

Peltomäki, H., Kulmala, S., Kuikka, S., Lindroos, M. & Söderkultalahti, P.

**Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt kalastuksensäätelyssä:
silakan troolikalastajan näkökulma ja säätelyn vaikutus Selkämeren
silakkakantaan sekä Selkämeren silakankalastuksen bioekonominen analyysi**

Loppuraportti

31.3.2004

Tiivistelmä

Suomen kansallinen silakkakiintiö on viime vuosina pienentynyt merkittävästi, minkä seurauksena kiintiön koko suhteessa kalastuslaivaston kokoon on muodostunut silakankalastuksessa ongelmaksi. Nykyisestä säätelytavasta aiheutuu haittaa etenkin silakankalastuselinkeinolle ja kalastajajärjestön (SAKL) taholta onkin toivottu yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden käyttöönottomahdollisuuksien selvittämistä. Tässä raportissa esitellään kahden yksikkökohtaisiin kalastuskiintiöihin perustuvaan säätelyjärjestelmään liittyvän tutkimuksen tärkeimmät tulokset. Hanna Peltomäen (2004) pro-gradu –tutkielma ”Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt kalastuksensäätelyssä: silakan troolikalastajan näkökulma ja säätelyn vaikutus Selkämeren silakkakantaan” käsittelee yksikkökohtaista kiintiöjärjestelmää elinkeinonharjoittamisen kannalta (sosiologinen osa-alue) sekä kiintiöjärjestelmän mahdollisia vaikutuksia kalastettavaan kantaan (biologinen osa-alue). Soile Kulmalan (2004) pro-gradu -tutkielmassa ”Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt Selkämeren silakan kalastuksessa: bioekonominen analyysi” arvioidaan yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien ja erityisesti siirrettävyyden vaikutusta silakankalastuksen kannattavuuteen.

Hanna Peltomäen (2004) pro-gradu -tutkielman sosiologisessa osuudessa pyrittiin haastattelututkimuksen avulla saamaan tietoa siitä, miten silakkaa ammatikseen kalastavat käsittävät säätelyn tarpeen suhteessa silakkakannan biologiaan ja millaisiksi he uskovat uudenlaisen kiintiöjärjestelmän vaikutukset. Samalla selvitettiin, miten yksikkökohtaiset kiintiöt pitäisi kalastajien mielestä jakaa ja millaisia ominaisuuksia kiintiöillä tulisi heidän käsitystensä mukaan olla. Haastattelututkimuksen aineisto kerättiin syys- ja lokakuussa 2003 haastatteleamalla henkilökohtaisesti 13 silakan troolikalastajaa. Haastattelumenetelminä käytettiin teemahaastattelua ja lisäksi lyhyttä strukturoitua lomakehaastattelua.

Peltomäen (2004) tutkimuksen biologisessa osuudessa haluttiin testata silakkakannan tuottavuutta suhteessa erilaisiin kutukanta-rekryyttioletuksiin. Erityisesti tavoitteena oli arvioida yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän myötä kalastettavaan kantaan mahdollisesti syntyvän hallintaoikeuden ja siitä mahdollisesti seuraavan pääomaintressin ja kutevan kannan säästämisen potentiaalisia vaikutuksia kutukannan biomassan ja saalismäärän kehitykseen. Tämä osa tutkimuksesta toteutettiin ikärakenteiseen simulaatioyhtälöön ja neljään vaihtoehtoiseen, kutukanta-rekryyttisuhdetta kuvaavaan yhtälöön perustuvan mallin avulla.

Soile Kulmala (2004) tarkasteli pro-gradu –tutkielmassaan bioekonomisen mallinnuksen avulla Selkämeren silakankalastuksen kannattavuutta nykyisen säätely- ja ohjausjärjestelmän ja toisaalta yksikkökohtaisiin, siirrettäviin kiintiöihin perustuvan säätelyn tapauksissa. Taloudellisen tehokkuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, jaetaanko kansallinen kalastuskiintiö (TAC) toimijoiden kesken vai kalastavatko kaikki yhteisestä kiintiöstä. Nykytilan mallinnus toteutettiin tämän vuoksi siten, että se voidaan tulkita myös yksikkökohtaisten, kiinteiden kiintiöiden järjestelmäksi. Mallinnuksen avulla pyrittiin arvioimaan

kiintiöosuusien siirrettävyyden merkitystä kalastuksen kannattavuudelle kalastajan näkökulmasta (ei koko yhteiskunnan kannalta) ja myös määrittämään taloudellisesti optimaalinen kalastusteho.

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan säätelyjärjestelmään suhtauduttiin Peltomäen (2004) tutkimuksessa haastateltujen kalastajien keskuudessa enimmäkseen positiivisesti. Tällaisen säätelyn uskottiin voivan parantaa kalastuksen kannattavuutta, koska oma kiintiöosuus mahdollistaisi kalastustoiminnan suunnittelun pitemmällä aikavälillä. Jos yksikkökohtaiset kiintiöt halutaan ottaa käyttöön silakankalastuksen säätelyssä, kannattaisi säätelyjärjestelmän suunnittelun lähtökohdiksi kalastajahaastatteluiden perusteella ottaa kiintiöiden aluskohtaisuus, kiintiöiden hallintaoikeuden rajaaminen vain ammattikalastajille ja se, että kiintiöosuusien jakoperusteina tulisi huomioida aikaisemmat saaliit sekä mahdollisesti jokin aluksen ominaisuuksia kuvaava indikaattori (tonnisto, arvo tms.). (Peltomäki 2004)

Kalastuskuolleisuuden vähentämisestä näytti Peltomäen (2004) tutkimuksen mukaan olevan hyötyä kaikilla eri oletuksilla tehtyjen mallinnusten perusteella sekä kutukannan korkeamman biomassan ylläpitämisen että tulevaisuuden saaliiden maksimoimisen kannalta. Mallinnustulosten perusteella voidaan osoittaa silakkakannan biologiaan perustuva kannustin säästämiseksi (kalastetaan vähemmän, jotta kannassa olisi enemmän lisääntyviä yksilöitä). Toisaalta tutkimuksessa haastatellut kalastajat olettivat kannan tuottavuuden varsin suureksi, eikä tarvetta tai mahdollisuutta säästämiseksi heidän mielestään ole. Yksikkökohtaisten kiintiöiden ja niiden hallintaoikeuden myötä syntyvään pääomaintressiin perustuva kalastuksen vähentyminen ei siksi liene kovin todennäköistä. (Peltomäki 2004)

Kulmalan (2004) tekemän bioekonomisen analyysin perusteella yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöiden käyttöönotto parantaisi silakankalastuksen kannattavuutta. On todennäköistä, että tällaiseen säätelyjärjestelmään siirtyminen nopeuttaisi kalastuksen keskittymisprosessia; ne joiden kalastus on kannattamatonta, luopuisivat kalastuksesta ja myisivät kiintiöosuutensa. Bioekonomisen mallituksen perusteella Selkämeren silakankalastus ei voi jatkua nykyisellään, koska kalastustoiminnan biologiset ja taloudelliset edellytykset puuttuvat. (Kulmala 2004)

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Johdanto	5
2 Yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien vaikutukset	8
2.1 Sosiaaliset vaikutukset	8
2.2 Biologiset vaikutukset ja säästäminen	8
2.3 Taloudelliset vaikutukset	10
3 Esimerkkeinä Viron ja Tanskan järjestelmät	11
4 Sosiologinen osuus: kalastajahaastattelut	12
4.1 Tutkimuksen toteutus sekä kalastajien käsitykset säätelystä	12
4.2 Yksikkökohtaisten kiintiöiden edut ja haitat kalastajan kannalta	12
4.3 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet	13
4.4 Kiintiöosuuksien jakaminen	14
4.5 Kalastajien osallistuminen kalakantojen hallintaan	15
4.6 Silakkakantojen tila ja siihen vaikuttavat tekijät	16
5 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen	16
5.1 Optimaalinen kalastuskuolleisuus	17
5.2 Selkämeren silakkakannan tuottavuusarviot	19
6 Selkämeren silakankalastuksen bioekonominen analyysi	20
6.1 Bioekonominen malli	20
6.2 Yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän taloudelliset vaikutukset	21
7 Johtopäätökset	23
8 Lähteet	25

1 Johdanto

Suomen silakankalastuksen säätelyn perustana on vuonna 1995 alkaneen EU -jäsenyyden jälkeen ollut unionin yhteinen kalastuspolitiikka (ykp). Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) suositusten pohjalta annettava EU:n kiintiöasetuksen mukainen Suomen silakkakiintiö on viime vuosina pienentynyt lähes puoleen vajaan kymmenen vuoden takaisesta (Anon. 2003a). Tämän on johtanut siihen, että silakankalastuslaivastomme on nykyisin liian suuri suhteessa saaliskiintiöön.

Kilpailevan kalastustilanteen vallitessa kiintiön riittävyys koko vuoden ajaksi on pyritty turvaamaan ajallisilla kalastusrajoituksilla. Tässä onkin onnistuttu, mutta sillä seurauksella, että joskus kiintiötä ei ole enää loppuvuodesta ehditty kalastaa loppuun. Eniten haittaa nykyisestä säätelytavasta lienee kalastajille ja koko silakankalastuselinkeinolle. Ajalliset rajoitukset ja kalastuksen salliminen vain määrättyinä päivinä ovat kasvattaneet kalastuskustannuksia ja vaikeuttaneet saaliin markkinointia heikentäen siten kalastuksen kannattavuutta. Kannattavuuden heikentyminen puolestaan on vähentänyt kalastusyrittäjien investointihalukkuutta ja uskoa kalastusalan tulevaisuuteen.

