

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 195

Mikko Olin ja Jukka Ruuhijärvi (toim.)

Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset

Vuosiraportti 1999

Helsinki 2000



RIIHILAN- JA KALANTUTKIMUS

Toimittajat: Mikko Olin ja Jukka Ruuhijärvi

Kirjoittajat: Jorma Keskitalo, Mikko Olin, Mauri Pekkarinen, Jukka Ruuhijärvi, Ilkka Sammalkorpi, Petri Savola, Petra Tallberg ja Tero Taponen

Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset — Vuosiraportti 1999

Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset (202245)

Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset (1997-2001) on yhteistutkimus, jonka osapuolina ovat Hämeen ja Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskukset ja ympäristökeskukset, sekä Pirkanmaan ympäristökeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Suomen ympäristökeskus, Helsingin yliopisto, Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry. ja Keski-Uudenmaan vesienhuollon kuntayhtymä. Tutkimusten suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvat kaikki osapuolet. Hoitokalastusten toteuttamisessa on paikallisilla kunnilla, kalastuskunnilla ja suojeluyhdistyksillä keskeinen osuus.

Tutkimuksen tavoitteena on saada lisätietoa hoitokalastuksen vaikutuksista vesiekosysteemiin, sekä selvittää hoitokalastuksen soveltuvuutta eri tyyppisten järvien kunnostuskeinoksi. Tutkimuksen kymmenen kohdejärveä sijaitsevat Uudellamaalla ja Hämeessä. Järvet ovat kooltaan ja muodoltaan hyvin erilaisia. Vuonna 1999 kohdejärvillä jatkui tehostettu veden laadun, planktonin sekä sisäisen ja ulkoisen kuormituksen seuranta. Kalastotutkimuksissa keskeisenä menetelmänä oli pohjoismaisilla yleislaatusuorauksilla tehtävä verkkokoekalastus, jossa käytetään ositettua satunnaisotantaa.

Tässä raportissa esitetään hankkeen kolmannen tutkimusvuoden tulokset hoitokalastusten, verkkokoekalastusten ja veden laadun osalta. Mukana on myös kasviplanktonitutkimusten tulokset vuosilta 1998-1999. Lisäksi vedetään yhteen hankkeen tähtäimelliset tulokset. Vuonna 1999 hoitokalastusta tehostettiin ja neljällä kohdejärvellä vuosisaalis ylitti 100 kg/ha. Verkkokoekalastustulosten perusteella vasta yli 70 kg/ha vuotuisella hoitokalastussaaliilla oli vaikutusta, ja rehevimmissä järvissä kalakannat pystyivät korvaamaan jopa 100 kg/ha vuosisaaliit. Merkkejä veden laadun paranemista (sinilevien väheneminen, ravinteisuuden väheneminen) oli havaittavissa muutamalla kohdejärvellä (esim. Äimäjärvi, Tuusulanjärvi), mutta parilla järvellä tilanne pahentui.

Rehevöityminen, ravintoketjukurkennostus, hoitokalastus, verkkokoekalastus, veden laatu, kasviplankton

Kala- ja riistaraportteja 195

951-776-284-4

1238-3325

16 s.

Suomi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Evo kalantutkimusasema

Rahtijärventie 291

06970 Evo

Puh. 0205 751 420 Faksi 0205 751 429

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Pukimäenaukio 4, PL 6

00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Sisällys

1. HOITOKALASTUSTUTKIMUS PUOLIVÄLISSÄ – VAIKUTTAAKO, KANNATTAAKO VAI TURHAUTTAAKO HOITOKALASTUS?	1
1.1. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset.....	1
1.2. Hoitokalastuksen menetelmät ja tulokset	1
1.3. Hoitokalastuksen vaikutukset	2
1.4. Kannattaako hoitokalastus?	3
Kirjallisuus	4
2. HOITOKALASTUKSET VUONNA 1999.....	5
2.1 Johdanto.....	5
2.2. Yhteenveto vuoden 1999 tuloksista.....	5
2.3. Taka- ja Etujärvi	6
2.4. Otalampi	8
2.5. Rusutjärvi	9
2.6. Pusulanjärvi	11
2.7. Enäjärvi.....	14
2.8. Tuusulanjärvi.....	16
2.9. Lehijärvi	20
2.10. Äimäjärvi.....	22
2.11. Hiidenvesi.....	24
3. VERKKOKOEKALASTUKSET VUONNA 1999	27
3.1. Menetelmät	27
3.2. Yhteenveto vuoden 1999 tuloksista.....	28
3.3. Taka- ja Etujärvi	30
3.3.1. Kokonaissaalis	30
3.3.2. Saaliit lajeittain	31
3.3.3. Tulosten tarkastelu.....	33
3.4. Otalampi	34
3.4.1. Kokonaissaalis	34
3.4.2. Saaliit lajeittain	35
3.4.3. Tulosten tarkastelu.....	36
3.5. Rusutjärvi	36
3.5.1. Kokonaisyksikkösaalis	36
3.5.2. Lajikohtaiset saaliit.....	37
3.5.3. Tulosten tarkastelu.....	38
3.6. Pusulanjärvi	40
3.6.1. Kokonaisyksikkösaalis	40
3.6.2. Lajikohtaiset saaliit	41
3.6.3. Tulosten tarkastelu.....	42
3.7. Enäjärvi.....	44
3.7.1. Kokonaissaalis	44
3.7.2. Lajikohtaiset saaliit.....	45
3.7.3. Tulosten tarkastelu.....	47
3.8. Tuusulanjärvi.....	48
3.8.1. Kokonaisyksikkösaalis	48
3.8.2. Lajikohtaiset saaliit.....	48
3.8.3. Tulosten tarkastelu.....	49
3.9. Lehijärvi	52
3.9.1. Kokonaisyksikkösaalis	52
3.9.2. Lajikohtaiset saaliit.....	52
3.9.3. Tulosten tarkastelu.....	55

3.10. Äimäjärvi.....	55
3.10.1. Kokonaisyksikkösaalis	55
3.10.2. Lajikohtaiset saaliit.....	56
3.10.3. Tulosten tarkastelu.....	61
3.11. Hiidenvesi.....	62
3.11.1. Kokonaisyksikkösaalis	62
3.11.2. Lajikohtaiset saaliit.....	62
3.11.3. Tulosten tarkastelu.....	69
Kirjallisuus	70
 4. VESISTÖTUTKIMUKSET VUONNA 1999.....	 71
4.1 Johdanto.....	71
4.2 Menetelmät	71
4.3 Yhteenveto vuoden 1999 vedenlaadusta	72
4.4. Takajärvi.....	72
4.5. Etujärvi	74
4.6. Otalampi	77
4.7. Rusutjärvi	79
4.8. Pusulanjärvi	81
4.9. Enäjärvi.....	84
4.10. Tuusulanjärvi	87
4.11. Lehijärvi	90
4.12. Äimäjärvi.....	92
4.13. Hiidenvesi.....	97
 5. KASVIPLANKTONTUTKIMUKSET VUOSINA 1998-1999.....	 104
5.1. Johdanto.....	104
5.2. Aineisto ja menetelmät	104
5.3. Yhteenveto vuosien 1998-1999 tuloksista.....	105
5.4 Takajärvi.....	107
5.5 Etujärvi	107
5.6 Otalampi	107
5.7 Rusutjärvi	107
5.8 Pusulanjärvi	108
5.9 Enäjärvi.....	108
5.10 Tuusulanjärvi	108
5.11 Lehijärvi	109
5.12 Äimäjärvi.....	109
5.12.1. Alue 1	109
5.12.2. Alue 2	110
5.13 Hiidenvesi.....	110
5.13.1. Alue 1	110
5.13.2. Alue 2	111
5.13.3. Alue 3	111
Kirjallisuus	116

1. Hoitokalastustutkimus puolivälissä – vaikuttaako, kannattaako vai turhauttaako hoitokalastus?

Jukka Ruuhijärvi¹ ja Mikko Olin²

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema, 16970 Evo

²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

1.1. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset

Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset (1997-2001) on yhteistutkimus, jonka osapuolina ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Hämeen ja Uudenmaan TE-keskusten kalatalousyksiköt, Hämeen, Uudenmaan ja Pirkanmaan ympäristökeskukset, Suomen ympäristökeskus, Helsingin yliopisto (limnologian ja ympäristönsuojelun laitos ja Lammin biologinen asema), Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry. ja Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä. Tutkimusten suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvat kaikki osapuolet. Hoitokalastusten toteuttamisessa on paikallisilla kunnilla, kalastuskunnilla ja suojeluyhdistyksillä keskeinen osuus.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää hoitokalastuksen soveltuvuutta rehevöityneiden järvien kunnostuskeinoksi, sekä saada lisätietoa hoitokalastuksen vaikutuksista vesiekosysteemiin. Tutkimuksen kymmenen kohdejärveä (Olin ym. 1998) sijaitsevat Uudellamaalla ja Hämeessä. Järvet ovat kooltaan ja muodoltaan hyvin erilaisia. Vuonna 1999 kohdejärvillä jatkui tehostettu veden laadun, planktonin sekä sisäisen ja ulkoisen kuormituksen seuranta. Kalastotutkimuksissa keskeisenä menetelmänä oli pohjoismaisilla yleiskatsausverkoilla tehtävä verkkokoekalastus, jossa käytetään osittettua satumaisotantaa.

Tässä raportissa esitetään hankkeen kolmannen vuoden tutkimustulokset hoitokalastusten, verkkokoekalastusten ja veden laadun osalta. Mukana on myös kasviplankton-tutkimusten tulokset vuosilta 1998-1999. Eläinplanktonin ja ainetasetarkkailun tulokset eivät ehtineet tähän raporttiin. Aikaisempia tuloksia on esitelty vuosien 1997 ja 1998 raporteissa (Olin ym. 1998 ja Olin & Ruuhijärvi 1999). Tässä luvussa esitetään katsaus tutkimushankkeen tähänastisista kokemuksista ja tuloksista.

1.2. Hoitokalastuksen menetelmät ja tulokset

Hoitokalastustutkimuksen kymmenen kohdejärveä olivat tutkimusta vuonna 1997 aloitettaessa hyvinkin eri vaiheissa omissa kunnostushankkeissaan. Toisia oli hoitokalastettu jo useita vuosia, kun toisilla järvillä vasta suunniteltiin hoitokalastuksiin ryhtymistä. Useimmilla järvillä kalastuksen aloittaminen tai sen tehostaminen on onnistunut. Vuonna 1999 saalistaso oli yli 100 kg/ha jo neljällä järvellä (Etujärvi, Takajärvi, Rusutjärvi ja Tuusulanjärvi; luku 2, kuva 1). Jos hoitokalastuksen saalistavoiteista on jääty selvästi jälkeen, on se johtunut liian vähistä resursseista (Hiidenvesi) tai erimielisyyksistä vesialueiden omistajien välillä (Lehijärvi).

Nuottaus on ollut kaikilla järvillä tärkein hoitokalastusmenetelmä, joillakin järvillä sitä on pystytty täydentämään merkittävästi rysäpyynnillä. Nuottaa ovat vetäneet sekä ammattikalastajat että Uudenmaan ympäristökeskuksen henkilökunta apunaan paikal-

linen talkooväki. Nuottasaaliin kuljetus ja hyötykäyttö tai kompostointi samoin kuin rysäpyynti on Pusulanjärvellä ja Äimäjärvellä hoidettu talkoilla. Avoveden nuottaus on yleensä talvinuottausta tehokkaampaa, koska avoveden aikaan ehditään päivässä nuotata kaksi apajaa, talvella vain yksi. Myös kalaparvien etsintä onnistuu veneestä kaikuluotaimella nopeammin kuin talvella, jolloin tarvitaan huomattavasti kalliimpaa sonaria eli viistokaikuluotainta. Paikoin, mm. Enäjärvellä, talvinuottaukset ovat onnistuneet hyvin. Lisäksi talvipyyntissä on etuna saaliin parempi säilyvyys hyötykäyttöä ajatellen.

Tehokkaimmassa nuottausajassa on järvi- ja vuosikohtaista vaihtelua. Pienissä järvissä (esim. Etu- ja Takajärvi, Otalampi) nuottaus voi onnistua hyvin keskellä kesääkin, mutta yleensä parhaat apajat on vedetty syksyllä kalojen parveutuessa syvänteiden penkoille. Syysnuottauksen otollisin aika on esim. Äimäjärvellä ja Pusulanjärvellä ollut jo syyskuussa veden ollessa vielä yli kymmenasteista, mutta Tuusulanjärvellä ja Rusutjärvellä vasta juuri ennen jäätymistä. Keväällä on nuotattu vain Tuusulanjärvellä, mutta apajasaaliit ovat syksyyn verrattuna jääneet pieniksi. Tuusulanjärven kokemusten perusteella (Sammalkorpi 2000) nuottaus onnistuu huomattavasti paremmin, kun vesi on matalalla ja kirkkaampaa kuin sen ollessa korkealla ja sameaa.

Rysäpyynti onnistuu yleensä paremmin pitkulaisessa ja rantaviivaltaan vaihtelevassa (esim. Äimäjärvi) kuin pyöreähkössä (esim. Lehijärvi) järvessä. Parhaat saaliit saadaan särjen kutuaikaan, joka on useimmissa järvissä heti jäiden lähdettyä, ainakin jos jäiden lähdön aikaan on lämmin sää. Rysät pyytävät kohtalaisesti toukokuun ajan ja esim. Hiidenvedellä niillä on saatu pikkuhiljaa saalista kesälläkin. Rysäsaaliit ovat yleensä huomattavasti paremmat lämpiminä ja tyyninä kuin kylminä ja tuulisina keväinä. Tehokkaaseen pyyntiin vähänkään isommassa järvessä tarvitaan useita rysiä.

Hoitokalastussaalis on useimmissa tapauksissa ollut koostumukseltaan tavoitteiden kaltainen eli hyvin särkikala- ja kuorevaltainen. Isompien peto- ja muiden arvokalojen palauttaminen järveen on yleensä onnistunut hyvin. Joskus nuottasaaliissa on ollut paljon kuhanpoikasta, mikä on saattanut herättää ärtymystä järven kalastusoikeuden haltijoissa.

1.3. Hoitokalastuksen vaikutukset

Hoitokalastussaaliin kilomäärän ja perättäisten vuosien verkkokoekalastusten (luku 3, kuva 1) painoyksikkösaaliiden muutosten välillä on havaittu selvä riippuvuus (luku 3, kuva 5). Tämä osoittaa, että koeverkon yksikkösaalis on käyttökelpoinen mittari hoitokalastuksen vaikutuksia arvioitaessa. Varsinaisten hoitokalastuspyydysten yksikkösaaliiden on havaittu olevan niin voimakkaasti esim. säiden vuoksi vaihtelevia, ettei saaliin alenemaan perustuen voida arvioida kalakannoissa tapahtuneita muutoksia. Kalojen lukumääräsaaliissa vastaavaa riippuvuutta ei voida havaita (luku 3, kuva 5). Tämä kertoo siitä, että hoitokalastuksen vaikutuksesta kalakannat ovat nuortuneet ja voimakkaasta pyynnistä huolimatta niiden poikastuotto on säilynyt hyvänä. Eri kalaryhmien osuuksissa ei koekalastussaaliissa ole tapahtunut selkeitä muutoksia (luku 3, kuva 4).

Koeverkon yksikkösaalisuutokset ovat voimakkaimmin kalastetuilla järvilläkin olleet kuitenkin suhteellisen pieniä. Tämä antaa aiheen epäillä, että rehevöityneiden järvien kalakannat kykenevät tuotannollaan kompensoimaan jopa 100 kg vuotuiset hehtaarisaalet. Jotta hoitokalastuksella päästäisiin toivottuun kalakantojen vähentämiseen, tulisi saalistavoite asettaa 300–400 kg hehtaarilta korkeintaan kahden vuoden jaksolle. Tuusulanjärvellä on syksyn 1997 ja syksyn 1999 välillä kalastettu yli 400 kg hehtaarilta ja on kiintoisaa havaitaanko kalakantojen pientyneen kesän 2000 koekalastuksessa.

Hoitokalastuksella tavoiteltavia myönteisiä vedenlaatumuutoksia ei olla havaittu kuin muutamalla tutkimusjärvellä. Sinilevähaitat ovat muutamalla järvellä vähentyneet

(Äimäjärvi ja Tuusulanjärvi), mutta jossakin pahentuneetkin (Enäjärvi ja Pusulanjärvi). Levien esiintymiseen kuten ravinnepitoisuuksiinkin vaikuttavat kesän säät niin paljon, ettei kolmen vuoden seurantajaksosta voida vielä luotettavasti arvioida kehityssuuntaa.

1.4. Kannattaako hoitokalastus?

Hoitokalastuskunnostuksiin ryhdyttäessä useimmiten pohditaan, onko kalastuksesta odotettavissa toivottuja tuloksia, onko se ylipäänsä toteutettavissa ja ovatko mahdolliset vaikutukset pysyviä tai ainakin pitkäaikaisia?

Sarvalan (1999) mukaan hoitokalastus kunnostusmenetelmänä toimii lähes aina, mutta kalastuksen on oltava erittäin voimakasta. Tämän tutkimuksen havainnot tukevat käsitystä, ainakaan alle 100 kg vuotuisilla hehtaarisaalessa ei rehevimmissä järvissä olla saatu aikaan toivottuja vaikutuksia. Voimakkaamman kalastuksen vaikutuksista ei vielä ole tuloksia, mutta niitä saadaan lähivuosina. Jos rehevöitymishaitoista kärsivä järvi ei ole ylirehevä, voinevat toki pienemmätkin saaliit aiheuttaa toivottuja muutoksia. Kalataloudellisia haittavaikutuksia ei hoitokalastuksista ole ollut. Monen rehevän järven tärkein saaliskala kuha näyttää säilyttävän runsaan saalis- ja poikastuoton hoitokalastuksesta huolimatta.

Voimakas hoitokalastus on toteutettavissa useimmilla järvillä, jos resurssit ovat riittävät. Kalastustekniikka ja hoitokalastushankkeiden organisointitaito ovat jo varsin hyvällä tasolla. Silti menetelmien kehittäminen on edelleen tarpeen sekä kalastustekniikan että saaliin käytön tai kompostoinnin osalta.

Hoitokalastuksen vaikutukset eivät tyypillisissä suomalaisissa rehevöityneissä järvissä ole palautumattomia. Tässä tutkimuksessa mukana oleva Vihdin Enäjärvi, jossa haettiin myönteisiä muutoksia vuosien 1993-97 hoitokalastusjakson lopulla, on hoitokalastustehon laskettua palautunut takaisin ylirehevään tilaan. Enäjärven tilan huononemiseen voi olla muitakin syitä, sillä särkikalojen määrä ei verkkokoekalastusten perusteella ole oleellisesti lisääntynyt vuoden 1997 jälkeen. Ilmeisesti kaloja vähentämällä ei läheskään aina saada aikaan mitään sellaista ympäristömuutosta, joka vastustaisi niiden uudelleen runsastumista.

Tämän vuoksi hoitokalastuksella kunnostettavissa järvissä olisi varauduttava järven jatkuvaan hoitokalastukseen, joka tehovaiheen jälkeen saattaa riittää pienemmilläkin saaleilla. Ei vielä tiedetä, tapahtuuko suomalaisen järven ekosysteemissä rakenteellisia muutoksia, jotka pitäisivät kalojen aiheuttaman sisäisen kuormituksen alemmalla tasolla tai estäisivät haitallisten levien kasvua lisääntyneen kilpailun tai eläinplanktonin laidunnuksen vuoksi. Hollannin matalissa tekojärvissä on uposkasvillisuuden leviämisen esitetty olevan tällainen muutos (Sarvala 1999).

Usein esitetään, ettei hoitokalastukseen kannata ryhtyä, ellei järven ulkoista kuormitusta saada ensin vähennetyksi. Tavallisesti hoitokalastushankkeisiin liittyykin myös järven valuma-alueen vesiensuojelun kohentamishankkeita. Vaikka hoitokalastus olisikin loogisempaa aloittaa vasta valuma-alueen kunnostuksen jälkeen, toimii se usein kuitenkin hyvänä esimerkkinä vesiensuojelutyöstä ja parantaa siten mahdollisuuksia saada aikaan myös ulkoisen kuormituksen vähentymistä. Hoitokalastus ei nimittäin kohdistu kenenkään yksityisomaisuuteen, joten se on sen vuoksi koettavissa yhteiseksi asiaksi helpommin kuin maatalouden tai haja-asutuksen kuormituksen vähentäminen.

Koska hoitokalastuksen mitä todennäköisimmin tulee olla vuodesta toiseen jatkuvaa, järven parempaa tilaa ylläpitävää hoitoa, olisi sen pohjaksi hyvä jo alun pitäen suunnitella vakaa organisaatio ja rahoitus. Pelkästään talkoiden varaan ei ainakaan suurempaa hoitokalastushanketta kannata perustaa. Kustannusten ja hyötyjen arviointi on tähän asti yleensä rajoittunut järvestä poistetun kalamäärän ja kalastuksen hinnan vertailuun. Parempaan analyysiin päästään vasta, kun tiedetään hoitokalastussaalessa ja ta-

voiteltavien vedenlaatu- ja levämuutosten suhde sekä pystytään arvottamaan niiden hyöty vesistöä käyttäville ihmisille.

Kirjallisuus

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 1999: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset - vuosiraportti 1998. Kala- ja riistaraportteja 158: 84-92.

Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, K., 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset - vuosiraportti 1997. Kala- ja riistaraportteja 123. 99 s.

Sammalkorpi, I. 2000. Särkikalojen tehokalastukset Tuusulanjärvellä vuosina 1997-2000. Teoksessa: Olin, M. & Rask, M. (toim.) Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurinostuksen kalatutkimuksia vuosina 1996-1999. Kala- ja riistaraportteja 184. 71 s.

Sarvala, J. 1999. Rehevöityneiden järvien ravintoketjukurinostus toimii – mutta miten? Teoksessa: Korhonen, M. (toim.). 30 v. juhlaseminaari, järvikurinostuksen tulevaisuus. Vesiyhdistys r.y. Helsinki. ss. 13-21.

2. Hoitokalastukset vuonna 1999

Mikko Olin¹, Jukka Ruuhijärvi², Ilkka Sammalkorpi³ ja Petri Savola⁴

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema, 16970 Evo

³Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251, Helsinki

⁴Uudenmaan ympäristökeskus, PL 243, 00531 Helsinki

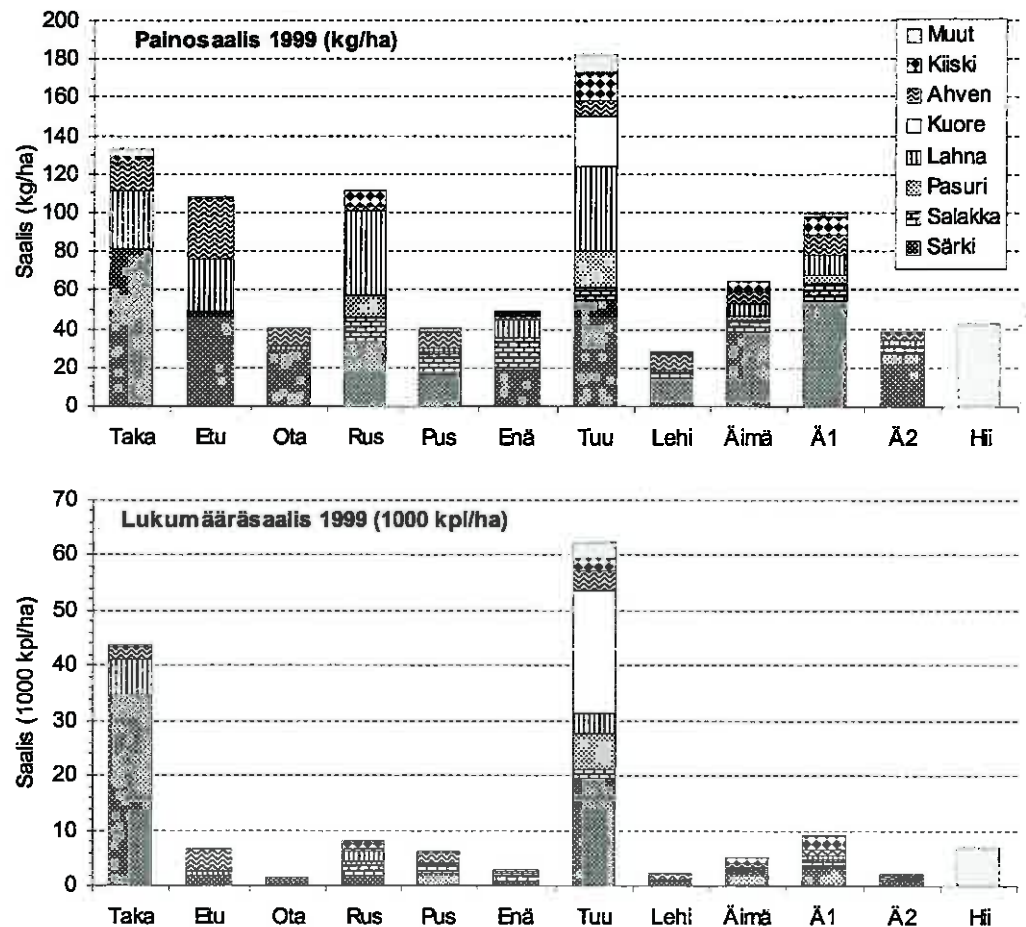
2.1 Johdanto

HOKA -hankkeen hoitokalastusten tavoitteena on aiheuttaa tuntuva vähennys (n. 200 kg/ha/3 vuotta) kohdejärvien särkikalatiheyteen, jotta saataisiin aikaan parannuksia veden laadussa ja kalaston rakenteessa. Tämän luvun tarkoituksena on esitellä HOKA -hankkeen järviltä vuonna 1999 saatu hoitokalastussaalet eri kalastusajankohtina ja pyyntivälineillä, ja verrata sitä aikaisempien vuosien saaliisiin. Osalla järvistä (Enäjärv, Etu- ja Takajärvi) hoitokalastus on jatkunut jo useita vuosia. Otalammella, Rusutjärvellä ja Lehijärvellä oli toinen hoitokalastusvuosi käynnissä. Pusulanjärvellä, Tuusulanjärvellä ja Äimäjärvellä hoitokalastukset aloitettiin vuonna 1997. Hiidenvedellä hoitokalastusta on tehty pienellä teholla vuodesta 1994, mutta varsinainen, tehokkaampi hoitokalastus aloitettiin vuonna 1997.

