

LIITE 2

Fortum Waste Solutions Oy

Postal Address

Visiting Address

Phone/Fax

Business ID 0350017-4

P.O. Box 181
FI-11101 Riihimäki
FINLAND

Kuulojankatu 1
FI-11120 Riihimäki
FINLAND

Tel. +358 10 7551 000

www.fortum.com/wastesolutions

The KVVO logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The entire logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvvy

PORIN MÄNTYLUODON JÄTTEENKÄSITTE- LYLAITOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2018

Sakari Kivinen



RAPORTTI

2020

nro 261/19

Porin Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2018

Tutkimusraportti nro 261/20

Tekijä:

KVYV Tutkimus Oy / Tampere
Sakari Kivinen, kalastotutkija

Tilaaja:

Fortum Environmental Oy

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HANKKEEN KUVAUS	2
3.	AMMATTIKALASTUKSEN SEURANTA.....	2
4.	VERKKOKOEKALASTUKSET.....	2
4.1	Verkkokoekalastusten saaliit	4
4.2	Verkkojen likaantuminen	7
4.3	Saaliskalojen pituusjakaumat	8
5.	KALOJEN KÄYTTÖKELPOISUUS	9
5.1	Kalojen haitta-ainepitoisuudet	9
5.1.1.	Aineisto ja menetelmät.....	9
5.2	Tulokset	11
5.3	Kalojen aistinvaraisen laadun arviointi	16
5.3.1.	Aineisto ja menetelmät.....	16
5.3.2.	Tulokset.....	17
6.	YHTEENVETO	18

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Vuoden 2018 kalanäytteiden haitta-ainepitoisuuksien tulostaulukko ja testausseosteet.

Liite 2. Näytekalojen aistinvaraisen arvioinnin testausseosteet vuonna 2018.

Porin Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2018

1. Johdanto

Fortum Environmental Oy:n (Fortum EC) Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksen jätevesien kalataloudellinen tarkkailu perustuu Etelä-Suomen aluehallintoviraston 18.4.2019 antamiin ympäristö- ja vesitalouslupiin Nro 161/2019 ja 162/2019, joiden mukaan hankkeen vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen on tarkkailtava lupahakemuksessa esitetyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Jätteenkäsittelykeskuksen kalataloudellisia vaikutuksia on esitetty tarkkailtavaksi verkkokoekalastusten ja kalojen käyttökelpoisuuden arvioinnin avulla. Lisäksi vaikutuksia ammattikalastukseen seurataan kalastuskyselyin. Coastal-verkkokoekalastukset ja ammattikalastuskysely tehdään kerran ennen kuormituksen alkamista ja kerran kolmen vuoden kuluttua kuormituksen alkamisesta. Kalojen käyttökelpoisuutta seurataan aistivaraisten arvioiden ja haitta-ainepitoisuusmääritysten avulla. Käyttökelpoisuustutkimukset tehdään kolme kertaa. Ensimmäisen kerran ennen kuormituksen alkamista ja kaksi kertaa kuormituksen alkamisen jälkeen (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1. Porin Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksen kalataloudellisen tarkkailun osatöiden rytmitys.

	Esitarkkailu		Toiminnan aloittamisen jälkeen			
	2018	2019	1. vuosi	2. vuosi	3. vuosi	4. vuosi
Kalataloudellisen tarkkailun osatyöt						
ammattikalastustiedustelu		x			x	
COASTAL-verkkokalastus	x				x	
kalojen käyttökelpoisuus	x		x			
Raportointi		x		x		x

2. Hankkeen kuvaus

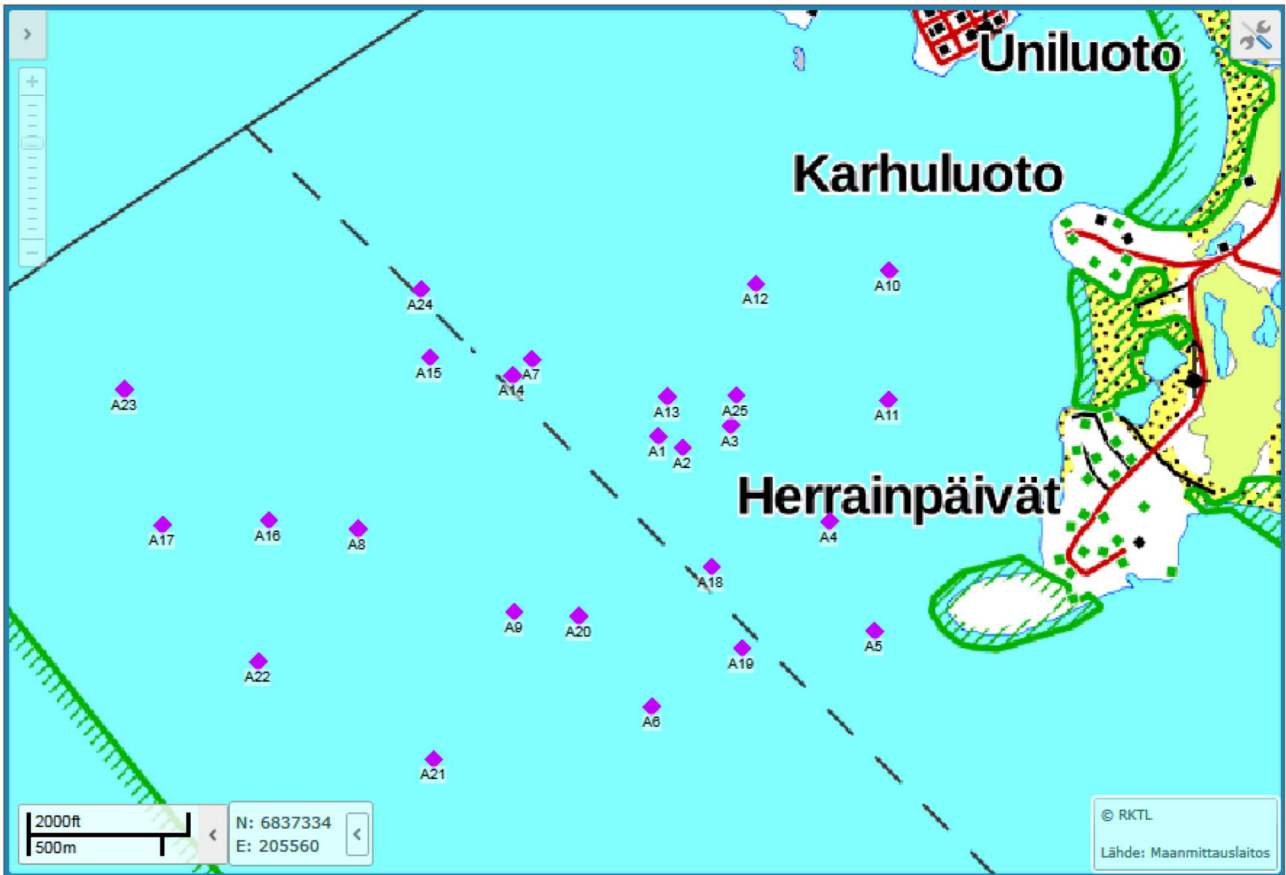
Jätteenkäsittelylaitoksella käsitellään jätteenpolton tuhkia ja kaasunkäsittelyjätteitä (ns. APC-jätteet) enintään 45 000 t vuodessa. Käsittely toteutetaan suljetussa reaktorissa, jossa jätteisiin sekoitetaan vettä ja kemikaaleja. Prosessissa jätteistä poistetaan veteen helppoliukoisia haitta-aineita (pääasiassa klorideja), joiden vuoksi ko. jätteille ei tällä hetkellä ole Suomessa asianmukaista käsittely- tai loppusijoitusmenetelmää. Samalla pidetään jätteen sisältämät metallit kemikaalien ja pH-optimoinnin avulla mahdollisimman niukkaliukoisessa muodossa siten, että käsittelyn jälkeen tuhka on kaatopaikkakelpoista. Laitoksella käytetään vettä 100 000 - 220 000 m³ vuodessa, josta suurin osa on prosessivettä. Vesi on pääasiassa Porin Satama Oy:n satama-altaasta otettavaa merivettä, mutta myös laitosalueen hulevedet käytetään prosessissa hyödyksi. Käsittelyssä voidaan hyötykäyttää teollisuuden jätehappoja, jolla vähennetään puhtaiden kemikaalien käyttöä. Prosessivesi, joka sisältää jätteistä liuenneita haitta-aineita, käsitellään monivaiheisessa vesienkäsittelyssä. Prosessissa muodostuu vuodessa enintään 155 000 m³ käsiteltävää vettä, joka johdetaan purkuputkea pitkin mereen, Karhuluodon edustalle. Mereen johdettava, käsitelty vesi sisältää suolaa (esim. klorideja, sulfaattia) sekä vähäisiä määriä mm. metalleja, ravinteita ja kiintoainesta. (Ruokolainen 2018)

3. Ammattikalastuksen seuranta

Vuosittain tehtävällä ammattikalastustiedustelulla pyritään selvittämään Porin 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. Ensimmäinen ns. ennakkotarkkailu toteutetaan vuotta 2019 koskien keväällä 2020 lähetettävällä kyselyllä.

4. Verkkokoekalastukset

Hankkeen vaikutuksia kalaston runsauteen ja rakenteeseen tarkkaillaan verkkokoekalastuksilla. Kalastukset tehtiin ensimmäisen kerran ennen laitoksen toiminnan alkamista vuonna 2018. Tarkkailusuunnitelman mukaan verkkokalastukset toistetaan seuraavan kerran, kun laitos on ollut toiminnassa kolme vuotta. Hankkeen tarkkailu tullaan liittämään Kokemäenjoen yhteistarkkailuun seuraavan päivityksen yhteydessä niiltä osin kuin se on mahdollista. Verkkopyynti on jaettu tasan kahden pyyntialueen, vaikutusalueen (kuva 4.1) ja vertailualueen (kuva 4.2) kesken. Kummallakin pyyntialueella on 25 verkkopaikkaa, joten verkkokalastusten kokonaispyyntiponnistus on yhteensä 50 verkkovuorokautta. Verkkopaikat pidetään samoina kaikilla tarkkailukerroilla.

