

*Petri Kreivi
Antti Siira
Erkki Ikonen
Petri Suuronen
Eero Helle
Raimo Riikonen
Esa Lehtonen*

Hylkeen aiheuttamat saalistappiot ja
pyydysvahingot lohirsäkalastuksessa
vuonna 2001

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: Hylkeen syömän lohen jäännökset rysässä. Kuva Antti Siira.

ISBN 951-776-380-8

ISSN 0787-8478

Edita Prima Oy

Helsinki 2002

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1. Tutkimusalue	2
2.2. Tutkimusrysiän väliset erot ja vertailukelpoisuus	2
2.3. Hyljevahinkojen arviointi	5
2.4. Lohisaaliin taloudelliset menetykset Pohjanlahdella	8
2.5. Hyljevahinkojen arviointi Suomenlahdella	8
2.6. Tilastolliset analyysit	8
3. TULOKSET	10
3.1. Hyljevahinkojen alueellinen jakautuminen	10
3.1.1. Vahingot kalalajeittain	10
3.1.2. Rysävahingot	10
3.2. Hyljevahinkojen ajallinen jakautuminen	12
3.2.1 Vahingot eri kuukausina	12
3.2.2. Lohien todennäköisyys joutua hylkeiden vahingoittamiksi.....	13
3.3. Hyljevahinkojen suhde yksilömääräiseen rysäsaaliiseen.....	13
3.4. Lohisaalisvahinkojen taloudellinen arvo Pohjanlahdella.....	14
3.5. Hyljevahingot Suomenlahdella.....	15
4. TULOSTEN TARKASTELU	16
4.1. Aineisto.....	16
4.2. Hyljevahingot	16
4.2.1. Saalistappiot minimiarvioita	16
4.2.2. Hyljevahingot eri osa-alueilla.....	16
4.2.3. Ajallinen jakautuminen.....	17
4.3. Rysäsaaliin ja hyljevahinkojen suhteesta.....	18
4.4. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen taloudellinen merkitys.....	18
4.5 Johtopäätökset.....	19
Kiitokset.....	20
KIRJALLISUUS	21

1. Johdanto

Suomen merialueilla tavataan kahta hyljelajia, harmaahyljettä eli hallia ja norppaa. Hyljekannat ovat kasvaneet viimeisen parinkymmenen vuoden aikana nopeasti. Harmaahyljekannan kasvuvauhti on Itämeren alueella ollut noin 10 % vuodessa lähes koko levinneisyysalueella (Juntunen ym. 1999) ja norppakannan noin 5 % vuodessa pääesiintymisalueellaan Perämerellä (T. Härkönen, suull. ilm.). Vuoden 2000 kansainvälisissä hyljelaskennoissa havaittiin 9 700 harmaahyljettä, joista Suomessa luodoilla 3 120 ja Perämeren jäällä runsaat 1 800 hallia (Helle ja Stenman 2001). Norppien lukumäärä lienee nykyisin noin 6 500 yksilöä koko Itämerellä (Helle 1999). Hyljekannan nopea kasvu ja hylkeiden aiempaa pelottomampi käyttäytyminen vähäisestä metsästyksestä johtuen ovat lisänneet hylkeiden kalastukselle aiheuttamia vahinkoja. Vuonna 1997 kalastusvakuutusyhdistykset korvasivat hylkeiden pyydyksille aiheuttamia vahinkoja 766 000 markkaa, mutta vuoden 1999 aikana korvatut vahingot olivat jo yli 2,1 miljoonaa markkaa (Hyljevahinkotyöryhmä 2000).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vuoden 1997–1999 aikana kalastajille tekemän kyselytutkimuksen perusteella hyljevahingoissa esiintyy laajaa ajallista, alueellista ja pyydystyyppistä vaihtelua (Helle ja Backman 1999). Hylkeet tuhosivat lohisaaaliista keskimäärin 12–14 %, taimensaaliista 7–13 % ja siikasaaliista 2–10 %. Lohienkalastukselle pahimmat vahingot aiheutuivat lounaisella merialueella, taimenenkalastukselle Perämerellä ja Suomenlahdella sekä siiankalastukselle Suomenlahdella. Lohivahingot olivat suhteellisesti suurimmat ajoverkkokalastuksessa ja vastaavasti suurimmat siika- ja taimenvahingot rysäkalastuksessa. Lisäksi hylkeet aiheuttivat pyydysten rikkoutumista lähes puolelle kalastajista. Pakarisen ym. (2001) mukaan vuonna 2000 Itämerestä kalastettiin 2 300 tonnia lohta, josta hylkeet söivät 5 % eli 115 tonnia.

Hylkeiden kalastukselle aiheuttamat saalisvahinkoarviot perustuvat kalastajien pyydyksistä havaitsemiin vahingoitettujen kalojen jäännöksiin (Helle 1999). Tästä johtuen vahingot aliarvioidaan, koska vahingoitetusta kalasta ei aina jää selvästi havaittavia ja yksilöitäviä jäännöksiä. Hylje voi syödä saaliskalan kokonaan. Osittain syödyn kalan jäännökset eivät aina jää pyydykseen, vaan vajoavat meren pohjaan (Lunneryd ja Westerberg 1997). Hylkeet voivat viedä pyydyksistä kaloja mukanaan tai karkottaa kaloja rysistä läsnäolollaan (Lunneryd ja Westerberg 1997, Wickens ym. 1992). Lisäksi kalat voivat paeta pyydyksistä hylkeiden tekemien reikien kautta. Hylkeiden aiheuttamat kalavahingot jäävät huomaamatta sitä todennäköisemmin, mitä pienemmästä kalasta on kysymys. Tämän vuoksi siikasaaliiden vahinkojen aliarviointi on suurempi kuin esimerkiksi lohien.

Hylkeet aiheuttavat kalastukselle vahinkoa myös rikkomalla pyydyksiä repiessään kaloja pyydyksestä sekä verkkohavasten läpi mennessään. Tämänkaltaiset vahingot lyhentävät pyydysten käyttöikää ja pahimmissa tapauksissa pyydykset tai niiden osia on uusittava hylkeiden vierailujen jäljiltä.

Kesällä 2001 Pohjanlahden rannikolla tutkittiin merkintä-takaisinpyynti -menetelmän avulla rysästä vapauttamisen vaikutusta kutuvaelluksella olevan lohien eloonjääntiin (Siira ym. 2002). Samassa yhteydessä kerättiin yhteistyössä kalastajien kanssa tietoa hylkeiden aiheuttamista saalistappioista ja pyydysvahingoista rannikon lohiryssäpyynnille. Pohjanlahden tulosten lisäksi tässä raportissa esitellään myös Suomenlahdelta Kotkan edustalta rysäpyydysten hyljevahinkojen vähentämiskokeilujen yhteydessä kerätty erillinen aineisto.

2. Aineisto ja menetelmät

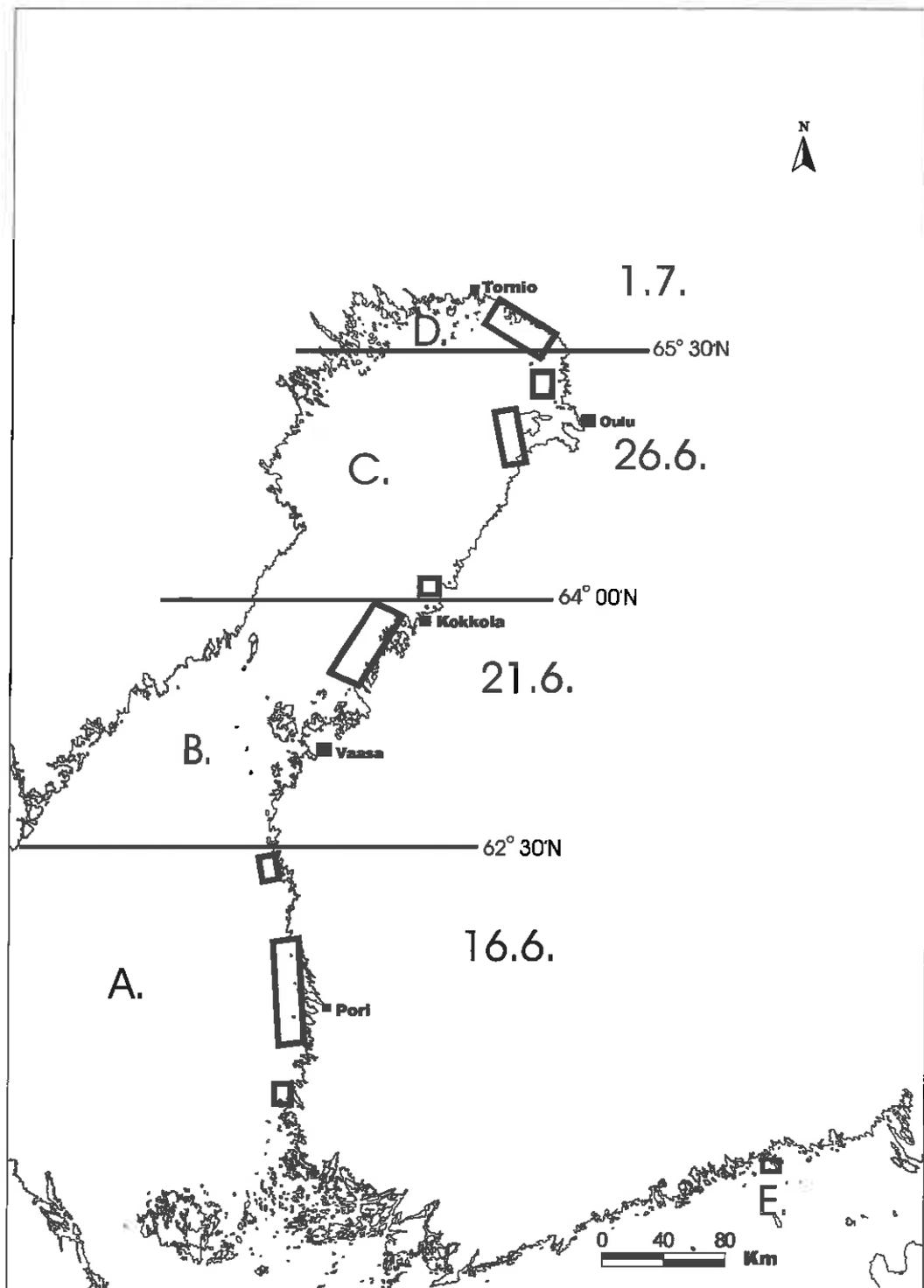
Lohien merkintä ja vapauttaminen (Siira ym. 2002) sekä hyljevahinkojen arviointi rysäkalastuksen yhteydessä tehtiin kesällä 2001 yhteistyössä 38:n Suomen puoleisen Pohjanlahden ammattikalastajan kanssa. Kullekin koekalastajalle haettiin poikkeuspyyntiluvat 1–3 koerysälle siten, että lohien kalastus ja hyljevahinkojen arviointi voitiin aloittaa heti jäiden lähdön jälkeen ennen lohenkalastuksen aikarajoitusten päättymistä. Tutkimusta varten kalastettiin 61 rysällä.

2.1. Tutkimusalue

Hyljevahinkojen alueellista tarkastelua varten Pohjanlahti jaettiin neljään osa-alueeseen: Selkämeri, Vaasan - Kokkolan välinen rannikkoalue, Etelä- ja Keski-Perämeri sekä Perämeren pohjukka (kuva 1). Nämä alueet vastaavat pitkälti vuodesta 1996 kansallisella asetuksella voimaan tulleita lohenkalastuksen säätelyn aikarajoitusvyöhykkeitä.