Kalastuskiintiöosuuden hallintaoikeuteen perustuvia kiintiöjärjestelmiä on otettu viime vuosina käyttöön kalastuksensäätelyssä eri puolilla maailmaa. Tällaisia kiintiöjärjestelmiä on olemassa monenlaisia ja monen nimisiä, esim. individual transferable quota eli ITQ, individual quota eli IQ, transferable quota eli TQ, individual transferable catch quota eli ITCQ ja individual fishing quota eli IFQ. Koska nimitysten käyttö on varsin kirjavaa, käytetään tässä raportissa ja sen taustalla olevissa tutkimuksissa suomenkielistä, yleistävää termiä *yksikkökohtainen (siirrettävä) kiintiö*. Termillä tarkoitetaan sellaisia kalastaja-, alus- tai yrityskohtaisia kiintiöitä, jotka syntyvät, kun suurin sallittu saalis (TAC) jaetaan prosenttiosuuksina kalastuksessa toimivien kesken. Vaihtoehtoisesti kiintiöosuudet tai osa niistä voidaan myös myydä. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että toimijoilla on mahdollisuus myydä, ostaa tai vuokrata kiintiö- tai saalisosuuksia.

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvien säätelyjärjestelmien menestys on ollut vaihtelevaa, mutta usein on kuitenkin saavutettu parannuksia aikaisempaan säätelytapaan verrattuna (esim. Symes & Crean 1995, Anon. 1993a). Erityisesti yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt ovat parantaneet kalastuksen taloudellista tehokkuutta ja myös kalakantojen suojeluun tähtäävät säätelytavoitteet on yleensä saavutettu vähintäänkin tyydyttävästi (esim. Symes & Crean 1995).

Euroopan komissio on antanut ymmärtää tukevansa yksikkökohtaisiin kalastuskiintiöihin siirtymistä EU:n alueella, mutta säätelyn käytännön toteutus on jätetty jäsenvaltioiden huoleksi (Kuikka 2003). Silakankalastuksessa ilmenneiden ongelmien vuoksi Suomen ammattikalastajaliiton (SAKL) taholta on jo jonkin aikaa sitten esitetty toivomus yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttömahdollisuuksien selvittämisestä. Yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden soveltumista Suomen silakankalastuksen säätelyyn ei tuolloin oltu vielä lainkaan tutkittu. Kesällä 2003 kiintiöiden käyttömahdollisuuksia ja niiden potentiaalisia vaikutuksia alettiin selvittää Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston yhteistyönä, maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella (KOR).

Kolmeen osa-alueeseen (sosiologinen, biologinen ja taloudellinen osa-alue) jakautuvan selvitystyön lähtökohdiana on ollut tuottaa tietoa, jota voidaan käyttää hyväksi, kun kalastushallinnossa pohditaan silakankalastuksen säätelyn mahdollista järjestämistä yksikkökohtaisten kiintiöiden avulla.

Tutkimustyön sosiologisesta ja biologisesta osa-alueesta on vastannut MMYO Hanna Peltomäki; yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän bioekonomisen analyysin puolestaan on tehnyt MMYO Soile Kulmala. Tutkimustöitä ovat ohjanneet MMT, kalastusbiologian professori Sakari Kuikka ja KTT, ympäristöekonomian vt. professori Marko Lindroos.

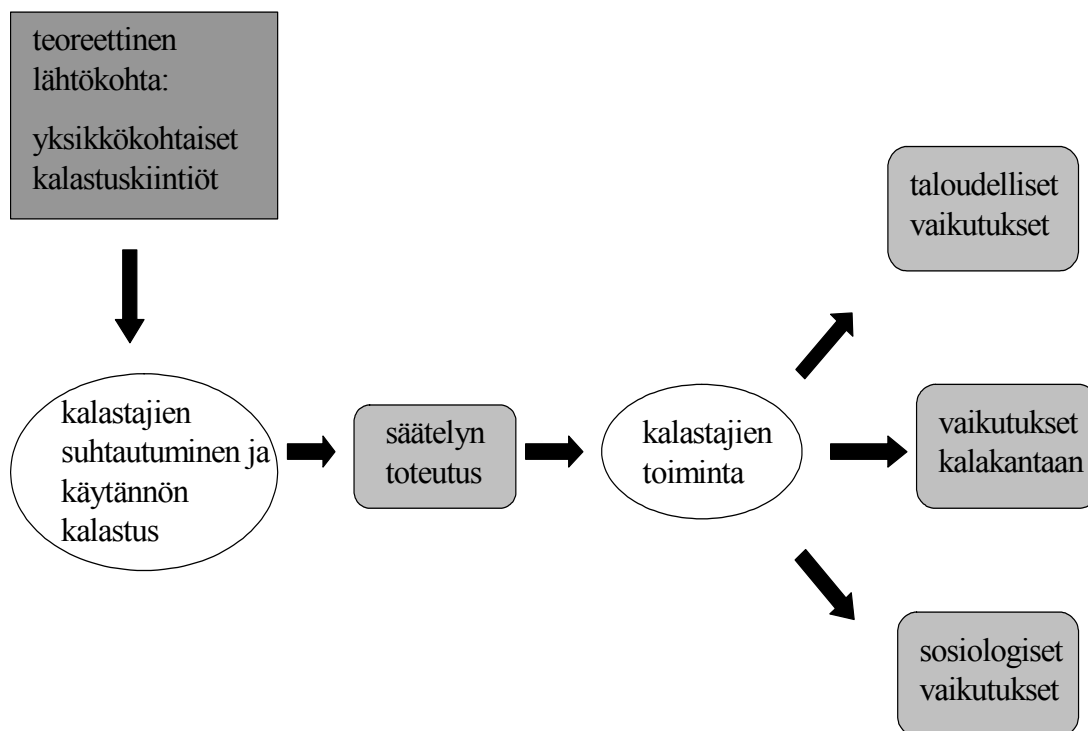
Tutkimushankkeen sosiologisen osa-alueen (kalastajahaastattelut) tarkoituksena on ollut selvittää, millaiset edellytykset yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönotolle ja niiden avulla teoriassa saavutettavien hyötyjen toteutumiselle on käytännössä. Kalastajien suhtautuminen ja käytännön kalastukseen liittyvät seikat vaikuttavat siihen, miten uudenlainen säätelyjärjestelmä kannattaa käytännössä toteuttaa (kuva 1). Kalastajien toiminta uuden säätelyn vallitessa taas vaikuttaa säätelyn teoriassa oletettujen hyötyjen toteutumiseen ja säätelystä mahdollisesti aiheutuvien haittojen syntymiseen (kuva 1). Kun kalastajien käsityksistä ja toimintamalleista saadaan tietoa, voidaan kalastajien vaikutus säätelyn onnistumiseen ottaa huomioon jo kiintiöjärjestelmää suunniteltaessa ja sen vaikutuksia etukäteen arvioitaessa. Säätelyjärjestelmästä pystytään myös muokkaamaan sellainen, että käytännön kalastukseen liittyvät seikat tulevat mahdollisimman hyvin huomioituiksi.

Haastattelututkimuksen avulla on siis pyritty saamaan tietoa siitä, miten silakkaa ammatikseen kalastavat käsittävät säätelyn tarpeen suhteessa silakkakannan biologiaan ja millaisiksi he uskovat uudenlaisen kiintiöjärjestelmän vaikutukset. Samalla on selvitetty, miten yksikkökohtaiset kiintiöt

pitäisi kalastajien mielestä jakaa ja millaisia ominaisuuksia kiintiöillä tulisi heidän käsitystensä mukaan olla.

Tutkimushankkeen biologisen osa-alueen (Selkämeren silakkakannan mallittaminen) tarkoituksena on ollut testata silakkakannan tuottavuutta suhteessa erilaisiin kutukanta-rekryyttioletuksiin. Erityisesti tavoitteena on ollut arvioida yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän myötä kalastettavaan kantaan mahdollisesti syntyvän hallintaoikeuden ja siitä mahdollisesti seuraavan pääomaintressin ja kutevan kannan säästämisen potentiaalisia vaikutuksia kutukannan biomassan ja saalismäärän kehitykseen.

Selkämeren silakankalastuksen bioekonomisen mallinnuksen avulla on tutkittu kiintiöosuuksien siirrettävyyden merkitystä yksikkökohtaisilla kiintiöillä säädellyn kalastuksen taloudelliseen tehokkuuteen eli kalastuksen kannattavuuteen pitkällä aikavälillä. Lisäksi on määritetty taloudellisesti optimaalinen kalastuskuolleisuuden taso sekä kiinteillä että siirrettävillä kiintiöillä hallinnoidulle kalastukselle. Tutkimuksessa on tarkasteltu taloudellista tehokkuutta yksittäisen kalastajan, ei koko yhteiskunnan, kannalta.



KUVA 1. Kalastajien vaikutus säätelyjärjestelmän toteutukseen ja säätelyn oletettuihin vaikutuksiin.

