

Sähkökoekalastukset Saarijärven kalastusalueella 2007



**Juha Piilola & Veijo Honkanen
2007
Saarijärven kalastusalue**

Sisältö

1 Johdanto	4
2 Lohikalojen ja rapujen ympäristön laatuvaatimukset	4
2.1 Taimen	4
2.2 Harjus	4
2.3 Rapu	5
3 Tutkimusalue.....	5
3.1 Kohteiden sijainti	5
3.2 Purojen ja koealojen kuvaukset.....	6
3.2.1 Pukkipuro	6
3.2.2 Kivipuro	7
3.2.3 Sirkkapuro	7
3.2.4 Palsanpuro	8
3.2.5 Kallinpuro	8
3.2.6 Rahkosenpuro.....	8
3.2.7 Peltojoki	9
4 Aineisto ja menetelmät.....	11
5 Tulokset.....	12
5.1 Veden laatu	12
5.1.1 Kivipuro, Sirkkapuro ja Pukkipuro	12
5.1.2 Palsanpuro	12
5.1.3 Kallinpuro	13
5.1.4 Rahkosenpuro.....	14
5.1.5 Peltojoki	14
5.2 Sähkökoekalastus	14
5.2.1 Kivipuro	15
5.2.2 Sirkkapuro	16
5.2.3 Pukkipuro	16
5.2.4 Palsanpuro	16
5.2.5 Kallinpuro	16
5.2.6 Rahkosenpuro.....	16
5.2.7 Peltojoki	16
6 Yhteenveto	17
7 Pohdintaa.....	18
8 Suosituksia kalakantojen hoitamiseksi.....	19
9 Lähteet.....	19

Kuvat

Kuva 1. Summasjärveen ja Lanneveteen laskevien purojen sijainnit.....	6
Kuva 2. Pyhäjärveen laskevan Peltojoen sijainti	6
Kuva 3. Pukkipuron koealat.....	6
Kuva 4. Sähkökoekalastusta Pukkipuron koealalla yhdellä kesällä 2006	6
Kuva 5. Kivipuron koeala	7
Kuva 6. Sirkkapuron koealan sijainti	7
Kuva 7. Kallinpuron ja Palsanpuron koealojen sijainnit.....	8
Kuva 8. Rahkosenpuron koealan sijainti.....	9
Kuva 9. Peltojoen koealojen sijainnit	10
Kuva 10. Peltojoen koeala yhden alaosan raja.....	10
Kuva 11. peltojoen koeala yhden yläosan raja.....	10
Kuva 12. Koealan kaksi alareuna näkyy kuvassa merkittynä punaisella.....	11

Kuva 13. Koeala kahden alareuna merkittynä kuvaan punaisella viivalla	11
Kuva 14. Peltojoen koeala kahden yläosa merkittynä kuvaan punaisella viivalla.....	11

Taulukot

TAULUKKO 1. Rapujen vedenlaatuvaatimukset	5
TAULUKKO 2. Iso-Suojärven valuma-alueen maankäyttömuodot.....	9
TAULUKKO 3. Koekalastetut purot ja niistä tavatut kalalajit minimitiheysarvoineen kpl/aari.....	15
TAULUKKO 4. 30.6.2006 Sähkökoekalastettujen purojen minimitiheysarvoja	15

Kuviot

KUVIO 1. Palsanpuron fosforipitoisuudet vuosina 1992 – 2007	13
KUVIO 2. Kallinpuron kokonaisfosforipitoisuuden muutokset vuosina 1992 – 2007.....	13
KUVIO 3. Kallinpuron typpipitoisuudet vuosina 1993 – 2007	14
KUVIO 4. Peltojoen koeala kahden jokirapujen pituusfrekvenssit %-osuuksina saaliista sukupuolittain sekä ikäryhmittäin.	17

1 Johdanto

Viime vuosikymmeninä on alettu huomaamaan purojen suomat mahdollisuudet kohentaa suurempien vesistöjen arvokallastoa. Purot suovat kalojen poikasille suojaisan ja rauhallisen kasvupaikan. Niistä löytyy helposti pienpoikasille soveltuvia kasvualueita verrattuna perattujen ja padottujen koskiosuuksien pienentyneisiin poikastuotantoalueisiin.

Tässä tutkimuksessa on selvitetty Saarijärven Summasjärven ja Lanneveden valuma-alueilla sijaitsevien suurimpien purojen kalakantojen tilaa sähkökoekalastuksin syksyllä 2007. Lisäksi tutkimukseen kuului Saarijärven Pyhäjärven valuma-alueella sijaitsevan Peltojoen sähkökoekalastus.

2 Lohikalojen ja rapujen ympäristön laatuvaatimukset

2.1 Taimen

Kesäaikaan (vedenlämpötila $> +10\text{ }^{\circ}\text{C}$) taimenen poikaset suosivat matalia alle metrin syvyisiä vesialueita. Alle 10 cm:n mittaiset (kesänvanhat) taimenen poikaset suosivat 10 – 40 cm syvyisiä vesialueita optimin ollessa 20 – 30 cm. 10 – 15 cm poikaset (1-vuotiaat) suosivat 20 – 65 cm syvyyksiä (optimi 40 – 50 cm) ja yli 15 cm poikaset (2-vuotiat ja sitä vanhemmat) puolestaan 30 – 90 cm syvyyksiä. (Huusko ym.2003, 10.) Huuskon ym. 2003 tekemän tutkimuksen mukaan alle 10 cm taimenen poikaselle sopivin virrannopeus kesäaikaan on 10 - 30 cm/s vaihdellen 0 ja 60 cm/s välillä ja 10 – 15 cm pituisille poikasille optimi virrannopeus oli 30 – 50cm/s vaihdellen 10 -60 cm/s. Taimenen kesäaikaisilla poikashabitaateilla vallitsevat läpimitaltaan noin 13 – 25 cm kivet. (Huusko ym. 2003,11.) Lohikalojen kuten taimenen poikaset jäävät usein talveksi koskialueiden habitaateille. Talvella (vedenlämpötila alle $+ 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) tärkeää on, että jokialueella sijaitsee hidasvirtaista (alle 10 cm/s) suvantoa sekä uoman pohjalla sijaitsee karkeampaa kiviainesta poikasten piilo- ja suojapaikaksi. Kivien tulisi olla halkaisijaltaan vähintään yli 20 cm, jotta habitaatti olisi suotuisa talvellakin. (Huusko & Kreivi 2004, 6 -8.)

Yleensä lohikalojen optimaalinen veteen liuenneen hapen pitoisuus on 8- 10 mg/l, mutta pienet poikasvaiheet kestävät happivajasta aikuisia kaloja huomattavasti heikommin (Louhi & Mäki-Petäys 2003, 9). Taimenen kasvun kannalta happipitoisuuden kriittinen raja-arvo on 5mg/l ja mätä sekä ruskuaispussi vaiheen aikana 7 mg/l. Veden lämpötilalla on todettu olevan merkitystä kalan mädin vähimmäishappipitoisuuksiin (Oksanen 1996). Taimenen poikasen optimi kasvulämpötila on $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kalojen herkkyys happamuudelle vähenee mädin ja poikasten kehittyessä. Happamuus on välittömästi haitallista kun pH laskee 4,5-5,0 tasolle. Tappava pH-luku on viimeistään alle 4. Taimenen mätimunien elossa säilyvyys kasvaa yli kaksinkertaiseksi (28 %:sta 58 %:iin) purojen alhaisimman pH:n kasvaessa 4,8:sta 5,1:een. Toisaalta pH:n ylittäessä 9:n kaikki lohikalat kärsivät yleisesti riippumatta elinkierron vaiheesta. Käytännöllisenä taimenen esiintymistä rajoittavana tekijänä Koponen (1995) on tutkimuksessaan ilmoittanut kokonaisraudan määrän olevan yli1,3 mg/l.

2.2 Harjus

Harjus viihtyy parhaiten joissa ja niihin liittyvissä järvissä, puhtaassa ja happipitoisessa vedessä. Harjus kutee 0,2 – 1,5 metrin syvyyteen puhtailla hiekka-, sora- tai kivikkopohjilla, yleensä virtaavassa vedessä, mutta myös järvien ja merien karikoilla. (Kaukoranta ym. 1998, 37.) Nykäsen (2000) tutkimuksen mukaan kutusyvyys harjuksella on 15 – 60 cm ja veden virtausnopeuden kutualueella keskimäärin 50 cm/s (Fabricus ja Gustafson 1955, Gönczi 1989, Sempeski ja Gaudin 1995). Vastakuoriutuneet poikaset hakeutuvat pieninä parvina alle metrin etäisyydelle rannasta, jossa virrannopeus on tavallisesti 0 – 20 cm/s ja pohjan laatu hiesua, hiekkaa tai soraa. Suojakseen poikaset tarvitsevat kiviä tai vesikasveja. Poikasten kasvaessa ne siirtyvät rannalta ulommaksi syvemmälle ja virtaavampaan veteen. Tutkimuksissa on todettu 3,5 – 18 cm mittaisten poikasten käyttävän useimmin

20 – 90 cm syvyisiä alueita joissa virrannopeus on 20 – 80cm/s. Aikuiset harjukset puolestaan viihtyvät Suomessa tehtyjen tutkimusten (Myllylä 1982) mukaan suhteellisen nopeassa virrassa (noin 50 cm/s). Talveksi harjukset siirtyvät syvemmille ja hidasvirtaisemmille paikoille. (Nykänen 2000, 8.)

