

---

RKTL:n työraportteja 26/2012

# Laukaan Simunankosken taimenkannan hoito 2012

Pentti Valkeajärvi, Veijo Honkanen, Kimmo Sivonen ja Olli Sivonen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki  
2012

---



Julkaisija:  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Helsinki 2012

ISBN 978-951-776-939-6 (Verkkójulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkójulkaisu)

RKTL 2012

# Kuvailulehti

<b>Tekijät</b> Pentti Valkeajärvi, Veijo Honkanen, Kimmo Sivonen ja Olli Sivonen			
<b>Nimeke</b> Laukaan Simunankosken taimenkannan hoito 2012			
<b>Vuosi</b> 2012	<b>Sivumäärä</b> 13	<b>ISBN</b> 978-951-776-939-6	<b>ISSN</b> ISSN 1799-4756 (PDF)
<b>Yksikkö/tutkimusohjelma</b> Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut			
<b>Hyväksynyt</b> Martti Rask			
<b>Tiivistelmä</b> Vuonna 1996 alkanutta Simunankosken taimenkannan hoito-ohjelmaa toteutettiin vuonna 2012 aiempien tavoitteiden mukaisesti. Taimenen poikastuotannon kehitystä seurattiin sähkökoekalastamalla vakioalueet ja etsimällä sekä mittaamalla kutupesät. Istutukset rajoittuivat pyyntikokoisiin taimeniin, joilla parannettiin saalisvarmuutta. Kesänvanhojen taimenten tiheys 49 yks./100 m <sup>2</sup> oli seurantahistorian korkeimpia. Poikastiheys on ollut vuosi-ina 1996–2012 keskimäärin 37 yks./100 m <sup>2</sup> . Kalaston kokonaistiheys oli 59 yks/100 m <sup>2</sup> . Vallitseva saaliskala sähköpyynnissä oli taimen (85 %). Sen lisäksi saatiin mateita, kivisimppuja, ahvenia ja salakoita. Kesänvanhojen taimenten tiheys oli laskenut neljä vuotta peräkkäin, mutta kääntyi nyt vahvaan nousuun. Muutaman kuumen kesän aiheuttamat poikastappiot ovat nyt takanapäin. Kutupesien kolminkertaistuminen (30 edellisestä vuodesta (10) näkyi nyt keskimääräistä parempana poikastiheytenä. Joulukuussa 2012 kutupesiä löytyi vielä enemmän (33), joten edellytykset hyvälle poikastiheyksille on myös syksyllä 2013. Kutupesien pituus oli keskimäärin 187 cm (vuonna 2010 167 ja 2011 190 cm) suurimman kutupesän ollessa 450 cm. Yli kahden metrin pesien osuus oli 36 %. Suurimmat kutupesät ovat todennäköisesti järvivaeltajien tekemiä, vaikka pääosa kutukannasta onkin paikallista kalaa. Vähäinen kalastus koskessa ja mahdollisesti järvillä lienee johtanut myönteiseen kehitykseen.			
<b>Asiasanat</b> Kutupesä, poikastiheys, Simunankoski, taimen			
<b>Julkaisun verkko-osoite</b> <a href="http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/simunankoski_2012.pdf">http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/simunankoski_2012.pdf</a>			
<b>Yhteydenotot</b> Pentti Valkeajärvi, pentti.valkeajarvi@rktl.fi			
<b>Muita tietoja</b> Hanke toteutettiin pääosin Metsä Board Oyj:n rahoituksella.			

## Sisällys

<b>Kuvailulehti</b>	<b>3</b>
<b>1. Tausta ja hoidon periaate</b>	<b>5</b>
<b>2. Istutukset vuosina 1996—2012</b>	<b>6</b>
<b>3. Tutkimusmenetelmät</b>	<b>7</b>
<b>4. Tulokset ja tarkastelu</b>	<b>8</b>
4.1. Taimenen poikastiheys ja lajisuhteet	8
4.2. Taimenen kutupesät	11
<b>5. Päätelmiä</b>	<b>12</b>

## 1. Tausta ja hoidon periaate

M-real Oyj ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos jatkoivat vuonna 1996 aloitettua Simunankosken taimenkannan hoito-ohjelmaa, jonka tavoitteena on kunnostetun kosken taimenkannan monipuolinen hoito, sitä kautta luontaisen lisääntymisen vahvistaminen ja myös taimenkannan kehityksen seuranta.

