

Opinnäytetyö (AMK)
Kala- ja ympäristötalous
Kalatalouden koulutusohjelma
2012

Henri Hellström

KAMPELAN POIKASNUOTTAUKSET SUOMEN RANNIKKOVESILLÄ VUOSINA 2010 JA 2011



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma

Toukokuu 2012 | Sivumäärä

Ohjaajat: Arto Huhta ja Varpu Mitikka

Henri Hellström

KAMPELAN (PLATICHTHYS FLESUS) POIKAS- NUOTTAUKSET SUOMEN RANNIKKOVESILLÄ VUOSINA 2010 JA 2011

Vuonna 2010 ja 2011 Riista- ja kalantutkimuslaitos suoritti kampelan poikasten pyyntiä Suomen rannikolla. Tutkimusalueena oli Porvoon ja Porin välinen merialue. Tarkoituksena oli kerätä tietoa kampelan kutu- ja poikasalueista ja kerätä kokemuksia käytetyistä menetelmistä. Nuottaukset olivat osa RKTL:n kalojen lisääntymisaluetutkimusta. Menetelminä käytettiin poikasnuotta ja työntöhaavia. Kenttätyöt ajoittuivat molempina vuosina syyskuuhun, jotta saaliiksi saataisiin myös saman kesän poikasasia. Tässä työssä tarkastellaan kenttätöissä kerättyä aineistoa ja vertaillaan käytettyjä menetelmiä.

Nuottauspaikkoja valittaessa kiinnitettiin huomiota erityisesti pohjanlaatuun. Nuottauspaikat pyrittiin valitsemaan tasaisesti rannikolle. Paikkojen valinnassa apuna käytettiin Suomen ympäristökeskuksen tuottamaa maanpeiteluokkadataa, nimeltään Corine2000. Ilmakuvien avulla luodusta datasta valittiin sopivia hiekkapohjaisia rantoja tutkimuskohteiksi. Nuottauskohteiden valinnassa käytettiin lisäksi apuna paikallistuntemusta sopivista hiekkarannoista ja kampelan elinalueista. Kohteita nuotattiin yhteensä 50 kappaletta vuonna 2010 ja 41 kappaletta vuonna 2011. Nuottauskohteissa kerättiin tietoja erilaisista ympäristömuuttujista, kuten esimerkiksi leväisyydestä, pohjanlaadusta, rannan profiilista ja suolapitoisuudesta.

Vuonna 2010 saaliiksi saatiin ainoastaan 13 kampelaa ja 110 kampelaa vuonna 2011. Kampeloiden koko jakautui 19 ja 190 mm:n väliin. Aineistosta laskettiin aluekohtaiset tiheydet ja suolapitoisuuden keskiarvot, sekä vertailtiin saatua saalista eri muuttujien kanssa.

Aineiston ollessa näin pieni ei voida vetää suuria tulkintoja saaduista tuloksista, mutta tuloksista voidaan esittää suuntaa-antavia johtopäätöksiä. Kampelan havaittiin esiintyvän tiheimmillään suurimman suolapitoisuuden alueilla erityisesti Saaristomerellä. Lisäksi kampela ei näytä viihtyvän levän peittämällä rannoilla. Pohjanlaaduissa se näyttää suosivan hiekkapitoisia pohjia

ASIASANAT:

kampela, poikasnuotta, työntöhaavi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fisheries and Environmental Care

May 2012

Instructors: Arto Huhta, Varpu Mitikka

Henri Hellström

CATCHES OF FLOUNDER FRY WITH DRAGNET ON FINNISH COASTAL WATERS IN 2010 AND 2011

In 2010 and 2011 the Finnish Game and Fisheries Research Institute conducted juvenile flounder fishing on the Finnish coast as a part of ongoing fish reproduction area research. The study area was the sea area between Porvoo and Pori. The purpose was to gather information about the flounder spawning and nursery areas, and gain experience about the used methods. The methods were seine and pushnet. The field work took place in September of both years in order to catch 0+ year class juveniles. This thesis studies the data collected in the field and compares the used methods.

Attention to the nature of the seabed was given when selecting sampling sites. The sampling sites were selected evenly along the coastline. The land cover data produced by the environmental administration, known as Corine Land Cover 2000, were used as help when selecting proper sampling sites. Local knowledge of suitable sand beaches was also used to locate flounder nursery areas. In 2010, a total of 50 sites were sampled and 41 sites in 2011. On the sampling sites information was also collected on various environmental variables such as the amount of algae, the quality of the seabed, beach profile and salinity.

The total catch was only 13 flounders in 2010 and 110 flounders in 2011. The length of the flounders was between 19 and 190 mm. The data was used to calculate regional densities and salinity averages, and to compare the catch to different variables.

Such limited material does not allow definite conclusions about the results but the results can be presented as indicative conclusions. The occurrence of flounder was in the areas where the brackish water salinity is highest, particularly in the Archipelago Sea. In addition, the flounder does not seem to occur in algae encrusted shores. Flounder seems to prefer sandy bottoms when it comes to the quality of the seabed.

KEYWORDS:

flounder, seine, pushnet

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KAMPELAN (<i>PLATICHTHYS FLESUS</i>) BIOLOGIAA	8
2.1 Lisääntyminen	9
2.1.1 Lisääntymis- ja poikasalueet	10
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	11
3.1 Tutkimusalue	11
3.2 Tutkimuspisteiden valinta	11
3.3 Aineiston keruu	12
3.3.1 Nuottaukset	13
3.3.2 Ympäristömuuttujat	14
3.3.3 Työntöhaavi	15
3.3.4 Saaliin käsittely	16
3.4 Tiheyksien laskeminen	17
4 TULOKSET	19
4.1 Tiheydet ja saliniteetti alueittain	20
4.2 Työntöhaavin tulokset	22
4.3 Pohjanlaatu, rannan profiili ja leväisyys	23
5 TULOSTEN TARKASTELU	27
5.1 Tiheys ja saliniteetti	27
5.2 Työntöhaavin tulosten tarkastelu ja menetelmän soveltuvuus	28
5.3 Pohjanlaatu-, rannan profiili- ja leväisyystulosten tarkastelu	29
LÄHTEET	30

LIITTEET

- Liite 1. Näytteenottopisteet alueittain vuonna 2010
- Liite 2. Näytteenottopisteet alueittain vuonna 2011
- Liite 3. Nuottauksien tulokset vuonna 2010
- Liite 4. Nuottauksien tulokset vuonna 2011
- Liite 5. Tutkimuspisteiden sijainnit vuonna 2010
- Liite 6. Tutkimuspisteiden sijainnit vuonna 2011
- Liite 7. Maastolomake

KUVAT

Kuva 1. Kampela	8
Kuva 2. Nuottauskohteet vuonna 2010 ja 2011.	12
Kuva 3. Nuotta vedettiin mahdollisimman syvälle vetoa varten.	13
Kuva 4. Työntöhaavin käyttöä.	16
Kuva 5. Kampelan poikasten mittaamiseen käytettiin mittalautaa. Kuvassa piikkikampela.	17
Kuva 6. Nuotan pinta-alan laskeminen.	18
Kuva 7. Tiheys ja saliniteetti alueittain vuonna 2010.	21
Kuva 8. Tiheys ja saliniteetti alueittain vuonna 2011.	22

KUVIOT

Kuvio 1. Pituusjakauma vuoden 2010 kampelasaaliista.	19
Kuvio 2. Pituusjakauma vuoden 2011 kampelasaaliista.	20
Kuvio 3. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri pohjanlaatuluokissa vuonna 2010.	23
Kuvio 4. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri rannan profiililuokissa vuonna 2010.	24
Kuvio 5. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri leväisyysluokissa vuonna 2010.	24
Kuvio 6. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri pohjanlaatuluokissa vuonna 2011.	25
Kuvio 7. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri rannan profiililuokissa vuonna 2011.	26
Kuvio 8. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri leväisyysluokissa vuonna 2011.	26

1 JOHDANTO

Kalalajin esiintymistä tietyllä alueella määrittää usein alueen elinympäristön sopivuus kyseiselle lajille. Elinympäristön sopivuus määräytyy useista tekijöistä, kuten ravinnon saatavuudesta alueella tai eri lajien kanssakäymisestä, jota ovat esimerkiksi saalistus ja lajien välinen kilpailu. Lisäksi elinympäristön soveltuvuuteen vaikuttavat erilaiset kemialliset ja fysikaaliset tekijät, kuten esimerkiksi suolapitoisuus, lämpötila tai happipitoisuus. Yksi edellytys lajin esiintymiselle tietyllä alueella on myös lisääntyminen, joko itse alueella tai alueen lähetyvillä. (Nissling ym. 2002, 93.)

Nuorten kampelan poikasten esiintyminen ja niiden kasvaminen pyyntikokoon asti Itämeren murtovesialtaassa on merkittävässä määrin riippuvainen laadukkaista ja soveltuvista lisääntymis- ja poikasalueista matalassa rannikkovyöhykkeessä. (Florin ym. 2009, 294.) Tämän lisäksi kampelan lisääntymiseen Suomen rannikkovesissä vaikuttaa suolapitoisuus, joka on kampelan lisääntymiselle alhainen erityisesti Perämerellä ja Suomenlahdella. (Nissling ym. 2002, 93–94.) Suomen rannikolla kampelan lisääntyminen on usein kiinni siitä, pystyvätkö kampelan mätimunat sopeutumaan vallitsevaan suolapitoisuuteen (Nissling ym. 2002, 102). Itämeren suolapitoisuuteen vaikuttaa suurelta osin Pohjanmereltä Tanskan salmien kautta tulevat suolapulssit (Nissling ym. 2002, 94).

Suomen rannikolla kuoriutumisen ja muodonmuutoksen jälkeen 0-ikäluokan kampelat hakeutuvat matalille hiekkapohjaisille rannoille, joissa ne viettävät noin kolme vuotta elämästään ennen kuin liittyvät hyödynnettävään kantaan. (Aro & Sjöblom 1982, 1.) Kampela ei ole ollut viime vuosina taloudellisesti merkittävä saaliskala. Vuonna 2010 ammattikalastajat pyydystivät kampelaa yhteensä 26 tonnia. Vuonna 2003 vastaava luku oli vielä 42 tonnia. Vapaa-ajankalastajat pyydystivät vuonna 2001 yhteensä 244 tonnia kampelaa, kun puolestaan vuonna 2010 vapaa-ajankalastajat saivat saalista vain 11 tonnia. (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 2012a ja 2012b.)

