

Jari Setälä

Parantaako silakan tehokas jäähdytys troolikalastuksen kannattavuutta?



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 136

1998

**Parantaako silakan tehokas jäähdytys troolikalastuksen
kannattavuutta?**

Jari Setälä

Helsinki 1998

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: Silakan troolisaalista (Kuva: Esa Lehtonen)

Sisäkuvat: Ralf Hellström

Kirjoittajat ovat vastuussa kirjoituksensa sisällöstä, eikä se välttämättä edusta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen virallista kantaa.

ISBN 951-776-136-8

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 1998

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. TAUSTAA SILAKANKALASTUKSESTA.....	2
3. LAATU KIRJALLISUUDESSA.....	6
3.1. Laadun kannattavuusvaikutukset teorian perusteella.....	6
3.2. Kalan laatua koskevat tutkimukset.....	7
3.3. Kalastajan laatutyö ja -investoinnit.....	7
4. TUTKIMUSONGELMA JA HYPOTEEESIT.....	10
5. TUTKIMUSMENETELMÄ.....	11
5.1. Tutkimusmenetelmän valinta.....	11
5.2. Tutkimuksen yleistettävyys ja luotettavuus.....	12
5.3. Laskentamalli.....	13
5.4. Herkkyysanalyysit.....	15
6. TULOKSET.....	17
6.1. Peruslaskelman muuttujien arvot ja oletukset.....	17
6.1.1. Tuotot.....	16
6.1.2. Muuttuvat kulut.....	16
6.1.3. Kiinteät kulut ja sijoitetun pääoman arvo.....	18
6.2. Peruslaskelman tulokset.....	19
6.3. Herkkyysanalyysit.....	21
7. TULOSTEN TARKASTELU.....	29
7.1. Laadun vaikutus kannattavuuteen.....	29
7.2. Jatkotutkimustarpeet.....	30
KIITOKSET.....	32
KIRJALLISUUSLUETTELO.....	33

1. Johdanto

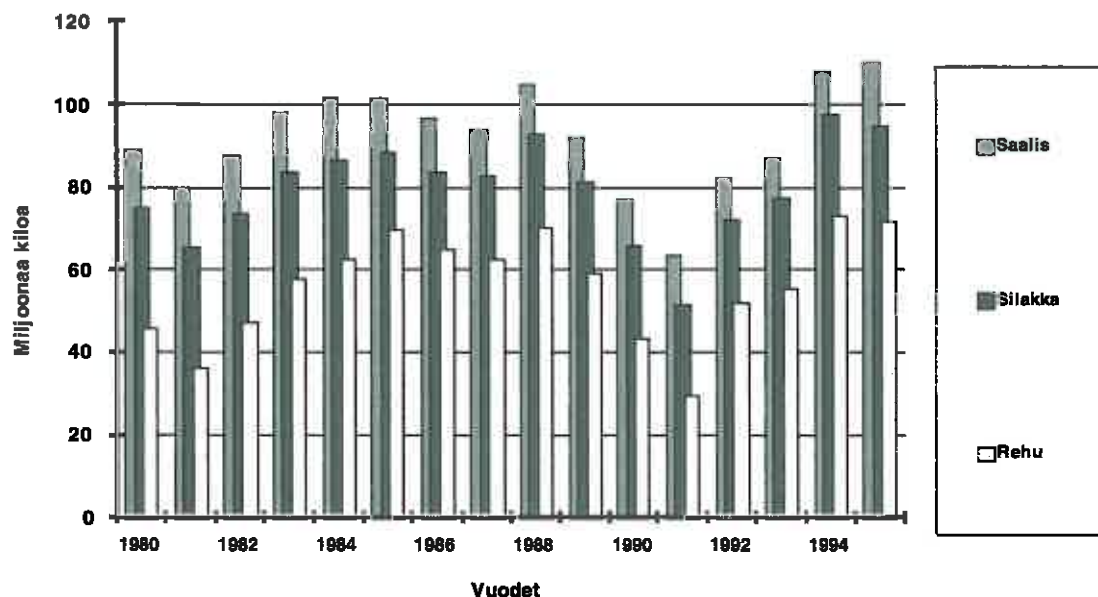
EU-jäsenyys muutti Suomen kalastuselinkeinoja perusteellisesti (Setälä 1996a). Kalastus joutui sopeutumaan EU:n yhteiseen kalastuspolitiikkaan ja vapautuneisiin markkinoihin. Ammattikalastuksen kannattavuus heikentyi monesta syystä ensimmäisen jäsenyysvuoden aikana. Vuoden 1995 alussa lohen ja silakan tuonti EU-maista vapautui. Kalan kanssa kilpailevien elintarvikkeiden, kuten lihan ja broilerin, hinnat laskivat noin viidenneksen ensimmäisen EU-jäsenyysvuoden aikana. Muutokset laskivat silakan ja muun kotimaisen kalan kilpailukykyä, kysyntää ja hintoja. Kalastajille uutta arvonnalisäveroa ei kiristyneessä kilpailussa pystytty siirtämään kuluttajahintoihin, vaan vero jäi pääosin tuottajan rasitukseksi. Valtion maksaman hintatuen osuus oli ennen EU-jäsenyyttä lähes puolet kalastajan saamasta teollisuussilakan hinnasta. Tukimuoto lopetettiin vuoden 1995 alussa.

Suomalainen kalastuselinkeino ja erityisesti kalastajat joutuvat pohtimaan uuteen tilanteeseen sopivia selviämiskeinoja ja toimintastrategioita. EU:n kalatalouden rakennerahaston tuella voidaan elinkeinon kilpailukykyä parantaa vanhoja aluksia romuttamalla ja jäljellejääneitä aluksia nykyaikaistamalla (Maa- ja metsätalousministeriö 1994, 1995). Tukea saa erityisesti kalan laadun ja tuotantohygienian parantamiseen. EU:n säännökset täyttääkseen suomalaisten kalastajien on tehtävä uusia hygieniainvestointeja (Suomen Ammattikalastajaliitto 1995). Kalan laadun varmistavat todistukset ovat usein myös kalan viennin edellytyksenä. Useissa johtavissa kalastusvaltioissa kalan laadun kehittämistä pidetään myös tärkeänä kauppapoliittisena strategiana. Kalan laadun määrätietoinen kehittäminen lienee jatkossa edellytys myös suomalaisen kalan kilpailukyvyille. Laatustrategian omaksuneet kalastajat saattavat muita paremmin pystyä ylläpitämään ja parantamaan kalastuksensa kannattavuutta.

Tässä tutkimuksessa arvioidaan suomalaisen kalastajan mahdollisuuksia hyödyntää laatustrategiaa. Pääosa ihmisravinnoksi myytävästä Suomen ammattikalastuksen saaliista on troolikalastettua silakkaa. Useat troolarit alkoivat vuoden 1995 aikana jäähdyttää saaliinsa jäävedellä suurissa eristetyissä konteissa. Tätä ennen saalis jäätettiin kalalaatikoissa. Tutkimuksen tarkoitus on analysoida, miten troolikalastajan silakan laatua parantava tehokkaampi jäähdytysmenetelmä vaikuttaa troolikalastuksen kannattavuuteen. Taloudellisia analyyseja kalastusyritysten toiminnasta on tehty Suomessa hyvin vähän, joten tutkimuksen kautta saadaan käytäntöön sovellettavaa uutta tietoa elinkeinonharjoittajien lisäksi myös tukia myöntäville viranomaisille sekä kalastusalan neuvontajärjestöille.

2. Taustaa silakankalastuksesta

Ammattikalastajat pyytävät runsaan kolmanneksen Suomessa käytetystä kalasta. Ammattikalastuksen saalis oli vuosina 1994-95 runsas 100 miljoonaa kiloa, josta yli 85 prosenttia oli silakkaa (kuva 1). Muut ammattikalastukselle tärkeät kalalajit ovat siika, muikku ja lohi. Vuosikymmenen vaihteen turkiselinkeinon laskusuhdanteen jälkeen on rehukalan parantunut kysyntä lisännyt silakan kalastusta. Silakasta kolme neljännestä käytetään turkiseläinten rehuksi. Rehukala myydään pääasiassa lounaisrannikon keskuspakastamoille tai Pohjanmaan rehukeskuksiin. Loput vajaa 25 miljoonaa kiloa käytetään ihmisravinnoksi. Suomessa on viitisenkymmentä silakanjalostamoja, joista kuusi suurinta jalostaa yli puolet teollisuussilakasta. Jalostusteollisuus ostaa noin 60 prosenttia ihmisravinnoksi käytetystä silakasta, vajaa kolmannes myydään jalostamattomana kulutukseen ja loput menee vientiin (Setälä 1996b).



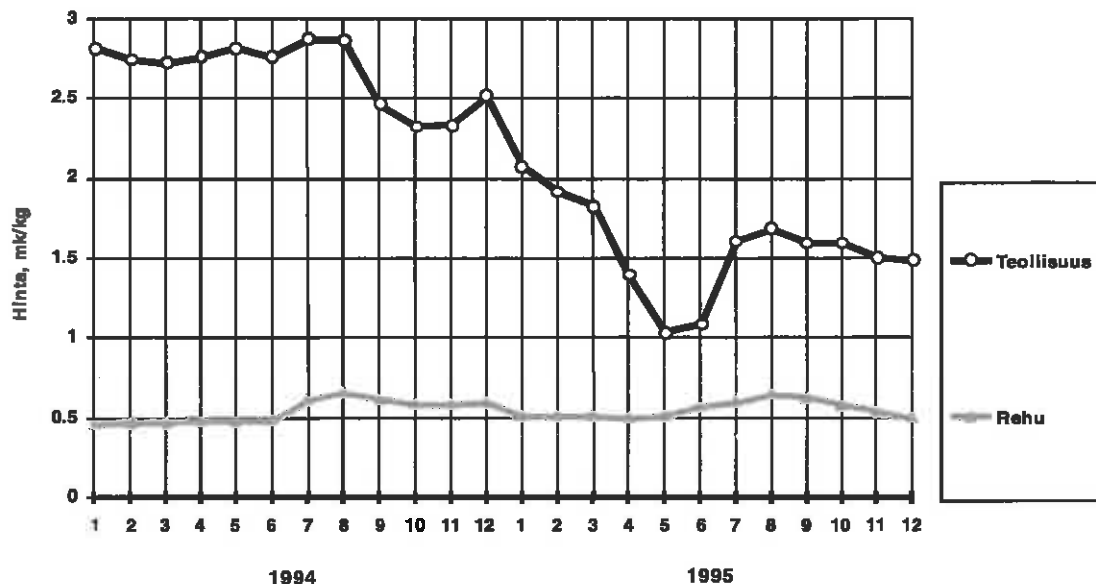
Kuva 1. Suomen ammattikalastuksen kokonaissaalis, silakkasaalis ja rehukalan saalis vuosina 1980-95.

Teollisuus pystyy kannattavasti hyödyntämään vain isoja silakoita. Tämän vuoksi elintarvikesilakkaa pyytävät kalastajat lajittelevat saaliinsa. Isoimmat teollisuussilakat (kokoluokat 00-000) käytetään savustukseen ja pienemmät (I-00) fileoidaan tai myydään sellaisenaan kulutukseen (kulutuskala) (taulukko 1). Teollisuuden ostamasta kalasta yli kolme neljännestä fileoitiin ja kymmenen prosenttia savustettiin. Pienet silakat myydään rehuksi tai talteenotetaan vientiä varten (II-kokoluokka). Vienti alkoi 1990-luvun alussa ja on viime vuosina nopeasti kasvanut, koska Venäjän säilyketeollisuudella on ollut pulaa raaka-aineesta. Vuosina 1994-95 Suomesta vietiin Venäjälle noin neljä miljoonaa kiloa kokonaisena pakastettua silakkaa (Setälä 1996a, 1996b). Vienti edelleen kaksinkertaistui seuraavan kahden vuoden aikana (Vihervuori 1997).

Taulukko 1. Silakan kokoluokitus Suomessa. Ihmisravinnoksi käytetyn lajitellun silakan pääasiallinen käyttömuoto.

Kokoluokka	Silakkayksilöitä kilossa, kpl/kg	Pääasiallinen käyttö ihmisravinnoksi
000	8-11	Savustus
00	12-17	Savustus
0	18-24	Fileointi
I	25-32	Fileointi, kulutus
II	<32	Vienti

Vuonna 1994 kotimaisen kalan saaliin arvo oli kalastajille 278 miljoonaa markkaa, josta silakan osuus oli 64 prosenttia (Lappalainen 1995, Nylander ja Setälä 1995). Teollisuussilakasta maksettiin kalastajalle noin 2,7 markkaa kilolta (kuva 2). Valtio maksaman hintatuen osuus oli lähes puolet teollisuussilakan hinnasta. Vuonna 1995 hintatuen maksaminen lopetettiin. Ammattikalastuksen saaliin arvo laski 165 miljoonaa markkaan (Lappalainen 1996, Nylander 1996). Silakan osuus kalansaaliin arvosta oli enää runsas 40 prosenttia. Rehukalan hinta on pysynyt vakaana. Rehusaaliin arvo ylitti elintarvikesilakan saaliin arvon ensimmäisen kerran vuonna 1995.



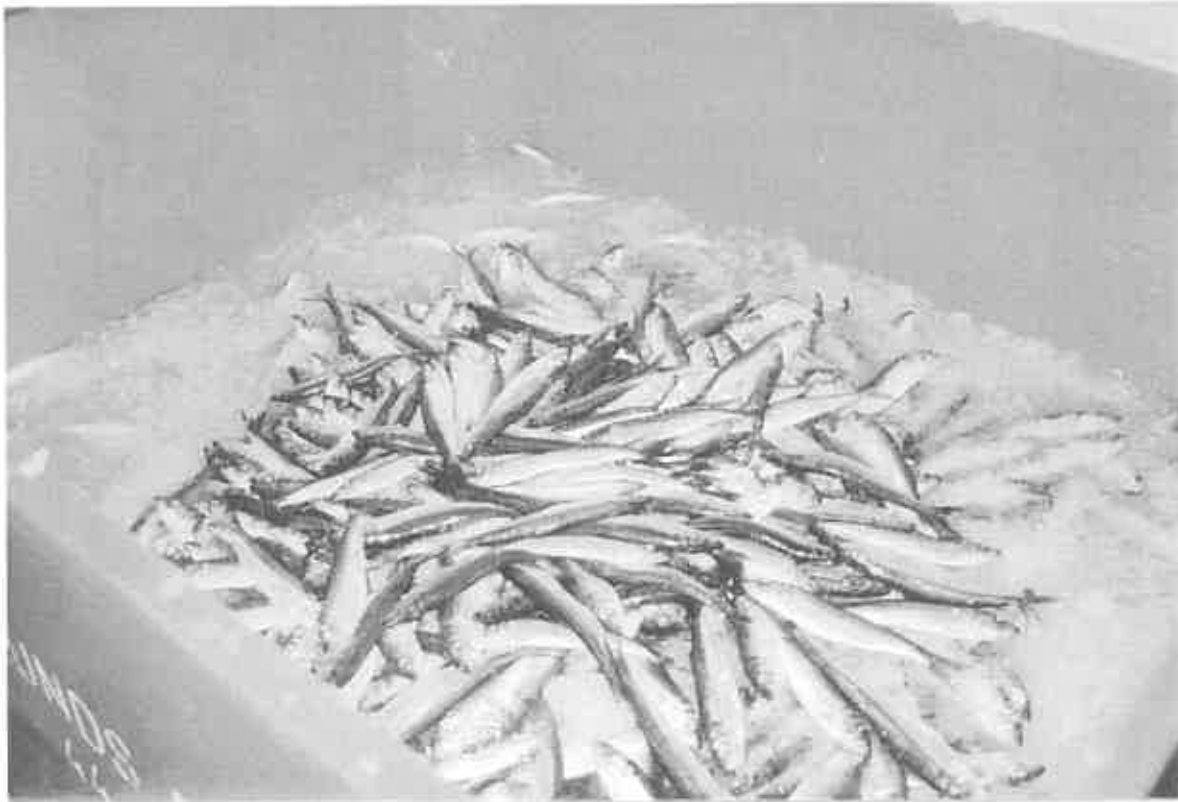
Kuva 2. Teollisuus- ja rehusilakasta kalastajalle maksettu hinta kuukausittain vuosina 1994-95. Vuoden 1995 hinta on ilman arvonlisäveroa.

Puolet Suomen runsaasta 1 600 ammatikseen kalastavasta ruokakunnasta tai kalastusyrityksestä kalasti silakkaa (Moilanen ja Lappalainen 1996). Yli 90 prosenttia silakasta kalastetaan troolilla. Saaliista pääosa saadaan Ahvenanmaalta, Saaristomereltä ja Selkämereltä. Silakkaa kalasti noin 150 troolaria vuonna 1995. Pääosa troolareista oli yli 30 vuotta vanhoja (Suomen Ammattikalastajaliitto 1995). Vanhat troolarit täyttävät huonosti EU:n elintarvikekalastusta koskevat hygieniavaatimukset, jonka

vuoksi suurin osa laivastosta soveltuu parhaiten rehun kalastukseen. Elintarvikesilakan kalastus on hyvin keskittynyttä. Kymmenen prosenttia troolareista kalasti puolet ihmisravinnoksi menevästä kalasta (Setälä 1996b).

Pienistä troolareista pääosa kalastaa pareittain (paritroolaus). Suuret alukset vetävät troolia yksin (yksintroolaus). Kaksi kolmasosaa saaliista kalastetaan viimeksi mainitulla tavalla (Moilanen ja Lappalainen 1996). Kalastusmatka alkaa kalasatamasta, jossa ennen lähtöä kalansaaliin pakkaamiseen tarvittavat laatikot ja kontit lastataan aluksen ruumaan. Jos aluksessa ei ole omaa jääkonetta, siirretään myös jäät ruumaan. Kalasatamasta siirrytään kalastusapajalle, jossa silakkaparvi etsitään kaikuluotaimella. Trooli lasketaan kalan paikannuksen jälkeen pyyntiin. Troolia vedetään elintarvikekalastuksessa neljästä kahdeksaan tuntia, kunnes troolissa on tarpeellinen määrä kalaa. Troolivetoja voi kalastusmatkalla olla yhdestä viiteen. Troolipussi nostetaan ylös ja puretaan aluksen kannelle laareihin. Sieltä saalis yleensä lasketaan luukun tai putken kautta koneeseen, joka lajittelee silakat eri kokoluokkiin eri käyttötarkoituksia varten (taulukko 1).

Elintarvikkeeksi lajiteltu kala siirretään lapiolla, hihnaa myöten tai putken kautta joko laatikoihin tai kontteihin, joissa kala lämpimänä vuodenaikana jäätetään. Muovilaatikoihin pannaan yleensä 33 kiloa silakkaa ja jäitä päälle kymmenisen prosenttia kalan painosta. Kulutussilakka jäätetään kymmenen kilon styroxlaatikoihin. Kontit ovat eristettyjä ja kannellisia pakkauksia, joihin pannaan yleensä noin 400 kiloa kalaa. Kalojen joukkoon sekoitetaan merivettä ja jäätä noin neljännes kalan painosta. Laatikot pinotaan ruumassa puulavoille. Kontteja menee ruumaan yleensä kaksi päällekkäin. Kalasatamassa laatikot nostetaan puulavojen päällä laivanosturilla maihin. Konttien kulmissa on koukkupidikkeet, joiden varassa kontit nostetaan laituriin. Kalan ostaja noutaa kalan laiturista. Koko kalastusmatka kestää yleensä puolesta vuorokaudesta kolmeen vuorokauteen.

