



**Kymijoen**  
vesi ja ympäristö ry

## **KYMIJOEN JA SEN EDUSTAN MERIALUEEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2021**

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 308/2022**

**Janne Raunio & Matias Hyrsky**

**ISSN 1458-8064 (painettu)**  
**ISSN 2670-2177 (verkkojulkaisu)**

## TIIVISTELMÄ

Tämä julkaisu käsittelee Kymijoen alaosan ja sen edustan merialueen kalataloudellista tarkkailua vuodelta 2021. Kymijoen alaosan verkkokoekalastusten tulokset olivat samantyyppisiä kuin edellisessä, vuoden 2019 koekalastuksissa, vaikka yksikkösaaliit kasvoivat hieman. Pitkällä aikavälillä (2007–2021) verkkokalastusten yksikkösaaliissa ei näytä tapahtuneen suuria muutoksia. Valtaosa saaliista koostui ahvenesta ja särjestä, mutta kiiski, pasuri ja lahna olivat kohtalaisen yleisiä saalislajeja, etenkin Inkeröisissä.

Kymijoen sähkökoekalastusten perusteella lohen poikastiheydet olivat vuonna 2021 edellisvuoden tavoin hyviä etenkin joen itähaaran patojen alapuolisilla alueilla. Patojen yläpuolisilla alueilla poikastiheys heikkeni edellisvuodesta, mutta oli silti korkeampi kuin keskimäärin tarkasteluhistorian aikana. Patojen yläpuolisilla koealueilla lohen poikastiheydet olivat selvästi heikompia kuin patojen alapuolisilla alueilla. Pitkällä aikavälillä sekä patojen ala- että yläpuolisten alueiden poikastiheydet ovat nousseet, mutta vuosiväläinen vaihtelu on ollut suurta ja nousu on ollut patojen yläpuolisilla alueilla hitaampaa.

Vaelluspoikastutkimuksien perusteella Kymijoen alaosalta vaelsi merelle keväällä 2021 noin 41 000–45 500 lohen smolttia. Luonnonvarakeskuksen (LUKE) sähkökoekalastuksiin perustuva arvio lohen smolttimäärästä vuodelle 2021 oli 43 461 kpl, joten arviot olivat siten hyvin lähellä toisiaan. 2000-luvulla lohen vuosittaiset vaelluspoikasmäärät ovat olleet LUKE:n arvioiden mukaan keskimäärin noin 24 000 kpl, joten vuoden 2021 smolttimäärää voidaan pitää melko hyvänä.

Lohen 2-v smolttien ankkurimerkintöjen perusteella kalojen kuolevuus on ollut vuosina 2015–2021 hyvin suurta ja istutusten tuotto heikkoa. Viime vuosina istutusten tuotto on ollut tyypillisesti n. 20 kg/1 000 smoltti-istukasta. Paras tuotto on saatu em. aikavälillä vuoden 2018 istutuseristä (n. 100 kg/1000 istukasta).

# **SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 AINEISTO JA MENETELMÄT</b>	<b>2</b>
2.1 Verkkokoekalastukset ja kaikuluotaukset	2
2.2 Vaelluskalatutkimukset	2
<b>3 TULOKSET</b>	<b>3</b>
3.1 Verkkokoekalastukset ja kaikuluotaukset	3
3.2 Vaelluskalatutkimukset	6
<b>4 TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>10</b>
<b>VIITTEET</b>	<b>11</b>

## 1 JOHDANTO

Kymijoen alaosan ja sen edustan merialueen kuormittajilla on Itä-Suomen ympäristölupaviraston määräämä velvoite tarkkailla kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Jätevesien vaikutuksia Kymijoen ja merialueen kalakantoihin ja kalastukseen seurataan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikön hyväksymän ohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmaa tarkistettiin vuoden 2017 alussa (Raunio 2017), ja se on voimassa vuodet 2017–2021.

Kalataloustarkkailuun osallistuivat vuonna 2021 seuraavat kuormittajat:

1. UPM-Kymmene Oyj Kymin tehtaat
2. Kouvolan Vesi Oy Mäkikylän jätevedenpuhdistamon osalta
3. Stora Enso Publication Papers Oy Anjalankosken tehtaat
4. MM Kotkamills Boards Oy Kotka
5. Kymen Vesi Oy Mussalon sekä Halko- ja Huhdanniemen jätevedenpuhdistamoiden osalta
6. Sunilan Puhdistamo Oy
7. Kotkan Energia Oy

## 2 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 2.1 VERKKOKOEKALASTUKSET JA KAIKULUOTAUKSET

Kymijoen alaosan kalaston rakennetta selvitettiin Nordic-yleiskatsausverkoilla. Verkko on kooltaan 30 m pitkä ja 1,5 m korkea. Verkko koostuu 12 eri harvuisesta ja 2,5 m levyisestä kaistaleesta. Verkon paneelien solmuvälit (mm) ja langan paksuudet järjestyksessä ovat seuraavat:

