

Tuusulanjärven kalatiheys ja -biomassa vuonna 2007 kaikuluotauksella ja koetroolauksella arvioituna

Tommi Malinen ja Pekka Antti-Poika
Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

1. Johdanto

Tuusulanjärven kalatutkimusten päämääränä on ollut seurata tehokalastushankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia kalayhteisössä. Järven kalakantojen kehitystä on seurattu vuoden 1999 jälkeen sekä verkkokoekalastuksilla (Vesala & Ruuhijärvi 2007 ja 2008) että samanaikaisilla kaikuluotauksilla ja koetroolauksilla (Malinen ym. 2007). Lisäksi on vuodesta 2005 alkaen alettu kerätä aineistoa populaatioanalyysien tekemiseen särjelle, lahnalle ja pasurille (Lehtonen ym. 2008).

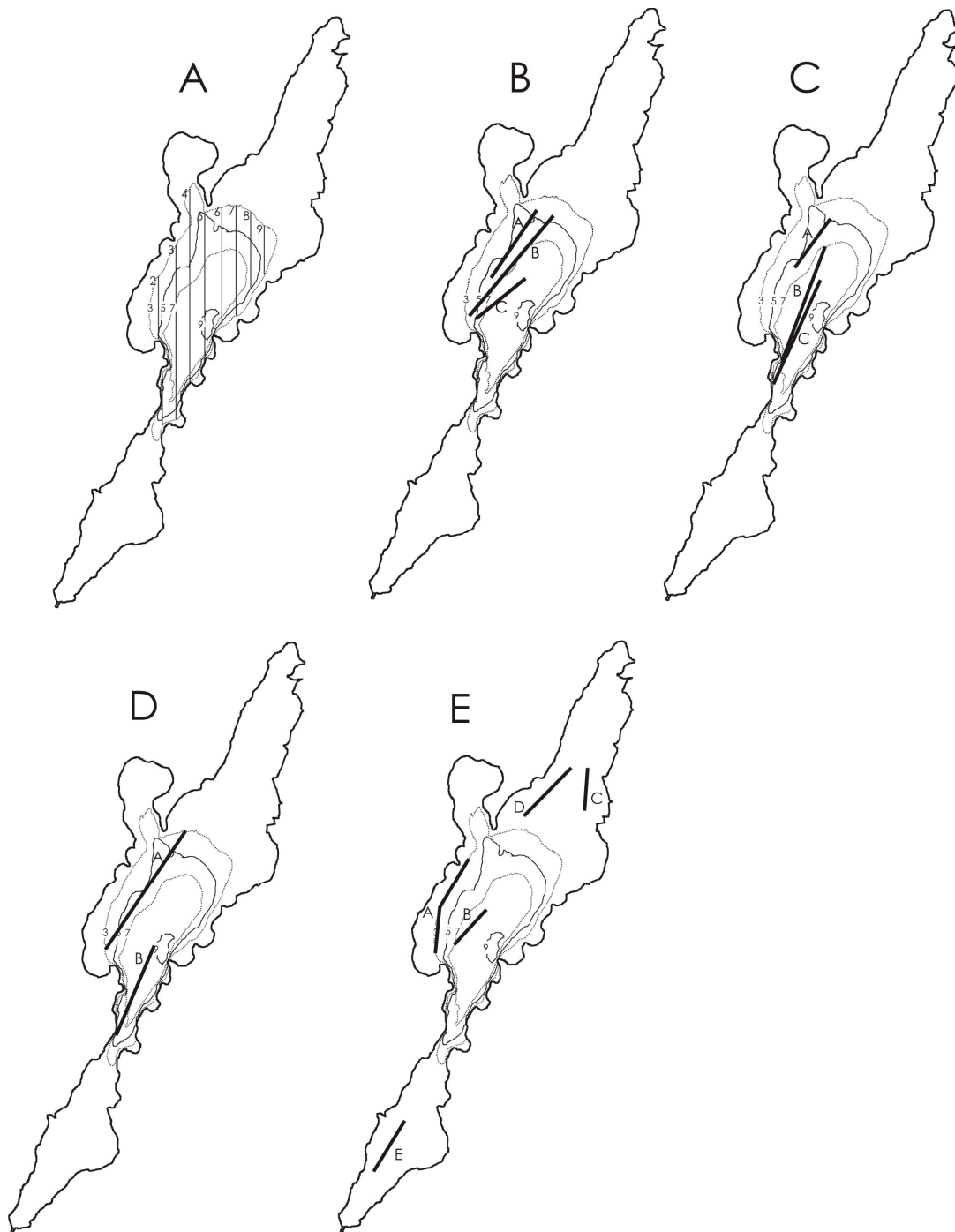
Vuoden 2007 kaikuluotaus- ja koetroolauksetutkimusten tavoitteena oli arvioida Tuusulanjärven ulappa-alueen kalatiheys ja -biomassa. Lisäksi tavoitteena oli arvioida kuhan poikastuotannon onnistumista poikasten kasvun ja tiheysarvioiden perusteella sekä kuorekannan tilaa laskemalla ikäryhmittäiset runsausarviot koko kannalle.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineisto

Vuoden 2007 kaikuluotaus- ja koetroolauksetutkimukset aloitettiin 30. ja 31. elokuuta. Ensimmäisenä päivänä kaikuluodattiin yli 3 m syvät alueet pohjois-etelä suuntaisia, 200 m välein sijaitsevia linjoja pitkin (kuva 1A). Lisäksi troolattiin kolme vetoa (kuva 1B); linja A syvyydeltä 2-4 m, linja B syvyydeltä 0-2 m ja linja C syvyydeltä 3-5 m. Seuraavana päivänä troolattiin vielä kolme vetoa (kuva 1C); linjat A ja C syvyydeltä 3-5 m sekä linja B syvyydeltä 0-2 m.

Toinen tutkimusjakso oli 5.- 8. marraskuuta. Ensimmäisenä päivänä kaikuluodattiin samat linjat kuin elokuussa (kuva 1A) ja troolattiin kaksi vetoa (kuva 1D); linja A syvyydeltä 0-2 m ja linja B syvyydeltä 2-4 m. Lisäksi saatiin kalanäytteet kalastaja Turtiaisen kolmesta Sarvikallion edustalla tehdystä nuottavedosta. Kaikuluotausotannon ulkopuolisen alueen kalamäärän arvioimiseksi troolattiin matalilla alueilla marraskuun 8. päivänä linjat A, C, D ja E syvyydeltä 0-1,5 m (kuva 1E). Lisäksi tehtiin yksi veto syvännealueella; linja B syvyydeltä 2-4 m.



Kuva 1. Tuusulanjärvellä kaikuluodatus (A) ja koetroolatut (B-E) linjat vuonna 2007.