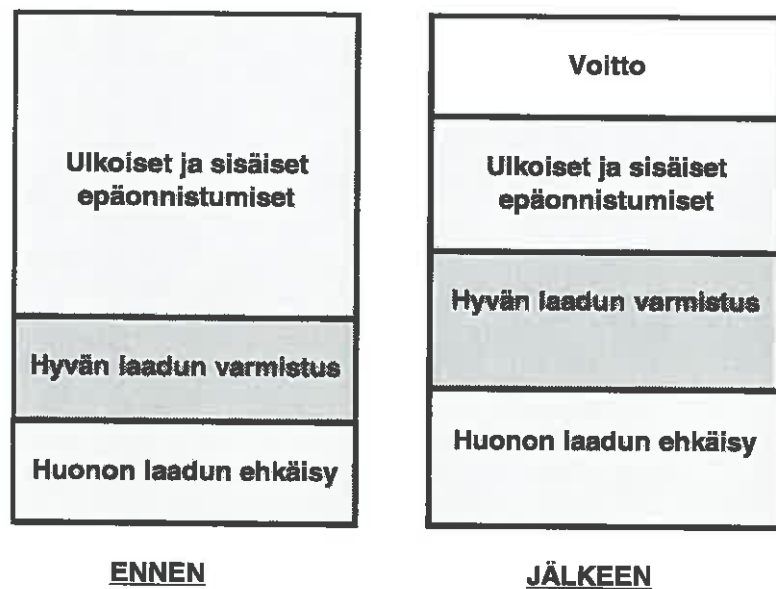


Silakka jäähdytetään konteissa troolialus Silvassa

3. Laatu kirjallisuudessa

3.1. Laadun kannattavuusvaikutukset teorian perusteella

Useissa oppikirjoissa (Gryna 1988, Steenkamp 1989, Besterfield 1990, Horngren ja Foster 1991, Lester ym. 1992) käsitellään hyvistä laadusta saatavia hyötyjä ja laatu-kustannusten laskemista. Laatuteorian mukaan yritys voi tuotteiden laatua parantamalla tehostaa toimintaansa, vähentää kustannuksiaan, nostaa myyntiään ja kannattavuuttaan. Laatukustannukset aiheutuvat huonon laadun ehkäisemisestä, hyvän laadun varmistamisesta sekä sisäisistä ja ulkoisista epäonnistumisista (kuva 3). Huonon laadun ehkäisemiskustannukset aiheutuvat pääosin suunnittelusta ja laadunvarmistamiskustannukset tarkastuksista, mittauksista ja laitteista. Sisäiset epäonnistumiset aiheuttavat moninkertaista työtä, ainehukkaa, laiterikkoja, seisokkeja ja menetettyjä tuloja. Ulkoiset epäonnistumiset johtavat korvauksiin, lisätyöhön ja asiakkaiden menetykseen. Laatua kehitettäessä yleensä ehkäisy- ja varmistuskustannukset kasvavat ja virheellisistä tuotteista aiheutuvat kustannukset laskevat. Kiinteät kustannukset saattavat hieman nousta, mutta muuttuvat kustannukset laskevat huomattavasti. Kustannusten väheneminen ja tuottavuuden nousu johtavat useimmiten merkittäviin kilpailuetuihin ja myynnin kasvuun.



Kuva 3. Kustannukset ennen ja jälkeen laadun parantamista (Lester ym. 1992).

Laatukustannuksia analysoitaessa kartoitetaan ensin tuotantoprosessi ja määritellään toimintojen ja materiaalien kustannukset. Voiton ja kriittisten arvojen muutokset kuvaavat laadun parantumisen taloudellista tulosta (Lester ym. 1992).

3.2. Kalan laatua koskevat tutkimukset

Kalan laatua on tutkittu paljon. Suuri osa kala-alan laatututkimuksista tai oppikirjoista keskittyy kalan fyysiseen ja hygieeniseen laatuun (mm. Huss 1988, Connell 1990, Edvardsen ym. 1995). Kalan laadussa tapahtuvia yleisiä muutoksia on kuvattu myös useissa kotimaisissa kala-alan artikkeleissa (esim. Laine 1983, Bergman 1993). Kalan kuoleman jälkeen bakteerit sekä entsyymaattiset ja kemialliset prosessit alkavat heikentää kalan laatua (mm. Blokhuis 1990a, 1990b). Kalan nopea jäähdytys ja oikea käsittely heti pyynnin yhteydessä ovat laadun kannalta ratkaisevimmat toimet (mm. Sandtorv 1990, Lie ja Lied 1990). Kalastuksessa kalan laatuun vaikuttavat lisäksi myös kalalaji, kalan kunto, pyyntitapa ja ilman lämpötila (Sørenssen 1990).

Useimmat kalastuselinkeinoja koskevat tutkimukset koskevat laadun parantamista ja laatujärjestelmiä vasta pyynnin jälkeisessä vaiheessa kalateollisuudessa (esimerkiksi Nordiska ministerråd 1991, 1992, Olafsson ja Ingborsson 1992, Edvardsen ym. 1995). Kalateollisuudelle raaka-aineen laatu on ensisijaisen tärkeää. Jos raaka-aineen laatu on huono, ei sitä enää jatkokäsittelyllä voi parantaa. Kalateollisuudelle raaka-ainekustannus on myös suurin yksittäinen kustannuserä, jonka vuoksi raaka-aineen laatuun olisi kiinnitettävä erityishuomiota.

Kalan laadun parantaminen on johtavissa kalastusmaissa tärkeä osa kansallista kalastuselinkeinon kehittämisstrategiaa. Korkean laadun merkitys on korostunut kalavarojen huetessa ja kilpailun kalamarkkinoilla kiristytessä. Esimerkiksi Norjassa, Islannissa, Tanskassa ja Kanadassa kalastukseen sovelletaan laatustandardeja ja nykyaikaisia laatujärjestelmiä, kuten ISO-9000-järjestelmää ja täydellistä laadun ohjausta (TQM). Useat julkaisut koskevat laatujärjestelmien soveltamista ja niistä saatuja kokemuksia (Olafsson ja Ingborsson 1992, Huss ym. 1991, Edvardsen ym. 1995, Sylvia ym. 1993). Tutkimus on olennainen osa elinkeinon kehittämistä (Olsen 1989a, b, c, Sørenssen 1991, 1992, Lovland 1994, Martinussen 1994, Martinussen ja Nordberg 1994).

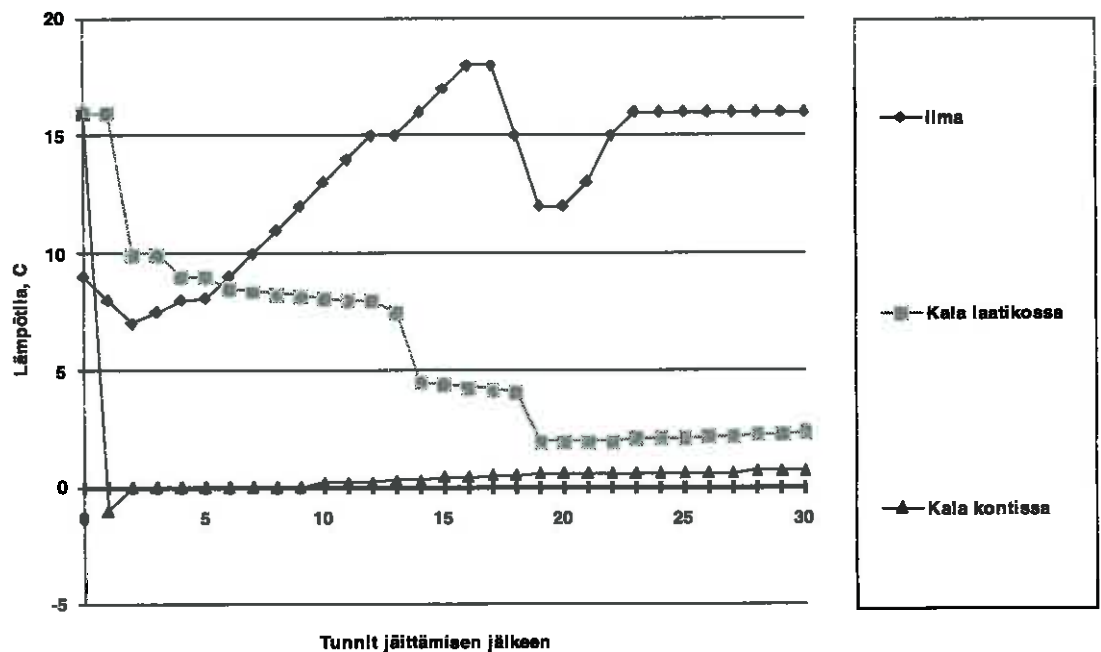
3.3. Kalastajan laatutyö ja -investoinnit

Kalatalouden Keskusliitto, Valtion teknillinen tutkimuskeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) tutkivat jäähdytyksen, pyyntitavan ja alkukäsittelyn vaikutusta silakan laatuun (Kiesvaara ym. 1992, Kalatalouden Keskusliitto 1992, Kostainen ja Poutanen 1993). Tutkimuksissa todettiin muun muassa jäättämättömän troolisolakan pilaantuvan vuorokaudessa ja perusteellisesti jäätetyn silakan säilyvän yli neljä vuorokautta. Jäätetyn silakan laatu oli sitä parempi, mitä lyhyempi oli troolin vetoaika. Tulosten mukaan silakka pitäisi jäättää myös talvella. Myöhemmin alkukäsittelyn vaikutusta seurattiin kuluttajalle asti (Hattula 1994). Jäätetyn peratun silakan ja silakkafileen laatu pysyi pyynnin jälkeen toimivassa kylmäketjussa hyvänä kesällä kaksi vuorokautta sekä syksyllä ja talvella ainakin kolme vuorokautta.

Suomen Ammattikalastajaliitto (1995) kartoitti suomalaisen kalastuslaivaston tilaa ja investointitarpeita Suomen kalatalouden EU-sektorisuunnitelman taustaksi. Selvityksen mukaan ihmisravinnoksi kalastavat alukset joutuvat tekemään investointeja täyttääkseen EU:n hygieniavaatimukset. Myös kalan jäähdytyksessä oli parantamisen varaa. Yleensä kalat pakattiin eristämättömiin muovilaatikoihin. Jos kala ylipäättään jäähdytettiin, niin se tehtiin panemalla jäitä kalojen päälle. Silakoiden lämpötiloja mittaamalla todettiin, että kalat eivät jäähtyneet tarpeeksi tehokkaasti. Jäitä pystyttiin laatikoissa käyttämään lämpimänä vuoden aikana parhaimmillaankin vain vajaa puolet tarpeellisesta määrästä, mikä on noin neljännes kalan painosta. Osa kaloista jäi täten lämpimäksi. Laatikoista saattoi löytyä yli kymmenasteisia silakoita vielä puoli

vuorokautta jäättämisen jälkeen. Kalastuslaivastoselvityksen jälkeen laadunkehittämistä suunniteltiin aluskohtaisesti. Työn tuloksena tärkeimmät ihmisravinnoksi pyytävät silakkatroolarit tehostivat saaliin jäähdystystä siirtymällä eristetyissä kalakonteissa tapahtuvaan jäävesijäähdystykseen. Uudella menetelmällä koko kalaerän lämpötila laski 0 °C-asteeseen nopeasti ja tasaisesti. Kalat eivät jäävedessä pusertuneet samalla tavalla kuin laatikoissa. Konttien käyttö nopeutti myös työtä ja vähensi jään hävikkiä. (Laukkanen, suullinen tieto 1996).

Aluksissa tapahtuvasta kalan jäähdystyksestä ja laadunvalvontamenetelmistä on tehty useita tutkimuksia (mm. Røyrvik 1981a, b, Hansen 1981, Kolakowska ym. 1991, Oisen 1991). Rasmussen ja Kraus (1992) tutkivat kalalaatikossa ja kalakontissa tapahtuvaa jäättämistä ja jäättämisen tehostamisen vaikutusta sillin laatuun. Tutkimustulokset vastasivat Suomessa tehtyjä kokeita. Laatikoissa kalan lämpötila laski hitaammin kuin konteissa. Lämpötila oli laatikoissa alhaisimmillaan vasta 18 tunnin kuluttua, kun konteissa kala oli jo tunnissa 0 °C-asteista (kuva 4). Kalan bakteriologinen laatu pysyi kylmähuoneessa (2 °C) huomattavasti parempana kontissa säilytettynä kuin laatikoissa. Mikrobien määrä oli laatikossa säilytetyn kalan pinnassa kahden päivän kuluttua viisi ja viikon kuluttua viisikymmentä kertaa suurempi kuin kontissa säilytetyn kalan pinnassa.



Kuva 4. Ilman ja sillin lämpötila laatikoissa ja konteissa jäättämisen jälkeen (Rasmussen ja Kraus 1992).

Kansainvälisissä kalastusalan ammattilehdissä (World Fishing, Fishing News International) on lukuisia kalan jäähdystystä koskevia artikkeleita ja teemanumeroita. Tehokkaan välittömästi kalastuksen yhteydessä tapahtuvan jäähdystyksen katsotaan nostavan eniten kalan laatua. Eristettyjen kalakonttien etuina esitetään jäähdystyksen tehostumisen lisäksi muun muassa, että ne kestävät käyttöä hyvin, ovat helppoja pestä, siirtää ja kuljettaa ja niissä voi kalan lisäksi säilyttää myös jäätä. Konttien katsottiin myös soveltuvan erinomaisesti rannikkokalastukseen, jossa pieniä kalaeria joudutaan säilyttämään pitkään satamassa tai rannalla ennen keräilyä (mm. Hubert 1989). Lämpöeristeisissä konteissa kala säilyy niissäkin aluksissa, joissa ei ole eristettyä ruumaa. Tal-

vella kala ei pääse jäätymään. Kontit vähentävät kalan käsittelyä ja kalan hävikkiä sekä tehostavat toimintoja (mm. World Fishing 1993).

Valtamerikalastuksessa käytetään myös konttijäähdytystä tehokkaampia kalanjäähdytysmenetelmiä. Kalakonteissa jäähdytys tapahtuu vasta lajittelun jälkeen, jolloin kala ehtii hieman lämmetä ennen jäähdytystä. Edistyneimmät kalastuslaivastot käyttävät jäähdytetyllä meri- (refrigerated seawater eli RSW) tai makeavedellä täytettyjä tankkeja tai tunneleita, joihin kala tyhjennetään suoraan troolipussista (esim. Crapo 1992). Jäähdytystankeista tai tunneleista kala siirretään lajitteluun. Tankit jäähdytetään koneellisesti tai jäällä (esim. chilled seawater system CSW). Tehokkaampia jäätystapoja on myös kehitetty. Juoksevilla jäällä (slurry ice) kala voidaan jäähdyttää hyvin nopeasti (World Fishing 1996). Artikkeleissa jäähdytysinvestointeja perusteltiin ensisijaisesti kalastuksen kannattavuuden parantumisella. Laskelmia investointien kannattavuudesta ei kuitenkaan esitetty.

Jyväskylän yliopisto on arvioinut muikun jäähdytyksen vaikutusta sisävesikalastukseen ja kalan markkinointiin (Niittykangas ym. 1990). Tutkimuksen mukaan kalan säilyvyyden paraneminen mahdollistaa aikaisempaa suuremman kalamäärän markkinoinnin ja elinkeinon tehokkaamman toiminnan. Tutkimuksia silakan jäähdytysmenetelmien vaikutuksesta kalastuksen kannattavuuteen ei ole Suomessa julkaistu. Ulkomaisia tutkimuksia laadun vaikutuksesta kalastuksen kannattavuuteen ei liioin löytynyt, vaikka laadun parantamisen tärkeyttä perusteltiin kannattavuuden parantumisella. Eräissä tutkimuksissa todettiin taloudellisen analyysin tarpeellisuus jatkotutkimuksissa (mm. Olsen 1991, Sylvia ym. 1993).

Joissakin tutkimuksissa esitettiin kriittisiä arvioita kalan laadun parantamisen kannattavuudesta. Valdimarssonin (1992) mukaan laadun kannattavuus riippuu markkinatilanteesta. Olsenin (1990) mukaan norjalaiset kalastajat kokivat, että myytävän kalan laatu vaikutti harvoin kalan hintaan ja kalastuksen kannattavuuteen. Kotimaiset kalastajien haastattelututkimukset ovat antaneet vastaavia tuloksia (Jurvansuu 1994, Huuhka ja Setälä 1996, Vesala ym. 1996). Useat kalastajat väittivät, ettei kalan laadun parantamiseen kannata panostaa, koska he eivät saa työlleen ja investoinneilleen vastaavaa rahallista korvausta kalan ostajalta. Ammattimaisimmat kalastajat, erityisesti merialueen troolikalastajat, suhtautuivat kalastuksensa kehittämiseen ja laadun parantamisinvestointeihin muita kalastajia myönteisemmin.

4. Tutkimusongelmat ja hypoteesit

Kirjallisuustarkastelun perusteella saattaa kalastuselinkeinossa laatuteorian ja käytännön havaintojen välillä vallita ristiriita. Laatuteorian mukaan toiminnan kannattavuus nousee tuotteen laadun parantuessa, mutta kalastajien mukaan kalan laadun parantaminen ei aina näy kalan hinnassa ja kannattavuudessa. Tutkimuksin on kyetty osoittamaan, että troolisolakan laatu paranee jäähdytystä tehostamalla. Kalan laadun parantumisen ja kalastuksen kannattavuuden lisääntymisen välistä yhteyttä ei kuitenkaan ole tieteellisesti vahvistettu. Tämän tutkimuksen tarkoitus on analysoida, miten silakan laadun parantaminen jäähdytystä tehostamalla vaikuttaa troolikalastajan taloudelliseen tulokseen.

Laatuun liittyvän teorian pohjalta tutkielman perushypoteesi on, että pääasiassa ihmisravinnoksi kalastavien troolirytysten kannattaa investoida kalan laatuun. Hypoteesin mukaan tulosta parantaa ihmisravinnoksi myytävän kalan määrän ja osuuden kasvu, korkeammat myyntihinnat, kustannussäästöt ja markkinaosuuden kasvu. Ihmisravinnoksi myytävän kalan määrän oletetaan kasvavan, koska aikaisemmin rehuksi mennyttä silakkaa ehditään nopeammin ja parempilaatuksena talteenottamaan ihmisravinnoksi, sekä silakkateollisuuden raaka-aineeksi että vientitarkoitukseen. Keskihinta nousee, koska ihmisravinnoksi menevästä silakasta maksetaan enemmän kuin rehun raaka-aineesta. Myös paremman laadun oletetaan johtavan korkeampaan hintaan. Työn nopeutuminen aiheuttanee kustannussäästöjä. Markkinaosuus saattaa kasvaa, koska hyvälaatuisten kalan toimittajat vievät markkinoita muilta kalastajilta. Laadun varmistamisesta johtuvat kustannukset saattavat kasvaa, koska joudutaan investoimaan uuteen jäähdytystekniikkaan ja käyttämään enemmän jäitä. Laatuinvestointien kannattavuus riippune myös yrityksen toimintaedellytyksistä: kalastuslupakkesta, kalastajan motivaatiosta ja markkinatilanteesta.

5. Tutkimusmenetelmä

5.1. Tutkimusmenetelmän valinta

Jäähdytyksen tehostamisen kannattavuutta voidaan periaatteessa tutkia monella tavalla. Yksi mahdollisuus olisi pitkittäistutkimuksena verrata laatikoista kontteihin siirtyneen yritysryhmän jäähdytysmenetelmän muutosta edeltävää kannattavuutta muutoksen jälkeiseen kannattavuuteen. Tätä menettelyä ei käytetty, koska muut kuin jäähdytysmenetelmän muutoksesta aiheutuneet seikat vaikuttavat paljon troolikalastajan vuotuisen taloudelliseen tulokseen. Erot kalastusyritysten tilikausien välisessä kannattavuudessa saattavat aiheutua kalakantojen vaihtelusta. Tarkasteluvuosi 1995 oli myös EU:hun liittymisen vuoksi erityisen poikkeuksellinen, koska kalan laadun kehityksestä riippumattomat tekijät, muun muassa silakan hintatuen loppuminen ja elintarvikkeiden hintojen lasku, vaikuttivat kalastuksen kannattavuuteen.

Myös konttijäähdytykseen siirtyneen troolariryhmän kannattavuuden vertailu poikkeileikkaustutkimuksena edelleen laatikoissa silakkaa jäähdyttävän ryhmän kannattavuuteen on ongelmallista, koska kontteja käyttävät troolarit ovat todennäköisesti muita aluksia suurempia. Isommilla troolareilla on ruuman tilavuuden ja laivan rakenteiden vuoksi parempi mahdollisuus siirtyä konttien käyttöön. Suuremmat troolarit voivat tarjota kalaa pienempiä tasaisemmin, koska ne pystyvät kalastamaan laajemmalla alueella ja huonommissa olosuhteissa. Ryhmien väliset kannattavuuserot saattaisivat siten yhtä hyvin johtua tarjonnan tasaisuudesta kuin tehokkaammasta jäähdytyksestä. Kalastustapojen erilaisuus ja rehusaalisuuden vaihtelu aiheuttaisivat ryhmien sisällä suurta hajontaa, mikä vaikeuttaisi tulosten tulkintaa.

