



# Kokemäenjoen (Sastamala – Harjavalta) täplärapuistutuksien tuloksellisuuden seurantaraportti vuodelta 2016

JOONAS RAJALA  
SUOMEN VESISTÖPALVELU OSK  
2016

# Sisältö

<b>Johdanto</b> .....	<b>3</b>
<b>Aineisto ja menetelmät</b> .....	<b>4</b>
<b>Istutukset</b> .....	<b>5</b>
<b>Merkintä – takaisinpyynti</b> .....	<b>5</b>
<b>Tulokset</b> .....	<b>6</b>
<b>Kokemäenjoki</b> .....	<b>6</b>
Hopearanta (nro 2) .....	8
Näyhälä (nro 3).....	8
Haanoja, Puhdistamo (nro 6).....	9
Pirkkinäinen, Praasu (nro 13) .....	10
Ronkka (nro 16).....	10
Naarassaari (nro 22).....	11
Karhiniemi (nro 24) .....	12
<b>Tulosten tarkastelu</b> .....	<b>13</b>
<b>Merkintä-takaisinpyynti</b> .....	<b>14</b>
<b>Jatkotoimenpiteet</b> .....	<b>14</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>15</b>
<b>Liitteet</b> .....	<b>16</b>

# Johdanto

Kokemäenjoen – Loimijoen kalastusalue aloitti täpläravun kotiutusistutukset Kokemäenjokeen vuonna 2011 yhteistyössä Hämeen ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten kalatalousyksikköjen kanssa. Kokemäenjoen täplärajuistutukset on tehty voimalaitosten velvoitevaroilla, joiden käyttöä ohjaa Varsinais-Suomen ja Pohjois-Savon ELY-keskukset. Kokemäenjoen – Loimijoen kalastusalue istutti vuosien 2011 – 2015 välisenä aikana lähes 40 000 kpl täplärajuja 29 eri kohteeseen Sastamalan ja Harjavallan väliselle jokialueelle. Istutukset perustuvat Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelmaan vuosille 2011 – 2015.

Tämän työn tavoitteena on selvittää Kokemäenjoen voimalaitosten velvoitemaksuvaroilla kustannettujen täplärajuistutusten tuloksellisuutta Harjavallan, Kokemäen ja Huittisten kuntien alueella sijaitsevalla seitsemällä eri istutusalueella.

Työn tilasi Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Kalatalousyksikkö, Hämeenlinnan toimipaikka ja ravustukset sekä raportoinnin suoritti Suomen Vesistöpalvelu osuuskunta.



# Aineisto ja menetelmät

Kokemäenjoen (Sastamala – Harjavalta) täplärapuistutuksien tuloksellisuuden seurannassa vuonna 2016 koeravustettiin 7 paikkaa, joista 3 kohdetta sijaitsi Huittisissa, 2 Kokemäellä ja 2 Harjavallassa (liite 1). Koeravustukset suoritettiin kahteen kertaan, ravustuskauden alussa ja loppupuolella. Koeravustukset suoritettiin kahteen kertaan samoilla istutusalueilla, jotta saataisiin luotettavampi kuva istutuksien onnistumisesta ja pyrittiin välttämään rapujen kuorenvaihdon osumista ravustusaikaan. Samalla koeravustuspaikoilla tehtiin merkintä - takaisinpyynti.

Vuonna 2016 koeravustukset suoritettiin ensimmäisen kerran elokuussa (5.8. - 8.8.) ja toisen kerran elokuussa (26.8. - 29.8.). Koeravustukset suoritettiin AUGUST-merkkisillä rapumerroilla. Merrat kiinnitettiin selkäsiimaan viiden metrin välein. Mertoja oli pyynnissä kohteesta riippuen 20 - 52 kpl kerrallaan samassa selkäsiimassa (taulukko 2). Merrat laskettiin pyyntiin illalla 17:00 – 20:00 välisenä aikana ja nostettiin seuraavana aamuna 8:00 – 11:00 välisenä aikana. Syöttinä käytettiin pakastettua särkeä.

Saaliiksi saaduista rapuista määritettiin sukupuoli, saksivauriot, mahdollisen rapuruton aiheuttamat melanisaatiotummentumat sekä mitattiin pituus. Lisäksi ensimmäisen pyynnin yhteydessä kaikki ravut merkittiin takaisinpyyntiä varten ryhmämerkillä. Ravun pyrstön vasemman pyrstöjaokkeen (uropodi) kärjestä leikattiin pieni pala tunnistamista varten (kuva 2). Ravut laskettiin mittausten ja merkinnän jälkeen takaisin pyyntipaikalle.

Rapukannan kokoa arvioitiin yksikkösaaliiden avulla (rapua/merta/yö). Tulosen ym. (1998) mukaan yksikkösaalis kuvaa rapukannan tiheyttä karkean luokittelun perusteella seuraavasti:

Saalis rapua/merta/yö	Rapukanta
yli 10	erittäin tiheä
4 - 10	tiheä
1 - 4	kohtalainen
0,1 - 1	harva
alle 0,1	erittäin harva

Ravut luokiteltiin kokonaispituuden mukaan kolmeen eri luokkaan. Luokan, jonka kokonaispituus alitti 8,5 cm, oletettiin kuvaavan ei sukukypsiä yksilöitä (Westman ym 1999). Kokonaispituuden 8,5 – 10 cm omaavat ravut luokiteltiin sukukypsiksi mutta ei vielä saaliiksi hyödynnettäväksi. Yli 10 cm pituiset ravut muodostivat pyyntikelpoisen rapukannan osan.



