

*Juha Koskela
Jari Setälä
Asmo Honkanen
Leena Forsman*

Ahvenen kasvatuksen kannattavuus

Taloudellis-biologinen analyysi



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 151

1998

Ahvenen kasvatuksen kannattavuus
Taloudellis-biologinen analyysi

Juha Koskela, Jari Setälä, Asmo Honkanen ja Leena Forsman

Helsinki 1998

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: Keväistä rysäsaalista saaristomerellä (kuva: Karl Sundman)

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

ISBN 951-776-192-9

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 1998

Sisällys

1. JOHDANTO	1
1.1. Suomen kalatalous tarvitsee uusia lajeja	1
1.2. Ahvenen viljelystrategia - pyydetyn kalan jatkokasvatus	1
1.3. Pyydetyn ahvenen kasvatuksen taloudelliset mahdollisuudet?	2
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	3
2.1. Kannattavuus arvioitiin taloudellis-biologisen mallin avulla	3
2.1.1. Mallin biologinen osa	3
2.1.2. Taloudellinen osa	5
3. TULOKSET	8
3.1. Sumputus	8
3.1.1. Sumputuksen vaikutus kalan painon menetykseen	8
3.1.2. Perusmalli	8
3.1.3. Kalamäärän vaikutus taloudelliseen tulokseen	9
3.1.4. Kalan koon vaikutus taloudelliseen tulokseen	9
3.1.5. Ahvenen myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen	10
3.1.6. Yhteenveto sumputuksen kannattavuudesta	11
3.2. Ruokintakasvatus	11
3.2.1. Ruokintakasvatuksen kustannusrakenteen vaikutus taloudelliseen tulokseen	11
3.2.2. Kalamäärän vaikutus taloudelliseen tulokseen	11
3.2.3. Ahvenen alkukoon vaikutus taloudelliseen tulokseen	12
3.2.4. Kuolleisuuden vaikutus taloudelliseen tulokseen	13
3.2.5. Ahvenen ruokahalun vaikutus taloudelliseen tulokseen	14
3.2.6. Myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen	15
3.2.7. Yhteenveto ruokintaviljelyn kannattavuudesta	16
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	17
4.1. Voidaanko pyydetyn ahvenen tarjontaa ja arvoa lisätä?	17
4.2. Ahvensaaliin sumputuksen mahdollisuudet ovat heikot	17
4.3. Ahvensaaliin ruokintakasvatus kannattavaa vain erityisolosuhteissa	17
4.3.1. Toiminnan kustannukset huomioitava	17
4.3.2. Harvalla kalastajalla riittävän suuret ahvensaalit	17
4.3.3. Isoa ahventa tarvitaan paljon viljelyn alkumateriaaliksi	18
4.3.4. Ahvenista saatavan hinnan oltava nykyistä korkeampi	18
4.3.5. Pyydetyn ahvenen jatkokasvatuksen onnistumisessa suuria epävarmuustekijöitä	18
4.4. Näköpiirissä ei ole nopeita ratkaisuja pyydetyn ahvenen tarjonnan ja arvon lisäämiseksi	19
KIRJALLISUUS	20

1. Johdanto

1.1. Suomen kalatalous tarvitsee uusia lajeja

Suomalainen ruokakalan kasvatusta perustuu lähes yksinomaan kirjolohkeen. Nykyinen elinkeinon rakenne on muuttuvilla kalamarkkinoilla osoittautunut haavoittuvaksi. Kalanviljelyelinkeinoon kannattavuus on heikentynyt 1990-luvulla kirjolohkeen hinnan pudottua kymmenessä vuodessa 50 % (Söderkultalahti ym. 1997). Samanaikaisesti norjalainen lohi on vallannut kalamarkkinoita, ja sen tuonnin arvo on jo noin 30 % kirjolohituotannon arvosta (Vihervuori ym. 1997). Kirjolohelle vaihtoehtoisten kalalajien saamista kaupalliseen tuotantoon pidetäänkin välttämättömänä sille, että kalanviljelyelinkeino voisi kehittyä suotuisasti.

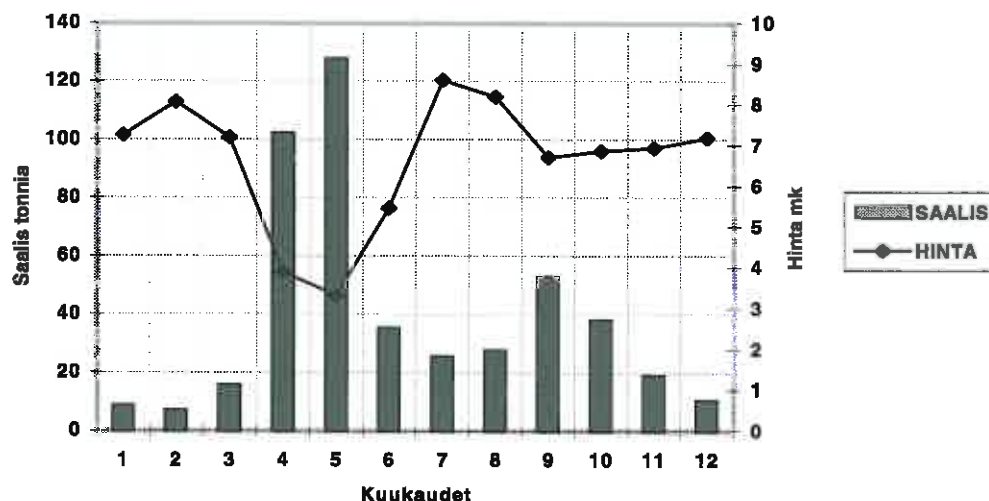
Kalakaupan ja kalanjalostuksen kannalta kalan tarjonnan kausiluonteisuus on yksi pahimmista kehittymisen esteistä (Setälä ym. 1994). Tällä hetkellä ainoastaan silakan kalastus, kirjolohkeen kasvatusta ja kalan tuonti takaavat riittävän suuret kalamäärät ja taseiset toimitukset, joiden varassa kannattava ja pitkäjänteinen kalanjalostus on mahdollista.

Suomen kalatalouden monipuolistaminen uusien viljelylajien ja viljelytuotteiden avulla on useissa selvityksissä (Vesiviljelyn kehittämisohjelma 1994, Kalanviljely 2020-toimikunta 1991, Elinkeinokalatalouden sopeuttamistyöryhmä 1994, Maa- ja metsätalousministeriö 1996) nähty mahdollisuudeksi, jonka avulla kalatalouselinkeinot (kalastus, kalanviljely, kalakauppa ja kalanjalostus) voivat menestyä avautuvilla markkinoilla ja kovenevassa kilpailutilanteessa.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa on käynnistetty tutkimushanke, jonka tarkoituksena on tuottaa tietoa, joka voisi auttaa uusien viljelylajien pääsyä kalamarkkinoille. Tähän mennessä on arvioitu eri kalalajien viljelyedellytyksiä analysoimalla markkinoiden tarpeita sekä kalan viljelybiologisia mahdollisuuksia (Järvenpää ym. 1996, Koskela ym. 1998). Tutkimuksen mukaan siialla ja ravulla on hyvät edellytykset nousta uusiksi, kannattaviksi viljelylajeiksi, ja siksi näiden lajien intensiiviset, biologiset viljelytutkimukset on aloitettu. Muiden lajien osalta on tutkittu tukkujen, jalostamoiden, markettien, suurkeittiöiden ja kuluttajien näkemystä niistä kalalajeista, joita kirjolohkeen lisäksi kannattaisi viljellä. Tutkimustulosten mukaan ahven ja kuha kiinnostavat kaikkia markkinaosapuolia (Koskela ym. 1998, Saarni ym. 1998).

1.2. Ahvenen viljelystrategia - pyydetyn kalan jatkokasvatusta

Kalastetun ahvenen tarjonta on kausiluonteista. Yli puolet kalasta pyydetään keväällä, jolloin rannikolle kutemaan saapuvia ahvenia saadaan runsaasti. Ahvenia saadaan myös silakanpyynnin sivusaaliina. Tarjonnan ollessa suurinta hinta on noin puolet pienempi kuin muina aikoina vuotta (kuva 1). Ahvenen viljelystrategia perustuu saaliin ja hinnan kausivaihtelun hyödyntämiseen. Kalastettua ahventa otetaan sumpputukseen tai jatkokasvatukseen keväällä, kun hinta on alhainen ja kalat myydään myöhemmin kesällä tai syksyllä hinnan ollessa korkeampi.



Kuva 1. Ahvenen kuukausisaalis Suomen merialueella sekä ahvenen tuottajahinta vastaavana aikana (vuosien 1990-1994 keskiarvo) (SVT-tilastot: 1992, 1993a,b, 1994).

Rannikon ammattikalastuksen ahvensaalis on viime vuosina ollut noin puoli miljoonaa kiloa. Yli puolet tästä saaliista saadaan Saaristomereltä (Setälä & Yläjärvi 1996). Kolmannes ahvenesta pyydetään rysillä, joiden saalis soveltuu parhaiten sumputukseen, koska rysien kertasaaliit ovat yleensä suurempia ja kala ei pyynnin yhteydessä vahingoitu. Vuonna 1996 yli 200 kalastajaa sai rysillä ahventa. Heistä 23 sai yli 1 000 kiloa ahventa ja kuusi yli 5 000 kiloa. Yhtä lukuunottamatta viimeksimainitut ahvenen suurkalastajat toimivat Saaristomerellä. Rysillä pyydetyn ahvensaaliin arvo on ollut noin miljoona markkaa. Saaristomeren kalastajat voisivat rysillä pyytää enemmän ahventa, jos ahvenen hinta ja kysyntä olisivat vakaammat (Suomen Ammattikalastajain Liitto 1995). Jos luonnosta pyydetyn ahvenen sumputtaminen ja jatkokasvatus osoittautuu kannattavaksi, olisi toiminnan taloudellinen ja työllistävä merkitys suurinta Saaristomerellä.

1.3. Pyydetyn ahvenen kasvatuksen taloudelliset mahdollisuudet?

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida pyydetyn ahvenen lyhytaikaisen sumputuksen ja kasvatuksen kannattavuutta Saaristomerellä. Tutkimusta varten on saatu maa- ja metsätalousministeriön Pesca-yhteisöaloitteen tukea.

Ahvenen kasvatuksen kannattavuutta selvitettiin taloudellis-biologisen mallin avulla. Mallissa analysoitiin sitä, millä tekijöillä (mm. hinta, ruokahalu, kuolleisuus ja kustannukset) on suurin merkitys kasvatuksen taloudelliseen tulokseen.

Tarkasteltavia vaihtoehtoja oli kaksi:

- 1) sumputus, jossa kaloja säilytetään verkkokassissa ilman ruokintaa
- 2) kaloja ruokitaa päivittäin.

Mallin avulla tarkasteltiin ensisijaisesti pienimuotoista ahvenen sumputusta tai kasvatusta (1 tonni kalaa sumputuksen alussa), jota kalastaja voisi harjoittaa sivuelinkeinonaan, mutta myös osin ammattimaisempaa, määrältään suurempaa, lähinnä kalanviljelijän harjoittamaa ahvenen kasvatusta (5 ja 25 tonnia kalaa).