Edellämainitut tutkimustavat edellyttäisivät tilinpäätöstietoja tarpeeksi suurelta kalastajaryhmältä. Kalastusyritysten tilinpäätös- ja kirjanpitolukujen käyttämiseen liittyy useita ongelmia. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on aiemmin seurannut valittujen kirjanpitokalastusyritysten taloudellista tulosta vuoteen 1988 asti (mm. Setälä ym. 1991, 1993). Seurattujen kalastusyritysten pyyntitaparyhmittäisistä taloudellisista tunnusluvuista laskettiin keskiarvoja. Merialueen troolikalastajat muodostivat yhden ryhmän. Vastaavaa seurantaa on tehty mm. Norjassa. Kalastusyritysten erilaisuus ja yritysryhmän sisällä tapahtuvat muutokset vähentävät keskiarvotietojen käyttökelpoisuutta (esim. Budsjettnemnda for fiskerinaeringen 1994). Tilinpäätösaineiston muokkaaminen vertailukelpoiseksi on myös hankalaa. Kirjanpidon taso vaihtelee voimakkaasti yrittäjäkohtaisesti. Osa kalastajista on maatalousyrittäjiä ja osa muita yrittäjiä. Kalastuksen ja liitännäiselinkeinojen kustannukset saattavat olla eri yrityksissä eri tavalla kirjattu. Monia kalastusmenetelmiä käyttävien kalastajien eri pyyntitapojen välisiä kustannuksia on vaikea erottaa toisistaan.

Tässä tutkimuksessa sovellettiin aikaisemmin kalanjalostustapojen kannattavuuden tutkimiseen (vrt. Setälä ja Ahlfors 1992, Ahlfors 1993, Setälä 1995) käytettyä menetelmää, jossa taulukkolaskentaohjelmaan rakennetuilla tuloslaskelmamalleilla verrataan eri jäähdytystapojen tuottoja, kustannuksia ja taloudellisia tuloksia toisiinsa. Vertailu tehdään tällöin samoille yrityksille samana ajanjaksona, jolloin vältettiin aiemmin esitetyt yritysten ja tilinpäätösten erilaisuudesta sekä vuosivaihteluista johtuvat ongelmat. Tilinpäätöksistä ei saa tarpeeksi relevanttia ja yksilöityä tietoa laadun kannalta tärkeimmistä kustannuksista ja tuotoista. Kattavuuslaskentamallit rakennet-

tiin siten, että jäähtytystä koskevat oleelliset tekijät olivat esillä ja niiden merkitys arvioitavissa. Mallit tehtiin käytännön kalastusprosessiin pohjalta siten, että kalastajat pystyivät oman kokemuksensa perusteella arvioimaan pääosan laskentaan tarvittavista tiedoista. Empiirinen aineisto hankittiin kahta konttijäähtytykseen siirtynyttä troolikalastusyrittäjää haastatteleamalla. Tutkimus on täten tapaustutkimus, koska harvan ”paljastavan” yrityksen (tapauksen) avulla pyritään hankkimaan tutkittavaa ilmiötä koskevaa yleistettävää tietoa (Uusitalo 1988). Yleensä tapaustutkimuksissa tutkija havainnoi jonkin aikaa tutkittavan kohteen toimintaa. Yinin (1989) mukaan tapaustutkimus ei kuitenkaan välttämättä edellytä yksityiskohtaista havainnointia, vaan voi, kuten tässäkin tutkimuksessa, perustua pääasiassa yritykseltä kerättyyn kvantitatiiviseen aineistoon.

5.2. Tutkimuksen yleistettävyys ja luotettavuus

Yritykset valittiin yhteistyössä asiantuntijoina toimineiden Suomen Ammattikalastajaliiton, Österbottens Fiskarförbundin ja Kalapriima Oy:n edustajien kanssa. Aineistoa hankittiin kahdelta yritykseltä, jotta laskennassa voitiin käyttää yritysten keskiarvotietoja, eikä yksittäisen yrityksen tietoja tarvinnut paljastaa. Tutkimukseen valitut trooliyritykset olivat laatutyössä edelläkäyviä yhteistyökykyisiä yrityksiä, joilta oletettiin saatavan tutkimusongelman ratkaisemisen kannalta keskivertoyritystä perusteellisempaa ja perustellumpaa tietoa. Toisen yrityksen alus oli noin 30 vuotta vanha tyypillinen suomalainen keskisuuri rautarakenteinen troolari. Toisella kalastusyrityksellä oli suuri nykyaikainen terästroolari, jollaisten odotetaan jatkossa yleistyvän suomalaisessa kalastuksessa. Vaikkei tämä alus vielä edusta tyypillistä suomalaista troolaria, katsottiin sen mukaanotto järkeväksi, koska tutkimuksella pyrittiin arvioimaan laatuinvestointien kannattavuutta nimenomaan tulevaisuuden toimintastrategiana. Molemmat alukset kalastavat yksintroolaamalla Selkämerellä. Kummatkin alukset tekevät noin 150 kalastusmatkaa vuodessa.

Tutkimustulosten yleistettävyys on usein koettu tapaustutkimuksen suurimmaksi ongelmaksi (Yin 1989). Suomessa oli 150 troolaria vuonna 1995. Tutkittujen troolareiden lisäksi vain yksitoista muuta alusta kalasti yli miljoona kiloa silakkaa vuodessa. Yhdessä nämä kolmetoista troolaria saivat puolet Suomen silakkasaaliista. Tutkimus antaa tietoa tämän elintarvikesilakan kalastuksen kannalta keskeisimmän ryhmän toiminnan kehittämiseen, mutta laskennalliset tulokset eivät sellaisenaan kuvaa pienempien alusten todellisuutta. Yinin mukaan tapaustutkimuksissa ei kuitenkaan ole olennaista, miten hyvin tutkittu otos edustaa perusjoukkoa (tilastollinen yleistettävyys), vaan miten hyvin tutkimuksen avulla voidaan johtaa teoreettisia tai analyyttisiä yleistyksiä, jotka pätevät muillakin kuin tutkituilla tapauksilla. Tässä tutkimuksessa tapausyritysten aineistosta laskettua tulosta ei pyritä suoraan yleistämään perusjoukkoon, vaan peruslaskelman avulla tehdään yleistyksen kannalta tärkeät herkkyysanalyysit. Herkkyysanalyysillä pyritään löytämään analyyttisesti yleistettäviä johtopäätöksiä silakan laadun parantamisen taloudellisista vaikutuksista.

Tapaustutkimuksen yleistettävyys on hyvä, jos vastaaviksi luokitelluissa tapauksissa saadaan sama tulos tutkimus toistamalla. Yinin mukaan tapaustutkimuksen tulokset ovat myös luotettavat, jos samalla menetelmällä saadaan samasta tutkimuskohteesta uudestaan yhtäläiset tulokset. Tutkimusmenetelmä ja laskelmissa käytetyt oletukset kuvataan tarkasti, jotta tutkimus olisi toistettavissa, ja lukija voi kuvauksen perusteella arvioida menetelmän ja tulosten luotettavuutta.

Tutkimuksessa käytetyt mittarit vaikuttavat tutkimuksen harhattomuuteen (Yin 1989). Tutkimuksessa kannattavuus lasketaan kalastajilta kerättyjen tuotto- ja kustannustekijöiden perusteella. Laskentamalleilla saa nopeasti ja monipuolisesti testatuksi muuttujien vaikutusta kannattavuuteen. Pitkien ja monimutkaisten laskentamallien

vaarana on kuitenkin se, että mallia paranneltaessa siihen jää vanhentuneita tai virheellisiä laskentakaavoja. Tämän vuoksi perusmallin laskentakaavat ja oikeinlasku on usein tarkastettava. Laskennalliseen tulokseen vaikuttavat kalastajilta saatujen tietojen luotettavuus, laskentamallin oikea muoto ja toiminta. Laskentamallin rakennetta ja muuttujia pohdittiin yhteistyössä kalastajien ja muiden asiantuntijoiden kanssa. Kalastajien arvioimia tuotto- ja kustannustietoja tarkistettiin osittain kirjanpidosta ja tilinpäätöstiedoista. Kalastajien arvioita silakan hinnoissa ja kysynnässä tapahtuneista muutoksista pohdittiin toimialan tilastotietojen perusteella.

Kannattavuusmittareihin sisältyvää harhaa pyrittiin välttämään käyttämällä erilaisia kannattavuuden tunnuslukuja. Nettotulosprosentti ja sijoitetun pääoman tuotto-prosentti ovat käytetyimpiä kannattavuuden tunnuslukuja (Aho ja Rantanen 1988). Laskelmissa käytettiin myyntikatetta, nettotulosta ja nettotulosprosenttia kannattavuuden tunnuslukuina. Tuloslaskennan joustokohdat saattavat vaikuttaa tuloslaskelmaperusteisten kannattavuuden tunnuslukujen luotettavuuteen (Laitinen 1986). Esimerkiksi poistotavat vaikuttavat nettotuloksen luotettavuuteen (vuotuisten poistojen suuruus vaikuttaa kannattavuuden tunnusluvun suuruuteen). Tuloslaskelmapohjaisia tunnuslukuja ei myöskään pitäisi yksin käyttää kuvaamaan kannattavuuden kehitystä, koska ne eivät huomioi pääomassa tapahtuvia muutoksia. Tämän vuoksi tutkimuksessa laskettiin myös sijoitetun pääoman tuotto-prosentti. Tutkimuksessa pyrittiin ensisijaisesti vertailemaan jäähdytysmenetelmien kannattavuutta. Kannattavuusmittareihin liittyvät virhelähteet eivät vertailevassa tutkimuksessa vaikuta merkittävästi tuloksiin, koska kummassakin vertailtavassa jäähdytystavassa tunnusluku on laskettu samalla tavalla.

Kausaalitutkimuksissa olisi tiedettävä, vaikuttaako selittävä muuttuja (vai joku ulkopuolinen tekijä) selitettävään ilmiöön (Yin 1989). Silakan jäähdytyksen tehostumisen ja laadun parantumisen välillä on tutkimuksin todistettu kausaalisuhde. Laadun parantumisen ja markkinapohjaisten muuttujien, kuten esimerkiksi silakan hinnan muutoksen, välisen syy-yhteyden todistaminen muutoin kuin loogisen päättelyn avulla on kuitenkin ongelmallista. Peruslaskelma tehtiin kalastajien esittämien arvioiden perusteella. Kalastajien mielipiteiden mahdollista harhaisuutta pyrittiin arvioimaan toimialatilastojen avulla. Kriittisten muuttujien vaikutusta kannattavuuteen tutkittiin herkyysanalyysillä. Tutkimusajankohdan silakan markkinatilanne pyrittiin huomioimaan analyysia ja johtopäätöksiä tehtäessä. Kalastajan laatuinvestoinnin vaikutusta kalatuotteiden jatkotuotannossa arvioitiin kahta suurta konttisilakkaa hyödyntävää silakanjalostajaa haastatteleamalla.

5.3. Laskentamalli

Kalastusprosessi hahmotettiin alustavasti aikaisempien kalastustutkimusten, tekijän oman asiantuntemuksen ja asiantuntijahaastattelujen perusteella. Laatukustannuksia koskevan teorian sekä kalastusprosessin vaikuttavien tuotto- ja kustannustekijöiden perusteella rakennettiin taulukkolaskentaohjelmaan alustavat kannattavuuslaskentamallit, joita edelleen muokattiin paremmin käytäntöä vastaaviksi yhteistyössä tapausyritysten kanssa. Mallin muuttujien sekä tuotto- ja kustannustekijöiden arvot arvioitiin kalastajia haastatteleamalla syksyllä 1996. Konttijäähdytykseen perustuvan tuotannon tietoja voitiin käytännössä toteutuneina pääosin varmistaa yritysten tilikauden 1995 (huhtikuusta 1995 maaliskuuhun 1996) kirjanpidosta tai tilinpäätöksistä. Laatikkojäähdytykseen perustuvan tuotannon muuttujien arvoja jouduttiin osittain arvioimaan ennen jäähdytysmenetelmän tehostamista keräytyneen kokemuksen perusteella.

Malli laskee rinnakkain laatikko- ja konttijäähdytyksen kannattavuudet sekä jäähdytysmenetelmän muuttamisen aiheuttamat tuotto-, kustannus- ja tuloserien muutokset. Liitteessä 1 esitetään yritysten antamien muuttujien arvojen keskiarvoja käyttävä laskelma, jota kutsutaan jatkossa peruslaskelmaksi. Peruslaskelman avulla voidaan suo-

raan vertailla jäähdytysmenetelmien kannattavuuksia ja sen avulla voitiin testata muuttujien vaikutuksia kannattavuuteen yksittäisten muuttujien arvoja muuttamalla (taulukot 2-7).

Peruslaskelman kumpaakin jäähdytysmenetelmää koskevat tuloslaskentamallit olivat seuraavaa perusmuotoa:

Myyntituotot

miinus arvonlisävero

Liikevaihto

miinus muuttuvat kulut:

- poltto- ja voiteluaineet
- muuttuvat palkat
- jäät

Myyntikate

miinus pakkaus- ja jäähdytysinvestointeihin liittyvät kiinteät kulut:

- poistot
- lainojen korot

Tulos pakkaus- ja laatuinvestointien jälkeen

miinus pakkaus- ja jäähdytysinvestointeihin liittymättömät kiinteät kulut:

- poistot
- rahoituskulut
- muut kiinteät kulut

Nettotulos

Troolikalastusyrityksen tuotot saadaan silakan myynnistä (katso liite 1). Kalastaja maksaa myydystä saaliista 17 prosentin arvonlisäveron. Liikevaihto on kalan myynnistä saatu arvonlisäveroton tuotto.

Myyntikate saadaan, kun arvonlisäverottomasta liikevaihdosta vähennetään muuttuvat kulut. Muuttuvat kulut muuttuvat saalismäärän muuttuessa. Troolikalastuksessa muuttuvia kuluja ovat poltto- ja voiteluainekulut, palkat sosiaalikuluneen sekä jäät kulut. Ostettujen tuotteiden ja palvelujen hinnat sisältävät yleensä 22 prosenttia arvonlisäveroa, jonka kalastaja saa vähentää maksamastaan arvonlisäverosta. Arvonlisävähennykset on laskentamallissa otettu huomioon suoraan kunkin kuluerän yhteydessä. Muuttuvat kulut lasketaan osin erikseen talvi- ja avovesikaudille, koska aluksen poltto- ja voiteluaineiden kulutus on jääolosuhteissa suurempi kuin avovesikaudella, ja koska kalastajat käyttävät jäätä kalan jäähdytykseen vain avovesikautena. Poltto- ja voiteluainekulut lasketaan kalastusmatkakohtaisesti, ja niiden vuotuinen kulutus kalastusmatkojen lukumäärän perusteella. Kalastusmatkojen lukumäärä saadaan, kun kokonaissaalis jaetaan kalastusmatkakohtaisella keskisaaliilla. Miehistön palkat lasketaan troolikalastuksessa yleisen tavan mukaisesti tiettynä osuutena liikevaihdosta.

Myyntikatteesta vähennetään jäähdytykseen liittyvistä investoinneista aiheutuvat kiinteät kulut, joita ovat muun muassa laatikoiden ja konttien hankinnasta aiheutuneet poistot. Laatikko- ja kontti-investoinnit oletetaan hankitun lainarahalla, jonka korko on kahdeksan prosenttia. Laadun parantamiseen tähtäviä investointeja varten kalas-

taja voi saada EU:n kalatalousrahaston tukea 35 prosenttia investoinnin arvosta. Kalastajan oletetaan saavan tukea kontti-investointeja varten. Laatikot ja kontit poistetaan tasapoistoina. Poistoaika on käyttöiän mukainen. Poistot tehdään hankinnasta, josta on ensin vähennetty tukien osuus (Lakikokoelma 1995).

Muut yrityksen kiinteät kulut käsitellään tässä tutkimuksessa, poistoja ja rahoituskuluja lukuunottamatta, yhtenä ryhmänä, koska niiden suuruus ei haastattelujen mukaan muutu laatuinvestointien vuoksi. Tiedot kiinteistä kulueristä kerättiin kalastusyrityksiltä kuitenkin yksityiskohtaisemmin. Tällaisia kuluja olivat esimerkiksi aluksen ja pyyntikaluston kunnossapitokulut, hallinto- ja markkinointikulut sekä vakuutukset. Erikseen kiinteistä kuluista ilmoitetaan yrityksen tilikauden laatuinvestointeihin liittyvät poistot ja rahoituskulut, jotka on tunnettava laskettaessa pääoman arvon muutoksia ja sijoitetun pääoman tuotto prosenttia. Laskelmissa oletettiin, että yrityksellä ei tarkastelukautena ollut muita kuin laatikoihin ja laadun parantamiseen liittyviä uusia investointeja.

Kun myyntikatteesta vähennetään kaikki kiinteät kulut, saadaan taloudellinen vuositulos ennen veroja, jota jatkossa nimitetään nettotulokseksi. Laskelmissa oletetaan, ettei yrityksellä ole tarkasteltavana tilikautena varauksia, käyttöomaisuuden arvonnkorotuksia ja muita vieraan pääoman kuluja kuin korkokuluja. Nettotulos ilmoitetaan absoluuttisena arvona (mk), silakkakiloa kohden (mk/kg) ja nettotulosprosenttina eli nettotuloksen osuutena liikevaihdosta (%).

Tuloslaskelman perusteiset kannattavuuden mittarit eivät aina huomioi tarpeeksi tulorahavirran saamiseksi uhrattuja pääomaresursseja (Aho ja Rantanen 1988). Tämän vuoksi kannattavuutta kuvataan myös sijoitetun pääoman tuotto prosentilla (ROI). Sijoitetun pääoman tuotto prosentti laskettiin kaavalla $(\text{Nettotulos} + \text{Korkokulut} / \text{Sijoitettu pääoma}) \cdot 100$. Sijoitettu pääoma laskettiin tilikauden alku- ja loppuhetken keskiarvona. Nettotuloksesta on yleensä välittömät verot poistettu. Myös sijoitetun pääoman tuotto prosentti lasketaan usein tuloksesta, josta välittömien verojen osuus on jo poistettu (Aho ja Rantanen 1988). Westerlundin (1984) mukaan ROI-laskennassa yleisin voittokäsite on kuitenkin tulos ennen korkoja ja veroja. Laskelmien yksinkertaistamiseksi verottajan voitonjakoa ei ole otettu tässä tutkimuksessa huomioon, koska verotuskäytäntö riippuu muun muassa yritysmuodosta.

Jäähdytysmenetelmiä vertailtiin toisiinsa laskemalla tuloslaskelmien rinnalla tuotto- ja kuluerissä sekä kannattavuuden tunnusluvuissa tapahtuneet absoluuttiset (tuloslaskelmaerien erotukset) ja suhteelliset (prosentuaaliset) muutokset. Suhteelliset muutokset laskettiin suhteessa laatikkojäähdytyksen tuloslaskelman arvoihin. Esimerkiksi kuluerien suhteelliset muutokset laskettiin seuraavasti: $((\text{Konttikuluerä} - \text{laatikkokuluerä}) / \text{Laatikkokuluerä}) \cdot 100$. Kannattavuuden tunnusluvuista tarkasteltiin myyntikatteen, myyntikateprosentin, nettotuloksen (NT), nettotulosprosentin (NT%) ja sijoitetun pääoman tuotto prosentin (ROI) muutoksia.

Laskennassa käytetyt arvot ja yksityiskohtaisemmat oletukset esitetään vasta tulososassa, jotta laskelmien seuraaminen olisi helpompaa.

5.4. Herkkyysanalyysit

Laskennalliset tulokset ovat riippuvaisia käytetyistä muuttujien arvoista ja oletuksista, joihin tässä tutkimuksessa vaikuttavat tutkimukseen osallistuneiden kalastajien erityisolosuhteet, tutkimusajankohdan markkinatilanne ja muut tilannetekijät. Peruslaskelman antama tulos ei sen vuoksi ole tulosten tulkinnan kannalta keskeisin osa, vaan laajemmin yleistettävät tulokset ja johtopäätökset tehdään vasta herkkyysanalyysien avulla. Herkkyysanalyysissä laskettiin yksittäisten muuttujien ja oletusten vaikutus tuloksiin. Jäähdytysmenetelmien kannattavuuden kannalta keskeisimmät muuttujat et-

sittiin muuttamalla muuttujien arvoja yksitellen samalla kun toisia pidettiin entisellään (*ceteris paribus*). Herkkyysanalyysissä laskettiin muuttujien muutosten vaikutukset liikevaihtoon, myyntikatteeseen, nettotulokseen, nettotulosprosentin ja sijoitetun pääoman tuottoprosenttiin (taulukot 2-7).