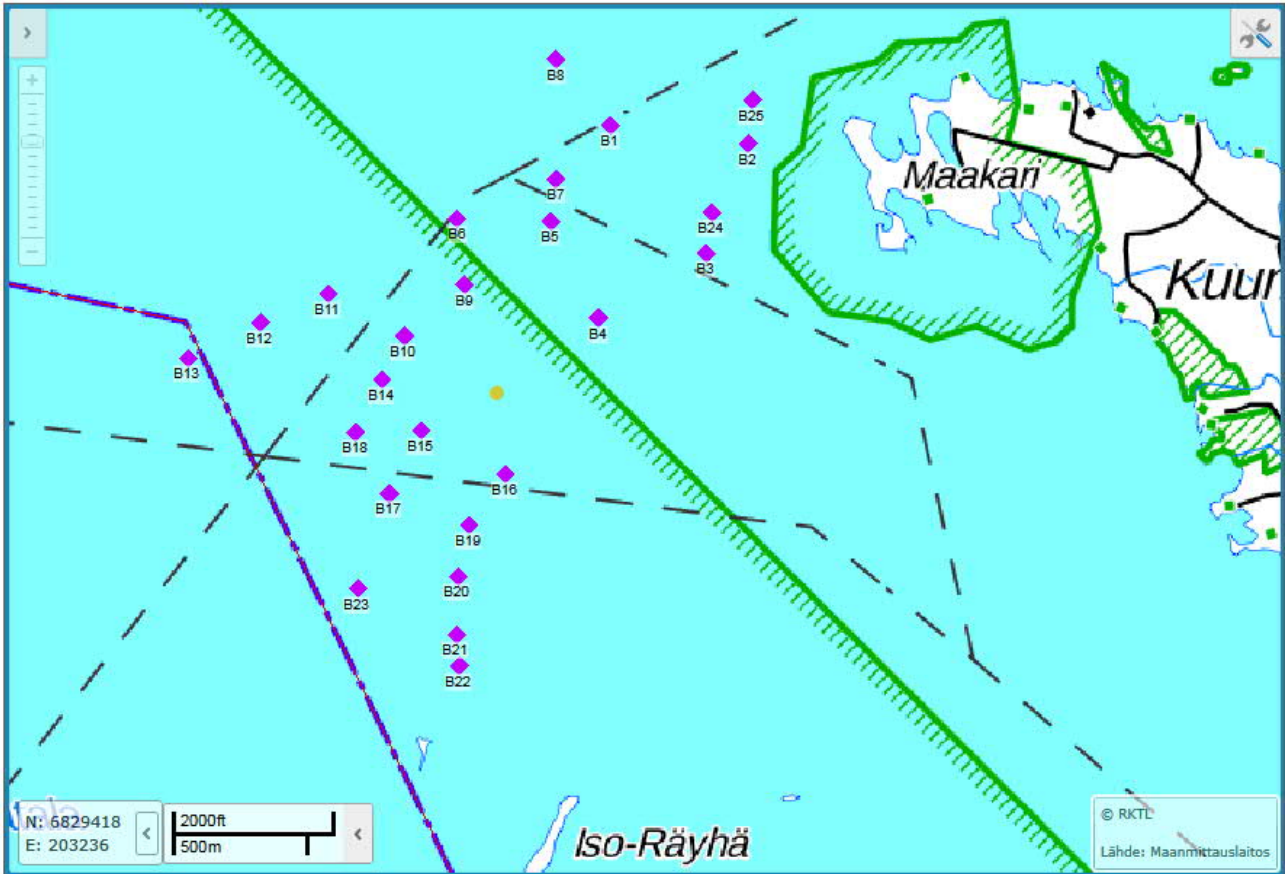


Kuva 4.1. Hankkeen vaikutusalueella tehtyjen koekalastusten verkkopaikat vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 6/2012.

Verkkokoekalastuksissa käytettiin Coastal-koekalastusverkkoja. Coastal-verkko on muunnelma 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 verkkokohtaisesti 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.

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 4.2. Vertailualueella tehtyjen koekalastusten verkkopaikat vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 6/2012.

4.1 Verkkokoekalastusten saaliit

Vuonna 2018 verkkokoekalastusten kokonaissaaliit (25 verkkovrk/pyyntialue) olivat vaikutusalueella 53,6 kg (1081 kpl) ja vertailualueella 61,6 kg (1556 kpl) (taulukko 4.1). Kummankin pyyntialueen lukumääräisesti runsaimmat saalislajit olivat ahven, särki, silakka ja kiiski. Vaikutusalueelta saatiin huomattavasti enemmän särkiä (355 kpl) kuin vertailualueelta (7 kpl). Vertailualueella kiiskisaalis (923 kpl) oli puolestaan runsaampi kuin vaikutusalueella (280 kpl). Biomassaltaan runsain laji oli kummallakin alueella ahven hieman yli 50 % saalisosuudella. Vaikutusalueen toiseksi runsain laji biomassaltaan oli särki n. 33 %: saalisosuudella. Vertailualueella särjen biomassaosuus oli pienempi (n. 14 %) ja särkeä hieman runsaampi laji oli kiiski, noin 21 %:n biomassaosuudella.

Koekalastusten yksikkösaaliit eli yhtä verkkovuorokautta kohden laskettu saalis oli vuonna 2018 vaikutusalueella 3582 g ja 64 kpl/verkko ja vertailualueella 3008 g ja 77 kpl/verkko (taulukko 4.1).

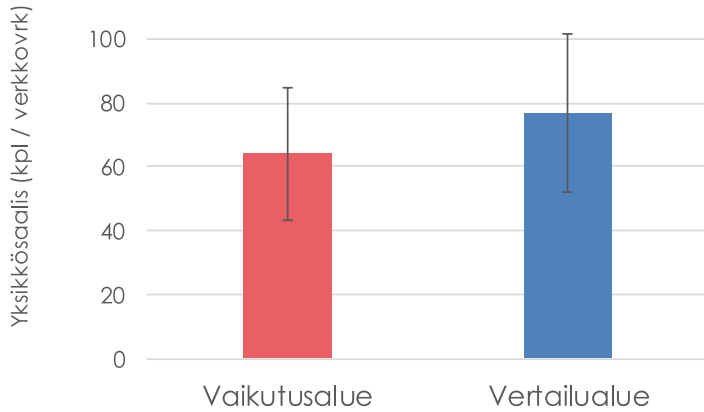
Kummankin pyyntialueen kalasto oli ahvenkalapainotteinen. Ahvenkalojen (ahven, kuha ja kiiski) biomassaosuus oli vaikutusalueella 60 % ja vertailualueella 82 %. Särkikojen osuus saaliin painosta oli vaikutusalueella 36 % ja vertailualueella poikkeuksellisen pieni, vain 1 % (taulukko 4.1). Merialueella viime vuosina runsastunutta vieraslajia, mustatäplätokkoa saatiin saaliiksi muutama yksilö kummaltakin osalta.

Taulukko 4.1. Vaikutus- ja vertailualueen saaliit vuoden 2018 verkkokoekalastuksissa (n =25 verkkovrk / alue).

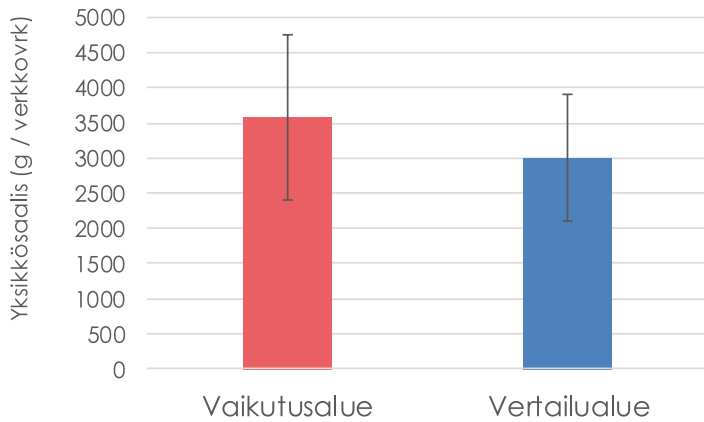
Vaikutusalue 2018					
Laji	kpl	kpl / verkkovrk	g	g / verkkovrk	g (%)
Ahven	797	31,9	48242	1929,7	53,9
Isotuulenkala	2	0,1	26	1,0	0,0
Kiiski	280	11,2	4678	187,1	5,2
Kilohaili	25	1,0	462	18,5	0,5
Kivinilkka	1	0,0	6	0,2	0,0
Kuha	4	0,2	689	27,6	0,8
Lahna	7	0,3	1187	47,5	1,3
Mustatäplätokko	1	0,0	23	0,9	0,0
Pasuri	4	0,2	180	7,2	0,2
Salakka	6	0,2	56	2,2	0,1
Seipi	7	0,3	622	24,9	0,7
Siika	4	0,2	339	13,6	0,4
Silakka	103	4,1	2979	119,2	3,3
Särki	355	14,2	29183	1167,3	32,6
Vimpa	4	0,2	888	35,5	1,0
Ahvenkalat	1081	43,2	53609	2144,4	59,9
Särkikalat	383	15,3	32116	1284,6	35,9
Kaikki yhteensä	1600	64,0	89560	3582,4	100,0

Vertailualue 2018					
Laji	kpl	kpl / verkkovrk	g	g / verkkovrk	g (%)
Ahven	631	25,2	44976	1799,0	59,8
Isotuulenkala	2	0,1	97	3,9	0,1
Kiiski	923	36,9	15872	634,9	21,1
Kilohaili	16	0,6	210	8,4	0,3
Kivinilkka	4	0,2	59	2,4	0,1
Kivisimppu	1	0,0	4	0,2	0,0
Kuha	2	0,1	707	28,3	0,9
Kuore	95	3,8	2234	89,4	3,0
Mustatokko	2	0,1	12	0,5	0,0
Mustatäplätokko	2	0,1	13	0,5	0,0
Siika	2	0,1	269	10,8	0,4
Silakka	228	9,1	10167	406,7	13,5
Särki	7	0,3	575	23,0	0,8
Ahvenkalat	1556	62,2	61555	2462,2	81,9
Särkikalat	7	0,3	575	23,0	0,8
Kaikki yhteensä	1915	76,6	75195	3007,8	100,0

Vuoden 2018 esitarkkailun yksilömääräinen yksikkösaalis oli vaikutusalueella hieman pienempi ja biomassayksikkösaalis hieman korkeampi kuin vertailualueella (kuvat 4.3 ja 4.4). Vaikutusalueella yksikkösaalis vaihteli 33—101 kappaleen ja 1733—6151 gramman välillä, kun taas vertailualueella yksikkösaaliin vaihteluvälit olivat 36—131 kpl ja 1678—5151 g. Eroja voi pitää aineiston hajonnana huomioon otettuna vähäisinä.

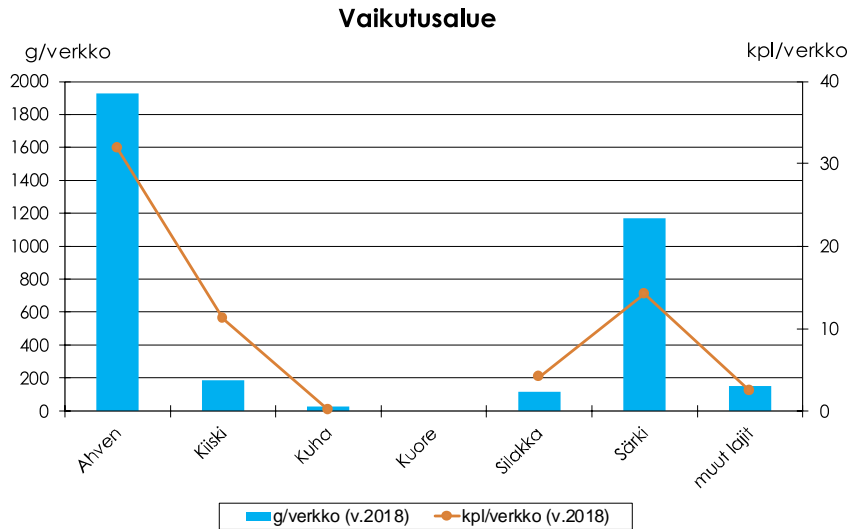


Kuva 4.3. Verkkokoekalastusten yksikkösaaliit (kpl/verkko) vaikutus- ja vertailualueella vuonna 2018.