2 Yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien vaikutukset

2.1 Sosiaaliset vaikutukset

Siirrettäviä, yksikkökohtaisia kiintiöjärjestelmiä on yleensä otettu käyttöön tilanteissa, joissa on ilmennyt tarve vähentää kalastuskapasiteettia. Kalastuksen rationalisoituminen ja kalastusmahdollisuuksien keskittyminen on siten saattanut johtaa monenlaisiin sosiaalisiin ongelmiin. Tällaisia ovat mm. työpaikkojen väheneminen kalastussektorilta sekä oikeuksien, vallan ja hyvinvoinnin keskittyminen. Yleisesti ottaen valtaa siirtyy kalastusetuoikeuksien haltijoille, mikä heikentää työntekijöiden asemaa suhteessa heihin (McCay 1995). Eythórsson (2000) huomauttaa myös, että kalastusetuoikeuksien haltijat eivät ole ainoita, joiden toimeentulo riippuu kalastuksesta. Ylimääräisten investointien poistumiseen tähtäävä rakenteellinen muutos tapahtuukin usein sosiaalisen tasa-arvon kustannuksella; se johtaa pienten kalastusyriyten häviämiseen ja suuryriyten kasvuun (Symes & Crean 1995). Townsend (1992) huomauttaa lisäksi, että kun yksikkökohtaista, siirrettävää kiintiöjärjestelmää suunnitellaan, kalastajat ovat usein sitä mieltä, että yksikään kalastaja ei tule myymään tai vuokraamaan osuuttaan kiintiöstä. Kuitenkin kun järjestelmiä on saatettu voimaan, vapaaehtoiset siirrot ovat johtaneet pyyntiponnistuksen vähentymiseen ja kalastuksen keskittymiseen.

Siirrettävien kalastusetuoikeuksien jakaminen ilmaiseksi saattaa johtaa järjestelmästä saatavien hyötyjen epäoikeudenmukaiseen jakautumiseen. Ne, jotka saavat kiintiöosuuksia ensimmäisessä jaossa, voivat realisoida saamansa tulevaisuuden hyödyt myymällä kiintiöosuutensa. Näin ollen ensimmäisessä jaossa kiintiöosuuksia saaneet voittavat ja tulevaisuudessa kalastavien kalastajien nettovoitot vähenevät kiintiön ostokulujen vuoksi. Kilpailun vähentyminen ja kalastuksen tasaisempi jakautuminen koko kalastuskaudelle puolestaan lisäävät kalastajien työturvallisuutta ja vähentävät stressiä (esim. Anon 1993a).

2.2 Biologiset vaikutukset ja säästäminen

Biologiselta kannalta ajateltuna siirrettävien, yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien etu on se, että teoriassa kalastusetuoikeuden haltija pitää pääomaintressin takia pitkällä aikavälillä resurssista parempaa huolta (McCay 1995). Copesin (1986) mukaan yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien biologisten hyötyjen edellytys on, että suurin sallittu saalis (TAC) voidaan määrittää kohtuullisella

varmuudella kalastuskauden alussa. Myös Hannesson (1991) toteaa, että kalakantojen tilan ja lisääntymiskapasiteetin arvioinnin epävarmuus ovat saaliskiintiöihin perustuvan kalastuksensäätelyn heikko kohta. Optimistisiin arvioihin perustuva suurin sallittu saalis (TAC) saattaa epäsuotuisissa olosuhteissa vaarantaa kalastettavan kannan säilymisen. Kanta-arvioihin liittyvien epävarmuuksien lisäksi yksikkökohtaisten kiintiöiden ongelmallisuutta lisää se, että kalastajien on usein vaikea hyväksyä tutkimusten perusteella saatuja kanta-arvioita kalastusrajoitusten perusteiksi (Franquesa 1993). On kuitenkin havaittu, että jos kalastajilla on hallintaoikeus kalastettavaan kantaan, pidetään suojelutavoitteita tarkoituksenmukaisina myös yksittäisen toimijan tasolla (Campbell ym. 2000).

Kalakantojen suojelun kannalta yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien ongelmana on, että kalastajilla on taloudellinen kannustin kalastaa enemmän, kuin kiintiöosuus sallii sekä aliraportoida saaliitaan. Tosin tämä intressi liittyy myös jakamattomaan kiintiöön. Toinen yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvä ongelma syntyy, jos saaliista valikoidaan vain se osa, josta saadaan korkea hinta ja vähempiarvoinen saalis heitetään pois, ettei se täytä kiintiötä (McCay 1995). Tällöin menetetään osa erityisesti tulevaisuuden kalastuksen potentiaalisista voitoista. Copes (1986) huomauttaa em. epäkohtien johtavan myös kalastuksesta saatavien biologisten ja taloudellisten tietojen epäluotettavuuteen. Nämäkin ongelmat liittyvät tietysti myös suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvaan säätelyyn (mm. Daan 1997, Cooke 1999).

Symes ja Crean (1995) toteavat, että yksikkökohtaiset kiintiöjärjestelmät voivat vain harvoin korvata aikaisemmat kantojen suojeluun tähtäävät säätelykeinot (esim. pyydysten silmäkorajoitukset). Valvonnan monimutkaisuus ja siitä aiheutuvat kustannukset puolestaan lisäävät järjestelmän hallinnointikustannuksia (McCay 1995, Symes & Crean 1995, Townsend 1998). Arnason (1994, McCayn 1995, mukaan) toteaa, että ongelma ei ole itse järjestelmä, vaan se, että kiintiöosuuksina määritellään maihin tuotu, eikä todellinen pyydetty saalis. Yksikkökohtaiset kiintiöt soveltuvatkin parhaiten tilanteisiin, joissa on saaliin määrään nähden vähän kalastusalueita ja kalasatamia (Copes 1986).

Teoriassa yksikkökohtaisen kiintiön haltijalle syntyy intressi kalakannan biomassan, ja siten myös kiintiöosuuden arvon, korkeana pitämiseen (Symes & Crean 1995). Kalastaja voisi siis ainakin teoriassa tehdä päätöksen kalastaa nyt vähemmän, jotta kalakanta olisi vahvempi tulevaisuudessa. On kuitenkin epävarmaa, toimivatko kalastajat käytännössä näin. Jotta syntyisi taloudellinen kannustin säästämiseksi, tulisi kalastamatta jätetyn kiintiönosan kaiketi kasvaa korkoa enemmän

kuin reaalikoron verran. Lisäksi ammattimaista kalastusta luonnehtii yleisesti ottaen epävarmuus mm. kalan ja kalastusmahdollisuuksien riittävydestä sekä kalan markkinatilanteesta tulevaisuudessa (Jurvansuu 1995). Siksi pitkäjänteinenkin liiketoiminnan suunnittelu harvoin ylittää viittä - kymmentä vuotta pidemmälle. Kalakantojen mahdolliseen vahvistumiseen vaadittava aika saattaa olla pitkä, ja siitä saatavien hyötyjen havaitseminen voi olla vaikeaa. Näin ollen kalastajan intressit ottaa toiminnassaan huomioon kalastettavan kannan tila tulevaisuudessa saattavat jäädä muiden, konkreettisempien epävarmuustekijöiden varjoon.

2.3 Taloudelliset vaikutukset

Kalastuksensääteily yhteisen maksimikiintiön (TAC) avulla johtaa yleensä kilpailuun kalastajien välillä (Sutinen 1999). Tällöin pyynti keskittyy kalastuskauden alkupuolelle, koska jokainen kalastaja haluaa varmistaa oman osansa kokonaissaaliista ennen kuin kiintiö on kalastettu täyteen ja kalastus suljetaan (Copes 1986). Kalastuksen ajallisen jakautumisen ongelma voidaan ratkaista jakamalla kokonaiskiintiö kalastuksessa toimivien yksiköiden kesken. Jokaisella yksiköllä on siten mahdollisuus kalastaa oma osuutensa muista riippumatta. Kun kalastajilla on etuoikeus tietyn saalismäärän pyytämiseen, heillä on taloudellinen kannustin panostaa enemmän kalan laatuun kuin määrään (esim. Sanchirico & Newell 2003). Tämän seurauksena kalan saatavuus paranee ja tarjonta tasaantuu sekä saaliin kalastajahinta nousee.

Kalastustoiminnan joustavuuden lisääntyminen puolestaan alentaa kalastuskustannuksia. Varmuus tietyn kiintiönosan kalastusmahdollisuudesta mahdollistaa liiketoiminnan ja investointien suunnittelun myös pitkällä tähtäimellä. Christy (1973, Copesin 1986, mukaan) toteaa kuitenkin, että nämä yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien hyödyt vähenevät, mikäli kalastus keskittyy tietylle ajanjaksolle kalastettavan kannan luontaisten ominaisuuksien vuoksi. Esim. silakan kohdalla kutukäyttäytyminen kasvattaa pyydystettävyyttä keväisin (Parmanne 1996). Lisäksi Copes (1986) huomauttaa, että kalastajien välistä kilpailua esiintyy yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönoton jälkeenkin, jos saaliin pyydystettävyydessä on alueellisia eroja. Tällöin useat kalastajat pyrkivät pyytämään saaliinsa parhailta apajilta.

Kalastusoikeuden siirrettävyys parantaa kalastuksen ja koko talouden tehokkuutta mahdollistamalla tehokkaimpien yksiköiden kalastuksen muiden siirtyessä talouden muille sektoreille (Scott 1999). Kiintiöiden siirrettävyys mahdollistaa lisäksi kiintiöiden alkujonon vääristymien korjaamisen.

Yksikkökohtaisten kiinteiden kalastuskiintiöiden (individual quota, IQ) järjestelmässä kiintiöiden alkujaon jälkeen kalastajilla ei ole muuta mahdollisuutta kuin sopeuttaa kalastuksensa saatuun kiintiöön. Siirrettävien kalastuskiintiöiden järjestelmässä kalastajilla on mahdollisuus ostaa tai myydä kiintiöitä, jolloin kiintiömarkkinoilla voidaan korjata hallinnollisen alkujaon mahdollisesti tuottamat vääristymät. (Clark 1990)

Yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöjärjestelmien arvellaan myös vähentävän julkiselle hallinnolle koituvia sääätelykustannuksia; kiintiömarkkinat ovat romutustukia kustannustehokkaampi tapa vähentää kalastuskapasiteettia ja mahdollisia kiintiömaksuja voidaan käyttää hallinnointikustannusten kattamiseen (Symes & Crean 1995).

