

PIKKALANLAHDEN KALATALOUEDELLINEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2007

Kirkkonummen kunta, Siuntion kunta, Nordic Aluminium Oyj,
Prysmian Cables and Systems Oy, Suomen Sokeri Oy

Jorma Valjus



Julkaisu 186

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2008

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
<i>Päivämäärä</i>	25.11.2008
<i>Tekijä(t)</i>	Jorma Valjus
<i>Julkaisun nimi</i>	Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2007.
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Nordic Aluminium Oyj:n, Prysmian Cables and Systems Oy:n, Suomen Sokeri Oy:n sekä Siuntion ja Kirkkonummen kuntien jätevesilupavelvoitteisiin sisältyvä kalataloudellinen velvoitetarkkailu suoritettiin yhteistarkkailuna ja se koostui vuotta 2007 koskevasta kalastustiedustelusta ja kalojen aistinvaraisesta arvioinnista sekä saaliskirjanpidosta.</p> <p>Pikkalanlahden veden laatu määräytyy pääosin Pikkalanjoen veden laadun mukaan. Vuoden 2007 vedenlaatutuloksissa lieviä jätevesikuormitusvaikutuksia oli havaittavissa lähinnä Pikkalanlahden sisä- ja keskiosassa Suomen Sokeri Oy:n sekä Nordic Aluminium Oyj:n ja Prysmian Cables and Systems Oy:n ja puhdistamoiden edustan merialueilla.</p> <p>Pikkalanlahdella kalasti vuonna 2007 117 ruokakuntaa eli 165 henkilöä. Enimmäkseen kalastettiin verkoilla tai heittovavalla/vetouistelemalla. Vilkkaimmat kalastuskuukaudet olivat kesä-, heinä- ja elokuu, mutta kalastus jatkui varsin aktiivisesti vielä syksylläkin. Pikkalanlahden kokonaissaalis vuonna 2007 oli 4800 kg eli keskimäärin noin 44 kg kalastanutta ruokakuntaa kohti. Runsaimmat saalisajit olivat ahven, kuha, särki ja lahna. Suurin kilomääräinen saalis saatiin verkoilla, mutta merkittävä osa kokonaissaaliista kalastettiin myös vapavälineillä.</p> <p>Vuodesta 1990 lähtien etenkin silakkasaaliin osuus kokonaissaaliista on vähentynyt selvästi. Edelliseen tiedusteluun verrattuna myös ahven, kuha ja taimen ovat vähentyneet jonkin verran samalla kun lahna ja särki ovat selvästi lisääntyneet. Ruokakuntakohmainen saalis on laskenut 2000-luvulle tultaessa, mutta pysynyt lähes ennallaan vuoteen 2003 verrattuna. Suurimmiksi ongelmiksi Pikkalanlahden kalastuksessa vastaajat kokiivat saaliin pienen määrän, runsaat leväkukinnat ja veden sameuden.</p> <p>Pikkalanlahden kirjanpitokalastuksesta lähes 90 % oli verkkokalastusta. Yleisimmät saaliskalat olivat kuha, lahna, ahven ja siika. Merkittävimpiä muutoksia yksikkösaaliissa ovat kuhasaaliin lasku puoleen vuoteen 2006 verrattuna, nousussa olleen haukisaaliin jyrkkä lasku vuoden 2006 jälkeen ja lahnan vuoden 2005 jälkeen alkanut yksikkösaaliin tasainen kasvu. Myös siian ja taimenen osalla on nähtävissä yksikkösaaliin selvää kasvua, tosin varsinkin taimenen osuus kokonaissaaliista on vielä hyvin pieni. Siikakannan elpymisestä on jo pieniä merkkejä havaittavissa.</p> <p>Pikkalanlahden kuhat arvioitiin käyttökelpoisuudeltaan hyväiksi.</p> <p>Kalakanta näyttäisi muuttuneen särkikalavaltaisemmaksi - haluttujen saaliskalojen, etenkin kuhan, määrä on jonkin verran vähentynyt ja tilalle on tullut yhä useammin lahnaa tai särkeä. Toisaalta ahventa saadaan hyvin ja näkyvissä on myös merkkejä aikaisemmin harvalukuisen siikakannan kohentumisesta alueella. Pikkalanlahden kokonaiskuormitukseen verrattuna suhteellisen vähäisen pistekuormituksen vaikutus kalaston muutokseen lienee hyvin pieni.</p>
<i>Asiasanat</i>	Pikkalanlahti, kalataloustarkkailu, kalastustiedustelu, kirjanpitokalastus, aistinvarainen arviointi, kalat.
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 186. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
<i>ISSN</i>	0789-9084
<i>Sivuja</i>	28 + liitteet 10
<i>Kieli</i>	Suomi

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. TARKKAILUALUE	2
2.1 Yleiskuvaus	2
2.2 Vesistön kuormitus	3
2.3 Veden laatu.....	6
2.4 Pohjaeläimet.....	6
2.5 Kalasto ja istutukset.....	6
2.6 Kalastusolot.....	8
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	9
3.1 Kalastustiedustelu	9
3.2 Saaliskirjanpito	10
3.3 Kalojen käyttökelpoisuuden arviointi.....	11
4. TULOKSET	11
4.1 Kalastustiedustelu vuodelta 2007	11
4.1.1 Tiedustelun palautus ja kalastajamäärä	11
4.1.2 Kalastuoikeus lupamuodoittain	12
4.1.3 Pyynnin määrä ja ajoittuminen	12
4.1.4 Saalistiedot	14
4.1.5 Kalastukseen liittyvät haittahavainnot	15
4.1.6 Vertailu aikaisempien kalastustiedustelujen tuloksiin	17
4.2 Saaliskirjanpito vuodelta 2007	18
4.2.1 Kalastuksen ajoittuminen	18
4.2.2 Kokonaissaalis lajeittain.....	18
4.2.3 Yksikkösaalis lajeittain	19
4.2.4 Yksikkösaalis pyydyksittäin.....	20
4.2.5 Yksikkösaalis vuodenajoittain.....	20
4.2.6 Yksikkösaaliin kehitys vuosina 2003-2007.....	21
4.3 Ammattikalastus Pikkalanlahdella	22
4.4 Kalojen käyttökelpoisuuden arviointi vuodelta 2007	23
5. TULOSTEN TARKASTELU JA ARVIO JÄTEVESIKUORMITUKSEN VAIKUTUKSESTA KALASTOON JA KALASTUKSEEN VUONNA 2007	23
6. TARKKAILUOHJELMAN JATKAMINEN	25
7. YHTEENVETO	26
LÄHDEKIRJALLISUUS	28

LIITE 1: Vuoden 2007 Pikkalanlahden kalastustiedustelulomake

LIITE 2: Saalistaulukko kalastustiedustelun mukaan

LIITE 3: Pikkalanlahden yksikkösaalis lajeittain, pyydyksittäin ja vuodenajoittain vuonna 2007

LIITE 4: Kalojen aistinvaraisen arvioinnin tulokset

1. JOHDANTO

Pikkalanlahteen kohdistuvien jätevesien vaikutuksia koskevia kalataloudellisia selvityksiä on eri kuormittajien osalta tehty jo 1970-luvulta lähtien. Vuodesta 1987 alkaen kalataloudelliset tarkkailut on toteutettu Kirkkonummen kunnan, Nordic Aluminium Oyj:n ja Prysmian Cables and Systems Oy:n sekä Suomen Sokeri Oy:n yhteistarkkailuna. Siuntion kunnalla on ollut vuodesta 1994 lähtien Pikkalanlahden keskuspuhdistamon jätevesipäästöjä koskevat Pikkalanlahden vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelmat, joiden tarkkailualue on käsittänyt Pikkalanlahden länsiosan (esim. Kukkonen ym. 2002). Keskuspuhdistamon oma tarkkailu jäi pois, kun Siuntion kunta liittyi Pikkalanlahden yhteistarkkailuun vuonna 2001.

Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma uudistettiin vuonna 2007 (Hyväksymiskirje 8.11.2007, päätös Dnro 2191/5723/05, Uudenmaan TE-keskus/kalatalousyksikkö). Edellisen, vuonna 2002 laaditun, tarkkailuohjelman jälkeen Pikkalanlahteen kohdistuvassa pistekuormituksessa on tapahtunut huomattava muutos, kun suurin pistekuormittaja Kirkkonummen kunta sulki Pikkalanlahden Strömsbyn puhdistamon maaliskuussa 2005 ja on siitä lähtien ohjannut jätevedet siirtoviemärillä Espoon Suomenojan puhdistamolle.

Vaikka Pikkalanlahden kalataloudelliseen yhteistarkkailuohjelman uudistetussa tarkkailuohjelmassa tutkimusvalikoima säilyi ennallaan, tehtiin ohjelmaan joitakin merkittäviä muutoksia. Aikaisemmin kalastustiedustelu oli kohdistettu sekä Pikkalanlahden että Pikkalanselän alueilla kalastaneille ja tuloksia pyrittiin käsittelemään sekä vertaamaan osa-alueittain. Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti tarkkailualueena on pelkästään Pikkalanlahti (sisälahti).

Pikkalanlahden kalataloustarkkailu koostuu kalastustiedustelun ohella saaliskirjanpidosta ja kalojen aistinvaraisesta arvioinnista. Saaliskirjanpidon osalta aluerajaukset pysyivät ennallaan. Myöskään kalojen käyttökelpoisuuden arviointiin ei tullut muutoksia. Kalataloudelliseen tarkkailuun aikaisemmin sisältynyt makroskooppinen pohjaeläinseuranta on nyt siirretty kalataloustarkkailun kanssa samanaikaisesti uudistettuun Pikkalanlahden vesistön yhteistarkkailuun.

Kalataloudellisen tarkkailun yleistavoitteena on selvittää luvan saaneen hankkeen vaikutuksia alueen kalastoon ja kalastukseen. Tarkkailu tehdään kalastustiedustelun ja kalojen käyttökelpoisuuden arvioinnin osalta neljän vuoden välein, saaliskirjanpito jatkuu vuosittain. Tulokset raportoidaan neljän vuoden välein. Edellisen kerran tarkkailu tehtiin vuonna 2003 (Wikström & Kamppi 2004). Saaliskirjanpidon vuosien 2003-2006 tulokset on koottu omaan erilliseen raporttiin (Suhonen 2007).

Pikkalanlahden kalataloudellista yhteistarkkailua toteutetaan taulukossa 1 esitettyjen Pikkalanlahden jätevesikuormittajille annettujen vesioikeuden lupapäätöksiin perustuvien kalataloudellisten velvoitteiden pohjalta. Kirkkonummen kunta (Strömsbyn puhdistamo) oli mukana jälkitarkkailijana vielä vuonna 2007.

Taulukko 1. *Pikkalanlahden kalataloudellisen yhteistarkkailun pistekuormittajat ja niiden lupapäätökset [*) luvat ei vielä lainvoimaisia].*

Pistekuormittaja	Lupapäätös
<i>Kirkkonummen kunta, Strömsbyn puhdistamo</i>	<i>LSYLV 73/2005/3, 10.12.2003 LSYLV 23/2005/1, 13.9.2005</i>
<i>Nordic Aluminium Oyj ja Prysmian Cables and Systems Oy</i>	<i>LSVO 15/1991/3, 7.3.1991 VYO 216/1991, 8.11.1991 LSVO 18/2000/1, 10.2.2000 *) VHaO no 00/0039/4, Dnro 00574/00/8110 ja 00580/00/8110 7.9.2000 *)</i>
<i>Siuntion kunta, Pikkalan keskuspuhdistamo</i>	<i>LSVO 68/1994/1, 18.8.1994 VYO 63/1995, 7.4.1995</i>
<i>Suomen Sokeri Oy, Kantvikin puhdistamo</i>	<i>LSVO 17/2000/1, 10.2.2000 VHaO no 00/0040/4, Dnro 00576/0/8110 ja 00580/00/8110 7.9.2000</i>

2. TARKKAILUALUE

2.1 Yleiskuvaus

Tarkkailun kohteena oleva Pikkalanlahti on Siuntion ja Kirkkonummen kuntien alueella sijaitsevan suurehkon lounaaseen avautuvan merenlahden pohjoisosassa. Pikkalanlahti rajoittuu lännessä Kopparnäsiin ja idässä Upinniemeen (Obbnäsiin). Tarkkailualueeseen kuuluu varsinainen Pikkalanlahti (kuva 1).

Pikkalanlahteen laskee pohjoisesta Pikkalanjoki, jonka niminen Siuntionjoen alaosana on Vikträskin ja Pikkalanlahden välillä. Pikkalanjoen (Siuntionjoen) valuma-alue jokisuussa on 487,07 km². Pikkalanjoen keskivirtaama alajuoksulla on noin 5 - 6 m³/s ja vaihtelu noin 0,2 m³/s - 40 m³/s. Vedenoton takia meriveden nousu jokeen on estetty jokisuun padolla. Lisäksi Pikkalanlahden lähivaluma-alue käsittää noin 22 km² ranta-alueita, joista lahteen virtaa vettä keskimäärin 0,23 m³/s (Mettinen 2008).