Solmuväli mm	43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29
Lanka mm	0,20	0,15	0,10	0,12	0,23	0,10	0,12	0,15	0,15	0,10	0,16	0,16

Koekalastusalueita oli Kymijoella yhteensä neljä: Voikkaa, Kuusankoski, Mäkikylä ja Inkeroinen. Kymijoen koekalastusalueista ylin näytepiste (Voikkaa) toimi vertailualueena kolmelle kuormitetulle alueelle. Kullakin alueella verkot laskettiin satunnaisiin paikkoihin, joilta tutkittiin 0–3 m syvyyssvyöhykkeen lajistoa. Pyyntiponnistus koealaa kohti oli viisi verkkovuorokautta. Saaliista laskettiin verkko- ja solmuvälikohtaisesti lajien kappalemäärät ja kokonaisbiomassat. Kymijoen kuormitettujen koealojen kalaston rakennetta verrattiin Voikkaan vertailualueeseen yksikkösaaliiden (kpl ja g/koeverkko) ja särkikalajien osuuksien perusteella (Rask ym. 2009). Viitteellinen tila-arvio tehtiin vertaamalla vertailualueiden saaliita (odotettu arvo) kuormitettujen alueiden havaittuihin saaliisiin.

Kymijoen verkkokoekalastusten on määrä tuottaa aikasarjaa samojen alueiden kalastosta pitkällä aikavälillä. Vuoden 2021 tuloksia verrattiin nykyisen ohjelmakauden edellisiin tuloksiin vuosilta 2007–2019.

Koekalastusten yhteydessä elokuussa tehtiin myös kalakaikuluotauksia. Luotauksia suoritettiin koekalastusalueilla syvemmillä (syvyys >3 m) alueilla. Työssä käytettiin Simrad EK15, 200 kHz:n ns. single beam -luotainta. Luotaimella ajettiin n. 1 kilometrin pituiset luotauslinjat kullakin alueella. Aineiston jälkikäsitelyssä hyödynnettiin Sonar 5 -ohjelmistoa, jolla tuloksista laskettiin kalatiheys/ha. Minimikohdevoimakkuudeksi asetettiin -70 db. Ns. bottom tracking-työkalun avulla luotausaineistosta rajattiin pohja ja sen yläpuolinen vesikerros (0,5 m - pohja) pois. lisäksi pintaveden katvealue (0–2 m) jätettiin analyysien ulkopuolelle. Päälyysvedessä on usein aallokon sekoittamaa ilmakuplaa ja kalat väistävät herkästi lähellä tullutta venettä.

### 2.2 VAELLUSKALATUTKIMUKSET

Kymijoen alaosan sähkökoekalastuksista vastasi vuonna 2021 Luonnonvarakeskus (LUKE). Koekalastuksia tehtiin vakiokoealoilla patojen ylä- ja alapuolisilla koskialueilla. Koealat kalastettiin yhden poistopyynnin menetelmällä. Saaliiksi saadut kalat nukutettiin, jonka jälkeen ne mitattiin ja punnittiin. Tähän raporttiin tuloksia on koostettu lohien poikasten tiheyksiä viideltä vakiokoealalta patojen ylä- ja alapuolisilta alueilta.

Kymijoen alaosan vaelluspoikastutkimuksia jatkettiin vuonna 2021 ns. smolttiruuvien avulla. Ruuvi asennettiin huhtikuun lopulla Hinttulankosken alaosaan. Pyynti päättyi kesäkuussa kun pyydykseen ei enää mennyt smoltteja. Smolttimäärien arvioinnissa käytettiin merkintä-takaisinpyyntimenetelmää, jossa merkittyjä kaloja edustivat Kymijoen alaosalta istutetut evämerkityt 2-v lohen smoltit.

Kymijoen alaosan vaellussiian poikastihyksiä kartoitettiin keväällä 2021 kuudella alueella Koivukosken voimalan ja Langinkosken välisellä jokiosuudella, LUKE:n kehittämän haavintamenetelmän avulla (Veneranta 2015). Kymijoella vaellussiian poikasten kuoriutuminen ajoittuu huhti-toukokuun vaihteeseen. Haavintakertoja oli kaksi: 30.4. ja 7.5. Kullakin näytesteellä kerättiin 20 haavinvetoa soveltuvista paikoista.