**Kuva 2. Takaisinpyynnissä saaliiksi saatu, elokuun alussa merkitty täplärapu. Vasemman pyrstöjaokkeen (uropodi) kärki on leikattu ravun tunnistamiseksi.**

## Istutukset

Täpläravun kotiutusistutukset Kokemäenjoella välillä Sastamala – Huittinen alkoivat vuonna 2011. Istutuksia on tehty Sastamalan ja Huittisten väliselle alueelle vuoden 2011 jälkeen 29 eri istutuskohteeseen velvoitevaroin. Koeravustettavien alueiden istutukset ovat rahoitettu Kokemäenjoen voimalaitosten kalatalousmaksuvaroilla. Yhteensä Kokemäenjoen – Loimijoen kalastusalueen hallinnoimalle alueelle on istutettu täplärapuja n 37 000 kpl. Taulukossa 1. on listattu vuonna 2016 koeravustettujen istutuspaikkojen istutusmäärät vuosina 2011 – 2015.

Taulukko 1. Kokemäenjoen koeravustuskohteiden täplärapuistutukset vuosina 2011 – 2015.

Istutuslaji	Istutuspaikan			2011	2012	2013	2014	2015	Yht. (kpl)
	numero	Kunta	Istutuspaikan nimi						
Täplärapu, aikuinen	2	Harjavalta	Hopearanta	660	1400	400	300	600	3360
Täplärapu, aikuinen	3	Harjavalta	Näyhälä	795	300	200	800	600	2695
Täplärapu, aikuinen	6	Kokemäki	Haanoja, puhdistamo	795	1000			400	2195
Täplärapu, aikuinen	13	Kokemäki	Pirkinäinen, Praasu	840	600	300	500	600	2840
Täplärapu, aikuinen	16	Huittinen	Ronkka	330	320	400		600	1650
Täplärapu, aikuinen	22	Huittinen	Naarassaari		500			600	1100
Täplärapu, aikuinen	24	Huittinen	Karhiniemi	690	300	400	450	400	2240

## Merkintä – takaisinpyynti

Istutuspaikkojen osakannan kokoa arvioitiin merkintä-takaisinpyyntimenetelmällä ja laskenta toteutettiin Petersen-estimaatin Chapman'in muunnoksen avulla (Ricker 1975, Friman ym. 1999). Merkintä-takaisinpyynnissä peruseriaatteena on pyynnin yhteydessä merkitä saaliiksi saadut yksilöt ja vapauttaa ne merkinnän jälkeen. Kun samalta istutuspaikalta pyydetään myöhemmin uudelleen, on saaliissa mukana sekä merkittyjä että merkitsemättömiä yksilöitä. Näiden keskinäisestä lukusuhteesta voidaan laskea populaatiokoon arvio.

Petersen-menetelmä perustuu oletukseen, että merkittynä tavattujen osuus saaliista on sama kuin kaikkien merkittyjen osuus populaatiosta (Ricker, 1975). Yksinkertaisimmillaan kaava on siis seuraavanlainen:

$$N = \frac{M * C}{R}$$

N on populaatiokoko merkintähetkellä

M on merkittyjen rapujen lkm

C on takaisinpyynnin saalisrapujen lkm

R on merkittynä tavattujen lkm

Ravustuksella suoritettujen merkintä-takaisinpyynnin tulokset eivät kuvaa istutuspaikan koko rapupopulaation kokoa, vaan vain mertoihin menevän osakannan kokoa. Merkintä-takaisinpyynnillä voidaan selvittää ainoastaan yli 70 mm mittaisten rapujen osakannan kokoa (Tulonen ym. 1999).

# Tulokset

## Kokemäenjoki

Kokemäenjoella ravustettiin seitsemän istutuspaikkaa, koeravustusten pyyntiponnistus oli 613 mertayötä ja täplärapuja saatiin 290 kpl (taulukko 2). Kokemäenjoen koeravustuspaikkojen yksikkösaaliiksi saatiin 0,47 rapua/merta/yö, mikä merkitsee Tulosen ym. (1998) mukaan harvaa rapukantaa.

Elokuun toisessa pyynnissä täplärapujen yksikkösaaliit olivat Haanojan ja Karhiniemin pyyntipaikoilla hie- man suuremman kuin ensimmäisellä pyyntikerralla, muuten yksikkösaaliit ovat samalla tasolla molemmilla pyyntikerroilla. (taulukko 2). Ensimmäisen pyyntikerran rapusaalis oli 133 täplärapua 305 merralla (yksikkö- saalis 0,44 rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran 157 täplärapua 308 merralla (yksikkösaalis 0,51 ra- pua/merta/yö).

Taulukko 2. Kokemäenjoen koeravustuksien täplärapusaalis vuonna 2016 pyyntipaikoittain sekä niiden perusteella lasketut yksikkösaaliit (rapua/merta/yö).