Vuosina 2010 ja 2011 kampelan poikasia pyydystettiin osana RKTL:n rannikon kalojen lisääntymisaluetutkimusta hiekkarannoilta Suomenlahdella, Saaristomerellä ja Perämerellä. Rannat valittiin ennakkoon tarkastellen rannan sijaintia ja muuta soveltuvuutta. Menetelminä käytettiin työntöhaavia, jota on käytetty useissa tutkimuksissa Itämerellä (Aarnio ym. 1996; Florin & Lavados, 2010 sekä Florin ym. 2009.), sekä poikasnuottaa, joka on ollut esimerkiksi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen käyttämä menetelmänä (Aro & Sjöblom 1982, 2). Nuottausten tarkoituksena oli kerätä tietoa kampelan kutu- ja poikasalueista Suomen rannikolla ja vertailla käytettyjä menetelmiä. Tämän työn tarkoituksena on käsitellä nuottauksissa saatuja tietoja ja pohtia menetelmien soveltuvuutta kampelan poikasten pyyntiin.

2 KAMPELAN (*PLATICHTHYS FLESUS*) BIOLOGIAA

Litteästä muodostaan tunnettu kampela (*Platichthys flesus*) on Itämeressä tavattavista kampelalajeista yleisin. Se kuuluu oikeasilmäkampeloiden heimoon (*Pleuronectidae*), mutta heimon nimestä huolimatta silmät eivät aina sijaitse kyljen oikealla puolella. Itämeressä elävästä populaatiosta noin neljäsosalla silmät sijaitsevat vasemmalla kyljellä. (Koli 1998, 327.)

Kampelan tunnistaa muista Itämeren kampelalajeista mm. tarkastelemalla sen ihon luukyhmyjä sekä kylkiviivan sijaintia. Kampelalla (*Platichthys flesus*) luukyhmyjä esiintyy kylkiviivan molemmilla puolilla. Lisäksi luukyhmyjä löytyy selkä- ja peräevän tyvestä. Kylkiviiva on melko suora ja siinä ei esiinny hietakampelalle (*Limanda limanda*) tyypillistä mutkaa rintaevien kohdalla. Kampelan yläpuolen väritys on tavallisesti tasaisen ruskea ja joskus siinä esiintyy punaisenruskeita täpliä. Alapuoli on yleensä vaalea. (Kuva 1.) (Koli 1998, 327.)



Kuva 1. Kampela (Kuva: Ville Karvinen).

Kampela on pääasiassa merikala, mutta se esiintyy myös makeissa vesissä, joissa sekä järvissä (Saura & Varjo 2009, 133). Kampelaa tavataan pääasiassa Euroopan rannikkovesissä Mustaltamereltä aina Vienanmerelle asti. Lisäksi kampelaa esiintyy mm. Islannissa. Itämerellä kampelaa tavataan miltei kaikilla rannikkoalueilla. Suomessa kampelaa esiintyy yleisimmin Porvoon ja Porin välisellä rannikolla sekä Ahvenanmaan saaristossa. (Koli 1998, 327.) Yksi tunnetuimmista tapauksista kampelan noususta makeisiin vesiin lienee Suomen ja Norjan rajalla sijaitseva Pulmankijärvi, jonne kampelat nousevat Utsjokea pitkin Jäämerestä (Saura & Varjo 2009, 133–134).

Kampelan tyypillisillä elinalueilla on runsaasti hiekka- ja liejupohjia. Kampela viihtyy myös soraisilla alustoilla. Alkukeväältä kampela viihtyy melko matalassa vedessä, jopa alle metrin syvyydessä. Kesällä pintavesien lämmitessä kampelat siirtyvät syvemmälle 10–30 metrin syvyyteen. Talven kampelat viettävät yleensä syvemmällä, jopa 50 metrin syvyydessä. Pohjassa ollessaan kampelat naamioituvat taidokkaasti pölyttämällä pohjan hiekkaa ja liejua päälleen. Kampela pystyy myös muuttamaan värityksensä tummuusastetta pohjaa vastaavaksi. (Koli 1998, 329.)

Kampela on enimmäkseen yöaktiivinen. Sen ruokavalioon kuuluu pääasiassa lieju- ja sinisimpukat, joita se etsii pöyhimällä pohjaa evillään rantavesien tuntumasta. Kampelan ravintoon kuuluvat myös pienet äyriäiset sekä muut pohjaeläimet. (Kokko 2001, 153.)

2.1 Lisääntyminen

Kampelan lisääntyminen ajoittuu keväälle, joskin siinä on paljon alueellisia ja kannan välisiä eroja. Itämeren alueella kutuaika voi vaihdella aina tammikuusta kesäkuuhun. Heti tammikuussa kutua tapahtuu aivan Tanskan salmien tienoilla. Yleisimmin Itämerellä kutu tapahtuu touko-kesäkuussa. Suomen rannikolla lisääntymistä havaitaan useimmiten toukokuun ja kesäkuun vaihteessa matalassa rantavedessä. (Aarnio ym. 1996, 312.)

Suomessa kampela lisääntyy pääasiassa läntisellä Suomenlahdella ja lounais-saaristossa. Tähän vaikuttaa erityisesti rajoittavana tekijänä veden suolapitoisuus, joka on näillä alueilla yleensä yli 6 promillea. (Saura & Varjo 2009, 134.) Suolapitoisuus alenee Itämerellä asteittain, mitä kauemmas Tanskan salmista edetään (Florin ym. 2009, 294.). Poikaset kuoriutuvat viiden ja kymmenen päivän välillä kudusta, minkä jälkeen kuoriutuneet poikaset siirtyvät välivedeen. Vietettyään kaksi ensimmäistä elinkuukauttaan välivedessä kampelan poikaset siirtyvät pohjalle matalaan rantaveteen loppukesästä ollessaan pituudeltaan noin 8–10 mm. (Aarnio ym. 1996, 312.)

2.1.1 Lisääntymis- ja poikasalueet

Laadukkaat poikasalueet ovat erittäin ratkaisevassa asemassa monien kalalajien erityisesti kampelan elämän alkuvaiheilla. Kampelalla hyvien poikasalueiden saatavuus vaikuttaa suoraan pyyntikokoisten kampeloiden määrään. Kampelan poikasalueiden laadulliset vaatimukset liittyvät yleensä syvyyteen, lämpötilaan, suolapitoisuuteen ja pohjan laatuun. Lisäksi poikasalueilla on myös ekologisia ominaispiirteitä, kuten habitaatin rakenne: esimerkiksi kuinka paljon alueelta löytyy suojapaikkoja, jonne kampelan poikaset voivat suojautua saalistukselta tai kuinka paljon syötävää on tarjolla ja kilpaileeko jokin toinen laji samasta ravinnosta. (Florin ym. 2009, 294.)

Suolapitoisuus näyttää toimivan suurimpana säätelijänä kampelan poikas- ja lisääntymisalueiden esiintyvyydessä (Förin ym. 2009, 297). Alhainen suolapitoisuus Suomen rannikolla vaikuttaa erityisesti kampelan mätimunien hedelmöitymiseen. Alle 6 promillen suolapitoisuus heikentää siittiöiden elinikää merkittävästi. Alhainen suolapitoisuus vaikuttaa myös siihen, että Suomen rannikolla kampelan mäti ei kellu, niin kuin se tekee eteläisellä Itämerellä, missä riittävä suolapitoisuus tekee mädistä pelagista, eli se leijuu vesipatsaassa. Suomen rannikolla pohjalle vajoava mäti on herkkä virtauksien aiheuttamalle kulutukselle sekä liettymiselle. (Koli 1998, 332.)

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimusalue

Tutkimusalueeksi määritettiin Suomen eteläinen ja lounainen rannikko osin Selkämerelle ulottuen. Perämeri jätettiin pois, sillä se ei ole ollut kampelan tyypillistä lisääntymisaluetta. Lisäksi Ahvenanmeri jätettiin pois tutkimusalueesta.

Suomen rannikko ja koko Itämeri ovat monella tapaa ainutlaatuisia merialueita. Alue on yhteydessä valtameriin ahtaiden Tanskan salmien kautta. Veden vaihto valtameren välillä on melko rajoittunutta, minkä seurauksena Itämeressä on murtovettä, jonka suolaisuus vastaa vain noin viidesosaa valtameren suolapitoisuudesta. Rannikon muodot ja runsas saarisuus antavat Suomen rannikolle vahvan leiman. Lauhkean ja subarktisen ilmaston väliin sijoittuvalle rannikolle tyypillistä on lisäksi vesialueiden jäätyminen talvella. (Myrberg ym. 2006, 9.)

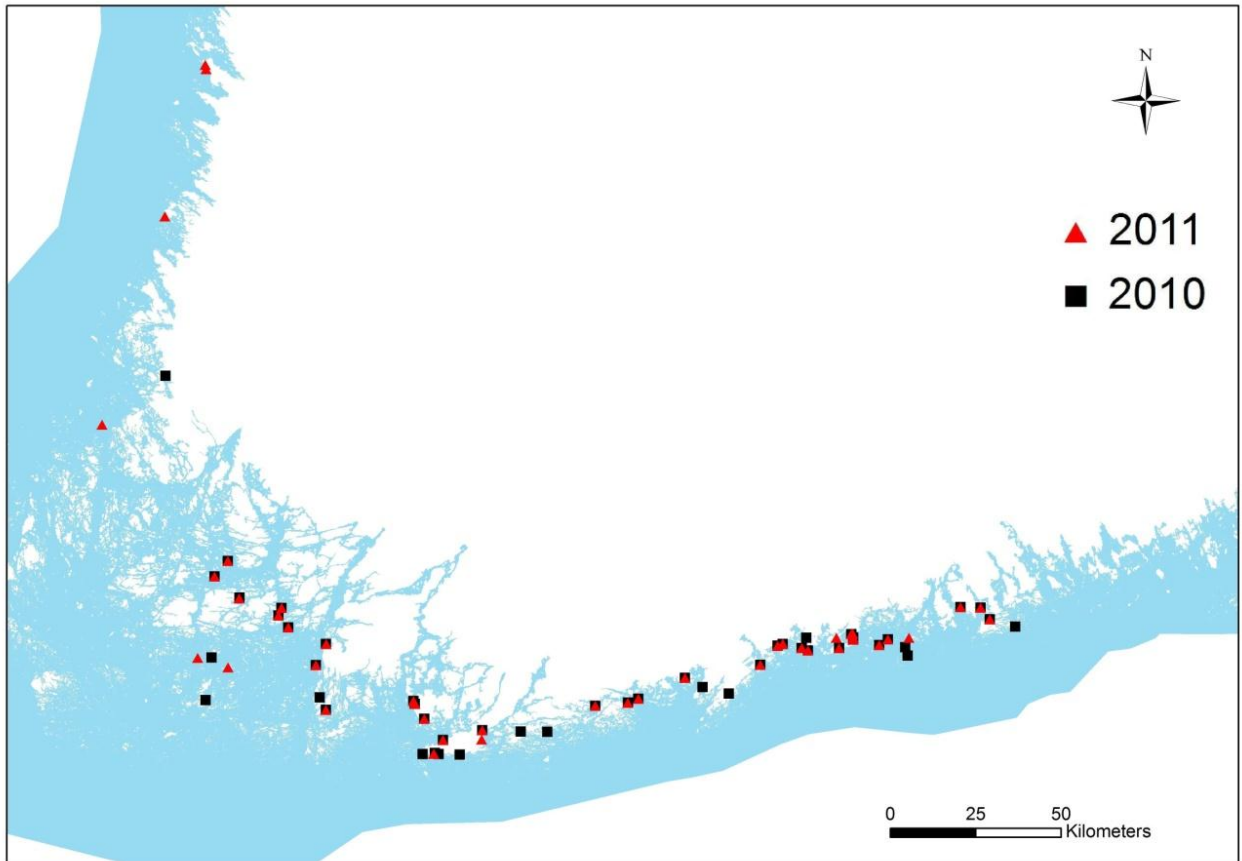
3.2 Tutkimuspisteiden valinta

Nuottauskohteiden valinnassa kiinnitettiin huomiota erityisesti pohjanlaatuun. Tutkimuskohteen tuli olla myös muilta osin soveltuva rantanuotan käyttöön. Kohteessa tuli olla riittävän suuri ala hiekkarantaa, pohjassa ei saanut olla suuria kiviä haittaamassa nuottaamista ja rannan profiili tuli olla riittävän loiva. Lisäksi pyrittiin välttämään erittäin ruovikkoisia rantoja.