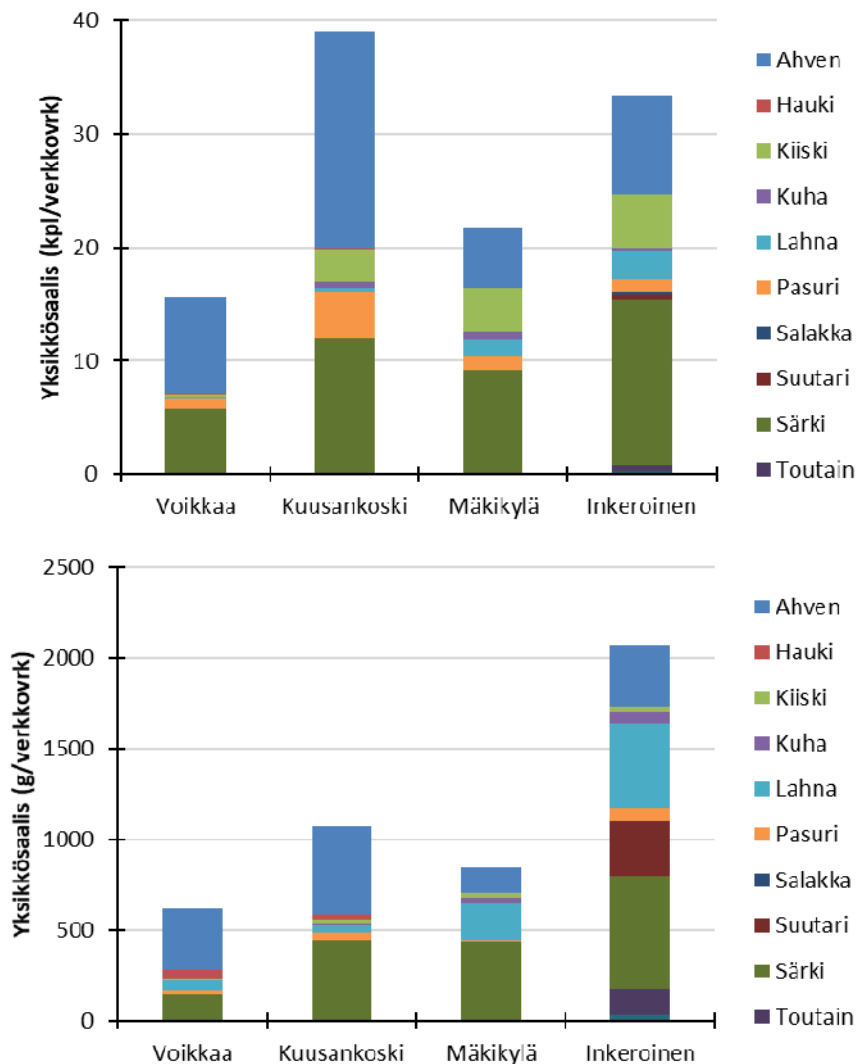
Kymijoen kalateiden seurannassa otettiin vuonna 2018 käyttöön PIT-antennit, joiden avulla voidaan seurata merkittyjen kalojen nousua kalateissä. Kymijoen kaikille kolmelle kalaportaalille asennettiin PIT-antennit sekä portaan ylä- että alaosaan. Näin saadaan tietoa mm. kalojen nousuvauhdista kalateissä. Vuoden 2017 PIT-merkinnät tehtiin Korkeakosken voimalan alapuolella, jossa rysällä pyydettiin emokaloja. Keväällä 2021 istutettiin Kymijoen edustan merialueelle myös PIT-merkittyjä lohen poikasia. PIT-merkkien ohella seurattiin myös ankkurimerkittyjen lohien merkkipalautuksia merialueen kalastuksesta.

Kymijokeen nousevia vaelluskalamääriä seurattiin Koivukosken haarassa Simrad EK80 -lohkokeilaluotaimen avulla. Seuranta aloitettiin heinäkuussa ja sitä jatkettiin lokakuun loppuun asti. Nousukalaseurannan tulokset on raportoitu erikseen kalatietutkimusten tulosten kanssa (Raunio ym. 2022).