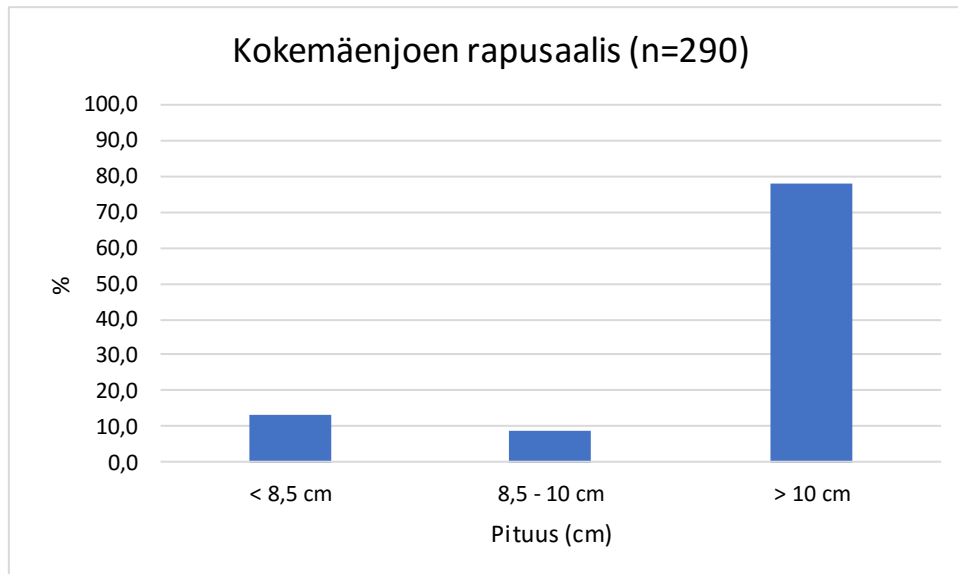
Paikka ja istutussuunnitelman mukainen numero	Pyyntiaika	Mertoja			Yksikkösaalis	
		kpl	Naaras	Koiras	Yhteensä	(rapua/merta/yö)
2. Hopearanta	8.8.2016	42	3	4	7	<b>0,17</b>
	27.8.2016	41	3	3	6	<b>0,15</b>
3. Näyhälä	8.8.2016	42	9	16	25	<b>0,60</b>
	28.8.2016	42	2	7	9	<b>0,21</b>
6. Haanoja, Puhdistamo	8.8.2016	50	21	29	50	<b>1,00</b>
	28.8.2016	50	38	36	74	<b>1,48</b>
13. Pirkinäinen, Praasu	7.8.2016	20	5	11	16	<b>0,80</b>
	26.8.2016	22	8	13	21	<b>0,95</b>
16 Ronkka	7.8.2016	50	3	9	12	<b>0,24</b>
	26.8.2016	51	3	4	7	<b>0,14</b>
22. Naarassaaret	7.8.2016	52	4	3	7	<b>0,13</b>
	26.8.2016	51	5	5	10	<b>0,20</b>
24. Karhiniemi	6.8.2016	49	6	10	16	<b>0,33</b>
	28.8.2016	51	11	19	30	<b>0,59</b>
Kokemäenjoki yhteensä		613	121	169	290	<b>0,47</b>

Kokemäenjoen koeravustuspaikoilta saatiin rapuja kaikista kokoluokista. Rapusaaliista 78 % oli pituudeltaan yli 10 cm eli pyyntikokoisia yksilöitä (kuva 3). Kooltaan 8,5 – 10 cm pituisia yksilöitä oli saaliissa 9 % ja alle 8,5 cm yksilöitä 13 %.

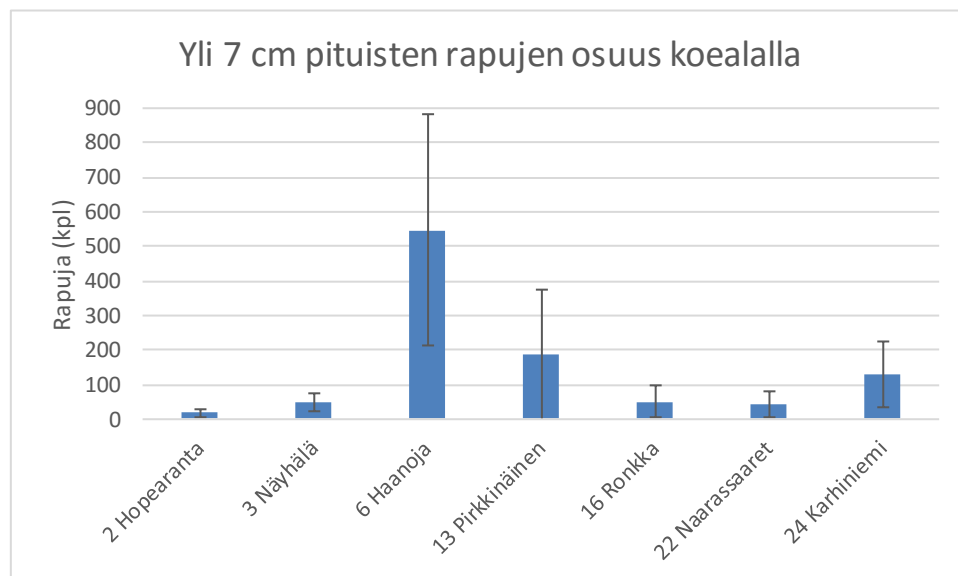
Ruton tai muun taudin aiheuttamia melanisaatiotummentumia havaittiin 47 % saalisravuista. Melanisaatiotummentumien vaivaamia rapuja tavattiin jokaisella koeravustuspaikalla ja havaintojen määrä saalisra- vuissa vaihteli 18 – 74 % välillä

Rapuja jotka olivat menettäneet joko yhden tai molemmat saksensa oli 13 % kokonaissaaliista. Saksi- vaurioisten rapujen määrä vaihteli saalisravuissa 5–18 % välillä.

Takaisin-merkintäpyynnillä arvioitiin mertaan menevien rapujen kokonaismäärää eri istutuspaikoilla. Suu- rin arvioitu yli 7 cm pituisten rapujen kanta on Haanojan istutuspaikalla ja pienin kanta Hopearannan istutus- paikalla (kuva 4).



Kuva 3. Kokemäenjoen koeravustuksien kokonaissaaliin kokoluokkien jakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8 – 10 cm ja yli 10 cm pituisiin täplärapuihin.