Pikkalanlahden sisäosan syvyys on Svinön saaren pohjoispuolella laajalla alueella 5-7 metriä ja paikoin yli 10 metriä. Suomen Sokeri Oy:n Kantvikin satamaan johtaa vähintään 9,2 metrin syvyinen laivaväylä. Svinön saaren eteläpuolella syvyys on aluksi 10-15 metriä syveten hieman ulompana 15-20 metriin. Lahden syvin alue sijaitsee Upinniemen kärjen länsipuolella, missä vesisyvyys on 30 metriä. Lahden pohjaprofiili viettää varsin tasaisesti ulkomerta kohden, eikä merkittäviä kynnyksiä tai jyrkkäreunaisia syvänteitä esiinny. Pikkalanlahden sisäosiin johtavan syvänteen ansiosta veden vaihtuminen lahden sisäosien ja ulomman merialueen välillä on ajoittain erittäin tehokasta.

Kuva 1. *Pikkalanlahden kalataloudellinen tarkkailualue.*

Pikkalanlahden ranta-alue on valtaosaltaan kivikkoa tai sorapohjaista aluetta, jossa pehmeämpää pohjaa esiintyy vain laikuittain. Pehmeämpää pohjaa tavataan lähinnä Pikkalanjoen edustalla Båtvikenissä ja Fiskarvikenissä. Syvänteissä pohjamateriaalina on tummanharmaa lieju.

Tarkkailualueen matalassa pohjoisosassa kaksi lähekkäistä saariryhmää vesialueineen on rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi. Tarkkailualueeseen ei sisälly Natura 2000- ohjelmaan kuuluvia alueita.

2.2 Vesistön kuormitus

Vuositasolla ylivoimaisesti suurin ravinne- ja orgaanisen aineen kuormitus Pikkalanlahteen tulee Pikkalanjoen kautta. Pikkalanlahteen kohdistuva vuosikuorma vaihtelee siten ennen kaikkea Pikkalanjoen kuormitusvaihteluiden mukaan. Kuor-

mitus on suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalouden aiheuttamaa hajakuormitusta (Mettinen 2008).

Pikkalanjoen osuus Pikkalanlahteen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta on ollut 2000-luvulla tyypestä noin 43-95 %, fosforista noin 68-99 % ja BOD7-kuormituksesta 76-98 %. Vuonna 2007 Pikkalanjoen osuus kokonaiskuormituksesta oli 94-97 % (taulukko 2). Vuoden 2007 pistekuormittajien fosfori- ja typpi-kuormitus Pikkalanlahteen (1,0 kg P/d, 44,1 kg/ N/d) olivat lähellä vuosien 2005-2006 tasoa ja biologinen hapenkulutus vuoden 2005 alhaista tasoa (22 kg/d) (Mettinen 2008).

Taulukko 2. Pikkalanlahden fosfori-, typpi- ja BOD7-kuormituksen jakautuminen vuonna 2007(kg/d).

Pikkalanlahteen kohdistuva kuormitus 2007 kg/d						
	Fosfori	%	Typpi	%	BOD7	%
<i>Pikkalanjoki</i>	33,77	97,25	799	94,77	679	97,45
<i>Kirkkonummen kunta</i>		0,00		0,00		0,00
<i>Suomen Sokeri Oy</i>	0,18	0,53	4,0	0,53	10,6	1,72
<i>Siuntion kunta</i>	0,17	0,50	24,0	3,20	5,1	0,83
<i>Upinniemen varuskunta</i>	0,12	0,35	9,5	1,27	1,4	0,23
<i>Prysmian ja N. Aluminium saniteettijätevedet</i>	0,48	1,41	5,0	0,67	0,66	0,11
<i>Prysmian ja N. Aluminium pros.+jäähd./sadevedet</i>	0,004	0,01	1,63	0,22		0,00
<i>Jätevesikuormitus (ilman Pikkalanjokea)</i>	1,0	2,8	44,1	5,9	17,8	2,88
Yhteensä	34,72	100	843,5	100	696,8	100

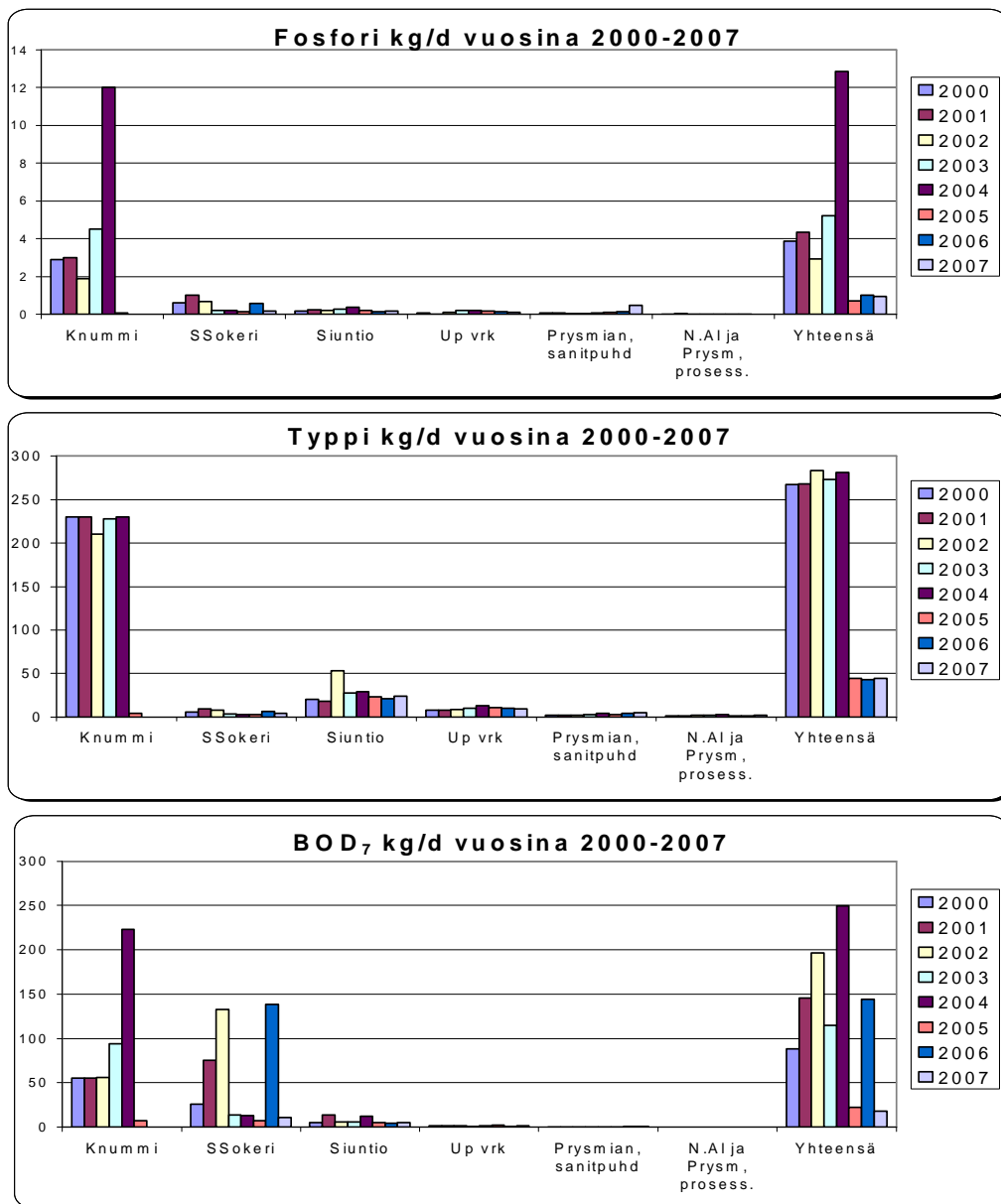
Pistemäisesti Pikkalanlahtea kuormittavat Siuntion kunta, Suomen Sokeri Oy, Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Kirkkonummen paikallistoimisto (Upinniemen varuskunta), Prysmian Cables and Systems Oy ja Nordic Aluminium Oyj. Kaikkien pistekuormittajien puhdistamojen jätevesitarkkailut suoritetaan erillisten jätevesitarkkailuohjelmien mukaan. Kirkkonummen kunnan kuormitus Pikkalanlahteen loppui kokonaan maaliskuussa 2005.

Siuntion kunnan Pikkalan keskuspuhdistamolta yhdyskuntajätevedet ohjataan Pikkalanlahden keskelle, Dyvikiiniin. Myös Siuntion kunta on sopinut Espoon kaupungin kanssa jätevesien johtamisesta Espoon kaupungin, Espoon Veden Suomenojan puhdistamoon vuoteen 2010 mennessä. Jätevesisiirtoviemäri on suunniteltu rakennettavaksi Pikkalanlahden sisäosan kautta Kirkkonummelle. Asiasta on tehty aiesopimus Siuntion ja Kirkkonummen kuntien välillä.

Suomen Sokerin Kantvikin puhdistamolta jätevedet ohjataan satama-alueelle. Jätevesi koostuu pääasiassa tehtaan omista prosessivesistä ja sosiaalijätevesistä. Puhdistamossa käsitellään myös Mildola Oy:n öljynpuristamon sosiaalijätevedet ja Kantvikin asuntoalueiden noin 1200 asukkaan yhdyskuntajätevedet. Jäähdytysvedet ja vesilaitoksen häviö johdetaan käsittelemättöminä mereen (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2007).

Nordic Aluminiumin prosessijätevedet käsitellään puhdistamossa ja johdetaan purkuviemärin kautta mereen. Nordic Aluminiumin ja Prysmian tehtaiden sosiaalitulojen ja asuntoalueen sekä liikerakennuksen jätevedet puhdistetaan erikseen aktiivilietelaitoksessa ja johdetaan purkuviemärin kautta mereen. Tehdasalueen hulevedet ja jäähditysvedet ohjataan osin öljynerottimien läpi kahden viemärin kautta muuten käsittelemättöminä mereen (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2007).

Kirkkonummen kunta oli yhteistarkkailun suurin pistekuormittaja vuoteen 2005 asti, mutta nykyisin kunta johtaa jätevetensä Espoon kaupungin Suomenojan puhdistamoon. Strömsbyn jätevedenpuhdistamon sulkemisen seurauksena vuoden 2007 pistekuormittajien yhteenlaskettu fosforikuormitus oli 78 %, typpikuormitus 84 % ja biologinen hapenkulutus 85 % pienempi edelliseen kalataloudelliseen yhteistarkkailuvuoteen (2003) verrattuna (kuva 2).



Kuva 2. Pistekuormittajien fosfori-, typpi- ja BOD₇-kuormitus (kg/d) Pikkalanlahdella vuosina 2000-2007.

2.3 Veden laatu

Veden laatu Pikkalanlahdella määräytyy pääosin Pikkalanjoen veden laadusta. Pikkalanjoen kuljettamasta kiintoaineesta johtuen Pikkalanlahden sisäosien luonteenomainen piirre on veden sameus, jonka voimakkuus vaihtelee joen virtaaman mukaan. Sameus vähenee ja näkösyvyys kasvaa ulospäin siirryttäessä. Jääpeitteen aikana Pikkalanjoen tuoma vähäsuolaisempi vesi, samoin kuin jätevedetkin kerrostuvat meriveden pinnalle leviten jään alla ulospäin ohenevana kerroksena. Jääpeitteinä talvina alueen pohjoisosissa voi esiintyä happivajetta. Joki- ja jätevesien leviämialueella etenkin päällysveden typpipitoisuudet, mutta osittain myös fosforipitoisuudet ovat jääpeitteen aikana selvästi kohonneet. Mikäli pysyvää jääpeitettä ei ole muodostunut, joki- ja jätevesivaikutus on jäänyt vähäiseksi.

Vuoden 2007 vedenlaatutuloksissa lieviä jätevesikuormitusvaikutuksia oli havaittavissa lähinnä Pikkalanlahden sisä- ja keskiosassa Suomen Sokeri Oy:n sekä Nordic Aluminium Oyj:n ja Prysmian Cables and Systems Oy:n ja puhdistamoiden edustan merialueilla. Selvimmin jätevesikuormitus näkyi Suomen Sokerin edustan merialueella suolistoperäisten indikaattoribakteerien esiintymisenä loppukesästä (Mettinen 2008).

Rehevöitymistä voimakkaimmin edistävien ravinteiden, typen ja fosforin, keskipitoisuudet olivat hieman muita alueita suurempia Suomen Sokeri Oy:n sekä Prysmian Cables and Systems Oy:n ja Nordic Aluminium Oyj:n puhdistamoiden edustalla, jotka ovat myös muita alueita herkempiä rehevöitymään. Ravinteiden lisäksi levätuotantoa mittaava a-klorofyllipitoisuus oli suurinta samoilla alueilla. Myös Pikkalanselällä loppukesästä a-klorofyllipitoisuudet olivat korkeita. On varsin todennäköistä, että ainakin Pikkalanselällä ajoittain melko korkeat klorofyllipitoisuudet johtuvat pääasiassa rannikkovesissämme yleisesti vallinneesta korkeasta levätuotannosta eikä Pikkalanlahteen kohdistuvista paikallisista pistekuormituslähteistä. Vuonna 2007 tutkimusalueen keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus oli jakson 2000-2007 pienimpiä (Mettinen 2008).