## **3 TULOKSET**

### **3.1 VERKKOKOEKALASTUKSET JA KAIKULUOTAUKSET**

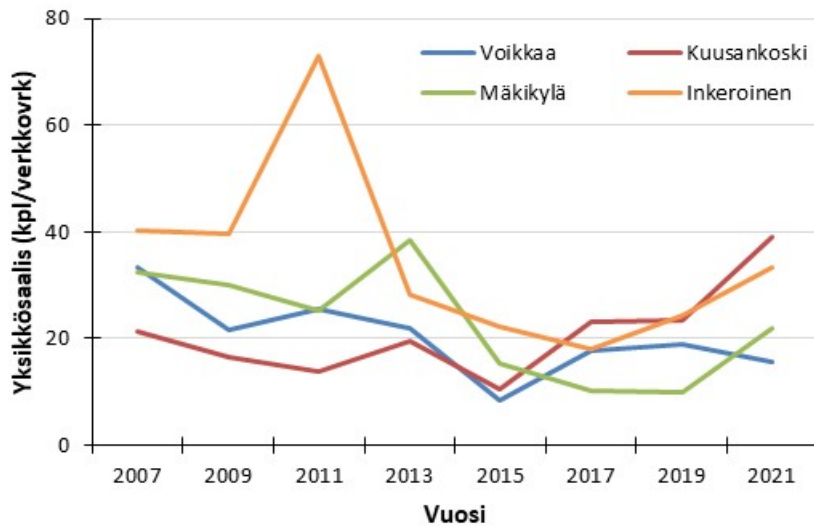
Kymijoen alaosan verkkokoekalastuksissa tavattiin yhtätoista eri kalalajia (Kuva 1). Valtaosa saaliista koostui ahvenesta ja särjestä, mutta kiiski, pasuri ja lahna olivat myös kohtalaisen yleisiä saalislajeja. Yksikkösaaliit olivat eri koealueilla keskimäärin 16–39 kpl/verkkovrk ja 617–2 075 g/verkkovrk (Kuva 1). Kappalemääräisesti eniten kaloja saatiin Kuusankoskelta ja biomassaltaan suurin saalis havaittiin Inkeroisista. Voikkaan vertailualueelta saatiin pienimmät yksikkösaaliit niin kappale- kuin biomassamääräisesti.



Kuva 1. Kymijoen alaosan viiden koealueen verkkokoealastuksien saalislajit ja niiden runsaus vuonna 2021 kappalemäärissä (ylempi kuva) ja biomassana (alempi kuva) tarkasteltuna.

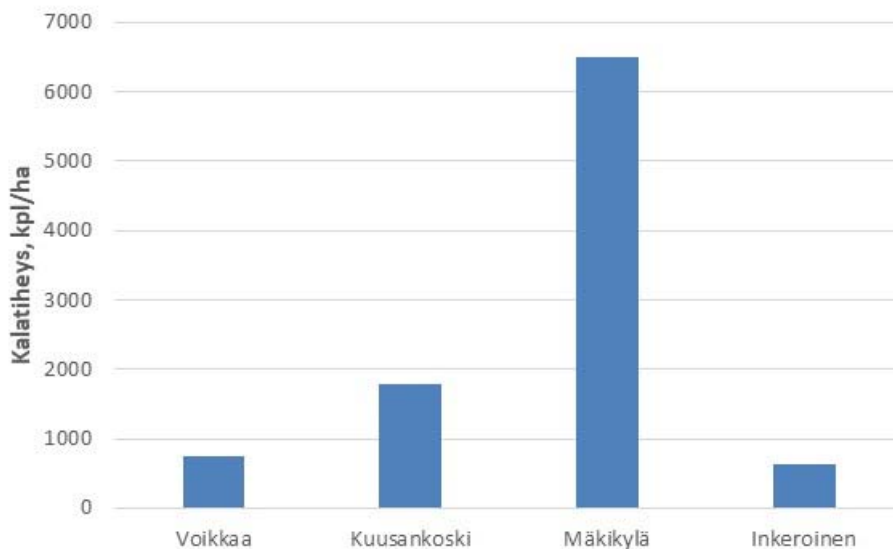
Voikkaan vertailualueeseen nähden Kymijoen alaosan kuormitetut alueet ilmensivät kalastoltaan hyvää (Kuusankoski ja Mäkikylä) tai tyydyttävää (Inkeroinen) tilaa. Alueiden väliset erot olivat samantyyppiset kuin edellisessä, vuoden 2019 koealastuksissa, mutta viitteellinen tilaluokitus oli tuolloin erilainen. Mäkikylän tyypillisesti hieman korkeammat indeksiarvot saattavat liittyä alueen melko suuriin syvyksiin, jolloin koeverkoille soveltuvia matalia ranta-alueita on vähän ja se todennäköisesti on voinut vaikuttaa myös tuloksiin.

Pitkällä aikavälillä (2007–2021) verkkokalastusten yksikkösaaliissa ei näytä tapahtuneen suuria muutoksia (Kuva 2). Vuosienvälistä vaihtelua yksikkösaaliissa on ollut eniten Inkeroinen Koskenalusjärvellä. Voikkaan, Mäkikylän ja Inkeroinen yksikkösaaliit ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Ainoastaan Kuusankosken alueella yksikkösaaliit ovat viime vuosien aikana nousseet, taitekohdan ajoittuessa vuoteen 2015.



