

The logo for kvvy is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue, rounded rectangular shape that has a slight gradient and a white shadow effect.

kvvy

RAUMAN ETELÄISEN VÄYLÄN JA SATA- MAN SYVENTÄMISEN KALATALOUDELLI- NEN TARKKAILU VUOSINA 2016 JA 2017

Sami Ojala
Sakari Kivinen



RAPORTTI

2018

nro 1118/18

Rauman eteläisen väylän ja sataman syventämisen kalataloudellinen tarkkailu vuosina 2016 ja 2017

Tutkimusraportti nro 1118/18

Ojala, S. ja Kivinen, S. 2018. Otsikko. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 1118/18. xx s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Sami Ojala, kalastotutkija
Sakari Kivinen, kalastotutkija

Tilaaja:

Rauman satama Oy
Liikennevirasto, Väyläyksikkö

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HANKKEEN KUVAUS	2
3.	AMMATTIKALASTUKSEN SEURANTA.....	3
3.1	Ammattikalastajien määrä	3
3.2	Pyyntiponnistus ja pyynnin ajoittuminen	4
3.3	Ammattikalastuksen saalis.....	7
3.4	Ammattikalastusta haittaavat tekijät	11
4.	TIEDUSTELU VAPAA-AJAN KALASTUKSESTA.....	15
4.1	Kalastustiedustelun toteutus ja taustatiedot	15
4.2	Vapaa-ajankalastuksen pyynti ja saaliit osa-alueittain	17
4.3	Pyydysten käyttö ja pyyntiponnistus	18
4.4	Saaliit.....	19
4.5	Vapaa-ajankalastajien havainnot ilmiöistä ja kalastusta haittaavat tekijät	23
5.	POIKASNUOTTAUKSET.....	30
6.	VERKKOKOEKALASTUKSET.....	33
6.1	Verkkokoekalastusten saaliit	35
7.	KALOJEN HAITTA-AINEPITOISUUDET	41
7.1	Aineisto ja menetelmät	41
7.2	Tulokset	42
7.2.1.	Organotina-yhdisteet.....	42
7.2.2.	Muut metallit	45
7.3	Haitta-ainepitoisuuksien kehitys	50
8.	YHTEENVETO	56

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Rauman väylä- ja satamatöiden vaikutuksia vapaa-ajankalastukselle kartoitettava tiedustelulomake.

Liite 2. Vuoden 2017 kalanäytteiden haitta-ainepitoisuuksien testaustulokset ja tulostaulukot.

Rauman eteläisen väylän ja sataman syventämisen kalataloudellinen tarkkailu vuosina 2016 ja 2017

1. Johdanto

Liikenneviraston ja Rauman Sataman suunnitteleman Rauman eteläisen väylän ja satama-alueen syventämisen sekä ruoppaus- ja louhintamassojen läjittämisen kalataloudellinen tarkkailu perustuu Etelä-Suomen aluehallintoviraston 22.12.2014 antamaan lupapäätökseen Nro 248/2014/2 ja Dnro ESAVI/173/04.09/2013, jonka mukaan töiden vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen on tarkkailtava Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla.

Rauman eteläisen väylän ja sataman syventämisen kalataloudelliselle tarkkailulle on laadittu tarkkailusuunnitelma (Piironen 2016), missä vesistöiden tarkkailu on nivelletty Rauman edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun kanssa. Yhteistarkkailuohjelma hyväksyttiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa (VARELY/140/5723/2017) 22.6.2017 vähäisin muutoksin. Tarkkailuohjelma sisältää ennen vesistöiden aloittamista vuosina 2011-2012 tehdyn esitarkkailun (Väisänen 2013), vesistöiden aikaisen tarkkailun (v.2016-2017) sekä vuosi vesistöiden lopettamisen jälkeen tehtävän jälkitarkkailun. Erillisiä osatöitä ovat poikasnuottaukset, COASTAL-verkkokoekalastukset ja kalojen haitta-ainemääritykset sekä alueella harjoitettavan ammattikalastusta ja vapaa-ajankalastusta kartoittavat kalastustiedustelut (taulukko 1.1).

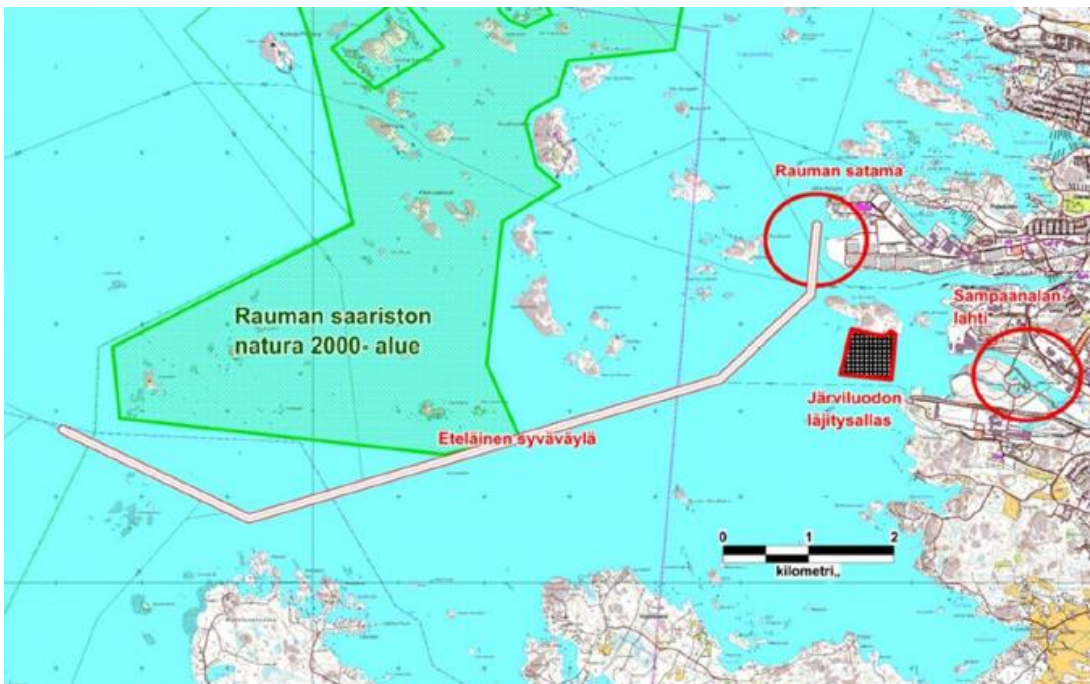
Taulukko 1.1. Rauman edustan väylä- ja satamatöiden kalataloudellisen tarkkailun osatöiden rytmitys.

	Esitarkkailu	2016	2017	2018	2019
Ammattikalastuksen seuranta	x	x	x	x	
Tiedustelu vapaa-ajankalastuksesta	x	x			
Verkkokoekalastus	x		x	x	
Poikasnuottaukset	x		x	x	
Kalojen haitta-ainepitoisuudet	x	x	x	x	
Raportointi	x		x	x	x

2. Hankkeen kuvaus

Rauman satama sijaitsee Rauman kaupungin keskustasta länteen pääosin Iso-Hakunin ja Ulko-Petäjäksi alueella. Konttilaituri sijaitsee satama-alueella Ulko-Petäjäksi niemen eteläpuolella Iso-Hakunin kärjessä. Satamahankkeessa konttilaituria jatkettiin n. 360 metriä. Laiturin edustaa syvennettiin ruoppaamalla. Ruoppausmassoista osa luokiteltiin haitta-aineilla pilaantuneiksi massoiksi, jotka poistettiin konttilaiturin ja satama-altaan alueilta ennen varsinaista ruoppausta. Nämä massat läjitettiin Sampaanalalahden itäpään rakennettuun läjitysaltaaseen (kuva 2.1). Lahden pohjukka padottiin siten, että sen taakse muodostui läjitysallas. Puhtaaksi luokitellut massat läjitettiin Sampaanalalahden länsipään rakennettuun merestä penkereillä eristettyyn Järviuodon läjitysaltaaseen. Työt aloitettiin lokakuussa 2015 ja saatettiin loppuun vuoden 2017 aikana (Mattila ym. 2017).

Rauman eteläinen väylä alkaa Rauman majakan länsipuolelta ja jatkuu Rauman eteläisen saariston läpi Rauman satamaan (kuva 2.1). Väylän pituus on noin 26 km. Rauman eteläistä väylää syvennettiin siten, että sen kulkusyvyudeksi tuli 12,0 m. Lisäksi väylää levennettiin sen kapeimmilta kohdilta. Ruoppaus- ja louhintamassoja hankkeessa syntyi yhteensä runsaat 2,0 milj. m³tr, joista noin 1,2 milj. m³tr on pehmeitä, 0,73 milj. m³tr kovia massoja ja 0,11 milj. m³tr kalliota. Osa väylän pehmeistä massoista luokiteltiin pilaantuneiksi ja ne on sijoitettu Sampaanalalahden täyttöalueelle. Loput massat läjitettiin Järviuodon läjitysaltaaseen. Kovat massat on hyödynnetty altaan penkereiden rakentamisessa (Mattila ym. 2017).



Kuva 2.1. Rauman sataman ja eteläisen syväväylän hankealueet.

3. Ammattikalastuksen seuranta

Vuosittain tehtävällä ammattikalastustiedustelulla pyritään selvittämään Rauman edustan merialueella toimivien ammatti- ja sivuammattikalastajien määriä, pyyntiä ja saaliita sekä niissä tapahtuneita muutoksia. Kyselytutkimuksella selvitetään tarkemmin pyynnin ajoittumista, pyydysten pyyntiponnistuksia sekä lajikohtaisia saaliita. Näiden lisäksi ammattikalastajilta tiedustellaan tarkkailualueella havaittuja ilmiöitä, pyydysten likaantumista sekä niiden puhdistamiseen käytettyä aikaa. Kyselyn tulokset raportoidaan määrävuosina muiden Rauman edustan merialueen tarkkailutulosten raportoinnin yhteydessä.

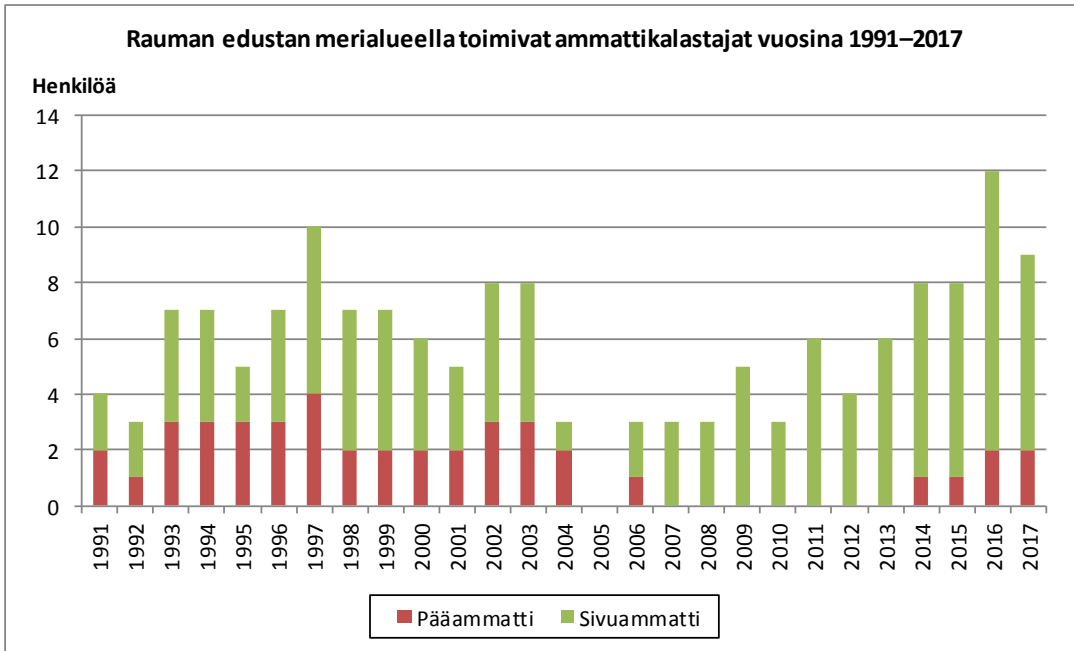
Ammattikalastusta kartoittavan kyselykaavake on vuosittain postitettu noin 40-60 henkilölle (taulukko 3.1), joista alle puolet on palauttanut kaavakkeen. Vastausprosentti on vaihdellut vuosien 2008-2017 aikana välillä 19-45 %, eikä tulosten perusteella voida tehdä kovin pitkälle meneviä päätelmiä mahdollisista muutoksista. Vapaissa kommentteissa annettujen palautteiden perusteella osa kalastajista kokee kyselykaavakkeen vaikeaselkoisena ja liian pitkänä sekä aluerajausta pienenä. Ammattikalastajilla on velvollisuus raportoida saaliista ja pyynnistä ELY-keskukselle, eikä samojen tietojen kysymistä pidetä mielekkäänä. On mahdollista, että osa tarkkailualueella kalastavista ei palauta kyselykaavaketta ja seurannan tuloksia voidaankin pitää minimiarviona.

Taulukko 3.1. Ammattikalastustiedustelun toteutuksen tunnuslukuja vuosina 2008-2017.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014-2015	2016	2017
Postitettu	36	36	35	35	31	47	50	60	57
Vastauksia	7	14	15	13	10	17	22	27	22
, joista kalasti alueella	3	5	3	6	4	6	8	12	9
Vastaus-%	19,4	38,9	42,9	37,1	32,3	36,2	44,0	45,0	38,6

3.1 Ammattikalastajien määrä

Rauman edustan merialueella kalastavien ammattikalastajien määrä oli alhaisimmillaan vuosina 2004-2008, jolloin seurannan perusteella tarkkailualueella kalasti vain kolme ammattikalastajaa (kuva 3.1). Viimeisellä tarkkailujaksolla (vuosina 2013-2017) ammattimaisia kalastajia on ollut vuosittain 8-12 henkilöä. Määrä on samaa tasoa kuin 1990-luvulla tai vielä aivan 2000-luvun alussa. Ammattikalastajien määrä kasvu selittyy osittain aiempaa kattavammilla osoitetiedoilla. Suurin muutos Rauman edustan merialueen ammattikalastuksessa on, että ammattikalastus on muuttunut alueella sivuammattimaiseksi kalastukseksi.

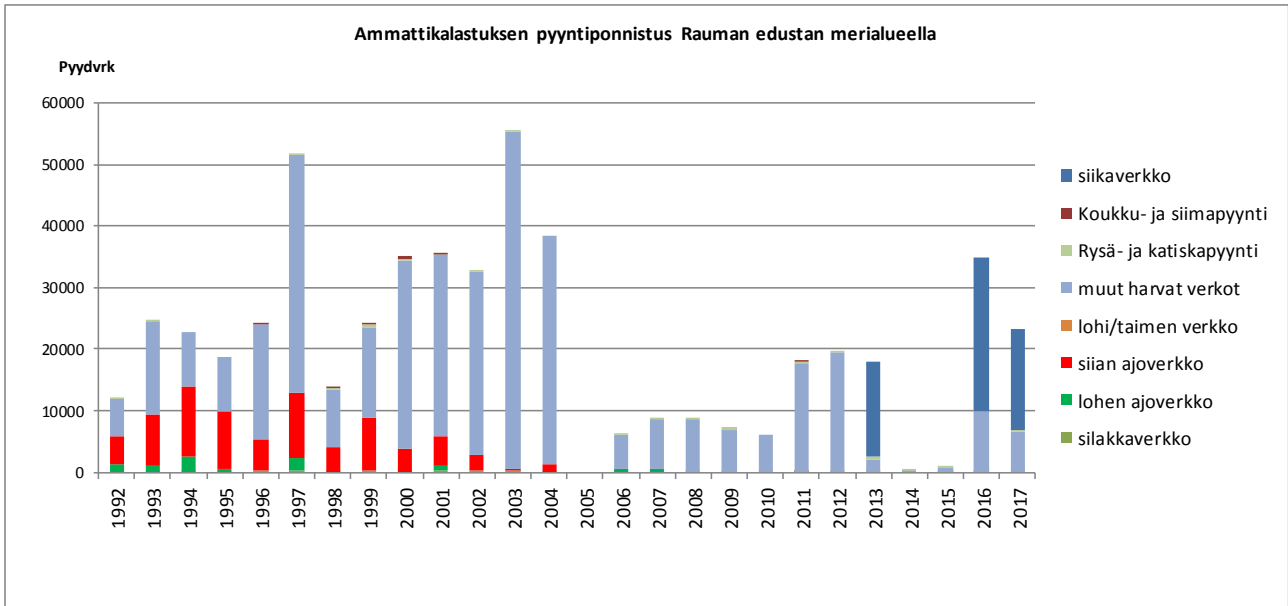


Kuva 3.1. Ammattikalastajien lukumäärä Rauman edustan merialueella vuosina 1991-2017.

3.2 Pyyntiponnistus ja pyynnin ajoittuminen

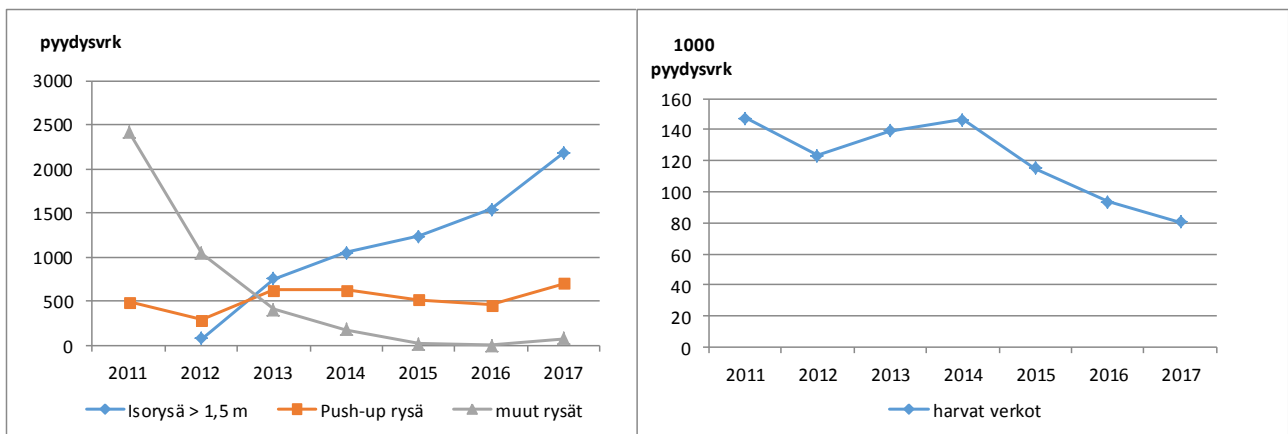
Ammattikalastajien kalastuksen määrä muodostuu ammattikalastajien käyttämien eri pyydystyyppien pyyntiponnistuksista. Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen pyyntiponnistuksessa havaitaan tarkkailun aineistossa voimakas muutos vuoden 2005 jälkeen (kuva 3.2). Vielä 2000-luvun alkuvuosina ammattikalastuksen pyyntiponnistus oli yli 30 000 pyydysvuorokautta, kun se vuosina 2006–2010 oli alle 10 000 pyydvrk tason. Pyyntin pienentyminen johtuu osittain siitä, että päätoimisten ammattikalastajien määrä on laskenut tarkkailun aikana ja yhden päätoimisen ammattikalastajan lopetettua kalastuksen vuonna 2007. Vuosina 2011–2013 pyyntiponnistus oli vuodessa noin 20 000 pyydysvuorokautta, mutta vuosina 2014–2015 alle 1000 vuorokautta. Uusien osoitetietojen myötä tavoitettiin lisää alueella kalastavia ja vuosien 2016–2017 pyyntiponnistus oli jo samaa tasoa kuin 2000-luvun alussa.

Ammattikalastuksen pyyntiponnistuksen laskuun on vaikuttanut myös ammattikalastusta säätelevät toimet. Aikaisemmin alueella harjoitettiin melko runsaasti siian ja lohien ajojoverkkokalastusta, mikä kiellettiin vuonna 2008. Ajojoverkkokalastuksen loputtua ammattikalastus on tapahtunut alueella pääosin erityyppisillä pohjaverkoilla. Ammattikalastajat käyttävät alueella myös erityyppisiä rysiä ja silakka-verkkoja, mutta näiden pyydysmenetelmien pyyntiponnistukset ovat olleet vaatimattomalla tasolla.



Kuva 3.2. Ammattikalastuksen pyyntiponnistuksen kehitys Rauman edustan merialueella vuosina 1992-2017.

Velvoitetarkkailun perusteella Rauman edustan merialueen ammattikalastus on vaihdellut voimakkaasti ja lisääntynyt selvästi aivan viime vuosina. Merialueen ammattikalastajat tekevät ilmoituksen saaliista ja pyynnistä ELY-keskuksen rekisteriin, josta Luonnonvarakeskus koostaa tilastoja. Rauman edustan merialue kuuluu merialueen ammattikalastuksen ICES ruutuun nro 42, joka on kooltaan 100 x 100 km eli selvästi tarkkailualueita suurempi. Koko ICES-pyynniruudun nro 42 pyyntitietojen perusteella ammattimaisen kalastuksen pyynti tapahtuu pääosin verkoilla (kuva 3.3). Verkkopyynnin pyyntiponnistus on vuosina 2011-2017 vähentynyt, kun taas vastaavana aikana rysäpyynti on kasvanut. Saalisilmoituksen ruutuun 42 palauttaneiden ammattikalastajien määrä on pudonnut 54:stä (v.2011) 45:een (v. 2017).

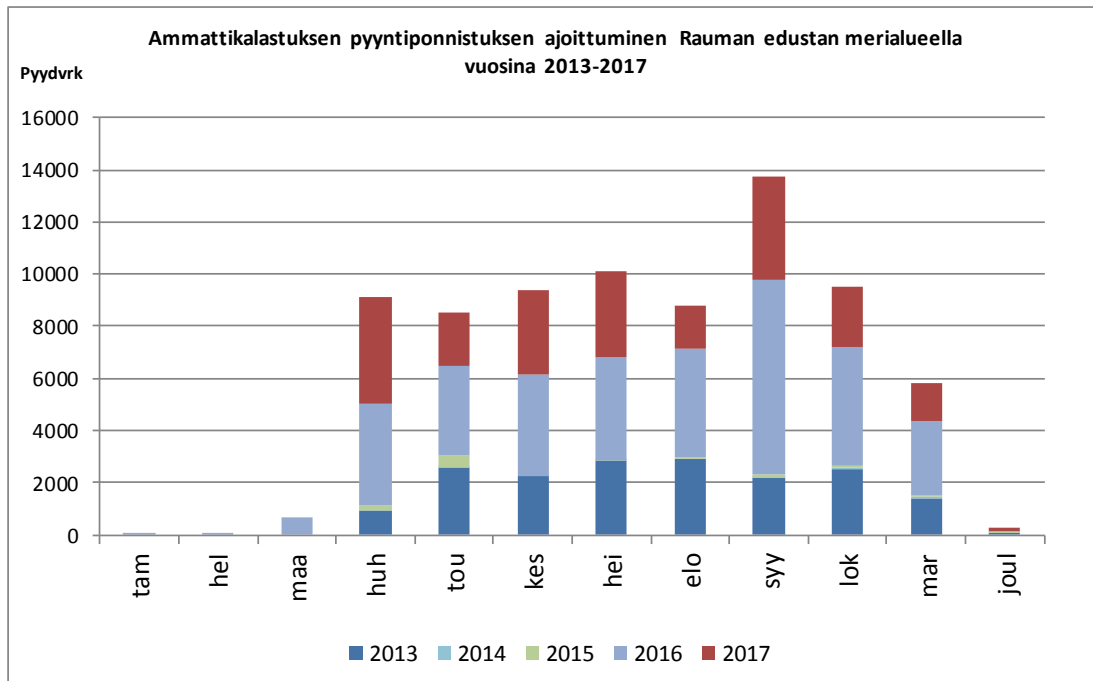


Kuva 3.3. Ammattikalastuksen pyyntiponnistuksen ICES pyyntiruudussa 42 vuosina 2011-2017.

Vuosina 2013–2017 toteutettujen ammattikalastustiedustelun tulosten perusteella Rauman edustan merialueella ammattimainen kalastus painottuu avovesikaudelle (taulukko 3.2). Tavallisesti kalastus alkaa jäiden lähdön jälkeen huhtikuussa ja päättyy marraskuussa. Vuosien 2013-2017 yhteenlasketussa aineistossa pyynti on runsainta syyskuussa (kuva 3.4). Vuosien välinen vaihtelu on tosin runsasta ja esimerkiksi vuonna 2013 heinäkuun ja vuonna 2017 huhtikuun pyynti oli muita kuukausia runsaampaa.

Taulukko 3.2. Ammattikalastuksen eri pyydysmuotojen pyyntiponnistukset (pyydysvrk) tarkkailualueella vuosina 2013-2017.

Vuosi	Pyydys	tam	hel	maa	huh	tou	kes	hei	elo	sy	lok	mar	joul	koko vuosi, jos ei ilm. kk	Yhteensä
2013	suomukalarysä				40	120	60	31	31	30	16				328
	silakkaverkot					12	3							36	51
	siikaverkot				540	1965	2080	2730	2600	1950	2070	1315			15250
	harvat verkot				330	470	140	80	295	218	430	70	70		2103
	katsiska													125	125
	Yhteensä				910	2567	2283	2841	2926	2198	2516	1385	70	161	17857
2014	siikarysä									12	62	32			106
	silakkaverkot					2								2	2
	harvat verkot				30						30	30	20		100
	Yhteensä				30	2				12	92	62	20		318
2015	siikarysä							2	31	60	31	20			144
	silakkaverkot					2								6	8
	harvat verkot				200	450				20	30	30	30		40
	Yhteensä				200	452		2	31	80	61	50	30		46
2016	push up rysä								6	90	93	15			204
	silakkaverkot					32	16			18					66
	siikaverkot		50	50		2570	2690	2494	2555	2664	5739	3247	2827		24886
	ahvenverkot				648	1296	722	1336	1404	1512	1616	1188			9722
	Yhteensä		50	50	648	3866	3444	3846	3959	4182	7463	4528	2842		34878
2017	push up rysä					30	60	2		28	62	32			214
	silakkaverkot					6	6								12
	siikaverkot				2494	1800	1440	1560	960	3760	2140	1304	168		16410
	ahvenverkot				1620	240	1752	1752	672	216	108	108			6468
	harvat verkot				9						36	14			59
Yhteensä				4123	2076	3258	3314	1632	4004	2346	1458	168		784	
	Kaikki yhteensä	50	50	648	9129	8541	9387	10116	8771	13757	9543	5797	288	1091	77168



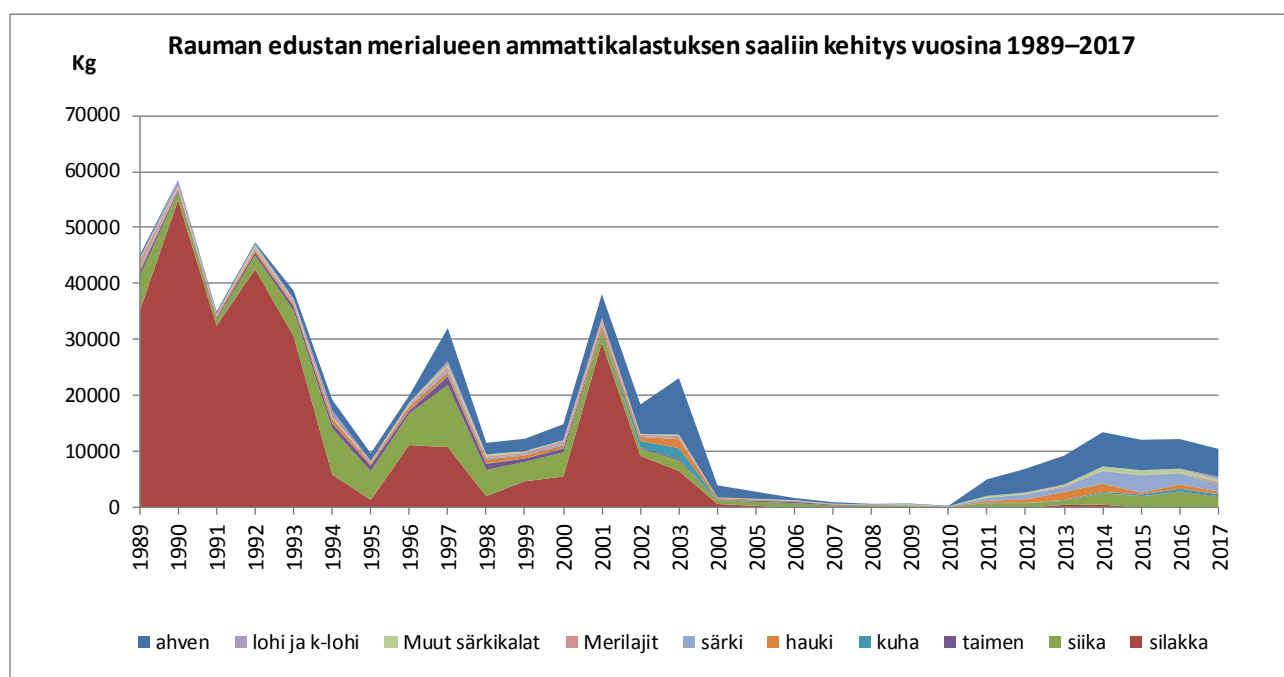
Kuva 3.4. Ammattikalastuksen pyynnin ajoittuminen Rauman edustan merialueella vuosina 2013-2017.

3.3 Ammattikalastuksen saalis

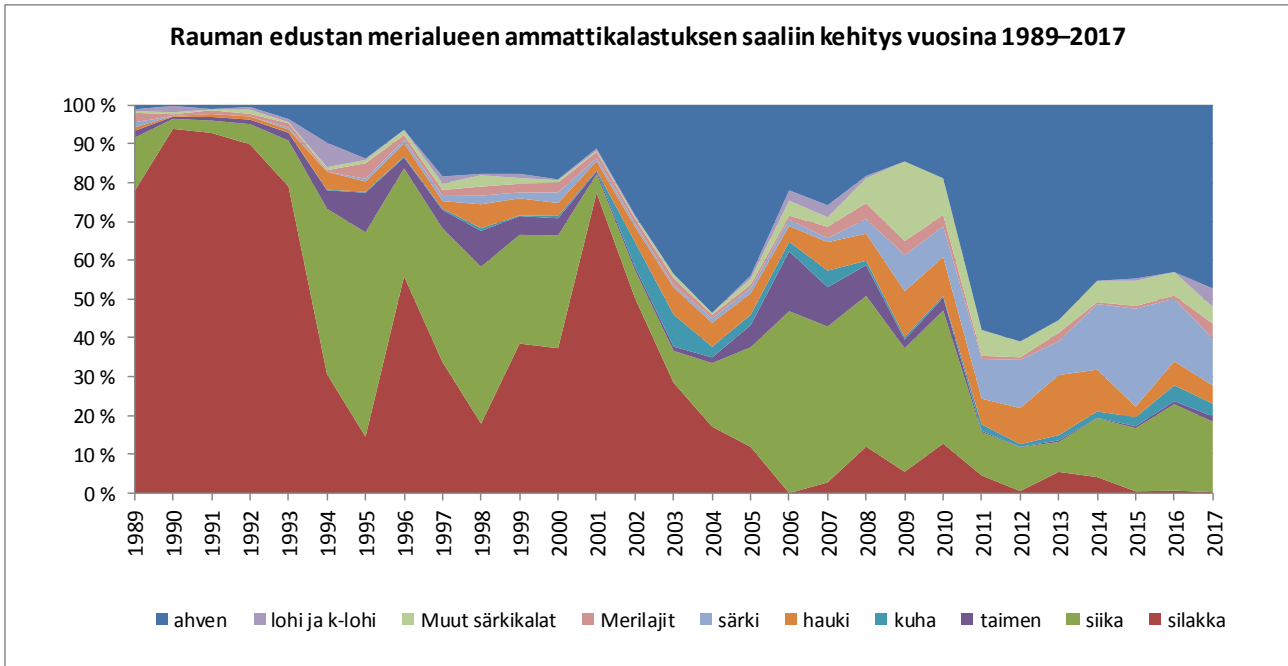
Velvoitetarkkailussa Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen kokonaissaalis on vaihdellut todella runsaasti (kuva 3.5). Vielä 1990-luvun taitteessa kokonaissaalis oli noin 40 000–50 000 kiloa, kun vuosina 2004–2010 kokonaissaalis jäi alle kymmenesosaan. Alimmillaan ammattikalastuksen kokonaissaalis oli vuosina 2008, 2009 ja 2010, jolloin saalis oli alle 1 000 kiloa.

Ammattikalastuksen saaliin lasku johtuu ammattikalastajamäärän vähentymisestä alueella ja kalastuksen muuttumisesta sivuammattimaisemmaksi kalastukseksi. Myös silakan pyynnin vähentymisestä johtuva silakkasaaliin lasku on pienentänyt kokonaissaalista huomattavasti. Vielä 1990-luvun alkuvuosina silakka muodosti ammattikalastuksen saaliista peräti 60–90 % prosenttia, kun osuus on ollut vuoden 2005 jälkeen on vaihdellut 1–10 % välillä (kuva 3.6). Vuosina 2015–2017 silakkasaalis on jäänyt alle sadan kilon (taulukko 3.3).

Myös ammattikalastajien halukkuus täyttää velvoitetarkkailuun liittyvää kyselykaavaketta saaliin ja pyynnin osalta on vaihdellut runsaasti. Ammattikalastajat tekevät ilmoituksen saaliista ja pyynnistään ELY-keskukselle ja palautteen perusteella osa kalastajista kokee "ylimääräisiin" kyselyihin vastaamisen työläänä.



Kuva 3.5. Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen saalis (kg) kalalajeittain vuosina 1989-2017.

