runsaasti ojituksen ja vesistöjen perkuut, joita reitin varrella on tehty niin maatalouden, kuin metsätalouden tarpeisiin jo ennen voimalaitoksen säännöstelyä. Nämä ojitukset ovat vaikuttaneet samalla myös vedenlaatuun ja vesistön fyysiseen tilaan koko reitillä.

3. Tutkimusjärvien kalavesien hoito

Tutkimusjärvien kalavesien hoito perustuu lähinnä kalaistutuksiin pienpoikasilla. Kalaistutusten tiedot saatiin Keski-Suomen ELY-Keskuksesta, istutusrekisteristä.

Saarijärvi

Saarijärven säännöstelyhaittoja kompensoidaan vuosittain velvoiteistutuksilla ja kalatalousmaksuilla joita täydennetään osakaskuntien ja kalastusalueen varoilla. Saarijärveen on istutettu pääasiassa kalatalousmaksuvaroilla sekä toimenpidevelvoitteena lähes vuosittain lähinnä kuhaa. Muita lajeja ovat olleet planktonsiika, järvisiika, järvitaimen ja harjus.

Kuhan istutustiheydet ovat vaihdelleet 2-36 kpl/ha tiheyksissä, pysytellen keskimäärin 14 kpl/ha tiheydessä. Seuraavaksi yleisimmin on istutettu planktonsiikaa 3,5 – 7,6 kpl/ha. Vuonna 2001 on istutettu yksi erä (2,46 kpl/ha) Pyhäjärven kannan järvisiikaa. Kaikki siikaistutukset ovat olleet toimenpidevelvoitteita.

Saarijärven kalaistutukset kaikkiaan ovat olleet istutustiheksiensä puolesta maltillisia.

Mahlunjärvi

Mahlunjärveen on istutettu vuosina 2000 - 2013 lähinnä kuhaa kalastusalueen ja osakaskuntien varoilla. Kuhaa on istutettu 3 – 58 kpl/ha tiheyksillä, keskimäärin 26 kpl/ha.

Myös siikaistutukset on suoritettu pääosin kalastusalueen ja osakaskuntien varoilla. Vain yksi siikaistutus on tehty kalatalousmaksuvaroilla vuonna 2000. Vuosina 2001 (41 kpl/ha) ja 2004 (21 kpl/ha) on tehty peledsiika istutuksia ja vuosina 2000 (6,7 kpl/ha) ja 2011 (7,9 kpl/ha) on istutettu planktonsiikaa.

Osa Mahlunjärven kuhaistutuksista on tehty jopa liian suurilla (58 kpl/ha) hehtaartiheyksillä.

Vartejärvi

Vuosien 2000 – 2013 välisenä aikana Vartejärveen on istutettu vain neljänä vuotena: 2000, 2001, 2006 ja 2010 lähinnä kuhaa. Istutustiheydet ovat vaihdelleet peräti 205 kpl/ha (vuonna 2000 kalatalousmaksu varoilla) ja nolla/kpl/ha välissä. Yleisimmin kuhan istutustiheys Vartejärvestä on ollut

35-55 kpl/ha. Myös yksi peledsiika erä on istutettu vuonna 2001 kalastusalueen varoilla tiheydellä 49 kpl/ha (K-S ELY-Keskus 2014, istutusrekisteri)

Vartejäven kuhaistutukset on tehty pääosin liian suurilla tiheyksillä kerralla, eikä istutuksilla ole ollut ”tasaista jatkuvuutta”.

4. Aineistot ja menetelmät

Verkkokoekalastukset tehtiin Saarijärvessä 4.8.2013 – 20.8.2013, Mahlunjärvessä 3.9.2013-11.9.2013 ja Vartejärvessä 9.10. – 12.10.2013 välisenä aikana viidellä Nordic-koeverkoilla. Koekalastus suoritettiin ositettuna satunnaisotantana, jota varten järvet jaettiin 1 cm *1 cm kokoisiin ruutuihin 1:20 000 mittakaavan kartalla ja jaettiin neljään eri syvyysvyöhykkeeseen 0 -3 m, 3 – 6 m, 6-10 m ja yli 10m syvyyskäyrien mukaisesti. 0 – 3 m syvyysvyöhykkeellä käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja, kun 3- 6 m syvyysvyöhykkeillä käytettiin lisäksi pintaverkkoja 0,5 m tapseilla. Yli 6 m vesialueilla käytettiin pinta verkkoja (0,5 m tapsit) välivesiverkkoja (5 m tapsit) ja pohja verkkoja. Verkkojen sijainnit ja suunta rantaan nähden satunnaistettiin.

Verkot laskettiin pyyniin illansuussa klo 19 – 21 ja nostettiin seuraavana aamuna klo 7-11. Näin verkkojen pyyntiajaksi muodostui noin 12 – 16 tuntia/verkkoyö. Verkkovuorokausia muodostui Saarijärvessä yhteensä 39 vrk, Mahlunjärvessä 20 ja Vartejärvessä 10.

Koekalastuksen aikana pyrittiin havainnoimaan pintaveden lämpötilaa kaikuluotaimen (Lowrance mark 5X pro) avulla sekä näkösyvyyttä valkolevyn avulla.

Kalat irroteltiin verkoittain ja solmuväleittäin. Saalis punnittiin yksilöllisesti gramman tarkkuudella ja mitattiin millimetrin tarkkuudella. Aineistosta laskettiin kokonaissaalis, yksikkösaalis (CUPUE), eri lajien prosenttiosuudet biomassasta ja yksilömäärästä sekä laskettiin särki- ja petokalojen osuudet saaliista. Kalalajiston koostumusta kuvaavia tunnuslukuja on kerätty taulukkoihin, joissa särkikaloihin on laskettu särjet, lahnat ja salakat. Petokaloiksi luettiin yli 15 cm ahvenet, kuhat, mateet ja hauet. Ahvenkaloihin luettiin kaikki ahvenet (myös petoahvenet), kiisket ja kuhat. Tämän vuoksi sama iso ahven (yli 15 cm) esiintyy siis sekä ahvenkalojen luokassa, kuin myös petokalojen luokassa. Lisäksi yleisimmistä kalalajeista laadittiin pituusfrekvenssit ja kasvukäyrät. Vedenlaatutiedot kerättiin HERTTA-tietokannasta. Aineisto käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Kalojen istutustiedot kerättiin Keski-Suomen Ely-keskuksen istutusrekisteristä.

5. Tulokset

Koekalastussaaelit muodostuivat yhteensä 11 kalalajista. Biomassasta mitattuna yleisyys järjestyksessä lajeina esiintyvät: ahven, kuha, särki, lahna, hauki, salakka, kiiski, muikku, kuore, made ja siika. Näkösyvyys oli tasainen 1,2 m joka puolella järveä koko koekalastusjakson ajan. Pinta vedenlämpötila vaihteli 20- 21,5 asteen välillä.

5.1 Saarijärvi

Kalalajisto

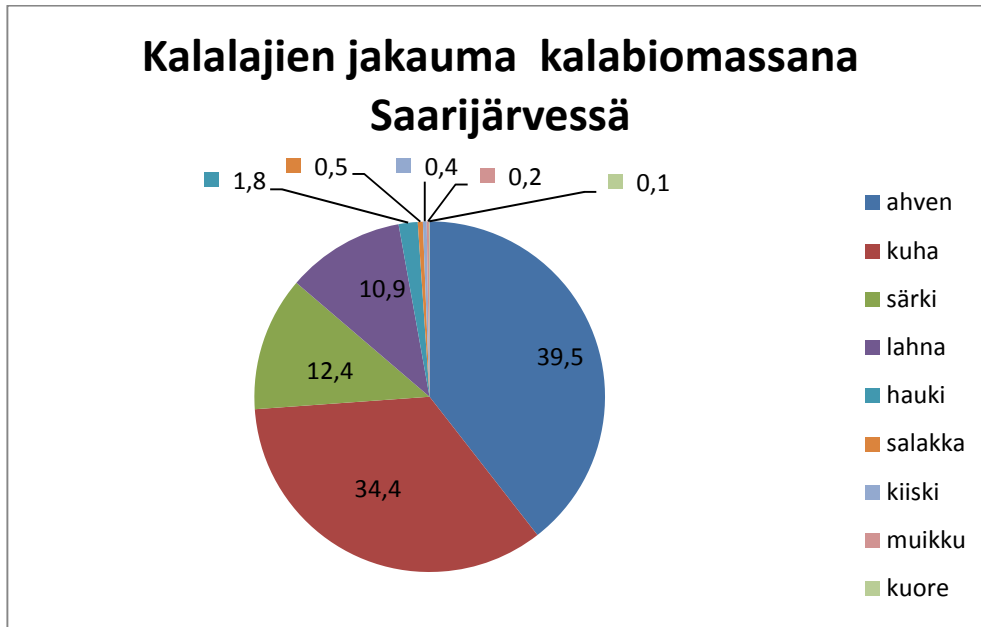
Saarijärvestä tavattiin koekalastuksessa yhteensä yhdeksän eri kalalajia. Biomassassa mitattuna yleisyys järjestyksessä lajeina esiintyvät: ahven, kuha, särki, lahna, hauki, salakka, kiiski, muikku, kuore. Madetta, siikaa ja taimenta Saarijärven koekalastuksessa ei tavattu, vaikkakin esimerkiksi madetta pyydetään Saarijärvestä kaupallisesti. Siikaa ja harjusta on istutettu lähes vuosittain Saarijärveen mm. velvoiteistutuksina. Taimenta istutetaan mm. järven yläpuolella sijaitsevaan Riekonkoskeen. Rasvaevällisistä kaloista Saarijärven koekalastuksessa tavattiin ainoastaan muikkua. Ka-

lastuskirjanpito tietojen mukaan Saarijärvestä esiintyy myös säynävä, pasuri ja ruutana (Piilola 2012).

Kalaston rakenne

Saarijärven koekalastussaaalis oli biomassassa mitattuna yhteensä 29,2 kg, 1074 kpl ja yksikkösaalis oli 749 ja 26,7 kpl/verkkovuorokausi. Kalasto on ahven- ja särkikalavaltainen. Saaliista lähes neljännes oli ahventa. Samoin kuhan osuus oli yli kolmannes biomassasta. Seuraavana tulivat särki ja lahna, joita molempia oli reilu 10 % saaliin biomassasta. Kappalemäärässä mitattuna yleisin oli ahven 72 % osuudella, toisena särki 12 % osuudella ja kolmanneksi yleisin laji oli kuha, 6 % osuudella. (Kuvat 1 ja 2)

Kuva 2. Lajijakauma biomassana Saarijärvestä

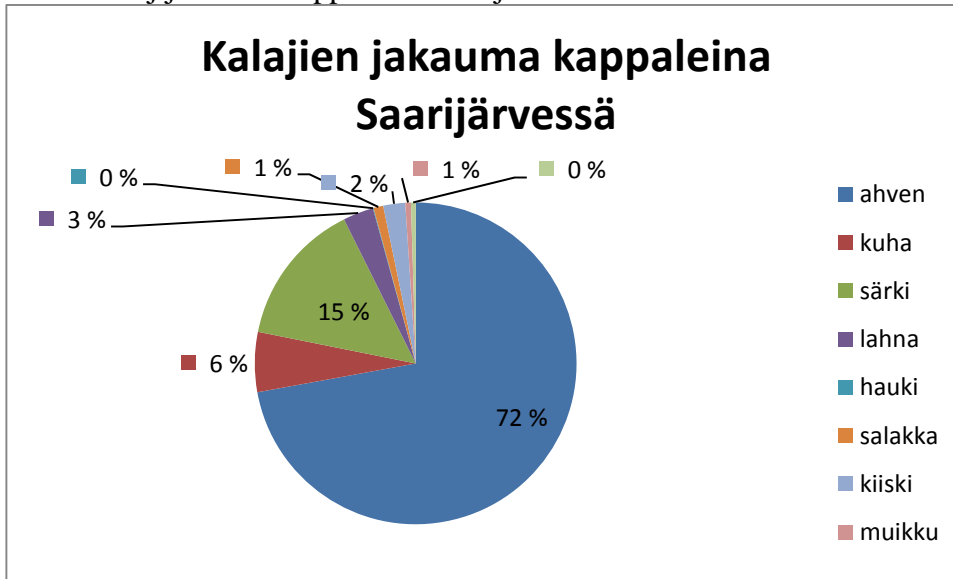


Särkikalajien osuus saaliista oli noin 20 %, Ahvenkaloja noin 75 % ja petokaloja biomassasta puolet, mutta kappalemäärästä vain 11 % (taulukko 2). Petokalojen suurta osuutta saaliin painosta selittää runsaahko petokuhien määrä, joita oli yhteensä 46 kpl ja 9,9 kg. Petokuhan keskipaino oli 217g, kun kuhan paino koko saaliissa oli 159 g. Petoahvenia oli yhteensä 70 kpl ja 5,1 kg. Petoahvenen keskipaino oli 72g kun, ahventen keskipaino koko saaliissa oli vain 15g. Kokonaissaaliin pieni keskipaino johtuu siitä, että yli puolet (57,4 %) saaliista oli alle 10 cm pituisia, 2013 vuosiluokkaan kuuluvia.

Saaliista ei juuri saatu selkävesiltä ja syvältä

Yli 10 m syvyysvyöhykkeiltä ei saatu kalaa juuri lainkaan. Välivedestä, yli 10m syvyysvyöhykkeiltä 4- 7 m syvyyksiltä tavattiin ainoastaan yksi keväällä kuoriutunut ahven. Sen sijaan pohjasta, yli 10 m syvyyksiltä ei tavattu yhtään kalaa. Myöskään kaikuluotaimella ei syvissä vesissä havaittu kalaa. Ainoastaan humuksen likaamat verkot (liitteet 1-3).