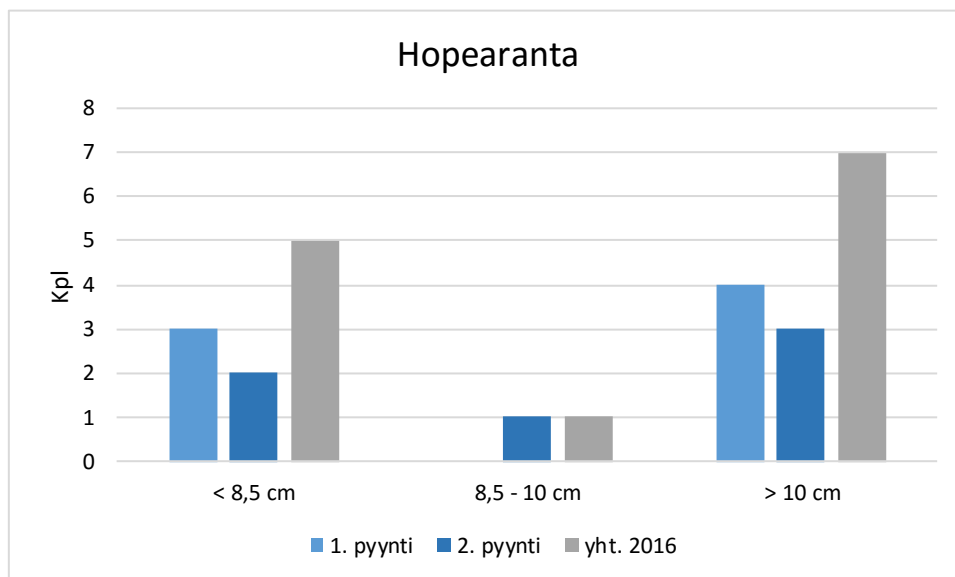


Kuva 4. Kokemäenjoen koeravustuksien merkintä-takaisinpyynnillä arvioitu yli 7 cm pituisten rapujen määrä koeravustusalioilla, sekä 95 % luottamusväli.

## Hopearanta (nro 2)

Hopearannan koealan kokonaissaalis oli 13 täplärapua, joista 8.8 saatiin 7 kpl ja 27.8 saatiin 6 kpl. Ensimmäisen pyynnin yksikkösaalis oli 0,17 (rapua/merta/yö) ja toisen yksikkösaalis 0,15 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Hopearannan koealan rapukanta oli harva (0,16 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksi 18 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 7 – 29) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 54 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm oli 8 % ja alle 8,5 cm juveniilien osuus oli 38 % (kuva 5). Koealan ravuissa ei havaittu saksivaurioita. Ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 38 %:lla ravuista.



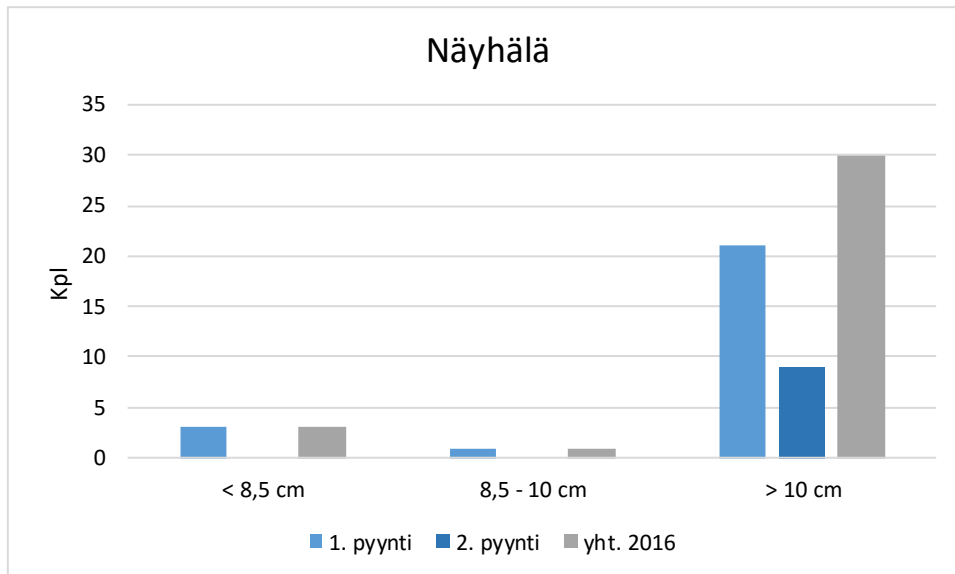
Kuva 5. Hopearannan koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaissaineistoksi.

## Näyhälä (nro 3)

Näyhälän koealan kokonaissaalis oli 34 täplärapua, joista 8.8 saatiin 25 kpl ja 28.8 saatiin 9 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 0,60 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 0,21 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Näyhälän koealan rapukanta oli harva (0,40 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksi 51 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 25 – 77) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista pyyntikokoisten yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 88 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm pituisten rapujen osuus oli 3 % ja alle 8,5 cm juveniilien osuus oli 9 % (kuva 6). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 12 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 65 %:lla ravuista.



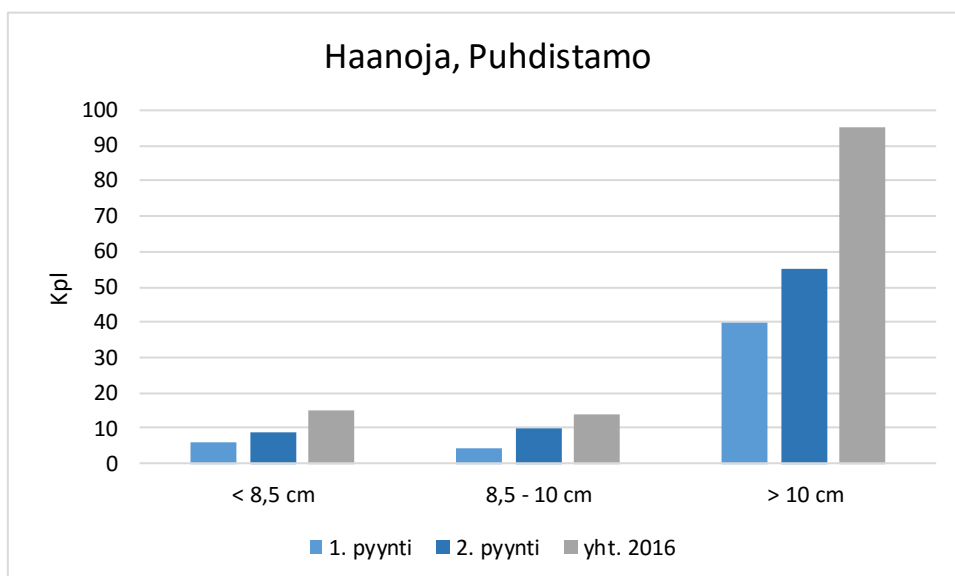


Kuva 6. Näyhälän koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaisaineistoksi.

