

Opinnäytetyö (AMK)

Kala- ja ympäristötalous

2012

[Click here to enter text.](#)

Ville Pitkänen

VIERASLAJIEN PYYDYSKOKEILU

Mustatäplätokon, liejutaskuravun ja sirokatkaravun
kustannustehokkaimmat pyyntimenetelmät
Helsingin, Turun ja Naantalin
merialueilla vuonna 2011



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kala- ja ympäristötalous

Joulukuu 2012 | Sivumäärä 50

Arto Huhta ja Riikka Puntila

Ville Pitkänen

VIERASLAJIEN PYYDYSKOKEILU

Mustatäplätökon, liejutaskuravun ja sirokatkaravun kustannustehokkaimmat pyyntimenetelmät Helsingin, Turun ja Naantalın merialueilla vuonna 2011

Suomen merialueella ei tehdä jatkuvaa tarkkailua vieraslajien varalta. Tämän työn tarkoituksena on selvittää mahdollisimman kustannustehokas pyydys vieraslajien tarkkailuun, varsinkin mustatäplätökkoa (*Neogobius melanostomus*) varten. Työssä on mukana muina vieraslajeina sirokatkarapu (*Palaemon elegans*) sekä liejutaskurapu (*Rhithropanopeus harrisi*).

Pyydyskokeilut suoritettiin Helsingissä kolmessa kohteessa, joissa tiedettiin olevan mustatäplätökkoja (Tervasaari, Katajanokka sekä Eteläsatama). Naantalın ja Turun merialueella pyydyskokeilu keskitettiin potentiaalisiin vieraslajialueisiin (Naantalın satama, Ruissalo sekä Kuivakari).

Mustatäplätökkoja saatiin kaikista kolmesta Helsingin kohteesta sekä Naantalista ja Turusta (myös liejutaskurapuja sekä sirokatkarapuja) yhteensä kuudesta kohteesta.

Vieraslajit ovat mahdollisia vaaratekijöitä Suomen luonnolle. Opinnäytetyö tehtiin osana RKTL:n VISEVARIS-projektia, jossa pyrittiin kehittämään vieraslajien havainnointia Suomen merialueilla.

ASIASANAT:

pyydyskokeilu, kustannustehokkuus, mustatäplätökko, liejutaskurapu, sirokatkarapu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fisheries and Environment

Completion year of the thesis | Total number of pages

Arto Huhta and Riikka Puntila

Ville Pitkänen

TRAP EXPERIMENT FOR INVASIVE SPECIES

the most cost-effective ways to catch round gobies, white-fingered mud crabs and rockpool prawns in marine areas around Helsinki, Turku and Naantali 2011

In Finnish marine area there is no constant monitoring for the invasive species. The purpose of this work is to find the most cost-effective trap for monitoring the invasive species, especially round goby (*Neogobius melanstomus*). The other species in this work are white-fingered mud crab (*Rhithropanopeus harrisi*), and rockpool prawn (*Palaemon elegans*).

The trap experiments were performed in three known round goby places in Helsinki (Tervasaari, Katajanokka and Eteläsatama). In Naantali and Turku the experiment was carried out in potential hot spots for invasive species (port of Naantali, Ruissalo and Kuivakari).

The round gobies were found in all three places in Helsinki. In Turku and Naantali the round gobies were spotted in six different areas along with the other invasive species (white-fingered mud crab and rockpool prawn).

The invasive species are a hazard to Finnish nature. This work was done as a part of Finnish Game and Fisheries Research Institute's program that surveys and prevents new invasive species in Finnish marine area.

KEYWORDS:

Trap experiments, cost-effectiveness, round goby, white-fingered mud crab, rockpool prawn

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 VIERASLAJIT SEKÄ KANSALLINEN VIERASLAJISTRATEGIA	10
3 MUSTATÄPLÄTOKKO	12
4 LIEJUTASKURAPU	17
5 SIROKATKARAPU	20
6 LEVINNEISYYS	23
6.1 Mustatäplätokko	23
6.2 Liejutaskurapu	24
6.3 Sirokatkarapu	25
7 TUTKIMUSALUEET	26
7.1 Helsingin pyydyskokeilualueet	26
7.1.1 Eteläsatama	26
7.1.2 Katajanokka	26
7.1.3 Tervasaari	27
7.2 Turun pyydyskokeilualueet	28
7.2.1 Kuivakari	28
7.2.2 Ruissalon Kansanpuiston ranta	28
7.3 Naantalin pyydyskokeilualueet	29
7.3.1 Fortumin tuhka-altaan edusta	29
7.3.2 Kopenranta	30
7.3.3 Kuivatelakka	31
7.3.4 Kuivatelakan rantaosuus	32
7.3.5 Vedenpuhdistamon ranta	33
8 NAANTALIN FORTUMIN VOIMALAITOKSEN JÄÄHDYTYSVESIJÄRJESTELMÄ JA SIELLÄ TAPAHTUNEET NÄYTTEENOTOT	34
9 MENETELMÄT JA AINEISTO	38

9.1 Pyydyskokeilu	38
9.2 Aineiston tutkiminen	39
10 KUSTANNUSTEHOKKUUS	40
11 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	43
12 YHTEENVETO	47
LÄHTEET	49

LIITTEET

- Liite 1. Turun Yliopistoon toimitetut katkaravut Naantalista ja Turun merialueelta
- Liite 2. Turun ja Naantalista alueen pyydyskokeilun kustannukset
- Liite 3. Pyydykset
- Liite 4. Pyydysten sijainnit kohteissa

KUVAT

Kuva 1. Mustatäplätokko.....	12
Kuva 2. Mustatäplätokkon sukupuolen erottaminen ulkoisista tuntomerkeistä.	13
Kuva 3. Mustatäplätokkohanvaimot Suomen merialueella.	15
Kuva 4. Liejutaskurapu.	18
Kuva 5. Sirokatkarapuja makeavesiakvaariossa.	21
Kuva 6. Sirokatkaravun erikoispiirteet.	22
Kuva 7. Pyydyskokeilualaue Naantalista kuivatelakka.	32
Kuva 8. Näytteenottoaikat Naantalista Fortumin voimalaitoksella.	36
Kuva 9. Gee-merta.	41
Kuva 10. Veksi-merta.	41
Kuva 11. AHTI-supermerta.	42

TAULUKOT

Taulukko 1. Pyydetyt selkärangattomat merroittain.	45
Taulukko 2. Mertojen pyytävyyys Naantalissa.	45
Taulukko 3. Pyydystulokset Helsingistä.	46

KÄYTETYT LYHENTEET

RKTL	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
WISEVARIS	Merialueemme vieraslajien seurannan, varhaisvaroitusjärjestelmän ja riskinarvioinnin kehittäminen
MMM	Maa- ja metsätalousministeriö

1 JOHDANTO

Vieraslajeja pidetään uhkana ekosysteemien toiminnalle ja ympäristön monimuotoisuudelle (Mack et al. 2000). Vieraslajeiksi määritellään luontoon levinneet lajit, jotka eivät alun perin ole kuuluneet tarkastellulle alueelle, eivätkä olisi pystyneet levittäytymään sinne itse. Nämä lajit ovat ylittäneet mahdolliset luontaiset leviämiseesteet ihmisen tahallisella tai tahattomalla myötävaikutuksella (Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011). Vieraslajien systemaattinen seuranta on heikkoa, erityisesti kalat tulevat huonosti esiin nykyseurannoissa (Suomen ympäristö 10/2011). Euroopan meristrategiadirektiivi velvoittaa vieraslajitarkkailuun ja sen takia parempien seurantamenetelmien kehittäminen on ajankohtaista (EURLex 2011).

Tämän työn aiheena on seurantamenetelmien kehittäminen vieraskalalajeille, esimerkkinä mustatäplätokko (*Neogobius melanostomus*). Työ tehtiin osana RKTL:n VISEVARIS-projektia. Työn tarkoituksena oli löytää kustannustehokas ja helppokäyttöinen pyydys erityisesti vieraslajitokkojen seurantaan. Mustatäplätokko on toistaiseksi ainoa Suomessa havaittu vieraslajitokko ja pyydystestaus kohdistettiin tähän lajiin. Samaa pyydystä voidaan kuitenkin käyttää tulevaisuudessa kenties Suomeen saapuvien vieraslajitokkojen sekä muiden pohjan pinnalla elävien vieraslajien, kuten liejutaskuravun (*Rhithropanopeus harrisi*) sekä sirokatkaravun (*Palaemon elegans*) seurannassa.

Työssä vertaillaan eri pyydysten tehokkuutta Suomessa havaittujen vieraslajien, mustatäplätokon, liejutaskuravun ja sirokatkaravun seurannassa. Pyydyskokeilu suoritettiin tunnetulla levinneisyysalueella Helsingin edustalla sekä Saaristomeren potentiaalisilla mustatäplätokkoalueilla 6.6.–12.11.2011.

Ennen opinnäytetyönä suoritettuja pyydyskokeiluja Saaristomereltä oli vain kaksi satunnaista havaintoa mustatäplätokoista. Näillä alueilla on tarve systemaattiselle lajin seurannalle. Suomen satamien läheisyydessä ei ole suoritettu järjestelmällistä näytteenottoa. Todennäköistä on, että näiltä alueilta kuitenkin löytyy vieraslajeja.

Työssä käydään läpi myös Fortumin Naantalin voimalaitokselta jäähdytysveden mukana tulleet vieraslajit sekä selostetaan miten näytteenotto voimalaitoksella tapahtui.

2 VIERASLAJIT SEKÄ KANSALLINEN VIERASLAJISTRATEGIA

Vieraslajeilla tarkoitetaan eliömuotoa, joka on levinnyt uusille alueille ihmisen tahattoman taikka tahallisen myötävaikutuksen avulla. Tulokaslajeilla sen sijaan tarkoitetaan lajeja, jotka ovat levinneet uusille alueille levittäytymällä oma-aloitteisesti. Osa Suomen vieraslajeista on muualla katsottu levittäytyjiksi. Esimerkiksi Ruotsissa sirokatkarapua pidetään levittäytyjänä eikä sitä ole sisällytetty vieraslajilistoihin, kun taas Suomessa se on määritelty vieraslajiksi (Ljungberg et al. Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi Helsinki 2011, 43).

Suomen hallitus hyväksyi 15.3.2012 periaatepäätöksen kansalliseksi vieraslajistrategiaksi. Kansallisen vieraslajistrategian tavoitteena on ehkäistä haitallisten vieraslajien aiheuttamat haitat ja riskit Suomen luonnolle, luonnonvarojen kestäväälle hyödyntämiselle, elinkeinoille sekä yhteiskunnan ja ihmisten hyvinvoinnille ja toiminnalle. Strategiassa esitetyt toimet kohdistuvat haitallisiin vieraslajeihin, jotka ovat ihmisen tahallisesti tai tahattomasti Suomeen luontoon levittämiä, ja jotka leviävät hallitsemattomasti ja levitessään aiheuttavat haittaa. Strategian avulla pyritään estämään uusien haitallisten ja hallitsemattomasti leviävien vieraslajien saapuminen maahan (Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi Helsinki 2011).

Vieraslajeja pidetään uhkana Suomen kotoperäisille lajeille, vaikkei niiden kaikkien vaikutuksia vielä tiedetä. Osa vieraslajeista saattaa löytää oman lokeronsa uudessa ekosysteemissä aiheuttamatta vahinkoa alkuperäiseläöstölle. Vieraslajeista on tehty kartoitus maa- ja metsätalousministeriön aloitteesta, missä on arvioitu niiden haitallisuus Suomen luonnolle. Vaikka osasta lajeista on tehty riskiarvio, niiden seuranta ei ole systemaattista. Varsinkin uusien vieraslajikalojen sekä vedessä elävien selkärangattomien tarkkailu on vähäistä. Suurin osa

havainnoista tulee yksityishenkilöiltä. Suomessa olisi tarve laajemmalle seurannalle, varsinkin paljon liikennöityjen satamien lähellä. Vieraslajistrategian tarkoitus on estää uusien vieraslajien leviäminen Suomen ympäristöön sekä ehkäistä ja poistaa niiden haittoja. Merialueelle jo kotiutuneiden ja lisääntyvien vieraslajien poisto on mahdotonta, joten niiden mahdollisista haitoista sekä levinneisyydestä pitäisi ottaa selvää.

Suomessa on tavattu alle tuhat vieraslajia, joista suurin osa on kasveja sekä hyönteisiä. Esimerkkilajeina uunitoukka (*Lepismodes inquilinus*) ja ruotsinraunioyrtti (*Symphytum x uplandicum*). Molemmat lajit ovat paikallisesti haitallisia sekä tarkkailtavia. Vieraslajikaloja ei Suomessa ole monta, ja jotkin lajit ovat olleet Suomen vesistöissä niin kauan, ettei niitä enää muisteta vieraslajeiksi. Tällaisista kaloista on hyvänä esimerkkinä kirjolohi (*Oncorhynchus mykiss*) sekä peledsiika (*Coregonus peled*). Nämä kaksi kalalajia on tuotu Suomeen viljelyä varten, mutta ne ovat päässeet leviämään luontoon. Kirjolohi ei ole tosin kyennyt toistaiseksi itse lisääntymään luonnossa vaan populaatioita ylläpidetään istutuksin (Suomen ympäristö 10/2011). Opinnäytetyössä käsiteltävistä vieraslajeista mustatäplätokko ja liejutaskurapu ovat osoittautuneet paikallisesti potentiaalisesti haitallisiksi sekä tarkkailtaviksi lajeiksi. Sirokatkaravusta sen sijaan ei ole mainintaa vieraslajistrategiassa.

3 MUSTATÄPLÄTOKKO

Mustatäplätokko (*Neogobius melanostomus*) on aikaisemmin tunnettu mustakittokkona (englanniksi round goby). Kala on vieraslaji, eli se on levinnyt ihmisen myötävaikutuksella alkuperäisiltä asuinsijoiltaan Kaspian- ja Mustanmeren ympäristöistä Suomen rannikolle todennäköisesti laivaliikenteen mukana. Suomessa kotoperäisiä tokkoja esiintyy viisi lajia: hietatokko (*Pomatoschistus minutus*), liejutokko (*Pomatoschistus microps*), mustatokko (*Gobius niger*) ja seitsenruototokko (*Gobiusculus flavescens*).