2.2 Menetelmät

2.2.1 Kaikuluotaus

Kaikuluotaukset tehtiin SIMRAD EY-500 -tutkimuskaikuluotaimella, joka oli varustettu lohko-keilaisella ES120-7C -anturilla (äänen taajuus 120 kHz ja äänikeilan avautumiskulma 7°). Aineisto analysoitiin EP500- ja Excel -ohjelmilla. EP500 -ohjelma erittelee yksittäisistä kaloista ja kalaparvista heijastuneet kaiut. Kalojen vertikaalisen etäisyyden toisistaan ja pohjasta tulee olla vähintään 30 cm, jotta ne havaittaisiin yksittäisinä. Kaikuluotaimen pintakatvealue oli anturin ns. lähikenttävaikutuksen takia 1,4 metriä. Tätä lähempää anturia ei voida laskea luotettavia kalatiheysarvioita. Elokuussa pohjasta nousseiden metaanikuplien vaikutus kalakanta-arvioihin poistettiin jättämällä kuplia sisältävät pulssit analyysien ulkopuolelle.

Yli 5 m syvien alueiden kalatiheys laskettiin siten, että yhden otosyksikön muodosti yhden kaikuluotauslinjan yli 5 m syvä alue. Vastaavasti kalatiheys 3-5 m syville alueille laskettiin käyttämällä otosyksikköinä niitä linjojen osia, joissa syvyys oli 3-5 m. Käytännössä yhdestä kaikuluotauslinjasta tuli näitä otosyksikköjä kaksi kappaletta (linjan alku- ja loppuosaa). Otosyksikön kalatiheys laskettiin seuraavasti:

- 1) Otosyksikkö jaettiin alustavan, lähinnä kaikuluotausaineiston silmämääräisen tarkastelun ja troolisaaliiden perusteella jonkin muuttujan (kalatiheys, lajijakauma, kokojakauma) suhteen toisistaan eroaviin osiin (sekä horisontaali- että vertikaalisuunnassa). Nämä osat analysoitiin erikseen.
- 2) Laskettiin analysoitavan osan kalatiheys jakamalla kaikuintegraali vesikerroksen keskimääräisellä yhdestä kalasta heijastuvalla integraalilla (σ). Tämä laskettiin vesikerroksen koetroolisaaliin pituusjakauman sekä kohdevoimakkuuden ja kalan pituuden riippuvuuden (Malinen & Tuomaala, julkaisematon) perusteella.
- 3) Laskettiin koko otosyksikön keskimääräiset kalatiheysarvot yhdistämällä analysoitujen osien kalatiheydet.
- 4) Kalatiheys muutettiin lajikohtaiseksi troolisaaliin lajijakauman perusteella.

Otosyksikön kalalajikohtaiset biomassat laskettiin lajikohtaisten tiheysarvioiden ja troolisaaliin lajikohtaisten keskipainojen avulla. Yli 5 m ja 3-5 m syvien alueiden keskimääräinen kalatiheys ja -biomassa sekä niiden varianssit laskettiin otosyksikköjen pituuksilla painotettuna keskiarvona (Shotton & Bazigos 1984). Kalatiheyden ja -biomassan 95 % luottamusvälit laskettiin Poisson - jakaumaan perustuen (Jolly & Hampton 1990).

2.2.2 Koetroolaus

Koetroolauksissa käytettiin pientä paritroolia, jonka suuaukon korkeus oli 1,5 m (1,5-3 m syvät alueet) tai 2 m (yli 3 m syvät alueet), leveys 5 m ja perän silmäharvuus 3 mm. Troolin vetonopeus oli keskimäärin 1,5 solmua.

Koetroolaustutkimuksen tavoitteena oli:

- 1) Kalalajien runsaussuhteiden ja kokojakauman selvittäminen ulappa-alueella eri vesikerroksissa kaikuluotaustulosten laskentaa varten

- 2) Kaikuluotaimen pintakatvealueen kalatiheyden ja -biomassan arviointi
- 3) Matalien (1,5-3 m syvien) alueiden kalatiheyden ja -biomassan arviointi
- 4) Kuhanpoikasten kokojakauman määrittäminen

Kunkin lajin vetokohtainen saalis punnittiin gramman tarkkuudella. Saaliin lajikohtaiset yksilömäärät laskettiin joko kaikista kaloista tai otoksesta lasketun keskipainon perusteella. Lisäksi syvännealueen vedoista mitattiin lajikohtaiset pituusjakaumat millimetrin tarkkuudella.

Kaikuluotaimen pintakatvealueen lajikohtaiset kalatiheydet ja -biomassat hehtaaria kohti laskettiin elokuussa kahden ja marraskuussa yhden 0-2 m syvyydeltä vedetyn troolivedon perusteella. Matalien alueiden kalamääräarviot laskettiin neljän marraskuussa 0-1,5 m syvyydeltä vedetyn troolivedon perusteella.

2.2.3 Kuorekannan koko

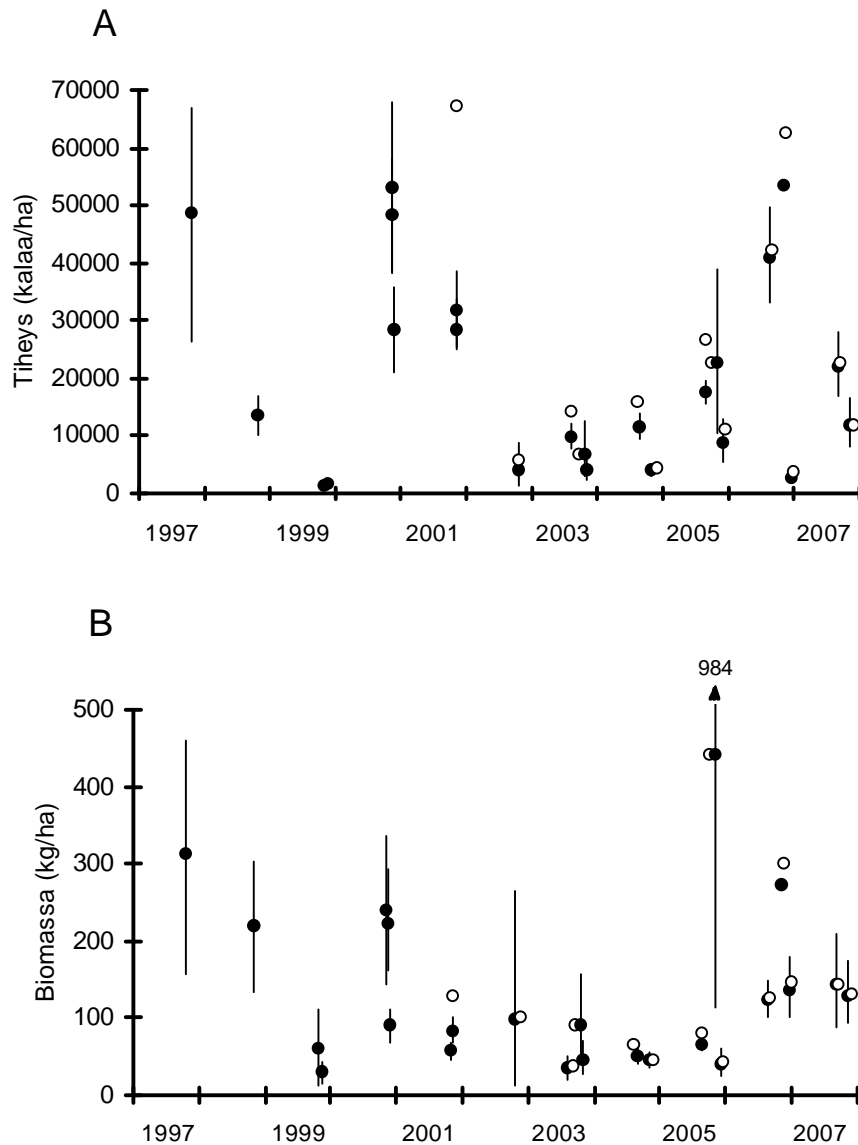
Kuorekannan koko marraskuussa arvioitiin erikseen 0-vuotiaille ja vanhemmille kuoreille laskemalla yhteen yli 3 m syvien alueiden kaikuluotausarvio sekä troolauksen perusteella lasketut pintakatvealueen tiheysarvio ja 1,5 – 3 m syvien alueiden tiheysarvio. Kannan kokoa laskettaessa oletettiin, ettei alle 1,5 m syvillä alueilla ollut kuoreita. Laskelmissa eroteltiin 0-vuotiaat ja vanhemmat kuoreet troolisaaliin pituusjakauman perusteella. Kuoreen kuolevuusarviot laskettiin vuoden 2006 marraskuun koko kannan koon (Malinen ym. 2007) ja vuoden 2007 marraskuun 0-vuotiaita vanhempien kuoreiden lukumäärän suhteeseen perustuen.