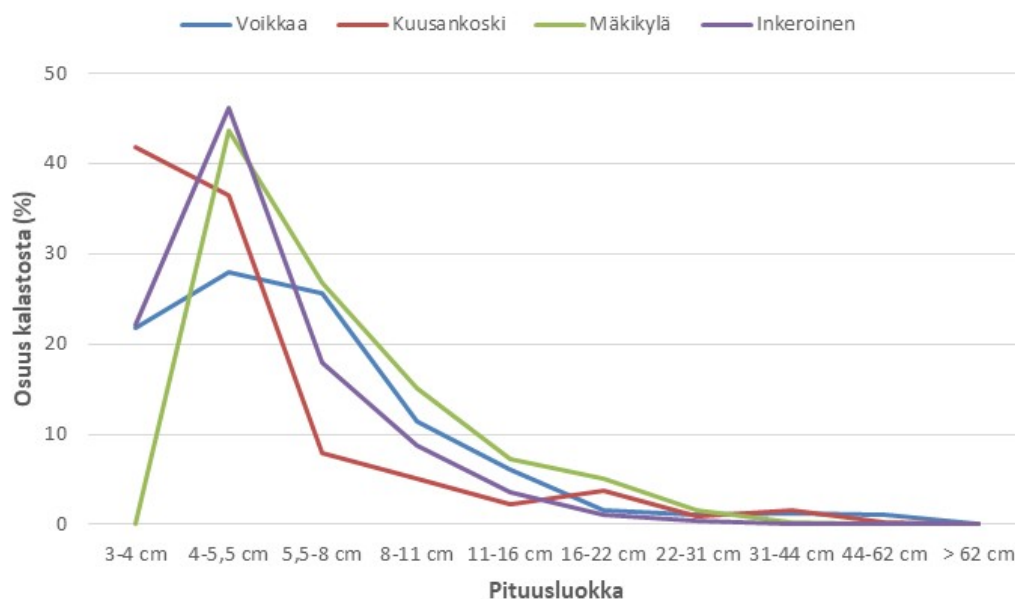
Kuva 2. Kymijoen alaosan verkkokoekalastusten keskimääräiset yksikkösaaliit (kpl/koeverkko) vuosina 2007–2021.

Koekalastusalueiden kalatiheydet vaihtelivat luotausten perusteella n. 600–6 500 kpl/ha välillä (Kuva 3). Vuonna 2019 tiheydet olivat vastaavasti 1 800–5 800 kpl/ha. Suurimmat kalatiheydet havaittiin jälleen Mäkikylästä. Pienimmät kalatiheydet oli Voikkaan ja Inkeroinen alueilla. Kohdevoimakkuuksien perusteella tutkimusalueiden kalasto oli kooltaan pääosin pienikokoista n. 5 cm pituista kalaa eikä alueidenväliset erot olleet suuria (Kuva 4).



Kuva 3. Kymijoen alaosan tutkimusalueiden kalatiheydet (kpl/ha) vuonna 2021.





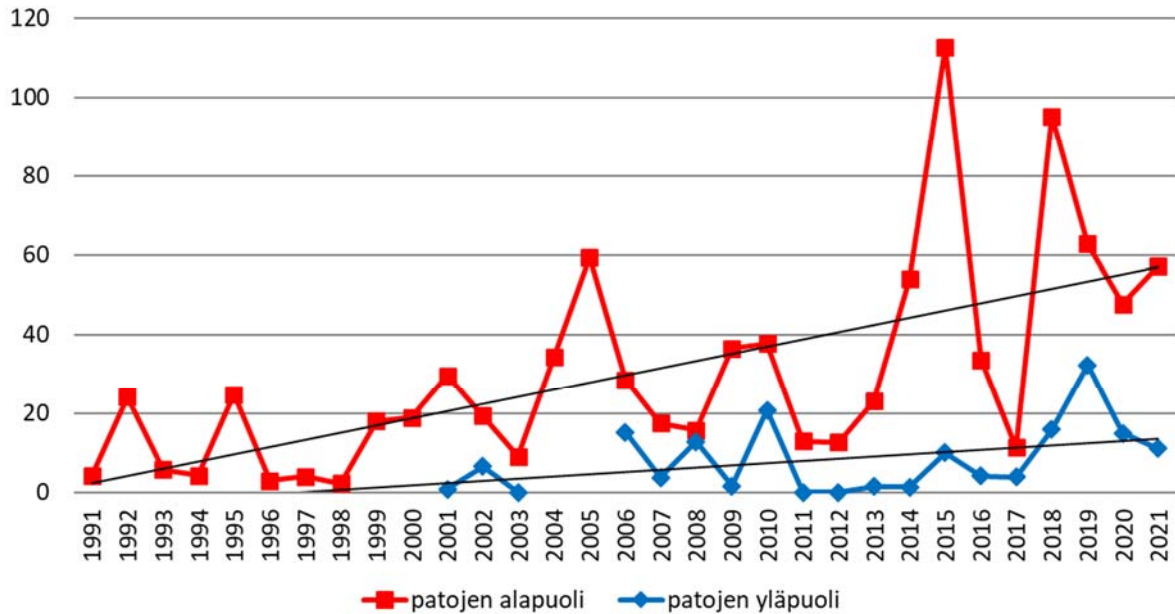
Kuva 4. Kymijoen alaosan neljän tutkimusalueen syvänteiden (syvyys >3 m) kalatiheydet vuonna 2021.