Kohteiden valinnassa käytettiin apuna Suomen ympäristökeskuksen tuottamaa maanpeiteluokkadataa, nimeltään Corine Land cover 2000. (Suomen ympäristökeskus. 2005). Ilmakuvien perusteella luodusta datasta valittiin soveltuvia hiekkarantoja tutkimuskohteiksi. Sopivia kohteita kyseltiin myös eri tahoilta, joilla oli paikallista tietoa kampelan elinalueista. Muutamia tällaisia kohteita otettiin myös mukaan tutkimuspisteiksi. (Mitikka, Varpu, kirjallinen tiedonanto 10.2.2012.) Lisäksi vuoden 2011 nuottauskohteisiin tehtiin muutoksia vuoden

2010 nuottauksista saatujen kokemusten perusteella. Vuonna 2010 kohteita nuotattiin yhteensä 50 kappaletta ja 41 kappaletta vuonna 2011 (Kuva 2.).

Molempina vuosina nuotattiin 34 kappaletta samoja kohteita ja vuodeksi 2011 valittiin uusia kohteita 7 kappaletta.



Kuva 2. Nuottauskohteet vuosina 2010 ja 2011.

3.3 Aineiston keruu

Tutkimuspisteiden nuottaukset ajoitettiin syyskuuhun molempina vuosina 2010 ja 2011. Näin meneteltiin siksi, että voitiin saada pyydykseen myös alkukesästä samana vuonna kuoriutuneita 0+-ikäisiä kampelan poikasia.

3.3.1 Nuottaukset

Nuottauskohteiden järjestykseen vaikutti suurelta osin tuulen suunta ja voimakkuus. Kokemusten perusteella kovalla tuulella (yli 10 m/s) kampelan poikaset siirtyivät hieman syvemmälle aivan rannan tuntumasta. Kova tuuli haittasi myös itse nuotan käyttöä. Tuulisella kelillä pyrittiin nuottaamaan sellaisia kohteita, jotka eivät olleet suoraan avoinna kulloinkin vallitsevalle tuulen suunnalle.

Tarkoituksena oli tehdä kussakin tutkimuspisteessä kolme nuotantvetoa ja, jos tila rannalla ei siihen riittänyt, niin tehtiin vain kaksi nuotantvetoa. Nuotta vedettiin ulospäin rannasta niin pitkälle kuin se oli kahlaten mahdollista ja aseteltiin nuotta rannan suuntaisesti valmiiksi nuottausta varten (kuva 3). Nuotta vedettiin rantaan rauhallisella ja tasaisella vedolla. Vedon syvyys oli yleensä 1,4 – 1,5 metriä ja vedon pituus vaihteli muutamasta metristä aina yli sataan metriin.



Kuva 3. Nuotta vedettiin mahdollisimman syvälle vetoa varten. (Kuva: Jami Jokinen)

3.3.2 Ympäristömuuttajat

Jokaiselta tutkimuspisteeltä täytettiin maastolomake, johon merkittiin paikan nimi, sijainnin tallennusnimi (ID-tunnus), sijainti koordinaatteina, päivämäärä, kellonaika ja mukana olleet henkilöt. Näiden lisäksi merkittiin ylös useita muita muuttujia, kuten vallitsevat säätiedot (lämpötila, tuulen suunta ja voimakkuus).

Saliniteetti ($^{\circ}/_{00}$) ja lämpötila ($^{\circ}/C$) mitattiin käyttäen yhdysvaltalaisista Thermo Scientificin mittaria (Orion 3 Star Portable Conductivity meter). Lisäksi mitattiin sameus (NTU) käyttäen niin ikään kannettavaa mittaria (Eutech Instruments Turbidimeter TN-100).

Ennen nuottauksia arvioitiin silmämääräisesti valmiita asteikkoja apuna käyttäen nuottauspaikasta rannan profiili, pohjanlaatu, levätyneisyys ja aallokko.

Rannan profiili arvioitiin asteikolla 1-6. Numero yksi oli jyrkkä, numero kaksi medium-jyrkkä, numero kolme porrasmainen, numero neljä matala + penkka, numero viisi loiva ja numero kuusi puolestaan loiva + särkkä.

Pohjanlaatu arvioitiin asteikolla 1-7. Numero yksi oli lieju, numero kaksi oli hiesu, numero kolme oli hiekka, numero neljä oli hiekka/kivi, numero viisi oli nyrkin kokoinen kivi, numero uusi oli lohkare ja numero seitsemän luokiteltiin kallioksi.

Leväisyys arvioitiin asteikolla 1-5. Numero yksi oli täysin puhdas pohja, jossa ei ollut lainkaan levää. Numerolla kaksi levä kattoi alle 10 % pohjasta, numerolla kolme 10–25 % pohjan pinta-alasta, numerolla neljä 25–50 % pohjan pinta-alasta ja numerolla viisi yli 50 % pohjasta oli levää.

Rantaan tuleva aallokko arvioitiin niin ikään asteikolla 1-5, missä numero yksi tarkoitti aivan tyyntä peilipintaa, numero kaksi tarkoitti väreitä, numero kolme 10 cm aallokkoa, numero neljä 30 cm aallokkoa ja numero viisi puolestaan myrskyä.

3.3.3 Työntöhaavi

Työntöhaavin käyttöä haluttiin kokeilla yhtenä menetelmänä kampelan poikaskäynnissä. Maastolomakkeessa työntöhaavista käytetään nimitystä pushnet. Työntöhaavin suu oli puoliympyrän muotoinen ja sen tasainen sivu oli noin 70 senttimetriä leveä ja haavin pussi noin metrin mittainen ja valmistettu tiheäsilmaisesta havaksesta. Haavin vartena toimi noin kaksi metriä pitkä metallitanko. Työntöhaavilla tehtiin kolme rannansuuntaista vetoa reippaalla vauhdilla pitäen haavin tasaista sivua kiinni pohjassa (kuva 4) sopivassa kulmassa, jotta haavi liukuisi tökkimättä pohjaa pitkin.

Työntöhaavi on hyvä menetelmä elävien näytekalojen keräämiseen, ja sillä voi kerätä sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tietoa matalien rantojen kalalajistosta (Aneer ym. 1992). Menetelmänä se on helppokäyttöinen, mutta se soveltuu vain mataliin rantavesiin. Menetelmää on käytetty Ruotsissa erityisesti kampelan ja piikkikampelan poikaskartoituksissa. (Florin ym. 2009, 295 ja Florin & Lavados 2010, 608.) Suomessa menetelmän käyttö on lisääntymässä (Aarnio ym. 1996, 312).

Haavilla pyrittiin saamaan noin 20 metriä pitkät vedot tutkimuskohteen pohjan laadusta riippuen. Jokainen haavilla tehty veto tehtiin vähintään viiden metrin päässä toisesta vedosta ja eri vedettyjen linjojen keskisyvyys pyrittiin pitämään noin puolessa metrissä. Käytännössä useimmissa kohteissa rannan profiilista johtuen keskisyvyys tuli hieman isommaksi. Maastokaavakkeeseen merkittiin vetojen syvyys ja pituus.



Kuva 4. Työntöhaavin käyttöä. (Kuva: Jami Jokinen)

3.3.4 Saaliin käsittely

Nuotan vedon jälkeen nuotan pesä käytiin perusteellisesti läpi kalan poikasten löytämiseksi. Nuottauksella saadut kampelat kerättiin talteen mittausta ja tarkempaa lajin määritystä varten. Muut kalan poikaset laskettiin ja arvioitiin koon perusteella, olivatko ne iältään 0+ vai >1+. Kalat ryhmiteltiin lajiryhmiin. Ryhmiä olivat mm. tokot, piikkikalat, neulakalat, tuulenkalat, särkikalat. Suuret määrät arvioitiin 10 kappaleen tarkkuudella. Työntöhaavilla saatujen kalan poikasten kohdalla toimittiin samalla tavalla.

Nuottauksen ja työntöhaavin vetojen jälkeen saadut kampelat mitattiin 0,1 senttimetrin tarkkuudella (Kuva 5.) ja määritettiin ikä pituuden perusteella. Alle 5,0 senttimetriä pitkät kampelan poikaset määritettiin 0+ - ikäiseksi ja tasan ja yli 5,0 senttimetriä pitkät >1+-ikäiseksi (Mitikka Varpu. suullinen tiedonanto. 1.9.2011.) Jako ikäluokkiin perustuu aiempiin RKTL:n tutkimuksissa tehtyihin kampelanpoikasten iänmäärityksiin, ja 0+-ja >1+-ikäluokkien pituusraja tarkentunee lisämääritysten myötä. Saadut mitat merkittiin maastolomakkeeseen. Mittaamisen jälkeen kampelan poikaset päästettiin vapaaksi.