Kuva 3. Lajijakauma kappaleina Saarijärvässä



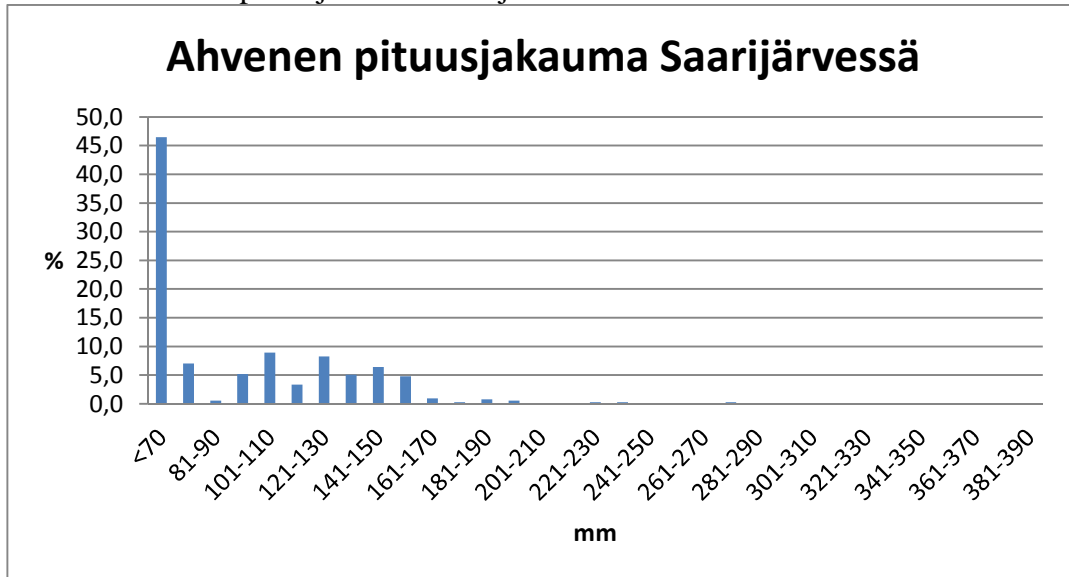
Taulukko 2. Särkikalojen, ahvenkalojen ja petokalojen saalismäärät Saarijärvässä

Saarijärvi	Särkikalat	Ahvenkalat	Petokalat
yht. g	6932	21683	15610
CUPUEg	177,7	556,0	400,3
yht. kpl	194	837	117
CUPUE kpl	5,0	21,5	3
%-osuus saaliista g	23,7	74,2	53,4
%-osuus saaliista kpl	18,6	80,2	11,2

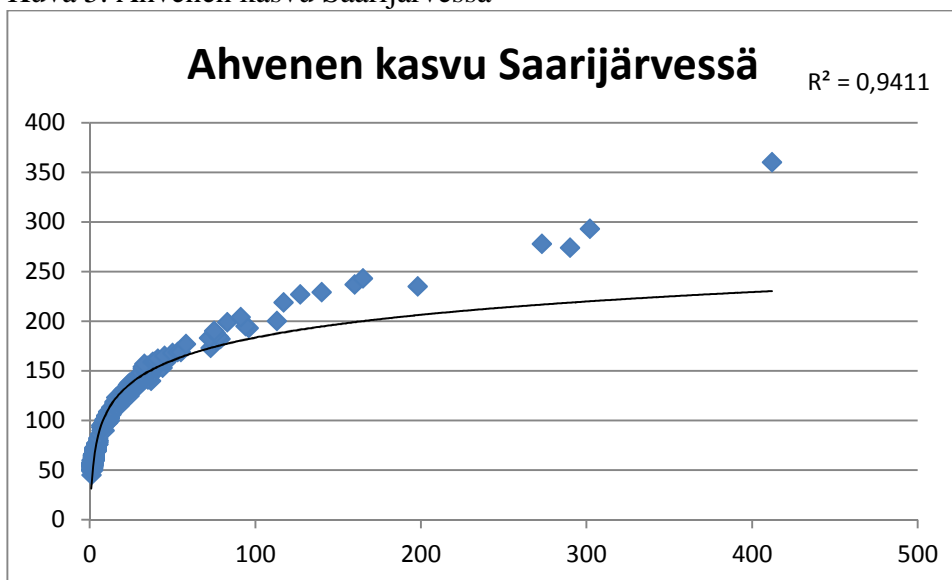
Ahven

Järven ahvenkanta on runsas. Ahvenia saatiin yhteensä 11,5 kg/755 kpl. Ahvenen yksikkösaalis oli hyvä 296 grammaa/33kpl. Saadut ahvenet olivat pääosin pieniä, keskipainon jäädessä vain 15 grammaan ja keskipituus 9,5cm. Nämä alle 10 cm ahvenet kuuluivat kevään 2013 vuosiluokkaan, josta muodostui runsas ahvenkala populaatio kaikkiiin koekalastettuihin järvin lämpimän kevään ansiosta. Ahven kasvaa Saarijärvässä kuitenkin hyvin, sillä 30 cm ahven painaa noin 300 g (kuva 4). Ahvenet saatiin kaikki alle 6m syvyyksiltä, pääosin kuitenkin 0-3 m ranta vyöhykkeiltä. Pienet, alle 10 cm ahvenet ovat tärkeää ravintoa suuremmille petokaloille kuten kuhalle ja hauelle.

Kuva 4. Ahvenen pituusjakauma Saarijärnessä



Kuva 5. Ahvenen kasvu Saarijärnessä



Kuha

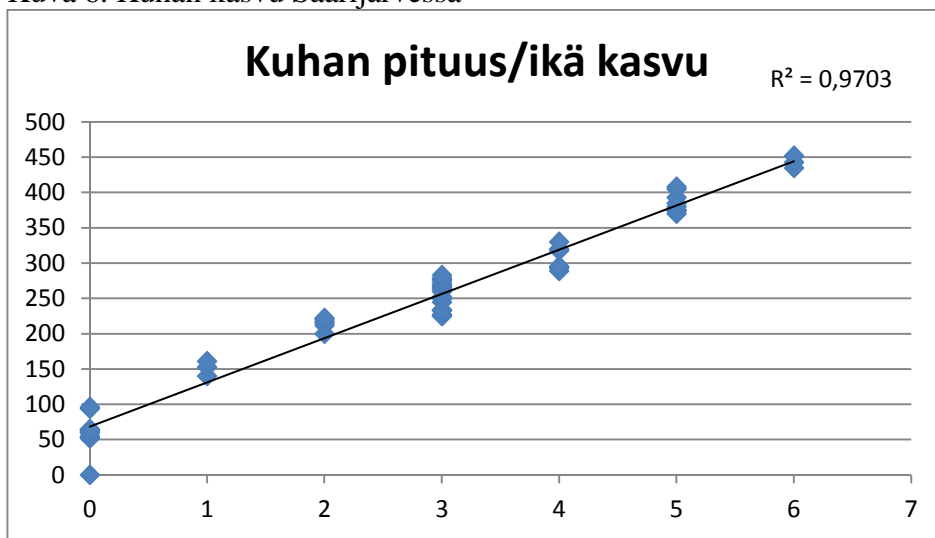
Myös järven kuhakanta on vahva ja kuha kasvaa Saarijärnessä hyvin. Kuhia saatiin saaliiksi yhteensä 10 kg / 63 kpl. koekalastuksen yksikkösaaliin ollessa 258 grammaa/2,3 kpl. Yksikkösaalista voidaan pitää hyvän, sillä yksikkösaaliit hyvissä kuhavesissä vaihtelevat 200 - 400 g välillä (esim. Piilola 2012, Piilola 2007, Matilainen 2011). Koekalastussaaaliin kuhien keskipaino oli noin 160 grammaa ja keskipituus 23,5 cm.

Kuhan kasvusta on tehty määrittämiä useista Suomen järvistä, ja esimerkiksi Köyliönjärnessä, Tuusulanjärnessä, Lohjanjärnessä ja Vanajavedessä kuha näyttäisi kasvavan selvästi nopeammin kuin merialueella. Vuosiluokkakohtaisten keskimääräisten kasvujen perusteella kuhat saavuttavat kalastuslain alimitan 37 cm Köyliönjärnessä jo kolmen kasvukauden jälkeen (Louhesto ym.), Tuusulanjärnessä 4-vuotiaina (Vesala ja Ruuhijärvi 2004), mutta Saaristomeressä Naantalina ja Mynälähdellä vasta 6–8-vuotiaina. (Setälä ym.) 2003; kuva 1).

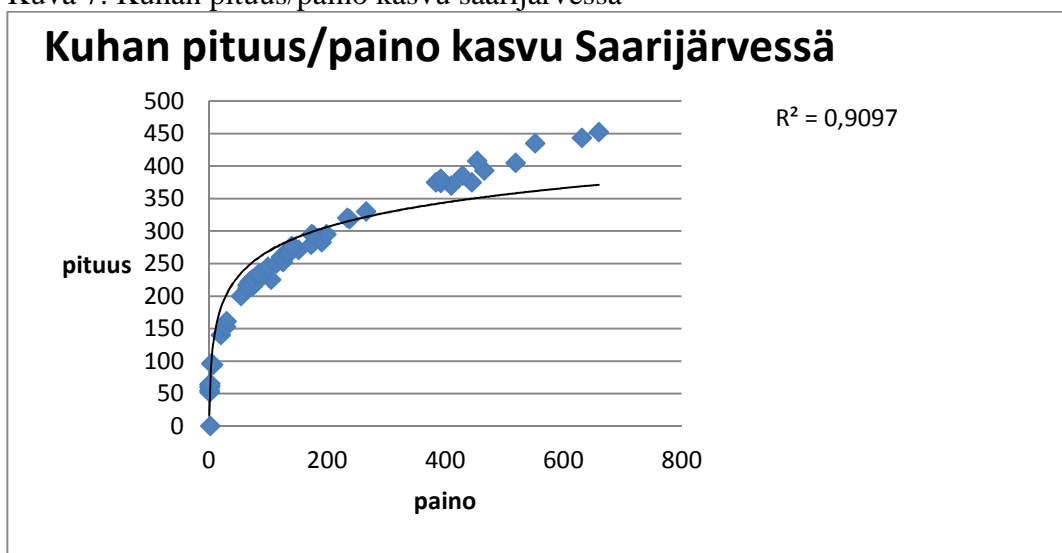
Koekalastuksen perusteella kuha kasvaa Saarijärvässä hyvin. Saarijärven kalastusalueen asettamana alamitan 45 cm kuha saavuttaa kuuden vuoden iässä (kuva 3, n 59) painaen tuolloin noin kuusisataa grammaa (kuva 2) ja kalastuslain alamitan 37 cm kuha saavuttaa Saarijärvässä neljä vuotiaana (kuva 6).

Lämpimän kevään 2013 ansiosta Saarijärveen syntyi kuhan vuosiluokka 2013. Koekalastussaaliista 24,1 % oli alle 10 cm pituisia (kuva 7). Saarijärveen ei ole istutettu koekalastuksen loppuun mennessä kuhia, joten näitä voidaan hyvin luotettavasti pitää luonnon tuottona. Näin voidaan sanoa, että Saarijärven luonnontuotto ainakin vuonna 2013 on ollut vähintään noin 24 % koko kannasta. Kaikki kuhat saatiin alle 6m syvyyksiltä.

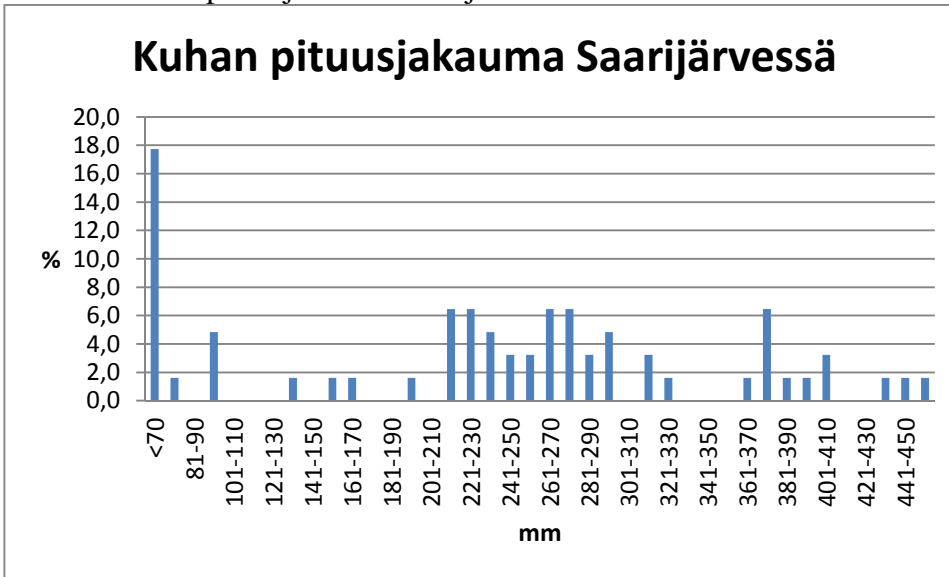
Kuva 6. Kuhan kasvu Saarijärvässä



Kuva 7. Kuhan pituus/paino kasvu saarijärvässä



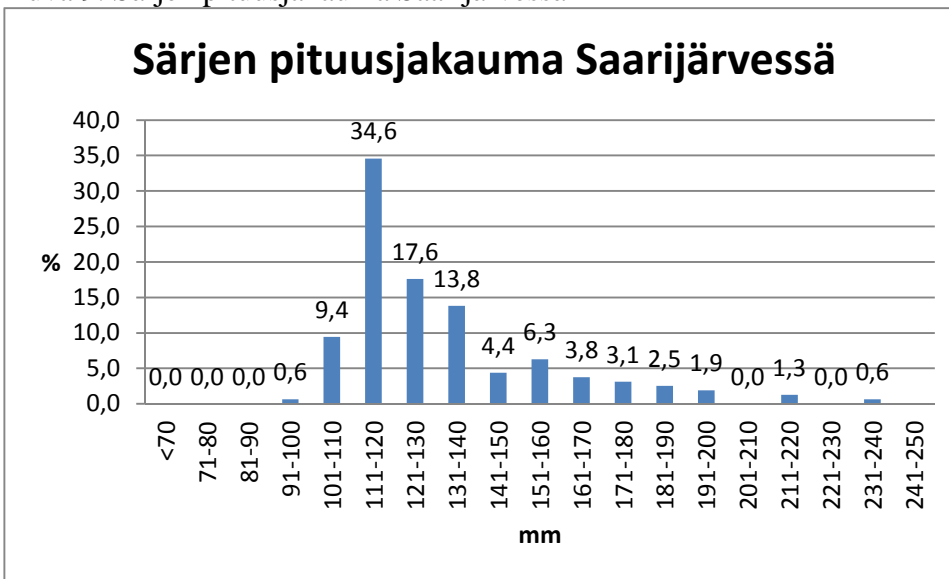
Kuva 8. Kuhan pituusjakauma Saarijärvässä



Särki

Särkikaloista yleisin oli särki, jota saatiin yhteensä 3,6 kg/152 kpl eli 92g/verkkovuorokausi. Yli puolet koekalastus saaliin särjistä sijoittui pituusluokkaan 10-14 cm (kuva 9).