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Kannattavuus arvioitiin taloudellis-biologisen mallin avulla

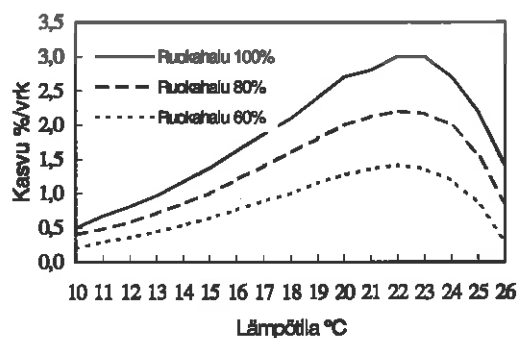
Ahvenen kasvatuksen taloudellista kannattavuutta arvioitiin mallissa käytettyjen taloudellisten ja biologisten tekijöiden avulla. Analyysissä laskettiin ensin ahvenen sumputuksen ja ruokintavaihtoehdon viikottaiset taloudelliset tulokset. Laskelmaa nimitetään jatkossa perusmalliksi. Perusmallissa käytettyjen oletusten ja tärkeimpien muuttuvien arvojen vaikutusta kannattavuuteen testattiin herkkyyssanalyysin.

Perusmallissa kaloja oletettiin pidettävän verkkokasseissa toukokuun puolivälistä lähtien. Mallilla seurattiin kannattavuutta seuraavat 20 viikkoa lokakuun puoliväliin asti. Sumputusvaihtoehdossa kaloja ei ruokittu. Ruokintavaihtoehdossa oletettiin, että kaloille syötetään kalanpaloja.

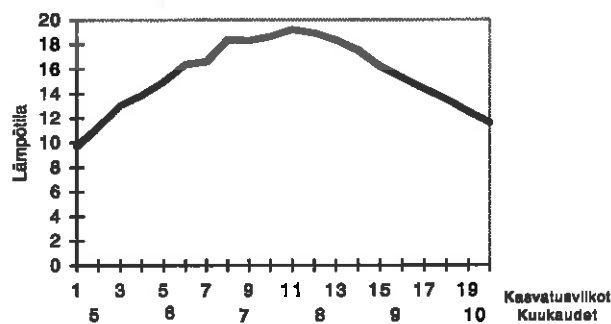
2.1.1. Mallin biologinen osa

Mallin biologisen osan avulla ennustettiin kalojen kasvu ja ravinnonkulutus. Ennusteet perustuvat Karásin ja Thoressonin (1992) laatimaan ahvenen bioenergeettiseen malliin (kuva 2). Mallin matemaattinen rakenne perustuu Kitchellin ym. (1997) laatimaan bioenergeettiseen malliin, jonka kertoimet on muutettu Itämeren ahvenelle sopiviksi. Veden lämpötila-arvoina käytettiin Seilin ($60^{\circ}15'$; $21^{\circ}58'$) vuosien 1980-1990 viikottaisia keskilämpötiloja (kuva 2).

a)

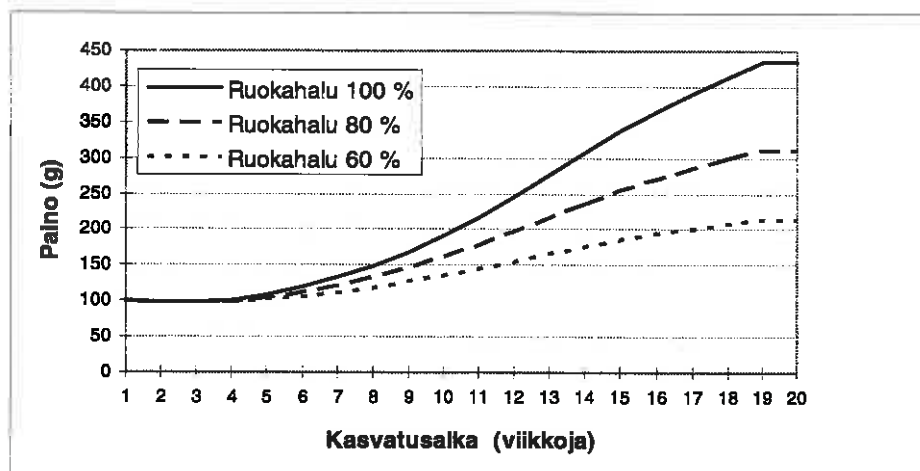


b)



Kuva 2. a) Ahvenen kasvun riippuvuus lämpötilasta ja kalojen ruokahalusta Karásin ja Thoressonin (1992) mukaan sekä b) Seilin edustan merialueen lämpötilat ($^{\circ}\text{C}$) toukokuun puolivälistä 20 viikkoa eteenpäin lokakuun puoliväliin asti.

Karásin ja Thoressonin mallin mukaan Saaristomeren lämpöoloissa ahvenella olisi potentiaalia nelinkertaistaa painonsa kasvukauden aikana (kuva 3), kun ravinnon määrä, eikä mikään muu tekijä rajoita kasvua.



Kuva 3. Ahvenen kasvu 100, 80 ja 60 prosentin ruokahalun mukaan Saaristomeren lämpöoloissa toukokuun puolivälistä lähtien Karásin ja Thoressonin (1992) mallin mukaan.

Mallin biologisen osan arvoihin (kalojen paino, kasvu ym.) liittyy epävarmuutta johtuen mm. käytännön kokemuksen ja tutkimukseen perustuvan tiedon puutteesta.

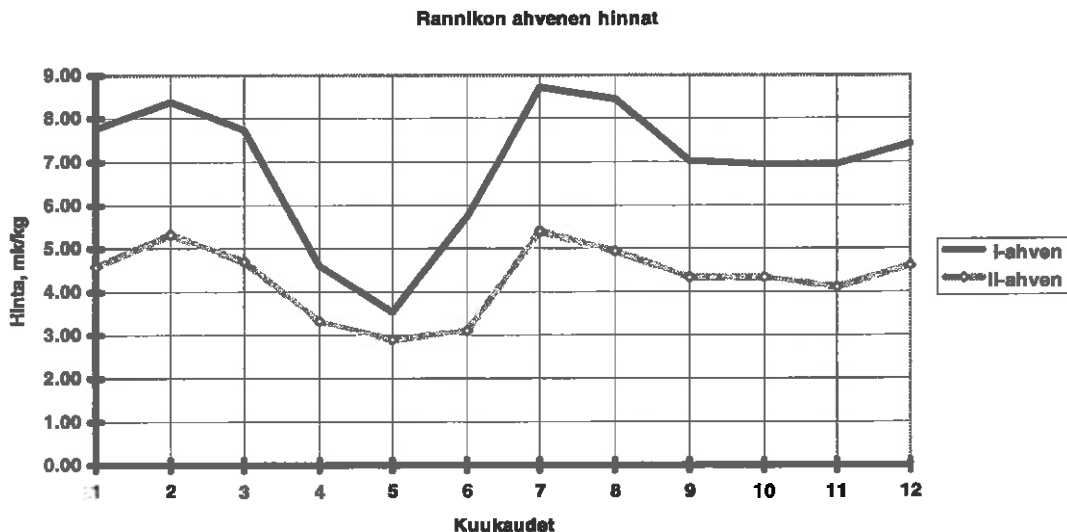
Ahvenella on kaksi kaupallista kokoluokkaa. I-kokoluokan ahven painaa vähintään 250 grammaa ja II-kokoluokan vähemmän. Taivassalosta (60°36'; 21°35') otettujen rysäsaalisnäytteiden perusteella ahventen keskipaino oli keväällä hieman alle 100 grammaa. Rysäsaaliiden keskipainojen hajonta oli huomattavaa. Perusmallissa käytettiin normaali jakaumaa, jossa hajonnan osuus keskipainosta oli 40 prosenttia (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, julkaisematon aineisto). Alkutilanteessa yksikään kala ei siten kuulunut I-kokoluokkaan. Karásin ja Thoressonin mallin mukaan miltei kaikki alkupainoltaan 100 gramman ahvenet siirtyivät II-hintaluokasta I-luokkaan tarkasteltavan kasvukauden aikana.

Ahvenen ruokahalu riippuu ensisijaisesti veden lämpötilasta, mutta myös kudun pituudesta ja ajoittumisesta. Yleensä kutu kestää Saaristomerellä toukokuusta kesäkuun loppuun asti. Laskelmissa oletettiin, että kutemattomat kalat eivät syö, ja kudun jälkeen ruokahalu alkaa palautua. Laskentamallissa voitiin erikseen määrittää kudun alku- ja loppuviikko sekä ruokahalun palautumisviikko. Perusmallin mukaan osa ahvenparvesta on kutenut ja alkaa syödä viikon kuluttua kasvatuksen aloittamisesta. Laskennassa oletettiin, että kutuneet kalat alkavat syödä siten, että viimeisen kutuviikon jälkeen (heinäkuun alusta lähtien) kaikki kalat syövät maksimaalisesti. Tämän jälkeen kalojen on oletettu syövän lämpötilan mukaan maksimaalisesti koko sumpituksen ajan. Kudun yhteydessä ahvenen paino putosi kututuotteiden poistumisen vuoksi koirilla keskimäärin 5 ja naarailla 16 prosenttia (Lind 1973). Tosin naarailla mädin osuus ruumiin painosta voi vaihdella suuresti. Thorpen (1997) mukaan mädin osuus voi olla 15-30 ja mädin 3-9 prosenttia kutevan ahvenen ruumiin painosta. Jos mädin osuus kalan painosta muuttuu yhden prosenttiyksikön, on vaikutus taloudelliseen tulokseen korkeintaan vajaa neljä penniä ahvenkiloa kohti laskentamallin mukaan. Naaraita laskettiin RKTL:n Taivassalon rysäsaalisnäytteiden perusteella olevan puolet alkumateriaalista. Kalojen kuteminen, ruokahalun palautuminen ja painon putoaminen kudun aikana tapahtui laskennassa lineaarisesti.

Mallissa oletettiin, että ahvenet, jotka eivät opi kudun jälkeen syömään, kuolevat tietyn ajanjakson aikana. Kuolleisuuden oletettiin alkavan kudun loppumisajankohdasta ja jatkuvan määriteltyyn viimeiseen viikkoon asti. Sumputusvaihtoehdossa viimeiset kalat kuolivat elokuun lopussa 14 kasvatusviikolla. Kuolleisuuden arvioitiin ruokintavaihtoehdossa olevan 10 % lähtömäärästä. Laskennassa kuolleisuuden oletettiin tapahtuvan lineaarisesti viimeisen kutuviikon ja viimeisen sumputus- tai kasvatusviikon välillä.

2.1.2. Taloudellinen osa

I-kokoluokan ahvenesta (> 250 g) tuottajalle maksetaan yleensä korkeampaa hintaa kuin II-kokoluokasta. Ahvenen hinnat riippuvat markkinatilanteesta: I-ahvenen hinnat pääasiassa kotimaan markkinoista ja II-ahvenen ensisijaisesti vientimarkkinoista. Vuosien 1993-97 hintojen (1995 lähtien hinnat ilman arvonlisäveroa) keskiarvon perusteella isomman I-kokoluokan ahvenen hinta oli rannikolla ollut toukokuussa kolme ja puoli markkaa ja heinä-elokuussa vajaa yhdeksän markkaa kilolta (kuva 4).



Kuva 4. Rannikon vuosien 1993-97 hintatietojen perusteella lasketut I- ja II-kokoluokan ahvenen kuukausikeskihinnat (SVT-tilastot: 1993a,b, 1994, 1995, 1996, 1997a,b).

Laskentamallissa hinnan ääriarvoja sekä hinnanmuutosten nopeutta voitiin säädellä. Perusmallissa oletettiin, että hinta on alhaisimmillaan kolme ja puoli markkaa kilolta, silloin kun kalat otettiin verkkokasseihin, ja korkeimmillaan yhdeksän markkaa kilolta viikolla yhdeksän heinäkuun lopulla. Syyskuun alussa, viikolla 15, hinta alkoi laskea ollen lokakuussa alhaisimmillaan seitsemän markkaa kilolta kasvatusviikoilla 19 ja 20. Pienemmän II-kokoluokan ahvenen hinta on yleensä toukokuussa ollut 80 prosenttia ja muina kuukausina noin 60 prosenttia isomman ahvenen hinnasta (kuva 4). Perusmallissa oli II-luokan ahvenen hinnat sidottu I-luokan kalan hintoihin näillä prosenttiosuuksilla.

