

Muuttuva Selkämeri

Selkämeren muuttuva kalasto ja kalastus



Juha Hyvärinen
Rauman kaupunki
2010

”Selkämeren muuttuva kalasto ja kalastus” on tuotettu Rauman kaupungin osuutena Muuttuva Selkämeri –hanketta.

Raportti julkaistaan Pyhäjärvi-instituutin julkaisusarjassa.

EAKR-rahoitteisen, Pyhäjärvi-instituutin vuosina 2008-2011 toteuttaman Muuttuva Selkämeri-hankkeen tavoitteena on tunnistaa ilmastonmuutoksen vaikutukset ja riskit Selkämeren ja sen valuma-alueen monimuotoiselle käytölle, elinkeinotoiminnalle ja ympäristölle. Ilmastonmuutoksen merkitystä tarkastellaan ympäristön tilan ja vesien käytön kannalta.

Kansikuva: Verkkosilakoita Selkämerestä (Kuva: Juha Hyvärinen)

Sisältö

| | |
|---|----|
| Johdanto | 4 |
| 1. Kalakantojen ja kalastuksen viimeaikainen kehitys ja herkkyys muutokselle | 5 |
| 1.1. Tulevaisuuden näkymät vaihtelevat kalalajeittain | 5 |
| 1.2. Mistä nykyinen saaliskato johtuu? | 25 |
| 1.3. Kalasto muuttuu | 25 |
| 2. Ilmasto-olosuhteet vaikuttavat vahvasti Selkämereen ja sen kalastoon | |
| 2.1. Meriveden lämpeneminen | 28 |
| 2.2. Ilmaston muutos vaikuttaa erityisesti talvikauden olosuhteisiin | 29 |
| 2.2.1. Lisääntykö tuulisuus? | 30 |
| 2.3. Meriveden suolapitoisuus alenee vähitellen | 31 |
| 2.3.1. Selkämeren kerrostuneisuus vahvistuu | 32 |
| 2.4. Meriveden suolapitoisuuden epätodennäköinen kasvu | 33 |
| 2.5. Selkämeren rehevöityminen | 33 |
| 2.6. Selkämeren vesi muuttuu happamammaksi | 36 |
| 3. Kalastus seuraa Selkämeren muutoksia | 38 |
| 3.1 Kalastus vaikuttaa kalakantoihin | 38 |
| 3.2. Ulapan ajo verkkokalastuksesta rantamataliin | 39 |
| 3.3. Kalastusharrastuksen suosio – ammattikalastuksen kannattavuus | 40 |
| 3.4. Kalastuksen säätely | 42 |
| 3.5. Asenteiden kehitys - kalojen oikeudet kasvavat? | 43 |
| 4. Hylkeet, merimetsot - mitä harmeja vielä? | 44 |
| 4.1. Harmaahylje – verkkokalastuksen riesa | 44 |
| 4.1.1. Miten käy norpan? | 46 |
| 4.2. Merimetsokanta räjähti kasvuun | 46 |
| 4.3. Kalojen ravinto huononee | 48 |
| 4.4. Tulokaslajeille uusia mahdollisuuksia | 50 |
| 4.4.1. Hyytelöplankton uhkaa edelleen | 52 |
| 4.5. Lisääntymishäiriöt tunnetaan huonosti | 54 |
| 4.5.1. Selkämeri ja lohen M74-oireyhtymä | 54 |
| 4.6. Ympäristömyrkyt varjostavat kalan syömistä | 55 |
| 4.7. Kutupaikkoja häviää | 56 |
| 4.8. Hankkeet avomerellä | 58 |
| 5. Muutos jatkuu – kalaston ja kalastuksen on sopeuduttava | 58 |
| Lähdeluettelo | 61 |

Johdanto

Kalakannat ovat luontojaan jatkuvassa muutoksessa. Osa syistä jää hämäräksi, osa muutoksista jopa huomaamatta. Selkämeren kalasto on viime vuosikymmeninä muuttunut ja muutos jatkuu. Ajureina ovat ilmaston muuttuminen, siihen liittyvä veden lämpeneminen, suolapitoisuuden aleneminen ja mahdollisesti tuulisuudessa tapahtuvat muutokset. Kalastus on muuttunut kalaston myötä, mutta myös kalastuksen sääntelyn kautta. Tämäkin muutos jatkuu asiat toisiinsa kietoutuneina.

Selkämeren kalastoa on tutkittu verraten vähän, vaikka taloudellisesti arvokkaimmat lajit ovat toki Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen seurannassa (2010b). Arvioita tulevasta on esitetty vielä vähemmän. Selkämeren tilan tulevaa kehitystä on tarkasteltu Saaristomeren naapurina (Jumppanen & Mattila 1994), osana Pohjanlahtea (Wulff ym.1994) tai Itämeren (Myrberg ym 2006, BACC 2008). Varsinainen ilmastomuutoksen tutkimus Selkämerellä on ollut vielä vähäistä (vrt. Saikku ym. 2009).

Satakuntalaisen Selkämeri-yhteistyön aloittaneessa Miten voit Selkämeri? – hankkeessa päähuomio oli edelleen rehevöitymiskehityksessä (Hyvärinen 2005), mutta myös kalaston tulevaisuutta arvioitiin (Lehtonen 2005). Kalaston ja kalastuksen muutosta sivuttiin sittemmin myös Selkämeren teemavuosi – hankkeessa (Hyvärinen 2010a). Varsinaiselta Itämereltä on olemassa useitakin arvioita tulevasta, laajojakin kuten MacKenzie ym. (2007). Päähuomio niissä on kuitenkin Selkämeren kannalta toissijaisesti turska- ja kilohailikannoissa.

Seuraavassa on tarkasteltu Selkämeren ja sitä Rauman edustan merialueelta katsellen lähinnä kaakkoisen Selkämeren, kalaston ja kalastuksen nykytilaa. On arvioitu, mihin meneillään oleva kehitys johtaa lähitulevaisuudessa ja lisätty tähän jo lähtökohtaisesti kovin huonosti tunnettuun monien muuttujien joukkoon vielä horisontin takana olevia muutoksen tekijöitä. Keskeinen huomio on oletetulla ilmaston muuttumisella, sen vaikutuksella Selkämereen, sen kalakantoihin ja lopulta kalastukseen.

Itämeri ja Selkämeri sen osana ovat olleet jääkauden jälkeisen historiansa aikana muutosten meri. Meriympäristön kehityksen lisäksi kalastukseen vaikuttaa myös harjoitettu ympäristö- ja kalatalouspolitiikka. Muutokset ovat olleet suuria ja yllättävän nopeita. Kalastajien huolenaiheista päällimmäisiä ovat hylkeet ja merimetsot, vaikka ne ovat vain muutaman viime vuoden asia. Muutos näyttää myös jatkuvan ja siinä Selkämeren tuleva kehitys kytkeytyy globaaliin ilmastomuutokseen. Merialueen omien erityispiirteiden tunnistaminen voi auttaa muutoksiin varautumisessa ja sopeutumisessa.

”Selkämeren muuttuva kalasto ja kalastus” on Muuttuva Selkämeri –hankkeen osaraportti.

1. Kalakantojen ja kalastuksen viimeaikainen kehitys ja herkkyys muutokselle

Selkämeren kalakantojen seuranta perustuu pitkälti saalismäärien seurantaan. Rannikkokalastuksen kohteena olevat kalakannat ovat kalastajien kokemusten mukaan muuttuneet. Päällimmäisenä tuntemuksena kalastajilla on jo parisen vuotta ollut saaliiden tavaton kehnous. Saalistilastot viittaavat samaan suuntaan, mutteivät aivan yhtä dramaattisesti. Joidenkin lajien osalta kantojen heikkenemisen voi yhdistää meneillään olevan Selkämeren muuttumiseen ja vaihteluihin, joiden syyt ovat nähtävissä. Kokonaiskuva on kuitenkin rakentumatta.

Suuri muutos on tapahtunut myös kalastuksessa. Ammattikalastusta säädellyin, kalastuksen kannattavuus on huono ja verkkokalastus on vaikeutunut hyljevahinkojen takia. Kalastusharrastus joutuu jakamaan varsinkin nuorten kiinnostuksen ja ajankäytön uusien vapaa-ajankäyttömuotojen kanssa. Kalastajat vähenevät ja kalastuksen rakenne muuttuu. Nuoret kalastavat paljolti vapakalastusvälinein ja varsinkin verkkokalastajien määrä vähenee. Ammattikalastajien väheneminen on ollut tätäkin vielä selvempää.

1.1. Tulevaisuuden näkymät vaihtelevat kalalajeittain

Kalakantojen kehitystä on jo vuosikymmeniä ennakoitu jaettaessa avomerikalastuksen saaliskiintiöitä rannikkovaltioiden kesken. Valtakunnalliset saalistiedot ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (mm. 2009a ja 2009b) keräämiä. Näissä käytetty tilastoruutu, osa-alue 30 (ICES, International Council for the Exploration of the Sea) on varsinkin tarkoin Selkämeren alue. Paikallisia saalistietoja on kerätty ympäristölupapäätösten ja vesioikeudellisten lupien määräämäänä, luvallistetun toiminnan kalataloudellisten vaikutusten velvoitetarkkailuna. Näitä on osana Muuttuva Selkämeri –hanketta tarkastellut Rajasilta (2010).

Silakka

Vuonna 2009 Suomen silakkasaalis oli 90400 tonnia. Tästä 72 prosenttia eli 64800 tonnia kalastettiin Selkämereltä, joka on ollut Suomen tärkein silakankalastusalue 1990-luvun alusta lähtien. Suomalaisten troolaama osuus oli puolestaan Selkämeren kokonaissilakkasaalista 94 prosenttia. Selkämeren ulapan troolisaaliit ovat pysyneet hyvällä tasolla ja suomalaisten saalis oli vuonna 2009 tarkastelujakson 1980-2009 suurimpia (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

ICES:n vuonna 2010 antaman luokituksen mukaan Itämeren silakkakanta on ylihyödynnetty. Kalastuskuolevuus ylittää sekä varovaisuusperiaatteen mukaisen,

että MSY-periaatteen (maximum sustainable yield) mukaisen tason. Selkämerellä taas kutukanta ja saalis ovat runsastuneet. Suosituksena on, ettei saaliin tule ylittää 115000 tonnia vuonna 2011 (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Selkämeren silakkakanta on ollut oleellisesti parempi kuin muilla rannikkoalueilla, joilla saaliit ovat olleet laskusuunnassa. Selkämerellä kannan on katsottu olevan parhaalla tuottavuutensa tasolla ja hyödyntäminen on järjestetty kestävästi (Pönni 2004). Rannikkokalastajienkaan huonot saaliskokemukset eivät koske silakkaa.

Rannikkokalastuksessa saaliit ovat viime vuosikymmeninä pienentyneet. Rysä- ja verkkosaalis - noin 500 tonnia vuodessa - on troolisaaliiseen nähden varsin pieni. Satakuntalaisen saaliin osuus on vielä tätäkin selvästi pienempi, sillä Selkämeren saaliiksi kirjautuu myös ICES:n tilastorudun 47, lähinnä vakkasuomalaisten kalastajien saalis. Satakunnassa silakan rannikkokalastusta on lähinnä Luvian ja Porin edustalla. Keskittyminen jatkuu. Rysäpyynti vähenee ja silakat pyydetään muutamalla suurimmalla troolarilla (Paapuuri Oy 2005, ICES 2008).

Selkämeren silakkasaalis lähes kaksinkertaistui 1990-luvulla turskien kadottua ja lisääntymisen onnistuttua useana vuonna. Lisääntyminen onnistui ilmeisesti lämpimän jakson ansiosta (BALTEX 2006). Lämpötilan nousu parantaa poikasten kasvua ja selviytymistä (Hakala ym. 2003). Saaristomerellä tehdyssä tutkimuksessa havaittiin yhden asteen lämpötilan nousun vastaavan silakanpojilla 0,043mm/d kasvun lisäystä. Tiheimmät silakkaparvet olivat lämpimimmillä alueilla

Toisaalta, koska silakka on Selkämeressä runsaslukuinen, se on osin siitä johtuen hidaskasvuisin vuosikymmeniin. Aiemmin fileerauskokoon kasvaminen kesti Selkämerellä neljä vuotta, nyt seitsemän (Kuikka 2010). Rinnan silakkakannan biomassan kasvun kanssa silakoiden koko suhteessa ikään onkin pienentynyt 25-45% (ICES 2008). Isokokoinen silakka on käynyt vähiin (Anon 2008).

Massiiviselta vaikuttavasta kututapahtumasta huolimatta huomattavaa on, että silakka on lopulta verraten herkkä ympäristömuutoksille, jotka heikentävät lisääntymistulosta. Silakkaparin kudusta ei keskimäärin kasva kahta silakkaa omalle kudulle. Kutukertoja tarvitaan useampia (Kuikka & Rommakkaniemi 2010). Ainakin teoriassa kanta voisi epäedullisissa oloissa heiketä nopeastikin, jos joku toinen laji ottaa silakan paikan, vaikkapa hyytelöplankton.

Casini ym. (2006, 2010) ovat osoittaneet varsinaisella Itämerellä että tiheä kilohailikanta on muuttanut eläinplanktonia. Selkämerellä samansuuntaista on varmaankin tiheän silakkakannan seurauksena. Myös meriveden suolapitoisuuden alenemisella on ollut vaikutusta silakan ja kilohailin eläinplanktonravintoon. Ravintona paras merellinen lajisto on vähentynyt. Suolapitoisuuden väheneminen ei siis ole silakalle eduksi. Silakat pysyvät laihoina, jos merivesi makeutuu ja ravinto sitä kautta huononee (Myrberg & Viitasalo 2008).

Vääräksi osoittautunut käsitys Amerikankampamaneetin (*Mnemiopsis leidyi*) runsastumisesta ehti nostaa pelkoa jopa silakkakannan vaarantavasta ulappaekosysteemin muutoksesta. Kyse oli kuitenkin arktisesta kampamaneetista (*Mertensia ovum*). Sen taholta uhkaa ei ole.

Kilohaili

Itämeren kilohailikanta kasvoi voimakkaasti 1990-luvun alkupuoliskolla. Saalis oli suurimmillaan vuonna 1997. Kutukanta on pysynyt vuodesta 1992 lähtien 3-6 -kertaisena 1980-luvun alun vuosiin verrattuna (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Selkämeren kilohailisaalis on kasvanut viimeksi kuluneen vuosikymmen aikana ja oli vuonna 2008 runsaat 5000 tonnia (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009a). Kilohailit kalastetaan silakan troolipyynnin yhteydessä ulapalla.

Selkämerenkin kilohailien kutualue on varsinaisella Itämerellä. Mäti kehittyi ylemmissä vesikerroksissa kuin turskan mäti, eikä näin ole niin alttiina hapenpuutteelle. Mädin ja kuoriutuneiden poikasten selviytymistä rajoittaa ennemminkin veden alhainen lämpötila (MacKenzie ym. 2007). Kilohaili hyötyi turskakannan heikkenemisestä ja hyötyy lämpenemisestä (BALTEX 2006). Syy-yhteys lienee kuitenkin pelkkää lisääntymistä monimutkaisempi ja kytkeytyy myös veden lämpenemisen lisäämään eläinplanktonravintoon, lähinnä Acartia-hankajalkaisten määrän kasvuun veden lämmitessä (HELCOM 2007). Kannan kasvu 1990-luvulla sopii tähän. Kilohaili on ilmastonmuutoksen menestyjiä.

Ankerias

Ankeriaita on aiemmin kalastettu Selkämeren rantavesissä yleisesti pitkäsiimalla. 1970-luvulta nykypäivään tultaessa Euroopan sisävesiin pyrkivien kasvuankeriaiden määrä on tuntemattomasta syystä vähentynyt noin sadasosaan entisestä (Tulonen 2008). Oman pyyntinsä kohteena kalastettavaa kantaa ei Selkämerellä tietävästi enää ole, vaikeivät ankeriaat ole kokonaan kadonneet. Rysistä ja katiskoista saadaan Eurajoensalmesta ja Reposaaaresta kymmeniä kiloja vuodessa. Raumalla kesällä 2010 pidettyjen sukelluskalastuksen SM-kisojen erikoisimpana kalana mainittiin 1,8 kilon ankerias (Länsi-Suomi 7.7.2010)

Ankeriaskannan elvyttämiseksi on laadittu kansallinen ankeriaanhoitosuunnitelma (Maa- ja metsätalousministeriö 2009). Poikasia, lasiankeriaita, on alettu taas tuoda istutuksiin. Poikasia ei ainakaan vielä kesällä 2010 hankittu Selkämeren rannikolle. Vastaava suunnitelma on myös Ruotsilla. Siellä ankeriaanpyyntiä on rajoitettu. ICES:n suosituksena on minimoida ihmistoiminnan vaikutus ankeriaskantaan siihen asti kunnes rekrytointi elpyy (Fiskeriverket 2009).

Meksikonlahdella öljynporausreiästä keväällä ja kesällä 2010 uhkaavassa määrin vuotaneen öljyn vaikutuksia Euroopan ankeriaskantaan ehdittiin jo arvailla. Tietävästi myös Itämeren ankeriaat lisääntyvät öljyn kulkusuunnassa olevalla Sargassomereren alueella omana populaationaan. Kutu tapahtuu syvällä, mutta mäti ja Leptocephalus-poikaset ovat planktisia ja ainakin teoriassa olisivat voineet altistua öljylle.

Hauki

Selkämeren haukisaaliissa on laskua, mutta suurin vuotuisin vaihteluiin. Saalismäärä on ollut vuonna 2006 hyvällä, runsaan 800 tonnin tasolla, mutta tilastolukemat putosivat 2008 tästä puoleen. Myös Rauman edustan seurannassa kannanvaihtelu ilmenee yksikkösaaliin suurina vuotuisina eroina (Holsti 2008).

Osa haukisaaliin vähenemästä saattaa aiheutua kalastuksen vähenemisestä, ei kannan muutoksista sinänsä. Elinympäristömuutoksissa on merkillepantavaa, että sopivia kutupaikkoja ja poikasvaiheessa tarvittavia suojaisia lahtia tuhoutuu vapaa-ajanasuntojen rantojen ruoppauksissa.

Ruotsin puolella rekrytoitumisongelmia on havaittu varsinaisen Itämeren avoimilla rannoilla (rekrytoituminen on vuotuinen poikasista kasvava lisäys kalastettavaan kalakantaan). Käsitys ulkosaariston rakkoleväkasvustojen merkityksestä hauen kutupaikkoina ei pidä paikkaansa. Hauki kutee suojaisissa, nopeasti lämpenevissä lahdissa (Kallasvuo ym. 2010).



Hauki on vapakalastuksen ykköslaji ja arvostus myös ruokakalana on kasvanut (Kuva: Juha Hyvärinen).

Pienikin haukimäärä pystyy hyvissä olosuhteissa tuottamaan suuren määrän poikasista, mutta käsitykset haukikannan hyvästä kalastuskestävyydestä ovat viime vuosina horjuneet. Kannan vahvuus riippuu ensisijaisesti syntyvän vuosiluokan vahvuudesta. Onnistunut poikaskesä näkyy saaliissa. Toisaalta

hauki on hyvin paikallinen kala, joten tehokas kalastus vaikuttaa alueen haukikantaan (Fiskeriverket 2009). Näyttääkin siltä, että paikallisesti kantaa säätelee kalastuksen määrä, vaikka vuotuinen vaihtelu lienee seurausta kudun ja poikastuotannon vaihtelevasta onnistumisesta.

Kalastuksen säätelyssä uutta ajattelua on suurikokoisten, tuotavimpien kalojen säästäminen kudulle. Aiemman alamitta-ajattelun tilalle sopisi ennemminkin ylämitta (Lehtonen 2009). Toisaalta: haukitilanne on seurausta myös kannan sisäisestä säätelystä tyyliin: Sitä enemmän pieniä haukia, mitä vähemmän on niitä syöviä isoja haukia (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010).

Rehevöitymisestä hauki lähinnä näköaistinsa avulla ravintonsa hakevana hyötyy siihen asti kunnes vesi samenee. Ilmaston muutos vahvistanee haukikantaa sekä lämpenemisen että meriveden suolapitoisuuden alenemisen kautta.

Hauki on vapakalastajien keskeinen saalislaji, mutta arvostus on muutenkin palautumassa. Hauella on taas merkitystä myös ammattimaiselle kalastukselle ahvenen ja kuhan tapaan (Paapuuri Oy 2005).

Lohi

Kalastusrajoitusten, istutusten vähenemisen niiden tuottavuuden heikentymisen ja hylkeiden takia Selkämeren lohisaaliit ovat laskeneet 1990-luvun alun huippuvuosista murto-osaan (Oravainen 2005). Lohen ajoverkkokalastuksen loppumisen vuonna 2008 odotettiin johtavan Selkämeren rannikolla vaeltavien lohien määrän kasvuun. Puolalaisten ja tanskalaisten ajosiimakalastuksen kasvu eteläisellä Itämerellä lienee kuitenkin kompensoinut kalastuspaineen entiselleen (Kuikka & Rommakkaniemi 2010). Vuonna 2009 Itämeren lohisaalis oli alle viidennes vuoden 1990 saaliista.

Ajoverkkojen kieltäminen jätti ammattimaisen lohenpyynnin rysäpyynnin varaan. Ajoverkot korvautuvat vain vähäisessä määrin kalastuksella ankkuroiduilla pintaverkoilla. Tällainen lohen verkkopyynti saattaa olla jatkossa enenevässä määrin vapaa-ajankalastusta, jollei sekin tule kielletyksi valmisteilla olevalla asetuksella. Satakunnan rannikolla keväisin kesäkuun 17. päivään saakka kestänyt rauhoitus ei aivan poissulkevana koskenut vetouistelua. Vuosikymmen sitten uistelusaaliit olivatkin touko- kesäkuussa hyviä.

1990-luvun alussa istutukset tuottivat hyvin ja luonnonpoikastuotanto oli vähäistä. Kalastettava kanta oli istutusten varassa. Nyttemmin luontainen lisääntyminen on onnistunut aiempaa paremmin ja istutustulokset ovat puolestaan olleet erittäin huonoja. Luonnon lohien osuus on kaksi kolmasosaa saaliista (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Selkämerenkin kannalta merkittävimmän lohijoen, Tornionjoen, tuottama poikasmäärä kääntyi vuonna 2008 ilahduttavasti

kasvuun (Anon. 2008), mutta kesällä 2010 huolestuttiin taas: Lohia nousi Torniojokeen aiempaa vähemmän.