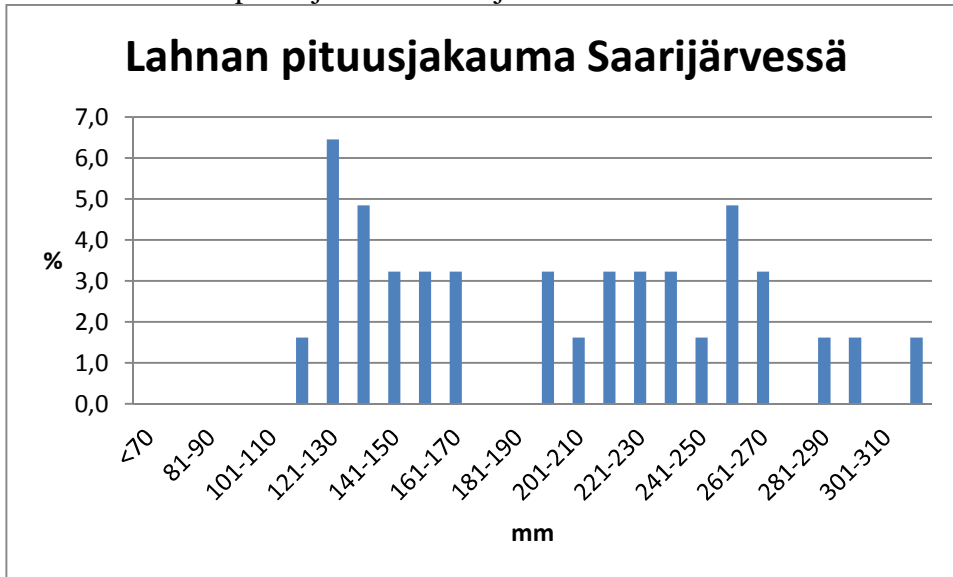
Kuva 9. Särjen pituusjakauma Saarijärvässä



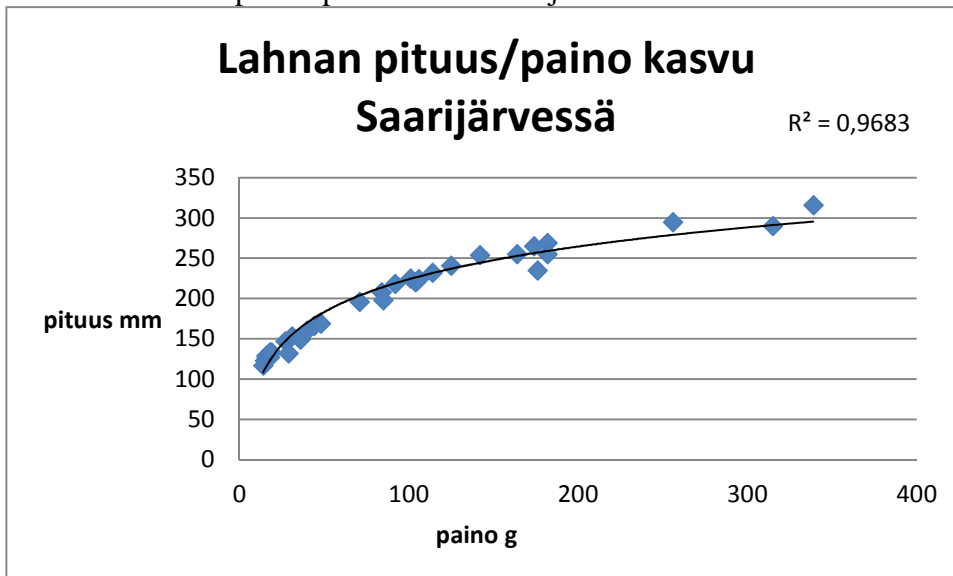
Lahna

Särkikaloista toiseksi yleisin laji oli lahna, jota saatiin 3,1 kg/32 kpl eli 81g/verkkovuorokausi. Lahnasaaliin keskipituus oli noin 20 cm ja 100 g, Yleisimmin lahnat olivat pituudeltaan 20- 25 cm ja 100-200 g painoisia (kuvat 10 ja 11).

Kuva 10. Lahnan pituusjakauma Saarijärvässä



Kuva 11. Lahnan pituus/paino kasvu Saarijärvässä



Muut kalalajit

Muikkua tavattiin vain 6 kappaletta, joiden pituus vaihteli 9-16 cm välillä. Pääosa muikuista oli 9-11 cm pituisia ja ne saatiin 8-12 mm solmuvälin verkolla 6-10 m syvyydeltä pohjasta Karhiselän laidalta.

Salakkaa tavattiin koekalastuksessa hyvin vähän. Salakat olivat kooltaan 10–15 cm pituisia ja 7-20 g painoisia. Yleisimmin salakat olivat 12-13 cm pituisia ja 14-15 g painoisia.

Kiiskiä tavattiin myös aika vähän, vain 23 kpl. Pituudeltaan kiisket olivat 6-10 cm pituisia, pääosin 6-7 cm ja 2-3 g painoisia.

Haukiakin tavattiin hyvin vähän; ainoastaan yksi kappale, jonka pituus oli 44,5 cm ja 514 g. Vähäinen haukien määrä saalista johtui pääosin Nordia-verkon huonosta pyytävyydestä haukien suhteen sekä osin siitä, että koekalastuspaikat sijoittuivat huonoille haukipaikoille, sillä ainakin kalastuskirjanpitotietojen mukaan Saarijärvessä esiintyy haukia ajoittain runsaasti (Piilola 2012 ja 2013).

Kuoreita tavattiin koekalastuksessa vain viisi kappaletta. Kuoreet olivat pääosin 9-10 cm pituisia ja 3-5 g painoisia. Kuore on tärkeä ravintokohde kuhalle etenkin keväällä (esim. Piilola 2012 ja 2013).

5.2 Mahlunjärvi

Kalalajisto

Mahlunjärven koekalastuksessa tavattiin yhdeksän eri kalalajia, jotka olivat yleisyys järjestyksessä biomassasta: ahven, kuha, särki, lahna, hauki, kiiski, made ja salakka. Lohikaloista siikaa, taimenta ja muikkua ei koekalastuksessa tavattu Mahlunjärvessä lainkaan. Taimenta esiintyy Mahlunjärven ylä- ja alapuolisissa koskissa ja siikaa on järveen istutettu. Muikkua tiedetään järvessä myös esiintyvän. Kirjanpitokalastustietojen mukaan järvessä esiintyy lisäksi ainakin pasuria ja säynävää (Piilola 2013).

Kalakannan rakenne

Mahlunjärven kalasto on verkkokoekalastuksen perusteella ahven- ja särkikalavaltainen (Taulukko 4 ja kuvat 12 ja 13). Koekalastuksen kokonaissaalis oli 24,1 kg ja 692 kpl (taulukot 3 ja 4). Yksikkösaalis oli 1,2 kg/verkkoyö ja 34 kpl/verkkoyö. Lähes puolet saaliista oli ahventa ja kuhan osuus oli 19 % biomassasta. Kolmanneksi yleisimpinä lajeina olivat särki ja lahna 14 % osuudella biomassasta (kuva 12).

Yli 10 metrin syvyisiltä vesialueilta ei pohjaveroilla saatu kalaa lainkaan Mahlunjärvestä. Myöskään kaikuluotaimella ei syvissä vesissä havaittu kalaa.

Taulukko 3. Mahlunjärven koekalastussaalitiedot

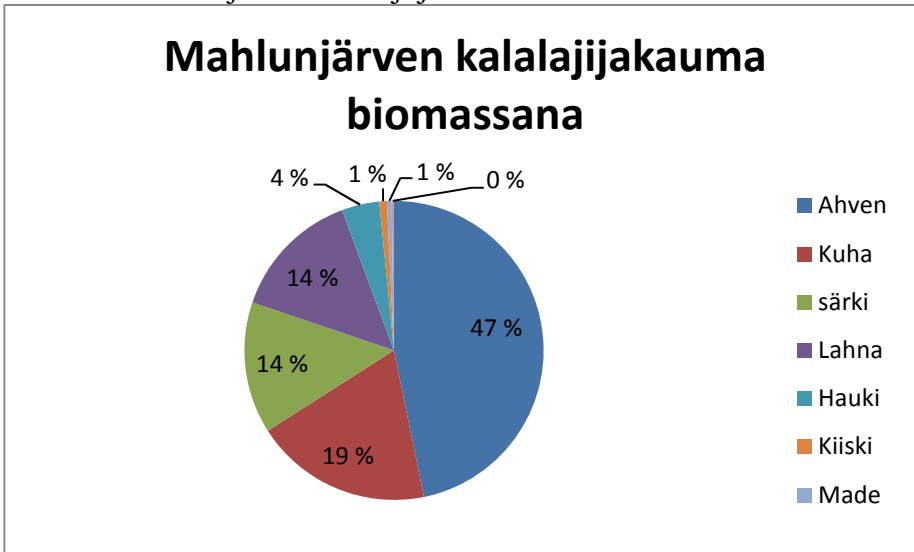
	Ahven	Kuha	särki	Lahna	Hauki	Kiiski	Made	Salakka	Kuore	Yht.	keskiarvo
paino yht.	11305	4632	3438	3418	979	202	125	57	24	24156	3019,5
Kpl yht.	457	25	151	36	1	12	1	5	6	688	86,0
CUPUE g	565,25	231,6	171,9	170,9	48,95	10,1	6,25	2,85	1,2	1207,8	151,0
CUPUE kpl	22,85	1,25	7,55	1,8	0,05	0,6	0,05	0,25	0,3	34,4	4,3
%-osuus g	46,8	19,2	14,2	14,1	4,1	0,8	0,5	0,2	0,1	100	
%-osuus kpl	66,4	3,6	21,9	5,2	0,1	1,7	0,1	0,7	0,9	100	

Mahlunjärven koekalastussaaliista särkikalaja oli noin 29 % ja petokalaja biomassasta yli puolet ja kappaleissa mitattuna noin 15 %.

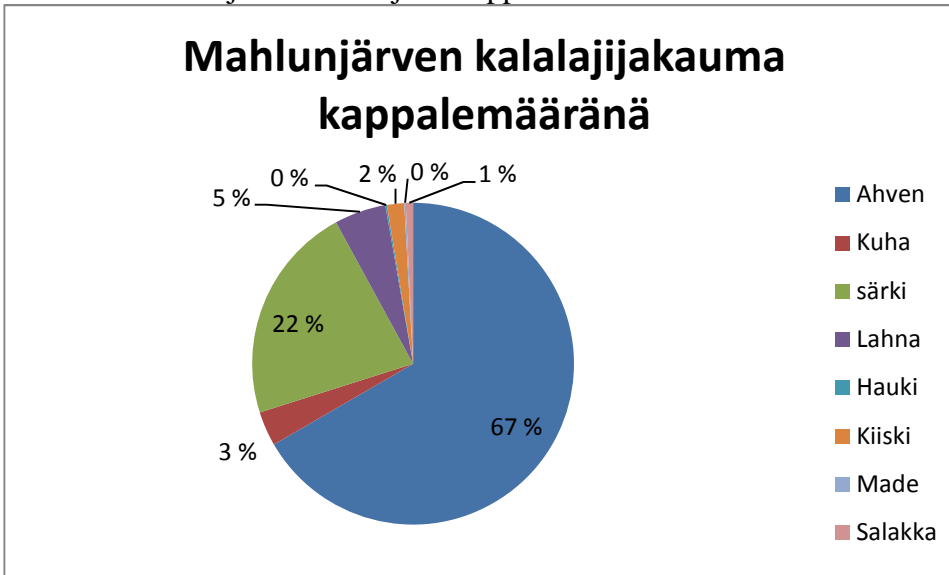
Taulukko 4 Särkikalojen, ahvenkalojen ja petokalojen saalismäärät Mahlunjärvessä

	Särkikalat	Ahvenkalat	Petokalat	Muut	kokonaissaalis
Paino yht. g	6913	16139	13244	24	24156
Kpl yht.	192	494	105	6	688
%-osuus g	28,6	66,8	54,8	0,1	100
%-osuus kpl	27,9	71,8	15,3	0,9	100
CUPUE g	345,65	806,95	662,2	1,2	1207,8
CUPUE kpl	9,6	24,7	5,25	0,3	34,4