3 Esimerkkeinä Viron ja Tanskan järjestelmät

Vuonna 2001 Virossa otettiin käyttöön kiintiöjärjestelmä, jossa vuosittain 90 % kansallisesta silakkakiintiöstä jaetaan kalastajille aikaisempien saaliiden (3 viimeistä vuotta) perusteella ja loppu 10 % huutokaupataan (Vetemaa ym. 2002). Kalastaja tai yritys siis menettää joka vuosi 10 % kiintiöosuudestaan, ellei se osta lisäkiintiöitä huutokaupasta. Koska vuosittainen menetys on vain 10 %, uskotaan järjestelmän tarjoavan riittävän vakauden yritysten toimintaedellytyksiin nähden (Vetemaa ym. 2002). Kiintiöosuudet ovat täysin vaihdettavia ja jaettavissa minkä kokoisiin yksiköihin tahansa (Vetemaa ym. 2002). Kiintiöosuuksia voi Virossa ostaa rekisteröity kalastaja tai kalastusyritys. Huutokauppaan on maksettava osallistumismaksu (noin 300 EEK = vajaa 20 €) ja vakuusmaksu (50 % ostettavaksi aiotun kiintiöosuuden lähtöhinnasta, mutta ei kuitenkaan yli 200 000 EEK = vajaat 13 000 €) (Vetemaa ym. 2002). Kiintiöosuuksien vuosittaisen huutokauppaamisen lisäksi Virossa peritään kalastusmaksu jokaiselta pyydettyltä tonnilta kalaa (enintään 3 % saaliin arvosta) (Vetemaa ym. 2002).

Tanska on vuoden 2003 alusta alkaen säännellyt sillinkalastustaan Pohjanmerellä (mukaan lukien Limfjorden, Skagerrak ja Kattegat) yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöiden avulla (Anon. 2004). Kun järjestelmä otettiin käyttöön, paikallinen kalastusviranomaisen (Fiskeridirektoratet) jakoi Tanskan kansallisen sillikiintiön kalastusalusten kesken aikaisempien saaliiden perusteella. Kiintiökokeilun on tarkoitus kestää yhteensä viisi vuotta eli vuoden 2007 loppuun saakka. Kiintiöosuuksien siirtäminen (myyminen ja ostaminen) on vapaata sillinkalastukseen lisensoitujen alusten välillä. Alus voi siirtää väliaikaisesti (vuokrata) vuotuisesta kalastuskiintiöstään enintään 20

% Fiskeridirektoratet ylläpitää internetissä avointa tilastoa alusten omistamista kiintiöosuuksista, kiintiöosuuksien siirroista sekä kiintiöiden täyttymisestä.

4 Sosiologinen osuus: kalastajahaastattelut (Peltomäki 2004)

4.1 Tutkimuksen toteutus sekä kalastajien käsitykset säätelystä

Haastattelututkimuksen aineisto kerättiin syys- ja lokakuussa 2003 haastattelemalla henkilökohtaisesti 13 silakan troolikalastajaa. Haastatelluista viisi kalasti pääasiassa elintarvikesilakkaa ja kahdeksan keskittyi rehusilakan pyyntiin. Maantieteellisesti haastatellut jakaantuivat koko Suomen rannikon alueelle. Haastattelumenetelminä käytettiin teemahaastattelua ja lisäksi lyhyttä strukturoitua lomakehaastattelua.

Yhtä lukuun ottamatta haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että nykyistä kalastuksensääteilytapaa pitäisi jollain tavalla muuttaa. Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaa sääteilyä piti nykysääteilyä parempana vaihtoehtona 9/13 kalastajasta.

Teollisuuskalastajat yhtä lukuun ottamatta ja 3/5 elintarvikekalastajasta oli sitä mieltä, että silakankalastusta on tarpeen jollakin tavalla säädellä. Vain kolme kalastajaa piti sääteilyä täysin tarpeettomana. Tällä hetkellä monet kalastajat kylläkin uskoivat markkinatilanteen säätelevän kalastusta jo riittävästi.

4.2 Yksikkökohtaisten kiintiöiden edut ja haitat kalastajan kannalta

Kaikki haastatellut elintarvikesilakan kalastajat uskoivat, että yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan sääteilyyn siirtyminen mahdollistaisi nykyistä suuremman saalisosuuden markkinoimisen elintarvikkeeksi. Rehukalastajat sen sijaan pitivät elintarvikekalan markkinoille pääsyä vaikeana tai mahdottomana.

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva sääteilyn uskottiin parantavan kalastuksen kannattavuutta ja vähentävän kilpailua kalastajien välillä. Suurin osa haastatelluista piti tärkeänä myös sitä, että oman kiintiön tapauksessa kalastusta ja liiketoimintaa olisi mahdollista suunnitella pitemmällä aikavälillä.

Kalastuksen kannattavuuden paranemista perusteltiin mm. kalastusmatkojen vähenemisellä, koska olisi mahdollista pysyä kerralla pidempään etäisemmällä kalastusalueilla. Myös vajaiden kuormien myyntiongelmien poistuisivat ja kuljetuskustannukset laskisivat, kun aina voitaisiin kalastaa autokuorma täyteen. Lisäksi työvoimakustannukset laskisivat kalastuskieltopäivien poistumisen myötä. Näiden ohella mainittiin mm. kalastusvälineistön kulumisen vähenevän, kun ei ole pakko kalastaa ”kovassa kelissä”. Investointien ja markkinoinnin suunnittelun mahdollistuminen lisäisi myös kalastuksen kannattavuutta, pystyttäisiin esim. tekemään parempia sopimuksia kalanostajien kanssa. Puolet haastatelluista uskoivat kalan laadun tai kalastajahinnan tai molempien nousevan, jos yksikkökohtaiset kiintiöt otetaan käyttöön. Työturvallisuuden lisääntymiseen uskoivat 3/8 teollisuuskalastajista. Vain 4/13 haastatellusta kalastajista uskoivat yksikkökohtaisiin kiintiöihin siirtymisen muuttavan kalastajien suhtautumista säätelyyn myönteisemmäksi. Pääomaintressin syntymiseen tai kalastajien käyttäytymisen muuttamiseen kalaresurssia suojelevampaan suuntaan ei siis haastateltujen keskuudessa juuri uskottu.

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvistä ongelmista ja huolenaiheista useimmin mainittiin vähempiarvoisen saaliin osan poisheittäminen lisääntyminen sekä se, että oma kiintiö ei olisi riittävän suuri. Kalastuksen keskittymiseen edelleen yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönoton seurauksena uskoivat 5/8 rehu- ja 3/5 elintarvikekalastajista. Monet haastatelluista olivat kuitenkin siitä mieltä, että keskittyminen on väistämätöntä joka tapauksessa. Lisäksi jotkut kalastajista eivät pitäneet keskittymistä negatiivisena ilmiönä. Uusien yrittäjien alalle pääsemisen vaikeutumisesta oli huolissaan 5/13 haastatellusta kalastajista.

4.3 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet

8/13 haastatellusta kalastajista oli sitä mieltä, että kiintiön pitäisi olla aluskohtainen. Henkilö- ja yritysokohtaisuutta kannatti molempia 1/13 kalastajista. Enemmistön mielestä alus on se yksikkö, joka kalat pyytää, ja siksi aluskohtainen kiintiö on perusteltu. Kalastajakohtaisuutta pidettiin yleensä liian monimutkaisena järjestelmänä.

Haastatelluista kalastajista 11/13 oli sitä mieltä, että kiintiön hallintaoikeus pitäisi antaa vain ammattikalastajille. Jotkut haastatelluista painottivat tässä yhteydessä myös ammattikalastajan määrittelyn tiukentamista.

Siirrettävyyden suhteen mielipiteet jakautuivat melko lailla tasan: vapaata siirrettävyyttä kannatti 2/5 elintarvike- ja 4/8 teollisuuskalastajasta ja siirrettävyyttä vastusti 3/5 elintarvike- ja 3/8 teollisuuskalastajasta. Yksi haastatelluista piti rajoitettua siirrettävyyttä parhaana vaihtoehtona. Siirrettävyyden kannattajat perustelivat kantaansa joustavuuden lisääntymisellä ja sillä, että halukkaille tarjoutuisi mahdollisuus kalastuksen lopettamiseen korvausta vastaan. Vastustajat näkivät uhkana keskittymisen ja erityisesti kiintiöillä keinottelun. Neljä haastatelluista piti todennäköisenä lisäkiintiön hankkimista, mikäli kiintiöt olisivat siirrettäviä ja niiden hinta sopiva. Kolme kalastajaa piti mahdollisena, että siirtäisi kiintiöitä suuntaan tai toiseen ja kaksi haastatelluista ei uskonut osallistuvansa siirtoihin lainkaan. 11/13 haastatellusta arveli, että kiintiön vuokrahintaa tulisi olemaan hyvin alhainen tai vain joitakin prosentteja saaliin arvosta. Myöskään kiintiön hankintahinnan kalastajat eivät uskoneet nousevan kovin korkeaksi. Silakan todettiin olevan niin halpa kala, että kiintiöistä ei ole mahdollista maksaa suuria summia. 4/13 kalastajasta piti hankintahinnan etukäteen arvioimista mahdottomana. Haastatelluista 8/13 oli sitä mieltä, että mikäli kiintiöosuudet eivät olisi siirrettäviä, pitäisi kalastamatta jääneet kiintiöt jakaa loppuvuodesta niille, jotka pystyvät tai haluavat ne kalastaa. Kaksi kalastajaa piti hyvänä ratkaisuna sitä, että tietyn ajankohdan jälkeen kaikki saisivat alkaa kalastaa kalastamatta jäänyttä kiintiönosaa. Kolmella vastanneista ei ollut käsitystä asiasta.