2.2. Yhteenveto vuoden 1999 tuloksista

Vuosi 1999 oli useimmilla kohdejärvillä jo vähintään kolmas hoitokalastusvuosi. Suurimmat hehtaarisaalet saatiin Tuusulanjärveltä (182 kg/ha), Takajärveltä (133 kg/ha), Rusutjärveltä (112 kg/ha) ja Etujärveltä (108 kg/ha) (kuva 1). Äimäjärven alueelta 1 saatiin 100 kg/ha, mutta alueelta 2 vain 38 kg/ha. Enäjärven kokonaissaalet oli 48 kg/ha, Hiidenveden 43 kg/ha, Otalammen 41 kg/ha ja Pusulanjärven 40 kg/ha. Lehijärvellä saaliit jäi 28 kiloon hehtaarilla. Lukumääräsaaliissa Tuusulanjärvi ja Takajärvi olivat omaa luokkaansa. Niiden suuret lukumääräsaaliit olivat pääasiassa vuonna 1999 kuoriutunutta särkettä.

Yleensäkin saaliit yksilökoko useilla kohdejärvillä oli selvästi aikaisempaa pienempi. Lämpiminä kesinä 1997 ja 1999 useat särkikalalajit tuottivat runsaita vuosiluokkia, jotka korvasivat saaliissa vanhemmat kalayksilöt. Selviä nuottayksikkösaaliin alenemia (kg/apaja) havaittiin vain Otalammella ja Äimäjärven alueella. Tuusulanjärvelläkin syysnuottauksen yksikkösaaliit kasvoi jonkin verran edellisvuodesta vaikka oli-kin vain kolmasosa vuoden 1997 saaliista. Enäjärven saaliit kääntyivät vuonna 1999 jälleen nousuun.



Kuva 1. Vuoden 1999 hoitokalastussaaalis lajeittain kohdejärvillä. Yläkuvassa lukumäärä- ja alakuvassa painosaalis. Muut -ryhmään kuuluu pääasiassa muita särkikaloja (esim. sulkava, sorva, ruutana) ja särkikaloiden risteymiä, sekä saaliiseen jääneet arvokalat. Järvien lyhenteet: Taka = Takajärvi, Etü = Etujärvi, Ota = Otalampi, Rus = Rusutjärvi, Pus = Pusulanjärvi, Enä = Enäjärvi, Tuu = Tuusulanjärvi, Lehi = Lehijärvi, Äimä = Äimäjärvi ja Hii = Hiidenvesi. Ä1 = Äimäjärven osa-alue 1 jne. Hiidenveden tiedot lajijakaumasta ovat puutteelliset.

2.3. Taka- ja Etujärvi

Hoitokalastusten kokonaissaalis vuonna 1999 oli Takajärvellä (15 ha) 2 000 kg (133 kg/ha) ja Etujärvellä (16 ha) 1 730 kg (108 kg/ha) (taulukko 1). Etujärvellä ei pyydetty rysällä lainkaan ja Takajärvelläkin saalis jäi hyvin pieneksi (40 kg). Sen sijaan heinäkuun lopulla ja syyskuun alussa tehtyjen nuottausten saalis oli hyvä. Takajärveltä vedettiin seitsemästä apajasta yhteensä 2 000 kg kalaa ja Etujärveltä viidestä apajasta 1 730 kg. Takajärvellä selvästi suurin osa saaliista oli pientä (5-7 cm) särkeä, loput pääasiassa lahnaa ja ahventa. Vuoden 1999 runsaan särkivuosiuokan takia Takajärven lukumääräsaalis oli moninkertainen Etujärveen nähden. Etujärven saaliin painosta suurin osa oli särkeä, mutta lukumäärästä yli puolet oli pientä ahventa (7-8 cm). Lahnan osuus oli neljäsosa Etujärven saaliin painosta ja kymmenesosa lukumäärästä.

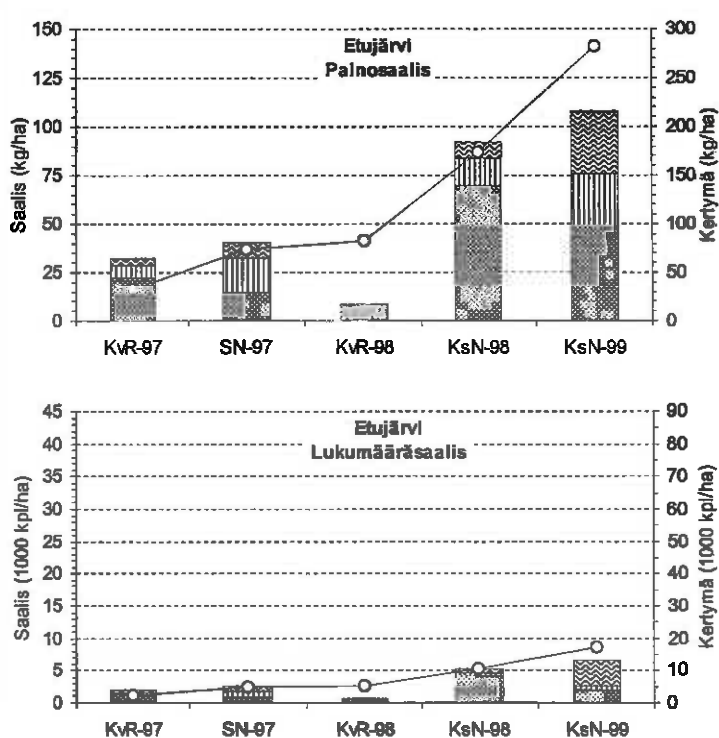
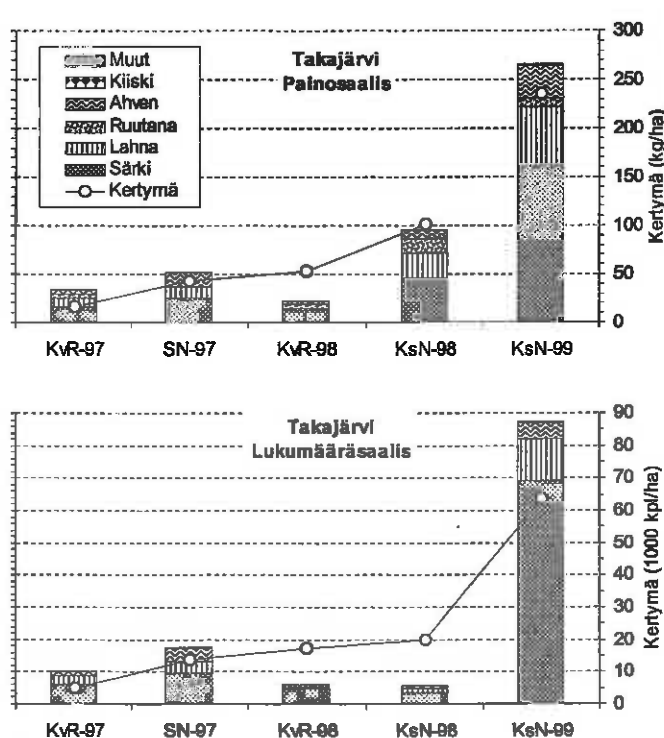
Taulukko 1. Avoveden aikaisten nuottausten lajikohtaiset saaliit Taka- ja Etujärvellä vuonna 1999.

Laji	Takajärvi						Etujärvi					
	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
Särki	1 219	520 627	60,9	79,4	81,2	34 708	781	30 420	45,1	28,9	48,8	1 901
Lahna	448	95 112	22,4	14,5	29,9	6 341	432	12 353	25,0	11,7	27,0	772
Ruutana	62	151	3,1	0,0	4,1	10	—	—	—	—	—	—
Ahven	254	37 049	12,7	5,7	16,9	2 470	509	61 608	29,4	58,6	31,8	3 851
Kiiski	18	2 643	0,9	0,4	1,2	176	8	815	0,5	0,8	0,5	51
Yhteensä	2 000	655 582	100,0	100,0	133,3	43 705	1 730	105 196	100,0	100,0	108,1	6 575

Taulukko 2. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Taka- ja Etujärvellä vuosina 1997-1999. KvR = kevätrysäpyynti, SN = syys- ja KsN = kesänuotto. Vetokoh-
taisissa saaliissa ei ole otettu huomioon epäonnistuneiden vetojen (kursiivilla) saalista.

Takajärvi	KvR-97	SN-97	KvR-98	KsN-98	KsN-99
Aika	~toukokuu	27.-28.9.	5.5.-7.6.	20.-23.7.	19.-21.7. 1.-2.9.
Saalis (kg)	250	390	161	722	2 000
Rysien/vetojen lkm	1	4	1	4+3	7
Saalis (kg) /veto tai /rysävrk	8	98	5	164	286

Etujärvi	KvR-97	SN-97	KvR-98	AN-98	AN-99
Ajankohta	~toukokuu	29.-30.9.	6.5.-18.6.	24.-25.7.	22.-23.7. 3.-6.9.
Saalis (kg)	520	650	146	1 470	1 730
Rysien/vetojen lkm	1	2	1	3	5
Saalis (kg) /veto tai /rysävrk	17	325	3	490	346



Kuva 2. Etu- ja Takajärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1997-1999. Vuonna 1998 Etujärven rysäsaaliista ei tehty lajijakauksia. Lyhenteet ks. taulukko 2.

Takajärvellä nuottausten vetokohtainen saalis oli selvästi suurempi kuin aikaisempina vuosina (taulukko 2), mutta edelleen pienempi kuin Etujärvellä. Etujärven vetokohtainen saalis oli alempi kuin vuonna 1998 ja samaa luokkaa kuin vuonna 1997.

Vuosina 1997-1999 saaliskertymä oli Takajärvellä 235 kg ja 63 600 kpl/ha ja Etujärvellä 282 kg ja 17 300 kpl/ha (kuva 2). Saaliista yli puolet oli kummallakin järvellä särkeä. Pyydyskohtaiset saaliit ovat kummallakin järvellä kasvaneet, mikä johtuu paitsi pyyntiponnistuksen kasvusta (taulukko 2), myös vuosien 1997 ja 1999 runsaista särki- ja ahvenvuosiluokista. Ennen HOKA -hanketta kalastettiin vuosina 1992-1996 keväisin rysällä keskimäärin 24 kg/ha Takajärveltä ja 34 kg/ha Etujärveltä.

2.4. Otalampi

Otalammella (31 ha) vuosi 1999 oli toinen hoitokalastusvuosi ja kokonaissaalis oli yhteensä 1 270 kg (41 kg/ha) (taulukko 3). Nuottaukset tehtiin kahdessa jaksossa, heinäkuussa vedettiin 4 apajaa ja elokuussa 2 apajaa (taulukko 4). Saalis oli enimmäkseen särkeä. Ahventa oli saaliin painosta viidennes ja lukumäärästä reilu kolmannes. Lahnan osuus oli pieni.

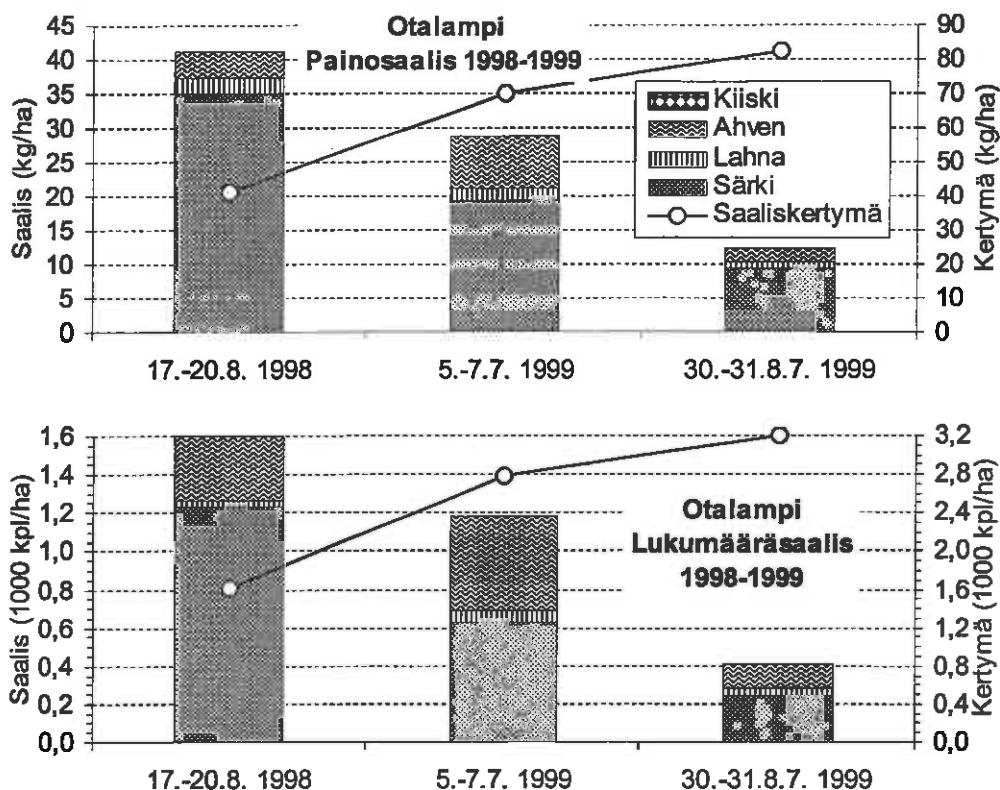
Taulukko 3. Avovedennuottausten lajikohtaiset saaliit Otalammella vuonna 1999.

Laji	Kg	Kpl	Otalampi		Kg/ha	Kpl/ha
			Kg%	Kpl%		
Särki	891	26 872	70,1	54,4	28,7	867
Lahna	89	3 242	7,0	6,6	2,9	105
Ahven	289	18 965	22,7	38,4	9,3	612
Kiiski	1	331	0,1	0,7	0,0	11
yhteensä	1 270	49 410	100,0	100,0	41,0	1 594

Taulukko 4. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Otalammella vuosina 1998-1999.

Otalampi	Nuottaus 1998	Nuottaus 1999	Nuottaus 1999
Ajankohta	17.-20.8.	5.-7.7.	30.-31.8.
Saalis (kg)	1280	890	380
Vetojen lkm	3	4	2
Saalis (kg) /veto	427	223	190

Vuosien 1998-1999 saaliskertymä oli 82 kg ja 3 200 kpl/ha (kuva 3). Saaliista valtaosa on ollut särkeä. Vuonna 1999 vetokohtainen saalis oli noin puolet edellisvuoteen verrattuna (taulukko 4) ja on mahdollista, että hoitokalastus on jo nyt selvästi alentanut särkitiheyttä Otalammella.



Kuva 3. Otalammen nuottausten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1998-1999.

2.5. Rusutjärvi

Hoitokalastus jatkui Rusutjärvellä (133 ha) toista vuotta ja myös vuoden 1999 saalis oli suuri: talvinuottoaus mukaan laskien 15 180 kg eli 114 kg/ha (taulukko 5). Keväällä nuotattiin 15 apajaa ja 4 730 kg:n saalis oli pääasiassa lahnaa, särkeä ja kiiskeä. Kevätnuottoaus ei osoittautunut kovin tehokkaaksi, vetokohtainen saalis oli vain 315 kg (taulukko 6). Syksyllä vedettiin lokakuussa 3 apajaa ja marraskuussa 4 apajaa. Saalis oli yhteensä 10 100 kg. Painon mukaan lahna ja särki olivat tärkeimmät lajit, salakkaa oli lukumääräisesti eniten. Lokakuussa apajakohtainen saalis oli vielä melko pieni (317 kg/veto), mutta marraskuussa peräti 2 288 kg/veto.

Talvinuottoauksen vetokohtainen saalis oli samaa luokkaa kumpanakin vuonna. Syysnuottoauksen vetokohtainen saalis ei alentunut edellisvuodesta. Lokakuun saalis vetoa kohti oli pienempi kuin vuonna 1998, kun taas marraskuun saalis oli suurempi.

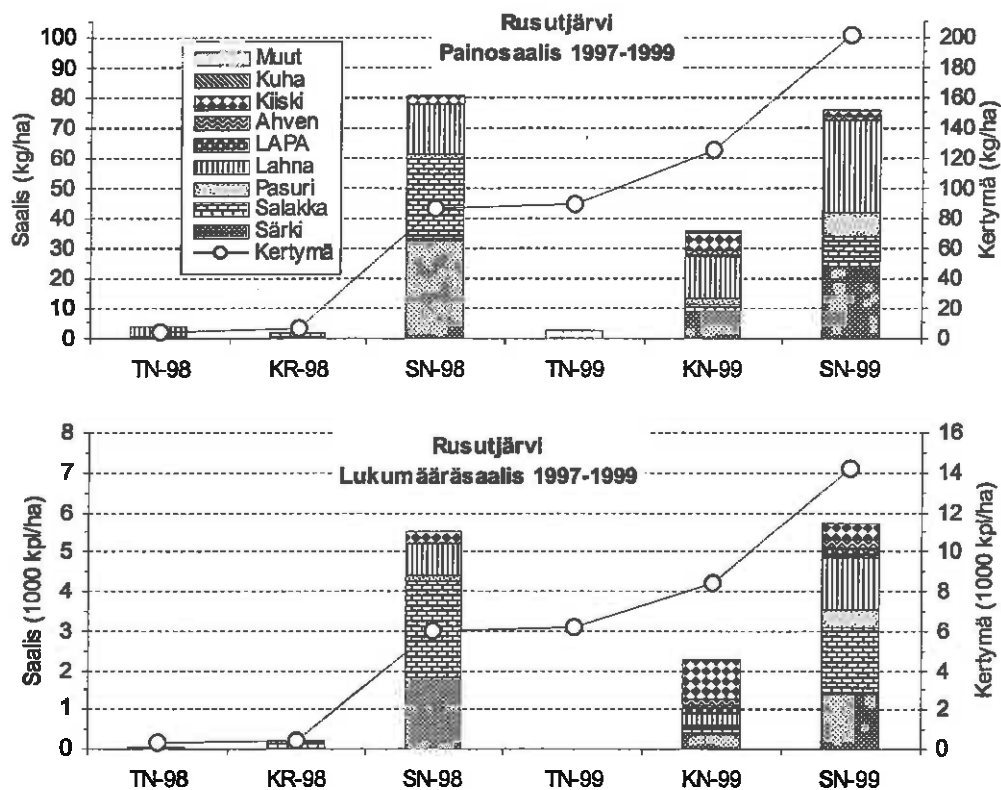
Rusutjärven hoitokalastusten tähänastinen saalis on nyt 201 kg ja 14 200 kpl/ha (kuva 4). Saalis on jakautunut melko tasaisesti särjen, lahnan ja salakan kesken. Vuonna 1999 lahnan, pasurin ja kiisken saaliit olivat suurempia ja salakan pienempiä kuin vuonna 1998. Särkisaalis oli samaa luokkaa kumpanakin vuonna. Jos verrataan vain syysnuottoauksen saalista särkisaalis aleni edellisvuodesta.

Taulukko 5. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Rusutjärvellä. Lisäksi talvella nuotattiin yksi 350 kg:n veto, mutta siitä ei määritetty laijijakaumaa.

	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
KE- VÄT- NUOT- TAUS	Särki	1 192	51 485	25,2	16,9	9,0	387
	Salakka	340	21 800	7,2	7,1	2,6	164
	Pasuri	217	10 022	4,6	3,3	1,6	75
	Lahna	1 840	41 157	38,9	13,5	13,8	310
	LAPA	166	21 448	3,5	7,0	1,3	161
	Risteymät	—	—	—	—	—	—
	Toutain	28	363	0,6	0,1	0,2	3
	Ahven	151	19 453	3,2	6,4	1,1	146
	Kiiski	781	134 368	16,5	44,0	5,9	1 010
	Kuha	10	4 839	0,2	1,6	0,1	36
	Peledsiika	4	363	0,1	0,1	0,0	3
	Yhteensä	4 730	305 299	100,0	100,0	35,6	2 296
SYYS- NUOT- TAUS	Särki	3 210	186 394	31,8	24,5	24,1	1 402
	Salakka	1 332	221 671	13,2	29,1	10,0	1 667
	Pasuri	1 068	61 237	10,6	8,0	8,0	460
	Lahna	3 983	180 536	39,4	23,7	30,0	1 357
	LAPA	82	27 524	0,8	3,6	0,6	207
	Risteymät	10	381	0,1	0,1	0,1	3
	Toutain	—	—	—	—	—	—
	Ahven	125	26 808	1,2	3,5	0,9	202
	Kiiski	288	56 320	2,9	7,4	2,2	424
	Kuha	1	83	0,0	0,0	0,0	1
	Peledsiika	—	—	—	—	—	—
	Yhteensä	10 100	760 955	100,0	100,0	75,9	5 722
YH- TEEN- SÄ	Särki	4 402	237 880	29,7	22,3	33	1 789
	Salakka	1 672	243 471	11,3	22,8	13	1 831
	Pasuri	1 285	71 259	8,7	6,7	10	536
	Lahna	5 824	221 693	39,3	20,8	44	1 667
	LAPA	249	48 971	1,7	4,6	2	368
	Risteymät	10	381	0,1	0,0	0	3
	Toutain	28	363	0,2	0,0	0	3
	Ahven	276	46 262	1,9	4,3	2	348
	Kiiski	1 069	190 688	7,2	17,9	8	1 434
	Kuha	11	4 923	0,1	0,5	0	37
	Peledsiika	4	363	0,0	0,0	0	3
	Yhteensä	14 830	1 066 253	100,0	100,0	112	8 017

Taulukko 6. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Rusutjärvellä vuosina 1998-1999. TN = talvinuottoaus, KR = kevätrysäpyynti, SN = syysnuottoaus ja KN = kevätnuottoaus.

Pyydys	Ajankohta	Saalis (kg)	Rysien/vetojen lkm	Saalis (kg) /veto tai /rysävrk
TN-98	8.-9.3.	550	2	275
KR-98	~toukokuu	300	2	5
SN-98	12.-16.10	4 873	6	812
	6.-7.11.	6 300	4	1575
TN-99	21.3.	350	1	350
KN-99	28.-30.4., 6.-7.5	4 730	15	315
SN-99	4.-6.10.	950	3	317
	10.-12.11	9 150	4	2288



Kuva 4. Rusutjärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1998-1999. Vuoden 1999 talvinuottauksesta ei tehty laijakaumia.

2.6. Pusulanjärvi

Vuoden 1999 saalis Pusulanjärvellä (207 ha) oli (talvinuottaus ja syysrysäpyynti huomioiden) yhteensä 9 600 kg eli 46 kg/ha (taulukko 7). Talvinuottaus tuotti pienen saaliin, vain 780 kg neljästä apajasta. Keväällä pyynnissä oli edellisvuosien tapaan 3 rysää, joiden yhteissaalis jäi melko pieneksi, 1 666 kiloon. Saaliista valtaosa oli särkeä. Syksyllä nuotattiin kahdessa eri jaksossa yhteensä 11 apajaa. Saalis oli 6 650 kg ja jakautui tasaisesti särjen, salakan ja ahvenen kesken. Syksyllä pyydettiin yhdellä rysällä luusuasta, mutta saalis jäi 500 kiloon.

Talvinuottauksen vetokohtainen saalis oli selvästi pienempi kuin vuonna 1998 (taulukko 8). Kevätrysäpyynnin saalis rysävuorokautta kohden jäi alhaisemmaksi kuin aikaisempina keväinä. Sen sijaan syysnuottauksen vetokohtainen saalis oli suurempi kuin syksyinä 1997-1998.

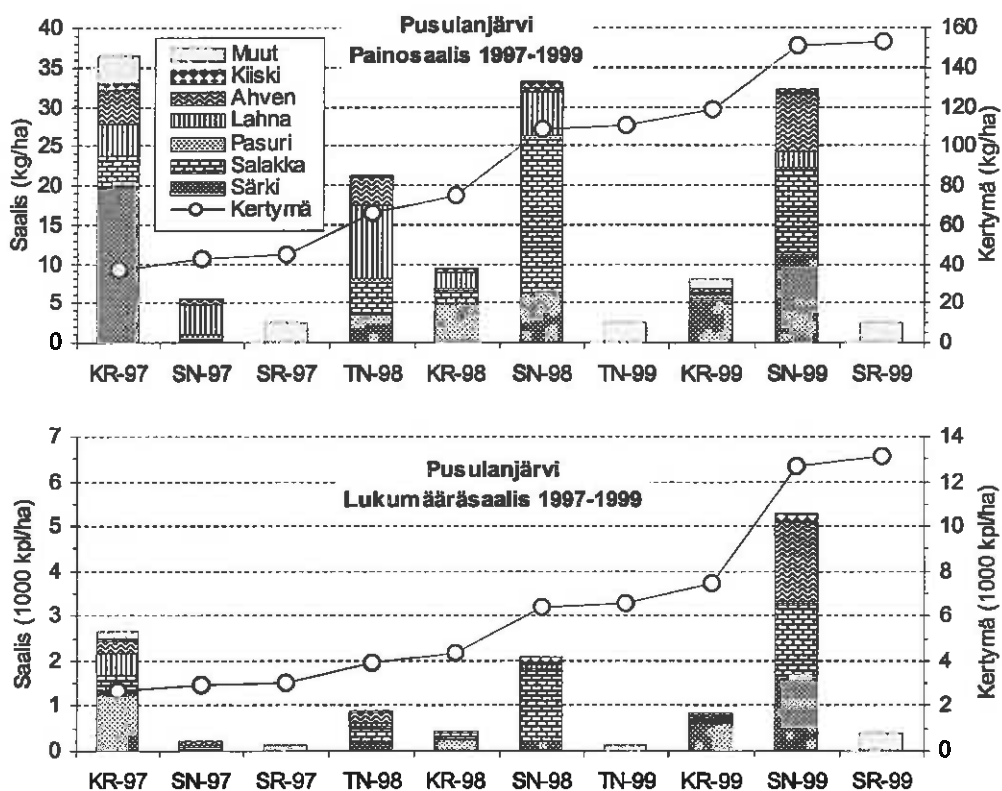
Taulukko 7. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Pusulanjärvellä. Lisäksi talvella nuotattiin 780 kg ja syksyllä pyydettiin rysällä 500 kg, mutta näistä ei tehty saalisseurantaa.