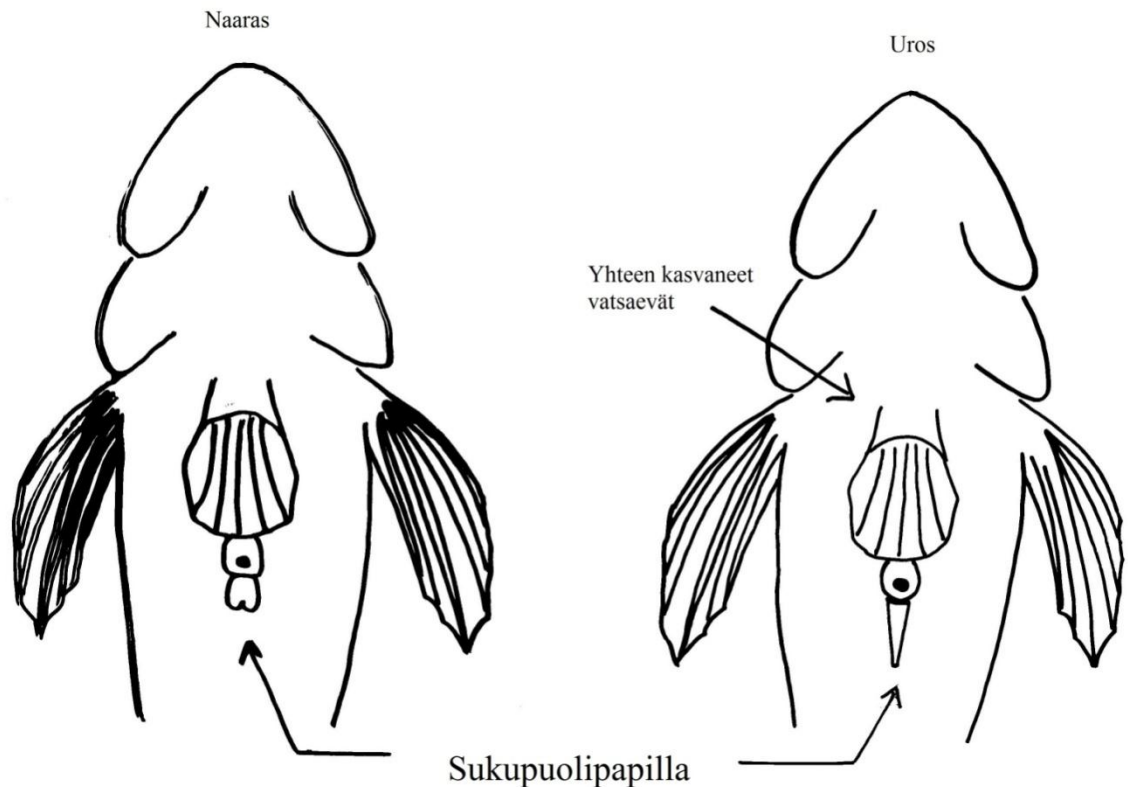


Kuva 1. Mustatäplätokko (kuva Ville Pitkänen 2011).

Lahko: Ahvenkalat *perciformes* **Alalahko** *Gobioidei* **Heimo** Tokot *Gobiidae*

Mustatäplätokon (kuva 1) tunnistaa helposti etummaisesta selkäevän takaosassa olevasta mustasta täplästä, jonka mukaan kala on nimetty. Lajin erottaa kotoperäisistä tokkolajeista suuren pään, koon ja ruumiinrakenteen avulla. Mustatäplätokko voi kasvaa jopa 25 senttimetrin pituiseksi ja painaa 200 grammaa. Kalat ovat väriltään vaaleita, selässä ja kyljissä on tummempia täpliä. Kutuaikana koi-

ras muuttuu väriltään tumman sinimustaksi, jolloin sen voi sekoittaa mustatokkoon. Kalan rintaevät ovat suuret perhosmaiset ja vatsaevät yhteen kasvaneet muodostaen imukuppimaisen rakenteen. Mustatäplätokkon sukupuolen voi tunnistaa ulkoisesta sukupuolipapillasta, joka sijaitsee kalan peräaukon takana (kuva 2).



Kuva 2. Mustatäplätokkon sukupuolen erottaminen ulkoisista tuntomerkeistä.

The Round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature 1997. (Itse piirretty kuva kirjasta sivulta 10).

Lajia tavataan kutuaikaan alkukevästä aina elokuun loppuun matalista rannikovesistä 0,20–0,50 m syvyydestä (Miller 2003 *N. melanostomus*). Talvisin mustatäplätokot vaeltavat syvempiin vesiin 15–20 m syvyyteen, mutta voivat paikoin elää talvisin jopa 50–60 m syvyydessä (Miller 2003 *N. melanostomus*, 306). Mustatäplätokot vaeltavat kahdesti vuodessa. Keväällä ne siirtyvät syvistä

vesistä rannanläheisiin mataliin vesiin kutemaan ja vesien alkaessa viiletä syksyllä ne palaavat takaisin syviin vesiin talvehtimaan.

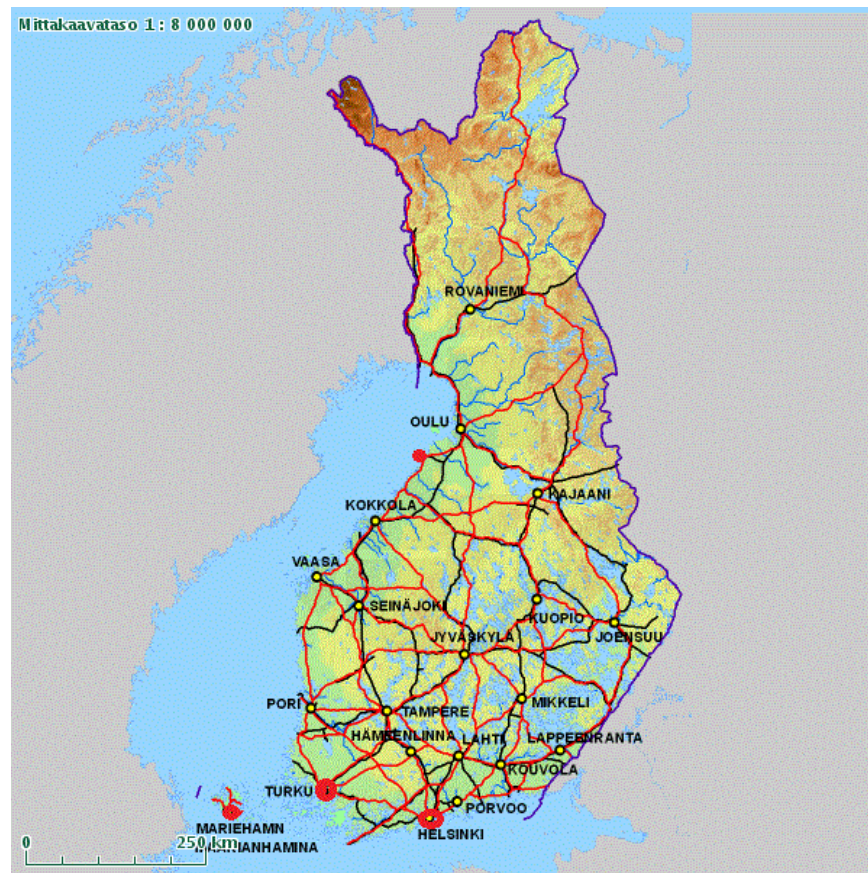
Mustatäplätokkoiraat tulevat sukukypsiksi kolmen vuoden ikäisinä naaraiden saavuttaessa sukukypsyyden noin 2-vuotiaina (Miller 2003 *N.melanostomus*, 312). Suurin kasvu sijoittuu juuri ikävuosiin ennen sukukypsyyden saavuttamista. Mustatäplätokot kutevat veden lämpötilasta riippuen useassa eri jaksossa toukokuusta elokuun loppuun. Kutujaksojen välissä aikaa saattaa vierähtää kahdesta kolmeen viikkoa.

Mustatäplätokkoiraat saavat kudun ajaksi kutupuvun, joka on väriltään tummansininen tai kokonaan musta. Koiraat valtaavat kivikosta tai muusta vedenalaisesta rakenteesta pesäkolon, johon ne houkuttelevat naaraita äänтелеillä. Sukukypsät naarat vastaavat koiraiden kutsuun ja laskevat mätimunat pesään. Mätimunarykelmät ovat kiinnittyneinä kivien pinnoille pysyen näin paikoillaan.

Yhden koiraan vartioimassa pesässä voi olla usean eri naaraan mätimunia, jotka erottaa toisistaan eri kehitysasteiden perusteella. Koiraat vartioivat mätimunia aina niiden kuoriutumiseen asti. Mustatäplätokkoiraat pitävät toiset lajiyksilöt loitolla pesäkolostaan ja yrittävät varjella mätimunia myös muilta saalistajilta. Puolustukseen mustatäplätokko käyttää teräviä hampaitaan sekä sylkee hiekkaa mahdollisten tunkeilijoiden päälle. Koiraat ”murisevat” 1–1,5 sekunnin ajan (ääni voi kantautua jopa 5-10 metrin päähän). Näin ne yrittävät häätää tunkeilijat pois pesäkolon lähetyviltä. Koiraat pitävät vartion ohella myös muuten jälkikasvustaan huolta, kuten hapettamalla mätimunia evillään estääkseen sieni-infektioita ja syömällä kuolleet tai sairastuneet mätimunat pois. Näin terveille mätimunille jää paremmat kehitysmahdollisuudet. Koiraan kuollessa tai sen jättäessä muuten pesän vartioimatta muut mustatäplätokot syövät mädin tai ne päätyvät jonkin toisen saalistajan suuhun (Charlebois et al. 1997, 13). Koiraan stressaantuessa se saattaa myös syödä itse vartioimansa mätimunat. Veden lämpötilasta riippuen alkuiden kehittymien kestää kahdesta kolmeen viikkoa.

Kalojen ensimmäisen vuoden kasvu riippuu suuresti siitä, milloin ne syntyvät sekä ravinnon määrästä ja laadusta. Yksivuotiaan kalan pituus on yleensä 5–6 cm, mutta ne voivat hyvinä kasvuvuosina saavuttaa syksyn loppuun mennessä jopa 9 cm pituuden (Miller 2003 *N.melanostomus*, 313).

Mustatäplätokko asettuu ensimmäisenä niille asuinsijoille, mihin se päätyy ihmisen myötävaikutuksen seurauksena. Tästä johtuen lajia tavataan Suomessa yleensä ensimmäiseksi satamista sekä laivalinjojen lähetyviltä (kuva 3).



Kuva 3. Mustatäplätokkohavainnot Suomen merialueella.

(muokattu RKTL:n vieraslajihavaintolomakkeesta).

Mustatäplätokko suosii kivikkoisia pohjia, missä niille riittää piilopaikkoja sekä kudun aikana pesäkoloja. Opinnäytetyön yhteydessä tehdyissä pyydyskokeiluissa kaloja saatiin saaliiksi niin muta- kuin hiekkapohjiltakin. Laji tulee siis toi-

meen erilaisilla pohjatyypeillä, eikä se tarvitse tietynlaista elinympäristöä selviytyäkseen. Ainoa vaatimus niille lienee piilopaikat.

On luultavaa, että kooltaan isommat ja käyttäytymiseltään aggressiiviset mustatäplätokot ajavat pienemmät kotoperäiset mustatokot (*Gobius niger*) pois niiden alkuperäisistä elinympäristöistä, sillä nämä kaksi tokkolajia suosivat samanlaisia habitaatteja (elinympäristöjä). Mustatokkojen on havaittu vähenevän alueilta, missä on runsaasti mustatäplätokkoja (Lauri Urho, RKTL henkilökohtainen tiedonanto 9.11.2011).

Ravinnoksi mustatäplätokot käyttävät pääasiallisesti simpukoita, joiden kuoret ne pystyvät murskaamaan vahvoilla leuoillaan ja terävillä hampaillaan. Simpukoiden lisäksi niille kelpaavat ravinnoksi melkein kaikki merenelävät, erilaiset pohjaeläimet, kotilot, katkat ja jopa pienet kalat. Laji syö myös muita vieraslajeja, kuten esimerkiksi merirokkoa.

Mustatäplätokko ei ole tämänhetkisten tietojen mukaan uhka millekään muulle lajille ravintokilpailun kautta, vaikka on väläytelty ideaa, että se kilpailisi kampe-
lan kanssa sinisimpukoista ravintona (Karlson ym. 2007). Lajin myös pelätään syövän arvokkaampien kalojen, kuten siian, kuhan, mateen ja ahvenen mätiä. Varmaa tietoa siitä, kuinka paljon ne käyttävät muiden kalojen mätiä ravinnoksi, ei kuitenkaan ole. Mustatäplätokot ovat itse taas uusi ravinnonlähde petokaloille, kuten turskalle (Almqvist ym. 2010), ahvenelle, kuhalle, mateelle (Madenjian ym. 2011) ja hauelle sekä petolinnuille (Jakubas 2005). Suomessa mustatäplätokoilla ei ole vielä kaupallista arvoa, mutta luontaisella esiintymisalueella sekä Puolassa kalaa kalastetaan ja myydään lähinnä säilykkeenä.

4 LIEJUTASKURAPU

Liejutaskurapu (*Rhithropanopeus harrisi*), joka tunnetaan myös suomennetulla nimellä mutarapu, on Saaristomerelle levinnyt vieraslajitaskurapu (kuva 4). Liejutaskurapu havaittiin ensimmäistä kertaa Suomesta vuonna 2009, jolloin se tarttui kalastajien pyydyksiin Saaristomerellä, Naantalissa ja Rymättylässä.