2.2. Tutkimusrysiä väliset erot ja vertailukelpoisuus

Osalle mukana olevista koekalastajista annettiin käyttöön hyljevahinkojen ehkäisemiseen kehiteltyjä, vaijerikalterilla varustettuja ja hylkeenkestävästä Dyneema-havaksesta tehtyjä rysiä kalapesiä (taulukko 1). Kalapesällä ("perällä") tarkoitetaan rysiä viimeistä, yleensä suorakulmion mallista osaa, johon kalat kerääntyvät uituaan rysiä muiden rakenteiden läpi (kuva 2). Dyneema-kalapesällisiä rysiä oli 18, ja ne jakaantuivat epätasaisesti Pohjanlahden alueelle (taulukko 1). Eniten niitä oli pyynnissä Selkämerellä, missä hylkeiden oletettiin eniten haittaavan lohien merkintätutkimusta (Siira ym. 2002). Perämeren pohjukkaan Dyneema-kalapesäisiä rysiä ei sijoitettu. Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että Dyneema-pesäisten rysiä tarkoitus oli ensisijaisesti varmistaa riittävä lohien merkitsemismäärä, eikä tässä tutkimuksessa vertailtu eri kalapesämallien kykyä ehkäistä hyljevahinkoja. Koska Dyneema-pesäisten rysiä muut osat olivat tavanomaista hapaasta ja vaihtelevassa määrin "silmillä pyytäviä" (ks. kuva 2), ne olivat käytännössä yhtä lailla alttiita saalisvahingoille ja pyydystappioille kuin tavanomaisella pesällä varustetut rysät. Tämä korostui etenkin Selkämerellä, missä koerysät olivat teknisiltä ratkaisuiltaan sellaisia, että suurin osa saalislohista jäi rysiä eturakenteiden verkkohapaisiin kiinni, eli pyydykset olivat silmillä pyytäviä. Koska vahinkoarviointia tehtiin lohien merkintätutkimuksen (Siira ym. 2002) ehdoilla, saaliskirjanpidossa rysiä eri osien saalista ja saalisvahinkoja ei eritelty. Dyneema-kalapesäisten rysiä vahinko-osuuksiin laskettiin myös normaalihaipaisesta välipesästä ja potkuista löytyneet vahingoittuneet kalayksilöt. Lisäksi Dyneema-pesien asennuksessa ilmeni joitakin puutteellisuksia. Esimerkiksi nielukalterit eivät kaikissa tapauksissa olleet kiristettyinä riittävästi siten, että ne olisivat estäneet pienikokoisen hylkeen pääsyn sisälle kalapesään. Kaksi kalastajaa poisti kalapesän nielusta vaijerikalterit tarpeettomina, koska hyljeongelmaa ei ollut ilmennyt. Vaikka useimmissa tapauksissa hylkeet eivät päässeet kunnolla käsiksi Dyneema-pesiin uineisiin kaloihin tai eivät saaneet syödyksi niitä kokonaan, Dyneema-pesien



Kuva 1. Hyljevahinkojen alueellista tarkastelua varten Pohjanlahti jaettiin neljään eri osa-alueeseen (A. Selkämeri, B. Vaasan - Kokkolan välinen rannikkoalue, C. Etelä- ja Keski-Perämeri ja D. Perämeren pohjukka). Alueet vastaavat pääosin vuodesta 1996 kansallisella asetuksella voimaan tulleita lohenkalastuksen säätelyn aikarajoitusvyöhykkeitä Pohjanlahdella (asetuksen mukaisen lohenkalastuksen aloituspäivämäärä on merkitty kunkin osa-alueen kohdalle). Suomenlahdelta Kotkan edustalta (alue E) on kerätty erillinen hyljevahinkoalnelisto. Tutkimusrysiä sijainti on rajattu suorakaiteella.

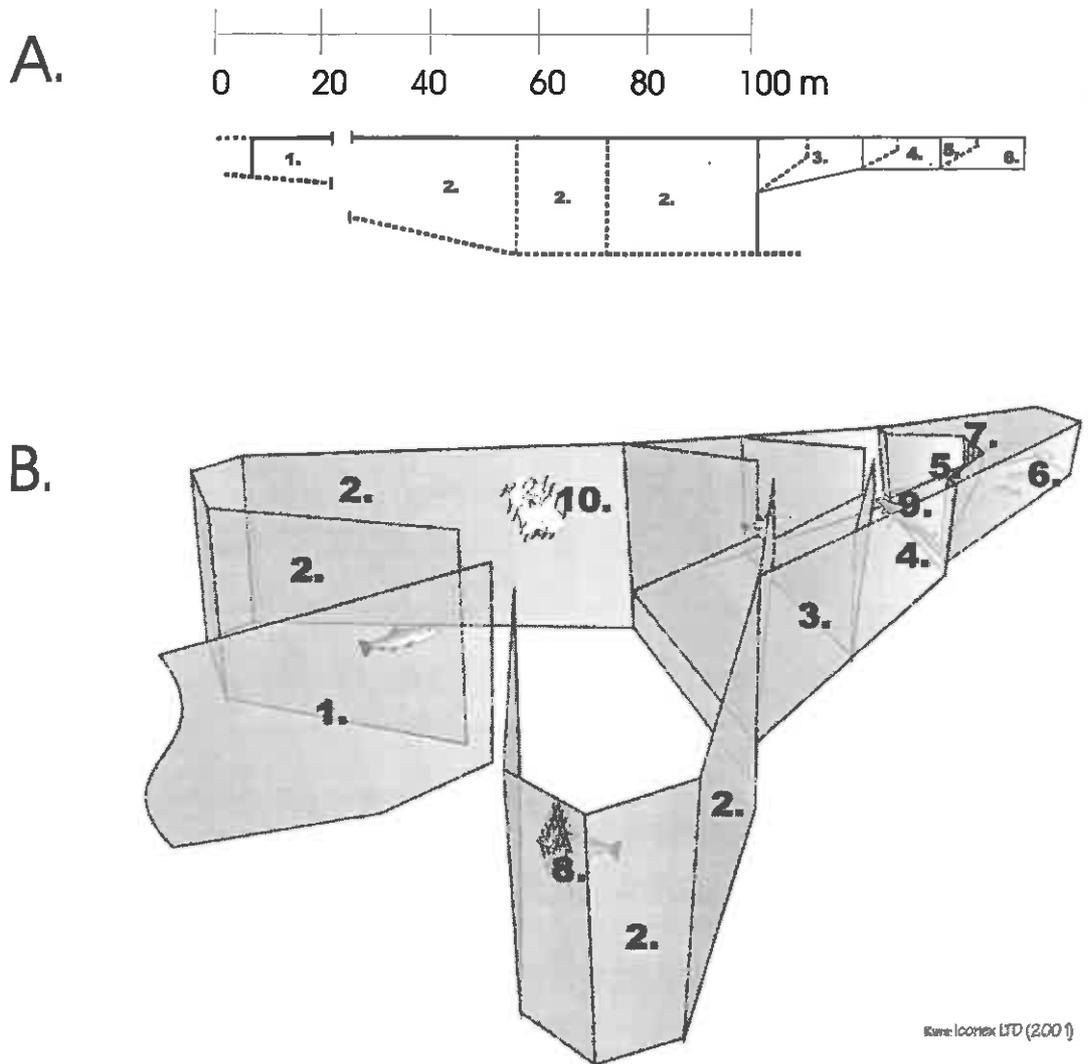
antama suoja ei etenään pienillä saalismäärillä ollut riittävä. Hylkeet myös pääsivät vahingoittamaan Dyneema-kalapesissä olevia lohia ilmeisesti siten, että ne painoivat pesän pohjan ja sivujen verkkohapaita kasaan ja ajoivat lohettaitisiin kulmiin. Lopulta hylkeet yrittivät syödä tai pikemminkin imeskellä Dyneema-havaksen läpi kiinni saatua kalaa. Kuvatulla tavalla vahingoitettuja kaloja hylkeet eivät voineet viedä mukanaan, eivätkä kalat uponneet hapaiden läpi pohjaan. Kalat jäivät pesän sisälle hyljevahinkoihin laskettaviksi, joten Dyneema-kalapesien saalistappiot havaittiin selvemmin kuin tavallisten pesien.

Taulukko 1. Tutkimuksen eri osa-alueilla (A–D, ks. kuva 1) käytössä olleiden koerysien määrät kalapesän mallin mukaan jaoteltuina.

Rysän kalapesä	A Selkämeri	B Vaasa- Kokkola	C Etelä- ja keski- Perämeri	D Perämeren pohjukka	Yhteensä
Normaali	12	14	7	10	43
Dyneema	11	4	3	-	18
Yhteensä	23	18	10	10	61

Rysätyypit eri osa-alueilla erosivat muidenkin tekijöiden kuin pelkästään kalapesämallin suhteen. Selkämerellä rysät olivat pääasiassa lohien pyyntiin soveltuvia ja muilla alueilla pääosin lohien ja siian pyyntiin tarkoitettuja yhdistelmärysiä. Yhdistelmärysiä aita ja potkut sekä suuliinan kynnysverkko (kuva 2) ulottuvat useimmiten pohjaan saakka, kun taas lohiryssä ne ovat pääosin pohjasta irti. Pelkästään lohien pyyntiin tarkoitettuja rysät on myös usein viritetty pyyntiin syvempiin vesiin ulommaksi rannikosta. Niiden verkkohapaiden solmuväli on suurempi kuin siian pyyntiin tarkoitettujen rysiä, mikä edesauttaa hylkeiden vahingoittamien kalojen jäänteiden kulkeutumista ulos rysästä. Kohdesaaliista ja kyseessä olevan alueen erityispiirteistä johtuen myös välipesän ja suuliinan koossa sekä potkujen ja aitojen kokonaispituudessa ja pyyntiin virityksessä oli huomattavia alueellisia ja kalastajakohtaisia eroja. Selkämeren koekalastajien kuudesta lohiryssästä puuttui varsinainen välipesä kokonaan (kuva 2). Lisäksi Perämeren kalastajilla oli matalahkossa vedessä käytössä neljä perinteisen mallista vannerysiä. Niissä kalapesän tai myös välipesän paikalle on laitettu ns. vannekoppa, jossa verkkohapaat on tavallisesti kiristetty 3–7:n peräkkäin olevan vanteen päälle ja nielut sijoitettu niiden väliin päällimmäisen havaskerroksen sisäpuolelle.

Vaikka Dyneema-kalapesien saalistappiot näyttivät olevan hieman pienempiä kuin tavanomaisten kalapesien (kuva 3), kaloille aiheutuneitten vahinkojen määrässä ei havaittu merkitsevää eroa minkään kalalajin kohdalla (lohi Mann-Whitneyn $-$ testi $Z=0,47$, $p=0,61$; siika $Z=-0,81$, $p=0,59$; taimen $Z=-0,67$, $p=0,23$; vertailussa mukana osa-alueiden A, B ja C rysät, sillä näillä alueilla käytettiin molempia kalapesätyyppejä). Saalisvahinkojen tarkasteluja varten eri rysätyyppien aineistot yhdistettiin. Pyydysvahinkojen arvioinnissa rysiä kalapesämalleista on tarkasteltu vain normaalihapaiseen kalapesään kohdistuneita vaurioita, sillä Dyneema-pesäisissä rysiä havaittiin vain lieviä vahinkoja kahdessa kaikkiaan 620 kokemiskerrasta (0,3 %). Rysän välipesään liittyvistä tarkasteluista jätettiin pois ne rysät, joista välipesä puuttui.

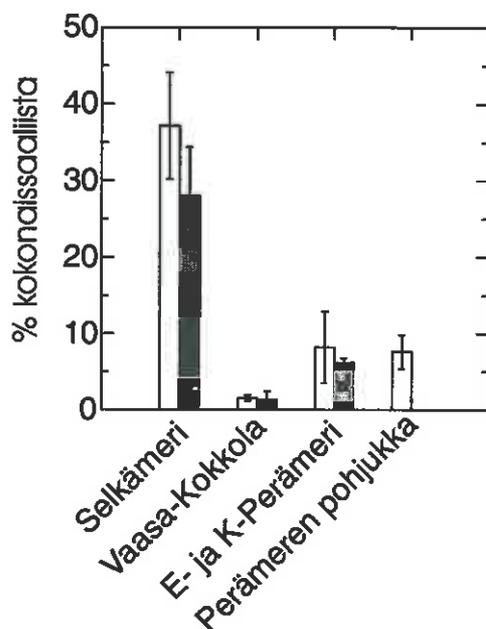


Kuva 2. A. Tavanomaisen lohi / siikarysän rakenneosat oikeassa suhdemittakaavassa. Numerointi vastaa kuvan B rakenteita. B. Lohiryssä eri rakenneosat: 1. aidan (pituus noin 400 metriä) loppuosa, 2. potkut eli siivet, 3. suuliina, 4. välipesä, 5. peränielu, 6. kalapesä (tavallisesta verkkohavaksesta tai Dyneemasta). Lisäksi kuvassa on esitetty: 7. kalapesän nielun suulla (Dyneema-kalapesissä) hylkeiden torjuntaan tarkoitettu vaijerikalteri, 8. hapaan "silmiille" kiinni jäänyt lohi, 9. hylje välipesän nielun suulla odottamassa kaloja ja 10. hylkeen tekemä reikä potkussa.