Harjukselle soveltumattomia alueita ovat rauta ja humuspitoiset sekä happamat joet. Peurasen ym. (1993) altistuskoe tutkimuksen mukaan akuutissa altistuksessa jo 2 mg/l rautaa ja 200 µg/l alumiinia, jollainen on tavallinen pitoisuus metsätaloustoimenpide alueilla, vaurioitti selvästi harjuksen kiduksia. Humuksen lisääminen veteen vähensi vaurioita, mutta ei kokonaan estänyt. (Koponen 1995,32.) Veden kiintoaine pitoisuuden tulisi olla korkeintaan 25 mg/l ja pH tulee pysytellä yli 6:n. (Nykänen 2000,7.) Lohikaloilla mädin eloonjäämisaste on suuri, mikäli kutupesän happipitoisuus on vähintään 7 mg/l. Poikasille ja aikuisille happipitoisuuden tulisi olla vähintään 9 mg/l, mutta kalat sietävät lyhyitä aikoja jopa vain 5 mg/l happipitoisuuksia. Harjus on herkempi korkeille lämpötiloille kun lohi tai taimen. Mädin kehitysaikana veden lämpötilan tulisikin olla + 4,1 – 7,5 °C jotta ainakin 50 % mätijyvistä kehittyisi normaalisti. Poikasten optimi kasvulämpötila on +17 °C. (Nykänen & Huusko 1999, 6.)

2.3 Rapu

Saarijärven kalastusalueella esiintyy kaksi rapulajia: jokirapu ja täplärapu (Piilola 2007). Ravut viihtyvät parhaiten kivikkosilla ja kiinteillä pohjilla virtavesissä. Vesissä joiden pH on pysyvästi alle kuuden, ei tavata rapuja, eikä myöskään vesissä, joissa alkaliniteetti on alle 0,05 mmol/l. Tällaisissa vesissä rapujen lisääntyminen on heikkoa. Myös hapen ja kiintoaineen määrän suhteen rapu on vaateliias (taulukko 2). (Tulonen ym. 1998, 29.)

TAULUKKO 1. Rapujen vedenlaatuvaatimukset

Ravulle soveliaan veden laatu	
pH	6 - 8
Alkaliniteetti mmol/l	yli 0,05
Happi talvella mg/l	yli 2 mg/l
Happi kesällä mg/l	yli 5 mg/l
Kiintoaine mg/l	alle 100
Kalsium mg/l	yli 3
Rauta mg/l	alle 3 - 5
Labiili alumiini µg/l	alle 20
Myrkyt	-

3 Tutkimusalue

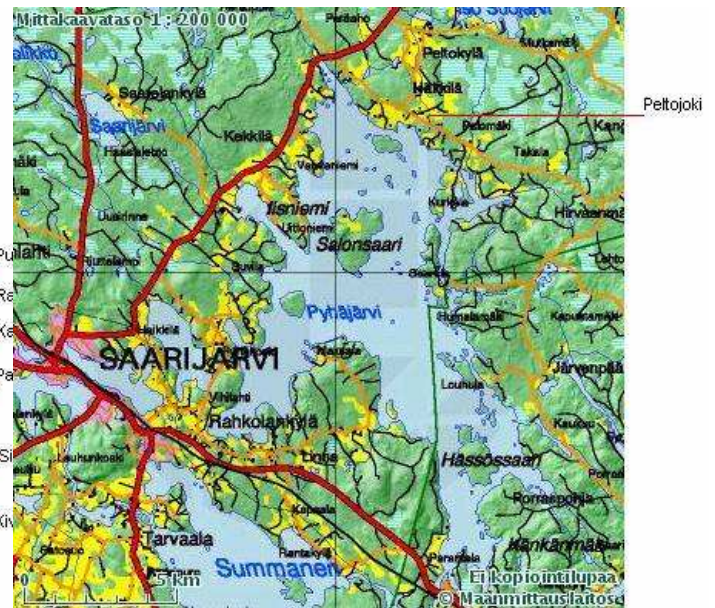
3.1 Kohteiden sijainti

Tutkimusalue sijaitsee Keski-Suomessa Saarijärven kalastusalueella. Saarijärven kalastusalue sijaitsee pääosin kolmen kunnan alueella, Saarijärven (80%), Uuraisten (13,3 %) ja Äänekosken (0,5%). Myös pieni osa Jyväskylän maalaiskuntaa (0,5%) kuuluu alueeseen (Leed 1988).

Koekalastetuista puroista Sirkkapuro, Kivipuro, Palsanpuro ja Kallinpuro laskevat Lanneveteen. Summasjärveen laskevat Pukkipuro ja Rahkosenpuro (kuva 1). Peltajoki laskee Saarijärven Pyhäjärven pohjoisosaan (kuva 2).



Kuva 1. Summasjärven ja Lanneveten laskevien purojen sijainnit

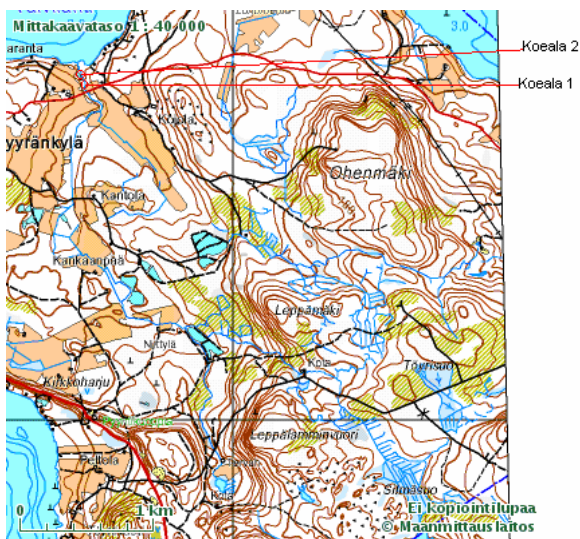


Kuva 2. Pyhäjärven laskevan Peltojoen sijainti

3.2 Purojen ja koealojen kuvaukset

3.2.1 Pukkipuro

Pukkipuro saa alkunsa useilta pieniltä luonnonravintolammikoilta, joita sijaitsee Pukkipuron valuma-alueella (14,615) 22 kpl (Honkanen 1999). Luonnonravinto lammikoiden osuus valuma-alueesta on 11,8 % (Honkanen 1999). Valuma-alueella sijaitsee myös peltoja, joiden lävitse puron länsihaara laskee. Pukkipuron luontainen harjus ja taimenkanta on aikoinaan tuhoutunut todennäköisesti puron alaosaan veteen päässeiden AIV-puristeneiden vuoksi (Rautiainen 2007). Puroon on istutettu järvitaimenta ja harjusta varmuudella 90- luvulla. Myös myöhemmin on tehty järvitaimenen pienpoikasistutuksia (Rautiainen 2007). Pukkipurosta sähkökoekalastettiin kaksi koealaa, joiden sijainti on esitetty kuvassa 3. Pukkipuron koeala yhdessä on kaloille hyvin vähän suojaa antavia kiviä. Suojaa ei kaloille riittävästi tarjoa rannan puu ja pensaskerroskaan, joka on melko avointa. Uoman pohja oli koealalla liettynyt (kuva 4). Koeala kaksi on kasvillisuudeltaan peitteistä ja uomassa sijaitsee runsaasti kivikkoa. Uoma tarjoaa pienpoikasille erinomaiset suojapaikat.