Suomessa ei ole kotoperäisiä taskurapuja, mutta meiltä tavataan villasaksirapua (*Eriocheir sinensis*) sekä satunnaisesti myös rantataskurapua (*Carcinus maenas*). Liejutaskuravun erottaa helposti villasaksiravusta ja harvinaisemmasta rantataskuravusta sen pienemmän koon perusteella. Suomessa tavatut villasaksiravut ovat olleet kooltaan 7–10 senttimetrin pituisia, kun liejutaskuravut ovat olleet vain 0,5–2 senttimetrin pituisia. Liejutaskurapu on toistaiseksi myös ainoa vieraslajitaskurapu, joka pystyy lisääntymään Suomen merialueella.

Opinnäytetyön yhteydessä tehdyissä pyydyskokeiluissa vuonna 2011 Naantalissa ja Turun merialueelta saatiin sivusaaliina 225 kappaletta liejutaskurapuja, joiden pituus vaihteli 0,3–3 senttimetrin välillä. Turun yliopiston suorittamissa koeravustuksissa samana vuonna saatiin myös mätiä kantavia naaraita (Outi Vesakoski, suullinen tiedonanto).



Kuva 4. Liejutaskurapu (kuva Ville Pitkänen 2011).

Lahko: kymmenjalkaiset Decapoda, **Osalahko:** taskuravut Brachyur, **Heimo:** Panopeidae, **Suku:** Rhithropanopeus, **Laji:** harrisii

Liejutaskuravun kuoren väri vaihtelee tummanruskeasta mustaan, myös saksien yläpuolet ovat samanvärisiä. Ravun saksien alapuoli on vaalea. Suomessa tavatut liejutaskurapuyksilöt ovat löytyneet pääasiassa satamien sekä laivareittien läheisyydestä. Tämä viittaa siihen, että myös tämä laji on saapunut Suomeen laivojen painolastivesien mukana. Rapu on kuitenkin levittäytynyt myös alueille, joilla ei ole mainittavaa tai lainkaan laivaliikennettä. Liejutaskurapu näyttää siis pystyvän levittäytymään saapumisalueiltaan uusille asuinalueille.

Liejutaskurapukoiraat tulevat sukukypsiksi 4 mm kokoisina naaraiden saavuttaessa sukukypsyyden hieman suurempina. Liejutaskuravut aloittavat kutemisen toukokuussa veden ollessa tarpeeksi lämmintä. Naaraat kaivautuvat hiekkaan tai mutaan mädin laskun ajaksi. Naaraat kantavat mätiä mukanaan poikasten kuoriutumiseen asti, johon menee 15–19 päivää lämpötilasta riippuen. Yhdessä poikueessa on 1300–5000 mätimunaa. Liejutaskurapunaaras pystyy tuottamaan neljä poikueellista yhden parittelukerran aikana (NOBANIS 2011).

Liejutaskurapu kestää hyvin suolapitoista vettä aina 29 promilleen asti, mutta se pystyy myös selviytymään lähes makeassa vedessä ja se pystyy elämään huonoissakin olosuhteissa. Rehevöityminen ja pienet määrät ympäristömyrkkyyä eivät haittaa sen elämää. Liejutaskurapu on moniruokainen. Se käyttää ravinnokseen pohjalla olevaa kuollutta orgaanista ainesta sekä levää. Ravuille kelpaavat myös selkärangattomat eläimet, kuten simpukat, katkat sekä erilaiset pohjalta löytyvät madot.

5 SIROKATKARAPU

Sirokatkarapua (*Palaemon elegans*) tavattiin ensimmäisen kerran Suomessa vuonna 2003. Sirokatkarapu (kuva 5) muistuttaa ja sen voi sekoittaa kotimaiseen leväkatkarapuun (*Palaemon adspersus*), sillä ne ovat samankokoisia ja oleskelevat samoilla elinalueilla. Sirokatkaravun voi erottaa leväkatkaravusta sen värityksen perusteella. Sirokatkaravulla on tummanoranssi raidoitus. Kävelyraajoissa sinikeltainen raidoitus, jollaista ei levätaskuravulla ole (Ilpo Haahtelan artikkeli Luonnon Tutkijassa 5/2011, 191). Varmin tunnistus tapahtuu laskemalla katkarapujen otsapiikin väkästen määrä sekä niiden sijainti katkaravun otsapiikissä (kuva 6). Sirokatkaravulla on otsapiikin yläreunassa 7–9 väkstä, joista kolme sijaitsee silmien takana. Levätaskuravulla väkästen määrä on 5–7, joista yksi sijaitsee silmän takana (Turun yliopisto 2011).

Sirokatkarapu suosii kivikko- ja hiekkapohjia, mutta Suomessa sitä tavataan myös mutapohjilta. Sirokatkarapu viihtyy vesikasvillisuuden seassa, missä sille riittää ravintoa sekä suojaa saalistajilta. Sirokatkarapu tulee hyvin toimeen uusilla elinalueilla, sillä se kestää suolapitoisuuksien, lämmön ja hapekkuuden vaihteluita erinomaisesti. Sirokatkaravut pystyvät myös elämään lähes makeassa vedessä, mikä tuli esille, kun osa saaliiksi saaduista yksilöistä laitettiin makeavesiakvaarioon.

Opinnäytetyön aikana tehdyssä pyydyskokeilussa saatiin Turun ja Naantalın merialueelta 276 katkarapua, joista 223 tunnistettiin varmasti sirokatkaravuiksi. Näistä sirokatkaravuista kolme oli mätiä kantavia naaraita, mikä viittaa siihen, että katkat pystyvät lisääntymään Suomen vesistöissä. Sirokatkaravuista voidaan geneettisesti määrittää kolme eri haplotyyppiä, jotka ovat Atlantilta, Väli-merestä ja Mustaltamereltä. Näiden kolmen ryhmän yksilöiden välillä on geneettisiä poikkeavuuksia. Naantalista ja Turusta saadut sirokatkaravut kuuluivat kolmanteen haplotyyppiin, eli ne ovat mitä luultavimmin saapuneet Suomeen Mustanmeren alueelta. Suomen merialueelle ne ovat päätyneet laivojen paino-lastivesien mukana.

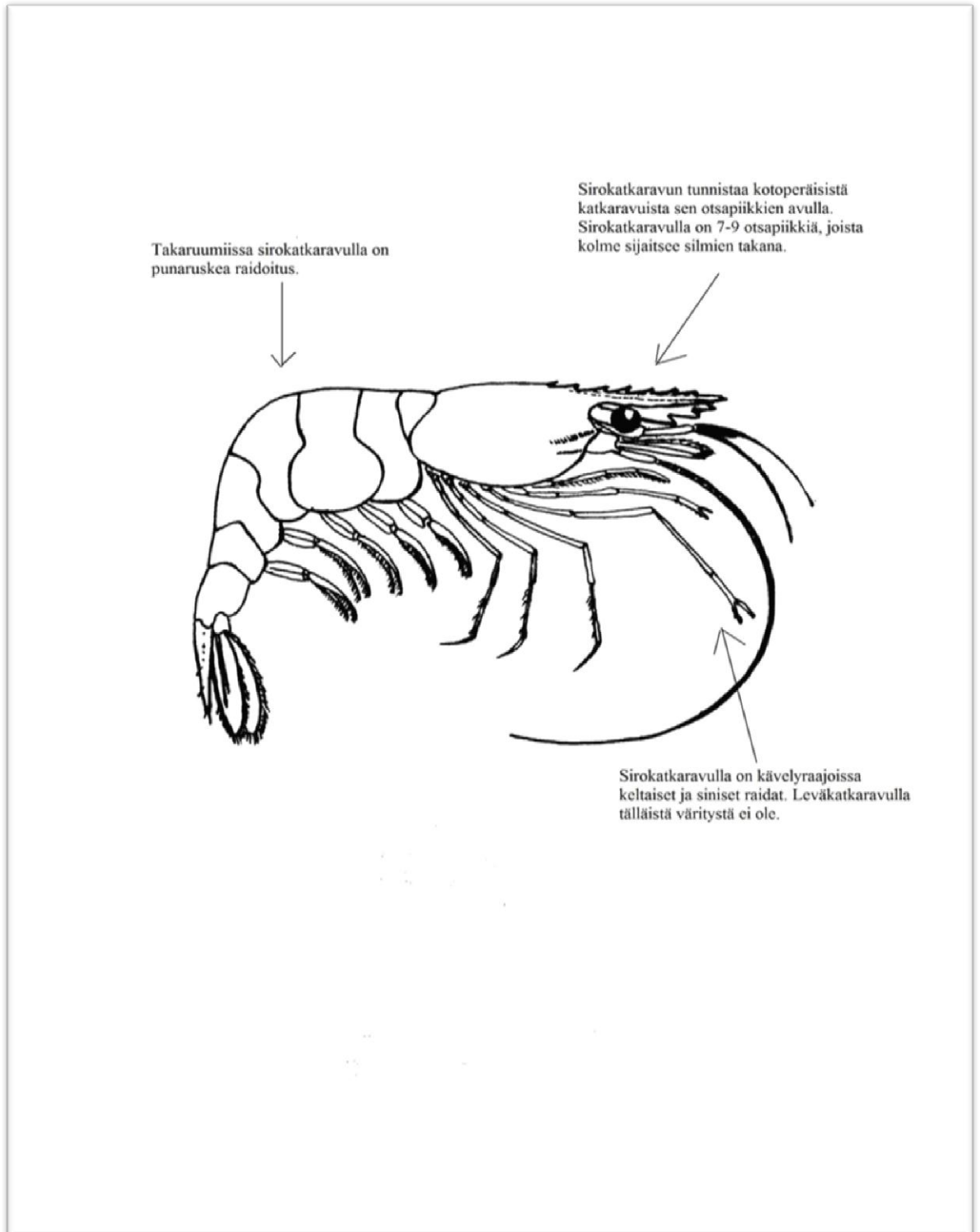
Sirokatkarapujen toukat tarvitsevat suolapitoista vettä, jotta ne pystyvät kehittymään aikuisiksi katkaravuiksi. Tästä syystä on esitetty, että sirokatkaravut eivät pystyisi lisääntymään vähäsuolaisessa Itämeressä. Tätä vastaan puhuu kuitenkin se tosiasia, että niitä tavattiin Saaristomereltä vuonna 2011 suuria määriä. On siis todennäköistä, että Suomen merialueella elävät sirokatkaravut pystyvät myös lisääntymään (Ilpo Haahtelan artikkeli Luonnon Tutkijassa 5/2011, 192).



Kuva 5. Sirokatkarapuja makeavesiakvaariossa (kuva Ville Pitkänen 2011).

Lahko: kymmenjalkaiset Decapoda **Osalahko:** Caridea **Suku:** Palaemon

Laji: Elegans



Kuva 6. Sirokatkaravun erikoispiirteet. The Introduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda, Natantia) in Lake Abu-Dibic. Iraq Authors: L. B. Holt-huis and Ali M. Hassan (Itse piirretty kuva sivulta 143).

6 LEVINNEISYYS

6.1 Mustatäplätokko

Mustatäplätokko on alkujaan kotoisin Mustanmeren, Kaspianmeren sekä Asovanmeren alueelta. Sieltä se on levinnyt laivojen painolastivesien sekä istutus- kalojen mukana uusille alueille pieninä poikasina sekä varsinkin hedelmöittyneinä mätimunina. Laji levisi 1950-luvulla Araljärveen harmaakelttien istutusten mukana, mutta hävisi sieltä 1980-luvulla järven suolaisuuden noustessa äkillisesti liian korkeaksi (Charlebois et al. 1997, 4).

Nykyään sitä löytyy melkein jokaisesta joesta Turkin, Romanian, Bulgarian, Ukrainan ja Georgian alueelta sekä Venäjältä eri joista, varsinkin Volgasta. Mustatäplätokkon levinneisyys ei rajoitu vain makeisiin vesiin vaan sitä löydettiin jo 1980-luvun lopulla Puolan edustalta. Puolan edustalle se on luultavimmin levinnyt painolastivesien mukana Mustaltamereltä, Kaspianmereltä tai Asovanmereltä. Laji on myös voinut saapua jostakin joesta tai järvestä, joihin kyseiset meret ovat yhteydessä, ja joissa on rahtilaivaliikennettä. Puolan rannikolta se on vuosien saatossa levinnyt eteenpäin aina Eestiin asti, missä se nykyään on ammatikalastajien kiusana verkoissa, joskin sillä alkaa olla myös kaupallista merkitystä sen runsauden vuoksi (Charlebois et al. 1997, 4).

Mustatäplätokko on levinnyt myös yli Atlantin valtameren, sillä sitä löydettiin 1990-luvun alkupuolella Ontariosta Pohjois-Amerikasta. Nykyisin laji on levinnyt lähes kaikkialle Suurten järvien alueella Yhdysvaltojen ja Kanadan raja-alueella (Charlebois et al. 1997, 4). Pohjois-Amerikan Suurten Järvien valtaus kertoo hyvin mustatäplätokosta vieraslajina, sillä aluksi lajista tehtiin vain yksittäisiä havaintoja jokivesistä, jotka olivat yhteydessä Suuriin Järviin. Nykyään laji on levinnyt laajalle Suurissa järvissä niin Yhdysvaltojen kuin Kanadankin puolella, ja kanta on kasvanut räjähdysmäisesti.

Suomeen laji on levinnyt luultavimmin laivojen painolastivesien salamatkustajina, mätimunina tai toukkina. Levinneisyys Suomessa on huonosti tunnettu, sillä

merellisiä vieraslajeja sekä niiden levinneisyyttä ei ole kartoitettu tarkkaan ennen kuin vasta viime vuosina.

Ensimmäinen havainto Suomessa on vuodelta 2005, jolloin lajia tavattiin Saaristomereltä Länsi-Turunmaan Kirjalansalmesta. Vuonna 2009 mustatäplätokkoja löytyi Helsingistä, ja vuosina 2010–2011 laji on levinnyt Helsingin vesistöissä laajemmalle, ja kalakanta on selvästi vahvistunut. Muut havainnot Suomen vesialueelta ovat vuodelta 2011 Raahesta, Maarianhaminasta sekä Naantalista (kuva 3). Naantalın vesialueelta varmistui kesällä 2011 vahva mustatäplätokkokanta. Saaliksi saatiin isoja naaraita (16–17 senttimetriä) sekä kevään ensimmäisiä poikasia (3,5 - 5 cm). Nämä saaliit viittaavat siihen, että Naantalın mustatäplätokkopopulaatio on lisääntymään päin ja laajenemassa satama-alueelta uusille paikoille Naantalın merialueella.