## Haanoja, Puhdistamo (nro 6)

Haanojan koealan kokonaissaalis oli 124 täplärapua, joista 8.8 saatiin 50 kpl ja 28.8 saatiin 74 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 1,00 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 1,38 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Haanojan koealan rapukanta oli kohtalainen (1,24 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksi 545 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 211 – 880) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista pyyntikokoisten yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 77 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm pituisten rapujen osuus oli 11 % ja alle 8,5 cm juveniilien osuus oli 12 % (kuva 7). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 13 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaukkuja havaittiin 48 %:lla ravuista.

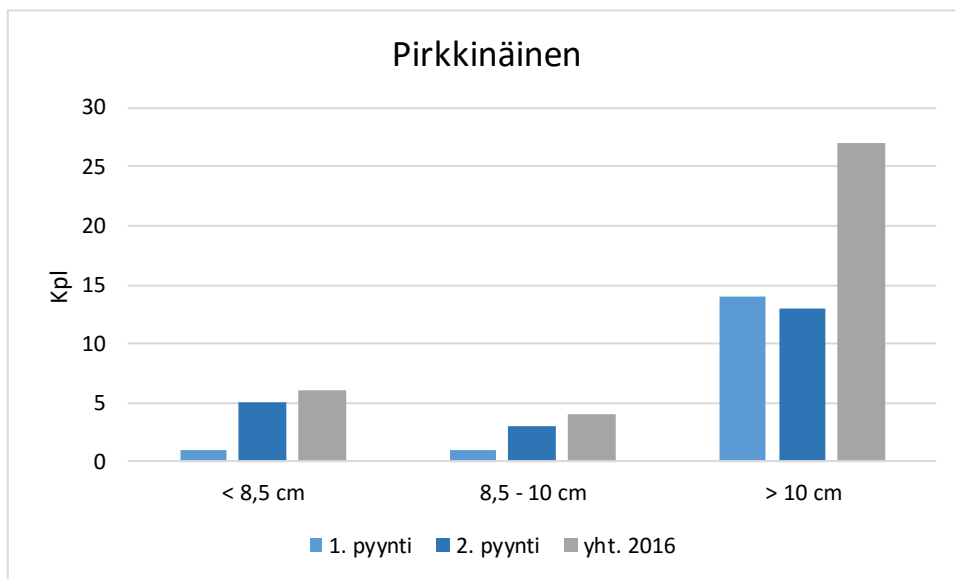


Kuva 7. Haanojan koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaisaineistoksi.

## Pirkinäinen, Praasu (nro 13)

Pirkinäisen koealan kokonaissaalis oli 37 täplärapua, joista 7.8 saatiin 16 kpl ja 26.8 saatiin 21 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 0,80 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 0,95 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Pirkinäisen koealan rapukanta oli harva (0,88 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksiksi 186 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli -4 – 376) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista pyyntikokoisten yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 73 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm pituisten rapujen osuus oli 11 % ja alle 8,5 cm juveniilien osuus oli 16 % (kuva 8). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 5 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 35 %:lla ravuista.

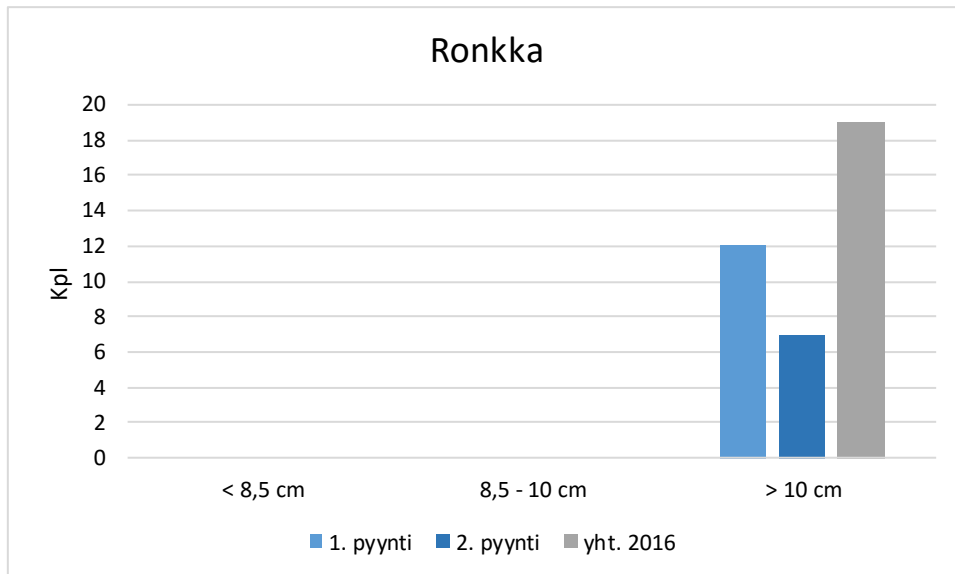


Kuva 8. Pirkinäisen koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaissaaliiksi.