Kaksoislippu ei liehu enää ajoverkkojadan päässä, vaan merkkinä ankkuroidusta pintaverkosta (Kuva: Juha Hyvärinen).

Lohia kuten taimenia vaivaa suuri postsmolttikuoilleisuus. Mereen vaeltaneista nuorista lohista, smolteista, ehkä vain joka viideskymmenes palaa kudulle. Luonnonpoikaset pärjäävät istukkaita paremmin. Lohia ei kuitenkaan samaan tapaan haaskaudu pienikokoisina muun kalastuksen sivusaaliina kuin taimenia.

Selkämeren veden suolapitoisuuden alenemisesta johtuva eläinplanktonlajiston muutos ravintoarvoltaan huonommaksi näkyy myös lohessa. Lohisaaliit ovat seuranneet silakoiden kasvunopeutta, ns. ikäpainoa. Silakka ja kilohailikannan kasvu vähensi ja meriveden suolapitoisuuden aleneminen heikensi silakoiden ravintoa ja sitä kautta kasvua. Laihtuminen heijastui lohisaaliisiin niiden heikkenemisenä. Tämä kehitys uhkaa jatkua (Myrberg & Viitasalo 2008). Ongelma on postsmolttivaiheessa. Isompana lohet kasvavat edelleen hyvin. Mielenkiintoista on, että vastaava tilanne sekä lohisaaliissa että ilmaston osalta

oli 1900-luvun alkupuolella (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos tiedonanto 2010).

Selkämeren alueen ainoa oma lohikanta hävisi lopullisesti kun Kokemäenjoki padottiin Harjavallassa vuonna 1939. Viimevuosien sähkökoekalastuksissa on sivujoesta, Harjunpäänjoesta tavattu lohenpoikasia. Lohi palaa padon yläpuolelle vuonna 2011, kun Kokemäenjoen - Loimijoen ja Vammalan seudun kalastusalueiden suunnittelema siirtoistutus toteutuu. Nähdään, pystyvätkö lohet lisääntymään. Lohi on tietävästi lisääntynyt myös joissain muissakin Selkämereen laskevissa joissa, ainakin Eurajoessa.

Meritaimen

1980-luvun turskavuosia seurasivat hyvät taimenvuodet. Kuikka (2010) päättelee, että turskat haittasivat huippuvuosinaan verkkopyyntiä siinä määrin, että taimenten kalastuskuolevuus väheni. Asiassa lienee paljon muutakin. Myös istutustulokset olivat tuolloin huippua. Sittemmin saalismäärä on laskenut melkoisesti. Myös Ruotsin puolella saaliit ovat vähentyneet samaan aikaan radikaalisti (Fiskeriverket 2009).

Poikasistutusten tulos on heikentynyt osin tuntemattomista syistä erittäin huonoksi (mm. Hyvärinen 2009). Taimenten luontainen suuri kuolleisuus ensimmäisenä merivuotena näyttää kasvaneen. Porin ja Luvian edustalla kalastavan Heikki Salokankaan (tiedonanto 19.1.2011) mukaan taimenten väheneminen ajoittuu ensimmäiseen talveen ja viittaa hylkeiden määrän kasvun talvehtimisalueella olevan selittävä tekijä: ”Taimen tönkkönä ja tasalämpöinen hylje niitä ketterästi saalistamassa”.

Selkämeren taimenista valtaosa saadaan muun verkkokalastuksen sivusaaliina. Saaliskaloista joka toinen on vasta alle puolikiloinen, joten istutusten kilomääräistä tuottopotentiaalia hukkaantuu ja viimekädessä myös kudulle selviytyvien emokalojen määrä käy vähiin.

Kuten Salokangas muistuttaa, taimenet, samoin kuin vaellussiiat ja lohet on pääasiassa istutettu kalastettaviksi, kompensoimaan saaliissa jokirakentamisen vähentämää luontaista lisääntymistä. Liiallinen tai liian pieniin yksilöihin kohdistuva pyynti ei tältä osin ole johdonmukainen selitys koetulle saaliiden vähenemiselle. Luonnonvarainen taimen taas on ollut harvinainen jo ennen nykymuotoisen ja -laajuisen kalastuksen aikaa.

Luonnonvarainen taimenkanta ei kestä nykyistä sekalajikalastusta pienehkösilmäisillä verkoilla (Jutila 2010). Taimenen suojelu puolestaan vaikeuttaisi siianpyyntiä. Nykyinen kalastuksen säätely ei ole riittävää luonnonkantojen säilymiseksi, vaikka vuonna 2008 alamitta nostettiin 50 senttimetriin. Säilyminen edellyttää kalastuksen muuttamista edelleen. Myös Ruotsissa alamittaa nostettiin. Perämerellä lisäksi rajoitettiin kalastusta matalissa rantavesissä. Siellä on saatu viitteitä kutukantojen hienoisesta kohenemisestä (Fiskeriverket 2009).



Meritaimenet tulisi kalastaa vähintään 80mm solmuväliltään olevilla verkoilla, eikä alamittaisina muun verkkopyynnin sivusaaliina (Kuva: Juha Hyvärinen).

Uusimmassa Suomen eliölajien uhanalaisuusarvioinnissa Itämeren luontaisesti lisääntyvät taimenkannat on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi. Selkämeren kalastosta meritaimenen asiat ovatkin huonoimmin. Luonnonvarainen lisääntyminen Isojoessa ja Merikarvianjoessa on huvennut sukupuuton kynnykselle. Merkittävä luonnonkanta on näistä vain Isojoessa. Poikastuotanto on hiipunut hälyttävän vähäiseksi. Selkämeren luonnonvarainen meritaimen on vaarassa hävitä.

Taimen on varsin plastinen kalalaji. Samassa populaatiossa voi olla erilaisia valintoja elintapojen osalta. Tätä ominaisuutta voitaisiin käyttää hyväksi ja palauttaa jokiin niiden omat meritaimenkannat joessa säilyneiden purotainten avulla. On osoittautunut, että hidaskasvuiseksi luultu purotaimen kasvaa meressä lähes meritaimenen tapaan (Kallio-Nyberg ym. 2010). Taimen lisääntyy luultua useammassa puroissa ja kyse ei nähtävästi ole vain mihin tahansa kudulle nousevista istukkaista, vaan jonkinlaista eriytymistä on tapahtunut tai on säilynyt purotaimenkanta, johon jokeen eksyneet istutuspoikaset ovat tuoneet oman geeniperimänsä.

Raumanjoessa on todettu tällainen oma kantansa (Koskiniemi 2008, 2010). Poikastuotannon määrä ei liene kuitenkaan suuri. Ihmetystä herättävää on, miten se ylipäättään voi olla riittävä kannan säilymiseksi. Lohdullista on, että taimenkanta ei ilmeisesti ole yksin joessa smolteiksi kasvavien poikasten

varassa. Elintilan ja ravinnon loppuessa pienimmät jokipoikaset laskeutuvat mereen. Fysiologisiin perusteisiin niiden voi odottaa selviävän (Landegren 2001). On houkuttelevaa ajatella, että tämä seikka on mahdollistanut Raumanjoen eriytyneen taimenkannan säilymiselle riittävän poikastuotannon ja kutukannan.

Meritaimensaaliit perustuvat pääasiassa poikasistutuksiin. Taimenkannan hoidossa Selkämerellä ollaan siirtymässä suorista mereen tehtävistä istutuksista Isojoen kantaa olevilla viljelypoikasilla enenevässä määrin virtavesikunnostuksiin, luontaisesti lisääntyvien kantojen muodostamisen ja tukemisen tielle. Eurajoen alajuoksun kosket on kunnostettu ja kalatie Pappilankoskeen on rakenteilla. Karvianjoella aloitettiin kunnostus kesällä 2010 ja oma taimenkanta on viljelyssä. Kokemäenjoen sivujoen, Harjunpäänjoken alaosa kunnostettiin ja sinne istutettiin syksyllä 2010 tällöin toimintansa lopettaneen Köyliön kalanviljelylaitoksen taimenemokanta (Ranta-aho, Varsinais-Suomen ely-keskus, tiedonanto 2010). Myös pientä Raumanjokea on kunnostettu Aallon (2008) kunnostussuunnitelman mukaisesti syksyllä 2009. Ehkä Selkämeren taimenkanta saadaan vielä nousuun.

Ilmaston muuttuessa lohikalajien poikastuotanto kärsii virtavesien vähävetisyydestä ja lämpenemisestä. Pienessä Raumanjoessa jo nykyiset kesälämpötilat voivat ylittää taimenenpoikasten sietokyvyn. Näin kävi kesän 2010 helteillä: Poikasia kuoli. Sähkökoekalastuksessa kunnostetulla virtavesijaksolla ei tavattu ensimmäistäkään. Vähävetisyys on myös Eurajoen alajuoksun ongelma.

Kirjolohi

Kirjolohen luontainen lisääntyminen on onnistunut parissa Lounais-Suomen virtavedessä. Asialla ei ehkä ole vielä kurioositeettia suurempaa merkitystä. Lämpenemisen myötä lisääntyminen onnistuu laajemmin myös Suomessa, sillä nähtävästi levinneisyyttä rajoittaa veden kylmyys.

Taimenjoeksi kunnostettava Eurajoki myös pysynee taimenjokena, sillä kilpailussa syyskutuinen meritaimen saa etulyöntiaseman poikasilleen kevätkutuisen kirjolohen poikasten viivästyessä luultavasti altavastaajiksi, vaikka toisaalta kevätkutuisuudessa on etunsa talviaikaan liettyvillä kutupohjilla. Kirjolohi ei näytä taimenvesissä menestyvän. Kirjolohi on lisäksi ilmeisesti verraten altis eurooppalaisille kalaloisille (Anon 1997). Puronieriäistutukset Eurajokeen on kuitenkin syytä lopettaa. Puronieriä lienee taimenelle kirjolohista pahempi kilpailija.

Muikku

Muikkua on vain Selkämeren vähäsuolaisimmissa osissa, Kokemäen-, Karvian- ja Kasalanjoen edustalla. Lisäksi ainakin Luvian saaristossa elää erillinen muikkupopulaatio (Lehtonen 2005). Kalataloudellisesti merkitys on mitätön verrattuna Perämeren muikun, maivan kalastukseen. Tilastoissa tosin näkyy parhaina vuosina jopa tonnien muikkusaalis Selkämereltä.

Mikäli meriveden suolapitoisuus laskee tulevaisuudessa oleellisesti, myös muikun elinalue Selkämerellä laajenee ja merkitys kasvaa. Muikku on nykyisellään kalataloudellisesti merkittävä Perämerelläkin sen perukassa, suurten jokien vaikutusalueella. Muikun vahvaa tuloa Selkämerelle saataneen odottaa pitkään.

Siika

Siikasaaliiden huippu oli Selkämerellä vuonna 1991. Rauman edustan merialueella taite huonompaan oli vuonna 1997 (Holsti 2008). Samaan aikaan taittuivat myös Ruotsinpuoleisen Selkämeren ja Perämeren siikasaaliit laskuun (Fiskeriverket 2009). Saalismäärät ovat sittemmin vakiintuneet (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Koko Selkämereltä saadaan vuosittain noin 500 tonnia siikaa.

Kalastajien käsityksen mukaan suurin syy siikasaaliiden pienenemiseen on hylkeissä (Paapuuri Oy 2005). Hylkeet haittaavatkin erityisesti verkoilla tapahtuvaa siianpyyntiä. Saalismäärät eivät siis välttämättä täysin kuvaa itse siikakantaa.

Siikakannat saattavat Selkämerelläkin olla omaksuttua vaellussiika – karisiika – jakoa monimuotoisempia. Aikojen kuluessa Selkämereen lienee istutettu tai kulkeutunut jokseenkin kaikkia tarjolla olleita siikamuotoja peledsiikaa myöten. Onpa Merikarvian edustalta tavattu tietävästi läntisen Euroopan ainoa pyörökuonosiikakin (*Coregonus nasus*), ilmeisesti karkulainen venäläiseltä kalanviljelylaitokselta, ehkä Laatokan seudulta (Himberg 2003).

Istutuksiin käytetään vaellussiikaa huomattavasti vähemmän, mutta karisiikaa enemmän Tammisaaren vesiltä kerättävästä mädistä haudottua ja kasvatettua merikutuista siikaa, ns. Bengtsårin ”saaristosiiikaa”. Merikutuinen, hyväkasvuinen siikakanta on ollut myös Kokemäenjoen suistossa. Selkämeren rannikolla on kutuajan koittaessa paikoin runsaasti kudulle valmistautuvia isoja siikoja. Tuntuu luultavalta, että nämä kutevat mereen.

Merikutuisella karisiialla on lähinnä paikallista merkitystä sellaisilla alueilla, joilla on kutevia kantoja (Anon 2008). Taloudellinen merkitys on vähentynyt kannan heikennyttyä koko Pohjanlahdella. Syynä saattavat olla rehevöitymisestä seurannut kutupohjien liettyminen ja pääravinnon, valkokatkan katoaminen. Valkokatkat ovat ekosysteemissä korvautuneet liejussa piileskelevillä Amerikansukamadoilla ja Itämerensimpukoilla (Viitasalo 2010), mutta ne eivät korvaa siian ravintona valkokatkoja.

Aiemmin karisiika oli selkeästi oman kutuaikaisen ja kudunjälkeisen verkkopyyntinsä kohteena. Parina viime vuonna on yritetty saada karisiian mätiä haudottavaksi Pyhämäan kalasataman hautomolle. Emokalojen pyynnissä Rauman-Uudenkaupungin merialueella ei ole onnistuttu. Pohjanmaan rannikolla karisiikasaaliit olivat syksyllä 2009 jostain syystä poikkeuksellisen hyviä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on aloittanut merikutuisten karisien poikastuotantoalueiden selvittämisen Pohjanlahdella. Tavoitteena on siikakannan heikentymisen syiden selvittäminen (Hudd 2010). Parhaillaan tutkitaan myös teoriaa, jonka mukaan stabiilit, kunnan talven jääolot ovat olleet edellytys siian mädin oikea-aikaiselle kehitymiselle meressä. Jos oletus on oikea, merikutuinen siikakanta heikkenee ilmaston lämpenemisen myötä edelleen.

Kalastus kohdistuu Pohjanlahdella liiaksi nuoriin, syönnöksellä oleviin vaellussiikoihin, jotka eivät ole vielä saavuttaneet sukukypsyyttä. Tämä heikentää istutusten tuloksellisuutta ja kalastuksen kannattavuutta sekä pienentää luonnonkantojen toipumismahdollisuutta (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Lähes koko Selkämeren siikasaalis on nykyisin vaellussiikaa (Jokikokko ym. 2006, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Niitä ovat myös keväiset onki- ja pitkäsiimasiiat, joita haaskautuu pienikokoisina. Tehokas verkkopyynti puolestaan valikoi siiat koon mukaan. Perämerellä vaikutus näkyi jo kannan vinoutumisena. Selkämerelle vaeltavat nopeakasvuiset vaellussiikat kalastetaan pois ja jäljelle valikoituvat hidaskasvuisimmat siikat (Kronhom ym. 2005). Nyttemmin kutukalojen kasvu on hieman nopeutunut, ehkä lämpenemisen myötä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).



Rauman Kortelanlahden lokakuisia siikoja (Kuva Atte Hyvärinen).

Uusimmassa Suomen eliölajien uhanalaisuusarvioinnissa (Rassi ym. 2010) luonnonvarainen vaellussiika on katsottu erittäin uhanalaiseksi. Perusongelma on kutupaikkojen tuhoutuminen jokien rakentamisen ja veden laadun heikkenemisen myötä. Meneillään olevat virtavesikunnostukset tulevat edesauttamaan myös luontaisesti lisääntyvien vaellussiikakantojen mahdollisuuksia.

Saaliskehityksessä ei ole näkyvissä suuria muutoksia (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Vaellussiika on toistaiseksi istutusten varassa, joten siikasaaliiden voidaan istutusmäärien perusteella arvioida pysyvän suunnilleen nykyisellä tasolla tai hieman pienenevän (Anon 2008). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos selvittää parhaillaan Selkämeren vaellussiikaistutusten tuloksellisuutta värimerkintäkokein.

Harjus

Merikutuinen harjus on lähinnä Ouran saariston erikoisuus. Kanta on heikko. Meriveden makeutuminen voisi sitä vahvistaa. Harjuksia tiedetään aiemmin tavatun säännöllisesti myös Porin eteläpuolella (Lehtonen 2005).

Kuore

Kuore, ”norssi”, on ollut aikoinaan ainakin Porin edustalla merkittävän pyynnin kohde. Nyt se on suotta väheksytty sivusaalis. Talvella 2010 kuoretta saatiin Rauman edustalta suomukalan verkkopyynnin sivusaaliina riesaksi asti. Kuoreiden runsaus teettää talviverkkokalastajalle lisätyötä. Kuoreita tarttuu leuoistaan runsaasti harvohinkin verkkoihin. Olisikohan kanta vahvistumassa? Ilmentääkö nähtävästi runsastunut kuorekanta jotain? Kuoreella voi pikku petokalana olla ehkä laajempaakin merkitystä rannikkovesissä. Koko Selkämeren saalistilastoissa kuoret ovat kuitenkin olleet laskussa (mm. Rajasilta 2010).

Kuoreen liha ja mäti ovat aivan kelvollista syötävää. Kurkkumainen haju aiheuttaa suotta epäluuloa. Saaristomerellä on meneillään hanke, jossa keväinen, kuhan pyyntiä haittaava kuorepaljous yritetään kääntää hyödyksi. Pyyntiin soveltuvat silakkarysät ja ajankohta heti jäidenlähdon jälkeen sopii hyvin ennen myöhemmin alkavaa silakanpyyntiä. Saalis on mennyt vientiin.

Särki

Särki on hyötynyt Selkämeren muutoksesta. Rannikkovesien rehevöityminen ja veden suolapitoisuuden väheneminen ovat olleet sen etu. Toisin kuin pedoille, haulle ja ahvenelle, särjille on hyötyä veden samenumumisesta. Särjen lisääntyminen rannikkoalueella onnistuu ruovikkorannoilla, joihin makeanveden valuma vaikuttaa ja joissa kevätikäinen suolapitoisuus ei nouse yli 4 PSU:n

(Härmä ym. 2008). Ulompana Rauman edustan merialueella suolapitoisuus on noin kuusi promillea.

Viime vuosina ainakin kookkaiden särkien määrä on tuntunut vähentyneen. Myös saalistilastoissa on nähtävissä käänne laskuun (Rajasilta 2010). Selkämeren rannikkovesien yksikkösaaliissa huippu on jäänyt 1990-luvun jälkipuoliskolle (ICES 2008). Särki ei ehkä kaikin tavoin olekaan ilmastonmuutoksen hyötyjä. Tulva-ajan siirtyminen keväästä alkutalveen ei suosi kutua.

Alkutalvinen särkiparven ryntäys avoimeen, matalaan rantaveteen on joitakin kertoja herättänyt Rauman rannoilla huomiota, mm uudenvuoden aattona 2007. Kyse täytynee olla talvehtimisparvesta, joka on paennut hylkeitä. Särjet ahtautuvat aivan rantaheinikkoon. Tilanne näyttää kalakuolemalta, kun monet kaloista menettävät kylmyydessä ja stressissä joksikin aikaa tajuntansa.

Säyne

Muiden särkikaloiden tapaan myös säyne hyötyisi vesien lämpenemisestä, mutta ei rehevöitymisestä. Säyne on selkeästi kirkkaan veden kala. Selkämeren tilastoitu säynesaalis oli vuonna 2008 suurin vuosikymmeneen. Pidemmällä aikavälillä säyne lienee kärsinyt kutupaikkojen heikkenemisestä. Saaliiden koetaan pienentyneen.

Lahna

Selkämeren lahnasaalismäärissä on kasvua johtuen ehkä ilmaston lämpenemisestä, rehevöitymisestä ja ehkä myös meriveden suolapitoisuuden vähenemisestä. Uudenkaupungin edustalla aiemmin saalistiedoissa niukkana esiintynyt lahna alkoi yleistyä 2000-luvun alussa (Rajasilta 2010). Lahna ei hyödy pitkälle etenevästä rehevöitymisestä, joka johtaa lopulta uposkasvillisuuden vähenemiseen.

Saaliin hyödyntämistä vaikeuttaa arvostuksen vähäisyys. Suoranasta lahnankalastusta on vähän. Rauman edustan vapaa-ajan kalastajien saalis on pysynyt hämmästyttävän samansuuruisena kohta kaksikymmentä vuotta. Aivan viime vuosina lahnat tosin tuntuvat vähentyneen. Vielä joitain vuosia sitten verkkopyynnin sivusaaliina tuli runsaasti muutaman sadan gramman pikkulahnoja.

Turska

Itämereen 1970-luvulla virranneen suolaisen veden myötä turskien lisääntyminen Etelä-Itämerellä onnistui hyvin ja muutamassa vuodessa turskia riitti Selkämerellekin siianpyytäjien harmiksi asti. Verkkokalastus oli hankalaa, kun

verkkoon sotkeutuneet turskat pyörittivät verkon liinan ja paulat metrien matkalta kierteelle.

Turskia ei oikein ehditty oppia kunnolla hyödyntämään. Sinänsä hyvää kalaa vieroksuttiin, mikä näin jälkikäteen tuntuu käsittämättömältä, vaikka turska menikin äkkiä ikävän näköiseksi: Kuolleeseen kalaan ilmestyi pian rumia lautumia ja turska valui ikävästi harmaata, haisevaa ulostetta.

Koko Selkämerellä turskasaalis on 1980-luvun lopulta vähentynyt jyrkästi ja käytännössä turskat loppuivat jo vuonna 1996. Vielä joulukuussa 1997 Luvian edustalta saatiin trolista kuitenkin Suomen ennätysturska, 38 kiloa (Poutanen 1997).