	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
KE- VÄT RY- SÄ PYYN- TI	Särki	1 087	131 920	65,3	75,0	5,3	637
	Salakka	57	12 535	3,4	7,1	0,3	61
	Pasuri	118	14 256	7,1	8,1	0,6	69
	Lahna	60	2 411	3,6	1,4	0,3	12
	Sorva	235	2 359	14,1	1,3	1,1	11
	Suutari	0	3	0,0	0,0	0,0	0
	Risteymät	0	3	0,0	0,0	0,0	0
	Kuore	0	45	0,0	0,0	0,0	0
	Ahven	87	8 602	5,2	4,9	0,4	42
	Kiiski	21	3 670	1,3	2,1	0,1	18
	Kuha	0	17	0,0	0,0	0,0	0
	Yhteensä	1 666	175 821	100,0	100,0	8,0	849
SYYS NUOT- TAUS	Särki	2 327	331 322	35,0	30,4	11,2	1 601
	Salakka	2 224	341 604	33,4	31,4	10,7	1 650
	Pasuri	58	2 940	0,9	0,3	0,3	14
	Lahna	422	14 731	6,3	1,4	2,0	71
	Sorva	—	—	—	—	—	—
	Suutari	—	—	—	—	—	—
	Risteymät	—	—	—	—	—	—
	Kuore	—	—	—	—	—	—
	Ahven	1 508	368 239	22,7	33,8	7,3	1 779
	Kiiski	104	29 223	1,6	2,7	0,5	141
	Kuha	6	1 172	0,1	0,1	0,0	6
	Yhteensä	6 650	1 089 231	100,0	100,0	32,1	5 262
YH- TEEN- SÄ	Särki	3 415	463 243	41,1	36,6	16,5	2 238
	Salakka	2 281	354 139	27,4	28,0	11,0	1 711
	Pasuri	176	17 196	2,1	1,4	0,8	83
	Lahna	482	17 142	5,8	1,4	2,3	83
	Sorva	235	2 359	2,8	0,2	1,1	11
	Suutari	0	3	0,0	0,0	0,0	0
	Risteymät	0	3	0,0	0,0	0,0	0
	Kuore	0	45	0,0	0,0	0,0	0
	Ahven	1 595	376 841	19,2	29,8	7,7	1 820
	Kiiski	125	32 893	1,5	2,6	0,6	159
	Kuha	6	1 189	0,1	0,1	0,0	6
	Yhteensä	8 316	1 265 052	100,0	100,0	40,2	6 111

Taulukko 8. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Pusulanjärvellä vuosina 1997-1999. TN = talvinuottoaus, KR = kevätrysäpyynti, SR = syysrysäpyynti ja SN = syysnuottoaus. Vetokohtaisissa saaliissa ei ole otettu huomioon epäonnistuneiden vetojen (kursiivilla) saalista.

Pyydys	Ajankohta	Saalis (kg)		Rysien lkm	Vetojen lkm	Yksikkösaalis	
		Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
KR-97	30.4.-30.6.	7 530		3		41	
SR-97	25.8.-1.10.	515		1		15	
SN-97	4-7.10.		1 170		4		293
TN-98	9.-13.3.		4 400		5		880
KR-98	1.5.-11.6.	1 932		3		15	
SN-98	14.-25.9.		6 850		13+2		571
TN-99	13.-17.3.		780		3+1		260
KR-99	1.5.-15.6.	1 666		3		12	
SR-99	16.8.-15.10.	500		1		8	
SN-99	13.-22.9. ja 11.-14.10.		6 650		11		605

Vuosina 1997-1999 Pusulanjärven hoitokalastuksen yhteissaalis oli yhteensä 153 kg ja 13 100 kpl/ha (kuva 5). Särki, salakka ja lahna ovat olleet tärkeimmät saalisajit. Syksyn 1999 nuottoauksissa ahvenen ja särjen saalis oli suurempi, ja lahnan ja salakan saalis pienempi edellisvuoteen verrattuna.



Kuva 5. Pusulanjärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1997-1999.

2.7. Enäjärvi

Enäjärven (492 ha) hoitokalastussaaalis oli vuonna 1999 20 409 kg eli 42 kg/ha (taulukko 9). Jos talvella järjestetyt kaikenkalan pilkkikisat (saalis n. 1 500 kg) otetaan huomioon, saalis oli 45 kg/ha. Talvinuottauksen saalis oli 3 425 kg. Särki, lahna ja ahven olivat tärkeimmät saalislajit. Kevätuottausten pienehkö saalis, 1 009 kg kahdesta apajasta, oli lähes yksinomaan salakkaa. Syksyn nuottaukset onnistuivat erittäin hyvin: saalis oli 19 400 kg vain kahdeksalla vedolla. Särki ja salakka muodostivat suurimman osan saaliista, lahnan paino-osuus oli 17 %.

Taulukko 9. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Enäjärvellä. Lisäksi talvella järjestettiin kaikenkalan pilkkikilpailut (1500 kg), mutta siitä ei tehty saalisseurantaa.

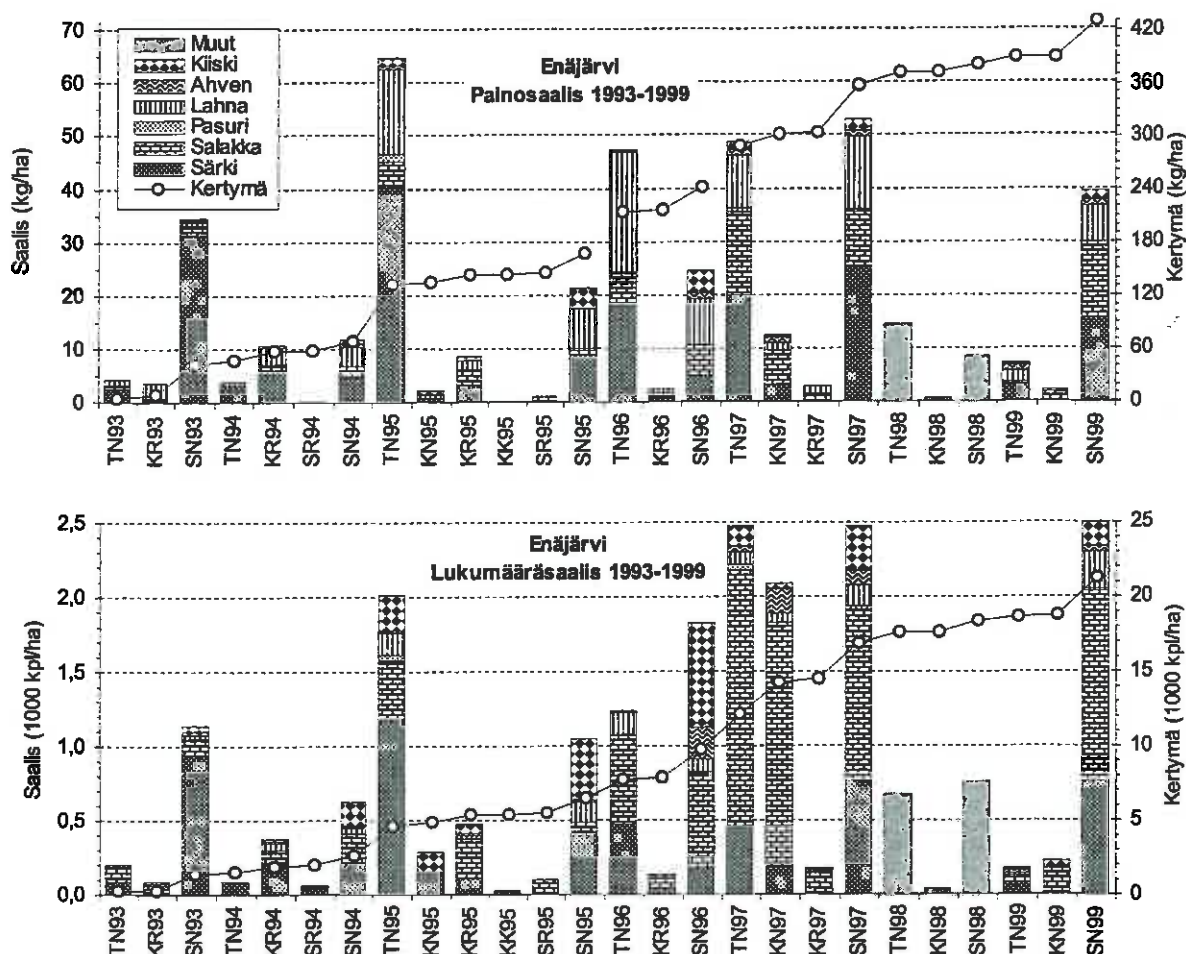
	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
TAL- VI- NUOT- TAUS	Särki	1 501	38 935	43,8	44,5	3,1	79
	Salakka	172	20 029	5,0	22,9	0,4	41
	Pasuri	29	360	0,8	0,4	0,1	1
	Lahna	1 106	8 604	32,3	9,8	2,2	17
	Ahven	569	13 459	16,6	15,4	1,2	27
	Kiiski	28	2 899	0,8	3,3	0,1	6
	Kuha	20	3 224	0,6	3,7	0,0	7
	Siika	2	175	0,1	0,2	0,0	0
	Yhteensä	3 425	87 510	100,0	100,0	7,0	178
KE- VÄT- NUOT- TAUS	Särki	12	890	1,2	0,8	0,0	2
	Salakka	895	82 398	88,7	75,1	1,8	167
	Pasuri	—	—	—	—	—	—
	Lahna	43	594	4,3	0,5	0,1	1
	Ahven	4	495	0,4	0,5	0,0	1
	Kiiski	54	25 297	5,3	23,1	0,1	51
	Kuha	—	—	—	—	—	—
	Siika	—	—	—	—	—	—
	Yhteensä	1 009	109 673	100,0	100,0	2,1	223
SYYS NUOT- TAUS	Särki	7 636	373 621	39,4	30,1	15,5	759
	Salakka	7 080	631 609	36,5	50,8	14,4	1 284
	Pasuri	17	422	0,1	0,0	0,0	1
	Lahna	3 315	125 119	17,1	10,1	6,7	254
	Ahven	537	22 228	2,8	1,8	1,1	45
	Kiiski	783	80 055	4,0	6,4	1,6	163
	Kuha	32	9 636	0,2	0,8	0,1	20
	Siika	—	—	—	—	—	—
	Yhteensä	19 400	1 242 690	100,0	100,0	39,4	2 526
YH- TEEN- SÄ	Särki	7 649	374 511	37,5	27,7	15,5	761
	Salakka	7 975	714 007	39,1	52,8	16,2	1 451
	Pasuri	17	422	0,1	0,0	0,0	1
	Lahna	3 358	125 712	16,5	9,3	6,8	256
	Ahven	542	22 722	2,7	1,7	1,1	46
	Kiiski	837	105 352	4,1	7,8	1,7	214
	Kuha	32	9 636	0,2	0,7	0,1	20
	Siika	2	175	0,1	0,2	0,0	0
	Yhteensä	20 409	1 352 363	100,0	100,0	41,5	2 749

Apajakohtaiset saaliit ovat vaihdelleen talvinuottauksissa suuresti (taulukko 10). Suurimmat yksikkösaaliit saatiin vuonna 1995, jonka jälkeen saaliit ovat laskeneet. Sen sijaan syysnuottauksen yksikkösaalis ei ole laskenut ja syksyn 1999 apajasaalis oli selvästi aikaisempaa suurempi.

Taulukko 10. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Enäjärvellä vuosina 1993-1999. TN = talvinuottaus, KR = kevätrysäpyynti, KN = kevätnuottaus, SN = syysnuottaus ja SR = syysrysäpyynti. Vetokohtaisissa saaliissa ei ole otettu huomioon epäonnistuneiden vetojen (*kursiivilla*) saalista.

Pyydys	Ajankohta	Saalis (kg)		Rysien lkm	Vetojen lkm	Yksikkösaalis	
		Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
TN-93	1.-2.4.		2 300		4		575
KR-93	5.-19.7.	1 823		3		14	
SN-93	20.-21.10., 25.-26.10.		17 000		6		2 833
TN-94	24.-27.1.		2 351		7		336
KR-94	2.5.-15.7.	5 383		4		21	
SR-94	29.9.-3.11.	187		2		3	
SN-94	7.-13.10.		5 831		15		389
TN-95	4.-23.3		34 611		9		3 846
KR-95	30.4.-1.7.	4 321		3		23	
KN-95	24.-25.5.		1 061		6		177
SR-95	2.-19.10.	546		2		14	
SN-95	4.10.-4.11.		10 894		25		436
TN-96	25.3.-2.4.		24 974		16		1 561
KR-96	10.5.-15.6.	1 375		3		12	
SN-96	29.8.-1.9., 17.10.-3.11.		13 346		24		556
TN-97	17.-23.2., 4.-17.3.		27 159		15		1 811
KR-97	8.5.-16.7.	1 368		1		20	
KN-97	26.-30.4.		6 210		7		887
SN-97	12.-23.10.		28 613		29		987
TN-98	7.-16.3, 28.-30.3		7 100		18+1		394
KN-98	5.-8.5.		419		5		84
SN-98	4.-7.9., 15.-18.10, 9.11.		4 270		18		237
TN-99	27.3.-1.4.		3 425		6		571
KN-99	24.-25.4., 16.5.		1 009		2+1		505
SN-99	27.-29.10. ja 15.-17.11.		19 400		8		2 425

Vuodesta 1993 Enäjärveltä on hoitokalastuksissa pyydetty kalaa yhteensä 430 kg ja 21 300 kpl/ha (kuva 6). Tästä saaliista puuttuu kaikenkalan pilkkikisojen ja joidenkin pyyntikokeiluiden saaliit, jotka kyseisellä aika välillä ovat olleet yhteensä n. 20 kg/ha. Alkuvuosina särki oli selvästi tärkein saalislaji, myöhemmin salakan, lahnan ja kiisken saalisosuudet kasvoivat. Vuoden 1999 syysnuottauksen saalis on varsinkin lukumäärältään huippuvuosien tasoa.



Kuva 6. Enäjärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1993-1999. Vuonna 1998 ei selvitetty lajijakaumia. Muut -ryhmään kuuluvat sorva, siika, hauki ja kuha.

2.8. Tuusulanjärvi

Vuoden 1999 kokonaissaalis Tuusulanjärvellä (592 ha) oli 107 613 kg ja hehtaarisaa-
lis 182 kg (taulukko 11). Talvinuottauksen viiden apajan saalis 3 650 kg oli pääasiassa
lahnaa ja kuoretta. Kevätuottauksissa saatiin 56:sta apajasta 13 600 kg, joka myös oli
suurelta osin lahnaa ja kuoretta. Rysäpyynti jakautui kahteen jaksoon. Kevätrysäpyyn-
nissä huhti-kesäkuussa saalista saatiin kymmenellä rysällä 13 040 kg. Lahna ja särki
olivat saalispainoltaan suurimmat lajit, kuore oli lukumääräisesti runsain. Kesällä
pyydettiin koeluontoisesti kahdella rysällä 2 879 kg. Pyynti kohdistui lähinnä lahnaan,
särkeen ja sorvaan. Kesällä koekalastettiin myös kurenuotalla ja saalis (344 kg) oli
valtaosin särkeä, vaikkakin kuoreen osuus saaliin lukumäärästä oli huomattava. Syys-
nuottauksen pyyntiponnistusta kasvatettiin tuntuvasti aikaisemmasta, koska kesän
1999 koekalastus- ja rysäsaaliissa oli erittäin runsaasti keväällä kuoriutuneita särkika-
lojen poikasia. Kalastus tapahtui kolmessa jaksossa (taulukko 12) elokuun lopun ja
marraskuun alun välillä, ja apajia vedettiin yhteensä 96. Kokonaissaalis oli 74 100 kg,
ja tärkeimmät lajit olivat särki, lahna ja kuore. Särki oli myös lukumäärältään selvästi
runsain laji, sillä särkisaaliista (keskipaino 2,5 g) suurin osa oli vuoden 1999 erittäin
vahvaa vuosiluokkaa. Syksyn saaliissa myös LAPA -ryhmän osuus oli melko suuri.
Verkkokoekalastusten perusteella kolmasosa em. ryhmästä oli lahnaa (todennäköisesti
vuosiluokka 1999) ja loput pasuria (enimmäkseen vuosiluokkaa 1998).

Taulukko 11. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Tuusulanjärvellä. LAPA-ryhmään kuuluvat pienet (3-6 cm) lahnat ja pasurit.

	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
TAL- VI- NUOT- TA	Särki	60	12 287	1,6	1,2	0,1	21
	Salakka	311	121 873	8,5	12,2	0,5	206
	Pasuri	358	8 795	9,8	0,9	0,6	15
	Lahna	1 430	12 869	39,2	1,3	2,4	22
	LAPA	240	72 490	6,6	7,2	0,4	122
	Sorva	176	2 561	4,8	0,3	0,3	4
	Kuore	798	743 192	21,9	74,1	1,3	1 255
	Ahven	8	23 324	0,2	2,3	0,0	39
	Kiiski	216	4 561	5,9	0,5	0,4	8
	Kuha	52	401	1,4	0,0	0,1	1
	Yhteensä	3 650	1 002 353	100,0	100,0	6,2	1 693
KE- VÄT- NUOT- TA	Särki	1 127	104 986	8,3	2,1	1,9	177
	Salakka	841	361 952	6,2	7,3	1,4	611
	Pasuri	967	8 615	7,1	0,2	1,6	15
	Lahna	4 489	40 123	33,0	0,8	7,6	68
	LAPA	1 738	516 019	12,8	10,5	2,9	872
	Sorva	18	1 773	0,1	0,0	0,0	3
	Kuore	2 103	3 746 218	15,5	76,0	3,6	6 328
	Ahven	57	122 079	0,4	2,5	0,1	206
	Kiiski	2 244	29 445	16,5	0,6	3,8	50
	Kuha	16	953	0,1	0,0	0,0	2
	Yhteensä	13 600	4 932 163	100,0	100,0	23,0	8 331
KE- VÄT- RY- SÄ- PYYN- TI	Särki	3 531	319 518	27,1	4,3	6,0	540
	Salakka	447	621 186	3,4	8,4	0,8	1 049
	Pasuri	677	34 264	5,2	0,5	1,1	58
	Lahna	3 942	80 945	30,2	1,1	6,7	137
	LAPA	550	767 639	4,2	10,4	0,9	1 297
	Sorva	1 166	36 083	8,9	0,5	2,0	61
	Kuore	1 238	4 906 256	9,5	66,5	2,1	8 288
	Ahven	252	513 071	1,9	7,0	0,4	867
	Kiiski	1 229	98 105	9,4	1,3	2,1	166
	Kuha	7	3 261	0,1	0,0	0,0	6
	Yhteensä	13 040	7 380 329	100,0	100,0	22,0	12 467
KE- SÄ- RY- SÄ- PYYN- TI	Särki	817	52 379	28,4	21,6	1,4	88
	Salakka	182	12 638	6,3	5,2	0,3	21
	Pasuri	78	1 472	2,7	0,6	0,1	2
	Lahna	834	3 666	29,0	1,5	1,4	6
	LAPA	85	21 704	3,0	9,0	0,1	37
	Sorva	410	1 275	14,2	0,5	0,7	2
	Kuore	—	—	—	—	—	—
	Ahven	67	3 782	2,3	1,6	0,1	6
	Kiiski	43	8 619	1,5	3,6	0,1	15
	Kuha	363	136 563	12,6	56,4	0,6	231
	Yhteensä	2 879	242 098	100,0	100,0	4,9	409

Taulukko 11. ...jatkoa.

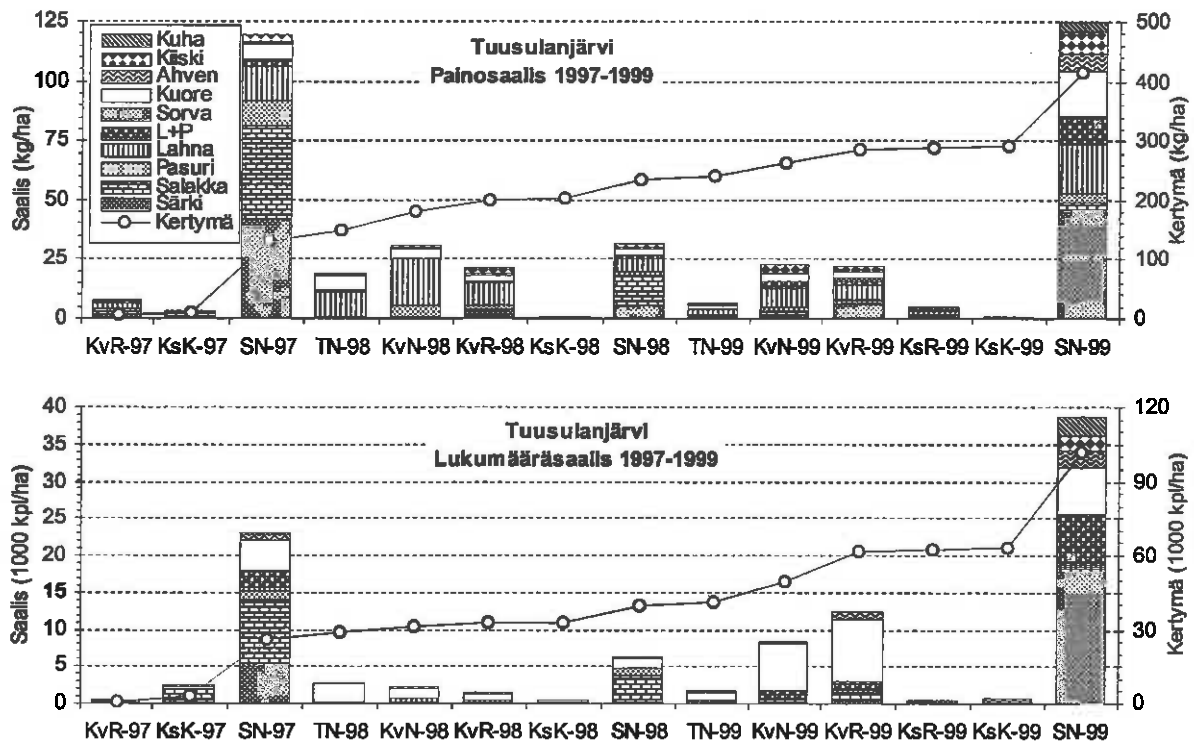
	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
KU- RE- NUOT- TAUS	Särki	289	178 371	83,9	44,2	0,5	301
	Salakka	1	52 129	0,3	12,9	0,0	88
	Pasuri	0	1 169	0,1	0,3	0,0	2
	Lahna	2	5 721	0,6	1,4	0,0	10
	LAPA	5	4 671	1,5	1,2	0,0	8
	Sorva	0	56	0,1	0,0	0,0	0
	Kuore	11	126 811	3,2	31,4	0,0	214
	Ahven	21	14 179	6,1	3,5	0,0	24
	Kiiski	6	16 728	1,7	4,1	0,0	28
	Kuha	9	3 682	2,6	0,9	0,0	6
	Yhteensä	344	403 517	100,0	100,0	0,6	682
SYYS NUOT- TAUS	Särki	26 613	10 463 532	35,9	45,6	45,0	17 675
	Salakka	2 240	264 120	3,0	1,2	3,8	446
	Pasuri	2 603	146 907	3,5	0,6	4,4	248
	Lahna	12 270	154 080	16,6	0,7	20,7	260
	LAPA	6 778	4 172 387	9,1	18,2	11,4	7 048
	Sorva	250	4 899	0,3	0,0	0,4	8
	Kuore	10 956	3 636 807	14,8	15,9	18,5	6 143
	Ahven	4 480	1 396 470	6,0	6,1	7,6	2 359
	Kiiski	5 418	1 265 548	7,3	5,5	9,2	2 138
	Kuha	2 490	1 426 600	3,4	6,2	4,2	2 410
	Yhteensä	74 100	22 931 352	100,0	100,0	125,2	38 735
YH- TEEN- SÄ	Särki	32 438	11 131 073	30,1	30,2	54,8	18 802
	Salakka	4 022	1 433 897	3,7	3,9	6,8	2 422
	Pasuri	4 684	201 221	4,4	0,5	7,9	340
	Lahna	22 967	297 405	21,3	0,8	38,8	502
	LAPA	9 395	5 554 910	8,7	15,1	15,9	9 383
	Sorva	2 021	46 648	1,9	0,1	3,4	79
	Kuore	15 107	13 159 285	14,0	35,7	25,5	22 229
	Ahven	4 885	2 072 905	4,5	5,6	8,3	3 502
	Kiiski	9 156	1 423 008	8,5	3,9	15,5	2 404
	Kuha	2 937	1 571 461	2,7	4,3	5,0	2 654
	Yhteensä	107 613	36 891 812	100,0	100,0	181,8	62 317

Rysäpyynnin yksikkösaalis (kg/rysävuorokausi) pysyi vuosina 1997-1999 melko samansuuruisena huolimatta siitä, että kevät olivat sääolosuhteiltaan selvästi erilaisia (taulukko 12). Kesällä 1999 tehdyn rysäpyynnin yksikkösaalis oli paljon pienempi kuin kevätrysäpyynnin. Syysnuottauksen yksikkösaalis (kg/veto) oli selvästi suurin vuonna 1997, vuosina 1998 ja 1999 saalis oli samaa luokkaa. Sekä talvi- että kevätnuottausten yksikkösaalis oli vuonna 1998 selvästi suurempi kuin vuonna 1999.

Tuusulanjärven hoitokalastusten yhteissaalis vuosina 1997-1999 oli 415 kg ja 101 400 kpl/ha (kuva 7). Saalis jakautui melko tasaisesti eri lajien kesken. Särkeä oli 26 % saaliin painosta ja 24 % lukumäärästä. Lahnaa oli 24 % saaliin painosta, mutta vain 2 % saaliin lukumäärästä. Salakan osuus oli 15 % painosta ja 17 % lukumäärästä. Kuore oli lukumäärältään runsain saalislaji (32 %), mutta sen paino-osuus oli vain 11 %. Syksyn 1999 nuottauksissa särjen suhteellinen painosaalis oli samaa luokkaa kuin aiemmissa syysnuottauksissa, mutta lukumääräsaalis selvästi suurempi johtuen vuoden 1999 runsaasta vuosiluokasta. Salakkaa saatiin syksyllä 1999 selvästi aiempaa vähemmän. Kuoretta, kiiskeä sekä pientä pasuria ja lahnaa (LAPA -ryhmä) saatiin jonkin verran aiempaa enemmän. Myös ahvenen ja kuhan sinänsä pienet saaliit kasvoivat aiemmista syksyistä johtuen runsaasta poikastuotannosta kesällä 1999.

Taulukko 12. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Tuusulanjärvellä vuosina 1997-1999. TN = talvinuottaus, KvR = kevätrysäpyynti, KvN = kevätnuottaus, KsR = kesärysäpyynti ja SN = syysnuottaus. Vetokohtaisissa saaliissa ei ole otettu huomioon epäonnistuneiden vetojen (kursiivilla) saalista.

Pyydys	Ajankohta	Saalis (kg)		Rysien lkm	Vetojen lkm	Yksikkösaalis	
		Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
KvR-97	8.5.-18.6.	4 450		4		26	
SN-97	26.-28.9., 21.-31.10.		68 200		27		2 526
TN-98	11.-13.2., 3.-6.3.		11 200		7		1 600
KvN-98	2.-8.5.		18 200		35+3		520
KvR-98	8.5.-18.6.	12 800		10		32	
SN-98	1.-16.10., 28.10.-4.11.		18 690		27		692
TN-99	22.-26.3.		3 650		5		730
KvN-99	23.4.-11.5.		13 600		52+4		262
KvR-99	23.4.-20.6.	13 040		9		30	
KsR-99	20.6.-20.9.	2 879		2		20	
SN-99	31.8.-24.9., 29.9.-22.10., 30.10.-12.11.		74 100		96		772



Kuva 7. Tuusulanjärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1997-1999. L+P = pieni (3-6 cm) lahna ja pasuri.