Ilman ihmisen myötävaikutusta mustatäplätokot eivät olisi päässeet leviämään kovinkaan pitkälle niiden luontaisten elinalueiden ulkopuolelle. Mustatäplätokot eivät ole mitään pitkänmatkan uimareita, vaan ne pysyttelevät mieluiten suhteellisen pienellä alueella. Silloinkin kun ne vaeltavat, ne hakeutuvat joko matalampiin vesiin kutemaan tai syvempiin paikkoihin talvehtimaan. Ne eivät vaella ankeriaiden ja lohikalojen tavoin tuhansia kilometrejä kuteakseen tietyssä paikassa.

6.2 Liejutaskurapu

Liejutaskurapu on kotoisin Pohjois-Amerikan itärannikolta, missä se elää jokisuistojen läheisyydessä. Euroopassa ensimmäinen havainto taskuravusta on 1870 -luvulta, jolloin sitä tavattiin Hollannin rannikolta. Havaintoja ravusta on ollut jo paljon ennen 1870-lukua, mutta silloin sitä pidettiin vielä kotoperäisenä lajina.

Itämereltä liejutaskurapua tavattiin ensimmäisen kerran 1950-luvulla, jolloin niitä löydettiin Saksan rannikolta. Taskurapu on jo kotiutunut Saksan jokien suistoalueille. Tanskassa liejutaskurapu havaittiin ensimmäisen kerran 1953–1954 Kööpenhaminan satamasta (NOBANIS 2011).

Suomesta lajia tavattiin ensimmäisen kerran vuonna 2009 Rymättylän sekä Naantalın merialueelta. Todennäköistä kuitenkin on, että laji on kotiutunut Suomen merialueelle paljon ennen sen löytämistä vuonna 2009. Opinnäytetyön aikana tehdyissä pyydyskokeiluissa Naantalın ja Turun merialueella 2011 saaliiksi saatiin 225 liejutaskurapua, mikä viittaa siihen, että laji on tullut jäädäkseen. Turun yliopiston vuonna 2011 suorittamien koeravustusten aikana saaliiksi saatiin mätiä kantavia naaraita, joten on todennäköistä, että liejutaskuravut myös pystyvät lisääntymään Suomessa.

6.3 Sirokatkarapu

Sirokatkaravun luontainen esiintymisalue kattaa lähes koko Atlantin itärannikon sekä Välimeren ja Mustanmeren. Mustaltamereltä se on ihmisen myötävaikutuksella päässyt leviämään Kaspianmereen. Suomessa lajia tavattiin ensimmäisen kerran vuonna 2003 Tvärminnessä Hankoniemen vesialueelta. Gdanskilahdesta Puolan merialueelta sitä oli havaittu paria vuotta aikaisemmin (Luonnon Tutkija 5/2011). Helsingin ympäristöstä, Harakan saaren rantavesistä sirokatkarapuja havaittiin kesällä 2011, ja samana vuonna lajia löydettiin Suomen Ympäristökeskuksen kartoituksissa Suomenlahdella aina Loviisan edustalle saakka (Helsingin Sanomat). Naantalista ja Turusta saatiin pyydyskokeilun aikana suurehko määrä sirokatkarapuja. Samanlaisia tuloksia saatiin Paraisten Pölsbölenlahdelta syksyn 2011 aikana. Tämä viittaa siihen, että laji on jo levinnyt laajalle alueelle myös Saaristomerellä.

7 TUTKIMUSALUEET

Helsingin pyydyskokeilualueet olivat paikkoja, joissa tiedettiin esiintyvän mustatäplätokkoja. Eteläsatamasta, Tervasaaresta ja Katajanokalta oli saatu havain- toja vuodesta 2009 lähtien. Naantalın ja Turun merialueella ei ollut tehty havain- toja ennen kesää 2011, tai sitten niistä ei ole ilmoitettu. Kuivakari valittiin pyy- dyskokeilualueeksi, koska sen lähellä sijainneesta silakkarysästä oli saatu mus- tatäplätokko heinäkuussa 2011. Muut paikat valittiin potentiaalisilta vieraslaji- alueilta. Tästä syystä suurin osa pyydyskokeilualueista sijaitsi satama-alueiden tai laivareittien lähellä. Helsingissä pyydykset laskettiin rannoilta. Naantalissa käytettiin venettä, sillä osalle alueista ei päästy maitse. Helsingin pyydyskokeilu ajoittui pääasiassa mustatäplätokkojen kutuaikaan, kun Naantalissa pyydettiin sekä kutuaikana että sen loputtua.

7.1 Helsingin pyydyskokeilualueet

7.1.1 Eteläsatama

Helsingin Eteläsatama on merenlahti ja satama-alue kaupungin keskustan vie- ressä. Se on Suomen suurin matkustajasatama. Avomereltä Eteläsatamaan johtava väylän kulkusyvyys on 9,6 m. Paikalla pidettiin pyydyksiä aikavälillä 16.6.–15.8.2011. Koekalastuksissa käytettiin mertoja, katiskoja sekä onkia. Pyydyskokeilu suoritettiin pääosin Helsingin RKTL:n toimesta.

7.1.2 Katajanokka

Katajanokka on kaupunginosa Helsingin kantakaupungin itärannalla. Se on al- kujaan ollut niemi, mutta nykyisin sen erottaa mantereesta Katajanokan kanava. Katajanokan kärjestä, missä jäänmurtaajat ovat laiturissa, saatiin Helsingin en-

simmäinen mustatäplätokkohavainto. Katajanokalla suoritettut pyydyskokeilut tehtiin pääosin RKTL:n toimesta. Paikalla pidettiin 14.7.–15.8.2011 välisenä aikana Ahti-, Veksi- ja Gee-mertoja sekä tavallista katiskaa. Alueella pidettiin myös Nippon Oy:n pohjaverkkoja yhden yön ajan. Paikka on satama-alue, jonka ranta sekä merenpohja ovat kivikkoa. Pyydykset olivat matalla, sillä ne kiinnitettiin rannasta. Koekalastuksissa merroilla sekä katiskalla saatiin yhteensä yhdeksän mustatäplätokkoa. Suurin osa tokoista pyydettiin Gee-merroilla. Katajanokka oli ainut pyyntialue, jolta saatiin verkotettua mustatäplätokkoja ja niitä saatiin yhteensä kaksi yksilöä.

7.1.3 Tervasaari

Tervasaari on Helsingissä Kruununhaan kaupunginosassa sijaitseva saari. Tervasaarenkannas -niminen pitkä pengertie yhdistää saaren mantereeseen. Tie yhtyy Pohjoisrantaan Helsingin kantakaupungin itälaidalla. Tervasaaren alueella pidettiin Gee-, Ahti- ja Veksi-mertoja aikavälillä 9.8.–15.8.2011. Alueella pidettiin myös Nippon Oy:n verkkoja. Merrat sijaitsivat Tervasaaren mattolaiturin vieressä sekä rannalta että mattolaiturista kiinnitettynä. Paikan ranta on kivikkoinen sekä hiekkainen. Myös pohja on pieniltä pätkiltä samankaltainen, mutta suurimmaksi osaksi liejua. Pohja on paikoin hapeton. Alueelta saatiin neljä mustatäplätokkoa, kolme Gee-merroilla ja yksi Veksi-merralla. Koeverkotuksella ei saatu saaliiksi yhtään mustatäplätokkoa.

7.2 Turun pyydyskokeilualueet

7.2.1 Kuivakari

Kuivakarilta saatiin 13.7.2011 silakkarysään uinut mustatäplätokko, jonka merimaskulainen kalastaja antoi tämän opinnäytetyön tekijälle. Kuivakari sijaitsee lähellä Hirvensaloa. Sen vesialueen kalastusoikeudet kuuluvat hirvensalolaiselle Maanpään-Unkilan kalastusosakaskunnalle, joka vuokraa omistuksessaan olevia vesiä ammattikalastajille. Saimme yhdistykseltä luvan pitää pyydyksiä alueella 22.8.2011–30.9.2011 välisenä aikana.

Pidimme yhdeksää Gee-mertaa Kuivakarim läheisyydessä 20.9.–29.9.2011, ja kävimme tarkastamassa pyydykset neljä kertaa tuona aikana. Mertoja ei voitu pitää Kuivakarim länsipuolella, sillä saaren sijainnin takia merenkäynti oli liian rajua kyseisellä ilmansuunnalla. Merrat eivät olisi pysyneet paikoillaan, vaan ne olisivat liikkuneet aallokon voimasta. Pohja oli suurimmiltaan osiltaan kivikkoista, mutta paikoitellen liejuista. Pyydykset olivat 2,5–8 m syvyydessä, suurin osa oli matalilla paikoilla. Kuivakarilta ei saatu yhtään mustatäplätokkoa tai muitakaan tokkoja, vain ahvenia ja siloneuloja. Saaliiksi saatiin kuitenkin muita vieraslajeja, kuten liejutaskurapuja (*Rhithropanopeus harrisi*) sekä sirokatkarapuja (*Palaeomon elegans*).

7.2.2 Ruissalon Kansanpuiston ranta

Ruissalo on Turun kaupungille kuuluva saari aivan kaupungin edustalla. Ruissalon erottaa Hirvensalosta kapea salmi nimeltään Pukinsalmi. Suurin osa Ruissalon vesialueista on suojelualueella. Erityisluvalla saimme pitää kuutta mertaa Kansanpuiston rannan läheisyydessä. Mertoihin piti kiinnittää muoviset verkkomerkit, joissa mainittiin, että kyseessä on koekalastus ja pyydyksenä merta. Kuusi mertaa siirrettiin Ruissalon Kansanpuiston läheisyyteen suoraan Kuivakarilta, koska merrat olivat säilyneet puhtaina. Merrat olivat Ruissalossa 1.10.–

8.10.2011 välisen ajan, ensin Kansanpuiston laiturin lähellä sekä rantaa sillä kohtaa kiertävän betonimuurin läheisyydessä. Merrat tarkistettiin kolmasti. Pohja oli liejuista, ja sen pinta oli kauttaaltaan hajoavan kasvisaineen peitossa. Pohjassa oli erityisesti puoliksi hajonneita kaislankorsia. Pyydykset likaantuivat helposti, ja niiden sisään päätyi hajonnutta kaislaa aallokon ja virtojen mukana. Pyydykset siirrettiin aiemmalta paikalta kansanpuiston hiekkarannan eteen, missä niitä pidettiin 8.10.–14.10.2011. Pyydykset tarkistettiin kahteen kertaan. Kyseisellä paikalla oli suurimmaksi osaksi sorapohjaa. Parissa paikassa pohjalta oli hienojakoisempaa hiekkaa. Ensimmäisellä kerralla yksi merroista oli kadonnut, ja toisella kertaa oli kolme kertaa lisää kadoksissa. Niistä onnistuttiin löytämään vain yksi. Mertojen katoaminen selittyy luultavammin sillä, että Turun satamaan menevät ja tulevat laivat matkaavat Pukinsalmea pitkin, ja alukset kulkevat kyseisen kohdan ohi. Laivoista syntyneet aallot ja virtaukset ovat varmaankin tempaisseet merrat mukaansa. Ruissalon vesialueelta ei tullut saaliiksi yhtään tokkoa, sen sijaan pyydyksiin ui paljon ahvenia. Vieraslajeina paikalta tavattiin liejutaskurapua (*Rhithropanopeus harrisi*) sekä sirokatkarapua (*Palaemon elegans*).

7.3 Naantalin pyydyskokeilualueet

7.3.1 Fortumin tuhka-altaan edusta

Voimalaitoksen tuhka-allas sijaitsee lähellä Naantalin satamaa, joka on kolmanneksi suurin yleinen satama Helsingin ja Kotkan jälkeen. Sataman kautta kulkee noin 8 miljoonaa tonnia tavaraa vuodessa. Naantalin satama koostuu kolmesta satamanosasta: Kantasatamasta, Luonnonmaan satamasta ja Neste Oilin Naantalin öljysatamasta, jotka kaikki ovat Naantalin satamalaitoksen hallinnoimia.

Tuhka-altaan edustalla pidettiin mertoja aikavälillä 20.9.–12.11.2011, eli se oli Naantalin pyydyskokeilualueista toiseksi pitkäaikaisin heti Kuivatelakan jälkeen.

Mertojen määrä ja merkki vaihtelivat kokeilun aikana useaan otteeseen. Paikalla pidettiin Veksi-, Ahti- ja Gee-mertoja. Pohja on kokonaan kivikkoa. Alue sijaitsee aivan sataman vieressä, joten sen rannat ja pohja ovat ihmisen käden muovaamia. Tällaisille ihmisen muokkaamille alueille mustatäplätokot kotiutuvat ensimmäiseksi saapuessaan uusille potentiaalisille asuinalueille.

Pydykset olivat syvässä vedessä, sillä ranta on äkkijyrkkä ja syvenee nopeasti. Merrat olivat 7,5–11,5 m syvyyksissä. Paikalta saatiin eniten mustatäplätokkoja (*Neogobius melanostomus*) sekä suurimmat yksilöt Naantalın vesialueelta. Alueelta saatiin myös mustatokkoja, mikä on sikäli yllättävää, että mustatäplätokkojen luullaan aggressiivisempina ajavan muut tokot elinpaikoiltaan pois. Tuhkaaltaan edustalta merroilla saadut yksilöt sekä Naantalın voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmästä saadut mustatäplätokot (ks. sivu 34) viittaavat siihen, että alueella on elänyt lisääntyvä mustatäplätokkopopulaatio ennen sen löytämistä 2011. Alueelta saatiin myös kahta muuta vieraslajia eli sirokatkarapua (*Palaemon elegans*) ja liejutaskurapua (*Rhithropanopeus harrisi*). Varsinkin sirokatkarapuja saatiin paljon kyseiseltä paikalta.