Kuva 12. Mahlunjärven kalalaji jakauma biomassana



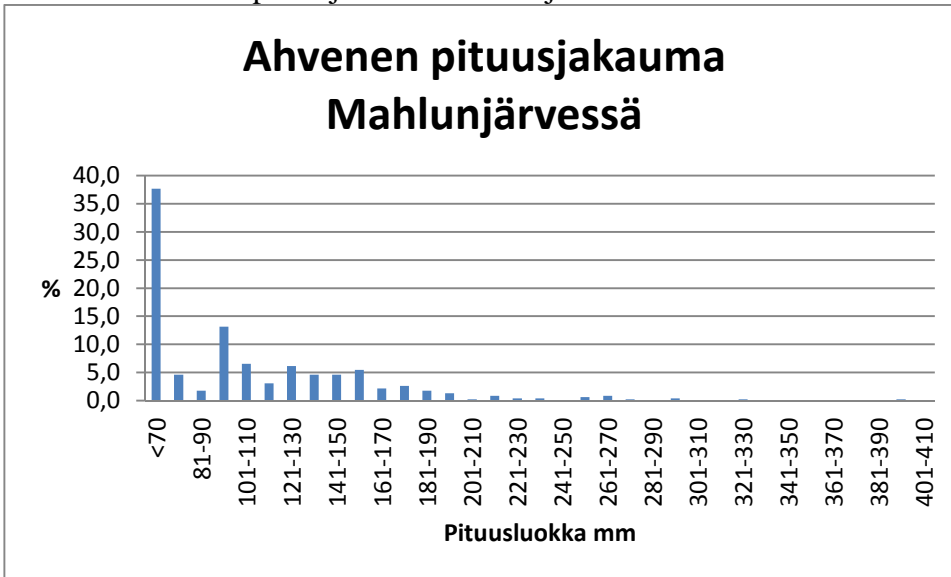
Kuva 13. Mahlunjärven kalalajisto kappalemäärästä



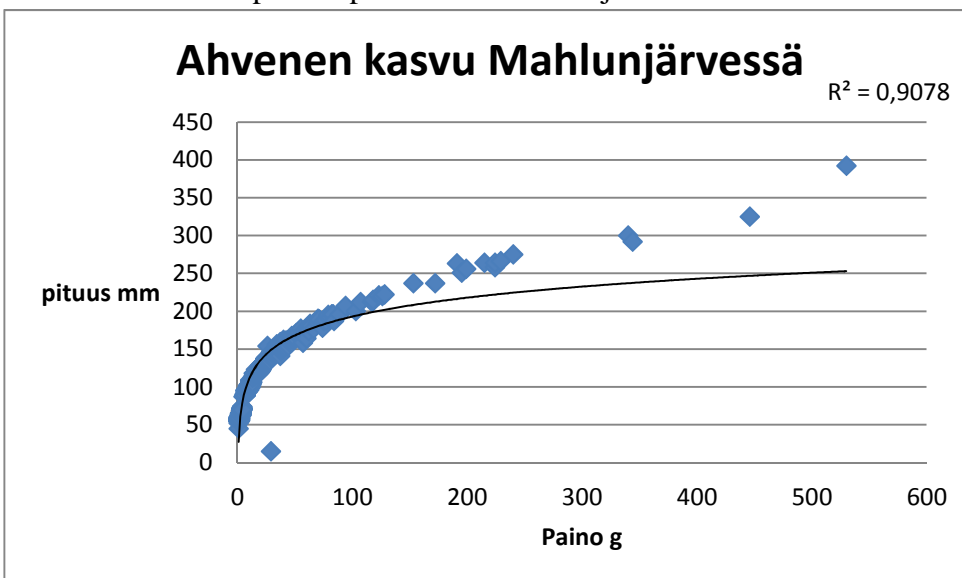
Mahlunjärnessä on pientä ahventa runsaasti

Ahvenkantaa voidaan pitää hyvin runsaana 565 gramman yksikkösaaliilla. Saalis muodostui pääosin pienistä, alle 20 cm pituisista ahvenista (taulukko 3 ja kuva14). Keväällä 2013 kuoriutunut ahvenen vuosiluokka on runsas. Yli puolet (57,1 %) koekalastussaaaliin ahvenista oli alle 10 cm pituisia.

Kuva 14. Ahvenen pituusjakauma Mahlunjärnessä



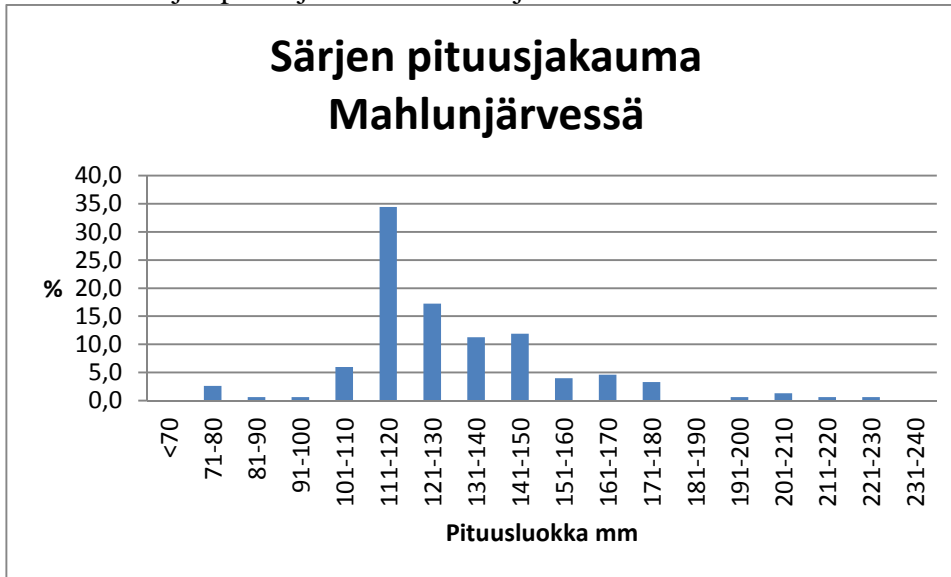
Kuva 15. Ahvenen pituus- painokasvu Mahlunjärnessä



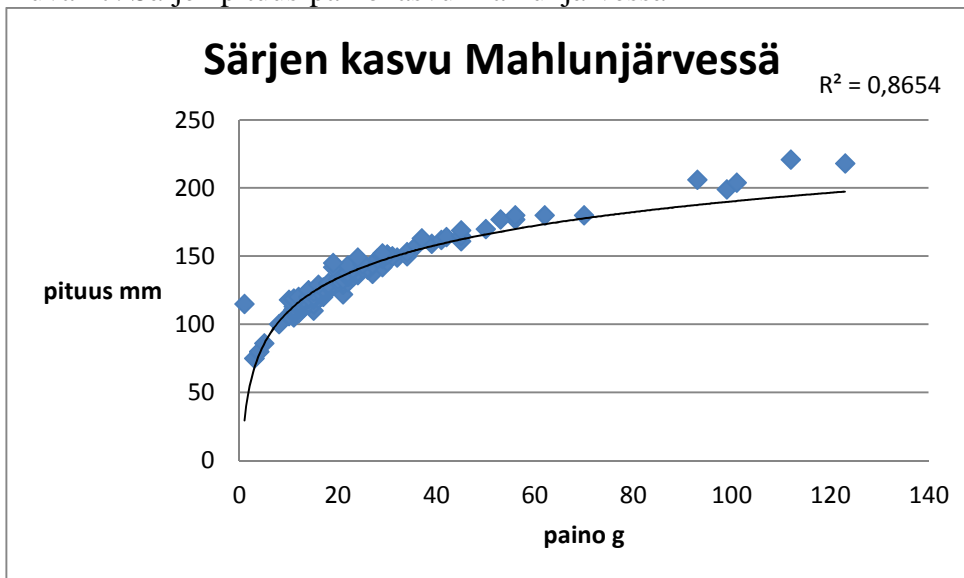
Särki

Pääosa koekalastussaaliin särjistä oli pituudeltaan 10 – 15 cm kokoluokkaan kuuluvia.

Kuva 16. Särjen pituusjakauma Malhunjärvessä



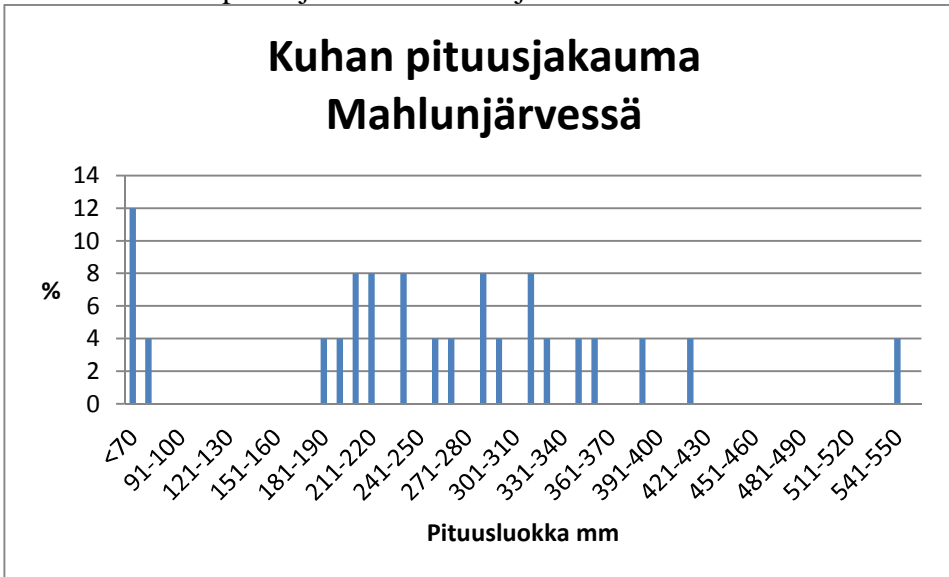
Kuva 17. Särjen pituus-painokasvu Malhunjärvessä



Kuha

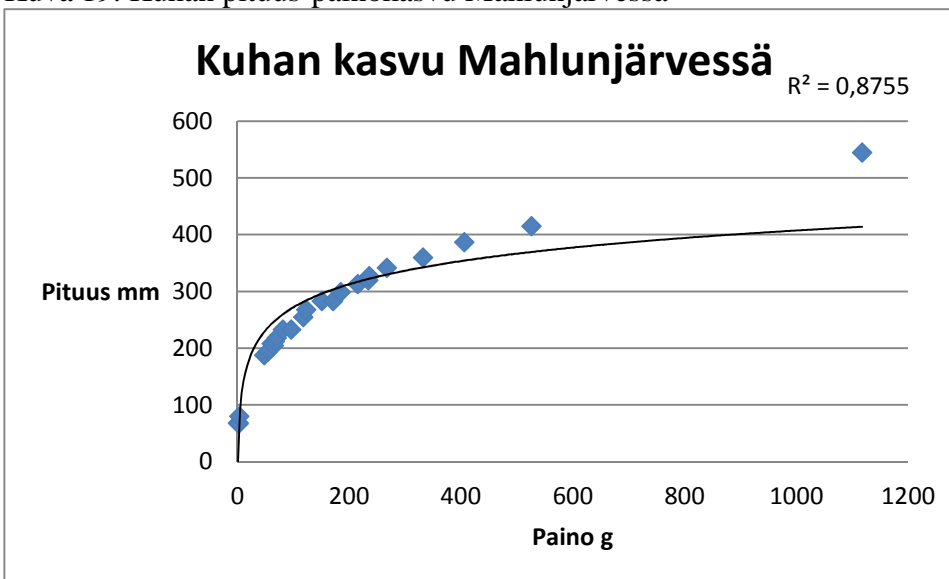
Mahlunjärven kuhakannan kokoa voidaan pitää kohtalaisena, 232 g/CUPUE yksikkösaaliilla. Kuhasaalis muodostui pääosin 20-30 cm penistä 2 ja 3 -vuotiaista kuhista (taulukko 2 ja kuvat 18 ja 20). Kuvista 18 ja 20 voidaan havaita, että vuoden 2012 vuosiluokka (tässä aineistossa siis 1-vuotiaat) kuhat puuttui kokonaan. Istutusrekisteritietojen perusteella Malhunjärveen istutettiin vuonna 2012 2-kesäisenä 7800 kpl (n. 11 kpl/ha) ja 1-kesäisenä 8100 kpl (11 kpl/ha) kuhan poikasia. Tällöin, nuo 2 kesäiset näkyvät aineiston runsaimpana ikäryhmänä, mutta kesänvanhana istutettuja ei aineistosta löydy.