Tässä raportissa käsitellään vuonna 2012 tehtyjä hoitotoimenpiteitä ja tutkimuksia sekä tarkastellaan seurannan tuloksia koko tutkimusjakson ajalta. Vuonna 2012 toiminta oli istutusten osalta pienimuotoista, vain onkikoisia taimenia istuettiin, mutta poikastiheydet arvioitiin normaaliin tapaan ja kutupesät laskettiin.

Hoito-ohjelman keskeiset periaatteet ovat seuraavat:

- istutuksissa käytetään reitin alkuperäistä, geneettisesti monimuotoista taimenkantaa
- istutusmateriaali on tervettä ja hyväkuntoista
- taimenkantaa pyritään vahvistamaan samanaikaisesti eri-ikäisten taimenten istutuksilla
- mätiä ja jokipoikasia istuttamalla pyritään luomaan koskeen leimautunut ja sinne kudulle pyrkivä taimenkanta
- kookkailla istukkailla parannetaan saalisvarmuutta nopealla aikavälillä
- taimenen luontaista lisääntymistä arvioidaan vakiokoealojen poikastiheyksien avulla
- kutukannan vahvuutta arvioidaan kutukuoppien määrän perusteella
- kutevien taimenten kokoa arvioidaan kutupesien pituuden perusteella

Vuosittaisen hoito-ohjelman suunnittelu perustuu edellisvuosina saatuihin tuloksiin ja kokemuksiin sekä mahdollisiin uusiin tietotarpeisiin. Resurssien ollessa viime vuosina melko vähäiset, tutkimus on jouduttu rajaamaan lähinnä poikastiheyksien sekä kutukannan arviointiin.

Järvitaimenen menestymiseen vaikuttaa suuresti koskialueen ulkopuoliset kalastusjärjestelyt. Verkkokalastuksen ja taimenen alamitan säätely kuuluu kalastusalueen toimivaltaan. Simunankosken taimenkannan ja kalastuksen seuranta täydentää Rautalammin reitin taimenkannan seurantaohjelmaa ja on osa maakunnallista Keski-Suomen järvitaimenhanketta (Valkeajärvi ym. 2011).



## 2. Istutukset vuosina 1996–2012

Vuosina 1996–2012 Simunankoskeen on istutettu 225 000 mätimunaa, 10 000 kesänvanhaa, 23 200 yksivuotiasta, 700 kaksivuotiasta ja 1 061 onkikokoista taimenta (keskipaino 1 079 g) sekä 92 sukukypsää emotaimenta (keskipaino 2 775 g). Vuonna 2012 Simunankoskeen istutettiin vain pyyntikoisia taimenia (taulukko 1). Kalat olivat istutettaessa keskimäärin 905 gramman painoisia ja iältään 3–4-vuotiaita. Istukkaat olivat peräisin Laukaan kalanviljelylaitoksen laitosemokaloista.

Taimenen mäti-istutukset ovat olleet keskeinen keino leimauttaa poikasia Simunankoskeen ja siten vahvistaa kutukantaa. Vuoden 1999 jälkeen vain vuosina 2004, 2005, 2011 ja 2012 mätiä ei ole istutettu. Mäti-istutuksista luopuminen myös viime keväänä merkitsi sitä, että kaikki kesänvanhat poikaset olivat syksyllä 2012 luonnonkudusta peräisin.