7.3.2 Kopenranta

Kopenranta sijaitsee Naantalın leirintäalueen ja satama-alueen välissä. Paikassa on myös läheisen kerrostalon venelaituri sekä palolaitoksen laituri. Alueelle saatiin erityislupa sillä ehdolla, ettei pyydysten pitäminen aiheuta harmia paikalliselle veneliikenteelle. Tästä syystä koealue rajoittui suhteellisen pieneen osaan Kopenrantaa. Rannalle ja meren pohjaan on työnnetty irtokiviä, kun satama-alue on uusittu. Paikalla pidettiin Ahti- ja Veksi-mertoja, mutta saalis jäi heikoksi. Edes sivusaaliiksi ei saatu yhtään kalaa. Kopenrannassa kalastettiin myös itse hankituilla verkoilla sekä RKTL:itä saaduilla Nippon-pohjaverkoilla. Alueelta ei saatu muita vieraslajihavaintoja kuin yksittäinen liejutaskurapu (*Rhithropanopeus harrisi*). Liejutaskurapujen puute alueella saattaa selittyä sillä, että paikka on aallokkoinen sekä siellä on vahvoja virtauksia.

7.3.3 Kuivatelakka

Kuivatelakka on Turku Repairyard Oy:n omistuksessa oleva yksityinen yritys. Kuivatelakalla mertoja pidettiin heti allasosan vieressä, missä vesialueen omisti Naantalin kaupunki (kuva 7). Naantalin kaupunki myönsi kymmenen verkonmerkkiä, joihin oli merkitty, että ne olivat koekalastuskäytössä. Paikalla pidettiin kahta Veksi-mertaa 10.9.–12.11.2011 välisenä aikana. Koekalastuspaikka sijaitsi kaislikon lähellä, ja pohja oli liejua. Paikassa oli myös paljon vesikasvillisuutta. Pyydykset olivat 1,5–3 m syvyydessä. Alueelta saatiin yksi mustatäplätokko (*Neogobius melanostomus*) sekä Naantalissa sijaitsevilta pyydyskokeilualueilta eniten liejutaskurapuja (*Rhithropanopeus harrisi*). Paikalla pidettiin Nippon Oy:n VISEVARIS-projektia varten teettämiä pohjaverkkoja, mutta tokkoja ei saatu pyydettyä sen avulla yhtään. Verkoista saatiin kuitenkin yksi liejutaskurapu.



Kuva 7. Pyydyskokeilualue Naantalin kuivatelakka (kuva Kyösti Pitkänen 2011).

7.3.4 Kuivatelakan rantaosuus

Paikka sijaitsee Turku Repairyard Oy:n korjausaltaasta eteenpäin Naantalin kaupungin vesialueella. Alueella saa kalastaa verkoilla kaupungin luvalla. Rantaosuudelle on kaadettu irtokiviä ja pohjakin on melkein kokonaan kivikkoinen tai savinen. Paikalla pidettiin Gee-mertoja sekä yhtä Veksi-mertaa aikavälillä 1.10.–2.11.2011. Pyydykset olivat 3–10m syvyydessä. Veksi-mertaa pidettiin syvimmillään 10 metrissä. Paikalta saatiin mustatäplätokkoja yhteensä yhdeksän kappaletta. Pyydyksiin jäi myös kaksi mustatokkoa sekä yksi liejutokko. Pienimmät mustatäplätokot tulivat vuodenaikaan nähden suhteellisen matalasta, noin 3–5 m syvyydestä. Isommat yksilöt pyydettiin syvemältä 6–10m syvyyksistä. Kymmenen metrin syvyydessä ollut Veksi-merta pyysi hyvin kyseisellä paikalla. Tältä alueelta saatiin myös suurin osa sirokatkaravuista (*Palaemon elegans*). Myös liejutaskurapuja saatiin pyydyksiin kohtalaisesti.

7.3.5 Vedenpuhdistamon ranta

Koekalastusalue sijaitsee Naantalin entisen vedenpuhdistamon edustalla. Paikalla saa kalastaa verkoilla kaupungin luvalla. Ranta oli kaislikkoinen sekä kivikkoinen, pohja savea ja kivikkoa. Alueella pidettiin Ahti-, Gee- ja Veksi-mertoja aikavälillä 21.7.2011–8.9.2011 syvyyden ollessa 2,5–4 m. Saaliiksi saatiin liejuskurapuja (*Rhithropanopeus harrisi*) sekä ensimmäiset Naantalista saadut sirokatkaravut (*Palaemon elegans*). Sirokatkaravut olivat mätiä kantavia naaraita, joten niitä oli vaikea erottaa leväkatkaravuista. Tokkoja alueelta ei saatu.

8 NAANTALIN FORTUMIN VOIMALAITOKSEN JÄÄHDYTYSVESIJÄRJESTELMÄ JA SIELLÄ TAPAHTUNEET NÄYTTEENOTOT

Voimalaitoksen jäähdytysveden imun mukana tiedettiin tulevan kaloja sekä muita mereneläviä, joita satama-alueella elää. Mikäli alueella esiintyisi vieraslajeja, niitä löydettäisiin todennäköisesti voimalan jäähdytysvesijärjestelmästä. Naantalin Fortumilla on yhteensä kolme voimalaitosta. Mitä useampi laitos on samanaikaisesti käytössä, sitä suurempi on jäähdytysveden tarve. Jäähdytysveden tarpeen lisääntyessä suurenee imu merivedestä, ja sen mukana tulee enemmän mereneläviä. Paikka, josta Fortum ottaa jäähdytysvetensä, sijaitsee sataman läheisessä lahdessa noin 5,5 m syvyydessä ja 25 metrin päässä rannasta.

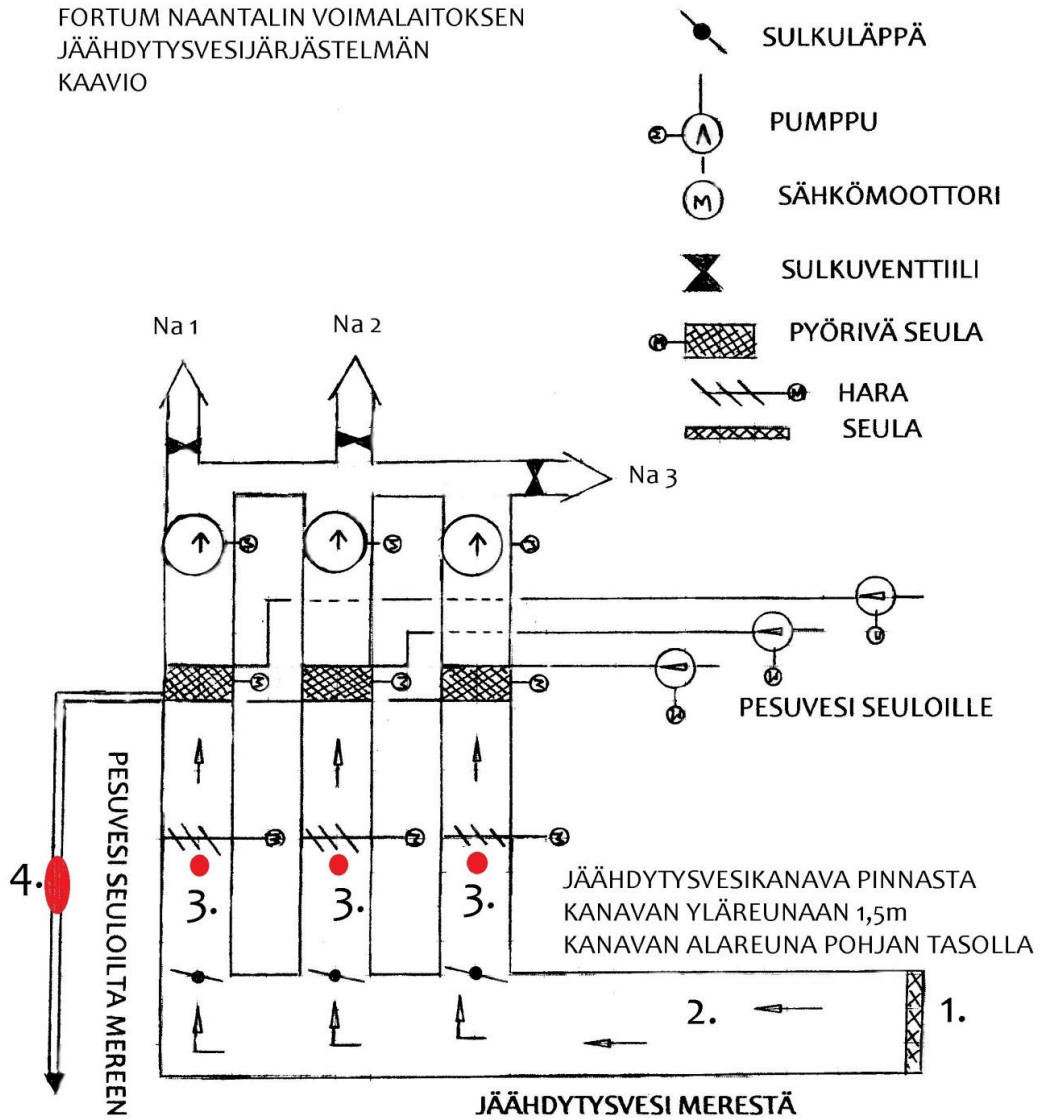
Naantalin Fortum myönsi luvan näytteenotolle jäähdytysvesijärjestelmästä 12.7. – 2.9.2011 väliselle ajalle. Jäähdytysvesijärjestelmästä käytiin ottamassa näytteitä yhteensä seitsemän kertaa: neljä kertaa jäähdytysvesialtaista (ks. kaaviokuva kohta 3.) sekä kolme kertaa pesuvesikanavasta (ks. kaaviokuva kohta 4). Jäähdytysvesialtaiden kourusta, johon altaiden haroihin kiinni jääneet roskat nostetaan, löytyi 26.7.2011 mustatäplätokonaaras, joka oli kutuvalmis. Jäte-kouruista löytyi useampana eri kertana myös liejutaskurapuja, jotka olivat kuitenkin jo ehtineet pilaantua ja hajota. Jäähdytysvesialtaista yritettiin ottaa näytteitä liipin avulla, jonka halkaisija oli 95 cm. Liipillä saatiin saaliiksi silakoita, säyne, kolmipiikkejä sekä sekalainen määrä tunnistamattomia kalanpoikasia. Liipillä ei saatu mustatäplätokkoja jäähdytysvesialtaista, vaikka se lisäpainon avulla menikin varmasti pohjaan asti kovasta virtauksesta huolimatta.

Fortumin voimalaitokselta ilmoitettiin 26.8.2011, että jäähdytysvesilaitoksen pesuvesikanavassa olisi nähty mustatäplätokkoja. Havainto mentiin tarkistamaan ja sen todettiin pitävän paikkansa. Pesuvesikanava on 50 cm korkea ja 95 cm leveä. Pesuvesikanavasta otettiin näytteitä kahden tunnin ajan. Välineenä käytettiin

tettiin tavallista akvaariohaavia (12,5 x 9,5 cm). Kanavasta saatiin kauhottua yhteensä 79 mustatäplätokkoa. Pienin yksilö oli kooltaan 2,5 cm, joten se oli luultavasti kevään 2011 ensimmäisen kudun poikanen. Suurin tokko oli kooltaan 12 cm pituinen koiras. Seuraavan kerran jäähdytysvesilaitoksella käytiin 30.8.2011. Ensin tarkistettiin jätekourut, ettei niihin olisi päätynyt kaloja, mutta ne todettiin tyhjiksi. Seuraavaksi katsottiin pesuvesikanavaan, jossa huomattiin uiskentelevan mustatäplätokkoja. Tällä toisella kerralla käytettiin pienempää haavia (12,5 x 9,5 cm) sekä suurempaa (24 x 17 cm) haavia, joka kuitenkin mahtui pesuvesikanavaan. Tällä toisella näytteenotokerralla saatiin saaliiksi ahvenia, kuhia sekä kuoreen poikasia. Mustatäplätokkoja tuli yhteensä 45 kpl. Kolmas ja viimeinen näytteenotto tapahtui ainoastaan pesuvesikanavasta 2.9.2011. Tälläkin kertaa käytettiin kahta eri kokoluokan akvaariohaavia. Saaliiksi saatiin ahvenia sekä kiviniilikka. Mustatäplätokkoja ei kolmannella kerralla tullut enää kuin 20 kpl.

Naantalın Fortumin voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmästä saatiin saaliiksi yhteensä 145 mustatäplätokkoa. Niistä osa oli kooltaan 19mm–34mm, joten näiden yksilöiden voidaan olettaa olevan kevään ja kesän 2011 kudun poikasia. Vaikka poikaset olivat pieniä, niistä erotti kuitenkin lajille tunnusomaisen mustan täplän ensimmäisen selkävän alaosaan. Poikaset alkoivat myös väritykseltään muistuttaa isompia lajitovereitaan. Suurin mustatäplätokkoyksilö, joka voimalaitokselta saatiin, oli kooltaan 129 mm pituinen ja 34,95 g painoinen koiras. Loput tokot olivat pituudeltaan 40 mm–120 mm, eikä kaikkien sukupuolta pystytty varmuudella määrittämään. Poikasten suuri määrä viittaa siihen, että Naantalın satama-alueella elää mustatäplätokkopopulaatio, joka pystyy lisääntymään uudella elinalueellaan. Suuremmat yksilöt todistavat, että laji on asettunut alueelle paljon ennen niiden löytämistä vuonna 2011.

FORTUM NAANTALIN VOIMALAITOKSEN
JÄÄHDYTYSVESIJÄRJÄSTELMÄN
KAAVIO



1. IMUAUKON SEULA 100 x 90 mm
2. JÄÄHDYTYSVESIKANAVA leveys 5 metriä korkeus 4 metriä
3. JÄÄHDYTYSVESIALLAS
4. SEULOJEN PESUVESIKANAVA MEREEN korkeus 50cm leveys 35 cm
PYÖRIVÄN SEULAN SILMÄKOKO 1 mm
JÄÄHDYTYSVESIKANAVAN PITUUS RANNASTA IMUAUKON SUULLE 25m

Kuva 8. Näytteenottopaikat Naantalin Fortumin voimalaitoksella (itse piirretty kaaviokuva).