Itämeren ns. itäinen turskakanta on sittemmin ollut hyvin huonossa kunnossa. Turskan lisääntyminen ei ole Etelä-Itämerellä onnistunut kunnolla pitkään aikaan. Kyse ei ole ollut vain veden suolapitoisuudesta, vaan lisääntymisalueita rajoittaa myös huono happitilanne. Vuonna 2008 lisääntyminen onnistui hieman edellisiä vuosia paremmin, ei kuitenkaan suolapulssivuoden 2003 tapaan, saati niin että olisi yltänyt 1980-luvun huippuvuosien tasolle (Fiskeriverket 2009).

Pitkään on näyttänyt siltä, että turskakantaa uhkaa täydellinen romahdus (MacKenzie ym. 2007), turskat kalastetaan Etelä-Itämereltä loppuun. Ylikalastus ja vähenevä suolapitoisuus muodostavat jatkossakin melkoisen haasteen Itämeren turskakannalle (HELCOM 2007). Happitalouden ongelmat mädin kehitymissyvyudessa ehkä pahenevat ja turskan mätiä syövä kilohaili runsastuu hyötyessään lämpenemisestä. Nyt kutukanta on kuitenkin taas kasvussa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Pientä runsastumista, ainakin havaintojen tasolla saattaa olla luvassa jopa Selkämerellä. Jo vuonna 2009 turskia on saatu säännöllisesti sivusaaliina trolattaessa silakkaa pohjan läheltä.

Made

Saalismäärissä on ammattikalastuksen osalta selvää laskua, mutta itse madekannassa ei liene mitään pidemmän aikavälin trendiä. Mateenpyynti rajoittuu talviaikaan ja saaliit vaihtelevat paljolti jäätilanteen mukaan. Talvella 2008 mateenpyynti jäi vähiin, koska meri pysyi sulana – saalismäärä romahti.

Voidaan pohtia, voisiko karisiian taantumien mahdollinen selitys, mätimunien ennenaikaisesta kuoriutumisen leudontuvien talvien myötä, päteä myös mateeseen. Made ajatellaan kylmän veden lajina ilmeiseksi häviäjäksi ilmaston lämmetessä. Merialueella muutos olisi pitkään teoreettinen, ei niin selvä kuin pienillä sisävesillä.

Härkäsimppu

Härkäsimppu on kokenut lähes yhtä suuret kannanvaihtelut viime vuosikymmeninä kuin turska. Simput katosivat turskavuosina. Turskat ne ehkä söivät tai ehkä turskan runsastumisen pedannut veden suolapitoisuuden silloinen nousu oli liikaa niille. Turskavuosien mentyä Selkämereltä saatiin kaksi ennätyskokoista, yli 1,2 kilon härkäsimppua (Wallenius 1997).

Härkäsimppu on suhteellisen alhaiseen veden suolapitoisuuteen sopeutunut reliktilaji ja hyötynee suolapitoisuuden laskusta. Nyt härkäsimput ovat tekemässä paluuta (Lönroth 2009). Toisaalta juuri tällaiset glasiaalireliktit – härkäsimpun ohella imukala – voivat joutua ahtaalle. Itämereen sopeutuneille sopivan suolapitoisuuden alue (esim. 5,5-6,5 PSU) on kapea. Lisäksi lajit ovat kylmän veden kaloja. Lämpeneminen ajaisi lajit pohjoisemmas tai syvemmälle. Toisaalta liian alhainen suolapitoisuus on rajana pohjoisessa (Ojaveer ym 1999).

Härkäsimpuista ei ole kalastajalle juuri iloa. Päinvastoin. Ne ovat hankalia irrottaa verkosta. Lihaa ei arvosteta. Mätiä on kerätty, mutta kaviaarimaisesta ulkonäöstä huolimatta kovin suurta suosiota ei ollut silläkään.

Ahven

Ahvenen merkitys saaliissa kasvoi 1990-luvulta alkaen huomattavasti, jopa moninkertaiseksi. Myös ammattimaisessa rannikkokalastuksessa ahvenesta tuli merkittävä saalislaji (Paapuuri Oy 2005) ja samalla katiskapyynnistä merkittävä pyyntimuoto verkko- ja rysäpyynnin rinnalle - varsinkin Selkämerellä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Tärkein pyyntialue on ollut pohjoinen Saaristomeri ja eteläinen Selkämeri (Raitaniemi 2004b). Selkämeren (ICES:n osa-alue 30) ahvensaaliiksi kirjautuu myös ICES:n tilastoruutu 47 Saaristomereltä ja sieltä Mynälahden suuri ahvensaalis määrä.

Saalis määrän kasvu liittyi lämpimistä kesistä ja rehevöitymisestä ahvenelle koituvaan etuun sekä kalastuksessa tapahtuneeseen muutokseen. Kuhan tapaan lämpimät kesät tuottivat myös vahvoja ahvenvuosiluokkia (Raitaniemi 2002). Vuonna 1988 syntynyt ahvenvuosiluokka oli kaikilla merialueilla erittäin vahva ja tuotti 1990-luvun alun hyvät saaliit. Runsaita vuosiluokkia olivat myös 1997, 1999, 2001 ja 2002 (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Ahvenkannan kokoa ei säätele kalastus vaan vuosiluokan vahvuus (Fiskeriverket 2009). Saalivaihteluja puolestaan puskuroi se, että saalis koostuu yleensä 3-5 ikäryhmästä, eikä vain yksittäisestä vuosiluokasta. Vuonna 2008 saaliina oli lähinnä 5-7 vuotiaita kaloja (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

Rauman edustalla verkkopyyntikokoisten ahventen määrä oli runsaimmillaan vuonna 2002 (Holsti 2008). Sitten ahvensaaliit ovat kalastajien kokemuksen mukaan romahtaneet. Saalistilastoissa vähenemä on vain neljänneksen luokkaa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Yksikkösaaliina mitaten koko Selkämeren ahvenkanta oli runsaimmillaan vuonna 2006 (ICES 2008). Erona aiempaa on ainakin tavanomaista runsaampien vuosiluokkien puuttuminen,

vuosiluokat 2003 ja 2004 ovat jopa poikkeuksellisen pieniä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Pieniä viitteitä elpymisestä on ainakin Saaristomerellä (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010).

Ruotsin Selkämeren rannikolla ammattikalastussaalis pienehen lähes puoleen vuodesta 1994 vuoteen 2008. Varsinaisen Itämeren avoimella rannikolla ja ulkosaaristossa on havaittu viitteitä siitä, että pienpoikasten rekrytoitumisessa pyyntikokoon on ongelmia (Fiskeriverket 2009).

Rehevöitymisen eteneminen veden samenessiksi ei hyödytä ahvenia, mutta lämpenemisen perusteella arvioiden ahven on muutoksen hyötyjä.

Kuha

Kuhasaaliit olivat vuosituhanen vaihteessa Selkämerellä ennätysellisiä. Kuha jopa korvasi menetettyjä lohenkalastusmahdollisuuksia (Paapuuri Oy 2005). Vuosien välinen saaliiden vaihtelu on ollut sittemmin suurta ja sopii ilmeisen hyvin käsitykseen, jonka mukaan saalismäärien kasvu oli ensisijaisesti seurausta 1990-luvun lopun lämpiminä kesinä kasvaneista runsaista vuosiluokista. Esim. vuoden 2003 huippusaaliissa vallitsevia olivat kahden vahvan vuosiluokan kuhat: pääosa oli vuoden 1997 kuha, mutta myös vuoden 1999 nopeakasvuisimpia kuha oli jo saaliissa. Vahvoja vuosiluokkia ovat myös vuosina 2002 ja 2003 kuoriutuneet kuhat (Raitaniemi 2004a).

Selkämeren (ICES osa-alue 30) saaliiksi kirjautuu myös ICES:n tilastoruutu 47 Saaristomereltä ja sieltä Mynälahden suuri kuhasaalisuus. Maantieteellisen Selkämeren kuhasaalisuus on oikeasti 20 prosenttia Selkämerelle tilastoituvasta määrästä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Viimeaikaisissa vapaa-ajan kalastuksen saalismäärissä vuosi 2006 oli Selkämerellä selvästi keskivertoa parempi. Selkämeren ammattikalastuksessa taas on huippuvuodesta 2003 tultu alle puoleen (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009). Sama suuntaus on ollut Ruotsin puolella (Fiskeriverket 2009). Kyse ei ole yksin kuhakannasta, vaan myös kalastuksen vähenemisestä. Vuonna 2010 vuosiluokka 2005 muodosti pääosan rannikon kuhasaaliista (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

Ainakin varsinaisilla kuhavesillä Saaristomerellä kuhan lisääntymispotentiaali on todennäköisesti nykyisellään riittävä, toisin sanoen kutukannan koko ei määrää syntyvästä vuosiluokasta tulevien rekryyttien määrää, vaan lämpöolot (Auvinen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010).

Poikasten talvikuolleisuus on osaltaan riippuvainen poikasten koosta. Lämpimänä kesänä poikaset kasvavat nopeammin ja ovat talvehtiessaan suurempia kuin kylmän kesän poikaset. Koko edesauttaa ”nollikkaan” kuhanpojan selviytymistä talvesta (Lappalainen ym. 2000).

Erikoisen lämpimän kesän 2010 keskilämpötila jäi Porissa hieman vuoden 1997 ennätuksesta, joka oli 17,8, astetta, mutta oli hienokseltaan enemmän kuin

kesällä 2002. Lämpö ei ilmentänyt niinkään ilmaston lämpenemistä, vaan johtui poikkeuksellisesti vallinneista kaakkoisista ilmavirtauksista. Kolehko kesäkuu tasasi koko kesäkauden lukemat. Meriveden lämpötila ei noussut mitenkään poikkeuksellisesti, koska heinäkuun loppu oli tuulinen. Ehkei aineksia vahvaan kuhavuosisiluokan syntyyn ollut.



Kuhanpoika on takertunut silakkaverkkoon (Kuva: Juha Hyvärinen).

On pohdittu, vaeltaako kuhia huippuvuosina varsinaisilta Saaristomeren kuhavesiltä Selkämerelle. Saaristomerellä tehdyissä merkinnöissä palautukset on kuitenkin saatu pääosin alle 30 kilometrin etäisyydeltä merkintäpaikasta (Lehtonen ym. 1983). Muidenkaan merkintäkokeiden tulokset eivät viittaa laajaan vaeltamiseen (Fiskeriverket 2009).

Saaristomerellä trendinä ollut kuhasaaliiden väheneminen on pysähtynyt. Aiemmin keskusteltiin lähinnä tarpeesta keventää kalastuspainetta. Kuhasaalista voitaisiin nostaa pyyntikokoa suurentamalla, mutta tähän ei ole kuitenkaan päästy. Nyttemmin tilanne on monimutkaistunut hylkeiden ja merimetsojen myötä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

Lämpenemisen myötä kuhan levinneisyysalueen laajeneminen pohjoiseen saattaa osoittautua merkittäväksi Selkämeren ammattikalastukselle.

Kampela

Kampelasaalismäärät ovat romahtaneet 1990-luvun aikaisesta. Vielä vuonna 2001 Rauman edustan verkkosaaliissa oli runsaasti kampelaa, mutta sittemmin kampela on huvennut lähes olemattomiin (Holsti 2008). Selkämeren ammattikalastuksen kampelasaalis on vuosikymmenessä pienentynyt 20 tonnista noin tonniin vuodessa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009).

Viime vuosina meriveden suolapitoisuus oli ainakin tilapäisesti kasvussa, liittyneekö tähän se, että pieniä ja jo vähän kookkaampiakin kampeloita on alettu taas saada (Hyvärinen 2010b). Kampelakannan on Itämerellä havaittu vahvistuvan 3-4 vuotta suolapulssin tulon jälkeen ja heikkenevän taas suolapulssien välillä. Toisin kuin Etelä-Itämerellä, Selkämeren kampelat kutevat Selkämerellä pohjalle ja menestyvät vielä 6 PSU:n suolapitoisuudessa (Nissling ym. 2002). Nyt Selkämeren eteläosassakin on painuttu tämän alle.



Piikkikampela on paljon vielä kampelaakin harvinaisempi saalis (Kuva: Juha Hyvärinen).

Piikkikampela

Kutupaikkauskollinen (Fiskeriverket 2009) piikkikampela sinnittelee Selkämerellä suolapitoisuusvaatimustensa alarajoilla. Täyssuolaisessa merivedessä, kuten Pohjanmerellä myös piikkikampelan mäti on keijuvaa toisin kuin Selkämerellä. Se ei ole vielä ratkaisevaa, mutta suolapitoisuuden väheneminen lienee piikkikampelalle huolimatta kohtalokasta. Kanta on nykyisin vähäinen, eikä ole erityisen pyynnin kohteena.

Muut kalalajit

Myös taloudellisesti merkityksettömien kalakantojen muutoksia on syytä seurata mahdollisena merkkeinä meriympäristön muutoksesta ja muutosta selittävinä tekijöinä. Varsinkin monet pienikokoiset lajit tunnetaan kuitenkin huonosti. Asiaa korjannee osaltaan Selkämeren vedenalaisen luonnon inventointi, joka VELMU-hankkeena alkoi 2009. VELMUssa ehkä tärkeämpi osio on kuitenkin kutualueiden selvittäminen. Tältä osin työ on toistaiseksi keskittynyt etelä- ja lounaisrannikolle.

Pasuri ja suutari ovat tyypillisesti lämpimien ja rehevien vesien lajeja ja siinä mielessä muutoksen hyötyjiä (Ådjers ym. 2009). Verkkokalastajalle pasuri on haitallinen sivusaalis. Merkitystä pasureilla voi olla myös ravinteiden kierron lisääjänä, bioturbaation aiheuttajana. Suutari on ollut parina viime vuosikymmenenä runsastumaan päin eteläisissä rannikkovesissä (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010), mutta pysynee jatkossakin lähinnä rehevimmillä lahtivesillä.

Karppi voisi olla myös uusi menestyjä ilmaston lämmitessä. Luontaisen lisääntymisen kynnyksenä on poikasten selviytyminen ensimmäisestä talvestaan. Lapinjoessa olleesta lammikosta aikanaan karanneet karpit asettuivat Olkiluodon edustalle ydinvoimalaitosten lämmittämälle vesialueelle. Vuosien kuluttua saatiin useita jättikokoisia karppeja. Raumalla kokeiltiin karppeiden menestymistä vastaavasti istuttamalla paperitehtaan lämpimien jätevesien purkualueelle vuonna 1999 pieni erä. Tulokset eivät rohkaisseet jatkamaan (Hyvärinen 2009).

Seipi, törö ja vimpa eivät hyödy rehevöitymisestä, mutta meriveden suolapitoisuuden aleneminen olisi eduksi. Myös sorva voisi olla lämpenemisestä hyötyjä, mutta pysynee rehevähköjen lahtien lajina. Lämpenemisestä hyötyisi kiiskikin.

Useimmilla Selkämeren merikalalajeilla on pelaginen poikasvaihe. Oletettavasti Selkämeren elaskat, imukalat, musta- ja seitsenruototokot, piikkisimput ja teistit ovat ajalehtineet poikasina Selkämerelle Saaristomereltä tai varsinaiselta Itämereltä (Lehtonen 2005). Näistä Seitsenruototokko on eteläisellä Selkämerellä suolapitoisuusvaatimustensa suhteen aivan äärirajoilla esiintyvänä lajina (Hyvärinen 2010a) mielenkiintoinen indikaattori seurattaessa meren makeutumista.



Mustatokko Rauman Haminkarien rantakivikossa, yksi monista pikkukalalajeista, joita kalastaja harvoin tapaa (Kuva: Juha Hyvärinen).

Kivinilkka on noussut huomion kohteeksi, kun sen on havaittu olevan huomattavalla sijalla merimetsojen ravinnossa. Kannanvaihteluista ei juuri tiedetä. Merkillepantavaa on, että aivan viimevuosina hyvin saman oloinen teisti tuntuu kadonneen (Jahnukainen 2009, Hyvärinen 2010b)

Nokkakalojen vierailut Selkämerellä vähenisivät meren makeutuessa. Huippuvuodet menivät yksin turskavuosien kanssa. Myös ajo verkkopyynnin lopettaminen vähensi havaintoja. Nokkakala ei nykyisinkään ole aivan harvinainen, mutta sen verran erikoinen, että se ylittää silloin tällöin paikallislehden uutiskynnyksen kuten Rauman edustalta heinäkuussa 2010 saatu yksilö, (Länsi-Suomi 10.7.2010). Holsti (2008) mainitsee jopa poikasen Rauman edustalta kesällä 2007.

Nokkakalasta ei ehkä ole suolapitoisuuden muutoksen indikaattoriksi. On havaittu, että Itämereen tulevat nokkakalat viiptyvät Itämeressä lyhyemmän ajan lämpiminä kesinä (Jacobsen 2006). Luulisi, että kesien lämpenemisen myötä tämä ominaisuus vähentää nokkakalojen vaellusta Selkämerelle saakka.

Rasvakaloja tuntuu olevan Selkämerellä niukasti. Muualla kannan on havaittu runsastuneen turskien vähentyessä. Selkämerellä näin en näytä käyneen (Lehtonen 2005, Hyvärinen 2010b).

1.2. Mistä nykyinen saaliskato johtuu?

Selkämeren kalastossa ja sen myötä kalastuksessa on viime vuosikymmeniltä tunnistettavissa erilaisia jaksoja ja trendejä. Merellisimpien lajien nousut ja laskut selittyvät lähinnä suolaisen veden tulolla tai tulematta jäämisellä. Sisään virtaus on puolestaan kytkeytynyt suurilmastollisiin vaihteluihin, ehkä jo ilmaston muuttumiseenkin.

1980-luvun turskavuodet vaihtuivat eläinplanktonravintoa käyttävien silakoiden ja kilohailien "valtakauten" vuodesta 1989 alkaen (Fiskeriverket 2009). Toisaalta sitten suolapitoisuuden alenemien on muuttanut ulapan silakoiden ja kilohailien ravintoa huonolaatuisemmaksi. Ravintoa on, mutta siitä saa niukasti energiaa. Heikkenemisen näkyy ravintoketjun seuraavassakin lenkissä, lohikannassa (Viitasalo 2010). Näkyykö seurauksia myös rannikon sekakalan kalastuksen saaliissa?

Yleistäen voi todeta, että Selkämeren makeanvedenkalalajien saalis on 2000-luvun ajan vähentynyt. Näin on myös Ruotsin puolella (Fiskeriverket 2009). Parin vuoden ajan Selkämeren kalastajia on ihmetyttänyt saaliiden tavaton kehous. Kyse ei ole lyhyestä oikusta, ei jostain yksittäisestä lajista, vaan huolestuttavasti laajemmasta asiasta. Nekään lajit, joita viimeaikaisten muutostrendien ajatellaan suosineen, eivät vaikuta olevan entisellään. Rauman edustan merialueella kalastuspaine on pienentynyt. Ammattikalastus on lähes loppunut ja verkkokalastuksen suosio on vähentynyt. Hylkeet rajoittavat verkkopyyntiä. Voisi olettaa, että kalastusta jatkaneiden kalastajakohtainen saalis olisi kasvussa eikä laskenut.

Edellä lajikohtaisessa tarkastelussa on esitetty selviä, todennäköisiä ja mahdollisia osaselityksiä. Useiden lajien osalta kehitys on ollut 1990-luvun lopulta alkaen negatiivinen. Kuten jäljempää ilmenee, myös monet kalastusympäristössä tapahtuneet muutokset ovat olleet huonompaan. Tyydyttävää kokonaiskuvaa tilanteesta ja siihen johtaneista syistä ei kuitenkaan ole ja tilaa tuntuu jääneen vielä uusillekin selityksille.

1.3. Kalasto muuttuu

Ilmastonmuutosmallien pohjalta voidaan ennustaa, että lähitulevaisuudessa kalaston muutokset tulevat olemaan suurempia ja nopeampia kuin viime vuosisadalla (Urho & Lehtonen 2008). Muutosta äärevöi monien kalalajimme esiintyminen Selkämeressä suolapitoisuuden ja lämpötilan suhteen levinneisyysalueensa ääri rajoilla.

Kalavuosisuokan runsaus ratkea yleensä pikkupoikasvaiheessa. Mäti ja poikaset ovat ympäristötekijöille herkin vaihe. Tämä ilmenee niin tavanomaisessa vuotuisessa vaihtelussa, kuin suuressa trendinomaisessa muutoksessa, jollainen ilmastonmuutos on.

Ilmaston lämpeneminen tulee todennäköisesti muuttamaan Suomen kalastoa särkikalavaltaisemmiksi, samalla kun lohikalat ja muut kylmän veden lajit vähenevät. Kalavarojen määrä kasvaa, mutta saalis ja sen arvo vähenevät (Lehtonen 1996). Kyse on myös kalojen välisestä ravintokilpailusta, särkikalat syrjäyttävät arvostetumpia lajeja.

Eräät havainnot viittaavat kutuaikojen ja poikasten kuoriutumisaikojen olevan jo muuttumassa tietyillä kylmän veden lajeilla, kuten mateella ja siialla. Uusien lajien kiihtyvä ilmaantuminen viittaa nopeutuviin muutoksiin myös kalakannoissa ja kalastossa.

Kalojen kyky sopeutua ympäristön muuttumiseen riippuu suuresti lajista. Ennustettu ilmastonmuutos on ehkä niin nopea, etteivät kaikki sisävesien kalapopulaatiot pysty sopeutumaan. Merialueella muutos ei ole kalojen vapaan liikunnan vuoksi niin dramaattinen. Kalapopulaatiolla on kolme vaihtoehtoa: Kalat voivat muuttaa esiintymisalueeltaan, voivat hävitä tai sopeutua vähitellen muuttamalla geneettisesti. Pitkällä aikavälillä varmaankin kaikki kolme vaihtoehtoa tulevat kalalajeittain vaihtelevasti toteutumaan.



2. Ilmasto-olosuhteet vaikuttavat vahvasti Selkämereen ja sen kalastoon

Kuten koko Itämerellä, Selkämerellä lajisto muuttuu etelä-pohjoissuunnassa pienenevän suolapitoisuuden ja myös alenevan lämpötilan mukaan. Merilajit vähenevät pohjoiseen ja makeanveden lajiston osuus kasvaa. Merieliöille alhainen suolapitoisuus on rasite, joka voi näkyä heikompana kasvuna, kuin mitä lajilla on suolapitoisemmillä vesillä. Vaikea ympäristö saattaa myös johtaa lajinkehitykseen. Silakka on eriytynyt Pohjanmeren sillistä omaksi Itämeren muodokseen (*Clupea harengus membras*). Uusin lajiutuminen on tiettävästi Selkämeren endeemisen ”kapealehtisen” rakkolevän, pikkuhaurun (*Fucus radicans*) eriytyminen tavallisesta rakkolevästä (Bergström ym 2005, Pereyra ym. 2009).