**Taulukko 1.** Simunankosken taimenistutukset vuosina 1996–2012.

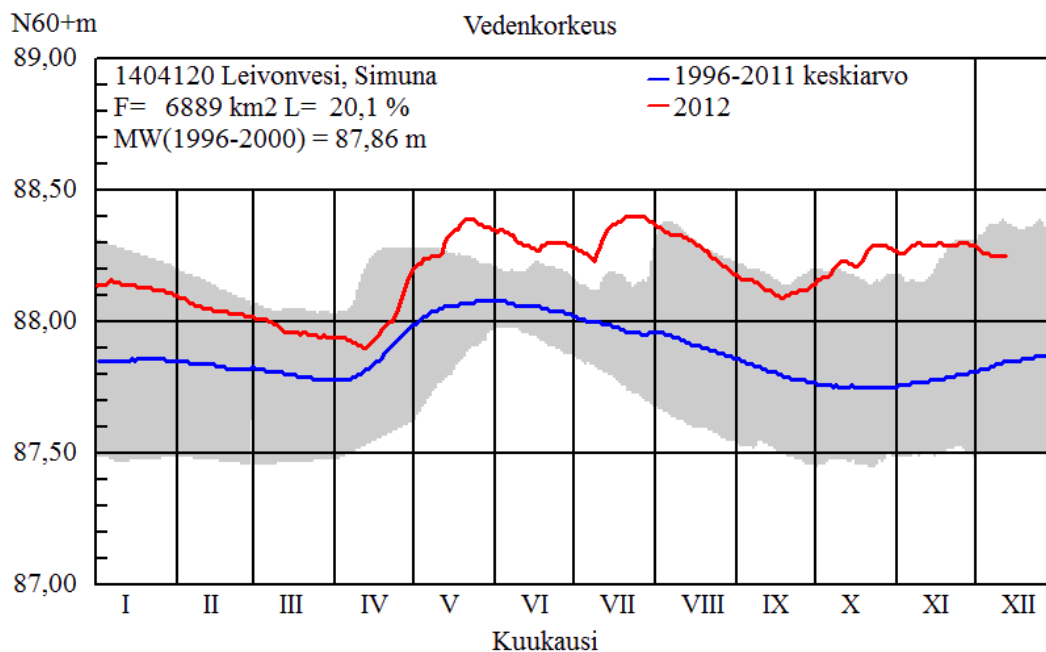
Vuosi	Mäti	1-vuotiaat		1-kesäiset		2-vuotiaat		Onkikokoiset		Emokalot	
	maaliskuu	kevästistutus		syysistutus		kevästistutus		kevästistutus		syysistutus	
	kpl	kpl	á g	kpl	á g	kpl	á g	kpl	á g	kpl	á g
1996	-	1 000	23,3	6 000	9,8	-	-	29	1 720	37	2 162
1997	-	3 480	25,1	-	-	-	-	42	1 198	29	3 462
1998	-	4 000	18,4	4 000	10,5	-	-	54	1 380	26	2 884
1999	30 000	2 000	26,3	-	-	-	-	68	1 461	-	-
2000	30 000	2 000	18,1	-	-	-	-	69	1 449	-	-
2001	11 350	2 000	22,2	-	-	-	-	83	1 202	-	-
2002	15 000	2 000	20,2	-	-	-	-	73	1 388	-	-
2003	10 000	2 000	21,0	-	-	-	-	108	927	-	-
2004	-	1540	18,8	-	-	350	159	89	1 125	-	-
2005	-	1 000	24,1	-	-	350	244	100	1 101	-	-
2006	26 000	2 199	20,1	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	20 010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	23 839	-	-	-	-	-	-	120	946	-	-
2009	35 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	23 600	-	-	-	-	-	-	61	823	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	50	1038	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	111	905	-	-

### 3. Tutkimusmenetelmät

**Sähkökalastukset** tehtiin Simunankoskella vakiokoealoilla 19.9.2012. Kalastettu ala oli yhteensä 350 m<sup>2</sup>. Työssä käytettiin Dega Lord -merkkistä akkukäyttöistä sähkökalastuslaitetta. Ulostulojännite oli 600 V. Yksi koeala (ala 1) kalastettiin kolmen poistopyynnin menetelmällä, muut neljä koealaa yhden poiston periaatteella. Tiheysarviot on esitetty koealoittain korjattuina arvoina. Korjauslaskennassa on vuodesta 2007 lähtien käytetty Jungen ja Libovarskyn (1965) menetelmää (aiemmin Bohlin ym. 1989). Pyytävyysarvona (p) käytettiin yksikesäisille taimenille (0+) 0,55 ja vanhemmille taimenille 0,40. Mateille, kivisimpuille, ahvenille ja särjille käytettiin pyytävyyssarvoa 0,5. Kivisimpun tiheysarvio on lähinnä suuntaa antava, koska laji on vaikeasti pyydettävissä varsinkin korkean veden aikaan. Saalisalojen pituudet mitattiin ja lukumäärät laskettiin. Kaikki taimenet punnittiin, mutta muista lajeista otettiin vain kokonaispainot pyyntikerroittain.

**Taimenen kutupesät (kutukuopat)** kartoitettiin ja mitattiin 8.12.2012. Kaikki ne potentiaaliset kutusoraikat kahlattiin, jotka korkean vedenpinnan vuoksi oli mahdollista tutkia. Pohjia tarkasteltiin vesikiikarin avulla ja kaiveltiin tarvittaessa varovaisesti kepillä mätimunien löytämiseksi. Näin haluttiin varmistua kutupesästä.