Jäähdytysmenetelmän muutoksen kriittiset pisteet laskettiin absoluuttisen nettotuloksen ja nettotulosprosentin perusteella. Kriittisessä pisteessä laatikkojäähdytyksen kannattavuus on yhtä suuri kuin konttijäähdytyksen kannattavuus. Lisäksi muuttujien merkityksen vertailun helpottamiseksi laskettiin nettotuloksen prosentuaalisen muutoksen ja muuttujan prosentuaalisen muutoksen välinen suhde, jota tässä tutkimuksessa nimitetään nettotuloksen joustoksi. Esimerkiksi teollisuussilakan hinnan jousto nettotuloksen suhteen lasketaan seuraavalla kaavalla:
$$\left(\frac{\text{Nettotuloksen muutos}}{\text{Peruslaskelman mukainen nettotulos}} \right) / \left(\frac{\text{Teollisuussilakan hinnan muutos}}{\text{Peruslaskelmassa käytetty teollisuussilakan hinta}} \right)$$
. Jos teollisuussilakan hinnan aiheuttama nettotuloksen jousto on suuri ja positiivinen, kasvaa nettotulos paljon, kun teollisuussilakan hinta nousee.

Markkinatilanteen ja jääkustannusten suuruuden vaikutusta jäähdytysmenetelmän tehostamisen kannattavuuteen tarkasteltiin vielä erikseen teollisuussilakan myynnille otollisissa ja epäsuotuisissa markkinatilanteissa.

6. Tulokset

6.1. Peruslaskelman muuttujien arvot ja oletukset

Peruslaskelma (seuraa laskelmia liitteestä 1) tehtiin tapausyritysten keskimääräisillä tiedoilla. Peruslaskelmassa käytettiin aikaisemmin esitetyn lisäksi seuraavia oletuksia ja muuttujien arvoja.

6.1.1. Tuotot

Troolikalastajan tuotot muodostuvat pääosin eri käyttötarkoitukseen myytävien silakoiden myynnistä. Teollisuussilakaksi käytetyt silakat jakautuvat neljään kaupalliseen kokoluokkaan (I, 0-, 00- ja 000-kokoluokat), joista isoimmat myydään savustukseen ja pienimmät fileoinnin raaka-aineeksi. Ihmisravintoa pyytävä alus myy yleensä I-kokoluokan silakkaa myös kulutukseen. Sitä pienempi silakka menee rehuksi tai vien- nin raaka-aineeksi (II-kokoluokka). Tutkitut alukset talteenottivat hyvin vähän (alle 2 %) savustuksen raaka-ainetta (00-000-kokoluokat). Jäähdytysmenetelmän tehostami- nen ei vaikuta kulutussilakan käsittelyyn, koska se pakataan ja jäätetään aina erikseen styroxlaatikoihin. Toiselta alukselta ei kulutussilakkaa enää myydy sen käsittelyn työ- läyden vuoksi. Näiden syiden vuoksi on perusmallin tuottolaskelmia yksinkertaistettu siten, että niissä tarkastellaan vain selkeitä päätuotteita: 0-kokoluokan teollisuuskalaa, II-kokoluokan vientikalaa ja rehuksi jäävää kalaa. Kalastajilla on usein myös saaliin myynnin lisäksi jonkin verran muita kuin kalastukseen liittyviä tuloja kuten kalavesi- en likaamisesta maksettuja korvauksia. Ne eivät ole jäähdytysmenetelmien vertailun kannalta oleellisia tuottoja, eikä niitä laskelmien yksinkertaistamisen vuoksi otettu huomioon.

Vuotuiset saalismäärät arvioitiin yritysten saaliiden väliltä laskelmien havainnollisuu- den parantamiseksi pyöreisiin satoihin tonneihin. Yritysten saalismäärissä oli suuri ero, jonka vuoksi laskelmat eivät sellaisenaan kuvaa suoraan kumpaakaan yritystä. Yritysten saalismäärillä painotetut keskihinnat pyöristettiin lähimpään viiteen penniin. Myös yritysten välisissä silakan hinnoissa oli eroa. Peruslaskelman lähtökohtana käytetään yritystä, joka myy tilikaudessa perinteisellä laatikkojäähdytyksellä teolli- suus- ja rehusilakkaa kumpaakin miljoona kiloa sekä vientisilakkaa 250 tonnia. Teol- lisuussilakan arvolisäverollisena hintana käytettiin 2,25 markkaa, vientisilakan 1,15 markkaa ja rehusilakan 60 penniä kilolta.

6.1.2. Muuttuvat kulut

Kalastusmatkakohtainen keskisaalis arvioitiin tapausyritysten tilikauden kokonaissaa- liin ja kalastusmatkojen lukumäärän perusteella. Kummatkin yritykset tekivät suurin- piirtein 150 kalastusmatkaa vuodessa, joten malliyrityksen keskisaaliina käytettiin 15 tonnia silakkaa matkaa kohden. Sataman ja kalastuspaikan väliset matkat, troolin veto, koneen tyhjäkäynti merellä troolipussin purkamisen aikana ja talvella satamassa alusta lämmitettäessä aiheuttivat polttoainekuluja. Jääolosuhteissa ja troolin vedossa

polttoainetta kului enemmän kuin muussa ajossa. Lastin määrä ei suurissa aluksissa vaikuttanut polttoaineen kulutukseen. Polttoainekulut laskettiin kalastusmatkakohtaisesti, ja laskentamallissa kalastusmatkojen lukumäärä sidottiin tilikauden kokonaisuuteen keskiarvoon perusteella. Yritykset arvioivat kalastavansa 75-80 prosenttia vuodesta avovesikautena ja loput jääolosuhteissa. Perusmallissa arvioitiin neljänneksen kalastusmatkoista tapahtuvan jääolosuhteissa. Polttoaineen kulutusluvut arvioitiin tutkittujen alusten pyöristettyinä keskiarvoina. Isomman aluksen polttoaineen kulutus oli selvästi korkeampi kuin pienemmän aluksen, mutta isomman aluksen käyttämän polttoaineen hinta oli jonkun verran matalampi. Malliyritys kuluttaa avovesikaudella meno- ja paluumatkoilla 90 litraa, vedossa 115 litraa ja tyhjäkäynnillä 25 litraa kevyttä polttoainetta tunnissa. Talvikaudella luvut ovat muutoin samat, mutta meno- ja tulomatkoilla polttoainetta kuluu yhtä paljon kuin avovesikaudella troolinvetoaikana. Avovesikaudella matka kalastuspaikalle kestää neljä tuntia ja paluumatka yhtä kauan. Jääolosuhteissa aikaa kuluu pahimpien jääsumien kiertämisen ja hitaamman matkanopeuden vuoksi tunti kauemmin kumpaankin suuntaan. Kumpaanakin kautena troolia vedetään kaksi kertaa kalastusmatkaa kohti, ja vetoaika vetokertaa kohti on avovesikaudella neljä tuntia ja talvikaudella viisi tuntia. Tyhjäkäyntiä on avovesikaudella neljä tuntia ja talvikaudella muun muassa lämmityksen vuoksi kaksi tuntia enemmän. Avovesikaudella keskimääräinen kalastusmatka merellä kestää edellämämainituin arvoin laskettuna 16 tuntia ja talvella 20 tuntia. Polttoainetta kuluu silloin kalastusmatkaa kohden avovesikaudella 1 740 litraa ja talvikaudella 2 450 litraa. Avovesikaudella käytetyn polttoaineen arvolisäverollinen hinta on markan litralta ja talvikauden polttoaineen hinta jäätymistä estävien lisäaineiden vuoksi kymmenen penniä enemmän. Voiteluainekustannukset sidottiin polttoainekustannuksiin siten, että niiden arvon arvioitiin olevan kymmenen prosenttia polttoaineen arvosta.

Kalapakkausten siirto satamassa ja aluksessa, veneen kuljetus, troolin pyyntiin lasku ja tyhjennys, kalan siirrot, pakkaus ja jäähdytys aiheuttavat työtä. Miehistön palkka määräytyi kuitenkin kummassakin tutkitussa yrityksessä suhteessa liikevaihtoon. Sen vuoksi ei työaikoja tässä tutkimuksessa mitattu, vaikka kalastajien mukaan jäähdytysmenetelmän muutos nopeutti huomattavasti pakkausten ja kalan käsittelyä. Toinen yritys osti työn yksityisiltä kalastusyrityksiltä, jotka maksoivat itse omat sosiaalikulunsa. Toinen yritys palkkasi miehistön ja maksoi sosiaalikulut. Peruslaskelmassa miehistön palkkaosuudeksi laskettiin neljännes arvonlisäverottomasta liikevaihdosta. Lisäksi yritys maksaa sosiaalikuluja 30 prosenttia palkoista.

Nykyaikaisemmassa aluksessa oli omat jääkoneet. Toinen alus osti jäät kalasatamasta. Jäiden kulutusta ja jääkustannuksia ei kumpikaan kalastaja kuitenkaan osannut luotettavasti arvioida. Jääkustannusten arviointiin käytettiin kalan laadun kehittämisessä kalastajia opastavan Kalapriima Ky:n kalatalousteknikko Tero Laukkasen apua. Hänen mukaansa ostojaan hinta kalastajalle vaihtelee muun muassa jään tekotavasta, siirtokustannuksista ja sataman hinnoittelupolitiikasta riippuen yleensä 250 markasta 500 markkaan jäätönniltä. Alukseen sijoitetulla omalla jääkoneella kustannukset ovat alhaisemmat. Sähköstä ja vedestä aiheutuvat käyttökustannukset ovat 25-35 markkaa tonnilta. 50 000 markan jääkoneen pääomakustannukset ovat samaa tasoa. Peruslaskelmassa käytetään jään arvonlisäverollisena hintana 300 markkaa tonnilta. Jään hävikki saattaa lisätä huomattavasti jääkustannuksia. Huonosti eristetyssä ruumassa hävikki voi olla jopa 50 prosenttia. Usein isommissa elintarvikesilakkaa kalastavissa aluksissa on eristetyt ruumat ja jäätilat, joissa jään hävikki on pienempi. Hävikkinä käytettiin laatikkojäilyksessä (laatikot eristämättömiä ja kannettomia) kymmentä prosenttia ja konttijäilyksessä (kontit eristettyjä ja kannellisia) viittä prosenttia. Jäitä oletettiin käytettävän avovesikautena laatikkojäilyksessä kymmenen prosenttia elintarvikekalan painosta ja konteissa neljänneksen kalan painosta. Talvella kalastajat eivät käyttäneet jäitä lainkaan, vaan konteissa kalan sekaan pannaan kylmää merivettä. Kala säilyy silloin kontissa kylmänä, muttei pääse jäätymään.

6.1.3. Kiinteät kulut ja sijoitetun pääoman arvo

15 tonnin keskisaaliin pakkaamista varten tarvitaan yritysten arvioiden mukaan noin 1 000 muovilaatikkoa. Neljännes laatikoista on silloin kalastusmatkalla mukana, ja muut ovat teollisuudessa vaihtolaatikoina. Muovilaatikon arvonlisäverollinen hinta oli 100 markkaa. Muovilaatikoiden hävikin varkauksien, katoamisen ja rikkoutumisen vuoksi arvioitiin olevan viisi prosenttia. Kontteja tarvitaan sata (1 500 mk/kpl). Silloin kolmannes konteista on aina aluksessa ja muut vaihtokontteina teollisuudessa. Konteille ei kalastajien kokemuksen perusteella laskettu hävikkiä. Sekä muovilaatikoiden että konttien käyttöiän arvioitiin olevan kymmenen vuotta. Pakkaukset poistetaan tasapoistoina. Poistot tehtiin omakustannusosuuden (tukiosuus poistettu) mukaisesta hankinnasta. Pakkaukset hankitaan lainarahalla, josta maksetaan kahdeksan prosentin vuotuinen korko. Konttien hankintaan oletettiin saatavan 35 prosenttia tukea maaseutuelinkeinopiiriltä. Laatikot pakataan puulavojen päälle, joita uusitaan tuhannella markalla vuosittain. Konttien joustava käyttö edellyttää usein muutoksia ruumassa tai aluksen kannella. Näiden investointien arvoksi arvioitiin 50 000 markkaa. Myös tätä investointia varten oletettiin saatavan lainaa ja tukea.

Yrityksen muut poistot ja kiinteät kulut arvioitiin rahoituskuluja lukuunottamatta kummatkin puoleksi miljoonaksi markaksi. Arvonlisävähennyskelpoisiksi kiinteiksi kuluiksi arvioitiin puolet kuluista. Vanhojen lainojen rahoituskulut arvioitiin 100 000 markaksi. Aluksen poisto- ja rahoituskustannukset vaihtelivat tutkittavissa yrityksissä paljon, koska uuden suuren aluksen poistot ja rahoituskulut olivat huomattavasti suuremmat kuin pääasiassa poistetun ja kuoleetun vanhan aluksen. Aluksen ikä vaikuttaa näin ollen myös sijoitetun pääoman tuotto prosenttiin. Sijoitetun pääoman arvon arvioitiin olevan kaksi miljoonaa markkaa tarkasteltavan tilikauden alussa.

6.2. Peruslaskelman tulokset

Hypoteesin mukaan odotettiin silakan laadun parantamisen kasvattavan ihmisravinnoksi myytävän silakan määrää kysynnän ja markkinaosuuden kasvaessa. Myös teollisuuskalan hintojen arveltiin nousevan. Kummankin haastatellun kalastajan mukaan selvin tuottoihin vaikuttava muutos oli kuitenkin se, että aikaisemmin rehuksi myytävää pientä II-kokoluokan silakkaa ehdittiin nyt konttien avulla jäähdyttämään vientikalaksi selvästi enemmän kuin aikaisemmin laatikoissa. Toinen yrityksistä oli kaksinkertaistanut ja toinen 2,6-kertaistanut vientikalan talteenoton. Rehukalan määrä oli kummassakin yrityksessä vähentynyt vastaavasti samalla määrällä. Kalastajien arvion mukaan jäähdytysmenetelmän muutoksella ei ollut vaikutuksia teollisuussilakan kysyntään ja silakan hintoihin. Peruslaskelmassa jäähdytyksen tehostamisen arvioitiin vaikuttaneen siten, että vientisilakan määrä kaksinkertaistui ja rehukalan määrä vastaavasti vähentyi silakan hintojen pysyessä samalla tasolla. Tehokkaampi jäähdytysmenetelmä kasvatti näin laskien liikevaihtoa neljä prosenttia halvemman rehusilakan korvautuessa kalliimmalla vientisilakalla (ks. tuotto-osa liitteen peruslaskelmassa).

Muuttuvista kustannuksista polttoainekulut pysyivät vertailtavissa vaihtoehtoisissa saman suuruksina. Kumpikaan alus ei ollut lisännyt kalastusmatkojen määrää, vaikka silakan säilyvyys parantui konteissa. Toinen kalastaja mietti kuitenkin jatkossa veto-kertojen lisäämistä, kun aluksen ruumatilaa saadaan suurennetuksi. Palkka- ja sosiaalikulut kasvoivat neljä prosenttia liikevaihdon lisääntymisen vuoksi. Palkka- ja sosiaalikulujen osuus kaikista kuluista oli merkittävä, 39 prosenttia. Jään kulutus ja jääkulut kasvavat huomattavasti, koska ihmisravinnoksi menevän jäitetävän kalan määrä kasvoi viidenneksen ja konteissa jäätä oletettiin käytetyn kalakiloa kohden puolitoista kertaa enemmän kuin laatikoissa. Jääkulut nousivat lähes kolminkertaisiksi. Jääkulujen osuus kaikista kuluista oli kuitenkin hyvin pieni, vaikkakin se nousi laatikkojääh-

dytyksen yhdestä prosentista konttijäähdytyksessä neljään prosenttiin. Muuttuvat kulut kasvoivat kaiken kaikkiaan seitsemän prosenttia. Muuttuvien kulujen osuus kaikista kustannuksista oli konttijäähdytyksessä kaksi prosenttiyksikköä suurempi kuin laatikkojäähdytyksessä. Myyntikate nousi kaksi prosenttia (pennin silakkakiloa kohden), mutta liikevaihdon kasvun vuoksi myyntikateprosentti laski kaksi prosenttiyksikköä.

Pakkauksista ja laatuinvestoinneista aiheutuneiden kulujen osuus kaikista kustannuksista oli hyvin pieni, 1-2 prosenttia. Valtion 35 prosentin investointituen vuoksi konttien hankinnasta aiheutuneet poistot ja rahoituskulut jäivät jopa pienemmiksi kuin laatikoiden vastaavat kulut. Konttien käytöstä aiheutuneet lisäinvestoinnit aluksen rakenteisiin nostivat kuitenkin investointikuluja lähes neljännestä suuremmaksi kuin laatikkojäähdytyksessä. Muiden kiinteiden kulujen oletettiin pysyvän samalla tasolla kummassakin jäähdytyksessä. Kiinteät kustannukset kokonaisuudessaan pysyivät suurin piirtein samalla tasolla, joskin kiinteiden kulujen osuus kaikista kustannuksista oli laatuinvestointienkin jälkeen konttivaihtoehdossa kaksi prosenttia alhaisempi kuin laatikkovaihtoehdossa. Kaikkiaan kustannukset kasvoivat neljä prosenttia.

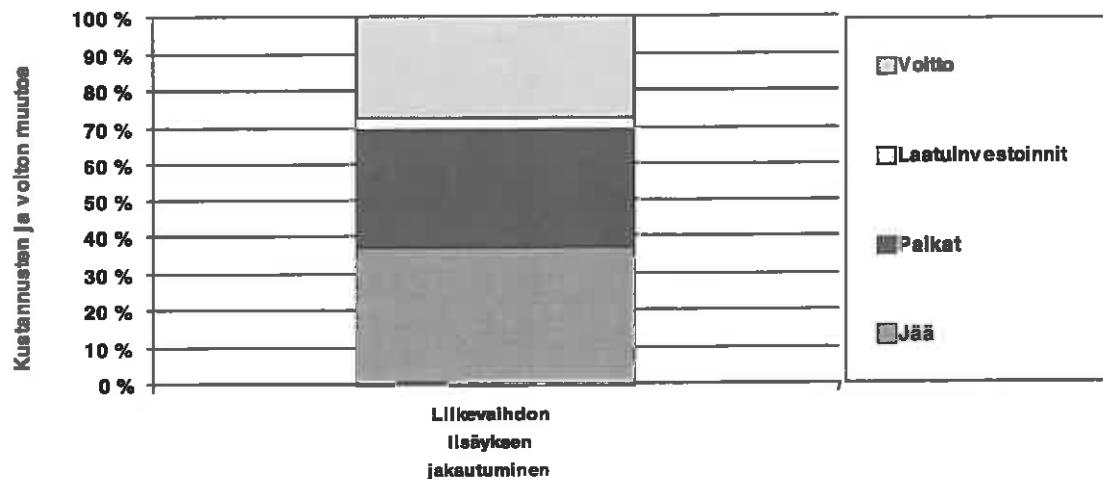
Nettotulos parani konttijäähdytyksellä runsaat 31 500 markkaa, mikä on seitsemän prosenttia laatikkojäähdytyksellä saadusta tuloksesta. Nettotulosprosentti pysyi lähes samalla tasolla ja sijoitetun pääoman tuottoprocentti nousi hieman. Sijoitetun pääoman tuottoprocentti oli 13-15 prosenttiyksikköä korkeampi kuin nettotulosprosentti. Tärkeimmät kustannukset ja kannattavuuden tunnusluvut sekä niiden muutokset on kerätty taulukkoon 2.

Taulukko 2. Liikevaihto (ilman alv:ta), muuttuvat kulut, myyntikate, kiinteät kulut sekä nettotulos, nettotulosprosentti ja sijoitetun pääoman tuottoprocentti peruslaskelman mukaisessa laatikko- ja kontti-jäähdytyksessä. Muutokset esitetään markkoina ja suhteessa (%) laatikkojäähdytyksen arvoon.

Tunnusluku	Laatikkojäähdytys mk	Konttijäähdytys mk	Muutos mk	Muutos %
Liikevaihto	2 681 624	2 799 145	117 521	4
- Polttoaine	- 259 344	- 259 344	0	0
- Palkat + sos.kulut	- 871 528	- 909 722	- 38 194	- 4
- Jäät	- 25 359	- 69 160	-43 801	-173
Myyntikate	1 525 403	1 560 929	35 526	2
- Pakkaukset/laatuinvestoinnit	- 17 098	- 21 056	- 3 958	- 23
-Muut kiinteät kulut	-1 054 918	-1 054 918	0	0
Nettotulos	453 388	484 955	31 567	7
Nettotulosprosentti, %	17	17	0 ¹⁾	2
Sijoitetun pääoman tuottoprocentti, %	30	32	2 ¹⁾	7

1) Prosenttiyksikköä

Jäähdytysmenetelmän tehostaminen nosti yli 100 000 markkaa liikevaihtoa, koska rehukalaa korvautui arvokkaammalla vientikalalla. Jää- ja palkkakulujen nousu kasvatti kuluja eniten (kuva 5). Lähes 40 prosenttia liikevaihdon lisäyksestä meni lisääntyneiden jääkulujen kattamiseen. Laatuinvestointien kustannusvaikutus (poistot) oli hyvin pieni. Kasvaneen voiton osuus oli lähes 27 prosenttia liikevaihdon lisäyksestä.