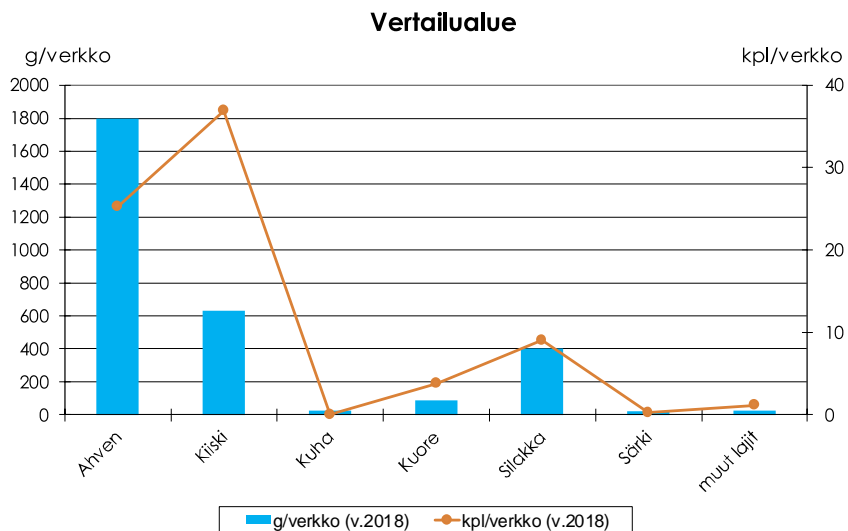


Kuva 4.4. Verkkokoekalastusten yksikkösaaliit (g/verkko) vaikutus- ja vertailualueella vuonna 2018.

Ahvenen yksikkösaaliit olivat kummallakin osa-alueella samaa tasoa sekä biomassaltaan että lukumäärältään (kuvat 4.5 ja 4.6). Vaikutusalueen saalisahventen keskipaino oli vuonna 2018 n. 61 g ja vertailualueen n. 71 g. Vaikutusalueen särkisaalis oli sekä lukumääräisesti että biomassaltaan huomattavasti vertailualueetta suurempi. Särkien keskipaino oli 82 g kummallakin osa-alueella. Kiisken kokonaisyksikkösaaliit olivat vaikutusalueella noin kolminkertaiset vertailualueeseen verrattuna, saalis-kiisken keskipaino oli kummallakin osa-alueella sama, noin 17 g.



Kuva 4.5. Verkkoekalastusten yksikkösaaliit (g ja kpl / verkko) vaikutusalueella vuonna 2018.



Kuva 4.6. Verkkoekalastusten yksikkösaaliit (g ja kpl / verkko) vertailualueella vuonna 2018.

4.2 Verkkojen likaantuminen

Verkkojen likaantuminen on keskeinen pyyntitehoa heikentävä tekijä. Pyyntiajan kohdalla ja pyyntihetken sääoloilla on suuri vaikutus verkkojen likaantumiseen. Vaikuttavia säätekijöitä ovat mm. sademäärän ja veden lämpötilan vaihtelut. Merellä tuulen vaikutus voi olla suuri, ja myös virtaukset voivat vaikuttaa merkittävästi. Koekalastusverkkojen likaantumista arvioitiin silmämääräisesti. Verkkoihin kertyy mm. piileviä ja kiintoainetta, mutta lian koostumusta ei pyritä määrittämään silmämääräisesti. Viisiportaisen asteikon paras luokitus on "puhdas". Likaisimmillaan pyynnissä ollut verkko luokiteltaisiin "pyyntikelvottomaksi".

Vuoden 2018 koekalastuksissa kaikki verkot arvioitiin lievästi likaantuneiksi niin vaikutusalueella kuin vertailualueella.

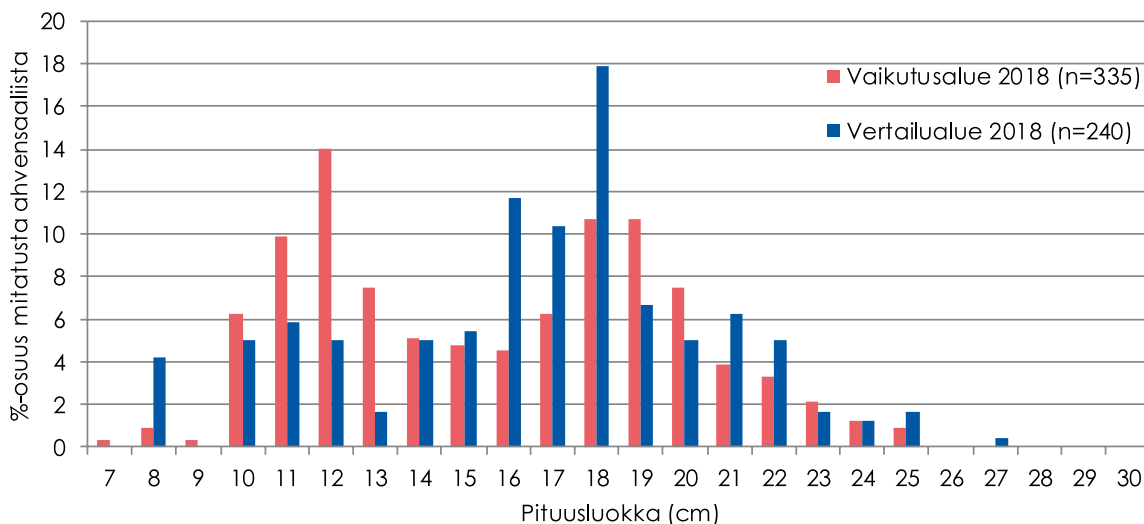
4.3 Saaliskalojen pituusjakaumat

Verkkokoekalastusten saaliista mitattiin ahventen, särkien ja kuhien pituuksia senttiluokittain. Kalojen mittaus senttiluokittain tarkoittaa, että esim. pituudeltaan 10,0 - 10,9 cm ahvenet kuuluvat samaan senttiluokkaan (10 cm). Mittaukset tehtiin osasta pyynnissä olleista verkoista. Kalat käsiteltiin ja mitattiin solmuväleittäin. Mikäli samassa solmuvälissä oli runsaasti saman lajin yksilöitä, mitattiin näistä 20 kpl otos.

Vaikutusalueen saalisahvenista mitattiin 42 % (335 kpl) ja vertailualueella 38 % (240 kpl) (Kuva 4.7). Särkisaaliista mitattiin vaikutusalueella 39 % (138 kpl) ja vertailualueella 57 % (4 kpl) (Kuva 4.8). Kummallakin lajilla pituusmitattujen yksilöiden osuudet olivat riittäviä ja pituusjakaumat kuvaavat luotettavasti saaliin todellista pituusjakaumaa.

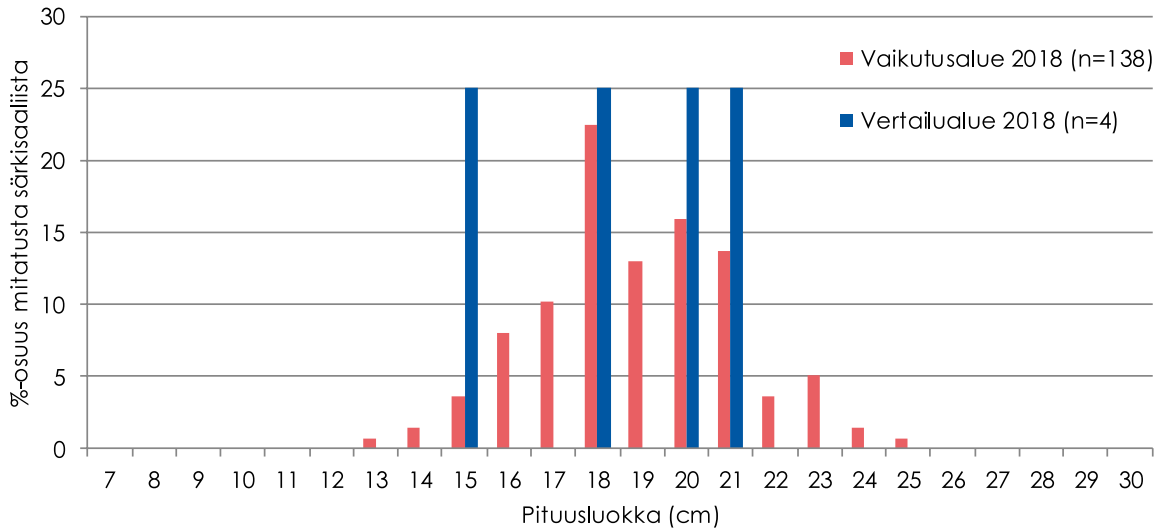
Vuoden 2018 koekalastuksissa tehtyjen pituusmittausten perusteella ahventen runsaimmat pituusluokat olivat vaikutusalueella 20 cm ja vertailualueella 17 cm yksilöt (Kuva 4.7). Vaikutusalueen saalisahvenista oli pituudeltaan yli 15 cm yksilöitä n. 51 %, kun vastaava osuus oli vertailualueella n. 68 %. Saaliahventen vähäinen kokoero näkyi myös keskipainoissa, ahventen keskipaino oli vaikutusalueella 60 g ja vertailualueella 71 g. Ahventen pituusjakaumat olivat kummallakin osa-alueella ns. kaksihuipuisia, joista on eroteltavissa kaksi kokoryhmää. Pituudeltaan 10-13 cm yksilöt voivat olla ikäryhmää 1+ tai 2+, joissa plusmerkinnällä tarkoitetaan koekalastusvuoden kesän aikana tapahtunutta kasvua. Toinen kokoryhmä koostui molemmilla osa-alueella pituudeltaan 16-19 cm ahvenista, joiden ikää ei ole mielekäästä arvioida ilman tarkempia määrittelyjä.

Esitarkkailussa vuonna 2018 kummankin osa-alueen ahvensaaliissa oli vain muutamia pituudeltaan alle 9 cm yksilöitä, jotka voidaan pituutensa perusteella olettaa olevan keväällä 2018 syntyneitä ns. ensimmäisen kesän poikasia.



Kuva 4.7. Vuoden 2018 verkkokoekalastussaaliista mitattujen ahventen pituusjakaumat vaikutus- ja vertailualueella.

Vertailualueen saalissärjistä (7 kp) vain neljä pituusmitattiin. Vaikutusalueella särkien pituusjakauma oli ns. yksihuippuinen ja saaliissa oli eniten pituudeltaan 18 cm yksilöitä (Kuva 4.8). Vaikutusalueen saaliissa särkien pituus vaihteli 13—25 cm:n ja vertailualueella 15—21 cm:n välillä. Saaliissa ei ollut kummallakaan osa-alueella ensimmäisen kesän yksilöitä, joiden pituuden olisi koekalastushetkellä ollut alle 10 cm. Saalissärkien keskipaino oli vuonna 2018 molemmilla alueilla täsmälleen sama, noin 82 g.



Kuva 4.8. Vuoden 2018 verkkokoekalastussaaliista mitattujen särkien pituusjakaumat vaikutus- ja vertailualueella.