2.2.4 Kuhanpoikasten tiheys ja koko

Kesänvanhojen kuhanpoikasten tiheys arvioitiin yli 3 m syville alueille laskemalla yhteen kaikuluotausarvio ja troolauksella saatu pintakatvealueen tiheysarvio. On huomattava, että arvio koskee vain yli 3 m syviä alueita, eivätkä kaikuluotaimen pohjakatvealueella olleet kuhat sisälly arviioon. Troolisaaliista määritettiin kuhanpoikasten pituusjakaumat, keskipituudet ja keskipainot. Lisäksi arvioitiin kuhanpoikasten kuolevuus elokuun lopun ja marraskuun alun välisenä aikana ja arvioitiin nuottakalastuksen aiheuttaman kuolevuuden suuruutta nuottasaalistietojen perusteella (Lehtonen ym. 2008).

3. Tulokset

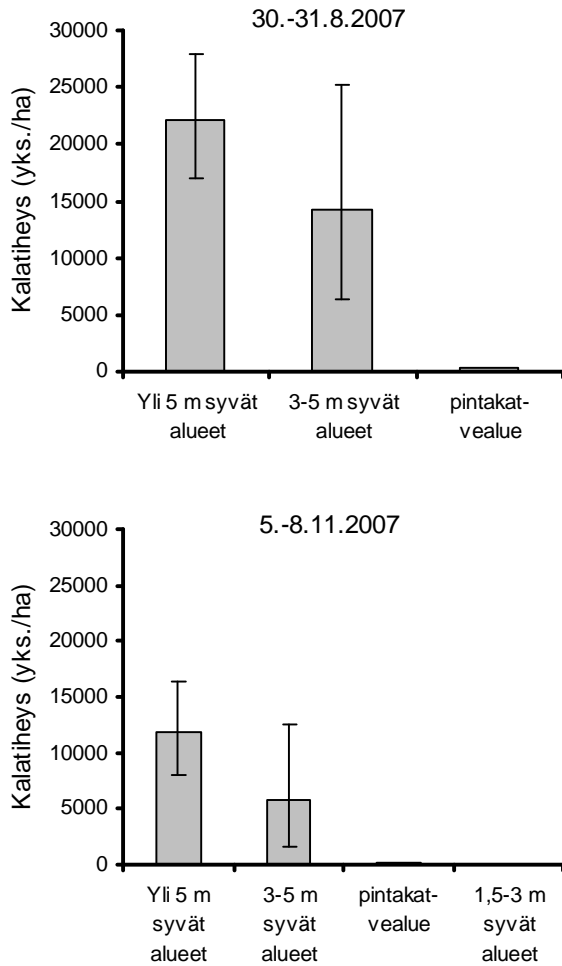
Tuusulanjärven yli 5 m syvien alueiden kalatiheysarvio (kaikuluotausarvio + pintatroolausarvio) oli vuoden 2007 elokuun lopussa n. 22000 ja marraskuun alussa n. 12000 kalaa/ha (kuva 2A). Vastaavat kalabiomassa-arviot olivat elokuussa n. 140 kg ja marraskuussa n. 130 kg/ha (kuva 2B). Kalatiheysarviot olivat sekä elo- että marraskuussa selvästi pienempiä kuin vuonna 2006 vastaavina ajankohtina. Kalabiomassa-arvio oli elokuussa samaa tasoa kuin vuoden 2006 elokuussa, mutta marraskuussa paljon pienempi kuin vuoden 2006 marraskuussa. Biomassakuvaava tulkittaessa on syytä muistaa, että vuosien 2005 ja 2006 marraskuun arviot ovat epätarkkoja kalojen laikuttaisen esiintymisen ja kaikuluotauslinjojen pienen lukumäärän takia.



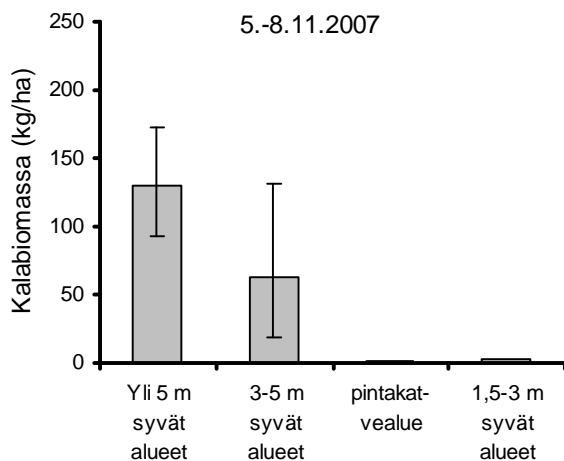
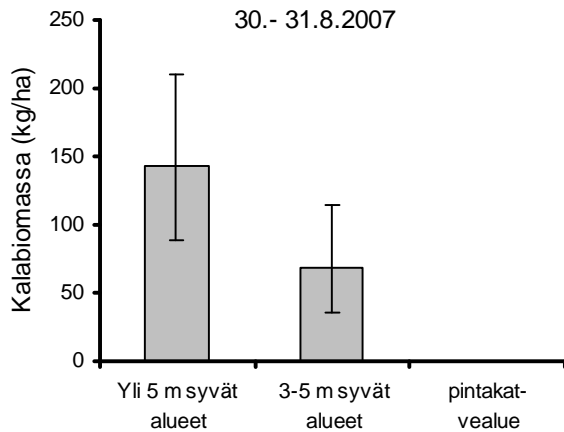
Kuva 2. Tuusulanjärven yli 5 m syvien alueiden kalatiheys (A) ja -biomassa (B) sekä niiden 95 % luottamusvälit kaikuluotauksella arvioituna vuosina 1997-2007. Vuodesta 2001 alkaen (pois lukien vuoden 2003 marraskuu) on esitetty myös kaikuluotausarvion ja koetroolauksista lasketun pintakatvealueen arvion summa (o -merkki). Vuoden 2006 marraskuun arvioille ei ole esitetty luottamusväliä normaalia suppeamman otannan takia. Vertailukelpoisuuden saavuttamiseksi kuvassa on esitetty ainoastaan päivällä tehtyjen tutkimusten tulokset.