## Ronkka (nro 16)

Ronkan koealan kokonaissaalis oli 19 täplärapua, joista 7.8 saatiin 12 kpl ja 26.8 saatiin 7 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 0,24 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 0,14 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Ronkan koealan rapukanta oli harva (0,19 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksiksi 51 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 4 – 98) (kuva 4).

Koeravustuksissa saaliiksi saatiin ainoastaan pyyntikokoisia yli 10 cm pituisia rapuja (kuva 9). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 11 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 74 %:lla ravuista.

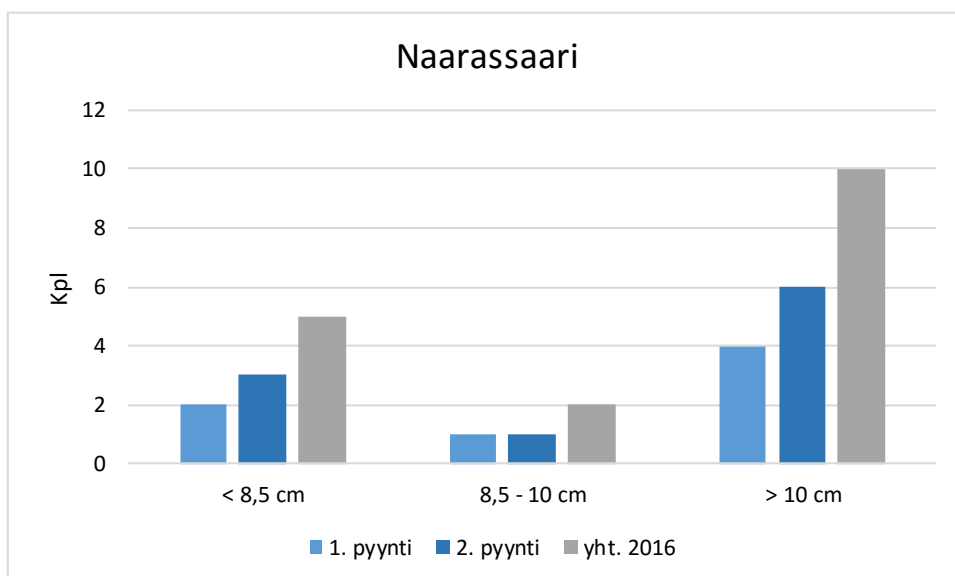


Kuva 9. Ronkan koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaisaineistoksi.

## Naarassaari (nro 22)

Naarassaaren koealan kokonaissaalis oli 17 täplärapua, joista 7.8 saatiin 7 kpl ja 26.8 saatiin 10 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 0,13 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 0,20 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Naarassaaren koealan rapukanta oli harva (0,17 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksi 43 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 4 – 82) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista pyyntikokoisten yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 59 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm pituisten rapujen osuus oli 12 % ja alle 8,5 cm juveniilien osuus oli 29 % (kuva 10). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 18 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 18 %:lla ravuista.

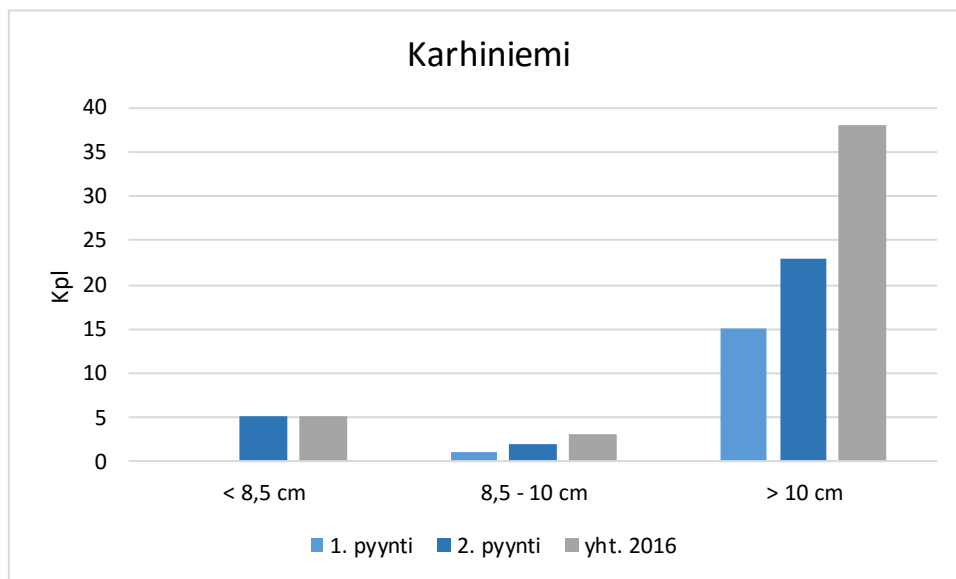


Kuva 10. Naarassaarten koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaisaineistoksi.

## Karhiniemi (nro 24)

Karhiniemen koealan kokonaissaalis oli 46 täplärapua, joista 6.8 saatiin 16 kpl ja 28.8 saatiin 30 kpl. Ensimmäisen pyyntikerran yksikkösaalis oli 0,33 (rapua/merta/yö) ja toisen pyyntikerran yksikkösaalis 0,59 (taulukko 2). Kummankin pyyntikerran yhteenlasketun yksikkösaaliin perusteella Karhiniemen vastarannan koealan rapukanta oli harva (0,46 rapua/merta/yö). Merkintä – takaisinpyynnin perusteella arvioitiin ravustetun koealan rapukannan kooksi 131 kpl yli 7 cm pituisia täplärapuja (95 % luottamusväli oli 37 – 225) (kuva 4).