Peruslaskelma tehtiin yhden tonnin alkukalamäärälle. Jos tuotantoon otetulla kalamäärällä oli vaikutusta kannattavuuteen, laskettiin tulos myös suuremmille eli 5 ja 10 tonnin kalamäärille. Tällöin ei kuitenkaan otettu huomioon mahdollisia vesioikeusluopamenettelyjen aiheuttamia kustannuksia, sillä jo yhden tonnin lisäkasvusta tulee teh-

dä ilmoitus paikalliselle ympäristökeskukselle, joka rehun kulutuksen ja ympäristökuormituksen perusteella päättää lupamenettelystä

Kaloja oletettiin ruokittavan kalanpaloilla. Koska silakkaa on tarjolla koko kasvatuskauden, rehun ostohintana käytettiin rehusilakan keskihintaa (0,65 mk/kg sis. alv.). Ahvenen kasvattaja joutuu investoimaan verkkokasseihin ja ruokintavaihtoehdossa rehukalan paloittelukoneeseen, jollei kasvattaja halua paloitella rehukaloja käsin. Laskennassa oletettiin, että verkkokassi, johon mahtuu 1 000 kiloa ahvenia, maksaa 5 000 markkaa. Verkkokassit oletettiin asetettaviksi paikalleen samalla tavalla paaluin kuin Saaristomeren rysät. Verkkokassin hintaan sisältyivät värjäys, kiinnitysköydet ja -paalut. Verkkokassin vuotuinen poisto laskettiin kuuden vuoden kestoajan perusteella. Kaupallisten paloittelukoneiden olemassaoloa ei selvitetty. Yksinkertainen kone on helppo kotitekoisesti valmistaa. Laskennassa oletettiin itsetehdyn koneen arvoksi 5 000 markkaa ja poistoaajaksi 10 vuotta. Kummatkin hankinnat oletettiin tehtävän lainalla, jonka korko oletettiin kuudeksi prosentiksi.

Yrittäjän itsensä tai vaihtoehtoisesti hänen palkkaamansa työntekijän tuntipalkaksi sosiaalikuluneen arvioitiin 50 markkaa, joka vastaa suurinpiirtein maataloustyöntekijöiden keskimääräistä tuntiansiota vuonna 1997 (Tilastokatsaus 1997). Muu yrittäjän saama hyöty on laskennassa voittoa. Yhden verkkokassin paaluttamiseen ja virittämiseen arvioitiin kuluva kaksi tuntia. Saman verran aikaa oletettiin käytettävän verkkokassin ja paalujen poistamiseen. Ahvenen ruokintavaihtoehdossa kaloja oletettiin ruokittavan kerran päivässä. Sadan rehukilon ruokintaan arvioitiin kuluva puoli tuntia. Ruokintakertaa kohti laskettiin myös puolen tunnin kiinteä aika, joka käytettiin mm. kalojen siirtoihin, matkoihin ja ruokinnan valmistelutyöhön. Kalan paloitteluun arvioitiin kuluva tunti sataa rehukiloa kohden, jos rehukalat paloiteltaisiin käsin. Koneen paloittelutehoksi arvioitiin 500 kiloa tunnissa. Koneen käyttöön oletettiin vaadittavan yksi henkilö.

Taulukko 1. Mallin perusoletukset

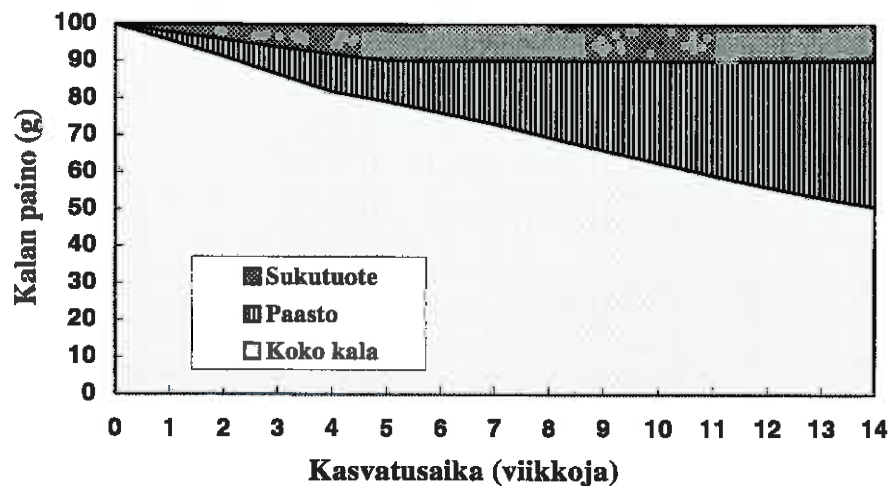
Mallin muuttujat	Perusmallissa käytetyt arvo		Viite
BIOLOGISET MUUTTUJAT			
Ahventen keskipaino (g)	100		RKTL, julkaisematon
Keskipainon variaatiokerroin (%)	40		RKTL, julkaisematon
Sukupuolijakauma (naaras/koiras)	50/50		RKTL, julkaisematon
Mädlin osuus kalan painosta (%)	16		Lind 1973
Mädlin osuus kalan painosta (%)	5		Lind 1973
Kudun pituus (viikkoa)	5 (15.5.-20.6.)		RKTL, julkaisematon
Kuolleisuus (%)	10		Arvio
TALOUDELLISET MUUTTUJAT			
AHVENEN HINTA (mk):	I-ahven	II-ahven	Kalastajahinnat vuonna 1992, 1993,1994,1995,1996,1997 sekä Kalatalous ajassa 1993 (SVT)
Toukokuun puoliväli (0-1 viikkoa)	3,50	2,80	
Heinäkuun loppu (9 viikkoa)	9,00	5,40	
Lokakuun loppu (19 viikkoa)	7,00	4,20	
REHUN HINTA (mk/kg)			Kalastajahinnat vuonna 1996 (SVT)
Kalanpalojen hinta (sis.alv., rehusilakan mukaan)		0,65	
INVESTOINNIT JA RAHOITUS			
Verkkokassi lisätarvikkeineen (mk)	5 000		Arvio
poisto aika (v)	6		Arvio
Paloittelukone (mk), itse tehtynä	5 000		Arvio
poisto aika (v)	10		Arvio
Lainojen korot (%)	6		Tilastokatsaus 1997:1, pankin 3 kk helibor + pankin kustannukset ja korko
TYÖKUSTANNUKSET			
Tuntipalkka (sis. sivukulut) (mk/h)	50		Tilastokatsaus 1997
Tuntimäärä (h):			
- verkkokassin paalutus/poisto (h/verkkokassi)	2		Arvio
- ruokinta kerran päivässä (h/kerta tai h/100kg rehua)	0,5		Arvio
- rehukalan paloittelu koneella (kg/h)	500		Arvio

3. Tulokset

3.1. Sumputus

3.1.1. Sumputuksen vaikutus kalan painon menetykseen

Veden lämpötilalla on suuri vaikutus kalan painon menetykseen paaston aikana. Alkukesällä vesi on kylmää, joten silloin kalat laihtuvat hitaasti. Tällöin suurin syy painon menetykseen on mädin ja maidin poistuminen elimistöstä. Veden lämpötilan noustessa kalan laihtuminen kiihtyy. Heinäkuun puolenvälin jälkeen, mallissa yhdeksän kasvatusviikon kuluttua, jolloin ahvenen hinnan oletetaan olevan jo korkeimmillaan, kalat ovat Karäsin ja Thoressonin (1993) malliin perustuen menettäneet yli 30 % alkupainostaan (kuva 5).

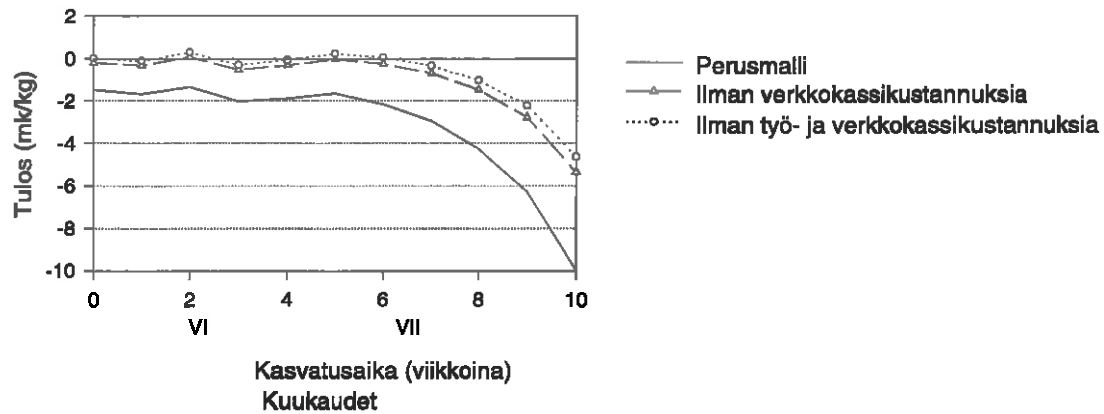


Kuva 5. Syömättömän ahvenen (alkupaino 100 g) painon menetys toukokuun puolivälistä elokuun loppuun Saaristomeren lämpöoloissa.

3.1.2. Perusmalli

Sumputusvaihtoehdossa kaloja ei ruokita, joten rehukustannuksia ei ole, eikä kalojen ruokintaan tarvitse varata työaika. Myöskään rehukalan paloittelukonetta ei tarvitse hankkia, eikä rehukalan paloitteluun kulu aikaa. Mallissa oletetaan, että kaikki kalat ovat kuolleet kunnan heikkenemisen myötä elokuun loppuun mennessä, 14. kasvatusviikolla. Muut mallin oletukset on esitetty edellä (taulukko 1).

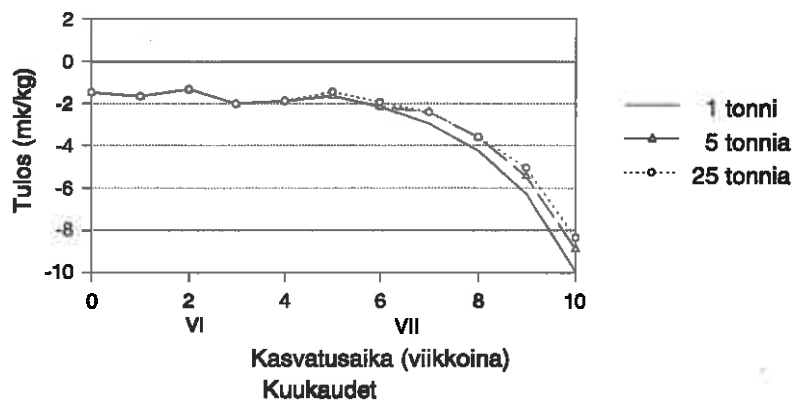
Perusmallin mukainen yhden ahventonnin sumputus ei ole kannattavaa toimintaa silloin, kun yrittäjä joutuu hankkimaan kaikki vaadittavat tarvikkeet (kuva 6). Tulot kuitenkin kattavat kalojen ostokustannukset kuusi ensimmäistä sumputusviikkoa, jos yrittäjällä on käytettävissään aiemmin maksettu verkkokassi, eikä kalojen siirrolle ja verkkokassien virittämiselle lasketa työ- ja verkkokassikustannuksia.



Kuva 6. Perusmallin (1 tonni kalaa sumputuksen alussa) taloudellinen tulos ja kustannusten vaikutus tulokseen.