Myös säästämismahdollisuuden suhteen haastateltujen mielipiteet jakautuivat.

Säästämismahdollisuutta periaatteessa hyvänä ajatuksena piti 4/13 kalastajasta ja yhtä moni haastatelluista oli myös sitä mieltä, että kalastajat voisivat säästääkin kiintiöitänsä. Tosin säästäminen tapahtuisi haastateltujen mukaan lähinnä omaan kalastukseen liittyvistä syistä (esim. konerikko, huono markkinatilanne) eikä säästämisestä koituvien biologisten hyötyjen vuoksi. Kaikki säästämiseen kantaa ottaneet elintarvikekalastajat suhtautuivat säästämismahdollisuuteen positiivisesti. 3/8 teollisuuskalastajasta ei pitänyt ajatusta säästämisestä realistisena mahdollisuutena kalastuksen huonon kannattavuuden ja kiintiön pienen koon vuoksi. Säästämismahdollisuutta vastusti yksi kalastaja. Syynä tähän oli pelko järjestelmän monimutkaistumisesta.

4.4 Kiintiöosuuksien jakaminen

Haastatelluista 8/13 sanoi, että kiintiöosuudet pitäisi jakaa ilmaiseksi niille, jotka kalastavat. Nimellisen kiintiömaksun hyväksyisi haastatelluista 2/13 kalastajasta ja pienen osan huutokauppaamisen ilmaisen jaon ohella 4/13 kalastajasta.

Haastatelluista kalastajista neljän mielestä kiintiöosuudet voitaisiin jakaa heti ensimmäisellä kerralla pysyvästi siten, että kalastajalle syntyy hallintaoikeus omaan kiintiöosuuteensa. 2/13 kalastajasta piti tärkeänä, että uutta sääteilytapaa kokeiltaisiin ensin yhden tai useamman vuoden ajan siten, että järjestelmää olisi mahdollista muuttaa, jos epäkohtia ilmenee. Jatkuvan tarkistusmahdollisuuden kannalla oli neljä kalastajaa, mutta myös he pitivät jonkin asteista pysyvyyttä yksikkökohtaisesta kiintiöjärjestelmästä saatavien hyötyjen edellytyksenä.

Aikaisemmat saaliit olivat haastateltujen mielestä tärkein jakoperuste, kaikki jakoperusteisiin kantaa ottaneet 12 kalastajaa mainitsivat sen. Useimmiten ehdotettiin, että saalishistoria pitäisi huomioida 3 - 5 vuoden ajalta. Elintarvikekalastajat pitivät tärkeänä, että jakoperusteissa huomioidaan myös aluksen ja kalastusvälineistön arvo. Aluksen koko, miehistön lukumäärä ja yrityksen liikevaihto saivat nekin kannatusta elintarvikekalastajien keskuudessa. Kaksi elintarvikekalastajaa oli sitä mieltä, että elintarvikekalastajien pitäisi saada jaossa vähän etua. Monet teollisuuskalastajat pitivät pelkästään aikaisempien saaliiden perusteella tapahtuvaa jakoa oikeudenmukaisimpana. Yleisesti ottaen haastatellut pitivät tärkeänä, että kaikki kalastajat saavat sen kokoisen kiintiön, että siitä on mahdollista saada toimeentulo.

4.5 Kalastajien osallistuminen kalakantojen hallintaan

Kaikki haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että kalastajien olisi saatava osallistua kalastuksen hallintaan nykyistä enemmän. Kalastajista 10/13 piti tärkeänä, että kalastajien mielipidettä kysyttäisiin ja heidän kanssaan keskusteltaisiin ennen päätösten tekemistä. Kolme haastatelluista oli sitä mieltä, että kalastajilla pitäisi olla oma edustaja kalastushallinnossa. 10/13 haastatellusta uskoi myös, että hallintaan osallistuminen muuttaisi kalastajien suhtautumista kalastuksen hallintaan ja sääteilyyn positiivisemmaksi.

Useat kalastajat kritisoivat nykyistä kalastushallintoa nimenomaan siitä, että kalastajiin ei yleensä olla lainkaan yhteydessä ennen päätösten tekoa. Kalastajat pitäisivät tärkeänä sitä, että käytännön kalastukseen liittyvät seikat huomioitaisiin esim. alueellisista rajoituksista päätettäessä. Tämä edellyttäisi aktiivista yhteydenpitoa hallinnosta kalastajiin päin. Myös päätöksistä tiedottamista pidettiin kalastajien keskuudessa puutteellisenä.

4.6 Silakkakantojen tila ja siihen vaikuttavat tekijät

9/13 haastatellusta oli sitä mieltä, että silakkakannat ovat vahvoja ja silakkaa riittää. Yksi kalastajista uskoi silakkakantojen vahvistuneen viime vuosina ja kolme kalastajaa oli havainnut kantojen heikentyneen. Ne haastatellut, jotka sanoivat silakan vähentyneen, kalastavat lähinnä Suomenlahdella.

Ympäristön pilaantuminen, ravinnon määrä ja luonnonolosuhteet saivat eniten mainintoja, kun haastateltavilta kysyttiin silakkakannan koon määrääviä tekijöitä. Kalastuksen tai luontaisen kannanvaihtelun vaikutuksen kannan kokoon mainitsi neljä kalastajaa. Kudun onnistumisen tai kannan tiheydestä johtuvan ravintokilpailun mainitsi kolme kalastajaa. Saalistuksen vaikutukseen uskoi kaksi haastatelluista. Elintarvikekalastajista kukaan ei maininnut saalistusta tai kalastusta kantaan vaikuttavina tekijöinä. Kalastuksen vaikutuksen maininneista kalastajista 2/4 oli havainnut silakkakantojen heikentyneen viime vuosina.

5 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen (Peltomäki 2004)

Jos silakankalastusta aletaan säädellä yksikkökohtaisten kiintiöiden avulla, saavat kalastajat mahdollisesti pysyvän hallintaoikeuden kalastettavaan kantaan. Teoriassa kalastajille syntyy tällöin intressi pitää kannan biomassa korkeana (pääomaintressi). Mallinnuksen tavoitteena oli arvioida pääomaintressin seurauksena mahdollisesti alenevan kalastuskuolleisuuden vaikutusta Selkämeren (ICES:n osa-alue 30) silakkakantaan. Mallinnuksessa jäljiteltiin ICES:n silakkakannoille soveltamaa mallinnusta (Bevertonin – Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälö, ks. Anon. 2003a) ja tutkittiin erilaisten oletusten vaikutusta kannan tulevaisuudennäkymiin. Lisäksi kokeiltiin itse kehitetyn, ICES:n vertailupisteiden logiikkaan perustuvan, kynnysarvoa hyödyntävän kutukanta-rekryyttiyhtälön (ks. Peltomäki 2004, s. 42) vaikutusta mallinnuksen tuloksiin. Käytetyt mallit muodostuivat vuodesta 2003 ajassa eteenpäin laskevasta ikärakenteisesta simulaatioyhtälöstä, missä neljä vaihtoehtoista kutukanta-rekryyttiyhtälöä kuvasivat kannan lisääntymiskykyä. Kutukanta-rekryyttiyhtälöt tuottivat simulaatiomallissa rekrytoituvat vuosiluokat simuloidun kutukannan perusteella.

5.1 Optimaalinen kalastuskuolleisuus

Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöön perustuvan mallituksen perusteella kalastuskuolleisuutta pitäisi vähentää nykyisestä tasosta huomattavasti, mikäli kutukannan biomassan halutaan pysyvän varovaisuusperiaatteen (B_{pa}) mukaisen biomassan (200 000 t) tasolla. Kalastuskuolleisuuden vähentäminen lähes puoleen nykyisestä tasosta (nykyinen kalastuskuolleisuus $F = 0,21$) johtaisi kutukannan biomassan pysymiseen likimain B_{pa} :n tasolla (ks. Peltomäki 2004, s. 65, kuva 6). ICES:n säätelylogiikan perusteella tätä voidaan pitää biologisesti kestäväenä kalastuskuolleisuuden tasona (ICES 2003a). Kutukannan biomassa olisi tällöin suurella todennäköisyydellä yli 200 000 t yli 60 % vuosista (ks. Peltomäki 2004, s. 79, taulukko 13).

Mikäli Selkämeren silakkakannasta halutaan saada mahdollisimman suuri, biologisesti kestävä saalis, tulisi kalastuskuolleisuus pitää tasolla, joka on noin kolmannes nykyisestä ($F_{MSY} = 0,07$). Teoriassa nykyisen kalastustehon ylläpito johtaa saaliiden romahtamiseen viidennekseen nykyisestä 30 seuraavan vuoden aikana, mikäli kutukannan ja rekrytoinnin suhde on mallinnuksessa arvioitu oikein. Nykyisensuuruisia saaliita on mallitustulosten perusteella biologisesti mahdotonta ylläpitää tulevaisuudessa. Biologisesti kestävä vuosittaisen saaliin taso olisi n. 24 000 t (ks. Peltomäki 2004, s. 68, kuva 7) eli vain noin puolet nykyisestä.