Myös Suomenlahden erillisaineistoon (kappale 2.4) liittyi edellä mainitun kaltaisia vertailuongelmia, joten myös tässä aineistossa Dyneema- ja tavanomaisella kalapesällä varustettujen rysien aineistot yhdistettiin saalisvahinkojen tarkastelua varten.

2.3. Hyljevahinkojen arviointi

Tutkimukseen osallistuvilla koekalastajilla järjestettiin keväällä 2001 kolme koulutusilaisuutta, joissa opetettiin koekalastajien lohenmerkintätutkimuksiin kuuluvien velvoitteiden (Siira ym. 2002) ohella myös saalispöytäkirjojen hyljevahinkoja koskevan osuuden täyttäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen edustaja oli kalastajien mukana 296 rysän kokemisessa (13,6 % kaikista rysän



Kuva 3. Normaali- (valkoiset pylväät) ja Dyneema-kalapesäisten (mustat pylväät) rysien kokonaissaaliin vahinko-osuudet (vahingoittuneita yksilöitä prosentteina kokonaissaaliista) eri merialueilla. Perämeren pohjukassa ei ollut pyynnissä yhtään Dyneema-kalapesäistä rysää. Pystyjana on keskiarvon keskivirhe.

kokemisista). Hän arvioi mahdolliset hylkeiden aiheuttamat vahingot saaliskaloille ja pyydyksille (taulukko 2). Tutkimuslaitoksen arvioinnit painottuivat Selkämerelle, missä suoritettiin 68 % kaikista kalastajien mukana tehdyistä arvioinneista. RKTL:n henkilöstön tekemät rysän kokemukset ajoittuvat ajanjaksolle 15.5.–15.7.2001, ne painottuivat touko-kesäkuun vaihteen ja juhannuksen väliselle ajalle (viikot 22–25) eli lohien pääasiallisen kutuvaelluksen ajankohtaan ennen alueellisten lohenkalastuksen rajoitusten päättymistä. Kalastajat jatkoivat hyljevahinkojen arviointia tutkimusrysiensä osalta kalastuskauden loppuun saakka. Tutkimusrysiensä kalastuskauti Selkämerellä ja Perämeren eri osissa päättyi heinäkuun lopussa, Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella tutkimusrysiä koettiin lokakuulle asti.

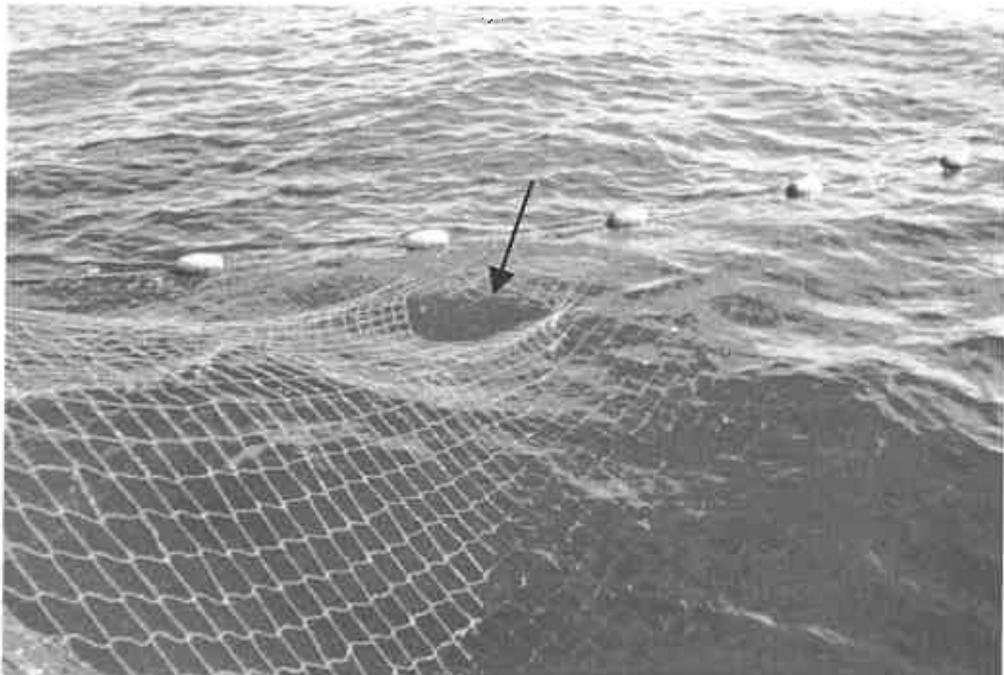
Kaikilla osa-alueilla RKTL:n ja kalastajien sekä pyydysvahinko- ja saalisvahinkoarviointien suhteelliset arvot eri kategorioissa olivat hyvin lähellä toisiaan (liitteet 1-3). Siksi kalastajien ja RKTL:n henkilöstön arviointiaineistot yhdistettiin vahinkotarkasteluissa.

Rysän kokemisen yhteydessä kirjattiin kappalemääräisesti ylös kaikki ne lohet, siiat ja taimenet, jotka voitiin varmuudella todeta hylkeiden vahingoittamiksi. Yksittäisiä kalojen ruumiinosia, kuten nahan ja lihan palasia, suomuja sekä suolenpätkiä, ei kirjattu ylös. Hylkeiden aiheuttamat pyydysvahingot luokiteltiin rysän eri osista (kalapesä, välipesä, potkut ja suuliina; ks. kuva 2) kolmeen eri kategoriaan seuraavasti:

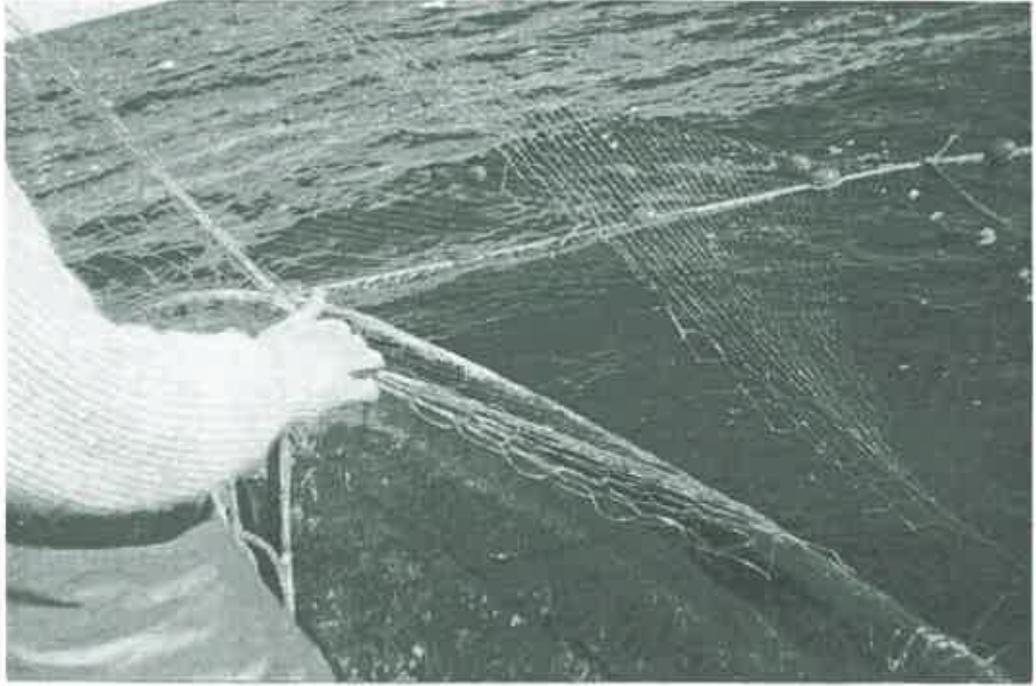
1. LIEVÄT VAHINGOT: verkkohapaan lankoja katkottu hieman ja revitty pieneltä alueelta, reiän (kuva 4) korjaamisen kuluva aika alle 20 minuuttia.
2. KOHTALAISET VAHINGOT: iso reikä tai useampia eri kokoisia reikiä, korjaukset voidaan yleensä tehdä merellä, mutta siihen kuluva aika on yli 20 minuuttia.
3. SUURET VAHINGOT: Rysänosa on mennyt käyttökelvottomaksi, uutta verkkohavasta on lisättävä tai rysä on otettava pois vedestä (kuva 5). Korjaamiseen kuluva aika on yli tunti.

Taulukko 2. Kalastajien ja RKTL:n henkilöstöön kuuluvien rysien kokemiskertojen lukumäärä kuukausittain eri osa-alueilla.

Alue	Arvioitsija	N	Kuukausi					yht.
			touko	kesä	heinä	elo	syys	
Selkämeri	Kalastaja	11	219	362	169	1		751
	RKTL		86	115				201
Vaasa-Kokkola	Kalastaja	10	52	229	150	137	85	665
	RKTL		10	38				48
Etelä- ja Keski-Perämeri	Kalastaja	7	5	142	67	2		216
	RKTL		1	28	2			31
Perämeren pohjukka	Kalastaja	10	5	190	57			252
	RKTL			16				16
Koko aineisto								
	Kalastaja	38	281	923	443	140	85	1 884
	RKTL		97	197	2			296
	yhteensä		378	1 120	445	140	85	2 180
	%		17,3	51,4	20,4	6,4	3,9	100



Kuva 4. Hylkeen aiheuttama lievä vahinko (vahinkoluokka 1) rysähapaassa (kuva: Antti Siira).



Kuva 5. Hylkeen aiheuttama suuri vahinko (vahinkoluokka 3) rysähapaassa (kuva: Antti Siira).

2.4. Lohisaaliin taloudelliset menetykset Pohjanlahdella

Hylkeiden aiheuttamat lohisaaliin keskimääräiset tutkimusrysäkohtaiset taloudelliset menetykset arvioitiin osa-alueittain Pohjanlahdella. Arvioita laskettaessa käytettiin osa-alueittain luvallisen lohien pyyntiaikoina havaittuja vahingoitettujen yksilöiden lukumääriä. Näkymättömien lohisaalistappioiden arvioimiseksi oletettiin, että saalismäärien erot niiden kokemiskertojen välillä, kun oli merkkejä ja kun ei ollut merkkejä hyljevahingoista, olivat hylkeiden aiheuttamaa hävikkiä. Alueelliset kalojen keskipainot on saatu vuoden 2001 Carlin-merkkipalautuksista (RKTL, julkaisematon aineisto). Lohen kilohintana on käytetty vuoden 2000 heinäkuussa kalastajille maksettuja keskihintoja (Anon. 2001a). Koska hinnat on laskettu perattua kalakiloa kohti, kokonaisvahinkolaskelmissa on kalojen Carlin-merkkipalautusten perusteella lasketut saalislohen keskipainot jaettu 1,11:llä (Anon. 2001b).

2.5. Hyljevahinkojen arviointi Suomenlahdella

Suomenlahdelta (kuva 1, alue E) kerättiin lohienmerkitätutkimuksesta erillinen 10 rysän aineisto (5 Dyneema-pesäistä ja 5 kiilapesäistä). Koska tämä aineisto on peräisin suppealta alueelta, sen tuloksia ei voi yleistää koskemaan koko Suomenlahden rannikon tilannetta. Saaliin osalta riittävästi aineistoa on lohesta ja taimenesta. Aineisto kerättiin 4.6.–23.8.2001.

2.6. Tilastolliset analyysit

Saalisvahinkojen ja pyydysvahinkojen alueellista vaihtelua on verrattu joko yksisuuntaisella varianssianalyysillä tai Kruskalin-Wallisin yksisuuntaisella varianssianalyysillä.

silla, jos havaintoaineisto ei ollut normaalisti jakautunut. Parittaiset vertailut on tehty Tukeyn testillä (ks. Ranta ym. 1989).

Hylkeiden aiheuttamaa haittaa eri osa-alueilla voidaan arvioida myös laskemalla rysään jääneelle lohelle todennäköisyys joutua hylkeen saalistuksen kohteeksi. Tässä yhteydessä todennäköisyyksiä laskettiin bayesiläisellä mallilla (Gelman ym. 1995, Ellison 1996, O'Hagan 1994, Wade 2000). Malli laskee havaintoaineiston avulla todennäköisyysjakaumat, jotka kuvaavat predaation kohteeksi joutumisen riskiä.