Talvi 2007 oli Pikkalanlahdella lähes kokonaan jääpeitteetön ja veden happipitoisuus oli varsin hyvä tutkittuina ajankohtina ja kaikilla syvyyksillä. Rungas levätuotanto oli aiheuttanut hapen ylikyllästystä pintavedessä loppukesästä kautta koko tarkkailualueen. Vuoden 2007 vedenlaatutuloksia on käsitelty yksityiskohtaisemmin Pikkalanlahden yhteistarkkailun yhteenvedossa vuodelta 2007 (Mettinen 2008).

2.4 Pohjaeläimet

Viimeisimmät raportoidut pohjaeläintutkimukset ovat vuodelta 2003. Tutkimusten tuloksia käsitellään Pikkalanlahden kalataloudellisessa yhteistarkkailuraportissa vuodelta 2003 (Wikström & Kamppi 2004).

2.5 Kalasto ja istutukset

Pikkalanlahden kalasto on varsin monipuolinen. Seuraavat laji- ja esiintymistiedot on koottu aikaisemmista kalataloudellisista yhteistarkkailuraporteista (Wikström &

Kamppi 2004, Sauvonsaari & Vaajakorpi 2001) sekä arvioitu tämän tarkkailututkimuksen perusteella.

Taulukko 3. *Pikkalanlahdella esiintyviä kalalajeja ja niiden yleisyys kalataloudellisten yhteistarkkailututkimusten (v. 2000-2007) mukaan.*

Kalalaji	Esiintyminen
<i>Ahven</i>	<i>ennen melko runsas, sittemmin vähentynyt</i>
<i>Ankerias</i>	<i>harvalukuinen</i>
<i>Hauki</i>	<i>jo hiukan kohentunut kanta uudelleen vähentynyt</i>
<i>Kampela</i>	<i>harvalukuinen tarkkailualueen uloimmissa osissa</i>
<i>Kiiski</i>	<i>yleinen, Pikkalanlahdella runsas</i>
<i>Kilohaili</i>	<i>jonkin verran</i>
<i>Kuha</i>	<i>runsaas, mutta vähentynyt tärkein pyyntikala alueella lisääntyy luontaisesti koko pienentynyt</i>
<i>Kuore</i>	<i>nousee keväällä kudulle Pikkalanjokeen, jolloin runsas</i>
<i>Lahna</i>	<i>runsaas</i>
<i>Lohi</i>	<i>jonkin verran myöhäissyksyllä ja varhain keväällä pääosin tarkkailualueen ulkopuolella</i>
<i>Made</i>	<i>ennen kohtalainen, mutta vähentynyt</i>
<i>Muikku</i>	<i>harvalukuinen</i>
<i>Siika</i>	<i>kanta jonkin verran kohentunut istutusten myötä</i>
<i>Silakka</i>	<i>nousee keväisin kudulle Pikkalanlahteen, jolloin ajoittain runsas vuonna 2003 pyynti ja saalis erittäin vähäinen</i>
<i>Särki</i>	<i>runsaas</i>
<i>Säyne</i>	<i>harvalukuinen</i>
<i>Taimen</i>	<i>jonkin verran myöhäissyksyllä ja varhain keväällä pääosin tarkkailualueen ulkopuolella</i>
<i>Vimpa</i>	<i>jonkin verran</i>

Pikkalanlahdelle on istutettu velvoiteistutuksina lähinnä siian ja hauen poikasia (taulukko 4). Vuonna 1998 siikoja istutettiin suuria määriä, lähes 300 000 kpl, jonka jälkeen määriä on supistettu. Haukia istutettiin eniten vuonna 1999 (noin 29 000 kpl), jolloin siikaistutuksia ei tehty lainkaan. Tämän jälkeen haukien istutusmäärät vähenivät ja loppuivat vuoden 2003 jälkeen kokonaan. Siikoja istutettiin noin 55 000 kpl vielä vuosina 2004-2005, mutta sen jälkeen määrä laski alle 20 000 kappaaleeseen. Kalaistutusten tuloksellisuutta ei ole voitu suoranaisesti arvioida, koska tarkkailualueella ei ole suoritettu kalamerkintää.

Vaikka Upinniemen varuskunnalla ei ole kalataloudellista velvoitetta, on Puolustusministeriö on istuttanut vuodesta 2004 lähtien vuosittain Upinniemen edustan merialueelle meritaimenia (taulukko 4).

Taulukko 4. Istutukset Pikkalanlahden ja Kantvikin alueille vuosina 2000-2007 [ek=esikesäinen, 1k=yksikesäinen, 2v=2-vuotias, *) = ei velvoiteistus](Uudenmaan TE-keskus, kalatalousyksikkö, istutusrekisteri 6.10.2008)

<i>Vuosi</i>	<i>Hauki</i>	<i>Siika</i>	<i>Kuha</i>	<i>Meritaimen</i>
2000	3 250 ek	73 716 1k		
2001	10 000 ek	38 708 1k		
2002	12 000 ek	27 331 1k		
2003	13 000 ek	40 194 1k		
2004		54 134 1k		5 417 2v *)
2005		56 652 1k	1 770 1k *)	4 264 2v *)
2006		16 500 1k		3 616 2v *)
2007		19 138 1k		2 667 2v *)

2.6 Kalastusolot

Tutkimusalue kuuluu Kirkkonummi-Porkkalan kalastusalueeseen. Vedet ovat suurimmaksi osaksi jaettuja, yksityisten tai yhteisöjen omistamia alueita. Näistä huomattavimmat ovat Pikkalan kartanon, Nokia Oyj:n, Suomen Sokeri Oy:n ja Kirkkonummen kunnan vesialueet. Pikkalan kartanon vesialue ulottuu Pikkalanjoen suulta Svinön-Vårdön eteläpuolelle. Kartano on vuokrannut kalastusoikeuden ammattikalastajalle.

Nokia Oyj:n vesialue ulottuu Pikkalan tehtaiden edustalta Svinön tasolle saakka. Lisäksi yhtiöllä on Klubben -nimisen saaren ympäristössä erillinen alue. Kalastusoikeus yhtiön vesialueilla on Nokian kalakerhon jäsenillä. Nokia Oyj:n vesialueella saa urheilukalastusvälineiden lisäksi kalastaa kahdella normaalimittaisella, solmuväliltään vähintään 50 mm verkolla. Samanaikaisesti saa olla pyynnissä enintään 20 verkkoa. Vaihtoehtona verkkokalastukselle on pitkäsiiman tai katiskan käyttö. Lisäksi on lupa kalastaa silakkaverkolla. Osa alueesta on varattu yhtiön edustuskäyttöön. Vuonna 2007 Nokian kalakerhon jäsenmäärä oli 91 henkilöä.

Suomen Sokeri Oy:n vesialue sijaitsee Nokia Oyj:n alueen itäpuolella. Alueella on kalastusoikeus Sokerin kalakerhon jäsenillä. Suomen Sokeri Oy:n vesialueilla saa urheilukalastusvälineiden lisäksi käyttää ruokakuntaa kohti kahta verkkoa, solmuväliltään vähintään 50 mm. Vaihtoehtoisesti pyynnissä saa olla kaksi katiskaa tai 100 koukun pitkäsiima tai 10 täkykoukkuja. Silakkaverkon käyttö on myös sallittu. Vuonna 2007 Sokerin kalakerhoon kuului 102 jäsentä. Alueen eteläpuolella sijaitsee Kirkkonummen kunnan omistama vesialue, jonne kuntalaisilla on mahdollisuus ostaa kalastuslupia.

Pikkalanlahden itärannan tuntumassa on joukko pieniä, yksityisiä vesialueita. Lahden itäosan vähäisille yhteisvesialueille on aikoinaan muodostettu Strömsbyn osakaskunta, jolla ei kuitenkaan ole ollut toimintaa. Pikkalanlahden länsirannalla on vesialueita eräillä yhteisöillä, Siuntion kunnalla sekä joillakin yksityisillä.

Kauempänä Pikkalanselällä toimivat Obbnäsin eräkerho sekä kalastusseura Kyrkslätt fiskargillet. Näiden lisäksi tutkimusalueella toimii Gyproc'in kalakerho. Omia vesialueita ei seuroilla ole.

Tarkkailualueella on vuosina 2004-2006 kalastanut yksi ammattikalastaja. Vuonna 2007 ammattimaista kalastusta alueella ei harjoitettu.

Pikkalanlahti tunnetaan hyvänä urheilukalastusalueena ja siellä kalastetaan runsaasti läänikohtaisella viehekalastusluvalla. Pikkalanlahdella harrastetaan kalastusta paljon myös ns. yleiskalastusoikeudella, sillä alue on tunnettu myös hyvänä pilkkikalastusalueena.

Kirkkonummi-Porkkalan kalastusalue on päättänyt, että merialueella kalastettaessa tulee yli 2,0 metrin korkean verkon solmuvälin olla vähintään 50 mm lukuun ottamatta silakan, kilohailin, muikun ja kuoreen kalastusta. Lisäksi meritaimenta pyydetessä muilla kuin pintaan tai pinnan läheisyyteen ulottuvilla ankkuroiduilla verkoilla solmuvälin tulee olla vähintään 65 mm. Meritaimenen alin mitta kalastusalueella on kalastusasetuksen mukaan 50 cm ja kuhan alimitta kalastusalueen merialueella on 40 cm. Päätös on voimassa vuoden 2011 loppuun asti.

Kuhankalastus merialueella verkoilla, joiden solmuväli on alle 50 mm, on kielletty vuosina 2006-2015. Tiheämpiä verkkoja voidaan käyttää rantojen ja karikoiden lähistöllä ahventa kalastaessa.

Pikkalanlahdella ja Pikkalanselällä on kalaväylä (kuva 1), jossa kalastaminen seisovilla pyydyksillä on kielletty. Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksikkö on myöntänyt erityisluvan, jolla paikallinen ammattikalastaja saa kalastaa kalaväylällä lähinnä talvi- ja kevätaikaan, kuitenkin sitä kokonaan sulkematta. Kalaväylän rajat selvitettiin maanmittaustoimituksella vuonna 2002. Kalaväylällä pyritään turvaamaan uhanalaisen meritaimenen kutuvaellus Siuntionjoessa.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Kalastustiedustelu

Vuoden 2007 kalastustiedustelu toteutettiin helmikuussa 2008 postikyselyinä. Kalastustiedustelu rajoittui Pikkalanlahteen ja perusjoukkona olivat vesialueiden omistajat ja näillä vesialueilla luvanvaraisesti kalastavat henkilöt. Tiedustelua varten selvitettiin suurimmilta vesialueiden omistajilta etukäteen alueilla kalastavat henkilöt ja heidän yhteystietonsa. Tiedustelulomake (liite 1) lähetettiin kaikille perusjoukkoon kuuluneille ja tulokset laajennettiin koskemaan koko perusjoukkoa. Saaliille laskettiin myös luottamusväli (95 %). Tarkkailuohjelman uudistuksen myötä kalastustiedustelun perusjoukon koostumus ja tulosten käsittely ovat jonkin verran muuttuneet, joten joidenkin tulosten osalta vertailu edellisiin vuosiin ei ole mahdollista.

Perusjoukko koostui yhteystietolähteiden mukaisesti kolmesta erillisestä ryhmästä:

- Sokerin kalakerhon jäsenet 48 % perusjoukosta
- Nokian kalakerhon jäsenet 43 % perusjoukosta
- Vesialueiden omistajat 9 % perusjoukosta

Tulosten laskennassa kaikki ryhmät käsiteltiin yhtenä joukkona.

Kyselyssä käytettiin kolmea kontaktikertaa; vastaamattomille lähetettiin 1-2 muistutusta. Toisella muistutuskerralla lähetettiin myös uusi kyselykaavake sekä vastauskuori. Kalastustiedustelu oli ruokakuntakohtainen ja sen laillisuus oli varmistettu Suomen tietosuojavaltuutetulta (dnro 451/41/96). Vastaustiedot tallennettiin ja käsiteltiin nimettöminä. Vastauksissa esiintyi jonkin verran pyyntiponnistukseen ja saalismääriin liittyviä puutteita ja epä johdonmukaisuuksia. Tallennuksen yhteydessä suoritettiin oikeellisuustarkastuksia, ja puuttuvia vastauksia täydennettiin ilmeisen selvien tapausten osalta.