Selkämeren oma pikkuhauru (*Fucus radicans*) samalla kivellä tavallisen rakkolevän (*F. vesiculosus*) kanssa Rauman Nurmeksennokassa (Kuva: Juha Hyvärinen).

Itämeren tilassa on 1980-luvun lopulta alkaen nähtävissä ilmastovaikutuksista johtuva muutos: Läntisten ilmavirtausten lisääntyminen johti veden lämpötilan

nousuun ja suolapitoisuuden alenemiseen. Jälkimmäisen aiheutti Pohjanmerestä tulevien virtausten, ”suolapulssien”, väheneminen. Sääolojen muutosta ilmentää positiivinen NAO-indeksi, Pohjois-Atlantin ilmanpaine-ero, joka johtaa lauhoihin läntisiin ilmavirtauksiin, itäisten sijasta. NAO-indeksiä ei kyetä vielä luotettavasti mallintamaan. Ei tiedetä, liittyykö voimistuminen varsinaiseen ilmastonmuutokseen (Launiainen ym. 2004). Muutoksen voi jo nähdä alkaneen ja ihmistoiminnalla on siinä osansa, vaikkakaan sitä ei voida erottaa luontaisesta vaihtelusta ja muun ihmistoiminnan vaikutuksesta (Baltex 2006). Ennätyskylmänä alkutalvella 2010 NAO-indeksi oli vahvasti negatiivinen.

Ilmaston muuttuminen voidaan mallintaa pitkälle tulevaisuuteen. Trendeistä voi arvioida suuntaa myös kalaston muuttumiselle, mutta vain suuntaa ja senkin huomattavasti lyhyemmälle aikavälille. Kalastoakin vaikeampi on arvata, millaiseksi kalastus muuttuu. Mitä nykytilanteesta olisivat osanneet ennakoida Salmen (2010) kuvaamat merikarvialaikalastajat 1910-luvulla?

2.1. Meriveden lämpeneminen

Maapallo on lämmennyt vuodesta 1861 vuoteen 2000 0,05 °C vuosikymmenessä. Itämeren alueella lämpeneminen on ollut hieman nopeampaa noin 0,08 astetta vuosikymmenessä (HELCOM 2007). Suomessa keskilämpötilan on arvioitu nousseen aikavälillä 1901-2000 noin 0,7 astetta (Myrberg ym. 2006). Kaikkeaa lämpenemistä ei voi lukea ihmistoiminnan aiheuttamaksi, vaan lähtötilanteesta on palautumista normaaliin kylmän jakson, ”pikku jääkauden” jälkeen.

Itämeren ilmastonmuutoksen arviointiraportissa BALTEX Assessment of Climate Change (BACC 2006) tuloksena oli, että ilman keskilämpötila on Itämeren alueella kohonnut hieman vuosikymmenessä. Myös minimi- ja maksimilämpötilat ovat kohonnet. Talvikauden sadanta on lisääntynyt, merijään vuosittainen laajin ulottuvuus on pienentynyt ja jääpeitteisen ajan pituus on lyhentynyt. Havaitut muutokset eivät ylitä ”luonnollisen” vaihtelevuuden rajoja, mutta sopivat kyllä mallinuksilla saatuihin arvioihin ilmaston muuttumisesta (Haapala 2008). Kasvanutta kasvihuonekaasujen määrää pidetään päätekijänä (HELCOM 2007).

Sherman ym.(2009) vertailivat maapallon suuria rannikkoekosysteemejä ja havaitsivat 63 alueesta 61 lämmenneen viimeksi kuluneen 25 vuoden kuluessa tilastollisesti merkitsevästi. Näistä eniten on lämmennyt koillinen Atlanti, johon liittynyt Itämeri on lämmennyt 1,35 astetta.

Kesäaikaisen pintaveden (0-30m) lämpeneminen 1970-luvulta on Selkämerellä havaittavissa. Muutos on tilastollisesti merkitsevä (ICES 2008). Vuosikeskiarvon mahdollinen muutos sen sijaan katoaa vuotuisen vaihteluun (Fiskeriverket 2009).

Suomi sijaitsee alueella, jolla lämpenemisen arvioidaan erityisesti talviaikaan olevan selvästi voimakkaampaa, kuin mitä maapallolla keskimäärin. Keskilämpötilan arvioidaan nousevan Suomessa vuosien 1961-1990 aikaiseen

verrattuna 1-3 astetta vuoteen 2020 mennessä (Myrberg ym. 2006). Itämeren veden pintalämpötilan keskiarvon arvioidaan nousevan 2000-luvulla 2-3 astetta (Meier 2006).

Mallisimuloinnit eivät tue oletusta Pohjois-Atlantin lämpimän Golf-merivirran heikkenemisestä. Virtauksen heikentyminen puolestaan viilentäisi Suomen ilmastoa (Myrberg ym. 2006).

Lämpötilan nousu vaikuttaa ravintoketjun perustaan, primäärituotantoon. Voidaan teoretisoida, että pelagiaalin bakteerituotanto vilkastuu levätuotantoa enemmän ja tuotannon suhde muuttuu. Vuotuisessa ravinteiden kierrossa keskeinen piilevien kevät kukinta aikaistuu, heikkenee ja korvautuu panssarisiimalevillä, Dinoflagellaateilla (Piiparinen 2008). Kasvavat kesälämpötilat suosivat sinileviä. Jopa syystäyskierto voi vaarantua varsinaisella Itämerellä (BALTEX 2006).

Yleisolettamuksena on, että lämpötilan nousu lisää kalojen kasvua ja siten kalantuotantoa. Erityisesti kalojen poikas- ja nuoruusvaiheet hyötyvät. Lämpimän veden särkikalat hyötyvät ja kylmän veden lajit kuten lohikalat kärsivät. Kalastajien arvostamista lajeista hyötyvät mm. kuha ja ahven. Haitta on puolestaan selvempi pienillä sisävesillä kuin merialueella, mutta heijastuu Satakunnan vähävetisten kutujokien liiallisen lämpenemisen kautta rannikollekin. Toisaalta vaelluspoikastuotanto voi parantua poikasten kasvun nopeutuessa.

Levinneisyysalueensa pohjoisrajoilla elävän kuhan osalta lämpötilan nousulla on suuri merkitys. Lämpimänä kesänä poikaset kasvavat tavanomaista kookkaammiksi ja ne selviävät paremmin ensimmäisen talvensa koettelemuksista. Syntyy vahva vuosiluokka, joka näkyy saaliina myös Selkämerellä.

Kalastuksen osalta huonoa on, että lämpenemisestä johtuen keskikesän muutenkin huono kalastuskausi pitenee ja hellekesiin liittyvät sinilevät likaavat vielä syksyllä verkkoja aiempaa pidempään.

Ilmaston myötä menetetään Itämeren arktiset piirteet, jotka vielä vallitsevat Perämerellä. Tunnetuin on norpan ahdinko, mutta jäätä riippuvaisia on muitakin, pienimpänä jään suolavesikanavien mikroskooppisten eliöiden ekosysteemi.

2.2. Ilmaston muutos vaikuttaa erityisesti talvikauden olosuhteisiin

BACC-raportin mukaan ilmaston lämpeneminen olisi seuraavan sadan vuoden aikana suurinta juuri Selkämeren alueella, jossa muutos olisi talvikautena lopulta jopa 4-6 °C. Lineaarisenä lämpötilan nousuna oltaisiin vuonna 2030 vasta 0,5-1 astetta nykyistä lämpimämmässä talvissa (Haapala 2008).

Lämpenemisessä konkreettisinta on jäätalven hupeneminen. Talvi 2007/2008 oli ennätyksellisen leuto. Jäätä ei tullut. Rauman edustalla jäätä oli vain saariston suojassa ja mannerrannoilla. Vuonna 2100 tällainen olisi keskivertojäätalvi, kunnon jäätä olisi vain Perämerellä (Haapala ym. 2001). Selkämerellä

jääpeitteinen aika lyhenisi parisen kuukautta ja jään peittämä alue pienenisi 50-80% vuoteen 2100 mennessä (Meier 2006, Myrberg ym. 2006). Syksyllä 2010 meri jäättyi ennätysaikaisin.

Jäätalvien katoaminen vaikuttaisi mahdollisesti syys- ja tavikutuisten kalojen lisääntymiseen ja lopettaisi jäältä tapahtuvan kalastuksen nykymuodossaan. Kalastuksen osalta merkittävintä olisi talviaikaisen troolikalastuksen helpottuminen, mutta lisääntyvä avovesiaika ei ainakaan yksiselitteisesti helpota kaikkea kalastusta. Tulevaisuuden leuto jäätalvi ei ole kalastajan kannalta välttämättä suotuisa, koska myös tuulisuus ilmeisesti lisääntyy.



Jäätalvi 2009/2010 on päättymässä Santakarin pookilla (Kuva: Juha Hyvärinen).

2.2.1. Lisääntykö tuulisuus?

Ilmastonmuutoksen aiheuttamaa myrskyjen määrän kasvua ei ole havaittavissa (BALTEX 2006). Länsituulten nopeus ja esiintymistajuus ovat ehkä kasvussa (Meier 2006, Myrberg ym. 2006), mutta 2000-luvun ensimmäisenä vuosikymmenenä tuulet ovat olleet heikompia kuin edellisellä vuosikymmenellä. Tuulisuuden arvioidaan lisääntyvän kahdeksan prosenttia, talviaikana 12

prosenttia. Vuoden myrskyisin ajanjako ei nykyisinkään ole syksyllä, kuten usein ajatellaan, vaan talvikautena.

Tuulisuuden muutos sellaisena, että se muuttaisi veden virtausta Itämeren päältä ja Selkämeren välillä tai kumpuamista, olisi merkittävä merialueen tilan kannalta. Välittömien kalastovaikutusten kannalta huomionarvoista on, että useilla merikalalajeilla on virtauksen mukaan kulkeutuva planktinen poikasvaihe.

Itämeren vedenkorkeuden vaihtelun äärevöityminen (Launiainen ym. 2004) ja lisääntyvä tuulisuus vaikeuttaa kalastusta työnä ja lisää pyydysvaurioita ja -menetyksiä. Jos jääpeite ei suojaa rannikkovesiä tuulten sekoittavalta vaikutukselta, ne jäähtyvät aiempaa kylmemmiksi. Kalojen liikkuminen muuttuu totutusta, luultavasti myös vähenee. Saaliit pienenevät.

2.3. Meriveden suolapitoisuus alenee vähitellen

Meriveden suolapitoisuus on monille lajeille keskeinen. esim. Viitasalo (2010) on havainnollistanut lohisaaliiden, silakan painon ja haahkojen pesinnän määrän taittumista suolapitoisuuden laskun myötä. Merikaloille, jotka jo muutoinkin ovat Selkämerellä elinvaatimustensa mukaisella esiintymisalueensa rajalla, veden suolapitoisuuden aleneminen lisää osmoottista stressiä.

Viimekädessä ratkaisevana suolapitoisuuden muutos näkyy lajin levinneisyyden muutoksena. Jo tätä ennen heikkenee poikastuotanto, joka on yleensä herkin vaihe, se, jossa ympäristövaikutukset ensin näkyvät. Osmoottinen stressi vie energiaa, joka on pois kalojen kasvusta. Tämä näkyy nykyisinkin monen Selkämeren merikalalajin pienikokoisuutena verrattuna suolaisemmassa meressä eläviin lajitovereihinsa. Kasvu hidastuu.

Eteläisen Selkämeren veden suolapitoisuus on vähitellen alentunut alle kuuden promillen pitoisuuteen. Pintaveden suolapitoisuus ulapalla (SR5) kääntyi laskuun vuonna 1984. Vuodesta 1994 alkaen pitoisuus on pysynyt viiden ja puolen promillen tuntumassa. Syvän veden (100m) suolapitoisuus on sen sijaan ollut 1990-luvun puolivälissä kasvussa (ICES 2009), ja selvemmin vuodesta 2005 alkaen. On saatu pieni korjausliike suolapitoisuuden alenevaan trendiin.

1960- ja 1970-luvuilla Itämereen tuli useita suolapulsseja (1965, 1969, 1973 ja 1976). Suolaisen Pohjanmeren veden virtaus Kattegatista Tanskan salmien kautta Itämereen on sittemmin vähentynyt. Melko voimakkaita pulsseja on ollut vielä vuosina 1993 ja 2003. Pienehkö talvivirtaus tapahtui myös vuonna 2007. - Virtaus on tapahtunut yleensä alkutalvella, mutta myös lämpimänä kesänä 2002 vähäisessä määrin ja sitten voimakkaammin kesällä 2003. Kesällä tapahtunut sisäänvirtaus voi olla Itämeren lämpenemisen tuomaa dynamiikan muutosta (Feistel ym. 2004).

Muutos kytkeytyy ilmastollisiin tekijöihin siten, että sateisuuden kasvun lisäämä Itämeren vesiyliäärä tulppaa suolaisen veden pääsyt Pohjanmereltä. Ja toiseksi: Edellytykset sisään virtaukselle syntyvät pitkään jatkuvilla itätuulilla, jotka

ensin ajavat Itämeren pintavettä Tanskan salmista ulos. Ilmaston muuttuminen länsituulten vallitsemaksi ei tässäkin kohdissa edistä suolapulssien tuloa (Viitasalo 2010).

Itämeren mittakaavassa merkittävä sisäänvirtaus on yli 100 km³ vesimäärä (Fiskeriverket 2009). Suolapulssi laimenee ja sekoittuu Itämeren pääaltaalla ja päätyy lopulta jonnekin väliveteen. Suolaisen veden virtausta Selkämerelle estää - mutta samalla suojaa Itämeren ravinteikkaalta syvävedeltä - matala Saaristomeri ja kynnykset Ahvenanmeren eteläpuolella. Syvin yhteys on 90 metriä, mutta se on kapea kulku Ruotsin Understenin ja Märketin välillä (Hietala ym. 2007).

Sademääriä seuraava makean veden valunta Selkämereen on suolapulssien ohella oleellinen, ehkä oleellisempikin tekijä Selkämeren suolapitoisuuden kannalta. Vielä etelämpänäkin, Gotlannin altaan veden suolapitoisuus seuraa hämmästyttävän tarkasti jokivesien määrää kuuden vuoden viiveellä. Mitä suurempi valunta, sitä alempi suolapitoisuus (Launiainen ym. 1987). Selkämerellä yhteyden luulisi olevan vielä selvempi. Suolapulssien tulolla on kytkentänsä Ilmaston muutokseen, mutta sadannalla vielä selvempi (Viitasalo 2010).

Jokivesien virtaama Itämereen on ollut 1980-luvun puolivälistä lähtien aiempaa suurempi. Jo 10 prosentin vaihtelu jokivesien määrässä vaikuttaa merkittävästi Itämeren suolaisuuteen ja kerrostuneisuuteen (Launiainen ym. 2004). Ennakoitu sadannan kasvu: 0-15% vuoteen 2010 mennessä, 0-30% vuoteen 2050 ja 5-40% vuoteen 2080 mennessä (Myrberg ym. 2006) vaikuttanee alenevan suolapitoisuuden kautta Selkämereen enemmän kuin lämpeneminen. Makeanveden määrä Itämeressä kasvaa enimmillään viidenneksellä (Meier 2006).

Nykyiselläänkin valtamerien veteen verrattuna alhainen suolapitoisuus estää useimpien merieliöiden esiintymisen. Sadan vuoden kuluessa Itämeren suolapitoisuuden arvioidaan vähenevän 8-50 prosenttia (Meier 2006). Kuvainnollisesti se tarkoittaa suolapitoisuusgradientilla jopa ”Merenkurkun valahtamista Bornholmiin”. Suolainen Itämeri menetetään.

Suolapitoisuuden aleneminen siirtää merellisten eliöiden levinneisyysrajaa Pohjanlahdella etelään. Tulee siirtymää, mutta tuleeko ja millä ajanjaksolla niin paljon, että merikalojen esiintyminen ja kalastus siirtyvät nykyistä merkittävästi etelämmäs.

2.3.1. Selkämeren kerrostuneisuus vahvistuu

Toisin kuin varsinaisella Itämerellä ja Suomenlahdella, Selkämeren vesi on suolapitoisuuden mukaan melko heikosti kerrostunut. Eteläisen Selkämeren suolapitoisuus on vajaa 6 ‰. Heikko suolapitoisuuden harppauskerros, halokliini sijaitsee 50-60 metrin syvyydessä. Selkämerellä vesi sekoittuu vertikaalisesti täyskiertojen aikana, toisin kuin Suomenlahdella, jossa pohjanläheinen vesi on hapetonta pitäen yllä sisäistä kuormitusta.

Lisääntyvä jokivesien määrä pintakerroksessa lisää Selkämerenkin kerrostuneisuutta. Suolapitoisuuseron kasvaessa veden vertikaalinen sekoittuminen vähenee ja ravinteiden ja hapen kulku pinnan ja pohjan välillä heikkenee (Launiainen ym. 2004, Myrberg ym. 2006). Halokiini kuitenkin laskee pintaveden makeutuessa ja voi olla sadan vuoden päästä 80-100 metrin syvyydessä. Aivan rannikkovesiin mahdolliset happitalouden ongelmat eivät näin olisi tulossa (Viitasalo 2010).

2.4. Meriveden suolapitoisuuden epätodennäköinen kasvu

Meriveden makeutumiselle vastakkainen skenaario on veden suolapitoisuuden kasvu sen myötä, että meriveden pinta nousee. Ajattelman taustalla olevan valtamerten vedenpinnan 20-60 senttimetrin kokoamisen lisäämän tilavuuden kasvun syö Pohjanlahdella kuitenkin maanpinnan kohoaminen (Myrberg ym. 2006). Pohjanmeren veden pääsylelle Itämereen ja edelleen Selkämerelle tulisi meriyhteyden suurenemisena ehkä paremmat olosuhteet, mutta sateisuuden lisääntymisen ajatellaan täyttävän allasta niin, että suolapitoisuus tulee alenemaan ja edellytykset Pohjanmeren veden virtaukselle lopulta sittenkin huononevat.

Suolapitoisuuden nousu näkyisi tietysti puolestaan merellisten lajiston lisääntymisenä. Hyötyjiä olisivat nyt todennäköisimmin kärsijöiksi ajatellut lajit, mm. silakka, kilohaili, turska ja kampela. Nykyisellään Selkämeren vesi on liian suolaista vain muutamalle sisävesikalalajille. Muutos näkyisi siksi ensisijaisesti merellisessä lajistossa.

2.5. Selkämeren rehevöityminen

Jätevesien aiemmin kuormittamat vesialueet ovat puhdistuneet, mutta eteenkin suojaosilla saaristoalueilla rehevöityminen etenee - ja mikä on huolestuttavaa: Selkämeren ulappa näyttää vähitellen rehevöityvän (Lundberg ym. 2009). Selkämeren veden epäorgaanisen tyyppien pitoisuudessa ei näy selvää trendiä, mutta fosfaattipitoisuus osoittaa vähittäistä kasvua. Ravinnemäärien ja haitallisten leväkukintojen suhde oli turskavuosina erilainen kuin nykyisin. Turskien predaatiopaine silakka- ja kilohailikantaan suosi levämääriä kurissa pitävää eläinplanktonia toisin kuin nyt silakan ja kilohailin ollessa ulapan valtalajeina (Casini ym. 2007).



Meriveden pinta on laskenut ja jättänyt ahdinpartaa kuiville (Kuva: Juha Hyvärinen).

Meriveden pääasiallinen virtaussuunta Selkämeressä on Suomen rannikkoa pohjoiseen ja Ruotsin puolta alas (Myrberg & Andrejev 2006). Selkämeren suolapitoisuuden ja myös rehevyyden kannalta keskeistä on tähän liittyvä veden vaihto naapurimerialueiden kanssa. Satakunnan rannikolla yhteys Itämeren päältäan ja Saaristomeren tilaan on oleellinen.

Ulapan syväveden suolapitoisuuden kasvu ilmentää Itämeren veden virtausta Selkämerelle. Suolapitoisuuden lisäksi virtaus näkyy myös ravinnepitoisuuksien kasvuna ja sen myötä kuten loppukesällä 2009, lisääntyneenä sinilevien määränä. Mahdollisuus Selkämeren ulapan selvään ja nopeahkoon rehevöitymiseen nykyisestä on juuri ravinteikkaan Itämeren veden sisäänvirtauksen kasvussa.

Ottaen huomioon, miten määräävä vaikutus koko Selkämeren mittaluokan virtausdynamikalla on merialueen tilaan, on kiusallista, että rannikkovesien veden laadun seuranta perustuu edelleen pitkälti teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesipäästöjen vaikutusalueiden seurantaan. Koko merta ajatellen huomio on vähitellen merkitystään menettäneissä seikoissa.

Selkämeren rehevöitymisessä on erilaisia alueita. On aivan rantavedet, joissa teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesikuormituksen vaikutukset ovat pienentyneet varsin vähiin ja mm. aiemmin yleiset makuvirheet kaloissa ovat hävinneet.

Jokisuiden vaikutusalueilla hajakuormitus on lähes entisellään. Ulompana on varsinkin eteläisellä Selkämerellä selvä merivirtauksen rannikkoa pohjoiseen tuoman taustakuormituksen alue (Helminen 2005, Helminen & Kirkkala 2005). Selkämeren ulappa puolestaan on ollut varsin karu, mutta hitaasti rehevöitymässä.

Joet tuovat nykyiselläänkin mereen valtaosan ravinnekuormasta. Ilmastomuutokseen liittyvä talvisadannan kasvu nimenomaan vetenä lisää ravinteiden huuhtoutumista ja sen myötä meren perustuotantoa ja eloperäisen aineksen sedimentoitumista (Myrberg & Viitasalo 2008). Rankkasateiden arvioidaan runsastuvan muun sateisuuden kasvua enemmän. Sadannan muutoksen arviointi on kuitenkin melko epävarmaa ja muutos on Itämeren eri osissa ilmeisesti erilainen. Sekä talviaikaiset sateet (+25-75%), että todennäköisesti myös kesäaikaiset sateet (-5 - +35%) lisääntyvät Itämeren pohjoisosassa (Haapala 2008). BACC raportissa päädytään 15% valuman kasvuun koko Itämeren alueella. Sademäärien perusteella Selkämereen vaikuttavalla alueella kasvu on keskimääräistä suurempi (BALTEX 2006).