Vuoden 2007 tutkimuspäivinä kalat olivat jakautuneet siten, että 3-5 m syvillä alueilla oli vähemmän kalaa kuin syvänealueella. Näiden 3-5 m syvien alueiden tiheysarvio oli elokuussa n. 15000 ja marraskuussa n. 6000 kalaa/ha (kuva 3). Vastaavat biomassa-arviot olivat n. 70 ja n. 65

kg/ha (kuva 4). Pintakatvealueen kalatiheys- ja biomassa-arviot olivat hyvin pieniä. Myös syvyyssyöhykkeen 1,5 - 3 m kalamäärät olivat pieniä.



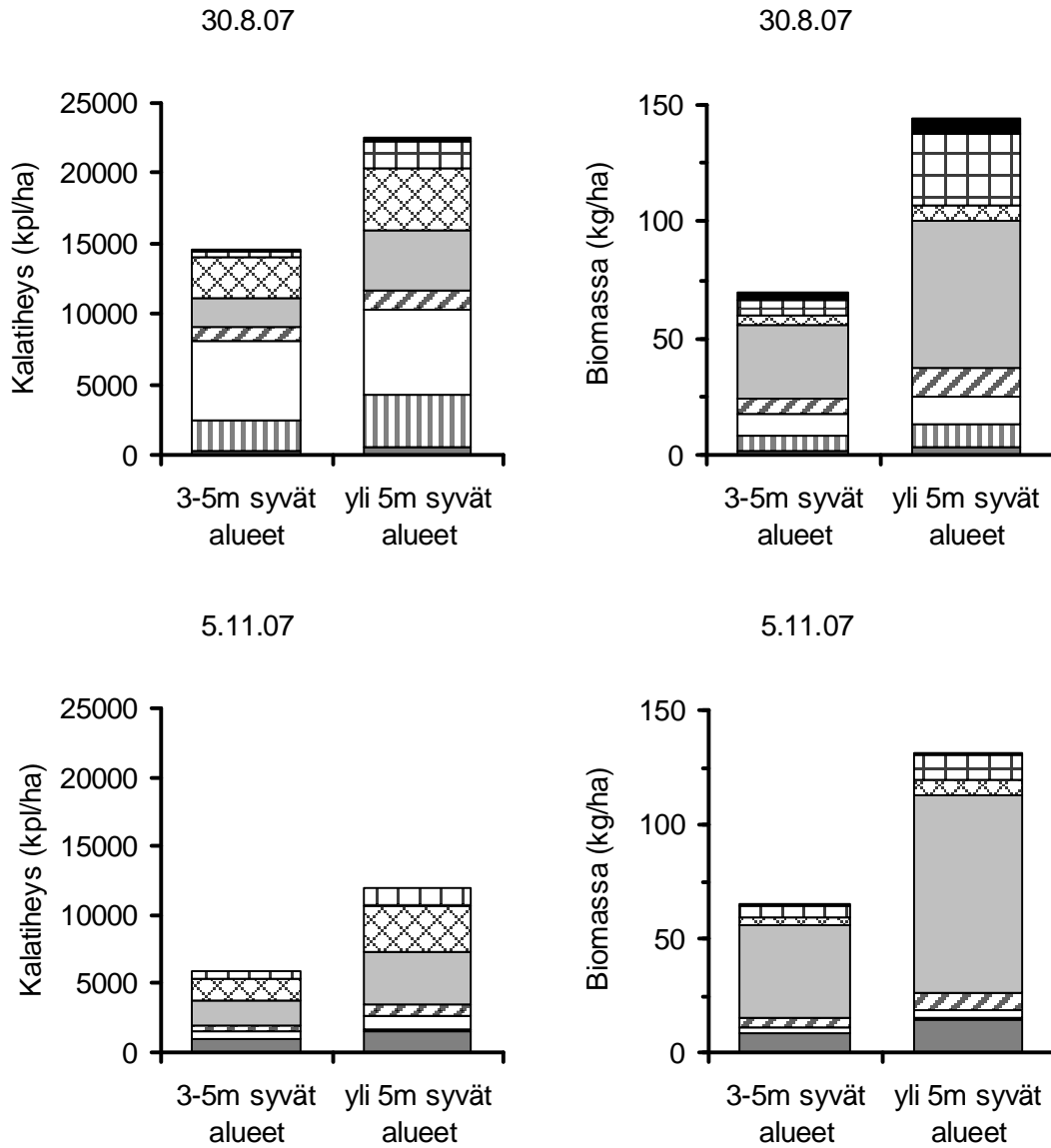
Kuva 3. Tuusulanjärven kalatiheys syvyyssyöhykkeittäin elo-marraskuussa 2007. Yli 5 m ja 3-5 m syvien alueiden arviot perustuvat kaikuluotauksiin. Kaikuluotaimen pintakatvealueen sekä matalien (1,5-3 m syvien) alueiden arviot perustuvat koetroolauksiin.



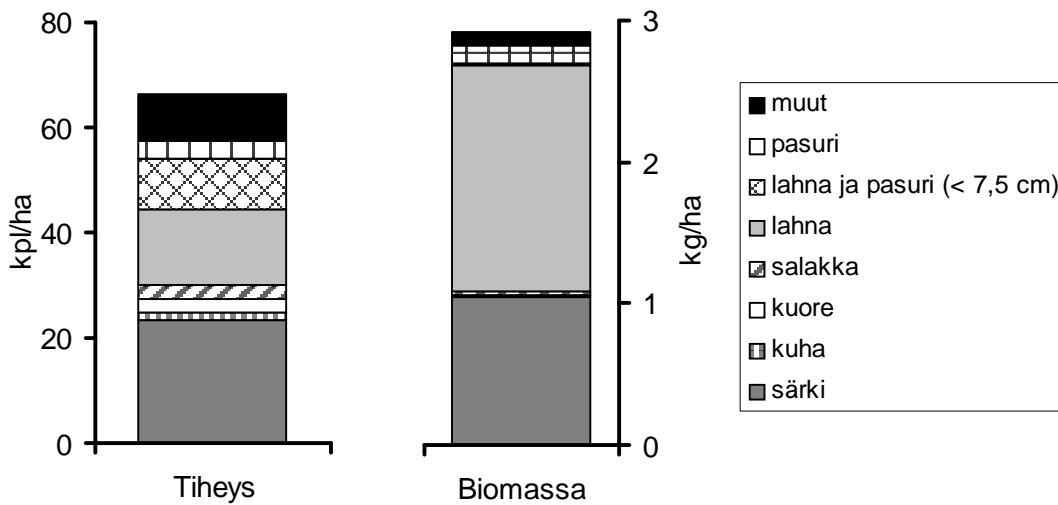
Kuva 4. Tuusulanjärven kalabiomassa syvyysvyöhykkeittäin elo-marraskuussa 2007. Yli 5 m ja 3-5 m syvien alueiden arviot perustuvat kaikuluotauksiin, kaikuluotaimen pintakatvealueen sekä matalien (1,5-3 m syvien) alueiden arviot koetroolauksiin.