Kuva 18. Kuhan pituusjakauma Mahlunjärvessä



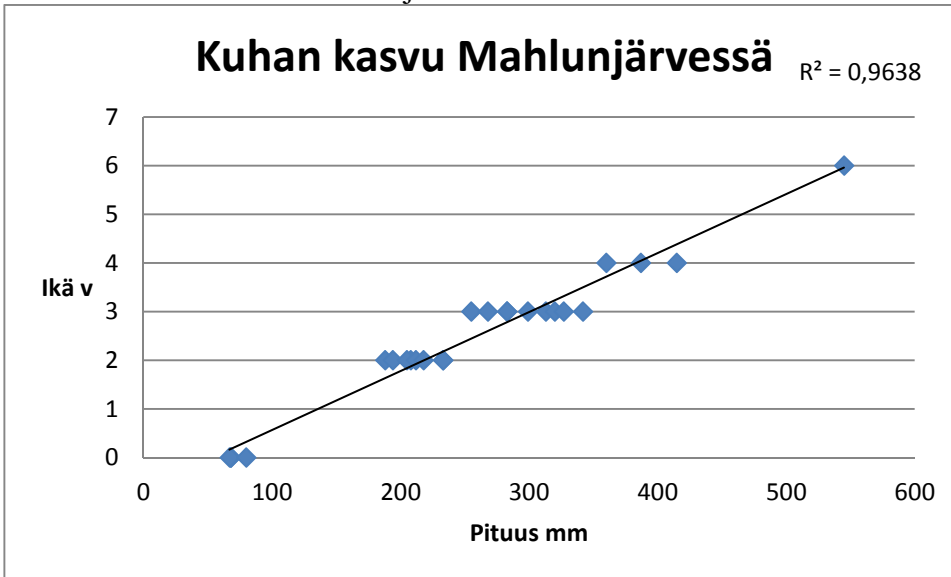
Kuha saavuttaa Mahlunjärvessä Saarijärven kalastusalueen asettaman 45 cm alamitan jo noin 5-vuotiaana, jota voidaan pitää nopeana kasvuvauhtina.

Kuva 19. Kuhan pituus-painokasvu Mahlunjärvessä



Mahlunjärven kuha kasvaa hyvin. Kuha saavuttaa Saarijärven kalastusalueen asettaman 45 cm alamitan jo 5-vuotiaana. Tosin, aineiston pieni koko (n 25) ja pyyntimenetelmä voi vaikuttaa tulokseen virheellisesti.

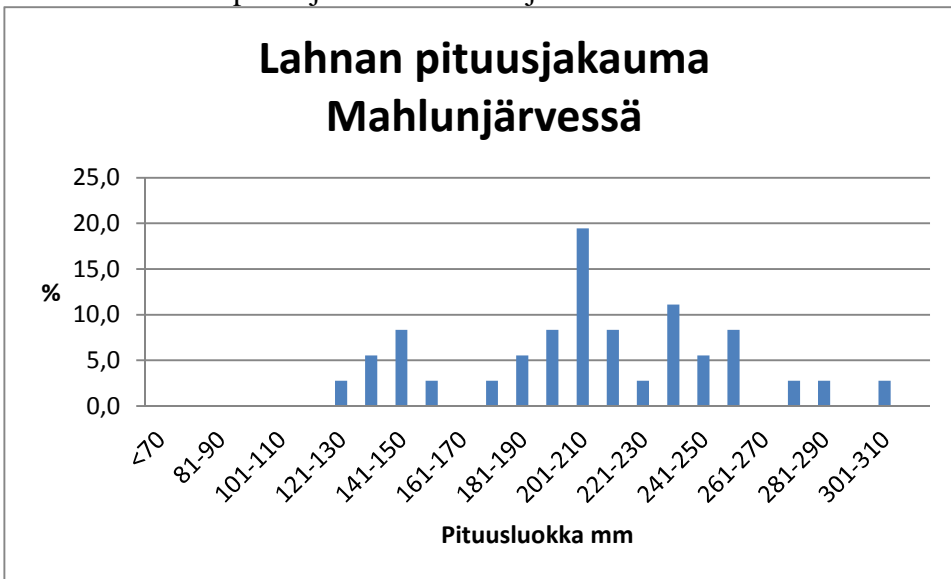
Kuva 20. Kuhan kasvu Mahlunjärnessä



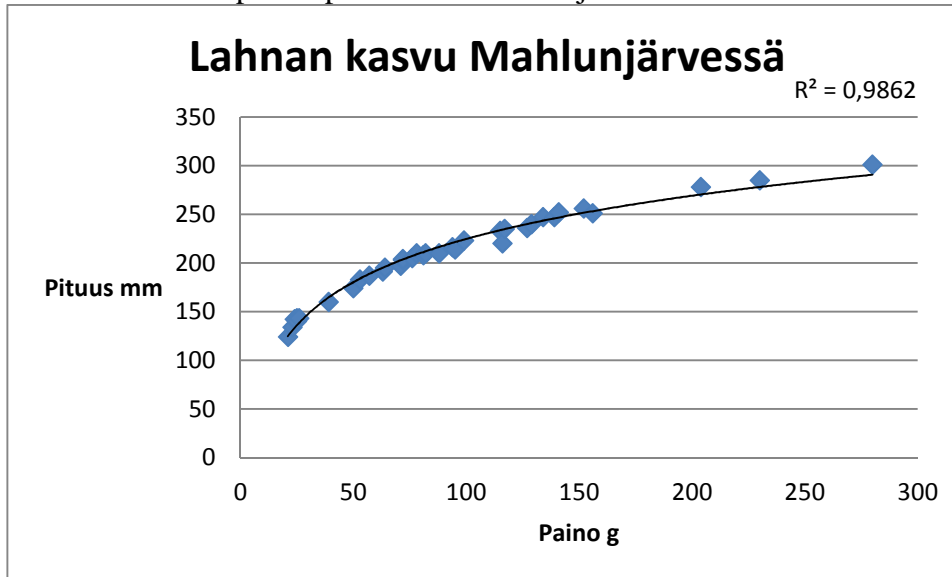
Lahna

Pääosa koekalastuksen lahnaaaliista oli kokoluokkaa 17-25 cm ja painoltaan 50- 150 grammaa pientä lahnaa. Lahna kasvaa hyvin Mahlunjärnessä (kuvat 21 ja 22).

Kuva 21. Lahnan pituusjakauma Mahlunjärven koekalastussaaaliissa



Kuva 22. Lahnan pituus-painokasvu Mahlunjärnessä



5.3 Vartejärvi

Vartejärvestä tavattiin koekalastuksessa 8 kalalajia, jotka olivat yleisyysjärjestyksessä biomassasta: särki, lahna, hauki, kuha, ahven, made, salakka ja kiiski (taulukko 5 ja kuva 24). Lohikaloista siikaa ja taimenta ei koekalastuksessa tavattu Vartejärvestä lainkaan. Taimenta esiintyy Vartejärven ylä- ja alapuolisissa koskissa. Vartejärnessä yli 10 m syvyydeltä vesialueita pohjasta ei saatu kalaa lainkaan. Vartejärvellä ei ollut kaikuluotainta käytettävissä. Vartejärven kokonaissaalis oli 10,9 kg eli noin 1 kg/verkkoyö. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Vartejärven kalasto

Saarijärvi	särki	lahna	hauki	kuha	ahven	Made	salakka	kiiski	Yhteensä
paino g	2787	2717	2001	1578	1383	384	52	14	10916
kpl	103	25	2	4	26	1	29	2	192
CUPUE g	278,7	271,7	200,1	157,8	138,3	38,4	5,2	1,4	1091,6
CUPUE kpl	10,3	2,5	0,2	0,4	2,6	0,1	2,9	0,2	19,2
CUPUE g %	25,5	24,9	18,3	14,5	12,7	3,5	0,5	0,1	100
CUPUE kpl %	53,6	13,0	1,0	2,1	13,5	0,5	15,1	1,0	100

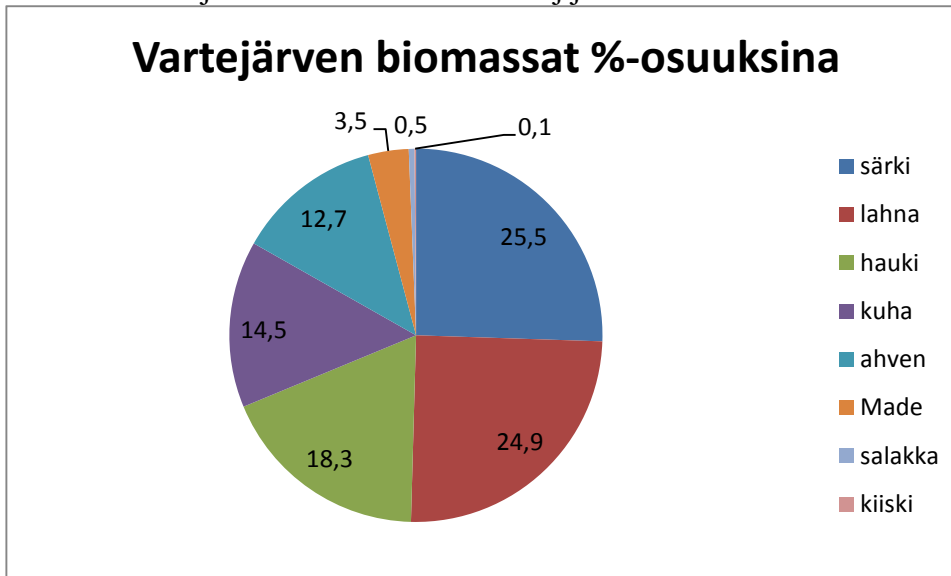
Vartejärvi on ahven ja särkikalavaltainen. Biomassasta yli puolet oli särkikalvoja yksikkösaaliin jäädessä kuitenkin 556 g/verkkoyö. Petokalojen osuus biomassasta oli myös lähes puolet (taulukko 6).

Taulukko 6. Vartejärven kalaston rakenne

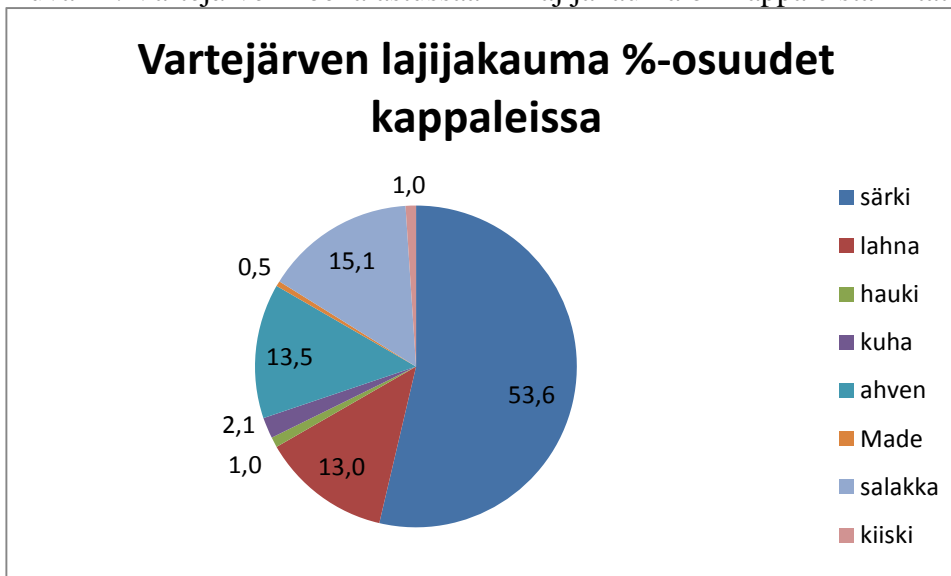
Vartejärvi	Särkikalat	Ahvenkalat	Petokalat
yht. g	5556	2975	5194
CUPUEg	556	298	519
yht. kpl	157	32	15
CUPUE kpl	15,7	3,2	1,5
%-osuus saaliista g	50,9	27,3	47,6
%-osuus saaliista kpl	81,8	16,7	7,8

Vartejärven koekalastussaaliin biomassasta noin neljännes oli särkiä, neljännes lahnaa, 20 % haukea ja vajaa 15 % kuhaa. Kappaleissa mitattuna yli puolet oli särkeä, salakkaa 15 %, ahventa 13,5 % ja lahnaa 13 %. (kuviot 23 ja 24).

Kuva 23. Vartejärven koekalastussaaliin lajijakauma biomassana



Kuva 24. Vartejärven koekalastussaaliin lajijakauma oli kappaleista mitattuna



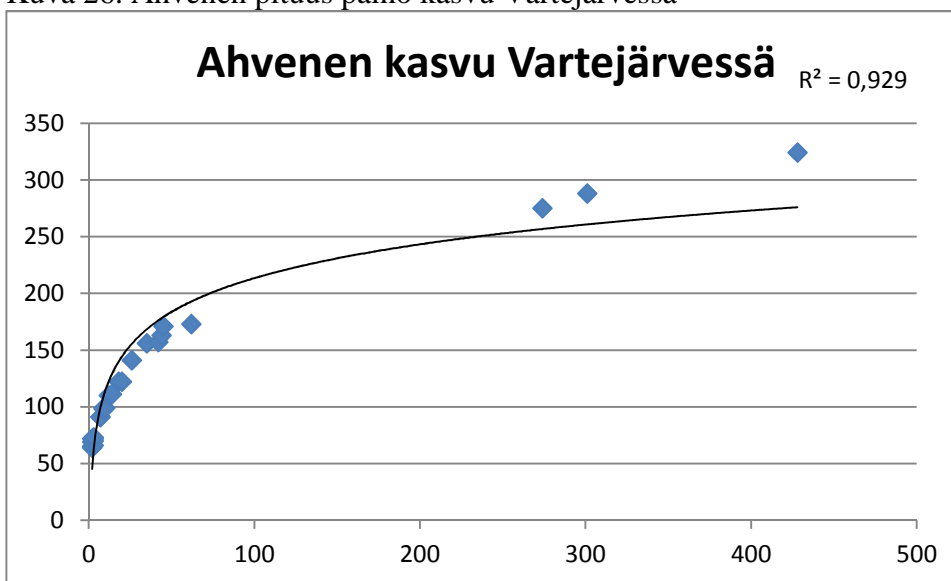
Ahven

Koekalastussaaliista alle 10 cm ahventa oli Vartejärvässä lähes puolet (49,9 %). Tämä viittaa siihen että lämpimän kevään ansiosta Vartejärvässäkin ahven tuotti runsaan vuosiluokan 2013. Ahven kasvaa hyvin myös Vartejärvässä (kuvat 25 ja 26).