3.1.3. Kalamäärän vaikutus taloudelliseen tulokseen

Lisäämällä sumputettavien ahventen määrää ei päästä taloudellisesti kannattavaan tulokseen. Kuudennen sumputusviikon jälkeen kalojen kuolleisuus ja laihtuminen johtaa lisääntyviin tappioihin (kuva 7).

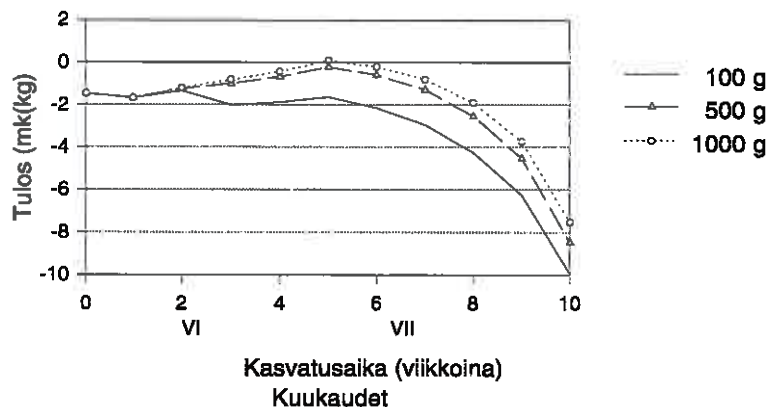


Kuva 7. Sumputettavaksi otettavan kalamäärän (tonnia) vaikutus taloudelliseen tulokseen.

3.1.4. Kalan koon vaikutus taloudelliseen tulokseen

Perusmallissa sumputukseen otettujen ahventen keskipaino oli 100 grammaa. Teoriasa riittävän iso ahventen alkukoko voisi tuottaa paremman tuloksen. Jotta tulot kattai-

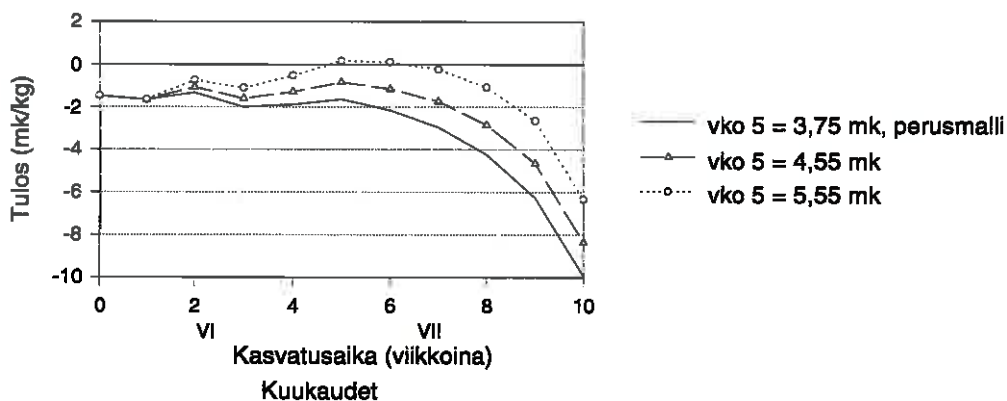
sivat kustannukset, tulisi ahventen keskipainon sumputuksen alussa olla vähintään 750 g. Tällöin kalat olisi myytävä viidennellä kasvatusviikolla heti kesäkuun puolivälin jälkeen (kuva 8).



Kuva 8. Kalan alkupainon (g) vaikutus taloudelliseen tulokseen.

3.1.5. Ahvenen myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen

Nykyisellä hintatasolla ahvenen sumputus ei ole kannattavaa. Toiminta muuttuu kannattavaksi, jos II-luokan ahvenen myyntihinta nousee vähintään 5,40 markkaan kesäkuun puoliväliin mennessä. Yleensä vastaavalle hintatasolle päästään vasta kuukautta myöhemmin (katso johdannon kuva 2). Jos II-ahvenen hinta on viiden kasvatusviikon kuluttua vähintään 5,55 ja kuudennella kasvatusviikolla vähintään 6,4 markkaa, saavutetaan hieman voittoa (kuva 9). Sen jälkeen ei parantuvallakaan hinnankehityksellä (9 markan maksimitasolla 9-10 kasvatusviikon kuluttua) saavuteta voittoa.



Kuva 9. II-ahvenen myyntihinnan (maksimihinta) vaikutus taloudellisen tulokseen.

3.1.6. Yhteenveto sumputuksen kannattavuudesta

Sumputuksen aikana kalaparven paino pienenee, kun kalat kutevat ja laihtuvat. Normaalilla hintakehityksellä kalan myyntihinnan kasvu ei kompensoi painon menetystä ja taloudellinen tulos jää tappiolliseksi. Ilman kustannusten huomioimistakin toiminta muuttuu selvästi tappiolliseksi kuuden ensimmäisen kasvatusviikon jälkeen.

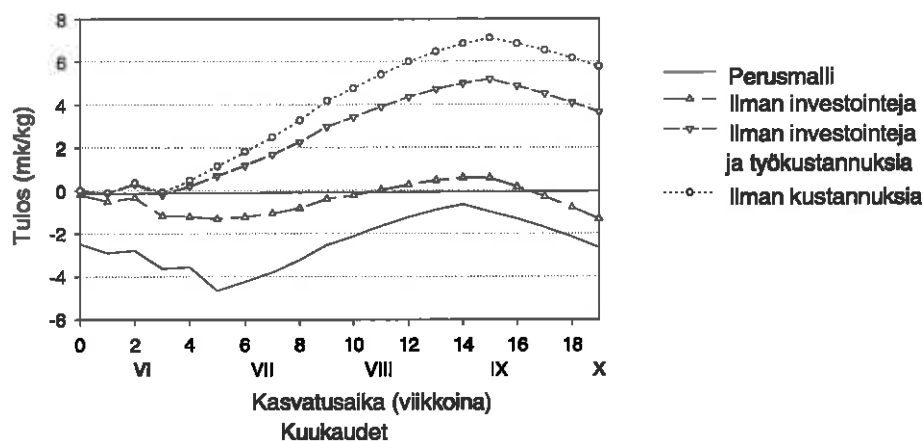
Sumputuksen taloudellista tulosta ei voida juurikaan parantaa lisäämällä sumputettavaa kalamäärää tai valitsemalla suurikokoisia kaloja sumputukseen.

Sumputus voidaan saada kesäkuun puolivälissä kannattavaksi, jos pienen ahvenen myyntihinta olisi tällöin jo noussut 5,40 markkaan eli heinäkuun lopun normaaliin keskihintaan.

3.2. Ruokintakasvatus

3.2.1. Ruokintakasvatuksen kustannusrakenteen vaikutus taloudelliseen tulokseen

Perusmallin laskenta-arvoilla ahvenen kasvatus ei ole kannattavaa. Toiminta muuttuu kannattavaksi, jos jokin kustannuseristä — työ, investoinnit tai rehukustannus — jätetään huomiotta. Taloudellinen tulos on positiivinen elokuun alusta syyskuun puoliväliin (kasvatusviikot 11-16), jos kasvattajalla on jo ennestään verkkokassi ja paloittelukone. Työkustannukset ovat ruokinnan suurimmat kustannukset. Jos työkustannuksia ja investointeja ei oteta huomioon, on toiminta kannattavaa koko kasvukauden, ja yrittäjä saa parhaimmillaan syyskuun alussa yli 5 markkaa voittoa myydyttä ahvenkilolta. Ilman investointi, työ- ja rehukustannuksien huomioimista voitto olisi parhaimmillaan ollut seitsemän markkaa kilolta (kuva 10).

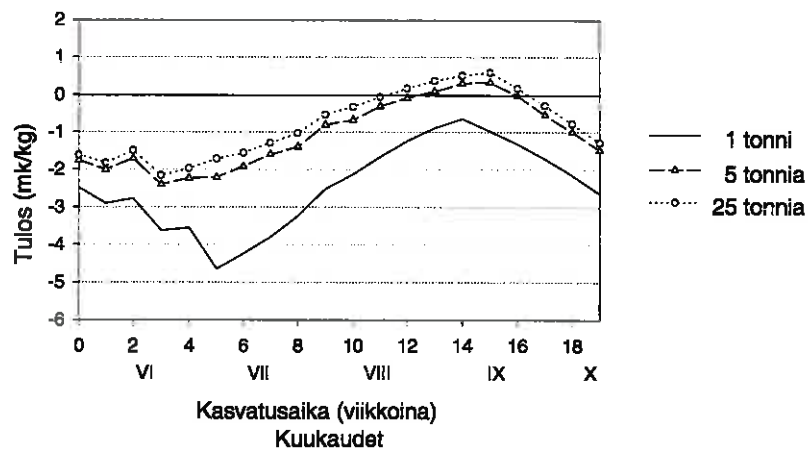


Kuva 10. Työkustannusten ja Investointien vaikutus ahvenen kasvatuksen taloudelliseen tulokseen.

3.2.2. Kalamäärän vaikutus taloudelliseen tulokseen

Perusmallin mukaisella yhden tonnin alkukasvatusmäärällä ei päästä kannattavaan toimintaan. Jo kahden tonnin alkukasvatusmäärällä saavutetaan kannattavuusraja elokuun viimeisellä viikolla (kuva 11). Jos alkukasvatusmäärä olisi viisi tonnia, olisi toiminta elokuun toiselta viikolta syyskuun puoleenväliin (kasvatusviikot 12-16) kan-

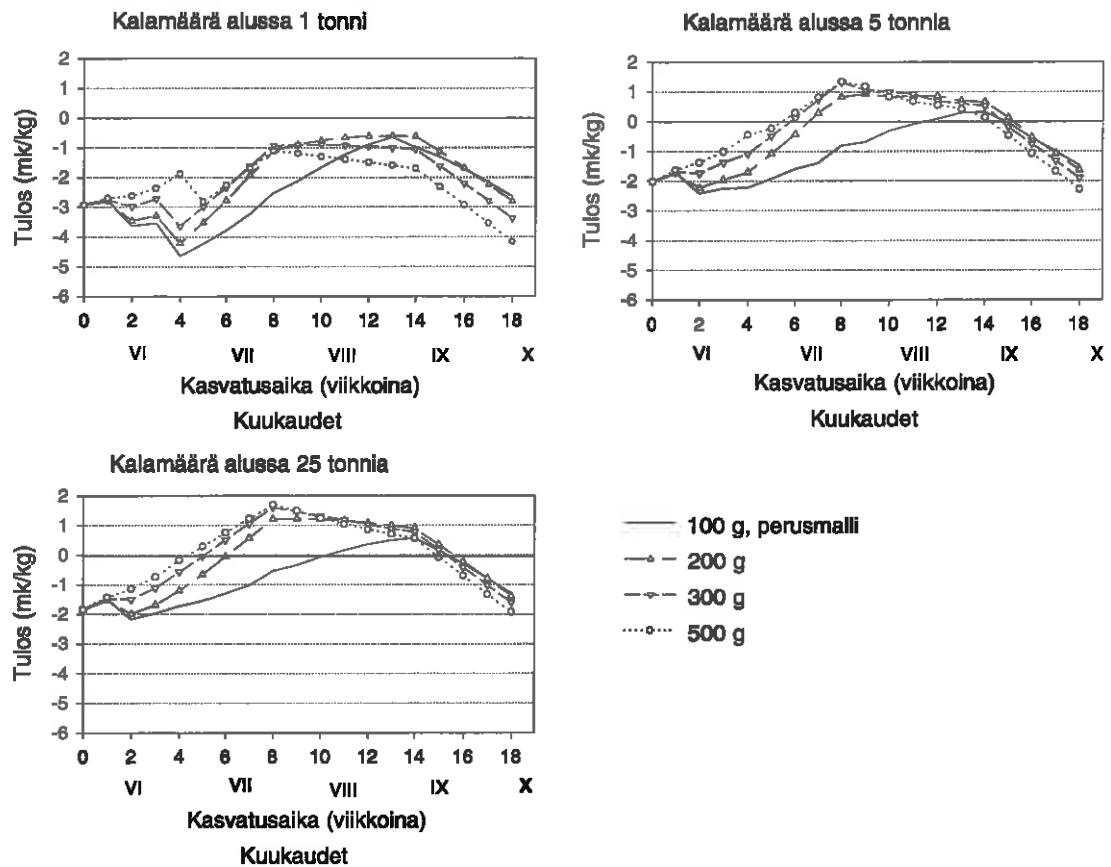
nattavaa. 25 tonnin kasvatusmäärällä saataisiin jo viikkoa aiemmin voittoa. Voitto jäisi tosin näillä isommillakin kasvatusmäärillä vaatimattomaksi, alle markan myydyltä kilolta.