Elokuussa lukumääräisesti runsain laji oli kuore (kuva 5). Yli 5 m syvien alueiden kuoretiheys oli n. 6000 yks./ha. Seuraavaksi runsain laji oli lahna. Myös alle 7,5 cm pituisia lahnoja ja/tai pasureita sekä kuhia (0-vuotiaita) esiintyi melko runsaasti. Kalabiomassat antoivat kalojen runsaussuhteista hieman erilaisen kuvan, valtaosa biomassasta koostui lahnoista ja pasureista. Marraskuussa lukumääräisesti runsain laji oli lahna ja toiseksi runsain pasuri. Suuri osa lahnoista ja pasureista oli alle 7,5 cm:n pituisia. Biomassa-arvioissa suurikokoisten lahnojen merkitys korostui, yli 7,5 cm:n pituisten lahnojen biomassa-arvio oli lähes 90 kg/ha, joka oli miltei 70 % kokonaisbiomassasta yli 5 m syvillä alueilla. Särjen ja ahvenen runsausarviot olivat selvästi pienempiä kuin vuonna 2006, salakan puolestaan suurempia (Malinen ym. 2007). Matalien alueiden kalatiheydet ja -biomassat olivat pieniä. Särki oli lukumäärältään ja lahna biomassaltaan runsain laji (kuva 6).

■ särki □ kuha □ kuore ■ salakka ■ lahna □ lahna ja pasuri (< 7,5 cm) □ pasuri ■ muut



Kuva 5. Tuusulanjärven kalatiheys ja -biomassa lajeittain elo- ja marraskuussa 2007 eri syvyysvyöhykkeillä kaikuluotausten ja koetroolausten perusteella.



Kuva 6. Tuusulanjärven kalatiheys ja -biomassa lajeittain 1,5-3 m syvillä alueilla 8.11.2007 tehtyjen koetroolausten perusteella. Huom! Akselien asteikot erilaiset verrattuna kuvaan 5.

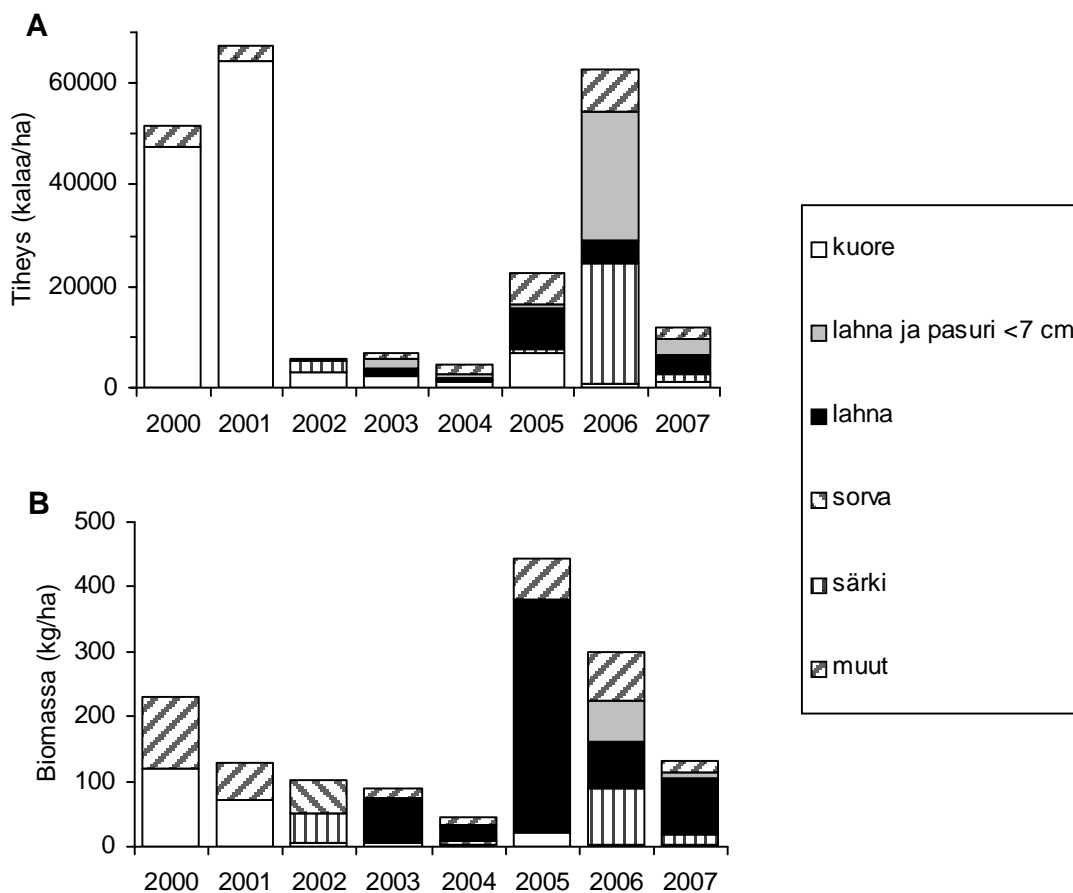
Syvännealueen lajeittaiset tiheys ja -biomassa-arviot ovat vaihdelleet paljon viime vuosina (kuva 7). Vuosina 2000 ja 2001 runsaana esiintynyt kuore on vähentynyt voimakkaasti, kun taas särkikalojen, etenkin lahnan tiheys ja biomassa ovat kasvaneet. Särkikalojen esiintyminen syvänealueella näyttösi kuitenkin vaihtelevan voimakkaasti. Erityisesti tämä näkyy särkitiheyksissä ja biomassoissa, jotka olivat poikkeuksellisen suuria vuonna 2006. Tämä arvio on kuitenkin epätarkka kalojen laikuttaisen esiintymisen ja kaikuluotauslinjojen pienen lukumäärän takia.

Kuorekannan koko on edelleen murto-osa vuosien 2000 ja 2001 kannan koosta (kuva 8). Runsasta vuosiluokkaa ei ole muodostunut kertaakaan vuoden 2001 jälkeen. Vuoden 2007 elokuussa kesänvanhoja (0-vuotiaat) kuoreita oli kohtalaisen runsaasti (n. 6000 kpl/ha yli 5 m syvillä alueilla), mutta marraskuuhun mennessä niiden tiheys oli vähentynyt huomattavasti (alle 1000 kpl/ha yli 5 m syvillä alueilla). Marraskuussa 2007 arvio yli 1,5 m syvien alueiden kuorekannan koosta oli n. 170000 yksilöä. Kesänvanhojen osuus kannasta oli n. 99 %. Vuonna 2006 ja aikaisemmin syntyneiden kuoreiden kuolevuus vuoden aikana (loppusyksy 2006 – loppusyksy 2007) oli 97 % (kuva 8).