Analyysin lähtötietoina käytettiin kappalemääräisiä ja rysän kokemiskertakohtaisia havaintoja rysiin joutuneista lohista, joita hylkeet olivat joko varmuudella vahingoittaneet tai jotka olivat säilyneet vahingoittumattomina rysissä (ks. liite 1 ja 2). Todennäköisyysjakaumat laskettiin WinBUGS-ohjelmalla (Spiegelhalter ym. 2000) neljälle osa-alueelle (A–D) erikseen siten, että aineisto jaettiin ajallisesti kahteen eri osioon, rauhoitusaikaiseen koepyyntiin sekä nykyiseen sallittuun lohenkalastusaikaan. Asetuksen mukaisen kalastusajan aineisto perustuu pääosin kalastajien tekemiin saalis- ja vahinkopäiväkirjoihin.

Todennäköisyyslaskelmia varten tehtiin seuraavat lähtöoletukset: kaikkien rysiin joutuneiden lohien todennäköisyys tulla hylkeiden vahingoittamaksi on täsmälleen samansuuruinen, predaation todennäköisyys on täsmälleen samansuuruinen kaikissa alueen rysissä sekä vahingoitettujen lohien lukumäärät on havaittu virheettömästi.

3. Tulokset

3.1. Hyljevahinkojen alueellinen jakautuminen

3.1.1. Vahingot kalalajeittain

Hylkeet aiheuttivat suurimmat vahingot lohisaaliille Selkämerellä (taulukko 3), missä vähintään 42,3 % lohien kappalemääräisestä kokonaissaaliista vahingoittui. Selkämeren rysäkohtaisen lohisaaliin vahinko-osuus poikkesi merkitsevästi muista osa-alueista (yksisuuntainen varianssianalyysi $F=23,092$, $p<0,001$ ja Tukeyn testi $p<0,05$). Vastavasti pienimmät vahingot olivat Vaasan - Kokkolan seudulla sekä Etelä- ja Keski-Perämerellä (Tukeyn testi $p<0,05$). Perämeren pohjukan keskimääräiset vahingot poikkesivat merkitsevästi Vaasan - Kokkolan seudun vahingoista, mutta Perämeren eri osien välillä ei ollut tilastollista eroa. Näillä kolmella alueella lohien kokonaissaaliille aiheutuneet vähimmäisvahingot olivat alle 10 %. Käytännössä Selkämeren kaikki lohenkalastajat kokivat hyljevahinkoja ja suurimmillaan saaliin kokonaisvahinko kalastajaa kohti oli 66,5 % (taulukko 4).

Siikasaaliin kokonaisvahingot vaihtelivat 1,2–7,8 %:n välillä eri osa-alueilla; suhteellisesti suurin osa kokonaissaaliista tuhoutui Selkämerellä, vaikka merkitsevää eroa osa-alueiden välillä ei ollut (Kruskall-Wallis testin $H=3,82$, $p=0,282$). Selkämerellä tutkimukseen osallistuneet kalastajat käyttivät pääosin lohirsyitä ja vain kolme kalastajaa sai merkittäviä määriä siikoja. Siian osalta suhteellisesti suurimmat yksittäisen kalastajan kokemat vahingot, yli 20 %, olivat Perämereltä.

Taimenen kokonaissaaliin vahinko-osuus vaihteli 0–7,0 %:n välillä osa-alueittain, mutta tilastollista eroa ei havaittu eri alueiden kesken (Kruskall-Wallis testin $H=4,44$; $p=0,217$). Taimenen saalismäärä oli paljon pienempi kuin lohien ja siian. Taimenen kalastajakohtaisten vahinko-osuuksien vaihteluväli oli suurimmillaan Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa (0–30%).

3.1.2. Rysävahingot

Rysävahinkojen yleisyys laskettuna kaikkia kokemiskertoja kohden oli suurimmillaan Selkämerellä (49,1 %) ja Perämeren pohjukassa (33,2 %) (taulukko 4). Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella sekä Etelä- ja Keski-Perämerellä vastaavat arvot olivat 4,1 % ja 6,5 % kokemiskerroista. Rysien keskimääräinen vahinkofrekvenssi erosi merkitsevästi eri alueiden välillä (Kruskalin-Wallis testin $H=24,4$, $p<0,001$). Parittaiset vertailut osoittivat (Tukey $p<0,05$), että Selkämeren vahinkofrekvenssi oli suurempi kuin Vaasan -Kokkolan välisellä rannikkoalueella ja Etelä- ja Keski-Perämerellä. Sen sijaan Perämeren pohjukassa oli laajaa vaihtelua rysäkohtaisissa vahinkofrekvensseissä, mistä johtuen pohjukka ei eronnut merkitsevästi mistään muusta osa-alueesta.

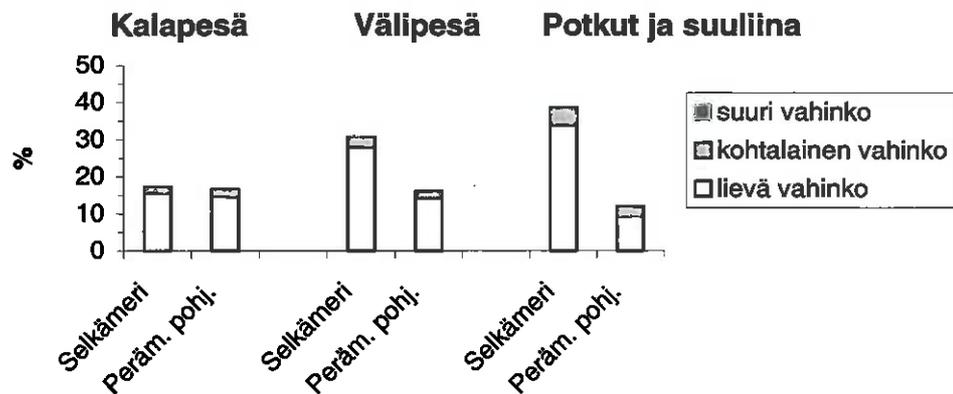
Taulukko 3. Hylkeiden vahingoittamien lohien, siikojen ja taimenien vähimmäisosuus kokonaissaaliista (%) ja eri kalalajien saaliin lukumäärä (N) kuukausittain eri osa-alueilla. Jos kalalajin kuukauden kokonaissaalis on alle 50 yksilöä, arvot on kursivoitu.

Merialue	Kalalaji		Kuukausi						Yht.
			Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	
Selkämeri	Lohi	%	43,1	37,4	61,1	100,0			42,3
		N	420	1 423	355	3			2 201
	Siika	%	7,8	9,2	0,0				7,8
		N	268	142	28				438
	Taimen	%	15,0	2,0	0,0				3,9
		N	20	51	32				103
Vaasa- Kokkola rannikko	Lohi	%	8,3	1,0	2,1	2,6	0,0		1,9
		N	194	1491	607	77	5		2 374
	Siika	%	0,5	0,1	0,2	0,0	1,7	22,1	1,2
		N	661	2 160	2 176	3 314	3 539	366	12 216
	Taimen	%	0,0	0,0	4,6	0,0	11,1	66,7	5,6
		N	12	38	65	124	54	12	305
Etelä- ja Keski-Perämeri	Lohi	%	0,0	3,9	4,8	30,0			4,2
		N	21	920	188	10			1 139
	Siika	%	0,0	3,9	9,8	0,0			4,7
		N	5	1 708	318	29			2 060
	Taimen	%		0,0	0,0	0,0			0,0
		N		73	28	3			104
Perämeren pohjukka	Lohi	%	33,3	7,3	8,8				7,7
		N	3	2 099	543				2 645
	Siika	%	0,0	4,1	0,0				3,8
		N	17	716	24				757
	Taimen	%	0,0	7,4	0,0				7,0
		N	6	149	3				158

Suuria pyydysvahinkoja (luokat 2 ja 3) hylkeet aiheuttivat harvoin. Lievienkin vahinkojen osuus oli pieni Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella ja Etelä- ja Keski-Perämerellä (liite 1). Lieviä pesävahinkoja oli Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa suunnilleen yhtä paljon, noin 15 % kokemiskerroista (kuva 7). Sen sijaan Selkämerellä rysien välipesiin sekä potkuihin ja suuliinaan kohdistui enemmän vahinkoja kuin Perämeren pohjukassa. Tämä johtui luultavasti rysien erilaisuudesta, sillä pääosa rysistä Selkämerellä oli silmillä pyytäviä ja suurin osa saaliistakin saadaan muualta kuin kalapesistä. Lisäksi silmillä pyytävien rysien havasmateriaalit ovat ohutsäikeisempiä, jolloin ne repeävät helpommin. Hylkeet repivät potkuihin ja välipesään tarttuneita kaloja rikkoen samalla pyydyksiä. Toisaalta Perämeren pohjukassa hallia pienemmät norpat ja ehkä nuoret hallit aiheuttivat pyydyksille pienempää vahinkoa kuin isot harmaahylkeet Selkämerellä.



Kuva 6. Kalastajien "saalista" Selkämerellä (kuva: Antti Siira).



Kuva 7. Rysän eri osissa havaittujen erisuuruisten vahinkojen osuudet Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa.

3.2. Hyljevahinkojen ajallinen jakautuminen

3.2.1 Vahingot eri kuukausina

Kun tarkastellaan yli 50 kalan kuukausisaaliita (taulukko 3), Selkämerellä lohien kokonaissaaliin vahingoittumisprosentti oli 37,4–61,1 % ja oli suurimmillaan heinäkuussa. Muilla merialueilla kuukausittainen lohisaaliin vahinkoprosentti vaihteli 1,0–8,3 %:n välillä.

Siian kuukausittaisten vahinkojen suhteellinen osuus kasvoi Vaasan - Kokkolan merialueella lokakuussa 22,1%:iin siikasaaliiden jo pienentyttyä, kun se sitä ennen vaihteli välillä 0–1,7 %. Selkämerellä siian kuukausivahingot olivat 7,8–9,2 % ja Perämeren eri osissa 3,9–9,8 %.

Taimenella suurin kuukausittainen vahinko-osuus (11,1 %) havaittiin Vaasan - Kokkolan seudulla syyskuussa. Kuukausikohtaiset kokonaissaaliit jäivät taimenen kohdalla pieneksi; Selkämerellä ja Perämerellä yli 50 yksilön saaliita saatiin vain heinäkuussa.

Taulukko 4. Saalis- ja pyydysvahinkojen yleisyys alueittain ja kalastajakohtaisten vahinkojen vaihteluväli. Vahinkofrekvenssit on laskettu prosentteina kaikista kokemiskerroista. Kalastajakohtaiset vaihteluvälin arvot saalisvahinkojen osalta ovat vahingoittuneen saaliin (kpl) prosenttiosuus kokonaissaallista. Suluissa on niiden kalastajien lukumäärä, jotka saivat kyseessä olevaa kalalajia saaliiksi yli 10 kpl koko kalastuskauden aikana.

	Selkämeri		Vaasa-Kokkola		E- ja K-Perämeri		Perämeren pohjukka	
	Vaiht.väli	Vaiht.väli	Vaiht.väli	Vaiht.väli	Vaiht.väli	Vaiht.väli	Vaiht.väli	
	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	frekv. /kalastaja	
	%	%	%	%	%	%	%	
Saalisvahingot¹⁾								
Lohi	67,3	3,6-66,5 (10)	7,1	0-5,8 (10)	15,6	0-10,0 (7)	42,3	0-14,2 (10)
Siika	19,8	0-6,1 (3)	3,5	0-11,1(10)	8,9	0-29,6 (5)	6,6	0-25,7 (6)
Taimen	5,5	0-33,3 (5)	6,3	0-7,6 (5)	0	0 (3)	11,3	0-30,0 (5)
Rysävahingot								
	49,1	6,3-89,1	4,1	0-8,9	6,5	0-30,1	33,2	0-83,3

1) mukana vain ne kalastajat, joiden kokonaissaalis/laji >10 kpl

3.2.2. Lohien todennäköisyys joutua hylkeiden vahingoittamiksi

Kaikkia rysissä hylkeiden predaation kohteeksi joutuneita lohia ei voida todentaa. Koska lukumäärät ovat aliarvioita, voidaan seuraavaksi esitettävien predaatiotodennäköisyyksien katsoa olevan vähimmäisarvioita.