3.2 Saaliskirjanpito

Vuosittaisella saaliskirjanpidolla pyritään saamaan kuva tarkkailualueen, Pikkalanlahden ja vertailualueen, Pikkalanselän, tärkeimpien saaliskalalajien kantojen koossa tapahtuvista muutoksista. Kalakannan koon suhteellisena mittana käytetään yksikkösaalista, jolla tarkoitetaan tietyllä pyynnin määrällä saatua saalista. Kalastus oli pääosin verkkokalastusta, mutta eri pyyntimuodot yhteismitallistettiin yksikkösaalista laskettaessa. Tulokset on ilmoitettu sekä kappalemäärinä (kpl) että painoina (g) pyyntivuorokautta kohden. Yksikkösaalis (saalis/verkko/vrk) on esitetty tarkkailutuloksissa lajeittain, pyydyksittäin, vuodenajoittain ja osa-alueittain.

Kummaltakin osa-alueella pyrittiin saamaan viisi saaliskirjanpitäjää, mutta monista yhteydenotoista huolimatta jouduttiin Pikkalanselän osalta tyytymään kahteen kalastajaan. Kirjanpitokalastajille lähetettiin vuoden 2007 alussa kirjanpitolihkot ja heitä ohjeistettiin kirjanpidon täyttämiseksi. Kirjanpitoon merkittiin tiedot kalastusajoista, pyydyksistä ja saaliista. Myös pyyntikerrat, jolloin saalista ei saatu, kirjattiin ylös. Lisäksi pyydettiin merkitsemään muistiin havaintoja, joilla voi olla merkitystä kalatarkkailussa, kuten tietoja kalojen kunnosta ja veden laadusta. Saaliskirjanpito luovutettiin tarkkailun suorittajalle vuoden vaihteen jälkeen, jolloin kalastajille toimitettiin myös uudet kirjanpitolihkot.

Kaiken kaikkiaan kirjanpitokalastajien kalastusaktiivisuus oli vaihtelevaa. Pikkalanlahdelta kalastustietoja lähetti neljä kalastajaa, mutta Pikkalanselältä tietoja saatiin vain yhdeltä ja niistäkin voitiin hyödyntää vain osa.

Luotettavien tulosten saamiseksi tutkimusalueilta tulee saada riittävä määrä saalis- ja pyyntituloksia. Kirjanpitokalastajien määrä on jäänyt tavoitetason alapuolelle, mikä on syytä huomioida tuloksia tarkasteltaessa. Koska Pikkalanselän kalastustietoja oli hyvin vähän, ei kalastusalueiden saalistietoja pystytty vertailemaan. Tuloksia on siten esitetty ainoastaan Pikkalanlahden osalta. Pikkalanselän tulokset on kuitenkin esitetty liitteessä 3.

Pikkalanlahdella kalastava ammattikalastaja haastateltiin ja tuloksissa on esitetty hänen saalistietonsa vuosilta 2004-2006. Vuonna 2007 ei ammattikalastusta Pikkalanlahdella harjoitettu.

3.3 Kalojen käyttökelpoisuuden arviointi

Kalojen ulkonäkö-, haju- ja makuvirheiden arviointi kertoo vesistöstä pyydetyn kalan laadun ja arvon ravintona. Kalan laatua voivat heikentää paitsi ravinnon mukana kulkeutuvat aineet tai elinympäristöstä kalan ihon ja kidusten kautta tapahtuva imeytyminen (Luoma 1999).

Tarkkailuohjelman mukaisesti sekä Pikkalanlahdelta että Pikkalanselältä pyrittiin saamaan viisi kuhaa, ahventa tai haukea näytekaloiksi. Kalojen toimituksesta sovittiin kahden kalastajan kanssa. Toistuvista yrityksistä huolimatta Pikkalanselältä ei saatu näytekaloja käyttökelpoisuuden arviointia varten. Pikkalanlahdelta 25.-27.7.2007 pyydetty kalat verestettiin, suolistettiin ja pakastettiin. Kalojen aistinvarainen arviointi tehtiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:ssä.

4. TULOKSET

4.1 Kalastustiedustelu vuodelta 2007

4.1.1 Tiedustelun palautus ja kalastajamäärä

Vastausaktiivisuus kalastustiedusteluun oli hyvä. Tiedustelun saaneista ruokakunnista noin 77 % palautti kyselylomakkeen ja heistä yli 60 % ilmoitti kalastaneensa tutkimusalueella vuonna 2007 (taulukko 5). Kalastaneiden määrä ei ole kovin suuri, kun otetaan huomioon tiedustelun kohderyhmä. Jotkut vastaajat ilmoittivatkin olevansa kalakerhoissa vain kannatusjäsenenä.

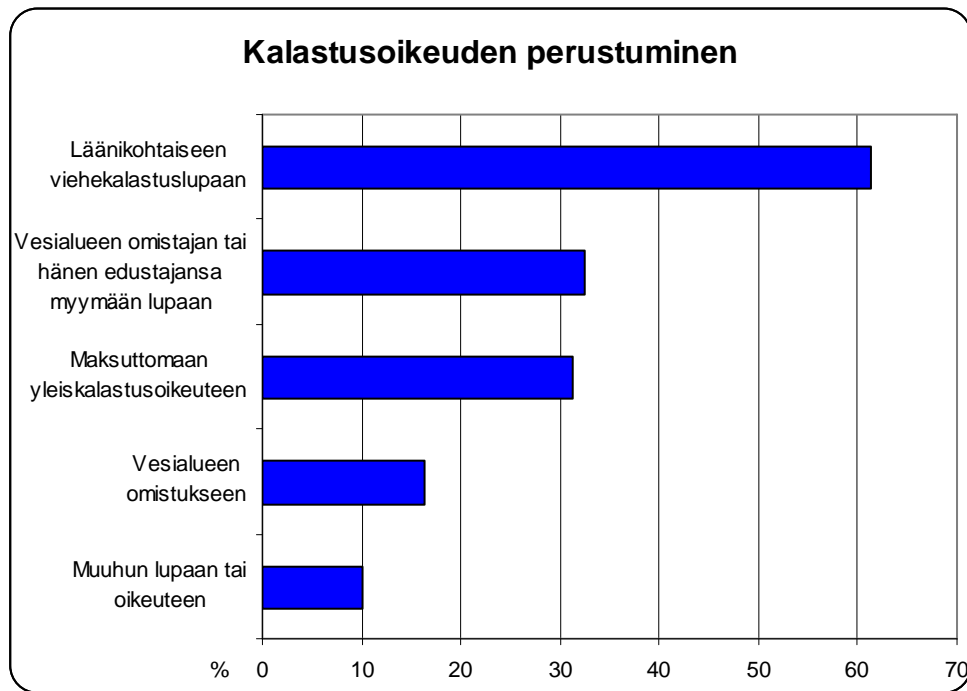
Taulukko 5. Kalastustiedustelun postitus- ja palautustiedot.

Perusjoukko	193
Lähetetyt lomakkeet	193
Postin palauttamattomat	22
Todellinen otos	171
Palautustiedot	
1. kierros	79
2. kierros	28
3. kierros	25
Yhteensä	132
Palautusprosentti	77,2
Kalastaneet	80
Kalastaneiden ruokakuntien %-osuus	60,6

Vastausten perusteella lasketun arvion mukaan Pikkalanlahdella kalasti 117 ruokakuntaa vuonna 2007. Kalastaneissa ruokakunnissa oli keskimäärin 1,4 kalastanutta henkilöä, joten tutkimusalueella kalasti vuonna 2007 noin 165 henkilöä.

4.1.2 Kalastusoikeus lupamuodoittain

Useimmiten kalastusta harjoitettiin Pikkalanlahdella läänikohtaisen viehekalastusluvan perusteella (kuva 3). Noin kolmasosa kalastajista ilmoitti kalastaneensa vesialueen omistajan tai hänen edustajansa myymän luvan perusteella tai maksuttoman yleiskalastusoikeuden suomalla oikeutuksella. Melko usein kalastusta oli harjoitettu useilla eri pyyntivälineillä ja kalastusoikeus perustui useisiin eri lupiin. Kalasteista 45 % kalasti kahden tai useamman luvan oikeuttamana.

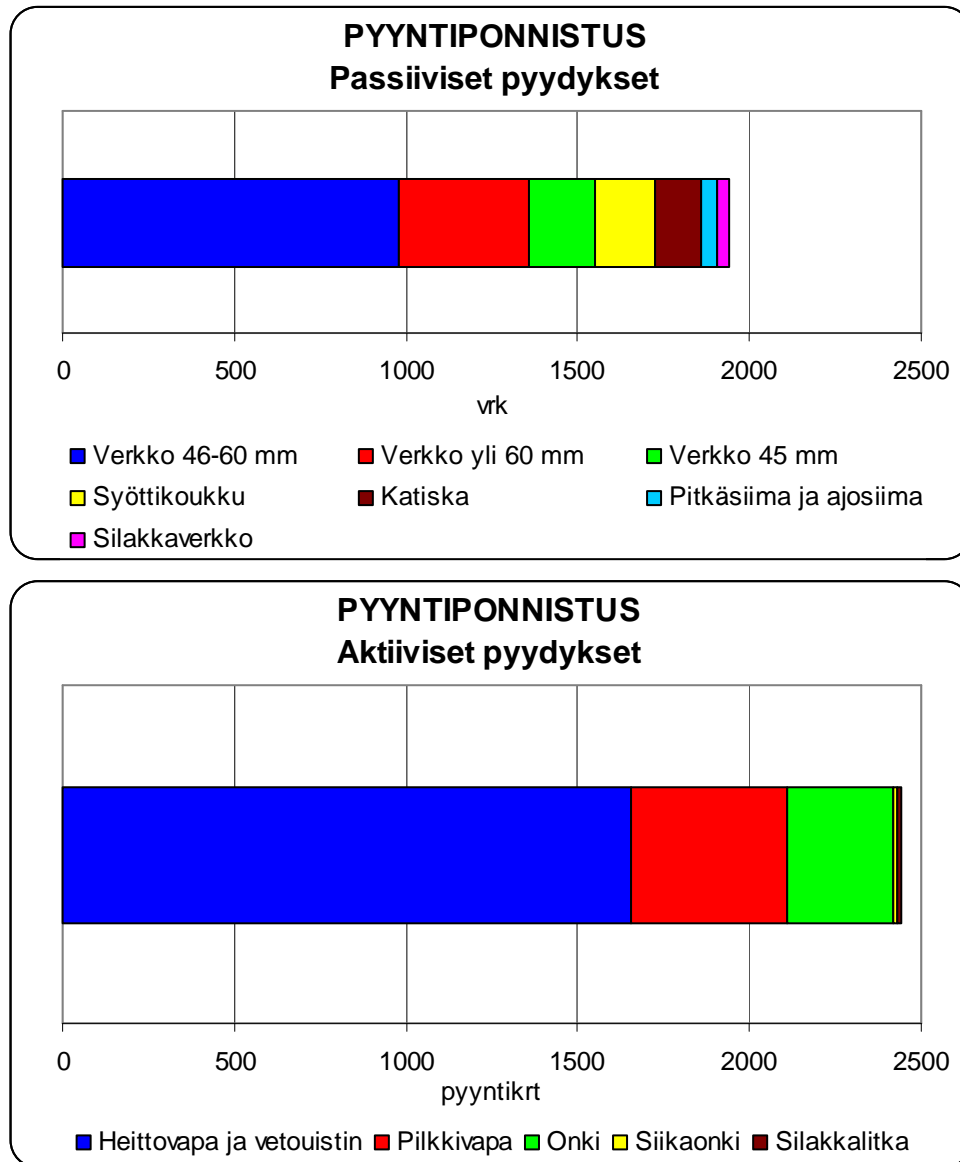


Kuva 3. Kalastus Pikkalanlahdella vuonna 2007 eri lupamuodoilla.

4.1.3 Pyynnin määrä ja ajoittuminen

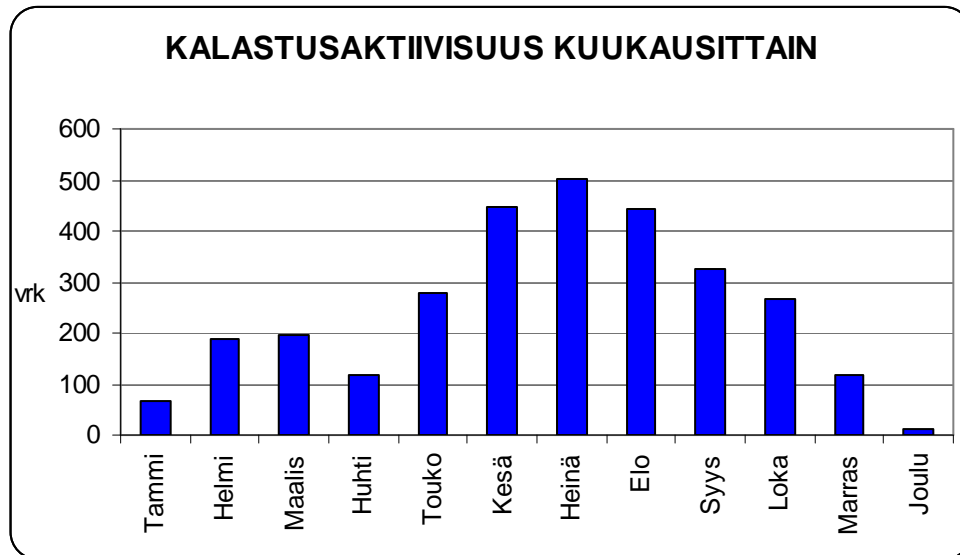
Pyyntiponnistuksella kuvataan kalastukseen käytettyä aikaa ja pyyntiponnistuksen mittayksikkönä käytetään pyydysvuorokautta tai pyyntikertaa. Eri kalastusvälineiden pyyntiponnistusten vertailu ei ole aina mahdollista, sillä kalastukseen käytetty aika voi vaihdella esim. seisovien ja vapapyydysten välillä. Pyyntiponnistusta kuvaavat arvot onkin laskettu erikseen ns. passiivisille ja aktiivisille pyydyksille (kuva 4).