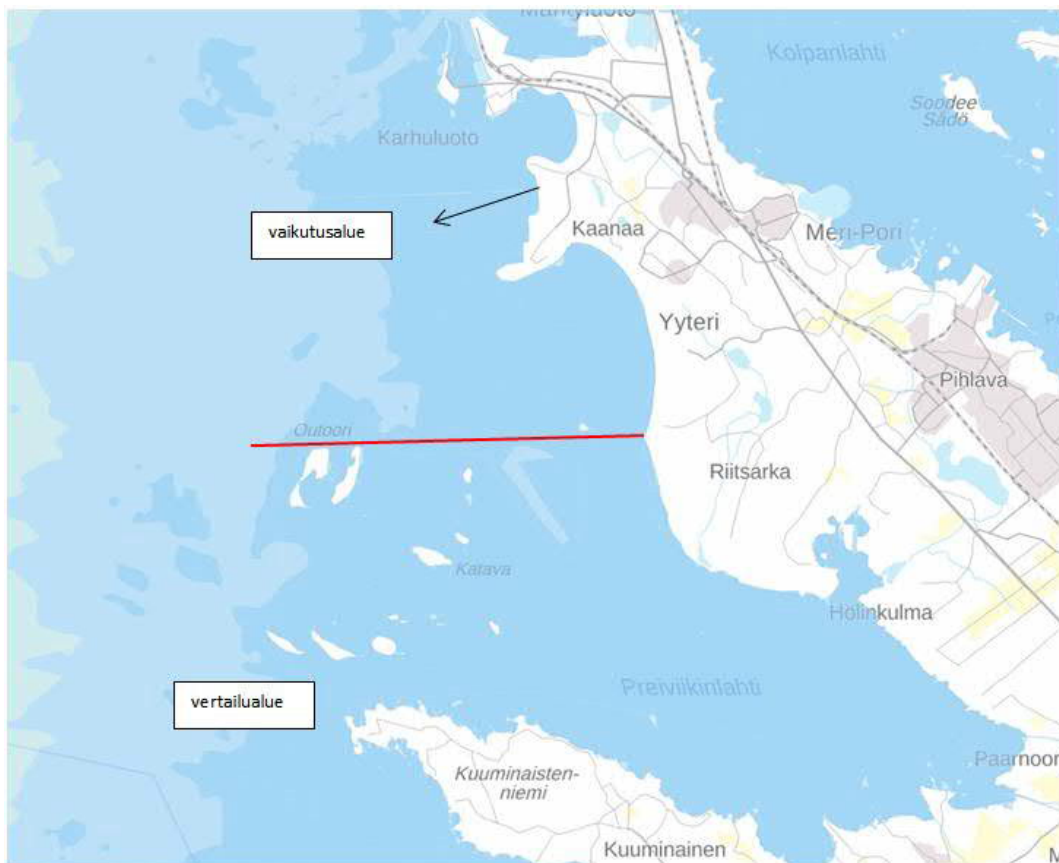
5. Kalojen käyttökelpoisuus

5.1 Kalojen haitta-ainepitoisuudet

5.1.1. Aineisto ja menetelmät

Hankkeen kuormituksen mahdollisia vaikutuksia kalojen käyttökelpoisuuteen selvitetään haitta-ainemäärityksin. Tarkkailusuunnitelmassa haitta-ainepitoisuuksia esitetään seurattavaksi kerran ennen hankkeen aloittamista (esitarkkailu vuonna 2018) ja kaksi kertaa kuormituksen aloittamisen jälkeen, (vuosi ja kolme vuotta kuormituksen aloittamisen jälkeen).

Seurattavat kalalajit ovat ahven ja siika, jotka ovat tarkkailualueen yleisimpiä ja tavoitelluimpia saalislajeja. Kalat pyydetään kahdelta alueelta, joista toinen sijaitsee Outoorin pohjoispuolella (ns. vaikutusalue) ja toinen eteläpuolella (ns. vertailualue) (kuva 5.1).



Kuva 5.1 Näytekalojen pyyntialuejako, punaisen viivan pohjois- ja eteläpuoli.

Esitarkkailussa ahvenet pyydettiin verkkokokoekalastusten yhteydessä elo-syyskuun vaihteessa vuonna 2018. Siat pyydettiin marraskuun alussa.

Näytekalosta määritettiin rasvaprosentti ja 14 eri metallia/puolimetallia (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Pb, Ni, Sb, Se, Mo, V ja Zn). Rasvapitoisuus- ja metallianalyysit tehtiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa (FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025).

Kalat säilytettiin pakastettuina pyynnin ja analysoinnin välisen ajan. Ahvenista otettiin myös suomenäytteet ikämäärityksiä varten. Metallipitoisuudet analysoitiin kalakohtaisesti typpihappolla hajoitettuina ICP-MS-laitteistolla. Elohopea hajotettiin happivirtauksella ja analysoitiin atomiabsorptiotekniikalla. Mittausepävarmuudet on esitetty testausselesteessä (liite 1). OT-yhdisteiden määrittystä varten kalanäytteistä tehtiin kokoomanäyte, johon jokaisesta kalasta punnittiin tasasuuret määrät kalan lihasta. Näytteistä otettiin 1 g kustakin OT-yhdisteiden määrittystä varten. OT-yhdisteiden pitoisuusmääritykset tehtiin GC-AED-tekniikalla. Metallimääritysten testausseleste on liitteessä 1.

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

5.2 Tulokset

Vuoden 2018 näytteissä keskimääräiset **elohopea**pitoisuudet olivat ahvenilla korkeammat kuin sioilla (taulukko 5.1 ja kuva 5.2). Vaikutusalueen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus (ka 0,15 mg/kg tuorepainoa) oli hieman korkeampi kuin vertailualueella (ka 0,11 mg/kg tp). Sioilla elohopeapitoisuudet olivat vähäisiä (0,03-0,05 mg/kg), eikä osa-alueiden pitoisuuksissa ollut merkitsevää eroa. EU:n asettama sallittu enimmäispitoisuus elintarvikkeena käytettävässä kalassa on 0,5 mg/kg (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Tietyille petokaloille, kuten haulle sallitaan kuitenkin enimmäispitoisuus 1 mg/kg. Tämän tutkimuksen näytekalojen elohopeapitoisuudet jäivät selvästi alle kyseisten pitoisuuksien (taulukko 5.1).

Ahventen (15-20 cm) elohopeapitoisuuksille on laskettu myös ns. ympäristölaatunormi, mikä on luokiteltu vesistön pintavesityypin mukaisesti (Verta M. ym 2010). Laatunormi (0,2-0,25 mg/kg järven/vesistön humuspitoisuudesta riippuen) on tiukempi kuin kalan ravinnonkäytölle asetettu raja-arvo. Hyvälle ekologiselle tilalle esitetty ahventen elohopean ympäristölaatunormi on rannikkoalueella 0,2 mg/kg. Sekä vaikutus- että vertailualueelta pyydettyjen ahventen keskimääräiset pitoisuudet jäivät selvästi alle ympäristölaatunormin (liite 1).

Arseeni-, seleeni- ja sinkkipitoisuudet olivat vuoden 2018 näytteissä suuremmat ahvenilla kuin sioilla kummalakin osa-alueella (kuva 5.3). Kummankin alkuaineen pitoisuudet olivat samaa tasoa sekä vaikutus- että vertailualueelta pyydettyissä näytekaloissa (taulukko 5.1). Kaloille ei ole arseenin suhteen tällä hetkellä virallista enimmäispitoisuusrajaa, mutta lainsäädäntötarpeita arvioidaan parhailaan EU:n komission lainsäädäntöryhmässä. Suolaisen veden kaloissa on yleensä enemmän arseenia kuin makean veden kaloissa. Syynä voi olla merialueen monipuolinen selkärangattomista koostuva ravinto, joissa orgaaninen arseeniyhdiste toimii osana suolatasapainon säätelyä (Airaksinen ym. 2018). Seleenille tai sinkille ei ole määritetty sallittua enimmäispitoisuutta. Suomen ympäristökeskus tutki rannikkokaupunkien edustoilta vuosien 2010-2015 mm. ahventen seleenipitoisuuksia (Siimes ym. 2019). Seleenin pitoisuudet kalojen kokoomanäytteissä (lihas+nahka) olivat kaikissa kaloissa lähes samat 0,3-0,4 mg/kg tuorepainoa kohden eli samaa tasoa kuin hankkeen esitarkkailutuloksissa (taulukko 5.1).

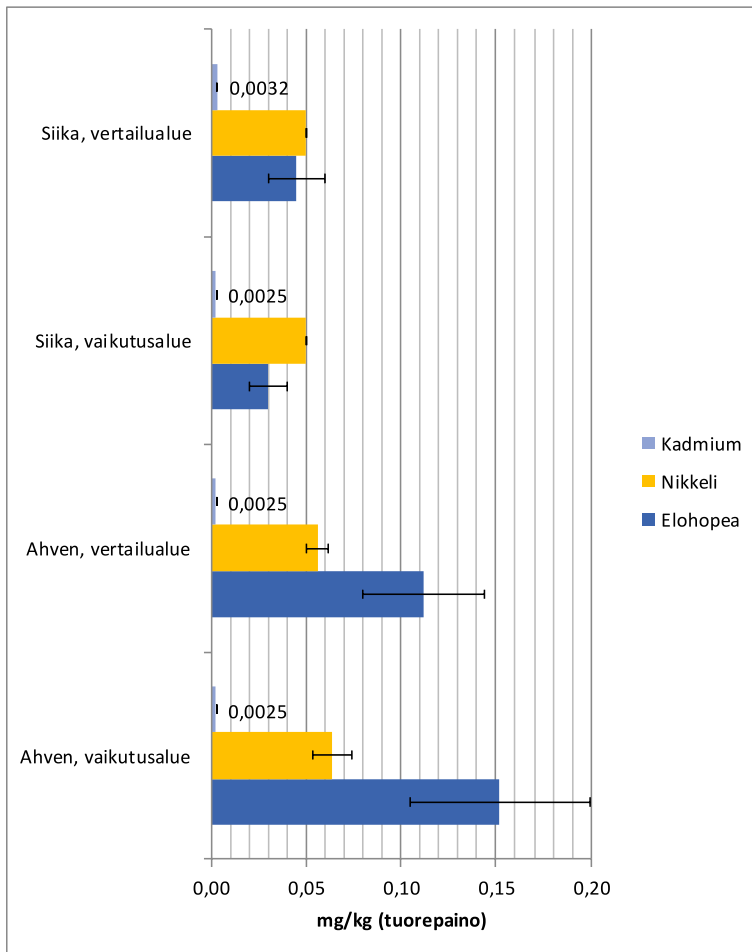
Kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet olivat molemmilla seurattavalla kalalajeilla samaa tasoa, eikä pitoisuustasoissa ollut eroja osa-alueiden välillä. Nikkelipitoisuudet jäivät muutamaa yksittäistä näytekaloa lukuun ottamatta alle määritysraja-arvon (0,05 mg/kg tp) (liite 1). Em. metalleille ei ole olemassa enimmäispitoisuusrajaa kaloissa.