Kuva 3. Pukkipuron koealat



Kuva 4. Sähkökoekalastusta Pukkipuron koealalla yhdellä kesällä 2006

3.2.2 Kivipuro

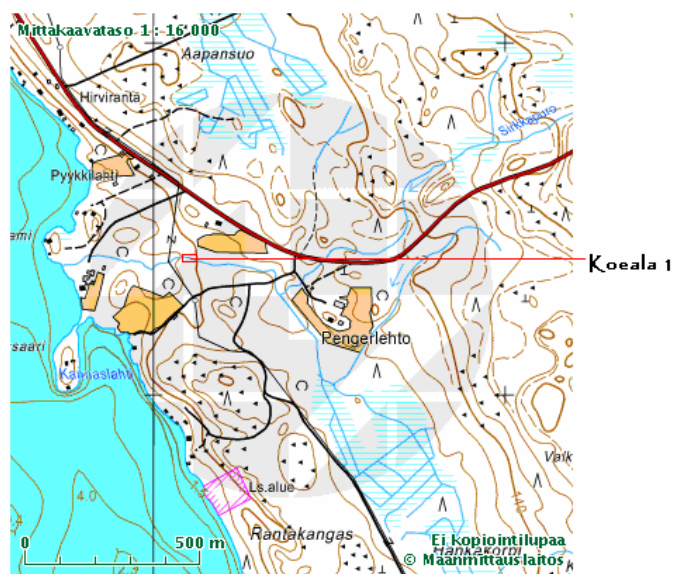
Kivipuro kuuluu Summasjärven valuma-alueeseen (14,613). Kivipuron saa alkunsa Kilpisuolta ja Vihtalammesta. Kivipurosta kalastettiin yksi koeala (kuva 5). Koeala sijaitsi tien alajuoksun puolella koskiosuudella koealan yläosan rajoittuessa tien siltaan. Koealan uoman pohja oli vaihtelevaa ja suuret kivet tarjosivat hyviä suojapaikkoja pienemmille kalanpoikasille. Myös rannan puu ja pensaskerros tarjosi kaloille ja hyönteisille suojaa. Puroon on istutettu 1 kesäistä järvitaimenta vuonna 2004.



Kuva 5. Kivipuron koeala

3.2.3 Sirkkapuro

Sirkkapuro kuuluu Summasjärven valuma-alueeseen (14.613). Sirkkapuro saa alkunsa Sirkkalamesta. Sirkkalampeen on laskettu 1960-luvulla mustalipeää, joka pilasi sirkkapuron vedenlaadun (Rautiainen 2007). Puroon on istutettu 2-vuotiaista järvitaimenta keväällä 2007. Puron pohja on kivinen, mutta pahoin liettynyt hienosta maa-aineksesta. Puroa varjostaa sankka kuusikko. Koeala sijaitsi koskiosuudella vanhan myllyn kohdalla rajoittuen kävelysiltaan (kuva 6).



Kuva 6. Sirkkapuron koealan sijainti

3.2.4 Palsanpuro

Palsanpuro saa vetensä Pienestä- ja Isosta-Palsanlammesta. Palsanpuron valuma-alueella (14,651) sijaitsee 35 kappaletta luonnonravintolammikoita. Lammikoiden yhteenlaskettu pinta-ala on 23,6 ha (Honkanen 2001). Tämä on 1,17 % koko valuma-alueen pinta-alasta, jonka kokonaisala on 2018 ha (Ekholm 1993,42). Valuma-alueen järvisyvyys % on 2,82. Koeala sijaitsi heti Uuraistentien alapuolella rajoittuen siltaan koskiosuudella (kuva 7). Koealan pohja oli kivikkoinen ja sammalten peittämä. Uomaa varjosti lehtipuut, jotka kaartuivat uoman päälle. Palsanpuroon on istutettu vuonna 2000 yksivuotiaista järvitaimenta 300 kpl (Keski-Suomen TE-keskus, istutusrekisteri 2007).

3.2.5 Kallinpuro

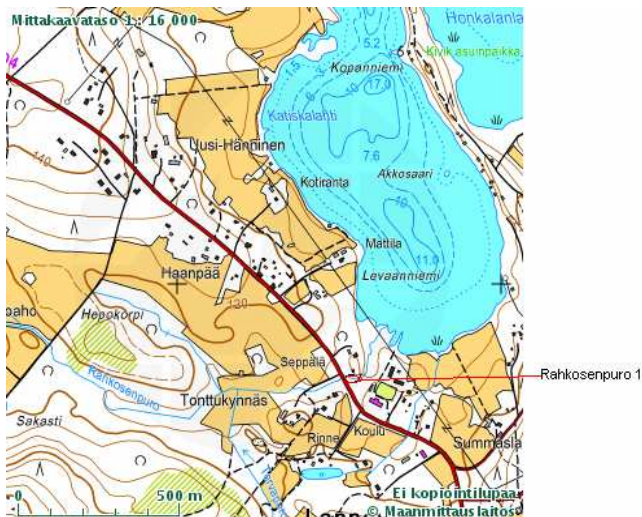
Kallinpuro saa vetensä Kallinlammesta sekä ojitetulta Muuramsuolta. Kallinpuro kuuluu Lanneveden valuma-alueeseen 14,651. Myös Kallinpuron valuma-alueella sijaitsee runsaasti luonnonravintolammikoita. Kallinpurosta kalastettiin kaksi koealaa. Yläjuoksun koeala 1, sijaitsi kallinpuron kala-aseman alapuolella koskiosuudella, yläosan rajoittuessa puron yli menevään kävelysiltaan. Koealan pohja oli hiekka- ja kivipohjainen. Puroa varjostaa sankka kuusikko. Koeala 2 sijaitsi Uuraistentien länsipuolella, pellon yläjuoksun puolella koskiosuudella. (kuva 7.) Koealan pohja oli pääosin hiekkainen jossa oli muutamia suurempia kiviä ja kaatuneita puita. Uomaa varjostivat kuuset ja lehtipuut.



Kuva 7. Kallinpuron ja Palsanpuron koealojen sijainnit

3.2.6 Rahkosenpuro

Rahkosenpuro kuuluu Summasjärven valuma-alueeseen (14,613). Rahkosenpuro saa vetensä Pienestä- ja Isosta-Hepolammesta. Rahkosen puroon laskee etelästä Tervapuro. Koeala sijaitsee heti Uuraistentien alajuoksunpuolella koskiosuudella koealan yläosan rajoittuessa siltarumpuun (kuva 8). Uoman pohja oli hiekkainen ja kivinen. Uomaa varjostivat lehtipuut sekä pensaat.



Kuva 8. Rahkosenpuron koealan sijainti

3.2.7 Peltojoki

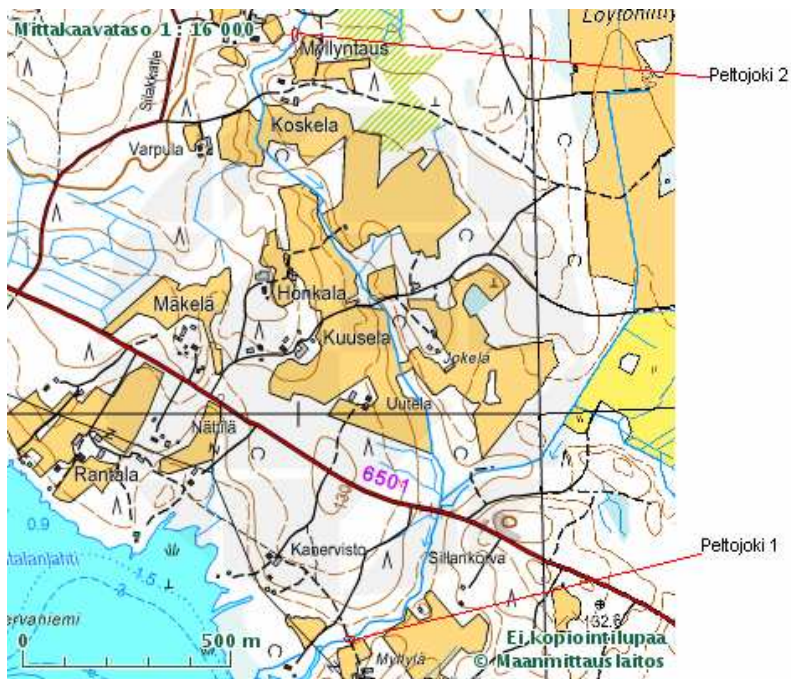
Peltojoki saa vetensä Isosta- ja Pienestä-Suojärvestä, joihin tulee lisävesiä Kohmujokea myöten Kohmujärvestä. Peltojoki kuuluu Ison Suojärven valuma-alueeseen (14,687). Valuma-alueen pinta-ala on 61,29 km² järvisyvyyden ollessa 5,12 (Ekholm 1993,42). Valuma-alueesta pääosa on metsätaloustaloudessa (taulukko 1). Peltojokeen on istutettu jokirapua vuosina 1997 -2000 aikuisia ja 5-kesäisiä yhteensä 30402 kpl. Harjusta jokeen on istutettu 2005 vuonna 1524 kappaletta (Keski-Suomen TE-Keskus, istutusrekisteri 2007).

TAULUKKO 2. Iso-Suojärven valuma-alueen maankäyttömuodot (Suomen ympäristökeskus, maankäyttö-maanpeitetulkinta 2007)

Valuma- alue nu- mero	Vesistö-alueen nimi	Pellot %	Metsät %	Suot %
14.687	Iso-Suojärven va	4	85	2

Peltojoen koealoja oli kaksi kappaletta. Alempi, koeala yksi, sijaitsi sillan molemmin puolin (kuva 9). Uoman pohja oli kivinen ja sammalten peittämä. Koeala alkoi koskenkuohun alaosasta ja päättyi sillan yläpuolelle kosken niskalle lepän kohdalle. (kuvat 10 ja 11).