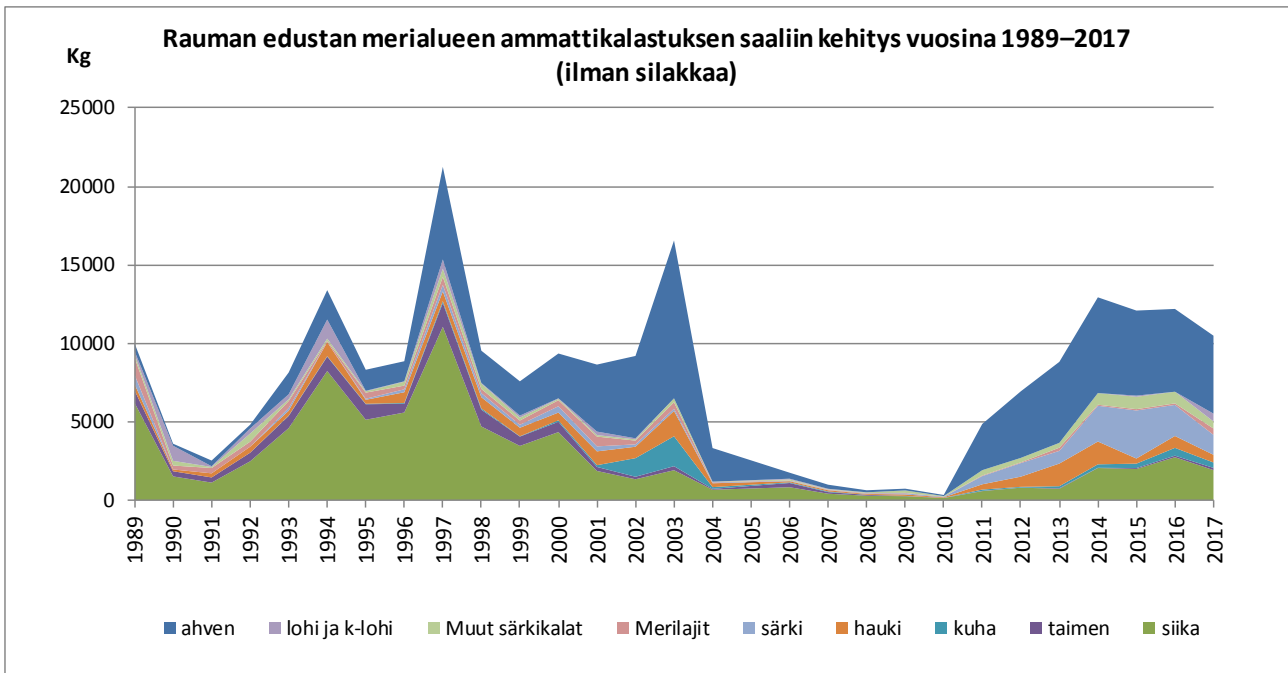


Kuva 3.6. Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen kokonaissaaliin lajijakauma (%) vuosina 1989-2017.

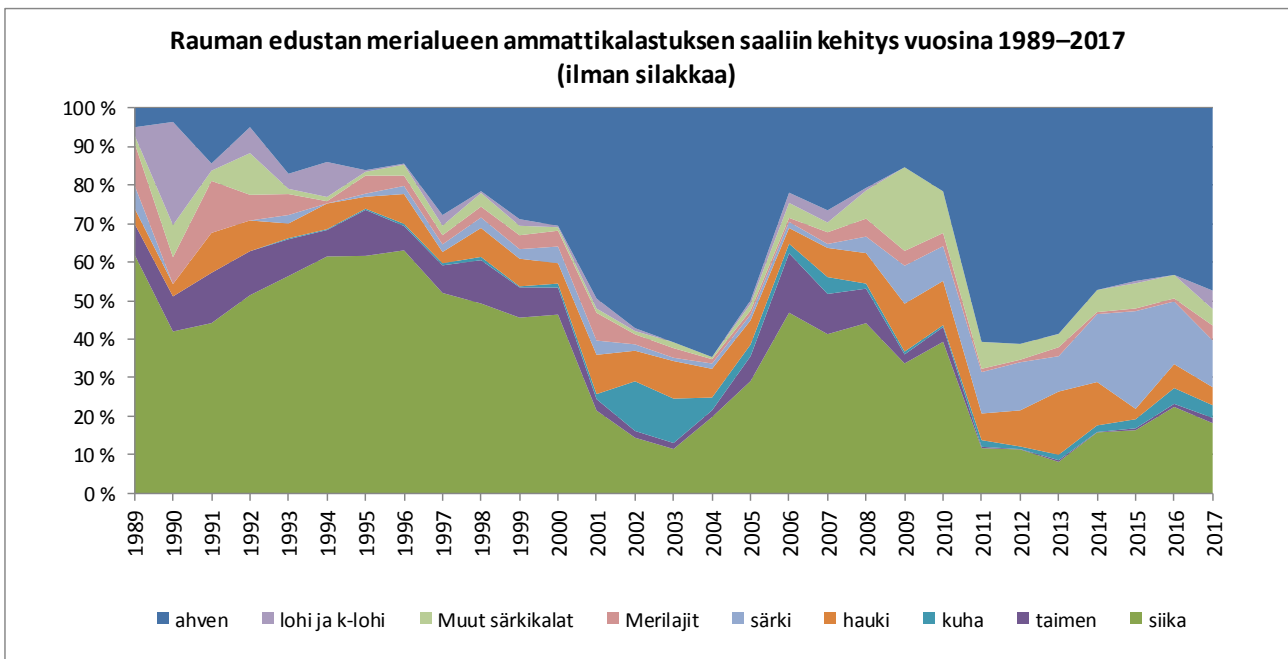
Jos silakkasaalista ei huomioida Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen saalislajeina, on ammattikalastuksen saalis ollut korkeimmillaan 1990-luvun puolivälissä (kuva 3.7). Vuosien 2013-2017 saalis (ilman silakkaa) oli noin 10 00 kg, mikä on samaa tasoa kuin vuosina 1994-2003 keskimäärin.

Erilaisilla verkoilla tapahtuva ammattikalastus painottuu Rauman edustalla siian ja ahvenen kalastukseen. Nämä lajit ovatkin olleet ammattikalastuksen tärkeimpiä saalislajeja. Siian kilomääräinen saalis sekä saalisosuus ovat kuitenkin laskeneet tarkkailun aikana. Jos silakkaa ei huomioida, niin vielä 1990-luvun puolivälissä siika muodosti ammattikalastuksen kokonaissaaliista peräti 60 % saalisosuuden. Vuoden 2010 jälkeen siian osuus on vaihdellut 10-20 %:n välillä (kuva 3.8). Vastaavasti ammattikalastajien siikasaalis on tippunut 1990-luvun 4000–10 000 kilon tasosta 1000- 2000 kilon tasolle (kuva 3.7).

Viime vuosina ahvenen merkitys saalislajeina on kasvanut. Vuosien 2013-2017 ahvensaalis on ollut noin 5000 kg ja saalisosuus 43-55 % (taulukko 3.3). Ammattikalastajat saavat Rauman edustan merialueelta vähäisiä määriä meritaimenta ja lohta. Vuonna 2017 ammattikalastajien lohisaalis oli noin 500 kg, mikä oli selvästi aiempaa enemmän. Lohisaalis oli korkeimmillaan 1990-luvun alussa, jolloin lohta saatiin keskimäärin 550 kg vuodessa (taulukko 3.4). Myös kuhasaalis on jäänyt joinain vuosina vaatimattomaksi. Suurimmat kuhasaaliit saatiin 2000-luvun alussa, jolloin saalis oli parhaimmillaan lähes 2000 kg (taulukko 3.4). Vuosina 2013-2017 kuhasaalis on vaihdellut 130-500 kg välillä (taulukko 3.3).



Kuva 3.7. Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen saalis (kg) kalalajeittain ilman silakkaa vuosina 1989-2017.



Kuva 3.8. Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen kokonaissaaliin lajijakauma (%) ilman silakkaa vuosina 1989-2017.

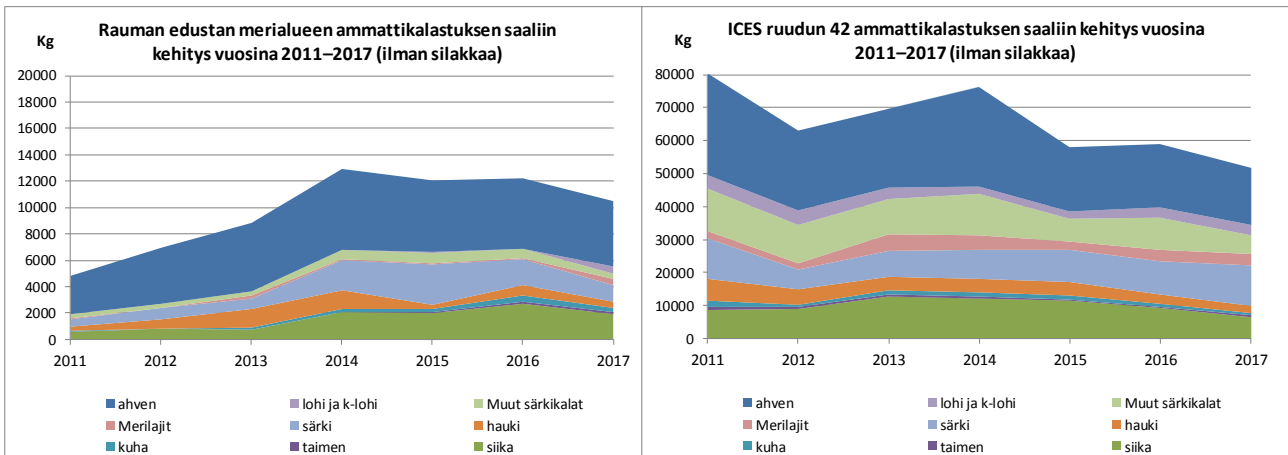
Taulukko 3.3. Ammattikalastuksen kokonaissaalis (kg) saalislajeittain vuosina 2013-2017.

Vuosi	2013	2014	2015	2016	2017
silakka	510	557	55	80	26
siika	719	2043	1979	2732	1909
taimen	38	14	60	97	142
lohi			45		501
kirjolohi	4		29		
ahven	5166	6106	5424	5280	4967
kuha	126	221	284	499	345
hauki	1444	1455	326	757	490
särki	809	2279	3064	1982	1273
säyne	80	325	354	547	45
lahna	223	417	435	197	405
toutain					
karpپی					
kuore	195	65	84	85	103
made				12	300
kiiski					
turska	4				1
kampela	2	2			
härkäsimppu	4	1			
yhteensä	9324	13485	12139	12268	10507

Taulukko 3.4. Ammattikalastuksen kokonaissaalis (kg) saalislajeittain vuosina 1989-2012.

Vuosi	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
silakka	35000	54890	32487	42559	30593	5918	1414	11193	10826	2074	4744	5567	29484	9254	6572	685		0	28	85	42	47	231	36
siika	6200	1509	1113	2470	4587	8227	5120	5581	11047	4692	3452	4333	1855	1326	1903	656		818	404	275	245	127	568	789
taimen	800	327	329	549	776	918	990	560	1521	1070	595	657	256	161	257	58		269	102	56	17	12	17	7
lohi	200	960	47	309	314	1134	35	25	587	15	44	21	89	3				9	24					
kirjolohi		2		15	4	80				29	86	15	135	66				38	7	4			1	
ahven	500	130	363	239	1389	1877	1341	1278	5904	2057	2185	2856	4272	5251	10066	2143		384	260	129	112	70	2945	4246
kuha					23	31	27	49	119	81	20	95	113	1184	1908	110		43	43	8	5	2	84	47
hauki	400	115	261	383	310	890	257	685	619	715	543	494	881	729	1613	247		71	74	49	90	37	336	649
särki	600			179	4	67	186	421	259	188	405	319	152	141	46			28	10	27	72	29	522	866
säyne	200	300	67	520	111	148	83	64	281	28	26	41	10	21	2			2	0		139	1	210	40
lahna								187	243	310	150	44	87	58	253	17		66	25	42	19	33	127	244
toutain											8							0	0	4		1	1	1
karpپی											2							0	0					
kuore														80	183	6		5	0	12	2	2	27	30
made	100		88	71	113	23	4	89	116	84	127	47	54	28	95	18		11	8	1		0	1	
kiiski																							6	14
turska																		0	1					1
kampela	1000	250	252	249	329	54	385	148	389	185	146	321	567	126	135	13		2	10	1	11	1	7	
härkäsimppu											15	1	5					0	10			0	1	
yhteensä	45000	58483	35007	47364	38728	19304	9723	20045	32073	11599	12316	14911	38123	18444	23126	4001		1745	1006	709	768	371	5083	6971

Rauman edustan merialue kuuluu merialueen ammattikalastuksen ICES ruutuun nro 42, jonka saalis (ilman silakkaa) on vuosina 2011-2017 vaihdellut 50 000-80 000 kg välillä (kuva 3.9). Rauman edustan merialueen ammattikalastuksen saalis on velvoitetarkkailun perusteella vaihdellut vastaavana aikana 5000-13 000 kg välillä eli saalis selvästi vähäisempi kuin koko ruudun nro 42 saalis. ICES ruutujen koko on 50 km x 50 km eli selvästi velvoitetarkkailun aluetta suurempi. Ahvenen saalisosuus on ruudun 42 kokonaissaaliista (ilman silakkaa) vaihdellut kyseisenä aikana 33-40 %:n ja siian 11-20 %:n välillä. Velvoitetarkkailun ammattikalastusseurannassa ahvenen saalisosuus on vuosina 2011-2017 vaihdellut 43-60 %:n ja siian 8-22 %:n välillä.



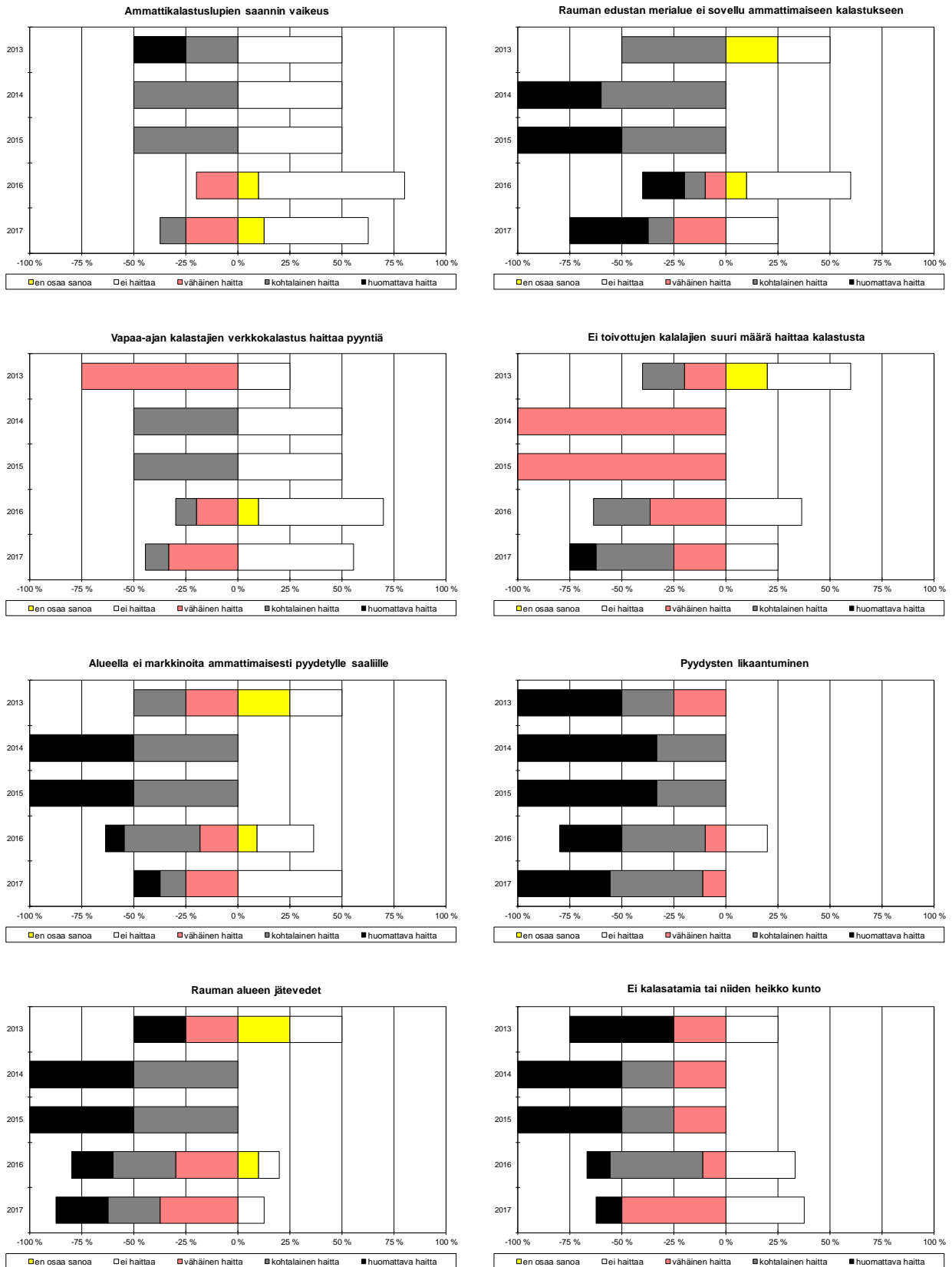
Kuva 3.9. Rauman edustan merialueen ammattikalastuskyselyn (vasen kuva) ja koko ICES ruudun 42 (oikea kuva) kokonaissaalis (kg) ilman silakkaa vuosina 2011–2017. Huom! kuvissa eri asteikko kokonaissaaliissa (kg).

3.4 Ammattikalastusta haittaavat tekijät

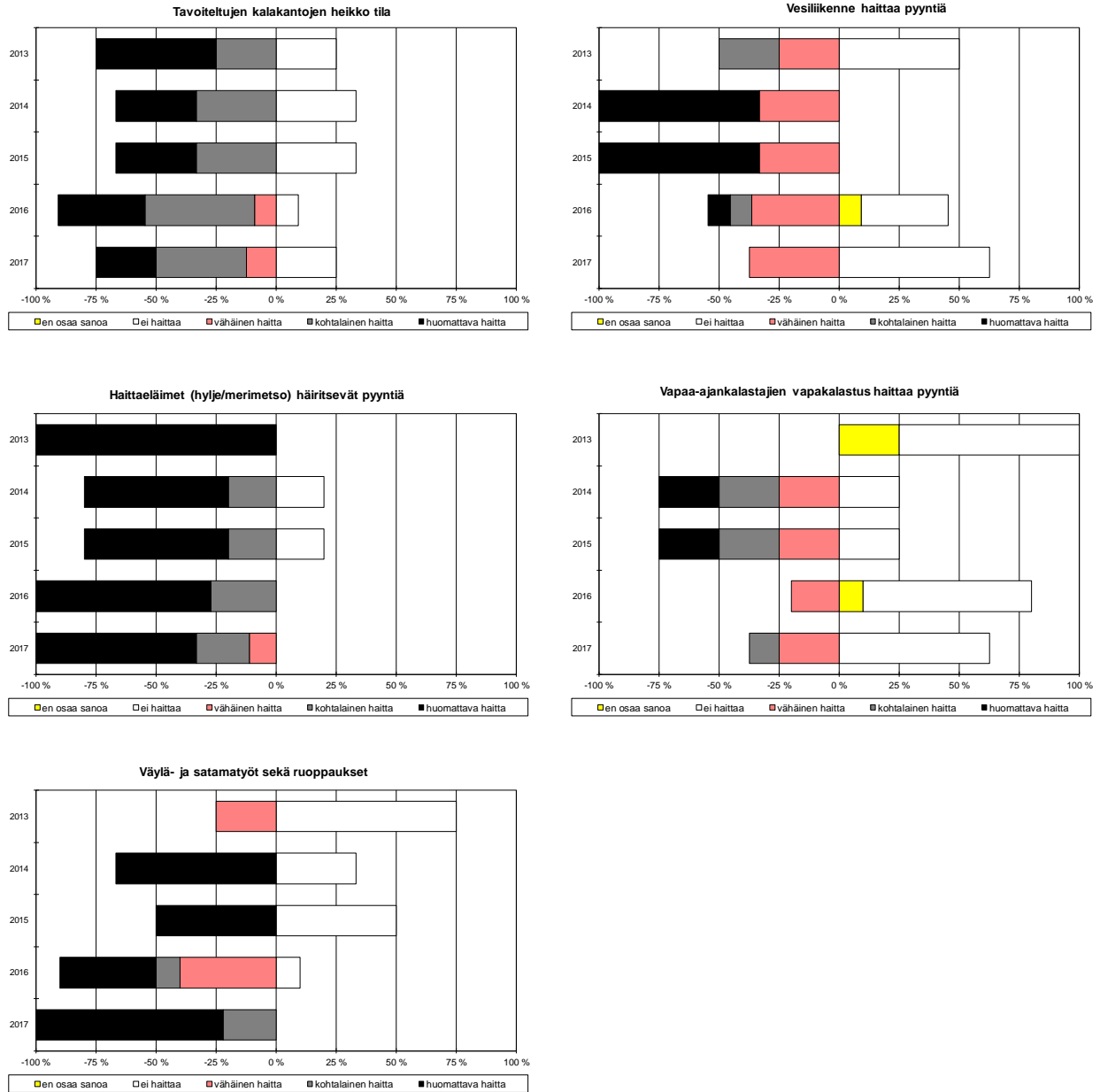
Vuodesta 2010 lähtien ammattikalastajilta on tiedusteltu kalastusta haittaavia tekijöitä. Tiedustelulomakkeessa on 13 eri tekijää, joiden haittaavuutta arvioidaan asteikolla 0–4 (0=en osaa sanoa, 1= ei haittaa, 2=vähäinen haitta, 3=kohtalainen haitta ja 4= huomattava haitta). Vuosina 2013–2015 vastanneita oli vain 3–5 haittatekijästä riippuen. Vuosina 2016–2017 vastanneiden määrä vaihteli 8–11 kalastajan välillä. Vähäisestä vastaajamäärästä johtuen yksittäisten vastausten painoarvo on suuri, mikä tulee huomioida mahdollisia muutoksia tulkittaessa.

Vuosina 2013–2017 selvästi eniten ammattikalastusta haittaavaksi tekijäksi on arvioitu hylkeet ja merimetsot (kuva 3.11). Ainoastaan vuonna 2016 yksi vastaaja arvioi, ettei haittaeläimistä ole haittaa ammattikalastukselle. Pääosin haittaeläimistä koettu haitta arvioitiin huomattavaksi.

Myös pyydysten likaantumisesta ja tavoiteltujen kalakantojen heikko tila koettiin muita runsaammin haittaaviksi. Väylä- ja satamatöistä sekä ruoppauksista koettu haitta oli selvästi suurempi vuosina 2016 ja 2017, jolloin Rauman satama- ja väylätöyt olivat käynnissä (kuvat 3.10 ja 3.11). Vastausten perusteella ammattikalastuslupien saamista tai vapaa-ajan kalastuksesta ei koettu kovin suurena haittana.



Kuva 3.10. Rauman edustan merialueen ammattikalastuskyselyiden haittavastausten jakaumat vuosina 2013-2017.



Kuva 3.11. Rauman edustan merialueen ammattikalastuskyselyiden haittavastaukset jakaumat vuosina 2013-2017.

Kalastusta haittaavien tekijöiden lisäksi ammattikalastajilta on vuodesta 2010 alkaen kysytty havain-
toja saaliskaloissa esiintyvistä haju- tai makuvirheistä. Vuosina 2010-2013 annettujen vastasten perus-
teella ammattikalastajat eivät yhtä poikkeusta lukuun ottamatta ole havainneet kaloissa tämän kal-
taisia virheitä (taulukko 3.5). Vuosina 2013-2016 yhdessä vastauksessa jokaisen vuonna ilmoitettiin
haju- ja makuhaitoista. Haitta esiintyi tuolloin sioissa lievänä mudan makuna. Vuonna 2017 neljää
kalastajaa ilmoitti saaliskaloissa esiintyvän makuhaittoja. Kahdessa vastauksessa makuhaitta esiintyi
vain sioissa, yhdessä vastauksessa sekä sioissa että kuhissa ja yhdessä vain ahvenessa.

Taulukko 3.5. Ammattikalastajien havainnot (vastauksia, kpl) kalojen haju- tai makuhaitoista Rauman edustan
merialueella vuosina 2008-2017.

Havainnot	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ei		3	4	4	4	4	10	7
Kyllä		1		1	1	1	1	4
Tyhjä		2						
Vastaajia	3	6	4	5	5	5	11	11

Ammattikalastajat arvioivat vuosittain pyydysten likaantumisen voimakkuutta. Mitään selvää muu-
tostrendiä tuloksista ei voida johtaa (taulukko 3.6). Näyttäisi kuitenkin siltä, että vuosina 2011 ja 2017
likaantuminen olisi ollut useamman vastauksen perusteella voimakkaampaa kuin aiempina vuosina.
Vuoden 2017 vastusten perusteella likaantumisen syyksi oli arvioitu satama- ja väylätöiden aiheut-
tama samentuminen, joka oli liannut myös pyydysiksi. Pyydysten likaantumishaitta on hyvin henkilö-
kohtainen havainto, johon vaikuttaa voimakkaasti missä ja milloin ammattikalastaja on kalastanut
sekä onko pyynti tapahtunut verkoilla vai rysillä. Merialueella sääolosuhteet ja meriveden virtaukset
vaikuttavat voimakkaasti pyydysten likaantumiseen, mikä vaikeuttaa kuormitusperäisen likaantumis-
haitan toteamista.

Taulukko 3.6. Ammattikalastajien havainnot (vastauksia, kpl) pyydysten likaantumisesta Rauman edustan meri-
alueella vuosina 2008-2017.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
vähemmän	1	1								1
yhtä paljon		2	2	2	4	4	3	3	7	1
enemmän	1	2		4		1	2	2	3	8
tyhjä	1		1							
Kaikki yhteensä	3	5	3	6	4	5	5	5	10	10

4. Tiedustelu vapaa-ajan kalastuksesta

4.1 Kalastustiedustelun toteutus ja taustatiedot

Rauman edustan merialueen vapaa-ajan kalastusta ja saaliita tarkkaillaan kalastustiedustelun avulla ja se toteutetaan neljän vuoden välein. Kalastustiedustelulomake (liite 2) lähetetään Rauman kaupungin sekä Kortelan ja Unajan osakaskunnan kalastusluvan lunastaneille, joita oli vuonna 2016 yhteensä 236 kalastajaa. Vuotta 2016 koskevan Rauman edustan merialueen vapaa-ajan kalastustiedustelun yhteydessä lähetettiin lisälomake (liite 1), jossa kartoitettiin väylä- ja satamatöiden vaikutuksia.

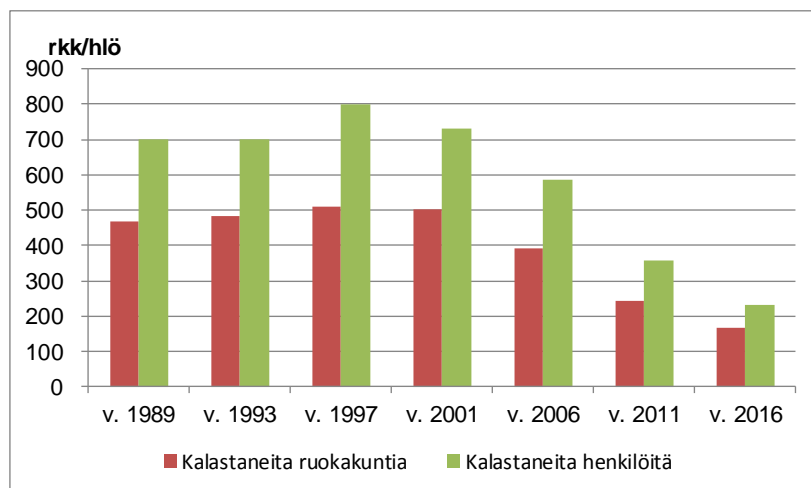
Väylä- ja satamatöitä kartoittavan lisälomakkeen palautti 135 luvanlunastanutta, joista 129 oli kalastanut tiedustelualueella vuonna 2016 (taulukko 4.1). Kalastajia pyydettiin arvioimaan kalastuksensa aktiivisuutta. Vastaajista puolet harrasti kalastusta satunnaisesti, kolmasosa säännöllisesti ja viidesosa arvio itsensä aktiiviseksi kalastajaksi.

Taulukko 4.1. Kalastusharrastuksen aktiivisuus vuonna 2016 (Liite 1, kysymys 1).

	Vastauksia (kpl)	%
En harrasta kalastusta lainkaan	3	2
Harrastan kalastusta satunnaisesti (jotakin kertoja vuodessa)	64	47
Harrastan säännöllisesti (vähintään kerran kuussa)	42	31
Olen aktiivinen kalastaja (vähintään kerran viikossa)	26	19

Vastaajat olivat kalastaneet alueella pitkään, ¼-osaa vastaajista oli kalastanut Rauman merialueella yli 20 vuotta. Alle kymmenen vuotta kalastaneiden osuus oli noin 13 % ja 11-20 vuotta kalastaneiden n. 10 %. Keskimäärin kalastusta oli vuonna 2016 harrastettu Suomen vesillä noin 40 vuorokautta.

Kalastus tarkkailualueella on koko 2000-luvun ajan vähentynyt. Vuosina 1989–1997 tiedustelualueella kalasti arviolta noin 500 ruokakuntaa, kun vuonna 2011 kalastajamäärä oli noin 250 ruokakuntaa ja vuonna 2016 enää 166 ruokakuntaa (Ojala ja Kivinen 2018). Rauman kaupungin kalastusluvan lupamyynni on laskenut vastavana aikana selvästi. Aiemman lupamyynnin mukaista ns. yleislupaa myytiin 1990-luvulla 500 kpl, kun 2000-luvulla lupamäärä oli noin 300 kpl vuodessa. Vuonna 2006 verkkomerkkejä (pohja ja pintaverkko yhteensä) myytiin 2166 kpl, kun vuonna 2016 verkkomerkkien yhteismäärä oli enää 1218 kpl.



Kuva 4.1. Vapaa-ajan kalastustiedustelun kalastajamäärät (ruokakunnat ja henkilöt) vuosina 1989–2016. Osa-alueet on kuvassa yhdistetty.

Väylä- ja satatöiden lisälomakkeeseen vastanneiden omien arvioiden perusteella vain noin viidesosa uskoo, että viiden vuoden kuluttua kalastus olisi nykyistä (vuonna 2016) vähäisempää ja vain yksi vastaaja ei oman arvionsa mukaan kalastaisi lainkaan (taulukko 4.2). Vastausten perusteella tarkkailualueen kalastajamäärä ei enää tulevaisuudessa vähenisi.

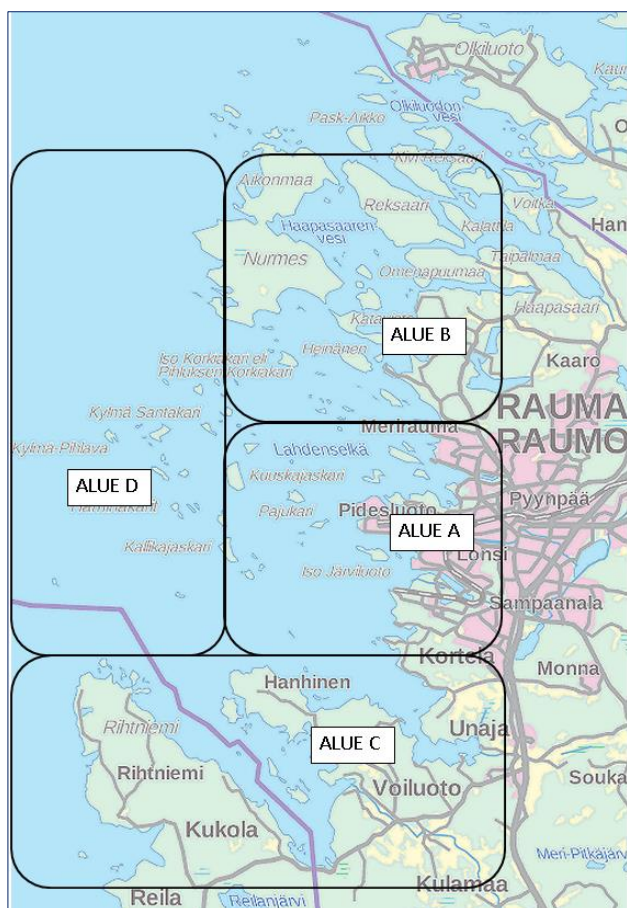
Taulukko 4.2. Vastaajien arviot kalastusharrastuksen kehityksestä seuraavien viiden vuoden aikana (Liite 1, kysymys 3).

	Vastauksia (kpl)	%
En kalasta	1	1
Tulee vähentymään	23	17
Pysyy nykyisellään	71	54
Lisääntyy vähän	31	23
Lisääntyy paljon	6	5

Lisälomakkeessa vastaajia pyydettiin arvioimaan Rauman merialueen merkitystä kalastuskohteena. Noin puolet vastaajista arvioi alueen merkityksen olevan erittäin suuri omalle kalastukselleen. Kolmasosa vastaajista piti merkitystä kohtalaisena ja vain noin kymmenesosa vähäisenä. Vain muutamalle vastaajalle alue oli merkityksetön.

4.2 Vapaa-ajankalastuksen pyynti ja saaliit osa-alueittain

Vuosien 2006 ja 2011 kalastustiedustelussa oli käytössä kaksi osa-aluetta, Rauman edustan merialue ja Rihtniemen alue (Holsti 2008, Holsti ja Väisänen 2013). Tätä edeltävissä kalastustiedusteluissa tulokset on esitetty koko Rauman edustan merialuetta koskien. Tarkkailuohjelman päivittämisen yhteydessä esitettiin tulosten aiempaa tarkempaa kohdentamista, joten vuoden 2016 kalastusta koskevassa tiedustelussa (Ojala ja Kivinen 2018) tarkkailualue on jaettu neljää eri osa-alueeseen: kuormitusalue, Nurmes, Rihtniemi ja Kortelanlahti sekä avomeri (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Vapaa-ajan kalastustiedustelun osa-aluejako vuonna 2016. (Alue A=kuormitusalue, alue B=Nurmes, alue C= Rihtniemi ja Kortelanlahti, alue D=avomeri)

Väylä- ja satamatöiden vaikutuksia kartoittavaan kyselyyn vastanneiden kalastus oli painottunut Nurmesen osa-alueelle (alue B), aivan kuten neljän vuoden välein toteutettavassa vapaa-ajankalastustiedustelussakin (taulukko 4.3).