Koeravustusten kokonaissaaliista pyyntikokoisten yli 10 cm pituisten rapujen osuus oli 83 %, keskikokoisten 8,5 – 10 cm pituisten rapujen osuus oli 6 % ja alle 8,5 cm pituisten rapujen osuus oli 11 % (kuva 11). Koealan ravuissa havaittiin saksivaurioita 9 %:lla ja ruton tai muun taudin aiheuttamia kuoren melanisaatiolaikkuja havaittiin 39 %:lla ravuista.



Kuva 11. Karhiniemen koeravustuksien täplärapusaaliin kokojakaumat luokiteltuna alle 8,5 cm, 8,5 – 10 cm ja yli 10 cm kokonaispituuden mukaan elokuun alussa, elokuun lopussa sekä yhdistettynä vuoden 2016 kokonaissaaliiksi.

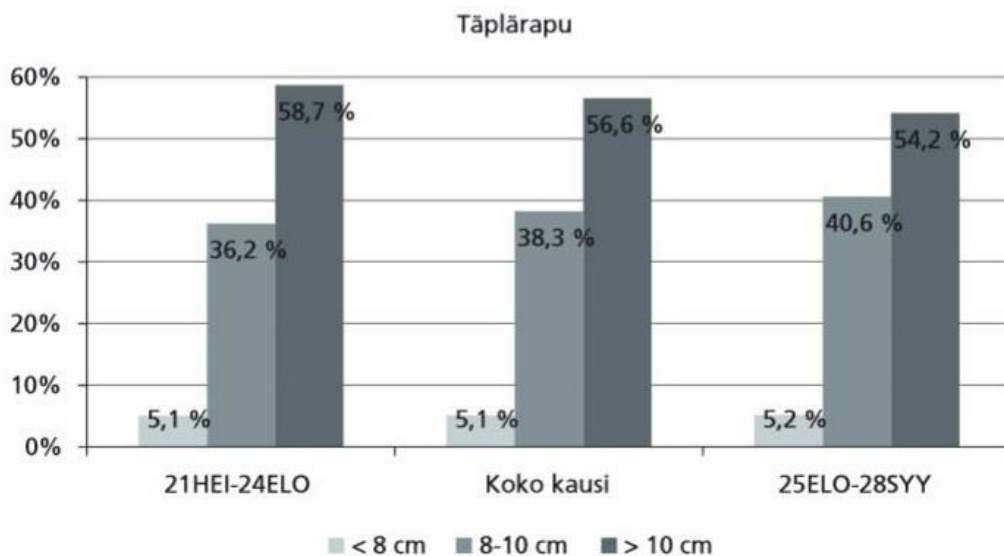
# Tulosten tarkastelu

Koeravustuskohteiden yksikkösaaliit kertovat, että istutuskohteiden rapukannat ovat vielä harvoja ja rapukannat ovat vasta kehitymässä pyyntiä kestäviksi (taulukko 2.). Kokemäenjoen rapusaaliista keskimäärin 78 % oli yli 10 cm pituisia saaliiksi hyödynnettäviä rapuja. Hyödynnettävien osuus istutuspaikkojen välillä vaihteli 54 – 100 % välillä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kirjanpitoaineistojen yli 14 000 täpläravun saalisotoksiin perustuvien mittauksien mukaan, rapukaudella keskimäärin mertasaaliista 57 % on hyödynnettävää yli 10 cm rapua (Pursiainen & Erkamo 2014) (kuva 12). Suurten rapujen osuus saaliissa johtuu todennäköisesti siitä, että saaliissa on mukana istutusrapuja vuosilta 2011 - 2015. Yli 40 % hyödynnettävästä yli 10 cm saaliista oli yli 12 cm mittaisia rapuja, isoimpien ollessa 14 – 15 cm pituisia.

Pienten alle 8,5 cm pituisten rapujen keskimääräinen saalisosuus oli 13 % (vaihtelu 0 – 38 %). Pienten juveniilien osuus oli selvästi suurempi kuin RKTL:n seuranta-aineiston keskimääräinen alle 8 cm pituisten saalisosuus (5,1 %) (kuva 12). Istutuspaikoilla on tapahtunut lisääntymistä ja pienten rapujen iso osuus koeravustussaaliissa ennakoi rapukantojen kasvua istutuspaikoilla.

Rapusaaliista on havaittavissa keskikokoisten rapujen (8,5 – 10 cm) puuttuminen saaliista. Keskikokoisten rapujen osuus saaliista oli vain 9 % (vaihtelu 0 – 12 %) kun seuranta-aineiston keskimääräinen saalisosuus oli 38,3 % (kuva 12). Istutuspaikkojen rapukannat eivät ole vielä kehittyneet kunnolla ja istutuksista on kulunut liian vähän aikaa, jotta istukkaiden jälkeläiset olisivat kasvaneet lisääntymiskokoisiksi. Kokemäenjoki istutuspaikkana voi olla epävakaa ympäristö kuin järvaltaat, mikä voi hidastaa rapukantojen kehitystä.

Kokemäenjoki on voimakkaasti säännöstelty ja säännöstelyn vaikutukset rapuun näkyvät todennäköisesti poikasikaluokkien kuolleisuuden vaihteluna ja mädin kuoriutumisen epäonnistumisena. Ravut joutuvat jään painuessa siirtymään matalalta suojaiselta rantavyöhykkeeltä syvemmälle, missä pohja on usein liettyneempi ja tarjoaa vähemmän suojapaikkoja. Varsinkin ensimmäisen elintalven aikana ravun poikaset ovat hyvin herkkiä jään painumiselle joutuessaan liikkumaan jään edellä hitaasti syvemmälle ja altistuessaan näin ollen herkästi kalojen saalistukselle. Pohjaprofiilin jyrkkyys rantaviivan läheisyydessä ja pohjan rakenne syvemmässä vedessä vaikuttanevat ratkaisevasti vedenpinnan laskun rapukannalle aiheuttaman haitan suuruuteen (Jussila 2002).