Naantalin Fortumin voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmässä olisi hyvä jatkaa seuranta ja valvontaa vieraslajien osalta. Pesuvesikanavasta (ks. kaaviokuva kohta 4) on aikaisemmin löydetty esimerkiksi villasaksirapu eli kiinanvillasaksirapu (*Eriocheir sinensis*) sekä liejutaskuraju (*Rhithropanopeus harrisi*). Opin näytetyön aikana tehdyissä näytteenotoissa löydettiin 145 mustatäplätokkoa (*Neogobius melanostomus*), joista 144 saatiin pesuvesikanavasta. Pesuvesikanavaan ei päädy isoimpia yksilöitä, vaan ne pitäisi saada pyydystettyä jäähdytysvesialtaista (ks. kaaviokuva kohta 3). Valitettavasti liipillä ei saatu saaliiksi mustatäplätokkoja. Jäähdytysvesialtaat ovat korkeita sekä syviä, joten minkäänlaista koko altaita kattavaa näytteenottomenetelmää ei varsinaisesti ole. Altaissa oleva voimakas virtaus haittaa myös näytteenottoa. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla pitkävirtainen, kevyt suorakulmion muotoinen haavi, jolla voitaisiin kauhoa altaita pohjia myöden. Haavin havaksen silmäkoon tulisi olla pieni, jotta sillä saataisiin pyydystettyä myös poikaset. Mustatäplätokot pelästyvät helposti ja liikkuvat nopeasti vieraan esineen lähetyviltä pois. Tämä tuli havaittua pesuvesikanavassa tapahtuneen näytteenoton yhteydessä.

Näytteenotot sekä valvonta tulee suorittaa yhteistyössä Fortumin kanssa, sillä voimalaitoksen henkilökunnalla voisi olla ideoita näytteiden otto varten jäähdytysvesialtaista. Pelkkien jätekourujen tarkistaminen vieraslajien varalta olisi kuitenkin jo hyvä alku vieraslajivalvonnalle voimalaitoksella. Tarkkailu kannattanee toteuttaa ulkopuolisin voimin, sillä vaikka työntekijät tarkastavat jäähdytysvesialtaan harat sekä pesuvesikanavan, he eivät välttämättä tunnista tai kiinnitä huomiota mahdollisiin vieraslajeihin. Vaihtoehtoisesti työntekijöille voidaan antaa tarkka ohjeistus seurannasta sekä lajintunnistusapua ja- materiaalia.

9 MENETELMÄT JA AINEISTO

9.1 Pyydyskokeilu

Pyydyskokeilu kohdistettiin pääasiassa vieraslaji mustatäplätokkoon. Tavoitteena oli löytää pyydys, joka olisi mahdollisimman kustannustehokas kannan levinneisyyden seurannassa. Kokeilun aikana saatiin sivusaaliiksi liejutaskurapuja ja sirokatkarapuja, joten voitiin todeta, että osa pyydyksistä käy useamman vieraslajin seurantaan. Pyydyskokeilu suoritettiin Helsingissä 16.6.–25.8.2011, eli se ajoittui juuri mustatäplätokkojen kutuaikaan, jolloin ne hakeutuvat rantavesiin. Naantalissa pyydettiin aikavälillä 6.6.–12.11.2011, jolloin tokkojen kutuaika ei ollut enää parhaimmillaan, mutta vaellus syvempiin vesiin alkamassa.

Pyydyskokeiluissa käytettiin passiivisia pyydyksiä kuten mertoja, verkkoja sekä katiskoita, jotka pyrittiin tarkistamaan tietyin aikaväleihin. Aktiivisina pyydyksinä käytettiin onkia, etenkin Helsingin merialueella. Paikat valittiin sen mukaan, missä mustatäplätokkoja tiedettiin olevan sekä mahdollisilta vieraslajialueilta. Pyydyskokeilun kohteita oli yhteensä seitsemäntoista, joista kolme Helsingissä ja neljätoista Naantalissa ja Turun merialueella.

Pyydyskokeilussa onginta-aika oli yksi tunti paikkaa kohden. Onginnassa syöttinä käytettiin kastematoja. Onget olivat muuten tavallisia, mutta niissä käytettiin pieniä koon 10 koukkuja. Verkot laskettiin alkuillasta ja nostettiin seuraavana aamuna. Niiden vedessä oloaika oli minimissään kaksitoista tuntia. Merrat sekä katiskat tarkistettiin 1-7 vuorokauden välein. Merroilla pyyntiä kokeiltiin syötittä sekä syötillä. Syötteinä käytettiin kastematoja, pakastettuja sinisimpukoita, tuoreita sinisimpukoita, syöttikaloja sekä kaupallista kalanhoukutinta. Mertoihin laitettiin myös kiviä painoksi sekä houkuttelemaan tokkoja. Naantalissa Fortumin voimalaitoksella tehdyt näytteiden otot olivat kestoltaan 1-2 tuntia.

Pyydyskokeilun tuloksista pidettiin saalispöytäkirjaa. Naantalissa siihen merkittiin tiedot pyyntialueista, pyydyksistä, päivämäärästä, veden lämpötiloista, syvyyksistä sekä saaliista (liite 5). Helsingissä käytössä oli oma kaavake.

9.2 Aineiston tutkiminen

Osa Naantalista saaduista mustatäplätokoista sekä katkaravuista vietiin pakastettuina Helsingin RKTL:n Viikin toimipisteeseen. Aikavälillä 14.11. – 18.11 ja 12.12. – 15.12.2011 käsiteltiin pyydyskoikeilussa saaliiksi saadut mustatäplätokot Viikin laboratoriossa. Tokkojen paino ja pituus mitattiin, sukupuoli määriteltiin, naaraiden gonadien (sukupuolirauhasten) paino punnittiin, mahassa olevan ravinnon määrä arvioitiin (asteikolla 0-5). Lisäksi kirjattiin muistiin pyydys, jolla tokko oli saatu. Ikänäytteet otettiin kymmeneltä kalalta pituusluokkaa kohden. Mahan ja suolen sisältö tunnistettiin erikseen. Mahdolliset muut poikkeavat havainnot kirjattiin myös ylös. Helsinkiin toimitetuista katkaravuista 23 tunnistettiin sirokatkaravuiksi.

Turun yliopistoon toimitettiin 203 katkarapua säilöttyinä spriihin (Etax A 70 %) sekä osa saaliiksi saaduista liejutaskuravuista pakastettuna. Kaikki katkaravut tunnistettiin sirokatkaravuiksi ja niille tehtiin geneettinen tunnistuskoe. Liejutaskuravut menivät jatkotutkimuksiin, joissa tutkittiin niiden mahojen sisältöä. Turun yliopistoon toimitettiin 15 kpl spriissä (Etax A 70 %) säilöttyjä liejutaskurapuja myrkkyanalyysia varten. Pakastettuja sekä paastotettuja liejutaskurapuja toimitettiin 26 kpl, ei paastotettuja rapuja 76 kpl.

10 KUSTANNUSTEHOKKUUS

Tässä työssä pystytään laskemaan testattujen pyyntivälineiden kustannustehokkuus vain suuntaa antavasti. Kaikilla pyydyskokeilualueilla ei voitu pitää verkkoja häiritsemättä laiva- tai veneliikennettä. Lisäksi osalle alueita saatiin lupa vain tietyille määrälle pyydyksiä. Näin ollen testattavat pyydykset ja niiden määrä vaihteli tutkimusalueittain. Luotettavin tulos saataisiin, jos koekalastukset pystyttäisiin suorittamaan samoissa olosuhteissa ja samalla määrällä pyydyksiä kutakin pyyntialuetta kohti.

Pyydyskokeilussa käytettiin passiivisina pyydyksinä pääasiassa kolmea eri merta ja Nippon Oy:n RKTL:lle projektia varten valmistettuja koeverkkoja (liite 3). Gee-mertoja tilattiin Yhdysvalloista, koska Pohjois-Amerikan Suurten järvien mustatäplätokoseurannoissa nämä olivat osoittautuneet hyviksi pyydyksiksi. Mertoja vertailtaessa ei kiinnitetty yksinomaan huomiota niiden pyytävyyteen, koska hinta, materiaali sekä varastointi olivat myös tärkeitä tekijöitä.

Naantalin ja Turun merialueella käytettiin kaikkia kolmea merta, jotka olivat Veksi-, Gee- ja Ahti-supermerta (kuvat 8, 9 ja 10). Mertojen hankintakustannukset eivät oleellisesti eronneet toisistaan (liite 2). Kaikki kolme olivat helppokäyttöisiä. Myös niiden kuljetus ja varastointi oli vaivatonta, sillä ne saatiin mahtumaan pieneen tilaan. Ahti-supermerta ja Gee-merta osoittautuivat kestäviksi pyydyksiksi. Ahti oli valmistettu muovitetusta metallista ja Pv-muovista, Geemerrat olivat sinkitettyä terästä. Materiaaliensa ansiosta nämä kaksi pyydystä kestivät hyvin merellisiä olosuhteita, joissa aallokko ja suolaisuus verottivat pyydysten käyttöikä. Veksi-merta pyysi paremmin tokkoja kuin Ahti, mutta ne ruostuivat helposti. Käytössä olleet koeverkot olivat kalliita, eivätkä ne pyytäneet vieraslajeja toivotulla tavalla millään koalueella.

Onginta todettiin kaikkein halvimmaksi pyydysmenetelmäksi mustatäplätokkojen seurannassa Helsingissä. Naantalin alueella koeonginnat eivät tuottaneet tulosta.

Ensimmäisen mustatäplätokon saantiin Naantalin ja Turun merialueelta kului rahaa 435 €. Tokko saatiin kymmenennellä meritojen tarkastuskerralla 20.9.2011. Merroilla sekä verkoilla pyydettyä kokonaiskuluja kertyi 1320€, joten yhden tokon hinnaksi tuli 77,65€. Pelkästään merroilla kalastettaessa kuluja oli 1020€, joten yhden yksilön pyytämiseen kului rahaa 60€. Naantalin voimallituksen näyteenottokulut olivat 108€, joten yksilöhinnaksi muodostui 0,74€ (liite 2).



Kuva 9. Gee-merta.



Kuva 10. Veksi-merta.



Kuva 11. AHTI-supermerita.

11 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Mustatäplätokkoja saatiin kaikista Helsingin kolmesta kohteesta, Naantalista ja Turun merialueelta viidestä paikasta. Sirokatkarapuja ja liejutaskurapuja jäi pyydyksiin kaikissa kahdeksassa kohteessa, joissa mertoja pidettiin (taulukko 1). Naantalista satama-alueelta mustatäplätokkojen saalismäärä oli 162 kpl, joista 145 pyydettiin Naantalista Fortumin voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmän pesuveden poistokanavasta. Loput 17 yksilöä saatiin merroilla (taulukko 2). Yksi mustatäplätokko saatiin Turun merialueelta Kuivakarista läheisyydestä silakkarysästä. Naantalissa tehtiin koeongintoja kuudessa eri kohteessa, mutta saaliiksi ei saatu yhtään mustatäplätokkoa. Verkkoja pidettiin Naantalista merialueella yhteensä kahdeksan kertaa. Viitenä kertana käytettiin Nippon Oy:n tekemiä, RKTL:n erikseen tilaamia verkkoja.

Parhaaksi passiiviseksi pyydykseksi osoittautui Yhdysvalloista tilattu Geemerta. Kyseisellä merralla saatiin eniten 25 kpl mustatäplätokkoja Helsingistä ja Naantalista. Merta pyysi hyvin myös muita vieraslajeja, joten sitä voidaan käyttää useamman kuin yhden lajin tarkkailuun. Gee-merroilla saatiin yhteensä 263 katkarapua (joista lähes kaikki olivat sirokatkarapuja) sekä 80 kpl liejutaskurapuja. Pyydys on myös hyvin kestävä ja pitkäikäinen, sillä se ei ruostu merivedessä edes sen kolhiinnuttua, toisin kuin Veksi-merrat. Merta ei kuitenkaan kevyen materiaalin takia voi käyttää alueella, jossa on paljon laivaliikennettä tai aallokkoa, sillä se ei pysy edes painon kanssa paikallaan vaan liikkuu pohjalta. Merta ei myös välttämättä pyydä kaikkein isoimpia mustatäplätokkoyksilöitä sen nielun pienuuden takia, joten olisi suositeltavaa, että seurannassa käytettäisiin ainakin kahta erityyppistä merta tai katiskaa.

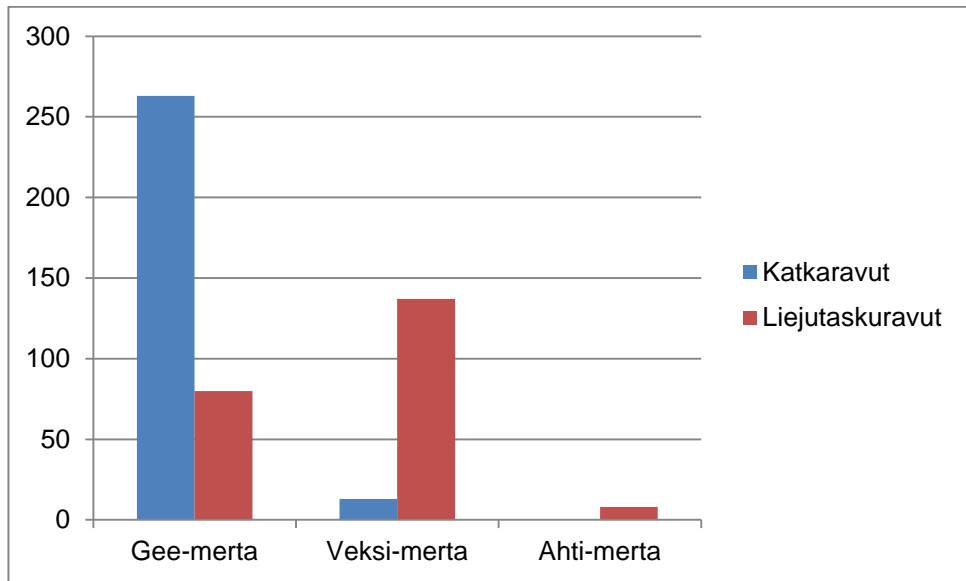
Toiseksi passiiviseksi pyyntivälineeksi seurantaan voisi ottaa joko Veksi- tai Ah-ti-merran. Molemmissa pyydyksissä on hyvät ja huonot puolensa, mutta Veksimerta saattaisi olla näistä kahdesta parempi vaihtoehto. Sillä saatiin eniten liejutaskurapuja (137 kpl) sekä Naantalista ja Helsingistä yhteensä kymmenen mus-

tatäplätokkoa. Veksi-mertaan menisivät suuremmatkin tokkoyksilöt isomman nielun ansiosta. Toisaalta suuresta nielusta osa kaloista saattaa uida myös karuun. Näillä kahdella merralla voitaisiin tarkkailla kaikkia kolmea opinnäytetyössä mukana ollutta vieraslajia.