Taulukko 4.3. Eri osa-alueilla vuonna 2016 kalastaneet väylä- ja satamatöiden vaikutuksia kartoittavassa kyselyssä (Liite 1, kysymys 4).

	Karttatunnus	Vastauksia (kpl)	%
Kuormitusalue	Alue A	22	16,3
Nurmes	Alue B	47	34,8
Rihtniemi ja Kortelanlahti	Alue C	32	23,7
Avomeri	Alue D	17	12,6
useampia alueita		17	12,6

4.3 Pyydysten käyttö ja pyyntiponnistus

Vapaa-ajankalastajien kalastusta eri pyyntivälineillä voidaan kuvata kahdella eri tavalla, riippuen siitä otetaanko tarkastelun kohteeksi se, kuinka moni on ylipäätään käyttänyt tiettyä pyydystä (suosio) vai tarkastellaanko pyydystyyppien käytön määrää eli pyyntiponnistusta. Usein vapapyydykset (heittovapa, uistelu, mato-onki ja pilkki) ovat suosituimpia pyydyksiä, vaikka niiden todellinen käytön määrä (pyyntiponnistus) jää tavallisesti passiivisten pyydysten (verkot, katiskat ym.) pyyntiponnistusta alhaisemmalle tasolle.

Vuonna 2016 suosituimpia pyydyksiä virkistys- ja kotitarvekalastajien keskuudessa olivat koko tarkkailualueella solmuväliiltään 36–45 mm verkot, joita oli käyttänyt 2/3-osaa vastaajista (taulukko 4.4). Heittovavalla oli kalastanut n. 40 % vastaajista, mikä oli lähes sama osuus kuin solmuväliiltään 46–60 mm verkoilla kalastaneilla. Noin neljäsosa kalastaneista oli kalastanut mato-ongella.

Pyydysten käytön jakaantuminen oli vuonna 2016 kaikilla tarkkailualueen neljällä osa-alueella hyvin samanlaista, eikä kalastus ole pyydysten käytön suhteen olennaisesti muuttunut vuoteen 2011 verrattuna. Vuonna 2016 pilkillä kalastaneiden osuus oli koko tarkkailualueella n. 11 %, kun vastaava osuus oli vuonna 2011 lähes kolmasosa (taulukko 4.4).

Pyydystyyppien käytön määrää ilmoitetaan pyyntiponnistuksella. Seisovilla pyydyksillä tämä tarkoittaa yhtä pyydysvuorokautta ja aktiivisilla vapapyydyksivälineillä yhtä kalastustapahtumaa. Pyydysvuorokausien määrä saadaan pyydysten lukumäärän ja pyynnissä olovuorokausien tulona. Eri pyydystyyppien keskinäiseen vertailuun tulee kuitenkin suhtautua varauksella, sillä esimerkiksi pilkkimisestä tai verkkopyynnistä kertyvä pyydysvuorokausien määrä kuvaa varsin erisuuruista pyyntityötä. Pyydystyyppien muut siimat, isku- ym. koukut ja syöttikoukut pyyntiponnistus on laskettu kymmentä koukku kohden edellisten tutkimuskertojen tapaan.

Vuonna 2016 Rauman edustan merialueen kokonaispyyntiponnistus oli n. 32 350, mikä on noin 15 000 pyydysvuorokautta vähemmän kuin vuonna 2011. Vuonna 2006 tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistus oli n. 99 200 pyydysvuorokautta eli pyyntiponnistus on 10 vuoden aikana vähentynyt kolmasosaan.

Nurmeksen (Alue B) sekä Rihntniemen ja Kortelanlahden (Alue C) osa-alueilla kokonaispyyntiponnistus oli noin 10 000 pyydysvuorokautta (Taulukko 6.4). Kuormitusalueelta (Alue A) pyydysvuorokausia kertyi n. 6800 pyydvrk ja avomereltä (Alue D) n. 5800 pyydvrk (taulukko 4.5).

Kaikilla neljällä osa-alueella vähintään 80 % pyynnistä kertyi verkoilla (taulukko 4.5). Vapapyydyksien osuudet kokonaispyyntiponnistuksesta olivat kaikilla osa-alueilla alle 10 %, vaikka suurin osa vastanesta ilmoitti sitä käyttäneensä. Koko tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistuksesta puolet kertyi solmuvälin 36–45 mm verkoilla ja kolmasosa solmuvälin 46–60 mm verkoilla. Pyynti painottui em. verkkotyyppien kesken hieman eri tavoin osa-alueesta riippuen. Muilta osin osa-alueiden välisiä eroja pyyntiponnistuksen jakautumisessa pyydysten kesken voi pitää jopa yllättävän vähäisinä.

Vuonna 2011 tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistuksesta 47 % kertyi solmuvälin 36–45 mm verkoilla ja 29 % solmuvälin 46–60 mm verkoilla, mitkä ovat lähes prosentilleen samat osuudet kuin vuonna 2016 (taulukko 4.5). Pynnin vähentymisestä huolimatta pynnin jakautumisessa niin pyydysten käytön kuin niiden pyyntiponnistuksen suhteen ei ole pitkällä aikavälillä tapahtunut muutoksia, eikä vuoden 2016 tulokset juuri poikkeaa osa-alueiden välillä.

Taulukko 4.4. Pyydystyyppien käyttö vuonna 2016. Sama vastaaja on voinut käyttää useampia pyydystyypppejä, joten prosenttilukujen summa voi olla yli 100 %.

Pyydys	Alue A Kuormitusalue		Alue B Nurmes		Alue C Rihtniemi ja Kortelanlah		Alue D Avomeri		Koko tarkkailualue Yhteensä	
	Kpl	%	Kpl	%	Kpl	%	Kpl	%	Kpl	%
Verkot alle 27 mm	3	10,3	3	7,0	8	29,6	4	23,5	18	15,5
Verkot 27 - 35 mm			2	4,7	1	3,7	1	5,9	4	3,4
Verkot 36 - 45 mm	18	62,1	31	72,1	18	66,7	13	76,5	80	69,0
Verkot 46 - 60 mm	14	48,3	11	25,6	11	40,7	8	47,1	44	37,9
Verkot 61 - 80 mm	2	6,9	2	4,7	3	11,1			7	6,0
Verkot yli 80 mm	1	3,4	2	4,7	2	7,4	1	5,9	6	5,2
Katiskat ja merrat	1	3,4	6	14,0	3	11,1			10	8,6
Rysät							1	5,9	1	0,9
Muut siimat	2	6,9	2	4,7	3	11,1	2	11,8	9	7,8
Isku- ym. koukut			1	2,3					1	0,9
Heittovapa	14	48,3	18	41,9	6	22,2	9	52,9	47	40,5
Vetouistelu	3	10,3	3	7,0	2	7,4			8	6,9
Mato-onki	8	27,6	12	27,9	5	18,5	6	35,3	31	26,7
Pilkki	2	6,9	3	7,0	6	22,2	2	11,8	13	11,2
Muu pyydys	1	3,4	1	2,3			1	5,9	3	2,6
	Tapauksia 29		Tapauksia 43		Tapauksia 27		Tapauksia 17		Tapauksia yht. 116	

Taulukko 4.5. Pyyntiponnistus (pyydysvuorokausia) eri pyydystyypeillä vuonna 2016.

Pyydys	Alue A Kuormitusalue		Alue B Nurmes		Alue C Rihtniemi ja Kortelanlah		Alue D Avomeri		Koko tarkkailualue Yhteensä	
	Pyydysvrk	%	Pyydysvrk	%	Pyydysvrk	%	Pyydysvrk	%	Pyydysvrk	%
Verkot alle 27 mm	13	0,2	317	3,1	125	1,3	31	0,5	485	1,5
Verkot 27 - 35 mm			20	0,2	848	8,9			868	2,7
Verkot 36 - 45 mm	2 562	37,8	4 537	44,2	4 376	46,0	4 177	72,1	15 652	48,4
Verkot 46 - 60 mm	3 086	45,5	3 197	31,2	2 956	31,1	917	15,8	10 156	31,4
Verkot 61 - 80 mm	121	1,8			68	0,7			189	0,6
Verkot yli 80 mm	26	0,4	167	1,6	20	0,2	3	0,0	216	0,7
Katiskat ja merrat	216	3,2	562	5,5	864	9,1			1 642	5,1
Rysät							58	1,0	58	0,2
Muut siimat	10	0,1	33	0,3	11	0,1	46	0,8	100	0,3
Isku- ym. koukut			29	0,3					29	0,1
Heittovapa	430	6,3	695	6,8	75	0,8	298	5,1	1 497	4,6
Vetouistelu	48	0,7	85	0,8	34	0,4			166	0,5
Mato-onki	174	2,6	515	5,0	80	0,8	259	4,5	1 028	3,2
Pilkki	27	0,4	96	0,9	59	0,6	3	0,0	186	0,6
Muu pyydys	72	1,1	4	0,0					76	0,2
Yhteensä	6 785	100	10 257	100	9 516	100	5 792	100	32 349	100
	Tapauksia 29		Tapauksia 43		Tapauksia 27		Tapauksia 18		Tapauksia yht. 117	

4.4 Saaliit

Tarkkailualueen osa-alueiden kokonaissaalisarviot ovat suoraan riippuvaisia osa-alueiden kalastajamääristä. Myös pyyntimuodot ja kalastajien kalastusaktiivisuus vaikuttavat kokonaissaaliiseen, sekä saaliin lajikoostumukseen.

Koko tarkkailualueen vapaa-ajankalastuksen kokonaissaalis vuonna 2016 oli 16 369 kg (taulukko 4.6), mikä on vain hieman vähemmän kuin vuonna 2011 (n. 18 300 kg). Saaliista n. 5700 kg kertyi Nurmeksen (Alue B) osa-alueelta ja 4200 kg avomereltä (Alue D). Kuormitusalueen (Alue A) saalis (n. 3000 kg) oli hieman vähäisempi kuin Rihtniemen ja Kortelanlahden (Alue C) osa-alueen (n. 3500 kg).

Koko tarkkailualueen vuoden 2016 saaliista puolet saatiin solmuvälin 36–45 mm verkoilla ja viidesosa solmuvälin 46–60 mm verkoilla. Kuormitusalueen (Alue A) saaliista viidesosa saatiin heittovavalla, mikä oli selvästi enemmän kuin muilla osa-alueilla. Muilta osin pyydyksittäiset saalis- ja pyyntiponnistusjakaumat olivat kaikilla osa-alueilla hyvin yhteneväiset, eikä niissä ole tapahtunut eroa vuoteen 2011 verrattuna.

Taulukko 4.6. Kokonaissaaliin (kg) jakaantuminen pyydyksittäin tarkkailualueen eri osa-alueilla vuonna 2016.

	Alue A		Alue B		Alue C		Alue D		Koko tarkkailualue	
	Kuormitusalue		Nurmes		Rihtniemi ja Kortelanlahti		Avomeri		Yhteensä	
Pyydys	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Verkot alle 27 mm	76	2,5	554	9,7	531	15,4	207	5,0	1368	8,4
Verkot 27 - 35 mm			36	0,6	86	2,5	115	2,8	237	1,4
Verkot 36 - 45 mm	1 231	40,5	2 617	45,8	1 631	47,2	2 480	59,6	7959	48,6
Verkot 46 - 60 mm	806	26,5	1 222	21,4	851	24,6	713	17,1	3592	21,9
Verkot 61 - 80 mm	3	0,1	0	0,0	32	0,9			34	0,2
Verkot yli 80 mm	22	0,7	259	4,5	78	2,3	1	0,0	360	2,2
Katiskat ja merrat	29	0,9	128	2,2	53	1,5			210	1,3
Rysät							194	4,7	194	1,2
Muut siimat	13	0,4	49	0,9	38	1,1	24	0,6	123	0,8
Isku- ym. koukut			0	0,0					0	0,0
Heittovapa	575	18,9	444	7,8	88	2,5	148	3,6	1255	7,7
Vetouistelu	10	0,3	88	1,5	8	0,2			105	0,6
Mato-onki	216	7,1	128	2,2	23	0,7	159	3,8	526	3,2
Piikki	43	1,4	104	1,8	36	1,0	59	1,4	242	1,5
Muu pyydys	17	0,6	86	1,5			58	1,4	161	1,0
Yhteensä	3 040	100	5 716	100	3 455	100	4 158	100	16369	100
	Tapauksia 29		Tapauksia 43		Tapauksia 27		Tapauksia 18		Tapauksia yht. 117	

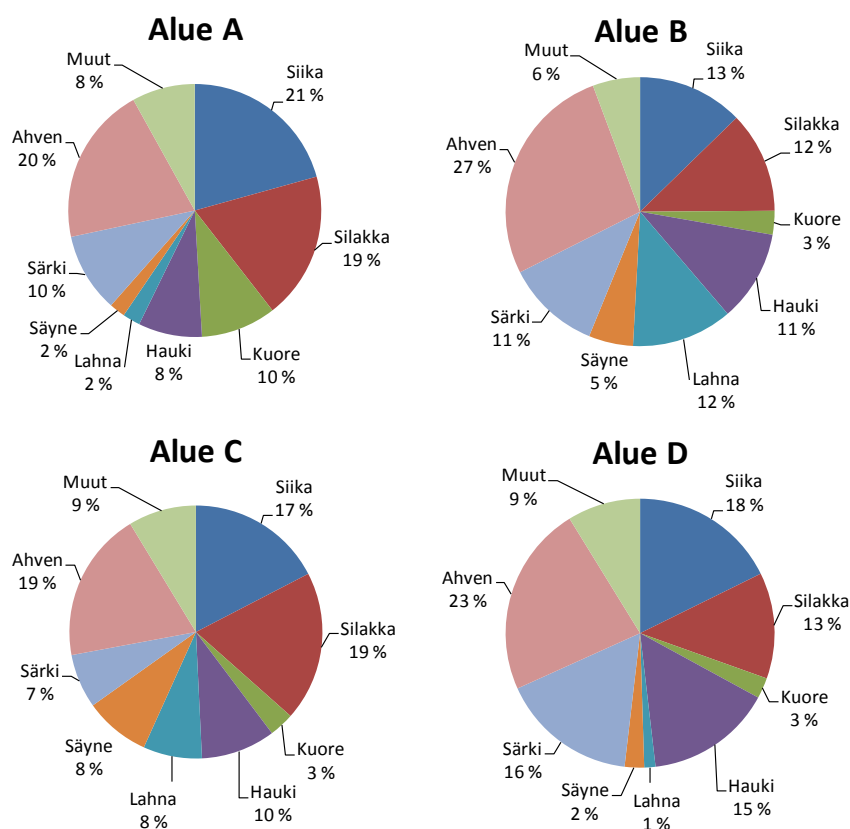
Vuoden 2016 kokonaissaalisarvion runsaimmat saalislajit olivat koko tarkkailualueella ahven (23 %), siika (16 %), silakka (15 %), särki (12 %) ja hauki (11 %) (taulukko 4.7). Runsaimmat saalislajit ovat olleet samoja koko 2000-luvun (kuva 4.4). Vuoteen 2011 verrattuna silakan saalisosuus oli vuonna 2016 hieman suurempi ja ahvenen pienempi.

Kuormitusalueen (Alue A) saaliskoostumus ei juuri eroa muiden osa-alueiden saalisjakaumista (kuva 4.3). Kuoreen saalisosuus (10 %) on kuormitusalueella suurempi kuin muilla osa-alueilla (n. 3 %). Sen sijaan särkikalojen osuus (15 %) oli selvästi pienempi kuin muilla osa-alueilla (20–29 %) tai koko tarkkailualueen saaliissa (23 %).

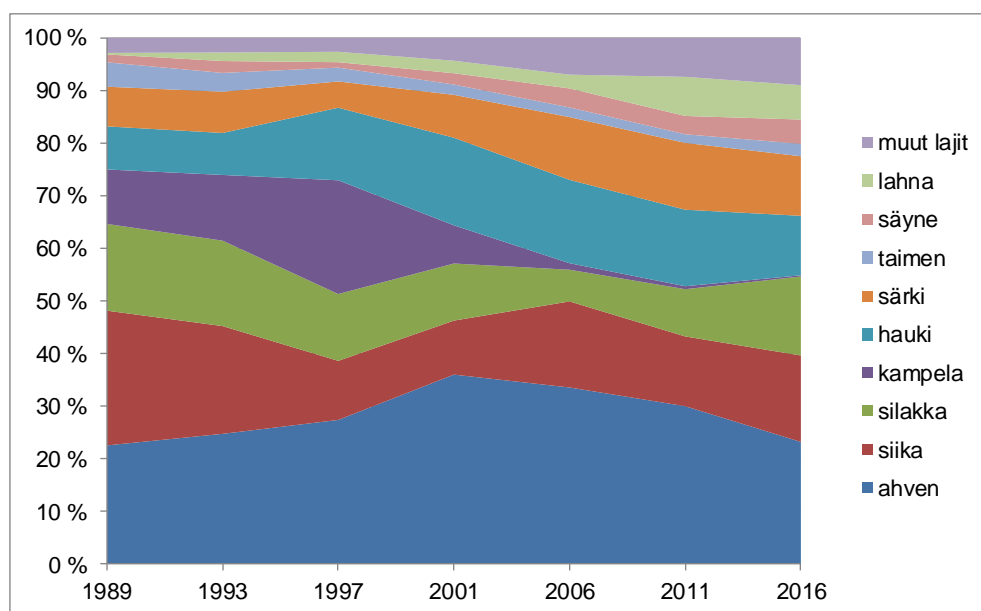
Kalastanut ruokakunta sai vuonna 2016 keskimäärin saalista n. 99 kg (kuva 4.5), mikä on hieman enemmän kuin vuonna 2011 (78 kg). Kuormitusalueen (Alue A) ruokakuntakohtainen saalis (72 kg/rkk) oli osa-alueista pienin. Avomerien alueella (Alue D) ruokakuntakohtainen saalis oli 153 kg, Rihtniemen ja Kortelanlahden alueella (Alue B) 100 kg ja Nurmeksien alueella (Alue C) 92 kg.

Taulukko 4.7. Kokonaissaaliin (kg, % ja kg/rkk) lajijakauma tarkkailualueen eri osa-alueilla vuonna 2016.

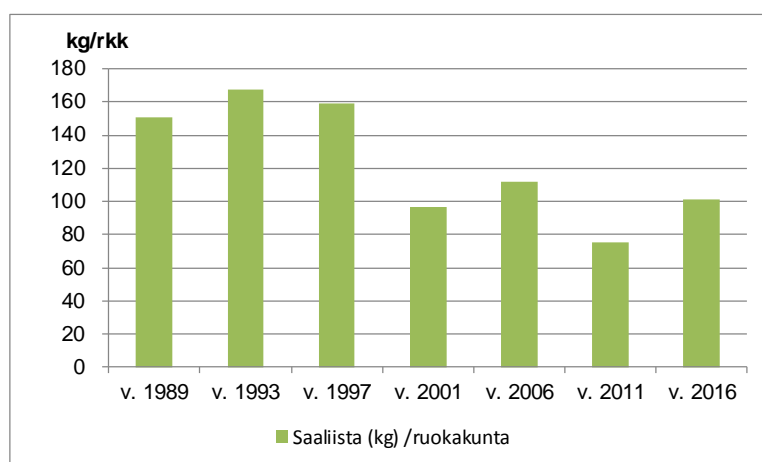
Laji	Alue A Kuormitusalue		Alue B Nurmes		Alue C Rihtniemi ja Kortelanlahti		Alue D Avomeri		Koko tarkkailualue Yhteensä		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg/rkk
Siika	629	20,7	726	12,7	601	17,4	736	17,7	2693	16,4	16,2
Silakka	571	18,8	696	12,2	662	19,2	530	12,8	2460	15,0	14,8
Taimen	65	2,2	73	1,3	88	2,5	163	3,9	389	2,4	2,3
Lohi	13	0,4	19	0,3	6	0,2	19	0,5	57	0,3	0,3
Kirjolohi	3	0,1	10	0,2	22	0,6	12	0,3	46	0,3	0,3
Kuore	292	9,6	163	2,9	110	3,2	103	2,5	669	4,1	4,0
Hauki	248	8,1	627	11,0	328	9,5	633	15,2	1836	11,2	11,1
Mustatäplätokko	29	0,9	12	0,2	18	0,5	15	0,4	74	0,5	0,4
Sulkava					3	0,1			3	0,0	0,0
Lahna	68	2,2	693	12,1	260	7,5	56	1,4	1077	6,6	6,5
Säyne	62	2,0	305	5,3	290	8,4	97	2,3	754	4,6	4,5
Särki	308	10,1	650	11,4	239	6,9	682	16,4	1880	11,5	11,3
Suutari			1	0,0	75	2,2			76	0,5	0,5
Sorva	7	0,2			3	0,1			21	0,1	0,1
Toutain	1	0,0							1	0,0	0,0
Made	8	0,3	43	0,8	11	0,3	42	1,0	104	0,6	0,6
Turska	1	0,0							1	0,0	0,0
Kuha	102	3,4	163	2,8	64	1,8	86	2,1	414	2,5	2,5
Ahven	617	20,3	1 528	26,7	665	19,2	954	23,0	3764	23,0	22,7
Simppu	9	0,3					1	0,0	10	0,1	0,1
Kampela	6	0,2	6	0,1	12	0,3	16	0,4	40	0,2	0,2
Kaikki lajit	3 040	100	5 716	100	3 455	100	4 158	100	16369	100	98,6
Särkikalat	447	14,7	1 649	28,8	870	25,2	846	20,4	3813	23,3	23,0
	Tapauksia 29		Tapauksia 43		Tapauksia 27		Tapauksia 18		Tapauksia yht. 117		



Kuva 4.3. Kokonaissaaliin runsaimpien lajien jakauma tarkkailun eri osa-alueilla vuonna 2016.



Kuva 4.4. Kokonaissaaliin (kg) lajiosuudet (%) vapaa-ajankalastustiedustelussa vuosina 1989–2016. Osa-alueet yhdistetty.



Kuva 4.5. Ruokakuntaakohtainen saalis (kg/rkk) vapaa-ajankalastustiedustelussa vuosina 1989–2016. Osa-alueet yhdistetty.

4.5 Vapaa-ajankalastajien havainnot ilmiöistä ja kalastusta haittaavat tekijät

Neljän vuoden välein toteutettavassa kalastustiedustelussa (Liite 2) kartoitetaan kalastusta haittaavia tekijöitä ja niiden voimakkuutta sekä kalastajien havaintoja ilmiöistä viimeisen kolmen vuoden aikana (Ojala ja Kivinen 2018).

Kaikista tiedusteluun vastanneista 69 % ilmoitti havainneensa pyydysten nopeaa likaantumista viimeisten kolmen vuoden aikana (kuva 4.6). Avomerelle (Alue D) kalastaneista 84 % oli tehnyt em. havainnon, kun vastaava osuus oli kuormitusalueella (Alue A) 59 % (taulukko 4.8).

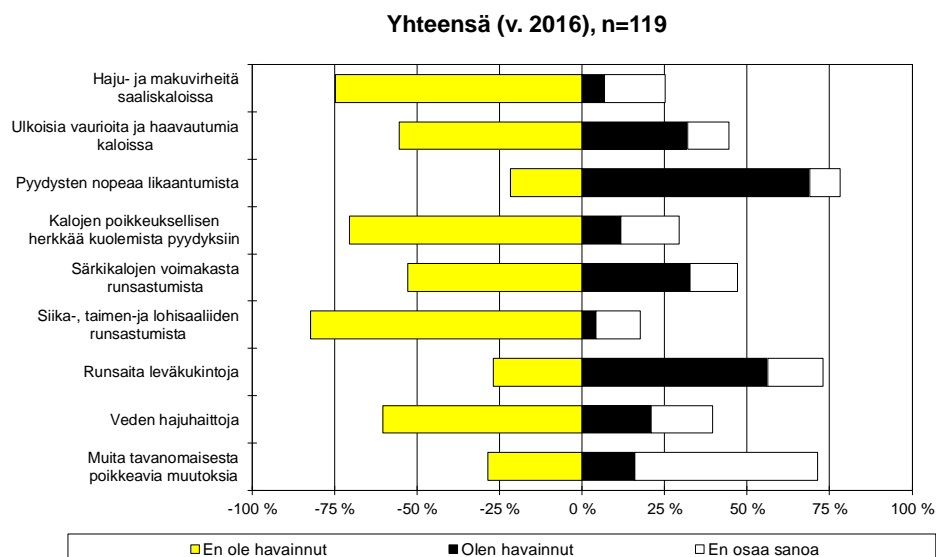
Kalojen poikkeuksellisen herkkää kuolemista pyydyksiin oli havainnut 7 % kuormitusalueella (Alue A) ja Nurmeksien alueella (Alue B) kalastaneista, kun vastaava osuus oli Rihniemen ja Kortelanlahden alueella (Alue C) 14 % ja avomerelle (Alue D) 26 % (taulukko 4.8). Kaloissa havaitut hajui- ja makuvirheistä tehdyt havainnot olivat niin ikään vähäisempiä kuormitusalueella (3 %) ja Nurmeksien alueella (2 %) kuin avomerellä (11 %) tai Rihniemen ja Kortelanlahden alueella (14 %).

Kalakannoista tapahtuvista muutoksista särkikalojen runsastumista oli havainnut noin kolmasosa kaikista vastaajista, kun taas siika-, taimen- ja lohisaaliiden runsastumista oli havainnoinut 4 % vastaajista (kuva 4.6).

Kalastajien havaintojen mukaan havainnot ulkoisista vaurioista ja haavaumista kaloissa on 2000-luvulla vähentynyt (Ojala ja Kivinen 2018). Vuonna 2001 vaurioita ja haavaumia oli havainnut puolet kalastajista, kun vastaava osuus oli vuonna 2016 noin kolmasosa. Pyydysten nopeaa likaantumista oli vuonna 2001 havainnut kolmasosa vastaajista, kun vuonna 2016 osuus oli n. 70 %, mikä viittaa ilmiön lisääntyneeseen. Kuormitusaluetta (alue A) koskevat havainnot eivät juuri poikenneet muista osa-alueista. Pyydysten nopeaa likaantumista, kalojen poikkeuksellisen herkkää kuolemista ja kaloissa esiintyviä ulkoisia vaurioita ja haavaumia koskevat havainnot olivat kuormitusalueella samankaltaisia tai vähäisempiä kuin muilla osa-alueilla.

Taulukko 4.8. Havaittujen ilmiöiden esiintyminen (% vastaajista) viimeisen 3 vuoden aikana osa-alueittain vuonna 2016 (Liite 2, kysymys 4). (Kyllä= olen havainnut, Ei= en ole havainnut, EOS= en osaa vastata)

	Alue A Kuormitusalue			Alue B Nurmes			Alue C Rihniemi ja Kortelanlahti			Alue D Avomeri			Yhteensä		
	Kyllä	Ei	EOS	Kyllä	Ei	EOS	Kyllä	Ei	EOS	Kyllä	Ei	EOS	Kyllä	Ei	EOS
Haju- ja makuvirheitä saaliskaloissa	3	83	14	2	79	19	14	64	21	11	68	21	7	75	18
Ulkoisia vaurioita ja haavaumia kaloissa	31	66	3	26	60	14	46	39	14	26	53	21	32	55	13
Pyydysten nopeaa likaantumista	59	38	3	65	23	12	75	14	11	84	5	11	69	22	9
Kalojen poikkeuksellisen herkkää kuolemista pyydyksiin	7	79	14	7	72	21	14	64	21	26	63	11	12	71	18
Särkikalojen voimakasta runsastumista	28	59	14	33	51	16	32	50	18	42	53	5	33	53	14
Siika-, taimen- ja lohisaaliiden runsastumista	7	86	7	5	79	16	0	75	25	5	95	0	4	82	13
Runsaita leväkukintoja	59	21	21	58	33	9	50	29	21	58	21	21	56	27	17
Veden hajuhaittoja	14	52	34	14	79	7	36	43	21	26	58	16	21	61	18
Muita tavanomaisesta poikkeavia muutoksia	14	34	52	12	30	58	29	21	50	11	26	63	16	29	55
	Tapauksia 29			Tapauksia 43			Tapauksia 28			Tapauksia 19			Tapauksia 119		



Kuva 4.6. Rauman edustalla havaittujen ilmiöiden esiintyminen viimeisen 3 vuoden aikana vuonna 2016 (Liite 2, kysymys 4). Kuva on piirretty koko tiedustelualueen vastauksista.

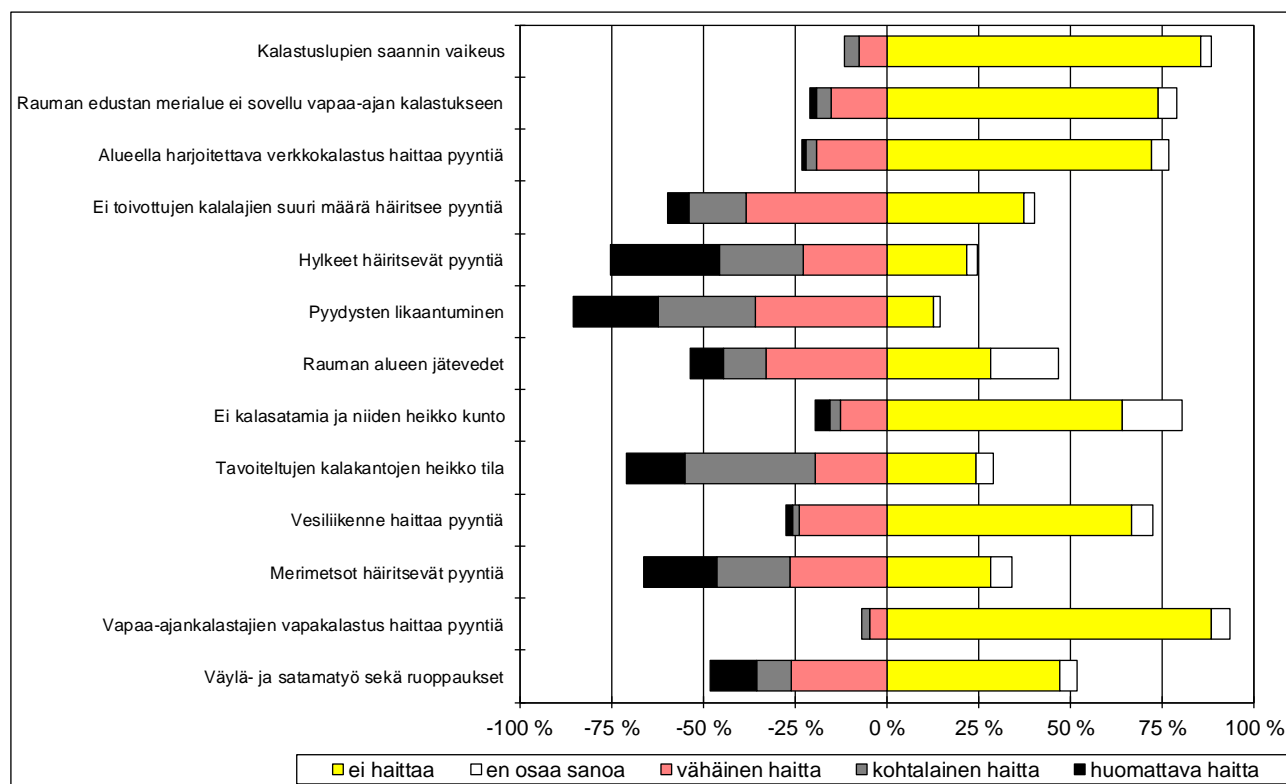
Kalastusta haittaavia tekijöiden vastauksista laskettujen haitta-astearvojen mukaan kaikilla neljällä osa-alueella kalastusta eniten haittaavaksi tekijäksi arvioitiin vuonna 2016 rehevöityminen (taulukko 4.9). Pyydysten likaantuminen, rehevöityminen ja vesikasvillisuuden lisääntyminen aiheutti yli 75 %:lle vastaajista jonkinasteista haittaa kaikilla neljällä osa-alueella. Vesikasvillisuuden vähenemisestä aiheutuva haitta kuului puolestaan kaikilla osa-alueilla vähiten haittaavien vastausvaihtoehtojen joukkoon.

Vastausvaihtoehdoista teollisuuden jätevedet, levähaitat ja pyydysten likaantuminen koettiin voimakkaimpina avomeren (Alue D) osa-alueella ja vähiten haittaavina kuormitusalueella (Alue A), Nurmeksien (Alue B) sekä Rihtniemen ja Kortelanlahden (Alue C) sijoituessa näiden välille (taulukko 4.9). Kalojen maku- ja hakuvirheitä koetut haitat olivat kaikilla osa-alueilla vähäisiä, haitta-asteet vaihtelivat välillä 1,1–1,3.

Eniten haittaaviksi koetut vastausvaihtoehdot ja niistä lasketut haitta-asteet eivät ole juuri 2000-luvulla muuttuneet. Vuonna 2011 kalastustiedustelussa haitta-asteella mitaten suurimmaksi kalastushaitaksi arvioitiin Rauman edustan merialueen osa-alueella teollisuuden jätevedet (3,0) ja Rihtniemen osa-alueella pyydysten likaantuminen sekä saalislajiston toiveisiin vastaamaton koostumus (3,0).

Taulukko 4.9. Haitta-asteet ja kantaa ottaneiden vastausten lukumäärä (n) vuonna 2016 (Liite 2, kysymys 7). Haitta-aste vaihtelee välillä 1–4 (ei haittaa – huomattava haitta).