Peltojoen koeala kaksi sijaitsi Myllyntauksen kohdalla (kuva 9) vanhan voimalaitosturbiinin yläpuolella. Koeala alkoi kiivaamman virran niskalta (kuvat 12 ja 13) päättyen nivan puoliväliin kaa-tuneen lepän kohdalle (kuvat 12 ja 14). Uoman pohja oli kivinen ja sammalten peittämä.



Kuva 9. Peltojoen koealojen sijainnit



Kuva 10. Peltojoen koeala yhden alaosan raja



Kuva 11. peltojoen koeala yhden yläosan raja



Kuva 12. Koealan kaksi alareuna näkyy kuvassa merkittynä punaisella



Kuva 13. Koeala kahden alareuna merkittynä kuvaan punaisella viivalla



Koeala 2 yläosa
kastuneen puun kohdalla

Kuva 14. Peltojoen koeala kahden yläosa merkittynä kuvaan punaisella viivalla

4 Aineisto ja menetelmät

Aineisto kerättiin sähkökoekalastuksella. Sähkökoekalastusalat pyrittiin valitsemaan koskialueilta, jotka ovat biotopeiltaan mahdollisimman monipuolisia. Alueiden valintaan vaikuttivat kasvillisuuden määrä (rannalla ja vedessä), maaston kulkuominaisuudet, veden syvyys ja veden virtausnopeus. Kalastusalan tulee olla sellainen, että se on helposti hallittavissa, tässä työssä alueet olivat kooltaan 30- 112 m², keskimääräinen pinta-ala oli 72 m²/ koeala. Koekalastusaloja oli yhteensä 8 kappaletta.

Koealat kalastettiin pääsääntöisesti yhden kerran, koska pääosalta koealoja saatiin tai havaittiin alle viisi kalaa. Ainoastaan Peltojoen koeala 2 kalastettiin kolmen poistopyynnin menetelmällä. Kalastus suoritettiin alavirrasta ylävirtaan. Mikäli poistopyyntejä suoritettiin enemmän kuin yksi, koekalastusten välillä pidettiin 15 – 30 minuutin tauko, jonka aikana edellisen pyyntikerran saalis tutkittiin. Sulku verkkoja ei käytetty, koska koealat ovat kapeita ja näin ollen häiriö olisi saattanut olla saavutettavaa hyötyä suurempi. Koekalastuksen suorittivat kolme henkilöä, joista kaksi toimivat haavi-

miehinä sekä avustajana. Anodin käyttäjä oli sama henkilö kaikilla koealoilla. Kaikki kalat mitattiin yhden millimetrin tarkkuudella, kuonon kärjestä yhteen puristetun pyrstön kärkeen (RT-mitta). Taimenten iät arvioitiin karkeasti koon perusteella jakamalla ne koon mukaan eri pituusluokkiin. Alle 10 cm poikaset vastaavat kesänvanhoja, 10 – 15 cm poikaset 1-vuotiaita ja > 15 cm poikaset 2-vuotiaita ja sitä vanhempia. (mm. Huusko ym. 2003,10; Ruokonen ym. 2006, 4; Mäki – Petäys ym. 2003, Huusko 1990,114.) Ravut mitattiin yhden millimetrin tarkkuudella otsapiikin kärjestä pyrstön uloimpaan kärkeen kokonaismittana.

5 Tulokset

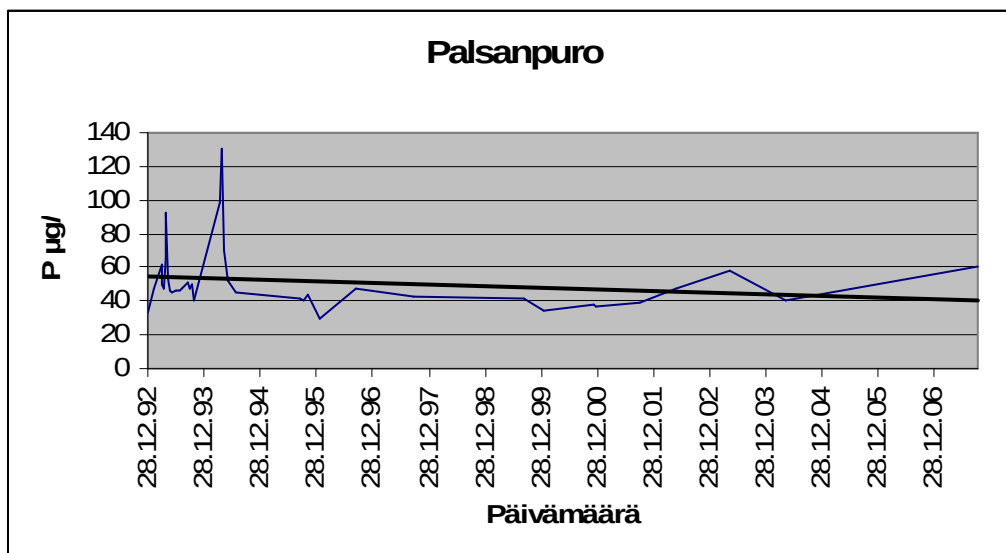
5.1 Veden laatu

5.1.1 Kivipuro, Sirkkapuro ja Pukkipuro

Palomäen 2006 antaman lausunnon mukaan, Kivipuron, Sirkkapuron ja Pukkipuron vedenlaaduissa oli vain vähäisiä eroja. Happitilanne oli hyvä (9,4 - 10,0 mg/l) kaikissa em. puroissa syksyllä 2006. Kiintoaineen määrä oli melko pieni (1,3 - 3,2 mg/l) ja sähkönjohtavuus alhainen (3,6 - 5,6 mS/m). pH- arvo oli neutraali tai lähellä neutraalia (6,9 - 7,0). Veden väri oli lievästi ruskeaa (40 - 70 Pt/l) ja orgaanisen aineen määrä (CODMn 4,1-8,8 mg/l) kohtalaisen pieni. Kivipuron ja Sirkkapuron ravinnepitoisuudet olivat purovedeksi pieniä (Kokonais-typpi N 200-290 µg/l ja kokonais- fosfori P 6-14 µg/l). Pukkipurossa ravinnepitoisuudet olivat jonkin verran korkeampia (kokonaistyyppi N 470 - 600 µg/l ja kokonaisfosfori P 18 - 25 µg/l), mutta eivät poikkeuksellisen korkeita. Alumiini ja rauta eivät olleet poikkeuksellisen korkeita (Al 50 - 110 µg/l ja Fe 230 - 860 µg/l). (Palomäki 2006.) Tulosten perusteella vedenlaatua voidaan pitää erinomaisena Kivipurossa ja Sirkkapurossa. Pukkipurossakin vedenlaatua voidaan pitää hyvänä.

5.1.2 Palsanpuro

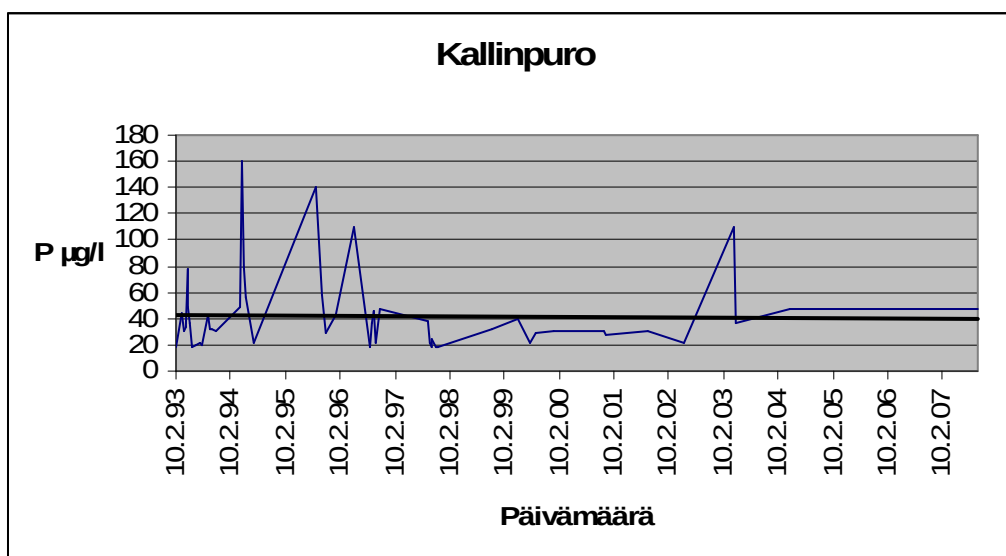
Palsanpuro on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella eutrofinen eli rehevä. Fosforipitoisuus on vuosien 1992 – 2007 välisenä aikana vaihdellut välillä 30 – 130 µg/l, keskiarvon ollessa 51,5 µg/l. Fosforipitoisuus on lievästi alentunut vuodesta 1992 lähtien (kuvio 1). Typpipitoisuudet olivat alhaisia vaihdellen 0,6 – 1 mg/l välillä keskiarvon ollessa 0,8 mg/l. Alumiinipitoisuudet olivat myös alhaisia vaihdellen 0,49 – 0,66 mg/l keskiarvon ollessa 0,52 mg/l. Rauta pitoisuuden olivat kohtalaisia vaihdellen 0,94 mg/l ja 1,3 välillä keskiarvon ollessa 1,11 mg/l. Veden väri oli ruskeaa (80 - 200 Pt/l). Kiintoaineen määrä vuonna 2007 oli vähäinen (16 mg/l). Muilta vuosilta tietoja ei ollut käytettävissä. Sähkönjohtavuus oli alhainen (3,9- 6,3 mS/m) ja happitilanne hyvä (8,8 – 13,6 mg/l) keskiarvon ollessa 11,2 mg/l. pH- arvo oli lievästi hapan (6,2 - 7,1) keskiarvon ollessa 6,6. (Suomen ympäristökeskus, Hertta- tietojärjestelmä 2007; Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus 2007.) Tulosten perusteella Palsanpuro on siis rehevä ja lievästi hapantietinen puro.