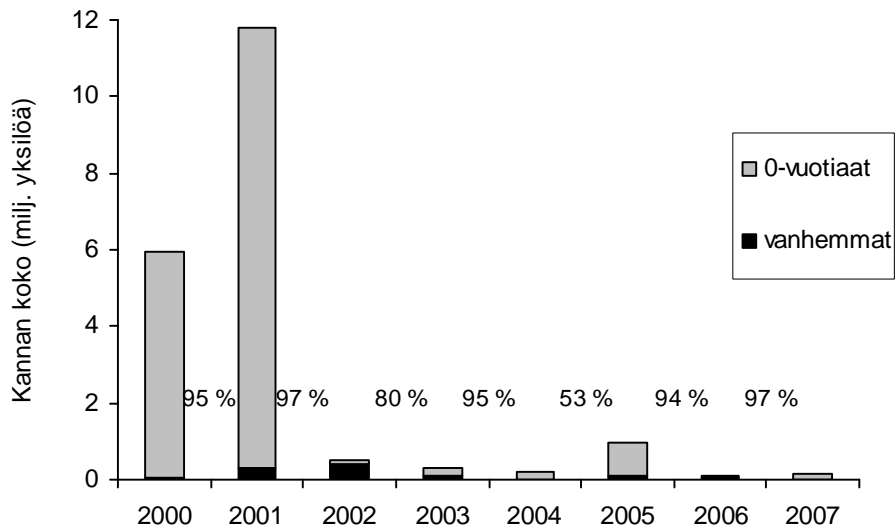
Kesänvanhat kuoret erottuivat pituusjakaumassa erillisenä ryhmänä elokuussa, jolloin niiden keskipituus oli n. 65 mm (kuva 9). Kuoret kasvoivat syksyllä varsin hyvin ja marraskuussa kesänvanhojen keskipituus oli jo n. 85 mm. Marraskuussa vanhempien kuoreiden pituusjakauman erottaminen alkoi käydä hankalaksi niiden vähäisen määrän takia.

Kuhanpoikasia esiintyi viime vuosia vähemmän. Elokuussa niiden tiheys yli 3 m syvillä alueilla oli n. 3100 kpl/ha (taulukko 1). Tuolloin niiden keskipituus oli 78 mm ja keskipaino n. 3,0 g. Marraskuussa poikasia tavattiin tutkimusalueella paljon vähemmän, ainoastaan n. 70 kpl/ha. Poikaset eivät sateisen syksyn aikana juurikaan enää kasvaneet, vaan niiden keskipituus

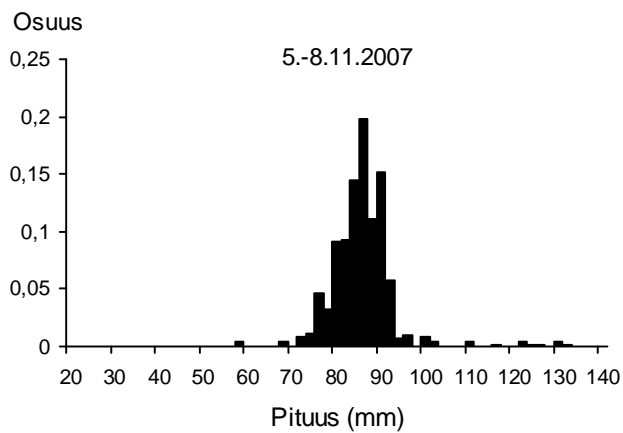
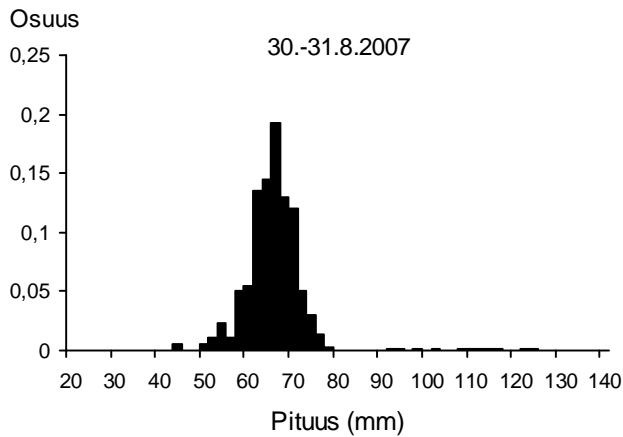
marraskuussa oli n. 81 mm ja keskipaino 3,1 g. Suurikokoisia, selvästi kalaravintoon siirtyneitä poikasia ei ole vuosina 2006 ja 2007 juuri havaittu. Viimeksi niitä oli runsaammin vuoden 2005 loppusyksyllä, jolloin niiden osuus oli n. 20 % kaikista kuhanpoikasista (kuva 10). Viimeksi Kuhanpoikasten kuolevuus syksyn aikana oli edellisiä vuosia pienempi. Nuottakalastuksen kuhanpoikassaalis vaikutti laskennallisesti kuhanpoikastiheyteen siten, että marraskuun tiheyden n. 72 kpl/ha sijasta ilman kalastusta tiheys olisi ollut n. 76 kpl/ha. Todennäköisesti Tuusulanjärven kuhanpoikastiheys on kuitenkin esitettyjä lukuja suurempi, koska arvioista puuttuvat kaikuluotaimen pohjakatvealueella olleet poikaset.



Kuva 7. Yli 5 m syvien alueiden kalatiheysarviot (A) ja kalabiomassa-arviot (B) kaikuluotausten ja pintatroolausten perusteella loppusyksyllä vuosina 2000-2007. Vuosina 2000 ja 2001 luokka ”muut” sisältää kaikki muut lajit paitsi kuoreen.



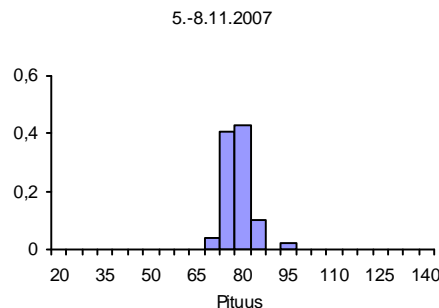
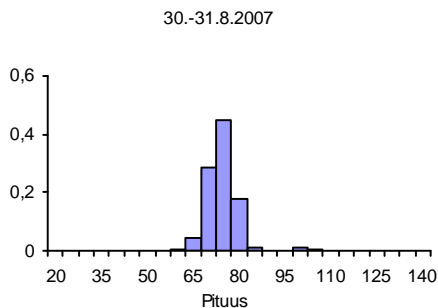
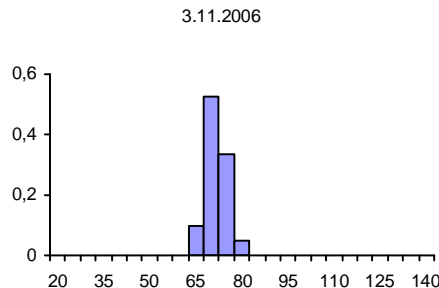
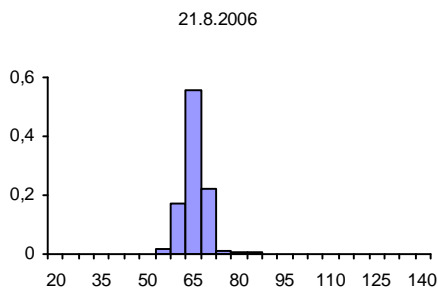
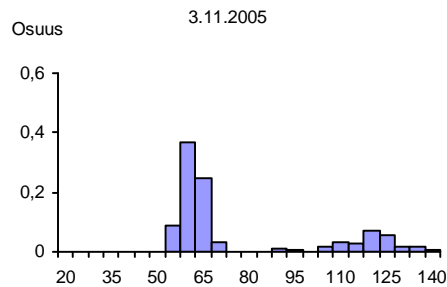
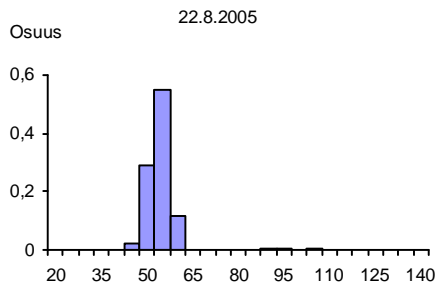
Kuva 8. Tuusulanjärven kuorekannan kehitys vuosina 2000-2007 loppusyksyllä tehtyjen kaikuluotausten ja koetroolausten perusteella. Tutkimusajankohtien välillä tapahtunut kuolevuus on ilmoitettu prosentteina pylväiden välillä.