Biologisesti kestäväällä kalastuskuolleisuudella ($F = 0,11$) saataisiin yhteenlaskettuna eniten saalista 30 seuraavan vuoden aikana (odotusarvo 750 000 t) (ks. Peltomäki 2004, s. 75, kuva 10). Tämä on 9 % enemmän kuin nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella voidaan saada (taulukko 1). Suurimman kestäväen saaliin antavalla kalastuskuolleisuudella ($F_{MSY} = 0,07$) 30 vuoden summasaaliin odotusarvo on 679 000 t (ks. Peltomäki 2004, s. 75, kuva 10), joka on 8 000 t vähemmän kuin nykyisellä kalastuskuolleisuudella saatavan summasaaliin odotusarvo (taulukko 1). Summasaalis on F :n arvolla 0,11 suurempi kuin F :n arvolla 0,07, koska simulaation alkuvuosina kanta on vahva ja suuremmalla kalastuskuolleisuudella saadaan tästä vahvasta kannasta enemmän saalista. Kalastusta kannattaisi simulaatiotulosten perusteella vähentää melko radikaalisti, jos halutaan maksimoida kalastuksesta saatava hyöty eli saaliin määrä pitkällä tähtäimellä. Kalastuksen vähentämisestä saatava hyöty on mallinnustuloksissa aliarvioitu, koska mallinnuksessa ei ole huomioitu teollisuus- ja elintarvikekalan hintaeroa. Kalastustehon vähentämisen seurauksena silakkakannassa tulisi olemaan enemmän vanhempia ja kookkaampia yksilöitä, jotka voitaisiin käyttää elintarvikkeeksi. Tällöin saaliista saataisiin korkeampi hinta.

Kynnysarvoon perustuvan kutukanta-rekryytisuhteen oletus vähentää kalastuskuolleisuuden vaikutusta silakkakannan kokoon. Kalastuskuolleisuutta muuttamalla voidaan kyllä vaikuttaa kutukannan biomassaan, mutta vaikutukset eivät ole läheskään niin radikaaleja kuin Bevertonin - Holtin yhtälön käyttö antaa olettaa. Kynnysarvoyhtälöä käytettäessä kanta ei lähde voimakkaan kalastuksen seurauksena ”liukuun” alaspäin (ks. Peltomäki 2004, s. 65, kuva 6), vaan biomassa vakiintuu alhaisemmalle tasolle. Jos kalastuskuolleisuutta vähennetään nykyisestä, johtaa se kutukannan biomassan kasvuun. Biomassa ei kuitenkaan kasva suuremmaksi kuin 250 000 t, vaikka ei kalastettaisi lainkaan (ks. Peltomäki 2004, s. 65, kuva 6). Tämä johtuu mallin oletuksesta, että kutukannan koon kasvu tietyn tason (200 000 t) yläpuolelle ei enää kasvata rekrytointia. Tähän liittyy siis myös oletus ympäristön kantokyvyn vaikutuksesta kannan kokoon. F_{MSY} :n mukaisella kalastuskuolleisuudella (0,07) kutukannan biomassa pysyy lähellä varovaisuusperiaatteen mukaista biomassaa ($B_{pa} = 200\ 000\ t$) (ks. Peltomäki 2004, s. 65, kuva 6). Jos tavoitteena on kutukannan biomassan pitäminen biomassan raja-arvon ($B_{lim} = 145\ 000\ t$) yläpuolella, voidaan kynnysarvo-oletuksen mukaista kantaa verottaa kalastuskuolleisuudella, joka on 80 % nykyisestä kalastuskuolleisuuden tasosta ($F = 0,17$).

Kalastuskuolleisuuden vähentäminen pienentää kynnysarvo-oletuksen myötä kannasta saatavia saaliita. Vastaavasti kalastustehoa lisäämällä saaliita voidaan kasvattaa. Tällöin kuitenkin kutukannan biomassa pienenee, mutta kynnysarvo-oletuksen mukaan rekrytointi ei tällöin vähene jyrkästi ja kanta romahda, vaan rekryyttien määrä vakiintuu pienemmästä kutukannasta saatavan rekrytoinnin tasolle. Kalastuskuolleisuudella voidaan siis vaikuttaa vain siihen, onko kutukanta kynnysarvon ala- vai yläpuolella ja vastaavasti rekrytointi alemmalla vai korkeammalla tasolla. Tämä voidaan havaita myös todennäköisyyksistä, joilla tietyinä osuutena vuosista kutukannan biomassa on yli 200 000 t (ks. Peltomäki 2004, s. 81, taulukko 15). Kaksihuippuinen todennäköisyysjakauma osoittaa, että kanta pysyy suurella todennäköisyydellä joko pienenä (kutukannan biomassa < 200 000 t) tai suurena (kutukannan biomassa > 200 000 t). Kalastustehon kasvattaminen ei siten ole kovin kustannustehokasta, sillä kalastuskuolleisuuden kasvattaminen nykyisestä 50 %:lla kasvattaisi pitkällä aikavälillä saalista vain n. 10 %:lla (ks. Peltomäki 2004, s. 68, kuva 7). Säätelystä saatava hyöty (muutoksen suuruus) on siis hyvin riippuvainen oletetusta kutukanta-rekryytisuhteesta.

Kynnysarvo-oletuksen pitkän aikavälin summasaaliin odotusarvo on suurin (800 000 t), kun kalastuskuolleisuutta joko kasvatetaan nykyisestä (vähintään 20 %:lla) tai vähennetään 20 %:lla (ks. Peltomäki 2004, s. 76, kuva 11). Kalastuskuolleisuuden vähentäminen 20 %:lla johtaa

summasaaliin odotusarvoon, joka on 14 % nykyisellä kalastuskuolleisuuden tasolla saatavaa suurempi (taulukko1). Jos kalastuskuolleisuutta vähennetään, pysyvät kutukannan biomassa ja rekrytointi (ja kanta ylipäätään) korkeammalla tasolla, jolloin vähemmällä kalastuksella saadaan enemmän saalista. Mikäli kalastustehoa lisätään, kasvaa saalis, mutta kanta vakiintuu alhaisemmalle tasolle, jolloin osa hyödyistä menetetään lisääntyneen pyyntiponnistuksen ja kasvavien saaliin kalastuskustannusten myötä.

TAULUKKO 1. 30 vuoden summasaaliin odotusarvoja, kun simuloinnissa käytetään Bevertonin -Holtin yhtälöä tai kynnysarvoyhtälöä sekä suurimpien odotusarvojen (lihavoidut arvot) ero nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella saatavaan summasaaliiseen.

summasaaliin odotusarvo (tuhatta tonnia)	Beverton-Holt	kynnysarvo
F = 0,21 (nykytila)	687	700
F = 0,17	733	800
F = 0,11	750	500
F(msy) = 0,07	679	500
suurimman ero nykytilaan (%)	+9	+14

5.2 Selkämeren silakkakannan tuottavuusarviot

Vuonna 2003 ICES lisäsi kanta-arvioinnin taustalla olevaan aineistoon seitsemän havaintovuotta 1970-luvulta. Havaintovuosien määrän lisääntyminen vaikuttaa oleellisesti arvioihin Selkämeren silakkakannan tuottavuudesta. Aineistoon lisättyinä vuosina 1973–1979 kutukannan biomassa oli vain kerran > 150 000 t ja rekrytointi jäi parhaimmillaankin alle 4 000 000 kappaleen (Anon. 2003a). Aineistoon lisätyt havaintovuodet edustavat siis keskimäärin melko alhaista kutukannan ja rekrytoinnin tasoa.

ICES:n vuoden 2002 arvioinnin (tausta-aineisto vuodesta 1980 eteenpäin) mukaisilla Bevertonin -Holtin yhtälön parametrien arvoilla mallitettua pitkän aikavälin vuotuisen saaliin odotusarvo on korkein ($\approx 32\,000$ t) kalastuskuolleisuudella, joka on n. 80 % nykyisestä (ks. Peltomäki 2004, s. 83, kuva 16). Vuoden 2003 arvioinnin (tausta-aineisto vuodesta 1973 eteenpäin) mukaisilla parametrien arvoilla korkein odotusarvo ($\approx 24\,500$ t) on huomattavasti tätä alhaisempi ja se saadaan kalastuskuolleisuudella, joka on n. 40 % nykyisestä (ks. Peltomäki 2004, s. 83, kuva 16). Havaintovuosien lisääntyminen johtaa siis tuottavuusarvion melkoiseen alenemiseen. Arviointi saattaa siten reagoida liiankin herkästi muutoksiin havaitussa datassa.

Tässä tilanteessa tulee pohtia sitä, ovatko 1990-luvun jälkeiset runsaat kutukannan biomassat ja rekrytoinnit vain silakan lisääntymiselle suotuisien ympäristöolosuhteiden seurausta tai onko kyse pitkällä aikavälillä syklisestä, luontaisesta kannanvaihtelusta. Toinen vaihtoehto on, että Selkämeren merialueen tuottavuus on 1990-luvulle tultaessa lisääntynyt ja sen seurauksena myös silakkakannan on ollut mahdollista kasvaa pysyvästi entistä suuremmaksi. Ensimmäisessä tapauksessa havaintovuosien lisäämisen seurauksena pienentyneeseen tuottavuusarvioon tulisi suhtautua siten, että vähennetään kantaan kohdistuvaa kalastuspainetta, jälkimmäisessä taas kannan lisääntynyt tuottavuus suosisi lähes nykyisentasoisen kalastuskuolleisuuden säilyttämistä.