2.9. Lehijärvi

Lehijärvellä (704 ha) hoitokalastus aloitettiin vuonna 1998. Syksyllä 1999 nuotattiin ensimmäistä kertaa tehokkaasti, minkä ansiosta vuosisaalis (19 522 kg ja 28 kg/ha) oli moninkertainen vuoteen 1998 verrattuna (taulukko 13). Muihin kohdejärviin verrattuna vuosisaalis oli edelleen pieni. Kevään 1999 lähinnä särkeä, ahventa ja salakkaa sisältänyt rysäsaalis oli vain 982 kg. Lokakuussa nuotattiin 20 apajaa, joiden yhteissaalis oli 18 540 kg. Saaliin painosta yli puolet oli särkeä, loput ahventa ja salakkaa. Ahven oli lukumäärältään runsain saalislaji.

Taulukko 13. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Lehijärvellä.

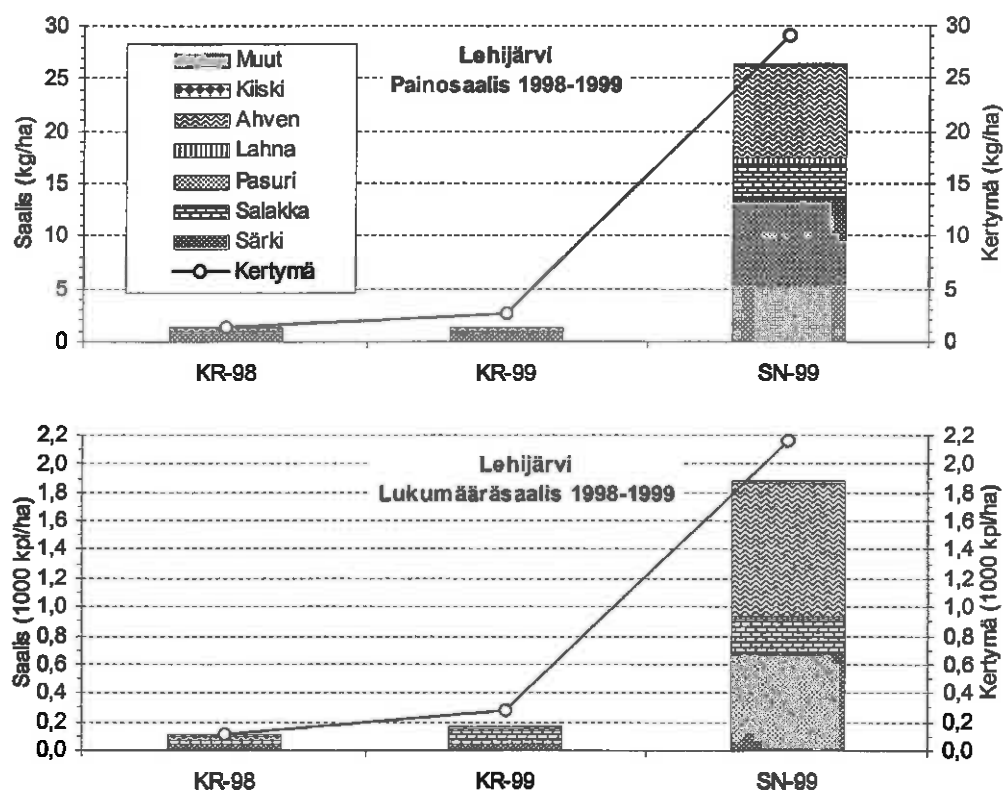
	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
KE- VÄT- RY- SÄ- PYYN- TI	Särki	487	25 511	49,6	20,9	0,7	36
	Salakka	198	69 999	20,1	57,4	0,3	99
	Pasuri	4	1 154	0,4	0,9	0,0	2
	Lahna	1	427	0,1	0,3	0,0	1
	Risteymät	1	19	0,1	0,0	0,0	0
	Ahven	224	14 604	22,9	12,0	0,3	21
	Kiiski	66	10 132	6,7	8,3	0,1	14
	Hauki	—	—	—	—	—	—
	Muikku	—	—	—	—	—	—
	Kivisimppu	2	188	0,2	0,2	0,0	0
	Yhteensä	982	122 034	100,0	100,0	1,4	173
SYYS- NUOT- TAUS	Särki	9 471	475 622	51,1	36,0	13,5	676
	Salakka	2 299	173 556	12,4	13,1	3,3	247
	Pasuri	130	2 402	0,7	0,2	0,2	3
	Lahna	362	3 590	2,0	0,3	0,5	5
	Risteymät	—	—	—	—	—	—
	Ahven	6 144	655 187	33,1	49,6	8,7	931
	Kiiski	32	9 516	0,2	0,7	0,0	14
	Hauki	89	339	0,5	0,0	0,1	0
	Muikku	13	428	0,1	0,0	0,0	1
	Kivisimppu	—	—	—	—	—	—
	Yhteensä	18 540	1 320 639	100,0	100,0	26,3	1 876
YH- TEEN- SÄ	Särki	9 958	501 133	51,0	34,7	14,1	712
	Salakka	2 497	243 555	12,8	16,9	3,5	346
	Pasuri	134	3 555	0,7	0,2	0,2	5
	Lahna	362	4 016	1,9	0,3	0,5	6
	Risteymät	1	19	0,0	0,0	0,0	0
	Ahven	6 368	669 790	32,6	46,4	9,0	951
	Kiiski	98	19 648	0,5	1,4	0,1	28
	Hauki	89	339	0,5	0,0	0,1	0
	Muikku	13	428	0,1	0,0	0,0	1
	Kivisimppu	2	188	0,0	0,0	0,0	0
	Yhteensä	19 522	1 442 673	100,0	100,0	27,7	2 049

Rysäpyynnin yksikkösaalis (kg/rysävuorokausi) oli kumpanakin vuonna hyvin pieni. Sen sijaan syysnuottauksen vetokohtainen saalis oli muihin kohdejärviin verrattuna melko hyvä.

Taulukko 14. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Lehijärvellä vuosina 1998-1999. KR = kevätrysäpyynti ja SN = syysnuottoaus.

Lehijärvi	Ajankohta	Saalis (kg)		Rysien lkm	Vetojen lkm	Yksikkösaalis	
		Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
KR-98	7.5.-9.7.	932		6		3	
KR-99	4.5.-15.6.	982		6		23	
SN-99	9.-21.10.	18 540			20		927

Kahden vuoden hoitokalastuksissa Lehijärven saaliskertymä on vain 29 kg ja 2 200 kpl/ha (kuva 8). Hoitokalastusta tulisi tehostaa kolminkertaiseksi, jotta sillä olisi vaikutusta. Pyynti on kohdistunut melko hyvin särkeen ja salakkaan. Lehijärven ahvenkanta vaikuttaa koekalastusten perusteella hyvin tiheältä (ks. luku 3.9.) ja myös hoitokalastuksissa ahvenen osuus on suuri.



Kuva 8. Lehijärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1998-1999.

2.10. Äimäjärvi

Vuosisaalis 1999 koko järven alueella (852 ha) oli 55 370 kg eli 65 kg/ha (taulukko 15). Aikaisemmasta poiketen kalastus kohdistui pääasiassa järven matalaan pohjois-osaan (alue 1), jossa hehtaarisaaalis oli 100 kg. Syvemmällä Rastinselällä (alue 2, 480 ha) hehtaarisaaalis oli 38 kg. Kevään rysäpyynti alueella 1 (370 ha) onnistui hyvin. Saalis oli 17 170 kg, josta yli puolet oli särkeä. Ahven oli painoltaan ja kiiski luku

Taulukko 15. Vuoden 1999 pyydys- ja lajikohtaiset saaliit Äimäjärvellä. Muut: Kuha, ki-visimppu ja särkikalajien risteymät.

	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha
KE- VÄT- RY- SÄ- PYYN- TI	Särki	9 879	507 044	57,5	43,8	26,7	1 370
	Salakka	974	88 071	5,7	7,6	2,6	238
	A Pasuri	1 058	64 764	6,2	5,6	2,9	175
	L Lahna	1 400	26 838	8,2	2,3	3,8	73
	U Sorva	97	2 978	0,6	0,3	0,3	8
	E Sulkava	98	670	0,6	0,1	0,3	2
	1 Ahven	2 274	180 541	13,2	15,6	6,1	488
	Kiiski	1 387	286 598	8,1	24,8	3,7	775
	Muut	2	173	0,0	0,0	0,0	0
	Yhteensä	17 170	1 157 677	100,0	100,0	46,4	3 129
SYYS- NUOT- TAUS	Särki	10 104	740 660	50,8	33,8	27,3	2 002
	Salakka	2 505	252 450	12,6	11,5	6,8	682
	A Pasuri	454	56 340	2,3	2,6	1,2	152
	L Lahna	2 450	248 733	12,3	11,3	6,6	672
	U Sorva	209	521	1,1	0,0	0,6	1
	E Sulkava	230	376	1,2	0,0	0,6	1
	1 Ahven	1 559	267 026	7,8	12,2	4,2	722
	Kiiski	2 343	623 218	11,8	28,4	6,3	1 684
	Muut	45	2 592	0,2	0,1	0,1	7
	Yhteensä	19 900	2 191 916	100,0	100,0	53,8	5 924
YH- TEEN- SÄ	Särki	19 983	1 247 705	53,9	37,2	54,0	3 372
	Salakka	3 479	340 521	9,4	10,2	9,4	920
	A Pasuri	1 512	121 104	4,1	3,6	4,1	327
	L Lahna	3 850	275 572	10,4	8,2	10,4	745
	U Sorva	306	3 499	0,8	0,1	0,8	9
	E Sulkava	328	1 046	0,9	0,0	0,9	3
	1 Ahven	3 834	447 566	10,3	13,4	10,4	1 210
	Kiiski	3 731	909 816	10,1	27,2	10,1	2 459
	Muut	47	2 765	0,1	0,1	0,1	7
	Yhteensä	37 070	3 349 593	100,0	100,0	100,2	9 053
SYYS- NUOT- TAUS	Särki	12 867	546 315	70,3	49,7	26,8	1 138
	Salakka	1 892	108 840	10,3	9,9	3,9	227
	A Pasuri	18	497	0,1	0,0	0,0	1
	L Lahna	1 830	19 097	10,0	1,7	3,8	40
	U Sorva	—	—	—	—	—	—
	E Sulkava	—	—	—	—	—	—
	2 Ahven	1 266	171 730	6,9	15,6	2,6	358
	Kiiski	427	252 630	2,3	23,0	0,9	526
	Muut	—	—	—	—	—	—
	Yhteensä	18 300	1 099 110	100,0	100,0	38,1	2 290

Taulukko 15. ...jatkoa.

	Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/ha	Kpl/ha	
YH- TEEN- SÄ	K O K O	Särki	32 850	1 794 020	59,3	40,3	38,6	2 106
		Salakka	5 371	449 362	9,7	10,1	6,3	527
		Pasuri	1 530	121 601	2,8	2,7	1,8	143
		Lahna	5 679	294 669	10,3	6,6	6,7	346
	J	Sorva	306	3 499	0,6	0,1	0,4	4
	Ä	Sulkava	328	1 046	0,6	0,0	0,4	1
	R	Ahven	5 100	619 297	9,2	13,9	6,0	727
	V	Kiiski	4 158	1 162 446	7,5	26,1	4,9	1 364
	I	Muut	47	2 765	0,1	0,1	0,1	3
		Yhteensä	55 370	4 448 704	100,0	100,0	65,0	5 221

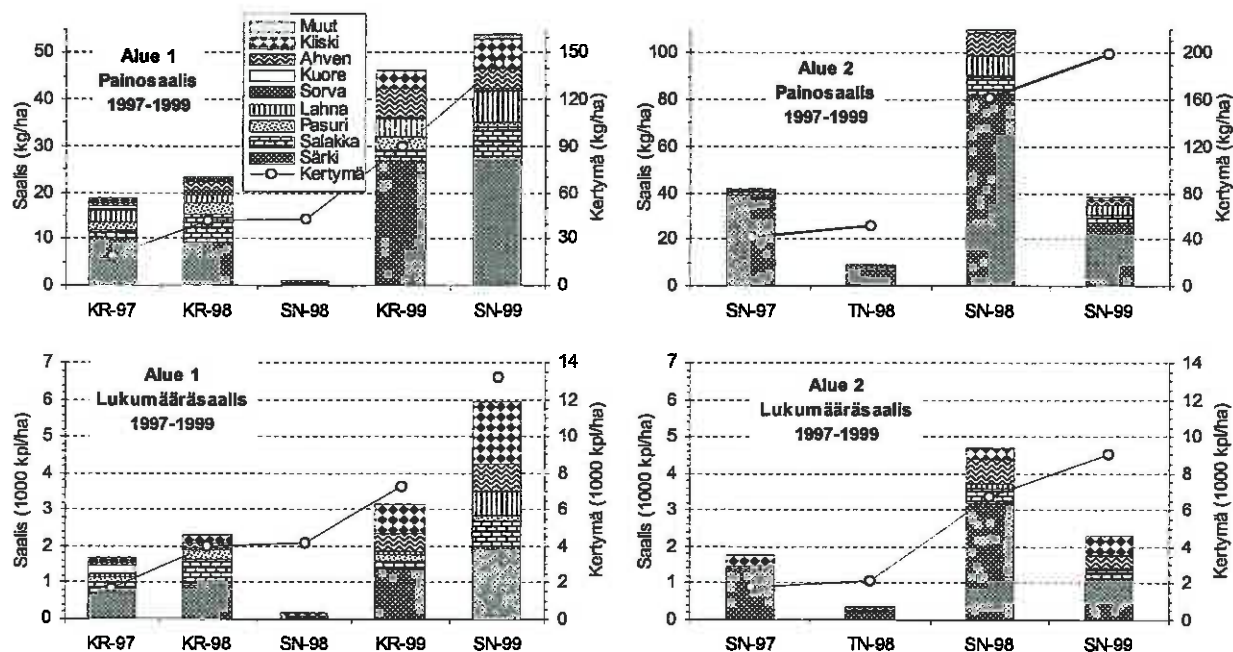
määrältään seuraavaksi tärkein laji. Syksyllä nuotattiin ensimmäistä kertaa useampia vetoja alueella 1, ja myös tämä pyynti onnistui hyvin: saalis 13:sta apajasta oli 19 900 kg. Särki oli selvästi tärkein saalislaji; salakkaa, lahnaa ja kiiskeä oli kutakin n. kymmenesosa saaliin painosta. Syysnuottauksen saalis alueella 2 oli 18 300 kg 18 vedolla. Särkeä oli saaliin painosta valtaosa ja lukumäärästäkin puolet.

Kevään 1999 rysäpyynti oli teholtaan (kg/rysävuorokausi) suurempaa kuin edelliskeväänä, mutta aivan vuoden 1997 tasolle ei päästy (taulukko 16). Syysnuottauksen 1999 vetokohtainen saalis alueella 2 oli kolmanneksen pienempi kuin syksyinä 1997-1998. Alueella 1 syksyn 1999 vetokohtainen saalis oli suuri ja hieman korkeampi kuin alueella 2 vuosina 1997-1998.

Taulukko 16. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Äimäjärvellä vuosina 1997-1999. A1 = alue 1 (pohjoispää), A2 = alue 2 (Rastinselkä). KR = kevätrysäpyynti, SN = syysnuottaus ja TN = talvinuottaus.

Pyydys A1/A2	Ajankohta	Saalis (kg)		Rysien lkm	Vetojen Lkm	Yksikkösaalis	
		Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
KR-97, A1	1.5.-15.6.	7 000		4		39	
SN-97, A2	10.-13.9., 29.9.-1.10.		20 000		14		1 429
TN-98, A2	22.-24.2		4 500		3		1 500
KR-98, A1	2.5.-16.6.	8 300		9		20	
SN-98, A1	18.9.		400		1		400
SN-98, A2	3.-5.9., 7.-17.9.		52 800		37		1427
KR-99, A1	26.4.-15.6.	17 170		9		37	
SN-99, A1	12.-14.9., 12.-14.10		19 900		13		1531
SN-99, A2	6.-11.9., 10.-11.10.		18 300		18		1017

Hoitokalastuksen kokonaissaalis Äimäjärvellä oli vuosina 1997-1999 yhteensä 175 kg ja 10 900 kpl/ha. Särki on ollut ylivoimaisesti tärkein saalislaji. Pyyntiponnistus oli vuotta 1999 lukuun ottamatta alueella 2 suurempi ja sieltä on tähän mennessä poistettu kalaa yhteensä 199 kg ja 9 100 kpl/ha (kuva 9). Vuoden 1999 tehokkaan pyynnin ansiosta myös alueen 1 saaliskertymä on melko suuri 143 kg ja 13 200 kpl/ha. Särki on ollut kummallakin alueella selvästi tärkein saalislaji, mutta alueella 2 sen osuus kokonaissaaliista on ollut vielä suurempi. Alueella 1 myös salakka, lahna, kiiski ja ahven ovat olleet melko tärkeitä saalislajeja. Verrattaessa vuoden 1999 saaliita aikaisempiin vuosiin, on kiiskeä saatu kummaltakin alueelta aiempaa enemmän. Muita selviä muutoksia lajistosuhteissa ei näy. Hoitokalastus on vetokohtaisen saaliin perusteella alen-
tanut särkitiheyttä Äimäjärven alueella 2. Särki ei toistaiseksi ole korvannut poistettua

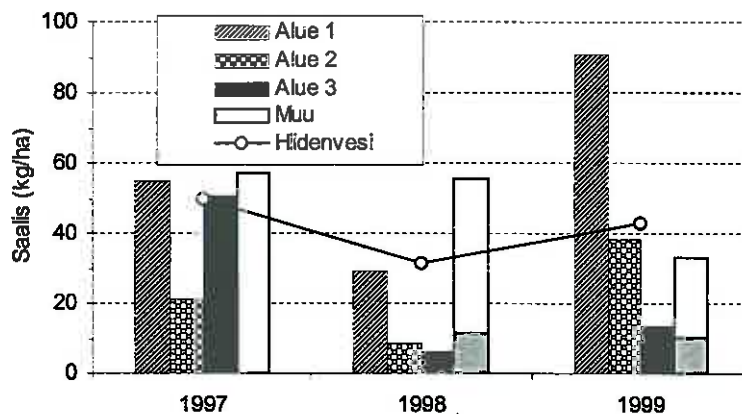


Kuva 9. Äimäjärven hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä alueilla 1 ja 2 vuosina 1997-1999. Huomaa eri mitta-asteikot painosaaliskuvissa.

biomassaa runsaalla poikastuotannolla, kuten useimmilla muilla kohdejärville. Äimäjärven hoitokalastussaalis on varsinkin alueella 2 ollut muihin kohdejärviin verrattuna varsin suurikokoista kalaa.

2.11. Hiidenvesi

Hiidenveden (2910 ha) kokonaissaalis vuonna 1999 oli 125 540 kg ja hehtaarisaaalis 43 kg/ha. Alueella 1 (440 ha, Kirkkojärvi ja Mustionselkä) hehtaarisaaalis oli 91 kg, alueella 2 (Nummelanselkä, 396 ha) 38 kg ja alueella 3 (Kiikkelyksenselkä, 983 ha) 14 kg (kuva 10). Vuonna 1999 kalastus keskittyi aikaisempaa enemmän alueelle 1, missä särkikalatiheys on verkkokoekalastuksen perusteella suurin. Puutteellisen saalis seurannan vuoksi saaliiden lajijakaumasta ei kaikilta osin ole tarkkaa tietoa. Talvinuottauksen kokonaissaalis oli 15 980 kg (taulukko 17). Alueella 1 (6 apajaa) talvinuottauk-



Kuva 10. Hiidenveden hoitokalastusten kokonaissaaliit osa-alueittain (pylväät) ja koko järven alueella (viiva) vuosina 1997-1999. Muu = tutkimusalueen ulkopuolinen alue (Retlahti ja Turuntien eteläpuolinen alue). Rysäsaaliin alueista jakautumista ei seurattu vuosina 1998 ja 1999 (harmaa alue).

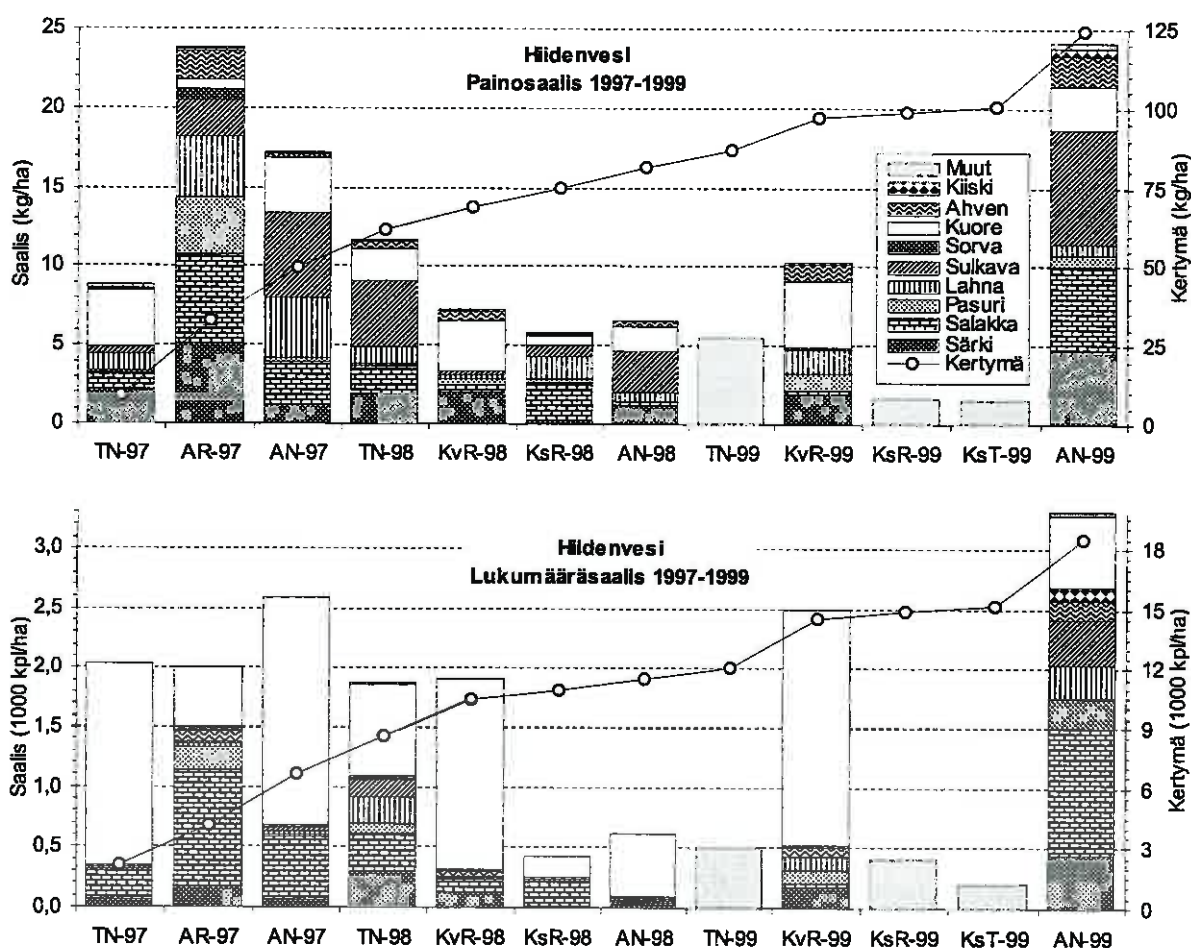
sen saalis oli 3 000 kg, alueella 2 (9 apajaa) 5 630 kg ja alueella 3 (5 apajaa) 2 000 kg (tutkimusalueen ulkopuolelta 5 350 kg). Kevätrysäpyynnin kokonaissaalis oli 29 900 kg. Saaliista suurin osa oli kuoretta (kuva 11). Saaliin alueellisesta jakaumasta ei ole tarkkaa tietoa, mutta suurin osa saaliista oli alueelta 3. Kesärysäpyynnin saalis oli 4 950 kg ja kesäaikaisen troolauksen 4 440 kg. Saaliiden laji- tai alueittaisesta jakaumasta ei kerätty tietoa. Avoveden aikaisissa nuottauksissa saalista saatiin yhteensä 70 270 kg. Saaliin painosta pääosa oli sulkavaa, salakkaa ja särkeä sekä lukumäärästä salakkaa, kuoretta ja särkeä. Saalis alueelta 1 oli 23 vedolla 33 020 kg, alueelta 2 16 vedolla 9 500 kg ja alueelta 3 27 vedolla 11 250 kg. Lisäksi tutkimusalueiden ulkopuolelta (Retlahti ja Turuntien eteläpuoliset alueet) nuotattiin 25 apajaa, yhteensä 16 500 kg.

Taulukko 17. Hoitokalastuksen pyyntiponnistus ja -tehokkuus Hiidenvedellä vuosina 1997-1999. TN = talvinuottoaus, KvR = kevätrysäpyynti, KvN = kevätnuottoaus, KsR = kesärysäpyynti ja SN = syysnuottoaus. Nuottauksista on esitetty myös saaliin alueittainen jakautuminen. Muu = tutkimusalueen ulkopuolinen alue (Retlahti ja Turuntien eteläpuolinen alue).

Pyydys	Ajankohta	Alue	Saalis (kg)		Rysien Lkm	Vetojen lkm	Yksikkösaalis	
			Rysä	Nuotta			kg/rysävrk	kg/veto
TN-97	29.1.-25.3.	A1		1 900		3		633
		A2		4 020		9		447
		A3		5 650		11		514
		Muu		14 250		11		1 295
		Yht.		25 820		34		759
AR-97	24.4.-29.10.		69 250		2-18		21	
AN-97	14.7.-2.12.	A1		400		2		200
		A2		465		5		93
		A3		20 850		43		485
		Muu		28 280		41		690
		Yht.		49 995		91		549
TN-98	13.1.-16.4.	A1		9 200		19		484
		A2		2 400		7		343
		A3		2 150		4		538
		Muu		20 400		26		785
		Yht.		30 600		56		546
KvR-98	2.5.-31.5.		21 200		7-21		40	
KsR-98	1.6.-19.8.		12 850		9-21		12	
AN-98	17.8.-11.11	A1		3 220		7		460
		A2		1 050		2		525
		A3		4 050		15		270
		Muu		10 950		7		1 564
		Yht.		19 270		31		623
TN-99	18.1.-6.4.	A1		3 000		6		500
		A2		5 630		9		626
		A3		2 000		5		400
		Muu		5 350		11		486
		Yht.		15 980		31		515
KvR-99	26.4.-31.5.		29 900		15-21		40	
KsR-99	1.6.-4.8.		4 950		1-21		8	
KsT-99	2.8.-1.11.			4 440		49		91
AN-99	5.5.-2.12.	A1		33 020		23		1436
		A2		9 500		16		594
		A3		11 250		27		417
		Muu		16 500		25		660
		Yht.		70 270		91		772

Kevätrysäpyynti oli vuosina 1997-1999 Hiidenvedellä melko tehokasta: 40 kg/rysävuorokausi vuosina 1998 ja 1999 (taulukko 17). Vuoden 1997 luvussa on mukana myös kesä- ja syyskausi ja teho siksi pienempi. Vuosina 1997 ja 1998 rysäpyynti antoi enemmän saalista kuin talvi- tai avoveden nuottaukset. Talvinuottausten apajakohtainen saalis laski vuodesta 1997. Sen sijaan avoveden nuottausten apajasaalis kasvoi. Vuonna 1999 syysnuottauksissa vetokohtainen saalis oli suurin alueella 1 ja talvinuottauksissa alueella 2. Aikaisemmin suurin yksikkösaalis on sekä talvi- että syysnuottauksissa tullut tutkimusalueen ulkopuolelta.