Passiivisilla pyydyksillä kalastettiin Pikkalanlahdella yhteensä 1943 vuorokautta vuoden 2007 aikana. Valtaosa (yli 80 % kalastuksesta) oli verkkokalastusta. Vapapyydyksillä käytiin kalastamassa yhteensä 2442 pyyntikertaa, joista valtaosa (noin 68 %) tapahtui heittovavalla tai vetouistelemalla.



Kuva 4. *Passiivisten ja aktiivisten pyydysten pyyntiponnistus (pyyntivrk/pyyntikertaa) Pikkalanlahdella vuonna 2007.*

Tiedusteluvastausten perusteella arvioidaan kalastusvuorokausia tutkimusalueella olleen vuoden 2007 aikana noin 2960 eli keskimäärin noin 25 vuorokautta jokaista kalastanutta ruokakuntaa kohden. Kalastusvuorokaudet jakaantuivat vuoden 2007 osalta kuvan 5 mukaisesti. Vilkkaimmat kalastuskuukaudet olivat kesä-, heinä- ja elokuu, mutta kalastus jatkui varsin aktiivisesti vielä syys- ja lokakuussa. Talvikalastusta rajoitti heikko jäättilanne.



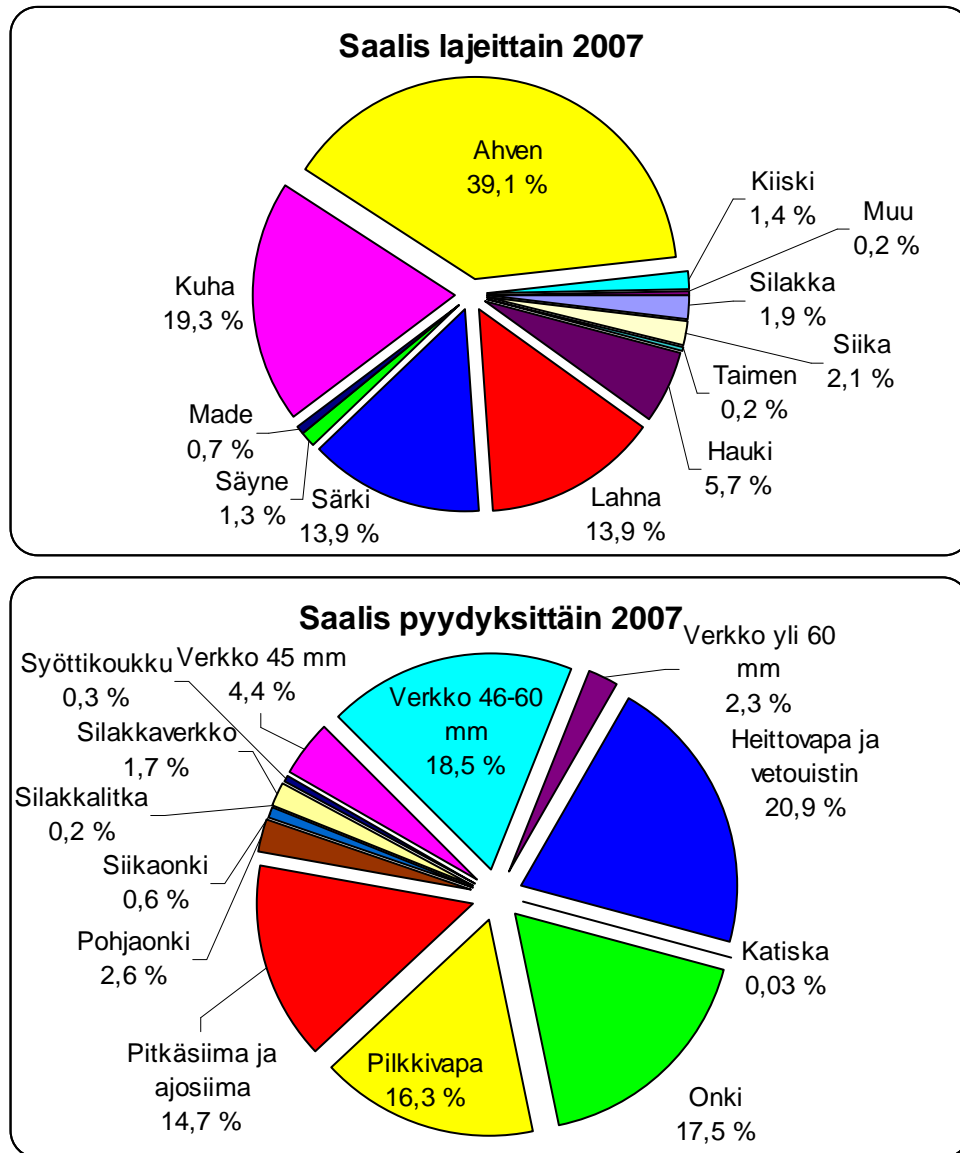
Kuva 5. Kalastusvuorokausien määrä ja jakaantuminen kuukausittain vuoden 2007 kalastustiedustelun mukaan.

4.1.4 Saalistiedot

Kalastustiedustelun vastauksista lasketun arvion mukaan Pikkalanlahden kokonaissaalis vuonna 2007 oli 95 % varmuudella 2900–6700 kg. Kokonaissaalisarvioksi saadaan 4800 kg (taulukko 6) eli keskimäärin noin 44 kg kalastanutta ruokakuntaa kohti. Runsaimmat saalislajit olivat ahven ja kuha, joiden osuus kokonaissaaliista oli yhteensä lähes 60 % (kuva 6). Seuraavaksi yleisimmät lajit olivat särki ja lahna. Pyydyskohtaisesti suurin kilomääräinen saalis saatiin verkoilla, mutta merkittävä osa kokonaissaaliista kalastettiin myös heittovavalla, vetouistimella, pilkillä, pitkäsiimalla ja ongella. Etenkin pitkäsiimalla saadun saaliin osuus saattaa korostua muutaman hyvän saaliin takia.

Taulukko 6. Pikkalanlahden kokonaissaalis (kg), luottamusvälit (95 %) ja saaliin prosenttijakauma lajeittain [*] = vain yksi vastaus].

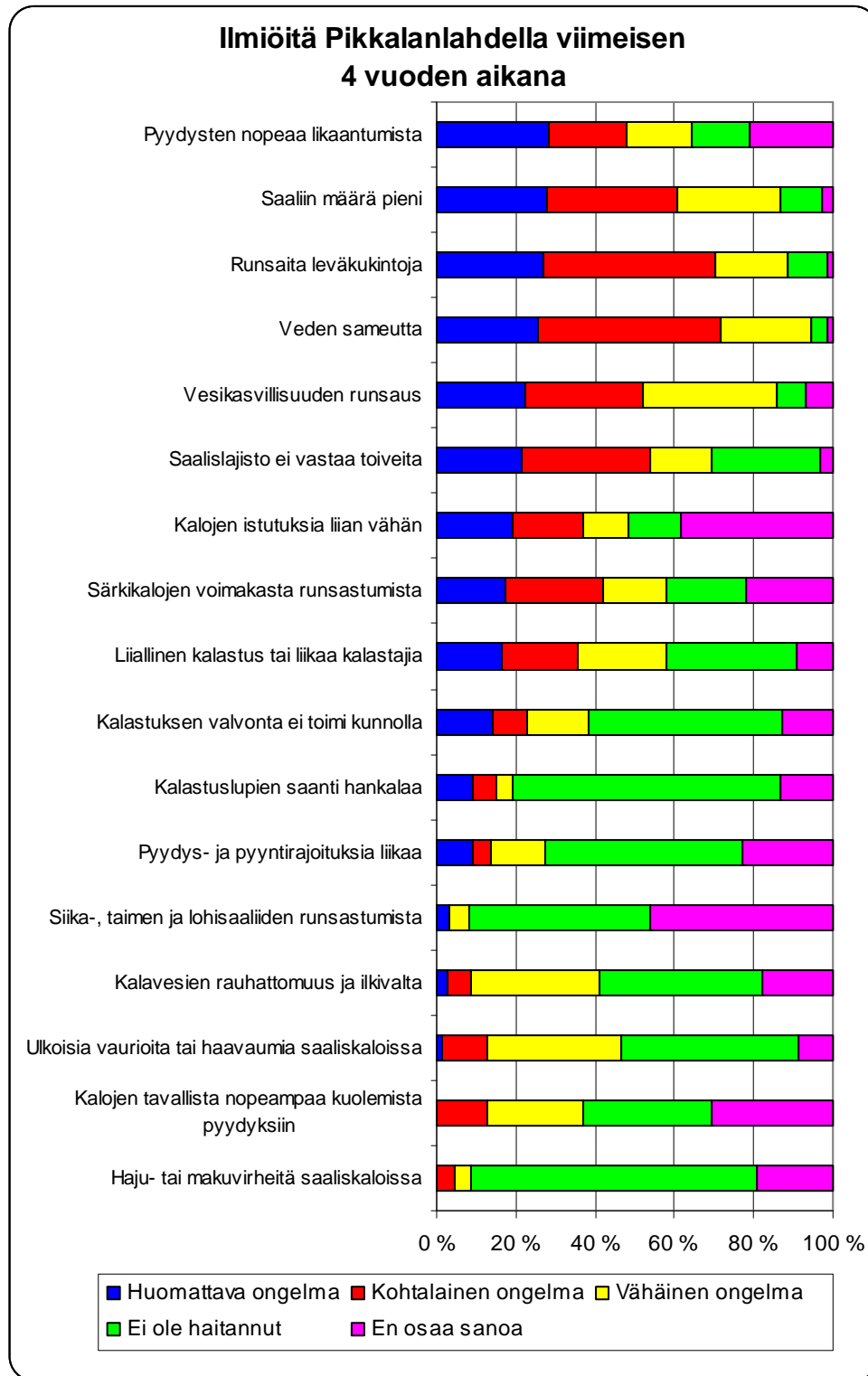
kalalaji	kokonaissaalis (kg)	lr 95 % (kg)	osuus kokonaissaaliista (%)
Silakka	90	33 - 147	1,9
Kilohaili	1,5	*)	0,03
Siika	101	69 - 132	2,1
Taimen	12	1,4 - 22	0,2
Hauki	276	131 - 421	5,7
Lahna	670	390 - 949	13,9
Särki	666	298 - 1035	13,9
Säyne	65	23 - 106	1,3
Made	33	18 - 47	0,7
Kuha	928	631 - 1224	19,3
Ahven	1879	722 - 3036	39,1
Kiiski	69	9,5 - 129	1,4
Muu	12	3,6 - 20	0,2
Yhteensä	4800	2910 - 6691	100,0



Kuva 6. Pikkalanlahden kokonaissaaliin (kg) jakautuminen lajeittain ja pyydyksittäin vuonna 2007.

4.1.5 Kalastukseen liittyvät häiritsevät havainnot

Kalastustiedustelussa kysyttiin myös mielipiteitä ilmiöistä, joita kalastajat olivat mahdollisesti havainneet viimeisten neljän vuoden aikana Pikkalanlahdella. Suurimmiksi ongelmiksi vastaajat olivat kokeneet pyydysten nopean likaantumisen, saaliin pienen määrän, runsaat leväkukinnat ja veden sameuden (kuva 7). Yli puolet vastaajista oli arvioinut myös runsaan vesikasvillisuuden ja saalislajiston koostumuksen huomattavaksi tai kohtalaiseksi ongelmaksi. Listan vähäisimmäksi ongelmaksi koettiin haju- tai makuvirheiden esiintyminen saaliskaloissa.