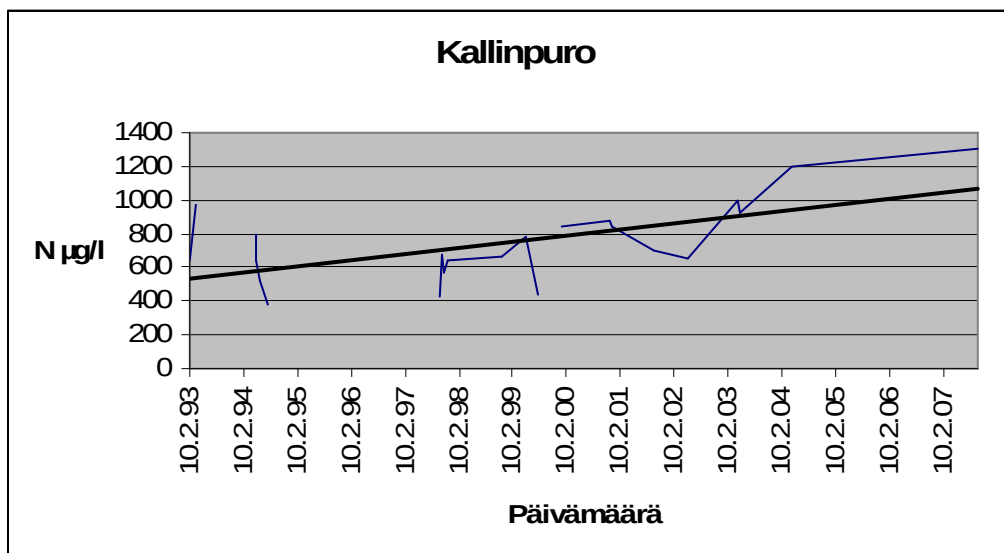
KUVIO 1. Palsanpuron fosforipitoisuudet vuosina 1992 – 2007

5.1.3 Kallinpuro

Kallinpuron kokonaisfosforipitoisuus on vuosien 1992 – 2007 välisenä aikana vaihdellut välillä 18 – 160 µg/l, keskiarvon ollessa 42,1 µg/l. Fosforipitoisuudessa ei ole tapahtunut muutoksia vuosien 1992 – 2007 välisenä aikana (kuvio2). Typpipitoisuudet vaihtelivat 0,38 – 1,3 mg/l välillä keskiarvon ollessa 0,75 mg/l. Typpipitoisuus on kohonnut vuodesta 1993 lähtien (kuvio 3). Alumiinipitoisuudet ovat alhaisia vaihdellen 0,52 – 1,6 mg/l keskiarvon ollessa 0,95 mg/l. Rauta pitoisuuden olivat myös kohtalaisia keskiarvon ollessa 1,14 mg/l vaihdellen 0,6 mg/l ja 2,6 mg/l välillä. Veden väri oli ruskeaa (80 - 200 Pt/l). Kiintoaineen määrä oli vuonna 2007 kohtalainen (36 mg/l). Muilta vuosilta ei ollut tietoja kiintoaineen osalta käytettävissä. Sähkönjohtavuus oli alhainen (3,4 - 6,8 mS/m). Happitilanne oli virtavesille tyypilliseen tapaan hyvä (9,6 – 14,1 mg/l) keskiarvon ollessa 11,8 mg/l. pH- arvo oli lievästi hapan (5,9 - 7,2) keskiarvon ollessa 6,5. (Suomen ympäristökeskus, Herta-tietojärjestelmä 2007; Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus.) Tulosten perusteella Kallinpuro on siis eutrofinen eli rehevä ja lievästi hapanvetinen puro.



KUVIO 2. Kallinpuron kokonaisfosforipitoisuuden muutokset vuosina 1992 – 2007



KUVIO 3. Kallinpuron typpipitoisuudet vuosina 1993 – 2007

5.1.4 Rahkosenpuro

Fosforipitoisuus on vuosina 2005 – 2007 välisenä aikana vaihdellut välillä 20 – 200 µg/l, keskiarvon ollessa 69 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelivat 0,38 – 2,8 mg/l välillä keskiarvon ollessa 0,95 mg/l. Veden väri oli ruskeaa (70 - 160 Pt/l). Kiintoaineen määrä Rahkosenpurossa on vaihdellut 4,1 – 180 mg/l välillä keskiarvon ollessa 45,4 mg/l (mediaani 20,5 mg/l). Sähkönjohtavuus oli alhainen (3,1 – 5,8 mS/m). pH- arvo oli hapan (6,1 – 6,7) keskiarvon ollessa 6,5. Rautapitoisuus syksyllä 2007 oli 0,61 mg/l ja Alumiinipitoisuus 0,37 mg/l. (Suomen ympäristökeskus, Hertta- tietojärjestelmä 2007; Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus 2007.) Tulosten perusteella Rahkosenpuro on siis eutrofinen eli rehevä ja hapanvetinen puro.

5.1.5 Peltojoki

Peltojoki on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella eutrofinen eli rehevä. Fosforipitoisuus on vuosien 1994 – 2005 välisenä aikana vaihdellut välillä 18 – 71 µg/l, keskiarvon ollessa 31 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelivat 0,49 – 1,5 mg/l välillä keskiarvon ollessa 0,697 mg/l. Alumiinipitoisuudet ovat alhaisia vaihdellen 0,33 – 0,42 mg/l keskiarvon ollessa 0,38 mg/l. Rauta pitoisuuden olivat myös kohtalaisen alhaisia vaihdellen 0,97 mg/l ja 1,4 mg/l välillä keskiarvon ollessa 1,26 mg/l. Veden väri oli ruskeaa (70 - 200 Pt/l). Sähkönjohtavuus oli alhainen (3,1 - 5,0 mS/m). pH- arvo oli happaman puolella (5,7 – 6,9) keskiarvon ollessa 6,4. (Suomen ympäristökeskus, Hertta- tietojärjestelmä 2007.) Tulosten perusteella Peltojoki on siis rehevä ja hapanvetinen.

5.2 Sähkökoekalastus

Sähkökalastetuista puroista löytyi yhteensä kahdeksan eri kala- tai rapulajia. Purojen kalasto sähkökoekalastusaloilla koostui seuraavista lajeista: Jokirapu (*Astacus astacus*), made (*Lota lota*), järvi- taimen (*Salmo trutta m.*), särki (*Rutilus rutilus*), harjus (*Thymallus thymallus*), kivisimppu (*Cottus gobio*), hauki (*Esox lucius*) ja ahven (*Perca fluviatilis*) (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Koekalastetut purot ja niistä tavatut kalalajit minimitiheysarvoineen kpl/aari

Alueen nimi	Koe- alan koko a	Joki- rapu kpl/a	Hauki kpl/a	Made kpl/a	Särki kpl/a	Har- jus kpl/a	Kivi- simp- pu kpl/a	Ah- ven kpl/a	Järvi- tai- men kpl/a	Kala- tiheys kpl/a
Palsanpuro	0,50	-	-	-	2	2	-	-	-	4,0
Rahkosenpuro	0,80	-	-	-	1,25	-	-	-	-	1,3
Kallinpuro koeala 2	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Kallinpuro koeala 1	0,30	-	3,33	-	-	-	-	-	-	3,3
Sirkkapuro	1,12	-	-	-	-	-	-	-	2,68	2,7
Kivipuro	0,48	-	-	-	-	-	2,08	-	-	2,1
Pukkipuro 2	0,90	-	-	4,44	-	-	-	-	-	4,4
Pukkipuro 1	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Peltojoki 1	0,70	-	-	4,29	-	-	-	-	-	4,3
Peltojoki 2	1,00	111	-	-	-	-	-	1,00	3,00	115,0
1 koekalastus	1,00	18	-	-	-	-	-	1,00	3,00	22,0
2 koekalastus	1,00	44	-	-	-	-	-	-	-	44,0
3 koekalastus	1,00	49	-	-	-	-	-	-	-	49,0
Keskiarvo	0,78	37,00	3,33	4,37	1,63	2,00	2,08	1,00	3,00	13,71

* Keskiarvo/koekalastuskerta

5.2.1 Kivipuro

Kivipurosta tavattiin ainoastaan yksi 4 cm mittainen kivisimppu (taulukko 3). Verrattaessa tulosta Piilolan & Matilaisen (2006) Kivipuron koeala yhden sähkökoekalastus tulokseen, on kalatiheys huomattavasti heikompi (taulukko 4).. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia kuitenkaan keskenään, koska vuonna 2006 sähkökoekalastusala on ollut hieman eri alueella yläjuoksun puolella ja sähkökoekalastus on tapahtunut kesällä jolloin veden määrä, virtausnopeus ja lämpötila ovat olleet erilaiset.