Sähkökalastuksen aikaan syyskuussa vedenpinta oli 31 cm keskiarvoa ylempänä ja kutupesä inventoitaessa 39 cm ylempänä (kuva 1). Vedenkorkeuden erot syksyjen välillä heijastuvat poikastiheysarvioihin. Yleensä korkea vesi vaikeuttaa kalastusta ja kalojen havaitsemista. Myös kutupesien etsintää korkea vedenpinta haittaa, mutta siitä huolimatta inventointi onnistui kohtuullisesti. Aivan kaikkia aiemmin tutkittuja paikkoja ei voitu kuitenkaan tarkastaa.



**Kuva 1.** Simunankosken yläpuolisen Leivonveden vedenkorkeuden kehitys vuonna 2012 Keski-Suomen ELY-keskuksen mukaan.

## 4. Tulokset ja tarkastelu

### 4.1. Taimenen poikastiheys ja lajisuhteet

Viiden vakiokoealan sähkökoekalastuksissa syksyllä 2012 saatiin saaliiksi 100 taimenta, 4 madetta, 4 kivisimppua, 12 ahventa, 8 salakkaa ja yksi särki (taulukko 2). Saaliskaloja oli yhteensä 125 yksilöä. Lajien yhteistiheys oli 59,1 yks/100 m<sup>2</sup> (vuonna 2011 19,8 yks/100 m<sup>2</sup>). Yksikesäisiä taimenia tavattiin 48,8 yks/100 m<sup>2</sup> (vuonna 2011 13,3 yks/100 m<sup>2</sup>). Kaksikesäisiä (1+) taimenia löytyi vain yksi. Poikastiheyksistä lasketut lajienväliset runsaussuhteet osoittavat edelleen taimenen ylivoimaa (85 %). Ahven ja särkikalat olivat syksypyynnissä 2012 seuraavaksi runsaimmat lajit yksilömäärissä. Punnitukseen päätyneen kalaston biomassassa oli koealoilla yhteensä 1060 g, josta taimenen osuus oli 50 %. Mateiden vähäinen lukumäärä selittää saaliin pientä kokonaispainoa.

**Taulukko 2.** Simunankosken kalatiheys sähkökalastetuilla koealoilla 19.9.2012. Saaliskalojen lukumäärät ovat koekalastuksessa saatuja, tiheydet ovat korjattu arvoja.

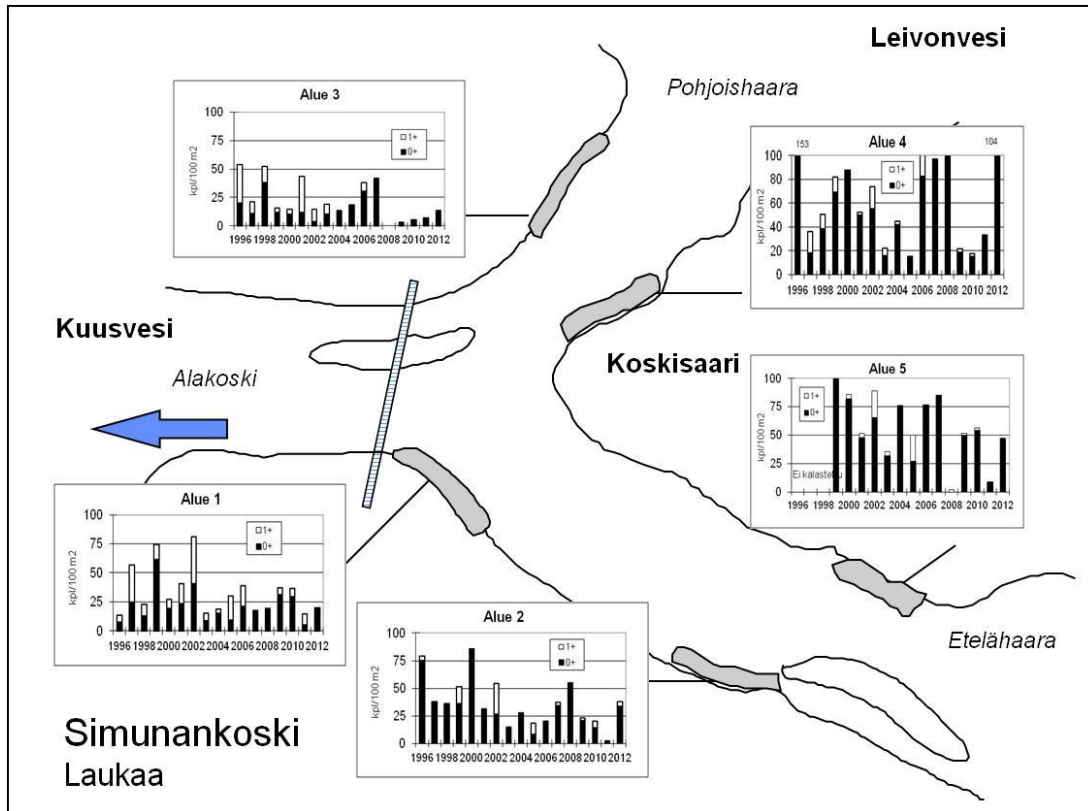
Alue	Ala m <sup>2</sup>	Taimen 0+		Taimen 1+		Made		Kivisimppu		Särki/ Salakka		Ahven		Kaikki	
		kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>	kpl	kpl/100 m <sup>2</sup>
Alue 1	70	13	20,4	0	0,0	2	3,3	0	0,0	8	13,1	9	14,7	32	51,5
Alue 2	60	11	33,3	1	4,2	0	0,0	4	13,3	0	0,0	0	0,0	12	37,5
Alue 3	40	3	13,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0	3	15,0	7	33,6
Alue 4	80	46	104,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	46	104,5
Alue 5	100	26	47,3	0	0,0	2	4,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	28	51,3
<b>Yhteensä</b>	<b>350</b>	<b>99</b>	<b>48,8</b>	<b>1</b>	<b>0,7</b>	<b>4</b>	<b>1,8</b>	<b>4</b>	<b>2,3</b>	<b>9</b>	<b>3,2</b>	<b>12</b>	<b>4,7</b>	<b>125</b>	<b>59,1</b>
%			82,5		1,2		3,0		3,9		5,4		7,9		100