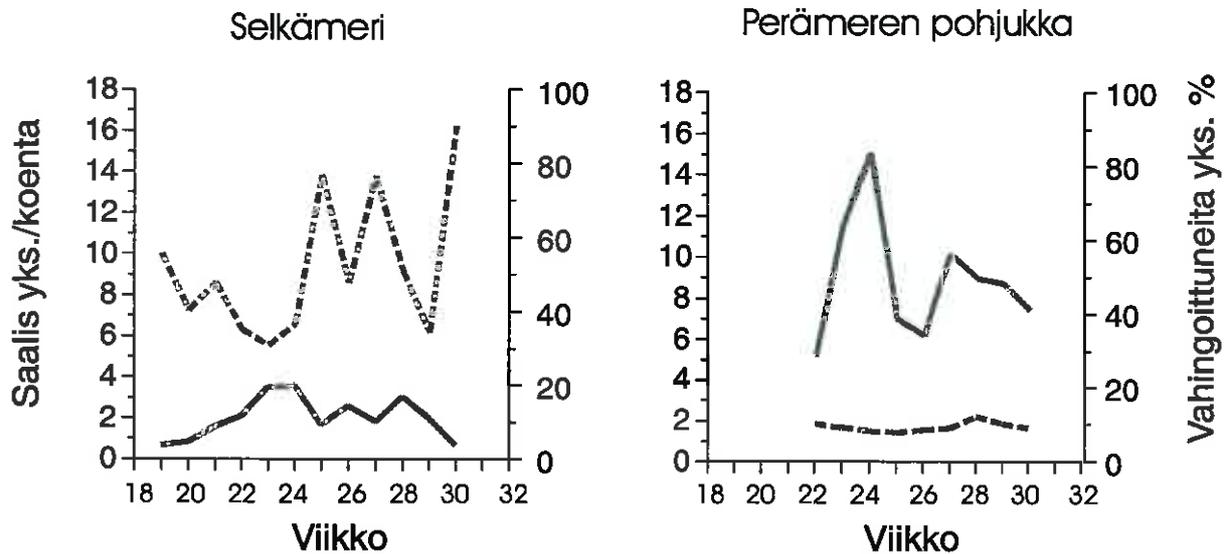
Rauhoitusaikaisen koepyyntin suurin predaatiotodennäköisyys rysään joutuneelle lohelle laskettiin Selkämerelle ja vastaavasti pienin Vaasan - Kokkolan väliselle rannikkoalueelle. Jos mallissa käytetyt oletukset pitävät paikkansa, sadasta rysään uineesta lohesta hylkeet vahingoittavat 95 %:n todennäköisyydellä Selkämerellä 34-37, Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella 2-3, Etelä- ja Keski Perämerellä 3-5 ja Perämeren pohjukassa 6-8 yksilöä.

Myös nykyisen asetuksen mukaisen lohenpyyntiajan suurin hylkeen predaatiotodennäköisyys rysään joutuneelle lohelle laskettiin Selkämerelle ja vastaavasti pienin arvo Vaasan - Kokkolan väliselle rannikkoalueelle. Sadasta rysään uineesta lohesta hylkeet vahingoittavat 95 %:n todennäköisyydellä Selkämerellä 53-60, Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella 1-3, Etelä- ja Keski Perämerellä 3-8 ja Perämeren pohjukassa 7-12 yksilöä.

3.3. Hyljevahinkojen suhde yksilömääräiseen rysäsaaliiseen

Rysässä olevan koentakertaisen yksilömääräisen lohisaaliin ja vahingoitettujen yksilöiden prosenttiosuuden riippuvuutta tarkasteltiin kahdella pahimmalla hyljevahinkoalueella Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa. Selkämerellä rysän keskimääräinen koentakertainen lohisaalis oli 2,3 yksilöä ja Perämeren pohjukassa 9,9 yksilöä, mitkä erosivat merkitsevästi toisistaan (t-testi, $t=-6,7$, $p<0,001$). Vastaavasti hylkeiden vahingoittamien saalisyksilöiden osuus rysän koentakertaa kohden oli suurempi Selkä-

merellä (46 %) kuin Perämeren pohjukassa (8 %)(t-testi, $t=6,1$, $p<0,001$). Keskimäärin hylje vahingoitti Selkämerellä 1,0 ja Perämeren pohjukassa 0,8 lohijksilöä rysän koentakertaa kohden. Selkämerellä oli suuntaa antava käänteinen riippuvuus viikoittaisen keskimääräisen koentakertaisen lohisaaliin ja hylkeen vahingoittaman saaliin suhteellisen osuuden välillä (Pearsonin korrelaatiokerroin $r=-0,54$, $p=0,08$)(kuva 8). Tämä tarkoittaa sitä, että mitä enemmän rysässä oli saalista, sitä pienempään osuuteen saaliskaloista hylkeen predaatio kohdistui. Perämerellä vastaavaa riippuvuutta ei ollut, sillä siellä hylje tuhosi vain pienen osan rysän kokemiskertaisesta runsaasta lohisaaliista.



Kuva 8. Saalislohiin keskimääräinen lukumäärä (yhtenäinen viiva) rysän koentakertaa kohden sekä hylkeiden vahingoittamien lohijksilöiden prosenttiosuus (katkoviiva) eri viikkoina Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa.

3.4. Lohisaalisvahinkojen taloudellinen arvo Pohjanlahdella

Lohisaaliin taloudelliset menetykset laskettiin tutkimusryssä kohden asetuksen mukaisena lohenkalastusaikana (taulukko 5). Havaittujen vahinkojen lisäksi on pyritty arvioimaan sitä hylkeen vahingoittaman saaliin osuutta, josta ei jää yksilöitäviä jälkiä rysään. Rysän lohisaaliin määrä niiltä kokemiskerroilta, joilta on havaittavissa hyljevahinkoja, on suhteutettu lohisaaliiseen kokemiskerroilta ilman todettuja hyljevahinkoja. Tämä suhde vaihteli keskimäärin välillä 1,2–2,0 eri osa-alueilla. Ruotsin puoleisella Pohjanlahden rannikolla yhdistelmäryksille keskimääräinen suhde oli 2,4 ja lohiryksille 1,8 (Westerberg, julkaisematon).

Keskimääräiset vahingot olivat asetuksen mukaisena lohenkalastusaikana Selkämerellä 1 854 markkaa rysää kohden. Vastaavasti pienimmät taloudelliset menetykset, 159 markkaa rysää kohden, olivat Vaasan – Kokkolan välisellä rannikkoalueella. Kaikilla osa-alueilla oli rysiä, joissa suurimmat lohien saalisvahingot nousivat tuhansiin markkoihin.

Taulukko 5. Hylkeiden aiheuttamat lohisaaliin taloudelliset menetykset tutkimusrysää kohden laskettuna. Kokonaisvahinkojen (mk) osalta on sulkuihin merkitty rysäkohtainen vaihteluväli.

	Havaitut vahingot (Kpl)	Suhde ¹	Rysien määrä	Havaitut vahingot (kpl) * suhde / rysä	Lohi, perattu keskipaino (kg)	Kokonaisvahinko (kg)/rysä	Saalislohen arvo (mk/kg)	Kokonaisvahinko (mk)/rysä
Selkämeri								
	384	1,2	23	20,1	4,7	94,3	19,7	1 854 (222–5 441)
Vaasa-Kokkola								
	17	1,9	18	1,8	4,1	7,4	21,6	159 (0–2 024)
Etelä- ja Keski-Perämeri								
	13	2,0	10	2,6	4,1	10,6	21,6	230 (0–1 770)
Perämeren pohjukka								
	48	1,4	10	6,8	4,1	28,3	21,6	613 (0–4 345)

1) Rysän lohisaalis kokemiskerroilla ilman hyljevahinkoja/rysäsaalis kokemiskerroilta, jolloin on havaittu hyljevahinkoja.

3.5. Hyljevahingot Suomenlahdella

Koska kalapesämallien (Dyneema- ja normaalihipainen kiilaperä) eri kalalajien vahinko-osuuksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (lohi t-testi $t=0,14$, $p=0,892$; taimen t-testi $t=0,058$, $p=0,955$), eri rysänperämallien aineisto yhdistettiin. Taimenen osalta aineisto on pieni, kaikkina kuukausina selvästi alle 50 yksilöä. Vain kolmen rysän saaliista löydettiin muutamia vahingoittuneita taimenia (taulukko 6). Kokonaislohisaaliista hylkeet vahingoittivat vähintään 23,2 % ja kokonaistaimensaaliista 10,8 %.

Kuukausittaisen kokonaissaaliin vähimmäisvahingot olivat lohella 22,1–32,8 %. Suhteellisesti suurimmat vahingot olivat kesäkuussa. Taimensaaliin kuukausivahingot vaihtelivat 8,6–18,6 %:n välillä.

Taulukko 6. Hylkeiden vahingoittamien lohien ja taimenten osuus kokonaissaaliista (%) sekä lohien ja taimenen saaliin yksilömäärä kuukausittain Suomenlahdella. Jos kalalajin kuukauden kokonaissaalis on alle 50 yksilöä, arvot on kursivoltu. Aineisto käsittää 10 (5 Dyneema- ja 5 killapesäistä rysää) rysän saaliin.

		Touko	Kesä	Heinä	Yht.
Lohi	%	32,8	22,1	22,9	23,2
	N	61	402	484	947
Taimen	%	8,6	7,1	18,8	10,8
	N	35	14	16	65

4. Tulosten tarkastelu

4.1. Aineisto

Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty rannikon lohirsäkalastuksesta, joten vahinkojen määrää ei voi yleistää koskemaan muiden kalastusmuotojen hyljevahinkoja. Hyljevahingoista julkaistut tutkimukset perustuvat usein ammattikalastajille suunnattuihin kyselyihin, jolloin vaarana on, että kalastajat joko liioittelevat vahinkoja tai paljon hyljevahinkoja kokeneet kalastajat voivat vastata tiedusteluihin vähemmän vahinkoa kokeneita kalastajia ahkerammin (Lunneryd ja Westerberg 1997, Cairns ym. 2000). Kaikki tähän tutkimukseen osallistuneet kalastajat olivat mukana omasta tahdostaan, ja hyljevahinkoaineisto perustuu jokaisen kalastajan jokaiselta rysänkokemiselta saalispyytäkirjoihin merkitsemiin havaintoihin. Kalastajien havaintojen todettiin sekä saalis- että pyydysvahinkojen osalta suurusluokaltaan vastaavan RKTL:n henkilöstön tekemiä arvioita. Näillä perusteilla vahinkoarvioita voidaan pitää luotettavina ja vertailukelpoisina osa-alueittain.

Kun tarkastellaan tämän aineiston perusteella hyljevahinkoja Pohjanlahdella, on syytä ottaa huomioon, että aineistoa ei kerätty Merenkurkusta eikä Kala-, Pyhä-, Oulu-, Ii- eikä Tornionjoen edustan merialueelta. Lisäksi Suomenlahden aineisto kuvaa tilannetta Kotkan edustalla, eikä sen tuloksia tule yleistää koskemaan laajemmin Suomenlahtea. Tutkimusrysien erilaista rakennetta eri osa-alueilla on käsitelty kappaleessa 2.2 (Tutkimusrysien väliset erot ja vertailukelpoisuus).

4.2. Hyljevahingot

4.2.1. Saalistappiot minimiarvioita

Tässä tutkimuksessa esitetyt eri kalalajien saaliiden vahinko-osuudet ovat minimiarvioita todellisista vahingoista. Vahinko-osuudet perustuvat havaittuihin hylkeiden turmelemien kalojen yksilöitäviin jäännöksiin. Monissa tapauksissa vahingoista ei kuitenkaan jää minkäänlaista havaittavaa jälkeä. Kalan koolla on tärkeä merkitys vahinkojen havaitsemisessa: mitä pienempi kala, sitä todennäköisemmin vahingot jäävät havaitsematta. Esimerkiksi siiat syödään usein kokonaan, ja ruotsalaisten arvioiden mukaan jopa 95 % hylkeiden aiheuttamista siikavahingoista jää havaitsematta (Westerberg, julkaisematon). Hylje voi aiheuttaa pyydyksille myös niin vakavia vahinkoja, että kalastajan on nostettava rysä pois vedestä ja keskeytettävä kalastus, kuten kävi kahdelle kalastajalle tämän tutkimuksen yhteydessä. Tämänkaltaisten vahinkojen vaikutuksia on vaikea sisällyttää kokonaisvahinkolaskelmiin.

Tässä tutkimuksessa havaitut suhteelliset vahinko-osuudet koskevat yksilömääräistä saaliista, eivät saaliin painoa. Pohjanlahdella ainakin saaliiksi saatujen lohien keskimääräinen paino eroaa eri ajankohtina (Niva 2001), joten kalastajan kokemissa vahingoissa voi olla eroja, vaikka yksilömääräisesti vahingot olisivatkin samansuuruisia.