Rehevöityminen Pohjanlahdella ei välttämättä tarkoita vain suoraviivaista kasviplanktonin ylläpitämisen perustuotannon kasvua. Perämerellä suurten jokien tuoma eloperäisen aineksen määrä kasvaa ja inhiboi samennuksella levätuotantoa ja suosii bakteerituotantoa (Viitasalo 2010). Tämä voi muodostua Selkämerellä todeksi esim. runsashumuksisten Merikarvian jokien vaikutusalueella.

Aikanaan ravinteita huuhtoutuisi nykyistä lämpimämpään Selkämereen. Lämpötilan kasvu muuttaa ravinnedynamiikkaa sekä biogeokemiallisten prosessien, että ylipäättään vilkastuvan eliötoiminnan kautta. Rehevöityminen voimistunee. Lämpötilan nousu kiihdyttää aineenvaihduntaa ja lämpenemisestä hyötyvien vesieliöiden kasvua. Lämpö nopeuttaa myös hajotustoimintaa, joka saattaa johtaa vesissä happitalouden ongelmiin. Näistä on jo käytännön kokemusta ydinvoimalaitosten jäähdytysvesien purkualueelta (Ilus 2009).

Ilmastomuutoksen myötä arvioidaan tuulisten matalapainejaksojen ja kovien helteiden vuorottelun olevan aiempaa tavanomaisempaa kesäsäätä. Tällainen suosisi avomeren sinileväkukintoja (Myrberg & Viitasalo 2008). Tällä voi olla sinilevämyrkköjen kautta vaikutusta suoraan kalastoon, mutta leväkukintojen yleistymisen ainakin vaikeuttaa verkkokalastusta.

Rehevöitymisnäkökulma voidaan liittää myös hylkeistä ja merimetsoista käytävään keskusteluun. Näiden käyttäessä enenevän osuuden saalisvaroista kalastuksen poistaman fosforin määrä vähenee.



Selkämeri muuttuu monin tavoin etelä-pohjoissuunnassa. Merenkurkussa meri on jo toinen (Kuva: Juha Hyvärinen).

Laki vesienhoidon järjestämisestä tuotti Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2015. Suunnitelmassa on laaja keinovalikoima ja tavoitteet on asetettu selkeästi määrävuosiin. Rehevöitymistä aiheuttavassa ulkoisessa kuormituksessa keskeisen maatalouden aiheuttaman ravinnekuormituksen vähentäminen perustuu pitkälti vapaaehtoisuuteen. Asiassa tuskin edistytään, vaan Lounais-Suomeen keskittyvän kotieläintalouden kasvava kuormitus peittää vähät saavutukset

Rehevöityminen lisää kalatuotantoa, mutta enimmäkseen vähäarvoisen särkikalan määrää. Lisääntyvä levämäärä haittaa kalastusta heikentämällä verkkopyydysten kalastavuutta ja teettämällä puhdistustyötä.

2.6. Selkämeren vesi muuttuu happamammaksi

Selkämeri on muuttunut happamammaksi. Muutos on tilastollisesti merkitsevä (ICES 2008). Logaritmisella pH-asteikolla pieneltä vaikuttava, ehkä vain noin 0,1 yksikön muutos on vetyionipitoisuuden kasvuna jo selvä. Veden pH määräytyy

hiilidioksidipitoisuuden mukaan. Mitä enemmän ilmakehässä on hiilidioksidia, sitä enemmän sitä liukenee myös mereen (Launiainen ym. 2004). Mitä enemmän hiilidioksidia sitoutuu mereen, sitä happamammiksi vesi muuttuu ja samalla meren kyky sitoa lisää hiilidioksidia heikkenee.

Useiden eliölajien tulirakenteet ovat kalsiumkarbonaattia, jonka saostamien vaikeutuu Selkämeressä entisestään. Esimerkiksi simpukoiden kuoret ovat Itämeressä ohuempia kuin saman lajin yksilöillä Pohjanmeressä. Murtovedessä kuoren rakentaminen onnistuu vain kesäaikaan. Ehkä merkittävämpiä vaikutuksia voisi aikanaan koitua kasviplanktonituotannon vaikeutuessa. Kalsiumkarbonaattitasapaino liittyy myös planktonin ravintoarvoon kaloille (ICES 2008).



Iso-Pietarin jylhä kallio Luvian edustalla (Kuva: Juha Hyvärinen).

3. Kalastus seuraa Selkämeren muutoksia

Kalastus seuraa kalakantojen ja meriympäristön muutosta. Muutos on ammattikalastuksen kannattavuuden kannalta kriittistä aikaa. Vapaa-ajan kalastajille vanhassa pitäytyminen voi tuottaa pettymyksiä ja hukkareissuja. Kalastuksen kohteen ohella muuttuu kalastusympäristö. Trendejä on useita - ainakin kalastajan mielestä enimmäkseen huonoja.

3.1 Kalastus vaikuttaa kalakantoihin

Kalastuksen järjestäminen, se mihin lajeihin ja minkä kokoisiin yksilöihin pyynti niiden lisääntymistä ajatellen kohdistuu, on tärkeää. Kalavesien käytössä ja hoidossa huomio kiinnitetään kuitenkin useimmin kalanpoikasten istutuksiin. Valitettavasti toiminnasta ei näytä ainakaan kaikkien lajien kohdalla olevan hyötyä siihen uhrattujen resurssien vertaa.

Kalastuksesta aiheutuva kuolevuus on useimpien pyynnin kohteena olevien kalalajien populaatiodynamiikan keskeinen tekijä. Kalastuskuolevuus on aikuisten kalojen osalta tekijöistä tärkein. Nykyisin myös predaatio, petojen, kuten hylkeiden ja merimetsojen merkitys on tosin kasvanut.

Kyse ei ole vain kalojen määrästä, vaan myös laadusta. Varsinkin verkkokalastus on hyvin kokoselektiivistä. Intensiivinen pyynti muuttaa kalakannan perimää. Lähtökohtaisesti nopeakasvuisuus on etu, koska suurikokoiset poikaset välttävät pedot pieniä paremmin. Kalastus kuitenkin poistaa nopeimmin kasvavat yksilöt ja sukua jäävät jatkamaan hitaimmin kasvavat. Populaatio on tällöin pienten, vähitellen myös hitaasti kasvavien kalojen populaatio. Tästä on ollut viitteitä ainakin siian osalta (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b).

Kalastuksen järjestämisessä on ohjenuorana ollut tavoite, että kalat ehtisivät lisääntyä aikakin kerran ennen joutumistaan saaliksi. Ihannetta ei ole kyetty pitämään. Surkeimmin on meritaimenen kohdalla, mutta liian pieninä kalastetaan myös vaellussiit ja kuhat.

Nyttemmin on havaittu, että vanhempien kalojen poikastuotanto on koon myötä suuremman mädintuotannon lisäksi myös laadullisesti parempi. Mätimunat ovat suurempia ja tarjoavat näin kuoriutuvalla poikasella paremman startin (Lehtonen 2009). Alamitan sijasta tulisikin kiinnittää huomiota ylämittaan niin, että suuret kalat vapautettaisiin. Ensin tietysti kalojen pitäisi selvitä suuriksi. Tällainen kalastuksen ja kalojen lisääntymisen maksimoinnin yhdistäminen ei näytä rannikkoalueilla lähiaikoina toteutuvan.



Kauniita meritaimenia kevään viimeisiltä jäiltä Rauman Kortelanlahdella. Pienempi jatkoi matkaansa – ei täyttänyt uutta 50 cm alamittaa (Kuva: Juha Hyvärinen).

3.2. Ulapan ajoverkkokalastuksesta rantavesiin

Viime vuosien huomiota herättävä muutos on ollut kalojen ja kalastuksen keskittyminen jopa aivan rantavesiin. Lainsäädännöllinen kalastuksen ohjaus on vähentänyt kalastusta ulkomerellä erityisesti ajoverkkokalastuksen kieltämisellä, mutta suuntaus saaristovesille alkoi jo aiemmin. Osaltaan tätä mahdollisti jätevesien vaivaamien alueiden puhdistuminen. Nyt pyynti voi tapahtua ällistyttävän matalilla ranta-alueilla. Syyksi on arveltu muutosta kalojen käyttäytymisessä. Kalat ilmeisesti pakenevat hylkeitä.

Suurin muutos on ollut siian pintaverkkokalastuksessa. Se on siirtynyt ulapalta aivan rantavesiin ja ajankohta on myöhentynyt loppukesästä syksyyn. Jo hylkeiden runsastuminen vaikeutti avomeripyyntiä, mutta ajoverkkojen kieltäminen lopetti Satakunnan rannikon perinteikkään loppukesäisen räähkipyyntin kokonaan. Nyt isoa siikaa saadaan parhaiten vasta lokakuussa.

Ajoverkkokalastuskielto asetettiin lähinnä pyöriäisten suojelemiseksi. Satakunnan rannikolla onkin Ahlaisissa 1996 pyöriäinen hukkunut siikaverkkoon (Anon 1996), kesäkuisesta ajankohdasta päätellen ei ilmeisesti kuitenkaan ajoverkkoon. Tietävästi kyseessä oli vahingoittunut eläin, joka oli ennemminkin ajautunut, kuin uinut verkkoon (Salokangas 2010).

Muihin pyydyksiin on vuosikymmenten saatossa jäänyt joitakin pyöriäisiä mm. Vekaran ulkopuolella lohisiimaan vuonna 1959 ja samoihin aikoihin rysään Rauman Kortelanlahdessa. Pienikokoinen ”merisika” täytettiin kyläkoululle.

Selkämereltä on 2000-luvulta kolme havaintoa: vuonna 2001 ja 2007 Vaasasta ja 2004 Outoorista (Blankett 2010). Ilmaston lämmetessä pyöriäinen mahdollisesti yleistyy (HELCOM 2007), kun kovat jäätalvet vähenevät.



Keväisin Perämeren troolarit kalastavat Selkämerellä (Kuva: Juha Hyvärinen).

Suolapitoisuuden aleneminen voi tuoda kalastukseen suuremman alueellisen siirtymän, kuin mitä on ollut kalastuksen tulo avomereltä rantavesiin. Silakkaa pitää ehkä kalastaa nykyistä etelämpänä.

3.3. Kalastusharrastuksen suosio – ammattikalastuksen kannattavuus

Selkämeren rannikolla ammattikalastus on vähentynyt, Rauman – Eurajoen edustalla miltei loppunut. Ammattikalastajat ikääntyvät, eikä uusia ei juuri tule alalle. Näköpiirissä olevana aikana ainakin pääammattimainen kalastus vähenee edelleen ja jäljelle jääneestä kalastuksesta suuri osa on sivuansioluonteista. Suurin yksittäinen syy ammattikalastuksen lopettamiseen on harmaaahylkeiden aiheuttama haitta (Paapuuri Oy 2005). Oleellista on myös kannattavuuden

heikkeneminen, tässä osaltaan saaliiden väheneminen. Selvimmin on vähentynyt verkkokalastuksen saalis (Fiskeriverket 2009).

Ammattikalastuksen tulevaisuus riippuu toimintaedellytyksistä. Yhteiskunnan lisääntyvä sääntely kalastuskieltoineen koetaan myös keskeiseksi ongelmaksi. Valtakunnallisen ohjauksen lisäksi on tullut osin vieras EU:n kalatalouspolitiikka. Merialueen ammattikalastajamäärä tulee Suomen Ammattikalastajaliiton tekemien selvitysten mukaan romahtamaan vielä nykyisestä vuosikymmenen kuluessa. Jokseenkin paradoksaalista on, että nyt samaan aikaan kotimaisella kalalla olisi kasvavaa kysyntää (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010c).

Selkämeren ammattikalastussaaliin hyödyntämistä ajatellen parannettavaa olisi silakan markkinoinnissa. Saalis menee nyt lähinnä turkistarhoille, rehun raaka-aineeksi ja Venäjälle. Uusi uhka on troolilaivaston siirtyminen ulkomaisten kalanostajien omistukseen (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010c).

Kalastusteknologian kehitys on tehostanut avomerikalastuksen tuottavuutta, mutta rannikkokalastuksessa kehitys on ollut hitaampaa. Kokonaisuutena ottaen merkittävää on myös saaliin käsittelyn bioteknologian kehittäminen, mm. bioenergian tuotanto (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010c).

Vapaa-ajan kalastus on vähentynyt ja muuttanut muotoaan menneiden vuosikymmenten kotitarvekalastuksesta virkistyskalastukseksi. Verkkokalastus vähenee ja vapakalastuksen suosio ainakin suhteellisesti kasvaa. Saalishakuisuudesta on suuntauduttu elämyshakuisuuteen. Taloudellinen merkitys ei ole enää niinkään saaliissa, vaan käytetyissä palveluissa. Jyrkin väheneminen vapaa-ajan kalastajamäärissä näyttää kuitenkin kalastuksenhoitomaksukertymän ja viehekalastusmaksutulon perusteella arvioiden tasaantuneen.



Satakunnan rannikolla verkkokalastus, erityisesti siian verkkokalastus on ollut tunnusomaista. Tämä piirre on heikkenemässä.

3.4. Kalastuksen säätely

Selkämerellä kalastuksen säätely on kipeimmin koskenut lohenkalastusta. Kokonaisuutena ajatellen kalat on toki luontevinta kalastaa jokisuulla ja joissa, jonne ne kokoontuvat, eikä ajella niiden perässä pitkin Selkä- ja Itämeren. Aluepoliittisesti asia on tietysti monimutkaisempi ja kalastajan näkökulmasta korostuvat kunkin yhdenvertaiset mahdollisuudet lohenpyyntiin omilla pyyntivesillä. Luonnonpoikastuotannon jo alkaneen kasvusuuntauksen toivoisi jatkuvan ja tarjoavan uusia kalastusmahdollisuuksia myös Selkämerellä.

Lohen kilohinta laskee jo kirjolohen tultua markkinoille, mutta norjalaisen viljellyn lohen myötä vielä entisestään. Lohiresurssi olisi ehkä mielekkäintä hyödyntää virkistyskalastuksen kautta. ”Lohilähetystöjä” käy Helsingissä edelleen ja maa- ja metsätalousministerin asettama työryhmä pohtii taas asiaa.

Kalastuksen säätelyssä yleisemmin seuraava vaihe on kalastuslakiuudistus. Yhtenä merkittävimmistä tarkasteltavista asioista on vapaa-ajankalastajien verkkomäärää. Tullaanko sitä rajoittamaan? Suomessa verkkokalastusoikeus on varsin laaja, vaikka jo aiemmin pyydysten käytölle, myös verkkomäärälle onkin asetettu rajoja, joiden ylittäminen edellyttää ammattikalastajastatusta.

Vapaa-ajan verkkokalastukseen puuttuminen olisi Satakunnan rannikolla merkityksellistä. Rannikko on siian verkkopyyntialuetta. Vapa- ja koukkukalastus ei muutosta kompensoisi, mutta muuten vakalastus voisi olla hyötyjä. Pitkäsiimapyyntiin tuskin laajassa mitassa palattaisiin. Suuntaus siian verkkopyynnistä ongintaan ja pitkäsiimapyyntiin haastaa keskenkasvuja vaellussiikoja, heikentäisi istutustulosta ja alentaisi lopulta kokonaissaalista, varsinkin arvokkaimpien, isokokoisten siikojen osuutta.

EU-komissio on osana kalastuspolitiikan uudistusta testannut kesän 2010 aikana ajatusta jäsenmaiden kalastuskiintiöiden siirtomahdollisuudesta. Järjestely mahdollistaisi vaikkapa Espanjan ylimääräisen kalastuskapasiteetin kohdentamisen alikalastetuille alueille sen sijaan, että ylikapasiteetti purettaisiin. Suomi suhtautuu ajatukseen kielteisesti. Selkämereen kohdistuvia aikeita ei ole tiedossa.

Tarve uhanalaisten kalojen, erityisesti meritaimenkantojen parempaan suojeluun on ilmeinen (Jutila 2010). Luonnonsuojelulain nojalla annetuista säädöksistä ja näihin perustuvista päätöksistä on maanpuhdistuksen luonnon suojelu tehostunut, liito-oravan osasta ehkä jo yli todellisen tarpeen. Luonnonsuojelulakia ei sovelleta taloudellisesti hyödynnettäviin kalalajeihin, vaan uhanalaisten kalojen suojelusta säädetään kalastuslaissa. Kalastuslaki on luonteeltaan hyödyntämislaki - sillä annettu ohjaus on täysin onnistunut.

3.5. Asenteiden kehitys - kalojen oikeudet kasvavat?

Nyky-yhteiskunnassa ekologisten arvojen ohella myös eettiset arvot painottuvat, mutta eläinsuojelulainkin näkökulmasta kalat ja kalastus ovat jääneet hieman sivuun. Säädöksiä on ja keskustelua mm. saaliin kohtelusta kuitenkin käydään.

Mykät ja ilmeettömät kalat eivät ole saaneet samaa sympatiaa, kuin helpommin inhimillistettävät eläimet. Kalastus tuottaa tietysti kaloille kärsimystä ja virkistyskalastus, vaikkapa pyydä ja vapauta -kalastus, saatetaan kokea eläimellä leikkimiseksi. Eläinten oikeuksien parantuessa keskustelu myös kalojen osalta vilkastunee ja saattaa vaikuttaa kalastukseen. Koukkukalastuksen lisäksi myös merkintäkoheet kalan selkälihakseen kiinnitettävällä merkillä, kuten Selkämerelläkin käytettävällä carlin-merkillä, ehkä tulevaisuudessa arveluttavat entistä enemmän.



Kummeli Selkämeren ulapan äärellä
(kuva: Juha Hyvärinen)

4. Hylkeet, merimetsot - mitä harmeja vielä?

4.1. Harmaahylje – verkkokalastuksen riesa

Harmaahylkeet, hallit runsastuivat nopeasti vuosituhannen vaihteessa. Kanta on kasvanut vuodesta 1990 lähtien Selkämerellä lähes 10 prosentin vuosivauhtia (ICES 2008, Fiskeriverket 2009), mutta kasvu näyttää viime vuosina tasaantuneen (Kunnasranta 2010). Norppa taas on niin harvalukuinen laji, ettei se ole ainakaan eteläisellä Selkämerellä harjoitettavassa kalastuksessa oleellinen. Perämerellä sen sijaan myös norppa koetaan ongelmaksi (Kronholm ym. 2005).

Tapporaha ja sittemmin 1960-1980 -luvuilla suuret ympäristömyrkkypitoisuudet, lähinnä orgaaniset klooriyhdisteet - kuten PCB ja DDT - haittasivat hylkeiden lisääntymistä aiheuttamalla patologisia muutoksia. 1970-luvulla hylkeiden määrä oli alimmillaan koko Itämeressä vain 2000-4000 hallia. Norppa ja halli rauhoitettiin ja ympäristömyrkkujen pitoisuudet laskivat. Hallien lisääntymisterveys on nykyisin normaali. Sen sijaan joka viidennellä norppanaaraalla on edelleen hormonaalisia kohdunkuroumahäiriöitä.

Hallien aiheuttamien vahinkojen määrä ei ole pysynyt hylkeiden määrän suhteessa, vaan tottuminen ihmisiin on lisännyt haittoja. Runsat sata vuotta sitten halleja oli Itämerellä noin 90000, kun määrä nykyisin on ”vain” noin 20000. Niistä Suomen vesillä vajaa 10000 hallia (Kunnasranta 2010).

Hylkeet liikkuvat rannikkovesissä lahtien perukoita myöten, onpa noustu Kokemäenjokeenkin. Selkämeren rannikkovesissä hylkeitä tapaa varmimmin jäiden lähdön aikaan ja erityisesti loppusyksyllä. Loppukevällä harmaahylkeet kokoontuvat karvanvaihtoon luodoille, Selkämeren hylkeet mm. Kustavin Södra Sandbäckin hylkeidensuojelualueelle.



Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (2010a) laski Sandbäckin – Södra Sandbäckin alueelta keväällä yhteensä 523 hallia. Koko Itämeren hallikannan kasvu on ehkä tasaantumassa noin 23000 halliin (Kuva: Juha Hyvärinen).

Hylkeet syövät niitä kaloja, joita on runsaimmin ja helpoimmin saatavilla. Silakka on sekä hallin että norpan tärkeintä ravintoa Itämeressä. Aikuinen halli syö päivässä keskimäärin runsaat viitisen kiloa kalaa. Koko hyljepopulaatiota ajatellen määrä on merkittävä. Hylkeiden ravinnonkäytöstä ja sen vaikutuksista kalakantoihin on muodostunut kiistakysymys, jota vaikeuttaa tiedon vähäisyys. Asian pyritään edelleen selvittämään.

Harmaahylkeet haittaavat erityisesti syksyistä verkkokalastusta. Varsinkin ansioluonteinen kalastus on vähentynyt. Hylkeet repivät verkkoja ja syövät osan saaliista. Oleellisinta on, että hylkeet aiheuttavat vahinkoa repiessään kaloja pyydyksistä. Tässä mielessä, kalastajan kannalta, korostuu siikojen ja lohien osuus. Hyljeongelma alkoi avomerellä, jossa lohisiima- ja ajoverkkokalastus vaikeutuivat. Ajoverkkokalastus sittemmin kiellettiin pyöriäisten suojelemiseksi, mutta hyljevahingot ovat nykyisin harmillisen yleisiä aivan rantavesiä myöten.

Hyljehaitta on johtanut kalastuskuolevuuden vähenemiseen. Tällä lienee vaikutusta kalakantoihin. Ainakin kuhan osalta voidaan pohdiskella, säästykö näin verkkopyynniltä esim. suurkuhia entistä enemmän?

Hylkeiden aikaansaannoksena pidetään viime vuosina hämmästyttävää, suurta muutosta kalojen käyttäytymissä: Hylkeet tuntuvat ajaneen kalat, erityisesti siikat syksyisin aivan mataliin rantavesiin - ja kalastajat niiden perässä. Tämäkään muutos ei ole pelkästään haitallinen.