Vuosina 1997-1999 saaliskertymä oli 125 kg ja 18 400 kpl/ha (kuva 11). Saalispainoltaan runsaimmat lajit olivat särki, salakka, sulkava ja kuore. Vuonna 1997 myös lahna oli tärkeä saalislaji. Pasuria saatiin melko vähän. Lukumääräisesti ylivoimaisesti runsain saalislaji oli kuore. Myös salakan yksilömäärä hoitokalastussaaliissa oli suuri. Pyynti on kohdistunut melko tasaisesti useaan eri lajiin, eikä minkään lajin vuotuinen saalis ole ylittänyt 10 kg/ha. Hiidenveden korkeaan ravinnepitoisuuteen nähden hoitokalastussaalis on vielä niin pieni, ettei sillä voi olettaa olevan särkikalakantoja alentavaa tai veden laatua parantavaa vaikutusta.



Kuva 11. Hiidenveden hoitokalastusten lajikohtaiset paino- ja lukumääräsaaliit sekä kokonaissaaliin kertymä vuosina 1997-1999. Ylemmässä kuvassa painosaaliit ja alemmassa kuvassa lukumääräsaaliit. Vuoden 1999 talvinuottauksista, kesätrysäpyynnistä tai kesätroolauksesta ei lajijakaumanäytteitä otettu lainkaan (=harmaat pylväät).

3. Verkkokoekalastukset vuonna 1999

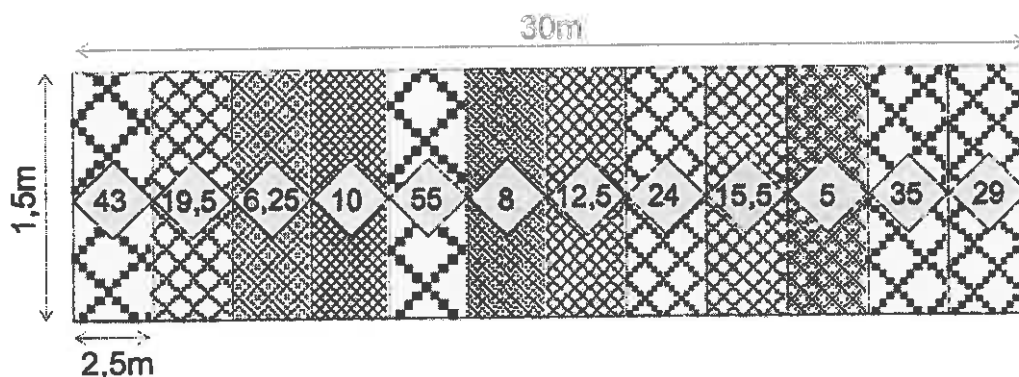
Mikko Olin¹ ja Jukka Ruuhijärvi²

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

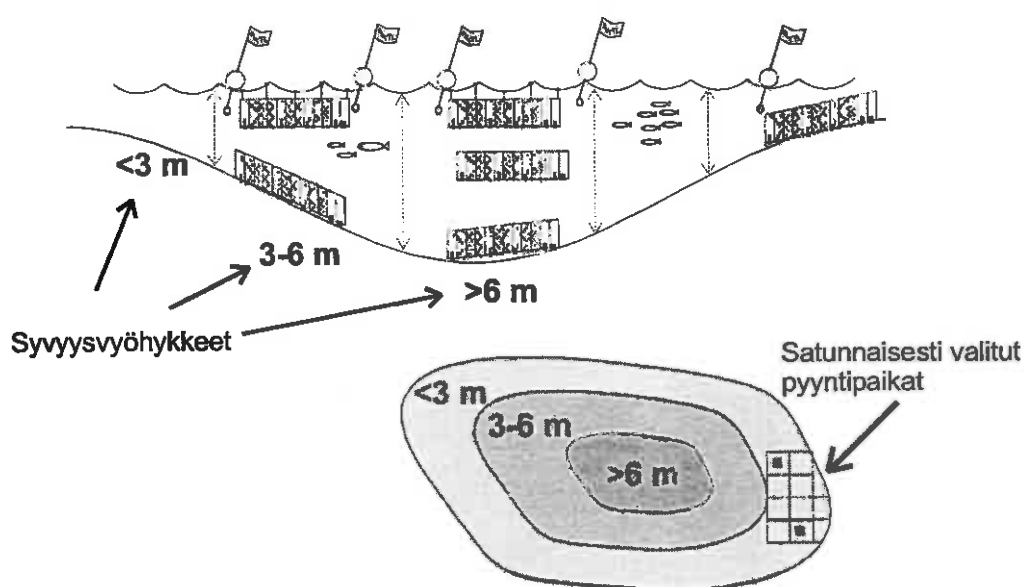
²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema, 16970 Evo

3.1. Menetelmät

Pyyntivälineenä koekalastuksissa oli NORDIC -yleiskatsausverkko (kuva 1) ja otantamenetelmänä ositettu satunnaisotanta (kuva 2, taulukko 1). Kukin kohdejärvi ositettiin syvyysvyöhykkeisiin ja pyyntipaikat arvottiin kullekin kalastuskerralle. Kalastuskertoja kohdejärvillä oli vähintään kaksi heinä-elokuussa. Koekalastusmenetelmät on kuvattu tarkemmin vuoden 1997 vuosiraportissa (Olin ym. 1998).



Kuva 1. NORDIC -yleiskatsausverkossa on 12 eri solmuväliä 5 mm:stä 55 mm:iin. Solmuvälit ovat verkossa 2,5 m:n kaistaleina; verkon kokonaispituus on 30 m ja korkeus 1,5 m.



Kuva 2. HOKA -hankkeen verkkokoekalastusten pyyntimenetelmä: ositettu satunnaisotanta.

Taulukko 1. Kohdejärvien ja niiden osa-alueiden verkkomäärät eri syvyysvyöhykkeissä ja koko järven alueella vuosien 1997-1999 koekalastuksissa. Yht. = syvyysvyöhykkeen tai kokojärven kokonaispyyntiponnistus. Pi = pinta, Po = pohja, Vv = välivesi (3 m), Vv 1 = ylempi välivesi (3 m) ja Vv 2 alempi välivesi (6 m). Pp / ha = pyyntiponnistus pinta-alaa kohti (verkkolukumäärä / ha). Hiidenveden syvyysvyöhykejako poikkeaa muista järivistä: alle 3 m:n vyöhykettä vastaa alle 5 m:n vyöhyke, 3 - 6 m:ä vastaa 5 - 10 m, 6 - 12 m:ä vastaa 10 - 20 m ja 12 - 20 m:ä vastaa yli 20 m; lisäksi Vv ja Vv 1 ovat 6 m:ssä ja Vv 2 on 12 m:ssä.

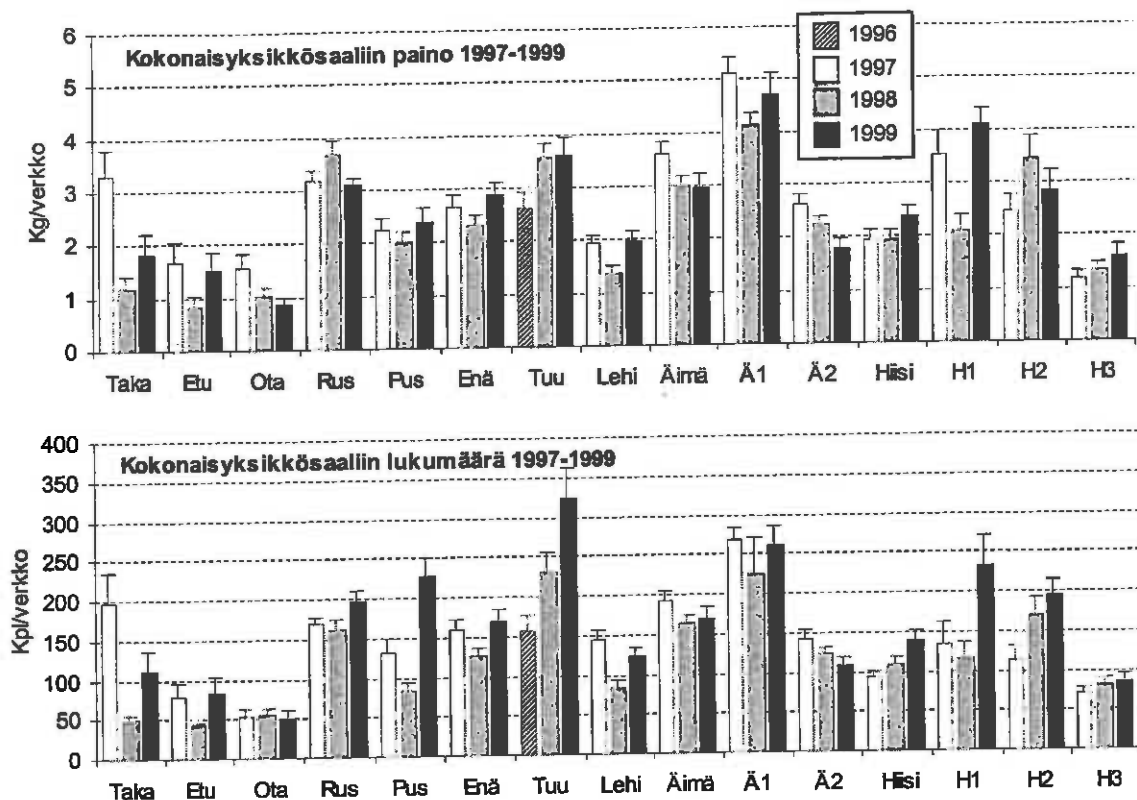
	Syvyysvyöhyke													Koko järvi	
	< 3 m	3 - 6 m			6 - 12 m				12 - 20 m						
Kohdejärvi	Yht.	Pi	Po	Yht.	Pi	Vv	Po	Yht.	Pi	Vv 1	Vv 2	Po	Yht.	Yht.	Pp/ha
Takajärvi	6	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,63
Etujärvi	4	3	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,59
Otalampi	6	3	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0,40
Rusutjärvi	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0,14
Pusulanjärvi	12	5	5	10	6	6	6	18	-	-	-	-	-	40	0,19
Enäjärvi	18	16	16	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	0,10
Tuusulanjärvi	30	5	5	10	5	5	5	15	-	-	-	-	-	55	0,09
Lehijärvi	16	7	7	14	8	7	7	22	2	2	2	2	8	60	0,09
Äimäjärvi	34	6	6	12	5	5	4	14	-	-	-	-	-	60	0,07
Alue 1	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,07
Alue 2	10	6	6	12	5	5	4	14	-	-	-	-	-	36	0,08
Hiidenvesi	40	9	9	18	4	4	4	12	3	3	2	2	10	80	0,04
Alue 1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0,04
Alue 2	10	4	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,05
Alue 3	14	5	5	10	4	4	4	12	3	3	2	2	10	46	0,05

3.2. Yhteenveto vuoden 1999 tuloksista

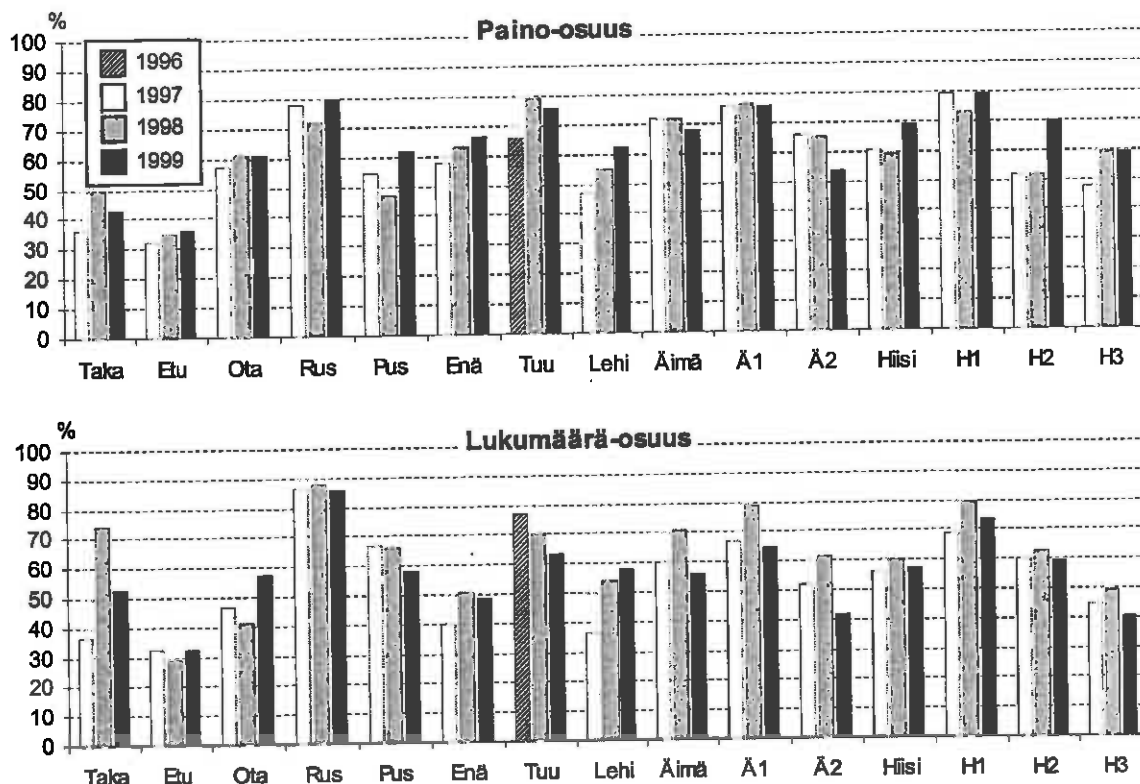
Kokonaisyksikkösaaliin paino oli vuonna 1999 suurin Äimäjärven alueella 1, sitten Hiidenveden alueella 1 ja Tuusulanjärvellä (kuva 3). Lukumäärän osalta Tuusulanjärven kokonaissaalis oli edelleen selvästi suurin, seuraavaksi eniten kalaa saatiin Äimäjärven alueelta 1 ja Hiidenveden alueelta 1.

Vain Äimäjärven alueella 2 kokonaisyksikkösaalis on sekä painon että lukumäärän osalta vähentynyt tasaisesti (kuva 3). Otalammella kokonaissaaliin paino on alentunut, mutta lukumäärä pysynyt lähes samana. Painosaalis kasvoi edellisvuodesta kuudella kohdejärvellä, ja Enäjärvellä ja Hiidenvedellä jopa yli vuoden 1997 tason. Saaliin kokonaislukumäärä kasvoi vuoteen 1998 verrattuna lähes kaikilla kohdejärvillä, ja vuoteen 1997 verrattuna Rusutjärvellä, Hiidenvedellä ja varsinkin Pusulanjärvellä.

Särkikalojen osuudet kokonaissaaliista ovat pysyneet melko muuttumattomina (kuva 4). Särkikalojen saalisosuus oli vuonna 1999 suurin Rusutjärvellä, kuten aiemminkin. Särkikalaprosentti on laskenut selvästi vain Äimäjärven alueella 2. Tuusulanjärvellä, Pusulanjärvellä ja Hiidenveden alueella 3 särkikalojen lukumääräosuus oli edellisvuosia pienempi, mutta paino-osuus ei. Särkikalojen paino-osuus kasvoi Pusulanjärvellä, Enäjärvellä, Lehijärvellä ja Hiidenvedellä sekä lukumääräosuus Otalammella, Enäjärvellä ja Lehijärvellä.

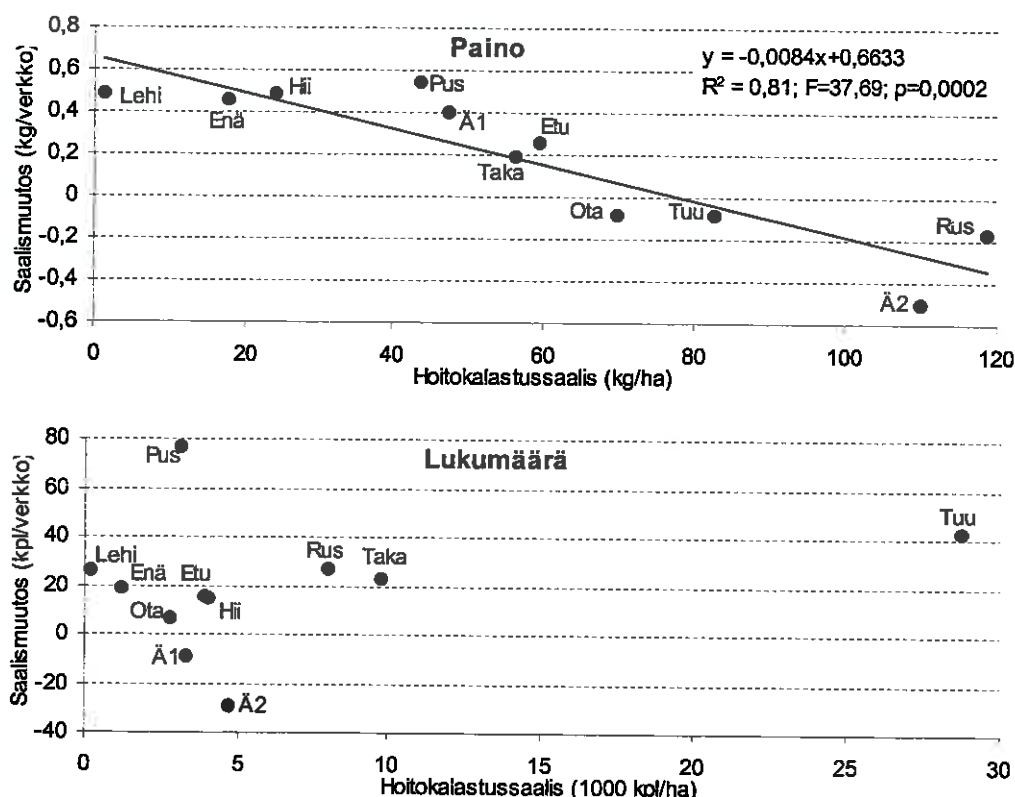


Kuva 3. Kokonaisyksikkösaaliit kohdejärvillä vuosina 1997-1999. Tuusulanjärven ensimmäinen koekalastus tehtiin vuonna 1996, eikä vuonna 1997 kalastettu. Yläkuvassa painoyksikkösaaliit (kg/verkko) ja alakuvassa lukumääräyksikkösaaliit (kpl/verkko). Hajontajanaat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä. Järvilyhenteiden selitykset ks. luku 2, kuva 1.



Kuva 4. Särkikalojen saalisosuudet kohdejärvillä vuosina 1997-1999. Ylempässä kuvassa osuudet saaliin kokonaispainosta ja alemmassa –lukumäärästä. Järvilyhenteiden selitykset ks. luku 2, kuva 1.

Vuoden 1998 ja 1999 väliset hoitokalastussaa­liit olivat aikaisempaa suurempia, ja särkikalajien koekalastussaa­liin painossa tapahtuneiden muutosten ja poistetun kalabio­massan väliltä löytyi selvä yhteys (kuva 5). Kun särkikalajien koekalastussaa­li on alentunut vuodesta 1998 vain neljässä kohdejärvistä (Otalampi, Tuusulanjärvi, Rusutjärvi ja Äimäjärven alue 2), on hoitokalastus tulosten perusteella tähän mennessä lähinnä vain hidastanut särkikalakantojen kasvua. Näyttäisi siltä, että vasta yli 70 kg/ha saalis kasvukausien välillä alenta­isi särkikalabiomassaa olosuhteiden ollessa lisääntymiselle otolliset. Useat särkikalalajit ovat lämpimien kesien 1997 ja 1999 ja hoitoka­lastuksen vapauttamien resurssien avulla muodostaneet hyvin vahvoja vuosiluokkia. Tähän viittaa sekin, että koe- ja hoitokalastusten lukumääräsaaliit eivät edelleen­kään korreloineet keskenään.



Kuva 5. Hoitokalastussaa­li verrattuna koekalastusten särkikalayksikkösaaliissa tapahtuneeseen muutokseen. X-akselilla on hoitokalastussaa­li vuosien 1998-1999 koekalastusten välillä, ja y-akselilla koekalastussaa­liissa tapahtuneet muutokset vuodesta 1998 vuoteen 1999. Yläkuvassa painosaaliit (kg/ha ja kg/verkko) ja alakuvassa lukumääräsaaliit (1000 kpl/ha ja kpl/verkko). Järvien lyhenteet ks. luku 2, kuva 1.

3.3. Taka- ja Etujärvi

3.3.1. Kokonaissaalis

Vuoden 1999 kokonaissaalis (kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis) oli Takajärvellä 1,81 kg ja 110 kpl/verkko (taulukko 2) ja Etujärvellä 1,53 kg ja 84 kpl/verkko (taulukko 3). Kummallakin järvellä kokonaisu­yksikkösaalis kasvoi edellisvuodesta. Takajärvellä kokonaissaalis oli alempi kuin vuonna 1997, Etujärvellä samaa luokkaa (kuva 3). Muihin kohdejärviin verrattuna saalis oli pienimmästä päästä.

Taulukko 2. Takajärven koekalastussaalis vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja –lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko)

Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	kpl/verkko
Ahven	5,02	496	27,7	45,0	0,50	49,6
Kiiski	0,10	16	0,6	1,5	0,01	1,6
Hauki	5,23	7	28,8	0,6	0,52	0,7
Särki	5,44	516	30,0	46,8	0,54	51,6
Lahna	1,48	65	8,2	5,9	0,15	6,5
Ruutana	0,87	2	4,8	0,2	0,09	0,2
Yhteensä	18,13	1 102	100,0	100,0	1,81	110,2
Särkikalat	7,79	583	43,0	52,9	0,78	58,3
Ahvenkalat	5,12	512	28,2	46,5	0,51	51,2
Petokalat	6,66	28	36,7	2,5	0,67	2,8
Petoahven	1,43	21	7,9	1,9	0,14	2,1

Taulukko 3. Etujärven koekalastussaalis vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja –lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko)

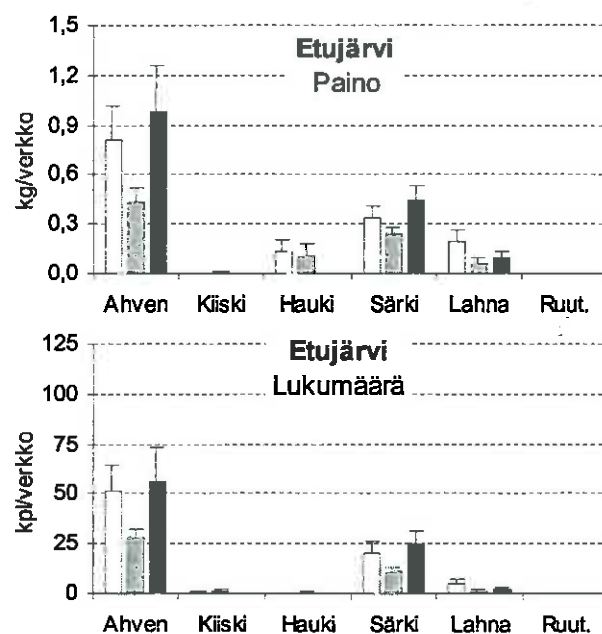
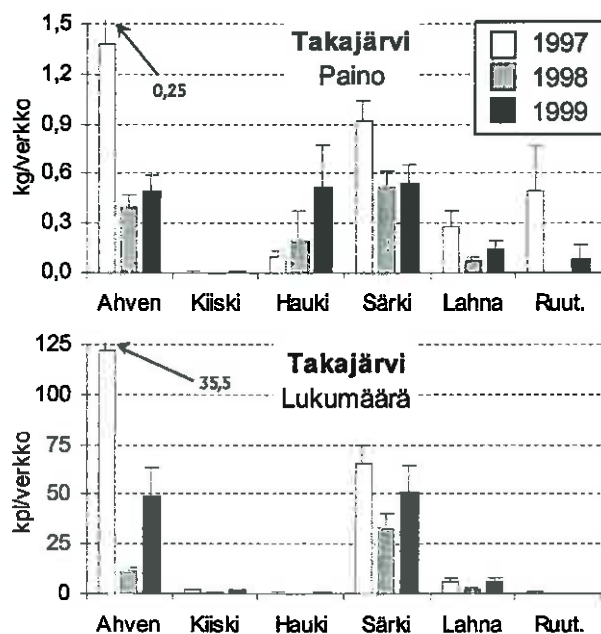
Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	kpl/verkko
Ahven	9,76	564	63,9	66,9	0,98	56,4
Kiiski	0,03	3	0,2	0,4	0,00	0,3
Hauki	–	–	–	–	–	–
Särki	4,52	253	29,6	30,0	0,45	25,3
Lahna	0,97	23	6,4	2,7	0,10	2,3
Ruutana	–	–	–	–	–	–
Yhteensä	15,27	843	100,0	100,0	1,53	84,3
Särkikalat	5,49	276	35,9	32,7	0,55	27,6
Ahvenkalat	9,78	567	64,1	67,3	0,98	56,7
Petokalat	5,56	44	36,4	5,2	0,56	4,4
Petoahven	5,56	44	36,4	5,2	0,56	4,4

Särkikalojen saalisosuus oli Takajärvellä edelleen suurempi kuin Etujärvellä (kuva 4). Särkikalojen osuus Takajärvellä pieneni vuodesta 1998, mutta oli yhä suurempi kuin vuonna 1997. Etujärvellä särkikalojen osuus on pysynyt melko tasaisena.