Taimenen poikastiheydessä oli jälleen suurta vaihtelua koealojen välillä. Kaikilla koealoilla poikastiheys kasvoi selvästi edelliseen vuoteen verrattuna (kuva 2). Koealoilta 4 ja 5 Koskisaaren rannoilta on tavattu lähes aina suurimmat tiheydet, niin nytkin. Keskimääräiset taimenen poikastiheydet (0+) ja keskihajonnat (yks/100 m<sup>2</sup>) koko tarkkailuajalta ovat alueittain seuraavat:

**A1: 22,1 (13,7), A2: 32,6 (22,0), A3: 14,8 (12,3), A4: 60,4 (45,3) ja A5: 53,7 (29,5).**

Vuosina 1996—2012 taimenen kesänvanhojen poikasten (0+) tiheys on ollut keskimäärin 36,5 yks/100 m<sup>2</sup> (vaihtelu 13,3—58,2 yks/100 m<sup>2</sup>) (kuva 3). Nyt havaittu poikastiheys on tutkimushistorian suurimpia. Neljän peräkkäisen taantumavuoden jälkeen suunta kääntyi vahvaan nousuun.

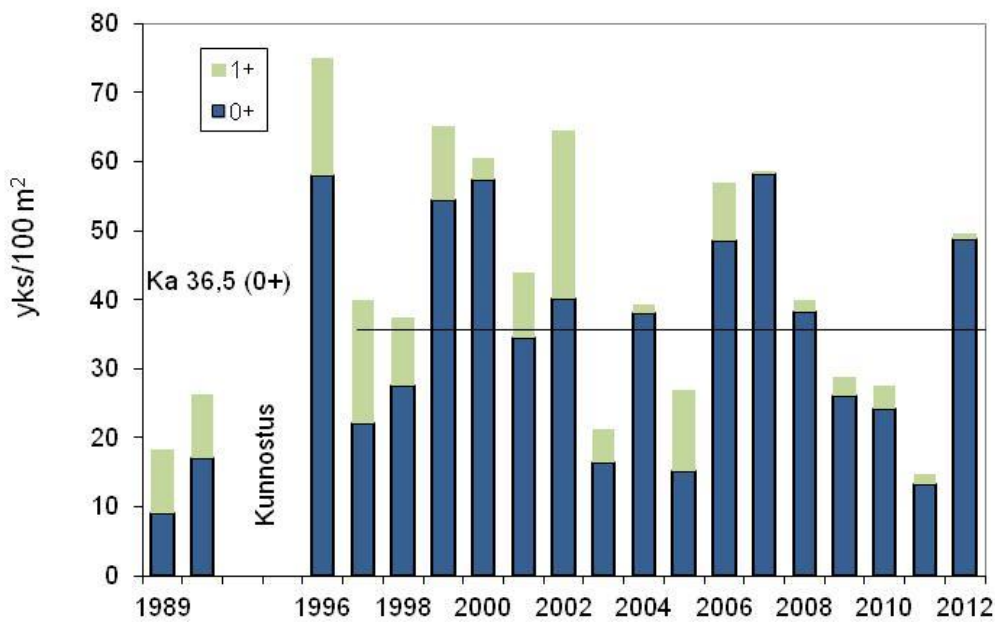




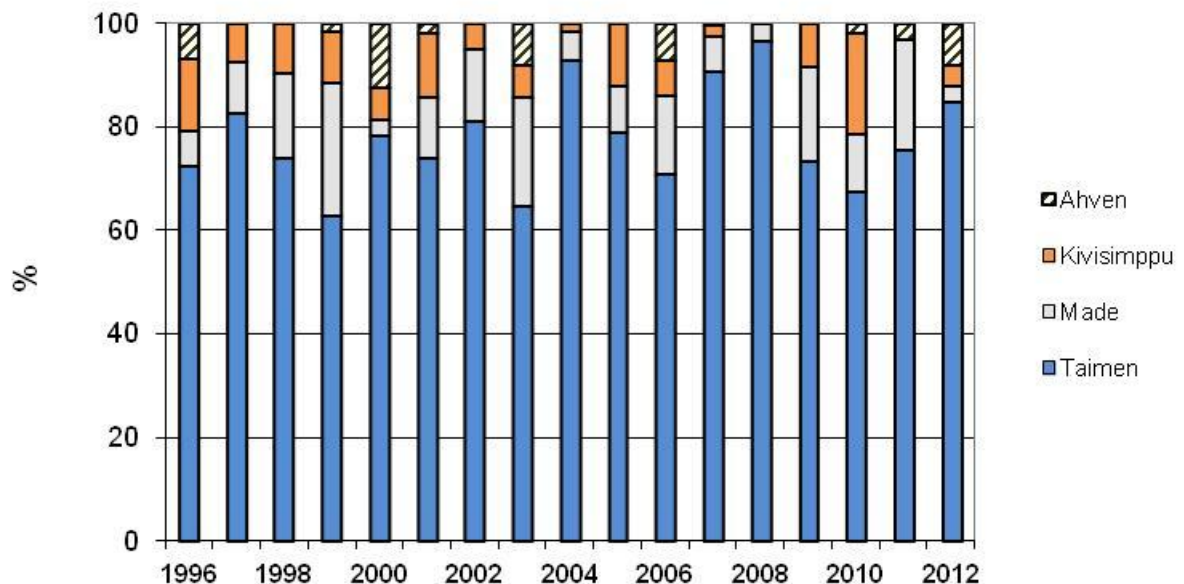
Kuva 2. Simunankosken taimentiheydet (yks/100 m<sup>2</sup>) koalueittain vuosina 1996–2012 (0+ =kesänvanhat ja 1+ = vähintään yksivuotiaat).