Jäätalvien väheneminen vaikeuttaisi hylkeiden lisääntymistä. Norpan pesinnälle asia on hankalampi kuin harmaahylkeelle. Sekä halli että norppa lisääntyvät ensisijaisesti jäällä. Norpan poikasille pitkään kestävät ahtojäät, pesä lohikareiden suojassa on elinehto. Halli sopeutuu ilmeisesti myös jäättömiin talviin, mutta poikaskuolleisuus on rannalla suurempi kuin jäällä.

Hylkeiden metsästyksellä voidaan poistaa pyydyksen äärelle asettunut ”häiriikköyksilö” ja lisätä hylkeiden varovaisuutta. Metsästysvuonna 2010-2011 saa ampua 1050 hallia. Kaikkia pyyntilupia ei saada käytetyksi, eikä hyljekanta tule metsästyksen keinon pienenemään. Kalastuksen on sopeuduttava.

Ammatissaan pysyttelevät kalastajat ovat pyrkineet sopeutumaan muutokseen. Menestyksellisintä on ollut hylkeiden kestävien rysien kehittäminen. Modernit push up –rysät koetaan ergonomisesti nostamalla ne paineilmalla pintaan. Niin dynema-havas, kuin rysän perän kalapesässä olevia kaloja suojaava rakenne ovat hylkeenkestäviä. Uudentyyppisiä ja nykyistä halvempia rysämalleja on edelleen kehitteillä. Erilaiset äänikarkoittimet sen sijaan eivät ole onnistuneet alun myönteisiä kokemuksista huolimatta. Katiskojen tulo ammattimaisen rannikkokalastuksen keinovalikoimaan on ollut joillekin kalastajille osavastaus hyljeongelmaan, tosin katiskat yleistyivät ehkä ennemminkin ahventen runsastuessa.

Harmaahyljekannan kasvu yhtenä Itämeren ympäristömyrkköjen vähenemisen menestystarinana saattaa myös taittua. Ruotsissa on kiinnitetty huomiota hylkeiden laihtumiseen (Karlsson & Bäcklin 2009). Ravinnon laadun heikkeneminen ei ole vain kilohailien ja silakoiden ongelma, ja yltää vielä lohtakin

pidemmälle. Odottaa sopii, että laihtuminen heijastuu kuuttien selviytymiseen (Viitasalo 2010). Ehkä myös hylkeiden käytös on muuttumassa aremmaksi. Olisivatkohan hurjimmat hyljevuodet tältä erää jo takana?

4.1.1. Miten käy norpan?

Itämerennorpan ahdinko on jäänyt harmaahylkeen runsastumisen varjoon. Eteläisellä Selkämerellä tavattavat norpat lienevät lähinnä Saaristomeren norppia. Ennen kymmeniätuhansia yksilöitä käsittänyt kanta on kutistunut muutamiin satoihin. Norppien ympäristömyrkkypitoisuudet ovat pienentyneet, mutta nykyinenkin taso vaikuttaa norppien hormonitoimintaan. Myrkkyvaste on erilainen kuin halleilla (Routti 2009).

Norppa on hallia arktisempiin oloihin sopeutunut laji. Tässä kohtalokkainta on sen poikiminen jäälle. Jääpeitteen hupeneminen ilmaston lämpenemisen myötä pienentää sen elintilaa – kotoinen versio jääkarhun vaikeuksista. Merijääpeite vähenee ja tulee epävakaaksi.

Norppaa ei ole koettu sellaiseksi ongelmaksi kalastukselle, kuin on harmaahylje. Norppa on pienikokoisempi, sille kelpaavat myös äyriäiset. Jos harmaahylkeen metsästys yleistyy, jouduttaneen pohtimaan missä määrin vahingossa ammutaan norppia.

4.2. Merimetsokanta räjähti kasvuun

Merimetsokanta on ensipesinnästä vuonna 1996 kasvanut Suomen rannikoilla hämmästyttävän nopeasti. Kannan kasvu näyttää siirtyneen Suomenlahdelta ja Saaristomereltä Selkämerelle. Useita suuria ja suurin kolonia on juuri Selkämeren rannikolla. Kesällä 2010 Suomen 14390 merimetsoparista pesi Selkämerellä 5200 paria. Pesimäkaudella 2010 Luvian Marjakari pysyi Suomen suurimpana yhdyskuntana: 1947 pesää.

Harmaahyljeongelman muodostuminen ennen merimetsojen runsastumisesta vasta 2000-luvulla ”pehmensi” kokemusta. Kalastajien asenteissa merimetsot tuntuvat kuitenkin perineen osan hyljeongelmasta. Turhautuminen hylkeiden metsästyksen vaikeuteen on osin tainnut kanavoitua rauhoitettuihin merimetsoihin. Suhtautumista merimetsoihin tutkittiin Satakunnan rannikolla jo vuonna 2005 (Ronkainen 2006).

Merimetsojen vahvaa suojelustatusta on kritisoitu vieraslajiperustein. Pohjanlahtea pitkin Norjan rannikolle muuttavat 4000-5000 merimetsoa ovat nimirotua *Phalacrocorax carbo carbo*, kun taas Suomen pesimäkanta on *P. c. sinensis*. Jälkimmäisen alkuperästä kiistellään. *Sinensis* on alkujaan 1700-luvulla Eurooppaan tuotu alalaji - tai sitten ei - vaan alkuperäinen eurooppalainen, eteläinen alalaji. Ahvenanmaalla sallittu metsästys saattaa kohdentua merkittävästi läpimuuttavaan kantaan ja olla siten väärin ohjattua (Asanti 2009).

Merimetson suotuisan suojelun taso Suomessa lienee noin 2900 paria, joten kyse ei ole lajin säilymisestä sinänsä. Oma lisänsä kannan säätelyyn tuo se, että Selkämerellä neljä viidestä merimetsosta pesii suojelualueella (Asanti 2009).



Loppukesällä ja syksyllä isoja merimetsoparvia näkee myös kolonioiden ulkopuolella (Kuva: Juha Hyvärinen).

Satojen merimetsojen kalastava parvi on spektaakkeli. Loppukesällä ja alkusyksyllä niitä näkee kaukana kolonioiden ulkopuolellakin. Tutkimustulokset, jotka osoittavat merimetson käyttävän valtaosin sellaista kalaa, jota joutaakin poistaa, eivät ole kalastajia vakuuttaneet. Selkämeren ammattikalastajista yli 60 prosenttia pitää merimetsoja haitallisina. Linnut repivät sukeltaessaan ja kaloja ottaessaan verkkoja ja vaurioittavat saalista. Merimetsojen arvellaan myös karkottavan kaloja. Haittojen koetaan olevan kasvussa (Salmi ym. 2010). Merimetsot muuttavat kalojen käyttäytymistä. Parvet tiivistyvät, eivätkä kalat liiku enää niillä alueilla, joilta ne on totuttu kalastamaan.

Hämmentävää on, että tiedot merimetsokannan runsastumisen vaikutuksista muissa maissa ovat varsin ristiriitaisia. Ruotsin Hjälmarensjärven rannalla on vahva kuhakanta rinnan runsaslukuisen merimetsokannan kanssa. Pohjois-Amerikassa taas kelta-ahvenkanta romahti nähtävästi merimetsojen runsastumisen myötä (Fielder 2008).

Merimetsot syövät kalaa, jota on saatavilla, hakemalla ravintonsa 15 kilometrin säteellä pesäpaikalta. Saaristomerellä on arvioitu merimetsojen aiheuttamaksi

kuhasaaliin vähenemäksi yksi kahdeksasosa vuosiluokasta, jonka menetyksen arvioidaan näkyvän 20-30%.saalisvähenemänä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b). Vastaavia laskelmia on myös vaikutuksista ahvenkantaan. Suomen merialueiden välillä merimetsojen ravinnossa on eroja (Raitaniemi ym. 2009). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos jatkoi ravinnon laadun selvittämistä kesällä 2010 mm. Rauman Puskakarissa.

Oletettavasti Selkämeren nykyiset 1200-1600 parin koloniat jatkavat kasvuaan pariin tuhanteen pariin ja jakautuvat taas muodostaen jonkun uuden kolonian (Asanti 2009). Kesällä 2010 pesintä ei kuitenkaan jostain syystä onnistunut aiempaan tapaan. Ehkä edeltänyt kylmä talvi vähensi merimetsoja. Satakunnan rannikolla pesivien parien määrässä oli 7-8 prosentin lasku. Merimetsa on nähtävästi siis lämpenevän ilmaston hyötyjiä.

Kannan säätelyä, "pesintämenestyksen heikentämistä", kokeiltaneen Selkämerellä. Kohdealue on ammattikalastuksen kannalta keskeisin Merikarvia-Luvian merialue, jolla on kolme suurta koloniaa. Toimenpiteittä ja sellaisena vertailualueeksi jäänee Rauman edusta, jossa on yksi yhdyskunta Puskakarissa Olkiluodon lähellä. On syytä epäillä, että tulokset munien tuhoamisesta öljymällä jäävät vähäisiksi. Ylipäätään käynee niin, että paikallisin toimin mahdollisesti harveneva kanta täydentynee muualta Itämeren piiristä tulevilla merimetsoilla. Jos kannan säätelyyn ei liity merimetsojen karkottamista tai metsästystä, tilanne Rauman edustan vertailualueella ei muuttune kokeilun vaikutuksesta.

Merimetsokannan kasvu tasaantunee, mutta linnut ovat tulleet pysyväksi ja näkyväksi osaksi Selkämeren saaristoluontoa. Merimetsojen metsästykseen saataneen jatkossa aiempaa helpommin lupia, mutta vuoden 2010 metsästystuloksen perusteella merimetsan osalta on käymässä samoin kuin on käynyt harmaahylkeen kohdalla: Lupia saa, mutta ammuttujen eläinten määrä jää vähäiseksi. Satakunnan rannikolla oli kaksi yhteensä 200 linnun lupaa - merimetsoja ammuttiin kymmenen. Oleellista muutosta kokonaistilanteeseen ei ole näköpiirissä, vaikka myös luonnon oma säätely toimii: Runsastuvalla merikotkakannalla on osansa luontaisena merimetsokannan säätelijänä.

4.3. Kalojen ravinnossa huonontumista

Suolapitoisuuden aleneminen on vaikuttanut erityisesti eläinplanktoniin. Selkämerellä lajistossa on siirtymää *Bosmina*-vesikirppujen ja *Limnocalanus*-hankajalkaisten suuntaan, *Pseudocalanus elongatus* ja *Acartia* -hankajalkaisten taantuessa. *Pseudocalanus* taantui peräti 80-90% jo 1980-luvulla (ICES 2008). Kyse on veden suolapitoisuuden alenemisestä, mutta myös lisääntyneestä predaatiosta. (Casini ym. 2006, 2010, Fiskeriverket 2009). Toisin kuin *Acartiat Pseudocalanukset* eivät hyödy lämpenemisestäkään (BALTEX 2006). Lajisto on muuttunut ravintoarvoltaan aiempaa huonommaksi. Tämä on johtanut silakoiden kasvamaan poikaskuolleisuuteen ja kasvun hidastumiseen: Silakan ja kilohailin on todettu laihtuvan meriveden suolapitoisuuden alentuessa. Haitta on heijastunut myös lohisaaliisiin (Myrberg & Viitasalo 2008).

Pohjaeläimissä ei tiettävästi olla yhtä selvän muutoksen äärellä. Eteläisellä Selkämerellä sinnittelee 6‰ (psu) suolapitoisuusvaatimuksensa alarajoilla ainakin merivalkokatka (*Pontoporeia femorata*). Suolapitoisuuden väheneminen lienee jo vähentänyt lajin esiintymistä. Rauman edustan pohjaeläintutkimuksessa Vuonna 2007 lajia löytyi vain yhdessä nostossa. Vaatimuksiltaan vastaava liejusukasjalkainen (*Harmothoe sarsi*) puuttui kokonaan (Turkki 2008). Painuminen alle 5,5 ‰:n veisi mennessään muutenkin hieman vähälukuisemman leväkatkaravun (BALTEX 2006).

Valkokatka (*Monoporeia affinis*) on ollut tärkeää ravintoa erityisesti merikutuisille sioille. Valkokatkat vähenivät rajusti 1990-luvulla. 2000-luvulla havaittiin elpymistä (ICES 2008), mutta elpyminen näytti vuonna 2010 taas pysähtyneen (Flinkman ym. 2010). Myös karisiika näyttää suuresti taantuneen. Valkokatkalle suuri syklinen kannanvaihtelu on luontaista, mutta kyse lienee jo muusta (Turkki 2008).



Kilkki (*Saduria entomon*) on tärkeää ravintoa monille kaloille (Kuva: Juha Hyvärinen). Rannikkovesissä kilkkien määrä näyttää kasvavan, mutta ulapalla jostain syystä vähenevän (ICES 2008).

4.4. Tulokaslajeille uusia mahdollisuuksia

Selkämeri muun Itämeren tapaan verraten nuorena, vähälajisena ja suolapitoisuuden osalta erilaisia elinympäristöjä tarjoavana on otollista vieraslajien kotoutumiselle. Uusi laji lisää osaltaan Selkämeren luonnon monimuotoisuutta, mutta riskeeraa tärkeemmän: Selkämeren ekosysteemin toiminnan (Lehtiniemi 2010). Uusia lajeja havaitaan vuosittain. Uhkakuvat liittyvät ekosysteemiä muuttaviin tai massoittain esiintyviin lajeihin, vaikkapa myrkyllisiin planktonleviin. Vieraita lajeja saapuu Selkämerelle lähinnä laivojen mukana. Veden lämpötilan nousu avaa joillekin lajeille uutta elinaluetta. Selkämeren makeutuessa alhaisen suolapitoisuuden muuri merellisen lajiston leviämisen esteenä kuitenkin vahvistuu.



Villasaksirapu tavataan yleensä lokakuulla siikaverkkoon sotkeentuneena (Kuva: Juha Hyvärinen).

Villasaksirapu on kalastajille jo vanhastaan melko tuttu tulokaslaji. Rapuja saadaan verkoista vuosittain, enimmäkseen syksyllä. Vuosien välillä on suuria eroja. esim. vuosi 2003 oli merkillisen runsaslukuisten villasaksirapuhavaintojen vuosi. Välillä villasaksirapuja taas saadaan niin harvakseltaan, että otus päättyi sanomalehden toimituksen ihmeteltäväksi (Satakunnan Kansa 10.9.2010). Todella runsaslukuisina villasaksiravut haittaisivat verkkokalastusta. Tällainen runsastuminen ei ole kuitenkaan näköpiirissä, sillä lisääntyäkseen ravut vaativat yli 26 ‰ suolapitoisuutta. Selkämerelle ravut kulkeutuvat Pohjanmeren rannikolta

ja Pohjanmereen laskevista joista, luultavasti laivojen mukana, mutta myös vaeltamisteorialla on kannatusta (Ojaveer ym. 2007).

Viime vuosikymmenien tulokaslajeista esimerkiksi Itämerelle vuonna 1985 tulleet Amerikansukamato – itse asiassa kolme eri *Marezzelleria*-suvun lajia - ja Kaspiansukamato (*Hemimysis anomala*) ovat vakiintuneet runsaslukuisina Selkämereen. Amerikansukamato saattaa olla haitallinen bioturbaation lisääjä, mutta toisaalta parantaa muiden pohjaeläinten menestymistä muuttaessa pohjaa hapekkaammaksi (Lehtiniemi 2010). Kaspiansukamato tavattiin Pohjanlahdelta ensikertaa Rauman Kortelanlahdesta elokuussa 1994. Ilmeni pian, että laji on varsin runsaslukuinen rantakivikoiden massiainen. Ehkä sillä on myönteistä merkitystä kalojen ravintona.

Suomeen vuonna 1995 ilmestynyt *Cercopagis pengoi* –petovesikirppu on liannut verkkoja Selkämerellä tiettävästi vain Kaskisten edustalla. Itse otus on pieni, mutta massaesiintymissä ne takertuvat toisiinsa ja verkkoihin. *Cercopagiksen* esiintymistä rajoittaa Selkämeren alhainen lämpötila. *Cercopagis* pystyy lisääntymään tehokkaasti vain yli +15 °C lämpötilassa. Kalastusta vaikeuttavia massaesiintymiä kasvaa vasta kun vesi on ollut pitkään tätä lämpimämpää (Myrberg ym. 2006). Lämpeneminen toisi lajin harmiksi Selkämeren kalastajille. Toisaalta *Cercopagis* on ravintoa silakoille (Leppäkoski 2010).

Erikoistapaus tulokaslajien joukossa on Olkiluodon voimaloiden jäähdytysvesien purkualueelle vuonna 2003 kotiutunut valekirjosimpukka (*Mytilopsis leucophaeata*). Kalaston kannalta merkitystä ei tiettävästi ole.

Pikkuruinen liejutaskurapu (*Rhithropanopaeus harrisii*) tavattiin ensikertaa vuonna 2009 Saaristomereltä. Uusista havainnoista ja lajin euryhaliinisuudesta päätellen liejutaskurapu on vakiintumassa Naantalın-Rymättylän vesialueelle ja sillä on edellytykset ilmaantua myös Selkämerelle. Tulokkaan vaikutuksesta elinympäristönsä ei tiedetä. Laji on kotoisin Amerikasta ja jo tuttu Etelä-Itämerellä. Siellä se kelpaa ruoaksi mm. kampeloille, ahvenille, mustakitatoille ja merimetsoille (Lehtiniemi 2010).

Suomen kalalajiston uusia tulokkaita Selkämeren lähialueilla ovat hopearuutana (*Carassius auratus m. gibelio*) ja mustakitatokko (*Neogobius melanostomus*). Selkämereltä niistä ei ole havaintoja, mutta ne levinnevät myös tänne.

Hopearuutana istutettiin alkujaan 1940-luvulla ruokakalaksi Baltian järviin. Se on lämpimien ja rehevien vesien laji (Leppäkoski 2010). Hopearuutana kasvaa melko kookkaaksi, Suomen ennätys lienee yli 4 kiloinen. Kalan arvostus Satakunnassa ei ainakaan kovin nopeasti tule olemaan sama kuin on Baltian venäläisväestön keskuudessa, vaikka liha tiettävästi hyvää onkin.

Hopearuutana on Viron länsirannikolla tätä nykyä yksi runsaimmista kalalajeista, mutta Suomenlahdella se ei - ilmeisesti juuri kylmemmän veden vuoksi - ole runsastunut samalla lailla. Tulossa kuitenkin on ja yleistyneen suutarin tapaan (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010). Hopearuutana on häkellyttävän tehokas lisääntyjä. Mädin kehityksen

käynnistämiseen riittää muidenkin särkikalojen maiti. Yksikin naaras pystyy näin tuottamaan itsestään klooneja (Urho ym. 2010).

Toisin kuin muut vieraslajit, kalat eivät juuri leviä laivojen painolastivesien mukana. Vuonna 1990 saapunut mustakitatokko on tiettävästi poikkeus (Lehtiniemi 2010). Kalojen osalta leviäminen on yleensä istutusten seurausta. Meriveden lämpeneminen toisi Etelä-Itämereltä ”luontaisesti” uusia mereisiä lajeja, mutta samaan aikaan tapahtuva suolapitoisuuden alenemien muodostaa esteen (MacKenzie ym. 2007).

Mustakitatokko syö simpukoita ja voisi olla lähinnä mustatokon ja kivinilkan kilpailija. Selkämeren pienistä tokkolajeista poiketen tästä tokosta voisi olla iloa kalastajille, se on kotivesillään Mustallamerellä ruokakala (Leppäkoski 2010). Lisää tokkolajeja on tulollaan mm. Rohmutokko (*Perccottus glenii*) on yleistynyt Suomenlahden itäosissa siinä määrin, että sen voidaan olettaa jatkavan levittäytymistään länteen päin (Urho 2008) ja löytyvän Suomen vesialueilta koska tahansa – ehkä joskus Selkämereltäkin.

Kalataloutta ajatellen on syytä huomata, että tulokkaina voi olla myös uusia kalatauteja ja loisia. Ylipäättään elinympäristön muutos stressaa ja voi ilmetä myös kasvaneena kalatautien tartuntaherkkyytenä.

Kansainvälinen merenkulkujärjestö, IMO on valmistellut painolastivesiyleissopimusta, jonka odotetaan tulevan hyväksytyksi parin vuoden sisällä. Myös Suomi on mukana. Sopimuksen myötä sen piirissä olevien alusten tulee ottaa käyttöön painolastivesien käsittelylaitteistot vuoteen 2016 mennessä. Aikanaan satamia saatetaan velvoittaa vieraslajiseurantaan. Asia konkretisoitunee lopulta ympäristölupamenettelyssä. Velvoite painolastivesitankkien sedimenttien vastaanottolaitteistojen hankintaan liitettäneen vain laivojen korjaustoimintaan.

Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalataloustutkimuslaitoksen VISEVARIS-hankkeessa (2010-2011) selvitetään vieraslajiseurannan, varhaisvaroitusjärjestelmän ja riskinarvioinnin kehittämistä (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010d).

Parhaillaan valmistellaan myös Suomen kansallista vieraslajistrategiaa, jossa haetaan keinoja lajien ennaltaehkäisyyn ja torjuntaan, varhaiseen havaitsemiseen ja hävittämisen sekä leviämisen estämiseen ja kontrollointiin. Vesiympäristössä haasteet ovat suuret.

4.4.1. Hyytelöplankton uhkaa edelleen

Amerikankampamaneetti (*Mnemiopsis leidy*) jäi virheellisen lajinmäärityksen nostamaksi uhkakuvaksi. Laji on pysytellyt eteläisellä Itämerellä, lähimmillään Bornholmin altaalla. Meikäläiset kampamaneetit ovat ilmeisen harmittomina syvällä eläviä arktisia kampamaneetteja (*Mertensia ovum*), sen pienikokoista muotoa, joka ei ole uhka Selkämeren ekosysteemille (Lehtiniemi 2010).

Kampamaneettien määrittäminen on osoittautunut vaikeaksi. Myös aiempaa käsitystä harmittoman pikkumaneetin (*Pleurobranchia pileus*) esiintymistä Selkämerellä epäillään. Vuonna 1990 tallennetut pikkumaneettinäytteet ovat osoittautuneet arktiseksi kampamaneetiksi (Lehtiniemi & Setälä 2010a). Vuonna 2009 Suomenlahdelta löydettiin kolme hydromeduusan toukkaa, meduusan nuoruusvaihetta, joita ei ole onnistuttu tunnistamaan lajilleen (Setälä ym. 2010).