4.2.2. Hyljevahingot eri osa-alueilla

Tämän tutkimuksen perusteella hylkeiden Pohjanlahden rannikon rysäkalastukselle aiheuttamissa vahingoissa esiintyi voimakasta alueellista vaihtelua. Pahinta vahinko-

aluetta oli Selkämeri, jossa vähintään 42,3 % kappalemääräisestä lohisaaliista tuhoutui, ja joka toisella kokemiskerralla havaittiin rysään kohdistuneita vahinkoja. Lisäksi kaikki Selkämerellä lohia saaliiksi saaneet kalastajat kokivat vahinkoja. Perämeren pohjukka oli toiseksi pahinta vahinko-aluetta. Vaikka siellä lohisaaliiseen kohdistuneet vahingot olivat suhteellisesti selvästi pienemmät kuin Selkämerellä, ei pyydysvahinkojen esiintymistiheydessä ollut tilastollista eroa näiden osa-alueiden kesken. Tosin kalapesää lukuun ottamatta Selkämerellä oli suhteellisesti enemmän vahinkoja rysän muissa osissa kuin Perämeren pohjukassa. Suhteellisesti vähiten hyljevahinkoja oli Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella. Suomenlahden aineiston lohisaaliin suhteellinen vahinko-osuus oli Selkämeren jälkeen toiseksi suurin ja taimensaaliin kaikkia Pohjanlahden alueita suurempi.

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vuosina 1997–1999 tekemän kyselytutkimuksen tuloksia, joiden perusteella pahimmat vahinkoalueet sijaitsevat lounaisella merialueella, Selkämerellä ja itäisellä Suomenlahdella (Hyljevahinkotyöryhmä 2000). Tosin Perämerellä hyljevahingot kyselytutkimuksen perusteella olivat suhteellisen vähäisiä, mutta tuossa tutkimuksessa Perämeren eri osia ei tarkasteltu erikseen kuten tämän tutkimuksen yhteydessä. Erityisesti Perämeren pohjukassa hylkeiden lohille aiheuttamat vahingot olivat merkitsevästi suuremmat kuin Etelä- ja Keski-Perämerellä. Pyydysvahinkoja Perämeren pohjukassa oli 33 % kokemiskerroista, kun Etelä- ja Keski-Perämerellä vain 6,5 % kokemisista. Rysiin kohdistuneissa vahingoissa oli Perämeren pohjukassa kuitenkin niin suurta vaihtelua (0–83 % kokemiskerroista), että se ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi Etelä- ja Keski-Perämeren rysävahingoista. Ruotsissa Pohjanlahden rannikon lohen ja siian rysäkalastuksessa 1997 hyljevahinkoja esiintyi 50–80 %:ssa rysän kokemiskerroista paitsi Perämeren pohjukassa, jossa vahinkofrekvenssi oli jonkin verran pienempi (Westerberg ym., julkaisematon).

Siian ja taimenen osalta alueelliset erot suhteellisissa vahinko-osuuksissa olivat pienemmät kuin lohella, tosin kohtuullisia taimensaaliita ilmoittaneiden kalastajien lukumäärä oli vähäinen. Molempien kalalajien kokonaissaaliista Pohjanlahden kaikilla osa-alueilla tuhoutui alle 10 %. Suomenlahdella hylkeet vahingoittivat taimensaaliista 10,8 %. Siian osalta hylkeiden aiheuttamiksi vahingoiksi luettiin mitä ilmeisemmin myös jonkin verran isojen lокkien vahingoittamia yksilöitä. Etenkin yhdistelmäryissä siikoja jää melko usein kiinni verkkohapaaseen, mistä lokit nokkivat niitä ravinnokseen. Ruotsissa vuonna 1996 kaikkien kalastusmuotojen siikasaaliista lokit vahingoittivat noin 5 %, kun samana vuonna hyljevahinkojen osuus siikasaaliista oli noin 10 % (Lunneryd ja Westerberg 1997).

4.2.3. Ajallinen jakautuminen

Tämän tutkimuksen aineisto painottuu lohen kutuvaelluksen aikaiseen rysäpyyntiin touko-heinäkuulle. Aineiston erikoisuutena on, että tutkimusrysiillä pyydettiin lohia myös rauhoitusaikana. Hyljevahinkojen ajallisessa jakautumisessa on yksityiskohtia, jotka luultavasti liittyvät saalismäärien ja saalisyksilöiden koon muutoksiin eri aikoina. Selkämerellä rauhoitusaikana lohen laskettu vähimmäistodennäköisyys joutua predaation kohteeksi oli 34–37 % (95 %:n luottamusväli) ja vastaavasti asetuksen mukaisena kalastusaikana 53–60 % eli hylkeet söivät vähintään joka toisen rysään menneen lohen. Erityisesti kuukausikohtainen lohen kokonaissaaliin vahinko-osuus oli suuri heinäkuussa. Lisäksi Selkämerellä lohityksilöitä saatiin heinäkuussa vähemmän saaliiksi kuin kesäkuussa. Saalislohiyksilöiden keskipainon on myös todettu pienenevän kesäkuun jälkeen (Niva 2001). Jos hyljepredaatio säilyy samansuuruisena kesän kuluessa, johtaa se väistämättä vahingoitetun saalisosuuden kasvuun keskikesällä. Samalla tavalla Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella siikasaaliiden suhteelliset vahinko-osuudet kasvoivat lokakuussa siikasaalismäärien romahdettua. Tosin hyl-

keet ovat voineet tulla rantavesiin syksyllä siikojen perässä tai rantavesien jäähtyessä, mikä on osaltaan lisännyt hyljepredaation voimakkuutta.

4.3. Rysäsaaliin ja hyljevahinkojen suhteesta

Selkämerellä rysässä vierailut hylje (tai hylkeet) vahingoitti keskimäärin 1,0 lohta ja Perämerellä 0,8 lohta koentakertaa kohti. Tämä ero voi johtua hylkeiden lukumääräsuhteista. Huolimatta siitä, että ero vahingoitettujen lohien keskimääräisessä lukumäärässä oli pieni, suhteelliset vahingot lohien kokonaissaaliissa koentakertaa kohden poikkesivat jyrkästi näillä osa-alueilla. Selkämerellä hylkeet vahingoittivat keskimäärin 46 % ja Perämeren pohjukassa keskimäärin 8 % kappalemääräisestä lohisaaliista koentakertaa kohden. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että Perämeren pohjukassa lohisaalis koentakertaa kohden oli moninkertainen verrattuna Selkämereen. Tästä johtuen Selkämerellä havaittiin rysän koentakertaisen lohisaaliin ja vahingoitettujen lohien keskimääräisen suhteellisten osuuksien välillä käänteinen riippuvuus. Perämeren pohjukassa vastaavaa riippuvuutta ei havaittu. Osaltaan tämä voi johtua siitä, että Perämeren pohjukan laskelmissa oli mukana rysä, joissa ei havaittu hyljevahinkoja, toisin kuin Selkämerellä, missä käytännössä kaikissa rysissä havaittiin hylkeiden vahingoittamia lohia.

4.4. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen taloudellinen merkitys

Tämän tutkimuksen yhteydessä laskettiin rysäkohtaisia hylkeiden vahingoittaman lohisaaliin arvoja asetuksen mukaiselle kalastusajalle. Hylkeen aiheuttamien havaittujen vahinkojen lisäksi pyrittiin arvioimaan myös ”näkyttömiä” vahinkojen osuutta vertaamalla saaliita niiltä kokemiskerroilta, joilla havaittiin hyljevahinkoja niihin, joilla ei voitu havaita hylkeen käyneen rysällä. Etenkin Selkämerellä nämä viimeksi mainitut nollahavainnot kuitenkin mitä ilmeisemmin sisältävät myös havaitsematta jääneitä hyljevahinkoja (ks. luku 3.4), mikä on pienentänyt laskettuja lohisaaliiden suhdelukuja (taulukko 7). Siksi tässä esitetyt markkamäärät ovat vähimmäisarvioita todellisista vahingoista.

Arvioitaessa hylkeiden lohisaaliille ja pyydyksille aiheuttamia taloudellisia vahinkoja yksittäiselle kalastajalle on otettava huomioon, että kalastajalla on käytössään tavallisesti useampia rysä. Jos oletetaan kalastajan käyttävän neljää rysää, jokaisen rysän käyttöikä olevan keskimäärin 8 vuotta, rysän arvon olevan 40 000–60 000 markkaa ja Selkämerellä havaittujen pyydysvahinkojen lyhentävän rysän käyttöikä puoleen, voidaan karkeasti arvioida Selkämeren lohiryssäkalastajan menettäneen asetuksen mukaisena kalastusaikana keskimäärin noin 8 000 markkaa saalistappioiden ja 6 000 markkaa pyydysten käyttöikä lyhentymisenä vuoden 2001 aikana. Lohien saalistappiot olivat neljällä rysällä kalastavalla suurimmillaan Selkämerellä yli 20 000 markkaa. Vastaavasti vähäisimmillä hyljevahinkojen esiintymisalueella, Vaasan – Kokkolan välisellä rannikolla, keskimääräiset saalistappiot kalastajalle olivat vain 600 markkaa ja hylkeiden kalastajille aiheuttamien pyydysvahinkojen taloudellinen arvo oli vähäinen asetuksen mukaisena kalastusaikana vuonna 2001.

Vuonna 2001 Selkämeren tutkimusryssäkalastajien lohisaalis laillisena kalastusaikana oli 9,3 kiloa pyyntivuorokautta kohden, kun se vastaavana ajankohtana vuonna 1999 oli 15,0 ja vuonna 2000 18,5 kiloa (RKTL, julkaisematon aineisto). Vuosi 2001 oli siis lohisaaliin osalta heikko Selkämerellä. Jos saaliit olisivat olleet edes keskimääräisiä, tappiot olisivat ilmeisesti olleet selvästi suuremmat kalastajaa kohden.

4.5 Johtopäätökset

Hylkeiden aiheuttama ongelma lohiryssäkalastukselle on todellinen. Varsinkin Selkämeren kalastajille hylkeiden aiheuttamat taloudelliset menetykset ovat huomattavia. Vaikka hylje ei pystynyt repimään Dyneema-havasta, se kykeni vahingoittamaan Dyneema-kalapesissä olevia kaloja rysän ulkopuolelta. Dyneema-kalapesien rakenteita, vaijerikaltereita ja rysän ankkurointia on kehitettävä niin, että hylje ei pääse ulkopuolelta käsiksi kaloihin kuitenkaan rysän kokemisen tästä oleellisesti vaikeutumatta. Rysän silmillä pyytävyyks kasvattaa pyydyksiin kohdistuneita vahinkoja.

Kiitokset

Erityiskiitos kaikille 38:lle tutkimukseen osallistuneelle ammattikalastajalle. Samu Mäntyniemi laski lohien todennäköisyydet joutua hyljepredaation kohteiksi. Teemu Mäkinen vastasi osasta RKTL:n henkilöstön tekemistä rysän kokemisista ja hyljevahinkojen arvioinneista. Raimo Parmanne, Aki Mäki-Petäys, Arto Huhta, Alpo Huhmarniemi ja Ari Leskelä antoivat arvokkaita kommentteja käsikirjoituksen suhteen.