Peltomäen (2004) ja Kulmalan (2004) tutkimuksissaan tekemien Selkämeren silakkakannan mallinnusten taustalla on uusien ja laajin käytettävissä oleva aineisto (ks. Anon. 2003a). Vuonna 2003 aineistoon lisätyt, tuottavuudeltaan verrattain heikot vuodet (1973–1979) aiheuttavat sen, että kannan arvioitu tuottavuus on huomattavasti alhaisempi kuin suppeamman (1980 →) tausta-aineiston perusteella mallitettu tuottavuus. Tämä pienentää kannasta saatavaa suurinta mahdollista biologisesti kestävästä saalista ja vaikuttaa optimaalisen kalastustehon estimaatteihin.

6 Selkämeren silakankalastuksen bioekonominen analyysi (Kulmala 2004)

6.1 Bioekonominen malli

Malli rakentuu kolmesta osasta: biologisesta mallista (silakan populaatiodynamiikka), kalastuksen nykytilaa kuvaavasta mallista (kalastus nykyisen säätely- ja ohjausjärjestelmän puitteissa) ja yksikkökohtaisiin, siirrettäviin kalastuskiintiöihin perustuvaa säätelyjärjestelmää kuvaavasta mallista. Nykytilalla tarkoitetaan tässä kalastuksen jatkamista Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) määrittämällä vuosien 2000–2002 keskimääräisellä teholla, joka vastaa kalastuskuolevuuden F arvoa 0.20. Nykytilan mallinnus on toteutettu siten, että se voidaan tulkita myös yksikkökohtaiseksi, kiinteiden kalastuskiintiöiden järjestelmäksi ja mallista käytetään nimitystä IQ-malli. Siirrettävien kalastuskiintiöiden mallista käytetään nimitystä ITQ-malli. Teollisuus- ja elintarvikesilakan kalastusta tarkastellaan erikseen molemmissa malleissa. Bioekonominen mallin kalastajien voittojen maksimointi perustuu 1950-luvulla esitettyyn Schäferin - Gordonin (1954, 1957) –malliin. Mallin biologisessa osuudessa on käytetty ICES:n esimerkin (Anon 2003a) mukaisesti Bevertonin - Holtin kutukanta-rekrytityhtälöä tuottamaan ajassa

etenevän populaatiomallin 1-vuotiaiden rekryyttien määrät. Biologinen mallitus on tehty pääosin samalla tavalla kuin Peltomäen (2004) tutkimuksessa; ainoastaan epävarmuuksien mallitus on tehty yksikertaisemmin. Yksikkökohtaisen kalastuskiintiöjärjestelmän mallinnuksessa on sovellettu Clarkin (1980, 1990) ja Arnasonin (1990) esittämiä teorioita. Bioekonomisella mallilla on simuloitu Selkämeren silakan kalastusta vuoteen 2033 saakka.

6.2 Yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän taloudelliset vaikutukset

Nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella, kiinteillä kiintiöillä säädeltyinä ja viiden prosentin korkotasolla Selkämeren silakankalastuksen tappioiden nettonykyarvo on noin 80 miljoonaa euroa (taulukko 2). Siirrettävien kalastuskiintiöiden tapauksessa, nykyisellä kalastuskuolleisuudella, silakankalastuksen nettonykyarvo on noin 17 miljoonaa euroa (taulukko 2). Mikäli kalastusta jatketaan ICES:n suositusten mukaisesti ($F = 0,20$), voidaan yksikkökohtaisilla siirrettävillä kalastuskiintiöillä parantaa Selkämeren silakan kalastuksen kannattavuutta.

Kiinteiden ja siirrettävien kalastuskiintiöiden malleille määritettiin numeerisella analyysillä kalastuksen nettonykyarvon maksimoiva kalastuskuolleisuus. Viiden prosentin korkotasolla kalastuksen suurin mahdollinen nettonykyarvo on kiinteiden kiintiöiden tapauksessa 8,9 milj. euroa ja siirrettävien kiintiöiden tapauksessa 44,1 milj. euroa. Nykyarvon maksimoivat kalastuskuolleisuudet ovat vastaavasti 0,04 ja 0,08. (taulukko 2)

Taloudellisesti optimaalinen kalastuskuolleisuus on viiden prosentin korkotasolla kiinteiden kiintiöiden järjestelmässä 20 %, ja siirrettävien kiintiöiden tapauksessa 40 % nykyisestä kalastuskuolleisuudesta. Kalastustehon pienentämisen seurauksena silakkasaaliit pienyvät lyhyellä aikavälillä, mutta pidemmän aikavälin saaliit ovat suuremmat kuin nykyisen säätelyjärjestelmän mahdollistamat saaliit. Kalastuspanoksen huomattava pienentäminen siis kasvattaa kalastuksen tuottoja. Yksikkökohtaisten, kiinteiden kiintiöiden järjestelmässä 80 miljoonan euron nykyarvoiset tappiot muuttuvat yhdeksän miljoonan euron voitoiksi. Kalastuskiintiöiden ollessa siirrettäviä, kalastuspanoksen pienentäminen taloudellisesti optimaaliseksi muuttaa nykyarvoisia tuottoja 17 miljoonasta eurosta 44 miljoonaan euroon (taulukko 2). Kalastuskiintiöiden siirrettävyys johtaa kalastuksen keskittymiseen tehokkaimmille aluksille. Lisääntyneen tehokkuuden seurauksena siirrettävien kiintiöiden järjestelmässä taloudellisesti optimaalinen kalastuskuolleisuus on kaksinkertainen kiinteiden kiintiöiden järjestelmään verrattuna (taulukko 2).

Jos kalastuskustannukset jätetään bioekonomisen mallin analyysissä huomioimatta, IQ- ja ITQ-mallien optimaaliset kalastuskuolleisuudet ovat korkotasosta riippumatta yhtä suuret. Viiden prosentin korkotasolla taloudellisesti optimaalinen kalastuskuolleisuus (0,18) on lähes nykyinen ICES:n suosittama (0,20). Näin ollen viiden prosentin korkotasolla myös kalastuksen nettotuotot IQ- ja ITQ-malleissa sekä nykytilanteessa lähenevät toisiaan.

Siirrettävän kalastuskiintiön hinta lisää kalastuskustannuksia. Viiden prosentin korkotasolla kalastuskiintiön hinnan ollessa yksi, kolme tai viisi prosenttia saaliin arvosta ITQ-mallin nettonykyarvo on vastaavasti 21,9, 20,6 ja 19,4 milj. €. Viiden prosentin korkotasolla tarkasteltuna kalastuskiintiön hinnan huomioiminen laskee kalastuksen nettonykyarvon noin puoleen tilanteesta, jossa kalastuskiintiön hintaa ei huomioida kalastuskustannuksessa. Kiintiön hinnan aiheuttaman kustannusten nousun seurauksena optimaalinen kalastuskuolleisuus laskee 0,08:sta 0,06:een.

Jatkettaessa kalastusta Kansainvälisen merentutkimusneuvoston suosittamalla kalastuskuolleisuuden tasolla ($F = 0,20$), Selkämeren silakan kutukannan biomassa laskee alle varovaisuusperiaatteen mukaisen 200 000 tonnin (B_{pa}) vuonna 2006 ja alle rajoittavan arvon (B_{lim}), joka on 145 000 tonnia, vuonna 2013. IQ- ja ITQ-mallien optimaalinen, voitot maksimoiva, kalastusstrategia tuottaa suuremmat kutukannat. Siirrettävien kiintiöiden tapauksessa, kun kiintiön kustannusta ei huomioida (eli $F = 0,08$), kutukannan biomassa vaihtelee simulointiaikavälillä 217 000 tonnista 279 000 tonniin. IQ-malli ($F = 0,04$) tuottaa kutukannan, joka lähestyy 500 000 tonnia.

Elintarvikesilakan kalastus ei nykyisen kalastuskuolleisuuden tasolla säily voitollisena. Kiinteiden kiintiöiden järjestelmän optimaalinen kalastuspanos ($F = 0,04$) mahdollistaa voitollisen elintarvikesilakan kalastuksen koko simulointiperiodin ajan. Kalastuskiintiöiden siirrettävyys ja elintarvikesilakan kalastuksen keskittyminen mahdollistavat vielä suuremman voittojen tason. Teollisuussilakan kalastus on voitollista vasta ITQ-järjestelmän puitteissa.

Yksikkökohtaisten siirrettävien kalastuskiintiöiden mallissa koko silakan kalastuksen voitot maksimoiva kalastuskuolleisuus ($F = 0,08$) tuottaa kalastuksen nettonykyarvoksi 44,1 miljoonaa euroa. Kalastuksen tuottoja on mahdollista edelleen kasvattaa, koska optimoimalla elintarvike- ja teollisuussilakan kalastuksen voittoja erikseen, saadaan kalastuksen nettonykyarvoksi 47 miljoonaa euroa. Näin siksi, että elintarvikesilakkatroularit ovat teollisuussilakkatroulareita tehokkaampia.

Tehokkuuseroista sekä elintarvike- ja teollisuussilakan hintaeroista johtuen teollisuussilakan kalastus muuttuu tappiolliseksi, jos kalastuskiintiölle asetetaan hinta.