Kuva 11. Ahventen alkukasvatusmäärän (tonnia) vaikutus taloudelliseen tulokseen.

3.2.3. Ahvenen alkukoon vaikutus taloudelliseen tulokseen

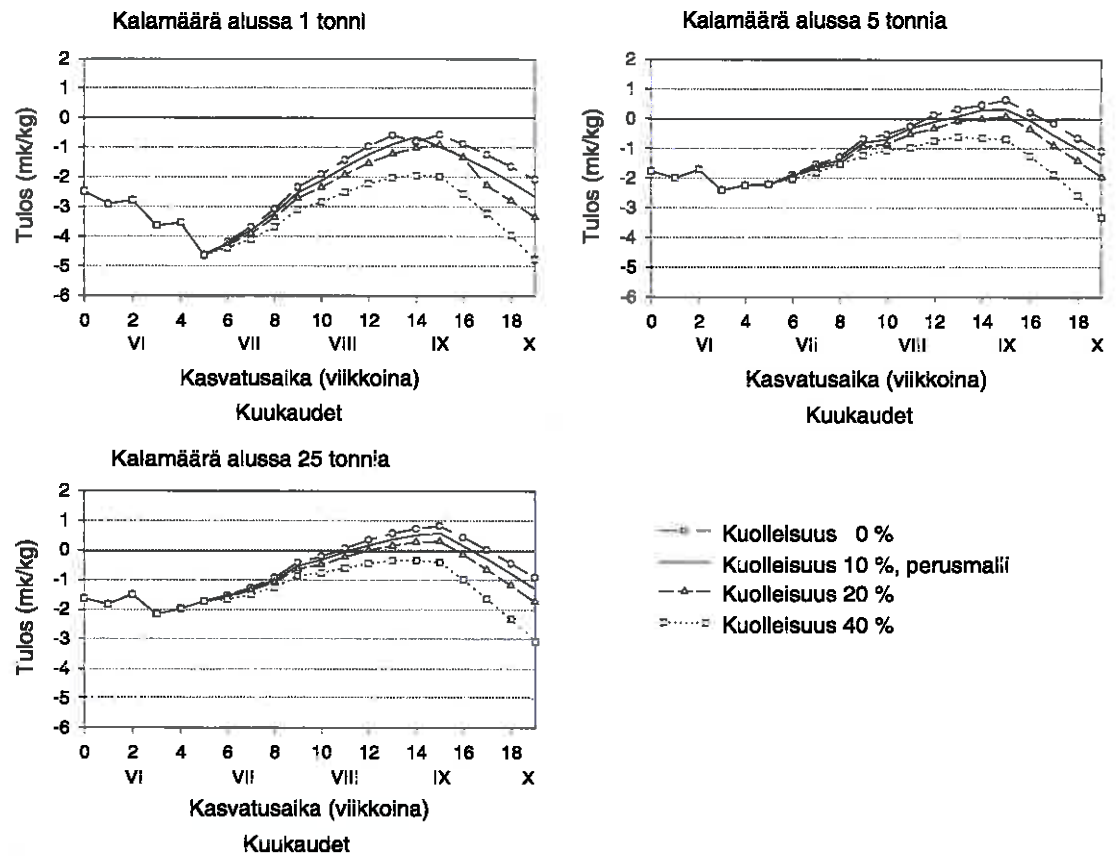
Ahvenen suurempi alkukoko ei tee tuotantoa perusmallin mukaisella pienellä kasvatusmäärällä kannattavaksi (kuva 12). 5 ja 25 tonnin alkukasvatusmäärällä sitä vastoin jo 200-grammaisilla ahvenilla saataisiin yli kahden kuukauden kannattava myyntijakso kesäkuun lopusta syyskuun alkuun. Isommalla kalalla ja kasvatusmäärällä suurin voitto toteutuisi heinäkuun puolivälissä.



Kuva 12. Kalan alkukoon (g) vaikutus taloudelliseen tulokseen.

3.2.4. Kuolleisuuden vaikutus taloudelliseen tulokseen

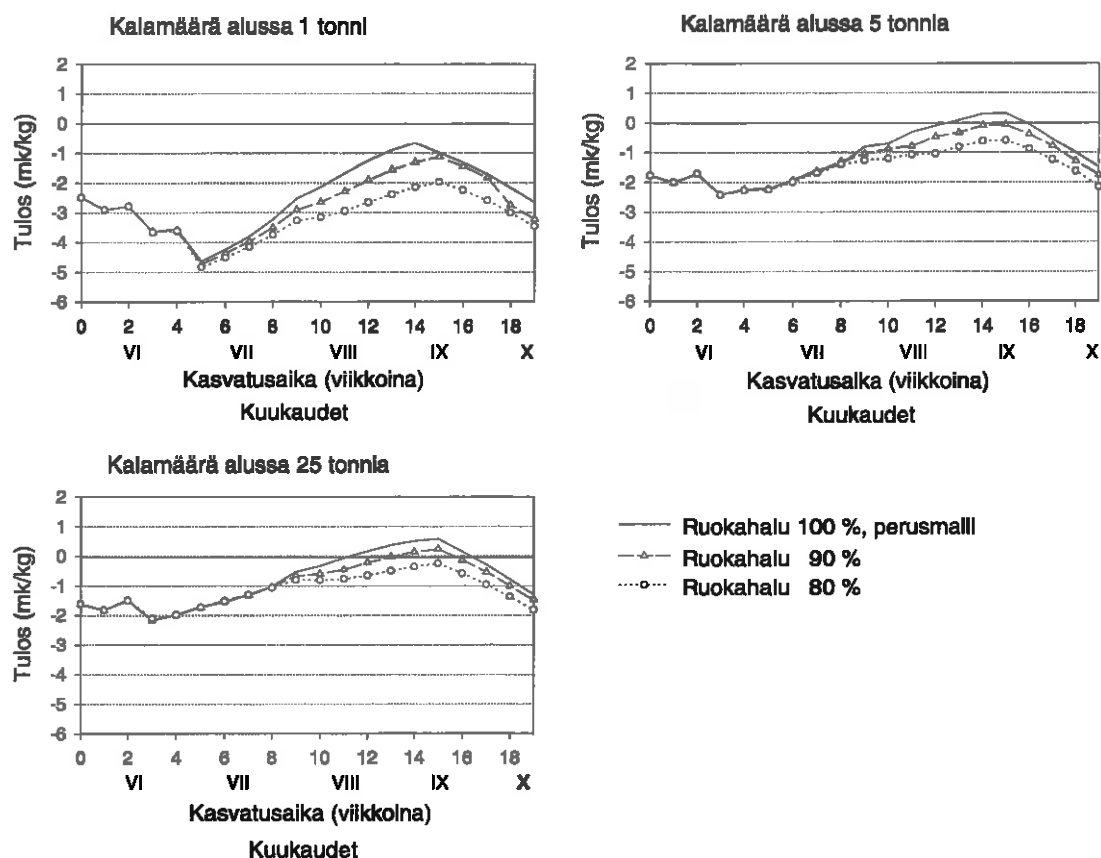
Perusmallissa kuolleisuuden on oletettu olevan 10 %. Vaikka kuolleisuutta ei esiintynyt, ei perusmallin mukainen toiminta ole kannattavaa. 5 ja 25 tonnin alkukasvatusmäärällä päästään kannattavaan toimintaan, jos kuolleisuus ei ylitä 20 prosenttia (kuva 13).



Kuva 13. Kuolleisuuden vaikutus taloudelliseen tulokseen 1, 5 ja 25 tonnin alkukalamäärällä.

3.2.5. Ahvenen ruokahalun vaikutus taloudelliseen tulokseen

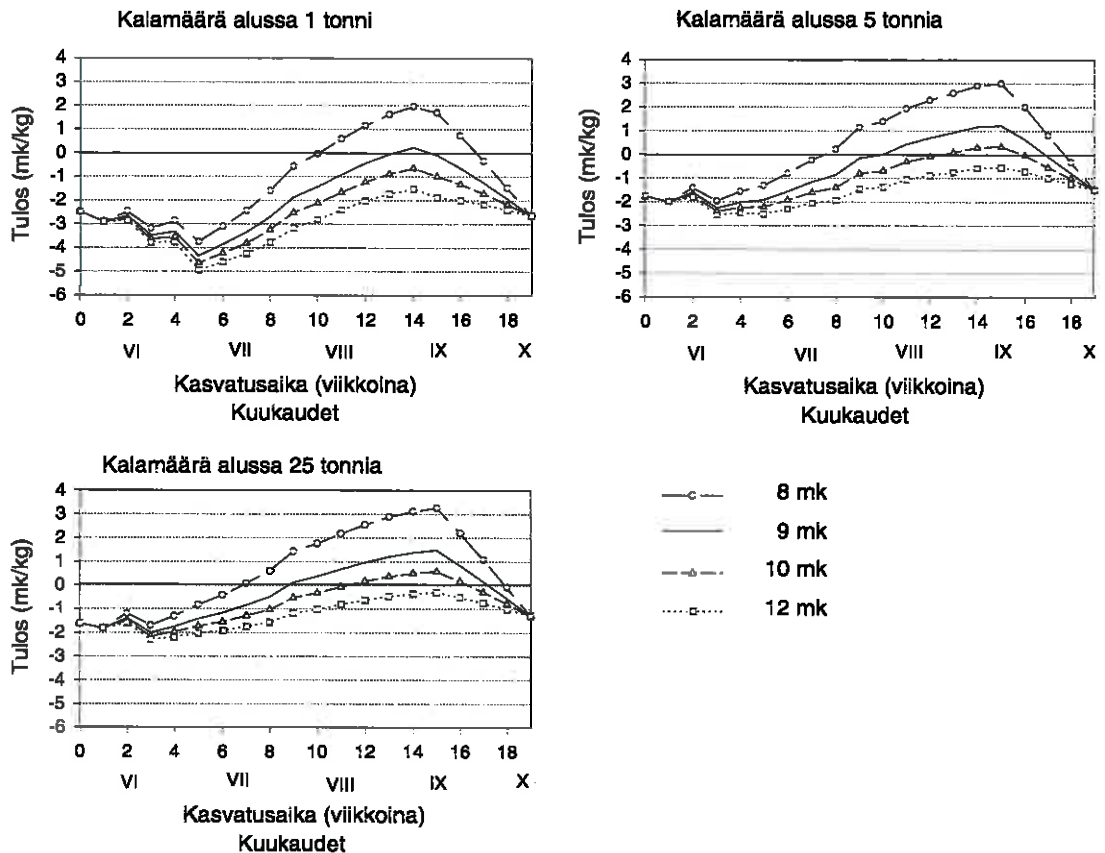
Ahvenparvi tulisi saada syömään tasaisesti, sillä ruokahalun alentuminen jo 10-15 %:lla mallin ennustamasta heikentää merkittävästi kalojen kasvua ja sitä kautta taloudellista tulosta (kuva 14). Koko ahvenmäärän syödessä optimaalisesti näytti 5 tonnin alkukasvatusmäärällä päästävän keskimääräisissä Saaristomeren lämpöoloissa kannattavaan tulokseen. Jos kalaparven ruokahalu heikkenee 20 % mallin ennustamasta, ei alkukasvatusmäärää suurentamalla voida saavuttaa positiivista taloudellista tulosta (kuva 14).