Kuva 25. Ahvenen pituusjakauma



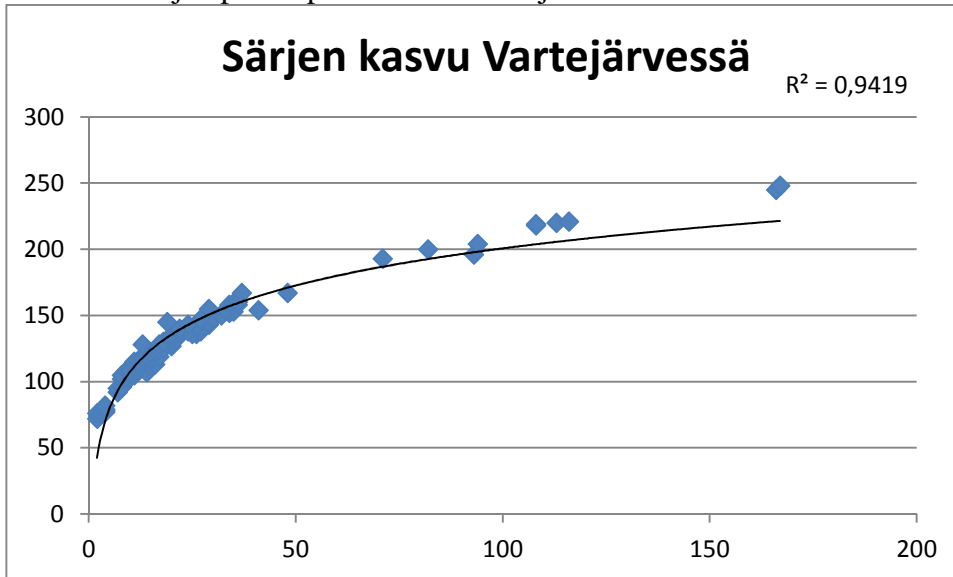
Kuva 26. Ahvenen pituus paino kasvu Vartejärvessä



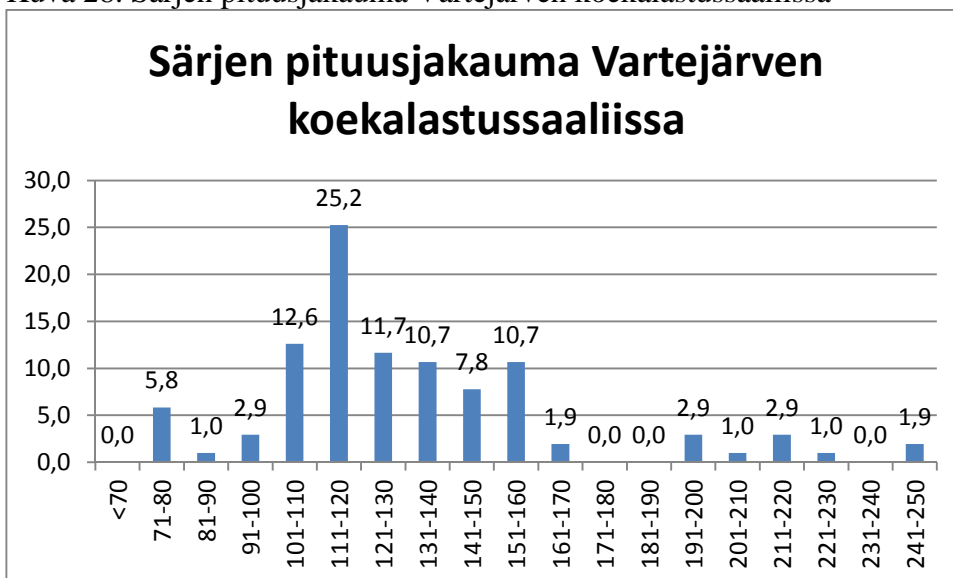
Särki

Vartejärven koekalastussaaliin särjistä pääosa kuului kokoluokkaan 10- 16 cm (kuva 28).

Kuva 27. Särjen pituus paino kasvu Vartejärnessä



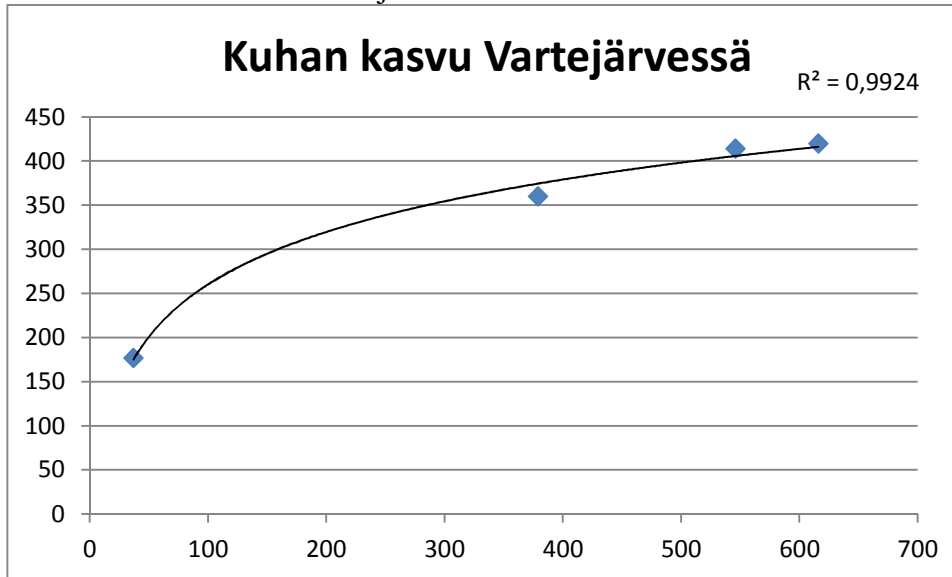
Kuva 28. Särjen pituusjakauma Vartejärven koekalastussaaliissa



Kuha

Vartejärven koekalastuksessa tavattiin ainoastaan 4 kpl kuha, jotka olivat pituudeltaan 17,7 – 61,6 cm. 0+ vuosiluokkaan kuuluvia kuha Vartejärvestä ei tavattu. Kaikki kuhat saatiin matalalta 0-3 m pohjasta tai syvemmiltä alueilta pintavedestä. Kuhan yksikkösaalis oli noin 158g /verkkoyö.

Kuva 29. Kuhan kasvu Vartejärnessä



6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Aiempiin tutkimuksiin verrattuna (Leed 1990) kuha on yleistynyt reittivesissä, johtuen merkittävistä istutuksista joita on suoritettu Saarijärnessä ja Mahlunjärnessä mm. velvoiteistutuksina. Vartejärven kalaistutukset on suoritettu kalastusalueen ja osakaskuntien toimesta. Vuoden 1987 koekalastuksissa yleisimmät saalislajit oli Saarijärnessä särki, ahven ja salakka. Saarijärvestä ei tuolloin saatu yhtään, kuhaa vaikka kuhan tiedettiin esiintyvän järnessä (Leed 1990). Tässä tutkimuksessa olleiden järvien yleisimmät lajit biomassoissa olivat ahven, kuha, särki ja lahna. Kaikissa järvissä oli hyvin samankaltainen kalasto, jossa ahven ja särkikalat olivat vallitsevia. Koekalastusten yksikkösaaliit olivat kohtuullisen vähäisiä, ottaen huomioon, että järvet olivat kuitenkin ravinteikkaita ja reheviä. Näin ollen varsinaiseen tehokalastukseen ei ole tarvetta ryhtyä. Kuitenkin pienten särkien ja ahvenen osuus oli suhteellisen runsas saaliissa, joka kertoo siitä, että kalakantojen rakenne on hieman vinoutunut. Kalakantojen rakenteen vinoutumien on seurausta enimmäkseen petokalastoon kohdistuvasta kalastuspaineesta sekä rehevöitymiskehityksestä. Pientä vinoumaa järvien runsas petokalakanta voi korjata hoitokalastuksen avulla.

Järvien kuhakannat ovat kasvaneet vahvoiksi voimakkaiden istutusten seurauksena. Kuha on hyötynyt myös parin viime vuosikymmenen aikana lukuisista lämpimistä kesistä, kuten myös kesä/kevät 2013 oli. Tämä näkyi koekalastussaaliissa runsaana ahvenen vuosiluokkana sekä kuhan luonnon-tuottona. Syynä näiden järvikuhien nopeaan kasvuun on korkea veden lämpötila ja runsaat ravintovarot. Pienikokoinen kuore on kuhan erityisesti suosima saaliskala, mutta kuha pystyy käyttämään varsin monipuolista ravintoa. Esimerkiksi Tuusulanjärven kuhien mahoista löytyi eniten ahventa ja särkeä (Vesala ja Ruuhijärvi 2004). Verkkosaalis kuhien tärkein saaliskala esim. Saarijärnessä on yleisimmin ahven. Seuraavan tulee särki ja keväällä tärkein saalislaji on kuore. (Piilola, J. 2012 ja 2013). Nämä kalalajit olivat myös koekalastuksessa yleisimmät kalalajit (kuoretta lukuun ottamatta).

Lämpimien kesien ansiosta poikasten eloonjäanti on parantunut ja kuhien kasvu on voimistunut. Vaikka luonnontuottoa havaittiin vuoden 2013 koekalastuksissa, tuoton suuruutta ei voida yhden kesän tuloksen perusteella arvioida, etenkin kun kyseessä oli normaalia lämpimämpi kevät. Siinä suhteessa luonnontuottoa voidaan siis pitää pienenä ja epävarmana näissä tutkimusjärvissä. Syytä heikohkoon ja epävarmaan luonnontuottoon kuhalle ei tällä tutkimuksella voida suoraan sanoa, mutta todennäköisimmin syy on veden ja/tai kutualueiden pohjan laadussa, sillä ravintoa järvissä on riittävästi. Pohjien laatuun vaikuttaa vesistöissä aika-ajoin esiintyvät suuret humusmäärät. Lisäksi kuha tarvitsee hapekkaita syvänealueita, joihin talvella kerääntyy lämpimin vesimassa. Humus ja ravinteet kuluttavat kuitenkin hajotessaan hapen loppuun syvänteistä, joten kalaa ei niissä sen vuoksi esiinny. Tällaista syvänealueiden hapettomuuden esiintyminen kaikissa tutkimusjärvissä voidaan pitää varsin huolestuttavana piirteenä, etenkin kun mistään järvestä ei yli 10 m syvemmillä alueita löytynyt yhtään kalaa edes kaikuluotaamalla. Hapen vähentyessä järvistä häviää ensimmäisenä paljon happea tarvitsevat kalalajit kuten lohikalat: siika, taimen ja muikku. Myös kuha tarvitsee paljon happea vaikka viihtyy tummissa vesissä. Tämä rajoittaa osaltaan kuhan viihtymistä ja talvehtimista.

Tutkittujen järvien lohikalakannat kuten siika, järvitaimen ja muikkukannat olivat olemattomat. Positiivisena havaintona voidaan pitää muikun esiintymistä Saarijärvessä. Sen sijaan siikaa ja taimenta ei tavattu koekalastuksessa, vaikka niitä on jokaiseen järveen ja järvien välisiin koskiin istutettu.

Koekalastuksessa havaittiin myös säännöstelyn aiheuttamia haittoja Saarijärvessä. Suuren veden korkeuden ja virtaamien vaihteluiden seurauksena ranta eroosio on kasvanut Saarijärvessä. Tämän seurauksena rantapenkat sortuvat ja järveen kaatuu puita ja päätyy oksaisia uppotukkeja. Tämä vaikeuttaa verkkokalastusta paikoin jopa niin paljon, että verkkokalastus on täysin mahdotonta. Esimerkiksi Iisunsaaren ympärillä on niin paljon uppotukkeja, ettei siinä voi kalastaa verkoilla. Tässäkin tutkimuksessa yksi verkko rikkoutui käyttökelvottomaksi sen takerruttua uppotukkiin kiinni Kärkelänniemessä. Myös Matosalmen alueella verkkokalastus on tämän vuoksi mahdotonta.

Koekalastuksessa havaittiin kaikilta syvyysvyöhykkeillä verkkojen merkittävää likaantumista. Kyseessä on humus, sillä väri on ruskeaa likaavaa, sormiin tarttuvaa ainesta, joka ei tunnu limaiselta kuten levät (vrt. esim. Palomäki 2013 lausunto). Verkkojen pyyntiaika oli koekalastuksessa vakioitu 12 tuntiin klo 20 – 8. Tuossa ajassa verkot likaantuvat todella huonoon kuntoon, kuten liitteiden kuvista näkyy. Havas harvuudella ei havaittu olevan merkitystä verkkojen likaantumisasteeseen. Verkot piti pestä jokaisen koekalastuspäivän jälkeen. Tällainen verkkojen todella nopea likaantuminen haittaa verkkokalastusta ja heikentää saaliita.