Kirjallisuus

- Anon. 2001a. Kalan tuottajahinnat 2000. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2001: 45. 28 s.
- Anon. 2001b. Ammattikalastus merialueella 2000. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2001: 46. 39 s.
- Cairns, D. K., Keen, D. M., Daoust, P.-Y., Gills, D. J. & Hammill, M. O. 2000. Conflicts between seals and fishing gear on Prince Edward Island. Can. Tech. Rep. Fish. Sci. No. 2333. 44 p.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S. & Rubin D. B. 1995. Bayesian Data Analysis, Chapman & Hall, London. 526 p.
- Ellison, A. M. 1996. An introduction to Bayesian inference for ecological research and environmental decision making. Ecol. Appl. 6: 1036–1046.
- Helle, E. 1999. Hylkeiden ja kalastuksen suhteista Suomessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste. 11 s.
- Helle, E. & Backman, L. 1999. Suomalaiskalastajien kokemat hyljevahingot Itämerellä 1.7.1997–30.9.1999. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste. 16 s.
- Helle, E. & Stenman, O. 2001. Lounaissaariston hallikanta edelleen vahvassa kasvussa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tiedote 12.6. 2001.
- Hyljevahinkotyöryhmä 2000. Työryhmämuistio MMM 2000: 14. 19 s. + 3 liitettä.
- Juntunen, K., Merivirta, M. & Helle E. 1999. Palaako lohi takaisin Perämeren jokiin – Onko hylkeestä haittaa kalastukselle? Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tiedote 24.11.1999.
- Lunneryd, S. G. & Westerberg, H. 1997. By-catch of, and gear damages by, grey seal (*Halichoerus grypus*) in Swedish waters. ICES CM 1997/Q:11.
- Niva, T. 2001. Perämeren ja sen jokien lohi-istutusten tuloksellisuus vuosina 1959–1999. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 179. 67 s.
- Pakarinen, T., Erkinaro, J., Romakkaniemi, A., Jokikokko, E. & Juntunen K. 2001. Lohi-Lax. Teoksessa: Kalavarat 2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. s. 22–30.
- O'Hagan, A. 1994. Kendall's Advanced Theory of Statistics Volume 2B: Bayesian Inference. Edward Arnold, Cambridge. 330 p.
- Ranta, E., Rita, H., & Kouki, J. 1989. Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino, Helsinki. 569 s.
- Siira, A., Ikonen, E., Suuronen, P., Riikonen, R. & Lehtonen, E. 2002. Lohen eloonjäänti rysästä vapauttamisen jälkeen. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 184. 26 s. + 4 liitettä.
- Spiegelhalter, D. J., Thomas, A. & Best, N. G. 2000. WinBUGS version 1.3 User Manual. MRC Biostatistics Unit, Cambridge.
- Wade, P.R. 2000. Bayesian methods in conservation biology. Conserv. Biol. 14: 1308–1316.
- Westerberg, H., Martinsson, A. & Fjälling, A. Sälskador i det svenska fisket: Preliminär analys av befintlig statistik. Manuskript. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet. 24 s. + 1 bilaga.
- Wickens, P. A., Japp, D. W., Shelton, P. A., Kriel, F., Goosen, P. C., Rose, B., Augustyn, C. J., Bross, C. A. R., Penney, A. J. & Krohn, R. G. 1992. Seals and fisheries in South Africa – Competition and conflict. In *Benguela Trophic Functioning*. S. Af. J. mar. Sci. 12: 773–789.

Liite 1. Kalastajien ja RKTL:n henkilöstön arvioimien vahinkojen suhteellinen jakautuminen eri kategorioihin rysän eri osissa osa-alueittain. Asteikko: 0=ei vahinkoa, 1=lievät vahingot, 2=kohtalaiset vahingot ja 3=suuret vahingot.

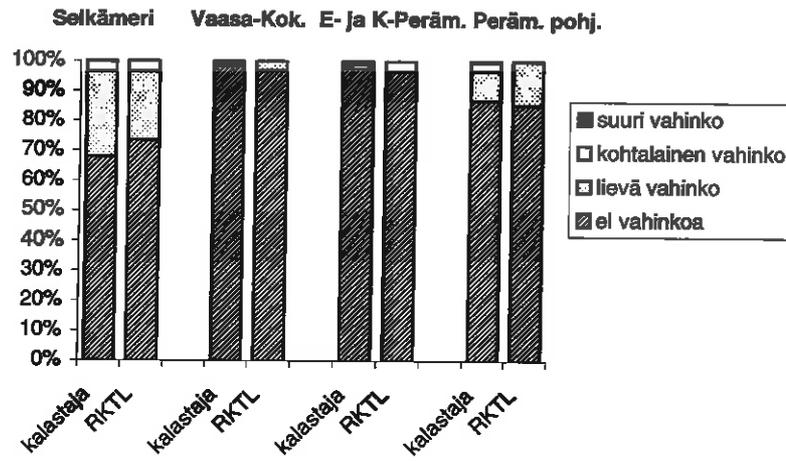
Rysän osa	Arvioija	N	Vahingon laatu %			
			0	1	2	3
Kalapesä*						
Selkämeri	Kalastaja	411	82,7	15,6	1,7	-
	RKTL	104	89,4	10,6	-	-
Vaasa-Kokkola	Kalastaja	578	96,2	2,8	0,9	0,2
	RKTL	39	94,9	5,1	-	-
Etelä- ja Keski-Perämeri	Kalastaja	155	96,8	2,6	0,6	-
	RKTL	24	87,5	-	12,5	-
Perämeren pohjukka	Kalastaja	252	81,0	14,7	3,6	0,8
	RKTL	16	87,5	12,5	-	-
Koko aineisto						
	Kalastaja	1 396	89,5	8,7	1,6	0,2
	RKTL	183	90,2	8,2	1,6	-
Välipesä						
Selkämeri	Kalastaja	521	67,0	29,9	2,5	0,6
	RKTL	136	75,7	20,6	3,7	-
Vaasa-Kokkola	Kalastaja	665	99,1	0,5	0,3	0,2
	RKTL	48	95,8	4,2	-	-
Etelä- ja Keski-Perämeri	Kalastaja	216	95,8	1,4	2,8	-
	RKTL	31	100,0	-	-	-
Perämeren pohjukka	Kalastaja	252	83,7	14,3	2,0	-
	RKTL	16	87,5	12,5	-	-
Koko aineisto						
	Kalastaja	1 654	86,2	12,0	1,6	0,2
	RKTL	231	84,0	13,9	2,2	-
Potkut + suuliina						
Selkämeri	Kalastaja	751	60,6	34,6	4,7	0,1
	RKTL	201	63,7	30,8	5,5	-
Vaasa-Kokkola	Kalastaja	665	99,8	-	-	0,2
	RKTL	48	100,0	-	-	-
Etelä- ja Keski-Perämeri	Kalastaja	216	100,0	-	-	-
	RKTL	31	100,0	-	-	-
Perämeren pohjukka	Kalastaja	252	88,5	8,7	2,8	-
	RKTL	16	81,3	18,8	-	-
Koko aineisto						
	Kalastaja	1 884	82,7	15,0	2,2	0,2
	RKTL	296	74,3	22,0	3,7	-

*) Dyneema-kalapesät eivät ole mukana vertailussa

Liite 2. Kalastajien ja RKTL:n henkilöstön arvioima lohi-, siika- ja taimensaaliin hylkeiden vahingoittamien yksilöiden osuus kokonaissaaliista eri osa-alueilla. Kalastajien arviointeihin on sisällytetty havainnot samalta aikaväliltä, jolloin RKTL:n henkilöstö on tehnyt kyseessä olevalla alueella hylkeiden aiheuttamien kalavahinkojen arviointia.

Merialue	Arvioija	Lohi		Siika		Taimen	
		N	%	N	%	N	%
Selkämeri	Kalastaja	1 024	37,9	348	6,9	40	0,0
	RKTL	505	31,9	38	10,5	10	30,0
Vaasa-Kokkola	Kalastaja	1 198	1,8	2 029	0,2	27	0,0
	RKTL	247	2,8	375	0,0	9	0,0
Etelä- ja Keski-Perämeri	Kalastaja	729	3,7	1 322	2,3	43	0,0
	RKTL	124	6,5	298	0,7	17	0,0
Perämeren pohjukka	Kalastaja	1 978	7,4	693	4,2	144	7,6
	RKTL	124	7,3	40	0,0	11	0,0

Liite 3. Kalastajien ja RKTL:n henkilöstön arvioimien rysävahinkojen (rysän eri osissa tapahtuneet vahingot laskettu yhteen) prosentuaalinen jakautuminen eri kategorioihin eri osa-alueilla.



Petri Kreivi, Antti Siira, Erkki Ikonen, Petri Suuronen, Eero Helle, Raimo Riikonen ja Esa Lehtonen

Hylkeen aiheuttamat saalistappiot ja pyydysvahingot lohirsäkalastuksessa vuonna 2001

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Rysälohi/hyljevahingot 282 279

Hyljekannan nopea kasvu Itämerellä viimeisen parinkymmenen vuoden aikana ja hylkeiden aiempaa pelotomampi käyttäytyminen vähäisestä metsästyksestä johtuen ovat lisänneet hylkeiden kalastukselle aiheuttamia vahinkoja. Tässä tutkimuksessa selvitettiin hylkeiden lohirsäkalastukselle aiheuttamia kala- ja pyydysvahinkoja Pohjanlahden rannikolla sekä Kotkan edustalla Suomenlahdella.

Kalansaaliisiin kohdistuneiden vahinkojen määrä vaihteli suuresti Pohjanlahden eri osissa. Lohisaalista hylkeet vahingoittivat eniten Selkämerellä (42 %) ja vähiten Vaasan - Kokkolan välisellä rannikkoalueella (2 %). Perämerellä lohisaalista vahingoittui 4-8 %. Siian ja taimenen kokonaissaaliin vahinko-osuudet poikkesivat vähemmän kuin lohisaaliin vahinko-osuudet eri osa-alueiden välillä. Hylkeet vahingoittivat siian kokonaissaaliista 1-8 % ja taimenen kokonaissaaliista 0-7 % eri osa-alueilla. Suomenlahden lohisaalista vähintään 23 % oli hylkeiden vahingoittamaa. Vastaava osuus taimensaaliille oli 11 %. Koska kaikista hylkeiden aiheuttamista saalistappioista ei jää havaittavia jälkiä, tutkimuksessa esitetyt vahinko-osuudet ovat vähimmäisarvioita hylkeiden aiheuttamista kalavahingoista.

Rysiin kohdistui eniten vahinkoja Selkämerellä ja Perämeren pohjukassa. Molemmilla alueilla rysien kalapesiin kohdistui yhtä paljon vahinkoa. Sen sijaan rysän muihin osiin kohdistui Selkämerellä enemmän vahinkoa kuin Perämeren pohjukassa. Tämä johtui pääosin kalapesiä edeltävien rysärakenteiden eroista Pohjanlahden eri osa-alueiden välillä.

ammattikalastus, lohirsäkalastus, hyljevahingot, saalistappiot, pyydysvahingot

Kalatutkimuksia –Fiskundersökningar 185

951-776-380-8

0787-8478

21 s. + 3 liitettä

Suomi

8 €

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Asiakaspalvelu ja myynti
Pukimäenaukio 4, PL 6
00720 Helsinki
Puh. 0205 751 399 Faksi 0205 751 201
julkaisumyynti@rkt.fi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki
Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Petri Kreivi, Antti Siira, Erkki Ikonen, Petri Suuronen, Eero Helle, Raimo Riikonen och Esa Lehtonen

Fångstförluster och redskapsskador förorsakade av säl i fisket med laxryssjor år 2001

Rapport

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Ryssjelax/sälskador 282 279

Sälstammens snabba tillväxt i Östersjön under de två senaste decennierna och sälarnas mer orädda beteende på grund av den obetydliga jakten har ökat de skador sälarna förorsakar fisket. I undersökningen utreds de skador på fisk och redskap som sälarna tillfogar fisket med laxryssjor längs Bottniska vikens kust och utanför Kotka i Finska viken.

Antalet skador som drabbade fiskfångsterna varierade stort i de olika delarna av Bottniska viken. Mest noterades sälskador på laxfångsten i Bottenhavet (42 %) och minst i kustområdet mellan Vasa och Karleby (2 %). I Bottenviken drabbades 4-8 % av laxfångsten. Andelen skador på totalfångsten av sik och öring varierade mindre mellan de olika delområdena än andelen skador på laxfångsterna. Sälarna skadade totalfångsten av sik 1-8 % och totalfångsten av öring 0-7 % i de olika delområdena. Finska vikens laxfångst skadades till minst 23 % av säl. Motsvarande andel av öringsfångsten var 11 %. Eftersom alla fångstförluster på grund av säl inte lämnar noterbara spår, är de skadeandelar som framläggs i undersökningen minimivärden för sälskadorna på fisk.

Skador på ryssjorna förekom mest i Bottenhavet och de inre delarna av Bottenviken. I båda områden skadades ryssjornas fiskhus i samma utsträckning. Däremot skadades andra delar av ryssjan mer i Bottenhavet jämfört med de inre delarna av Bottenviken. Detta berodde huvudsakligen på att konstruktionen av de delar av ryssjan som ligger framför fiskhuset skilde sig från varandra i de olika delarna av Bottniska viken.

yrkesfiske, fiske med laxryssjor, sälskador, fångstförluster, redskapsskador

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 185

951-776-380-8

0787-8478

21 s. + 3 bilagor

Finska

8 €

Offentlig

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Kundtjänst och försäljning
Bocksbackaplanen 4
Tel. 0205 751 399 Fax 0205 751 201
julkaisumyynti@rkti.fi

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
PB 6
00721 Helsingfors
Tel. 0205 7511 Fax 0205 751 201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

August 2002

Author(s)

Petri Kreivi, Antti Siira, Erkki Ikonen, Petri Suuronen, Eero Helle, Raimo Riikonen and Esa Lehtonen

*Title of Publication***Seal-induced damage to salmon trap net fishery in the year 2001***Type of Publication*

Research report

Commissioned by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

*Date of Research contract**Title and Number of Project*

Trap net salmon/seal damage 282 279

Abstract

The increasing size of seal populations and the more fearless behaviour of seals have resulted in increasing detriment to fishery in the Baltic Sea during the last two decades. In this study, we focused on seal-induced damage to the catch and to trap nets used for fishing salmon in the Gulf of Bothnia and near the city of Kotka in the Gulf of Finland.