Vuonna 2012 taimenenpoikasten (0+) keskipituus oli 77 mm (vaihtelu 50–97). Joukossa oli harvinaisen pieniä poikasia ja keskipituuskin oli keskimääräistä alhaisempi. Mateiden keskipituus oli 127 mm (110–140), kivisimppujen 70 mm (43–93) ja ahventen 129 mm (115–151).

Taimenen osuus saaliskalojen yksilömäärästä oli 85 % (kuva 4). Keskimäärin osuus on ollut 78 % ja vaihtelu 63–97 %. Mitään trendiä suuntaan tai toiseen ei voida havaita. Suuri virtaama vaikeuttaa ainakin simppujen havaittavuutta ja nostaa siten taimenen osuutta. Tällainen tilanne oli juuri syksyllä 2012. Salakoitten esiintyminen koaloilla yllätti, sillä niitä on harvemmin tavattu Simunankosken sähkökalastuksissa.



**Kuva 3.** Taimenen poikastiheys Simunankoskessa ennen kunnostusta vuosina 1989 ja 1990 (Eloranta ym. 1992) ja kunnostuksen jälkeen vuosina 1996—2012. 0+ = kesänvanhat (keskiarvo merkitty viivalla) ja 1+ = kaikki vähintään yksivuotiaat. Mäti-istutuksia on tehty vuodesta 1999 lähtien lukuunottamatta vuosia 2004, 2005, 2011 ja 2012.