### 3.2 VAELLUSKALATUTKIMUKSET

#### **Sähkökoekalastukset**

Vuoden 2021 sähkökoekalastusten perusteella vuosi oli patojen alapuolisilla alueilla edellisvuosien tapaan hyvä. Lohen 0+ -poikasten laskennalliset tiheydet nousivat hieman edellisvuodesta, ollen keskimäärin 57 kpl/aari (Kuva 5). Myös patojen yläpuolisilla alueilla poikastiheydet olivat tarkastellun seurantahistorian keskiarvoa korkeammat, keskitiheyden ollessa 11 kpl/aari. Tiheydet laskivat kuitenkin edellisvuodesta ja olivat kuitenkin selvästi pienempiä kuin patojen alapuolisilla alueilla. Pitkällä aikavälillä sekä patojen ala- että yläpuolisten alueiden poikastiheydet ovat nousseet, mutta vuosienvälinen vaihtelu on ollut suurta ja nousu on ollut hitaampaa yläpuolisilla alueilla.

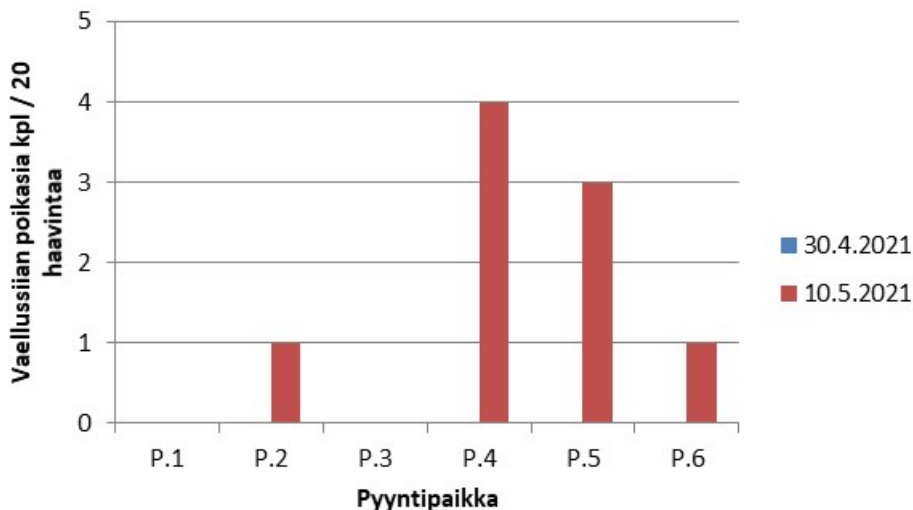
Lohi 0+ (yks/100 m<sup>2</sup>), p= 0,35  
patojen ala- että yläpuolelta kalastettujen koealojen keskiarvo



Kuva 5. Kymijoen alaosan koekalastusalojen lohen 0+ -poikasten tiheydet (kpl/aari) patojen ylä- ja alapuolella vuosina 1999–2021. Aineisto: Luonnonvarakeskus ja koekalastusrekisteri.

### Vaellussiikatutkimukset

Vaellussiian poikasmääriä kartoitettiin Langinkosken haarassa kaikkiaan kuudella pyyntipaikalla. Ensimmäisellä kartoituskerralla siian poikasia ei tavattu yhdeltäkään näytepaikalta, mutta toisella kartoituskerralla neljätä näytepaikalta (Kuva 6).



Kuva 6. Kymijoen alaosan vaellussiian poikasten lukumäärät huhti-toukokuun 2021 kartoituksissa.