Kuva 14. Ruokahalun vaikutus taloudelliseen tulokseen 1, 5 ja 25 tonnin alkukasvatusmäärällä.

3.2.6. Myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen

Perusmallin tuotantomäärällä I-luokan ahvenesta pitäisi elokuun lopussa saada vähintään 9,74 markkaa kilolta (eli vajaa markka enemmän kuin pitkän ajan keskihinta) ennen kuin tuotanto muuttuisi kannattavaksi. I-luokan ahvenen (>250 g) maksimihinta tulisi olla vähintään 8,63 mk/kg, jotta kannattavuusraja ylittyisi 5 tonnin alkukasvatusmäärällä, ja 8,42 mk/kg 25 tonnin alkukasvatusmäärällä. Jos ahvenen maksimihinta olisi 12 mk/kg saisi 5 tonnin alkumäärällä aloittanut kasvattaja voittoa 46 000 markkaa ja 25 tonnilla aloittanut kasvattaja 250 000 markkaa, jos hän myy koko tuotantonsa voiton ollessa suurimmillaan elokuun lopussa. Voitto myytyä kalakiloa kohden olisi noin 3 markkaa.



Kuva 15. Kasvatetun ahvenen myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen.

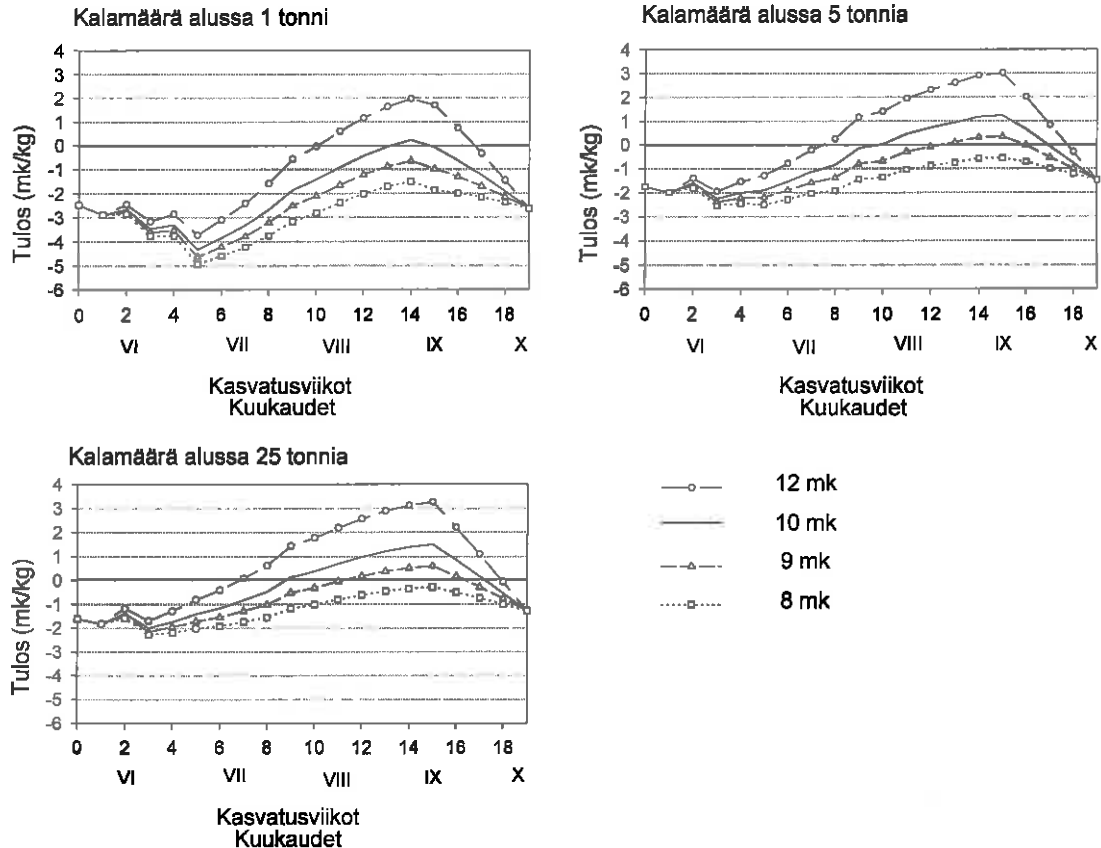
3.2.7. Yhteenveto ruokintaviljelyn kannattavuudesta

Kasvatukseen otetun ahvenmäärän pitää olla perusmallin kustannuksin ja nykyisin markkinahinnoin (oletukset esitetty taulukossa 1) vähintään 2 000 kiloa, ennen kuin tuotanto on kannattavaa. Tuotanto olisi yhden tonnin alkumäärällä kannattavaa, jos investointeja, työkustannuksia tai rehukustannuksia ei otettaisi huomioon, ja kalat kasvaisivat olosuhteisiin nähden optimaalisesti.

Kasvatukseen otetun kalan alkukokoa suurentamalla päästään parempaan taloudelliseen tulokseen. 200 gramman ahvenella ja 5 tonnin tuotantomäärällä voitaisiin kalaa myydä kannattavasti heinä-elokuussa.

Kuolleisuus ja ruokahalu vaikuttavat olennaisesti kasvatuksen kannattavuuteen. Viiden tonnin alkumäärällä ei kuolleisuus saisi nousta yli 20 prosentin ja kalan olisi syötävä lähes maksimaalisesti.

I-luokan ahvenesta pitäisi saada yhden tonnin alkumateriaalilla ainakin heinä-elokuussa 9,74 markkaa myydyltä kalakilolta, jotta tuotannon myynti kannattaisi. 5 ja 25 tonnin alkumateriaalilla pitäisi ahvenesta saada noin 8,5 markkaa, jotta toiminta olisi voitollista.



Kuva 15. Kasvatetun ahvenen myyntihinnan vaikutus taloudelliseen tulokseen.

3.2.7. Yhteenveto ruokintaviljelyn kannattavuudesta

Kasvatukseen otetun ahvenmäärän pitää olla perusmallin kustannuksin ja nykyisin markkinahinnoin (oletukset esitetty taulukossa 1) vähintään 2 000 kiloa, ennen kuin tuotanto on kannattavaa. Tuotanto olisi yhden tonnin alkumäärällä kannattavaa, jos investointeja, työkustannuksia tai rehukustannuksia ei otettaisi huomioon, ja kalat kasvaisivat olosuhteisiin nähden optimaalisesti.

Kasvatukseen otetun kalan alkukokoa suurentamalla päästään parempaan taloudelliseen tulokseen. 200 gramman ahvenella ja 5 tonnin tuotantomäärällä voitaisiin kalaa myydä kannattavasti heinä-elokuussa.

Kuolleisuus ja ruokahalu vaikuttavat olennaisesti kasvatuksen kannattavuuteen. Viiden tonnin alkumäärällä ei kuolleisuus saisi nousta yli 20 prosentin ja kalan olisi syötävä lähes maksimaalisesti.

I-luokan ahvenesta pitäisi saada yhden tonnin alkumateriaalilla ainakin heinä-elokuussa 9,74 markkaa myydyttä kalakilolta, jotta tuotannon myynti kannattaisi. 5 ja 25 tonnin alkumateriaalilla pitäisi ahvenesta saada noin 8,5 markkaa, jotta toiminta olisi voitollista.

4. Johtopäätökset

4.1. Voidaanko pyydetyn ahvenen tarjontaa ja arvoa lisätä?

Tällä tutkimuksella pyrittiin selvittämään, voidaanko keväällä luonnosta pyydettyä ahvenen rysäsaalista taloudellisesti kannattavasti sumputtaa tai kasvattaa Saaristomeren olosuhteissa. Ensisijaisesti haluttiin tutkia kalastajan mahdollisuuksia pienimuotoisesti tasata ahvenen tarjontaansa sekä parantaa yrityksensä kannattavuutta. Tutkimuksessa laskettiin myös suuremman tuotannon kannattavuutta, jolloin toiminta täydentäisi muutaman kalastajan kalastusta, tai kasvatuksen raaka-aine pitäisi hankkia usean kalastajan yhteistyöllä. Kasvatustoiminta voitaisiin tällöin siirtää myös kalanviljelylaitoksille nykyisen tuotannon täydennykseksi.

4.2. Ahvensaaliin sumputuksen mahdollisuudet ovat heikot

Kalastaja voi sumputtamalla tasata lyhytaikaista tarjontaansa, mutta tutkimustulos ei puolla ilman ruokintaa tapahtuvaa sumputusta kaupallisesti kannattavana toimintana. Ilman kustannusten huomioon ottamistakaan sumputus ei anna normaalissa markkinatilanteessa saaliin välitöntä myyntiä parempaa tulosta. Silloin myös kalan kaupallinen laatu on kärsinyt, koska kala on laihtunut yli 30 prosenttia painostaan. Heikentynyt laatu laskee hintaa, mitä ei laskelmissa otettu huomioon. Pitkäaikainen sumputus ilman ravintoa olisi myös eläinsuojelullisista syistä arveluttavaa.

4.3. Ahvensaaliin ruokintakasvatus kannattavaa vain erityisolosuhteissa

4.3.1. Toiminnan kustannukset huomioitava

Pienimuotoisen kasvatuksen tulos ei ole kovin kaukana kannattavasta. Kasvatuksen kannattavuus riippuu kalastajan lähtökohtatilanteesta. Jos kalastajalla on ennestään isoja sumppuja tai verkkokasseja, tai jos kalastaja pystyy hyödyntämään ruokinnassa omaa kalastuksen sivusaalistaan, on toiminnan kannattavuus parempi. Toisaalta kestävän viljelytoiminnan ei voida ajatella perustuvan pelkästään jo kertaalleen maksettuihin tuotantovälineisiin, koska nekin kuluvat, ja yrittäjä joutuu jossain vaiheessa ostamaan tilalle uudet tuotantovälineet.

4.3.2. Harvalla kalastajalla riittävän suuret ahvensaalit

Ruokintavaihtoehtoa koskeva tulos oli moniulotteisempi. Laskelmat eivät suoraan anna tukea usean kalastajan harjoittamalle pienimuotoiselle ahvenen kasvatustoimin-

nalle. Nykyisillä keskihinnoin ja todennäköisillä kustannuksilla alle 2 tonnin saaliin kasvattaminen ei vielä ole kannattavaa. Tämä merkitsee sitä, että vain harvalla kalastajalla on mahdollisuus saada tarpeeksi ahventa kasvatukseen. RKTL:n vuoden 1996 saalistilaston perusteella vajaa 10 prosenttia (23 kalastajaa) rysällä ahventa saaneista kalastajista sai yli tonnin ahventa. Ahvenen kalastuspotentiaali saattaa kuitenkin tarvittaessa olla suurempi, koska kevään alhainen hinta on vähentänyt ammattikalastajien ahvenen kalastusmotivaatiota ja useita pyynnistä poistettuja rysiä voidaan tarpeen vaatiessa ottaa takaisin pyyntiin (Suomen Ammattikalastajain Liitto 1995). Pääosa ahvenen rysäkalastuksesta on keskittynyt Saaristomeren pohjoisosaan, minkä vuoksi mahdollisuudet tehostaa kasvatukseen otettavan ahvenen hankintaa tällä alueella ovat kalastajien yhteistyöllä periaatteessa hyvät.