Verkkoja pestäessä testattiin, kuinka humus vaikuttaa veden väriin. Verkkojen pesua varten otettiin hanasta juomavettä (liite 11), jossa verkot pestiin. Tämän jälkeen verkkojen pesuvesi otettiin talteen ja valokuvattiin (liite 12). Pesuveden annettiin seisoa astiassa puolivuorokautta, jonka jälkeen astia jälleen valokuvattiin (liite 13). Tämän jälkeen pesuvesi valutettiin vielä erilleen kahvinsuodattimen läpi ja valokuvattiin (liite 14). Kiinteän partikkelimaisen humuksen erottelun jälkeen jäljelle jäi enää veteen liuennut humus. Tämän testin perusteella voidaan päätellä, että veteen liuennut humus todellakin värjää vettä tummemmaksi. Tätä havaintoa tukevat liitteen 3 ja 4 kuvat. Veden värin tummentuessa vesi lämpenee nopeammin, syvemmälle ja lämpötilat kohoavat kirkkaita vesiä kor-

keammiksi. Esimerkiksi Isossa-Lumperoisessa on havaittu olevan noin 0,2 – 0,5 astetta viileämpi pintavesi kuin alapuolisessa Saarijärvessä (Piilola, J. 2012). Tällainen lämpötilaero ei sinällään ole suuri, mutta biologisessa mielessä se on jo merkittävä. Esimerkiksi syyskutuisten muikun ja siian kutuajassa tämä saattaa tarkoittaa 3 – 7 vuorokauden eroa. Tämä taas kertaantuu keväällä (huom. päiväasteiden merkitys), jolloin liian aikaisen kuoriutumisen seurauksena kutukanta saattaa tuhoutua. Sen sijaan kevätkutuiset lajit kuten ahven ja kuha hyötyvät tästä vesien lämpenemisestä sillä ne viihtyvät lämpimässä vedessä. Tämä näkyy em. lajien runsaina vuosiluokkina, kuten tänä keväänä näyttäisi muodostuneen erityisesti ahvenelle runsas vuosiluokka. Myös sinilevää havaittiin 10.8.2013 ketunniemessä ja hietalahdessa pieniä määriä.

7. Suositukset kalavesien käytölle ja hoidolle

7.1 Kalavesien käyttö

Tutkitut järvet soveltuvat rehevinä, matalahkoina ja tummavetisinä järvinä hyvin lämpimiä vesiä suosiville ahvenkaloille kuten taloudellisestikin arvostetuille ahvenelle ja kuhalle. Tutkittujen järvi- en kuhakannat ovat kuitenkin suurelta osin istutusten varassa, sillä luonnontuotto kuhalla oli kohtalaisen heikkoa, ottaen huomioon suotuisat sääolot. Vahva ja nopeakasvuinen kuhakanta kestää hyvin voimakastakin kalastusta, kun järkevillä kalastussäädöksillä ohjataan kalastusta ja istutuksin tuetaan jatkossakin kuhakantoja. Tällöin verkkojen solmuväli tulee pitää kuhan kasvunopeuteen ja tuottoon järkevällä tasolla. Kesänvanhan kuhan istutusmäärät tällaisille järville tulisi olla tasolla 15-20 kpl/ha (Salminen & Böhling 2002). Samalla tulee myös vapakalastuksen pyynti- ja saalismäärät pitää kohtuullisina saaliskiintiöiden sekä vaparajoitusten avulla. Nykyisin näissä tutkimuskohde järvissä verkkokalastuksen solmuväli on rajoitettu 55mm, jota voidaan pitää kuhan kasvunopeuteen ja tuottoon suhteutettuna kohtuullisena, sillä yleinen saaliskalan koko 55 mm verkolla on 48 – 52 cm (Salminen & Böhling 2002, Piilola 2012). Vapakalastuksessa on kalastusrajoituksena käytössä puolestaan saaliskiintiö 5 kuhaa/vuorokausi, mikä myös on kohtuullinen. Suuremmista kuhista koostuva populaatio kykenee myös tehokkaammin pitämään kurissa rehevöityneiden vesien särkikalakantoja (Keskinen 2008.)

Vähempiarvoisten kalalajien kuten pienen ahvenen ja särkikalajien pyyntiä ja pyyntimenetelmiä tulee suosia tutkimusjärvissä. Lisäksi pientä ahventa, särkeä ja lahnaa tulisi pyytää järvistä paljon nykyistä enemmän ja tehokkaammin. Jatkuvalle hoitokalastuksella järvien kalakantojen rakenteen vinoumaa voidaan korjata.

7.2 kalavesien hoito

Kuhaistutuksia kannattaa jatkaa 1-kesäisillä luonnonravintolammikko kuhilla tutkimusjärvissä ahven ja särkikalakantojen laidunnuspaineen ylläpitämiseksi ja tukemiseksi. Kokonaisistutustiheys tulisi olla luokkaa 20 - 30 kpl/ha ja 5 000 – 10 000 kpl/istutuspaikka. Istutuksia tulisi suorittaa vuosittain tasaisesti, jotta välttyttäisiin vähempiarvoisten kalojen voimakkailta laidunnuspaineen muutoksilta, sillä heikko petokalojen vuosiluokka ei kykene laiduntamaan runsasta särkikalakantaa.

Saarijärven reittiveden järvet kärsivät kaikki humuskuormituksesta. Tämän vuoksi järvien syvänteet ja alusvedet kärsivät yli 10 syvyyksillä happikadosta. Lisäksi näiden vesistöjen väriarvot ovat kohonneet 1970-luvulta tähän päivään. Tummat ja matalahkot vedet lämpenevät nopeammin, syvem-

mälle ja korkeampiin lämpötiloihin kesällä kuin kirkkaat vedet. Lisääntyneen humuskuormituksen seurauksena myös mm. siialle tärkeät kutusoraikot ovat saattaneet sedimentoitua. Lohikaloille syvät ja viileät alusvedet sekä kivikot ja kutusoraikot ovat kuitenkin keskeinen menestymisen edellytys järvillämme. Koekalastustulosten perusteella järvien siika-, taimen-, ja harjus kannat ovat vähintäänkin erittäin heikkoja, joten todennäköisesti näiden em. lajien istutukset ovat epäonnistuneet. Tämän vuoksi mm. siika ja järvitaimen istutuksia tulee välttää tätä tutkimusta koskevissa järvissä.

Toimenpiteitä, joilla Saarijärven reittiveden valuma-alueen humuskuormitusta voidaan vähentää, tulee aktiivisesti edistää.

8. Kiitokset

Kiitos työn tilaajalle, Saarijärven kalastusalueelle. Ilman työn tilausta olisi jäänyt merkittävät havainnot Saarijärven reitillä sijaitsevien Mahlun- ja Saarijärven ekologisesta tilasta havainnoimatta. Kiitokset myös tutkimuksessa avustaneelle Aku Nyysöselle, jonka merkittävä työpanos aineiston käsittelyssä oli korvaamaton. Kiitokset alueen osakaskunnolle hyvästä yhteistyöstä ja kiinnostuksestaan tutkimusta kohtaan.

9. Lähteet

Keskinen T. 2008. Feeding ecology and behaviour of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) in boreal lakes. Academic dissertation. Jyväskylä studies in biological and environmental science 190. 152 s. Yhteenveto: Kuhan (*Sander lucioperca* (L.)) ravinnonkäyttö ja käyttäytyminen boreaalisisa järvissä (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-3299-2>)

Keski-Suomen ELY-Keskus 2014. Istutusrekisteritiedot vuosilta 2000- 2013, Saarijärvi, Vartejärvi ja Mahlunjärvi.

Leed, J. 1990 Saarijärven kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Saarijärven kalastusalue.

Louhesto, P., Hirvonen, A., Helminen, H. ja Sarvala, J. Kuhan kasvu ja kannan tila Köyliönjärvessä 2004. Turun yliopisto. (Julkaisematon raportti).

Marttunen, m., Nyman, T., Parjanne, A. & Sokka, T. 2009. Saarijärven sekä Ison- ja Pieni-Lumperoisen säännöstely. Alustava vaikutustarkastelu. Suomen ympäristökeskus. Moniste.

TE-Keskus 2009. Vattenfall OY:n (Saarijärven ja Iso- ja Pieni-Lumperoisen säännöstely) kalatalo usmaksun käyttösuunnitelma vuosille 2009- 2013.

Tarvainen, H. 2013. Suullinen tiedonanto.

Piilola, J. 2007. Summasjärven verkkokoekalastus 2005 sekä hauen ja kuhan elohopeamääritys. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Saarijärvi.

Piilola, J. 2012. kalastuskirjanpito 2012. Saarijärvi.

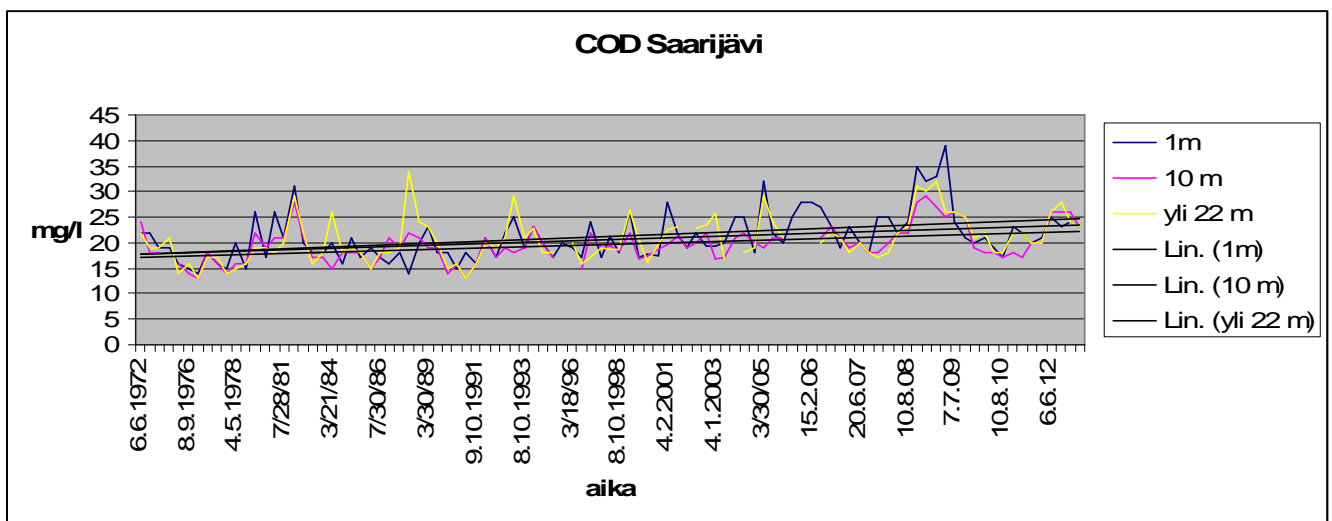
Piilola, J. 2013. kalastuskirjanpito 2013. Saarijärvi.

Matilainen, T. 2011. Längelmäveden kalastusalueenkalastuskirjanpito vuosina 2001-2009. Jyväskylän yliopisto ympäristöntutkimuskeskus. Jyväskylä.

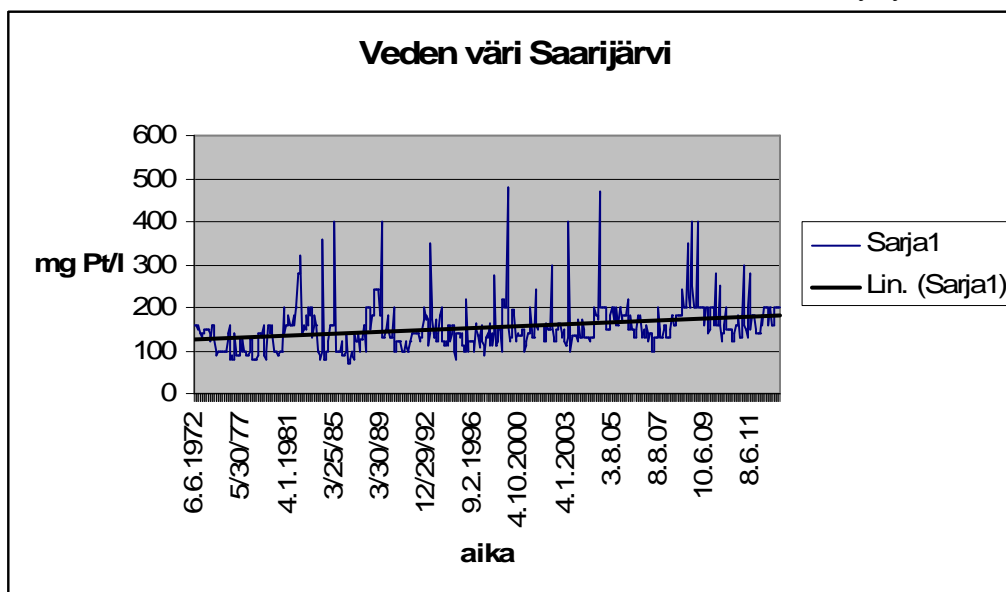
Vesala, S., Ruuhijärvi, J. 2004. Tuusulanjärven kuhan ravinto- ja kasvututkimus. Teoksessa: Olin, M., Ruuhijärvi, J. (toim.). Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurinon kalatutkimuksia vuosina 2000 - 2003. Kala- ja riistaraportteja 324:45-51.