### Lohen smolttitutkimukset

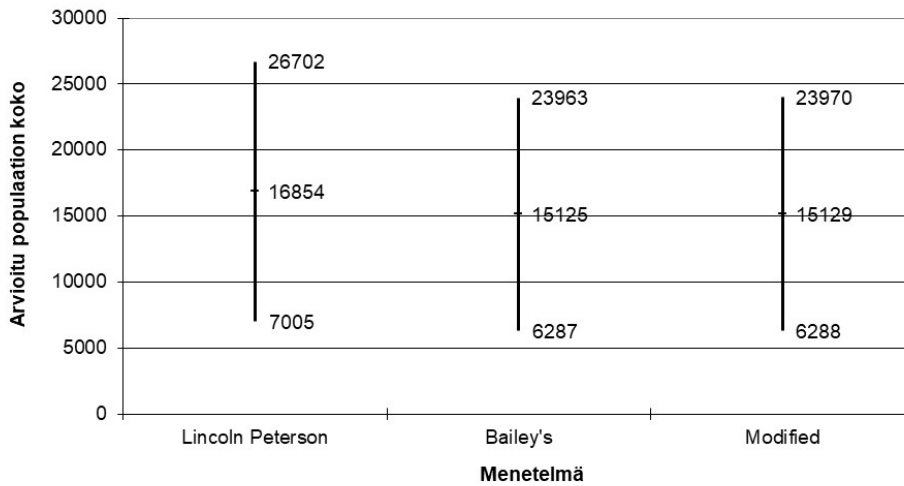
Smolttiruuvien kokonaissaalis keväällä 2021 oli yhteensä 233 kalaa. Saalis jäi melko vaatimattomaksi, johtuen pääosin joen suurista virtaamista kevään ja alkukesän aikana. Suurien virtaamien aikana vesisyvyys kasvaa ja suurempi osuus kaloista menee pyydyksen ali ja ohi, kuin keskimääräisten tai pienien virtaamien aikana. Lukumääräisesti eniten saaliiksi saatiin särkiä (84 kpl), istutettuja taimenia (71 kpl) ja merkkeamattomia luonnon lohia (32 kpl). Tosin merkkeamattomien lohien joukossa on ollut 1-v jokeen istutettuja poikasia, joita ei tähän asti ole evämerkitty. Näiden erottaminen luonnonpoikasista on mahdotonta, joten estimaatti aliarvioi todellista smolttituotantoa.

Merkittyjä, istukaslohia tavattiin huhtikuun lopun ja toukokuun aikana (Kuva 7). Merkkeamattomia lohien smoltteja liikkui sen sijaan hieman myöhemmin toukokuussa ja etenkin kesäkuun alussa (Kuva 7).



Kuva 7. Smolttiruuvien lohisaalis keväällä 2021.

Merkintä-takaisinpyyntimenetelmällä arvioituna luonnonkaloja olisi ollut laskentamenetelmästä riippuen kaikkiaan 15 125–16 854 kpl (Kuva 8). Tosin estimaattien luottamusvälit ovat varsin suuret, johtuen smolttiruuvien pienistä saalismääristä. Aikaisempien vuosien arviot smolttien kokonaismääristä ovat osoittautuneet aliarvioiksi, joten niitä on korjattu kertoimella 2,7 (Raunio 2019). Kerroin saatiin, kun arvioitiin takautuvasti vuoden 2018 nousulohimäärien avulla vuosiluokan 2016 smolttien lukumäärää. Näin ollen korjatut arviot smolttimäärästä ovat 40 838–45 505 kpl (keskiarvo 42 397 kpl). Luonnonvarakeskuksen sähkökoekalastukseen perustuva arvio lohien smolttimäärästä vuodelle 2021 oli 43 461 kpl. Tulokset olivat siten hyvin lähellä toisiaan.

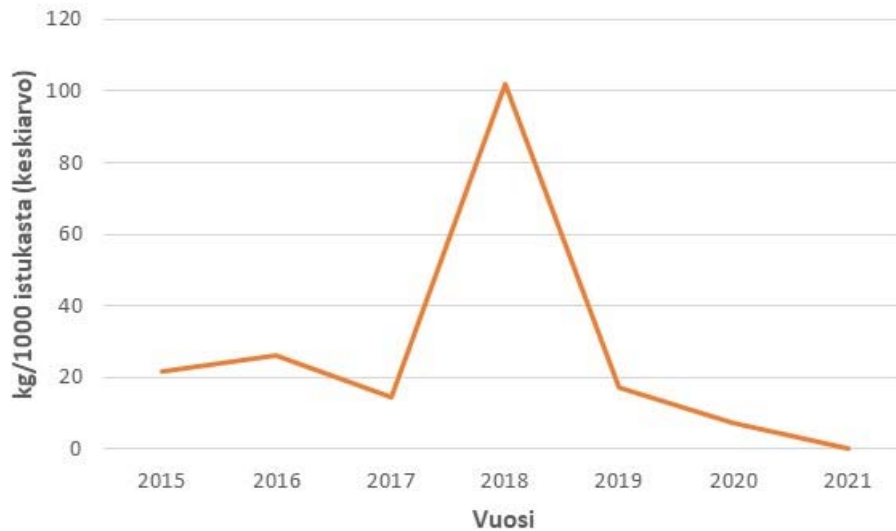


Kuva 8. Eri merkintä-takaisinpyyntimenetelmillä arvioidut lohen smolttien lukumäärät Koivukosken haarassa vuonna 2021.