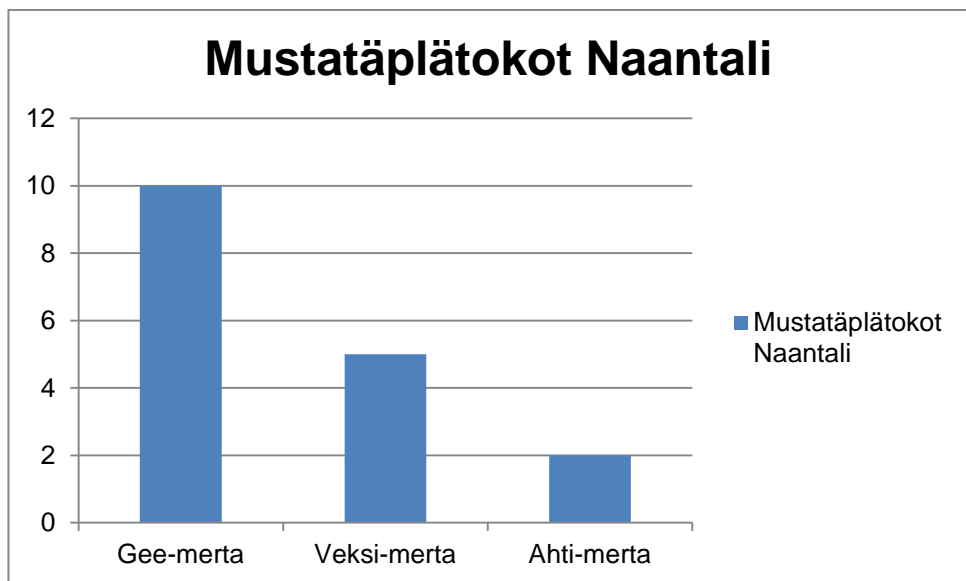
Merroissa kannattaa käyttää syöttiä, jos niillä aiotaan pyytää mustatäplätokkoja tai liejutaskurapuja. Liejutaskuravulle syötiksi käy melkein mikä tahansa, mutta parhaimmaksi osoittautui paloitettu kala. Mustatäplätokkoa pyytäessä parhaaksi syötiksi valikoituivat pakastetut sinisimpukat; niitä ei edes tarvinnut laittaa syöttipusseihin, riitti kun ne asetettiin pyydyksen pohjalle. Sirokatkaravuille ei syötin laadulla tuntunut olevan vaikutusta. Pyydyksiin on hyvä laittaa kiviä niin painoksi kuin houkuttimeksikin. Monta kiveä sisältäneeseen Veksi-mertaan meni parhaimmin tokkoja sekä liejutaskurapuja, joten on todennäköistä, että ne hakeutuvat tällaisiin pyydyksiin piilopaikkojen toivossa. Myös mertojen rakenteet houkuttelevat liejutaskurapuja puoleensa.

Verkkojen käyttö mustatäplätokkojen seurannassa ei tuottanut hyvää tulosta pyydyskokeilun aikana. Ainoastaan Helsingin Katajanokalta saatiin Nippon Oy:n pohjaverkoilla kaksi mustatäplätokkoa. Alueella kuitenkin tiedetään olevan paljon mustatäplätokkoja, joten tulos oli laiha. Verkkoja voitaisiin kokeilla kalojen vaellusaikaan, keväisin ja syksyisin.

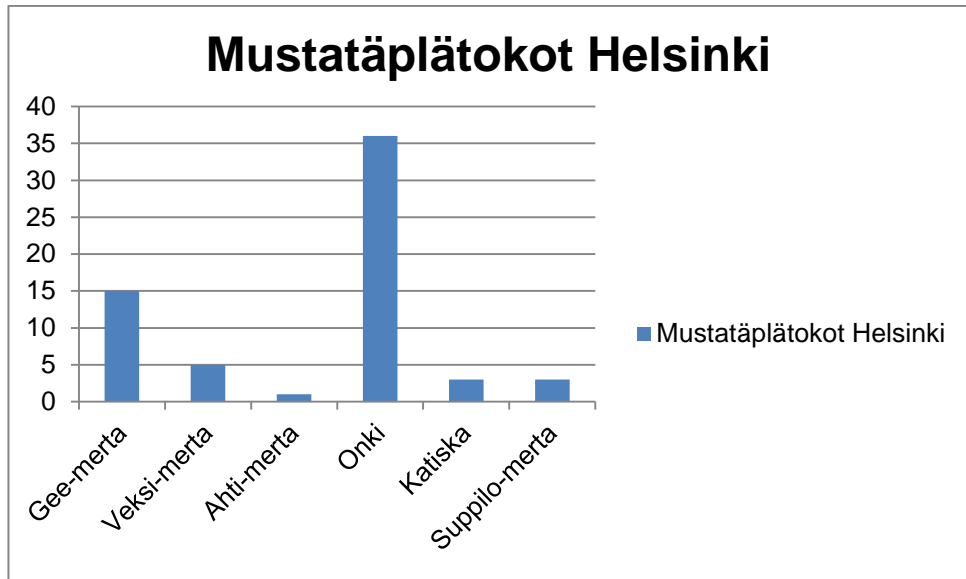
Aktiivisena pyydyksenä onki osoittautui parhaaksi välineeksi mustatäplätokkojen seurannassa. Helsingin koekalastuspaikoilla tokkoja saatiin yhteensä 36 yksilöä (taulukko 3). Suomalaisen kalastusmatkailun edistämisseuran (SKES) 11.9.2011 järjestämässä mustatäplätokon ongintakilpailussa niitä saatiin yhteensä neljäsataa kappaletta. Onginnassa on huonona puolena se, että sivusaaliin määrä on rajoitettua niin suuri, ettei mustatäplätokkoja saada joukosta esiin. Lisäksi saalis on suuresti riippuvainen onkijan taidoista.



Taulukko 1. Pyydetyt selkärangattomat merroittain.



Taulukko 2. Mertojen pyytävyys Naantalissa.



Taulukko 3. Pyydystulokset Helsingistä.

12 YHTEENVETO

Tässä työssä Helsingin sekä Turun ja Naantalın merialueella tehdyissä pyyntikokeiluissa yritettiin löytää paras pyyntimenetelmä vieraslajeille, varsinkin mustatäplätokolle (*Neogobius melanostomus*). Samalla pyrittiin myös kartoittamaan vieraslajien esiintymistä Turun ja Naantalın merialueella. Pyydyskokeilu tehtiin osana RKTL:n VISEVARIS-projektia (Merialueemme vieraslajien seurannan, varhaisvaroitussjärjestelmän ja riskinarvioinnin kehittäminen). Työn tuloksia pyritään hyödyntämään vieraslajiseurannan kehittämisessä.

Pyydyskokeilut suoritettiin 6.6.–12.11.2011 välisenä aikana. Helsingissä koe-pyyntipaikkoja oli kolme, Katajanokka, Etelä-Satama ja Tervasaari. Naantalissa satama-alueella oli kuusi kohdetta ja Turussa Kuivakari ja Ruissalon Kansanpuiston ranta. Fortumin Naantalın voimalaitoksella tehtiin näytteenottoja jäähdytysvesijärjestelmästä vieraslajien varalta.

Pyydyskokeilussa kävi ilmi, että passiivisista pyydyksistä merrat, erityisesti yhdysvaltalaiset Gee-merrat, osoittautuivat parhaiksi mustatäplätokon pyytämiseen (tarkkailemiseen). Aktiivisista pyydyksistä onki oli ainoa testattu pyyntiväline. Paikoitellen onki toimi paremmin kuin kaikki passiiviset pyydykset yhteensä. Pyydyskokeilun aikana selvisi, että merroilla kyettiin pyytämään myös muita vieraslajeja, kuten liejutaskurapuja sekä sirokatkarapuja. Työssä käytettyjä mertoja voitaisiin siis käyttää ainakin kolmen vieraslajin tarkkailuun.

Maa- ja metsätalousministeriön tuottamassa kansallisessa vieraslajistrategiassa mustatäplätokot ja liejutaskuravut nimettiin paikallisesti potentiaalisesti haitalliseksi ja tarkkailtaviksi lajeiksi. Sirokatkaravusta ei tällaista riskiarviota ole tehty.

Pyydyskokeilussa Naantalın ja Turun merialueella todettiin, että ainakin Naantalın sataman läheisyydessä elää vahva mustatäplätokko-, liejutaskurapu- sekä sirokatkarapupopulaatio. Saaliiksi saatiin huomattava määrä mustatäplätokon poikasia, joka viittaa vahvistuvaan ja leviävään kantaan. Molemmista selkärangattomista vieraslajeista tavattiin mätiä kantavia naaraita. Liejutaskurapu pystyy lisääntymään merialueellamme ja siirtymään uusille asuinsijoille alkuperäisiltä

elinpaikoiltaan. Sirokatkaravun lisääntymisestä Itämeressä ei ole varmaa tietoa, sillä sen kehityksessä tapahtuvat toukkavaiheet tarvitsevat suolaista vettä. Tätä vastaan puhuu kuitenkin saatujen sirokatkarapujen runsas määrä. Ilpo Haahtelan artikkelissa (Luonnon Tutkija 5/2011) arveltiin sirokatkaravun pystyvän lisääntymään Itämeressä. Asiaa ei ole kuitenkaan tutkittu niin tarkkaan, että siitä voisi tehdä varmoja johtopäätöksiä.

Suomen merialueelle on varsinkin viime vuosikymmeninä kotiutunut uusia vieraslajeja, joiden vaikutusta alkuperäiseen eliöstöön ei varmasti tiedetä. Tämän takia vieraslajien seurantamenetelmien kehittäminen sekä tehostaminen ovat tärkeitä.

LÄHTEET

Kirjallisuus

Gustaf Almqvist, Alma K. Strandmark and Magnus Appelberg. Environmental Biology of Fishes Volume 89, Number 1 (2010), 79-93. Has the invasive round goby caused new links in Baltic food webs?

Charlebois et al. 1997. Patrice M. Cahrlebois, J. Ellen Marsden, Robin G. Goettel, R. Kirby Wolfe, Daivid J. Jude and Svetlana Rudnika. 1997 The Round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas), 1 review of European and North American literature, 4.

Charlebois et al. 1997. Patrice M. Cahrlebois, J. Ellen Marsden, Robin G. Goettel, R. Kirby Wolfe, Daivid J. Jude and Svetlana Rudnika. 1997 The Round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature, 10.

Charlebois et al. 1997. Patrice M. Cahrlebois, J. Ellen Marsden, Robin G. Goettel, R. Kirby Wolfe, Daivid J. Jude and Svetlana Rudnika. 1997 The Round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature, 13.

Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011. Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa. Reetta Ljungberg, Anna Pikkarainen, Maiju Lehtiniemi Lauri Urho, 43

Haahtela Ilpo 5/2011 Luonnon Tutkija Runsas sirokatkarapujen esiintymä Länsi-Turunmaalla, 192.

Haahtela Ilpo 5/2011 Luonnon Tutkija Runsas sirokatkarapujen esiintymä Länsi-Turunmaalla, 192.

Helsingin Sanomat 3.11.2011. Sirokatkarapuja löytyi Harakan edustalta Helsingistä.

Dariusz Jakubas and Agnieszka Mioduszewska, European Journal of wildlife research volume 51, number 3 (2005), 191-198. Diet composition and food consumption of the grey heron (*Ardea cinerea*) from breeding colonies in northern Poland.

Karlson ym. 2007. Agnes M. L. Karlson, Gustaf Almqvist, Krzysztof E. Sko'ra, and Magnus Appelberg. Indications of competition between non-indigenous round goby and native flounder in the Baltic Sea 2007.

Mack et al. 2000. Richard N. Mack, Daniel Simberloff, W. Mark Lonsdale, Harry Evans, Michael Clout, Andfakhria Bazzaz. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control.

Madenjian Charles, Stapanian Martin, Witzel Larry, Einhouse Donald, Pothoven Steven, Whitford Heather. Biological Invasions, Volume 13, Number 4, April 2011. Evidence for predatory control of the invasive round goby.

Miller 2003 *N.melanostomus*. Miller, P J 2003: The Freshwater Fishes of Europe Volume 8/I, Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blennidae, Odontobutidae, Gobiidae 1. Aula-Verlaag, Wiebelsheim. 404 pp, 306

Miller 2003 *N.melanostomus*. Miller, P J 2003: The Freshwater Fishes of Europe Volume 8/I, Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blennidae, Odontobutidae, Gobiidae 1. Aula-Verlaag, Wiebelsheim. 404 pp, 306

Miller 2003 *N.melanostomus*. Miller, P J 2003: The Freshwater Fishes of Europe Volume 8/I, Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blennidae, Odontobutidae, Gobiidae 1. Aula-Verlaag, Wiebelsheim. 404 pp, 312

Miller 2003 *N.melanostomus*. Miller, P J 2003: The Freshwater Fishes of Europe Volume 8/I, Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blennidae, Odontobutidae, Gobiidae 1. Aula-Verlaag, Wiebelsheim. 404 pp, 313

Ljungberg, Reetta ; Pikkarainen, Anna ; Lehtiniemi, Maiju ja Urho, Lauri 2011. Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa. Suomen ympäristö 10/2011, 51.