Korvameduusa on törmännyt moottorilaiva Brita Danin hylkyyn Rauman edustalla (Kuva: Juha Hyvärinen).

Meduusojen on viime vuosikymmeninä havaittu lähes kaikilla maailman merialueilla lisääntyneen. Meduusojen uskotaan hyötyvän merten lämpenemisestä ja rehevöitymisestä (Lehtiniemi. & Saloniemi. 2010). Selkämeren muutos; lämpeneminen ja ulapan ravintoketjua mahdollisesti muuttava kalastus saattavat avata tien erilaisten planktisten hyytelöeläinten, kampamaneettien ja meduusojen massiiviselle lisääntymiselle (Lehtiniemi & Setälä 2010b). Tehokkaina kilpailijoina ne voisivat jopa syrjäyttää silakan ja kilohailin.

Selkämeren ravintoketjun mahdollista muuttumista vähäisempi asia on meduusojen verkkokalastuksella aiheuttama haitta. Syksyllä 2009 Rauman edustalla virta puski etelästä meduusoja verkkoihin harmiksi asti. Syksyllä 2010 korvameduusoja oli taas niukasti.

4.5. Lisääntymishäiriöt tunnetaan huonosti

Lohella, hauella, mateella ja ahvenella on havaittu lisääntymishäiriöitä, jotka voivat vaikuttaa äärimmillään Selkämerenkin kalakannan rakenteeseen (Lehtonen 2005). Yhdyskuntajätevesissä esim. ehkäisytableteista peräisin oleva synteettinen estrogeeni feminisoi koiraskaloja. On myös hormonien tavoin vaikuttavia yhdisteitä, jotka aiheuttavat hormonijärjestelmän häiriöitä. Haitallisia vaikutuksia vesielioille on kuitenkin odotettavissa kuitenkin lähinnä vain jätevedenpuhdistamojen läheisyydessä (Rantalainen & Jääskeläinen 2010). Ilmiö kiinnittää kuitenkin huomiota yhdyskuntajätevesien jätevesivaikutusten tarkkailun vailinaisuuteen. Hormonitoiminnan häiritsijöiden ohella on joukko lääkkeitä (metoprololi, diklofenaakki, EE2, karpatepiini, ibuprofeeni), joiden krooniset vaikutukset vesielioihin antaisivat aihetta parempaan seurantaan (Vieno 2010).

4.5.1. Selkämeri ja lohen M74-oireyhtymä

Lohia vaivaa M74-oireyhtymä, ravinnon sisältämien antioksidanttien, ensisijaisesti tiamiinin (B1-vitamiini) puute. Pahimmillaan oireyhtymästä kärsivän emon kaikki poikaset kuolevat ruskuaispussivaiheessa. Tällaiset emojen osuus on vaihdellut 0-30% välillä, mutta on ollut 1990-luvun alussa ja puolivälissä jopa 90 prosenttia.

Oksidatiiviselta stressiltä suojaavien antioksidanttien ja vitamiinien lähde Selkämeren ravintoverkoissa on kasviplankton, josta ne kulkeutuvat eläinplanktonin ja eläinplanktonia ravintonaan käyttävien silakoiden kautta loheen syönnösvaelluksen aikana. Antioksidanttien ja vitamiinien määrään kasvi- ja eläinplanktonissa voi vaikuttaa suolapitoisuuden ja planktonkoostumuksen ohella myös rehevöityminen. Ilmiössä on alueellista sekä vuosittaista vaihtelua. Lisäksi ympäristömuutosten ja -myrkköjen vaikutuksesta antioksidantteja ja vitamiineja voi kulua eläinplanktonin, silakan, kilohailin ja lohen elimistössä liikaa. Rehevöitymistä ajatellen merkillepantavaa on, että antioksidanttien saanti on parasta kirkkaassa vedessä (Vuori 2007, Viitasalo 2010).

Ikonen (2006) havaitsi ilmiön liittyvän Selkämereen siten, että erityisesti lohet, jotka jäävät syönnösvaelluksellaan Selkämerelle, eivät jatkakaan Itämeren pääaltaalle asti, kärsivät oireyhtymästä. Selkämerellä lohet syövät silakkaa. Silakan ravinto on täällä köyhempää, koska se koostuu vähäsuolaisempaa vettä sietävistä pienikokoisista planktereista. Eteläisellä Itämerellä kilohailin ja silakan ravinto sitä vastoin koostuu suurikokoisista, mereisistä planktonlajeista, jotka sisältävät myös enemmän karotenoideja kuin pohjoisessa esiintyvät plankterit. Toisaalta on merkillepantavaa, että järvilohi menestyy täysin makeassa vedessä. Onko Selkämeren suolapitoisuus alueella, jolla ei menesty myöskään makean veden ravintoarvoltaan paras eläinplankton?

Pohjoisilla vesillä silakan kasvu on lisäksi hitaampaa kuin etelässä, jonka vuoksi nämä lohen ravintokalat ovat pohjoisilla alueilla vanhempia, ja ovat näin ollen myös ehtineet kerätä enemmän ympäristömyrkyjä, mm. dioksiineja elimistöön.

M74-oireyhtymänä ilmenevä tiamiinin puute voi johtua silakkapainotteisesta ravinnosta, jossa tiamiinipitoisuus on tavallista pienempi tai silakan tiaminaasi-entsyymi tuhoaa tiamiinia, jolloin lohelle syntyy tiamiinin puutos. On myös mahdollista, että tiamiinin puutos ei aiheudu silakkapainotteisesta ravinnosta, vaan ylipäättään köyhemmästä ravinnosta, jota lohelle on tarjolla Itämeren pohjoisosissa. Tähän viittaa myös se, että M74-emojen mädissä on myös vähemmän väriaineita eli karotenoideja kuin M74-oireettomien emojen mädissä.

Selkämeren suolapitoisuuden aleneminen ehkä lisää M74-oireyhtymää alueelle jäävissä lohissa ja tiamiinin puute on varsinaisen Itämeren suuntaan aiempaa laajemman merialueen asia heijastuen lopulta myös saalismääriin.

4.6. Ympäristömyrkyt varjostavat kalan syömistä

Kalan syömistä julkisuuskuvassa vuorottelevat kalan terveellisyys, toisaalta erilaisen ympäristömyrkyt. Selkämeren silakoiden ja lohien suuri dioksiinipitoisuus on ruokakäyttöä rajoittava tekijä, vaikka kalansyöjien dioksiinialtistuksen osalta pahin on ohi. Pitoisuudet ovat laskeneet (Assmuth 2010). Selkämereltä kalastettua lohta harva saa syödäkseen huolestuttavia määriä, mutta silakkaa on saatavilla ja myös monikäyttöisyytensä johdosta se on edelleen merkittävä dioksiinin lähde. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira on nähnyt syöntirajoitukset tarpeellisiksi.

Dioksiinit ovat joukko pysyviä, biokertyviä ja toksisia (PBT) yhdisteitä, (mm. kloorattuja dibentso-p-dioksiineja ja -furaaneja. Assmuth (2010) erittelee kalan syöjissä tärkeimmäksi klooratun dibentsofuraani 4-PeCDF:n ja dioksiinien kaltaisen PCB126:n. Hylkeissä puolestaan korostuu heikosti dioksiinitoksinen PCB118. Muita rasvaan kertyviä myrkyjä ovat aiemmin tärkeä DDT ja nyttemmin keskeisempi PBDE.

Selkämeren silakoiden suhteellisen suuri dioksiinipitoisuus muiden merialueiden silakoiden dioksiinipitoisuuksiin nähden on merialueen tila huomioon ottaen paradoksi. Selityksenä voikin olla Suomenlahteen verrattuna parempi syväveden tila. Selkämerellä on massiivisia, kun taas Suomenlahdella silakat syövät runsaammin eläinplanktonia. Ikävä vain, että massiiviset keräävät itseensä pahemmin dioksiinia, joka sitten näkyi silakoissa suurina pitoisuuksina (Parmanne ym 2006). Toisaalta silakan hidaskasvuisuus selittää suhteellisen suuria ympäristömyrkytöisyyksiä. Kalastuskokoon kasvaminen kestää aiempaa pidempään, samalla altistus- ja kertymäaika pitenee (Kuikka 2010).

Orgaanisia klooriyhdisteitä on tutkittu jonkin verran selvitetäessä mm. sellunvalkaisun jäämiä Rauman edustan sedimentissä. Tulokset eivät ole olleet kovin johdonmukaisia johtuen mm. vuosien mittaan muuttuneista menetelmistä.

Orgaaniset tinayhdisteet, lähinnä TBT ja TPhT ovat olleet kymmenkunnan vuotta runsaasti esillä. Ahventen organotinapitoisuuksissa Rauman sataman kalojen pitoisuudet olivat Naantalin jälkeen Suomen suurimpia, samaa tasoa, kuin muidenkin suurten satamien vesialueiden ahventen (Hallikainen ym. 2008).

Lähinnä laivojen ja veneiden ”myrkkymaaleista”, antifouling-aineista, peräisin olevat vaikutusaineet ovat pääsääntöisesti vähitellen hajoamassa ja katoamassa, kun käyttökielto on lopettanut niiden kertymisen sedimenttiin. Uusia pitoisuuksien kasvuryöpsähdyksiä voi aiheutua pilaantuneen sedimentin ruoppauksista ja meriläjityksistä. Näyttää siltä, että sedimenttiin kertynyt hitaasti hajoava osuus orgaanista tinayhdisteistä kertyy eliöstöön huomoin, kuin helposti biosaatava, tuore orgaaninen tina (Vahanne ym. 2007, Salminen 2009).

Vanhastaan Selkämeren haitta-aineongelma on liitetty teollisuuden jätevesissä mereen johdettuihin raskasmetalleihin. Niiden päästöt ovat suuresti vähentyneet. Jätevesien sijasta merkittäväksi metallikuormituslähteeksi on tullut huuhtoutuminen alunamailta.

Yleisesti ottaen Itämeren ympäristömyrkytilanne on helpottanut. Näin voidaan päätellä mm. harmaahylkeiden ja merikotkien lisääntymisen onnistumisesta. Myös ihmiselle kalan syöminen on nettovaikutukseltaan terveellistä. Turunen ym (2008) tutkivat kalaa runsaasti syövien suomalaisten kalastajien ja heidän puolisoidensa terveyttä verraten sitä muuhun väestöön. Kalan syönti ja siten saadut ympäristömyrkyt eivät lisänneet syöjiensä kuolleisuutta. Sitä vastoin kuolevuus oli alentunut. Kala sisältää terveyttä edistäviä aineita: Varsinkin juuri rasvaisen merikalan monitydyttymättömät rasvahapot (PUFA) mm. ehkäisevät sydän- ja verisuonitauteja ja ovat hyväksi samoille elintoiminnoille, joita dioksiini uhkaa. Kalan omega-3 ja omega-6 rasvahappojen terveyshyödyistä on varmempaa näyttöä kuin dioksiinien haitoista (Assmuth 2010).

4.7. Kutupaikkoja häviää

Kalojen ympäristövaatimukset ovat suurimmillaan varhaisissa elinvaiheissa, siksi lisääntymisalueiden laadulla ja laajuudella on olennainen merkitys kalakannan tuotolle. Varsinaisia merikaloja lukuun ottamatta Selkämeren kalat tarvitsevat yleensä kutupaikoikseen suojaisia rantavesiä, lahtia ja jokisuita, jossa veden lämpötila nousee keväällä nopeasti ja missä on tarjolla sopivia kasvillisuus pohjia kutualustaksi ja poikasten suojapaikoiksi sekä runsaasti eläinplanktonravintoa. Hauelle, mateelle ja monille särkikaloille ruovikkorannat tarjoavat yli kymmenkertaisen määrän eläinplanktonravintoa muihin vesialueisiin verrattuna. Toisin, kuin yleisesti luullaan, hyväkään rakkoleväkasvusto ei ole hauen lisääntymisaluetta (Kallasvuo 2010, Kallasvuo ym. 2010). Erityisen paljon hauen mätää on sen sijaan ruovikkorannoilla, joilla kasvaa myös vesisammalta (Kallasvuo 2010).

Meneillään oleva Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen VELMU-selvitys poikastuotantoalueista on tärkeä myös Selkämerellä arvokkaiden alueiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Ruovikoiden määrä on kasvanut, mutta lisääntyvä rantarakentaminen hävittää sopivia kutu- ja poikastuotantoalueita.

Ongelmana on suojaisten ja lämpimien matalien vesien paikoittainen väheneminen ja toisaalta umpitiheän ruovikon muodostuminen yhtenäiseksi vyöhykkeeksi rannan eteen. Siellä lisääntyminen onnistuu huonosti. Jos

ruovikkoon raivataan aukkoja, joissa vesi vaihtuu jonkin verran mutta ei liikaa ja lämpenee hyvin, ts. kylmät merivedet eivät pääse suoraan viilentämään, aukkoissa voi olla oikeinkin hyvä hauen poikastuotanto. Tämä tulisi ottaa huomioon vesikasvien niitto- ja ruoppausohjeistuksessa. Esim. osa veneväylistä voi siis olla näin hyödyksikin, jos suojaisuutta jää tarpeeksi. Tällä periaatteella voidaan tehdä myös rannan suuntaisia aukkoja ruovikkoon matalassa vedessä, ja niistä joitakin väyliä ulos veden vaihtumiseksi ja haukien kulkuväyliksi (Raitaniemi, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, tiedonanto 2010).

Kalanpoikasten istuttaminen kompensoi pienentyneitä luonnonpoikastuotantoa, mutta istukkaat eivät laadultaan vastaa luonnonvalinnan läpikäyneitä yksilöitä. Istutusten asema kalavesienhoidossa on muutenkin syytä kyseenalaistaa. Jokivesien kalataloudellisessa kunnostuksessa saavutettaneen parempia tuloksia. Alkuperäisten tai ainakin luonnonvalinnan kautta muodostuneiden uusien meritaimenkantojen suojelu puoltaa myös jokikunnostuksia istutusten sijasta. Istutuksilla vaarannetaan jokiin ja purojen eriytyneiden kantojen geneettinen monimuotoisuus (Kuikka & Romakkaniemi 2010).



Keski-Suomessa kaksi vuotta kasvatettuja meritaimenen poikasia lasketaan Rauman Satamalahteen (Kuva: Juha Hyvärinen).

Resursseja tulee suunnata rutiininomaisten istutusten sijasta jokiluonnon entisöintiin (Kuikka & Romakkaniemi 2010). Niissä on myös istutuksilla sijansa.

Ehkä aikanaan myös merialueen kutupaikkoja aletaan kunnostaa merkittävässä määrin. Fladojen osalta ajatus ei ole uusi.

Kutupaikkojen ruoppaamien ei rajoitu mökkirantoihin. Merihiekan nostoa on suunniteltu eri puolilla Selkämerta, konkreettisimmin Porin edustalla. Kohteet eivät ole kutualueita tyypillisimmillään. Hallituksen esityksen mukaan Selkämeren kansallispuistolla tosin tavoitellaan osaltaan avomeren matalikkojen suojelua kalojen lisääntymisalueina.

4.8. Hankkeet avomerellä

Metsähallitus Morenia (2005) on suunnitellut hiekannostoa Merikarvian ja Porin edustalta. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu. Mukana myös kalastoon ja kalastukseen liittyvät näkökohdat. Avomerelle myös rakennettaisiin toisin kuin ennen: Suomen rannikkovesiin on suunniteltu 1000-1400 tuulivoimalaa. Tuulipuistojen rakentaminen tuo rantavesissä tuttuja vesistö rakentamisongelmia uusille, ulommille alueille, mutta siinä mielessä haitattomammin, että useimmiten rakennetaan kovalle, likaantumattomille pohjille. Vesistö rakentamishaittojen lisäksi tulee pohdittavaksi tuulivoimala-alueiden käytönaikaiset vaikutukset. Paljoa ei vielä tiedetä.

On mahdollista, että laajalla alueella liikkuvat kalat, kuten silakka, lohi, meritaimen ja siika saattavat välttää matalikoille rakennettuja tuulivoima-alueita (Paapuuri Oy 2005). Silakan arvioidaan kuulevan voimalan viiden kilometrin päähän (Lappalainen 2010). Mikäli oletus kalojen häiriintymisestä osoittautuu oikeaksi, haitta olisi pahin Perämerellä vaelluskalojen kutujokien suulle mahdollisesti rakennettavista tuulivoimapuistoista, mutta Selkämerelläkin asia on huomion arvoisen. Viimeaikoina tosin tuulivoiman rakentamisessa on ollut esillä rakentaminen ennemminkin maa-alueille.

Eduskunnan ympäristövaliokunnan käsiteltävänä olevan Selkämeren kansallispuiston odotetaan torjuvan alueeltaan ympäristöä haitallisesti muuttavat hankkeet.

5. Muutos jatkuu – kalaston ja kalastuksen on sopeuduttava

Kalaston ja varsinkin kalastuksen muutoksen ennustaminen vuosikymmenien, saati ilmastomuutoskenaarioiden mukaan sadan vuoden päähän on vähintään epäluotettavaa. Sopii miettiä, mitä paraskaan visionääri vuonna 1910 tai vielä 1980 olisi osannut sanoa nykytilanteesta. Kalastuksen ja kalakantojen tulevaisuutta voidaan arvioida historiallisen kehityksen, luonnossa havaittujen vaikutussuhteiden ja tunnistettujen ilmastollisten ja kalataloudellisten

muutostekijöiden perusteella. Kovin pitkälle ei katse kannan, parhaimmillaankin ehkä 20 vuoden päähän.

Selkämeri on jo muuttunut suuresti viimeksi kuluneen 30 vuoden aikana. Abioottisten tekijöiden muutos kulmineitui vuosiin 1988-1989, joita seurasi ravintoverkon rakenteen muutos vuosina 1990-1991. Seuranneena ajanjaksona Selkämeri on ollut lämpimämpi, vähäsuolaisempi ja rehevämpi kuin edeltäneinä vuosikymmeninä. Muutoksessa oleellisinta on ollut lämpötilan nousu ja suolapitoisuuden lasku, ajurina ilmastolliset tekijät. Fosforipitoisuuden kasvu ja happamoituminen ovat myös voineet vaikuttaa. Nähtävästi muutos tulee jatkumaan samansuuntaisena (MacKenzie ym. 2007, ICES 2008). Ilmastomuutoksen voi jo nähdä alkaneen ja ihmistoiminnalla on siinä osansa, vaikka sitä ei voida erottaa luontaisesta vaihtelusta ja muun ihmistoiminnan vaikutuksesta. Vuosikymmenten kuluessa ilmastonmuutoksen odotetaan vaikuttavan merkittävästi kalastoon ja kalastukseen.

Kalakantojen luontaiset vaihtelut ovat suuria, ilmaston muutoksen vaikutuksia niihin on vaikea erottaa. Ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa (Marttila ym. 2005) nähdäänkin ensisijaisesti muiden syiden kuten juuri kalakantojen luontaisen vaihtelun, hylje- ehkä myös merimetsokannan kasvun ja kalastusrajoitusten vaikuttavan sekä ammatti- että vapaa-ajankalastukseen. Näin on ainakin lähivuosien, ehkä vielä lähivuosikymmenten aikana.

Mitä pidemmälle mallinnuksen visioimaan tulevaisuuteen arveluissa mennään, sitä epävarmemmalla pohjalla päätelmissä liikutaan. Yksittäisistä lajeista voi jotain päätellä, mutta miten lopulta muuttuu ja toimii koko Selkämeren ekosysteemi. Muutosten suuruudesta, niiden vaikutuksista ja ajoittumisesta tarvitaan luotettavaa tietoa.

Kalakantojen kehitystä voidaan tutkituimpienkin lajien osalta ennustaa luotettavasti vain muutaman vuoden päähän. Kehitykseen on tarvittaessa vastattava sitä mukaa kun muutoksesta ja sen vaikutuksesta kertyy tietoa. Paras vakuutus on huolehtia kalakantojen perinnöllisen monimuotoisuuden säilymisestä siten, että kalakannat mahdollisimman hyvin pystyvät sopeutumaan muuttuvan ympäristön vaatimukseen (Kuikka 2010).

Kalatalouden rakenteissa, ja ennen muuta asenteissa, on kuluneen kahden muutosvuosikymmenen aikana ollut ymmärrettävää muutosvastarintaa, pitäytymistä vanhassa. Kalastajat ovat perinteisesti tottuneet toimimaan vesillään omin ehdoin ja jääneet erilleen siitä maailmasta, jonka ehdoilla nyky-yhteiskunta kehittyi. EU ohjaa suomalaistakin ammattikalastusta, joissain asioissa jopa vieraasta valtamerikalastuksen näkökulmasta. On jääty syrjään, altavastaajaksi ja marginalisoiduttu ammattikunnan huvetessa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010c).

On ymmärrettävä, että Selkämeri ja ympäröivä yhteiskunta ovat muuttuneet ja muutos jatkuu – ikävä kyllä kalatalouden kannalta monin tavoin kielteisenä. Menestyäkseen Selkämeren kalastuksen pitää sopeutua kalakantojen ja kalastusympäristön muutokseen. Paluuta vanhaan ei ole.



Kiitos neuvoista ja parannusehdotuksista erityisesti Heikki Auviselle ja Jari Raitaniemelle Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle sekä kalastaja Esko Östmanille Kortelaan.

Lähdeluettelo

Aalto, O. 2008: Meritaimen (Salmo trutta m. trutta L.) Raumanjoessa – sähkökoekalastukset, DNA-tutkimus ja kunnostussuunnitelma.- Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu. Kala- ja ympäristötalous. 44s.

Anon. 1996: Pyöriäinen hukkui siikaverkkoon Porissa.- Suomen kalastuslehti 6:45.

Anon. 1997: Regnbueørret etablerer seg sjelden i Norge - kan skyldes mikroparasitter.- NINA - Norsk institutt for Naturforskning og NIKU - Norsk institutt for kulturminneforskning. Fakta-ark 1

Anon 2008: Kalakantojen tila vuonna 2007 sekä ennuste vuosille 2008 ja 2009.- Tulostavoiteraportti maa- ja metsätalousministeriölle. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 26.6.2008

Asanti, T.2009: Merimetso Suomessa – ajatuksia kannankehityksestä.- esitelmä 10.12.2009 Merimetso Saaristomerellä –seminaarissa Turussa.