Kuva 5. Jäähdytysmenetelmän tehostamisen aiheuttaman liikevaihdon lisäyksen jakautuminen kuluihin ja voittoon.

6.3 Herkkyysanalyysit

Vuoden 1995 aikana ihmisravinnoksi menevän kalan kysyntä laski, koska kalan kanssa kilpailevien elintarvikkeiden hinnat laskivat (Setälä 1996a). Ihmisravinnoksi myytiin vuonna 1995 seitsemän prosenttia vähemmän kotimaista silakkaa kuin vuonna 1994 (Setälä 1996b). Haastatellut kalastajat kertoivat, ettei heidän myymänsä teollisuussilakan kysynnässä ollut tapahtunut muutoksia. Tämän vuoksi yritykset ovat teollisuuskalan yleisen kysynnän vähentyessä saattaneet parantuneen laadun avulla ylläpitää teollisuussilakan myyntiään ja siten itse asiassa parantaa markkinaosuuttaan.

Jos vanhalla jäähdytysmenetelmällä olisi menetetty seitsemän prosenttia (menekki olisi laatikkojäähdytyksessä 930 tonnia 1 000 tonnin sijasta) teollisuussilakan markkinoista, olisi liikevaihto konttiin siirtymisen ansiosta parantunut peruslaskelman tuloksesta vielä lähes 100 000 markalla ja nettotulos 65 000 markalla (taulukko 3). Nettotulos olisi tällöin konttijäähdytyksellä yli neljänneksen korkeampi kuin laatikkojäähdytyksellä. Nettotulosprosentti parantuisi kaksi ja puoli prosenttiyksikköä ja pääoman tuottoprosentti yli kuusi prosenttiyksikköä. Laskennassa oletettiin, että teollisuussilakan menekin väheneminen kasvattaisi vastaavasti rehukalan myyntimäärää.

**Taulukko 3. Laatikkoon jäähdytetyn teollisuussilakan kysynnän vaikutus lii-
kevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja
sijoitetun pääoman tuottoprosentin (ROI) muutokseen. Peruslaskelman tu-
lokset esitetään lihavoituna.**

Teollisuus- silakan kysyntä, tonnia	Liike- vaihdon muutos, 1000 mk	Myynti- katteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yk- sikköä	ROI:n muutos, %-yk- sikköä
900	259	129	125	34,6	3,1	7,4
925	223	105	101	26,5	2,4	6,1
950	188	82	78	19,2	1,7	4,8
975	152	58	55	12,8	1,1	3,5
1 000	118	36	32	7,0	0,4	2,2
Kriittinen piste			1 034 tonnia			
NT:n jousto			-29,51			

Muutokset ilmoitetaan laatikko- ja kontijäähdytyksen tunnuslukujen välisenä erotuksena. ¹⁾ Nettotuloksen (NT) muutos ilmoitetaan lisäksi myös erotuksen suhteena laatikkojäähdytyksen tunnuslukuun $((NT_L - NT_K)/NT_L)$. Kriittisessä pisteessä jäähdytysmenetelmän muutos käy kannattamattomaksi. Nettotuloksen jousto tarkoittaa nettotuloksen muutoksen ja teollisuussilakan kysynnän muutoksen välistä suhdetta.

Laadun hintavaikutuksen arvioiminen voi olla kalastajille hankalaa, koska heillä ei ole käytettävissä luotettavaa tietoa muiden kalastajien saamista hinnoista. Kalan alhaisesta hinnasta puhutaan kalastajien kesken yleisesti (Vesala ym. 1996), mutta muita korkeammista hinnoista ei välttämättä ilmoiteta muille. RKTL:n hintatilastoista laskettu keskivertokalastajan saama 0-kokoluokan teollisuussilakan arvolisäverollinen keskihinta oli viidenneksen matalampi kuin tutkituille kalastusyrityksille maksettu keskihinta (Nylander ja Setälä 1995, Nylander 1996). Hintaeron vaikutus kannattavuuteen on hyvin suuri (taulukko 4). Jos laatikoissa jäähdytetystä teollisuuskalasta saatu hinta olisikin ollut viidenneksen arvioitua matalampi (arvolisäverollisena vain 1,8 mk/kg), olisi jäähdytysmenetelmän tehostaminen nostanut liikevaihtoa yli puoli miljoonaa markkaa ja nettotuloksen melkein 300 000 markkaan. Nettotulos olisi parantunut 150 prosenttia ja nettotulosprosentti melkein yhdeksän ja sijoitetun pääoman tuottoprosentti lähes seitsemäntoista prosenttiyksikköä.

Taulukko 4. Laatikkoon jäähdytetyn teollisuussilakan hinnan vaikutus liikevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja sijoitettun pääoman tuottoprosentin (ROI) muutokseen. Peruslaskelman tulokset esitetään lihavoituna.

Teollisuus- silakan hinta, mk/kg	Liike- vaihdon muutos, 1000 mk	Myynti- katteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yk- sikköä	ROI:n muutos, %-yk- sikköä
1,80	502	295	291	150,3	8,9	16,7
1,95	374	209	205	73,0	5,8	11,9
2,10	246	122	118	32,2	3,0	7,1
2,25	118	36	32	7,0	0,4	2,2
Kriittinen piste		2,3 mk/kg				
NT:n jousto		-41,12				

Muutokset ilmoitetaan laatikko- ja konttijäähdätyksen tunnuslukujen välisenä erotuksena. ¹⁾ Nettotuloksen (NT) muutos ilmoitetaan lisäksi myös erotuksen suhteena laatikkojäähdätyksen tunnuslukuun $((NT_L - NT_R)/NT_L)$. Kriittisessä pisteessä jäähdätyksen menetelmän muutos käy kannattamattomaksi. Nettotuloksen jousto tarkoittaa nettotuloksen muutoksen ja teollisuussilakan hinnan muutoksen välistä suhdetta.

Jäähdätyksen parantumisen vaikutuksen erottaminen muiden hintaa muuttavien tekijöiden vaikutuksesta on hankalaa. Tutkituista trooliyrittäjistä isompi ja nykyaikaisempi sai korkeampaa hintaa saaliistaan kuin pienempää ja vanhempaa alusta käyttänyt yritys. Isompi alus pystyi pyytämään kalaa heikommissa sääolosuhteissa. Hyvin todennäköisesti korkeampi hinta ei siksi yksinomaan johdu parantuneesta jäähdätyksestä, vaan mahdollisesti myös tutkittujen yritysten raaka-aineen tasaisemmasta tarjonnasta ja tiiviimmästä yhteistyöstä teollisuuden kanssa.

Haastateltujen yritysten mukaan tehokkaampi jäähdätyksen menetelmä lisäsi vientikalan talteenottoa. Vientikalan hinta (peruslaskelmassa 1,15 mk/kg) olisi täten eräs kontti-investointiin liittyvä kriittinen kannattavuustekijä. Jos vientikalan hinta laskee 0,93 markkaan kilolta saadaan kummallakin menetelmällä yhtäläinen nettotulos (taulukko 5). Vientikalan hinta ei kuitenkaan niin ratkaisevasti vaikuta jäähdätyksen tehostamisen kannattavuuteen kuin muutokset teollisuuskalan kysynnässä tai hinnassa.

Taulukko 5. Vientikalan hinnan vaikutus liikevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja sijoitetun pääoman tuottoprosentin (ROI) muutokseen. Peruslaskelman tulokset esitetään lihavoituna.

Vienti- silakan hinta, mk/kg	Liike- vaihdon muutos, 1000 mk	Myynti- katteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yk- sikköä	ROI:n muutos, %-yk- sikköä
0,95	75	7	3	0,6	-0,3	0,6
1,05	96	21	17	3,9	0,0	1,4
1,15	118	36	32	7,0	0,4	2,2
1,25	139	46	46	9,8	0,8	3,0
Kriittinen piste			0,93 mk/kg			
NT:n jousto			5,25			

Muutokset ilmoitetaan laatikko- ja konttijäähdytyksen tunnuslukujen välisenä erotuksena. ¹⁾ Nettotuloksen (NT) muutos ilmoitetaan lisäksi myös erotuksen suhteena laatikkojäähdytyksen tunnuslukuun ($(NT_L - NT_K) / NT_L$). Kriittisessä pisteessä jäähdytysmenetelmän muutos käy kannattamattomaksi. Nettotuloksen jousto tarkoittaa nettotuloksen muutoksen ja vientisilakan hinnan muutoksen välistä suhdetta.

Teollisuuskalan ja rehukalan välinen hintasuhde vaikuttaa teollisuuskalan tarjontaan ja laadun parantamisen kannattavuuteen. Peruslaskelmissa käytetty rehukalan hinta (60 p/kg) oli hieman kalastajille keskimäärin maksettua hintaa (64 p/kg) alhaisempi. Vuoden 1996 syksyllä rehusilakasta maksettiin korkeita hintoja, lähes 90 penniä kilolta, kun edellisenä syksynä rehukalasta maksettiin enimmillään 76 penniä kilolta. Jos rehukalan koko tilikauden keskihinta nousisi 82 penniin kilolta (+36 %), olisi jäähdytyksen tehostaminen nettotuloksen perusteella kannattamatonta (taulukko 6). Nettotulosprosentin perusteella kannattavuusraja olisi alhaisempi, 69 penniä kilolta. Rehun hinnan muutokset eivät kuitenkaan vaikuta kannattavuuteen yhtä voimakkaasti kuin teollisuus- ja vientisilakan hinnat (jousto aikaisempia muuttujia heikompi).

Taulukko 6. Rehukalan hinnan vaikutus liikevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja sijoitetun pääoman tuottoprosentin (ROI:n) muutokseen. Peruslaskelman tulokset esitetään lihavoituna.

Rehu- silakan hinta, p/kg	Liike- vaihdon muutos, 1000 mk	Myynti- katteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yk- sikköä	ROI:n muutos, %-yk- sikköä
50	139	50	46	11,6	0,9	3,0
60	118	36	32	7,0	0,4	2,2
70	96	21	17	3,4	-0,0	1,4
80	75	7	3	0,5	-0,4	0,6
Kriittinen piste			0,82 mk/kg	0,69 mk/k		
NT:n jousto			-2,74			

Muutokset ilmoitetaan laatikko- ja konttijäähdytyksen tunnuslukujen välisenä erotuksena. ¹⁾ Nettotuloksen (NT) muutos ilmoitetaan lisäksi myös erotuksen suhteena laatikkojäähdytyksen tunnuslukuun ((NT_L-NT_K)/NT_L). Kriittisessä pisteessä jäähdytysmenetelmän muutos käy kannattamattomaksi. Nettotuloksen jousto tarkoittaa nettotuloksen muutoksen ja rehussilakan hinnan muutoksen välistä suhdetta.

Palkkakustannukset olivat suurin muuttuva kuluerä (lähes 40 % kaikista kuluista). Troolareiden palkkauskäytäntö oli liikevaihtoa kasvattavan jäähdytysmenetelmän ansiosta miehistön kannalta kannustava, koska palkka muuttui suoraan suhteessa liikevaihtoon eikä työn määrään. Jos palkkakulut olisi pidetty samalla tasolla kuin laatikkojäähdytyksessä, olisi malliyrityksen voitto noussut 70 000 markkaan (15 % liikevaihdosta).

Jääkulujen kasvu kulutti suurimman osan liikevaihdon lisäyksestä. Peruslaskelmat tehtiin sillä oletuksella, että jäät ostetaan ulkopuoliselta taholta, esimerkiksi kalasataman jääaseman omistavalta yhtiöltä. Eri paikkakuntien jääkustannuksissa on suuria eroja. Kaukana aluksesta sijaitsevasta jääasemasta myös jään siirtokustannukset ovat merkittävät. Jos jää olisi ilmaista, nettotulos nousisi 75 000 markkaan (16 % lv:sta). Nettotuloksen perusteella jäähdytyksen muutos käy kannattamattomaksi, jos jäätönnin hinta ylittää 516 markkaa. Nettotulosprosentin mukaan jäätönnin hinta ei saisi nousta yli 382 markan (taulukko 7). Laatikkojäähdytyksen yhteydessä tapahtuvalla jään hävikillä ei ollut kovin suurta merkitystä kannattavuuteen. Jos hävikki nelinkertaistuisi oletetusta 10 prosentista 40 prosenttiin, nousisi konttijäähdytyksen hyötynä saatu nettotulos vain noin 6 000 markkaa (1,6 prosenttiyksikköä).

Taulukko 7. Ostojään hinnan vaikutus liikevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja sijoitetun pääoman tuottoprosentin (ROI:n) muutokseen. Peruslaskelman tulokset esitetään lihavoituna.

Jään hinta, mk/tn	Liikevaihdon muutos, 1000 mk	Myyntikatteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yksikköä	ROI:n muutos, %-yksikköä
0	118	79	75	15,7	1,9	4,7
100	118	65	61	12,9	1,4	3,9
200	118	50	46	10,0	0,9	3,0
300	118	32	32	7,0	0,4	2,2
400	118	17	16	3,8	-0,1	1,4
500	118	6	2	0,5	-0,6	0,6
Kriittinen piste			516,21 mk/tn			
NT:n jousto			-1,39			

Muutokset ilmoitetaan laatikko- ja konttijäähdytyksen tunnuslukujen välisenä erotuksena. ¹⁾ Nettotuloksen (NT) muutos ilmoitetaan lisäksi myös erotuksen suhteena laatikkojäähdytyksen tunnuslukuun $((NT_L - NT_K)/NT_L)$. Kriittisessä pisteessä jäähdytysmenetelmän muutos käy kannattamattomaksi. Nettotuloksen jousto tarkoittaa nettotuloksen muutoksen ja jään hinnan muutoksen välistä suhdetta.

Jos laivaan asennetaan kontti-investoinnin yhteydessä oma jääkone, saadaan jääkustannuksia alennetuksi, koska koneen käyttökustannukset (35 mk/tn) ja lisäinvestoinnin vaikutus tilikauden kokonaiskuluihin ovat alhaiset. Jos jääkoneen hinta on 50 000 markkaa, käyttöikä (poistoaika) kymmenen vuotta sekä ostos hankitaan maaseutupiirin tuella ja kahdeksan korkoprosentin lainalla, paranee voitto 87 000 markkaan (19 % lv:sta).

Valtion tuella oli merkitystä laatuinvestoinneille. Ilman investointitukea konttien hankintakustannus olisi korkeampi kuin muovilaatikoiden ja laatuinvestoinneista aiheutuvat kulut (poistot + rahoituskulut) kaksinkertaistuisivat. Ilman tukea nettotulos vähenisi 12 000 markkaa ja nettotulosprosentin perusteella konttijäähdytyksen kannattavuus olisi sama kuin laatikkojäähdytyksen.

Pakkaus- ja laatuinvestointien poistoaajoilla oli vähäinen merkitys jäähdytysmenetelmien väliseen kannattavuuteen. Yrityksen muiden pääomakulujen (poistot ja rahoituskulut) määrä ja sijoitetun pääoman määrä vaikuttavat huomattavasti yrityksen kannattavuuteen, muttei niilläkään ole suurta merkitystä jäähdytysmenetelmien kannattavuuden vertailussa.

Nettotuloksen muutoksen ja muuttujien muutosten välisiä suhteita kuvaavat joustot on kerätty taulukkoon 8.

Taulukko 8. Nettotuloksen muutoksen ja muuttujien muutosten suhdetta kuvaavat joustot.

Muuttujat	Jousto
Laatikossa jäädytetyn teollisuussilakan kysyntä	-29,5
Laatikossa jäädytetyn teollisuussilakan hinta	-41,1
Vientisilakan hinta	5,3
Rehusilakan hinta	-2,7
Ostojään hinta	-1,4
Jään hävikki laatikkojäähdytyksessä	0,1
Pakkaus- ja laatuinvestointien poistoaika	0,2

Parantuneen laadun vaikutuksella teollisuussilakan hintaan ja kysyntään oli jäähdytysmenetelmän tehostamisen kannattavuuden kannalta kaikkein suurin merkitys. Vaikka muiden muuttujien vaikutus oli pienempi, eivät ne ole merkityksettömiä, koska kalastajat pystyvät itse vaikuttamaan niihin paremmin kuin pääasiassa markkinaperusteiseen hintaan ja kysyntään.

Markkinaperusteisten muuttujien tärkeyden vuoksi jäähdytysmenetelmien kannattavuutta vertaillaan kahdessa eri markkinatilanteessa. Teollisuussilakan kalastajalle edullisessa markkinatilanteessa (Optimi 2) teollisuuskalan kysyntä on hyvä ja kalan laatuun panostanut teollisuussilakankalastaja saa kalastaan paremman hinnan kuin laatuun panostamattomat kalastajat. Laatuun panostava kalastaja saa peruslaskelman mukaisesti 2,25 mk teollisuussilakkakilolta, mutta muut kalastajat saavat neljänneksen alhaisempaa hintaa ja heidän myyntinsä oletetaan laskeneen seitsemän prosenttia. Rehukalasta maksetaan 60 penniä kilolta, jolloin teollisuuskalan ja rehukalan hinnanero on merkittävä. (Oletusten perustelut on esitetty taulukoiden 2 ja 3 yhteydessä). Lisäksi lasketaan erikseen (Optimi 1) kannattavuuden muutos silloin kun laatuun panostanut yritys investoi vielä omaan jääkoneeseen. Pessimistisessä (Pessimi 1) markkinatilanteessa parantunut laatu ei johda markkinaosuuden tai hinnan lisäykseen. Teollisuuskalan ja rehukalan hinnanero on pieni. Kaikki kalastajat saavat teollisuuskalasta alhaista hintaa (1,80 mk/kg) ja rehukalasta saa kymmenen penniä korkeamman hinnan (70 penniä) kuin peruslaskelmassa. Eriksen lasketaan vielä tilanne (Pessimi 2), jossa edellämämainitussa tilanteessa alus joutuu lisäksi ostamaan kallista jäätä suurin siirtokustannuksiin kokonaishintaan 500 mk/tn (taulukko 9).

Taulukko 9. Liikevaihdon, myyntikatteen, nettotuloksen ja nettotulosprosentin (NT-%) ja sijoitetun pääoman tuotto-%:n (ROI) muutokset teollisuussilakan kalastajalle edullisessa (Optimi 1-2) ja huonossa (Pessimi 1-2) markkinatilanteissa. Optimi 1 -tilanteessa kalastaja tekee jäätä edullisesti omalla koneella (ks. s. 25) ja Pessimi 2 -tilanteessa kalastaja joutuu käyttämään kallista ostojäätä (500 mk/tn). Muissa tilanteissa jään hinta on sama kuin peruslaskelmassa (liite 1) käytetty jään hinta, 300 mk/tn.

Skenaarit	Liikevaihdon muutos, 1000 mk	Myyntikatteen muutos, 1000 mk	NT:n muutos, 1000 mk	NT:n muutos, % ¹⁾	NT-%:n muutos, %-yksikköä	ROI muutos, %-yksikköä
Optimi 1	604	423	414	327,3	13,6	23,5
Optimi 2	604	362	358	283,2	11,6	20,4
Perusmalli	118	32	32	7,0	0,4	2,2
Pessimi 1	96	21	17	6,8	0,3	7,2
Pessimi 2	96	-8	-12	-5,1	-0,9	-0,2

Kalastajan laatustrategia antaa erittäin hyvän tuloksen markkinatilanteessa, jossa parantunut laatu johtaa teollisuuskalan menekien ja hinnan lisäykseen. Laadun taloudellinen hyöty vähenee, kun teollisuussilakan ja rehusilakan hinnanero pienenee.