Kuva 5. Kampelan poikasten mittaamiseen käytettiin mittalautaa. Kuvassa piikikikampela. (kuva: Jami Jokinen)

3.4 Tiheyksien laskeminen

Tiheyksien laskentaa varten laskettiin käytetyn nuotan pinta-ala, sekä jokaisen vedon kokonaispinta-ala vedon pituuden mukaan. Nuotan pinta-ala (Kuva 6.) laskettiin kaavalla $A_1 = b \cdot x_a + x_b$, missä

$$a = \frac{(f - e)}{2}$$

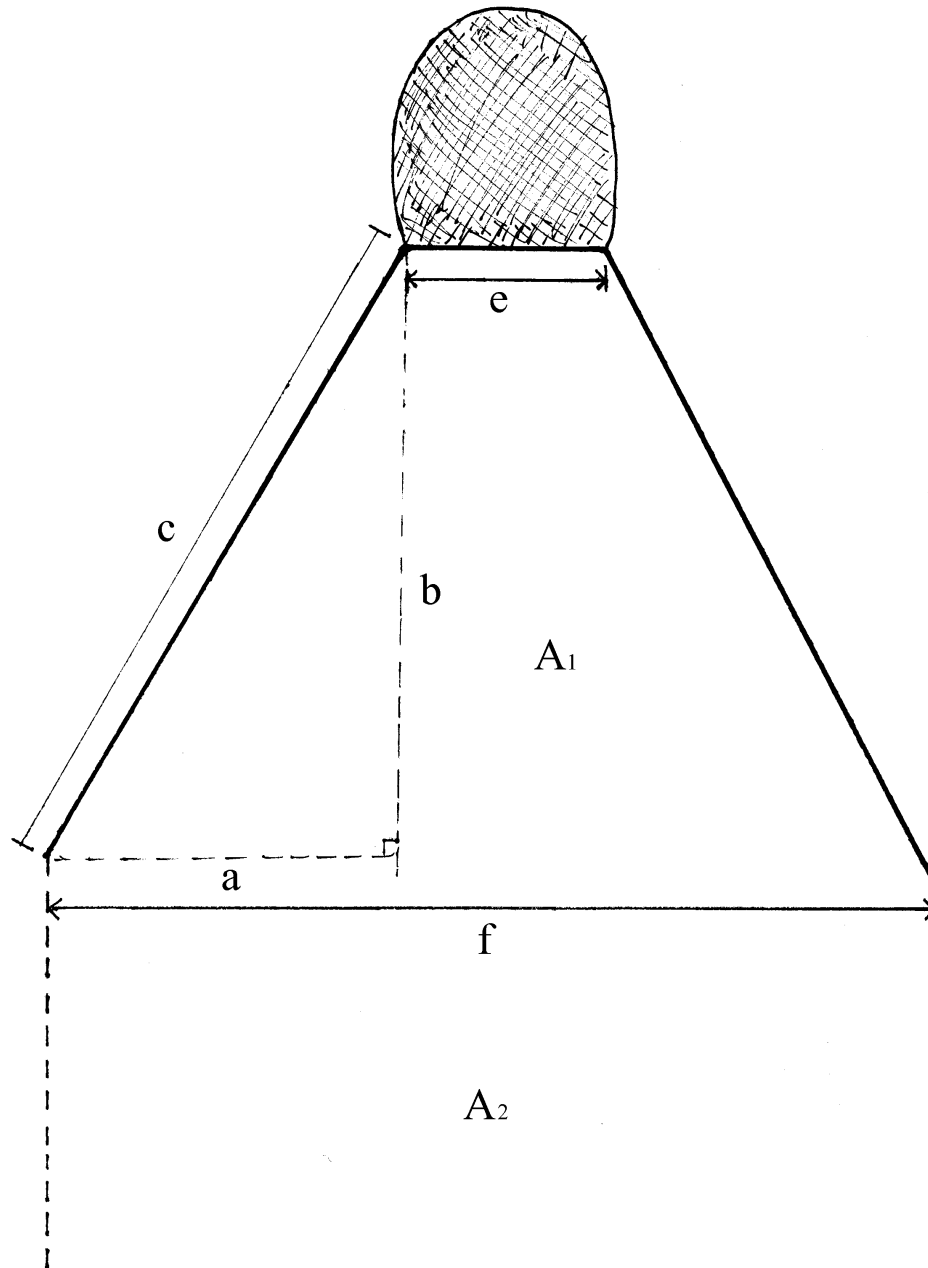
$$b = \sqrt{(c^2 - a^2)}$$

c = aidan alapaulan pituus

e = nielun alapaulan pituus

f = nuotan vetoleveys

Vedon kokonaispinta-alaa varten laskettiin myös nuotan vetoköysien ja nuotan vetoleveyden määrittämä pinta-ala kaavalla $A_2 = f \times \text{köysien pituus}$. Vedon kokonaispinta-ala laskettiin kaavalla $A = A_1 + A_2$.

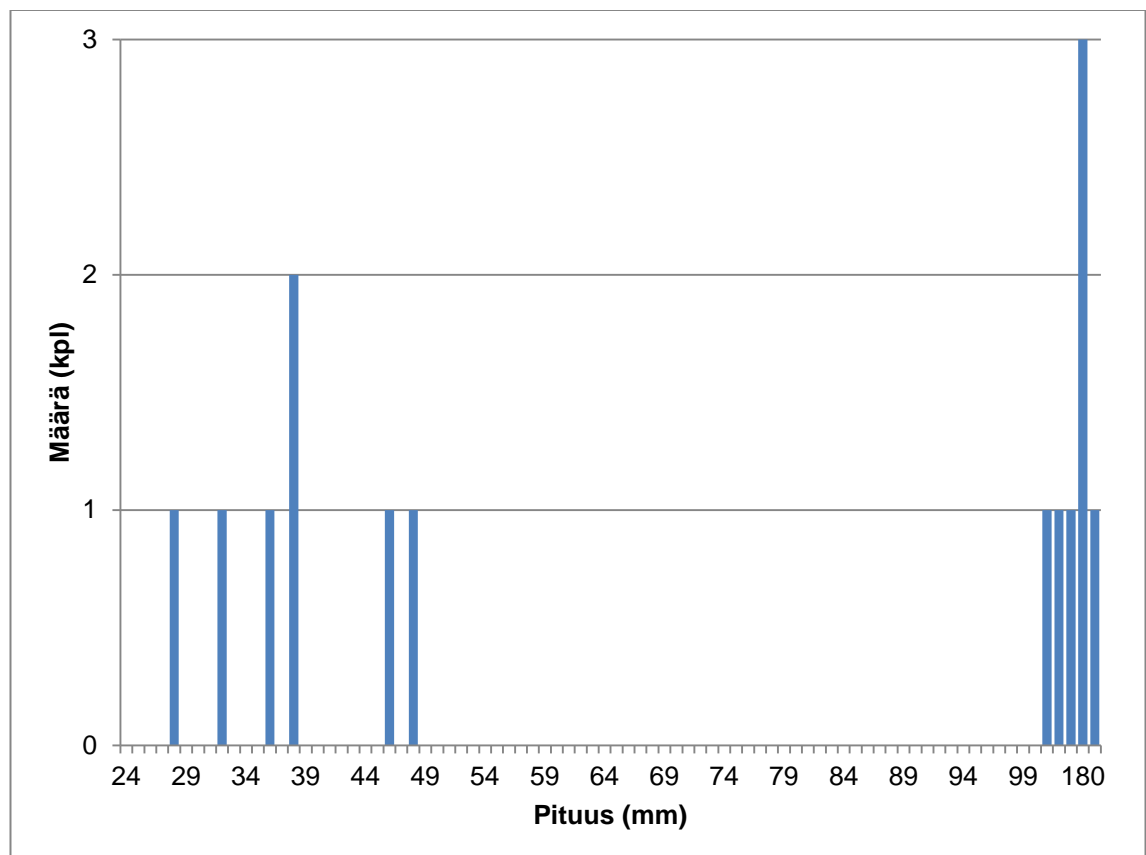


Kuva 6. Nuotan pinta-alan laskeminen.

Tiheyksien laskentaan otettiin mukaan, sekä 0+-ikäluokan, että >1+-ikäluokan kampelat. Tiheydet laskettiin alueittain ja ne ilmoitettiin yksilöiden määränä hehtaaria kohden (yks/ha).

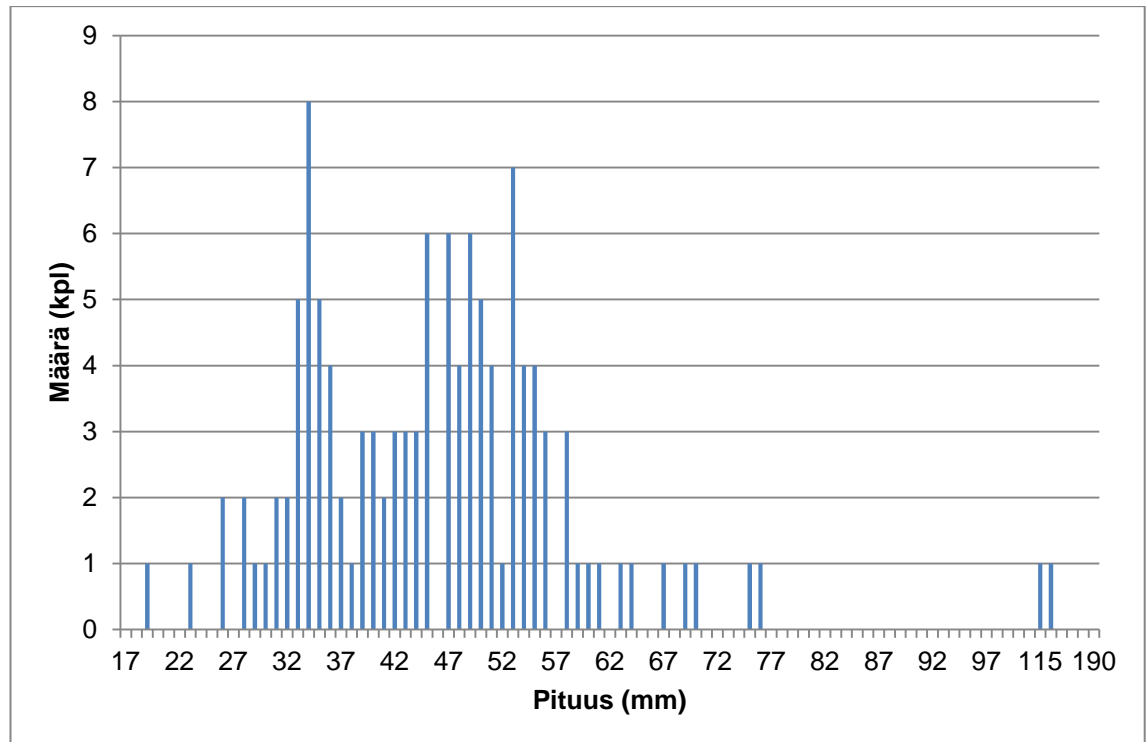
4 TULOKSET

Vuoden 2010 nuottauksissa saatiin yhteensä 13 kampelaa, joista 6 oli alle 50 mm pitkiä ja luokiteltiin näin 0+-ikäryhmään. Nuotan vetoja tehtiin yhteensä 117 kappaletta ja niillä nuotattiin yhteensä 18 502 m². Työntöhaavilla saatiin vain yksi kampela, joka kuului 0+-ikäryhmään. (Kuvio 1.) Vuoden 2011 nuottauksissa saatiin yhteensä 110 kampelaa, joista 68 oli 0+-ikäisiä. Nuotan vetoja tehtiin yhteensä 97 kappaletta ja niillä nuotattiin yhteensä 18 907 m². Vuonna 2011 tehtiin lisäksi kolme kappaletta nuotan vetoja, joiden tietoja ei otettu talteen, mutta näiden kolmen vedon saalis on mukana laskennassa. Työntöhaavilla saatiin yhteensä 9 kampelaa, joista 8 oli 0+-ikäisiä. (Kuvio 2.) Vuonna 2010 kampe-
loiden pituus jakautui välille 28 - 190 mm ja vuonna 2011 välille 19 – 123 mm.