3.3.2. Saaliit lajeittain

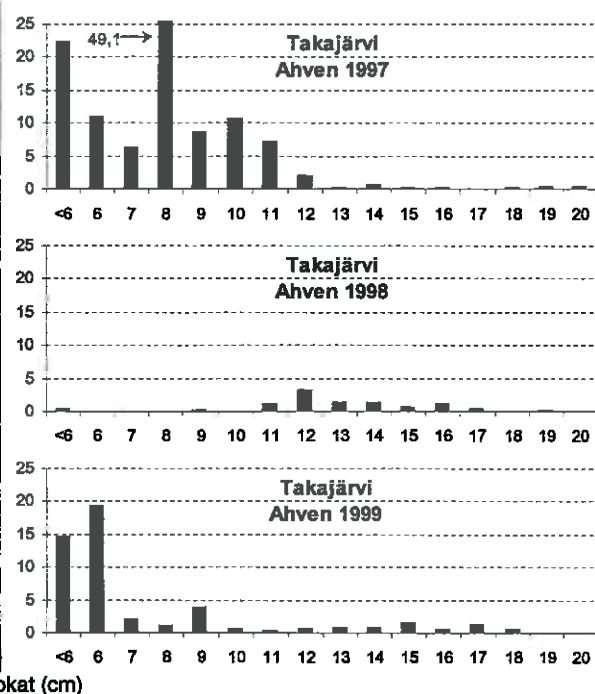
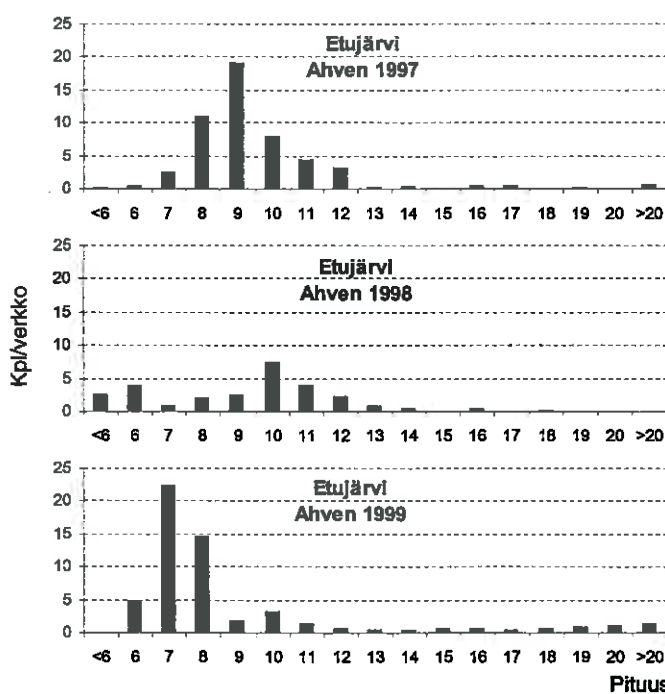
Takajärven vuoden 1999 saaliissa kahta runsainta lajia, ahventa ja särkeä oli sekä painoa että lukumäärää tarkasteltaessa yhtä paljon (taulukko 2). Hauen painosaalis oli Takajärvellä samaa luokkaa kuin ahvenen ja särjen. Etujärven saaliissa ahven oli selvästi runsaampi kuin särki (taulukko 3). Lahnan osuus saaliista oli kummallakin järvellä melko pieni.

Takajärvellä ahvenen saalishukumäärä kasvoi selvästi ja paino jonkin verran edellisvuodesta (kuva 6). Ahvensaalis ei kuitenkaan ollut lähellekään vuoden 1997 tasoa. Saaliin kasvu johtunee vahvasta vuosiluokasta 1999, sillä saaliissa oli runsaasti 4–6 cm pituisia yksilöitä (kuva 7). Myös Etujärvellä ahvensaalis kasvoi ja oli suunnilleen samalla tasolla kuin vuonna 1997. Saaliissa oli runsaasti 6–8 cm yksilöitä, jos ne ovat vuonna 1999 kuoriutuneita, ne ovat kasvaneet selvästi nopeammin kuin Takajärvellä. Petoahventen (yli 15 cm kokoluokat) saalis oli Etujärvellä selvästi edellisvuosia suurempi. Isot ahvenet lienevät pääasiassa vuosiluokkia 1996 ja 1997. Kiisken saalis on kummallakin järvellä aina ollut hyvin pieni. Hauen saalis on Takajärvellä ollut kasvussa, mutta Etujärvellä laskussa.

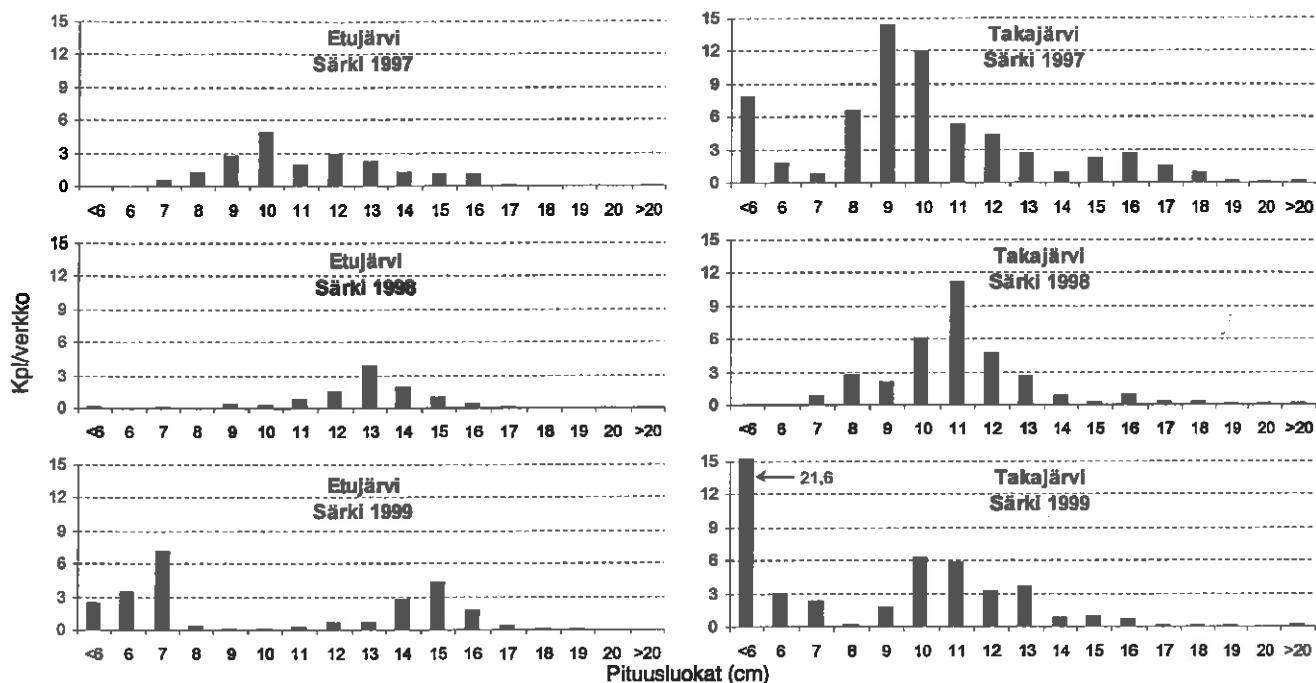


Kuva 6. Etu- ja Takajärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Ruut. = ruutana. Katkaistun hajontajan arvo on osoitettu nuolella. Muut selitykset ks. kuva 3.

Särjen lukumääräsaalis kasvoi Takajärvellä vuodesta 1998, painosaaliin pysyessä ennallaan (kuva 6). Saaliit olivat kuitenkin alempia kuin vuonna 1997. Särkisaaliissa oli erittäin runsaasti pieniä (< 6 cm) yksilöitä, joten vuosiluokka 1999 vaikuttaa vahvalta (kuva 7). Toinen huippu pituusjakaumassa oli 10-11 cm kohdalla. Myös Etujärvellä särkisaalis kasvoi ja oli jonkin verran suurempi kuin vuosina 1997-1998. Etujärveltä saatiin <6 cm:n särkiä melko vähän, ja pituusjakauman huippu oli 7 cm ja 15 cm kohdalla. Lahnasaalis kasvoi kummallakin järvellä edellisvuodesta, mutta ei noussut vuoden 1997 tasolle. Takajärven saaliissa oli melko runsaasti pientä, 6-8 cm lahnaa. Ruutanoita saatiin vuosina 1997-1999 Takajärveltä 9, 0 ja 2 yksilöä. Etujärvessä ei ole ruutanoita.



Kuva 7. Etu- ja Takajärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (kpl/verkkko). Katkaistut pylväät on osoitettu nuolella (lukuarvo pylvään vieressä).

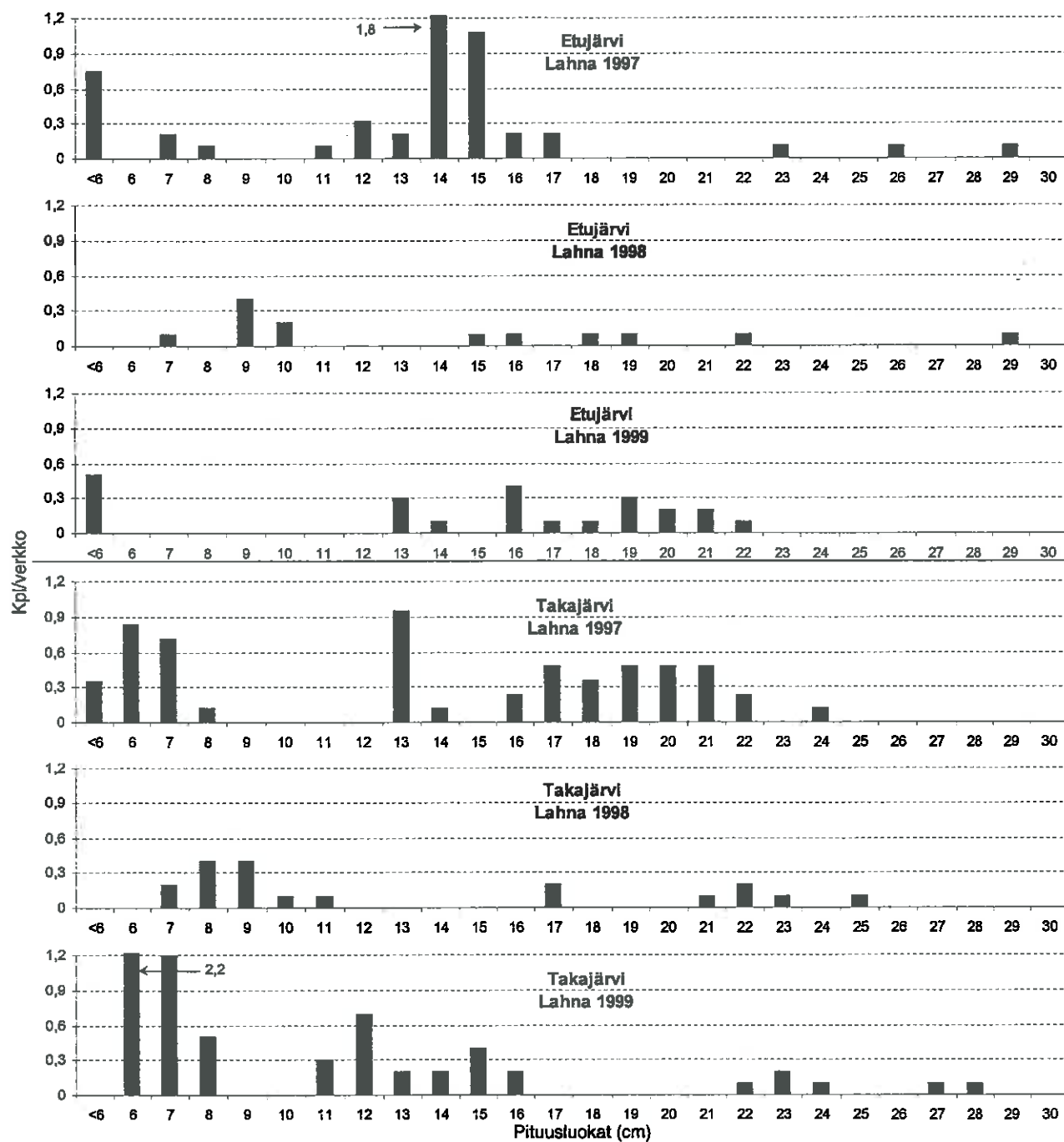


Kuva 7. ...jatkoa

3.3.3. Tulosten tarkastelu

Vuosien 1998 ja 1999 verkkokoekalastusten välillä Takajärveltä poistettiin särkeä 28 kg ja 7 400 kpl/ha, lahnaa 17 kg ja 1 800 kpl/ha sekä ahventa 7 kg ja 500 kpl/ha. Hehtaarisaalessa ei minkään lajin kohdalla ollut kovin iso, eikä verkkoyksikkösaaliissa ole alenemia. Verkkokoekalastuksen antamia tuloksia ahvenen ja pienen särjen runsastumisesta tukevat vetokohtaisen nuottasaaliin kasvu ja lajijakauma (luku 2, kuva 2).

Etujärven hoitokalastusaalessa verkkokoekalastusten 1998 ja 1999 välillä oli 23 kg ja 1 000 kpl/ha särkeä, 15 kg ja 400 kpl/ha lahnaa sekä 21 kg ja 2 500 kpl/ha ahventa. Myöskään Etujärvellä hoitokalastus ei näyttäisi alentaneen kohdelajien biomassaa tai tiheyttä verrattuna vuoteen 1998. Verkkokoekalastuksen kokonaisuusyksikkösaalis kasvoi, mutta nuottausten vetokohtainen saalis aleni. Ahvenen selvä runsastuminen näkyy myös vuoden 1999 nuottasaaliissa (luku 2, kuva 2). Sen sijaan särjen nuottasaalis aleni, vaikka koeverkkosaalis kasvoi hieman ja lahnan nuottasaalis kasvoi selvästi, vaikka koeverkkosaalis pysyi ennallaan. Ristiriitaisuudet tuloksissa voivat osittain johtua siitä, että Etujärven vuoden 1998 koekalastustulos on jossain määrin epävarma, koska nuotto osui kahden koekalastuskerran väliin.



Kuva 7. ...jatkoa

3.4. Otalampi

3.4.1. Kokonaissaalis

Otalammen kokonaissyksikkösaaliin paino (0,88 kg/verkko, taulukko 4) laski edelleen (kuva 3), mutta saaliin lukumäärä (51 kpl/verkko) pysyi edellisvuosien tasolla. Kokonaissyksikkösaalis oli sekä painossa että lukumäärässä mitattuna kohdejärvien pienin. Särkikalojen osuus saaliin painosta pysyi tasaisena, mutta lukumääräosuus kasvoi (kuva 4).

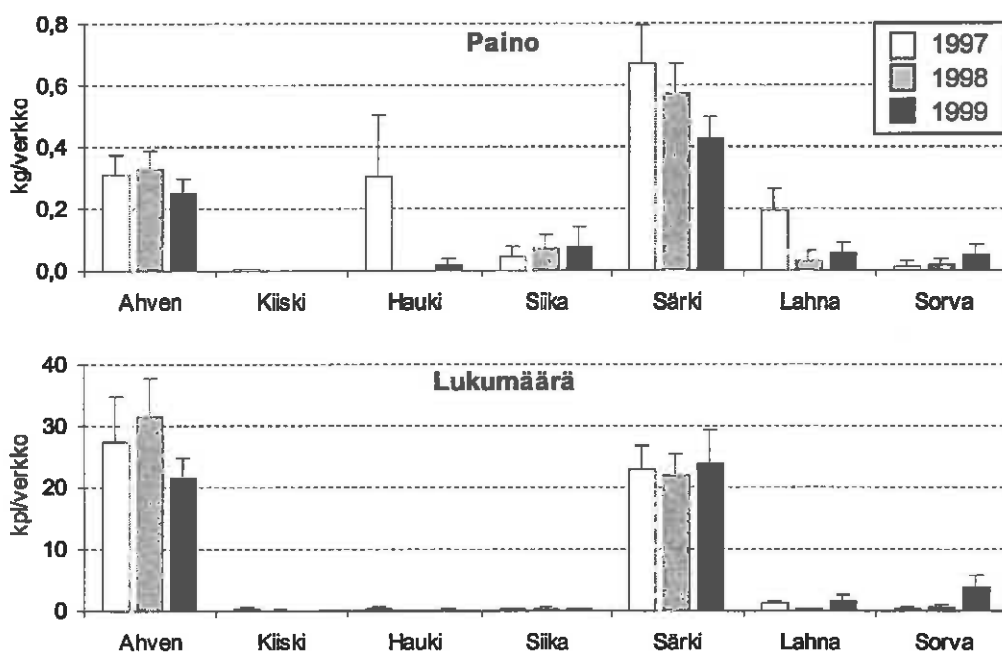
Taulukko 4. Otalammen koekalastussaalet vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	kpl/verkko
Ahven	3,00	259	28,4	42,1	0,25	21,6
Kiiski	—	—	—	—	—	—
Hauki	0,23	1	2,1	0,2	0,02	0,1
Siika	0,92	3	8,7	0,5	0,08	0,3
Särki	5,07	287	47,9	46,6	0,42	23,9
Lahna	0,73	20	6,9	3,3	0,06	1,7
Sorva	0,64	46	6,0	7,5	0,05	3,8
Yhteensä	10,59	616	100,0	100,0	0,88	51,3
Särkikalat	6,44	353	60,8	57,3	0,54	29,4
Ahvenkalat	3,00	259	28,4	42,1	0,25	21,6
Petokalat	0,49	4	4,6	0,7	0,04	0,3
Petoahven	0,26	3	2,5	0,5	0,02	0,3

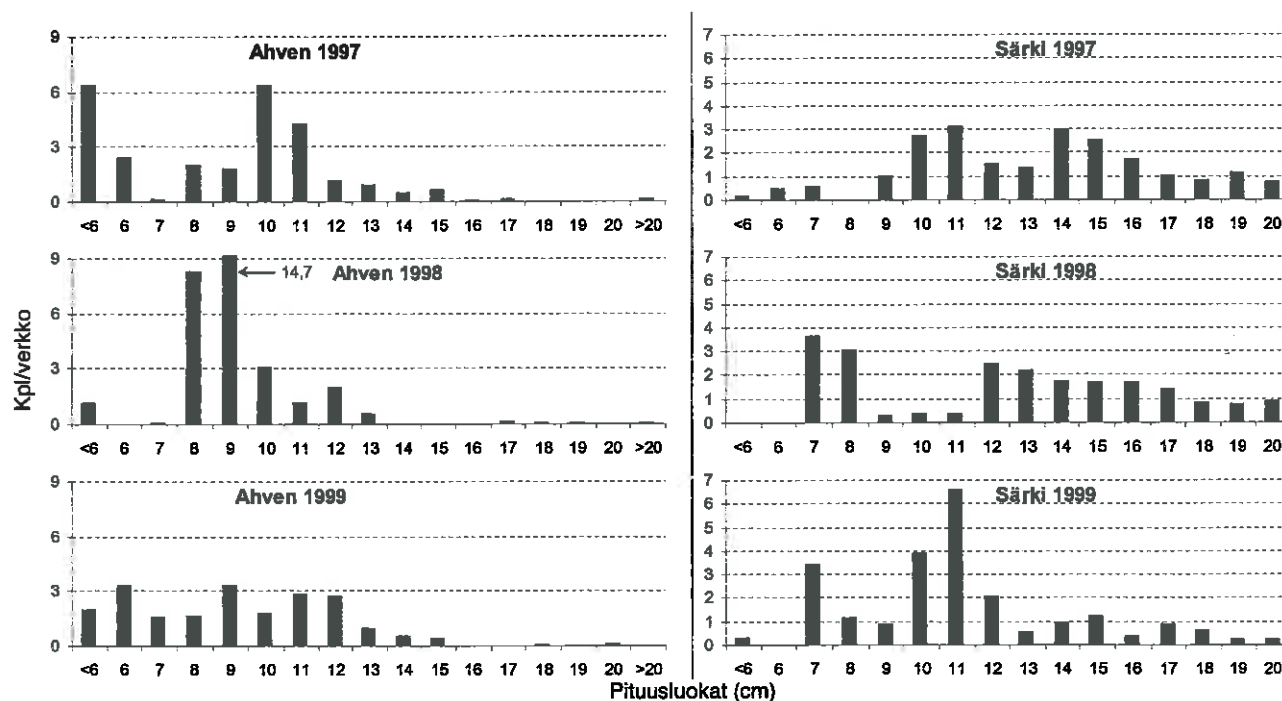
3.4.2. Saaliit lajeittain

Särki oli sekä painoltaan että lukumäärältään runsain saalislaji vuoden 1999 saaliissa (kuva 8). Ahvenen lukumääräsaalis oli lähes yhtä suuri, mutta painosaalis selvästi pienempi. Aikaisempina vuosina ahvensaalis on ollut lukumäärältään suurempi, mutta painoltaan pienempi kuin särkisaalis.

Ahvensaalis oli jonkin verran alempi kuin aikaisempina vuosina (kuva 8). Vuoden 1997 runsas vuosiluokka (10-13 cm) ei pituusjakaumassa enää juuri erotu (kuva 9). Vuoden 1999 vuosiluokka (5-7 cm) vaikuttaa melko vahvalta. Kiiskeä on aiemminkin saatu saaliiksi vähän (1-3 yksilöä), mutta vuonna 1999 ei saatu ainuttakaan.



Kuva 8. Otalammen verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Selitykset ks. kuva 3.



Kuva 9. Otalammen verkkokoealastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.

Särjen painosaalis jatkoi alenemistaan, mutta lukumääräsaalis pysyi edellisvuosien tasolla. Suurin osa särkisaaliista oli vuoden 1997 vuosiluokkaa (9-12 cm), myös vuoden 1998 vuosiluokkaa (7-9 cm) saalissa oli jonkin verran, vaikka sitä vuonna 1998 ei saatu saaliiksi lainkaan. Vuoden 1999 yksilöitä (<6 cm) saatiin muutamia kappaleita. Lahnasaalis kasvoi hieman edellisvuodesta, mutta oli selvästi alempi kuin vuonna 1997. Pääosa lahnasaaliista oli 15-20 cm yksilöitä, mutta joukossa oli myös muutama 4-5 cm:n yksilö (todennäköisesti vuosiluokkaa 1999). Sorvasaalis kasvoi selvästi aikaisemmasta. Sorvat olivat enimmäkseen 9-11 cm pituisia.

3.4.3. Tulosten tarkastelu

Vuosien 1998 ja 1999 verkkokoealastusten välillä Otalammen hoitokalastussaa-
lis oli 54 kg ja 1900 kpl/ha särkeä, 11 kg ja 800 kpl/ha ahventa sekä 4 kg ja 100 kpl/ha lahnaa. Hoitokalastus on kohdistunut pääasiassa keskikokoiseen ja isoon särkeen (yli 12 cm:n kokoluokat) ja särjen painosaalis onkin alentunut koekalastuksissa. Sen sijaan pienemmät kokoluokat ovat jonkin verran runsastuneet. Ahvenen osuus hoitokalastussaa-
liissa ei ollut järin suuri, mutta voi olla yksi tekijä nimenomaan keskikokoisen ahvenen vähenemisessä. Hoitokalastus ei ole kohdistunut sorvaan juuri lainkaan ja sen koekalastussaa-
liit ovatkin kasvaneet.

3.5. Rusutjärvi

3.5.1. Kokonaisyksikkösaalis

Kokonaisyksikkösaalis vuonna 1999 oli 3,12 kg ja 197 kpl/verkko (taulukko 5). Lu-
kumääräsaalis oli edellisvuosia suurempi ja painosaalis pienempi kuin 1998, mutta suurempi kuin 1997 (kuva 3). Muihin kohdejärviin verrattuna Rusutjärven verkkosaa-
lis oli keskitasoa selvästi suurempi, samoin särkikalajien osuus saaliista (kuva 4).

Taulukko 5. Rusutjärven koekalastussaalet vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	Kpl/verkko
Ahven	3,03	387	4,9	9,8	0,15	19,4
Kuha	7,54	68	12,1	1,7	0,38	3,4
Kiiski	0,65	88	1,1	2,2	0,03	4,4
Hauki	0,45	1	0,7	0,0	0,02	0,1
Peledsiika	0,84	9	1,3	0,2	0,04	0,5
Särki	21,75	980	34,9	24,8	1,09	49,0
Salakka	5,22	478	8,4	12,1	0,26	23,9
Pasuri	13,37	1564	21,5	39,7	0,67	78,2
Lahna	6,49	351	10,4	8,9	0,32	17,6
Toutain	2,14	7	3,4	0,2	0,11	0,4
Sorva	0,88	12	1,4	0,3	0,04	0,6
Yhteensä	62,35	3945	100,0	100,0	3,12	197,3
Särkikalat	49,85	3392	80,0	86,0	2,49	169,6
Ahvenkalat	11,22	543	18,0	13,8	0,56	27,2
Petokalal	10,82	83	17,4	2,1	0,54	4,2
Petoahven	0,70	7	1,1	0,2	0,04	0,4

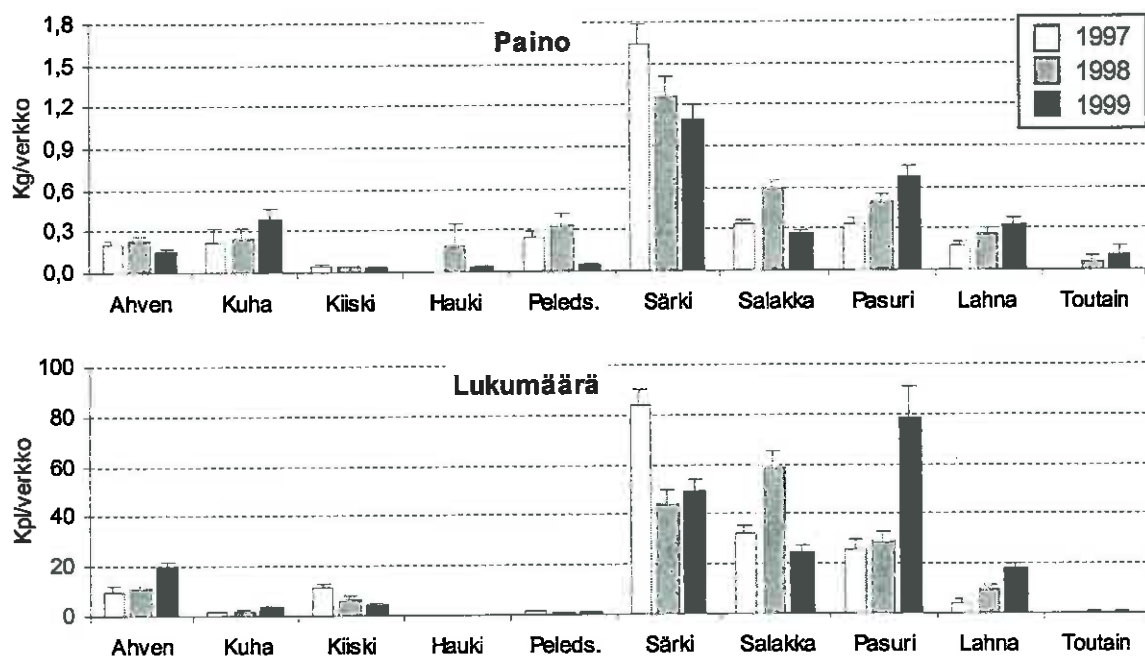
3.5.2. Lajikohtaiset saaliit

Vuoden 1999 saaliissa pasuri oli lukumäärältään runsain laji; seuraavina olivat särki, salakka, ahven ja lahna (kuva 10). Särki oli painoltaan tärkein saalislaji ennen pasuria, kuhaa, lahnaa ja salakkaa. Vuonna 1997 lukumäärältään tärkein saalislaji oli särki, vuonna 1998 salakka. Sen sijaan saaliin painossa mitattuna särki on ollut runsain laji kaikkina koekalastusvuosina.