Kadmiumin enimmäksi sallituksi saantirajaksi on määritelty 0,05-0,30 mg/kg eri kalalajeilla (EY 1881/2006). Näytekalojen kadmiumpitoisuudet jäivät selvästi alle tämän pitoisuuden (taulukko 5.1). Ainoastaan yhden vertailualueelta pyydetyn siian kadmiumpitoisuus ylitti niukasti määritysraja-arvon (0,0025 mg/kg tp).

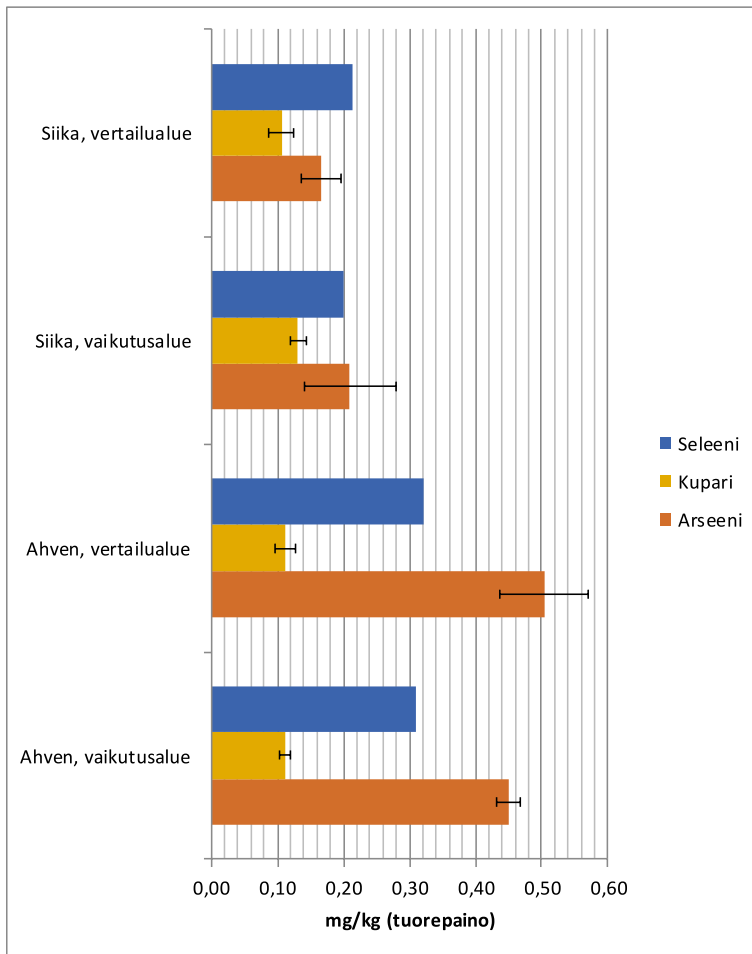
Kromi- ja lyijypitoisuudet jäivät kaikilla näytekaloilla alle määritysraja-arvojen (kromi 0,05 mg/kg tp ja lyijy 0,01 mg/kg tp) (taulukko 5.1). Lyijyn sallittu enimmäispitoisuus on elintarvikkeena käytettävässä kalassa 0,3 mg/kg (EY 1881/2006). Kromille ei ole määritetty enimmäispitoisuusrajaa kaloissa.

Taulukko 5.1 Näytekaloista määritettyjen metallipitoisuuksien (mg/kg tuorepaino) keskiarvo ja keskihajonta tarkkailun eri osa-alueilla vuonna 2018.

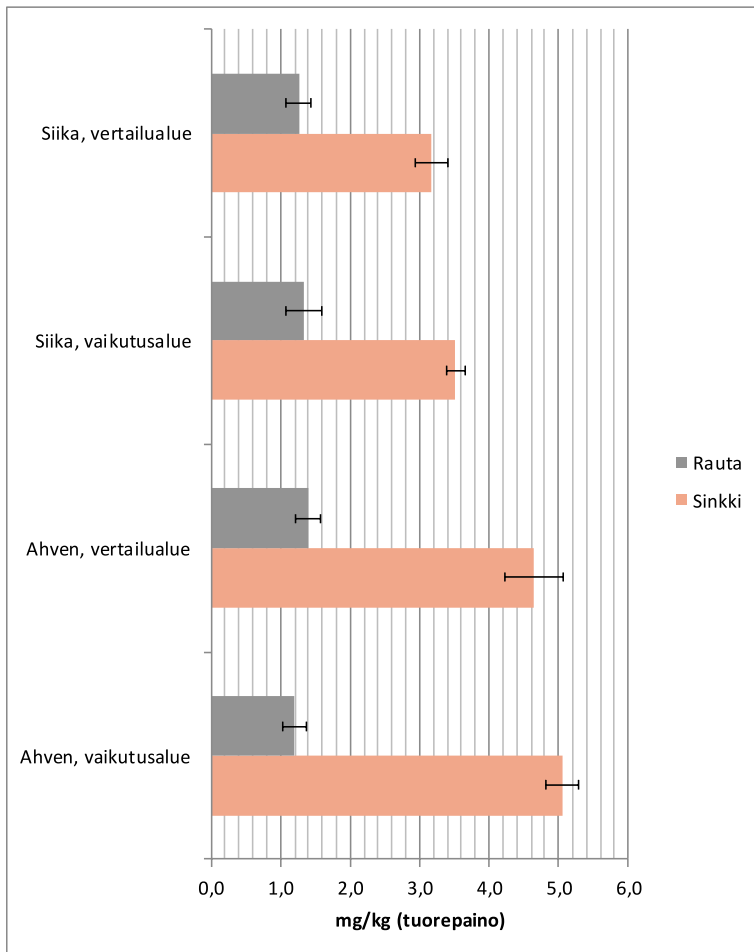
Laji, alue	Elohopea mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,15	0,05
Ahven, vertailualue	0,11	0,03
Siika, vaikutusalue	0,03	0,01
Siika, vertailualue	0,05	0,01
Laji, alue	Arseeni mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,45	0,02
Ahven, vertailualue	0,50	0,07
Siika, vaikutusalue	0,21	0,07
Siika, vertailualue	0,17	0,03
Laji, alue	Seleeni mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,31	0,02
Ahven, vertailualue	0,32	0,03
Siika, vaikutusalue	0,20	0,03
Siika, vertailualue	0,21	0,02
Laji, alue	Sinkki mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	5,06	0,24
Ahven, vertailualue	4,64	0,42
Siika, vaikutusalue	3,52	0,13
Siika, vertailualue	3,18	0,24
Laji, alue	Kupari mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,11	0,01
Ahven, vertailualue	0,11	0,01
Siika, vaikutusalue	0,13	0,01
Siika, vertailualue	0,11	0,02
Laji, alue	Nikkeli mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,06	0,01
Ahven, vertailualue	0,06	0,01
Siika, vaikutusalue	0,05	-
Siika, vertailualue	0,05	-
Laji, alue	Kadmium mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	0,00250	-
Ahven, vertailualue	0,00250	-
Siika, vaikutusalue	0,00250	-
Siika, vertailualue	0,00320	0,0000
Laji, alue	Rauta mg/kg tp	
	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	1,20	0,18
Ahven, vertailualue	1,40	0,18
Siika, vaikutusalue	1,34	0,26
Siika, vertailualue	1,26	0,19



Kuva 5.2 Kadmiumin, nikkelin ja elohopean pitoisuudet (mg/kg tp) ja keskihajonnat tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja sioilla vuonna 2018.



Kuva 5.3 Seleenin, kuparin ja arseenin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja sioilla vuonna 2018.



Kuva 5.4 Raudan ja sinkin pitoisuudet tarkkailun eri osa-alueilla ahvenilla ja sioilla vuonna 2018.

Ahven- ja siikanäytteistä kerättiin suomunäytteitä iänmäärittystä varten. Näin pyritään varmistamaan, että osa-alueilta pyydetyt kalat ovat pituuden ja paino lisäksi myös iältään mahdollisimman vertailukelpoisia.

Vaikutusalueelta pyydettyjen näyteahventen keskipituudet- ja -painot olivat hieman suuremmat kuin vertailualueen näyteahvenilla (taulukko 5.2). Vaikutusalueen ahvenet olivat myös iältään hieman vanhempia, tosin erot ovat hyvin vähäisiä.

Sioilla on useita elintavoiltaan ja ravinnonkäytöltään erilaisia muotoja (Koli 1990). Porin merialueen edustan yleisin siikamuoto on vaellussiika, jota istutetaan alueelle runsaasti (Veneranta ja Harjunpää 2017). Eri siikamuotojen erottamiseksi toisistaan käytetään yleisesti ensimmäisen kiduskaaren siivilähampaiden lukumäärää. Siikamuotoja voidaan tarkastella myös kasvun perusteella. Vaellussiika on selvästi karisiikaa nopeakasvuisempaa ja se kasvaa selvästi suurikokoisemmaksi (Koli 1990). Molempien alueiden näytesiiat olivat iältään 4-5 vuotiaita, joiden pituus vaihteli 35-41 cm:n ja paino 342-565 gramman välillä (taulukko 5.2).

Kerättyjä saalisnäytteitä voidaan pitää vertailukelpoisina ja ne kuvaavat hyvin alueelta saaliiksi pyydettyjä yksilöitä.

Taulukko 5.2 Näytekalojen tilastolliset tunnusluvut.

Laji, alue	n	Paino (g)		Pituus (cm)		Ikä (a)	
		keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Ahven, vaikutusalue	5	214	34	25,3	1,0	4,0	0,0
Ahven, vertailualue	5	161	10	22,8	0,5	3,6	0,5
Siika, vaikutusalue	5	433	80	36,9	1,8	4,8	0,4
Siika, vertailualue	5	517	36	38,7	1,7	4,6	0,5

5.3 Kalojen aistinvaraisen laadun arviointi

5.3.1. Aineisto ja menetelmät

Kalojen käyttökelpoisuutta tarkkaillaan myös kalojen aistinvaraisella arvioinnilla. Aistinvaraisissa arvioinneissa raati pisteyttää näytekalojen ulkonäön, hajun sekä maun (taulukko 5.1). Raadin antamien pisteiden perusteella arvioidaan, miten hyvälaatuisia ruokakaloja tutkittavista vesistöistä pyydetyt kalat ovat. Arvioinnit tehdään siasta (5 kpl/alue) ja näytteet kerätään kolme kertaa, kerran ennen hankkeen kuormituksen alkamista sekä vuoden ja kolmen vuoden kuluttua kuormituksen alkamisen jälkeen. Näytekalat suolistetaan ja pakastetaan heti pyynnin jälkeen. Varsinaiset makutestit pyritään järjestämään mahdollisimman pian näytekalojen saapumisen jälkeen. Näytekalakohtaiset aistinvaraisen arvioinnin tulokset on esitetty tämän raportin liitteenä (liite 2).

Taulukko 5.1 Kalanäytteistä aistinvaraisesti arvioitavat tekijät ja arvosteluasteikko.