Kuvio 1. Pituusjakauma vuoden 2010 kampelasaaliista.

Kuvion 1 vaaka-akselin arvot näkyvät jatkuvana 160 mm asti, jonka jälkeen ne ovat ilmoitettu 10 mm välein 190 mm asti.



Kuvio 2. Pituusjakauma vuoden 2011 kampelasaaliista.

Kuvion 1 vaaka-akselin arvot näkyvät jatkuvana 160 mm asti, jonka jälkeen ne ovat ilmoitettu 10 mm välein 190 mm asti.

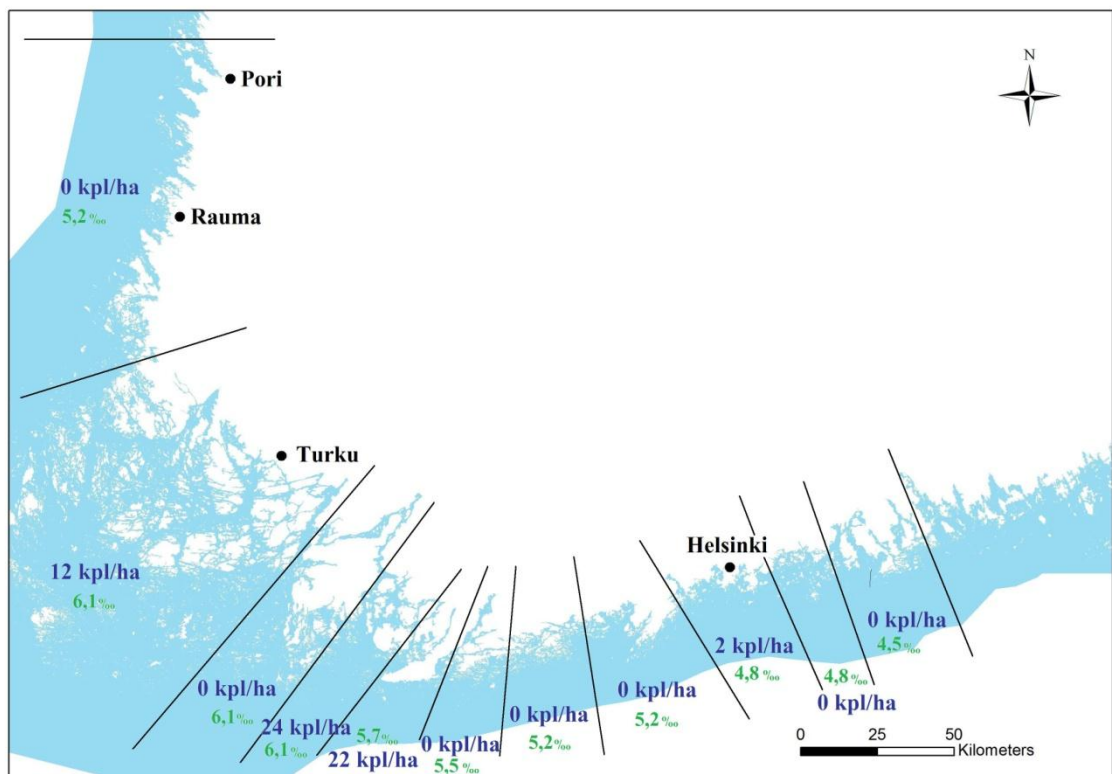
Tuulen voimakkuudella todettiin olevan vaikutusta nuottauksessa saatuun saaliiseen (Varpu Mitikka. suullinen tiedonanto. 1.9.2011). Nuottauksia pyrittiin tekemään alle 10 m/s:n tuulessa. Vuonna 2010 tuulen voimakkuus tutkimuspisteissä vaihteli 1 ja 10 m/s välillä ja keskimäärin se oli 2,5 m/s. Vuonna 2011 voimakkuus vaihteli 0 ja 9 m/s välillä ja keskimäärin tuuli puhalsi 3,5 m/s voimakkuudella. Aaltoluokat vaihtelivat vuonna 2010 eri tutkimuspisteissä kahden ja neljän välillä, eli väleistä 30 cm aallokkoon. Vastaavasti vuonna 2011 aaltoluokat vaihtelivat 1 ja 4 välillä, eli peilitynystä 30 cm aallokkoon.

4.1 Tiheydet ja saliniteetti alueittain

Koko tutkimusalue jaettiin omiin alueisiin tutkimuspisteiden sijaintien perusteella. Vuonna 2010 alueita oli 11 kappaletta (Kuva 7.) ja vuonna 2011 10 kappaletta (Kuva 8.). Tiheydet ovat pyöristetty kokonaiseen kappaleeseen ja ne ovat

alueiden tutkimuspisteiden tiheyksien keskiarvoja. Työntöhaavilla saatuja kampoista ei ole huomioitu tiheyksien laskennassa. Saliniteetti on myös ilmoitettu alueittain tutkimuspisteissä mitattujen arvojen keskiarvona.

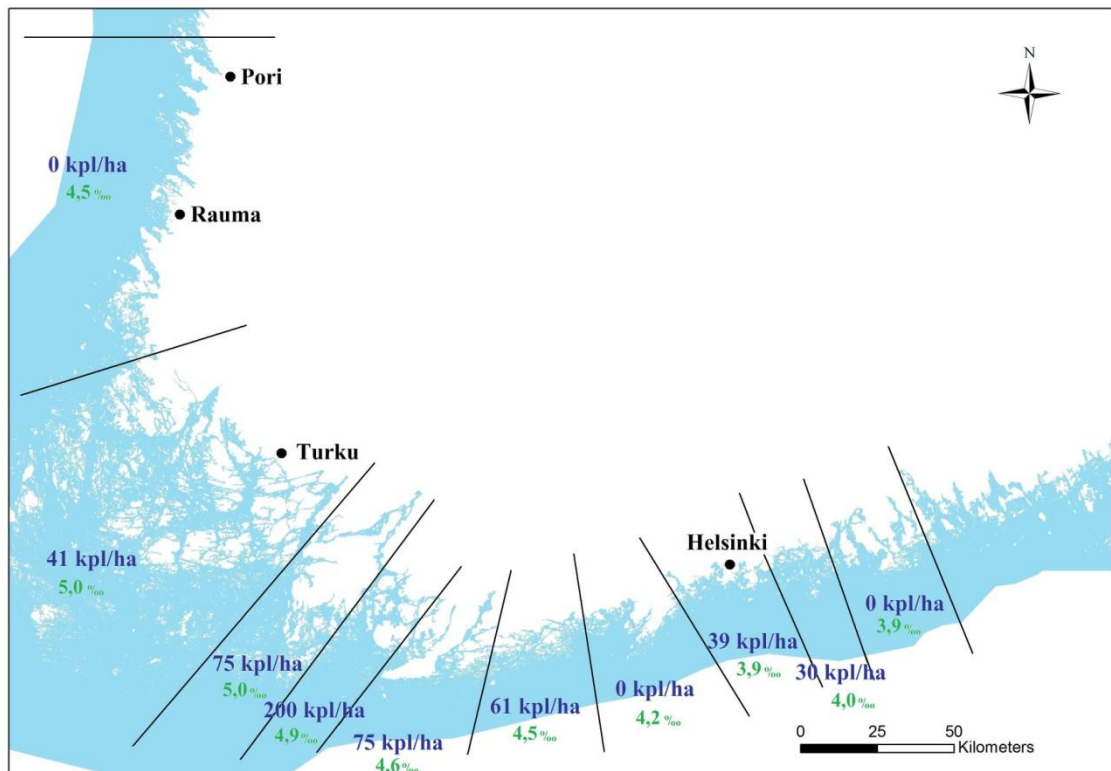
Vuonna 2010 kampoista ei saatu kuin neljältä alueelta, muilla alueilla, joilla kampoista ei saatu, tiheys on ilmoitettu nollassa. Suurin tiheys tavattiin vuonna 2010 Bromarvin alueelta, 24 kpl/ha. Suolapitoisuuden eli saliniteetin alueellinen keskiarvo vaihteli vuonna 2010 tutkimusalueella 4,5 promillen ja 6,1 promillen välillä. Suurin pitoisuuskeskiarvo (6,1 promillea) havaittiin Rymättylä-Nauvon, Kasnäsin ja Hankoniemen alueilla. Pienin pitoisuus mitattiin Porvoon alueelta ja se oli 4,4 promillea. Suurin pitoisuus, 6,2 promillea, mitattiin Rymättylä-Nauvon alueelta. (Liite 1)



Kuva 7. Tiheys ja saliniteetti alueittain vuonna 2010.

Vuonna 2011 kampoista saatiin yhteensä seitsemältä alueelta ja kolmelta alueelta kampoista ei tavattu. Suurin tiheys vuoden 2011 nuottauksissa saatiin Kasnäsin alueelle, 200 kpl/ha. Suolapitoisuuksien alueellinen keskiarvo vaihteli vuoden 2011 mittauksissa 3,9 promillen ja 5,0 promillen välillä. Pienin pitoisuus,

3,7 promillea, mitattiin Espoo-Helsingin alueelta. Suurin pitoisuus mitattiin Ry-mättylä-Nauvon alueelta, 5,1 promillea. (LIITE 2)



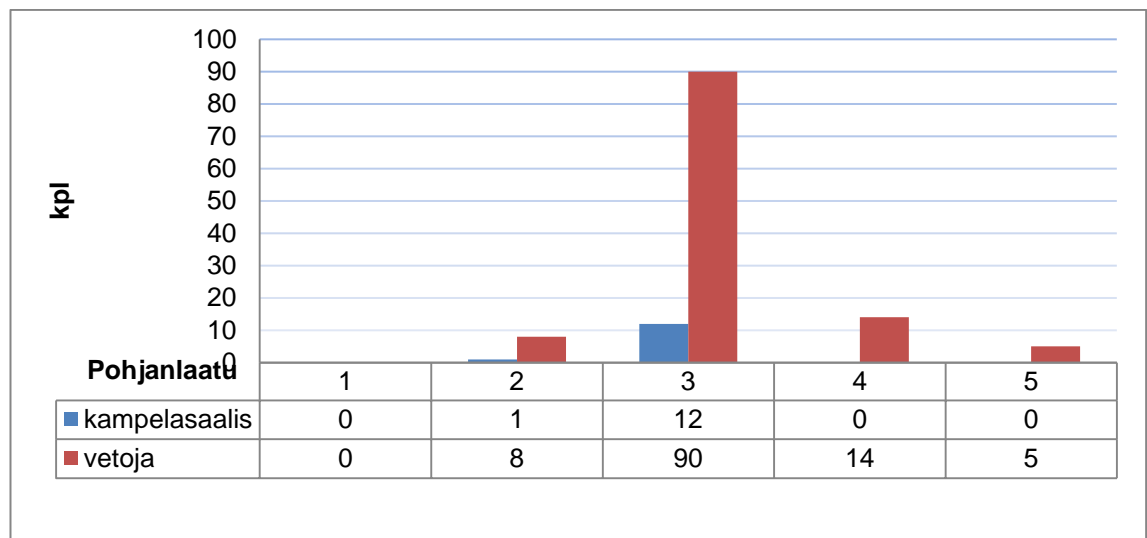
Kuva 8. Tiheys ja saliniteetti alueittain vuonna 2011.