Kuva 9. Tuusulanjärven kuoreen pituusjakauma vuoden 2007 elokuun lopussa ja marraskuun alussa.

Taulukko 1. Kuhanpoikasten keskipituus ja -paino koetroolauksissa sekä poikasten tiheys syvännealueella kairakuotauksen ja koetroolauksen perusteella vuosina 2004-2007.

	2004		2005		2006		2007	
	elokuu	loka-marraskuu	elokuu	loka-marraskuu	elokuu	loka-marraskuu	elokuu	loka-marraskuu
pvm	25.8.	27.10.	22.8.	3.11.	21.8.	3.11.	30.-31.8.	5.-8.11.
keskipituus (mm)	61,3	66,7	60,2	80,4	63,6	70,5	77,7	80,5
keskipaino (g)	1,47	1,72	1,64	4,57	1,58	1,87	2,97	3,13
mitattujen lkm	308	173	576	132	431	194	554	49
tiheys (kpl/ha)	3400	340	14000	100	13500	100	3100	72



Kuva 10. Kuhanpoikasten pituusjakaumat koetroolauksissa elo-marraskuussa 2005-2007. Vähäisen näytemäärän takia on vuoden 2007 marraskuun jakaumaan otettu mukaan myös 5.11. nuottanäytteisiin osuneet kuhat.

4. Tulosten tarkastelu

Tuusulanjärven ulappa-alueen kalayhteisö koostui vuoden 2007 elokuun lopulla lähinnä kesänvanhoista kuoreista, kaikenkokoisista lahnoista ja pasureista sekä kesänvanhoista kuhista. Marraskuussa kalayhteisön koostumus oli muuten samantyyppinen, mutta kesänvanhat kuoret ja kuhat olivat tuntuvasti vähentyneet luonnollisen kuolevuuden seurauksena. Särkiä esiintyi ulappa-alueella huomattavan vähän verrattuna vuoteen 2006. Elokuun kalatiheydet ja biomassat olivat melko suuria verrattuna viime vuosien elokuun arvioihin, marraskuun puolestaan melko pieniä.

Tuusulanjärven ulappa-alueen valtalaji on vaihtunut 2000-luvulla. Vielä vuosina 2000 ja 2001 kuoretta esiintyi runsaasti. Vuosina 2002-2004 kuorekannan romahdettua ulappa-alueen kalamäärä oli syksyllä varsin alhainen, mutta tämän jälkeen se on jälleen ollut suurempi. Kuoreen sijasta on ulappa-alueella esiintynyt lähinnä lahnaa ja pasuria sekä vuonna 2006 myös särkeä. Vuoden 2006 arviot ovat kuitenkin epätarkkoja kalojen laikuttaisen esiintymisen ja kaikuluotauslinjojen vähäisen määrän takia.

Kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimuksen ensisijaisena tavoitteena ei ollut särkikalalojen kantojen runsauden arviointi, vaan tämä toteutetaan myöhemmin laadittavalla populaatioanalyysillä (Lehtonen ym. 2008). Kaikuluotaukset kuvaavat kyllä nuotattavien särkikalalojen määrää syvännealueella. Vuoden 2007 marraskuussa särkikalalojen tiheys- ja biomassarviot olivat alhaisempia kuin vuosina 2005 ja 2006. Vastaavasti nuottapyynnin hehtaarisaliitit olivat vuonna 2007 selvästi pienempiä kuin kahtena aikaisempina vuotena (Lehtonen ym. 2008). Ilmeisesti syksyllä 2007 valaistusolosuhteet olivat veden sameuden ja pilvisten päivien takia sellaiset, ettei suuria särkikalaparviä muodostunut syvännealueelle edellisten syksyjen tapaan. Toisaalta vaikuttaa siltä, että monilla särkikalalajeilla (särki, lahna, pasuri) vuosiluokasta 2007 tulee viieleen kesän seurauksena heikompi kuin viime vuosina. Kaikuluotauksen ja koetroolausten mukaan särkibiomassa ulappa-alueella oli vähäinen ja koostui miltei yksinomaan vuosiluokan 2006 kaloista (8-11 cm:n pituisista). Tulosten perusteella on kuitenkin vaikea sanoa, onko vanhempien särkien määrä tosiaan vähäinen vai olivatko särjet tutkimusalueen ulkopuolella. Tämäkin selviää myöhemmin laadittavasta populaatioanalyysistä. Lahna- ja pasurikannat vaikuttavat edelleen vahvoilta vaikka vuosiluokasta 2007 tulisikin heikko.

Kuhanpoikastiheys oli elokuussa 2007 pienempi kuin viime vuosina. Poikaset olivat kuitenkin kesällä kasvaneet hyvin. Elokuun lopussa ne olivat selvästi suurempia kuin keskimäärin Tuusulanjärvellä, ja suurempia kuin samaan aikaan Hiidenveden Kiihkelyksenselällä (julkaisematon aineisto). Todennäköisesti tästä johtuen niiden luonnollinen kuolevuus syksyn aikana oli aiempaa pienempi, ja marraskuussa niitä oli vielä jäljellä yli 70 kpl/ha (yli 3 m syvillä alueilla). Sateisen syksyn aikana ne eivät kuitenkaan enää juuri kasvaneet. Tästä huolimatta niiden keskipituus oli marraskuussa tarkastelujakson (2004-2007) suurin, n. 80 mm, eikä alle 70 mm poikasia juurikaan esiintynyt. Tämänkokoisten poikasten kuolevuus ensimmäisen talven aikana on todennäköisesti kohtuullisen pieni, joskin suurempi kuin syksyllä 2005 havaittujen poikkeuksellisen suurikoisten poikasten kuolevuus (Lappalainen ym. 2000, Lappalainen ym. 2005). Vaikuttaa siltä, että kuhavuosi 2007 tulee sateisesta ja viileästä vuodesta huolimatta kohtuullisen hyvä. Kuhakannasta saadaan todennäköisesti hyviä saaliita lähivuosina, koska vuosiluokasta 2005 vaikuttaa tulevan varsin hyvä (Tuomaala & Malinen 2006). Ahvenenpoikasia saatiin troolilla vähemmän kuin aikaisempina vuosina. Sama havaittiin myös verkkokoekalastuksissa (Vesala &

Ruuhijärvi 2008) ja nuottasaaliissa (Lehtonen ym. 2008). Ahvenvuosiluokasta 2007 tulee siis todennäköisesti heikko.