### **Kalamerkinnyt**

#### **Lohi**

Kymijokeen istutettavista lohen smolteista on viime vuosina merkitty 3 000–4 000 kpl T-ankkurimerkein. Aiemmin vuosittaiset merkintämäärät ovat olleet hieman suurempia. Merialueen kalastuksesta tulleita merkkipalautustuloksia koostettiin vuosilta 2015–2021. Tulosten perusteella vuosittaisesta merkintäerästä on saatu saaliina merialueelta keskimäärin n. 20 kg /1 000 istukasta (Kuva 9). Selvästi eniten kalaa on saatu vuoden 2018 istutuseristä. Vuoden 2019–2021 eristä tullaan vielä saamaan saaliiksi kaloja, joka tulee nostamaan lopullista saalismäärää. Istukkaista saatu tuotto on joka tapauksessa hyvin heikko. Suurin osa 2-v istukkaista tulee pyydetyksi toisen tai kolmannen merivuoden aikana.



Kuva 9. Kymijoen lohenojen smoltti-isutuksien tuotto (kg/1 000 istukasta) vuosina 2015–2021.

#### 4 TULOSTEN TARKASTELU

Kymijoen verkkokoekalastusten tulokset olivat samantyyppiset kuin edellisessä, vuoden 2019 tutkimuksessa. Valtaosa saaliista koostui ahvenesta ja särjestä, mutta kiiski, pasuri ja lahna olivat kohtalaisen yleisiä saalislajeja. Keskimäärin yksikkösaaliit hieman kasvoivat edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä (2007–2019) koelajien yksikkösaaliissa ei näytä tapahtuneen suuria muutoksia. Vuosienvälistä vaihtelua on ollut eniten Inkeröiden Koskenalusjärvellä. Voikkaan, Mäkikylän ja Inkeröiden yksikkösaaliit ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Ainoastaan Kuusankosken alueella yksikkösaaliit ovat viime vuosien aikana nousseet, taitekohdan ajoituksessa vuoteen 2015.

Kymijoen sähkökoekalastusten perusteella vuosi 2021 oli joen itähaaran patojen alapuolisilla alueilla edellisvuoden tavoin hyvä, lohenojen 0+ -poikasten tiheyden hieman noustessa vuodesta 2020. Patojen yläpuolisilla alueilla poikastiheys hieman heikkeni, mutta oli silti korkeampi kuin keskimäärin kuluneen 20 vuoden aikana. Edelleen patojen yläpuolisten alueiden poikastiheydet olivat selvästi heikompia kuin patojen alapuolisten alueiden. Pitkällä aikavälillä sekä patojen ala- että yläpuolisten alueiden poikastiheydet ovat nousseet, mutta vuosienvälinen vaihtelu on ollut suurta ja nousu on ollut patojen yläpuolisilla alueilla hitaampaa.

Smolttitutkimusten perusteella Kymijosta vaelsi merialueelle keväällä 2021 eri arvioiden perusteella noin 40 838–45 505 loheno smolttia (keskiarvo 42 397 kpl). Luonnonvarakeskuksen sähkökoekalastuksiin perustuva arvio loheno smolttimäärästä vuodelle 2021 oli 43 461 kpl, joten arviot olivat siten hyvin lähellä toisiaan. 2000-luvulla loheno vuosittaiset vaelluspoikasmäärät ovat olleet LUKE:n arvioiden mukaan keskimäärin noin 24 000 kpl, joten vuoden 2021 smolttimäärää voidaan pitää melko hyvänä. Tarkkailuhistorian paras vuosi oli 2017 jolloin vaelluspoikasia arvoitiin olleen jopa 80 000–100 000 kpl.

Kymijoen Koivukosken haaran vaellussiikatutkimuksissa poikasia tavattiin neljältä alueelta kuudesta. Lohen smolttien ankkurimerkintöjen perusteella kalojen kuolevuus on ollut vuosina 2015–2021 hyvin suurta ja istutusten tuotto heikkoa. Viime vuosina istutusten tuotto on ollut tyypillisesti n. 20 kg/1 000 smoltti-istukasta. Paras tuotto on saatu em. aikavälillä vuoden 2018 eristä (n. 100 kg/1 000 istukasta).

## VIITTEET

- Raunio, J. 2017. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailun tarkkailusuunnitelma 2017-2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 11 s.
- Raunio, J. 2019. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2018. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti 287/2019, 23 s.
- Raunio, J., Hyrsky, M. & Kirsi, J. 2022. Vaelluskalojen määrän arviointi Kymijoen Koivukosken ja Korkeakosken haarassa sekä kalateissä vuonna 2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti 552/2022, 26 s.
- Veneranta, L. 2015. Vaellussiian poikasten kartoitus virtavesistä haavimenetelmällä – toimintaohjeet. Luonnonvarakeskus, 9 s.