4.2 Työntöhaavin tulokset

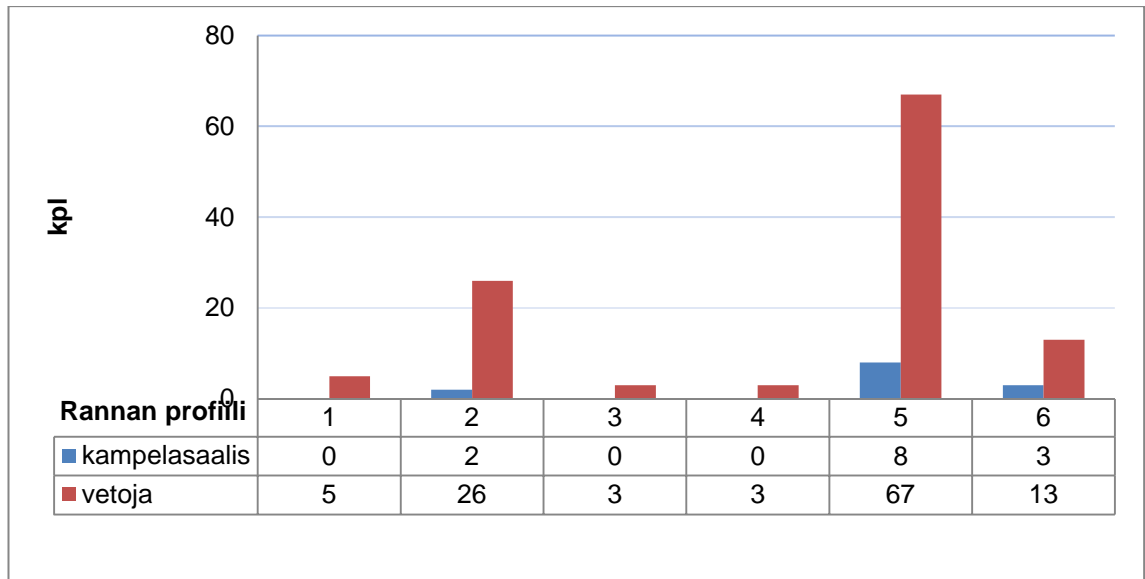
Vuonna 2010 työntöhaavilla saatiin ainoastaan yksi 0+-ikäryhmän kampela (paikasta: ID 23). Vuonna 2011 työntöhaavilla pyydettiin yhteensä yhdeksän kampelaa, joista kahdeksan oli iältään 0+. Tällä menetelmällä saatujen kampeloiden määrä oli molempina vuosina niin pieni, ettei niiden perusteella laskettu tiheyksiä. Työntöhaavin käytön aikana havaittiin useasti kampelan pakenevan haavin edestä karkuun ja haavin ulottumattomiin. Työntöhaavin havaittiin kulkevan hyvin tasaisilla hiekkapohjilla, jossa ei ole isoja kiviä liian tiheässä. Liika leväisyys teki työntöhaavin käytön lähes mahdottomaksi. Levä tukki ja täytti haavin pussin.

4.3 Pohjanlaatu, rannan profiili ja leväisyys

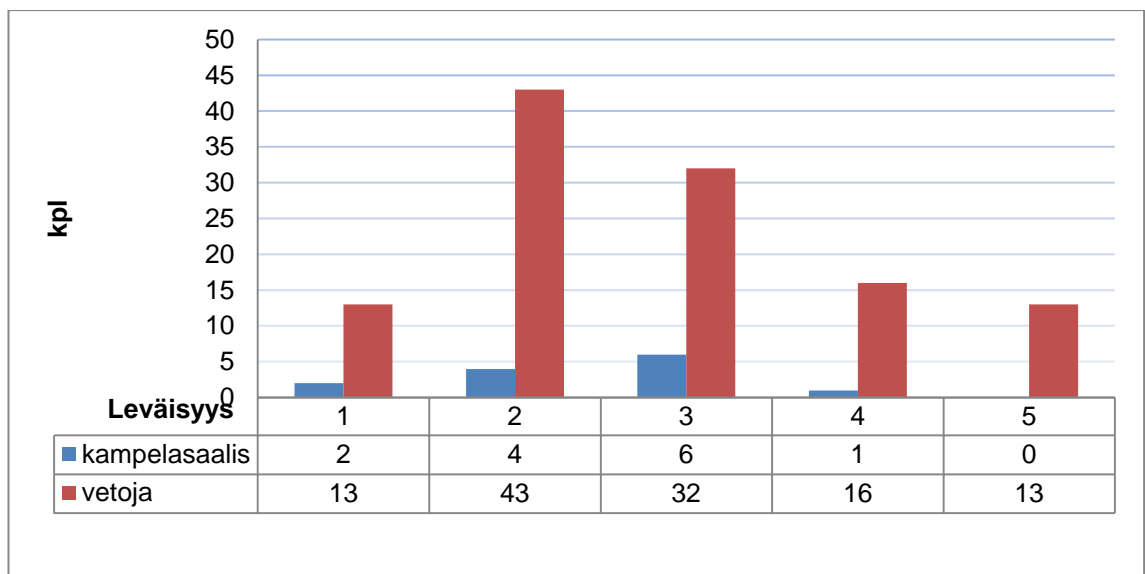
Lähtökohtana oli valita tutkimuskohteet sellaisilta rannoilta, joissa oli tasainen hiekkapohja kampelan esiintyvyyden ja nuottauksen onnistumisen kannalta. Vuonna 2010 suurin osa nuotan vedoista tehtiin hiekkapohjalla (90 kpl 117:sta vedosta) ja suurin osa saaduista kampeloista tuli myös hiekkapohjilta (12 kpl 13:sta) (Kuvio 3.). Rannan profiilin suhteen nuotan vetoja tehtiin eniten loivilla eli luokkaan 5 kuuluvilla rannoilla (67 vetoa) ja medium-jyrkillä eli luokkaan 2 kuuluvilla rannoilla (26 vetoa). Kampeloita saatiin eniten loivilta rannoilta (8 kappaletta). (Kuvio 4.) Vuonna 2010 suurin osa nuotan vedoista (88 vetoa) tehtiin sellaisilla rannoilla, joissa pohjasta alle 25 % oli levän peitossa (leväisyysluokat 1, 2 ja 3). Näiden kolmen leväisyysluokan vedoista saatiin 12 kampelaa. Yhtä kampelaa kohden tehtiin noin 7 nuotan vetoa (88 vetoa / 12 kampelaa), kun taas loput vedot (29 vetoa) nuotattiin rannoilta, joissa yli 25 % pohjasta oli levän peittämää. Näillä vedoilla saatiin ainoastaan yksi kampela. (Kuvio 5.)



Kuvio 3. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri pohjanlaatulokissa vuonna 2010.



Kuvio 4. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri rannan profiililuokissa vuonna 2010.

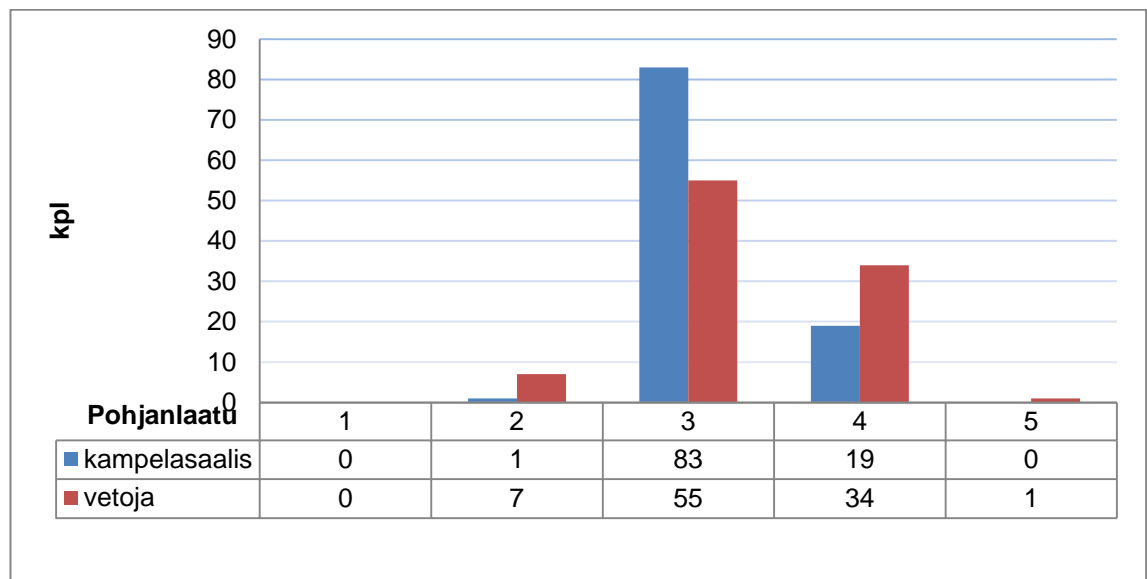


Kuvio 5. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri leväisyysluokissa vuonna 2010.