Arvioitavat tekijät	Arviointikriteerit
ulkonäkö sekä raakana että kypsennettynä	5 täysin virheetön, erinomainen
	4 hyvä ulkonäkö
	3 joitakin virheitä ulkonäössä
	2 melko virheellinen
	1 virheellinen ulkonäkö
	0 täysin virheellinen, kelpaamaton
haju sekä raakana että kypsennettynä	5 erinomainen, tuore ja raikas haju
	4 tuore ja raikas haju, ei virheitä
	3 heikko virrehaju
	2 melko selvä virrehaju
	1 selvä virrehaju
	0 täysin kelpaamaton
maku kypsennettynä	5 erinomainen, tuore ja raikas maku
	4 tuore ja raikas maku, ei virheitä
	3 heikko virhemaku
	2 melko selvä virhemaku
	1 selvä virhemaku
	0 täysin kelpaamaton
yleisarvio kypsennettynä	5 erinomainen
	4 hyvä ulkonäkö
	3 melko hyvä
	2 melko huono
	1 huono
	0 täysin kelpaamaton

Arviointit suorittaa aina tehtävään koulutettu raati KVVY Tutkimus Oy:ssä. Ensin arvioidaan näytekalojen haju ja ulkonäkö raakana (taulukko 5.1). Tämän jälkeen kalat kypsennetään höyryssä tiukasti alumiinifolioon käärittyinä. Kypsennetyistä näytteistä arvioidaan ulkonäkö, haju, maku sekä annetaan erillinen yleisarvio näytteen kokonaislaadusta. Raakana tehtyihin arvioihin osallistuu kaksi raadin jäsentä ja kypsiä näytteitä arvioi kuusi jäsentä. Samat henkilöt eivät arvioi saman kalan raakaa sekä kypsää näytettä. Raatilaiset eivät myöskään etukäteen saa tietää, mistä vesistöistä näytekalat ovat peräisin. Kaikki osa-arviot annetaan asteikon 0–5 mukaan. Näytteestä annettu yleisarvio ei ole muiden arvioiden keskiarvo, vaan samalla asteikolla tehty erillinen arvio.

Näytteelle annetaan testissä "ihmisravinnoksi kelpaamaton" arvio, jos vähintään kaksi arvioijaa antaa yleisarvion arvosanaksi 1,5 tai vähemmän.

5.3.2. Tulokset

Näytekalat oli pyydetty syksyllä, loka-marraskuussa vuonna 2018 ja ne analysointiin 2 kuukauden kuluessa pyynnistä. Vaikutusalueelta pyydettyjen siikojen yleisarvioiden keskiarvo oli 3,52 ja vertailualueelta pyydettyjen 3,46 (taulukko 5.2). Pyyntialueiden välillä ei ollut merkittäviä eroja minkään osa-arvion suhteen ja ns. esitarkkailun tulosten avulla pystytään arvioimaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia tulevaisuudessa. Sekä vaikutus- että vertailualueen kaloista kolme arvioitiin sanallisesti hyväksi (yleisarvio >3,5) ja kaksi melko hyväksi (yleisarvio ≤3,5).

Taulukko 5.2 Näytesiiikojen aistinvaraiset arviot vuonna 2018.

Vaikutusalue						
Näyte- numero	Kypsentämätön		Kypsennetty			Yleisarvio
	Ulkonäkö	Haju	Ulkonäkö	Haju	Maku	
3 944	3,50	3,25	3,75	3,67	3,83	3,79
3 945	4,00	4,00	4,00	3,58	3,79	3,71
3 946	3,50	3,00	3,67	3,33	3,04	3,08
3 947	3,25	4,25	3,63	3,63	3,92	3,75
3 948	3,75	4,25	3,75	3,54	3,25	3,29
Keskiarvo	3,60	3,75	3,76	3,55	3,57	3,52
Keskihajonta	0,29	0,59	0,14	0,13	0,39	0,32
Varianssi	0,08	0,34	0,02	0,02	0,16	0,10

Vertailualue						
Näyte- numero	Kypsentämätön		Kypsennetty			Yleisarvio
	Ulkonäkö	Haju	Ulkonäkö	Haju	Maku	
3 949	4,25	4,50	3,33	3,54	3,83	3,75
3 950	2,75	3,00	3,08	3,33	3,13	3,08
3 951	3,00	3,00	3,38	3,29	3,00	3,08
3 952	3,50	3,75	3,50	3,75	3,54	3,58
3 953	4,00	4,00	3,88	3,67	3,75	3,79
Keskiarvo	3,50	3,65	3,43	3,52	3,45	3,46
Keskihajonta	0,64	0,65	0,29	0,20	0,37	0,35
Varianssi	0,41	0,43	0,09	0,04	0,14	0,12

6. Yhteenveto

Fortum Environmental Oy:n Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksen jätevesien esitarkkailussa vuonna 2018 toteutettiin COASTAL-verkkokoekalastuksia ja kalojen käyttökelpoisuustutkimuksia.

Hankkeen vaikutusta kalastoon seurataan verkkokoekalastuksilla, joita tehdään esitarkkailun lisäksi kolmen vuoden kuluttua kuormituksen aloittamisesta. Verkkokalastuksia tehtiin sekä hankkeen oletetulla vaikutusalueella ja kauempana sijainneella vertailualueella. Verkkokoekalastusten yleisimmät saalislajit olivat ahven, särki, silakka ja kiiski kummallakin pyyntialueella. Vaikutusalueella yksilömääräinen yksikkösaalis oli vuonna 2018 hieman vertailualueella pienempi ja biomassayksikkösaalis hieman suurempi. Eroja pyyntialueiden yksikkösaalissa voi kuitenkin pitää vähäisinä. Koekalastusverkkojen likaantumisen ei ollut eroja pyyntialueiden välillä. Koekalastusaineiston perusteella pystytään tulevaisuudessa arvioimaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia kalojen esiintymiseen vaikutusalueella tai mahdollisia pidempiaikaisia vaikutuksia kalaston koostumukseen.

Kalojen haitta-ainepitoisuuksia tutkitaan ahventen ja siikojen lihaksesta tehdyillä metallipitoisuusmäärityksillä kerran ennen kuormituksen aloittamista ja kaksi kertaa kuormituksen aloittamisen jälkeen, vuoden ja kolmen vuoden kuluttua kuormituksen aloittamisesta.

Vuoden 2018 esitarkkailussa nikkelin, kadmiumin, kromin ja lyijyn pitoisuudet jäivät pääosin alle määritysraja-arvojen. Elohopean, arseenin ja seleenin pitoisuudet olivat hieman korkeammat ahvenilla kuin sioilla. Em. alkuaineet kertyvät yleensä ravinnosta ja ovat yleensä korkeammat petomaisilla kalalajeilla (Siimes ym. 2019).

Kalojen käyttökelpoisuutta tutkitaan myös aistinvaraisesti, missä tehtävään koulutettu raati arvioi näytekalojen hajua ja ulkonäköä raakana sekä hajua, ulkonäköä ja makua kypsennettynä. Kaikki osarviot annetaan asteikon 0–5 mukaan. Arvioinnit tehdään sioista, joita pyydettiin 5 kpl kummaltakin osa-alueelta. Tutkimukset tehdään kerran ennen kuormituksen aloittamista ja kaksi kertaa kuormituksen aloittamisen jälkeen samoina vuosina kuin haitta-ainepitoisuuksien määrityksetkin. Sekä vaikutusettä vertailualueen kaloista kolme arvioitiin sanallisesti hyväksi ja kaksi melko hyväksi, eikä pyyntialueiden välillä ollut merkittäviä eroja minkään osa-arvion suhteen.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Kalastotutkija

Sakari Kivinen

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Anna Väisänen

Jakelu sähköisenä

Fortum Environmental Oy, minna.ruokolainen@fortum.com

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

Porin kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, ymparistovirasto@pori.fi

Porin kalatalousalue, anu.niinikorpi@kalatalouskeskus.fi

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

Viitteet

Koli, L. 1990: Suomen kalat. – 357 s. WSOY.

Riikka Airaksinen, Marika Jestoi, Marja Keinänen, Hannu Kiviranta, Jani Koponen, Jaakko Mannio, Timo Myllylä, Janne Nieminen, Jari Raitaniemi, Panu Rantakokko, Päivi Ruokojärvi, Eija-Riitta Venäläinen, Pekka J. Vuorinen. Muutokset kotimaisen luonnonkalan ympäristömyrkkypitoisuuksissa (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018.

Ruokolainen, M. 2018. Fortum Environmental Construction Oy Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitos, ympäristölupahakemuksen täydennys.

Siikatyöryhmän mietintö 2013. Työryhmämuistio MMM 2013:2. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Veneranta, L. ja Harjunpää, H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika- kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017.

Siimes, K., Vähä, E., Junttila, V., Lehtonen, K. ja Mannio, J. (toim.). 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2019.



Tilausno 339185 (Z-1201/Kuormitu), saapunut 13.9.2018, näytteet otettu 31.8.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
66729	Ahven 245 g, 26.5 cm
66730	Ahven 165 g, 23.7 cm
66731	Ahven 185 g, 25.2 cm
66732	Ahven 225 g, 25 cm
66733	Ahven 250 g, 26 cm
66734	Ahven kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	66729	66730	66731	66732
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	0,05	0,07	0,08	0,06
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,45	0,43	0,45	0,48
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	5,4	4,9	5,3	4,9
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,11	0,11	0,12	0,10
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kokoomanäyte kaloista					
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Preparointi ikämääritykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
Ikä		4+	4+	4+	4+
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,27	0,33	0,31	0,30
*Rasva, Mojonnier	%				
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Rauta (kala)	mg/kg tp	<1	1,4	<1	1,1
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kuiva-aine	g/kg				
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,15	0,11	0,24	0,15

Määrittäminen	Yksikkö	66733	66734
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	0,06	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,44	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	4,8	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,12	
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	

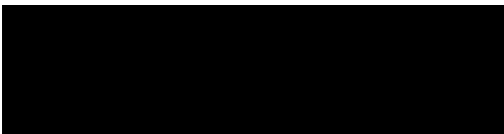
Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	66733	66734
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	
Preparointi ikämääritykseen		tehty	
Ikä		4+	
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,34	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
Rauta (kala)	mg/kg tp	1,1	
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	
Kuiva-aine	g/kg		211
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,11	

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)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Vanadiini (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
Alumiini (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO ₃ -H ₂ O ₂ haj+ICP-OES-mittaus) (TL25)
Preparointi ikämääritykseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
Seleeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Rauta (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (TL25)
Molybdeeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Antimoni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Nikkeli (kala)	2018/66729	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66730	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66731	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66732	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66733	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
*Kromi (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
*Arseeni (kala)	2018/66729	±20%	6.11.2018
	2018/66730	±20%	6.11.2018
	2018/66731	±20%	6.11.2018
	2018/66732	±20%	6.11.2018
	2018/66733	±20%	6.11.2018
*Sinkki (kala)	2018/66729	±30%	6.11.2018
	2018/66730	±30%	6.11.2018
	2018/66731	±30%	6.11.2018
	2018/66732	±30%	6.11.2018