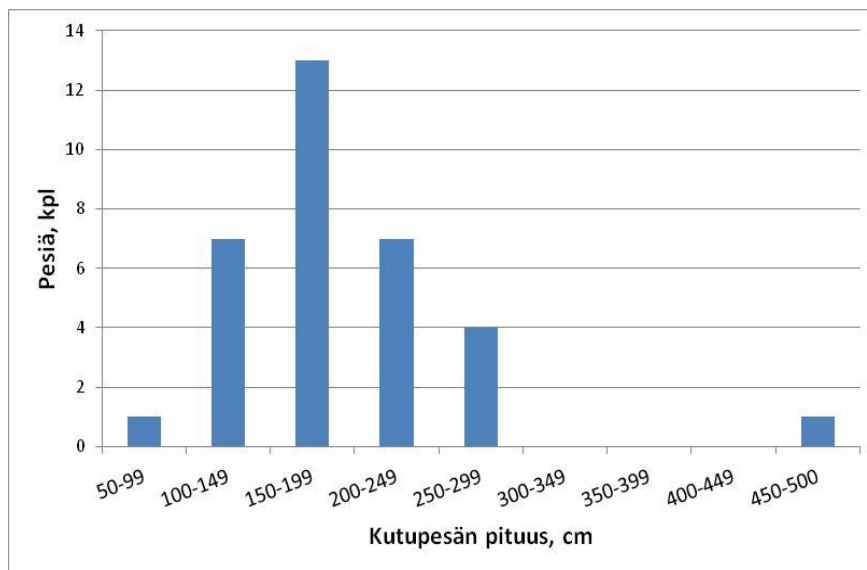
**Kuva 4.** Kalaston lajisuhteet (%) Simunankoskessa sähkökalastuksen perusteella vuosina 1996–2012.

## 4.2. Taimenen kutupesät

Kutupesien kartoitus onnistui tuloksen perusteella hyvin, vaikka vedenpinta oli jälleen korkealla. Jokseenkin kaikki potentiaaliset kutusoraikot pystyttiin tutkimaan lukuun ottamatta vuolaimpia ja syvimpiä keskivirran ja niska-alueitten osuuksia. Vesikiikarin avulla löydettiin ennätysmäiset 33 kutupesää. Kolmena edellisenä syksynä pesiä oli löytynyt 10, 14 ja 30. Sitä aiemmin pesiä oli etsitty visuaalisesti ilman vesikiikaria, jolloin oli havaittu vain 2–6 pesää vuosittain. Kutupesä löytyi Simunankosken molemmista haaroista. Eniten pesiä oli aiempien havaintojen tapaan Koskisaaren rantasoraikoissa, varsinkin luoteisrannassa niskalta alaspäin (51 %).

Kutupesien keskipituus oli 187 cm (vaihtelu 90–450), mikä on lähes sama kuin edellisenä vuonna (190 cm), mutta suurempi kuin vuonna 2010 (167 cm) (kuva 5). Suurin pesä oli kuitenkin nyt todella kookas (450 cm). Yli kaksimetrisiä pesiä havaittiin 12 (36 %), mutta kookkaita yli kolmen metrin pesiä vain tuo yksi jättipesä. Vuosina 2009, kun pesien mittaus aloitettiin, vain yksi pesä ylitti kaksi metriä.

Suurin pesä on todennäköisesti järvivaeltajan tekemä, mutta 2–3 metrin pesissä lienee myös vaeltavan järvitaimenen mätiä. Kookkaan järvivaeltajan kutupesän minimikokona pidetään noin kolmea metriä (Crisp ja Carling 1989, Valkeajärvi ja Syrjänen 2008).



Kuva 5. Taimenen kutupesien pituusjakauma Simunankoskessa syksyllä 2012.

## 5. Päätelmiä

Taimenen kesänvanhojen poikasten tiheys (49 yks./100 m<sup>2</sup>) oli syksyllä 2012 yksi seurantakauden (1996–2012) korkeimmista ja keskiarvoa (37 yks./100 m<sup>2</sup>) selvästi suurempi. Suurin poikastiheys on havaittu vuonna 2007 (58 yks./100 m<sup>2</sup>). Poikastuotanto perustui luonnonkutuun, sillä mätiä ei ollut istutettu edellisenä keväänä. Poikastiheys oli laskenut neljänä vuotena peräkkäin mäti-istutuksista huolimatta, mutta nyt tapahtui voimakas käänne parempaan suuntaan. Muutamana edellisenä kesänä heikkoon poikastuottoon on epäilty syyksi kuumia kesiä (Valkeajärvi ym. 2011). Nyt sitä haittatekijää ei ollut. Kesä oli sateinen ja melko viileä. Suurin syy poikastiheyden kasvuun on epäilemättä kutuvan kannan voimakas vahvistuminen. Syksyn 2011 suuri kutupesien määrä, kolminkertainen edelliseen vuoteen verrattuna, antoi viitteitä siitä, että poikastiheys saattaa olla syksyllä 2012 melko korkea eikä tässä petytty.