Ljungberg, Reetta ; Pikkarainen, Anna ; Lehtiniemi, Maiju ja Urho, Lauri 2011. Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa. Suomen ympäristö 10/2011, 45.

Elektroniset lähteet

EURLex.

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0056:FI:HTML>,
30.4.2012

NOBANIS the European Network on Invasive Alien Species.
<http://www.nobanis.org/Marineldkey/Crabs%20and%20lobsters/RhithropanopeusHarrisii.htm>,
30.4.2012

NOBANIS the European Network on Invasive Alien Species.
<http://www.nobanis.org/Marineldkey/Crabs%20and%20lobsters/RhithropaRhithropanopeu.htm>,
30.4.2012

Uusi katkarapulaji saaristomerellä 2011. Turun yliopisto. Viitattu 30.4.2011
<http://domino.utu.fi/tiedotus/tiedotukset.nsf/61345dc704eae28ac22568bd00428706/d901f9cb758dcd97c22578880037371c?OpenDocument>

Turun Yliopistoon toimitetut katkaravut Naantalin ja Turun merialueelta

Turun Yliopistoon toimitetut katkaravut		
Naantalin ja Turun merialueelta		
Päivämäärä	Saantipaikka	Katkarapujen määrä
8.9.2011	Naantali	2
10.9.2011	Naantali	7
14.9.2011	Naantali	10
20.9.2011	Naantali	10
25.9.2011	Naantali	15
25.9.2011	Kuivakari	6
27.9.2011	Kuivakari + Naantali	16
29.9.2011	Kuivakari + Naantali	8
1.10.2011	Kuivakari + Naantali	6
5.10.2011	Ruissalo + Naantali	13
8.10.2011	Ruissalo + Naantali	10
11.10.2011	Ruissalo + Naantali	14
14.10.2011	Ruissalo + Naantali	13
17.10.2011	Naantali	16
19.10.2011	Naantali	32
22.10.2011	Naantali	12
23.10.2011	Naantali	13
Yhteensä		203

Turun ja Naantalien alueen pyydyskokeilun kustannukset

Mertojen yhteishinta 169€. Nippon Oy:n koeverkkojen kustannukset 300€ (2 kpl).

Merrat tarkastettiin yhteensä 25 kertaa Naantalien ja Turun merialueella. Naantalien kohteissa työaika oli keskimäärin 2,5 tuntia per kerta. Kuivakari sekä Ruissalo veivät 5 tuntia, koska samalla koettiin myös Naantalien alueen pyydykset.

Kuivakari 4 x 5h = 20h

Ruissalo 5 x 5h = 25h

Naantalien alue 16 x 2,5h = 40h, työtunteja merellä yhteensä 85h

Merimatka Kuivakarille ja Ruissaloon oli 32 km ja Naantalien alueella 12 km.

9 x 32 km + 16 x 12km = 480 km. Polttoainekustannukset yhteensä 320€ (198 litraa bensiiniä).

Tuntipalkka on laskettu Kalatalouden Keskusliiton elinkeinojohtajan Vesa Karttusen ohjeiden mukaan yhdistelmäkalastajan nettotuloista. Viimeiset tilastot ovat vuodelta 2009 (RKTL:n taloustutkija Jari Setälä). Jos keskituntiansio lasketaan keskimääräisen palkansaajan työtuntimäärän mukaan (n. 1600 h/ vuosi), tuntipalkaksi saadaan 6,25 euroa.

Tehdyt työtunnit 85 (6,25€/h)	531€
Polttoainekustannukset (480km)	320€
Merrat (Veksi 3*9€, Gee 11*12€, AHTI 9,50€)	169€
Koeverkot x2	300€
Kustannukset merroilla kalastettaessa	1020€
Kustannukset yhteensä	1320€

Ensimmäisen saadun mustatäplätokkon pyyntikustannukset: 435€

Työtunnit: 172€ (9*2,5h+5h= 27,5h)

Merrat: 169,50€

Polttoaine: 93,8€ (9*12km+32km)

Mustatäplätokkon yksilöhinta merroilla pyytäessä: 1020€/17kpl = 60€

Mustatäplätokkon yksilöhinta merroilla+verkoilla: 1320€/17kpl= 77,65€

Fortumin voimalaitoksen näytteenottokustannukset

Pyydysten yhteishinta: 42€ (liippi+haavit)

Työtunnit: 66€ (7*1h 30min= 10h 30min)

Kustannukset yhteensä: 108€

Mustatäplätokkon yksilöhinta voimalaitokselta pyydettyinä: $108\text{€}/145\text{kpl} = 0,74\text{€}$

Pyydykset

Ahti Supermerta**Hinta:** Noin 9€**Materiaali:** Kehys muovitettua metallia ja havas PV-muovia.**Nielut:** Molemmissa päissä koko merran pituiset nielut.**Syöttiä varten:** Narulla kiinnitettävä PV-muovinen verkkopussi**Käsittely:** Taittuu keskeltä kuljetusta sekä varastointia varten. Helppokäyttöinen, aukeaa kahdella hakasella saaliin poistoa ja syöttien asettamista varten. Pitkäikäinen pyydys, joka ei ruostu merivedessä materiaalinsa ansiosta.**Pyytävyys:** Pyydys ollut käytössä vain Naantalın sataman läheisyydessä. Saalis vähäinen, kuitenkin kaksi suurinta mustatäplätokkoa pyydettiin kyseisellä merralla. Sivusaalis myös niukka, vain kahdeksan liejutaskurapua.**Veksi-merta Biltema****Hinta:** 9,50€**Materiaali:** Muovi päällystettyä metallia.**Nielut:** Ympyrän muotoiset, merran molemmissa päissä. Halkaisija 7cm**Syöttiä varten:** Muovijohdolla suljettava nailonpussi.**Käsittely:** Merrassa kaksi osaa, jotka kuljetuksen ja säilytyksen ajaksi voidaan laittaa sisäkkäin. Helppo koota pyyntiä varten väkästen ja haan avulla. Saaliin poisto sekä syötin vaihto vaivatonta. Materiaalista johtuen ruostuu nopeasti merivedessä.**Pyytävyys:** Käytetty Naantalissa sekä Helsingissä. Saaliiksi yhteensä kahdeksan mustatäplätokkoa Naantalissa. Pyysi eniten liejutaskurapuja koekalastusten aikana (137kpl).**Gee-merta****Hinta:** Postikulujen kanssa 12€ (tilattu Yhdysvalloista).**Materiaali:** Sinkitettyä teräslankaa**Nielut:** Merran molemmissa päissä pyöreät. Halkaisija 2,5 cm**Syöttiä varten:** Ei syöttipussia.**Käsittely:** Haasta johtuen hieman vaikeasti avattava, muuten helppokäyttöinen merta. Kahdesta osasta koostuva merta, jonka voi laittaa kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi sisäkkäin. Tarvitsee meressä kalastaessa kiven lisäpainoksi. Pitkäikäinen pyydys, joka ei ruostu merivedessä sinkityksen ansiosta.**Pyytävyys:** Merta pyysi parhaiten mustatäplätokkoja koekalastusten aikana niin Naantalissa kuin Helsingissäkin (yhteensä 35kpl). Vieraslajien pyytävyyden kannalta hyvä merta, saaliiksi saatiin 263 sirokatkarapua ja 80 liejutaskurapua.

**Pohjaverkko (8, 10, 12, 15, 19 ja 24 mm:n silmäkoot) Nippon verkko Oy
30m pitkä ja 90cm korkea.**

Valmistettu RKTL:n ohjeiden mukaan VISEVARIS-projektia varten.

Hinta: 150€

Materiaali: Fukui-verkkoliina

Käsittely: Helppokäyttöinen verkko, joka pohjaan kiinni jäädessä rikkoutui helposti. Sivusaaliin runsaudesta johtuen verkkojen putsaus on aikaa vievää.

Pyytävyys: Naantalista ei saatu verkkojen kanssa saaliiksi yhtään mustatäplätokkoa. Helsingistä saaliiksi tuli kaksi mustatäplätokkoa alueelta, jossa tiedettiin niitä olevan runsaasti

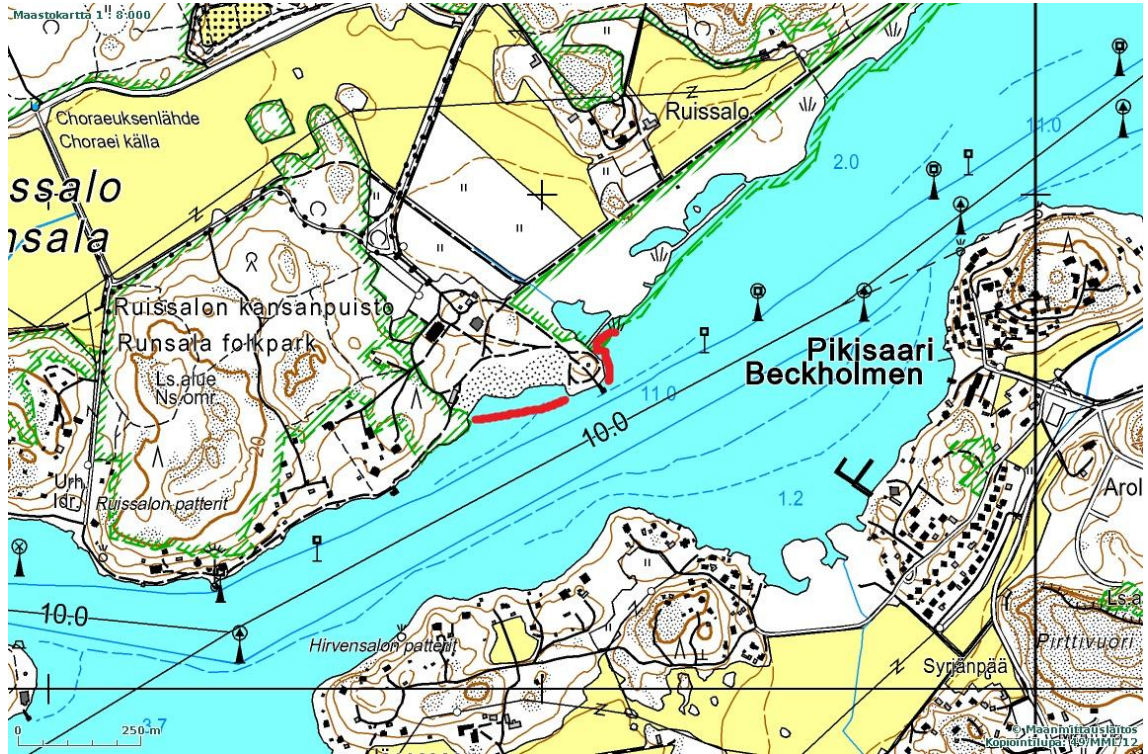
Pyydysten sijainnit kohteissa

Helsinki (Eteläsatama, Katajanokka sekä Tervasaari)



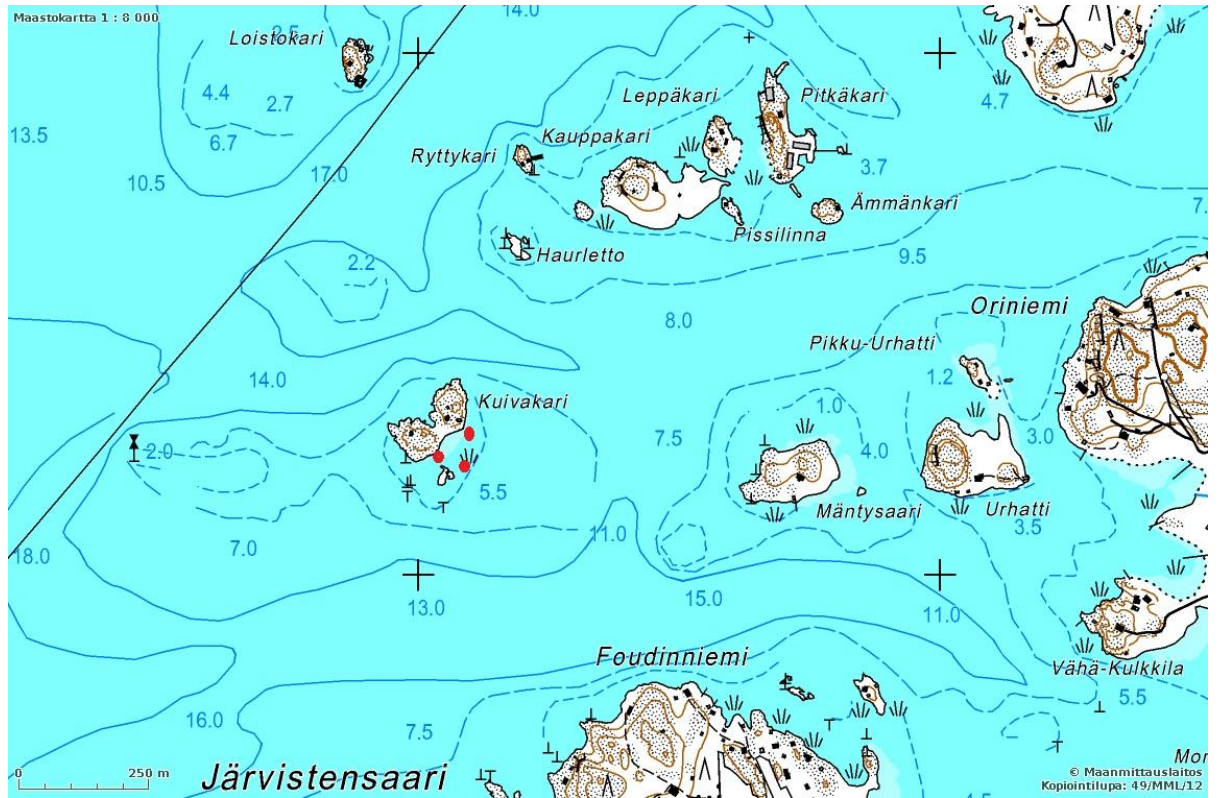
Pyydyksen sijainnit kohteissa

Ruissalo



Pyydysten sijainnit kohteessa

Kuivakari



Pyydysten sijainnit kohteessa

Naantali