7. Tulosten tarkastelu

7.1. Laadun parantamisen vaikutus kannattavuuteen

Kalan laadun parantamista perustellaan yleisesti toimintojen kannattavuuden parantamisella ja elinkeinon kokonaisedulla. Panostamista laatuun pidetään samalla lähes automaattisesti myös yksittäistä kalastusyritystä hyödyttävänä ratkaisuna. Useat kalastajat kuitenkin suhtautuvat laatua parantaviin investointeihin epäroiden, koska ne näyttävät harvoin tuovan suoraan näkyvää taloudellista hyötyä (Setälä ja Huuhka 1997). Kalastajien mielestä omin toimenpitein on vaikea vaikuttaa markkinatilanteeseen (Salmi ym. 1997). Valdimarssonin (1992) mukaan erityisesti epänormaaleissa markkinatilanteissa korkeampaa laatua on vaikea hyödyntää. Voimakkaassa ylitarjonnassa hinnat laskevat laadusta huolimatta, ja päinvastaisessa tilanteessa saattaa huonokin laatu mennä kaupaksi. Tämäkin tutkimus osoitti, että markkinaperusteiset muuttujat, tässä tapauksessa teollisuuskalan hinta ja kysyntä, vaikuttivat eniten laatuinvestoinnin kannattavuuteen. Jos teollisuuskalan ja rehukalan hintaero on pieni, saattaa rehusilakan kalastus laatuinvestoinneista huolimatta olla ajoittain teollisuussilakan kalastusta kannattavampaa. Tämä havainto selittää osaltaan, miksi kalastajilla on joskus hyvin erilaisia näkemyksiä laatuinvestointien ja laatutyön kannattavuudesta.

Laatuinvestointien vaikutusta saaliista maksettuihin hintaan ja saaliin kysyntään on lyhyellä ajanjaksolla ongelmallista todeta. Tutkimukseen osallistuneet kalastajat arvioivat ensimmäisen vuoden kokemuksella jäähydytyksen parantaneen kannattavuutta ensisijaisesti vientisilakan talteenottoa edistämällä. Toimialatilastojen perusteella myös tutkittujen yritysten teollisuuskalan kysyntä ja hinta näyttivät olevan keskivertoyrityksiä korkeammat. Markkinaperäisten muuttujien ja laadun kausaalisuhteen todistaminen on ongelmallista, koska erot hinnoissa ja kysynnässä saattoivat parantuneen laadun lisäksi johtua esimerkiksi keskimääräistä tasaisemmasta raaka-aineen tarjonnasta ja tiiviimmästä yhteistyöstä teollisuuden kanssa. Järjestelmällinen panostaminen laatuun yhdessä kaupan osapuolien yhteistyön lisäämisen kanssa näyttäisi luovan kilpailuetua markkinoilla. Haastatteluajankohdan jälkeen lähes kaikki teollisuussilakan kalastajat ovat siirtyneet konttien käyttöön. Vuoden 1997 lopulla osa teollisuudesta vastaanotti enää vain konteissa jäädytettyä kalaa. Kalateollisuuden ja elintarvikekalastusalueiden yhteistyö rakentuneekin jatkossa yhä enemmän luotettavaan tasaiseen hyvälaatuisen raaka-aineen tarjontaan, jolloin lyhytaikaiset tuotantomuodon muutokset (esimerkiksi ajoittainen rehukalastus) eivät ole pitkällä tähtäimellä kannattavia (Borch 1996). Silakan troolikalastajat erikoistuvat yhä enemmän joko teollisuus- tai rehukalan kalastukseen. Teollisuuskalan kalastajat investoivat EU:n tuella aluksen hygieniatason nostamiseen, kalan laadun parantamiseen ja kalastuksen tehostamiseen, samalla kun yleensä vanhemmat alukset jäävät yksinomaan rehukalan kalastukseen.

Kalastaja voi omin päätöksin vaikuttaa laatu kustannuksiin. Konttijäähydytyksen kannattavuutta voitiin nostaa investoimalla omaan jääkoneeseen tai jääaseman käyttöä ja sijoitusta parantamalla sekä jään hävikkiä pienentämällä. Laskelmien mukaan investointituella saattoi olla ratkaiseva merkitys laatuinvestoinnin toteutumiselle. Tukiraha muutti kontti-investoinnin laatikoiden hankintaa edullisemmaksi. Tuki vähentää varsinaisen investointiin sijoitetun rahan lisäksi myös rahoituskulujen määrää, jos inves-

toinnit tehdään lainarahalla. Näin ollen kalastuksen laatuinvestointeja kannustava tukipolitiikka näyttäisi olevan oikean suuntaista ja tehokasta. Uusien kalan laatua parantavien toimintatapojen ja teknisten ratkaisujen suunnittelu ja omaksuminen vaativat onnistuakseen myös tukien lisäksi elinkeinonharjoittajien koulutusta.

Tässä tutkimuksessa tehty taloudellisen tuloksen analysointi antaa suppean kuvan jäähdytysmenetelmän tehostamisen vaikutuksista. Muut kuin suoraan tuloslaskelmas- sa näkyvät syyt saattavat olla ratkaisevia muutoksen laukaisijoita. Konttien käyttö vähentää työn rasittavuutta ja parantaa työturvallisuutta, koska raskaat laatikoiden nostot jäävät pois, ja kontit eivät merenkäynnissä kaadu yhtä helposti kuin laatikkopinot. Kalastajat totesivat, että konttien käyttö nopeuttaa huomattavasti alusten lastausta, purkua ja silakan jäähdytystä. Tuotantotoiminnan automatisointi helpottaa ja nopeuttaa edelleen konttien käyttöä (esimerkiksi siirtohihnojen käyttö jään ja kalan kuljetuksessa). Säästynyt työaika käytettiin pääasiassa lisäkalan jäähdytykseen, joskin myös lepoon voitiin käyttää enemmän aikaa. Tässä tutkimuksessa ei laskettu jäähdytyksen tehostumisen vaikutusta työaikoihin, koska työn tehostumisen hyödyt siirtyvät esimerkiksiyrityksissä liikevaihdon lisääntyessä suoraan palkkoihin. Palkkakustannusten osuus troolikalastuksen kokonaiskustannuksista on niin suuri, että trooliyritysten omistajien kannattaa kiinnittää erityistä huomiota miehistön palkkausperusteisiin.

Eräs tutkimuksen lähtöhypoteesi oli, että parantuneen raaka-aineen laatu hyödyttää ostajaa ja heijastuu häneltä takaisin tuottajalle parantuneena hintana tai kysyntänä. Tässä tutkimuksessa ei laskettu tehokkaamman jäähdytyksen vaikutuksia tukku-, jalostus- ja vähittäiskauppaan kannattavuuteen. Kahden tutkimuksessa haastatellun suuren silakanjalostusyrityksen edustajan mukaan konttijäähdytykseen siirtymisestä on ollut heille pääasiassa vain hyötyä. Kalan laadun todettiin parantuneen. Tuotantoprosessit ja pakkausten puhdistaminen tehostuivat. Pidentynyt säilyvyys antoi myös aikaa suunnitella kokonaistuotannon joustavammin. Konttien käyttöä varten on kuitenkin jouduttu investoimaan konttien käsittelyyn sopiviin trukkeihin tai kippilaitteisiin kalasatamissa ja tuotantotiloissa. Eräs jalostaja kertoi, että kontit parantavat tuotannon kustannustehokkuutta, mutta parantunutta silakan laatua on kiristyneessä kilpailussa vaikea siirtää tuotteiden hintoihin. Kuluttajat vaativat parempaa laatua alhaiseen hintaan. Tämä käsitys puoltaisi kalastajien mielipiteitä laadun heikosta hintavai- kutuksesta. Toisaalta haastatellut kalakaupan yritykset eivät vielä olleet tuotemerkkinoinnissaan aktiivisesti pyrkineet hyödyntämään parantunutta laatua. Kuluttajat saataisivat olla valmiita maksamaan enemmän kalasta, jonka tietävät jäähdytetyn erityisen nopeasti heti kalastuksen yhteydessä. Tämä edellyttäisi, että kalastajat merkitsisivät tuotteensa yhteistyössä kalakaupan kanssa, jotta laadukkaat tuotteet olisivat kuluttajan erotettavissa (Salmi ym. 1994). Parantuneen laadun järjestelmällinen taloudellinen hyödyntäminen edellyttää siten kalatuotteiden koko tuotanto- ja kauppaketjun yhteistyön tiivistämistä ja laatukoulutusta.

7.2. Jatkotutkimustarpeet

Markkinapohjaisten muuttujien vaikutus laatuinvestoinnin kannattavuuteen todettiin tutkimuksessa keskeiseksi. Tässä tutkimuksessa ei vielä pystytty arvioimaan parantuneen laadun pitkäaikaisvaikutuksia. Näistä syistä silakan parantuneen laadun ja teollisuussilakan hinnan ja kysynnän välisiä kytkentöjä olisi tutkittava perusteellisemmin. Viimeisen kymmenen vuoden aikana suomalaisessa silakankalastuksessa ja silakka- markkinoilla on tapahtunut suuria muutoksia. Laadun kannattavuuden vaikutuksia tutkittaessa olisi jatkossa pyrittävä käyttämään menetelmiä, jotka huomioisivat paremmin markkinoiden aiheuttamia epävarmuuksia. Tämän tutkimuksen laskentamallia voitaisiin esimerkiksi kehittää siten, että kiinteiden muuttuja-arvojen sijasta käytettäisiin asiantuntijoiden kanssa arvioituja markkinoiden epävarmuustekijöitä huomioivia

todennäköisyysjakaumia. Risk-analysis- ja DPL-päätösanalyysiohjelmaa voidaan käyttää tähän tarkoitukseen taulukkolaskentaa täydentävinä analyysitapoina.

Tuotantotoimintaa koskevassa laskentatoimen tutkimuksessa on viime vuosikymmenen aikana kehitetty toimintolaskentaa, jonka avulla laatukustannuksia sekä kustannusten aiheutumista voidaan tutkia tarkasti. Toimintolaskenta näyttäisi menetelmänä sopivan hyvin kalateollisuuden tuotantokustannusten arvioitiin (Setälä ja Gunasekaran 1996). Jäähdytyksen tehostamisen vaikutusten tarkempi taloudellinen analyysi edellyttäisi erityisesti työssä tapahtuneiden muutosten mittausta. Tutkimustuloksen perusteella voitaisiin kalastusprosessia edelleen tehostaa ja kalaraaka-aineen laatua parantaa. Kalan jäähdytystä voidaan edelleen tehostaa uusilla jäähdytysjärjestelmillä (RSW ja CSW). Näiden soveltuvuutta ja kannattavuutta Suomen olosuhteissa olisi tutkittava.

Parantunut raaka-aineen laatu ja teollisuuden prosesseihin nivELYtyvät kalan käsittelymenetelmät vaikuttavat monella tavalla jatkokäsittelyn kannattavuuteen. Pelkästään alkutuottajaan kohdistuva tutkimus ei anna oikeaa kuvaa jäähdytysmenetelmän tehostamisen vaikutuksesta koko elinkeinon kannattavuuteen. Tämän vuoksi tutkimusta olisi syytä jatkaa selvittämällä alkutuottajan laatuinvestointien vaikutusta koko tuotantoketjun kannattavuuteen.

Tällä tutkimuksella saatiin lisätietoa elintarvikesilakan troolikalastuksen jäähdytyksen tehostamisen kannattavuudesta. Tutkimuksessa käytettyä tutkimusmenetelmää voidaan soveltaa myös muiden kalastusmuotojen laatuinvestointien kannattavuuden tutkimiseen.

Kiitokset

Tekijä kiittää kaikkia tutkimukseen osallistuneita tahoja. Erityisesti kiitän yhteistyöhön osallistuneita troolikalastusyrittäjiä, toiminnanjohtaja Kim Jordasia Suomen Ammattikalastajaliitosta, toimitusjohtaja Leif Kaartoa Österbottens fiskeriför-säkringsföreningistä, professori Erkki K. Laitista Vaasan Yliopiston laskentatoimen laitokselta, kalastusteknikko Tero Laukkasta Kalapriima Ky:stä, ylitarkastaja Pentti Munnetta maa- ja metsätalousministeriöstä, toimistosihteeri Saija Renkoa Vaasan maaseutuelinkeinopiiristä ja tutkijakollegoitani Pekka Salmea ja Raimo Parmannetta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta.

Kirjallisuusluettelo

- Ahlfors, A. 1993. Kalamassa ja massatuotteet Merenkurkussa. Vaasan maaseutuelinkeinopiiri. Vaasa. Vaasan maaseutuelinkeinopiirin tiedote 3:1-23.
- Aho, T. & Rantanen, H. 1988. Yrityksen tilinpäätösanalyysi. Yhdeksäs painos. Helsinki. Osa-kustantamo. 231 s.
- Bergman, G. 1993. Mainio ja mutkikas kala. Elintarvike ja terveys 4-5:28-36.
- Besterfield, D. H. 1990. Quality control. Third edition. USA. Prentice-Hall. International Editions. 439 p.
- Bjarnason, S. 1992. Does higher quality pay? Quality issues in the fish industry. R. Olafsson & A. Ingborsson (eds.). Proceedings from COMETT Conference Course: Quality Issues in the Fish Industry; European Cooperation. Skakprent. Reykjavik. The Research Liaison Office, University of Iceland. p. 13 - 25.
- Blokhuis, A. 1990a. Kvalitetsforandringer i fiskeråstoff. Fiskets Gang 7:6-7.
- Blokhuis, A. 1990b. Kvalitetsforandringer i fiskeråstoff. Fiskets Gang 8:22-24.
- Borch, O. 1996. Commodities eller nisjeprodukter - fra halvfabrikata til ferdigvareproduksjon i fiskemarkede. Esitelmätiivistelmä Pohjoismaiden minis-teriöneuvoston seminaarista "Kvalitet, magt og marked - trusler og muligheder. Bodø. Nordlandsforskning. 14 s.
- Budsjettneemnda for fiskerinaeringen. 1994. Lønnsomhets-undersøkelser for fiskefartøyer 13 m l.l. og over. Trondheim. Fiskeridirektoratet. 185 s.
- Connell, J.J. 1990. Control of fish quality. Third edition. Cambridge. Fishing News Books. 227 p.
- Crapo, C. 1992. Improving quality of Alaska's Salmon. World Fishing. November 40.
- Edvardsen, T., Akse, L., Martinussen, T. & R. Robertsen (eds.) 1996. Kvalitetsledelse i fiskerinäringen. Oslo. Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning A/S. Falch Hustigtrykk. 418 s.
- European Commission 1995. FAR. Fisheries and aquaculture research 1988-92. Synopsis of R&D projects. Volume I. Aquaculture. Upgrading of fishery products. Far Contract UP.2.545. Olsen, B.: Integrated quality assurance of chilled food fish at sea. p. 195-198.
- Gryna, F.M. 1988. Quality Costs. Juran's Quality Control Handbook. Juran, J.m. & F.M. Gryna (eds.). Fourth edition. New York. McGraw-Hill Book Company. 455 p.
- Hansen, P. 1981. Containers for chilling, storage and transport of fresh fish in ice water. Boston. Technological Laboratory of the Danish Ministry of Fisheries. I.I.R. - I.I.F. -Commissions C2, D1, D2 and D3. 4:251-257.
- Hattula, T. 1994. Troolilla ja verkoilla kalastetun silakan laadun säilyvyys tuoreena tukku- ja vähittäiskaupassa. Helsinki.VTT. Bio- ja elintarviketekniikka. Loppuraportti. 25 s.
- Horngren, C. & Foster, G. 1991. Cost accounting. Seventh edition. USA. Pentice-Hall International Editions. 964 p.

- Hubert, G. 1989. Fish conservation. *World Fishing News* 2:30-31.
- Huss, H.H. 1988. Fresh fish - quality and quality changes. A training manual prepared for the FAO/DANIDA Training Programme on Fish Technology and Quality Control. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations Danish International Development Agency. 132 p.
- Huss, H, Jakobsen, M. & J. Liston (eds.). 1991. Quality assurance in the fish industry. Elsevier. Amsterdam. Proceedings of an International Conference. 587 p.
- Huuhka, T. & Setälä, J. 1996. Kalaan vai kellon kanssa kilpaa. Kalastajien mielipiteitä kalan laadusta, jalostuksesta ja markkinoinnista. Vaasa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 73:1-45
- Jurvansuu, S. 1994. Ammattikalastus tuulten pyörteissä. Merialueen troolikalastajien muutosvalmius ja suhde ammattiinsa. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 37:1-42.
- Kalatalouden Keskusliitto. 1992. Pyyntitavan ja alkukäsittelyn vaikutus silakan laatuun ja säilyvyyteen. Helsinki. Kalatalouden Keskusliiton moniste 2:1-16.
- Kiesvaara, M., Heiniö, R.-L., Mustaranta, A., Hattula, T., Vartiainen, T. & Hallikainen, A. 1992. Silakka ravintona. *Elintarvikeviraston julkaisuja* 11:1-14.
- Kolakowska, A., Czerniejewska-Surma, B., Gajowiecki, L., Lachowicz, K. & Zienkiewicz, K. 1991. Effect of fishing season on shelf life of iced Baltic herring. Quality assurance in the fish industry. H. Huss, M. Jakobsen & J. Liston (eds.). Elsevier. Amsterdam. Proceedings of an International Conference: 199:81-91.
- Kostiainen, R. & Poutanen, J. 1993. Kunnollinen jäädytys ja jäittäminen turvaa parhaiten silakan laadun. Tutkimus pyyntitavan ja alkukäsittelyn vaikutuksesta silakan laatuun. *Kalastaja* 4:6-7.
- Laine, J. 1983. Kalan laatuvaatimukset. *Ympäristö ja terveys* 5:280-287.
- Laitinen, E. 1986. Yrityksen tunnuslukuanalyysi. Yritysinnovaatio Oy. Saarijärvi. 185 s.
- Lakikokoelma 1995. Kirjanpito. Yleisohje suunnitelman mukaisista poistoista 31.5.1993. J. Linhala (toim.). Helsinki. Valtion painatuskeskus Oy. 36 s.
- Lappalainen, A. 1995. Ammattikalastus merialueella vuonna 1994. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. *Ympäristö (SVT)* 11/1995:1-24.
- Lappalainen, A. 1996. Ammattikalastus merialueella vuonna 1995. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. *Ympäristö (SVT)* 8/1996: 1-24.
- Lester, R., Enrick, N. & Mottley, H. 1992. Quality control for profit. Gaining the competitive edge. Third edition. New York. Marcel Decker inc. 563 p.
- Lie, Ø & Lied, E. 1990. Fisk som råstoff. Fett og protein. *Fiskets Gang* 7:31-32.
- Lovland, J. 1994. Totalkvalitet i fiskerinaeringen - en moteriktig organisasjonsgymnastikk eller reell bedriftsutvikling. *Økonomisk Fiskeriforskning* 2:37-44.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1994. Kalastusaluksilla tapahtuvalle kalastustuotteiden käsittelylle asetettavat hygieniavaatimukset. Maa- ja metsätalousministeriön päätös nro 7/EEO/94:1-7.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1995. Suomen elinkeinokalatalouden sektorisuunnitelma 1995-1999. Tavoite 5(a) - "Elinkeinokalatalous". Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki. 44 s.
- Martinussen, T.E. 1994. Kvalitetsarbeidet i norsk fiskerinaering - er vi i mål? *Økonomisk Fiskeriforskning* 2:25-36.