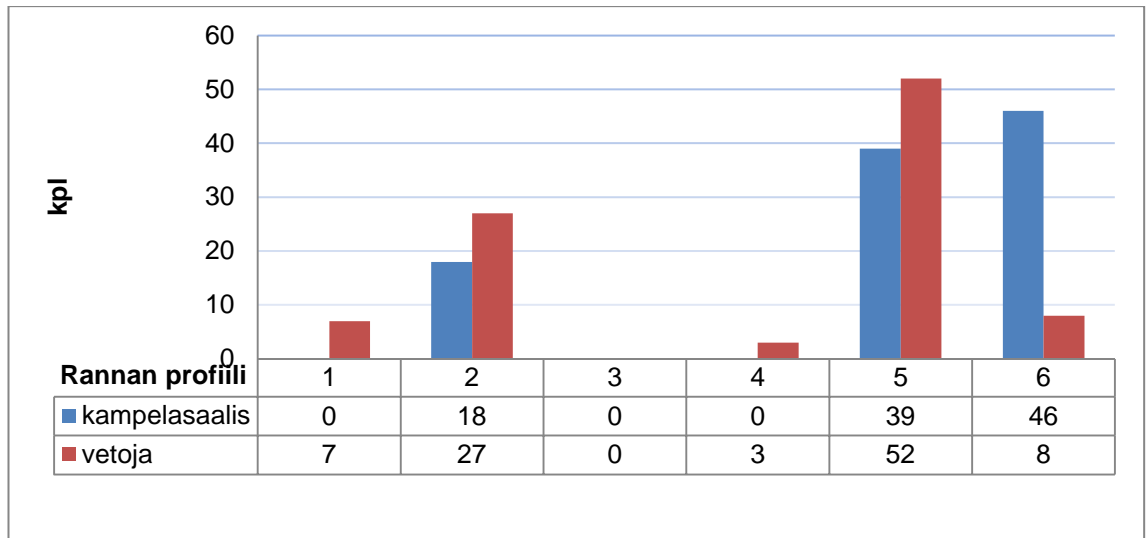
Vuonna 2011 nuotan vetoja kertyi yhteensä 100 kappaletta, mutta kolmesta vedosta ei kirjattu ympäristömuuttujia talteen. Näistä kolmesta vedosta saadut kampelat (7 kappaletta) ovat mukana kokonaissaaliissa, mutta niitä ei ole huomioitu ympäristömuuttujien tarkastelussa tässä kappaleessa. Nuotanvetojen kokonaismäärä tässä tarkastelussa vuonna 2011 on siis 97 kappaletta. Ympä-

ristömuuttujien tuloksissa huomioitu kampelasaalis oli vuonna 2011 103 kampe-
laa.

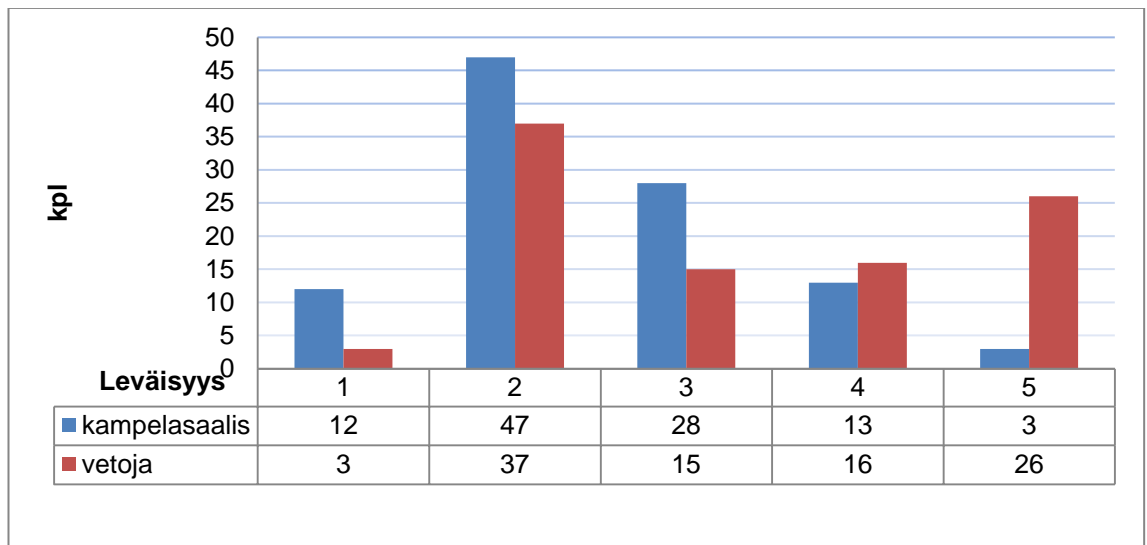
Vuonna 2011 lähes kaikki nuottaukset tehtiin kohteissa, joissa oli joko hiekka-
pohja (55 vetoa, pohjanlaatuluokka 3) tai hiekka- ja kivipohja (34 vetoa, pohjan-
laatuluokka 4). Selvästi eniten, 83 kampelaa, saatiin hiekkapohjilta. (Kuvio 6.)
Eniten nuotan vetoja tehtiin loivilla rannoilla (52 vetoa, rannan profiililuokka 5).
Lisäksi 27 nuotan vetoa tehtiin medium-jyrkäksi luokitelluilla rannoilla (rannan
profiililuokka 2). Eniten kampeloita, 46 kappaletta, nuotattiin kuitenkin loivilta
rannoilta, joissa profiiliin kuului myös särkkä (rannan profiililuokka 6). Nuotan
vetoja näillä rannoilla tehtiin ainoastaan kahdeksan kappaletta. (Kuvio 7.) Vuo-
den 2011 nuottauksia tehtiin melko tasaisesti eri leväisyysluokan rannoilla. Eni-
ten vetoja (37 kappaletta) nuotattiin leväisyysluokan 2 rannoilla, joissa levä peitti
alle 10 % pohjan pinta-alasta. Kampelasaalis oli myös leväisyysluokan 2 ran-
noilla suurin, 47 kampelaa. Kampelasaalis kuitenkin vähenee mitä leväisemmiltä
rannoilta nuotattiin. (Kuvio 8.)



Kuvio 6. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri pohjanlaatuluokissa vuonna 2011.



Kuvio 7. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri rannan profiililuokissa vuonna 2011.



Kuvio 8. Nuottauksissa saatujen kampeloiden sekä nuotattujen vetojen määrä eri leväisyysluokissa vuonna 2011.

5 TULOSTEN TARKASTELU

Kampelan esiintymiseen ja erityisesti mäti- ja toukkavaiheen selviytymiseen vaikuttavat eniten paikalliset ja melko pienellä alueella tapahtuvat muutokset. Erityisesti alueella vallitseva tuuli ja veden pintalämpötila ovat muuttujia, jotka vaikuttavat paikallisesti kampelan esiintymiseen. Lämpötilalla on lisäksi suuri vaikutus kutuajankohtaan. Muutama viikko tai vaan muutama päivä eri aikaan kuoriutuneilla kampelan poikasilla voi olla hyvin erilaiset selviytymismahdollisuudet riippuen siitä, mihin aikaan ravintoa on riittävästi saatavilla. Kampelan elämän alkuvaiheilla on suuri merkitys koko kampelapopulaatioon. Tällöin määräytyy suurimmalta osin vuosiluokan koko. (Diana 2004,157, 161.)

Vuonna 2010 nuottauksista saatiin saaliiksi vain 13 kampelaa. Nuottauksia tehtiin kuitenkin melko runsaasti ja niillä katettiin 18 502 m²:n ala. Nuottauksia tehtiin tasaisesti koko tutkimusalueella (ks. 3.1). Näin pienellä saalismäärällä ja aineistolla ei voida kuitenkaan tehdä päätelmiä eri muuttujien alueellisista vaikutuksista tai vuosiluokan koosta. Vuonna 2011 puolestaan saatiin vähän enemmän saalista. Kampeloiden määrä nousi 110 kappaleeseen, mikä ei ole riittävän suuri sekään, jotta voisi tehdä päätelmiä vuosiluokan suuruudesta. Lisäksi aineiston ollessa ainoastaan kahden vuoden mittainen, ei sekään mahdollista vuosiluokkien vertailua. Vuoden 2011 aineistosta voidaan kyllä tehdä suuntaa antavia päätelmiä alueellisesta vaihtelusta ja eri muuttujien vaikutuksista.

5.1 Tiheys ja saliniteetti

Vuoden 2010 ja 2011 suolapitoisuusmittausten ja alueellisten keskiarvojen perusteella suurimmat arvot mitattiin molempina vuosina Saaristomeren alueelta ja Hankoniemen ympäristöstä. Nämä alueet ovat Suomen rannikon suolaisimpia alueita (Itämeren suojelukomissio 1997, 8). Saaristomeren ja Hankoniemen alueilta löytyi myös molempina vuosina eniten kampelaa tiheyttä vertailtaessa. Suolapitoisuudella ja saariston rakenteella voi olla vaikutusta kampelan poikasten esiintymiseen runsaampana juuri näillä alueilla. Tiheyksien vertailua alueittain ei voida tehdä kovin luotettavasti, sillä tiheyksien laskennassa on otettu

huomioon ainoastaan nuotattu pinta-ala ja saatu saalismäärä. Tiheyksissä ei ole otettu huomioon esimerkiksi alueella mahdollisesti olevia muita poikas- ja lisääntymisalueita.

5.2 Työntöhaavin tulosten tarkastelu ja menetelmän soveltuvuus

Työntöhaavilla saatiin molempina vuosina yhteensä ainoastaan kymmenen kampelaa. Näiden tulosten perusteella työntöhaavia ei voida pitää luotettavana menetelmänä kampelan poikasten pyynnissä verrattuna poikasnuottaan. Vuonna 2011 jopa 68 % sellaisista rannoista, joista saatiin nuottaamalla kampelanpoikasia, ei onnistuttu saamaan kampeloita työntöhaavilla. Tämä voi johtua monesta tekijästä. Työntöhaavia tulee työntää riittävän nopeasti, mutta esimerkiksi hiekkapohjalla sijaitsevat kivet tai tiheä leväkasvusto saattaa hidastaa työntöhaavin käyttöä. Vuonna 2011 nähtiinkin muutaman kerran, kuinka kampela lähti karkuun haavin edestä. Tämän takia työntöhaavilla kerätty aineisto ei ole välttämättä täysin kvantitatiivinen (Borg ym. 2012).

Työntöhaavi soveltuu kuitenkin tasaisille pohjille mataliin rantavesiin. Sitä on käytetty mm. hiekka-, savi- ja sorapohjillakin (Aneer ym. 1992, Aarnio ym. 1996, Wennhage & Pihl 2001, Florin ym. 2009 sekä Florin & Lavados 2010). Työntöhaavin etuja verrattuna rantanuottaan ovat keveyden lisäksi se, että työskentelyyn vaaditaan vain yksi henkilö. Lisäksi näytteenottoa on helpompi tehdä myös isojen kivenlohkareiden välistä. (Borg ym. 2012.) Työntöhaavi vaatii alustakseen kuitenkin tasaisen pohjan, joten esimerkiksi epätasainen kallioranta ei sovellu työntöhaaville. Tiheä kasvillisuus tai leväisyys tekee työntöhaavin käytön hankalaksi, sillä ne tukkivat haavin. Erityisen tarkkana työntöhaavia käytettäessä on oltava työntökulman kanssa. Liian jyrkällä kulmalla haavi tökkii eikä kulje pohjaa myöten riittävän ripeästi. Liian loivalla kulmalla näytteenottokohteet eivät kulkeudu haaviin.