	Alue A Kuornitusalue		Alue B Nurmes		Alue C Rihtniemi ja Kortelanlahti		Alue D Avomeri	
	Haitta-aste	n	Haitta-aste	n	Haitta-aste	n	Haitta-aste	n
Kalastusta haittaava tekijä								
Ilkivalta	1,3	27	1,1	36	1,4	26	1,5	15
Asutusjätevedet	1,2	20	1,4	34	1,4	21	1,7	11
Maatalouden jätevedet	1,1	17	1,7	27	1,7	18	1,8	12
Teollisuuden jätevedet	2,0	21	2,2	34	2,6	23	2,9	14
Kalastuslupien hankkimisen vaikeus	1,1	29	1,2	37	1,3	26	1,2	17
Kalojen mahdolliset myrkkypitoisuudet	1,7	15	1,4	29	1,9	15	1,7	11
Kalojen makuvirheet	1,2	21	1,1	32	1,3	23	1,2	13
Kalojen hajuvirheet	1,3	20	1,1	32	1,2	22	1,1	13
Levähaitat	2,5	24	2,7	36	3,0	26	2,9	16
Kalastajien runsaus	1,5	28	1,7	39	1,4	26	1,5	17
Seisovat pyydykset vedessä	1,7	28	1,9	38	1,8	24	1,4	17
Merimetsot	2,5	26	2,3	36	2,4	25	3,0	17
Pyydysten likaantuminen	2,5	28	2,6	37	2,9	25	3,3	18
Rehevöityminen	2,9	29	2,7	39	3,1	24	3,1	17
Vähempiarvoisten kalalajien runsaus	2,3	25	2,2	39	2,3	25	2,8	17
Vesikasvillisuuden lisääntyminen	2,9	29	2,7	39	3,0	27	2,9	17
Vesikasvillisuuden väheneminen	1,1	22	1,1	28	1,1	22	1,2	16
Vesiliikenne	1,4	29	1,6	40	1,3	26	1,4	17
Saalislajisto ei vastaa toiveita	2,2	29	2,4	38	2,3	25	2,7	17
Hylkeet	2,8	27	2,4	39	2,8	27	2,9	17
Ikä, sairaus, vapaa-ajan puute	1,8	25	1,8	33	1,8	27	1,8	15
Satama- ja väylätyöt	2,1	26	1,6	39	1,8	26	1,9	18
Muu vesirakentaminen	1,5	24	1,1	35	1,6	24	1,3	15
Saaliskalan koko ei vastaa toiveita	2,0	27	2,3	37	2,1	25	2,4	16
	Tapauksia 29		Tapauksia 41		Tapauksia 28		Tapauksia 18	



Kuva 4.7. Vastajien arviot vapaa-ajan kalastuksen suurimmista esteistä, kaikki osa-alueet (Liite 1, kysymys 8).

Väylä- ja satamatöiden vaikutuksia kartoittavassa lisälomakkeessa kalastajia pyydettiin arvioimaan haittatekijöiden lisäksi hankkeen vesistöiden vaikutuksia kalastukseen, saaliisiin, saaliskalojen haja- ja makuvirheisiin ja pyydysten likaantumiseen.

Väylä- ja satamatöistä koki haittaa noin neljäsosa kaikista lisälomakkeeseen vastanneista (taulukko 4.10). Vähiten haittaa kokivat Nurmeksien (osa-alue B) osa-alueella kalastaneet. Kuormitusalueella (alue A), Rihtniemen ja Kortelanlahden (alue C) osa-alueella sekä useammalla kuin yhdellä osa-osa-alueella kalastaneista noin kolmasosa koki haittaa väylä- ja satamatöistä (taulukko 4.10).

Taulukko 4.10. Väylä- ja satamatöiden haittaavuus osa-alueittain (Liite 1, kysymys 9).

Osa-alue	Karttatunnus	Aiheuttiko hanke haittaa?			Yhteensä	haittaa kokeneiden osuus (%)
		Ei	Kyllä			
Kuormitusalue	Alue A	15	7	22	31,8	
Nurmes	Alue B	38	6	44	13,6	
Rihtniemi ja Kortelanlahti	Alue C	20	9	29	31,0	
Avomeri	Alue D	12	4	16	25,0	
useampia alueita		10	5	15	33,3	
Yhteensä		95	31	126	24,6	

Kalastajien sanallisten arvioiden mukaan haittaa muodostui räjäytysmelusta, veden samentumisesta/likaantumisesta ja pyydysten likaantumisesta (taulukko 4.11). Koetuista haitoista huolimatta hanke nähtiin myös tarpeellisenä/välttämättömänä.

Taulukko 4.11. Vastaajien arviot ja kommentit väylä- ja satamatöistä aiheutuneista haitoista (Liite 1, kysymys 9).

Mistä haitta muodostui?	Vapaamuotoinen kommentointi
vesi likaista, hinaajat väylän ulkopuolella	Laivaliikenne
Väylätöitä	Ruopatuilla alueilla enemmän kalaa?
Räjäytysmelu	Hyvä homma!
Räjäytysmelu, veden sameus	melu, veden sameus
Väylän syvennyksen räjäytyksissä ei noussut kalaa pintaan	Hyvä asia
Melu, veden samentuminen	Maiseman muutos harmittaa
Verkkojen välitön likaantuminen	Toivottavasti tulee valmista
Kalapaikka jäi työalueen alle	Pintaan nousevat upotukset vaarallisia
Melu, liikenne	Tarpeellinen liikenteelle
Melu, veden sameus, rannoilla jätettä	Melu ja räjäytykset häiritsevät kaloja
vesien likaantuminen	Tarpeellinen
melu, sameus	taloudellisesti hyvä, kalastuksellisesti ei
verkkojen likaantuminen	ikkunasta voi katsella ruoppausta
ei toivottua määrää kalaa	Lievä meluhaitta
verkkojen likaantuminen	Kaupunki rikkonut vanhoja lupauksia, toivoo kalaistutuksia
työt vievät ison kalastusalueen	tarpellinen, mutta luonto otettava huomioon
Melu, veden sameus	Arvelee, että ensi vuonna parhaille kalapaikoille ei enää ole asiaa
uimisen suhteen	Hyvä asia
melu	Välttämätöntä
Kalojen kulku voi muuttua	välttämätöntä
melu, veden sameus, saalismäärän romahdus, pyydysten likaantuminen	välttämätöntä
veden sameus, pyydysten likaantuminen	Välttämätöntä
veden samentuminen, melu	Estävätkö työt veden luonnollisia virtaamia?
väylätöitä esti kalastuksen	Hyödyllistä, haittaa kalastusta
ei juurikaan kalaa	häiritsee kalastajia, saalismäärät pienenevät
rysien likaantuminen	pakollinen
verkkojen likaantuminen	rakentamisaajan haitat, sedimenttien liike, veden samentuminen, kalakuolemat
samea vesi johtuen ruoppauksesta	tarpeellinen
vesi samentui, räjähdys	sataman laajentamiseen liittyvät tutkimukset eivät olleet tarpeeksi perinpohjaisia
vesi sameaa	kaikki yhteiset jätevedet ohjattaisiin satamaan
koira pelkäsi räjäytyksiä	hyvä kaupungille
melu, kolkko maisema	vesi samenee
työt estivät verkonlaskun pariin kertaan	hyödyllistä
räjäytysten vaikutus siikaan?	vedenlaatu huonompi
Melu, veden samentuminen	
vaikutus Unajan lahteen	

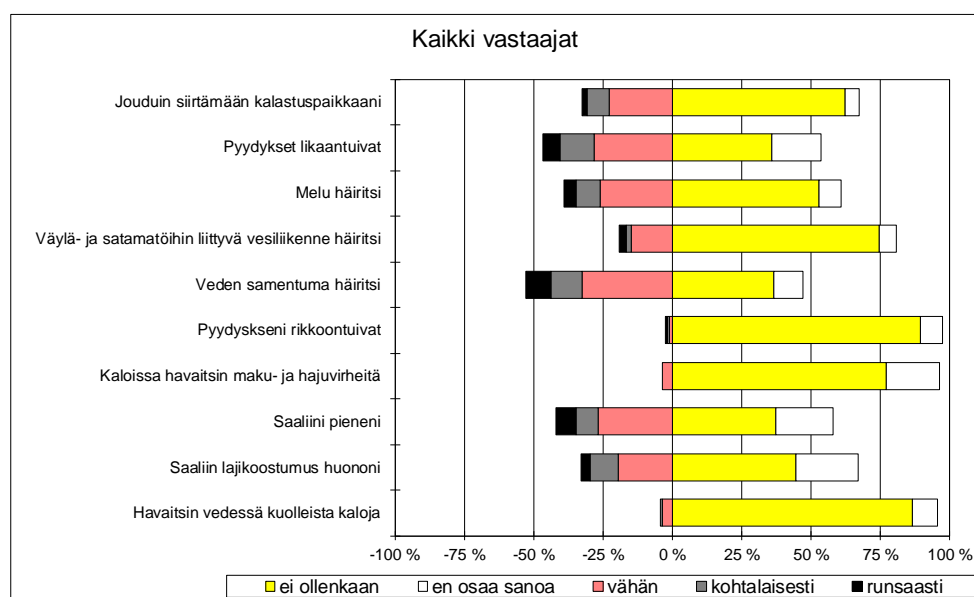
Noin puolet jollain neljästä osa-alueesta (karttatunnukset A, B, C ja D) ei kokenut väylä- ja satamatöiden vaikuttaneen kalastukseensa (taulukko 4.12). Useammalla osa-alueella kalastaneista osuus oli vähäisempi, vajaa neljäsosa. Kuormitusalueella (alue A) kalastaneista 14 % koki vesistöiden vaikutuksen runsaana, mikäli oli enemmän kuin muilla osa-alueilla. Avomerellä (alue D) kalastaneiden vastaukset jakautuivat muita osa-alueita selvemmin vaikutukset erittäin runsaaksi ja vähän tai ei vaikutuksia kokeneiden kesken. Vastauksia, joissa kalastus oli vesistöiden vuoksi estynyt kokonaan, oli vain muutamia (taulukko 4.12).

Taulukko 4.12. Väylä- ja satamatöiden vaikutukset kalastukseen osa-alueittain (Liite 1, kysymys 10).

Vastauksia (%)	osa-alueen karttatunnus				useita alueita
	A	B	C	D	
ei vaikuttanut kalastukseeni	54,5	54,1	48,3	54,5	23,1
vaikutti vähän	22,7	32,4	37,9	27,3	38,5
vaikutti kohtalaisesti	9,1	2,7	3,4	0,0	30,8
vaikutti runsaasti	13,6	8,1	3,4	0,0	0,0
vaikutti erittäin runsaasti	0,0	0,0	3,4	18,2	7,7
esti kalastuksen kokonaan	0,0	2,7	3,4	0,0	0,0
vastauksia (kpl)	22	37	29	11	13

Satama- ja väylätöiden vaikutusten ilmenemistä kartoitettiin väittämien avulla, joissa vastaajat arvioivat eri tekijöitä ja niissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia vesistöitä edeltävään aikaan verrattuna.

Muiden kysymyskohtien mukaisesti eniten haittaa aiheuttivat veden samentuma ja pyydysten likaantuminen, tosin runsaaksi (musta osuus kuvassa 4.8) em. väittämistä aiheutuneen haitan arvioi alle 10 % vastaajista. Pyydysten rikkaantumista tai havaintoja kuolleista kaloista oli tehnyt vain muutama vastaaja. Kaikista vastaajista noin joka kolmas oli joutunut siirtämään kalastuspaikkaansa ja arvio saaliinsa pienentyneen (kuva 4.8).

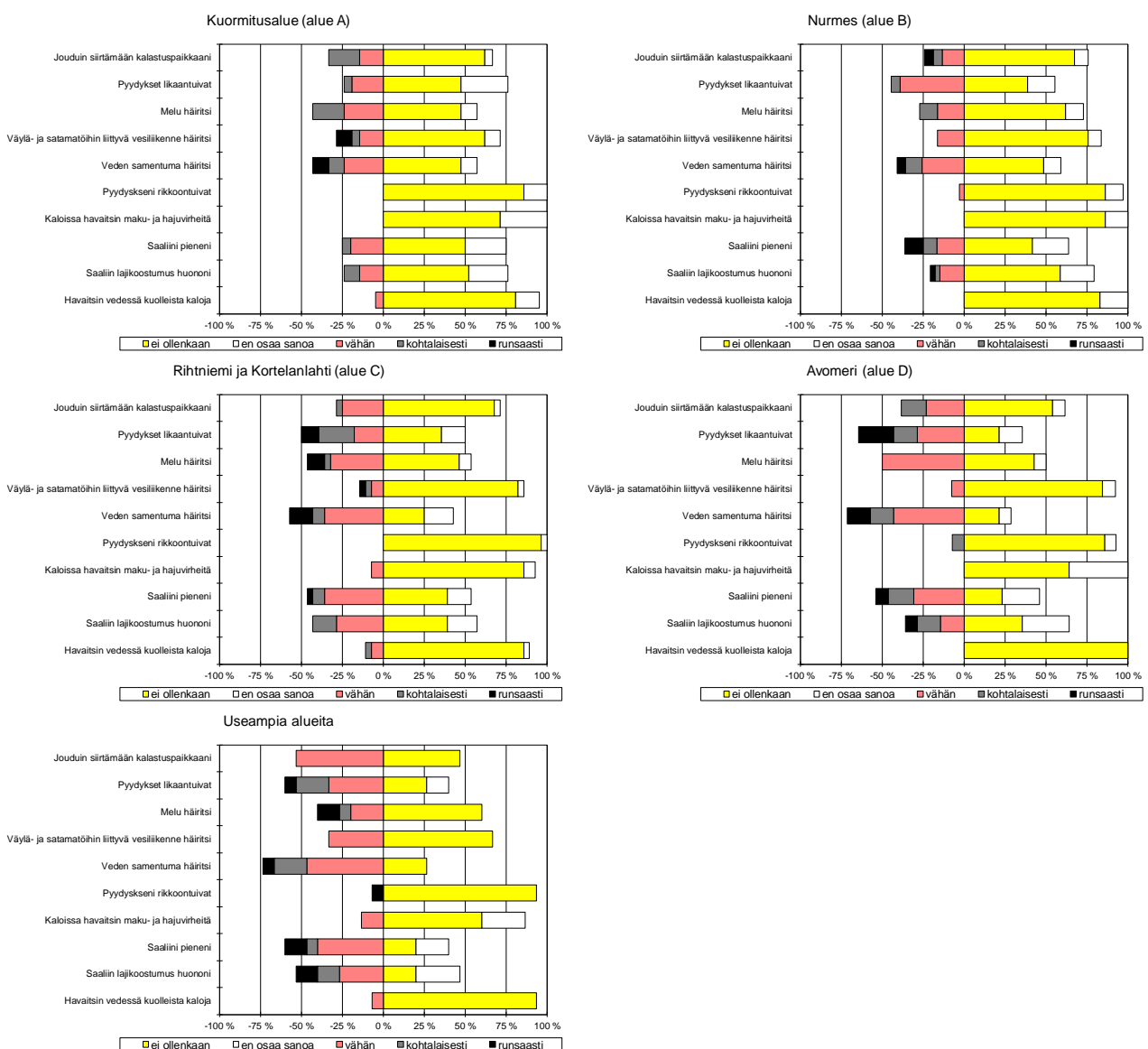


Kuva 4.8. Vastaajien arviot satama- ja väylätöiden vaikutuksista kalastukseen vuonna 2016, kaikki osa-alueet (Liite 1, kysymys 11).

Veden samentumisen koki jossain määrin kalastusta häiritseväksi ¾-osaa avomerellä kalastaneista (kuva 4.9). Kuormitusalueella ja Nurmeksien osa-alueella veden samentuminen häiritsi alle puolta vastaajista. Pyydysten likaantuminen häiritsi avomerellä kalastaneita selvästi muita osa-alueita enemmän ja runsaasti häirtävien osuus (kuvassa 4.9 musta osuus) oli noin neljäsosa.

Lähes kaikki häirtatekijät koettiin Nurmeksien osa-alueella muita osa-alueita vähäisempinä (kuva 4.9). Avomerellä tai useammalla kuin yhdellä osa-alueella kalastaneet kokivat saaliinsa pienentyneen ja saaliin lajikoostumuksen huonontuneen muita osa-alueita enemmän (kuva 4.9).

Väylä- ja satamatöihin liittyvä vesiliikenne häiritsi eniten kuormitusalueella, missä suurin osa vesistöistä ja kaikki läjitysalueet sijaitsivat (kuva 4.9). Melusta koettiin häirtää jonkin verran kaikilla osa-alueilla, vähintään Nurmeksien osa-alueella ja eniten Rihtniemen ja Kortelanlahden osa-alueella.



Kuva 4.9. Vastaajien arviot satama- ja väylätöiden vaikutuksista kalastukseen vuonna 2016 osa-alueittain (Liite 1, kysymys 11).

Kalastajien havaintoja saaliskaloissa esiintyvistä haju- ja makuhaitoista kartoitettiin useassa lisälomakkeen kysymyksessä. Muihin kalastusta haittaaviin tekijöihin suhteutettuna havainnot haju- ja makuvirheistä olivat todella vähäisiä (kuva 4.8).

Alle 10 % vastaajista oli vuonna 2016 havainnut saaliskaloissa haju/makuhaittoja (taulukko 4.13). Eniten havaintoja oli Rihtniemen ja Kortelanlahdella sekä useammalla kuin yhdellä osa-alueella kalastaneilla. Suurin osa havainnoista koski sioissa ja hauissa esiintyviä paiseita (taulukko 4.14).

Taulukko 4.13. Havainnot saaliskalojen haju- ja makuvirheistä vuonna 2016 osa-alueittain (Liite 1, kysymys 12).

Osa-alue	Kartta-tunnus	Havaitisiko kaloissa haju- tai makuhaittoja?			haittoja havainneiden osuus (%)
		Ei	Kyllä	Yhteensä	
Kuormitusalue	Alue A	21	1	22	4,5
Nurmes	Alue B	41	1	42	2,4
Rihtniemi ja Kortelanlahti	Alue C	26	4	30	13,3
Avomeri	Alue D	15		15	0,0
useampia alueita		12	3	15	20,0
Yhteensä		115	9	124	7,3

Taulukko 4.14. Vastaajien havainnot ja arviot saaliskalojen haju- ja makuvirheistä vuonna 2016. (Liite 1, kysymys 12).

Siiassa ja hauessa paiseita
 Siiassa paiseita ja valkoista mönjää
 verkoissa kuolleita kaloja, haisevat lipeälle
 Ei ole kalastanut pahiten saastuneilla alueilla
 syksyllä ahven ja siika haisivat, myös pyydykset
 hauessa paiseita
 hauki, ahven, siika. Likaiset verkot, vesi sameaa ja haisevaa
 aina ei maku hyvä, hauissa paiseita, siiassa ja särjissä rupia
 paiseita haussa

Kaikista vastaajista noin 70 % arvioi havaspyydysten likaantuneen vuonna 2016 yhtä paljon kuin viime vuosina keskimäärin. Hieman runsas neljäsosa vastaajista arvioi likaantumisen olleen aiempaa runsaampaa. Ainoastaan muutama vastaaja arvioi pyydysten likaantumisen aiempaa vähäisemmäksi (taulukko 4.15).

Noin neljäsosa kuormitusalueella, Nurmeksen osa-alueella ja useammalla osa-alueella kalastaneista arvio pyydysten likaantuneen vuonna 2016 aiempaa enemmän. Vastaaja osuus oli Rihtniemen ja Kortelanlahden osa-alueella sekä avomerellä suurempi, noin kolmasosa (taulukko 4.15).

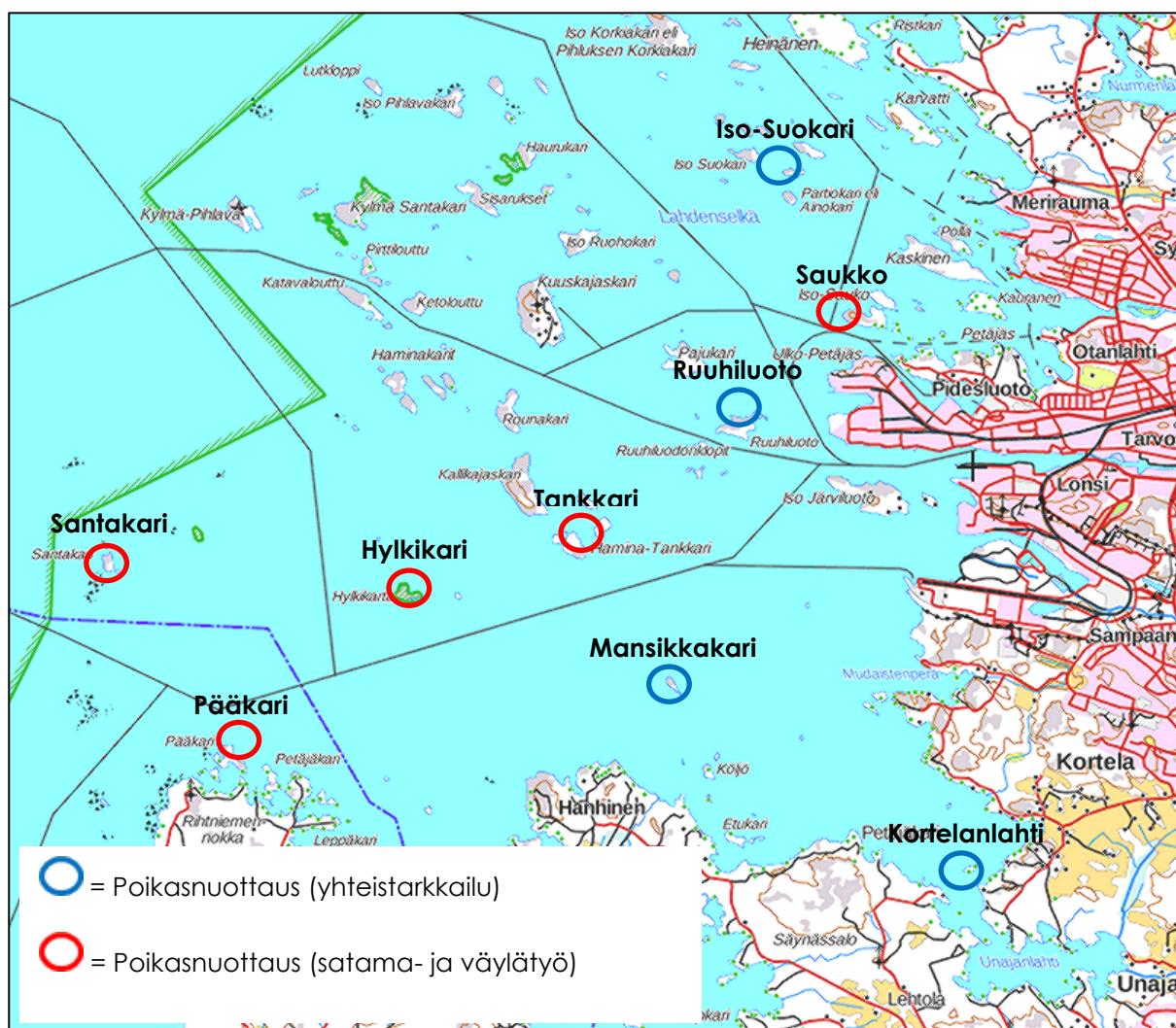
Taulukko 4.15. Vastaajien arviot havaspyydysten likaantumisesta vuonna 2016. (Liite 1, kysymys 13).

Osa-alue	Kartta-tunnus	Likaantuivatko pyydykset vuonna 2016 aiempaa enemmän vai vähemmän?		
		vähemmän	yhtä paljon	enemmän
Kuormitusalue	Alue A		15	5
Nurmes	Alue B	1	27	10
Rihtniemi ja Kortelanlahti	Alue C	1	19	9
Avomeri	Alue D		10	5
useampia alueita		1	10	4
Yhteensä		3	81	33

5. Poikasnuottaukset

Vuonna 2017 Rauman edustalla poikasnuotattiin yhteensä 9 eri koealalla (kuva 5.1). Näistä 9 nuottauspaikasta 5 kuuluu Rauman edustan satama- ja väylätöihin liittyvään kalataloudelliseen tarkkailuun ja 4 Rauman edustan merialueen kalataloudelliseen yhteistarkkailuun. Tässä raportissa käsitellään satama- ja väylätöihin kuuluvien Santakarin, Pääkarin, Hylkikarin, Tankkarin ja Saukon koealojen nuottaus tuloksia. Yhteistarkkailuun liittyvien poikasnuottausten tulokset on käsitelty erillisessä raportissa (Ojala ja Kivinen 2018).

Poikasnuottaukset tehtiin kahteen kertaan. Ensimmäinen pyyntikierron ajoittui alkukesään (27.4.–3.5.2017) ja toinen kierros tehtiin loppukesästä (27.7.–3.8.2017). Loppukesän nuottasaalis oli lajistoltaan runsaampi ja lukumääräisesti suurempi kuin alkukesän nuottasaalis (taulukko 5.1 & taulukko 5.2). Osaa saaliskaloista ei pystytty kenttäolosuhteissa määrittämään lajilleen, joten ne kirjattiin heimoittain (särkikala sp. ja tokko sp.).



Kuva 5.1. Satama- ja väylätöihin liittyvän tarkkailun sekä Rauman edustan merialueen yhteistarkkailun poikasnuottauspaikat vuonna 2017. © Maanmittauslaitos, lupa nro 6/2012.

Alkukesän poikasnuottausten yleisin saalislaji oli kolmipiikki, jonka osuus saalismäärästä oli 39,4 % (taulukko 5.1). Kolmipiikki oli ainoa kalalaji, jota saatiin alkukesällä saaliiksi kaikilta 5 koealalta. Saaliiksi saatiin yhteensä 7 eri kalalajia. Kolmipiikin jälkeen yleisimmät saalisajat olivat alkukesän nuottauksissa pikkutuulenkala, kymmenpiikki ja silakka. Mudun, särjen ja hietatokon osuudet 142 yksilön kokonais-saaliista olivat alle 5 %.

Loppukesän nuottausten saalismäärä 1 356 oli alkukesän saaliiseen verrattuna 8,5 kertaa suurempi (taulukko 5.2). Saalislajeja loppukesän poikasnuottauksissa kertyi yhteensä 11. Kolmipiikin osuus kokonaisuudessaan määrästään oli 84,3 %. Muiden saalisajien osuudet kokonaisuudessaan määrästään jäivät alle 5 %.

Vuonna 2016 keväällä tehdyn esitarkkailun poikasnuottauksissa oli tarkoituksena selvittää erityisesti siian poikastuotantoa (Vatanen ym. 2016). Rauman edustan poikasnuottauksissa ei saatu vastakuoriutuneita siikoja saaliiksi vuoden 2016 esitarkkailussa eikä Rauman edustan satama- ja väylätöihin liittyvässä tarkkailussa vuonna 2017. Rauman edustan merialueen kalataloudellisen velvoitetarkkailun poikasnuottauksissa vuonna 2017 saaliiksi saatiin 4 koealalta 1 vastakuoriutunut siika. Rauman edustan merialueella tehtyjen poikasnuottausten perusteella voidaan todeta, että siian poikastuotanto on ollut tutkimusalueella vähäistä.

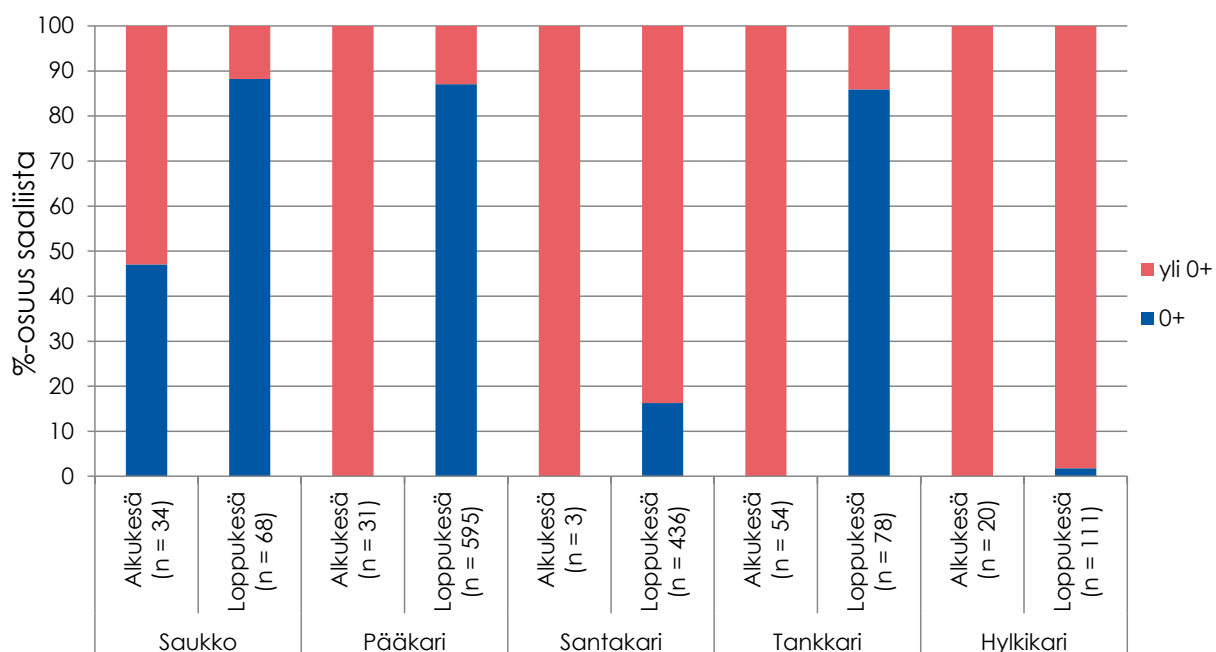
Taulukko 5.1. Poikasnuottausten lajikohtaiset saaliit (kpl ja g) pyyntialoittain alkukesän tutkimuskerralla vuonna 2017.

Alkukesä 2017 Laji	Saukko		Tankkari		Pääkari		Hylkikari		Santakari		Yhteensä		
	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	
Kolmipiikki	kpl	13	38,2	17	31,5	22	71,0	2	10,0	2	66,7	56	39,4
	g	33,0	87,8	48,0	76,9	38,0	61,3	4,0	26,7	5,0	83,3	128,0	69,9
Kymmenpiikki	kpl	1	2,9			1	3,2	15	75,0			17	12,0
	g	1,0	2,7			1,0	1,6	9,0	60,0			11,0	6,0
Mutu	kpl					7	22,6					7	4,9
	g					22,0	35,5					22,0	12,0
Särki	kpl					1	3,2					1	0,7
	g					1,0	1,6					1,0	0,5
Silakka	kpl	16	47,1									16	11,3
	g	2,6	6,9									2,6	1,4
Pikkutuulenkala	kpl	4	11,8	34	63,0							38	26,8
	g	1,0	2,7	13,2	21,2							14,2	7,8
Hietatokko	kpl			3	5,6			3	15,0	1	33,3	7	4,9
	g			1,2	1,9			2,0	13,3	1,0	16,7	4,2	2,3
Yhteensä	kpl	34	100,0	54	100,0	31	100,0	20	100,0	3	100,0	142	100,0
	g	37,6	100,0	62,4	100,0	62,0	100,0	15,0	100,0	6,0	100,0	183,0	100,0

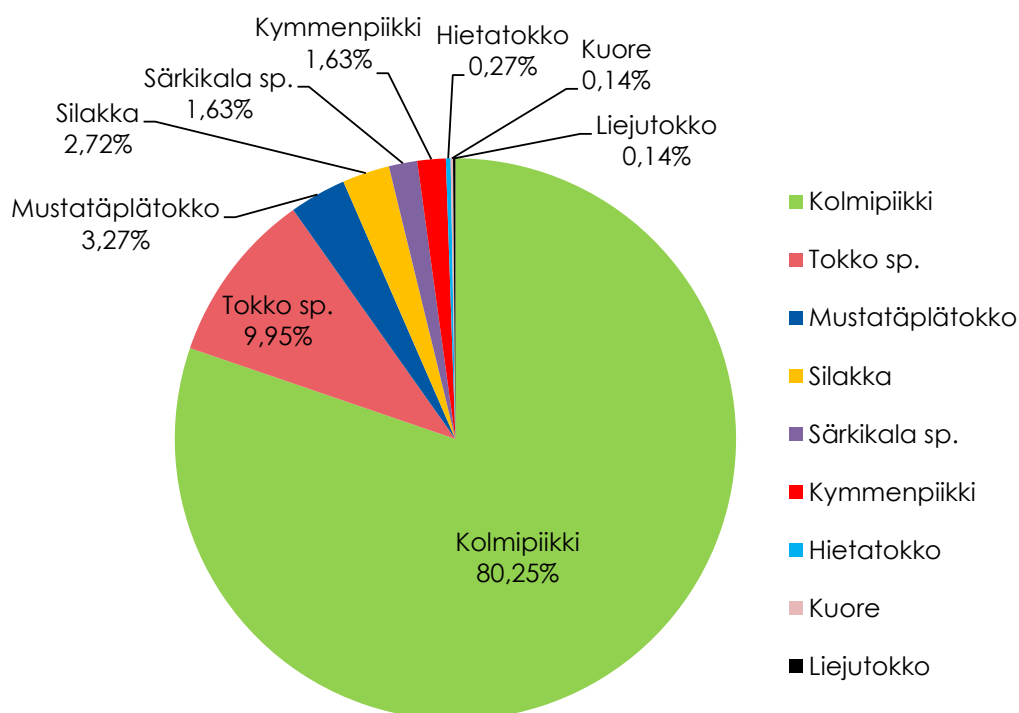
Alkukesällä 0+-ikäisiä keväällä 2017 kuoriutuneita kalanpoikasia saatiin vain Saukon koealalta, missä alkukesän saaliista vajaa 50 % oli vastakuoriutuneita (kuva 5.2). Loppukesällä jokaiselta koealalta saatiin saaliiksi 0+-ikäisiä kaloja. Saukon, Pääkarin ja Tankkarin loppukesän saaliista lähes 90 % koostui nollikkaista. Santakarin koealalta saatiin loppukesällä 436 kalaa, joista 16 % oli vastakuoriutuneita. Hylkikarilla loppukesän saaliista vain 2 % oli 0+-ikäisiä. Kaikista saaliiksi saaduista nollikkaista suurin osa (80 %) oli kolmipiikkejä (kuva 5.3). Lähes 10 % nollikkaista jouduttiin kirjaamaan tokkojen heimoon. Tulokaslaji mustatäplätokon osuus 0+-ikäisistä saaliskaloista oli 3,3 %.