Assmuth, T. 2010: Myrkkymeren tila ja tulevaisuus: Pahin on ohi, vai onko?..- teoksessa Bäck ym (toim.) Itämeren tulevaisuus.- s. 166-171. Gaudeamus. Helsinki

Auvinen, H.2009: Merimetsokannan kalastovaikutukset.- esitelmä 10.12.2009 Merimetso Saaristomerellä –seminaarissa Turussa.

BALTEX 2006: BALTEX Assessment of Climate Change for the Baltic Sea basin. The BACC Project.- International Conference, Göteborg, Sweden 22-23.5.2006.

BALTEX 2008: Assessment of Climate Change for the Baltic Sea basin.- Springer. 474p.

Bergström, L., Tatarenkov, A., Johannesson, K., Jönsson, R. & Kautsky, L. 2005: Genetic and morphological identification of *Fucus radicans* sp. nov (Fucales, Phaeophyceae) in the brackish Baltic Sea.- Journal of Phycology 41: 1025-1038.

Blankett, P. 2010: Suomen aluevesillä tehdyt pyöriäishavainnot 2000-luvulla.- www.itameriportaali.fi

Casini, M., Cardinale, M. & Hjelm J. 2006: Inter-annual variation in herring, *Clupea harengus*, and sprat, *Sprattus sprattus*, condition in the central Baltic Sea: What gives the tune?.- Oikos 112:638-650

Casini, M., Bartolino, V. Molinero, J. & Kornilovs, G. 2010: Linking fisheries, trophic interactions and climate: threshold dynamics drive herring *Clupea*

harengus growth in the central Baltic Sea.- Marine Ecology Progress Series 413:241-252.

Casini, M., Lövgren, J. Hjelm, J., Cardinale, M., Molinero, J-C. & Kornilovs, G. 2007: Multi-level trophic cascades in a heavily exploited open marine ecosystem.- Proceedings of the Royal Society

Feistel, R., Nausch, G., Heene, T., Piechura, J. & Hagen, E. 2003: Evidence for a warm inflow in to the Baltic Proper in summer 2003.- Oceanologia 46:581-598.

Fielder, D. 2008: Examination of factors contributing to decline of the yellow perch population and fishery in Les Cheneaux Islands, Lake Huron, with emphasis on the role of double-crested cormorants.- Journal of Great lakes 34(3):506-523.

Fiskeriverket 2009: Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten. Resurs och miljööversikt 2009.- 205s.

Flinkman, J., Norkko, A., Knuutila, S. & Sonck, U. 2010: Itämeren pohjien tila edelleen huono.- www.itameriportaali.fi. 31.8.2010

Haapala, J. 2008: Ilmastonmuutos ja Itämeri.- www.itameriportaali.fi

Haapala, J. Meier, M. & Rinne, J. 2001: Numerical investigations of future ice conditions in the Baltic Sea.- Ambio 30:107-244.

Hakala, T., Viitasalo, M., Rita, H., Aro, E., Flinkman, J. & Vuorinen, I. 2003: Temporal and spatial variation in the growth rates of Baltic herring (*Clupea harengus membras L.*) larvae during summer.- Marine Biology 142:25-33.

Hallikainen, A., Airaksinen, R., Rantakokko, P., Vuorinen, P.J., Mannio, J., Lappalainen, A., Vihervuori, A. & Vartiainen, T. 2008: Orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet Itämeren kalassa ja kotimaisessa järvikalassa.- Eviran tutkimuksia 6:1-69.

HELCOM 2007: Climate change in the Baltic Sea Area.- HELCOM Thematic assessment in 2007. Baltic Sea environment proceedings 111. 49s.

Helminen, H. 2005: Veden laadun kehitys Selkämeren rannikkoalueella. - Teoksessa Miten voit, Selkämeri? (toim. Sarvala, M. & J). Ympäristön tila Suomessa. Lounais-Suomen ympäristökeskus 4. s. 88-89.

Helminen, H. & Kirkkala, T. 2005: Saaristomeren kautta Selkämerelle kulkeutuvat vedet.- Teoksessa Miten voit, Selkämeri? (toim. Sarvala, M. & J). Ympäristön tila Suomessa. Lounais-Suomen ympäristökeskus 4. s. 25

Hietala, R., Lundberg, P. & Nilsson, J. 2007: A note on the deep-water inflow to the Bothnian Sea.- Journal of Marine Systems 68:255-264.

- Himberg, M. 2003: Pyörökuonosiika Merikarvian edustalla.- Suomen kalastuslehti 1:19.
- Holsti, H. 2008: Rauman edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu 2005-2007.- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 591:1-49.
- Hudd. R. 2010: Siianpoikasten esiintymisalueita selvitetään, näytteiden keruu alkaa jäiden lähdettyä.- www.rktl.fi (28.4.2010)
- Hyvärinen J. 2005: Millaiseksi muutut, Selkämeri?.- Sarvala M.& J. (toim.) Miten voit, Selkämeri?.- Lounais-Suomen ympäristökeskus. Ympäristön tila Suomessa 4:130-135.
- Hyvärinen, J. 2009: Raumanmeren kalastusalueen kalakantojen hoitoa ja kalastuksen järjestämistä koskeva suunnitelma vuosille 2009-2012.- Raumanmeren kalastusalue. 43s.
- Hyvärinen, J. 2010a: Muutoksia Selkämeren kalastossa ja kalastuksessa..- teoksessa: Säilytetään Selkämeri sinisenä. Satakuntaliitto. Sarja A:296:64-67.
- Hyvärinen, J. 2010b: Sukeltaessa tehtyjä havaintoja eräiden huonosti tunnettujen kalalajien esiintymisestä eteläisellä Selkämerellä vuosina 1991-2009.- Muistio 28s.
- Härmä, M., Lappalainen, A. & Urho L. 2008: Reproduction areas of roach (*Rutilus rutilus*) in the northern Baltic Sea: potential effects of climate change.- Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 65(12): 2678–2688
- ICES 2008: Report on the Working Group on Integrated Assessment of the Baltic Sea. 25-29 March 2008, Öregrund Sweden. 145s.
- ICES 2009: ICES Report on Ocean Climate 2008.- ICES Cooperative Research Report 298.
- Ikonen E. 2006: The role of feeding migration and diet of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in yolk-sac-fry mortality (M74) in the Baltic Sea.- Väitöskirja. Helsingin yliopisto ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 34s.
- Ilus, E. 2009: Environmental effects of thermal and radioactive discharges from nuclear power plants in the boreal brackish-water conditions of the northern Baltic sea.- Säteilyturvakeskus. STUK-A238. 380s.
- Jacobsen, B. 2006: The influence of climate variability on the migration of two pelagic fish species, garfish (*Belone belone* Linné 1761) and Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* Linné 1758) in Danish waters (Master's thesis). Department of Marine Ecology, Biology Institute, University of Århus, Denmark. (Ref. MacKenzie ym 2007)
- Jahnukainen, J. 2009: Ennätysten kalamies. Porilaisella Heikki Salokankaalla on nimissään kuusi 2000-luvun ennätyskalaa.- Helsingin sanomat 7.7.2009

Jumppanen, K. & Mattila, J. 1994: Saaristomeren tilan kehitys ja siihen vaikuttavat tekijät.- Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu 82:1-206.

Jutila, E. 2010: Uhanalaiset kalalajit tarvitsevat lisää suojelua.- Helsingin Sanomat. Vieraskynä 21.4.2010.

Kallasvuo, M. 2010: Coastal environmental gradients – key to reproduction habitat mapping of freshwater fish in the Baltic Sea. Väitöskirja. Helsingin yliopisto.

Kallasvuo, M., Salonen, M. & Lappalainen, A. 2010: Does the zooplankton prey availability limit the larval habitats of pike in the Baltic Sea.- Estuarine, Coastal and Shelf Science. 86 1:148-156

Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., Koljonen, M-L., Koskinen, J. & Saloniemi, I. 2010: Meritaimenkannan palauttaminen purotaimenen avulla.- Suomen kalastuslehti 4:20- 23.

Karlsson, O. & Bäcklin B-M. 2009: Magra sälar i Östersjön.- Havet 2009 86-89.

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue 2009: Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesiehoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015.- Länsi-Suomen ympäristökeskus ym. 291s.

Koskiniemi, J. 2008: Raumanjoen taimenen perinnöllinen rakenne DNA:n mikrosatelliittimuuntelun perusteella.- Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. Muistio 6s.

Koskiniemi, J. 2010: Raumanjoen taimenen perinnöllinen rakenne DNA:n mikrosatelliittimuuntelun perusteella.- Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. Muistio 4s.

Kronholm, M., Albertsson, J. & Laine, A. (toim). 2005: Perämeri Life. Perämeren toimintasuunnitelma.- Länstyrelsen i Norrbottens län. Rapportserie 1/2005. 234s.

Kuikka, S. & Romakkaniemi, A. 2010: Lohi kalastuksen säätelyn kohteena.- Suomen kalastuslehti 5:20-23.

Kuikka, S. 2010: Kalakannat – ihmisen ja luonnon noppapeli. – teoksessa: Bäck ym (toim.) Itämeren tulevaisuus.- s. 134-149. Gaudeamus. Helsinki

Kunnasranta, M. 2010: Hallilaskennat Suomen merialueilla 2010: Valtaosa Suomen halleista laskentahetkellä lounaissaaristossa.- www.itameriportaali.fi. 27.7.2010

Landegren., P. 2001: Survival and growth of sea trout parr in fresh and brakish water.- Journal of Fish Biology 58:591-593.

Lappalainen, A. 2010: Tuulivoiman vedenalaiset vaikutukset tutkittava.- Helsingin Sanomat 28.4.2020. Vieraskynä. A2.

Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000: Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in Pärnu Bay, the Baltic Sea.- Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 57:451-458.

Launiainen, J., Matthäus, W., Fonselius, S., Frencke, E., 1987: Hydrography.- teoksessa: First Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings 17 B: 7-23. HELCOM..

Launiainen, J., Perttilä, M. & Lumiaro, R. 2004: Ilmastonmuutos vaikuttaa Itämereen.- www.itameriportaali.fi

Lehtiniemi, M. 2010: Vieraslajit – rasite vai rikkaus?- teoksessa Bäck ym (toim.) Itämeren tulevaisuus.- s. 152-163. Gaudeamus. Helsinki

Lehtiniemi, M., Karhilahti, A, Väinölä, R. & Saloniemi, A. 2010: Uusi taskurapulaji on asettumassa Suomen vesille.- www.itameriportaali.fi. 3.9.2010

Lehtiniemi, M. & Saloniemi A. 2010: SYKE:n merikeskus alkaa kerätä havaintoja meduusaesiintymistä.- www.itameriportali.fi 26.8.2010.

Lehtiniemi, M. & Setälä, O. 2010a: Salapoliisityötä Itämeren kampamaneettiyhteisöjen parissa.- Helsingin Sanomat 6.7.2010

Lehtiniemi, M. & Setälä, O. 2010b: Tulevaisuus yhtä hyytelöä?.- Helsingin Sanomat 6.7.2010

Lehtonen, H. 1996: Potential effects of global warming on northern European freshwater fish and fisheries. Fisheries Management and Ecology 3: 59–71.

Lehtonen, H. 2005: Selkämeren kalat.- Sarvala M.& J. (toim.) Miten voit, Selkämeri?.- Lounais-Suomen ympäristökeskus. Ympäristön tila Suomessa 4:102-107.

Lehtonen, H. 2009: Yhden kutukerran periaate ei turvaa kalakantoja.- Suomen kalastuslehti 5:18-19.

Lehtonen, H., Böhling, P & Mikael Hilden 1983: Saaristomeren pohjoisosan kalavarat.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Monistettuja julkaisuja.

Leppäkoski, E. 2010: Vieraslajit – rannikoidemme uudet tulokkaat.- Kalahaavi 1:5-6.

Lundberg C., Jakobsson B-M., Bonsdorff, E. 2009: The spreading of eutrophication in the eastern coast of the Gulf of Bothnia, northern Baltic Sea – An analysis in time and space.- Estuarine, Coastal and Shelf Science Volume 82:152-160

Lönnroth, M 2009: Verkon täydeltä härkäsimppuja.- Suomen kalastuslehti 6:28-30.

Maa- ja metsätalousministeriö 2009: Suomen kansallinen ankeriaanhoitosuunnitelma.- 79s.

MacKenzie, B., Gislason, H., Möllman, C. & Köster F. 2007: Impact of 21st century climate change on the Baltic Sea fish community and fisheries.- *Global Change Biology* 13:1348-1367.

Marttila, V., Granholm, H., Laanikari, J., Yrjölä, T., Aalto, A., Heikinheimo, P., Honkatukia, J., Järvinen, H., Liski, J., Merivirta, R. & Paunio, M. 2005: Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia.- Maa- ja metsätalousministeriö. Julkaisuja 1/2005. 276s.

Meier, M. 2006: Baltic Sea climate in the late twenty-first century: a dynamical downscaling approach using two global models and two emission scenarios.- *Climate Dynamics* 27:39-68.

Metsähallitus, Morenia (2005): Porin ja Merikarvian merialueen kiviaineksen nosto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 68s.

Myrberg, K. & Andrejev, O. 2006: Modelling of the circulation, water exchange and water age properties of the Gulf of Bothnia.- *Oceanologia* 48:48:55-74.

Myrberg, K., Leppäranta, M. & Kuosa, H. 2006: Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus.- Yliopistopaino. Helsingin yliopisto. 202s.

Myrberg, K. & Viitasalo, M. 2008: Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomenlahden fysiikkaan ja ekosysteemiin.- Esitelmä seminaarissa "Ilmastonmuutoksen ekologiset vaikutukset Helsingissä" www.itameriportaali.fi 22.1.2008

Nissling, A. Westin, 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 brakish water Baltic Sea.- *ICES Journal of Marine Science* 59:93-108

Ojaveer, E, & Kalejs, M. 2005: The impact of climate change on the adaptation of marine fish in the Baltic Sea.- *ICES Journal of Marine Science* 62: 1492-1500. (ref. MacKenzie ym. 2007)

Ojaveer, H., Gollasch, S., Jaanus, A., Kotta, J., Laine, A.O., Minde, A. Normant, M. & Panov V. 2007: Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* in the Baltic Sea – a supply-side invader?- *Biological Invasions* 9:409-418.

Ojaveer, H., Lankov, A. Eero, M. Kotta, J. Kotta, I, Lumberg, A. 1999:. Changes in the ecosystem of the Gulf of Riga from the 1970s to the 1990s. *ICES Journal of Marine Science*, 56, 33 - 40. (ref. MacKenzie ym .2007)

- Oravainen, R. 2005: Kemira Pigments Oy. Kalataloustarkkailu 2000-2003.- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 517:1-76.
- Paapuuri Oy 2005: Rannikkokalastuksen nykytila Selkämerellä.- Sampi II – projekti. Kalatalouden ja merenkulun koulutussäätiö. Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti. 36s.
- Parmanne, R., Hallikainen, A., Isosaari, P., Kiviranta, H., Koistinen, J., Laine, O., Rantakokko, P., Vuorinen, P.J. & Vartiainen, T. 2006: The dependence of organohalogen compound concentrations on herring age and size in the Bothnian Sea, northern Baltic.- Marine Pollution Bulletin 52:149-161.
- Pereyra, R., Bergström, L, Kautsky, L. & Johannesson, K. 2009: Rapid speciation in a newly opened postglacial marine environment, the Baltic Sea.- BMC Evolutionary Biology 9:70
- Piiparinen, J. 2008: Itämeren jäässä tapahtuu oletettua enemmän.- Luonnon tutkija 2:50-53.
- Poutanen, J. 1997: Ennätysturska troolista.- Suomen kalastuslehti 2:40.
- Pönni, J. 2004: Silakka. Kalavarat 2004.-Riistan- ja kalantutkimus 60:6-15.
- Raitaniemi, J. 2002: Saaliskuva ja kalakannat.- esitelmä 4.12.2002 Suomenlahden ja Saaristomeren vapaa-ajankalastusseminaarissa Turussa. Suomen vapaa-ajankalastajien keskusjärjestö.
- Raitaniemi, J. 2004a: Merialueen kuha. Kalavarat 2004.-Riistan- ja kalantutkimus 60:48-50.
- Raitaniemi, J. 2004b: Merialueen ahven. Kalavarat 2004.-Riistan- ja kalantutkimus 60:51-52.
- Raitaniemi, J., Lyytinen, S. & Asanti T., 2009: Merimetson ravinto vaihtelee lähivesien kalaston mukaan.- www.itameriportaali.fi 14.10.2009
- Rajasilta, M. 2010: Selkämeren rannikon kalasto ja kalastossa tapahtuneet muutokset.- Muuttuva Selkämeri -hanke. Luonnos.
- Rantalainen, A-L., & Jääskeläinen, H. 2010: Hormonitoimintaa häiritsevät aineet.- Vesitalous 4:6-9.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2010.- Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. 685s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009a: Ammattikalastus merellä 2008.- Tilastoja 3/2009

- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009b: Vapaa-ajankalastus 2008.-Tilastoja 6/2009
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010a: Itämerellä nähtiin noin 23100 hallia – kannan kasvu ehkä tasaantumassa.- www.rktl.fi. 29.11.2010
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010b: Kalakantojen tila vuonna 2009 sekä ennuste vuosille 2010 ja 2011, silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven.- Tulostavoiteraportti maa- ja metsätalousministeriölle. 64s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010c: Kalastus nyky-yhteiskunnassa ja tulevaisuudessa.- Erillisselvitys kalastuslain kokonaisuudistusta varten. 63s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010d: Vesialueemme vieraslajien seurannan, varhaisvaroitusjärjestelmän ja riskinarvioinnin kehittäminen VISEVARIS 2010-2010.- www.rktl.fi
- Ronkainen, E. 2006: Onko merimetso tervetullut lisä Satakunnan linnustoon? Alueen asukkaiden näkemyksiä merimetsoista ja niiden vaikutuksista.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja 392:1-91.
- Routti, H. 2009: Biotransformation and endocrine disruptive effects of contaminants in ringed seals – implications for monitoring and risk assessment.- Väitös, Turun yliopisto 6.11.2009.
- Saikku, R., Alhosalo, M. Repka, S. & Erkkilä, A. 2009: Natural science in the Bothnian Sea during 1975-2008: A review.- Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. A 50. 33s.
- Salmi, J. 2010: Luvassa navakkaa kalatuulta – mikä vei ammattikalastajat aallon harjalle?.- teoksessa Salmi & Hankonen: Merikarvia . Kalastusperinteitä ja luontoelämyksiä. s. 6-48. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy. Pori.
- Salmi, J., Salmi, P & Moilanen, P. 2010: Ammattikalastus ja merimetso. Merestä elantaan hankkivien näkemyksiä.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Selvityksiä 1:1-18.
- Salminen, J. 2009: Organotinayhdisteiden biologinen hajoaminen pilaantuneessa sedimentissä (ORBIS).- Loppuraportti. Haitallisten aineiden ja riskien tutkimusohjelma. Suomen ympäristökeskus. 14s.
- Salokangas, H 2010: Ammattikalastus ennen ja nyt.- www.sakl.fi.
- Setälä, O., Lehtiniemi, M. & Blomster, J. 2010: Toistaiseksi tuntematon meduusalaaji löytynyt Suomenlahdelta.- www.itameriportaali.fi 13.4.2010
- Sherman, K., Belkin, I., Friedland, K., O'Reilly, J. Hyde, K. 2009: Accelerated warming and emergent trends in fisheries biomass yields of the world's largest marine ecosystems.- *Ambio* 38:215-224.

- Tulonen, J. 2008: Ankerias – hoitoa ja suojelua.- Apaja 2:9-10.
- Turkki, H. 2008: Rauman merialueen pohjaeläintutkimus vuonna 2007.- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. 116-08-4504. 31s.
- Turunen, A. W., Verkasalo, P.K., Kiviranta, H., Pukkala, E., Jula, A., Männistö, S., Räsänen, R., Marniemi, J. & Vartiainen, T. 2008: Mortality in cohort with high fish consumption.- International Journal of Epidemiology 37:1008-1017.
- Urho, L. 2008: Lämpenemisestä hyötyviä tulokkaita.- Apaja 1:7.
- Urho, L. & Lehtonen, H. 2008: Kalalajit Suomessa.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. selvityksiä 1. 36s.
- Urho, L., Pennanen, J.T. & Deinhart, M. 2010: Hopearuutanan leviäminen estettävä.- Suomen kalastuslehti 8:22-24.
- Vahanne. P., Vestola, E., Mroueh U-M., Wahlström, M, Laine-Ylijoki, J., Kaartinen, T., Eskola, P., Arnold, M., Huhta, H., Sassi, J, Marjamäki, T., Holm, K., Nikulainen, V., Mäenpää, M. & Kultamaa, A. 2007:Organotinayhdisteillä pilaantuneiden sedimenttien ympäristövaikutukset ja niiden hallinta.- VTT. 206s.
- Vieno, N. 2010: Lääkeaineet vesistöjemme kuormittajana.- Vesitalous 4:11-13.
- Viitasalo, M. 2010: Ilmastonmuutoksen monimutkaiset vaikutukset.- teoksessa Bäck ym (toim.) Itämeren tulevaisuus.- s. 116-131. Gaudeamus. Helsinki
- Vuori, K. 2007: The molecular basis of Baltic salmon (*Salmo salar*) yolk-sac fry mortality syndrome -M74 .- Väitöskirja. Turun yliopisto
- Wallenius, P. 1997: Rihntniemen edustalta nousi iso simpurumilus. Suomen ennätyskin lähellä.- Länsi-Suomi 10.12.1997
- Wulff, F., Perttilä, M. & Rahm, L. 1994: Pohjanlahden tila ja tulevaisuus. Pohjanlahtivuosi -91.- Skärgård 1: 67-80.
- Ådjers, K. Kääriä, R., Lappalainen, A., Raitaniemi, J. & Saulamo, K. 2009: Vähempiarvoiset kalalajit levittäytyneet rannikkoalueellamme.- Suomen kalastuslehti 116:8-11.