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.
*Sinkki (kala)	2018/66733	±30%	6.11.2018
*Kupari (kala)	2018/66729	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66730	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66731	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66732	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66733	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
*Lyijy (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Vanadiini (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Kokoomanäyte kaloista	2018/66734		9.10.2018
Alumiini (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
Preparointi ikämääritykseen	2018/66729		27.9.2018
	2018/66730		27.9.2018
	2018/66731		27.9.2018
	2018/66732		27.9.2018
	2018/66733		27.9.2018
Ikä	2018/66729		5.10.2018
	2018/66730		5.10.2018
	2018/66731		5.10.2018
	2018/66732		5.10.2018
	2018/66733		5.10.2018
Seleeni (kala)	2018/66729	±30%	6.11.2018
	2018/66730	±30%	6.11.2018
	2018/66731	±30%	6.11.2018
	2018/66732	±30%	6.11.2018
	2018/66733	±30%	6.11.2018
*Rasva, Mojonnier	2018/66734	Määrittysrajan alitus	26.9.2018
*Kadmium (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Rauta (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66730	±30%	15.10.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66732	±30%	15.10.2018
	2018/66733	±30%	15.10.2018
Molybdeeni (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Molybdeeni (kala)	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Antimoni (kala)	2018/66729	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66730	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66731	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66732	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66733	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Kuiva-aine	2018/66734	±10%	25.9.2018
*Elohopea, Hg	2018/66729	±25%	24.10.2018
	2018/66730	±25%	24.10.2018
	2018/66731	±25%	24.10.2018
	2018/66732	±25%	24.10.2018
	2018/66733	±25%	24.10.2018



Tilausno 339187 (Z-1201/Vertailu), saapunut 13.9.2018, näytteet otettu 6.9.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
66737	Ahven 175 g, 23.8 cm
66738	Ahven 160 g, 22.8 cm
66739	Ahven 145 g, 22.2 cm
66740	Ahven 161 g, 22.5 cm
66741	Ahven 165 g, 22.7 cm
66742	Ahven kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	66737	66738	66739	66740
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	0,06	0,06	0,06	<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,57	0,53	0,57	0,41
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	4,3	4,1	4,8	5,3
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,13	0,10	0,13	0,10
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kokoomanäyte kaloista					
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Preparointi ikämääritykseen		tehty	tehty	tehty	tehty
Ikä		4+	4+	4+	3+
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,37	0,30	0,33	0,33
*Rasva, Mojonnier	%				
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Rauta (kala)	mg/kg tp	<1	<1	1,4	<1
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kuiva-aine	g/kg				
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,15	0,090	0,075	0,095

Määrittäminen	Yksikkö	66741	66742
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	0,05	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,44	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	4,7	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,10	
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	66741	66742
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	
Kokoomanäyte kaloista			tehty
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	
Preparointi ikämääritykseen		tehty	
Ikä		3+	
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,28	
*Rasva, Mojonnier	%		<0,8
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	
Rauta (kala)	mg/kg tp	<1	
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	
Kuiva-aine	g/kg		210
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,15	

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

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)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Vanadiini (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
Alumiini (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO ₃ -H ₂ O ₂ haj+ICP-OES-mittaus) (TL25)
Preparointi ikämääritykseen	(TL25)
Ikä	(TL25)
Seleeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Rauta (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (TL25)
Molybdeeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Antimoni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäispvm.
*Nikkeli (kala)	2018/66737	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66738	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66739	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66740	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
*Kromi (kala)	2018/66737	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66738	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittäysrajan alitus	6.11.2018
*Arseeni (kala)	2018/66737	±20%	6.11.2018
	2018/66738	±20%	6.11.2018
	2018/66739	±20%	6.11.2018
	2018/66740	±20%	6.11.2018
	2018/66741	±20%	6.11.2018
*Sinkki (kala)	2018/66737	±30%	6.11.2018
	2018/66738	±30%	6.11.2018
	2018/66739	±30%	6.11.2018
	2018/66740	±30%	6.11.2018

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.
*Sinkki (kala)	2018/66741	±30%	6.11.2018
*Kupari (kala)	2018/66737	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66738	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66739	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66740	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
	2018/66741	±0,03 mg/kg tp	6.11.2018
*Lyijy (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Vanadiini (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Kokoomanäyte kaloista	2018/66742		9.10.2018
Alumiini (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
Preparointi ikämääritykseen	2018/66737		27.9.2018
	2018/66738		27.9.2018
	2018/66739		27.9.2018
	2018/66740		27.9.2018
	2018/66741		27.9.2018
Ikä	2018/66737		5.10.2018
	2018/66738		5.10.2018
	2018/66739		5.10.2018
	2018/66740		5.10.2018
	2018/66741		5.10.2018
Seleeni (kala)	2018/66737	±30%	6.11.2018
	2018/66738	±30%	6.11.2018
	2018/66739	±30%	6.11.2018
	2018/66740	±30%	6.11.2018
	2018/66741	±30%	6.11.2018
*Rasva, Mojonnier	2018/66742	Määrittysrajan alitus	26.9.2018
*Kadmium (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Rauta (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66739	±30%	15.10.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	15.10.2018
Molybdeeni (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	6.11.2018

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Molybdeeni (kala)	2018/66738	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Antimoni (kala)	2018/66737	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66738	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66739	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66740	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
	2018/66741	Määrittysrajan alitus	6.11.2018
Kuiva-aine	2018/66742	±10%	25.9.2018
*Elohopea, Hg	2018/66737	±25%	24.10.2018
	2018/66738	±25%	24.10.2018
	2018/66739	±25%	24.10.2018
	2018/66740	±25%	24.10.2018
	2018/66741	±25%	24.10.2018



Tilausno 346441 (Z-1201/Kuormitu), saapunut 14.11.2018, näytteet otettu 8.11.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
84787	Siika 475 g
84788	Siika 365 g
84789	Siika 565 g
84790	Siika 320 g
84791	Siika 276 g
84792	Siika 342 g
84793	Siika 340 g
84794	Siika 295 g
84795	Siika 285 g
84796	Siika 420 g
84797	Kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	84787	84788	84789	84790	84791
*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	0,16	0,12	0,29		
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,7	3,6	3,3		
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,13	0,12	0,15		
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01		
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05		
Kokoomanäyte kaloista						
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	<2,5	<2,5		
lkä		5+	5+	4+		
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,18	0,21	0,19		
*Rasva, Mojonnier	%					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025	<0,0025		
Rauta (kala)	mg/kg tp	1,7	1,4	1,1		
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	<0,1	<0,1		
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05		
Kuiva-aine	g/kg					
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,019	0,017	0,039		

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


MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	84792	84793	84794	84795	84796
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	<0,05				<0,05
*Kromi (kala)	mg/kg tp	<0,05				<0,05
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	0,29				0,19
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,5				3,5
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,12				0,14
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01				<0,01
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05				<0,05
Kokoomanäyte kaloista						
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5				<2,5
Ikä		5+				5+
Seleeni (kala)	mg/kg tp	0,25				0,17
*Rasva, Mojonnier	%					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025				<0,0025
Rauta (kala)	mg/kg tp	1,0				1,5
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1				<0,1
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05				<0,05
Kuiva-aine	g/kg					
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,037				0,038

Määrittys	Yksikkö	84797
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	
Kokoomanäyte kaloista		tehty
Alumiini (kala)	mg/kg tp	
Ikä		
Seleeni (kala)	mg/kg tp	
*Rasva, Mojonnier	%	<0,8
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	
Rauta (kala)	mg/kg tp	
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	
Antimoni (kala)	mg/kg tp	
Kuiva-aine	g/kg	231
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	

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

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.



Suvi Pöyhönen
 Kemisti

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

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)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Vanadiini (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
Alumiini (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO ₃ -H ₂ O ₂ haj+ICP-OES-mittaus) (TL25)
Ikä	(TL25)
Seleeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Rauta (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (TL25)
Molybdeeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Antimoni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Nikkeli (kala)	2018/84787	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
*Kromi (kala)	2018/84787	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
*Arseeni (kala)	2018/84787	±20%	18.1.2019
	2018/84788	±20%	18.1.2019
	2018/84789	±20%	18.1.2019
	2018/84792	±20%	18.1.2019
	2018/84796	±20%	18.1.2019
*Sinkki (kala)	2018/84787	±30%	18.1.2019
	2018/84788	±30%	18.1.2019
	2018/84789	±30%	18.1.2019
	2018/84792	±30%	18.1.2019
	2018/84796	±30%	18.1.2019

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.
*Kupari (kala)	2018/84787	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84788	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84789	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84792	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84796	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
*Lyijy (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Vanadiini (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Kokoomanäyte kaloista	2018/84797		19.12.2018
Alumiini (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84792	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
Ika	2018/84787		10.12.2018
	2018/84788		10.12.2018
	2018/84789		10.12.2018
	2018/84792		10.12.2018
	2018/84796		10.12.2018
Seleeni (kala)	2018/84787	±30%	18.1.2019
	2018/84788	±30%	18.1.2019
	2018/84789	±30%	18.1.2019
	2018/84792	±30%	18.1.2019
	2018/84796	±30%	18.1.2019
*Rasva, Mojonnier	2018/84797	Määrittysrajan alitus	20.12.2018
*Kadmium (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Rauta (kala)	2018/84787	±30%	9.1.2019
	2018/84788	±30%	9.1.2019
	2018/84789	±30%	9.1.2019
	2018/84792	±30%	9.1.2019
	2018/84796	±30%	9.1.2019
Molybdeeni (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84792	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Antimoni (kala)	2018/84787	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84788	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84789	Määrittysrajan alitus	18.1.2019

22.11.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Antimoni (kala)	2018/84792	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84796	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Kuiva-aine	2018/84797	±10%	19.12.2018
*Elohopea, Hg	2018/84787	±30%	3.1.2019
	2018/84788	±30%	3.1.2019
	2018/84789	±30%	3.1.2019
	2018/84792	±30%	3.1.2019
	2018/84796	±30%	4.1.2019



Tilausno 346445 (Z-1201/Vertailu), saapunut 14.11.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
84801	Siika 425 g, 7.10.2018
84802	Siika 480 g, 7.10.2018
84803	Siika 480 g, 4.10.2018
84804	Siika 460 g, 6.11.2018
84805	Siika 355 g, 20.10.2018
84806	Siika 505 g, 4.10.2018
84807	Siika 565 g, 4.10.2018
84808	Siika 320 g, 20.10.2018
84809	Siika 555 g, 7.10.2018
84810	Siika 450 g, 7.10.2018
84812	Kokooma

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	84801	84802	84803	84804	84805
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp		<0,05	<0,05		
*Kromi (kala)	mg/kg tp		<0,05	<0,05		
*Arseeni (kala)	mg/kg tp		0,20	0,13		
*Sinkki (kala)	mg/kg tp		3,3	3,4		
*Kupari (kala)	mg/kg tp		0,12	0,13		
*Lyijy (kala)	mg/kg tp		<0,01	<0,01		
Vanadiini (kala)	mg/kg tp		<0,05	<0,05		
Kokoomanäyte kaloista						
Alumiini (kala)	mg/kg tp		<2,5	<2,5		
Ikä			5+	4+		
Seleeni (kala)	mg/kg tp		0,23	0,22		
*Rasva, Mojonnier	%					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp		<0,0025	<0,0025		
Rauta (kala)	mg/kg tp		1,1	1,6		
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp		<0,1	<0,1		
Antimoni (kala)	mg/kg tp		<0,05	<0,05		
Kuiva-aine	g/kg					
*Elohopea, Hg	mg/kg tp		0,061	0,031		