- Martinussen, T.E. & Norberg, H.M. 1994. Om kvalitetsbolgen og fiskeriforsknings satsning på kvalitet. *Ekonomisk Fiskeriforskning* 1:29-32.
- Moilanen, P. & Lappalainen, A. 1996. Ammattikalastus merialueilla. Kala ja riista kartalla. E., Railo, A.-L., Tuunainen, A., Ahvonen, A., Lappalainen, K., Leinonen & E., Nylander (toim.). Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 12/1995:11-36.
- Niittykangas, H., Sundell, P. & Laukkanen, T. 1990. Muikkusaaliin jäähdyttämisen taloudelliset ja tekniset vaikutukset. Jyväskylän Yliopisto. Ympäristökeskuksen tiedonantoja 135:1-63.
- Nordisk Ministerråd. 1991. Kvalitet og fiskeforedling. J. Williams (ed.). Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 530. 137 s.
- Nordisk Ministerråd. 1992. Fiskekvalitet og kontroll. J. Williams (ed.). Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 518. 175 s.
- Nylander, E. 1996. Kalastajahinnat vuonna 1995. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 1/1996:1-20.
- Nylander, E. & Setälä, J. 1995. Kalastajahinnat vuonna 1994. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 5/1995:1-20.
- Olafsson, R. & A. Ingborsson (eds.) 1992. Quality issues in the fish industry. Proceedings from COMETT conference course: Quality issues in the fish industry; European Cooperation. Skakprent. Reykjavik. The Research Liaison Office, University of Iceland. 181 p.
- Olsen, S.V. 1989a. Varför er kvalitet viktig - og en nasjonal oppgave i norsk fiskerinaering. *Fiskets Gang* 1:34-37.
- Olsen, S.V. 1989b. Kvalitetskontroll og sikring i norsk fiskerinaering. *Fiskets Gang* 2:36-38.
- Olsen, S.V. 1989c. Strategier for forbedret og stabil kvalitet i norsk fiskerinaering. *Fiskets Gang* 3:30-32.
- Olsen, S.O. 1990a. Fiskernes oppfattninger og holdninger til kvalitet. *Fiskets Gang* 18-21.
- Olsen, S.O. 1990b. Fiskernes holdninger og synspunkter på et kvalitetsbasert prissystem. *Fiskets Gang* 7:23-28.
- Olsen, K.B. 1991. Handling and holding of fish on fishing vessels in Denmark. Quality Assurance in the fish industry. H. Huss, M. Jakobsen & J. Liston (eds.). Elsevier. Amsterdam. Proceedings of an International Conference. p. 185-195.
- Rasmussen, A. V. & Kraus, L. 1992. Storage and transport of herring in containers. Bacteriological investigation. Danish Institute for Fisheries Technology and Aquaculture. 11 p.
- Royrvik, J. 1981a. Handling of high quality fresh fish. Trondheim. The University of Trondheim, The Norwegian Institute of Technology. p. 357-362.
- Royrvik, J. 1981b. Quality measurements as part of a test program for new fish handling systems. Boston. Division of Refrigeration Engineering. The Norwegian Institute of Technology. I.I.R. - I.I.F. -Commissions C2, D1, D2 and D3 - 4:153-163.
- Salmi, J., Salmi, P. & Moilanen, P. 1996. Kalastusyrityksen voimavarat. Katsaus ammattikalastuksen profiilit -tutkimuksen lomakehaastatteluiden tuloksiin. Pori. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 68:1-40.

- Salmi, P., Salmi, J., Jurvelius, J. & Varjopuro, R. 1997. Muuttuva ammattikalastus. Yhteenveto profiilitutkimuksen tuloksista. Teoksessa: Lähikuvia ammattikalastuksesta. Kalastusammatin rakenne, joustavuus ja mahdollisuudet. J. Salmi & P. Salmi (toim.). Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 122:3-15.
- Sandtorv, T. 1990. Behandling ombord avgjørende for kvaliteten. Fiskets Gang 7:1-10.
- Salmi, J., Salmi, P. & Setälä, J. 1994. Ammattikalastajien kalan markkinointi. Ongelmat ja kehittämisedellytykset Pohjois-Satakunnan rannikolla. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 83. 96 s.
- Salmi, J., Salmi, P., Jurvelius, J. & Varjopuro, R. 1997. Muuttuva ammattikalastus. Yhteenveto profiilitutkimuksen tuloksista. Teoksessa: Lähikuvia ammattikalastuksesta. J. Salmi & P. Salmi (toim.). Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 122:1-16.
- Setälä, J. 1995. Profitability of filleting whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.). - International Symposium on Biology and Management of Coregonid Fishes. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues. Advanc. Limnol. 46:443-451.
- Setälä, J. 1996a. Det första EU-året i statistikens ljus. Fiskeritidskrift för Finland. 4/1996:12-14.
- Setälä, J. 1996b. Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus si-lakkakantoihin. Rehukalastuksen taloudellinen vaikutus. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 115:25-45.
- Setälä, J. & Ahlfors, A. 1992. Siian fileoinnin kannattavuus. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 44:47-77.
- Setälä, J. & Gunasekaran, A. 1996. Activity-based costing and management - A way to improve the profitability of fish processing. Production and Inventory Management Journal 37(4):63-69.
- Setälä, J. & Huuhka, T. 1997. Laatu, jalostus ja markkinointi - kalastukseen kannattavuutta vai lisätyötä? Teoksessa: Lähikuvia ammattikalastuksessa. J. Salmi & P. Salmi (toim.). Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 122:47-56.
- Setälä, J., Salmi, P., Halonen, O., & Löf, F. 1991. Ammattikalastuksen kannattavuus Suomessa vuonna 1986. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Kalatalous 58:18-30.
- Setälä, J., Salmi, P. & Sulonen, P. 1993. Ammattikalastuksen kannattavuus vuonna 1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 12/1993:15-21.
- Sørenssen, N. 1990. Kan fersk fisk være frosset? Fisket Gang 7:52-53.
- Sørenssen, N. 1991. Kvalitet - en utfordring till norsk fiskeindustri og forskning. Fiskets Gang 11:38-41.
- Sørenssen, N. 1992. Kvalitet - industri og forskning har prioritert oppgavene. Fiskets Gang 1:19-22.
- Steenkamp, J.-B. 1989. Product quality. Assen/Maastricht. Van Gorcum. 272 p.
- Suomen Ammattikalastajaliitto 1995. Kalastuslaivastoselvitys. Helsinki. Loppuraportti. 31 s.

Sylvia, G., Murphy, M. & Larkin, S. 1993. Demand for seafood quality standards and grades: The case of pacific whiting fillets. Conference proceedings: Quality control & quality assurance for seafood. G. Sylvia, A. Shriver & M.T. Morrissey (eds.). Oregon Sea Grant. Newport. p. 152-157.

Sylvia, G., Bertullo, E. & Werner, J. 1995. Recommendation of the workshop group on quality assurance for hake. Hake: Biology, fisheries and markets. J. Alheit, T. Pitcher (eds.). p. 451-457.

Tuunainen, A.-L. 1996. Ammattikalastus sisävesialueella vuonna 1994. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 6/1996:1-6.

Uusitalo, H. 1988. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. WSOY. s. 75-78.

Valdimarsson, G. 1992. Handling of fresh fish on-board fishing vessels. Quality issues in the fish industry. R. Olafsson & A. Ingborsson (eds.). Proceedings from COMETT Conference Course: Quality Issues in the Fish Industry; European Cooperation. Skakprent. Reykjavik. The Research Liaison Office, University of Iceland. p. 68-80.

Vesala, K., Honkanen, A., Jurvelius, J., Salmi, J. & Salmi, P. 1996. Enemmän hinnan kuin luonnon armoilla - ammattikalastuksen kvalitatiivista metodiikkaa. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 61:1-23.

Westerlund, B. 1984. Pääoman tuottoaste kannattavuuden mittauksessa ja tavoiteasettelussa. Liikkeenjohdon Instituutti. s. 16-25.

Vihervuori, A. 1997. Kalan ulkomaankauppa vuonna 1996. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen Tilastokeskus. Ympäristö (SVT) 7/1997:1-12.

World Fishing 1989. Getting the most for your catch. November 27-28.

World Fishing 1993. Fish handling - New Guidelines. Februari 42-49.

World Fishing 1996. From 20 °C to 0°C in under 5 minutes. May:14.

Yin, R. K. 1984. Case study research. Design and methods. London. Applied Social Research Methods Series 5. 165 p.

Ylä-Liedenpohja, J. 1995. Taloustiede tänään. Helsinki. Lillet Oy. 262 s.

Suulliset tiedonannot:

Laukkanen, T. 1996: Suomen Ammattikalastajaliiton kalan laatuprojekti. Kalapriima Ky.

LIITE 1. PERUSLASKELMA. Jäähdytyksen tehostamisen vaikutus silakan troolikalastuksen kannattavuuteen

JÄÄHDYTYKS KALALAATIKOISSA										JÄÄHDYTYKS KONTEISSA										TULOKSEN MUUTOS							
TUOTTO- JA KUSTANNUSERÄT		MYYNTITUOTOT		MYYNTIMÄÄRÄ		HINTA (sis. alv)		TUOTTO		%		ARVONLISÄVERO		LIUKEVAIHTO		MUUTTUVAAT KULUT		Oskot		HINTA		TUOTTO		%			
Teollisuustuotteita		1 000 000 kg		44 %		2,25 mk/kg		2 250 000 mk		72 %		3 137 500 mk		-485 876 mk		-17 %		316 398 mk		57 054 mk		0		0 mk		0 %	
Väliteollisuutta		250 000 kg		11 %		1,15 mk/kg		287 500 mk		8 %		15 000 kg						150 kpl		75 %		287 500 mk		287 500 mk		100 %	
Käsitönteollisuutta		1 000 000 kg		44 %		0,60 mk/kg		600 000 mk		19 %		75 %						75 %		0,60 mk/kg		-250 000 kg		-150 000 mk		-25 %	
Yhteensä		2 250 000 kg		100 %		1,30 mk/kg		3 137 500 mk		100 %		25 %						25 %		1,46 mk/kg		0		137 500 mk		4 %	
ARVONLISÄVERO		3 137 500 mk		17 %				-485 876 mk		-17 %		113 kpl						113 kpl				ARVONLISÄVERO		19 979 mk		4 %	
LIUKEVAIHTO		Arvonlisäveron		2 981 624 mk		1,19 mk/kg		100 %		100 %		80 l/h						80 l/h				LIUKEVAIHTO		117 521 mk		4 %	
MUUTTUVAAT KULUT		316 398 mk		57 054 mk				259 334 mk		12 %		15 000 kg						15 000 kg		57 054 mk		0		0 mk		0 %	
Poltto- ja voiteluainekulut		15 000 kg										150 kpl						150 kpl									
Käsitönteollisuutta		150 kpl		75 %								75 %						75 %									
Käsitönteollisuutta		25 %										25 %						25 %									
Käsitönteollisuutta		113 kpl										113 kpl						113 kpl									
Käsitönteollisuutta		4 h										4 h						4 h									
Käsitönteollisuutta		80 l/h										80 l/h						80 l/h									
Käsitönteollisuutta		90 l/h										90 l/h						90 l/h									
Käsitönteollisuutta		115 l/h										115 l/h						115 l/h									
Käsitönteollisuutta		25 l/h										25 l/h						25 l/h									
Käsitönteollisuutta		2 kpl										2 kpl						2 kpl									
Käsitönteollisuutta		4 h										4 h						4 kpl									
Käsitönteollisuutta		8 h										8 h						8 h									
Käsitönteollisuutta		1,00 mkl										1,00 mkl						1,00 mkl									
Käsitönteollisuutta		195 750 mk										195 750 mk						195 750 mk									
Käsitönteollisuutta		1740 l										1740 l						1740 l									
Käsitönteollisuutta		38 kpl										38 kpl						38 kpl									
Käsitönteollisuutta		5 h										5 h						5 h									
Käsitönteollisuutta		115 l/h										115 l/h						115 l/h									
Käsitönteollisuutta		115 l/h										115 l/h						115 l/h									
Käsitönteollisuutta		115 l/h										115 l/h						115 l/h									
Käsitönteollisuutta		25 l/h										25 l/h						25 l/h									
Käsitönteollisuutta		2 kpl										2 kpl						2 l/h									
Käsitönteollisuutta		5 kpl										5 kpl						5 kpl									
Käsitönteollisuutta		10 h										10 h						10 h									
Käsitönteollisuutta		6 h										6 h						6 h									
Käsitönteollisuutta		1,10 mkl										1,10 mkl						1,10 mkl									
Käsitönteollisuutta		101 083 mk										101 083 mk						101 083 mk									
Käsitönteollisuutta		19 575										19 575						19 575									
Käsitönteollisuutta		10 %										10 %						10 %									
Käsitönteollisuutta		57 054										57 054						57 054									
Käsitönteollisuutta		22 %										22 %						22 %									
Käsitönteollisuutta		5 kpl										5 kpl						5 kpl									
Käsitönteollisuutta		25 %										25 %						25 %									
Käsitönteollisuutta		699 798 mk										699 798 mk						699 798 mk									
Käsitönteollisuutta		209 935 mk										209 935 mk						209 935 mk									
Käsitönteollisuutta		30 %										30 %						30 %									
Käsitönteollisuutta		84 375										84 375						84 375									
Käsitönteollisuutta		-15 215										-15 215						-15 215									
Käsitönteollisuutta		0,25 kg kontissa										0,25 kg kontissa						0,25 kg kontissa									
Käsitönteollisuutta		281 tn kontissa/hyöty										281 tn kontissa/hyöty						281 tn kontissa/hyöty									
Käsitönteollisuutta		300 mk/m										300 mk/m						300 mk/m									
Käsitönteollisuutta		10 %										10 %						5 %									
Käsitönteollisuutta		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
Käsitönteollisuutta		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
Käsitönteollisuutta		25 359 mk										25 359 mk						69 160 mk									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						69 160 mk									
JÄÄ:		0,10 kg laatikossa										0,10 kg laatikossa						0,25 kg kontissa									
JÄÄ:		94 tn laatikko/hyöty										94 tn laatikko/hyöty						281 tn kontissa/hyöty									
JÄÄ:		300 mk/m										300 mk/m						300 mk/m									
JÄÄ:		10 %										10 %						5 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %										22 %						22 %									
JÄÄ:		30 938 mk										30 938 mk						84 375 mk									
JÄÄ:		-5 579 mk										-5 579 mk						-15 215									
JÄÄ:		22 %																									

MYNTIKATEPROSENTTI	0,68 m ² /kg	57 %	MYNTIKATEPROSENTTI	0,69 m ² /kg	56 %	MYNTIKATEPROSENTTI	0,02 m ² /kg	2 %
KINTEÄT KULUT:			KINTEÄT KULUT:			KINTEÄT KULUT:		
PAKKAUSKUSTANNUKSET			LAATUINVESTOINNIT			Pakkauskulut:		
Poirot pakkauskulut	10 050 mk	-1 812 mk	9 750 mk	-1 758 mk	0 %	7 982 mk	-248 mk	-3 %
<i>Maavilasetit:</i>								
Hinta (sis. alv)	100 m ² /kg							
Hankintamäärä vuodessa	1 000 kg							
Havitt	5 %							
Laatikoita yhteensä	1 005 kg							
Investoinnin arvo	100 500 mk							
Käytävä	10,00 v							
Laatiko kustannus vuodessa	10 050 m ² /v							
<i>Korot:</i>								
1-lra (sis. alv)								
Määrä:								
Investoinnin arvo:								
Käytävä:								
Hankinta-arvo/vuosi								
Tuotosuus:								
Taaspoisto:								
Alv-vähennys pakkauskulusta	-1 812 mk	22 %	-1 758 mk	22 %				
<i>Lainaa laadittuihin:</i>								
Lainan määrä	100 500 mk		97 500 mk		0 %	7 800 mk		
Korkprosentti	8 %		8 %					
Korkokulu	8 040 m ² /v		7 800 m ² /v					
<i>Muut pakkaus- ja laatuinvestoinnit:</i>								
1 000 mk	-180 mk		3 250 mk	-588 mk	0 %	2 864 mk		
<i>Puolekkojen hankinta:</i>								
Laitteet ja koneet:	1 000 m ² /v		0 mk					
Puolekko			50 000 mk					
Taaspoisto			10 v					
Alv-vähennys	-180 mk	22 %	3 250 m ² /v					
			-588 m ² /v					
<i>Lainat:</i>								
Korkprosentti			32 500 mk					
Korkokulu	0 mk		8 %					
			2 800 m ² /v					
<i>Pakkaus- ja laatuinvestoinnit:</i>								
1 000 mk	17 087 mk	1 %	21 056 mk		2 %	3 988 mk		23 %
<i>TUOTOS LAATU- KULUJEN JÄLKEEN</i>								
1 508 306 mk	0,87 m ² /kg	86 %	1 530 873 mk		86 %	31 687 mk		2 %
<i>MUUT KINTEÄT KULUT</i>								
Muut poliot (lman alv):	500 000 mk	22 %	500 000 mk		22 %	0 mk		0 %
Muut kinteät kulut:	-45 082 mk	20 %	-45 082 mk		20 %	0 mk		0 %
Alv-vähennys	80 %		80 %					
Alv-vähennys	-45 082 mk	22 %	-45 082 mk		22 %			
<i>Muiden lehtojen korot:</i>								
100 000 mk		4 %	100 000 mk		4 %	0 mk		0 %
<i>Arvonlisäverovähennyk-</i>								
108 707 mk	Osuus maksuista 24 %		-118 885 mk	Osuus maksuista 25 %		9 988 mk		1 %
<i>KINTEÄT KULUT</i>								
1 072 075 mk		48 %	1 078 974 mk		48 %	3 858 mk		0 %
<i>Yhteensä</i>								
2 228 238 mk	0,88 m ² /kg	100 %	2 314 180 mk		100 %	88 884 mk		4 %
<i>Ennen veroja</i>						0,04		4 %
483 388 mk		17 %	484 986 mk		17 %	31 587 mk		7 %
<i>Ennen veroja</i>						0,01 m ² /kg		7 %
0,20 m ² /kg		17 %	0,22 m ² /kg		17 %	0 %		2 %
<i>NETTOTULOSPROSENTTI</i>								
17 %		31 %	17 %		33 %	2 %		7 %
<i>SLUOTETUN PÄÄMÄN TUOTTOPROSENTTI</i>								
2 000 000 mk			2 000 000 mk			0 mk		0 %
1 892 262 mk			1 887 760 mk			-4 512 mk		0 %
1 796 151 mk			1 788 878 mk			-2 286 mk		0 %

Julkaisija

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

KUVAILELEHTI*Julkaisu-aika*Helmikuu 1998

*Tekijä(t)*Jari Setälä

*Julkaisun nimi***Parantaako silakan tehokas jäähdytys troolikalastuksen kannattavuutta?***Julkasun laji*

Tutkimusraportti

Toimeksiantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Toimeksiantopäivämäärä

*Projektin nimi ja numero*Kalamarkkinatutkimus, 312 020

Tiivistelmä

Laatuteorian mukaan yrityksen toiminnan kannattavuus nousee tuotteen laadun parantuessa. Kalastajien mukaan kalan laadun parantuminen ei kuitenkaan aina näy kalastuksen kannattavuudessa. Tutkimuksen on osoitettu, että troolikalastuksen laatu paranee kalan jäähdytystä tehostamalla. Useat troolikalastusyritykset siirtyivät perinteisestä silakan kalalaatikkoihin jäätämiseen kalakonteissa tapahtuvaan tehokkaampaan jäävesijäähdytykseen. Tutkimuksessa analysoidaan miten silakan laadun parantaminen jäähdytystä tehostamalla vaikuttaa troolikalastajan taloudelliseen tulokseen. Kahdelta konttijäähdytykseen siirtyneeltä troolikalastusyritykseltä saadun tuotto- ja kustannusaineiston perusteella rakennettiin taulukkolaskentaohjelmaan laskentamalli, jonka avulla jäähdytysmenetelmien välistä kannattavuutta vertailtiin. Tärkeimpien muuttujien vaikutusta laskentatulokseen tutkittiin herkkyyssanalysein.

Tutkimukseen osallistuneet kalastajat pystyivät konttien avulla parantamaan kannattavuutta, koska aikaisemmin rehuksi mennyttä pientä silakkaa ehdittiin jäähdyttämään enemmän vientiä varten. Jäähdytyksen tehostamisen taloudellinen hyöty on suurin silloin, kun silakan parantunut laatu lisää teollisuuskalan menekkiä ja hintaa.

*Asiasanat*Kannattavuus, laatu, kalastus, mallinnus, tapaustutkimus, kustannuslaskenta

Sarjan nimi ja numero

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 136

ISBN

951-776-136-8

*JSSN*0787-8478

Sivumäärä

36 s.

Kieli

Suomi

Hinta

50 mk

*Luottamuksellisuus*Julkinen

Myynti

Edita-kirjakauppa

Annankatu 44

00100 Helsinki

Puh. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570

Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

PL 6

00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Fax 0205 7512 01

Utgivare

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Utgivningsdatum

Februari 1998

Författare

Jari Setälä

*Publikationens namn***Förbättrar effektiv kylning av strömming trålfiskets lönsamhet?***Typ av publikation*

Rapport

*Uppdragsgivare**Datum för uppdragsgivandet**Projektnamn och -nummer**Referat*

Enligt kvalitetsteorin ökar företags lönsamhet när produkternas kvalitet förbättras. Fiskarna anser dock att en förbättrad fiskkvalitet inte alltid leder till ökad lönsamhet. Undersökningar visar att effektiviserad avkylning förbättrar trålströmmingens kvalitet. Många trålfiskeföretag övergick från det traditionella sättet att kyla strömmingen i lådor till kylning med isvatten i fiskcontainers. I den här undersökningen analyseras hur denna kvalitetsförbättring påverkar trålfiskarens ekonomiska resultat. På basen av inkomst- och kostnadsuppgifter från två trålfiskeföretag som övergått till containerkylning utvecklades en kalkyleringsmodell som gjorde möjligt att jämföra lönsamheten båda kylningssystemen. De viktigaste parametrarnas effekter på det ekonomiska resultatet undersöktes med känslighetsanalys.