4.3.3. Isoa ahventa tarvitaan paljon viljelyn alkumateriaaliksi

Alkumateriaalin koko vaikutti kannattavuuteen. Peruslaskelmassa käytettiin Saaristomeren silakkarysänäytteistä laskettujen tietojen perusteella ahvenen alkukokona 100 grammaa. Isompikokoista ahventa on mahdollista saada kohdistetulla ahvenen rysäpyynnillä aikaisin keväällä. Tällöin saatetaan päästä 200 gramman keskikokoon, jolloin tuotannon myynti olisi heinä-elokuun aikana kannattavaa. Tällä hetkellä ei ole olemassa luotettavaa tietoa siitä, kuinka paljon ahvenrysilä voitaisiin saada isoja ahvenia saaliiksi.

4.3.4. Ahvenista saatavan hinnan oltava nykyistä korkeampi

Laskelmissa käytettiin RKTL:n keräämiä usean vuoden keskihintatietoja. Vuosittaiten tilastojen perusteella ahvenen myyntihinta ylittää hyvässä markkinatilanteessa peruslaskelmassa käytetyn keskihinnan. Ruokitun ahvenen laatu pitäisi olla myös vähintään luonnonkalan tasoa. Jos kasvatetun ahvenen hyvä laatu ja oikea-aikainen tarjonta takaisi nykyistä korkeamman hinnan, päästäisiin pienemmälläkin määrällä kannattavaan tuotantoon. Tämän tutkimuksen laskelmat perustuvat siihen, että koko kasvatettu kalaerä myytiin tarkasteltavan viikon aikana. Kalaa sumputtava kalastaja pystyy kuitenkin optimoimaan kalaerästä saatavan tulonsa siten, että hän myy valitsemilleen asiakkaille kalaa sumpuista tarpeen mukaan koko kasvatuskauden ajan.

Kalakauppiaiden mukaan (Saarni ym. 1998) ahvenen markkinahintaa on etukäteen vaikea määritellä, koska siihen vaikuttavat niin monet tekijät, mm. muun kalan tarjonta ja hintakehitys, tuonti ja vienti. Ahvenen sopimuskasvatuksella voitaneen markkinahintoihin liittyvää riskiä vähentää. Syksyllä ahvenen kysyntä ylittää nykyisin selvästi tarjonnan. Kasvatusmäärien ollessa pieniä, on todennäköistä, että kauppa voi kasvatuskauden alussa sitoutua laskelmien keskihintaa korkeampaan hintaan, jos he voivat etukäteen olla varmoja siitä, että saavat ahvenia suuren kysynnän aikana.

4.3.5. Pyydetyn ahvenen jatkokasvatuksen onnistumisessa suuria epävarmuustekijöitä

Nyt tehdyn analyysin suurimmat epävarmuustekijät liittyvät ahvenen viljelybiologisiin ominaisuuksiin, koska kokemuseräistä tai tutkimukseen perustuvaa tietoa kalojen kasvusta viljelyolosuhteissa on niukasti saatavilla (Kestemont ja Dabrowski 1996). Laskennassa käytetyissä ruokahalu- tai kuolleisuusoletuksissa ei tarvitse taapahtua kovin suuria muutoksia, kun kasvatus on suuremmissakin tuotantomäärissä ja isokokoisellakin kalalla kannattamatonta. Ei myöskään ole varmaa, että suuret ja van-

hat saalisahvenet kasvavat niin hyvin kuten pienemmille ja nuoremmille kaloille laadittu bioenergeettinen kasvumalli ennustaa.

Luonnosta pyydettyjen ahventen syömäänoppimisesta silloin, kun niitä pidetään altaissa tai verkkokasseissa, on hyvin vähän kokemuksia. Rymättylässä tehdyn sumputuskokeilun perusteella ainakin osa kaloista oppi syömään kalanpaloja, mutta kalojen kasvutietojen perusteella syöntiaktiivisuudessa oli suuria vaihteluja yksilöiden välillä (Setälä ym. 1998).

4.4. Näköpiirissä ei ole nopeita ratkaisuja pyydetyn ahvenen tarjonnan ja arvon lisäämiseksi

Pyydetyn ahvenen lyhytaikainen sumputus voisi avata nopean tien lisätä ahvensaaliin arvoa ja parantaa kalastajien toimintaedellytyksiä. Sumputuksen heikot taloudelliset mahdollisuudet vievät, ainakin merialueen olosuhteissa, pohjaa tältä vaihtoehdolta.

Pyydetyn ahvenen jatkokasvatus näyttää, tietyin reunaehdoin, olevan mahdollinen keino lisätä ahvensaaliin arvoa. Pohjoisen Saaristomeren rysäkalastajilla lienee tällä hetkellä parhaat mahdollisuudet saada kohdistetulla ison ahvenen pyynnillä tarpeeksi luonnon ahvenia kasvatusta varten. Toimintaan liittyy kuitenkin huomattavia epävarmuuksia erityisesti kalojen myyntihinnan, sopivan kokoisen alkumateriaalin riittävän saatavuuden ja kalojen syömäänoppimisen sekä kasvun suhteen. Näitä epävarmuuksia on mahdollista pienentää, ja saada tarkempi kuva viljelyn taloudellisista mahdollisuuksista, selvittämällä kasvatetun ahvenen hintatasoa kotimaan ja ulkomaan markkinoilla, ahvenpopulaatioiden rakennetta ja kokoa sekä kalojen ruokailukäyttäytymiseen ja kasvuun liittyviä biologisia tekijöitä.

Kirjallisuus

- Elinkeinokalatalouden sopeuttamistyöryhmä 1994. Työryhmämuistio. Maa- ja metsätalousministeriö. 40 s.
- Järvenpää, T., Tulonen, J., Erkamo, E. Savolainen, R. & Setälä, J. 1996. Ravunviljely, menetelmät ja kannattavuus. Riistan ja kalantutkimus. Helsinki 1996. 111 s.
- Kalanviljely 2020-toimikunta 1991. Komiteanmietintö 1991:20.
- Karås, P. & Thoreson, G. 1992. An application of a bioenergetics model to Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.). Journal of Fish Biology 41:217-230.
- Kestemont, P. & Dabrowski, K. (eds.) 1996. Recent advances in the aquaculture of percid fish. Journal of Applied Ichthyology 12:137-200.
- Kitchell, J.F., Stewart, D.J. & Weininger, D. 1977. Applications of a bioenergetics model to yellow perch (*Perca flavescens*) and walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*). Journal of Fisheries Research Board of Canada 34:1922-1935.
- Koskela, J., Setälä, J. & Honkanen, A. 1998. Viljelyn monipuolistaminen uusien lajien avulla - lajien taloudelliset ja tekniset mahdollisuudet ruokakalaviljelyyn. Kala- ja riistaraportteja 111. 13 s.
- Lind 1973. Ahvenen, *Perca fluviatilis* L., gonadien kehittymisestä ja ruumiillisen kunnon vuosijaksottaisuudesta Kuusamon Kiutajärvessä. Ichtyol. Fenn. Borealis, 1973 (4):91-136.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1996. Suomen elinkeinokalatalouden rakenneohjelma 1995-1999, tavoite 5(a) elinkeinokalatalous, Helsinki. 64 s.
- Saarni, K., Setälä, J. & Honkanen, A. 1998. Kalakaupan ja jalostuksen odotukset kalanviljelyn monipuolistamiseksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia 143. 20 s.
- Setälä, J., Partanen, K., Sulonen, P. & Käyhkö, A. 1994. Kalakaupan ja kalanjalostuksen esitutkimus. Helsinki. Kalaraportteja no 1. 63 s.
- Setälä, J. & Yläjärvi, H. 1996. Hauen, kuhan, ahvenen ja lahnan saatavuus rannikolla. Kala- ja riistaraportteja no 74. 19 s.
- Setälä, J., Koskela, J., Wiik, T., Rahkonen, R., Honkanen, A. & Forsman, L. 1998. Kokemuksia pienimuotoisesta ahvenenkasvatuskokeesta Rymättylässä. Kala- ja riistaraportteja (painossa).
- Suomen Ammattikalastajain Liitto ry 1995. Ahvenen saatavuus Turun ja Porin läänin alueella. Moniste. 10 s.
- SVT 1993a. Kalastajahinnat vuonna 1992. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1993:4. 6 s.
- SVT 1993b. Kalatalous ajassa 1993. Tilastoja ja tietoa kalastuksesta, kalanviljelystä ja kalakaupasta vuosina 1978-1992. (toim. Kettunen J., Laine, A., Karttunen, V., Leinonen, K. ja Mickwitz, P.). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö - Miljö 1993:11. 138 s.
- SVT 1994. Kalastajahinnat vuonna 1993. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1994:5. 16 s.

SVT 1995. Kalastajahinnat vuonna 1994. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1995:5. 20 s.

SVT 1996. Kalastajahinnat vuonna 1995. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1996:1. 20 s.

SVT 1997a. Kalastajahinnat vuonna 1996. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1997:6. 20 s.

SVT 1997b. Kalastajahinnat vuonna 1997. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö-Miljö 1997:12. 19 s.

Söderkultalahti, P., Tuunainen, A.-L., Leinonen, K., Savolainen, R. & Vihervuori, A. 1997. Kalan kokonaistarjonta. Teoksessa: Kalavirrat - tietoa kalan tarjonnasta ja käytöstä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö 1997:13, s. 8-20. Tilastokatsaus - Statistik översikt - Bulletin of Statistics 1997:III, (72):84, SVT. Tilastokeskus.

Thorpe 1977. Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill, 1814. FAO Fisheries Synopsis No 113.

Tilastokatsaus - Statistik översikt - Bulletin of Statistics 1997:III, (72):84, SVT. Tilastokeskus.

Vesiviljelyn kehittämisohjelma 1994. Ehdotus. Kalatalouden EU-sektorisuunnittelu 1995-1999. VESEK-projekti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, elinkeinokalatalouden tutkimusyksikkö. 20 s.

Vihervuori, A., Söderkultalahti, P. & Tuunainen, A.-L. 1997. Kalan kulutus. Teoksessa: Kalavirrat - tietoa kalan tarjonnasta ja käytöstä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö 1997:13, s. 26-33.

Koskela, J., Setälä, J., Honkanen, A. ja Forsman, L.

Ahvenen kasvatuksen kannattavuus - taloudellis-biologinen analyysi

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Tiivistelmä

Markkinoilla olisi lisäkysyntää ahvenelle. Ahvenen tarjonta ja hinta vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Keväällä ahvenen hinta on alhainen, ja yleensä loppukesällä ja talvella hinta on kaksinkertainen kevääseen verrattuna. Saaliista yli puolet saadaan keväällä. Keväisen rysäsaaliin sumputuksella voitaisiin tasoittaa tarjontaa sekä myydä kala silloin, kun ahvenen kysyntä ja hinta ovat korkeammat. Tämän työn tarkoituksena on selvittää, onko taloudellisesti kannattavaa lyhytaikaisesti sumputtaa tai jatkokasvattaa rysäsaaliista saatuja ahvenia.

Saaristomereistä pyydetyn ahvenen sumputusta ilman ruokintaa, ja yhden kesän kasvatuksen kannattavuutta, analysoitiin tarkoitukseen kehitetyn taloudellis-biologisen mallin avulla. Kasvatusvaihtoehdossa kalat ruokittiin päivittäin, joten tuotantokustannukset olivat sumputusta suuremmat. Mallin avulla analysoitiin ensisijaisesti kalastajille suunniteltua pienimuotoista toimintaa (alussa 1 tonni ahvenia), mutta lisäksi ammattimaisempaa, lähinnä kalanviljelijöille suunnattua kasvatusta (alussa 5 ja 25 tonnia ahvenia).