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

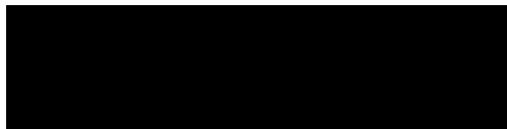
MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	84806	84807	84808	84809	84810
*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	0,16	0,14		0,20	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	3,4	2,8		3,0	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	0,09	0,11		0,08	
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	<0,01	<0,01		<0,01	
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05		<0,05	
Kokoomanäyte kaloista						
Alumiini (kala)	mg/kg tp	<2,5	<2,5		<2,5	
Ikä		4+	5+		5+	
Seleen (kala)	mg/kg tp	0,21	0,24		0,17	
*Rasva, Mojonnier	%					
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	<0,0025	<0,0025		0,006	
Rauta (kala)	mg/kg tp	1,2	1,1		1,3	
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	<0,1	<0,1		<0,1	
Antimoni (kala)	mg/kg tp	<0,05	<0,05		<0,05	
Kuiva-aine	g/kg					
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	0,025	0,061		0,047	

Määrittys	Yksikkö	84812
*Nikkeli (kala)	mg/kg tp	
*Kromi (kala)	mg/kg tp	
*Arseeni (kala)	mg/kg tp	
*Sinkki (kala)	mg/kg tp	
*Kupari (kala)	mg/kg tp	
*Lyijy (kala)	mg/kg tp	
Vanadiini (kala)	mg/kg tp	
Kokoomanäyte kaloista		tehty
Alumiini (kala)	mg/kg tp	
Ikä		
Seleen (kala)	mg/kg tp	
*Rasva, Mojonnier	%	<0,8
*Kadmium (kala)	mg/kg tp	
Rauta (kala)	mg/kg tp	
Molybdeeni (kala)	mg/kg tp	
Antimoni (kala)	mg/kg tp	
Kuiva-aine	g/kg	224
*Elohopea, Hg	mg/kg tp	

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

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.



Suvi Pöyhönen
 Kemisti

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

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)
*Lyijy (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Vanadiini (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kokoomanäyte kaloista	(TL25)
Alumiini (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO ₃ -H ₂ O ₂ haj+ICP-OES-mittaus) (TL25)
Ikä	(TL25)
Seleeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Rasva, Mojonnier	AOAC n:o 922.06 (LA1004P) (TL95)
*Kadmium (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Rauta (kala)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (TL25)
Molybdeeni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Antimoni (kala)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473, 2007 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)
TL95	KVYY Porilab (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Nikkeli (kala)	2018/84802	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
*Kromi (kala)	2018/84802	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittämissrajan alitus	18.1.2019
*Arseeni (kala)	2018/84802	±20%	18.1.2019
	2018/84803	±20%	18.1.2019
	2018/84806	±20%	18.1.2019
	2018/84807	±20%	18.1.2019
	2018/84809	±20%	18.1.2019
*Sinkki (kala)	2018/84802	±30%	18.1.2019
	2018/84803	±30%	18.1.2019
	2018/84806	±30%	18.1.2019
	2018/84807	±30%	18.1.2019
	2018/84809	±30%	18.1.2019

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Kupari (kala)	2018/84802	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84803	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84806	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84807	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
	2018/84809	±0,03 mg/kg tp	18.1.2019
*Lyijy (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Vanadiini (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Kokoomanäyte kaloista	2018/84812		19.12.2018
Alumiini (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84807	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
	2018/84809	Määrittysrajan alitus	9.1.2019
Ika	2018/84802		10.12.2018
	2018/84803		10.12.2018
	2018/84806		10.12.2018
	2018/84807		10.12.2018
	2018/84809		10.12.2018
Seleeni (kala)	2018/84802	±30%	18.1.2019
	2018/84803	±30%	18.1.2019
	2018/84806	±30%	18.1.2019
	2018/84807	±30%	18.1.2019
	2018/84809	±30%	18.1.2019
*Rasva, Mojonnier	2018/84812	Määrittysrajan alitus	20.12.2018
*Kadmium (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	±30%	18.1.2019
Rauta (kala)	2018/84802	±30%	9.1.2019
	2018/84803	±30%	9.1.2019
	2018/84806	±30%	9.1.2019
	2018/84807	±30%	9.1.2019
	2018/84809	±30%	9.1.2019
Molybdeeni (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84807	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Antimoni (kala)	2018/84802	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84803	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84806	Määrittysrajan alitus	18.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Antimoni (kala)	2018/84807	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
	2018/84809	Määrittysrajan alitus	18.1.2019
Kuiva-aine	2018/84812	±10%	19.12.2018
*Elohopea, Hg	2018/84802	±25%	4.1.2019
	2018/84803	±30%	4.1.2019
	2018/84806	±30%	4.1.2019
	2018/84807	±25%	4.1.2019
	2018/84809	±30%	4.1.2019

Vaikutusalue
Siika

Siika 3944	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	330	8.11.2018	3,50	3,25	3,75	3,67	3,83	3,79

Pyyntipaikka: Vaikutusalue, Yyteri

Raakana haju: levämäinen

ulkonäkö: ruskehtava

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräisiä virheitä (harmaa, hieman sakkainen, pehmeä, lohkeileva)

haju: epämääräisiä virheitä (kirpeä, imelä)

maku: epämääräisiä virheitä (ummehtunut, makea; rakenne sitkeä)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

Siika 3945	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	340	8.11.2018	4,00	4,00	4,00	3,58	3,79	3,71

Pyyntipaikka: Vaikutusalue, Yyteri

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräinen virhe (pehmeä)

haju: epämääräisiä virheitä (havumainen, outo, paahtunut)

maku: epämääräisiä virheitä (havumainen, kitkerä, liuotin, pistävä)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

Siika 3946	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	440	8.11.2018	3,50	3,00	3,67	3,33	3,04	3,08

Pyyntipaikka: Vaikutusalue, Yyteri

Raakana haju: levämäinen

ulkonäkö: ruskehtava

Kypsennettynä

ulkonäkö: tummunut (2) (harmaa)

haju: epämääräisiä virheitä (kirpeä, tunkkainen, öljymäinen, outo, verinen)

maku: epämääräisiä virheitä (epäpuhdas, eltaantunut, makea, rypsiöljy, outo, suolainen, verinen; rakenne sitkeä)

Yleisarvio: melko hyvä 0 /6

	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
Siika 3947	365	8.11.2018	3,25	4,25	3,63	3,63	3,92	3,75

Pyyntipaikka: Vaikutusalue, Yyteri

Raakana haju:

ulkonäkö: ruskehtava

Kypsennettynä

ulkonäkö: samea (2) (tummunut, harmaa)

haju: epämääräisiä virheitä (eltaantunut, hieman outo, vesikasvimainen, hieman lantamainen)

maku: epämääräisiä virheitä (vesikasvillisuus, puumainen)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
Siika 3948	310	8.11.2018	3,75	4,25	3,75	3,54	3,25	3,29

Pyyntipaikka: Vaikutusalue, Yyteri

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräisiä virheitä (kuiva, hieman sakkainen, kellertävä)

haju: tunkkainen (2) (epätyypillinen, vesikasvillisuus)

maku: epämääräisiä virheitä (epäpuhdas, eltaantunut, tunkkainen, vesikasvillisuus)

Yleisarvio: melko hyvä 0 /6

Vertailualue

Siika

	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
Siika 3949	895	4.10.2018	4,25	4,50	3,33	3,54	3,83	3,75

Pyyntipaikka: Vertailualue, Leppäkari

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö: samea (2) (hieman tummunut, keltaista rasvaa)

haju: epämääräisiä virheitä (kirpeä, öljymäinen, hieman eltaantunut, lievä levä)

maku: epämääräisiä virheitä (outo, makea, vesikasvillisuus)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

Siika 3950	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	650	7.10.2018	2,75	3,00	3,08	3,33	3,13	3,08

Pyyntipaikka: Vertailualue, Leppäkari

Raakana haju: makea, lääkemäinen

ulkonäkö: ruskea

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräisiä virheitä (kuiva, hieman vanha, hieman ruskehtava, niljakas)

haju: epämääräisiä virheitä (maali, tunkkainen, lievästi vanha, eltaantunut)

maku: epämääräisiä virheitä (tunkkainen, epäpuhdas, suolainen, eltaantunut; rakenne purkkamainen)

Yleisarvio: melko hyvä 1 /6

Siika 3951	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	560	7.10.2018	3,00	3,00	3,38	3,29	3,00	3,08

Pyyntipaikka: Vertailualue, Leppäkari

Raakana haju: makea, lääkemäinen

ulkonäkö: ruskea

Kypsennettynä

ulkonäkö: samea (2) (tummunut, vanha, limainen, sakkainen, hailakka)

haju: eltaantunut (2), makea/imelä (2) (verinen)

maku: härski (2) (vesikasvillisuus, puumainen, pilaantunut, eltaantunut, hieman hapan, jauhoinen)

Yleisarvio: melko hyvä 0 /6

Siika 3952	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	675	7.10.2018	3,50	3,75	3,50	3,75	3,54	3,58

Pyyntipaikka: Vertailualue, Leppäkari

Raakana haju: mansikkamainen

ulkonäkö: ruskehtava

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräisiä virheitä (tummunut, vetinen, sakkainen ruskehtava, niljakas)

haju: epämääräisiä virheitä (hieman pistävä, kalanmaksajymäinen)

maku: epämääräisiä virheitä (kuiva, puinen, lievä vanha, karvas, pilaantunut)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

Siika 3953	Paino (g)	Pyynti pvm.	Raakana		Kypsennettynä		Maku (0-5)	Yleisarvio (0-5)
			Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)		
	755	7.10.2018	4,00	4,00	3,88	3,67	3,75	3,79

Pyyntipaikka: Vertailualue, Leppäkari

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräisiä virheitä (vetinen, kellertävä)

haju: epämääräisiä virheitä (hieman outo, havumainen, levä)

maku: epämääräisiä virheitä (puinen, eltaantunut, karvas; rakenne kuiva)

Yleisarvio: hyvä 0 /6

KALANÄYTTEIDEN LAADUN AISTINVARAISESSA ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄT
ARVOSANA-ASTEIKOT

Arviointi raakana	Arviointi kypsennetystä näytteestä	Arvosanat
Ulkonäkö 0-5	Ulkonäkö 0-5	5 = erittäin hyvä
Haju 0-5	Haju 0-5	4 = hyvä
	Maku 0-5	3 = melko hyvä
	Yleisarvio 0-5	2 = melko huono
		1 = huono

Jos kalanäyte saa arvostelussa yleisarvion $\leq 1,5$ tai saa sen vähintään kahdelta raadin arvioijalta, katsotaan se ihmisravinnoksi kelpaamattomaksi.

Raakana näytteen arvostelevaan raatiin kuuluu 2-3 henkilöä. Kypsennetyn kalan arvioi kuusi henkilöä. Tarkemman sanallisen arvion (esim. muta, jäteliipeä/imelä), karvas) näyte saa vähintään kahden raadin jäsenen samasta aistimuksesta. Saman aistimuksen antaneiden lukumäärä on ilmaistu sulkeissa. Yksittäiset kommentit todetaan epämääräisiksi haju- ja makuvirheiksi ja ilmaistaan sulkeiden sisällä. Sanallisten arvioiden jälkeen on ilmoitettu sanallinen yleisarvio sekä hylättyjen arvioiden määrä/raadin koko, esim. 1/6.