Taulukko 5.2. Poikasnuottausten lajikohtaiset saaliit (kpl ja g) pyyntialoittain loppukesän tutkimuskerroilla vuonna 2017.

Loppukesä 2017		Saukko		Tankkari		Pääkari		Hylkikari		Santakari		Yhteensä	
Laji		Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus	Määrä	%-osuus
Kolmipiikki	kpl	16	23,5	57	63,3	548	89,5	89	69,0	433	94,7	1 143	84,3
	g	16,5	76,0	29,2	83,1	238,0	96,1	288,4	61,4	1 159,0	98,6	1 731,1	88,8
Kymmenpiikki	kpl			12	13,3	17	2,8	6	4,7	21	4,6	56	4,1
	g			5,1	14,5	1,1	0,4	5,0	1,1	14,1	1,2	25,3	1,3
Mutu	kpl	1	1,5			1	0,2	16	12,4			18	1,3
	g	2,0	9,2			2,0	0,8	24,0	5,1			28,00	1,4
Salakka	kpl							12	9,3			12	0,9
	g							150,0	32,0			150,00	7,7
Särkikala sp.	kpl			12	13,3							12	0,9
	g			0,3	0,9							0,32	0,0
Hietatokko	kpl			1	1,1					1	0,2	2	0,1
	g			0,1	0,3					0,1	0,0	0,2	0,0
Liejutokko	kpl			1	1,1							1	0,1
	g			0,1	0,3							0,10	0,0
Mustatäpiätokko	kpl	20	29,4	1	1,1	3	0,5					24	1,8
	g	1,2	5,5	0,1	0,3	0,5	0,2					1,80	0,1
Tokko sp.	kpl	26	38,2	6	6,7	41	6,7					73	5,4
	g	1,5	6,9	0,2	0,6	5,0	2,0					6,70	0,3
Silakka	kpl	4	5,9									4	0,3
	g	0,4	1,8									0,40	0,0
Kuore	kpl	1	1,5									1	0,1
	g	0,1	0,5									0,10	0,0
Särmäneula	kpl					2	0,3	6	4,7	1	0,2	9	0,7
	g					1,0	0,4	2,0	0,4	0,5	0,0	3,5	0,2
Kiviniikka	kpl									1	0,2	1	0,1
	g									2,0	0,2	2,0	0,1
Yhteensä	kpl	68	100,0	90	100,0	612	100,0	129	100,0	457	100,0	1 356	100,0
	g	21,7	100,0	35,1	100,0	247,6	100,0	469,4	100,0	1 175,7	100,0	1 949,5	100,0



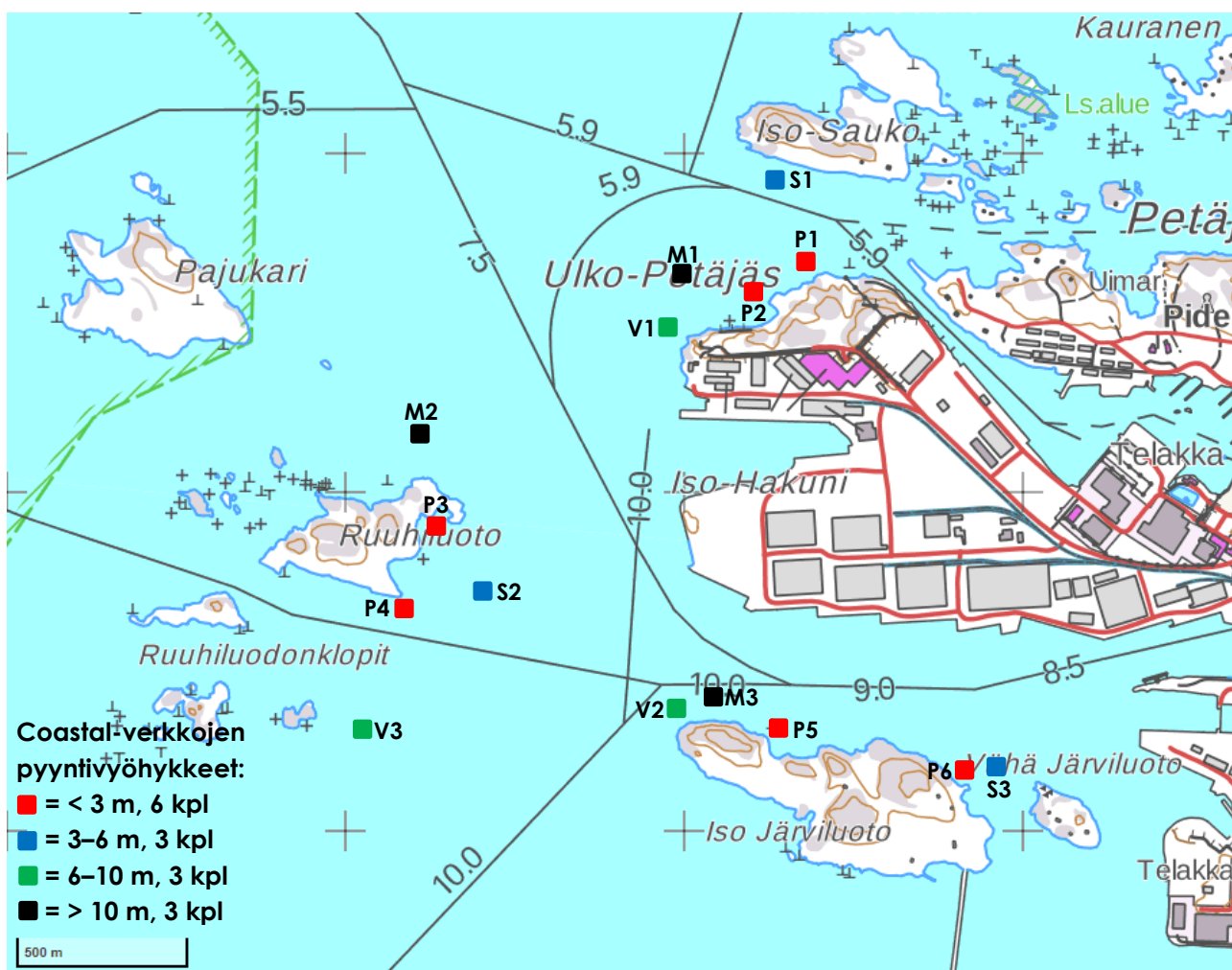
Kuva 5.2. Alku- ja loppukesällä vuonna 2017 tehtyjen poikasnuottausten saaliskalojen ikäjakauma (0+ ja yli 0+-ikäiset) eri koaloilla.



Kuva 5.3. Poikasnuottauksissa vuonna 2017 saaliiksi saatujen 0+-ikäisten kalojen lajijakauma.

6. Verkkokoekalastukset

Rauman sataman laajennustöiden vaikutuksia kalaston runsauteen ja rakenteeseen selvitettiin verkkokoekalastuksilla. Kalastukset tehtiin ensimmäisen kerran ennen laajennustöiden alkamista vuonna 2012 ja toisen kerran hankkeen aikana vuonna 2017. Kummallakin tarkkailukerralla pyynti jaettiin tasaisesti kahden pyyntialueen, vaikutusalueen (kuva 6.1) ja vertailualueen (kuva 6.2) kesken. Kummallakin pyyntialueella oli 15 verkkopaikkaa, jotka kalastettiin kahteen kertaan. Siten kokonaispyyntiponnistus oli molemmilla pyyntialueella 30 verkkovuorokautta kummallakin tarkkailukerralla.

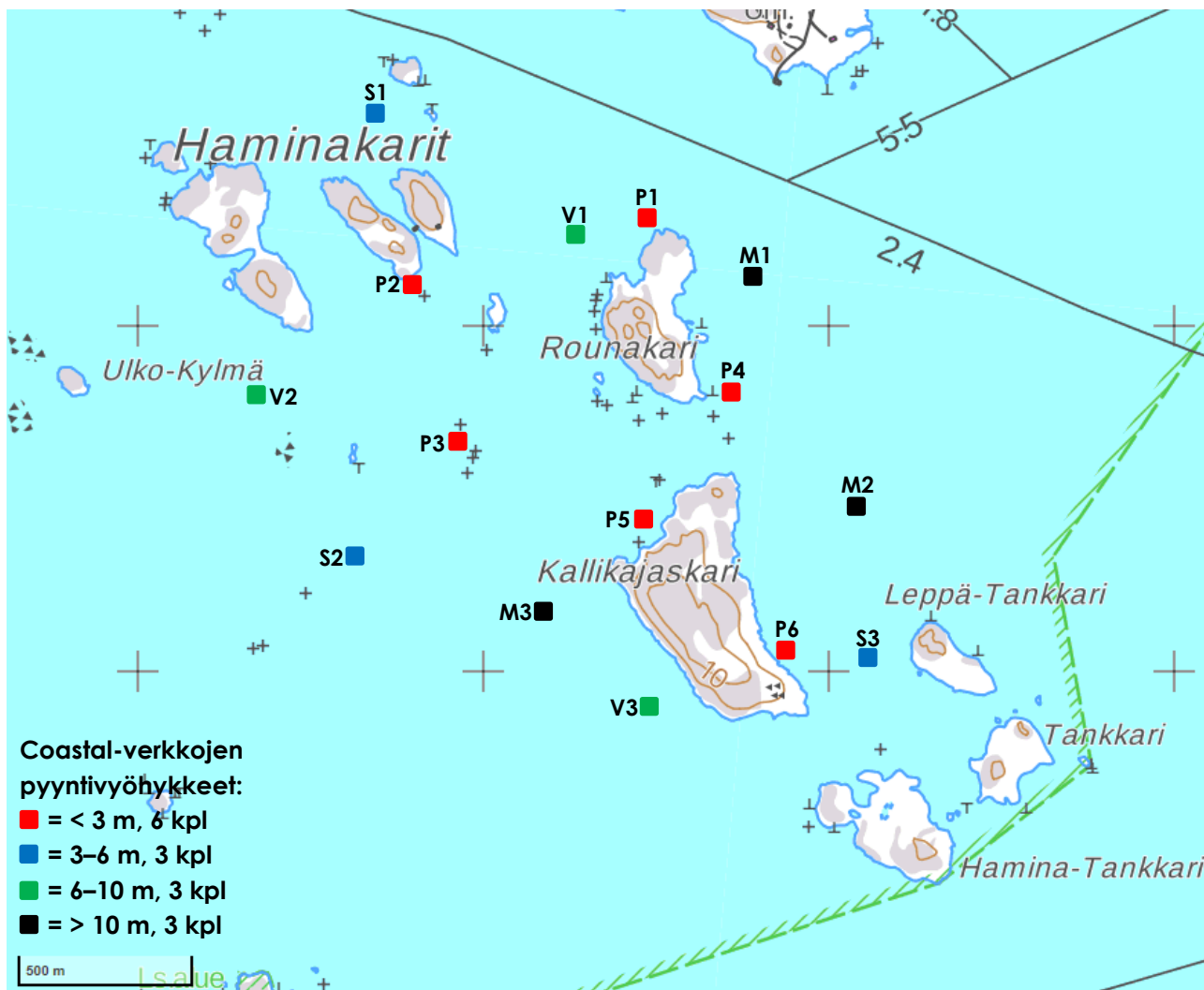


Kuva 6.1. Hankkeen vaikutusalueella tehtyjen koekalastusten verkkopaikat vuonna 2017. © Maanmittauslaitos, lupa nro 6/2012.

Verkkokoekalastuksissa käytettiin Coastal-koekalastusverkkoja. Coastal-verkko on muunneltu sisävesillä käytetystä Nordic-koekalastusverkosta. Coastal-verkko on 1,8 m korkea, 45 m pitkä ja se koostuu 9 eri solmuvälin paneelista. Solmuvälit pienimmästä suurimpaan ovat 10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 48 ja 60 mm.

Koekalastusten saaliit laskettiin ja punnittiin verkko-kohtaisesti paneeleittain ja kalalajeittain. Yleisimpien kalalajien (ahventen ja särkien) yksilöitä mitattiin. Mikäli yhdessä paneelissa oli enemmän kuin 20 mitattavan lajin yksilöä, paneelin kaloista otettiin 20 yksilön otos mitattavaksi. Tuloksia raportoitaessa 20 yksilön otokset laajennettiin kuvastamaan kaikkien paneelissa olleiden yksilöiden pituusjakaumaa.

Verkkojen likaantuminen saattaa vaikuttaa verkkojen pyytävyyteen, ja siksi likaantumisen vaihtelua on syytä seurata pyyntipaikkojen ja tarkkailuvuosien välillä. Verkkoliinon likaantumista arvioitiin aistinvaraisesti viisiasteisella arvosteluasteikolla, jossa huonoin arvosana on "pyyntikelvoton" ja paras "puhdas".



Kuva 6.2. Vertailualueella tehtyjen koekalastusten verkkopaikat vuonna 2017. © Maanmittauslaitos, lupa nro 6/2012.

6.1 Verkkokoekalastusten saaliit

Vuoden 2017 verkkokalastuksissa 30 verkkovuorokauden kokonaissaaliit olivat vertailualueella 3 005 yksilöä ja 115 183 g sekä vaikutusalueella 2 617 yksilöä ja 77 020 g (taulukko 6.1). Kummankin pyyntialueen yleisimmät saalisajit olivat kiiski, ahven ja särki. Vertailualueen kokonaissaaliin biomassasta 32,4 % koostui ahvenista ja 36,3 % särjistä. Vaikutusalueella ahvenia oli 30,6 % ja särkiä 25,6 % kokonaissaaliin biomassasta. Ahventa ja särkeä pienikokoisemman lajin, kiiskan biomassaosuus kokonaissaaliista oli vertailualueella 11,4 % ja vaikutusalueella 13,3 %. Kummankin pyyntialueen kalasto on vuoden 2017 verkkokoekalastussaaliiden perusteella ahvenkalapainotteinen (ahven, kiiski ja kuha). Särkikalajien (särki, salakka, pasuri, säyne ja lahna) biomassaosuudet pyyntialueiden verkkosaaliista olivat vertailualueella 40,6 % ja vaikutusalueella 38,4 %.

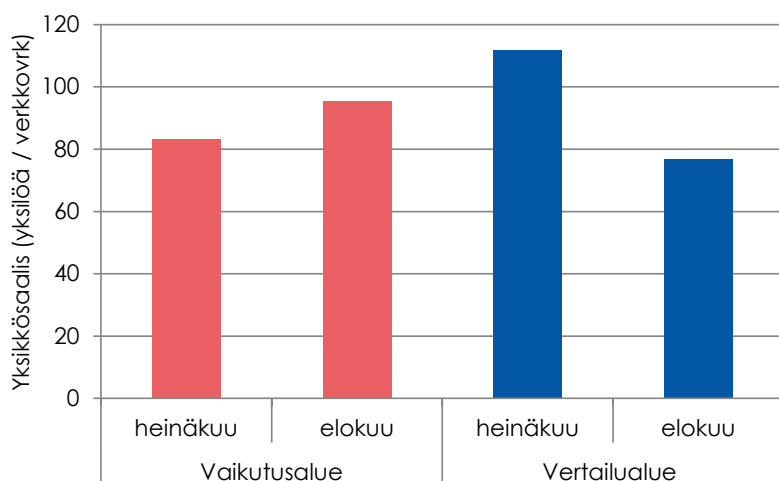
Tulokaslaji mustatäplätokko on viime vuosien aikana yleistynyt Rauman edustan merialueella: vuoden 2012 verkkokoekalastuksissa mustatäplätokkoja saatiin saaliiksi yhteensä 45 yksilöä (taulukko 6.2), mutta vuonna 2017 mustatäplätokkosaaliit olivat kummallakin pyyntialueella jo yli 100 yksilöä (taulukko 6.1).

Taulukko 6.1. Vertailu- ja vaikutusalueen saaliit vuoden 2017 verkkokoekalastuksissa (n = 30 verkkovrk / alue).

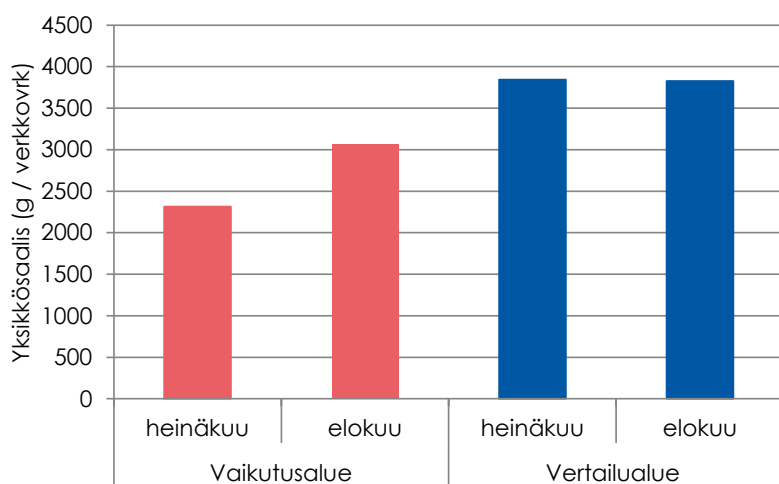
Vertailualue 2017					
Laji	Yksilöä	Yksilöä / verkkovrk	Paino (g)	g / verkkovrk	Osuus kokonaisbiomassasta (%)
Ahven	730	24,3	37323	1244,1	32,4
Kiiski	802	26,7	13170	439,0	11,4
Kilohaili	3	0,1	24	0,8	0,0
Kivinilkka	3	0,1	136	4,5	0,1
Kolmipiikki	11	0,4	44	1,5	0,0
Kuha	8	0,3	1098	36,6	1,0
Kuore	305	10,2	5155	171,8	4,5
Mustatokko	1	0,0	6	0,2	0,0
Mustatäplätokko	105	3,5	4663	155,4	4,0
Pasuri	32	1,1	1596	53,2	1,4
Salakka	145	4,8	1906	63,5	1,7
Siika	5	0,2	1046	34,9	0,9
Silakka	251	8,4	5800	193,3	5,0
Särki	598	19,9	41826	1394,2	36,3
Säyne	6	0,2	1390	46,3	1,2
Ahvenkalat	1543	51,4	51727	1724,2	44,9
Särkikalat	781	26,0	46718	1557,3	40,6
Kaikki yhteensä	3005	100,2	115183	3839,4	100,0

Vaikutusalue 2017					
Laji	Yksilöä	Yksilöä / verkkovrk	Paino (g)	g / verkkovrk	Osuus kokonaisbiomassasta (%)
Ahven	501	16,7	23585	786,2	30,6
Kiiski	783	26,1	10279	342,6	13,3
Kilohaili	1	0,0	10	0,3	0,0
Kolmipiikki	3	0,1	18	0,6	0,0
Kuha	32	1,1	3459	115,3	4,5
Kuore	181	6,0	2491	83,0	3,2
Lahna	3	0,1	136	4,5	0,2
Mustatäplätokko	102	3,4	5444	181,5	7,1
Pasuri	218	7,3	7085	236,2	9,2
Salakka	282	9,4	2670	89,0	3,5
Silakka	96	3,2	2150	71,7	2,8
Särki	414	13,8	19692	656,4	25,6
Särmäneula	1	0,0	1	0,0	0,0
Ahvenkalat	1316	43,9	37323	1244,1	48,5
Särkikalat	917	30,6	29583	986,1	38,4
Kaikki yhteensä	2617	87,2	77020	2567,3	100,0

Yksikkösaaliiden vaihtelu pyyntikierrosten (heinä- ja elokuu) välillä oli pientä kummallakin pyyntialueella (kuva 6.3 & kuva 6.4). Vaikutusalueella yksikkösaaliit olivat elokuussa suurempia kuin heinäkuussa, kun taas vertailualueella yksikkösaaliit olivat suurempia heinäkuussa.



Kuva 6.3. Koekalastusten yksikkösaalis yksilöinä verkkovuorokaudessa vaikutus- ja vertailualueella ensimmäisellä (heinäkuu) ja toisella (elokuu) pyyntikierröksellä vuonna 2017.



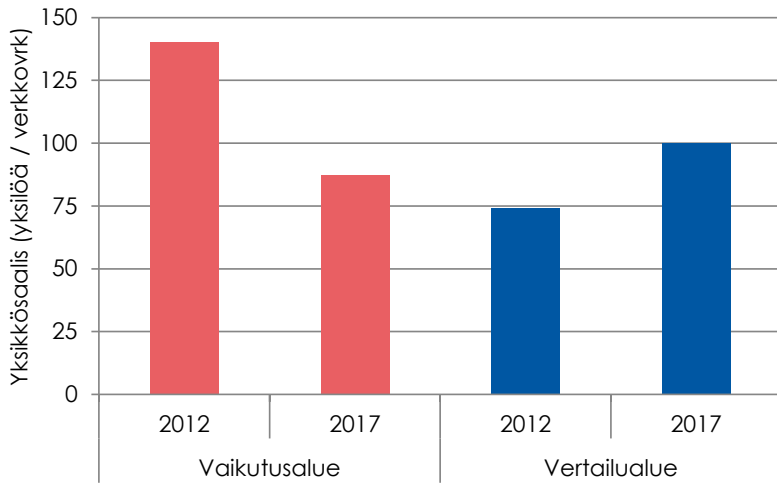
Kuva 6.4. Koekalastusten yksikkösaalis grammoina verkkovuorokaudessa vaikutus- ja vertailualueella ensimmäisellä (heinäkuu) ja toisella (elokuu) pyyntikierröksellä vuonna 2017.

Vuoden 2012 esitarkkailun verkkosaaliisiin verrattuna vaikutusalueen yksikkösaaliit olivat hankkeen aikana vuonna 2017 tehdyissä koekalastuksissa 38 % (yksilöä / verkkovrk) ja 56 % (g / verkkovrk) pienempiä (kuva 6.5 & kuva 6.6). Vertailualueella puolestaan yksilömääräinen yksikkösaalis oli vuonna 2017 tehdyissä verkkokoekalastuksissa 35 % suurempi kuin esitarkkailussa vuonna 2012. Kokonaissaaliiden biomassat olivat vertailualueella lähes samat kummallakin tarkkailukerralla.

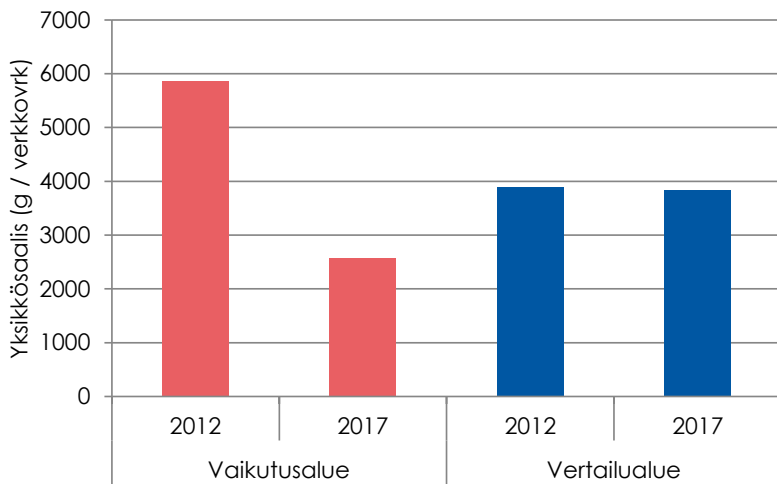
Esitarkkailussa vuonna 2012 vaikutusalueen särkisaalis oli viisinkertainen ja pasurisaalis kolminkertainen vuoden 2017 saaliisiin verrattuna (taulukko 6.1 & taulukko 6.2). Vaikutusalueen suurista särki- ja pasurisaaliista johtuen särkikalojen biomassaosuus vuoden 2012 kokonaissaaliista oli 69,9 %. Ahvenkala-saaliissa ei tapahtunut suuria muutoksia vaikutusalueella.

Kuoreen ja salakan saalismäärät olivat vertailualueella merkittävästi suurempia vuoden 2017 kuin vuoden 2012 tarkkailukerralla, mikä aiheutti myös suuremman yksilömääräisen yksikkösaaliin vuonna

2017 kuin 2012 (taulukko 6.1 & taulukko 6.2). Biomassaltaan yksikkösaaliit olivat vertailualueella samalla tasolla kumpanakin tarkkailuvuonna.



Kuva 6.5. Verkkokoekalastusten yksikkösaaliit yksilöinä verkkovuorokaudessa vaikutus- ja vertailualueella vuosina 2012 ja 2017.



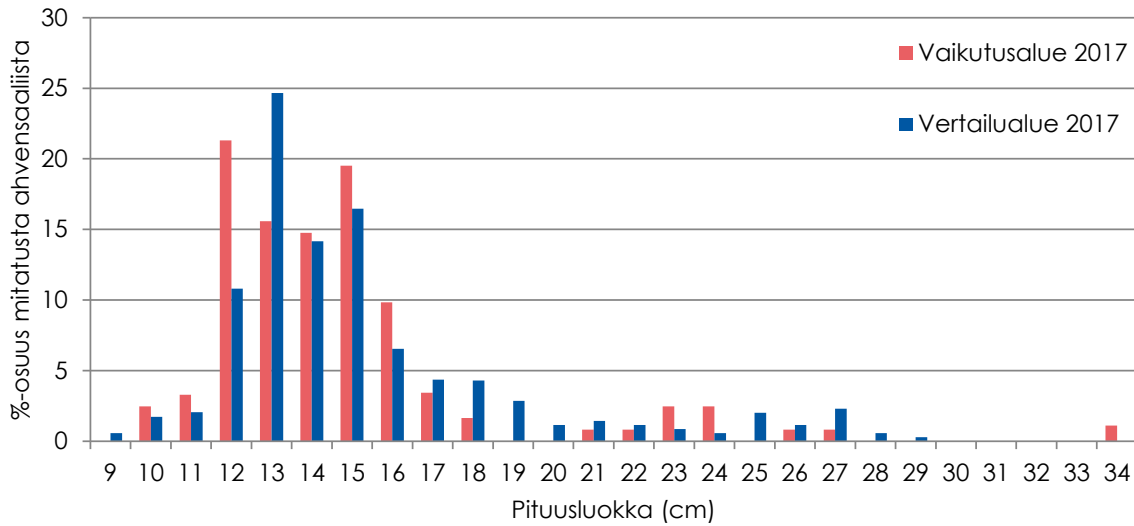
Kuva 6.6. Verkkokoekalastusten yksikkösaaliit grammoina verkkovuorokaudessa vaikutus- ja vertailualueella vuosina 2012 ja 2017.

Taulukko 6.2. Vertailu- ja vaikutusalueen saaliit vuoden 2012 verkkokoekalastuksissa (n = 30 verkkovrk / alue).

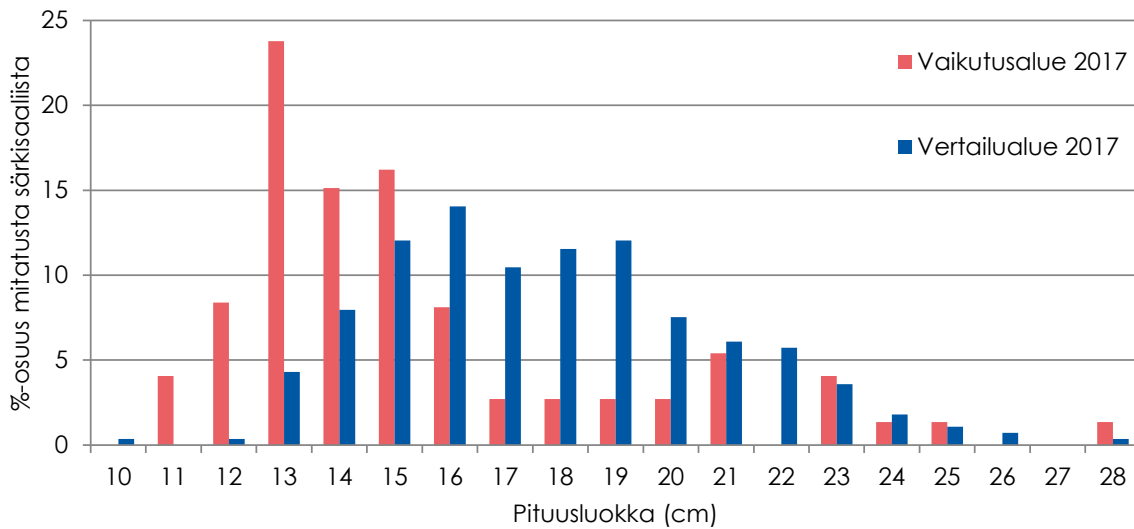
Vaikutusalue 2012		Yksilöä /			Osuus	
Laji	Yksilöä	verkkovrk	Paino (g)	g / verkkovrk	kokonaisbiomassasta (%)	
Ahven	511	17,0	31347	1044,9	17,8	
Kiiski	563	18,8	10429	347,6	5,9	
Kilohaili	47	1,6	1056	35,2	0,6	
Kuha	53	1,8	2510	83,7	1,4	
Kuore	44	1,5	598	19,9	0,3	
Lahna	4	0,1	283	9,4	0,2	
Pasuri	616	20,5	13072	435,7	7,4	
Salakka	62	2,1	753	25,1	0,4	
Siika	2	0,1	679	22,6	0,4	
Silakka	144	4,8	4295	143,2	2,4	
Särki	2087	69,6	103989	3466,3	59,1	
Säyne	30	1,0	5033	167,8	2,9	
Rasvakala	2	0,1	82	2,7	0,0	
Mustatäplätokko	45	1,5	1961	65,4	1,1	
Siloneula	2	0,1	1	0,0	0,0	
Ahvenkalat	1127	37,6	44286	1476,2	25,1	
Särkikalat	2799	93,3	123130	4104,3	69,9	
Kaikki yhteensä	4212	140,4	176088	5869,6	100,0	

Vertailualue 2012		Yksilöä /			Osuus	
Laji	Yksilöä	verkkovrk	Paino (g)	g / verkkovrk	kokonaisbiomassasta (%)	
Ahven	372	12,4	34066	1135,5	29,1	
Kiiski	1008	33,6	27237	907,9	23,3	
Kilohaili	39	1,3	1125	37,5	1,0	
Kivinilikka	1	0,0	32	1,1	0,0	
Kuha	12	0,4	1785	59,5	1,5	
Kuore	3	0,1	68	2,3	0,1	
Pasuri	1	0,0	22	0,7	0,0	
Salakka	2	0,1	23	0,8	0,0	
Siika	12	0,4	5760	192,0	4,9	
Silakka	183	6,1	6687	222,9	5,7	
Särki	583	19,4	38480	1282,7	32,9	
Säyne	10	0,3	1732	57,7	1,5	
Kampela	1	0,0	27	0,9	0,0	
Härkäsimppu	1	0,0	7	0,2	0,0	
Ahvenkalat	1393	46,4	63120	2104	53,9	
Särkikalat	596	19,9	40257	1341,9	34,4	
Kaikki yhteensä	2228	74,3	117051	3901,7	100,0	

Vuoden 2017 koekalastuksissa tehtyjen pituusmittausten perusteella vaikutus- ja vertailualueen ahvensaaliiden yleisimmät pituusluokat olivat 12–15 cm (kuva 6.7). Särkien pituusjakauma oli vertailualueella tasainen ja se painottui pituusluokkiin 15–19 cm kirjattuihin yksilöihin (kuva 6.8). Vaikutusalueella särjet olivat keskimäärin lyhyempiä kuin vertailualueella: suurin osa vaikutusalueen särkisaaliista oli pituusluokaltaan 13–15 cm.



Kuva 6.7. Vuoden 2017 verkkokoekalastussaaliista mitattujen ahventen perusteella tehty pituusjakauma vaikutus- (mitattu 122 / 501) ja vertailualueella (mitattu 349 / 730).



Kuva 6.8. Vuoden 2017 verkkokoekalastussaaliista mitattujen särkien perusteella tehty pituusjakauma vaikutus- (mitattu 74 / 414) ja vertailualueella (mitattu 279 / 598).

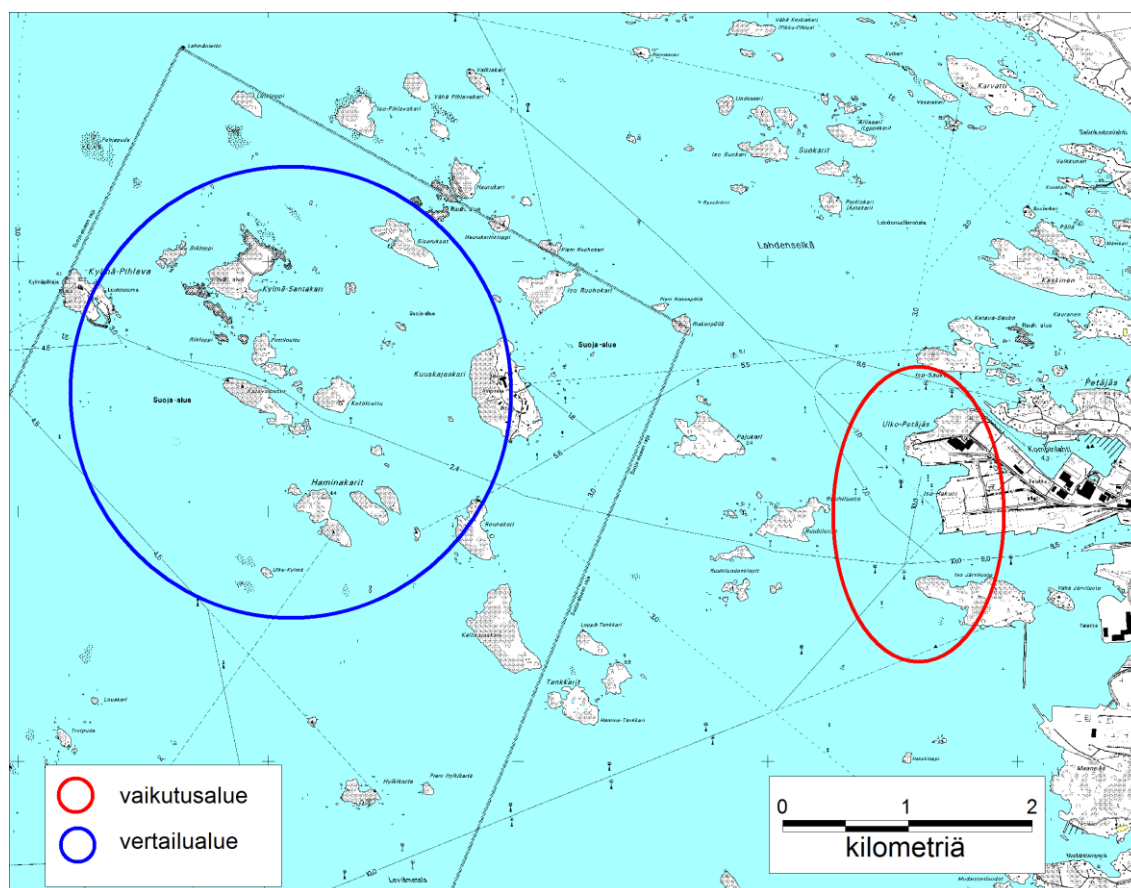
7. Kalojen haitta-ainepitoisuudet

7.1 Aineisto ja menetelmät

Ruoppausalueen sedimentissä mahdollisesti olevien metallien ja orgaanisten tinayhdisteiden kertymistä kaloihin selvitetään haitta-ainemääryityksin. Tarkkailusuunnitelmassa haitta-ainepitoisuuksia esitetään seurattavaksi ennen vesistötöiden aloittamista (esitarkkailu vuonna 2012), vesistötöiden suoritusvuosina (vuosina 2016 ja 2017) ja vuositöiden päättymisen jälkeen (vuonna 2018).