Kuva 7. *Mielipidejakauma viimeisten neljän vuoden aikana Pikkalanlahdella havaittujen ilmiöiden yleisyydestä.*

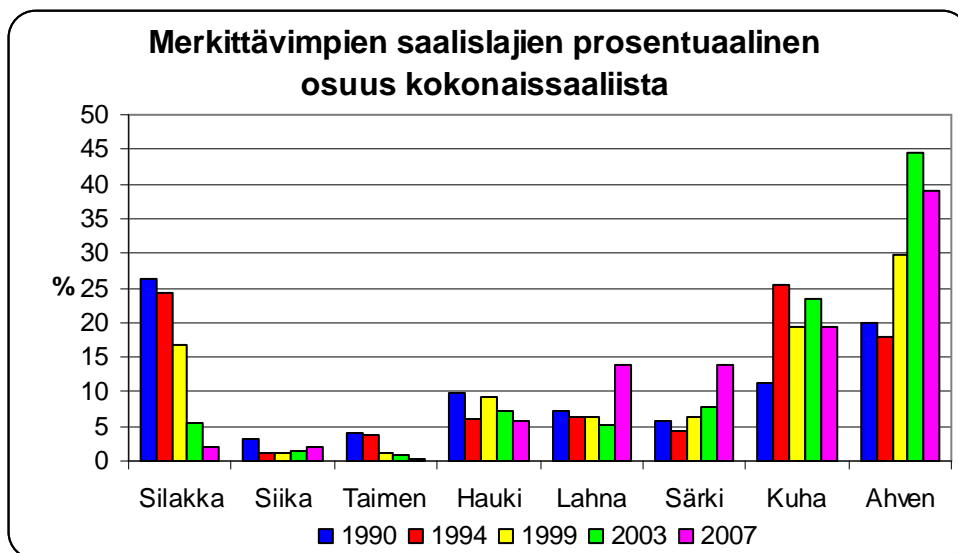
Näiden lisäksi vapaissa kommentteissa yleisimmiksi ongelmiksi nousivat hylkeiden aiheuttama haitta kalastukselle sekä verkkokalastuksen ja etenkin ammattikalastajan verkkojen runsas määrä sekä poikkeuslupa kalastaa kalaväylällä.

4.1.6 Vertailu aikaisempien kalastustiedustelujen tuloksiin

Kuten edellä todettiin, on aikaisempien tutkimusvuosien kalastajamäärää, pyyntiponnistusta ja kokonaissaaliita koskevien tietojen vertaaminen mahdollista erilaisiin perusjoukkoihin kohdistuneiden tiedustelujen ja laskutapojen vuoksi. Tuloksista voidaan kuitenkin havaita ruokakuntakohtaisen saaliin laskeva trendi erityisesti tultaessa 2000-luvulle. Pikkalanlahden ja Pikkalanselän yhteinen ruokakuntakohtainen saalis oli vuonna 1994 86 kg ja vuonna 1999 93 kg (Sauvonsaari & Vaajakorpi 1996, 2001). Vuonna 2003 saalis laski 37 kiloon (Wikström & Kamppi 2004). Viimeisimmän tiedustelun mukaan vuoden 2007 ruokakuntakohtainen saalis pelkästään Pikkalanlahdella oli 44 kg.

Merkittävimpien saalislajien suhteellisen osuuden muutoksista kokonaissaaliissa voidaan arvioida kalakannan rakenteen vaihtelua eri vuosien välillä. Vuodesta 1990 lähtien etenkin silakkasaaliin osuus kokonaissaaliista on romahtanut (kuva 8). Aikaisemminkin pieni taimensaalis on edelleen vähentynyt, kun taas särkikalat, lahna ja särki, ovat vuonna 2007 selvästi kasvattaneet osuuttaan kokonaissaaliista edelliseen tutkimuskertaan verrattuna.

1990-luvun alun jälkeen merkittävästi kasvanut kuhasaalis tasaantui 2000-luvun vaihteessa ja on vuoden 2003 jälkeen hieman laskenut. Ahvenen suhteellinen osuus saaliista lähti kasvamaan hieman kuhaa myöhemmin. Kasvu jatkui kiivaana aina vuoteen 2003 saakka, jonka jälkeen osuus kokonaissaaliista on hieman laskenut. Haukisaalis näyttäisi pysyneen jotakuinkin ennallaan, tosin pientä laskua vuoden 1999 jälkeen on havaittavissa. Siian osuus kokonaissaaliista on pieni, mutta aavistus suuntauksesta parempaan on nähtävissä.

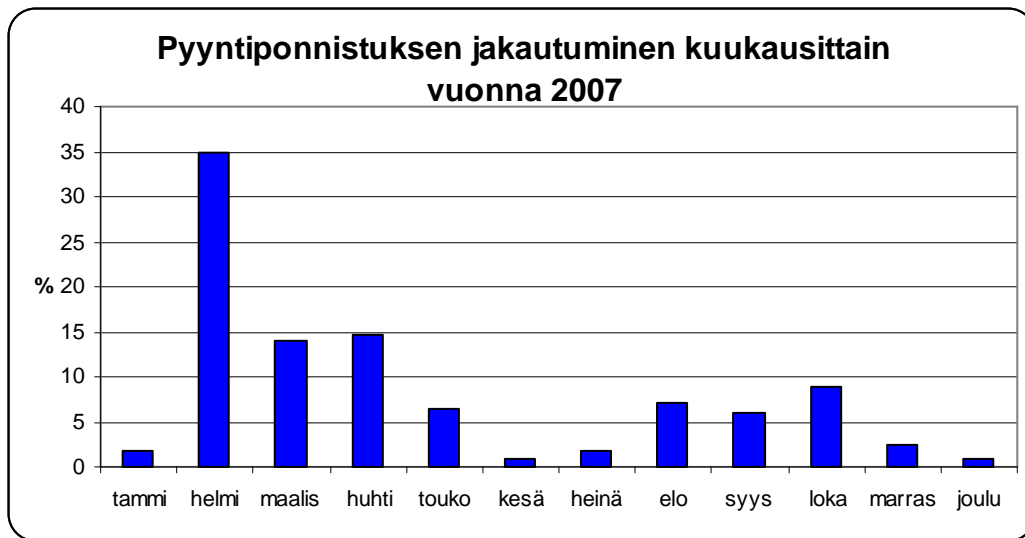


Kuva 8. Merkittävimpien saalislajien suhteellinen osuus kokonaissaaliista vuosina 1990, 1994, 1999, 2003 ja 2007 (Sauvonsaari & Vaajakorpi 1991, 1996, 2001, Wikström & Kamppi 2004).

4.2 Saaliskirjanpito vuodelta 2007

4.2.1 Kalastuksen ajoittuminen

Pikkalanlahden kirjanpitokalastajien kalastus painottui loppupalveen ja kevääseen sekä vähäisemmässä määrin myös syksyyn (kuva 9). Yli kolmasosa kaikesta kalastuksesta ajoittui helmikuulle. Osaltaan tähän lienee vaikuttanut heikko jäätalvi – talvikalastus pääsi alkamaan normaalia myöhemmin.

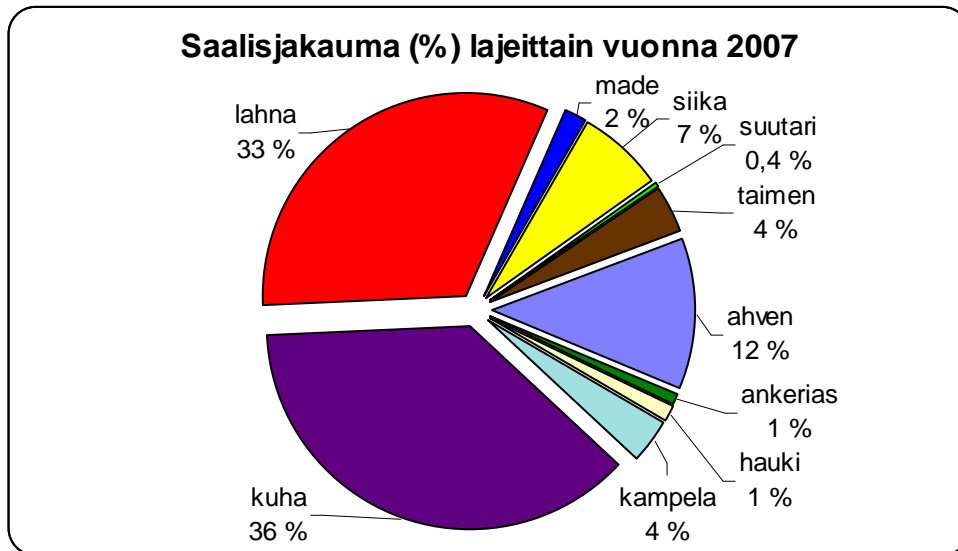


Kuva 9. Pikkalanlahden saaliskirjanpitäjien pyyntiponnistuksen jakautuminen kuukausittain vuonna 2007.

4.2.2 Kokonaissaalis lajeittain

Saaliskirjanpidosta saadaan parhaimmat ja luotettavimmat tulokset kun kalastetaan verkoilla, sillä verkkokalastuksen vakioiminen ja vertailukelpoisuus on helpommin toteutettavissa mm. verkkojen pituuden, korkeuden ja solmuvälin osalta. Kirjanpitokalastajia valittaessa kalastus pyrittiin kohdistamaan tietoisesti verkkokalastukseen ja lähes 90 % saaliista kalastettiin verkoilla.

Verkkokalastuksen suuri osuus näkyy myös saalisjakaumasta (kuva 10). Yleisimmät saaliskalat olivat kuha ja sen pyynnin sivusaaliina saatu lahna. Ahven ja siika olivat seuraavaksi runsaimmat saalislajit.



Kuva 10. Saaliskirjanpitäjien saaliin (kg) suhteelliset osuudet lajeittain vuonna 2007.

4.2.3 Yksikkösaalis lajeittain

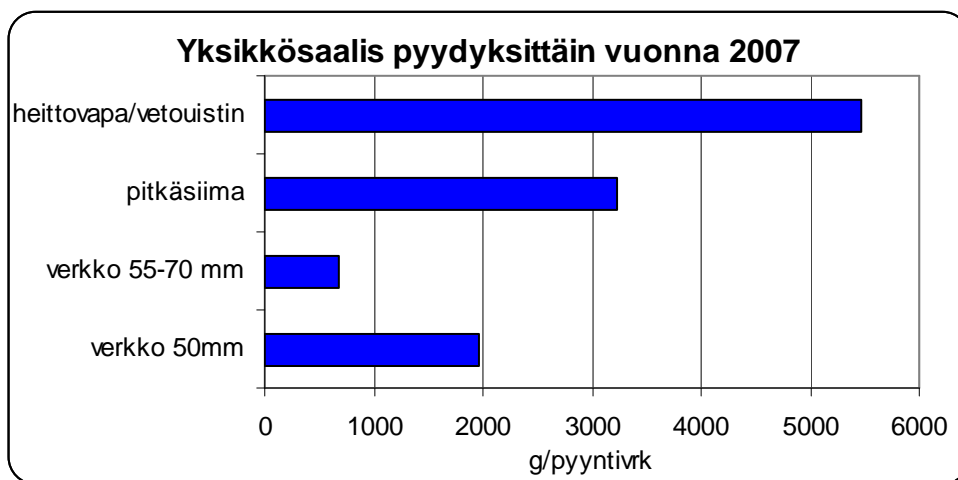
Kuhan yksikkösaalis Pikkalanlahdella vuonna 2007 oli 463 g/pyyntivrk (kuva 11). Myös lahnan yksikkösaalis pyyntivuorokautta kohti kohosi yli 400 g. Muiden lajien osalta jouduttiin tyytymään huomattavasti pienempiin saalismääriin.



Kuva 11. Yksikkösaalis (g/pyyntivrk) lajeittain Pikkalanlahdella vuonna 2007.

4.2.4 Yksikkösaalis pyydyksittäin

Kuvassa 12 esitetään yksikkösaaliin jakautuminen pyydyksittäin vuonna 2007. Kuten edellä todettiin oli valtaosa kalastuksesta verkkokalastusta. Sen yksikkösaalis jäi kuitenkin muita kalastusmuotoja pienemmäksi. Etenkin heittovavan ja vetouistimen, mutta myös pitkäsiiman yksikkösaalis pyyntivuorokautta kohti nousi verkkokalastusta korkeammaksi. On kuitenkin huomioitava, että saaliskirjanpito sisälsi vain muutaman pyyntikerran näillä kalastusvälineillä ja tällöin saatu yksittäinen hyvä saalis todennäköisesti nostaa niiden vuorokausikohtaista yksikkösaalista todellista tilannetta korkeammaksi. Verkoilla saatiin pääosa saaliista ja esim. heittovavalla ja vetouistimella saadun saaliin määrä oli vain noin 4 % kokonaissaaliista. Verkoilla saatu yksikkösaalis oli vuonna 2007 noin 2650 g/pyyntivrk.