Vuoteen 1998 ja 1997 verrattuna ahvenen lukumääräsaalis kasvoi selvästi, mutta painosaalis aleni jonkin verran (kuva 10). Vuosiluokka 1999 (<7 cm) vaikuttaa vahvalta, 1998 (7-9 cm) taas heikolta (kuva 11). Isoja, yli 15 cm:n pituisia ahvenia saatiin vähemmän kuin aikaisemmissa koekalastuksissa. Ahvenen, kuhan ja särjen ikä-pituus-tiedot on esitelty tarkemmin raportissa Rusutjärven ja Tuusulanjärven kalojen kasvu (Rask ym. 2000).

Kuhan lukumäärä- ja painosaalis kasvoivat. Vuosiluokka 1999 vaikuttaa aikaisempiin vuosiin verrattuna vahvalta ja nopeakasvuiselta. Poikasistutuksia ei tehty vuonna 1999, mutta vuosina 1997 ja 1999 istutettiin 4 000-5 000 kesänvanhaa poikasta. Myös kokoluokkia 23-29 cm (2+-3+ -ikäisiä) saatiin melko runsaasti.

Kiiskisaalis pieneni. Runtas vuosiluokka, todennäköisesti 1996 (8-10 cm), on häviämässä, eikä uutta vahvaa vuosiluokkaa ole muodostunut tilalle.



Kuva 10. Rusutjärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Selytykset ks. kuva 3.

Peledsiin saalis aleni selvästi ja edellinen istutuserä lienee pyydetty pois.

Särjen lukumääräsaalis kasvoi hieman, kun taas painosaalis jatkoi alenemistaan. Vuoteen 1997 verrattuna särkisaaliit olivat selvästi pienempiä. Lisäksi saalis koostui selvästi aiempia vuosia pienemmistä yksilöistä. Vuosiluokka 1999 (<7 cm) vaikuttaa vahvalta, samoin 1998 (7-9 cm).

Salakan saaliit alenivat selvästi edellisvuodesta ja olivat jonkin verran pienemmät kuin vuonna 1997. Saalissa oli tasaisemmin eri kokoluokkia kuin aikaisempina vuosina.

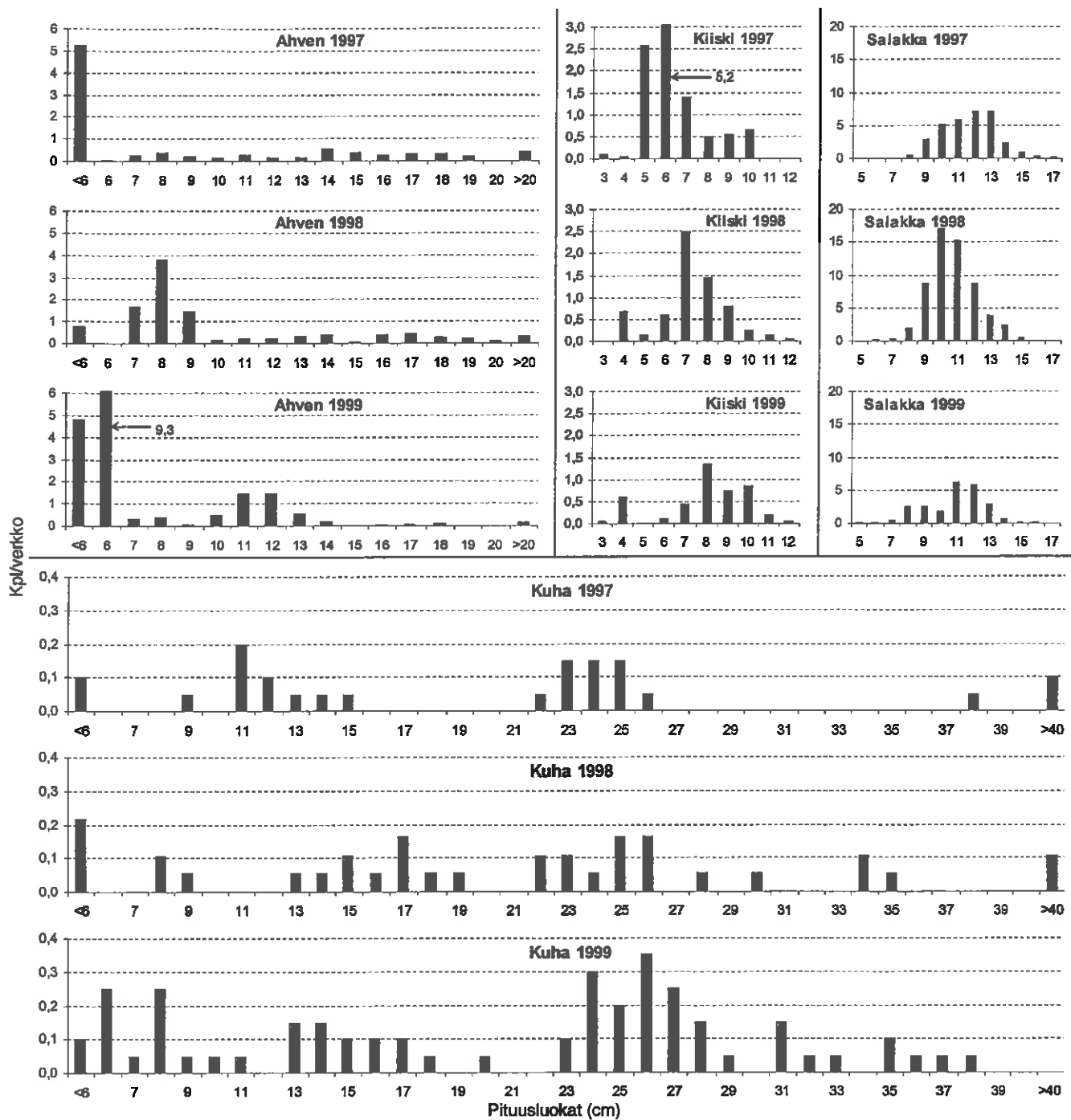
Pasurin saalis, erityisesti lukumääräsaalis, kasvoi selvästi aiemmista vuosista. Alle 10 cm pituisten yksilöiden saalis (vuosiluokat 1997-1999) oli moninkertainen edellisiin koekalastuksiin verrattuna.

Lahnan saaliit kasvoivat. Alle 11-13 cm:n pituisia yksilöitä (todennäköisesti vuosiluokkaa 1996) oli saaliissa runsaasti, samoin vuonna 1999 kuoriutuneita (<6 cm). Isomman lahnan saaliit alenivat.

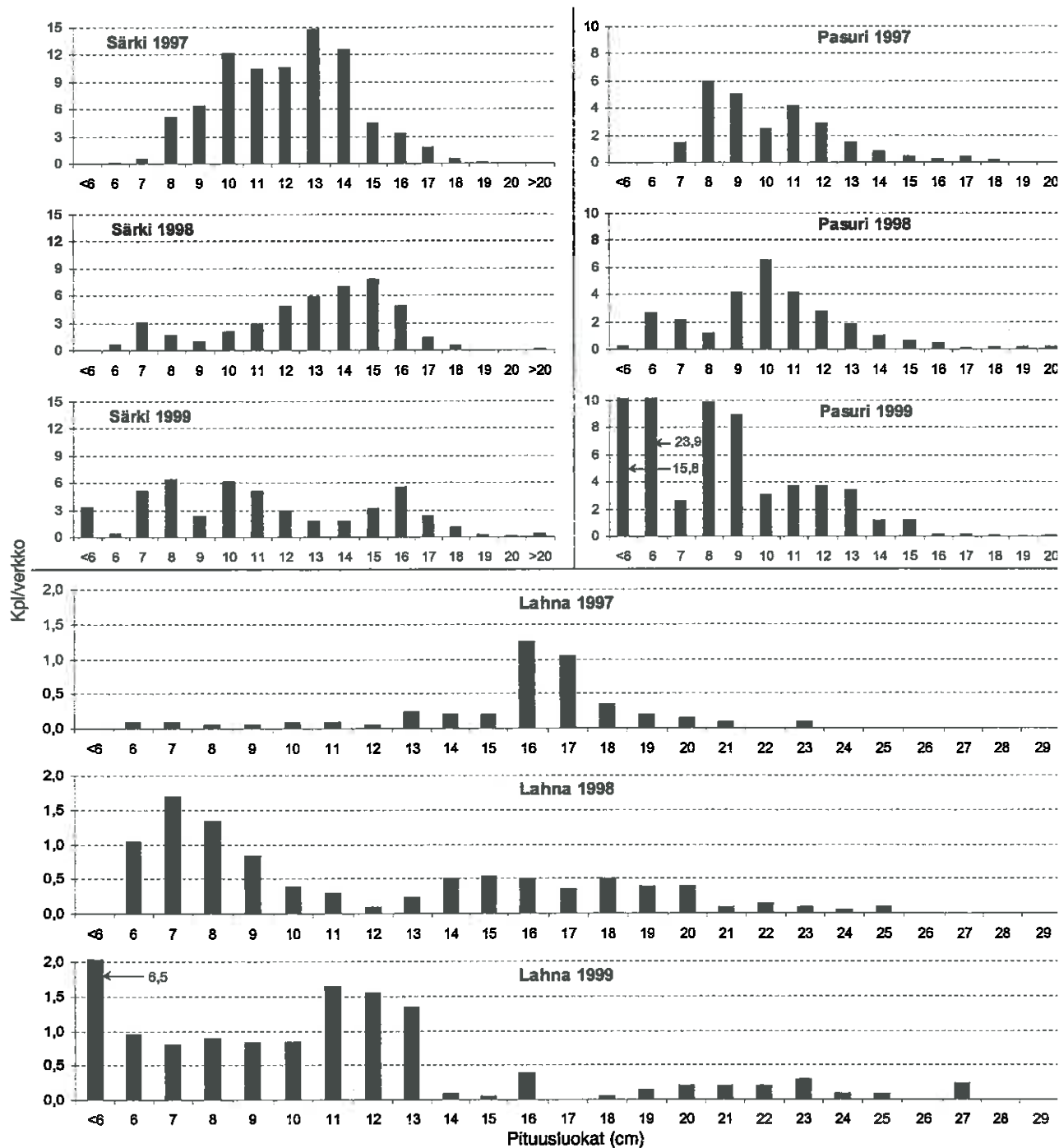
Sorvaa ei aikaisemmissa koekalastuksissa ole saatu, mutta vuonna 1999 saatiin yhteensä 12 yksilöä, 877 g. Vuosina 1997-1999 toutaimia on saatu 0, 8 ja 7 yksilöä. Toutaimen keskipaino kasvoi edellisvuodesta 139 g:sta 306 g:aan.

3.5.3. Tulosten tarkastelu

Hoitokalastussaalet koekalastusten 1998-1999 välillä oli yhteensä 119 kg/ha. Eniten poistettiin särkeä 43 kg ja 2 100 kpl/ha; lahnaa saalis oli 33 kg ja 1 200 kpl/ha ja salakasaalis 29 kg ja 2 700 kpl/ha. Koekalastusaineiston perusteella hoitokalastus on vähentänyt särkikantaa Rusutjärven, sekä pienentänyt kannan kokorakennetta. Myös salakkakanta näyttäisi vähentyneen aikaisempiin vuosiin verrattuna. Sen sijaan lahna ja pasuri ovat korvanneet poistetun kalamäärän uusilla yksilöillä ja näiden lajien koekalastussaalet ovat kasvaneet. Koekalastustulokset sopivat hyvin syysnuottausten lajijakaumassa tapahtuneisiin muutoksiin (ks. luku 2.4., kuva 4). Rusutjärven hoitokalastus vaatii tehokkaita jatkotoimia, jotta särkikalat eivät uudelleen runsastuisi ja ahvenen ja kuhan elinolosuhteet edelleen paranisivat.



Kuva 11. Rusutjärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 11. ...jatkoa.

3.6. Pusulanjärvi

3.6.1. Kokonaisyksikkösaalis

Kokonaisyksikkösaalis oli 2,40 kg ja 228 kpl/verkko (taulukko 6). Lukumääräsaalis kasvoi edellisvuodesta liki kolminkertaiseksi, mutta painosaalis vain hieman (kuva 3). Myös vuoteen 1997 verrattuna lukumääräsaalis oli selvästi suurempi. Saaliin kasvu johtuu pääasiassa vuosien 1998 ja 1999 runsaista vuosiluokista. Hankkeen muihin kohdejärviin verrattuna kokonaisyksikkösaaliin lukumäärä oli suurimpia, mutta paino

Taulukko 6. Pusulanjärven koekalastussaaalis vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Yhteensä	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	Kpl/verkko
Ahven	29,81	3654	31,0	40,1	0,75	91,4
Kuha	4,82	42	5,0	0,5	0,12	1,1
Kiiski	0,66	123	0,7	1,4	0,02	3,1
Hauki	1,23	3	1,3	0,0	0,03	0,1
Kuore	0,01	1	0,0	0,0	0,00	0,0
Särki	28,78	2586	30,0	28,4	0,72	64,7
Salakka	9,70	1037	10,1	11,4	0,24	25,9
Pasuri	15,49	1567	16,1	17,2	0,39	39,2
Lahna	3,07	83	3,2	0,9	0,08	2,1
Toutain	1,08	2	1,1	0,0	0,03	0,1
Sorva	0,25	5	0,3	0,1	0,01	0,1
Suutari	1,16	1	1,2	0,0	0,03	0,0
Yhteensä	96,05	9104	100,0	100,0	2,40	227,6
Särkikalat	59,53	5281	62,0	58,0	1,49	132,0
Ahvenkalat	35,29	3819	36,7	41,9	0,88	95,5
Petokalat	17,29	174	18,0	1,9	0,43	4,4
Petoahven	10,20	128	10,6	1,4	0,26	3,2

keskitasoa. Särkikalojen yhteenlaskettu paino-osuus kokonaissaaliista on vähentynyt, mutta lukumääräosuus kasvanut (kuva 4).

3.6.2. Lajikohtaiset saaliit

Vuoden 1999 saaliissa ahven oli runsain laji sekä lukumäärältään, että painoltaan (kuva 12). Seuraavaksi yleisimmät lajit olivat särki, pasuri ja salakka. Aikaisempina vuosina särki on ollut tärkein saalislaji ennen ahventa.

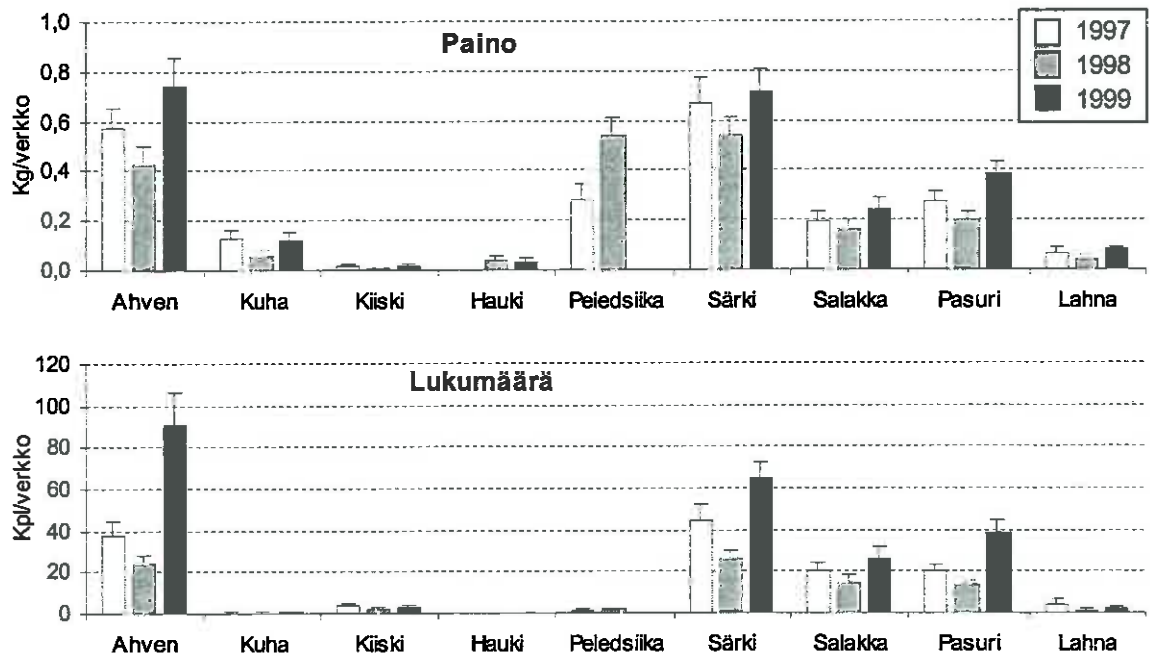
Ahvenen saalis kasvoi edellisvuoteen verrattuna lukumäärän osalta lähes nelinkertaiseksi ja painon osalta lähes kaksinkertaiseksi (kuva 12). Myös vuoteen 1997 verrattuna ahvensaaalis oli selvästi suurempi. Lukumäärän kasvu johtuu pääasiassa vahvasta vuosiluokasta 1999 (3-7 cm) (kuva 13). Vuoden 1998 vuosiluokkaakin (7-9 cm) saatiin runsaasti, vaikka vuosiluokka vaikutti edellisissä kalastuksissa heikolta. Petokalaksi luokiteltavan yli 15 cm ahvenen saalis kasvoi edellisvuodesta kaksinkertaiseksi.

Kuhasaalis kasvoi selvästi edellisvuodesta ja nousi vuoden 1997 tasolle. Joukossa oli myös kaksi pientä 7-8 cm:n mittaista kuhaa, jotka todennäköisesti ovat järven omaa kantaa, sillä poikasistutukset tehtiin vasta koekalastusten jälkeen syyskuussa. Aikaisemmissa koekalastuksissa ei ole saatu 0+ -ikäisiä kuhia.

Kiiskisaaliin lukumäärä ja paino kasvoivat selvästi ja saalis palautui suurin piirtein vuoden 1997 tasolle. Valtaosa kiiskistä oli 6 cm:n pituisia. Kiiskeä on silti melko vähän useimpiin muihin kohdejärviin verrattuna.

Peledsiikaa ei saatu saaliiksi ainuttakaan toisin kuin kahtena edellisvuotena, jolloin siikoja tuli kuutisenkymmentä koekalastuskaudessa. Istutetut siiat lienee kalastettu vähiin, eikä uusia istukkaita Pusulanjärveen ole tuotu.

Särjen lukumääräsaalis kasvoi vuodesta 1998 yli kaksinkertaiseksi ja painosaalis kolmanneksen. Saaliit kasvoivat myös vuoteen 1997 verrattuna. Saaliin kasvu johtuu pääasiassa vahvasta vuosiluokasta 1998 (6-8 cm), joka nyt on kasvanut kunnolla pyyntikokoiseksi. Sen sijaan isompien (yli 12 cm) särkien saalis ei ole kasvanut, vaan hieman vähentynyt. Vuoden 1999 vuosiluokkaa ei saaliissa juuri esiintynyt, vaikka monella muulla kohdejärvillä on tänä kesänä kehittynyt runsas vuosiluokka.



Kuva 12. Pusulanjärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Selitykset ks. kuva 3.

Salakan saalis kasvoi edellisvuodesta sekä lukumääränä että painossa mitattuna selvästi. Myös vuoteen 1997 verrattuna saaliit olivat isompia. Suurin osa saaliista koostuu vuosiluokista 1996-1997.

Pasurin saalis kasvoi vuodesta 1998. Lukumääräsaalis nousi kolminkertaiseksi ja painosaalis kaksinkertaiseksi. Lisäksi saalis oli korkeammalla tasolla kuin vuonna 1997. Kasvu johtuu pääasiassa 4-7 cm pituisten (todennäköisesti vuosiluokat 1998 ja -99) pasurien runsastumisesta, mutta myös isompien pasurien (>10 cm) lukumäärä on jonkin verran kasvanut.

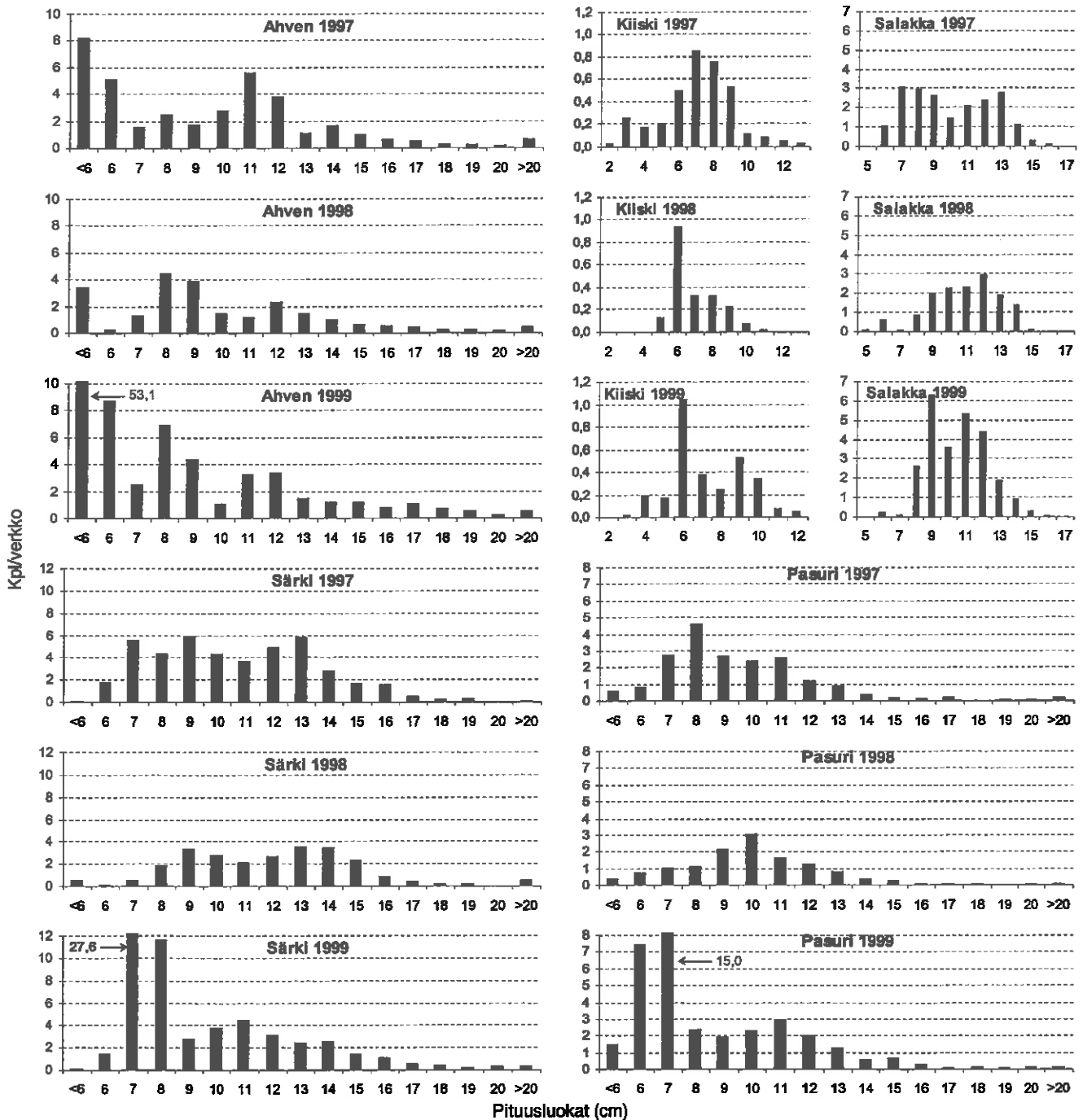
Lahnankin saalis kasvoi tuntuvasti. Runsaantumista tapahtui lähes kaikissa kokoluokissa ja osa saaliin kasvusta johtuu pyydystettävyyden noususta. Eniten kuitenkin lisääntyi alle 12 cm lahnojen lukumäärä.

Kuore esiintyy Pusulanjärvessä harvalukuisena: kesän 1997 koekalastuksissa saatiin 4 kpl, vuonna 1998 1 kpl ja vuonna 1999 1 kpl. Kesän 1999 kalastuksissa saaliiksi saatiin myös 2 kpl toutaimia, aikaisempina kesinä toutaimia ei ole saatu.