Seurattavat kalalajit ovat ahven ja siika, jotka ovat tarkkailualueen yleisimpiä ja tavoitelluimpia saalislajeja. Vuonna 2017 kerättiin myös mustatäplätokkoja, koska tämä vieraslaji on runsastunut merialueella ja sillä on epäily olevan merkitystä mm. ahventen ravintokohteena. Kalat pyydetään kahdelta alueelta, joista toinen sijaitsee sataman edustalla (ns. vaikutusalue) ja toinen Kuuskajaskarin ja Kylmäpihlajan väliseltä alueelta (ns. vertailualue) (kuva 7.1).

Esitarkkailussa kalat (ahven 10 kpl ja siika 5 kpl per alue) pyydettiin elo-marraskuussa vuonna 2012. Vuonna 2016 näytekalat pyydettiin lokakuussa ja vuonna 2017 heinä-elokuussa.



Kuva 7.1. Näytekalojen pyyntialueet.

Näytekalosta määritettiin rasvaprosentti, metallit (As, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni ja Zn) ja kymmenen eri organotinayhdistettä. Rasvapitoisuus- ja metallianalyysit tehtiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen laboratoriossa (FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064,

akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Organotinayhdisteiden analyysit suoritettiin Galab-laboratoriossa (DAkKS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio D-PL-14234-01-00, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Dibutyylitinan (DBT), tributyylitinan (TBT), dioktyylitinan (DOT) ja trifenyylitinan (TPhT) tarkkailusuunnitelmassa vaaditut määrittämissrajat on esitetty taulukossa 7.1. Määritettyjä tinayhdisteitä on enemmän ja toteutuneet määrittämissrajat ovat huomattavasti alhaisempia kuin tarkkailusuunnitelmassa esitetyt vaatimukset (Liite 2). Mono-oktyylitinan ja dioktyylitinan määrittämissrajatarvo (LOQ) oli 0,4 µg/kg ja kaikilla muilla tinayhdisteillä 0,3 µg/kg.

Taulukko 7.1. Näytekalosta määrittämissvät OT-yhdisteet sekä vaaditut määrittämissrajat.

Orgaaniset tinayhdisteet		Määrittämissraja (µg/kg)
DBT	Dibutyylitina	5
TBT	Tributyylitina	1
DOT	Dioktyylitina	5
TPhT	Trifenyylitina	5

Kalat säilytettiin pakastettuina pyynnin ja analysoinnin välisen ajan. Kaloista otettiin myös suomunäytteet ikämäärittämissä varten. Metallipitoisuudet analysoitiin kalakohtaisesti typpihappolla hajoitettuina ICP-MS-laitteistolla. Elohopea hajotettiin happivirtauksella ja analysoitiin atomiabsorbtiotekniikalla. Mittausepävarmuudet on esitetty testausselesteessa (Liite 2).

OT-yhdisteiden määrittämissä varten kalanäytteistä tehtiin kokoomanäyte, johon jokaisesta kalasta punnittiin tasasuuret määrät kalan lihasta. Näytteistä otettiin 1 g kustakin OT-yhdisteiden määrittämissä varten. OT-yhdisteiden pitoisuusmäärittämissä tehtiin GC-AED-tekniikalla. Metallimäärittämissä testausseleste on liitteessä 2.

Tässä raportissa tulokset ovat ns. upper bound-arvoja, eli niille yhdisteille, joilla pitoisuus jäi alle määrittämissrajatarvan, on pitoisuudeksi merkitty määrittämissrajatarvatarvo. Pitoisuudet on raportoitu tuorepainoa kohti.

7.2 Tulokset

7.2.1. Organotina-yhdisteet

Elintarvikkeiden orgaanisille tinayhdisteille (OT-yhdisteille) ei ole EU:ssa asetettu enimmäispitoisuusrajoja. Euroopan elintarvikkeiden turvallisuudesta vastaava viranomainen, EFSA (European Food Safety Agency), kuitenkin suosittelee korkeimmaksi siedettäväksi päivittäiseksi saanniksi 0,25 µg painokiloa kohden dibutyylitinan (DBT), tributyylitinan (TBT), dioktyylitinan (DOT) ja trifenyylitinan (TPhT) summalle (ns. EFSA-summa) (EFSA 2004). Tämän saantisuosituksen mukaisesti 60 kg painoinen henkilö voi syödä päivittäin turvallisesti 15 µg tinayhdisteitä (EFSA 2004). Pitoisuus 15 µg/päivä täyttyy tavanomaisen kokoisessa annoksessa kalaa (100 g), jossa organotinayhdisteiden pitoisuus on 150 µg /kg tuorepainoa kohti.

EFSA:n OT-yhdisteiden riskinarviointiraportin mukaisesti tiettyjen tinayhdisteiden (DBT, TBT, TPhT, DOT) pitoisuudet esitetään summapitoisuutena (EFSA-summa) (EFSA 2004). Jatkossa tässä raportissa OT-pitoisuudella tarkoitetaan aina EFSA-summapitoisuutta, ellei toisin mainita.

Vuonna 2017 pyydetyistä kalanäytteistä löytyi määritysraja-arvojen ylittäviä pitoisuuksia tributyyliinalla (TBT) kaikista lajeista sekä vaikutus- että vertailualueelta. Myös trifenyylitinalla (TPHT) määritysraja-arvot ylittyivät vaikutusalueen siikoja lukuun ottamatta. Muista tinayhdisteistä ainoastaan difelyylitinan (DPHT) vaikutusalueen ahvenissa ja dibutyylitinan (DBT) vaikutusalueen mustatäplätokoissa ylittivät määritysraja-arvot (taulukko 7.2 ja Liite 2).

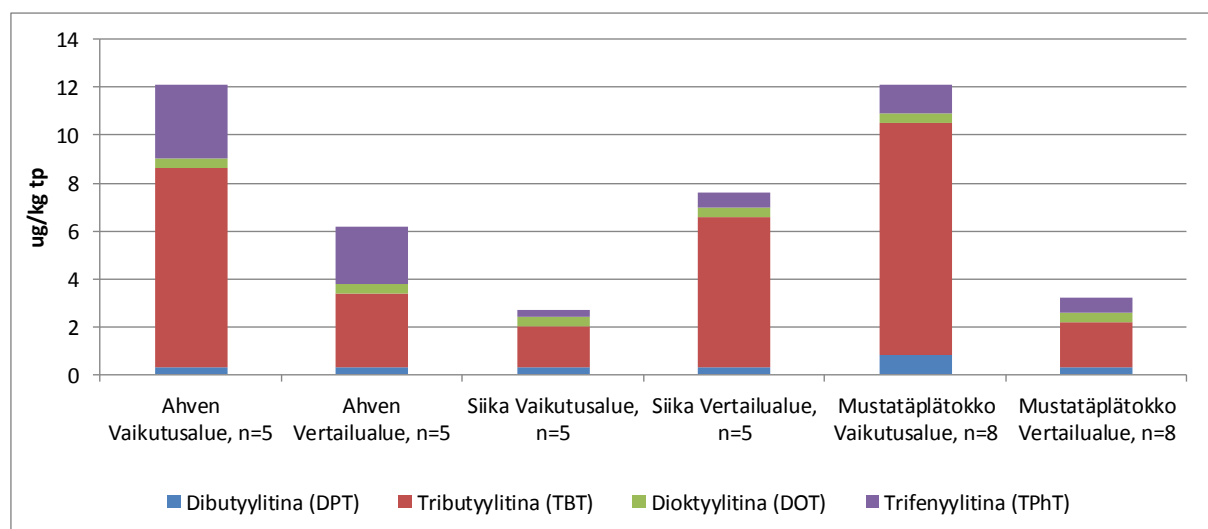
Vuonna 2017 suurimmat OT-pitoisuudet havaittiin vaikutusalueen ahvenilla (12,1 µg/kg tp) ja mustatäplätokoilla (12,1 µg/kg tp). Vertailualueelta pyydetyillä ahvenilla (6,2 µg/kg tp) ja mustatäplätokoilla (3,2 µg/kg tp) pitoisuudet olivat selvästi pienempiä. Siialla tilanne oli päinvastainen ja vertailualueelta pyydetyillä näytekalloilla pitoisuus oli suurempi (7,6 µg/kg tp) kuin vaikutusalueelta (3,2 µg/kg tp) pyydetyillä (taulukko 7.2).

Tributyyliinina (TBT) muodosti suurimman osan (50-83 %) näytekalojen OT-pitoisuudesta (kuva 7.2). Trifenyylitinan (TPHT) osuus (26-39 %) ahventen OT-pitoisuuksista oli selvästi suurempi kuin siioilla (8-11 %) tai mustatäplätokoilla (10-19 %). Trifenyylitinan sekä tributyyliinan osuuden OT-pitoisuuksista on muissakin kotimaisissa tutkimuksissa todettu olevan suurin. Kyseiset yhdisteet on todettu myrkyllisimmiksi organotinayhdisteiksi (Mannio ym. 2011). Trifenyylitinaa on todettu olevan kaloissa yleensä enemmän kuin tributyyliinaa. Erityisesti petokaloissa trifenyylitinan pitoisuuksien on havaittu olevan tributyyliinoina suurempia (Hallikainen ym. 2008, Hallikainen ym. 2011). Kuitenkaan TBT:n pitoisuudella kalassa ei yleisesti ottaen ole havaittu selvää yhteyttä kokoon, ikään, sukupuoleen ja rasvapitoisuuteen, mikä myös viittaa siihen, että kala reagoi verraten nopeasti elinympäristönsä pitoisuuksiin. TBT:lle asetettu haitaton pitoisuustaso on 15,2 µg/kg tuorepainoa kohti (YM 2007), mitä tämän tutkimuksen näytteet eivät ylittäneet.

Taulukko 7.2. OT-yhdisteiden pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{kg}$) tuorepainoa kohti laskettuna. n= kokoomanäytteeseen tulleiden kalojen lukumäärä.

Tinayhdiste ug/kg tp	Ahven Vaikutusalue, n=5	Ahven Vertailualue, n=5	Siika Vaikutusalue, n=5	Siika Vertailualue, n=5
Monobutyyliitina	0,30	0,30	0,30	0,30
Dibutyyliitina	0,30	0,30	0,30	0,30
Tributyyliitina	8,30	3,10	1,70	6,30
Tetrabutyyliitina	0,30	0,30	0,30	0,30
Monoktyyliitina	0,40	0,40	0,40	0,40
Dioktyyliitina	0,40	0,40	0,40	0,40
Tricyklohexyyliitina	0,30	0,30	0,30	0,30
Monofenyylitina	0,30	0,30	0,30	0,30
Difenyylitina	0,50	0,30	0,30	0,30
Trifenyylitina	3,10	2,40	0,30	0,60
EFSA-summa	12,10	6,20	2,70	7,60
Pituus cm (ka)	24,6	27,0	37,6	27,8

Tinayhdiste ug/kg tp	Mustatäplätokko Vaikutusalue, n=8	Mustatäplätokko Vertailualue, n=8
Monobutyyliitina	0,30	0,30
Dibutyyliitina	0,80	0,30
Tributyyliitina	9,70	1,90
Tetrabutyyliitina	0,30	0,30
Monoktyyliitina	0,40	0,40
Dioktyyliitina	0,40	0,40
Tricyklohexyyliitina	0,30	0,30
Monofenyylitina	0,30	0,30
Difenyylitina	0,30	0,30
Trifenyylitina	1,20	0,60
EFSA-summa	12,10	3,20
Pituus cm (ka)	16,9	17,0



Kuva 7.2. Ahvenen, siian ja mustatäplätokkon OT-pitoisuudet (EFSA-summa) tarkkailun eri osa-alueilla vuonna 2017.

EU-kalat II-hankkeessa (Hallikainen ym. 2011) mitattiin OT-pitoisuuksia avomerialueiden lohesta, ahvenesta, kuhasta, mateesta ja turskasta, järviolueiden ahvenesta sekä Helsingin Vanhankaupunginlahden ahvenesta ja kuhasta. Organotinojen pitoisuudet olivat kyseisessä tutkimuksessa 2,8–50 µg/kg tp kalan lihaksessa ja samaa suuruusluokkaa kuin vastaavassa laajemmassa tutkimuksessa 2006 samoilla alueilla (Hallikainen ym., 2008) ja aiemmissa tutkimuksissa Suomessa (Jalkanen ym. 2007). Saastuneemmalla Helsingin Vanhankaupunginlahden kalojen lihaksessa OT-pitoisuudet vaihtelivat 5,9–384 µg/kg välillä (Hallikainen ym. 2011). Hallikainen ym. (2008) arvioivat avomerialueiden OT-yhdisteiden taustapitoisuuden olevan keskimäärin alle 20 µg/kg tp.

OT-kalat-hankkeessa (Hallikainen ym. 2008) Rauman satama-alueelta mitattujen kahden ahvennäytteen (kokooma, n= 6) keskimääräinen OT-pitoisuus oli 81,5 µg/kg tp. Siiioilla OT-pitoisuudet ovat olleet matalampia, alle 5 µg/kg tp Turun satama-alueella (Hallikainen ym. 2011) sekä 3,95-8 µg/kg tp Oulun sekä Porin merialueilla (Hallikainen ym. 2008).

Edellä mainittuihin muihin Suomen merialueilla tehtyihin tutkimuksiin verraten tarkkailualueen ahventen ja siikojen OT-yhdisteiden pitoisuudet ovat verraten matalia, eikä saastisuosituksen pitoisuusraja 150 µg/kg tp ylity missään näytteessä. On silti huomioitava, että vertailu eri tutkimusten kesken on erittäin vaikeaa alueellisen vaihtelun ollessa suurta. Lisäksi tuloksiin ja niiden verrattavuuteen eri tutkimusten välillä vaikuttavat mm. kokoomanäytteiden koostumuksen vaihtelu sekä kalojen yksilöllinen biologinen kehitys. Vertailu eri kalalajien suhteen ei myöskään ole kovin mielekästä kalojen erilaisten elintapojen vuoksi. Ahvenen on kuitenkin todettu altistuvan siikaa enemmän organotinoille, osittain siksi, että petokalana se syö simpukoita, katkoja, kaloja, hyönteisiä ja planktonia, toisin kuin tässä tutkimuksessa toisena lajina käytetty siika, josta on olemassa vähän tutkimustietoa OT-pitoisuuden esiintymisen suhteen. Siika syö poikasena eläinplanktonia ja kasvettuaan osa siikamuodoista siirtyy syömään pohjaeläimiä ja mahdollisesti myös pieniä kaloja. Osa siiioista taas syö koko elinaikansa planktonravintoa. Vuonna 2017 tarkkailtavaksi näytekalaksi lisättiin mustatäplätokko, joka on kalastajilta saatujen havaintojen mukaan uutena vieraslajina merkittävä ahventen ravinnonkohde ja voi siten vaikuttaa mm. OT-yhdisteiden kertymiseen.

7.2.2. Muut metallit

Elohopeapitoisuudet olivat korkeimmat ahvenilla, siikojen ja mustatäplätokkojen pitoisuuksien jäädessä hyvin vähäiseksi (taulukot 7.3 ja 7.4). Ns. vaikutusalueen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,12 mg/kg tuorepainoa) oli samaa tasoa kuin vertailualueella (0,13 mg/kg tp). Vaikutusalueen siiioilla elohopeapitoisuus oli keskimäärin 0,02 mg/kg tp ja vertailualueella 0,01 mg/kg tp. Mustatäplätokon elohopeapitoisuudet olivat siian tapaan vähäiset (kuva 7.3). EU:n asettama sallittu enimmäispitoisuus elintarvikkeena käytettävässä kalassa on 0,5 mg/kg (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Tietyille petokaloille, kuten havelle sallitaan kuitenkin enimmäispitoisuus 1 mg/kg. Tämän tutkimuksen näytekalojen elohopeapitoisuudet jäivät selvästi alle kyseisten pitoisuuksien (taulukko 7.3).

Ahventen elohopeapitoisuuksille on laskettu myös ns. ympäristölaatonormi, mikä on luokiteltu vesistön pintavesityypin mukaisesti (Verta M. ym 2010). Laatonormi (0,2-0,25 mg/kg järven humuspitoisuudesta riippuen) on tiukempi kuin kalan ravinnonkäytölle asetettu raja-arvo. Hyvälle ekologiselle tilalle esitetty ahventen elohopean ympäristölaatonormi on rannikkoalueella 0,2 mg/kg. Sekä vaikutus- että vertailualueelta pyydettyjen ahventen keskimääräiset pitoisuudet jäivät selvästi alle ympäristölaatonormin.

Arseenipitoisuudet olivat suurimmat ahvenilla ja pienimmät sioilla, mustatäplätokkojen sijoituessa em. lajien väliin (kuva 7.4). Vaikutusalueen ahvenilla arseenipitoisuus oli keskimäärin 0,49 mg/kg tp ja vertailualueella 0,41 mg/kg tp. Myös sioilla vaikutusalueen arseenipitoisuus (0,21 mg/kg tp) oli korkeampi kuin vertailualueella (0,11 mg/kg tp). Mustatäplätokoilla vaikutus- ja vertailualueen arseenipitoisuudet olivat samaa tasoa (0,32-0,34 mg/kg tp). (taulukot 7.3 ja 7.4). Kaloille ei ole arseenin suhteen tällä hetkellä virallista enimmäispitoisuusrajaa, mutta lainsäädäntötarpeita arvioidaan parhailaan EU:n komission lainsäädäntöryhmässä. Yleisesti ottaen arseeni esiintyy kalassa kuitenkin pääasiallisesti haitattomina orgaanisina yhdisteinä (www.evira.fi).

Kromipitoisuudet jäivät kaikilla kolmella lajilla kummallakin alueella alle määritysraja-arvon (0,05 mg/kg tp) (taulukot 7.3 ja 7.4, kuva 7.3). Vastaavasti myös **nikkeli**pitoisuudet jäivät yhtä vertailualueelta pyydettyä mustatäplätokkoa lukuun ottamatta alle määritysraja-arvon (0,05 mg/kg tp). Kyseisille metalleille ei ole olemassa enimmäispitoisuusrajaa kaloissa, sillä ei ole tiedossa, missä määrin nikkeliä tai kromia kotimaisessa kalassa esiintyy (www.evira.fi).

Sinkkipitoisuudet olivat muiden metallien tapaan hieman suuremmat ahvenissa kuin sioissa tai mustatäplätokoissa (kuva 7.4). Erot vaikutus- ja vertailualueen pitoisuuksissa olivat kaikilla lajeilla hyvin vähäiset (taulukot 7.3 ja 7.4). Sinkille ei ole määritetty sallittua enimmäispitoisuutta.

Kuparipitoisuudet olivat muista metalleista poiketen pienimmät ahvenilla (kuva 7.4). Ahvenilla sekä vaikutus- että vertailualueen kuparipitoisuudet olivat lähes samat (n. 0,11 mg/kg tp). Sioilla ja mustatäplätokoilla vaikutusalueelta pyydettyjen näytekalojen pitoisuudet olivat hieman korkeammat kuin vertailualueelta pyydettyillä (taulukot 7.3 ja 7.4). Kuparille ei ole määritetty saantirajaa.

Lyijypitoisuudet jäivät pääosin alle määritysraja-arvon (0,01 mg/kg tp) (taulukot 7.3 ja 7.4). Ainoastaan yhden vaikutusalueelta pyydetyn ahvenen (0,04 mg/kg tp) ja yhden vertailualueelta pyydetyn mustatäplätokon (0,02 mg/kg tp) lyijypitoisuudet ylittivät määritysraja-arvon. Lyijyn sallittu enimmäispitoisuus on elintarvikkeena käytettävässä kalassa 0,3 mg/kg (EY 1881/2006).

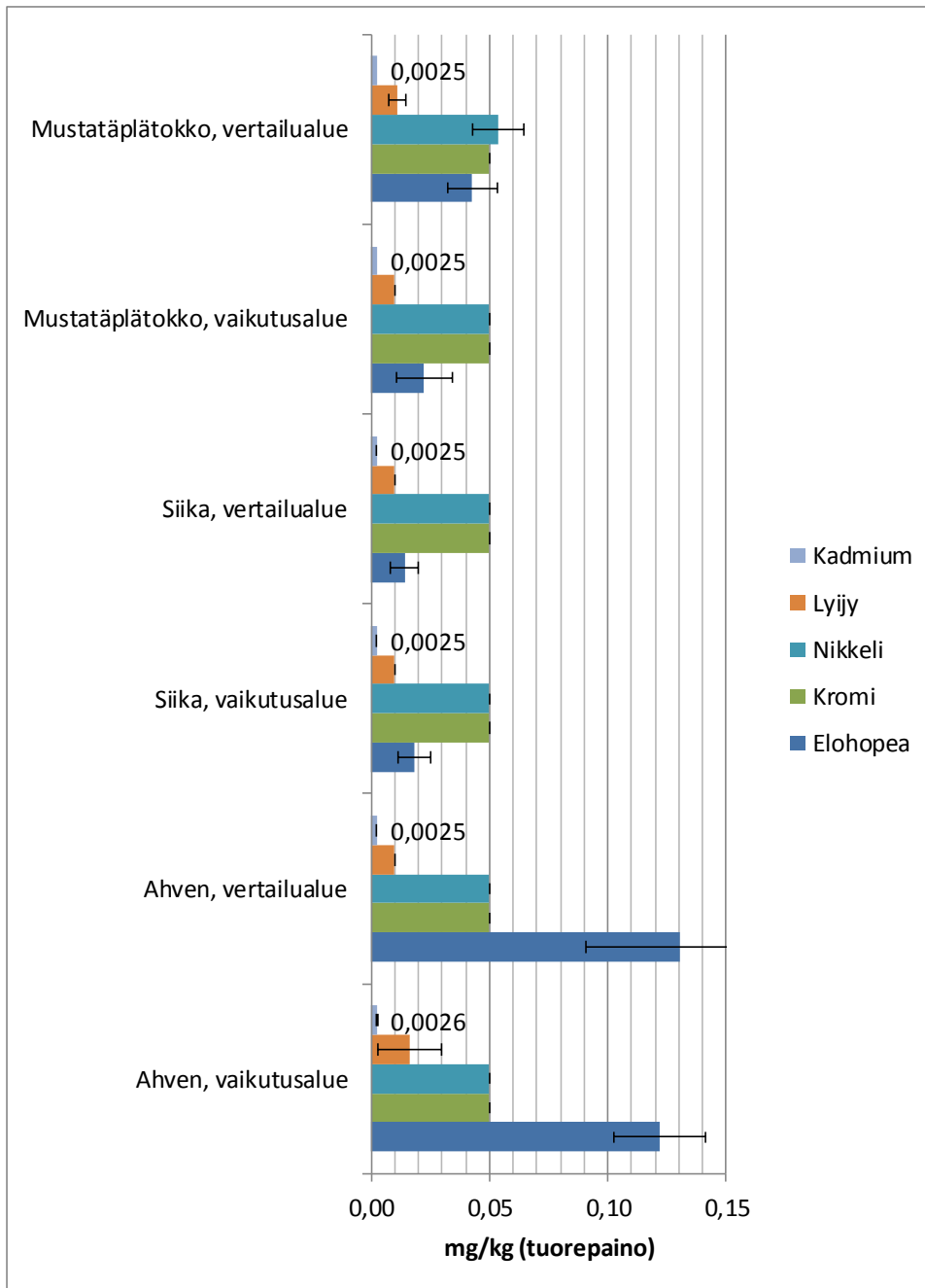
Kadmiumin enimmäksi sallituksi saantirajaksi on määritetty 0,05-0,03 mg/kg eri kalalajeilla (EY 1881/2006). Näytekalojen kadmiumpitoisuudet jäivät selvästi alle tämän pitoisuuden (taulukot 7.3 ja 7.4). Ainoastaan yhden vaikutusalueelta pyydetyn ahvenen kadmiumpitoisuus (0,003 mg/kg tp) ylitti määritysraja-arvon (0,0025 mg/kg tp).

Taulukko 7.3. Ahven- ja siikanäytteiden lukumäärä (n), painon (g) keskiarvo ja keskihajonta, määritettyjen metallipitoisuuksien (mg/kg tuorepaino) keskiarvo ja keskihajonta tarkkailun eri osa-alueilla vuonna 2017. Tähdellä merkittyjen metallien osalta tulokset ovat ns. määrittämissuoritusarvoja.

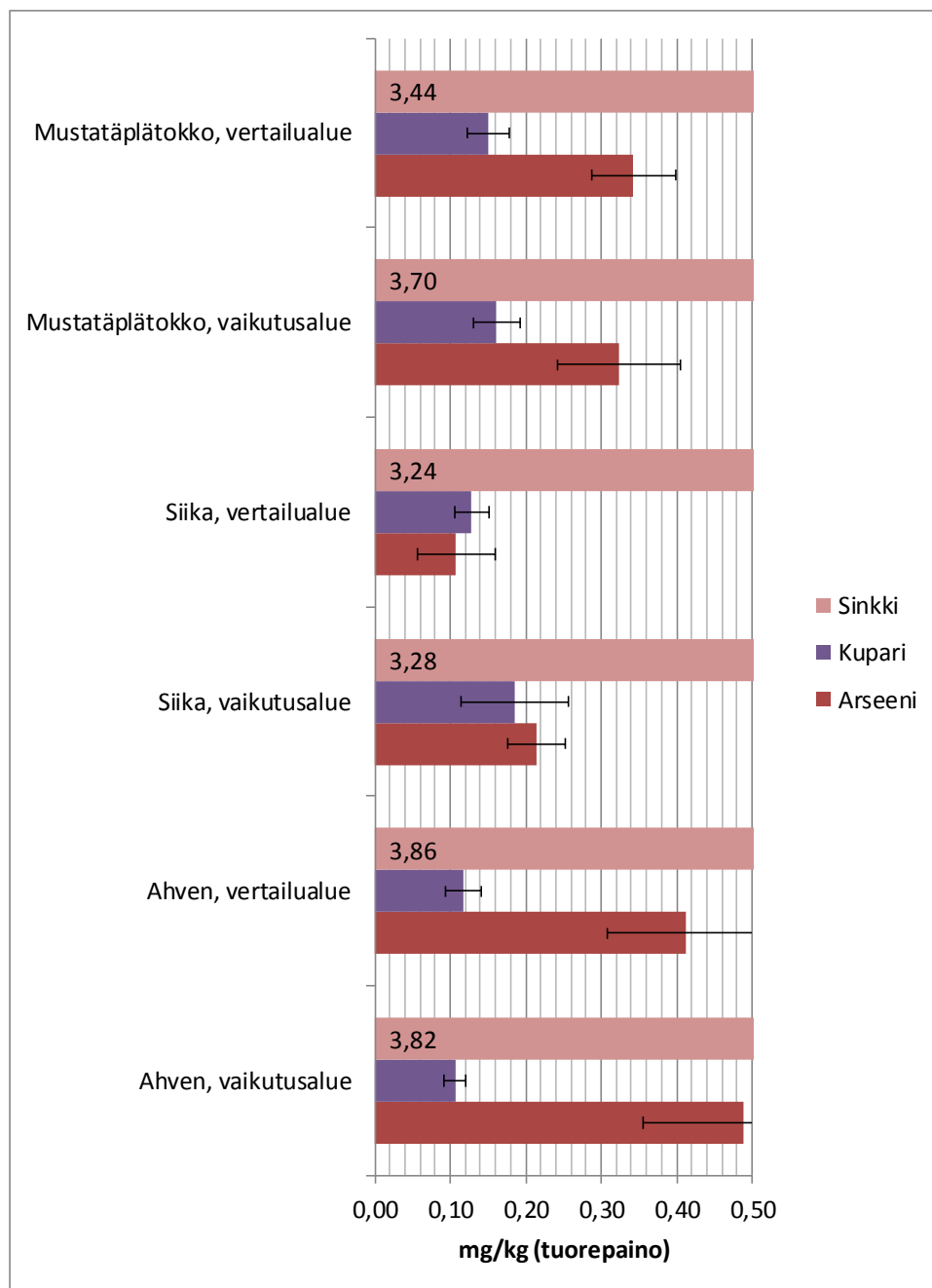
Laji, alue	n	Paino		Elohopea mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,12	0,02
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,13	0,04
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,02	0,01
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,01	0,01
Laji, alue	n	Paino		Arseeni mg/kg tp	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,49	0,13
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,41	0,10
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,21	0,04
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,11	0,05
Laji, alue	n	Paino		Kromi mg/kg tp *	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,05	0,00
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,05	0,00
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,05	0,00
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,05	0,00
Laji, alue	n	Paino		Sinkki mg/kg tp	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	3,82	0,24
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	3,86	0,21
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	3,28	0,36
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	3,24	0,15
Laji, alue	n	Paino		Kupari mg/kg tp	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,11	0,02
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,12	0,02
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,19	0,07
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,13	0,02
Laji, alue	n	Paino		Nikkeli mg/kg tp *	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,05	0,00
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,05	0,00
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,05	0,00
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,05	0,00
Laji, alue	n	Paino		Lyijy mg/kg tp	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,02	0,01
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,01	0,00
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,01	0,00
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,01	0,00
Laji, alue	n	Paino		Kadmium mg/kg tp	
Ahven, vaikutusalue	5	173,6	29,1	0,0026	0,00
Ahven, vertailualue	5	215,5	67,4	0,0025	0,00
Siika, vaikutusalue	5	516,0	267,9	0,0025	0,00
Siika, vertailualue	5	208,2	147,1	0,0025	0,00

Taulukko 7.4. Mustatäplätokkonäytteiden lukumäärä (n), painon (g) keskiarvo ja keskihajonta, määritettyjen metallipitoisuuksien (mg/kg tuorepaino) keskiarvo ja keskihajonta tarkkailun eri osa-alueilla vuonna 2017. Tähdellä merkittyjen metallien osalta tulokset ovat ns. määrittämiskäytännön raja-arvoja.

Laji, alue	n	Paino		Elohopea mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,02	0,01
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,04	0,01
Laji, alue	n	Paino		Arseeni mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,32	0,08
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,34	0,06
Laji, alue	n	Paino		Kromi mg/kg tp *	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,05	0,00
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,05	0,00
Laji, alue	n	Paino		Sinkki mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	3,70	0,43
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	3,44	0,49
Laji, alue	n	Paino		Kupari mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,16	0,03
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,15	0,03
Laji, alue	n	Paino		Nikkeli mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,05	0,00
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,05	0,01
Laji, alue	n	Paino		Lyijy mg/kg tp	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,01	0,00
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,01	0,00
Laji, alue	n	Paino		Kadmium mg/kg tp *	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Mustatäplätokko, vaikutusalue	8	60,6	30,9	0,0025	0,00
Mustatäplätokko, vertailualue	8	70,9	18,0	0,0025	0,00



Kuva 7.3. Kadmiumin, lyijyn, nikkelin, kromin ja elohopean pitoisuudet (mg/kg tp) ja keskihajonnat tarkkailun eri osa-alueilla mustatäplätokoilla, ahvenilla ja sioilla vuonna 2017.

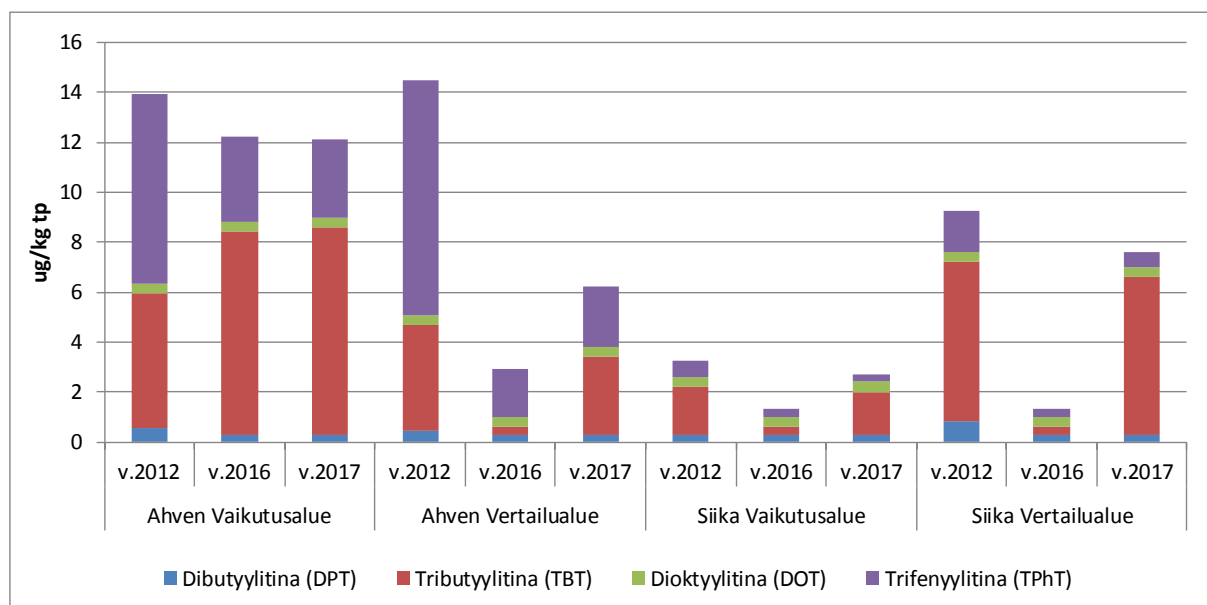


Kuva 7.4. Arseenin, sinkin ja kuparin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla mustatäplätokoilla, ahvenilla ja siioilla vuonna 2017.