De fiskare som deltog i undersökningen lyckades förbättra lönsamheten med hjälp av containerkylning, genom att småströmming som tidigare användes till foder nu kunde effektivt kylas och exporteras. Den ekonomiska vinsten av förbättrad kylning är störst då kvalitetsförbättringen ökar efterfrågan och höjer priset på fisk, som används i fiskförädlingsindustrin.

Nyckelord

lönsamhet, kvalitet, fiske, modellbygge fallstudier, kostnadsberäkningar

Seriens namn och nummer

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 136

ISBN

951-776-136-8

ISSN

0787-8478

Sidoantal

36 s.

Språk

Finska

Pris

50 mk

Sekretessgrad

Offentlig

*Försäljning*Edita-bokhandel
Annegatan 44
00100 Helsingfors*Förlag*Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
PB 6
00721 Helsinki

Tel. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570

Tel. 0205 7511 Fax 0205 751201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

February 1998

Author(s)

Jari Setälä

Title of Publication

Does effective chilling increase the profitability of trawl fisheries?

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Fish Market Survey, Number 312 020

Abstract

According to theory improved quality increases the profitability of a business. However, fishers often argue that better quality does not always result in higher profits. The quality of Baltic herring (*Clupea Harengus*) on board fishing vessels can be improved by efficient chilling. Several trawl fishing companies in Finland have shifted from traditional chilling in fish boxes to a more efficient system using ice-water in fish containers. This study analyses how this change in the method of chilling affects the profitability of fishing. Sales and cost data were collected from two trawl companies which use nowadays containers. The profitability of chilling methods were compared in a model created by a calculation program. The most important variables affecting the economic result were studied by sensitivity analysis.

The trawl companies participating in this study were able to improve their profitability, because the small Baltic herring previously sold for feed could now be quickly chilled in containers for export purposes. Profitability increases most when the improved quality increases both sales and the price of the fish sold to the processing industry.

Key words

Profitability, quality, fishing, modelling, case study, cost estimation

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 136

ISBN

951-776-136-8

ISSN

0787-8478

Pages

36 p.

Language

Finnish

Price

50 mk

Confidentiality

Public

Distributed by

Oy Edita Ab

Book-shop

Annankatu 44

FIN-00100 Helsinki, Finland

Phone +358 9 566 0566

Fax +358 9 566 0570

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute

P.O.Box 6

FIN-00721 Helsinki, Finland

Phone +358 205 7511

Fax +358 205 7511

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

88. MAKKONEN, J., TOIVONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M. JA MÄKINEN, K.

Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) säilyttäminen ja kalastus Vuoksen vesistössä Carlin-merkkintöjen perusteella.

(Bevarande och fiske av insjölox (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) i Vuoksens insjösystem, undersökning med hjälp av Carlin-märkningar) Maintenance and fishing of landlocked salmon (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) on the basis of Carlin-tagings in the Vuoksi watercourse) 65 s. + liitt. Helsinki 1995.

89. NYLANDER, E. JA ROMA-KANIEMI, A.

Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus

(Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket) (Sea trout and fishing in the Tornionjoki River) 63 s. + liitt. Helsinki 1995.

90. URHO, L., KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., LEHTONEN, H., LEINONEN, K., PASANEN, P., RAHKONEN, R. JA TOLONEN, J.

Uusien kalalajien ja -kantojen tuonnin mahdollisuudet

import av nya fiskarter och -bestånd (Possibilities for importing new fish species and stocks) 74 s. He(Möjligheter tillsläpp) 1995.

91. VEHANEN, T.

Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset.

I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut (Fiskeriekonomiska förutsättningar i utbyggda älvar. I. Fiskbestånd och fiske. II. Utvecklingsgallupar) (Fish stocks and fisheries in large regulated rivers in northern Finland. I. The current state and fish stocks and fisheries. II: Development enquiries) 39 s. + liitt. + 28 s. + liitt. Helsinki 1995.

92. SALMI, P., HUUSKO, A.

Muikun talvinuottoaus ja muikkukannat Kuusamossa

(Vinternotfångst av siklöja (*Coregonus albula* L.) och siklöjebestånden i Kuusamo) (Winter seine fishing of the vendace (*Coregonus albula* L.) in the Kuusamo area, northern Finland with implications on stock dynamics) 42 s. + liitt. Helsinki 1995.

93. URHO, L.

Kalatäit kalojen terveystorjunta.

(Fisklus som hälsorisk för fisken). Fish lice as a health risk for fish). 19 s. Helsinki 1995.

94. RAHKONEN, R. KILPELÄ S.-S., PASTERNAK, M.

Lohikalajien paistauti ja sen torjunta. Kirjallisuuskatsaus

(Furunkulos hos laxfiskar och bekämpning av den. Litteraturoversikt). (Furunculosis of salmonids and its prevention. A review of the literature). 47 s. Helsinki 1995.

95. KEMPPAINEN, S., NIEMITALO, V., LEHTINEN, E., PASANEN, P.

Lohen ja meritaimen istutustutkimukset Kiiminkijoen

(Utplanteringsforskning gällande lax och havsöring i Kyminge älv). (Stocking research on salmon and sea trout in the River Kiiminkijoki). 36 s. + 10 liitt. Helsinki 1995.

96. Kalakantojen monimuotoisuuden hoito. Valtion kalanviljelyn XIX neuvottelupäivät.

Toim. Petri Heinimaa ja Keijo Juntunen. (Statens XIX fiskodlingskonferens) (State fish culture conference, No. XIX). 40 s. Helsinki 1995.

97. KREIVI, P., MUOTKA, T., TIKKANEN P., HUUSKO, A., MÄKI-PETÄYS, A., KUUSELA, K.

Taimenen poikasten ravinnonkäyttö Kuusamon Kuusinkijoen

(Öringsungslens födosnyttjande i Kuusinkijoki i Kuusamo) (Diet composition and prey preferences of juvenile brown trout in the river Kuusinkijoki). 32 s. + 3 liitt. Helsinki 1995.

98. TURUNEN, J.-P.

Ympäristöpoliittisten ristiriitojen sovittelumenettely. Esimerkitapauksena lohenkalastuksen järjestäminen.

(Medling i miljöpolitiska konflikter med laxfisket som exempel) (Environmental dispute resolution procedure for conflicts. A case study: the management of salmon fishing) 46 s. Helsinki 1995.

99. MUTENIA, A., JANTUNEN, P., SALMINEN, A.

Avoperärysyäpyynnin soveltuvuus siian kalastukseen Lokan ja Porttipahdan tekojärillä.

(Ryssjor med öppen botten som fångstredskap i de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta) Fishing of whitefish with open-end trap nets in the reservoirs of Lokka and Porttipahta Reservoirs). s. 1-12 + liitt.

SALMINEN, A., MUTENLA, A.

Ammatti- ja luontaiselinkeinokalastuksen kannattavuus Lokan tekojärvellä vuosina 1989-1991.

(Yrkes- och naturnäringens fiskets lönsamhet i Lokka konstgjorda sjö åren 1989-91) (Profitability of commercial and traditional fisheries in the Lokka reservoir from 1989-1991) s. 19 -34. Helsinki 1995.

100. Luonnontilan muutokset Konnevedessä - 25 vuotta vesiluonnon tutkimusta.

(Förändringar i sjön Konnevesis naturtillstånd - 25 års studier av insjönaturen) (Changes in the Natural State of Lake Konnevesi: Aquatic Research over Twenty-Five Years). Toim. Pentti Valkeajärvi. 167 s. Helsinki 1995.

101. Neutraloinnin vaikutukset happamoituneen metsäjärven ekosysteemiin. Iso Valkjärven kalkituskokeen tuloksia vuosilta 1990-1993

(Effekterna av neutralisering på ekosystemet i en försurad sjö Resultat av kalkningsförsöken i sjön Iso Valkjärvi under åren 1990-1993) Martti Rask ja Marko Järvinen (toim.). 84 s. Helsinki 1995.

102. KIRJAVAINEN, E.

Haudontalämpötilan vaikutus ravun poikastuottoon ja poikasten laatuun

(Kläckningstemperaturens inverkan på kräftans yngelproduktion och yngelkvalitet) (The Effects of Incubation Temperature on the Fry Production of Crayfish and the Quality of Fry). 27 s. Helsinki 1995.

103. TAMMI, J.

Rehevöitymisen vaikutukset kaloihin, kalakantoihin ja kalastukseen -kirjallisuuskatsaus

(Eutrofieringens effekter på fisk, fiskbestånd och fiske - litteraturoversikt) (The Effects of Eutrophication on Fishes, Fish Stocks and Fisheries - A Literature Review). 66 s. Helsinki 1996.

104. SAURA, A., MIKKOLA, J.

Henkiin herätetty lohijoki — Kymijoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1992—1994

(En laxälv som återuppstått — Vandringsfiskundersökningar i Kymmene älv å 1992—1994) (Revived salmon river — Studies on migratory fish in the River Kymijoki from 1992—1994). 100 s. Helsinki 1996.

105. RAITANIEMI, J., HEIKINHEIMO, O., MIKKOLA, J.

Vaellussiika — Uudenmaan rannikon tuottoisa istutuskala

(Vandringssiken — resultatrik utplantering längs den nyländska kusten) (Whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) — Successful Stocking on the Coast of the Province of Uusimaa). 28 s. Helsinki 1996.

106. KORHONEN, P., KOSKINIEMI, J., TOLONEN, K.

Taimenen ja kotiutetun puronierjän tila Ylä-Kemijoella vuosina 1993 — 1994

(Öringens och den införda bäckrödingens situation i Kemi älvs övre lopp åren 1993 — 1994) (The State of Brown and Stocked Brook Trout Populations in the Upper Part of the Kemijoki River between 1993 and 1994). 42 s. + 8 liit. Helsinki 1996.

107. LAPPALAINEN, A., PÖNNI, J.

Suomenlahti kalastajan silmin — Tutkimus Suomenlahden likaantumisesta ja vapaa-ajankalastuksesta

(Finska viken ur fiskarens synpunkt — En undersökning av föroreningen av Finska viken och fritidsfisket) (The Gulf of Finland in the Fisherman's eyes — Pollution and Recreational Fishery in the Gulf of Finland). Helsinki 1996.

108. MAKKONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M., TOIVONEN, J., KOLARI, I.

Pyyntitavat heikentävät järvitaimenen istutustulosta — Vuoksen vesistöalueella vuosina 1979 — 1992 tehtyjen Carlin-merkintöjen tulokset

(Utplanteringsresultatet för insjööring försämrats av fångstmetoderna — Resultat av Carlin-märkningar i Vuoksi insjösystem åren 1979 — 1992) (Fishing methods decrease the impact of stocking brown trout — Results of Carlin tagging experiments in the Vuoksi watercourse from 1979 — 1992). 105 s. + liite. Helsinki 1996.

109. PYLKKÖ, P., POHJANVIRTA, T., PURSIAINEN, M.

Nierjän (*Salvelinus alpinus*) silmäsamentumat

(Grumling av ögat hos röding (*Salvelinus alpinus*)) (Cataract of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*)). 21 s. Helsinki 1996

110. Istutuspoikasten elinkaari - mätimunasta saaliiksi, Valtion kalanviljelyn XX neuvottelupäivät

(Utplanterade yngels livscykel - från romkorn till fångst, Statens fiskodlings XX diskussionsdagar) (Fish stocking - lifecycle eggs to catch, State Fish Culture Conference, No. XX). Jarmo Makkonen ja Markku Pursiainen (toim.), 103 s. + 4 liitettä. Helsinki 1996.

111. RAHKONEN, R., PASTERNAK, M., POHJANVIRTA, T., PYLKKÖ, P., LINDÉN, J.

Kokeita Apoject 1-Fural paisetautirokotteella 1993-1995

(Försök med Apoject 1-Fural furunkulosvaccin 1993-1995) (Experiments with Apoject 1-Fural Furunculosis Vaccine, 1993 - 1995). 24 s. Helsinki 1996.

112. SOMPPI, K., RAITANIEMI, J., RASK, M.

Kalkituksen vaikutukset särki- ja ahvenkantoihin Etelä-Suomen happamoituneissa pikkujärvissä

(Kalkningens effekter på mört- och abborrbestånd in södra Finlands försurade sjöar) (The Effects of Liming on Roach and Perch Populations of Small Acidified Lakes in Southern Finland). 41 s. + 9 liitettä. Helsinki 1996.

113. Inarijärven pohjasiika — Istutusten merkitys. (Storsiken i Enare träsk - utplanteringsarnas betydelse) (Sparsely-raked Whitefish from Lake Inari: Results from Stocking). Erno Salonen (toim.), 90 s. Helsinki 1996

114. SALMINEN, M.

Istutusiän ja -koon merkitys merilohen vaelluspoikasten istutuksissa

(Utplanteringsålderns och -storleken betydelse vid utplantering av smolt av havlax) (The Influence of Stocking Age and Size on the Results of Salmon Smolt Stocking). 59 s. Helsinki 1996.

115. PARMANNE, R., SETÄLÄ, J.

Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus silakkakantoihin

27+18 s. Helsinki 1996.

116. SALMI, J., HONKANEN, A., JURVELIUS, J., MOILANEN, P., SALMI, P. JA VESALA, K. M.

Haastatteluja Hangosta Utsjoelle. Ammattikalastuksen profiilitutkimuksen metodiikkaa. (Intervjuer från Hangö till Utsjoki, metodik för profilundersökningar av yrkesfisket) (Interviewing Commercial Fishermen in Finland: The Methodology of the Study). 26 s. Helsinki 1996.

117. Mädin desinfiointi - laadun hallintaa käytännössä (Romdesinfektion i avsikt att kontrollera romproduktionens kvalitet) (The Disinfection of Fish Eggs: Quality Control in Practice). Päivi Eskelinen (toim.), 69 s. Helsinki 1996

118. VEITOLA, K., MÄKINEN, T.

Kalankasvatuksen ympäristöpolitiikka- Tavoitteiden ja tosiasiatietojen yhdistelmä (Fiskodlingens miljöpolitik - en kombination av målsättningar och fakta) (The Environmental Politics of Fish Farming: A Combination of Goals and Facts). 52 s. Helsinki 1996

119. HYVÄRINEN, P., VIRTANEN, K., VEHANEN, T., KOSKINIEMI, J., KANNEL, R. JA PURSIAINEN, M.

Viihtyykö vieras kala Oulujärvessä? Taimenkantojen ja järvilohen soveltuvuus Oulujärven

hoitokalaksi. (Trivs främmande fiskar i Ule träsk? Jämförelse av olika utplanterade bestånd av öring och insjöläx) (Does the strange fish stocks succeed in lake Oulujärvi? Results of stocking four brown trout stocks and land locked salmon in Lake Oulujärvi). 39 s. Helsinki 1996.

120. JOKIKOKKO, E.

Muikun ja siian lisääntymisedellytyksistä Perämerellä. (Förutsättningar för förökning av siklöja och sik i Bottenviken) (The breeding potential of whitefish and vendace in Bothnian Bay). 32 s. Helsinki 1997.

121. RAITANIEMI, J.

Rannikon siikojen iänmäärittelyn luotettavuus. (Hur pålitlig är åldersbestämningen av kustsikor?) (The reliability of the ageing of whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) on the Finnish Baltic coast). Helsinki 1997.

122. Lähikuvia ammattikalastuksesta - Kalastusammattin rakenne, joustavuus ja mahdollisuudet.

(Yrkesfisket i närbild. Fiskaryrkets struktur, flexibilitet och möjligheter) (Close-ups on the Commercial Fishery; Structure, Flexibility and Opportunities of the Fishing Trade). Juhani Salmi ja Pekka Salmi (toim.). 125 s. Helsinki 1997.

123. TOIVONEN A.-L.

Toistuvan jäätyneen ja sulamisen vaikutus kalanpyydysten havasmateriaaleihin. (Inverkan av upprepade infrysning och upptining på redskapsmaterial) (The Effects of Freeze-thaw Cycling on Fishing Gear Materials). 30 s. Helsinki 1997.

124. FRIMAN, T., KOLARI, J. JA TOIVONEN, J.

Merkisteekö menetelmä? Carlin-merkinnän virhetekijät kaksi- ja kolmivuotiaina istutetuilla

järvitaimenilla. (Spelar metoden någon roll? Felkällor vid Carlin-märkning av insjööringar utplanterade som två- och treåringar) (The errors caused by Carlin-tagging in the estimation of stocking results of two- and three-year-old brown trout (*Salmo trutta* m. lacustris)). 27 s. Helsinki 1997.

125. SUTELA, T. JA HUUSKO, A.

Virkistyskalastus Kuusinkijoki-, Kitka- ja Oulankajoen alueella. (Fritidsfisket i älvarna Kuusinkijoki-, Kitka- och Oulankajoki) (Recreational fishery in rivers Kuusinkijoki, Kitkajoki and Oulankajoki). 24 s. Helsinki 1997.

126. Kalastuskiistat haasteena hallinnolle - näkökulmia sisävesien paikallisiin ristiriitaihin

(Fiskekonflikter som en utmaning för förvaltningen - synpunkter på lokala konflikter i insjöområdet) (Perspectives on Fishery Conflicts in Finnish Lakes). Pekka Salmi (toim.). 71 s. Helsinki 1997.

127. SALONEN, E., MUTENIA, A., KOTAJÄRVI, M.

Lokan ja Porttipahdan peledsiika. Tekojärvien siikakantojen vaihtelu vuosina 1987-1996. (Peledsiken i Lokka och Porttipahta. Sikbeståndens variation i konstgjorda sjöar 1987 - 1996) (Peled in the Lokka and Porttipahta Reservoirs. The Variations in the Stocks from 1987 - 1996). 34 s. Helsinki 1997.

128. HYVÄRINEN, P.

Erikokoisten järvitaimenistukkaiden kannattavuusvertailu Oulujärvellä. (Lönsamhetsjämförelse vid utplantering av olika stora öringsyngel i Ule träsk) (Comparison of the Profitability of the Stocking of Different-Sized Brown Trout in Lake Oulujärvi). 26 s. Helsinki 1997.

129. LEHTONEN, H., VUORIMIES, O., BÖHLING, P., AUVINEN, H.

Kalakantojen vuosiluokkavaihteluiden mekanismit - Kirjallisuuskatsaus. (Mekanismerna bakom fiskbeståndens årsklassvariationer - Litteratöröversikt) (The Mechanisms of Year-class Fluctuations in Fishes - A Literature Review). 44 s. Helsinki 1997.

130. LAUKKANEN, M.

Itämeren lohenkalastuksen bioekonominen analyysi. (Bioekonomisk analys av laxfisket i Östersjön) (A Bioeconomic Analysis of the Baltic Salmon Fishery). 35 s. Helsinki 1997.

131. KÄYHKÖ, A., SETÄLÄ, J., SALMI, P.

Vajaakäyttöisen järvikalan jalostuksen ongelmat ja kehittäminen. (Förädling av svagt utnyttjad insjöfisk i Finland) (Processing of under-utilized freshwater fishes in Finland). 31 s. Helsinki 1997.

132. TAMMI, J., LAPPALAINEN, A., MANNIO, J., RASK, M., VUORENMAA, J.

Järvien rehevöityminen ja kalasto Suomessa. Otantaan perustuva järvikartoitus. (Insjöeutrofiering och fiskbestånd i Finland. Sjöinventering baserad på sampling) (Eutrophication and Fishes in Finnish Lakes: A Survey Based on Random Sampling). 35 s. Helsinki 1997

133. Saimaan nieriä, syvien vesien uhanalainen. (Saimen rödingen, en hotad djupvattensart) (Saimaa Arctic char, the threatened deep water fish). Makkonen, J. (ed.). 129 s. Helsinki 1997.

134. PENTTI VALKEAJÄRVI, P., TAKKUNEN, T., ESKELINEN, P., KOVANEN, J.

Rautalammin reitin taimen tulee takaisin - menetelminä monipuoliset istutukset ja kalastuksen sääätely. (Öringen från Rautalampi ströten kommer tillbaka - tack vare fiskereglering och mångsidiga utplanteringar) (The brown trout stock of Rautalampi watercourse comes back - by the means of fishing regulation and many-sided stockings). 28 s. Helsinki 1997.

135. Sähkökalastus ja sen luotettavuus Tenon lohen poikastiheyksien seurannassa. (Användning av elfiske vid bedömningen av yngeltätheter i Tana älv) (Electrofishing as a method of density estimation of salmon juveniles in the River Teno). Julkunen, M. Niemelä, E. (Toim.). 56 s. Helsinki 1997.