10. Liitteet

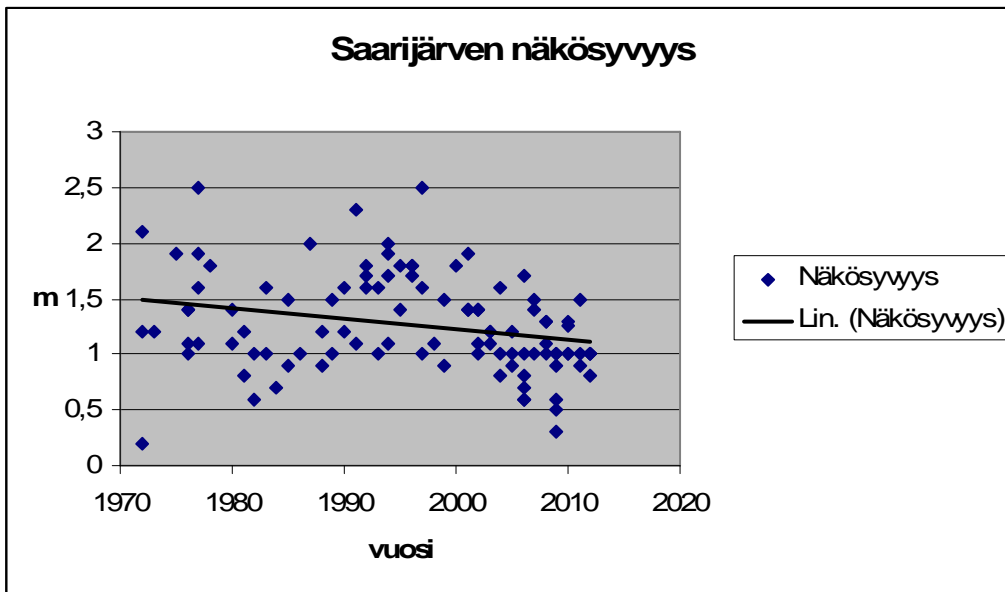
Liite 1. Humuksen määrää kuvaava COD-pitoisuus on kohonnut Saarijärvessä vuodesta 1972 tähän päivään saakka



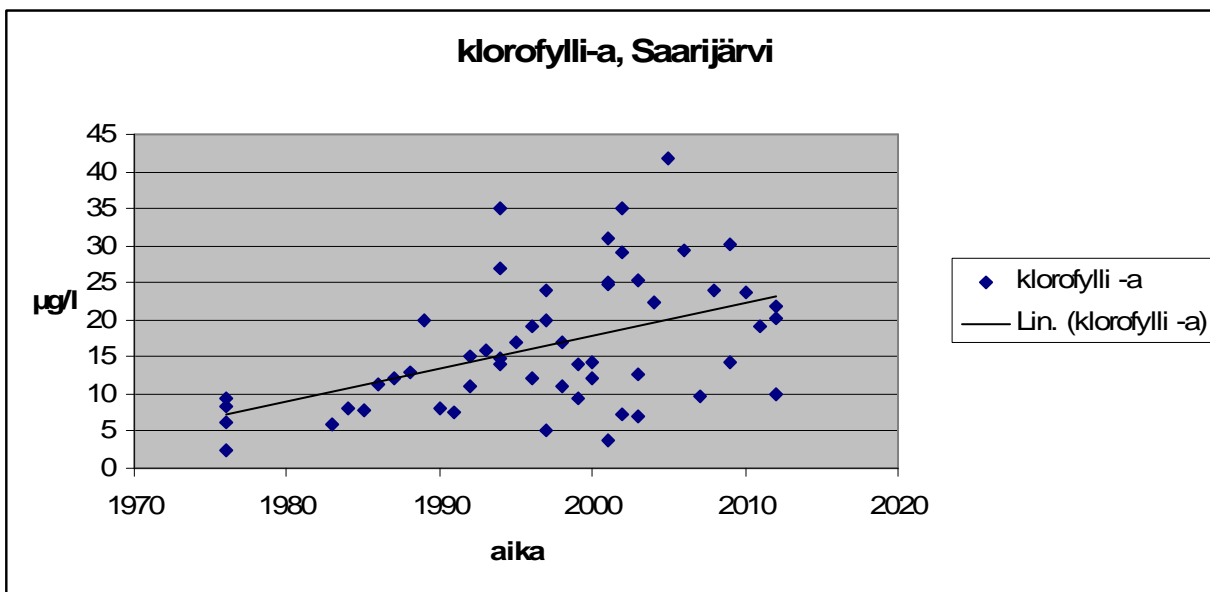
Liite 2. Veden väriarvo on kohonnut Saarijärvessä 1972 tähän päivään saakka. Tämä kertoo veden tummentuneen. Veden väriarvo on kohonnut humusmäärän lisääntyneenä



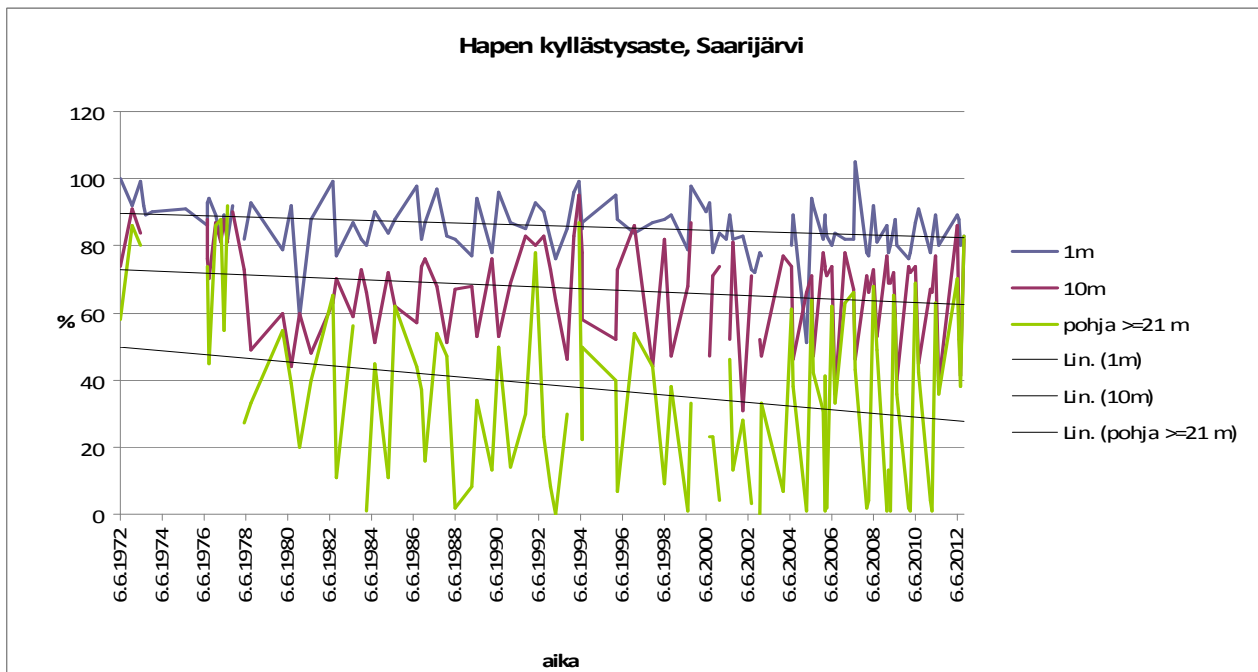
Liite 3. Saarijärven näkösyvyys on alentunut vuodesta 1972 tähän päivään saakka.



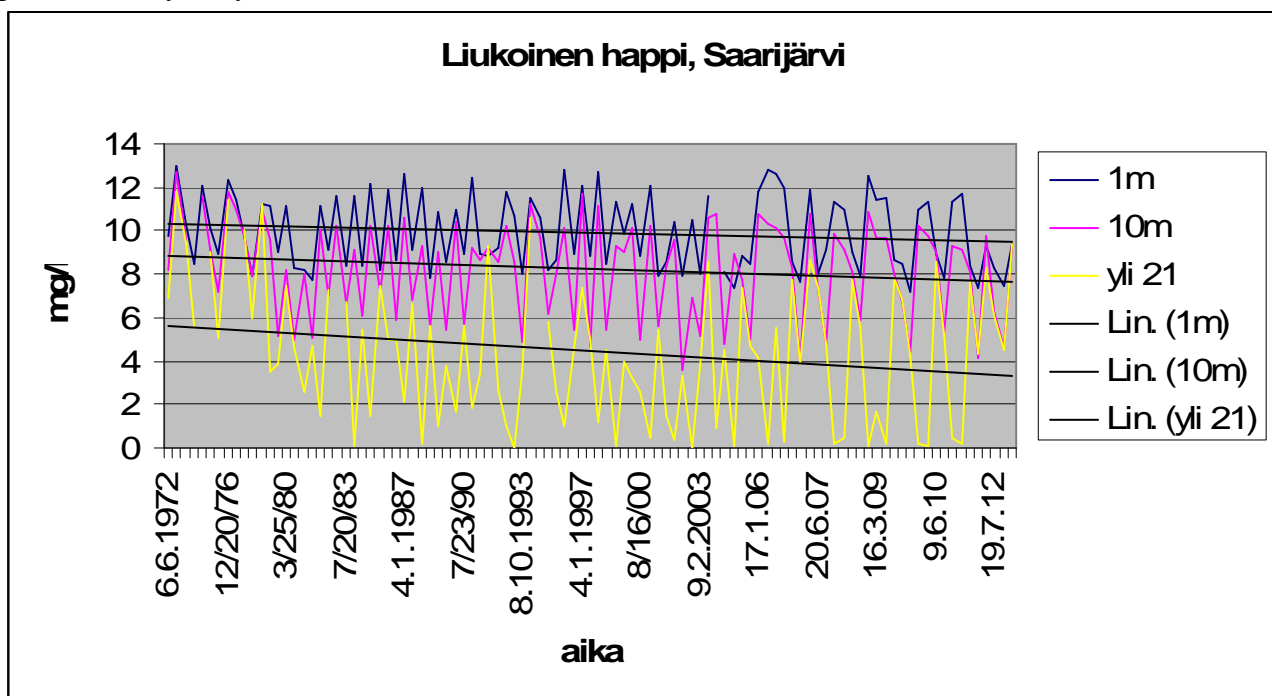
Liite 4. Veden rehevyyttä kuvaavan klorofylli-a:n pitoisuudet ovat kohonneet 1 vuodesta 1972 aina tähän päivään saakka. Tämä kertoo Saarijärven rehevöityneen.



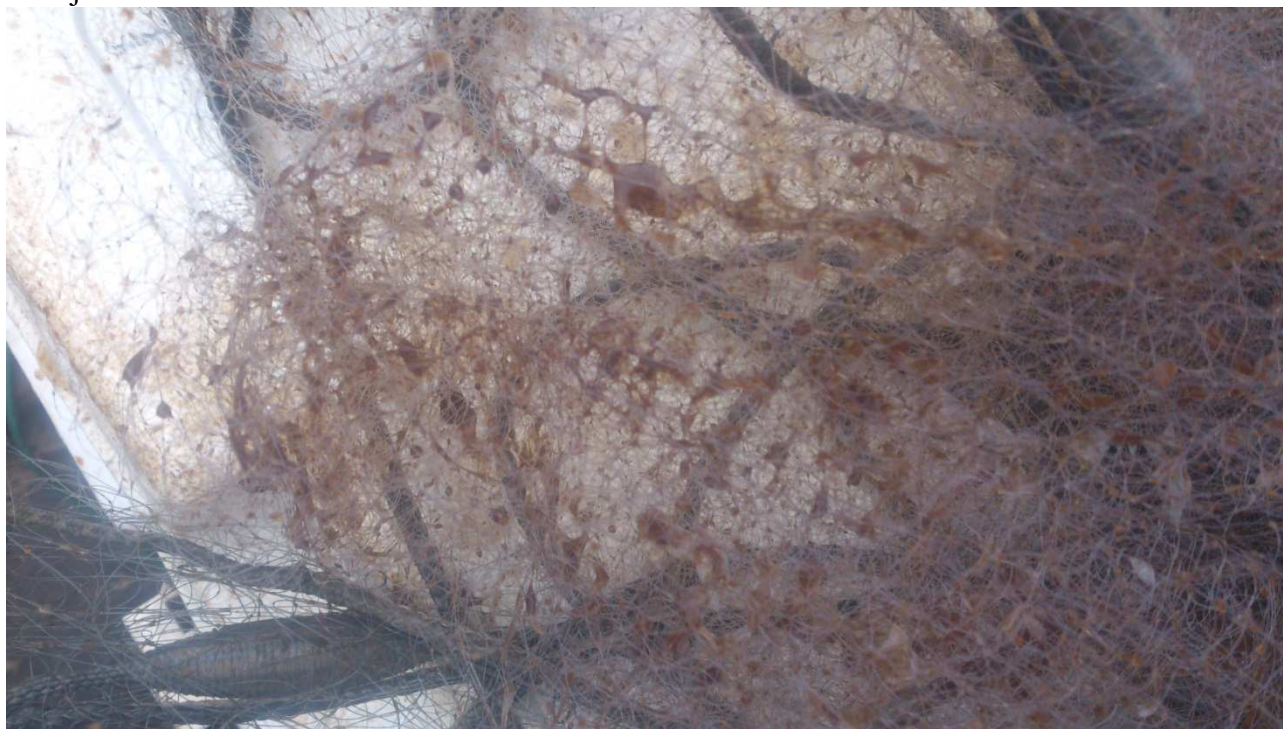
Liite 5. Saarijärven hapen kyllästysasteen kehittyminen 1972-2013. Hapen kyllästysaste on heikentynyt kaikissa vesikerroksissa



Liite 6. Kaloille käyttökelpoisessa muodossa olevan liukoisen hapen pitoisuus on heikentynyt kaikissa vesikerroksissa Saarijärvessä vuodesta 1972 aina näihin päiviin saakka. Myös alusveden happikadot ovat yleistyneet.



Liite 7. Koeverkko heti noston jälkeen havas solmuväli 12,5 mm, pyyntiaika 12 h syvyys 8,4 m, Saarijärven matoniemi



Liite 8. Koeverkko heti noston jälkeen havassolmuväli 8 mm, pyyntiaika 12 h syvyys 8,4 m, Saarijärven matoniemi



Liite 9. Verkko puomilla havas solmuväli 12,5 mm



Liite 10. Verkko puomilla havas solmuväli 45 mm



Liite 11. Hanavesi, jolla verkko pestiin (ennen verkon pesua)



Liite 12. Hanavettä (jolla verkot on pesty) heti verkonpesun jälkeen



Liite 13. Hanavesi 12 h pesun jälkeen kun humus on lajittunut astian pohjalle



Liite 14. Pesuvesi 12 h laskeutuksen ja kiinteän humuksen erottelun jälkeen. Veteen liuennut humus on tummentanut veden