Tuusulanjärven kuorekannan alennustila jatkuu. Vuonna 2005 tapahtunut lievä runsastuminen jäi tilapäiseksi. Vuosiluokka 2007 on heikko, ja vanhempien kuoreiden määrä on erittäin vähäinen. Vuosiluokan 2007 kuoreet ovat kuitenkin kasvaneet poikkeuksellisen nopeasti, ja osa kaloista todennäköisesti kutee jo keväällä 2008. Näin ollen Tuusulanjärvellä lienee edelleen riittävä emokanta hyvän vuosiluokan tuottamiseksi suotuisissa olosuhteissa. Kuorekannan runsastuminen lähivuosina ei kuitenkaan näytä todennäköiseltä, koska järvessä ei juuri ole tarjolla kuoreelle tärkeätä viileätä alusvettä kesällä.

Kaikuluotauksen analysoinnin kannalta olosuhteet olivat vuonna 2008 varsin hyvät. Kalat olivat etenkin marraskuussa hajallaan välivedessä, ja kaikuluotaimen pintakatvealueen kalamäärät olivat koetroolausten perusteella pieniä. On kuitenkin muistettava, että arviot koskevat vain syvännealuetta eikä niihin sisälly kaikuluotaimen pohjakatvealueen kalamäärää. Todennäköisesti etenkin marraskuussa osa kaloista, myös kuhanpoikasista, on ollut pohjakatvealueella. Näin ollen syvännealueen todelliset kalamäärät ovat laskettuja arvioita suurempia. Kuorekanta-arvion ja elokuun kuhanpoikasiheysarvion osalta tämä virhelähde lienee kuitenkin merkityksetön. Marraskuussa järven koillispuolella kaikuluotauslinjoilla (linjat 7 ja 8) havaittiin pinnan tuntumassa, osittain pintakatvealueella kalaparvia. Koska näistä kaloista ei saatu troolinäytettä, on niiden vaikutuksesta arvioihin vaikea tehdä päätelmiä. Todennäköisesti kyseessä olivat joidenkin särkikalalajien muodostamat parvet. Samaan aikaan pintakatvealueella tehtyjen troolivetojen saaliit olivat pieniä, mutta ne tehtiinkin eri alueella (satunnainen otanta). Todennäköisesti pintakatvealueen kalamäärä on siis esitettyä suurempi särkikalajien osalta.

Jatkossa Tuusulanjärven kaikuluotaus ja koetroolaus kannattaa tehdä siten, että elokuun lopussa ja loka-marraskuun vaihteessa kaikuluodataan syvännealue tiheällä linjastolla, jotta saataisiin luotettavat kanta-arviot kuoreesta ja kuhanpoikasista sekä arviot niiden kuolevuuksista. Jos ulappa-alueella esiintyy suuria särkikalaparvia, kannattaa niiden lajijakauma yrittää selvittää tekemällä mahdollisimman monta troolivetoa runsaskalaisissa paikoissa. Koska syksyllä valoisan ajan lyhyys rajoittaa troolivetojen lukumäärää, yksi tai kaksi nuottavetoa kaikkein runsaskalaisemmissa paikoissa parantaisi huomattavasti tulosten luotettavuutta. Mikäli tähän ei ole mahdollisuutta, kannattaisi syvännealueen troolauksiin varata kaksi päivää.

5. Johtopäätökset

Tuusulanjärven ulappa-alueen kalatiheys oli elokuun lopussa n. 22000 ja marraskuun alussa n. 12000 kalaa/ha. Vastaavat biomassat olivat n. 140 ja 130 kg/ha. Kalayhteisö koostui lähinnä kaikenkokoisista lahnoista ja pasureista sekä kesänvanhoista kuoreista ja kuhista.

Kuhanpoikastiheys oli pienempi kuin viime vuosina. Hyvän kasvun ja pienen kuolevuuden ansiosta kuhavuosisiluokka 2007 on kuitenkin kohtuullisen hyvä.

Ahvenvuosisiluokka 2007 on heikko.

Kuorekanta on heikko, mutta saattaa edelleen muodostaa runsaita vuosisiluokkia sopivissa olosuhteissa.

Särjellä, lahnalla ja pasurilla vuosisiluokka 2007 on heikompi kuin viime vuosina. Tästä huolimatta lahna- ja pasurikannat ovat vahvat.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että särkikalat, erityisesti lahna ja pasuri ovat alkaneet hyödyntää kuorekannan romahtamisen ”vapauttamia” ravintoresursseja ulappa-alueella, mikä on huono suuntaus järven tilan kannalta. Vaikuttaa siltä, että näiden lajien hoitokalastus ei ole ollut viime vuosina tarpeeksi tehokasta.

Lähdeluettelo

- Jolly, G. M. & Hampton, I. 1990: Some problems in the statistical design and analysis of acoustic surveys to assess fish biomass. Rapp. P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 189: 415-420
- Lehtonen, H., Kervinen, J. & Malinen, T. 2008: Tuusulanjärven särkikalakantojen koon arviointi populaatioanalyysillä. Väkiraportti vuoden 2007 tutkimuksista. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Tutkimusraportti. 9 s.
- Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000: Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in Pärnu Bay, the Baltic Sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 451-458.
- Lappalainen, J., Vinni, M. & Kjellman, J. 2005: Diet, condition and mortality of pikeperch (*Sander lucioperca*) during their first winter. Arch. Hydrobiol. Spec. Issued Advanc. Limnol. 59: 207-217.
- Lehtonen, H., Kervinen, J. & Malinen, T. 2007: Tuusulanjärven särkikalakantojen koon arviointi populaatioanalyysillä. Väkiraportti vuoden 2006 tutkimuksista. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. 7 s.
- Malinen, T., Tuomaala, A., Antti-Poika, P. & Pekcan-Hekim, Z. 2007: Tuusulanjärven kalatiheys ja -biomassa vuonna 2006 kaikuluotauksella ja koetroolauksella arvioituna. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 14 s.
- 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.

- Tuomaala, A. & Malinen, T. 2006: Tuusulanjärven kalatiheys ja -biomassa vuonna 2005 kaikuluotauksella ja koetroolauksella arvioituna. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Tutkimusraportti. 17 s.
- Vesala, S. & Ruuhijärvi, J. 2007: Tuusulanjärven verkkokoekalastukset vuonna 2006. RKTL, Evon riistan- ja kalantutkimus. Moniste, 20 s.
- Vesala, S. & Ruuhijärvi, J. 2008: Tuusulanjärven verkkokoekalastukset vuonna 2007. RKTL, Evon riistan- ja kalantutkimus. Moniste, 15 s.