Kuva 12. Vuosina 2006 – 2013 kirjanpitoravustuksen saalisotoksista mitattujen täplärapujen kokoluokkien jakaumat kesäkaudella (21HEI-24ELO), keskimäärin koko kaudella ja syyskaudella (25ELO-28SYYY) kuvaavat ravustuksen ja kuorenvaihtojen yhteisvaikutusta populaatioiden rakenteeseen. Kuva julkaistu teoksessa: Rapusaalisseurannat vuosina 2006-2013 – välitilinpäätös, Pursiainen & Erkamo 2014.

Kokemäenjoella rapuruton aiheuttamia melanisaatiolaukkuja havaittiin 47 % saalisravuista. Melanisaatio-tummentumien vaivaamia rapuja tavattiin jokaisella koeravustuspaikalla ja havaintojen määrä saalisravuissa vaihteli 18 – 74 % välillä. Rapuruton leviäminen alueen rapupopulaatioissa on voinut vaikuttaa istutuspaikkojen raputiheyksiin (Erkamo ym. 2009, Tulonen ja Erkamo 2010). Rapurutto yhdessä muiden stressitekijöiden kanssa, kuten vesistön säännöstelyn kanssa voi hidastaa Kokemäenjoen rapukantojen kasvua.

## Merkintä-takaisinpyynti

Merkintä-takaisinpyynnillä voidaan selvittää yli 7 cm mittaisten rapujen osakannan kokoa. Tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi arvioitaessa koeravustusalueen lisääntyvän kannan kokoa. Merkintä-takaisinpyyntimenetelmää käytettäessä osakannan koon määrittämisessä, on olettamuksia, joista osa on osoittautunut ongelmallisiksi. Ehtona on mm. että pyyntimenetelmä ei valikoi yksilöitä ja merkitty yksilö ei saa poistua populaatiosta jonkin pyynnin ajaksi ja palata takaisin jonkin myöhemmän pyynnin ajankohtana pyydettyväksi. Nämä ehdot eivät toteudu rapututkimuksessa (Tulonen ym. 1998).

Ensimmäisen pyynnin vähäinen rapumäärä heikentää merkintä-takaisinpyynnin tulosten luotettavuutta vuoden 2016 koeravustuksissa. Pienen saalismäärän lisäksi osa merkityistä ravuista on saattanut olla kuorenvaihdossa toisen pyyntikerran aikana. Myös mertapyyntiin perustuvalla merkintä-takaisinpyynnillä on taipumus aliarvioida kannan kokoa todelliseen verrattuna (Tulonen ym. 1998).

Yksikkösaalis kuvaa monissa tapauksissa luotettavammin rapukannan kehitystä kuin häiriöille altis kannan koon arviointi merkintä-takaisinpyyntimenetelmällä. Yksikkösaalis sopii nimenomaan rapukannassa tapahtuvien muutosten havaitsemiseen, ei niinkään tarkkaan rapumäärien arvioimiseen (Tulonen ym. 1998).

## Jatkotoimenpiteet

Kokemäenjoen istutuksien seurannassa saatiin vielä todennäköisesti istutettuja rapuja saaliiksi eikä istutuspaikkojen rapukannat ole vielä alkaneet kunnolla tuottaa jälkeläisiä. Ravustusta ei pitäisi vielä aloittaa istutuspaikoilla eikä niiden läheisyydessä. Luontaista lisääntymistä tapahtuu ja on tapahtunut todennäköisesti kaikilla koeravustetuilla istutuspaikoilla. Ravustusta kestävä kannan kasvuun voi mennä normaalia arvioitua rapukannan kehittymistä kauemmin aikaa säännöstellyssä virtaavassa ympäristössä. Koeravustuksiin perustuvaa yksikkösaalis seuranta on hyvä jatkaa Kokemäenjoen rapuistutuspaikoilla. Rapuja on istutettu Sastamalan ja Huittisten välisellä alueella 29 eri kohteeseen ja todennäköisesti rapupopulaatiot kehittyvät eri lailla erilaisilla istutuspaikoilla. Koeravustuksia voi tehdä 1-2 vuoden välein ja kuorenvaihtojen aiheuttaman rapujen aktiivisuuden vähenemisen johdosta koeravustus on suoritettava vähintään 2 kertaa saman pyyntikauden aikana.

# Lähteet

- Erkamo, E., Tulonen, J., Järvenpää, T., Pursiainen, M. ja Kirjavainen, J. 2009: Mistä rapurutto tulee? Teoksessa Pursiainen, M. ja Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 5/2009: 27–34.
- Pursiainen, M. ja Erkamo, E. 2014. Rapusaalisseurannat vuosina 2006-2013 – väli tilinpäätös. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Tutkimuksia ja selvityksiä 15/2014.
- Ricker, W. E., 1975. Computation and Interpretation of Biological statistic of fish populations. Department of the environment fisheries and marine service, Ottawa, Canada.382s.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, k., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Tulonen, J., Järvenpää, T & Westman, K. 1999. Rapututkimukset. Teoksessa Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) Kalatalous-tarkkailu - Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Tulonen, J. & Erkamo, E. 2010. Rapuruton vaikutus kehittyvään täplärapukantaan - kaksi esimerkkiä. Teoksessa: Pursiainen, M. & Rajala, J. 2010 (toim.). Raputalouskatsaus 2009. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 8/2010: 26–33.
- Westman, K., Savolainen, R. & Pursiainen, M. 1999. Development of the introduced North American signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana), population in a small Finnish forest lake in 1970–1997. *Boreal Environmental Research* 4: 387–407.
- Jussila, J. 2002: Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen. Säännöstelyn vaikutukset täplärapukantoihin. Alueelliset ympäristöjulkaisut 266. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere. 48 s.

Liite 1. Vuoden 2016 koeravustuspaikat Kokemäenjoella.