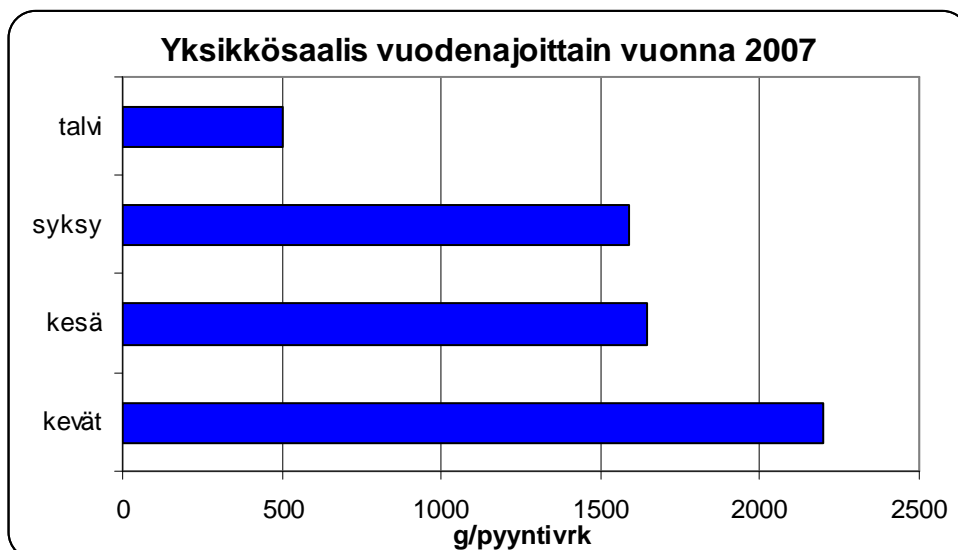


Kuva 12. Yksikkösaalis (g/pyyntivrk) pyydyksittäin Pikkalanlahdella vuonna 2007.

4.2.5 Yksikkösaalis vuodenajoittain

Koko vuoden pyyntiponnistuksesta yli puolet ajoittui talvikuukausille (joulumaaliskuu) (kuva 9). Kuitenkin tämän ajanjakson yksikkösaalis jää selkeästi pienimmäksi vuodenaikavertailussa (kuva 13). Sen sijaan keväällä (huhti-toukokuu) yksikkösaalis on korkein. Vaikka saalista saatiin keväällä muita vuodenaikoja pienemmällä pyyntiponnistuksella, kalastettiin keväällä vain noin viidesosa koko vuoden pyynnistä.

Syksyllä (loka-marraskuu) ja kesällä (kesä-syyskuu) saatiin lähes yhtä suuri saalis (g) pyyntivuorokautta kohti. Kesällä kalastettiin kuitenkin hieman enemmän kuin syksyllä.



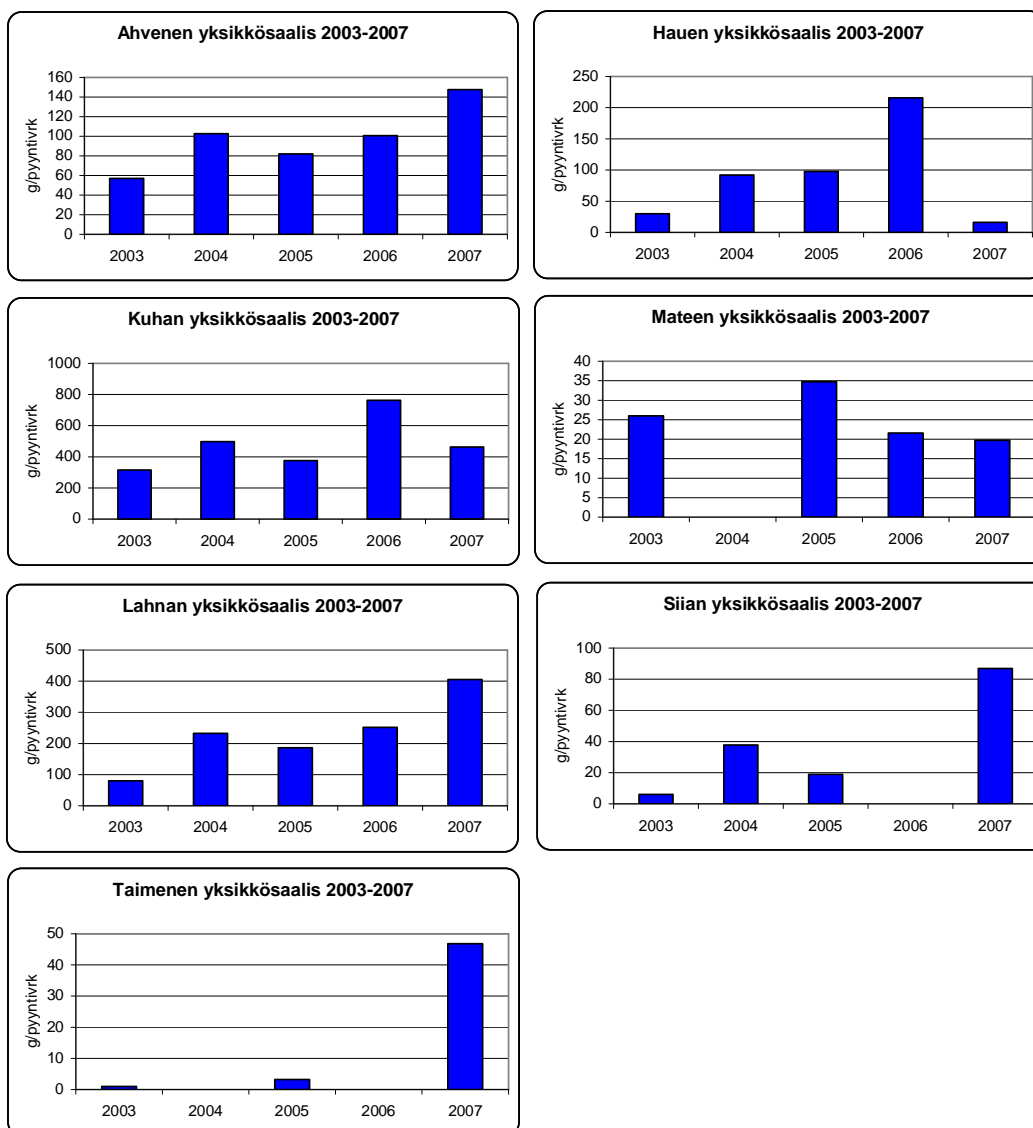
Kuva 13. Yksikkösaalis (g/pyyntivrk) vuodenajoittain Pikkalanlahdella vuonna 2007.

4.2.6 Yksikkösaaliin kehitys vuosina 2003-2007

Seuraavassa on esitetty yksikkösaaliin kehitys vuosina 2003-2007 tärkeimpien saalislajien osalta. Kuvia tarkasteltaessa on syytä huomioida diagrammien arvoasteikon vaihtelu.

Ahvenen yksikkösaalis (g/pyyntivrk) näyttäisi kääntyneen kasvuun vuoden 2005 jälkeen (kuva 14). Vuonna 2007 pyyntivuorokautta kohti saatu ahvensaalis oli tutkimusjakson korkein. Sen sijaan kasvussa ollut ja vuonna 2006 ennätykseen kohonnut hauen yksikkösaalis on nyt romahtanut koko tutkimusjakson alhaisimmalle tasolle. Myös kuhan yksikkösaaliin huippu saavutettiin vuonna 2006, minkä jälkeen saalismäärä on laskenut aikaisempien vuosien tasolle. Mateen yksikkösaalis on hyvin pieni edellisiin lajeihin verrattuna - saalis on pysynyt lähes edellisen vuoden tasolla.

Lahnakanta vaikuttaisi lisääntyneen viime vuosina. Yksikkösaalis on ollut kasvussa vuodesta 2005 lähtien ja kohosi selkeään ennätykseen vuonna 2007. Aikaisempina vuosina varsin harvalukuisina esiintyneitä siikaa ja taimenta saatiin yksikkösaaliina arvioituna nyt selvästi enemmän. Varsinkin taimensaalis on kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin vaatimaton.



Kuva 14. Ahvenen, hauen, kuhan, mateen, lahnan, siian ja taimenen yksikkösaalis (g/pyyntivrk) Pikkalanlahdella vuosina 2003-2007(huom! arvoasteikon vaihtelu).

4.3 Ammattikalastus Pikkalanlahdella

Vuonna 2007 ei Pikkalanlahdella ammattikalastusta harjoitettu. Taulukossa 7 on esitetty ammattikalastajan saalistiedot vuosilta 2004-2006 lajeittain. Särkikalasaa- lista mm. lahnaa ja särkeä ei vuosien 2005 ja 2006 osalta ole merkitty tilastoihin, mutta niiden määrä oli edellisen vuoden tasolla (henkilökohtainen tiedonanto 15.10.2008).

Ammattikalastajan mukaan kalat ovat siirtyneet selkälueilta lähemmäksi rantaa. Sekä hylje- että merimetsovahingot ovat merkittävästi lisääntyneet ja myös peto- vesikirppu sekä meduusat aiheuttavat haittaa kalastukselle ajoittain. Kalalajeista lahna on hyvin runsaslukuinen, myös pienikokoinen särki ja vimpa ovat yleisiä. Suurempaa kuhaa löytyy, mutta noin kilon painoista kalaa on vähemmän. Sen si-

jaan noin 10-15 cm mittaisia kuhanpoikasia on varsin runsaasti. Syksyllä 2008 tehdyn haastattelun mukaan myös siikasaalis näyttäisi olevan kasvamaan päin.

Talulukko 7. Ammattikalastajan saalis (kg) Pikkalanlahdella vuosina 2004-2006 (TE-keskus, kalatalousyksikkö, saalisrekisteri 23.10.2008)

	2004	2005	2006
<i>Ahven</i>	367	50	133
<i>Hauki</i>	706	392	327
<i>Kuha</i>	8688	1291	5010
<i>Kuore</i>	335		
<i>Lahna</i>	3580	1000	
<i>Made</i>	164	67	177
<i>Siika</i>	169	623	683
<i>Särki</i>	1257		
<i>Säyne</i>	221		
Yhteensä	15487	3423	6330

4.4 Kalojen käyttökelpoisuuden arviointi vuodelta 2007

Pikkalanlahdelta pyydystettiin heinäkuussa 2007 viisi kuhaa aistinvaraista arviointia varten. Pikkalanselältä kaloja ei lukuisista yrityksistä huolimatta saatu. Kalojen käyttökelpoisuuden arviointi tehtiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:ssä. Tutkittujen kuhien laatu vuonna 2007 oli hyvä (taulukko 8). Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 8. Yleisarvosanat (asteikko 1-5) Pikkalanlahden kuhien aistinvaraisten analyysien tuloksista vuonna 2007.

	<i>Kuha 1</i>	<i>Kuha 2</i>	<i>Kuha 3</i>	<i>Kuha 4</i>	<i>Kuha 5</i>
Yleisarvio	4,13 (hyvä)	4,08 (hyvä)	3,96 (hyvä)	4,21 (hyvä)	4,21 (hyvä)

5. TULOSTEN TARKASTELU JA ARVIO JÄTEVESIKUORMITUKSEN VAIKUTUKSESTA KALASTOON JA KALASTUKSEEN VUONNA 2007

Kalastustiedustelun perusteella Pikkalanlahden kalastus jakaantui vuonna 2007 varsin tasaisesti passiivisten (mm. verkko ja pitkäsiima) sekä aktiivisten (mm. heitovapa ja vetouistin, onki ja pilkki) pyyntimuotojen kesken. Myös saalista saatiin näillä kalastusvälineillä melko tasapuolisesti, vaikka mm. pitkäsiiman osalta vähäinen kalastus ja muutamat suuret saaliit todennäköisesti vääristävätkin tulosta. Vapakalastuksen melko suuri määrä näkyy myös saaliin koostumuksessa. Heitovapa- ja vetouistinsaalis koostuu lähes yksinomaan kuhista, hauista ja ahvenista. Lahna, kuha ja särki olivat taas verkkopyynnin yleisimmät saalisalat. Pilkillä saadaan ahvenen lisäksi särkeä ja ongella myös lahnaa. Saaliin koostumus vaihtelee merkittävästi pyyntimuodon mukaan. Kaiken kaikkiaan yleisimmät saalisalat olivat ahven, kuha, lahna ja särki. Kalastustiedustelussa vähäarvoiset kalalajit jäävät yleensä todellisuutta vähäisemmälle huomiolle, mikä vääristää hieman tuloksia.

Kalastustiedustelun ulkopuolelle jäivät sellaiset läänikohtaisen viehekalastusluvan tai maksuttoman yleiskalastusoikeuden perusteella kalastavat, jotka eivät kuuluneet tiedustelun perusjoukkoon. Pikkalanlahti on suosittu kalastusalue, joten todellisuudessa vapakalastus tutkimusalueella lienee selvästi kalastustiedustelun osoittamaa määrää yleisempää.

Erilaisten tiedustelu- ja laskutapojen vuoksi vertailu edellisten vuosien tuloksiin on vaikeaa. Kokonaissaaliin koostumus eri vuosina osoittaa kuitenkin silakan vähentyneen selvästi jo 1990-luvulta lähtien. Vuoteen 2003 verrattuna myös ahven, kuha ja taimen ovat vähentyneet jonkin verran samalla kun lahna ja särki ovat lisääntyneet. Saaliin koostumukseen vaikuttavat kalaston muutosten lisäksi myös kalastajien saalistoiheet - se millä pyydyksillä ja kuinka paljon kalastetaan. Tällä saattaa olla merkitystä mm. silakan osuuden pienenemiseen.