The damage caused by seals to the salmon catch varied considerably in different parts of the fishing areas. More than 40% of fish in salmon catches were harmed by seals in the Bothnian sea, whereas the corresponding figures for the coastal areas near Kotka, from Vaasa to Kokkola, and in the Bothnian Bay were 23%, 2% and 7%, respectively. Compared to salmon catches, the spatial variation in the proportion of harmed brown trout or whitefish was not so pronounced. In the Gulf of Bothnia the proportions of whitefish and brown trout that were harmed were 1-8 % and 0-7 % respectively. The corresponding figure for trout near Kotka in the Gulf of Finland was 11%. One should bear in mind, however, that the proportions above represent the minimum estimates of the damage to the catch caused by seals, because non-visible damage cannot be taken into account.

Seals damaged salmon trap nets most often in the Bothnian sea and in the northern part of the Bothnian Bay, where the degree of damage to the bag of the trap net was quite similar regardless of the fishing area. However, other parts of the trap net were damaged more in the Bothnian sea than in the northern part of the Bothnian Bay. This was mainly caused by the differences in the structure and the material of the trap nets used by fishermen in different parts of the Gulf of Bothnia.

Key words

Professional fishery, salmon trap net fishery, seal-induced damage, catch losses, gear damage

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 185

ISBN

951-776-380-8

ISSN

0787-8478

Pages

21 p. + 3 appendices

Language

Finnish

Price

€ 8

Confidentiality

Public

Distributed by

Finnish Game and Fisheries Research Institute
Customer Service
P.O. Box 6
FIN-00721 Helsinki, Finland
Phone +358 205 75 399 Fax +358 205 751 201

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute
P.O.Box 6
00721 Helsinki, Finland
Phone +358 205 7511 Fax 358 205 751201

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

184. SIIRA, A., IKONEN, E., SUURONEN, P., RIIKONEN, R., LEHTONEN, E.

Lohen eloonjäänti rysästä vapauttamisen jälkeen. (Laxarnas överlevnad sedan de släppts ur ryssjan) (Survival of trap net-caught and live-released salmon in the Gulf of Bothnia in Baltic Sea). 24 s. Helsinki 2002.

183.

Vesialueiden omistus ja alueellinen hallinnointi. Muje, K., Tonder, M. (toim.). (Vattenägande och regional förvaltning) (Ownership of water and regional management). 119 s. Helsinki 2002.

182.

Meritaimenen tila ja kalastus Pohjanlahden alueella. Kallio-Nyberg, I., Jutila, E. & Saura, A. (toim.). (Havsöringens tillstånd och havsöringsfisket i Bottniska viken) (The status and fishing of sea trout in the Gulf of Bothnia area). 69 s. Helsinki 2002.

181. ESKELINEN, P., PIIRONEN, J., PRIMMER, C.

Selviävätkö kaikki lohiperheet yhtä hyvin alkukasvatuksen aikana? (Klarar sig alla laxfamiljer lika bra i början av uppfödningen?) (Do all salmon families manage equally during the early culture stages?). 32 s. Helsinki 2002.

180. HUHMARNIEMI, A., ARONSUU, K.

Kalajoen vaellussiika – lisääntymisongelmia ja istukkaiden liikapyyntiä. (Vandringssiken i Kalajoki – reproduktionsproblem och en alltför intensivt fångst av utplanterad fisk) (Whitefish of the River Kalajoki – Problems with natural production and with overfishing of stocked fish). 32 s. Helsinki 2001.

179. NIVA T.

Perämeren ja sen jokien lohi-istutusten tuloksellisuus vuosina 1959-1999. (Utbytet av laxutsättningarna i Bottenviken och dess älvar åren 1959-1999) (Results of salmon smolt releases in the Bothnian Bay from 1959-1999). 67 s. Helsinki 2001.

178. PENNANEN, J. T.

Toutaimen istutukset ja niiden tulokset. (Utsättningar av asp och deras resultat) (Releases of asp and their results). 55 s. Helsinki 2001.

177. Paikallinen tieto, asiantuntijuus ja vuorovaikutus kalavesien hallinnassa. Salmi, P. (toim.)

(Lokal kunskap, sakkunskap och samverkan vid administration av fiskevatten) (Local knowledge, expert knowledge and communication in fisheries governance). 115 s. Helsinki 2001.

176. NIEMELÄ, E., ERKINARO, J., KYLMÄAHO, M., JULKUNEN, M., MOEN, K.

Näätämöjoen lohen poikastiheys ja kasvu. (Yngeltäthet och tillväxt hos laxen i Näätämöjoki) (The density and growth of juvenile salmon in the River Näätämöjoki). 27 s. Helsinki 2001.

175. SAURA, A.

Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. (Öringsbeståndens tillstånd i åar och älvar längs Finska vikens norra kust) (Sea trout stocks in the rivers flowing from the northern coast into the Gulf of Finland). 48 s. Helsinki 2001.

174. KOIVURINTA, M., VÄHÄNÄKKI, P., SAURA, A.

Meritaimen ja sen kalastus itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla. (Havsöring och havsöringsfiske i östra Finska viken på 1990-talet) (Stocking results of sea trout in the eastern Gulf of Finland). 24 s. Helsinki 2001.

173. KALLIO-NYBERG, I., KOLJONEN, M.-L., JUTILA, E.

Taimenatlas. (Öringsatlas) (Atlas of brown trout stocks). 57 s. Helsinki 2001.

172. LÖNNSTRÖM, L.-G., RAHKONEN, R., GRÖNDAHL, A., PASTERNAK, M., LUNDÉN, T., KOSKELA, J., BYLUND, G.

Siian rokotus paisetautia ja vibrioosia vastaan. (Vaccinering av sik mot furunkulos och vibrios) (Vaccination against vibriosis and furunculosis in whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.)). 15 s. Helsinki 2001

171. KOSKELA, J., RAHKONEN, R., FORSMAN, L., NORRDAHL, O., LÖNNSTRÖM, L.-G.

Siika ruokakalanviljelyssä – kahden siikakannan ja kantaristeytymän vertailu. (Sik i matfiskodling – en jämförelse mellan två sikstammar och deras hybrider) (Whitefish in aquaculture: comparison of two stocks and their hybrids). 24 s. Helsinki 2001.

170. PARMANNE, R.

Silakan poikasten runsaus Suomen rannikolla vuosina 1974-1996. (Tätheten av strömmingsyngel vid Finlands kuster åren 1974-1996) (Abundance of Baltic herring larvae off the coast of Finland in 1974 - 1996). 44 s. Helsinki 2001.

169. MIKKOLA, J., LAAMANEN, M., JUTILA, E.

Kymijoen vaelluskalat ja kalastus 1990-luvulla. (Kymmene älvs vandringsfiskar och fisket under 1990-talet) (Migratory fish of the Kymijoki river and their fishing in the 1990s). 44 s. Helsinki 2000.

168. LAPPAINEN, A.

Sisävesikalastus muuttuvassa yhteiskunnassa. (Insjöfisket i ett föränderligt samhälle) (Inland Fishing in a Changing Society). 38 s. Helsinki 2000.

167. KOLARI, I., AUVINEN, H., HIRVONEN, E.

Kalastus Puruvedellä vuosina 1979-1995. (Fisket i Puruvesi åren 1979-1995) (Fishing in Lake Puruvesi in 1979-1995). 25 s. Helsinki 2000.

166. MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A., KREIVI, P.

Järvilohen poikasten elinympäristövaatimukset kesällä ja syksyllä. (Insjöfaxynglens krav på sin livsmiljö under sommar och höst) (Summer and autumn habitat requirements and the habitat use of young landlocked salmon (*Salmo salar m. lacustris*)). 15 s. Helsinki 2000.

165. KEINÄNEN, M., TOLONEN, T., IKONEN, E., PARMANNE, R., TIGERSTEDT, C., RYTILÄHTI, J., SOIVIO, A., VUORINEN P.J.

Itämeren lohen lisääntymishäiriö – M74. (Östersjöfaxens reproduktionsstörning – M74) (Reproduction disorder of Baltic salmon – M74). 38 s. Helsinki 2000.

164. KOIVURINTA, M., SYDÄNOJA, A., MARJOMÄKI, T., HELMINEN, H., VALKEAJÄRVI, P.

Taimenen ja järvilohen ravinto ja kasvu Puulassa, Päijänteessä, Konnevedessä ja Säkylän Pyhäjärvässä vuosina 1995-1996. (Öringens och insjöfaxens föda och tillväxt i Puula, Päijänne, Konnevesi och Säkylä Pyhäjärvi åren 1995-1996) (Diet and growth of brown trout and landlocked salmon in lakes Puula, Päijänne, Konnevesi (central Finland) and Pyhäjärvi (SW Finland) from 1995-1996). 32 s. Helsinki 2000.

163. KOLARI, I., HIRVONEN, E., FRIMAN, T.

Nieriäistutusten tulokellisuus Puruvedessä. (Utbytet av rödingsutsättningarna i Puruvesi) (The stocking results of Arctic charr in Lake Puruvesi). 42 s. Helsinki 1999.

162. Ahvenen ravinto Puruvedessä. Vuorimies, O. (toim.). (Abborrens föda i Puruvesi) (The food of perch in Lake Puruvesi). 44s. Helsinki 1999.

161. VALKEAJÄRVI, P.

Päijänteen säännöstelyn vaikutus siikakantaan. (Inverkan av Päijännes reglering på sikbeståndet) (Effect of water level regulation on the whitefish stock in Lake Päijänne). 34 s. Helsinki 1999.

160. SIIRA, A., HUUSKO, A., KORHONEN, P.

Taimenistutusten vaikutus vaikutus Kitkajärvien muikkukantaan ja kalansaaliiseen. (Inverkan av öringutsättningarna på beståndet av siklöja och på fiskfångsterna i Kitkajärvi-sjöarna) (Affects of stocking of Brown Trout on Vendace population and total catch of fish in Lake Kitkajärvi). 27 s. Helsinki 1999.

159. PARMANNE, R.

Silakan kudun ajoittuminen ja kutuparviin koostumus rysäkalastuksen perusteella. (Strömmingens lektider och de lekande stimmens sammansättning enligt ryssjefångster) (The spawning time and composition of spawning shoals according to trapnet fishing of Baltic herring). 41 s. Helsinki 1999.

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

Lokan ja Porttipahdan vaellussiika – tekojärvien paikallinen arvokala. (Älvsiken i Lokka och Porttipahta - vattenmagasinens lokala värdefisk) (Whitefish: a Local Fish of Value in the Lokka and Porttipahta Reservoirs) 29. s. Helsinki 1999.

157. SAURA, A.

Taimenen säilyttäminen Gumbölenjoessa. (Åtgärder för att bevara öringen i Gumböleån) (Maintenance of the trout in the Gumbölenjoki River in Espoo). 19. s. Helsinki 1999.

156. NYKÄNEN, M., HUUSKO, A.

Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä - kirjallisuusselvitys. (Harrens miljökrav i rinnande vatten - litteraturundersökning) (Habitat requirements and habitat use of riverine European grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) — a review). 23 s. Helsinki 1999.

155. Saimaan järvilohen elinolosuhteiden parantaminen. Makkonen, J. (toim.). (Hur kan förhållandena för insjöloxen i Saimen förbättras?) (Improving the living conditions for Saimaa landlocked salmon). 97 s. Helsinki 1999.

154. JUTILA, E., JOKIKOKKO, E., SALO, P.

Viehekalastuksen kehitys Simojoella - kalastus Simossa ja Ranualla 1994 -1997

(Utvecklingen av spöfisket i Simojoki - fisket i Simo och Ranua åren 1994 - 97) (Development of rod fishing in the Simojoki River: fishing in the municipalities of Simo and Ranua, 1994-1997). Helsinki 1999.

153. HEIKINHEIMO, O.

Siiian kalastuksen säätely sisävesissä.

(Reglering av sikfisket i insjöområdet) (Management of the whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) fishery in inland waters). 26 s. Helsinki 1999.