Kutukannan vahvistumiseen on voinut vaikuttaa kalastuksen vähäisyys koskessa ja mahdollisesti myös lähijärvillä. Myös kesällä 2012 kalastus on ollut tosi vähäistä, mistä osaltaan johtunee, että kutupesien määrä entisestään lisääntyi. Tällä perusteella syksyn 2013 poikastiheyden odotetaan nousevan vähintään tämänvuotiselle tasolle. Ilahduttavaa on myös kutupesien koon suureneminen ja järvieläntajien osuuden ainakin hienoinen kasvaminen kutuparien joukossa.

Istutusten vähentyessä 2000-luvulla villien taimenten osuus Simunankosken taimensaaliissa on kasvanut. Vuonna 2011 villejä taimenia oli saaliissa (perhokalastus, sähkökalastus) 75 %. Tuolloin isojen taimenten istutusmäärä oli vähäinen (ks. taulukko 1). Vuonna 2012 villien osuus kuitenkin putosi 26 %:iin yli 40 senttimetrin taimenista. Syynä oli aiempaa suurempi pyyntikoisten kalojen istutusmäärä kesällä. Lisäksi kalastajat saivat melko runsaasti pienempiä kaloja, joiden rasvaeviä ei tarkastettu. Luultavasti ne ovat olleet villejä taimenia, koska jokipoikasia ei koskeen ole istutettu vuoden 2006 jälkeen. Vertailun vuoksi todettakoon, että Konneveden Siikakoskessa villien taimenten osuus vuonna 2010 oli 89 % (Valkeajärvi ym. 2011).

Vuoden 2013 seurantaohjelmaa pohdittaessa oleellista on aikasarjojen jatkaminen eli poikastiheyksien arviointi sähkökoekalastamalla ja kutupesien kartoitus. Molemmat ovat selkeitä taimenkannan tilan mittareita, jotka on mainittu myös Keski-Suomen järvitaimenkannan hoitostrategiassa (Airaksinen ym. 2006). Näillä taimenkantaa erinomaisesti kuvaavilla mittareilla on saatu täsmätietoa Simunankosken taimenkannan tilasta, unohtamatta kosken omistajan pitämää saaliskirjanpitoa. Koska kutupesiä havaittiin nytkin varsin runsaasti, mäti-istutuksia ei ole välttämätöntä tehdä keväällä 2013. Yksivuotiaitten ja pyyntikokoisten taimenten istuttaminen on kuitenkin suositeltavaa. Luonnollisesti myös saaliin tilastointia on syytä jatkaa ja samalla tarkastaa saalistaimenten rasvaevät. Luonnollisesti villien taimenten vapauttaminen on erittäin suositeltavaa koosta riippumatta.

## Kiitokset

Simunankosken hoitotutkimusta avustivat istutusten osalta Päivi Anttonen ja Juha Hänninen. Sähkökalastuksessa oli mukana Otto Kauppinen ja kutupesien inventoinnissa Simunankosken vartija Kimmo Kauppinen. Heille kiitokset yhteistyöstä.

## Viitteet

- Airaksinen, M., Valkeajärvi, P., Honkanen, V. & Syrjänen, J. 2006. Järvitaimen Keski-Suomessa – elämyksestä elinkeinoksi. Kala- ja riistaraportteja 386, 57 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G. Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, p. 176-187.
- Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observation on siting, dimensions and structure of salomonid redds. *J. Fish Biol.* 34: 119–134.
- Eloranta, A., Huovinen, M. & Jokinen, A. 1992. Simunankosken (Laukaa) kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri.
- Junge, C.O. & Libosvasky, J. 1965. Effect of size selectivity on population estimates based on successive removals with electric fishing gear. *Zool. Listy.* 14, s. 171-178.
- Valkeajärvi, P. & Syrjänen, J. 2008. Villit järvitaimenet vähissä Rautalammin reitillä. *Suomen kalastuslehti* 8/2008: 8-11.
- Valkeajärvi, P., Syrjänen, J., Sivonen, K. & Vesikko, I. 2011. Vieläkö on viljejä järvitaimenia – Keski-Suomen järvitaimenhanke 2010. RKTL:n työraportteja 2/2011. 14 s.