Ruokakuntakohtainen saalis on laskenut 2000-luvulle tultaessa. Vuonna 2003 yhteissaalis Pikkalanlahdella ja Pikkalanselällä oli 37 kg ja vuonna 2007 pelkästään Pikkalanlahdella 44 kg. Vaikka vielä vuonna 2003 mukana olleella Pikkalanselän alueella on vaikutusta ruokakuntakohtaisen saaliin määrään, lienee kokonaissaalis Pikkalanlahdella kuitenkin pysynyt lähes ennallaan. Yleisenä mielipiteenä vastaajien kommentoissa nousi esille kalakannan heikkeneminen ja etenkin kuhan väheneminen ja sen koon pieneneminen. Saaliin koostumus näyttäisikin muuttuneen - halutumpien saaliskalojen tilalle on tullut yhä useammin lahnaa tai särkeä.

Mielipiteet viimeisten neljän vuoden aikana Pikkalanlahdella havaittujen ilmiöiden yleisyydestä olivat suurimpien haittaavien tekijöiden osalta pysyneet ennallaan vuoteen 2003 verrattuna. Sen sijaan ongelmien häiritsevyyssaste oli kohonnut (taulukko 9).

Taulukko 9. Merkittävimmät haittaavat tekijät Pikkalanlahdella vuosina 2003 ja 2007.

	Huomattava tai kohtalainen ongelma (% vastaajista)	
	2003	2007
Veden sameus	55	72
Runsas leväkukinnot	48	70
Saaliin pieni määrä	33	61

Tyytymättömyys saalislajiston koostumukseen oli myös kasvanut ja havainnot särkikalajien voimakkaasta runsastumisesta lisääntyneet. Mielipiteet kertovat varmasti osaltaan ympäristötietoisuuden lisääntymisestä, mutta epäilemättä myös vesistön ja kalakannan muutoksista.

Kirjanpitokalastuksen saalisjakauksessa nähdään tilanne, kun kalastus on lähes pelkästään verkkokalastusta (kuva 10). Lähes 70 % saaliista on kuhaa ja lahnaa. Särki on tavallisempi onki- ja pilkkikalana, mutta yllättäen se puuttuu kirjanpitosaaliista kokonaan. Kalastustiedustelun runsain saalislaji, ahven, tulee kirjanpitokalastajien saalislistalla vasta kolmannelle sijalle.

Talvikuukausien (joulu-maaliskuu) yksikkösaalis oli selvästi pienin, kun taas kilomääräisesti paras saalis pyyntiaikaa kohden saatiin keväällä (huhti-toukokuu). Var-

sinkin lahnan suurimmat saaliit ajoittuvat juuri kevääseen sekä syksyyn. Kuhaa pyydystettiin eniten kesällä.

Kaiken kaikkiaan muutokset yksikkösaaliissa olivat varsin merkittäviä. Selvimpiä muutoksia ovat alueen tärkeimmän saalislajin, kuhan, yksikkösaaliin lasku noin 60 prosenttiin vuoden 2006 saaliista, nousussa olleen haukisaaliin jyrkkä lasku vuoden 2006 jälkeen ja ahvenen, mutta myös lahnan vuoden 2005 jälkeen alkanut yksikkösaaliin tasainen kasvu. Myös siian ja taimenen osalla on nähtävissä yksikkösaaliin selvää kasvua, joskin niitä saivat vain harvat kalastajat ja toistaiseksi niiden osuus kokonaissaaliista on vielä varsin pieni. Siikaa on istutettu velvoiteistutuksina alueelle jo vuosia. Istutusten tuloksellisuutta ei ole arvioitu, mutta voisi toivoa, että istutuksiin laitetut rahat alkaisivat näkyä myös siikasaaliissa. Syksyllä 2008 tehdystä ammattikalastajan haastattelussa siikakannan elpymisestä olikin jo merkkejä.

Viime vuosina haukisaaliit ovat hieman vähentyneet ja hauen yksikkösaalis romahhti vuonna 2007. Hauki-istutukset alueelle lopetettiin vuonna 2003, millä saattaa olla vaikutusta saaliin määrään. Rannikolla hauki on nopeakasvuinen ja voi hyvissä olosuhteissa saavuttaa 3-vuotiaana jo 50 cm pituuden, joten viimeisimmätkin istutetut poikaset ovat jo pyyntikokoisia.

Kommenteissaan kirjanpitokalastajat olivat huomioineet etenkin kuhan vähenemisen ja sen koon pienenemisen.

Pikkalanlahden kuhat arvioitiin käyttökelpoisuudeltaan hyviksi. Aikaisempina tutkimuskertoina arviot ovat vaihdelleet melko hyvän tai hyvän ja hyvän tai erittäin hyvän välillä. Myöskään valtaosa kalastustiedusteluun vastanneista ei ollut havainnut kaloissa haju- tai makuvirheitä.

Vuoden 2003 kalataloudellisen tarkkailun jälkeen kalakanta näyttäisi muuttuneen särkikalavaltaisemmaksi - haluttujen saaliskalojen, varsinkin kuhan, määrä on jonkin verran vähentynyt ja mielipiteiden mukaan myös koko pienentynyt. Toisaalta ahventa saadaan mukavasti ja näkyvissä on myös merkkejä aikaisemmin harvalukuisen siikakannan kohentumisesta alueella. Pikkalanlahden kokonaiskuormitukseen verrattuna vähäisen pistekuormituksen vaikutus kalaston muutokseen lienee hyvin pieni. Ennemminkin syynä saattaa olla kalaston normaali vuosiluokkakohtainen kannanvaihtelu, mutta myös yleinen rehevöitymiskehitys, josta hyötyvät mm. särkikalat.

6. TARKKAILUOHJELMAN JATKAMINEN

Pikkalanlahden pistekuormittajien kalataloudellista velvoitetarkkailua toteutetaan toistaiseksi marraskuussa 2007 hyväksytyyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Kirjanpitokalastus jatkuu vuosittain. Ammattikalastajat haastatellaan ja saalistiedot hankitaan niinikään joka vuosi. Kalastustiedustelu ja kalojen käyttökelpoisuuden arviointi tehdään neljän vuoden välein. Seuraavan kerran tutkimus tulee koskemaan vuotta 2011.

7. YHTEENVETO

Nordic Aluminium Oyj:n, Prysmian Cables and Systems Oy:n, Siuntion kunnan ja Suomen Sokeri Oy:n jätevesilupavelvoitteisiin sisältyy kalataloudellinen velvoitetarkkailu, joka suoritetaan yhteistarkkailuna. Kirkkonummen kunnan jätevedet on ohjattu maaliskuusta 2005 lähtien Espoon Suomenojan puhdistamolle ja kunta osallistui tarkkailuun jälkitarkkailijana. Vuonna 2007 uudistetun kalataloudellisen tarkkailuohjelman mukaan yhteistarkkailu koostui vuotta 2007 koskevasta kalastustiedustelusta ja kalojen aistinvaraisesta arvioinnista sekä saaliskirjanpidosta.

Suurin ravinne- ja orgaanisen aineen kuormitus Pikkalanlahteen tulee maa- ja metsätalouden aiheuttamana hajakuormituksena Pikkalanjoen kautta. Veden laatu Pikkalanlahdella määräytyy pääosin Pikkalanjoen veden laadun mukaan. Pikkalanlahteen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta Pikkalanjoen osuus vuonna 2007 oli 94-97 %. Pistekuormittajien osuus Pikkalanlahteen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta on pieni. Vuoden 2007 vedenlaatutuloksissa lieviä jätevesikuormitusvaihteluksia oli havaittavissa lähinnä Pikkalanlahden sisä- ja keskiosassa Suomen Sokeri Oy:n sekä Nordic Aluminium Oyj:n ja Prysmian Cables and Systems Oy:n ja puhdistamoiden edustan merialueilla. Samoilla alueilla myös typen ja fosforin keskipitoisuudet sekä a-klorofyllipitoisuudet olivat hieman muita alueita suurempia.

Kirkkonummen kunnan suljettua Strömsbyn jätevedenpuhdistamon oli vuoden 2007 pistekuormittajien yhteenlaskettu fosforikuormitus 78 %, typpikuormitus 84 % ja biologinen hapenkulutus 85 % pienempi edelliseen kalataloudelliseen yhteistarkkailuvuoteen (2003) verrattuna.

Pikkalanlahdella kalasti vuonna 2007 117 ruokakuntaa eli 165 henkilöä. Passiivisilla pyydyksillä kalastettiin 1940 vuorokautta. Yli 80 % kalastuksesta oli verkkokalastusta. Vapapyydyksillä käytiin kalastamassa yhteensä 2442 pyyntikertaa, joista lähes 70 % tapahtui heittovavalla tai vetouistelemalla. Vilkkaimmat kalastuskaudet olivat kesä-, heinä- ja elokuu, mutta kalastus jatkui varsin aktiivisesti vielä syys- ja lokakuussa. Pikkalanlahden kokonaissaalis vuonna 2007 oli 4800 kg eli keskimäärin noin 44 kg kalastanutta ruokakuntaa kohti. Runsaimmat saalislajit olivat ahven, kuha, särki ja lahna. Pyydyškohtaisesti suurin kilomääräinen saalis saatiin verkoilla, mutta merkittävä osa kokonaissaaliista kalastettiin myös vapavälineillä.

Kalastustiedustelun mukaan vuodesta 1990 lähtien etenkin silakkasaaliin osuus kokonaissaaliista on vähentynyt selvästi. Vuoteen 2003 verrattuna myös ahven, kuha ja taimen ovat vähentyneet jonkin verran samalla kun lahna ja särki ovat selvästi kasvattaneet osuuttaan kokonaissaaliista. Ruokakuntaakohtainen saalis on laskenut 2000-luvulle tultaessa, mutta pysynyt lähes ennallaan vuoteen 2003 verrattuna. Saaliin koostumus on kuitenkin muuttunut - halutumpien saaliskalojen tilalle on tullut yhä useammin lahnaa tai särkeä. Siian osuus kokonaissaaliista on pieni, mutta aavistus suuntauksesta parempaan on nähtävissä. Yleisenä mielipiteenä vastaajien kommentteissa nousi esille kalakannan heikkeneminen ja etenkin kuhan väheneminen ja sen koon pieneneminen.

Suurimmiksi ongelmiksi Pikkalanlahden kalastuksessa vastaajat kokivat saaliin pienen määrän, runsaat leväkukinnat ja veden sameuden. Edelliseen tiedusteluun

verrattuna myös tyytymättömyys saalislajiston koostumukseen oli kasvanut ja havainnot särkikalojen voimakkaasta runsastumisesta lisääntyneet.

Pikkalanlahden kirjanpitokalastus painottui loppupalveen ja kevääseen sekä vähäisemmässä määrin myös syksyyn. Kalastuksesta lähes 90 % oli verkkokalastusta. Yleisimmät saaliskalat olivat kuha, lahna, ahven ja siika.

Merkittävimpiä muutoksia yksikkösaaliissa ovat kuhasaaliin selvä väheneminen vuoteen 2006 verrattuna, nousussa olleen haukisaaliin jyrkkä lasku vuoden 2006 jälkeen ja ahvenen sekä lahnan vuoden 2005 jälkeen alkanut yksikkösaaliin tasainen kasvu. Myös siian ja taimenen osalla on nähtävissä yksikkösaaliin selvää kasvua, tosin varsinkin taimenen osuus kokonaissaaliista on vielä hyvin pieni. Siikakannan elpymisestä on jo pieniä merkkejä havaittavissa.

Pikkalanlahden kuhat arvioitiin käyttökelpoisuudeltaan hyviksi.

LÄHDEKIRJALLISUUS

Kukkonen, J., Mettinen, A. ja Muttilainen, A. 2002. Pikkalan keskuspuhdistamon kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2000. Julkaisu 122. *Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 17 s + liitteet 2 s.*

Luoma, T. 1999. Kalojen aistinvarainen arviointi. Julkaisussa Böhling, P. & Rahikainen, M. 1999. Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. *Riistan ja kalan-tutkimus. Helsinki 1999. s. 196-201.*

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2007. Pikkalanlahden yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2007 lähtien. Osa B. Pikkalanlahden kalataloudellinen tarkkailu 13 s. + liite 1. *Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 9.5.2007.*

Mettinen, A. 2008. Pikkalanlahden yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2007. *Jul-kaisu 181. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 22 s. + liitteet 14 s.*

Sauvonsaari, J. & Vaajakorpi, H. 2001. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteis-tarkkailu v. 2000. *Vesihydro Oy. 21 s. + liitteet.*

Sauvonsaari, J. & Vaajakorpi, H. 1996. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteis-tarkkailu 1995. *Vesihydro Oy. 37 s. + liitteet.*

Sauvonsaari, J. & Vaajakorpi, H. 1991. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteis-tarkkailu 1991. *Vesihydro Oy. 34 s. + liitteet.*

Suhonen, V. 2007. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkailu. Kalastuskir-janpidon tulosten yhteenveto vuosilta 2003-2006. *Suunnittelukeskus Oy. 20 s. + liitteet.*

Wikström, M. & Kampi, K. 2004. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkai-lu vuonna 2003. *Suunnittelukeskus oy. 29 s. + liitteet.*