7.3 Haitta-ainepitoisuuksien kehitys

Vuonna 2016 kerättyjen näytekalojen OT-pitoisuudet olivat sekä ahvenella että siialla kummallakin alueella pienemmät kuin esitarkkailussa vuonna 2012 kerättyissä näytteissä. Vuoden 2017 OT-pitoisuudet olivat vaikutusalueen ahvenissa samaa tasoa kuin vuonna 2016 (kuva 7.5). Vertailualueen ahvenissa pitoisuus nousi vuodesta 2016, ollen kuitenkin selvästi alhaisempi kuin esitarkkailussa vuoden 2012 näytteissä. Siialla OT-yhdisteiden pitoisuudet nousivat vuodesta 2016 sekä vaikutus- että vertailualueella. Noususta huolimatta siian OT-yhdisteiden pitoisuudet olivat vuonna 2017 alhaisemmat tai samaa tasoa kaikissa OT-yhdisteissä kuin esitarkkailussa vuonna 2012.

Yksittäisistä tinayhdisteistä ainoastaan tributyyliitin (TBT) pitoisuus on vaikutusalueen ahvenissa ollut esitarkkailussa alhaisempi kuin vesistöiden aikaisissa näytteissä (v.2016 ja 2017) (kuva 7.5).

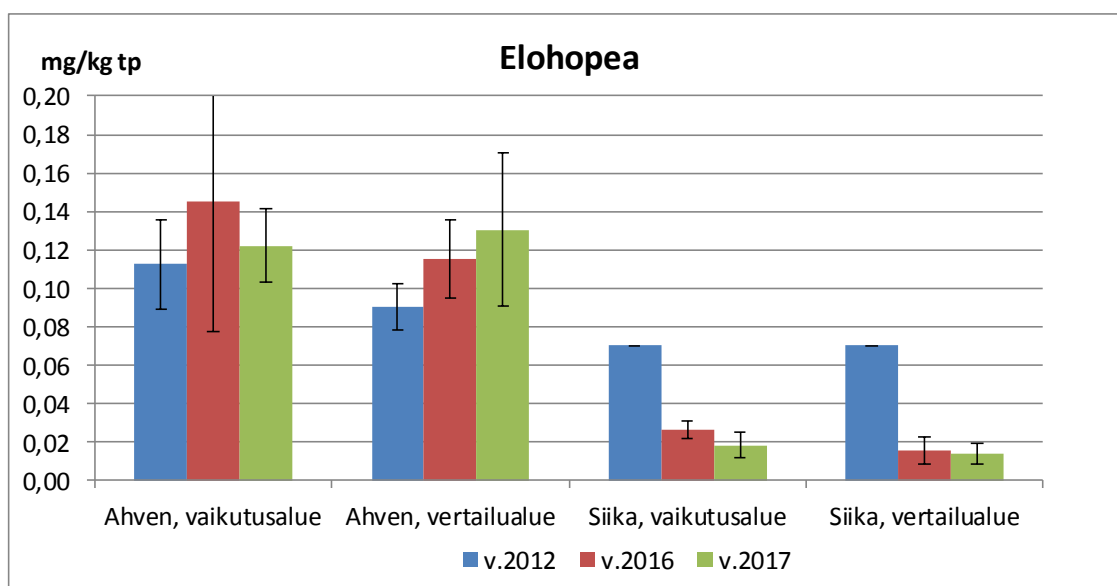


Kuva 7.5. Ahvenen, siian ja mustatäplätokkon OT-pitoisuudet (EFSA-summa) tarkkailun eri osa-alueilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.

Vuoden 2017 elohopeapitoisuudet olivat vaikutusalueen ahvenilla samaa tasoa kuin vuosina 2012 ja 2016. Vertailualueelta pyydetyissä ahvenilla vuosien 2016 ja 2017 pitoisuudet ovat hieman korkeammat kuin ennen hanketta vuoden 2012 näytteissä. Vuonna 2017 vaikutus- ja vertailualueen elohopeapitoisuudet olivat samaa tasoa, n. 0,13 mg/ kg tp (kuva 7.6).

Elohopean pitoisuuksien pitkäaikaisten muutossuuntien arvioinnissa käytetään seurantalajina pituudeltaan 15-20 cm ahvenia. Ahventen elohopeapitoisuus on EU:n alueella yksi vesiliöistön ympäristölaatu normi pintavesien ekologisen tilan luokittelussa. Ahventen pitoisuuksille on laskettu ns. laatustandardi mikä on luokiteltu vesistön pintavesityypin mukaisesti (Verta M. ym 2010). Rannikkoalueella laatu normin raja-arvo on 0,20 mg/kg. Keskimäärin ahventen elohopeapitoisuudet ovat jääneet sekä vaikutus- että vertailualueella selvästi alle ympäristölaatu normin, vaikka näytekalat ovat olleet laatu normia kookkaampia.

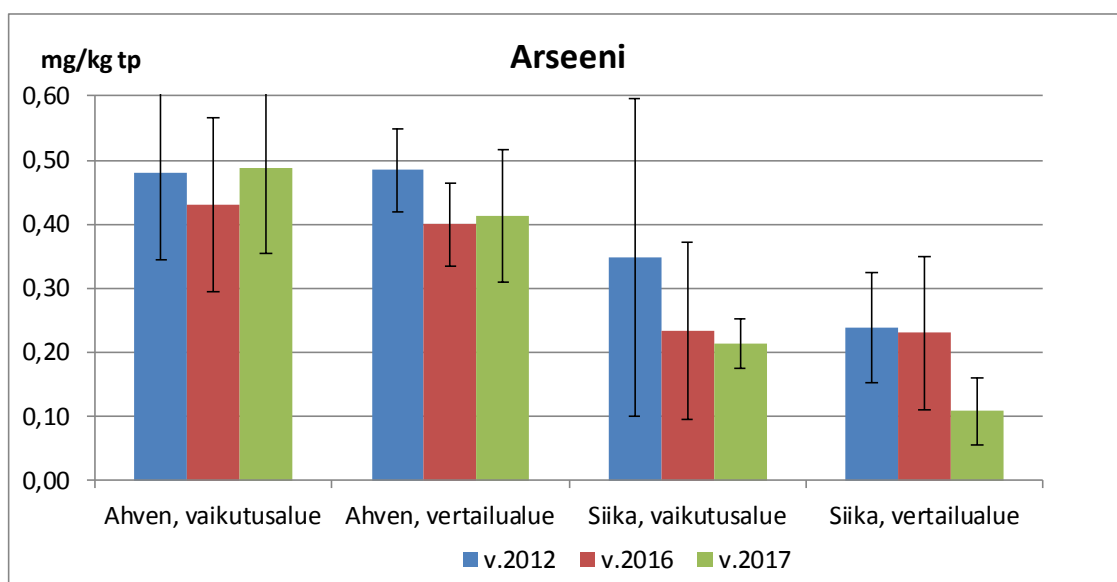
Molempien alueiden siioilla elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2017 samaa tasoa kuin vuonna 2016. Vuoden 2012 näytteissä elohopeapitoisuuden määrittäjäarvo oli 0,07 mg/kg tp, joten pitoisuustaso on voinut olla myös tätä alhaisempi, eikä pitoisuuksissa näin ollen ole välttämättä tapahtunut muutoksia (kuva 7.6).



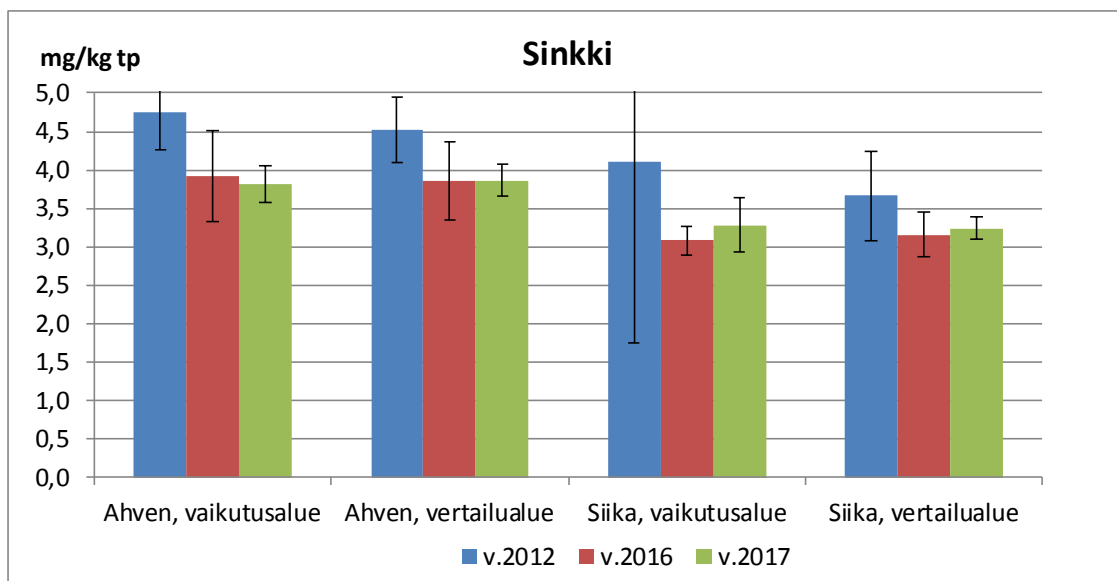
Kuva 7.6. Elohopeen pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja siioilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.

Sekä arseenin että sinkin pitoisuudet olivat vuonna 2017 hieman pienemmät tai samaa tasoa kuin vuosien 2016 tai 2012 näytteissä. Vuonna 2017 sekä ahventen että siikojen arseenipitoisuudet olivat vaikutusalueella hieman korkeampia kuin vertailualueella (kuva 7.7). Siikojen arseenipitoisuudet ovat olleet kummallakin alueella kaikkina tutkimusvuosina alhaisempia kuin ahvenella.

Sinkkipitoisuuksissa ei ollut vuonna 2017 eroja vaikutus- ja vertailualueen välillä (kuva 7.8). Vuoden 2012 näytteissä pitoisuudet ovat olleet molemmilla lajeilla hieman korkeampia kuin vuosien 2016 ja 2017 näytteissä.

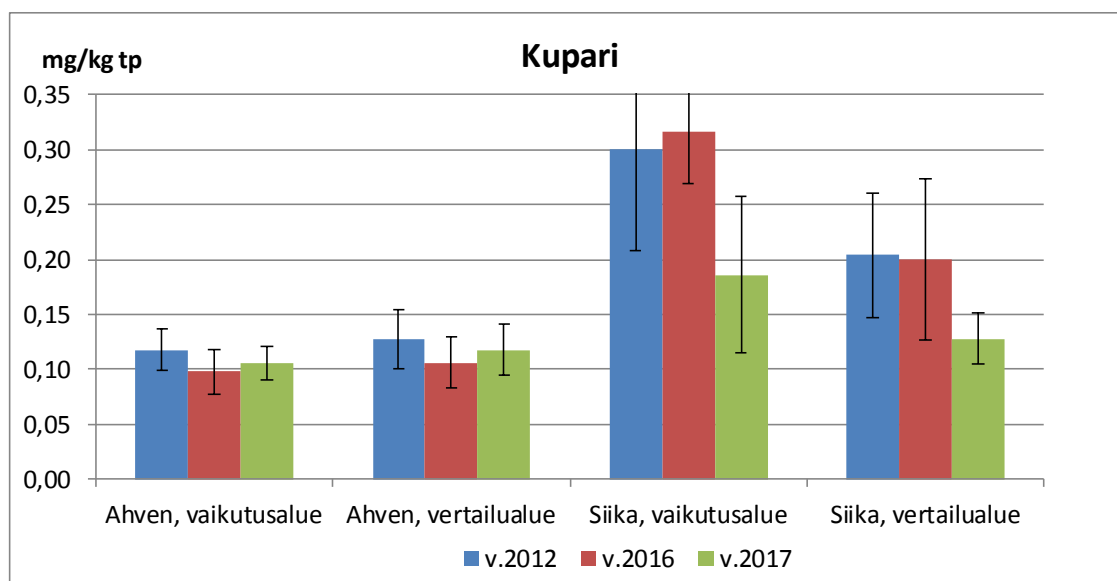


Kuva 7.7. Arseenin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja siioilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.



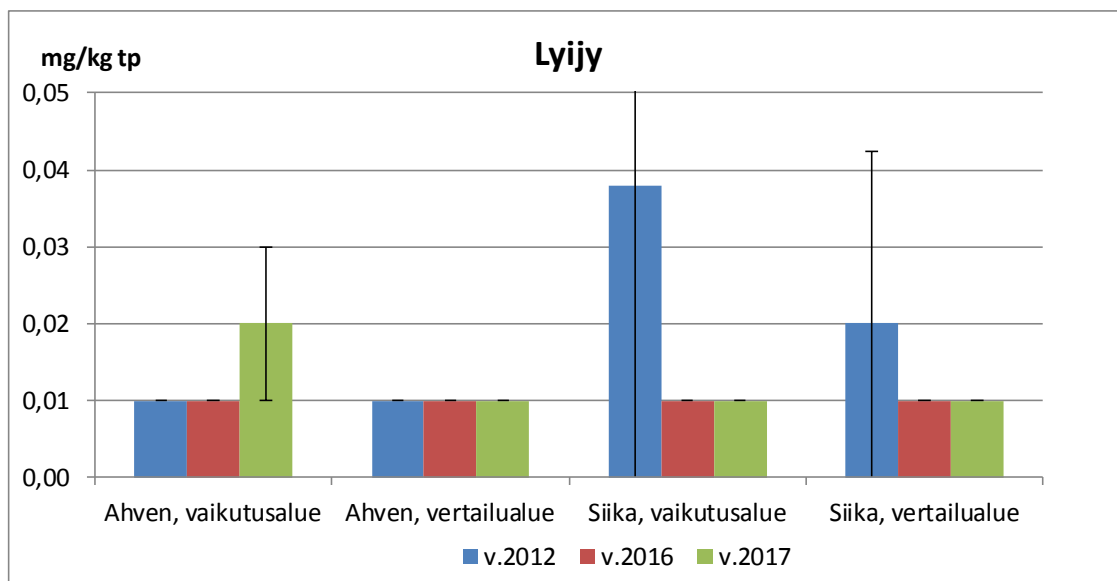
Kuva 7.8. Sinkin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja siioilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.

Ahventen kuparipitoisuudet ovat sekä vaikutus- että vertailualueella samaa tasoa eikä vuosien 2012, 2016 tai 2017 välillä ole merkitsevää eroa. Siikojen kuparipitoisuudet ovat selvästi ahvenia korkeampia ja vaikutusalueen pitoisuudet ovat korkeampia kuin vertailualueella. Siikojen kuparipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi alhaisemmat kuin vuosien 2012 ja 2016 näytteissä (kuva 7.9).



Kuva 7.9. Kuparin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja siioilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.

Näytekalojen lyijypitoisuudet ovat jääneet pääosin alle määritysrajan (0,01 mg/kg tp) kummallakin alueella. Vuoden 2017 näytekalojen lyijypitoisuus oli määritysrajaa korkeampi yhdellä vaikutusalueen ahvenella (0,04 mg/kg tp). Siialla määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia on tavattu vain vuoden 2012 näytteissä kummallakin alueella (kuva 7.10).



Kuva 7.10. Lyijyn pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja siioilla vuosina 2012, 2016 ja 2017.

Kaikista ahven – ja siikanäytteistä on pituuden ja painon lisäksi kerätty myös suomunäytteet iänmäärittämistä varten. Vuoden 2017 näyteahvenet olivat kummallakin alueella hieman aiempaa iäkkäämpiä ja siiat nuorempia (taulukko 7.5).

Siioilla on useita elintavoiltaan ja ravinnonkäytöltään erilaisia muotoja (Koli 1990). Rauman edustanmerialueen yleisimmät siikamuodot ovat vaellus- ja karisiika, joita kumpaakin istutetaan alueelle runsaasti (Hyvärinen 2010). Eri siikamuotojen erottamiseksi toisistaan käytetään yleisesti ensimmäisen kiduskaaren siivilähampaiden lukumäärää. Siivilähammasmäärien vaihteluvälit vaihtelevat kirjallisuuslähteestä riippuen ja harvasiivilähampaisilla karisiioilla ja vaellussiioilla ne menevät osittain päällekkäin. Vuonna 2016 kerätystä siikanäytteistä määritettiin myös siivilähampaiden lukumäärät, jotka vaihtelivat 28-30 kpl välillä (Liite 2). Tulosten perusteella näytesiat voivat olla siivilähampaiden lukumäärän suhteen kumpaa tahansa muotoa.

Siikamuotoja voidaan tarkastella myös kasvun perusteella. Vaellussiika on selvästi karisiikaa nopeakasvuisempaa ja se kasvaa selvästi suurikokoisemmaksi (Koli 1990). Vertailualueelta kerätyt siiat ovat keskimäärin hieman nuorempia kuin vaikutusalueen siiat (taulukko 7.5). Vuoden 2016 näytteissä oli hieman kookkaampia ja nopeakasvuisia yksilöitä, jotka ovat todennäköisesti vaellussiikoja. Kerättyjä saalisnäytteitä (ahven, siika ja mustatäplätokko) voidaan pitää vertailukelpoisina ja ne kuvaavat hyvin alueelta saaliiksi pyydettyjä yksilöitä.

Taulukko 7.5. Näytekalojen tilastolliset tunnusluvut.

Ahven, vaikutusalue	v.2012	(n=10)		v.2016	(n=5)		v.2017	(n=5)	
	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)
keskiarvo	24,2	181	4,1	25,5	210	4,2	24,6	173,4	5,8
keskihajonta	2,2	52,5	0,7	0,8	29,2	2,2	1,7	28,8	0,8
minimi	19,8	99	3	24,5	165	3	22	134	5
maksimi	27,8	267	5	26,5	245	8	26	203	7
Ahven, vertailualue	v.2012	(n=10)		v.2016	(n=5)		v.2017	(n=5)	
	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)
keskiarvo	22,2	146	3,2	24,6	209	4	27,0	215,6	5,8
keskihajonta	1,8	33,9	0,9	2,1	55,9	0,7	2,4	67,3	1,1
minimi	17,9	75	2	21,5	150	3	23	126	5
maksimi	23,8	176	5	27	295	5	29	295	7
Siika, vaikutusalue	v.2012	(n=5)		v.2016	(n=5)		v.2017	(n=5)	
	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)
keskiarvo	42,3	781,4	6,2	43	855,6	5,2	37,6	516	3,4
keskihajonta	4,5	86,4	0,8	4,7	208,6	1,1	5,3	267,9	1,1
minimi	38,3	646	5	37	594	4	31	277	2
maksimi	48,1	886	7	50	1175	6	44	930	5
Siika, vertailualue	v.2012	(n=5)		v.2016	(n=5)		v.2017	(n=5)	
	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)	pituus (cm)	paino (g)	ikä (a)
keskiarvo	32,9	372,2	4,4	38,4	586,6	3,8	27,8	208,2	2,6
keskihajonta	3,8	143,2	1,1	7,8	285,1	0,8	4,4	147,1	1,1
minimi	29	228	3	30	280	3	23	81	1
maksimi	37,5	554	6	49	921	5	33	428	4
Mustatäplätokko, vaikutusalue	v.2017	(n=8)							
	pituus (cm)	paino (g)							
keskiarvo	16,9	60,6							
keskihajonta	2,7	30,9							
minimi	13,5	33							
maksimi	19,1	88							
Mustatäplätokko, vertailualue	v.2017	(n=8)							
	pituus (cm)	paino (g)							
keskiarvo	17,0	70,9							
keskihajonta	1,4	18,0							
minimi	14,5	40							
maksimi	18,3	80							

8. Yhteenveto

Rauman edustan merialueen väylän ja satama-alueen syventämisen vesistötyöt ajoittuivat vuosille 2016 ja 2017. Ammattikalastuskyselyssä seurataan tarkkailualueelle sijoittuvaa ammattikalastusta, kalastajien määrää, kalastuksen sijoittumista, pyyntiä ja saaliita sekä kalastajien havaintoja. Vuosina 2016 ja 2017 tarkkailualueella ammattimaisesti kalastavia oli selvästi enemmän kuin 2000-luvulla keskimäärin. Vastaavasti myös ammattikalastuksen pyyntityö eli pyydysten pyyntiponnistukset olivat vesistöiden aikana vuosina 2016 ja 2017 selvästi aiempaa korkeammat. Pyynti-vuorokausina mitattuna ammattikalastuksen pyynnistä noin ¼-osaa koostuu siikaverkoista ja vain pieni osa rysäpyynnistä. Ammattikalastajien saalis on vuosina 2013-2017 vaihdellut 9300-12 300 kg välillä. Vuosien 2016 ja 2017 saalis oli vähäisemmästä kalastajamäärästä ja pyynnistä huolimatta samaa tasoa kuin ennen vesistöitä vuosina 2013-2015.

Vuosina 2013-2017 eniten kalastusta haittaavaksi tekijäksi ammattikalastajat kokivat haittaeläimet eli hylkeet ja merimetsot. Väylä- ja satamatöistä ja ruoppauksista koettu haitta oli vähäistä vuosina 2013-2016 ja selvästi runsaampaa vuosina 2016-2017, jolloin Rauman sataman laajennuksen ja väylätöiden vesistöitä tehtiin. Vuosi 2017 korostui myös kalojen haju- ja makuhaittoja sekä pyydysten likaantumista koskevissa osioissa. Ammattikalastajat ilmoittivat saaliskaloissa esiintyviä makuhaittoja ja pyydysten likaantuneen vuonna 2017 aiempaa enemmän. Haittojen arvioitiin johtuneen tarkkailualueella tehdyistä vesistöistä.

Rauman edustan merialueen vapaa-ajankalastustiedustelu perusteella kalastajamäärät ovat laskeutuneet selvästi koko 2000-luvun ajan. Tarkkailualueen kalastus tapahtuu aiempaan tapaan pääosin verkoilla, joiden osuus pyyntiponnistuksesta ja saaliista oli vuonna 2016 yli 80 %. Vuoden 2016 kokonaissaalis (n. 16 400 kg) oli noin 2000 kg vähäisempi kuin edellisessä vuoden 2011 kalastusta ja saaliita koskevassa tiedustelussa.

Vuodesta 2016 alkaen vapaa-ajankalastuksen tiedustelualue on jaettu neljään osa-alueeseen, minkä avulla voidaan tehdä tarkempia arvioita mahdollisista muutoksista kalastuksessa, saaliissa ja pyynnissä sekä kalastusta haittaavista tekijöistä. Vuonna 2016 vapaa-ajankalastus oli painottunut tiedustelualueen pohjoisosaan, Nurmeksen osa-alueelle. Kuormitusalueen saaliskoostumus ei juuri eronnut muista osa-alueista, tosin vakalastuksen osuus oli muita osa-alueita suurempi. Osa-alueiden eroja saaliin ja pyynnin suhteen voi pitää vähäisinä, vaikka ne eroavat mm. syvyysuhteiltaan selvästi toisistaan.

Vapaa-ajankalastusta haittaavista tekijöistä kalastajat kokivat eniten haittaa pyydysten likaantumisesta, rehevöitymisestä ja vesikasvillisuuden lisääntymisestä. Noin ¼-osaa kalastajista koki em. vastausvaihtoehtojen haittaavan kalastustaan ja vähintään puolet koki haitan huomattavana tai kohtalaisena. Vapaa-ajankalastustiedustelussa kalastajien havainnot pyydysten nopeasta likaantumisesta ovat 2000-luvulla lisääntyneet. Vuonna 2001 noin kolmasosa kalastajista oli havainnut pyydysten likaantuvan nopeasti, kun vuonna 2016 vastaava osuus oli noin 70 %.

Väylän ja satama-alueen syventämisen vesistöiden vaikutuksia kartoittavan osuuden perusteella noin neljäsosa vuonna 2016 koko tiedustelualueella kalastaneista koki haittaa väylä- ja satamatöistä. Vähiten haittaa kokivat tiedustelualueen pohjoisosassa, Nurmeksen osa-alueella, kalastaneet. Kuormitusalueella ja Rihniemen ja Kortelanlahden osa-alueella vesistötyöt haittasivat noin kolmasosaa kalastajista. Koettu haitta koostui räjäytysmelusta, veden samentumisesta ja pyydysten likaantumisesta.

Väylä- ja satamatöiden vaikutus kalastukseen arvioitiin vähäisemmäksi kuin haittaavuuden perusteella oli voinut olettaa. Vuonna 2016 noin puolet vapaa-ajankalastajista arvioi, ettei väylä- ja satamatyöt vaikuttaneet kalastukseen. Kuormitusalueella kalastaneissa vesistöiden vaikutuksen runsaana kokoneiden osuus oli muita osa-alueita suurempi. Vain muutamassa vastauksessa kalastus oli estynyt kokonaan.

Rauman edustan satama- ja väylätöihin liittyen Rauman edustan merialueella poikasnuotattiin 5 koealaa. Nuottaukset tehtiin alkukesällä 27.4.–3.5.2017 ja loppukesällä 27.7.–3.8.2017. Alkukesän 5 koealan yksilömääräinen kokonaissaalis oli noin yhdeksäsosa loppukesän saaliista. Nuottauksilla tavoiteltuja 0+-ikäisiä kalanpoikasia saatiin alkukesän kalastuskerralla vain Saukon koealalta. Loppukesällä keväällä 2017 kuoriutuneita poikasia tavattiin kaikilla 5 koealalla. Poikasnuottausten yleisin saalislaji oli kolmipiikki, jonka osuus koko saaliista oli keväällä noin 40 %, loppukesällä noin 85 % ja kaikista nuottauksissa saaduista 0+-ikäisistä kaloista noin 80 %. Tulokaslaji mustatäplätokon osuus saaliiksi saaduista nollikaista oli hieman yli 3 %.

Rauman sataman laajennustöiden vaikutusta kalastoon seurattiin myös verkkokoekalastuksilla, jotka tehtiin ensimmäisen kerran ennen laajennustöitä vuonna 2012 ja toisen kerran töiden aikana vuonna 2017. Verkkokalastuksissa oli vertailu- ja vaikutusalue, joilla kummallakin oli 15 verkkopaikkaa, jotka kalastettiin sekä vuonna 2012 että vuonna 2017 kahteen kertaan. Siten kummallakin pyyntialueella kalastettiin 30 verkkovuorokautta molempina tarkkailuvuosina. Verkkokoekalastusten yleisimmät saalislajit olivat ahven, särki ja kiiski. Vaikutusalueella yksikkösaaliit (yksilöä ja g / verkkovrk) olivat pienempiä vuonna 2017 kuin vuonna 2012. Vertailualueella yksilömääräiset yksikkösaaliit olivat suurempia vuonna 2017 kuin vuonna 2012, mutta biomassaltaan yksikkösaaliit olivat samalla tasolla kumpanakin tarkkailuvuonna. Tulokaslajin mustatäplätokon saaliit olivat huomattavasti suurempia vuoden 2017 kuin vuoden 2012 verkkokoekalastuksissa.

Tarkkailuohjelman mukaisia kalojen haitta-ainepitoisuuksia tutkitaan ahventen ja siikojen lihaksesta tehdyillä metallipitoisuusmäärityksillä. Vuonna 2017 kerättiin myös mustatäplätokkoja. Vuonna 2017 suurimmat OT-pitoisuudet havaittiin vaikutusalueen ahvenilla ja mustatäplätokoilla. Vertailualueelta pyydetyillä ahvenilla ja mustatäplätokoilla pitoisuudet olivat selvästi pienempiä. Siialla tilanne oli päinvastainen ja vertailualueelta pyydetyillä näytekaloilla pitoisuus oli suurempi kuin vaikutusalueelta pyydetyillä.

Vuonna 2016 kerättyjen näytekalojen OT-pitoisuudet olivat sekä ahvenella että siialla kummallakin alueella pienemmät kuin esitarkkailussa vuonna 2012 kerätyissä näytteissä. Vuoden 2017 OT-pitoisuudet olivat vaikutusalueen ahvenissa samaa tasoa kuin vuonna 2016. Vertailualueen ahvenissa pitoisuus nousi vuodesta 2016, ollen kuitenkin selvästi alhaisempi kuin esitarkkailussa vuoden 2012 näytteissä. Siialla OT-yhdisteiden pitoisuudet nousivat vuodesta 2016 sekä vaikutus- että vertailualueella. Noususta huolimatta siian OT-yhdisteiden pitoisuudet olivat vuonna 2017 alhaisemmat tai samaa tasoa kaikissa OT-yhdisteissä kuin esitarkkailussa vuonna 2012. Yksittäisistä tinayhdisteistä tributyyliininan (TBT) pitoisuus on vaikutusalueen ahvenissa ollut esitarkkailussa alhaisempi kuin vesistöiden aikaisissa näytteissä (v.2016 ja 2017). Vuosien 2016 tai 2017 näytteissä OT-yhdisteiden summapitoisuus tai minikään tinayhdisteiden pitoisuus ei ylittänyt EFSA:n mukaisia saantisuosituksia.

Vuoden 2017 elohopeapitoisuudet olivat vaikutusalueen ahvenilla samaa tasoa kuin vuosina 2012 ja 2016. Vertailualueelta pyydetyissä ahvenilla vuosien 2016 ja 2017 pitoisuudet ovat korkeammat kuin ennen hanketta vuoden 2012 näytteissä. Molempien alueiden siioilla elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2017 samaa tasoa kuin vuonna 2016. Arseenin, sinkin ja kuparin pitoisuudet olivat ahvenilla ja siioilla vuonna 2017 hieman pienemmät tai samaa tasoa kuin vuosien 2016 tai 2012 näytteissä. Lyijypitoisuudet ovat jääneet pääosin alle määritysraja-arvon kaikkina vuosina.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Kalastotutkija, FM

Sami Ojala



Kalastotutkija, FK

Sakari Kivinen

Hyväksynyt:



Kalaosastonjohtaja

Olli Piironen

Jakelu sähköisenä

Rauman Satama Oy, timo.metsakallas@portofrauma.com

Liikennevirasto, Väyläyksikkö, olli.lehtinen@liikennevirasto.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus, Rannikon kalatalouspalvelut, kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi, leena.rannikko@ely-keskus.fi, mika.sivil@ely-keskus.fi

Rauman kaupungin ympäristöviranomainen, juha.hyvarinen@rauma.fi

Raumanmeren kalastusalue, marjo.aikko@dnainternet.net

Varsinais-Suomen ELY-keskus, ympäristö- ja luonnonvarat-vastuualue, kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi

Viitteet

Holsti, H. 2008. Rauman merialueen kalataloudellinen tarkkailu 2005-2007. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 591. 49 s.

Holsti, H. ja Väisänen, A. 2013. Rauman edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuosina 2008-2012. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 696. 45 s.

Mattila, J., Hell, E. ja Reiman, K. 2017. Rauman sataman ja eteläisen väylän vesistötarkkailun väliraportti 13.10.2017. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje nro 876/17.

Ojala, S. ja Kivinen, S. 2018. Rauman merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2013-2017. KVVY Tutkimus Oy. Kirje nro 857/18. 58 s.

Piironen, O. 2016. Rauman edustan merialueen kalataloudelliset tarkkailut: -kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2016 eteenpäin, -eteläisen väylän ja sataman syventämisen tarkkailuohjelma vuosille 2016-2018. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje nro 523/16.

Väisänen, A. 2013. Rauman sataman laajennuksen kalatalousvaikutusten esitarkkailu 2011-2012. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje nro 860/13.

Rauman väylä- ja satamatöiden vaikutuksia vapaa-ajankalastukselle kartoittava tiedustelulomake. Tällä lomakkeella pyritään kartoittamaan tarkemmin vuonna 2016 toteutetun väylä- ja satamatöiden vaikutuksia alueella harjoitettavalle vapaa-ajankalastukselle.

Nimi _____ Puhelin _____

Sähköposti _____

KALASTUSHARRASTUS

1. Arvioi oman kalastusharrastuksesi aktiivisuutta. Rastita kalastustasi parhaiten kuvaava vaihtoehto.

En harrasta kalastusta lainkaan

Harrastan kalastusta satunnaisesti (joitakin kertoja vuodessa)

Harrastan säännöllisesti kalastusta (vähintään kerran kuussa)

Olen aktiivinen kalastaja (vähintään kerran viikossa)

2. Kuinka monena vuorokautena kalastit Suomen vesillä vuonna 2016? _____ vuorokautta

3. Miten arvioit kalastusharrastuksesi lisääntyvän Suomen vesillä seuraavien viiden vuoden aikana?

En kalasta Tulee vähentymään Pysyy nykyisellä tasolla Lisääntyy vähän Lisääntyy paljon

4. Millä Rauman edustan merialueen osa-alueella harjoitit pääosan vuoden 2016 vapaa-ajankalastuksestasi? Katso liitekartta viimeinen sivu.

Alue A Alue B Alue C Alue D

5. Kauanko olet kalastanut Rauman edustan merialueella?

Rastita kalastustasi parhaiten kuvaava vaihtoehto.

Ensimmäinen kerta vuonna 2016 2-5 vuotta 6-10 vuotta 11-15 vuotta 15-20 vuotta yli 20 vuotta

6. Kuinka tärkeä kalastuspaikka Rauman edustan merialue on sinulle?

Rauman edustan merialueella...

A) ei ole minulle merkitystä kalastuskohteena.

B) on vähäinen merkitys kalastukselleni.

C) kohtalaisen suuri merkitys kalastukselleni.

D) on erittäin suuri merkitys kalastukselleni.