5.3 Pohjanlaatu-, rannan profiili- ja leväisyystulosten tarkastelu

Pohjanlaadun suhteen eniten kampeloita saatiin molempina tutkimusvuosina (2010 ja 2011) pohjilta, joiden materiaalina oli hiekkaa. Merkittävä osa ennalta valituista kohteista olivat hiekkarantoja, joten myös suurin osa nuotanvedoista tehtiin hiekkapohjilla. Kampelaa tavataan yleisestikin juuri hiekkapohjilla (Koli 1998, 329).

Vuoden 2010 tuloksissa rannan profiililtaan loivilta rannoilta saatiin eniten kampelaa ja loivilla rannoilla tehtiin myös eniten vetoja. Vuonna 2011 tuloksissa eniten vetoja tehtiin niin ikään loivilla rannoilla, mutta eniten kampelaa saatiin loivilta rannoilta, joissa profiiliin kuului myös särkkä. Vetoja tällaisilla rannoilla tehtiin vain kahdeksan kappaletta ja kampeloita saatiin jopa 46 kappaletta. Vetoja tehtiin kuitenkin sen verran vähän ja vain muutamassa kohteessa, että runsas kampelasaalis voi selittyä nuottaushetkellä vallitsevalla säätilalla, muilla ympäristömuuttujilla tai vain sattumalla.

Molempina vuosina 2010 ja 2011 nuotattiin melko tasaisesti kaikilla eri leväisyysluokan omaavilla rannoilla. Suurin osa kampeloista saatiin molempina vuosina sellaisilta rannoilta, joissa oli levää alle 25 % pohjan pinta-alasta. Vaikka nuottauksia tehtiin myös leväisemmillä rannoilla, niin kampeloita saatiin vähemmän vetojen määrään nähden. Näiden tulosten perusteella voidaan olettaa, että kampela ei viihdy hyvin leväisillä pohjilla.

LÄHTEET

Aarnio, K.; Bonsdorff, E. & Rosenback, N. 1996. Food and feeding habits of juvenile flounder *Platichthys flesus* (L.), and turbot *Scophthalmus maximus* L. in the Åland archipelago, northern Baltic sea. *Journal of Sea Research* 36 (3/4). 311-320.

Aneer, G., Blomqvist, M., Hallbäck, H., Mattila, J., Nellbring, S., Skóra, K. and Urho, L. 1992. Methods for sampling of shallow water fish. *The Baltic Marine Biologist Publication* 13. 20 s.

Aro, E. & Sjöblom, V. 1982. The abundance of 0-group and 1-year-old flounder off the coast of Finland in 1978-81 according to exploratory fishing with a beach seine. *International council for the exploration of the sea*.

Borg, J., Mitikka, V. & Kallasvuo, M. 2012. Menetelmäohjeisto taloudellisesti hyödyntämättömiin kalalajien lisääntymis- ja esiintymisalueiden kartoittamiseksi. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä, nro 5, 2012. Saantitapa: <http://www.rkti.fi/julkaisut/j/588.html>

Diana, J. 2004. *Biology and Ecology of Fishes*. 2nd edition. United States of America: Cooper Publishing Group, LLC.

Florin, A-B. and Lavados, G. 2010. Feeding habits of juvenile flatfish in relation to habitat characteristics in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 86. 607–612.

Florin, A-B.; Sundblad, G. & Bergström, U. 2009. Characterisation of juvenile flatfish habitats in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 82. 294-300.

Itämeren suojelukomissio. 1997. Suomen ympäristö 113: Itämeren tila. 2. painos. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kokko, U. 2001. *Kalat*. Helsinki: WSOY

Koli, L. 1998. *Suomen kalat*. Toinen uudistettu laitos. Porvoo: WSOY

Mitikka, Varpu. Kirjallinen tiedonanto 10.2.2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.

Mitikka, Varpu. Suullinen tiedonanto 1.9.2011. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki

Myrberg, K.; Leppäranta, M. & Kuosa, H. 2006. Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Helsinki: YliopistopainoKustannus.

Nissling, A.; Westing, L. & Hjerne, O. 2002. Reproductive success in relation to salinity for three flatfish species, dab (*Limanda limanda*), plaice (*Pleuronectes platessa*), and flounder (*Pleuronectes flesus*), in the brackish water Baltic sea. *ICES Journal of Marine Science* 59. 93-108.

Suomen ympäristökeskus 2005. CLC2000 Finland. Final Report. Saantitapa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=38725&lan=fi>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos a: Ammattikalastus merellä (verkkojulkaisu). Suomen virallinen tilasto (SVT). [viitattu: 26.4.2012]. Saantitapa: http://www.rkti.fi/tilastot/aihealueet/ammattikalastus_merella/

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2012. Kampela. [viitattu 26.4.2012] http://www.rkti.fi/kala/tietoa_kalalajeista/kampela/

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos b: Vapaa-ajankalastus (verkkojulkaisu). Suomen virallinen tilasto (SVT). [viitattu: 26.4.2012]. Saantitapa: http://www.rkti.fi/tilastot/aihealueet/vapaa_ajankalastus/

Saura, A & Varjo, M. 2009. Kalat Suomen luonnossa. Keuruu: Otava.

Wennhage, H. & Pihl, L. 2001. Settlement patterns of newly settled plaice (*Pleuronectes platessa*) in a non-tidal Swedish fjord in relation to larval supply and benthic predators. *Marine Biology* 139. 877–889.

Näytteenottopisteet alueittain vuonna 2010

Rymättylä, Nauvo / 20-21.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	12
1	0	Saliniteetti ‰	6,1
2	0		
3	0		
6	0		
7	1		
10	0		
11	0		
12	2		

Kasnäs / 8.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
13	0	Saliniteetti ‰	6,1
14	0		
15	0		
15B	0		

Bromarv / 7.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	24
16	0	Saliniteetti ‰	6,1
17	2		
18	1		

Hankoniemi / 7.9 ja 12.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	22
19	1	Saliniteetti ‰	5,7
20	1		
21	2		
22	0		
23	2		
24	0		

Raasepori/ 6.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
25	0	Saliniteetti ‰	5,5
26	0		
27	0		

Inkoo / 9.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
28	0	Saliniteetti ‰/‰	5,2
29	0		

Kirkkonummi / 2.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
30	0	Saliniteetti ‰/‰	5,2
31	0		

Helsinki ja Espoo / 26-27.8.2010, 31.8.2010, 1.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	2
32	1	Saliniteetti ‰/‰	4,8
33	0		
34	0		
35	0		
36	0		
37	0		
38	0		
39	0		
40	0		
41	0		
42	0		

Sipoo / 31.8.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
43	0	Saliniteetti ‰/‰	4,8
44	0		
45B	0		

Porvoo / 13.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
47	0	Saliniteetti ‰/‰	4,5
48	0		
49	0		
50	0		

Pori, Luvia, Uusikaupunki / 15.9.2010			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
61	0	Saliniteetti ‰/‰	5,2
62	0		
63	0		

Näytteenottopisteet alueittain vuonna 2011

Rymättylä, Nauvo / 26-27.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
1	0	Saliniteetti ‰	5
2	0		
3	0		
10	1		
11	0		
12	2		
62	9		
63	1		

Kasnäs / 21.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
13	4	Saliniteetti ‰	5
14	3		
15B	1		

Bromarv / 19.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
16	12	Saliniteetti ‰	4,9
17	27		
18	0		

Hankoniemi / 12.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
19	18	Saliniteetti ‰	4,6
21	6		
24	0		
68	1		

Inkoo / 16.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
27	0	Saliniteetti ‰	4,4
28	0		
29	6		

Kirkkonummi / 22.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	
30	0	Saliniteetti ‰	4,2

Espoo ja Helsinki /1.-2.9.2011, 6.9. ja 9.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	39
33	3	Saliniteetti ‰	3,9
34	1		
35	2		
37	10		
38	0		
39	2		
40	0		
73	0		
41	0		
42	0		
74	0		

Porvoo / 11.10.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
47	0	Saliniteetti ‰	4
48	0		
49	0		

Rauma-Pori / 20.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	0
51	0	Saliniteetti ‰	4,5
54	0		

Sipoo / 5.9.2011			
ID	Kampela saalis kpl	Tiheys kpl/ha	30
77	1	Saliniteetti ‰	3,9

Nuottauksien tulokset vuonna 2010

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pyynnöstä liitteen tiedot on salattu.

Nuottauksien tulokset vuonna 2011

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pyynnöstä liitteen tiedot on salattu.

Tutkimuspisteiden sijainnit vuonna 2010

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pyynnöstä liitteen tiedot on salattu.

Tutkimuspisteiden sijainnit vuonna 2011

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pyynnöstä liitteen tiedot on salattu.

Maastolomake

HIEKKARANTOJEN KAMPELANPOIKASKARTOITUKSET

TUTKIMUSALA _____ Päivämäärä _____ Kellonaika _____ Henkilöt _____

Lämpötila _____ °C

Saliniteetti _____ ‰

Sameus _____ NTU

Koordinaatit desimaaliasteina: LAT _____ LON _____

Sää: Lämpötila _____ Tuulen suunta ja voima _____ Aallon korkeus _____

Nuotanvetojen lukumäärä _____ Pushnet _____

RANNAN OMINAISUUDET:

	VETO 1	VETO 2	VETO 3	PUSHNET 1	PUSHNET 2	PUSHNET 3	
Pohjanlaatu							
Rannan profiili							
Levättyneisyysarvio							
Vedon syvyys							
Köysien pituus							Linjan pituus

POIKASHAVAINNOT (lkm):

	VETO 1		VETO 2		VETO 3		PUSHNET 1		PUSHNET 2		PUSHNET 3	
	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+
Kampela												
Piikkikampela												
Piikkikalat												
Tokot												
Tuulenkalat												
Salakka												
Mysis												

Näytteitä: _____

POHJANLAATULUOKAT:

- | | |
|---------------|------------------------|
| 1 lieju | 5 kivi nyrkin kokoinen |
| 2 hiesu | 6 lohkar |
| 3 hiekka | 7 kallio |
| 4 hiekka/kivi | |

RANNAN PROFIILILUOKAT:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 jyrkkä | 4 matala+penkka |
| 2 medium-jyrkkä | 5 loiva |
| 3 porrasmainen | 6 loiva+särkkä |

LEVÄTTYNEISYSLUOKAT:

- 1 ei levää, täysin puhdas pohja
- 2 alle 10 % pohjasta levän peitossa
- 3 10 - 25 % pohjasta levän peitossa
- 4 25 - 50 % pohjasta levän peitossa
- 5 yli 50 % pohjasta levän peitossa

AALTOLUOKAT:

- | | | |
|--------------|---------|----------|
| 1 peilipinta | 3 10 cm | |
| 2 väreitä | 4 30 cm | 5 myrsky |