TAULUKKO 2. IQ- ja ITQ-mallien voitot maksimoiva kalastuskuolevuus ja kalastuksen nettonykyarvo viiden prosentin korkotasolla.

kalastuskuolleisuus (F)	nettonykyarvo (milj. €)	
	IQ	ITQ
nykyinen (0,20)	-79,9	17,1
ITQ-optimi (0,08)	-	44,1
IQ-optimi (0,04)	8,9	-

7 Johtopäätökset

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan säätelyjärjestelmään suhtauduttiin kalastajien keskuudessa enimmäkseen positiivisesti. Nykyisen säätelytavan muuttaminen katsottiin tarpeelliseksi ja yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvan säätelyn uskottiin olevan toimivampi säätelytapa. Haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että kalastajilla pitäisi olla nykyistä enemmän mahdollisuuksia osallistua kalakantojen hallinointiin. Kalastajilla oli myös käsitys siitä, millaisia perusominaisuuksia yksikkökohtaisilla kiintiöillä tulisi olla. Kun yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän käyttöönottoa harkitaan ja sen käytännön toteutusta suunnitellaan, voidaan lähtökohdiksi ottaa kalastajien toimivimpina pitämät perusominaisuudet: kiintiöiden aluskohtaisuus, kiintiöiden hallintaoikeuden antaminen vain ammattikalastajille, kiintiöosuuksien ilmainen alkujako ja aikaisemmat saaliit tärkeimpänä jakoperusteena. Kiintiöiden siirrettävyyden suhteen kalastajat eivät olleet yksimielisiä. Siirrettävyyden etuja ja haittoja tulisivatkin vielä tarkastella ainakin taloudelliselta näkökannalta.

Merkittävin yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvan säätelyn hyöty olisi kalastajien mukaan kalastuksen kannattavuuden paraneminen liiketoiminnan pitkäjänteisemmän suunnittelun mahdollistuessa. Monet haastatelluista eivät pitäneet siirrettävyyttä edellytyksenä kannattavuuden paranemiselle. Yli puolet heistä kuitenkin uskoi osallistuvansa kiintiömarkkinoille, jos kiintiöt ovat siirrettäviä. Vähempiarvoisen saaliinosan pois heittämisestä lisääntymistä pidettiin yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva säätelyn huonona puolena. Saalismäärien valvontaan on siis syytä kiinnittää huomiota jo kiintiöjärjestelmää suunniteltaessa. Yksikkökohtaisten kiintiöiden uskottiin myös voivan lisätä kalastuksen keskittymistä yhä pienemmälle määrälle toimijoita. Toisaalta monet

kalastajat katsoivat kalastuksen keskittyvän jatkuvasti joka tapauksessa, eikä tällaista kehitystä yleensä nähty esteenä yksikkökohtaisiin kiintiöihin siirtymiselle.

Kalastuskuolleisuuden vähentämisestä näyttäisi kaikilla eri oletuksilla tehtyjen mallinnusten perusteella olevan hyötyä sekä kutukannan korkeamman biomassan ylläpitämisen että tulevaisuuden saaliiden maksimoimisen kannalta. Kynnysarvo-oletuksen mukaan tosin saalista saataisiin lisää myös kalastustehoa kasvattamalla (ks. Peltomäki 2004, s. 68, kuva 7), mutta samaan saalismäärään päästään myös kalastuskuolleisuutta vähentämällä (ks. Peltomäki 2004, s. 68, kuva 7), ja tällöin vältetään taloudellinen ylikalastustilanne.

Mallinnustulosten perusteella voidaan osoittaa silakkakannan biologiaan perustuva kannustin säästämislle. Vaikka useimmat tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat pitivätkin ajatusta säästämislstä mahdottomana, ovat mallituksen tulokset osoitus säästämisen potentiaalisista hyödyistä. Townsend (1992) toteaaakin, että alun vastustuksesta huolimatta kalastajat luultavasti ymmärtävät nopeasti säästämisen tuomat taloudelliset edut. Toisaalta tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat uskoivat kannan tuottavuuden varsin suureksi, eikä tarvetta säästämislle heidän mielestään ehkä ole.

Selkämeren silakankalastuksen bioekonomisen analyysin mukaan yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden käyttöönotto parantaisi kalastuksen kannattavuutta, mutta kalastus keskittyisi yhä harvemmille aluksille. Suomen silakan kalastuksen on todettu olevan aluskohtaisesti ja alueellisesti keskittynyttä ja aluskohtaisen keskittymisen jatkuvan edelleen (Kämäräinen ym. 2002, Anon. 2003b). Todennäköistä on, että yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvan säätelyjärjestelmän käyttöönotto nopeuttaisi keskittymisprosessia, koska järjestelmän puitteissa kalastuksesta luopuvilla olisi mahdollisuus myydä kalastuskiintiönsä ja saada näin korvaus kalastuksen lopettamisesta. Nykyisin kalastus on osalle kalastajista niin kannattamatonta, ettei intressejä uusiin investointeihin ole. Koska lähes ainoa tapa saada korvaus kalastuksen lopettamisesta on aluksen romutustuki, odottavat kalastajat, jotka haluaisivat lopettaa, kalastuslaivasto-ohjelman tarjoamaa mahdollisuutta (Kämäräinen ym. 2002). Bioekonomisen mallinnuksen perusteella Selkämeren silakankalastus ei ole ICES:n määrittämällä kalastusteholla kestävä, eikä kalastus voi jatkua, koska biologiset ja taloudelliset edellytykset puuttuvat.

8 Lähteet

- Anon. 1993a. Individual quota management: Canada's experience featuring the Pacific halibut fishery, Department for Fisheries and Oceans. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 145-159.
- Anon. 2003a. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) Report for 2003: Herring. <http://www.ices.dk/reports/ACFM/2003/WGBFAS/11-Herring.pdf>. 17.06.2003.
- Anon. 2003b. Economic Performance of Selected European Fishing Fleets. Annual Report 2003.
- Anon. 2004. Fiskeridirektoratet. Individuelle overdragelige kvoteandele (IOK). <http://www.fd.dk>. 05.01.2004.
- Arnason, R. 1990. Minimum Information management in Fisheries. Canadian Journal of Economics 23 (3), 630-653.
- Campbell, D., Brown, D. & Battaglione, T. 2000. Individual transferable catch quotas: Australian experience in the southern bluefin tuna fishery. Marine Policy, 24 (2), 109-117.
- Clark, C. 1980. Towards a predictive model for the economic regulation of commercial fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37, 1111-1129.
- Clark, C. 1990. Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources. New York. Wiley.
- Cooke, J.G. 1999. Improvement of fishery-management advice through simulation testing of harvest algorithms. ICES Journal of Marine Science 56, 797-810.
- Copes, P. 1986. A Critical Review of the Individual Quota as a Device in Fisheries Management. Land Economics, 62 (3), 278-291.
- Daan, N. 1997. TAC management in North Sea flatfish fisheries. Journal of Sea Research 37, 321-341.
- Eythórsson, E. 2000. A decade of ITQ-management in Icelandic fisheries: consolidation without consensus. Marine Policy, 24 (6), 483-492.
- Franquesa, R. 1993. Fishery models and management systems. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 185-200.
- Gordon, S.H. 1954. The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery. Journal of Political Economy 62, 124-142.
- Hannesson, R. 1991. From common fish to rights based fishing. Fisheries management and the evolution off exclusive rights to fish. European Economic Review, 35, 397-407.
- Jurvansuu, S. 1995. Ammattikalastus tuulten pyörteissä. Merialueen troolikalastajien muutosvalmius ja suhde ammattiinsa. Kala- ja riistaraportteja 37. RKTL. Helsinki. 42 s.

- Kuikka, S. 2003. Suullinen tiedonanto.
- Kulmala, S. 2004. Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt Selkämeren silakan kalastuksessa: bioekonominen analyysi. Taloustieteen laitos. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. <http://honeybee.helsinki.fi/mmtal/ye/Tutkimus/Soilekulmala.pdf>
- Kämäräinen, J., Jordas, K. & Salokangas, H. 2002. Silakankalastuksen toimintalinjat. Suomen Ammattikalastajaliitto ry. 39 s.
- McCay, B.J. 1995. Social and ecological implications of ITQs: an overview. *Ocean and Coastal Management*, 28 (1-3), 3-22.
- Parmanne, R. 1996. Rehukalastuksen vaikutus silakkakantoihin. Teoksessa Parmanne, R. & Setälä, J. 1996. Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus silakkakantoihin. Kalatutkimuksia 115. RKTL. Helsinki. 44 s.
- Peltomäki, H. 2004. Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt kalastuksensäätelyssä: silakan troolikalastajan näkökulma ja säätelyn vaikutus Selkämeren silakkakantaan. Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. Biotieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto.
- Sanchirico, J. & Newell, R. 2003. Catching Market Efficiencies. Quota-based fisheries management. 7 s. <http://www.rff.org/Documents/RFF-Resources-150-catchmarket.pdf>. 19.9.2003.
- Schäfer, M.B. 1954. Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fisheries. *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission* 1, 25-56.
- Sutinen, J. G. 1999. What works well and why: evidence from fishery management experience in OECD countries. *ICES Journal of Marine Science*, 56, 1051-1058.
- Symes, D. & Crean, K. 1995. Privatisation of the Commons: the Introduction of Individual Transferable Quotas in Developed Fisheries. *Geoforum*, 26 (2), 175-185.
- Townsend, R.E. 1992. Bankable individual transferable quotas. *Marine Policy*, 16 (5), 345-348.
- Townsend, R.E. 1998. Beyond ITQs: property rights as a management tool. *Fisheries Research*, 37 (1-3), 203-210.
- Vetemaa, M., Eero, M. & Hannesson, R. 2002. The Estonian fisheries: from the Soviet system to ITQs and quota auctions. *Marine Policy*, 26 (2), 95-102.