TAULUKKO 4. 30.6.2006 Sähkökoekalastettujen purojen minimitiheysarvoja (Piilola & Matilainen 2006, 11)

Puro/koeala	Pikkunahkiainen		Kivennuoliainen		Made		Kivisimppu		Särki		Yhteensä	
	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²
Kivipuro1	2	3,58	1	1,79	2	3,58	1	1,79	0	0	6	10,74
Kivipuro2	1	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,15
Sirkkapuro1	3	2,68	0	0	1	0,89	0	0	0	0	4	3,57
Pukkipuro1	0	0	3	3,33	0	0	1	1,11	1	1,11	5	5,55
Pukkipuro2	3	3,33	2	2,22	1	1,11	0	0	0	0	6	6,66
yhteensä	9	10,74	4	7,34	4	5,58	2	2,9	1	1,11	20	27,67

5.2.2 Sirkkapuro

Sirkkapurosta tavattiin kolme kevään 2007 istutuksista peräisin olevaa järvitaimenta. Taimenten pituudet vaihtelivat 16,2 – 17,8 cm:n välillä. Näin ollen ne olivat 2-vuotiaita. Verrattaessa tulosta Piilolan & Matilaisen (2006) sähkökoekalastus tulokseen kalatiheydessä ei ole juurikaan tapahtunut muutosta (kpl/m²) mutta kalalajisto poikkeaa aiemmasta. Vuoden 2007 sähkökoekalastuksessa ei tavattu pikkunahkiaisia eikä madetta (taulukot 3 ja 4). Koekalastusala vuonna 2007 oli sama kuin aiemminkin kesällä 2006.

5.2.3 Pukkipuro

Pukkipurosta kalastettiin kaksi koealaa. Ylemmältä koealalta ei tavattu yhtään kalaa tai rapua. Sen sijaan alaosaan tavattiin neljä madetta ja näköhavainto yhdestä kivisimpusta. Mateiden pituus vaihteli 9,2 ja 17,7 cm:n välillä. Mateista kolme oli alle 10 cm eli yksivuotiaita ja yksi 17,7 cm eli karkeasti ottaen kaksivuotias. Verrattaessa tulosta Piilolan & Matilaisen (2006) sähkökoekalastus tulokseen, jossa koeala 1 vastaa vuonna 2007 sähkökoekalastettua koeala kahta, on kalatiheys (kpl/m²) hieman alempi vuonna 2007.

5.2.4 Palsanpuro

Palsanpurosta tavattiin ainoastaan yksi särki ja yksi harjus. Harjus oli pituudeltaan 26,5 cm ja särki 13,8 cm. Verrattaessa tuloksia Oksasen (1996) sähkökoekalastustuloksiin on kalakanta heikentynyt alueella huomattavasti. Tuolloin harjustiheys oli 19,2 harjusta /100 m², särkitiheys 13,3 kpl/100m², ahventiheys 4,2 kpl/100m² ja madetiheys 0,8 kpl/100m². Yhteensä siis 37,5 kpl/100m² kun se vuonna 2007 oli vain 6 kpl/100m². Suuri harjussaalis 1995 tuloksissa johtuu Oksasen mukaan edellisen vuoden harjusiistutuksista. On kuitenkin huomattava, etteivät tulokset ole täysin vertailukelpoisia keskenään, koska Oksasen koeala sijaitsi hieman eri alueella Uuraistentien yläpuolella kuin tämän tutkimuksen koeala, joka sijaitsi Uuraistentien alajuoksunpuolella. Lisäksi Oksasen koekalastus on tehty heinäkuussa, jolloin veden lämpötila ja virrannopeus ja vedenkorkeus ovat olleet erilaiset verrattuna vuoteen 2007. Tulosta voidaan pitää kuitenkin suuntaa antavana.

5.2.5 Kallinpuro

Kallinpuron ylemmältä koealalta (nro2) ei tavattu yhtään kalaa tai rapua. Sen sijaan alemmalta koealalta tavattiin yksi hauki jonka pituus oli 14,1 cm. (taulukko3.) Verrattaessa tuloksia aiemmin Oksasen (1996) tutkimukseen on tulos samankaltainen. Tuolloinkaan ei Kallinpuron ylemmältä koealalta tavattu yhtään kalaa tai rapua, mutta sen sijaan alemmalta koealalta on tavattu yksi hauki (14 grammaa) ja yksi made (11,3 grammaa). Oksanen mukaan aikaisemmissa sähkökoekalastuksissa on kuitenkin tavattu Kallinpurosta kohtuullisen hyvin taimenta. Kallinpuron ylempi koeala sijaitsi samalla alueella kuin Oksasen (1996) koeala, mutta Oksasen (1995) alempi koeala sijaitsi hieman alempana kuin tämän tutkimuksen koeala. Pinta-aloiltaan koealat ovat keskenään vertailukelpoisia, koska ne ovat olleet samankokoisia.

5.2.6 Rahkosenpuro

Rahkosenpurosta tavattiin ainoastaan yksi särki jonka pituus oli 13,8 cm. Verrattaessa tulosta Elorannan ym. (2005) Sähkökoekalastustulokseen on alueen lajilukumäärä taantunut. Vuoden 2005 sähkökoekalastuksessa tavattiin Madetta (5 kpl; 7 – 15,3 cm), puronierää (3 kpl; 17,6 – 19,6 cm) sekä pikkunahkiainen (1 kpl; 9,5 cm). Kyseinen koeala on kunnostettu syksyllä 2006, joka voi olla syynä heikkoon sähkökoekalastustulokseen.

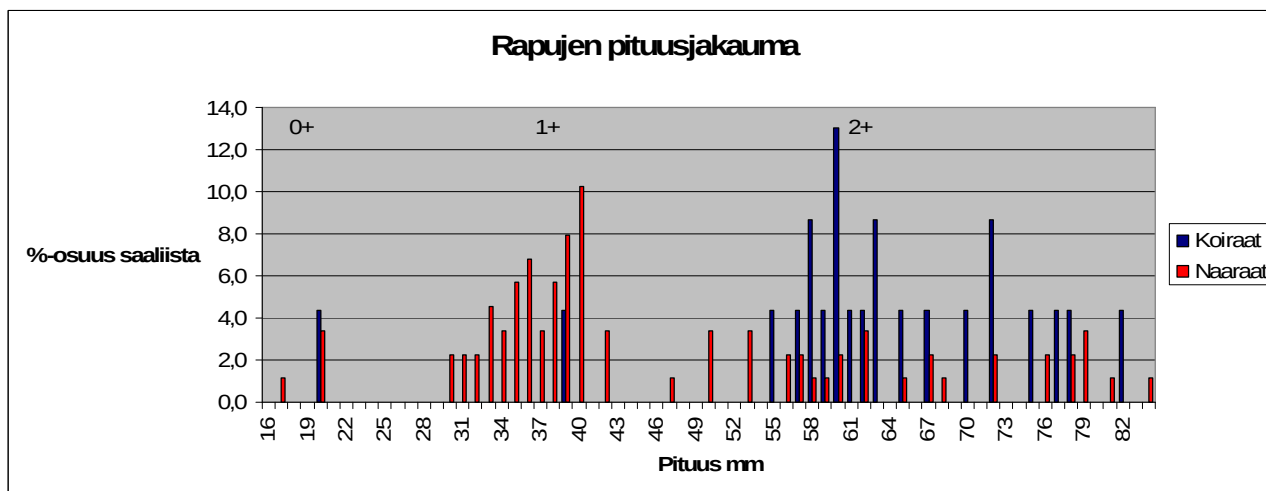
5.2.7 Peltojoki

Peltojoen alaosaan koealalta 1 tavattiin mateita kolme kappaletta joiden pituudet vaihtelivat 8,9 cm:n ja 10,3 cm:n välillä keskiarvon ollessa 9,6 cm. Mateet olivat karkeasti ottaen siis 1-vuotiaita.