Pelkkä sumputus ei näyttäisi nykyisin hinnoin olevan kannattavaa isollakaan kalamäärällä. Ruokintakasvatus voisi olla taloudellisesti kannattavaa, jos kasvatukseen otetaan vähintään kaksi tonnia ahvenia, jotka kasvavat optimaalisesti ja kuolleisuus pysyy hyvin pienenä.

Asiasanat

ahven, kasvatus, kannattavuus

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 151

951-776-192-9

0787-8478

21 s.

Suomi

50 mk

Julkinen

Edita-kirjakauppa
Annankatu 44
00100 Helsinki

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki

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

Puh. 0205 7511 Fax 0205 751201

Utgivare

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Utgivningsdatum

December 1998

Författare

Koskela, J., Setälä, J., Honkanen, A., och Forsman, L.

Publikationens namn

Lönar det sig att odla abborre? - ekonomisk-biologisk analys

Typ av publikation

Rapport

Uppdragsgivare

Datum för uppdragsgivandet

Projektnamn och -nummer

Referat

Idag finns det efterfrågan på mera abborre på marknaden. Utbud och pris varierar med årstiderna. På våren är abborren billig, medan priset går upp till det dubbla i slutet av sommaren och på vintern. Över hälften av fångsten fås under våren. Genom att förvara en del av ryssjefångsten från våren i sump kunde man jämna ut utbudet och sälja mera abborre då priset är högre och efterfrågan större. Avsikten med detta arbete var att reda ut om det lönar sig att förvara abborrar fångade i ryssja i sump för en kortare tid, eller odla dem vidare.

Lönsamheten i att förvara abborrar fångade med ryssja i Skärgårdshavet i sumpar utan utfodring eller föda upp dem under en sommar analyserades med hjälp av en för ändamålet utvecklad ekonomisk-biologisk modell. I uppfödningssalternativet ingick daglig utfodring vilket höjde produktionskostnaderna i jämförelse med sumpförvaringen. Modellen analyserade främst en småskalig verksamhet tänkt för fiskare (1 t abborre till att börja med), men också en mera yrkesmässig verksamhet, främst riktad till fiskodlare (5 eller 25 t abborre).

Enbart sumpförvaring verkar inte på nuvarande prisnivå vara lönsam ens för stora mängder fisk. Uppfödning och utfodring kunde löna sig om man föder upp minst två t abborre som växer optimalt och har en mycket låg dödlighet.

Nyckelord

abborre, odling, lönsamhet

Seriens namn och nummer

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 151

ISBN

951-776-192-9

ISSN

0787-8478

Sidoantal

21 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

December 1998

Author(s)

Koskela, J., Setälä, J., Honkanen, A., and Forsman, L.

Title of Publication

Evaluation of the Profitability of the Short-term Cultivation of Perch: A Cost-Benefit Analysis

Type of Publication

Research Report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Abstract

There is a demand for perch in the market. Nowadays, the supply and the price of perch fluctuates strongly with the season. In spring, the price of perch is low, while at the end of summer and over winter the price is usually double that of spring. Half of the perch catch is harvested in spring. It might be feasible to balance the supply by holding part of the perch catch in cages in spring and selling it when the demand and price are at their highest. The aim of this study was to evaluate whether or not the above strategy would be profitable.

The profitability of the cultivation of perch, caught in the Finnish Archipelago, was assessed with a cost-benefit model. The analyses were made for both fed and non-fed fish. The fed fish were provided with food daily which resulted in high production costs as compared with non-fed fish. With this model, both small scale (1 tonne of fish at the beginning) and professional (5 and 25 tonnes of fish at the beginning) fisheries were analyzed.

It seems that holding perch without feeding is not profitable at today's prices even on a professional scale. Perch cultivation could be profitable if the amount of fish was no less than 2 tonnes, grew optimally and mortality was extremely low.

Key wordsperch, cultivation, profitability, cost-benefit analysis

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 151

ISBN

951-776-192-9

ISSN

0787-8478

Pages

21 p.

Language

Finnish

Price

50 FIM

Confidentiality

Public

Distributed by

Oy Edita Ab
Book-shop
Annankatu 44
FIN-00100 Helsinki, Finland

Phone +358 0 566 0566 Fax +358 0 566 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

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 puronierän 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 vesistöalueelle 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.

Nierän (*Salvelinus alpinus*) silmäsamentumat

(Grunling 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 i 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 - utplanteringarnas betydelse) (Sparsely-rakered

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

(Foderfiskets effekter på strömmingsbestånden) (The effect of fodder fishing on Baltic herring stocks) 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 PURSIANEN, 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 iänmäärittäminen luotettavuus.

(Hur pålitlig är åldersbestämningen av kistsikar?) (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 jäätyksen ja sulamisen vaikutus kalanpyydysten havasmateriaaleihin.

(Inverkan av upprepad infrysning och upptining på redskapsmaterial) (The Effects of Freeze-thaw Cycling on Fishing Gear Materials). 30 s. Helsinki 1997.

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

Merkitsekö 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 Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoen alueella.

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

126. Kalastuskiistat haasteena hallinnolle - näkökulmia sisävesien paikallisiin ristiriitoihin

(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 - Litteraturoversikt) (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. (toim.). 129 s. Helsinki 1997.

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

Rautalammin reitin taimen tulee takaisin - menetelminä monipuoliset istutukset ja kalastuksen säätely.

(Öringen från Rautalampi stråten 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 älven) (Electrofishing as a method of density estimation of salmon juveniles in the River Teno). Julkunen, M. Niemelä, E. (Toim.). 56 s. Helsinki 1997.

136. SETÄLÄ, J.

Parantaako silakan tehokas jäähdytys troolikalastuksen kannattavuutta?

(Förbättrar effektiv kylning av strömming trålfiskets lönsamhet?) (Does effective chilling increase the profitability of trawl fisheries?) 36 s. Helsinki 1998.

137. KEMPPAINEN, S., MÄÄTTÄ, V., PASANEN, P., MÄÄTTÄ, E.

Nieriäläjät vertailussa - Elämänkaari poikasesta fileeksi

(Jämförelse mellan olika arter av röding - Livscykel från yngel till filé) (Comparison Between Salvelinus species: Lifespan from Fry to Fillet) 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.

138. AALTO, J., NIEMELÄ, E., JULKUNEN, M., ERKINARO, J.

Taimenen poikastiheydet, kasvu ja vaellukset Lutto- ja Nuorttijoessa.

(Yngeltätheter, tillväxt och vandringer hos öring i Lutto- och Nuorttijoki) (Juvenile densities, growth and migration of brown trout (Salmo trutta L.) in the Rivers Luttojoki and Nuorttijoki, northern Finland). 38 s. Helsinki 1998

139. MIINALAINEN, M., HEIKINHEIMO, O.

Siikamuotojen ravintokilpailu Vuokalanjärvessä.

(Födo konkurrens mellan olika sikkformer i Vuokalanjärvi) (Food segregation between five whitefish (Coregonus lavaretus (L.)) stocks in Lake Vuokalanjärvi). 39 s. Helsinki 1998.

140. HEIKINHEIMO, O., VALKEAJÄRVI, P.

Taimenen ja siian kalastuksen säätely Päijänteellä - Päätösanalyysitarkastelu

(Reglering av örings- och sikfisket i Päijänne - Granskning av beslutsanalys) (Management of the brown trout (*Salmo trutta* m. *Lacustris*) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) fishery in Lake Päijänne: A decision analysis approach). 40 s. Helsinki 1998.

141. HONKANEN, A., EEROLA, E., SETÄLÄ, J.

Kalan käyttö eri väestöryhmissä - kotitalouksien haastattelututkimuksen satoa.

(Fiskkonsumtion i olika befolkningsgrupper - resultat av en intervjuundersökning i hushållen) (Behavioural Patterns Related to Finnish Fish Consumption: An Analysis of Demographic Characteristics). 38 s. + liitteet. Helsinki 1998.

142. LEINONEN, T., KORHONEN, P., SÄKKI, S.

Altaiden kattamisen ja vedenlaadun vaikutus vesihomeen esiintymiseen ja kalojen kuolleisuuteen.

(Effekten av baasängttäckning och vattenkvalitet på förekomst av vattensmögel och på fiskens dödlighet) (The effect of water quality and the covering of ponds on the fish mortality rate and the appearance of aquatic fungi) 24 s. + liitteet. Helsinki 1998.

143. SAARNI, K., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A.

Kalakaupan ja jalostuksen odotukset kalanviljelyn monipuolistamiseksi.

(Fiskhandels och -förädlings förväntningar på en mera mångsidig fiskodling) (The prospects of fish wholesalers and fish processors to increase variety in fish farming) 22 s. Helsinki 1998.

144. MIKKOLA, J.

Havin vuoden 1995 pesuainepäästön kalataloudelliset vaikutukset ja vahinkoarvio.

(Fiskeriekonomiska följder och uppskattning av skadorna till följd av tvättmedelsutsläppet från Havi år 1995.) (Effects on fisheries and the estimation of damage caused by the Hackman Havi detergent discharge.) 34 s. + liitteet. Helsinki 1998.

145. HAKKARI, L., SELIN, P., WESTMAN, K., MIELONEN, M.

Planktonsiian ja peledsiian ravinnosta ja ravintokilpailusta Evon Majajärvessä ja Valkea-Mustajärvessä

(Näring och näringskonkurrens gällande plankton- och peledsik i sjöarna Majajärvi och Valkea-Mustajärvi i Evois.) (Food and competition for food of *Coregonus muksun* and *Coregonus peled* in lakes Majajärvi and Valkea-Mustajärvi, Evo.) 27 s. + liitteet. Helsinki 1998.

146. HAAPALA, A., MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A.

Lohen (*Salmo salar* L.) jokipoikasille soveltuva elinympäristö ja sen käyttö — kirjallisuusselvitys.

(Livsmiljöer lämpliga för älvyngel av lax (*Salmo salar* L.) och utnyttjandet av dessa. Litteraturundersökning) (Habitat use and preference of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in streams: a review). 21 s. Helsinki 1998.

147. ESKELINEN, P., KOSKINIEMI, J.

Rautalammin reitin taimenen säilyttäminen eri viljelykantoja yhdistämällä.

(Kan öringen från Rautalamppistråten bevaras genom kombination av olika odlade bestånd?) (Crossbreeding of separate reared strains of brown trout originating from Rautalampi watercourse). 16 s. Helsinki 1998.

148. JUVANKOSKI, N., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A., SAARNI, K., MICKWITZ, P.

Tukku- ja vähittäiskaupan näkemys kirjolohifileen kokonaislaadusta.

(Parti- och detaljhandels syn på totalkvaliteten hos regnbågsfilé) (The Quality of Rainbow Trout Fillets According to Wholesalers and Retailers). 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.

149. MUTENIA, A., KORHONEN, P.

Lokan ja Porttipahdan haukikantojen hoito.

(Vård av gäddbestånden i Lokka och Porttipahta) (Management of Pike Stocks in the Lokka and Porttipahta reservoirs.) 32 s. + liitteet. Helsinki 1998.

150. KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., KOSKINIEMI, J., PENNANEN, J.T.

Kala-atlas. Nahkiainen, pikkunahkiainen, lohi, taimen, nieriä, siika, muikku, harjus, toutain, vimpa, rantaneula ja kivisimppu - esiintymät ja kantojen tila.

(Fiskatlas. Utbredning och tillstånd gällande bestånden av nejonöga, bäcknejonöga, lax, öring, röding, sik, siklöja, harr, asp, vimba, nissöga och stensimpa.) (Atlas of Finnish Fishes. Distribution of lamprey, brook lamprey, salmon, trout, Arctic charr, whitefish, vendace, grayling, asp, vimba, spined loach and bullhead, and status of the stocks). 57 s. Helsinki 1998.