7. Miten arvioit kalastusharrastuksesi kehittyvän Rauman edustan merialueella seuraavien viiden vuoden aikana?

En kalasta Tulee vähentymään Pysyy nykyisellä tasolla Lisääntyy vähän Lisääntyy paljon

8. Vapaa-ajankalastuksen suurimmat esteet Rauman edustan merialueella vuonna 2016.

Merkittävä mitkä tekijät haittasivat mielestänne vuonna 2016 eniten Rauman edustan merialueen vapaa-ajan kalastusta. Haitta-asteikko 0–4 (0=en osaa sanoa, 1=ei haittaa, 2=vähäinen haitta, 3=kohtalainen haitta, 4=huomattava haitta)

- 1 Kalastuslupien saannin vaikeus
2. Rauman edusta merialue ei sovellu vapaa-ajan kalastukseen
3. Alueella harjoitettava verkkokalastus haittaa pyyntiä
4. Ei toivottujen kalalajien suuri määrä häiritsee pyyntiä
5. Hylkeet häiritsevät pyyntiä
6. Pyydysten likaantuminen
7. Rauman alueen jätevedet

8. Ei kalasatamia tai niiden heikko kunto
9. Tavoiteltujen kalakantojen heikko tila
10. Vesiliikenne haittaa pyyntiä
11. Merimetsot häiritsevät pyyntiä
12. Vapaa-ajankalastajien vapakalastus haittaa pyyntiä
13. Väylä- ja satamatyö sekä ruoppaukset
14. Muu mikä _____

9. Aiheuttiko väylä- ja satamatyöt mielestäsi haittaa sinulle?Ei Kyllä

Mistä haitta muodostui?

Kommentoi vapaamuotoisesti satama- ja väylätöitä.

10. Arvioi kuinka suureksi koit väylä- ja satamatöiden vaikutuksen.

Haitta-asteikko 0–5, 0 = ei vaikuttanut kalastuksen lainkaan, 1 = vaikutti vähän, 2 = vaikutti kohtalaisesti, 3 = vaikutti runsaasti, 4 = vaikutti erittäin runsaasti ja 5 = esti kalastuksen kokonaan.

Väylä- ja satamatyö vaikuttivat kalastukseeni _____.

11. Arvioikaa Rauman edustan väylä- ja satamatöiden vaikutuksia kalastukseenne vuonna 2016.

Vertaile miten eri tekijät muuttuivat töiden aikana edeltävään aikaan verrattuna.

	En osaa sanoa	Ei ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Runsaasti
1. Jouduin siirtämään kalastuspaikkaani					
2. Pyydykset likaantuivat					
3. Melu häiritsi					
4. Väylä- ja satamatöihin liittyvä vesiliikenne häiritsi					
5. Veden samentuma häiritsi					
6. Pyydykseni rikkoontuivat					
7. Kaloissa havaitsin maku- tai hajuvirheitä					
8. Saaliini pieneni					
9. Saaliin lajikoostumus huononi					
10. Havaitsin vedessä kuolleita kaloja					

12. Oletko havainnut saaliskaloissa haju- tai makuvirheitä vuonna 2016?Kyllä En

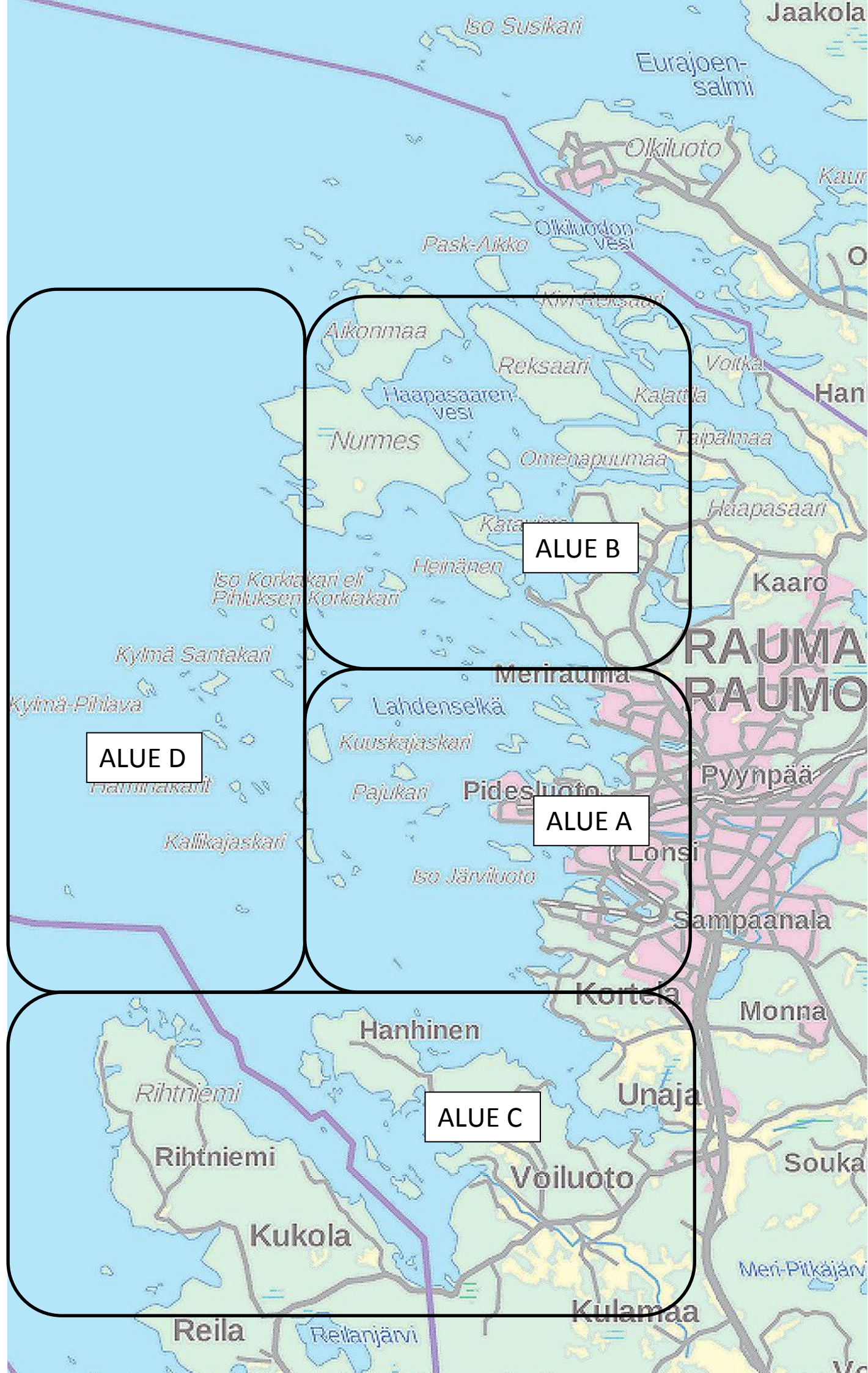
Jos havaitsit haju- tai makuvirheitä saaliskaloissa, niin missä lajeissa, milloin ja minkälaisia virheitä havaitsit?

Mistä arvelet niiden johtuvan?

13. Likaantuivatko havaspyydykset (verkot, rysät) vuonna 2016 enemmän vai vähemmän kuin viime vuosina keskimäärin?likaantuivat vähemmän likaantuivat yhtä paljon likaantuivat enemmän

Likaantuneiden pyydysten puhdistamiseen kulunut aika vuonna 2016. Kysymyksen tarkoituksena on selvittää puhdistustyöhön kulunut työaika vuodessa.

Pyydys	Puhdistuskertoja vuodessa	Puhdistettujen pyydysten lukumäärä keskimäärin kerralla	Puhdistusaika keskimäärin yhtä puhdistuskertaa kohden (tuntia)	Puhdistusaika vuodessa yhteensä (tuntia)
Verkot				
Rysät				



ALUE B

ALUE A

ALUE C

ALUE D

Iso Susikari

Eurajoen-salmi

Jaakola

Olkiluoto

Rask-Aikko

Olkiluodon-Vesi

Aikonmaa

Reksaari

Voikka

Nurmes

Haapasaaren-Vesi

Kalattila

Omenapuumaa

Taipalmäe

Haapasaari

Heinänen

Iso Korkkakari eli Pihluksen Korkkakari

Kaaro

RAUMA
RAUMO

Merirauma

Lahdonselkä

Kuuskaajaskari

Pajukari

Pidesluoto

Pyynpää

ALUE D

ALUE A

Iso Järviuoto

Sampaanala

Kortela

Monna

Hanhinen

Rihtniemi

ALUE C

Unaja

Rihtniemi

Voiluoto

Souka

Kukola

Kulamaa

Reila

Reilanjärvi

Meri-Pitkäjärvi

Liite 2. Vuoden 2017 kalanäytteiden tulostaulukko.

Laji	Paikka	As mg/kg tp	*Cr mg/kg tp	Zn mg/kg tp	Cu mg/kg tp	Ni mg/kg tp	Hg mg/kg tp	*Rasva g/100g	Pb mg/kg tp	Cd mg/kg tp	Ikä a	Pituus cm	Paino g	Lab. Nro/ Sample
Ahven 1	Vaikutusalue	0,43	<0,05	3,7	0,12	<0,05	0,150		0,04	0,003	5	24	153	71702
Ahven 2	Vaikutusalue	0,29	<0,05	3,5	0,09	<0,05	0,100		<0,01	<0,0025	5	22	134	71703
Ahven 3	Vaikutusalue	0,60	<0,05	4,0	0,11	<0,05	0,120		<0,01	<0,0025	6	25	185	71704
Ahven 4	Vaikutusalue	0,61	<0,05	3,8	0,09	<0,05	0,130		<0,01	<0,0025	7	26	192	71705
Ahven 5	Vaikutusalue	0,51	<0,05	4,1	0,12	<0,05	0,110		<0,01	<0,0025	6	26	203	71706
Ahven, kokooma	Vaikutusalue							<0,8						71723
Ahven 1	Vertailualue	0,28	<0,05	3,8	0,10	<0,05	0,072		<0,01	<0,0025	5	23	126	71707
Ahven 2	Vertailualue	0,53	<0,05	3,7	0,11	<0,05	0,130		<0,01	<0,0025	5	27	183	71708
Ahven 3	Vertailualue	0,42	<0,05	4,2	0,16	<0,05	0,150		<0,01	<0,0025	5	27	207	71709
Ahven 4	Vertailualue	0,49	<0,05	3,7	0,11	<0,05	0,120		<0,01	<0,0025	7	29	295	71710
Ahven 5	Vertailualue	0,34	<0,05	3,9	0,11	<0,05	0,180		<0,01	<0,0025	7	29	267	71711
Ahven, kokooma	Vertailualue							<0,8						71724
Siika 1	Vaikutusalue	0,19	<0,05	2,9	0,16	<0,05	0,028		<0,01	<0,0025	4	42	630	71692
Siika 2	Vaikutusalue	0,23	<0,05	3,0	0,31	<0,05	0,023		<0,01	<0,0025	5	44	930	71693
Siika 3	Vaikutusalue	0,16	<0,05	3,3	0,14	<0,05	0,016		<0,01	<0,0025	3	36	415	71694
Siika 4	Vaikutusalue	0,25	<0,05	3,8	0,14	<0,05	0,011		<0,01	<0,0025	3	35	328	71695
Siika 5	Vaikutusalue	0,24	<0,05	3,4	0,18	<0,05	0,014		<0,01	<0,0025	2	31	277	71696
Siika, kokooma	Vaikutusalue							<0,8						71721
Siika 1	Vertailualue	0,08	<0,05	3,4	0,13	<0,05	0,011		<0,01	<0,0025	1	23	81	71697
Siika 2	Vertailualue	0,10	<0,05	3,4	0,11	<0,05	0,011		<0,01	<0,0025	2	25	112	71698
Siika 3	Vertailualue	0,08	<0,05	3,1	0,15	<0,05	0,011		<0,01	<0,0025	3	26	130	71699
Siika 4	Vertailualue	0,20	<0,05	3,2	0,15	<0,05	0,013		<0,01	<0,0025	3	33	290	71700
Siika 5	Vertailualue	0,08	<0,05	3,1	0,10	<0,05	0,024		<0,01	<0,0025	4	32	428	71701
Siika, kokooma	Vertailualue							<0,8						71722



Tilausnro 308888 (Z-150/Kuormit), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 25.7.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71702	Ahven
71703	Ahven
71704	Ahven
71705	Ahven
71706	Ahven
71723	kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	71702	71703	71704	71705
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,43	0,29	0,60	0,61
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,7	3,5	4,0	3,8
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,12	0,09	0,11	0,09
Kokoomanäyte kaloista					
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Preparointi ikämäärytykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
lkä		5+	5+	6+	7+
*Rasva, Mojonnier	%				
Orgaaniset tinayhdisteet					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	0,003	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Pituus	cm	24,0	22,0	25,0	26,0
Paino	g	153,4	133,5	185,2	192,3
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,15	0,10	0,12	0,13

Määrittys	Yksikkö	71706	71723
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,51	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	4,1	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,12	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	
Preparointi ikämäärytykseen		tehty	
lkä		6+	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet			Kts. liite
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
Pituus	cm	26,0	
Paino	g	203,4	
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,11	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.



Suvi Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Preparointi ikämääritykseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Pituus	(TL25)
Paino	(TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVVY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Nikkeli (kala)	2017/71702	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71703	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71704	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71705	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71706	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	*Kromi (kala)	2017/71702	Määrittysrajan alitus
2017/71703		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71704		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71705		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71706		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
*Arseeni (kala)		2017/71702	±20 %
	2017/71703	±20 %	29.11.2017
	2017/71704	±20 %	29.11.2017
	2017/71705	±20 %	29.11.2017
	2017/71706	±20 %	29.11.2017
	*Sinkki (kala)	2017/71702	±30 %
2017/71703		±30 %	29.11.2017
2017/71704		±30 %	29.11.2017
2017/71705		±30 %	29.11.2017
2017/71706		±30 %	29.11.2017
*Kupari (kala)		2017/71702	±25 %
	2017/71703	±25 %	29.11.2017
	2017/71704	±25 %	29.11.2017
	2017/71705	±25 %	29.11.2017
	2017/71706	±25 %	29.11.2017
Kokoomanäyte kaloista	2017/71723		14.9.2018

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Kokoomanäyte kaloista	2017/71702	±35 %	29.11.2017
	2017/71703	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71704	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71705	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71706	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
Preparointi ikämäärittämiseen	2017/71702		21.11.2017
	2017/71703		21.11.2017
	2017/71704		21.11.2017
	2017/71705		21.11.2017
	2017/71706		21.11.2017
Ikä	2017/71702		21.11.2017
	2017/71703		21.11.2017
	2017/71704		21.11.2017
	2017/71705		21.11.2017
	2017/71706		21.11.2017
*Rasva, Mojonnier	2017/71723	Määrittysrajan alitus	5.12.2017
*Kadmium (kala)	2017/71702	±30 %	29.11.2017
	2017/71703	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71704	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71705	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71706	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
Pituus	2017/71702		10.11.2017
	2017/71703		10.11.2017
	2017/71704		10.11.2017
	2017/71705		10.11.2017
	2017/71706		10.11.2017
Paino	2017/71702		10.11.2017
	2017/71703		10.11.2017
	2017/71704		10.11.2017
	2017/71705		10.11.2017
	2017/71706		10.11.2017
*Elohopea, Hg	2017/71702	±25 %	21.12.2017
	2017/71703	±25 %	21.12.2017
	2017/71704	±25 %	21.12.2017
	2017/71705	±25 %	21.12.2017
	2017/71706	±25 %	21.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusengraben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149418

Sample: 2017153255

Client: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71723; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tributyltin	8,3	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Diocetyltn	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	0,5	µg/kg	0,3
Triphenyltin	3,1	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.



Tilausno 308889 (Z-150/Vertailu), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 26.7.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71707	Ahven
71708	Ahven
71709	Ahven
71710	Ahven
71711	Ahven
71724	kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	71707	71708	71709	71710
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,28	0,53	0,42	0,49
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,8	3,7	4,2	3,7
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,10	0,11	0,16	0,11
Kokoomanäyte kaloista					
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Preparointi ikämääritykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
Ikä		5+	5+	5+	7+
*Rasva, Mojonnier	%				
Orgaaniset tinayhdisteet					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Pituus	cm	22,5	27,0	27,0	28,5
Paino	g	126,0	182,7	206,7	295,0
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,072	0,13	0,15	0,12

Määrittäminen	Yksikkö	71711	71724
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,34	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,9	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,11	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	
Preparointi ikämääritykseen		tehty	
Ikä		7+	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet			Kts. liite
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
Pituus	cm	29,0	
Paino	g	267,2	
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,18	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.



Suvi Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Preparointi ikämääritykseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Pituus	(TL25)
Paino	(TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Nikkeli (kala)	2017/71707	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71708	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71709	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71710	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71711	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	*Kromi (kala)	2017/71707	Määrittysrajan alitus
2017/71708		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71709		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71710		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
2017/71711		Määrittysrajan alitus	29.11.2017
*Arseeni (kala)		2017/71707	±20 %
	2017/71708	±20 %	29.11.2017
	2017/71709	±20 %	29.11.2017
	2017/71710	±20 %	29.11.2017
	2017/71711	±20 %	29.11.2017
	*Sinkki (kala)	2017/71707	±30 %
2017/71708		±30 %	29.11.2017
2017/71709		±30 %	29.11.2017
2017/71710		±30 %	29.11.2017
2017/71711		±30 %	29.11.2017
*Kupari (kala)		2017/71707	±25 %
	2017/71708	±25 %	29.11.2017
	2017/71709	±25 %	29.11.2017
	2017/71710	±25 %	29.11.2017
	2017/71711	±25 %	29.11.2017
	Kokoomanäyte kaloista	2017/71724	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Kokoomanäyte kaloista	2017/71707	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71708	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71709	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71710	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71711	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
Preparointi ikämääritykseen	2017/71707		21.11.2017
	2017/71708		21.11.2017
	2017/71709		21.11.2017
	2017/71710		21.11.2017
	2017/71711		21.11.2017
Ikä	2017/71707		21.11.2017
	2017/71708		21.11.2017
	2017/71709		21.11.2017
	2017/71710		21.11.2017
	2017/71711		21.11.2017
*Rasva, Mojonnier	2017/71724	Määrittysrajan alitus	5.12.2017
*Kadmium (kala)	2017/71707	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71708	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71709	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71710	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71711	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
Pituus	2017/71707		10.11.2017
	2017/71708		10.11.2017
	2017/71709		10.11.2017
	2017/71710		10.11.2017
	2017/71711		10.11.2017
Paino	2017/71707		10.11.2017
	2017/71708		10.11.2017
	2017/71709		10.11.2017
	2017/71710		10.11.2017
	2017/71711		10.11.2017
*Elohopea, Hg	2017/71707	±25 %	21.12.2017
	2017/71708	±25 %	21.12.2017
	2017/71709	±25 %	21.12.2017
	2017/71710	±25 %	21.12.2017
	2017/71711	±25 %	21.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusen graben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149419

Sample: 2017153256

Client: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71724; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tributyltin	3,1	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Dioctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Triphenyltin	2,4	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.



Tilausno 308886 (Z-150/Kuormit), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 6.10.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71692	Siika; 630g; 42cm
71693	Siika; 930g; 43,7cm
71694	Siika; 415g; 35,5cm
71695	Siika; 328g; 34,8cm
71696	Siika; 277g; 31cm
71721	kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	71692	71693	71694	71695
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,19	0,23	0,16	0,25
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	2,9	3,0	3,3	3,8
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,16	0,31	0,14	0,14
Kokoomanäyte kaloista					
Preparointi ikämääritykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
Ikä		4+	5+	3+	3+
*Rasva, Mojonnier	%				
Orgaaniset tinayhdisteet					
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,028	0,023	0,016	0,011

Määrittys	Yksikkö	71696	71721
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,24	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,4	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,18	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
Preparointi ikämääritykseen		tehty	
Ikä		2+	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet			Kts. liite
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,014	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019



Sui Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
Preparointi ikämääritykseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVVY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
*Nikkeli (kala)	2017/71692	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71693	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71694	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71695	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71696	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Kromi (kala)	2017/71692	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71693	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71694	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71695	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71696	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Arseeni (kala)	2017/71692	±20 %	29.11.2017
	2017/71693	±20 %	29.11.2017
	2017/71694	±20 %	29.11.2017
	2017/71695	±20 %	29.11.2017
	2017/71696	±20 %	29.11.2017
*Sinkki (kala)	2017/71692	±30 %	29.11.2017
	2017/71693	±30 %	29.11.2017
	2017/71694	±30 %	29.11.2017
	2017/71695	±30 %	29.11.2017
	2017/71696	±30 %	29.11.2017
*Kupari (kala)	2017/71692	±25 %	29.11.2017
	2017/71693	±25 %	29.11.2017
	2017/71694	±25 %	29.11.2017
	2017/71695	±25 %	29.11.2017
	2017/71696	±25 %	29.11.2017
Kokoomanäyte kaloista	2017/71721		14.9.2018
Preparointi ikämääritykseen	2017/71692		21.11.2017
	2017/71693		21.11.2017

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
Preparointi ikämäärittämiseen	2017/71694		21.11.2017
	2017/71695		21.11.2017
	2017/71696		21.11.2017
Ikä	2017/71692		21.11.2017
	2017/71693		21.11.2017
	2017/71694		21.11.2017
	2017/71695		21.11.2017
	2017/71696		21.11.2017
*Rasva, Mojonnier	2017/71721	Määrittämissrajien alitus	5.12.2017
*Lyijy (kala)	2017/71692	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71693	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71694	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71695	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71696	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Kadmium (kala)	2017/71692	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71693	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71694	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71695	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71696	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Elohopea, Hg	2017/71692	±30 %	7.12.2017
	2017/71693	±30 %	7.12.2017
	2017/71694	±30 %	7.12.2017
	2017/71695	±30 %	7.12.2017
	2017/71696	±30 %	7.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusengraben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149416

Sample: 2017153253

Client: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71721; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tributyltin	1,7	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Diocyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Triphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.



Tilausnro 308887 (Z-150/Vertailu), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 28.7.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71697	Siika
71698	Siika
71699	Siika
71700	Siika
71701	Siika
71722	kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	71697	71698	71699	71700
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,08	0,10	0,08	0,20
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,4	3,4	3,1	3,2
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,13	0,11	0,15	0,15
Kokoomanäyte kaloista					
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Preparointi ikämääritykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
Ikä		1+	2+	3+	3+
*Rasva, Mojonnier	%				
Orgaaniset tinayhdisteet					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Pituus	cm	22,5	25,0	26,0	32,5
Paino	g	80,9	112,1	130,0	290,0
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,011	0,011	0,011	0,013

Määrittäminen	Yksikkö	71701	71722
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,08	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,1	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,10	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	
Preparointi ikämääritykseen		tehty	
Ikä		4+	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet			Kts. liite
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
Pituus	cm	32,0	
Paino	g	428,0	
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,024	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.



Suvi Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Preparointi ikämäärittämiseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Pituus	(TL25)
Paino	(TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVVY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Nikkeli (kala)	2017/71697	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71698	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71699	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71700	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71701	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
*Kromi (kala)	2017/71697	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71698	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71699	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71700	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
	2017/71701	Määrittysrajan alitus	29.11.2017
*Arseeni (kala)	2017/71697	±20 %	29.11.2017
	2017/71698	±20 %	29.11.2017
	2017/71699	±20 %	29.11.2017
	2017/71700	±20 %	29.11.2017
	2017/71701	±20 %	29.11.2017
*Sinkki (kala)	2017/71697	±30 %	29.11.2017
	2017/71698	±30 %	29.11.2017
	2017/71699	±30 %	29.11.2017
	2017/71700	±30 %	29.11.2017
	2017/71701	±30 %	29.11.2017
*Kupari (kala)	2017/71697	±25 %	29.11.2017
	2017/71698	±25 %	29.11.2017
	2017/71699	±25 %	29.11.2017
	2017/71700	±25 %	29.11.2017
	2017/71701	±25 %	29.11.2017
Kokoomanäyte kaloista	2017/71722		14.9.2018

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
Kokoomanäyte kaloista	2017/71697	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71698	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71699	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71700	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71701	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
Preparointi ikämäärittämiseen	2017/71697		21.11.2017
	2017/71698		21.11.2017
	2017/71699		21.11.2017
	2017/71700		21.11.2017
	2017/71701		21.11.2017
Ikä	2017/71697		21.11.2017
	2017/71698		21.11.2017
	2017/71699		21.11.2017
	2017/71700		21.11.2017
	2017/71701		21.11.2017
*Rasva, Mojonnier	2017/71722	Määrittämissrajien alitus	5.12.2017
*Kadmium (kala)	2017/71697	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71698	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71699	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71700	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71701	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
Pituus	2017/71697		10.11.2017
	2017/71698		10.11.2017
	2017/71699		10.11.2017
	2017/71700		10.11.2017
	2017/71701		10.11.2017
Paino	2017/71697		10.11.2017
	2017/71698		10.11.2017
	2017/71699		10.11.2017
	2017/71700		10.11.2017
	2017/71701		10.11.2017
*Elohopea, Hg	2017/71697	±30 %	21.12.2017
	2017/71698	±30 %	21.12.2017
	2017/71699	±30 %	21.12.2017
	2017/71700	±30 %	21.12.2017
	2017/71701	±30 %	21.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusen graben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149417

Sample: 2017153254

Client: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71722; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tributyltin	6,3	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Diocyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Triphenyltin	0,6	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.



Tilausno 308890 (Z-150/Kuormit), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 23.8.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71712	Mustatäplätokko; 33g;135cm
71713	Mustatäplätokko; 42g;137cm
71714	Mustatäplätokko; 50g;144cm
71715	Mustatäplätokko; 73g;170cm
71716	Mustatäplätokko; 88g;191cm
71717	Mustatäplätokko; 93g;193cm
71718	Mustatäplätokko; 94g;180cm
71719	Mustatäplätokko; 117g;205cm
71720	Kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	71712	71713	71714	71715	71716
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,27	0,30	0,26	0,29	0,50
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,6	3,4	3,9	3,6	4,5
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,13	0,15	0,13	0,18	0,17
Kokoomanäyte kaloista						
*Rasva, Mojonnier	%					
Orgaaniset tinayhdisteet						
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,013	0,0076	0,0098	0,024	0,037

Määrittäminen	Yksikkö	71717	71718	71719	71720
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,30	0,28	0,39	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,7	3,0	3,9	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,21	0,13	0,19	
Kokoomanäyte kaloista					tehty
*Rasva, Mojonnier	%				<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet					Kts. liite
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,021	0,030	0,037	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, << = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, >> = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019



Suvi Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Nikkeli (kala)	2017/71712	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71713	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71714	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71715	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71716	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71717	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71718	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71719	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	*Kromi (kala)	2017/71712	Määrittämissrajien alitus
2017/71713		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71714		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71715		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71716		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71717		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71718		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
2017/71719		Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Arseeni (kala)		2017/71712	±20 %
	2017/71713	±20 %	29.11.2017
	2017/71714	±20 %	29.11.2017
	2017/71715	±20 %	29.11.2017
	2017/71716	±20 %	29.11.2017
	2017/71717	±20 %	29.11.2017
	2017/71718	±20 %	29.11.2017
	2017/71719	±20 %	29.11.2017
	*Sinkki (kala)	2017/71712	±30 %
2017/71713		±30 %	29.11.2017
2017/71714		±30 %	29.11.2017
2017/71715		±30 %	29.11.2017
2017/71716		±30 %	29.11.2017
2017/71717		±30 %	29.11.2017

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Sinkki (kala)	2017/71718	±30 %	29.11.2017
	2017/71719	±30 %	29.11.2017
*Kupari (kala)	2017/71712	±25 %	29.11.2017
	2017/71713	±25 %	29.11.2017
	2017/71714	±25 %	29.11.2017
	2017/71715	±25 %	29.11.2017
	2017/71716	±25 %	29.11.2017
	2017/71717	±25 %	29.11.2017
	2017/71718	±25 %	29.11.2017
	2017/71719	±25 %	29.11.2017
Kokoomanäyte kaloista	2017/71720		14.9.2018
*Rasva, Mojonnier	2017/71720	Määrittämissrajien alitus	5.12.2017
*Lyijy (kala)	2017/71712	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71713	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71714	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71715	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71716	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71717	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71718	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71719	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Kadmium (kala)	2017/71712	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71713	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71714	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71715	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71716	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71717	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71718	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71719	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
*Elohopea, Hg	2017/71712	±30 %	21.12.2017
	2017/71713	±30 %	21.12.2017
	2017/71714	±30 %	21.12.2017
	2017/71715	±30 %	29.12.2017
	2017/71716	±30 %	29.12.2017
	2017/71717	±30 %	29.12.2017
	2017/71718	±30 %	29.12.2017
	2017/71719	±30 %	29.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusengraben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149415

Sample: 2017153252

Client: Kokemäenjoen vesistön
vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71720; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	0,8	µg/kg	0,3
Tributyltin	9,7	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Diocetyl tin	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Triphenyltin	1,2	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.



Tilausno 308892 (Z-150/Vertailu), saapunut 10.11.2017, näytteet otettu 22.8.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
71729	Mustatäplätokko; 40g;145cm
71730	Mustatäplätokko; 52g;160cm
71731	Mustatäplätokko; 62g;160cm
71732	Mustatäplätokko;73g;183cm
71733	Mustatäplätokko; 80g;182cm
71734	Mustatäplätokko; 83g;176cm
71735	Mustatäplätokko; 85g;177cm
71736	Mustatäplätokko; 92g;179cm
71737	kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määritys	Yksikkö	71729	71730	71731	71732	71733
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,37	0,29	0,38	0,30	0,35
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	4,1	3,9	3,8	3,5	3,5
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,20	0,15	0,13	0,18	0,15
Kokoomanäyte kaloista						
*Rasva, Mojonnier	%					
Orgaaniset tinayhdisteet						
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,034	0,028	0,043	0,054	0,042
Määritys	Yksikkö	71734	71735	71736	71737	
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05		
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05		
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,26	0,36	0,43		
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	2,8	2,9	3,0		
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,12	0,13	0,14		
Kokoomanäyte kaloista						tehty
*Rasva, Mojonnier	%					<0,8
Orgaaniset tinayhdisteet						Kts. liite
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01		
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025		
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,043	0,060	0,038		

Merkintöjen selityksiä: P = määritys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

7.1.2019



Sui Pöyhönen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Nikkeli (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Sinkki (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kupari (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
Orgaaniset tinayhdisteet	(TL112)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL112	GALAB Laboratories GmbH
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Nikkeli (kala)	2017/71729	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71730	±25 %	29.11.2017
	2017/71731	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71732	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71733	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71734	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71735	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71736	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
*Kromi (kala)	2017/71729	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71730	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71731	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71732	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71733	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71734	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71735	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71736	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
*Arseeni (kala)	2017/71729	±20 %	29.11.2017
	2017/71730	±20 %	29.11.2017
	2017/71731	±20 %	8.12.2017
	2017/71732	±20 %	8.12.2017
	2017/71733	±20 %	8.12.2017
	2017/71734	±20 %	8.12.2017
	2017/71735	±20 %	8.12.2017
	2017/71736	±20 %	8.12.2017
*Sinkki (kala)	2017/71729	±30 %	29.11.2017
	2017/71730	±30 %	29.11.2017
	2017/71731	±30 %	8.12.2017
	2017/71732	±30 %	8.12.2017
	2017/71733	±30 %	8.12.2017
	2017/71734	±30 %	8.12.2017

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Sinkki (kala)	2017/71735	±30 %	8.12.2017
	2017/71736	±30 %	8.12.2017
*Kupari (kala)	2017/71729	±25 %	29.11.2017
	2017/71730	±25 %	29.11.2017
	2017/71731	±25 %	8.12.2017
	2017/71732	±25 %	8.12.2017
	2017/71733	±25 %	8.12.2017
	2017/71734	±25 %	8.12.2017
	2017/71735	±25 %	8.12.2017
	2017/71736	±25 %	8.12.2017
Kokoomanäyte kaloista	2017/71737		14.9.2018
*Rasva, Mojonnier	2017/71737	Määrittämissrajien alitus	5.12.2017
*Lyijy (kala)	2017/71729	±35 %	29.11.2017
	2017/71730	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71731	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71732	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71733	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71734	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71735	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71736	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
*Kadmium (kala)	2017/71729	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71730	Määrittämissrajien alitus	29.11.2017
	2017/71731	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71732	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71733	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71734	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71735	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
	2017/71736	Määrittämissrajien alitus	8.12.2017
*Elohopea, Hg	2017/71729	±30 %	29.12.2017
	2017/71730	±30 %	29.12.2017
	2017/71731	±30 %	29.12.2017
	2017/71732	±25 %	29.12.2017
	2017/71733	±30 %	29.12.2017
	2017/71734	±30 %	29.12.2017
	2017/71735	±25 %	29.12.2017
	2017/71736	±30 %	29.12.2017

GALAB Laboratories GmbH · Am Schleusengraben 7 · D - 21029 Hamburg · Germany

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Ms. Korpiharju
PL 265
33101 Tampere

FINLAND

Report: P2017149420

Sample: 2017153257

Client: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Order: Ms. Korpiharju of 05.12.2017

Sample receipt: 05.12.2017

Services completed: 05.12.2017 - 18.12.2017

Material: seafood

Sampling: by sender

Sample transport: by sender

Sample storage until: 15.01.2018

Page: 1 of 1

Hamburg, 18 December 2017

Results

Sample identification:

Sample: 2017/71737; Fish

Organotin compounds

Method: SOP-No. 03 (GC-ICP-MS)

Parameter	Content	Unit	LOQ
Monobutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Dibutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Tributyltin	1,9	µg/kg	0,3
Tetrabutyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Monooctyltin	<0,4	µg/kg	0,4
Diocetyl tin	<0,4	µg/kg	0,4
Monophenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Diphenyltin	<0,3	µg/kg	0,3
Triphenyltin	0,6	µg/kg	0,3
Tricyclohexyltin	<0,3	µg/kg	0,3

LOQ = Limit of quantification

The results and the validation are exclusively related to the tested sample.

For any further questions please contact your customer service representative: Carsten Saal Tel. +49 40 / 368077 433

C. Saal (M.A.)

This report was issued electronically and released and is valid without a signature. This report shall not be reproduced in part without the express written consent of GALAB Laboratories GmbH.