Peltojoen ylemmältä koealalta kaksi tavattiin yksi ahven (9,5 cm) ja kolme järvitaimenta joiden pituudet olivat 12,0 cm, 11,5 cm ja 29,5 cm keskiarvon ollessa 17,7 cm. Taimenista 1-vuotiaita oli karkeasti arvioiden kaksi kappaletta (10 - 15 cm) ja yksi kolmevuotias. Kaikki taimenet olivat luonnonkudusta peräisin, koska jokeen ei ole istutettu taimenta 2000-luvulla. Lisäksi kaikkien taimenten rasva evä oli ehjä.

Jokirapuja tavattiin koealalta kaksi yhteensä 111 kpl/a, joiden pituudet vaihtelivat 1,7 cm:n ja 8,4 cm:n välillä (kuvio 3). Jokiraputiheydeksi näin ollen 1,11 jokirapua/m². Yli 2,5 cm rapujen tiheyksien on Suomessa todettu vaihtelevan yhdestä ravusta /neliö aina parhaiden alueiden kymmeneen rapuun/neliö (Tulonen 1998, 31). Jokirapu saavuttaa Tulosen ym. (1998) mukaan Järvenjärvessä ensimmäisenä kesänä noin 17 – 23 mm:n pituuden. Näitä 0+ ikäisiä jokirapuja on arvioitu em. järvessä olevan noin 20 – 25 % koko rapukannasta. Westamnin ym. (1992) tutkimuksessa Keski-Suomessa Korpilahden Karisjärvessä jokirapu saavutti ensimmäisen kesän lopulla 12.10. mennessä keskimäärin 30,3 mm:n pituuden (vaihteluväli 26 – 33 mm). Tulosen ym. (1988) ilmoittamien pituuksien perusteella 0+ ikäisiä rapuja Peltojoessa oli saaliissa vain 4,5 % eli viisi kappaletta. Westmanin ym. ilmoittaman kasvun perusteella (0+ ikäisten pituuden ylärajaksi asetetaan 33 mm) Peltojoen koealalla kahdella olisi kesänvanhoja rapuja ollut yhteensä 15 kappaletta eli 13,5 % koko koealan rapukannasta. Tästä osuudesta vain 6,7 % oli uroksia. Tämä arvio olisi lähempänä Tulosen ym. ilmoittamaa 0+ ikäisten rapujen osuutta kannasta. Koealan saaliista rapu-uroksia oli kaikkiaan vain 23 kappaletta eli 20,7 %. Pääosa uroksista oli kokonaispituudeltaan 55 mm -82 mm pituisia. (Kuvio 3.)

Piilolan (2007) elokuun alussa Peltojokeen tekemässä koeravustuksessa koeravustettujen alojen raputiheydeksi saatiin 0,85 rapua/merta/yö. Saaliista 51,2 % oli naaraita. Yli 10 cm rapujen osuus koeravustussaaliista oli 63,4 %. Koko saaliista yli 10 cm uroksia oli 41,5 % ja naaraita vain 22 %. Koko saaliissa naaraiden osuus oli 51,2 %. Rapujen selkäkilpien pituudet vaihtelivat saaliissa 42 – 64 mm (moodi ja mediaani 51 mm) välillä eli rapujen kokonaispituudet olivat noin 8 – 13 cm. (Piilola 2007, 23 – 26)



KUVIO 4. Peltojoen koeala kahden jokirapujen pituusfrekvenssit %-osuuksina saaliista sukupuolittain sekä ikäryhmittäin Tulosen ym. (1998) ja Westmanin ym. 1992 vertailuaineistojen perusteella arvioituna.

6 Yhteenveto

Vedenlaatutietojen perusteella purot ovat pääsääntöisesti reheviä ja lievästi hapanvetisiä. Poikkeuksena ovat Sirkkapuro ja Kivipuro, joissa vedenlaatu oli syksyllä 2006 erinomainen. Keväiset valu-

mavedet alentavat purojen veden pH:ta alle kuuden. Myös rauta pitoisuudet kohoavat ajoittain yli 1,3 mg/l Palsanpurossa, Kallinpurossa ja Peltojoessa.

Koekalastettujen purojen kalatiheydet olivat erittäin alhaisia keskiarvon ollessa 0,13 kalaa tai rapua /m². Verrattaessa tulosta Muihin lähialueen vesistöihin on tulos verraten alhainen. Esimerkiksi Lan-nejoessa kalatiheys on ollut Elorannan & Perämäen (2006) kunnostussuunnitelman mukaan 0,859 yksilöä / m², Isojoessa 1,383 yksilöä / m² ja Elorannan & Raivion (2005) kunnostussuunnitelman mukaan Majakoskessa 0,839 yksilöä / m². Kaikki vertailukosket ovat uittoperattuja ja ilmoitetut kalatiheydet on ennen kunnostusta. Jopa siis näihin verrattuna kalatiheydet ovat erittäin alhaisia.

Poikkeuksena muista kohteista Peltojoesta tavattiin taimenta, jotka ovat peräisin luonnonkudusta. Myös jokirapuja tavattiin 1,11 kpl/m². Myös jokiravun todettiin lisääntyvän Peltojoessa luontaisesti (kuvio 4). Tämän vuoksi joki on kalataloudellisesti erittäin arvokas kohde. Suurimpana uhkana Pel-tojoessa taimenelle sekä ravulle on veden laadun heikkeneminen. Mikäli kevään valumavesien pH alenee vielä vähänkään alkaa ravun ja taimenten poikaset kärsiä tästä. pH:n alentuessa rauta muut-tuu liukoiseen muotoon, jolloin se saostuu happamana aineena rapujen ja kalojen kiduksiin tukkien kidusepiteelit aiheuttaen ns. rautatukehtumisen. Happamoituminen jo sinällään stressaa kalojen sekä rapujen poikasvaiheita ja heikentää niiden kasvua. Happamassa vedessä myös alumiini muuttuu liukoiseen muotoon. Tämä on kaloille myrkyllistä jo hyvinkin pieninä pitoisuuksina.

7 Pohdintaa

Sähkökoekalastus on helppo ja tehokas pienten virtavesien pyyntimenetelmä. Tuloksiin voi kuiten-kin vaikuttaa ympäristön olosuhteet, kuten veden virtausnopeus, syvyys, lämpötila, sameus, pohjan-laatu ja kasvillisuus. Eräissä kohteissa, kuten Kallinpurossa ja Palsanpurossa koekalastusta häyttasi merkittävästi veden korkeus, veden väri ja virtaama. Virtaamaa lisäsi luonnonravintolammikoiden tyhjennys, joka ajoittui samaan aikaan koekalastuksen kanssa. Koekalastuksia häyttasi Sirkkapuros-sa pohjan laatu, joka oli erittäin vaikea kalastettava louhikkoisen pohjan vuoksi. Purojen alhainen sähkönjohtavuus saattoi myös heikentää sähkökoekalastuksen tulosta.

Purojen vedenlaatu on tyypillisesti hapanta, rauta- ja humuspitoista. Pienille puroille tyypillistä on myös hyvä happitilanne, alhainen sähkönjohtokyky, sekä suurista virtaamavaihteluista johtuvat suu-ret vedenlaadun muutokset. Sähkökoekalastettujen purojen vedenlaatu on siis tyypillistä pienille puro vesille. Tämän vuoksi veden hetkellisiä suuriakaan muutoksia ei välttämättä havaita silloin tällöin tehtävillä analyyseillä. Alentunut pH-pitoisuus sekä kohonnut rautapitoisuus yhdessä saattaa heikentää rapujen sekä lohikalojen kuten taimenen ja harjuksen menestymistä puroissa. Decer ja Menendez (1974) ovat todenneet tutkimuksissaan parikymmensenttisten puronieriöiden raudan-sietokyvyn heikentyvän pH:n alentuessa. Kun pH oli 7,0 LD-50-arvo oli 1,75 mg Fe/l. Happamuu-den alentuessa pH 6,0 oli raja-arvo 0,48 mg Fe/l ja pH 5,5:ssä rajana oli 0,41 mg Fe/l. (Decer ja Menendez 1974 teoksessa Jokikokko & Jutila 1993, 27.) Monessa tutkitussa kohteessa nämä raja-arvot raudan osalta ylittyivät. Kaikki kohteet sijaitsevat maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla, jossa kiintoainespitoisuudet saattavat kohota tulva aikaan korkeiksi. Myös rehevyys saattaa vaikuttaa välillisesti esim. taimenen menestymiseen puroissa.

Ilmeisesti vaihtelut veden laadussa ja määrässä sekä kutevan kalakannan koko ja vähäinen kutu-paikkojen ja poikastuotantoalueiden määrä aiheuttavat sen, että kalatiheydet olivat alhaisia tutki-tuissa kohteissa. Rahoksenpurossa tosin kalatiheys on saattanut tilapäisesti alentua syksyllä 2006 tehdyn pienimuotoisen kunnostuksen vuoksi. Varmaa yksiselitteistä syytä kalojen alhaisille tiheyk-sille puroissa yksistään tehdyn tutkimuksen perusteella on kuitenkin vaikea arvioida. Erot voivat olla myös satunnaisvaihtelua, joka johtuu kalojen käyttäytymisestä, vaelluksista, koekalastus ajan-

kohdasta, paikasta jne. Varmuus asiaan saadaan pidempiaikaisilla seurannoilla ja vakioiduilla menetelmillä.

Kalastossa, lajimäärissä tai kalaston tiheydessä tapahtuneita muutoksia ei testattu tilastollisin menetelmin. Varmemman tuloksen saamiseksi koekalastus tulisi suorittaa vähintään kahden kerran poistopyyntimenetelmällä ja hieman suuremmilta koealoilta sekä useammalla koealalla/puro. Tämän jälkeen voitaisiin tehdä luotettavammin myös tilastollisia merkitsevyys testauksiakin. Lisäksi vedenlaatatietoja tulisi kerätä tiheämmin sekä useammalta vuodelta. Tärkeää olisi tietää alivedenkorkeuden vedenlaatuarvoja ja veden lämpötiloja sekä kevään ja syksyn arvoja, jolloin vedenlaatu on huonoimmillaan. Puroista tulisi kartoittaa myös sopivien kutualueiden ja poikastuotantoalueiden määrä, laajuus ja laatu. Myös jatkuvalla vakiodulla kalastoseurannalla saadaan tarkempaa tietoa kalakannasta, tiheyksistä, sekä niissä tapahtuvista muutoksista. Vakioimalla koekalastus aika, paikka ja koekalastuskertojen määrä voitaisiin tuloksia vertailla luotettavammin keskenään.

8 Suosituksia kalakantojen hoitamiseksi

Ennen kalojen tai rapujen istuttamista kannattaa purojen vedenlaatua tarkkailla ja tehdä tarvittaessa valuma-alue kunnostuksia vedenlaadun parantamiseksi. Valuma-alueiden kunnostuksiin on saatavilla metsätalouden osalta KEMERA-tukea luonnonhoitohankkeisiin ja maatalouden kuormitusta voidaan vähentää maatalouden erityisympäristötuen avulla. Purouomaa kunnostaessa kannattaa kiinnittää huomiota mahdollisiin nousuesteisiin ja tehdä lisääntymiselle vaadittavia kutusoraikoita ja pienpoikasten suojakivikoita. Kunnostustoimenpiteiden luvanvaraisuus kannattaa tarkistaa alueellisesta ympäristökeskuksesta, josta saa kunnostustoimenpiteisiin asiantuntija apuakin tarvittaessa. Kunnostus voidaan suorittaa pienissä puroissa yleensä käsityönä talkoovoimin. Kun vedenlaatu, kutusoraikat ja pienpoikasten elinalueet on kunnostettu, voidaan aloittaa tuki-istutukset kala- ja rapukannan palauttamiseksi alueelle. Tämä voidaan suorittaa taimenen osalta esim. mätirasiaistutuksilla, pienpoikasilla tai näiden yhdistelmällä.

Kalastusalueen heikon jokirapukannan vuoksi kannattaa harkita vakavasti jokirapujen istutuksia purojen latvaosiin, jossa vedenlaatu ei välttämättä ole niin heikko puron alaosassa. Ennen istutuksia tulee kuitenkin varmistaa veden määrällinen riittävyys kuivimpanakin aikana sekä suojapaikkojen määrä ja vedenlaadun sopivuus ravulle. Latvapuroissa jokiravut ovat suojassa myös rapurutolta, tosin vedenlaadun ja -määrän vaihtelut saattavat olla paikoin erittäin voimakkaita. Jokirapujen siirtoistuttaminen vaatii myös aina TE-keskuksen siirtoistutustuluvan. Pienpetojen saalistuspaineen vähentämiseksi purojen varsilla tulee suorittaa tehokasta pienpetojen pyyntiä. Asiasta kannattaakin olla yhteydessä alueen metsästäjiin, jotta he suorittaisivat pienpetojen pyyntiä alueilla. Istutustulosta heikentää myös puroissa esiintyvät mateet, jotka käyttävät ravintonaan kaloja.

9 Lähteet

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A nro 126. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus.

Eloranta, A., Eloranta, A, Piilola, J. & Salo, H. 2005. Rahkosenpuron sähkökoekalastus 14.9.2005. Julkaisematon aineisto.

Eloranta, A. & Perämäki, P. 2006. Isojoen ja Lannejoen kunnostus. Jyväskylä: Keski-Suomen ympäristökeskus.

Eloranta, A. & Raivio, M. 2005. Majakosken kunnostus. Jyväskylä: Keski-Suomen ympäristökeskus.

- Honkanen, V. 1999. Keski-Suomen luonnonravintolammikkoprojekti 1997 – 1999. Saarijärvi
- Honkanen, V. 2001. Laatu lammikoista –hanke. Loppuraportti. Saarijärvi: Keski-Suomen kalatalouskeskus, Keski-Suomen maaseutukeskus.
- Huusko, A. & Kreivi, P. 2004. Virtavesikalojen talvi – elämää muuttuvissa jääoloissa. Kala- ja riistaraportteja nro 316. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Huusko, A., Kreivi, P., Mäki-Petäys, A., Nykänen, M. & Vehanen, P. 2003. Virtavesikalojen elinympäristövaatimukset. Perustietoa elinympäristömallisovelluksiin. Kala- ja riistaraportteja nro 284. Helsinki: Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
- Huusko, A. 1990 Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. Kalatutkimuksia nro 14. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Kaukoranta, M., Koljonen, M – L., Koskiniemi, J. & Pennanen, J.T. 1998. Kala-atlas. Nahkiainen, pikkunahkiainen, lohi, taimen, nieriä, siika, muikku, harjus, toutain, vimpa, rantaneula ja kivisimp-
pu – esiintymät ja kantojen tila. Kalatutkimuksia nro 150. Helsinki: Riista- ja kalataloudentutkimus-
laitos.
- Keski-Suomen TE-keskus, kalatalousyksikkö 2007. Istutusrekisteri.
- Koponen, P. 1995. Akkunusjoen hajakuormitus, hajakuormituksen vaikutus vedenlaatuun ja kalas-
toon sekä Akkunusjoen kalasto ja kalaston hoitomahdollisuudet. Kalaraportteja nro 19. Helsinki:
Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
- Leed, J. 1988. Saarijärven kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Opinnäytetyö. Parainen: Val-
toin kalatalousoppilaitos.
- Nykänen, M. 2000. Suomen harjuskantojen tila, hoitotoimet ja viljely. Kala- ja riistaraportteja nro
206. Helsinki: Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
- Nykänen, M. & Huusko, A. 1999. Harjksen elinympäristövaatimukset virtavesissä. Kirjallisuussel-
vitys. Kalatutkimuksia nro 156. Helsinki: Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
- Oksanen, A. 1996. Sähkökoekalastukset ja kalasto Saarijärven kalastusalueen puroissa 1995. opin-
näytetyö. Jyväskylä: Keski-Suomen TE-keskus, kalatalousyksikkö.
- Palomäki, A. 2006. Re: Vedenlaatatietoja käyttö- ja hoitosuunnitelmaan. Sähköpostiviesti 2006.
Vastanottaja Juha Piilola.
- Piilola, J. 2007. Saarijärven kalastusalueen koeavustukset 2007. Saarijärvi: Saarijärven kalastusalue.
- Piilola, J. & Matilainen, T. 2006. Sähkökoekalastukset Saarijärven kalastusalueella 2006. Saarijärvi:
Jyväskylän ammattikorkeakoulu luonnonvarainstituutti.
- Rautiainen, O. 2007. Suullinen tiedonanto. Saarijärvi.
- Ruokonen, T., Raatikainen, M. & Valkeajärvi, P. 2006. Keski-Suomen kosket taimenen elinympä-
ristönä. Kala- ja riistaraportteja nro 382. Helsinki: Riistan- ja kalantutkimuslaitos.

Suomen ympäristökeskus 2007. Vedenlaatutiedot Hertta- tietojärjestelmä.
Suomen ympäristökeskus 2007. Maankäyttö- ja maanpeitetulkinta.

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T. Westman, K. Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapu-
vedet tuottaviksi. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Westman, K., Kirjavainen, J., Savolainen, R., Pursiainen, M., Erkamo, E. & Tulonen, J. 1992. Ra-
vun ja täpläravun kasvu Etelä- ja Keski-Suomessa. Suomen kalatalous nro 60. Helsinki: Riista- ja
kalataloudentutkimuslaitos.