3.6.3. Tulosten tarkastelu

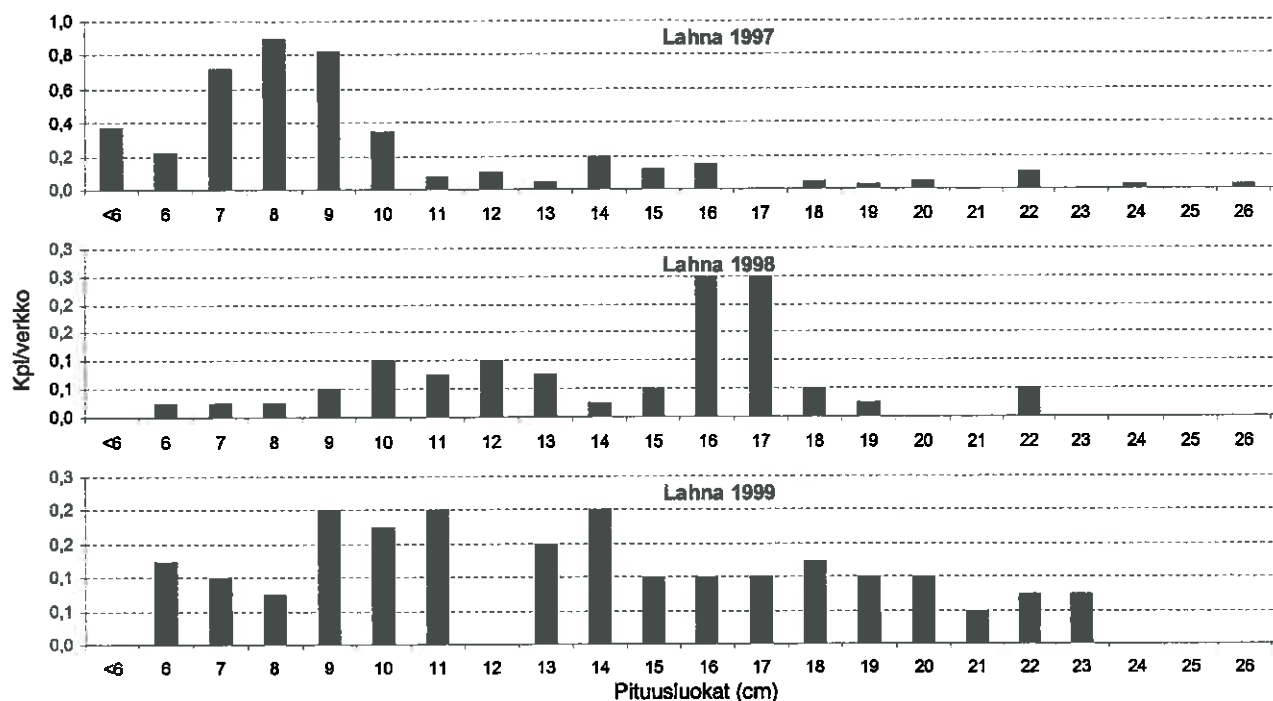
Vuosien 1998 ja 1999 koekalastusten välillä Pusulanjärveltä hoitokalastuksissa poistettiin kalaa yhteensä 44 kg/ha. Saalis oli pääasiassa salakkaa (20 kg ja 1 600 kpl/ha), särkeä (12 kg ja 800 kpl/ha) ja lahnaa (6 kg ja 100 kpl/ha). Vuosien 1997 ja 1998 koekalastusten välillä hoitokalastus saalis oli 39 kg/ha, enimmäkseen lahnaa.

Hoitokalastus on mahdollisesti edesauttanut ahvenen runsastumista Pusulanjärvellä, mutta myös vuosien 1996-1997 lämpimillä kesillä on ollut vaikutusta. Hoitokalastus ja lämmin kesä 1999 ovat nopeuttaneet ahvenen kasvua (julkaisematon aineisto), ja suurikokoisia ahvenia saatiin saaliiksi aiempaa enemmän. Ahven on pystynyt parhaiten hyödyntämään hoitokalastuksen myötä vapautuneet resurssit. Verkkokoekalastusten perusteella Pusulanjärven hoitokalastus ei kuitenkaan ole ollut riittävän tehokasta saada aikaa selvää alenemista särkikalakannoissa, vaan on jopa saattanut edistää uusien vahvojen vuosiluokkien syntyä, kun ravinnosta on ollut vähemmän kilpailua. Koekalastustulokset sopivat melko hyvin syysnuottausten lajijakaumassa tapahtunei-



Kuva 13. Pusulanjärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.

siin muutoksiin (ks. luku 2.5., kuva 5): saaliskalojen yksilökoko on selvästi pienentynyt, ahven ja särki ovat runsastuneet. Sen sijaan lahnan ja salakan saaliskehitykset ovat erilaisia nuottauksissa ja koekalastuksissa. Hoitokalastusta olisi tehostettava, jotta nuoret särkikalat saataisiin poistettua ennen kuin ne ehtivät muodostaa järveen suuren kalamassan.



Kuva 13. ... jatkoa.

3.7. Enäjärvi

3.7.1. Kokonaissaalis

Kokonaisyksikkösaalis vuonna 1999 oli 2,90 kg 168 kpl/verkko ja (taulukko 7). Saalis kasvoi edellisvuodesta jonkin verran ja oli suunnilleen samaa luokkaa kuin vuonna 1997 (kuva 3). Hankkeen muihin kohdejärviin verrattuna kokonaisyksikkösaalis oli keskitasoa. Särkikalajien osuus kokonaissaaliista kasvoi hieman (kuva 4).

Taulukko 7. Enäjärven koekalastussaalet vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	Kpl/verkko
Ahven	15,37	1 332	10,6	15,8	0,31	26,6
Kuha	16,34	1 180	11,3	14,0	0,33	23,6
Kiiski	16,69	1 809	11,5	21,5	0,33	36,2
Siika	0,02	1	0,0	0,0	0,00	0,0
Made	0,51	1	0,3	0,0	0,01	0,0
Särki	60,75	2 427	41,9	28,8	1,21	48,5
Salakka	11,85	1 135	8,2	13,5	0,24	22,7
Pasuri	17,40	426	12,0	5,1	0,35	8,5
Lahna	5,92	108	4,1	1,3	0,12	2,2
Sorva	0,28	1	0,2	0,0	0,01	0,0
Yhteensä	145,13	8 420	100,0	100,0	2,90	168,4
Särkikalat	96,20	4 097	66,3	48,7	1,92	81,9
Ahvenkalat	48,40	4 321	33,4	51,3	0,97	86,4
Petokalat	22,47	1 224	15,5	14,5	0,45	24,5
Petoahven	5,62	43	3,9	0,5	0,11	0,9

3.7.2. Lajikohtaiset saaliit

Vuoden 1999, kuten edellisvuodenkin, runsain saalislaji oli särki, sekä lukumäärältään, että painoltaan (kuva 14). Seuraavaksi lukuisin laji oli kiiski; tätä vähemmän saatiin ahventa, kuhaa ja salakkaa. Painon osalta ahven, kuha, kiiski ja pasuri olivat särjen jälkeen runsaimmat lajit. Vuonna 1997 ahven oli lukumäärältään runsain saalislaji ennen särkeä.

Ahvensaalis oli sama kuin vuonna 1998 ja selvästi alhaisempi kuin vuonna 1997. Ahvenkannan kokorakenteessa ei tapahtunut suuria muutoksia. Vuosiluokkaa 1999 (4-7 cm) saatiin melko runsaasti (kuva 15). Vuoden 1998 vuosiluokka vaikutti edellisissä koekalastuksissa myös runsaalta, mutta vuosiluokan 1998 yksilöitä (7-10 cm) oli vuoden 1999 saaliissa melko vähän, ja pienten ahventen kuolevuus vaikuttaa Enäjärven suurelta. Syynä tähän voi olla kuhan predaatio. Petoahveniksi luokiteltavia yksilöitä (>15 cm) saatiin enemmän kuin vuonna 1998 ja suunnilleen saman verran kuin vuonna 1997.

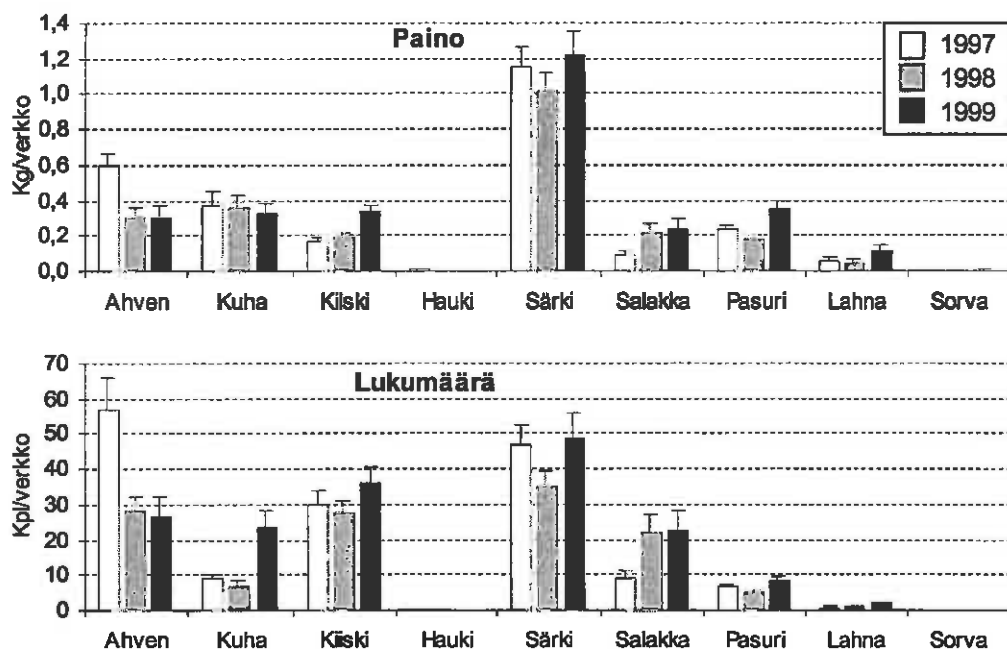
Kuhan lukumääräsaalis kasvoi kolminkertaiseksi, mutta painosaalis pysyi samalla tasolla kuin vuonna 1998. Vuoden 1999 vuosiluokka (4-10 cm) vaikuttaa hyvin vahvalta. Myös vuonna 1998 kuoriutuneita yksilöitä (9-19 cm) saatiin melko runsaasti, sen sijaan vuosiluokka 1997 (18-25 cm) näyttää lähes puuttuvan.

Kiiskisaaliin lukumäärä ja paino kasvoivat jonkin verran vuosista 1997 ja 1998. Kokoluokat 7-11 cm olivat runsaimpia. Kiisken saalis oli selvästi suurempi kuin muilla kohdejärvilla.

Särjen saalis kasvoi hieman vuodesta 1998 ja oli suunnilleen samaa luokkaa kuin vuonna 1997. Pienen (<7 cm) särjen saaliit kasvoivat jonkin verran, ja keväällä 1999 kuoriutuneita särkiä vaikuttaa olevan melko paljon. Myös vuosiluokkien 1997 (11-14 cm) ja 1998 (7-11 cm) yksilöitä on saaliissa runsaasti.

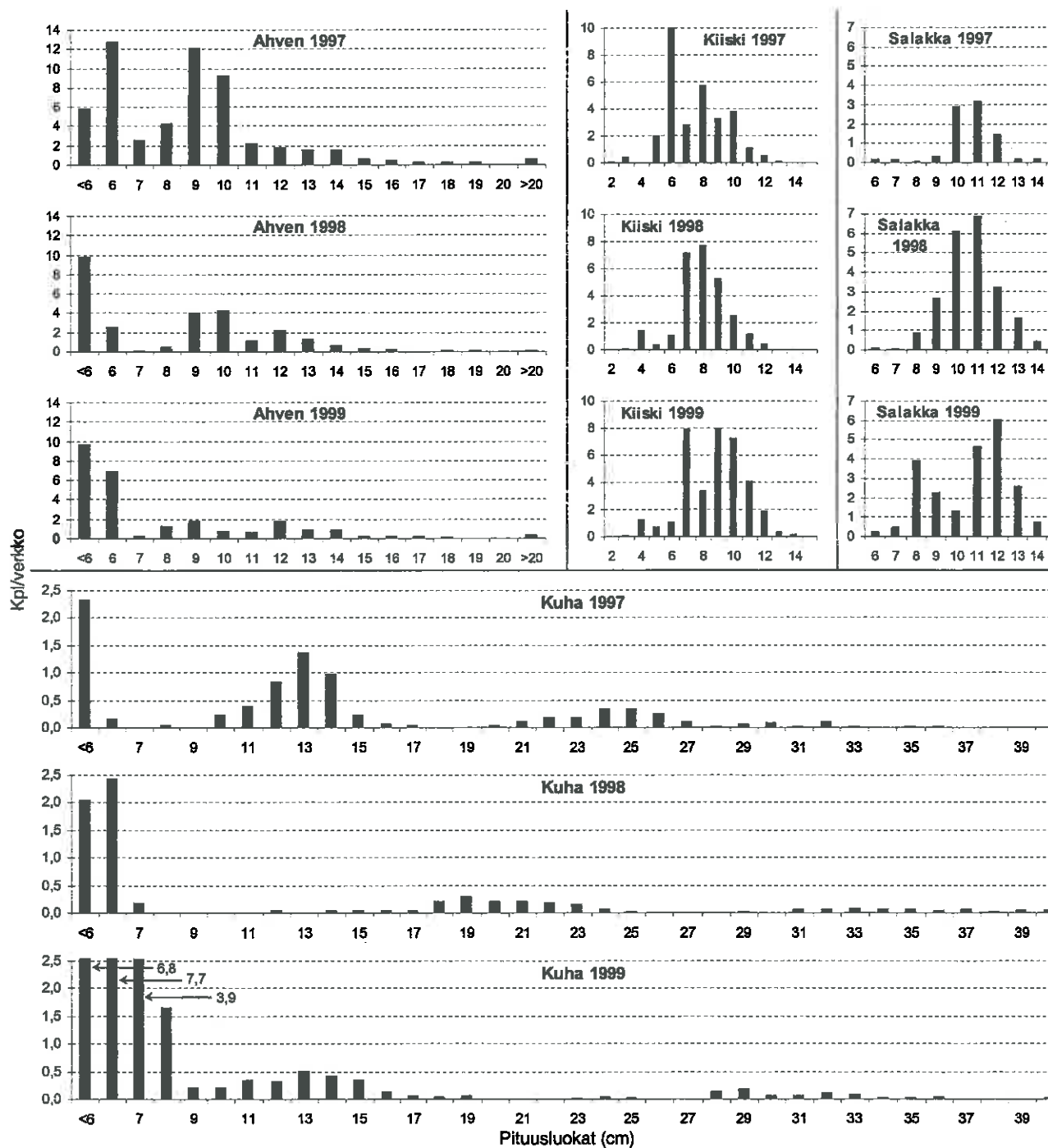
Salakan saalis oli sama kuin vuonna 1998 ja selvästi suurempi verrattuna vuoteen 1997. Salakan kokojakaumassa oli kaksi selvää huippua 8 ja 12 cm:n kohdalla.

Pasurin saalis oli jonkin verran suurempi kuin vuosina 1997 ja 1998. Pientä <8 cm pasuria saatiin aiempaa enemmän, mutta myös <10 cm pituisten yksilöiden saalis oli aiempaa suurempi.

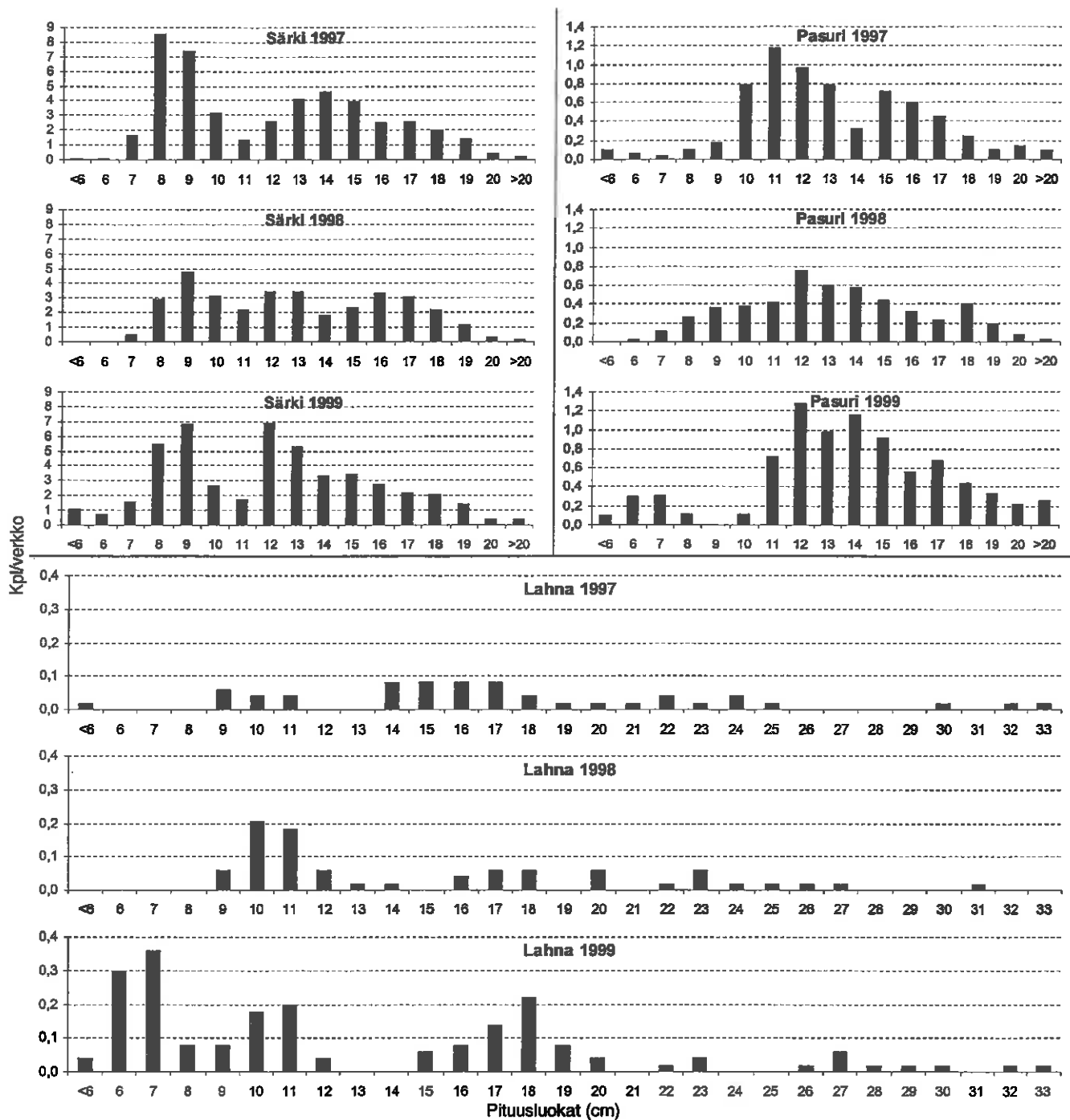


Kuva 14. Enäjärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Selitykset ks. kuva 3.

Lahnasaalis kasvoi kaksinkertaiseksi, vaikka saalis ei muihin lajeihin verrattuna ollut edelleenkään suuri. Saaliin lukumäärän kasvu johtuu pääasiassa siitä, että pientä lahnaa (<9 cm, vuosiluokat 1998 ja -99) saatiin aiempaa enemmän. Lahnasaaliin painon kasvu johtuu lähinnä 15-20 cm yksilöiden runsastumisesta.



Kuva 15. Enäjärven verkkokoealastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 15. ...jatkoa.

3.7.3. Tulosten tarkastelu

Enäjärven koekalastussaaliissa vuonna 1999 ahvenkalojen osuus on melko suuri (51 % lukumäärästä ja 33 % painosta, taulukko 7) ja kalaston rakenne näin ollen hyvä. Ahvenkalojen osuus on kuitenkin ollut vuodesta 1997 lievästi laskeva ja särkikalajien osuus on vastaavasti noussut. Olosuhteet (esim. suuri perustuotanto ja samea vesi) ovat Enäjärven edelleen särkikalajia suosivat, ja on todennäköistä, että ilman riittävän tehokasta ylläpitävää hoitokalastusta särkikalakannat tulevat runsastumaan. Enäjärven hoitokalastussaalien vuosien 1998 ja 1999 verkkokalastusten välillä oli kokonaisuudessaan vain n. 18 kg/ha, ja verkkokalastusten perusteella särjen, pasurin ja lahnan kannat näyttäisivätkin olevan hiljalleen runsastumassa.

3.8. Tuusulanjärvi

3.8.1. Kokonaisyksikkösaalis

Kokonaisyksikkösaalis oli vuonna 1999 3,61 kg ja 323 kpl/verkko (taulukko 8). Vuodesta 1998 lukumääräsaalis kasvoi selvästi, mutta painosaalis pysyi lähes samana. Sekä lukumäärä- että painosaalis olivat tuntuvasti suurempia kuin vuonna 1996. Tuusulanjärven verkkosaaliit ovat edelleen suuremmat kuin hankkeen muilla kohdejärvillä (kuva 3). Särkikaloiden prosenttiosuus saaliin kokonaislukumäärästä oli vuonna 1999 aikaisempia vuosia selvästi pienempi. Särkikaloiden paino-osuus oli suurempi kuin vuonna 1996, mutta pienempi kuin vuonna 1998 (kuva 4).

Taulukko 8. Tuusulanjärven koekalastussaalis vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Yhteensä	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	Kpl/verkko
Ahven	17,12	2 076	8,6	11,7	0,31	37,7
Kuha	22,64	1 990	11,4	11,2	0,41	36,2
Kiiski	3,33	395	1,7	2,2	0,06	7,2
Hauki	0,95	3	0,5	0,0	0,02	0,1
Kuore	4,35	2 054	2,2	11,6	0,08	37,3
Särki	68,43	8 190	34,5	46,1	1,24	148,9
Salakka	4,35	470	2,2	2,6	0,08	8,5
Pasuri	41,66	2 170	21,0	12,2	0,76	39,5
Lahna	9,35	228	4,7	1,3	0,17	4,1
Toutain	5,11	14	2,6	0,1	0,09	0,3
Sorva	21,25	188	10,7	1,1	0,39	3,4
Risteymät	0,01	1	0,0	0,0	0,00	0,0
Yhteensä	198,55	17 779	100,0	100,0	3,61	323,3
Särkikalat	150,16	11 261	75,6	63,3	2,73	204,7
Ahvenkalat	43,09	4 461	21,7	25,1	0,78	81,1
Petokalat	36,32	2 090	18,3	11,8	0,66	38,0
Petoahven	7,63	83	3,8	0,5	0,14	1,5

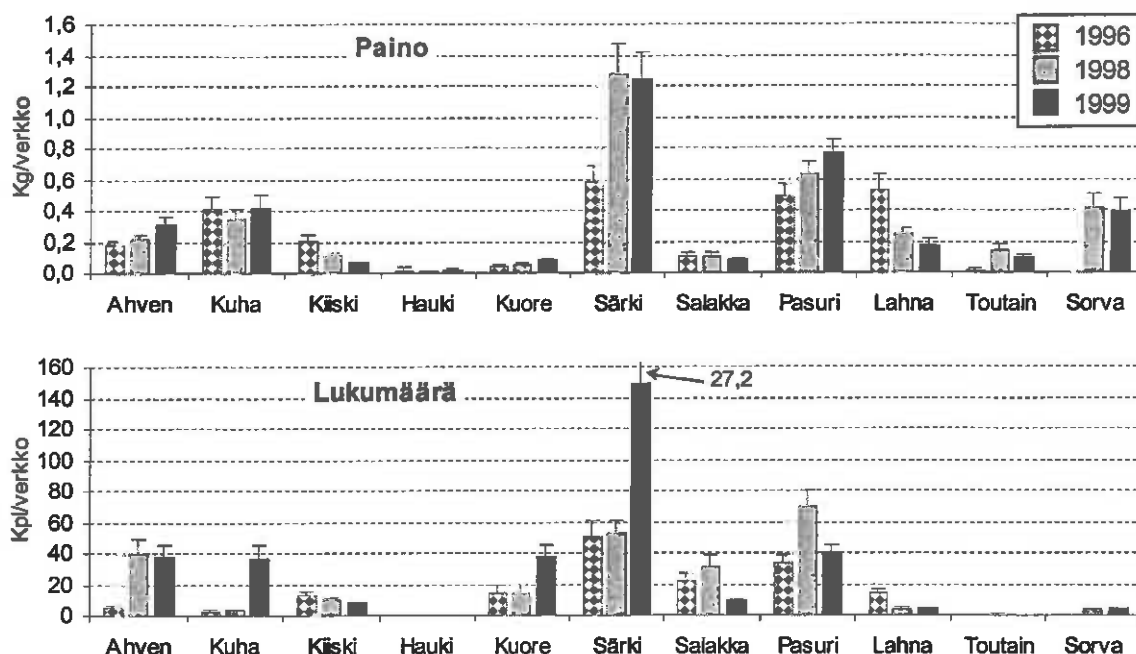
3.8.2. Lajikohtaiset saaliit

Vuoden 1999 saaliissa särki oli sekä lukumäärältään että painoltaan selvästi runsain laji (kuva 16). Seuraavaksi tärkein laji oli pasuri. Lukumäärältään pasurin kanssa lähes yhtä runsaita olivat ahven, kuha ja kuore, mutta niiden saalispaino oli selvästi pasuria pienempi. Kuha oli saalispainoltaan kolmanneksi suurin, seuraavina olivat sorva, ahven ja lahna.

Vuoteen 1998 verrattuna ahvenen lukumääräsaaliissa ei tapahtunut muutoksia, mutta painosaalis kasvoi selvästi (kuva 16). Vuosiluokka 1999 (4-7 cm) vaikuttaa vahvalta, samoin vuosiluokka 1998 (7-9 cm, kuva 17). Petokalaksi luettavaa yli 15 cm:n ahventa saatiin jonkin verran edellisvuosia enemmän.

Kuhan lukumääräsaalis kasvoi yli kymmenkertaiseksi, mutta painosaalis vain hieman. Lukumääräsaaliin kasvu johtuu vahvasta vuosiluokasta 1999. Kiisken saalis väheni ja koostui aiempaa pienemmistä yksilöistä (7-8 cm).

Kuoreen saalis kasvoi selvästi. Saalis koostui lähes yksinomaan 6-8 cm:n pituisista yksilöistä. Aikaisempina vuosina saaliissa on ollut kahta eri kokoluokkaa (5-6 cm ja 8-10 cm).



Kuva 16. Tuusulanjärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1996, 1998 ja 1999. Selitykset ks. kuva 3.

Särjen lukumääräsaalis kasvoi vuoteen 1998 verrattuna kolminkertaiseksi, vaikka painosaalis pysyi lähes ennallaan. Vuosiluokka 1999 (4-6 cm) on särjellä erittäin vahva. Myös n. 1+ ikäistä särkeä (6-8 cm) saatiin runsaasti saaliiksi. Kaikkien yli 12 cm:n kokoluokkien saalis aleni jonkin verran.

Salakkasaalis oli pienempi kuin edellisvuosina. Salakan keskikoko kasvoi vuodesta 1998 ja saaliiksi saadut salakat olivat pääasiassa 9-11 cm pituisia.

Pasurin lukumääräsaalis pieneni selvästi, mutta painosaalis kasvoi jonkin verran. Saaliissa runsaimpia olivat 8-10 cm pituiset yksilöt (todennäköisesti vuosiluokka 1997). Vuosina 1998 tai 1999 ei aineiston perusteella ole muodostunut vahvoja vuosiluokkia.

Lahnan lukumääräsaalis kasvoi hieman, mutta painosaalis aleni. Pientä, alle 7 cm pituista (0+-1+ ikäistä) lahnaa saatiin selvästi aiempaa runsaammin.

Sorvasaalis oli suunnilleen sama kuin 1998 ja selvästi suurempi kuin vuonna 1996. Pienikokoista sorvaa (8-11 cm) saatiin vuotta 1998 enemmän.

Toutaimen saalis pieneni jonkin verran vuodesta 1998. Toutainten keskipaino kasvoi edellisvuodesta 235 g:sta 365 g:aan.

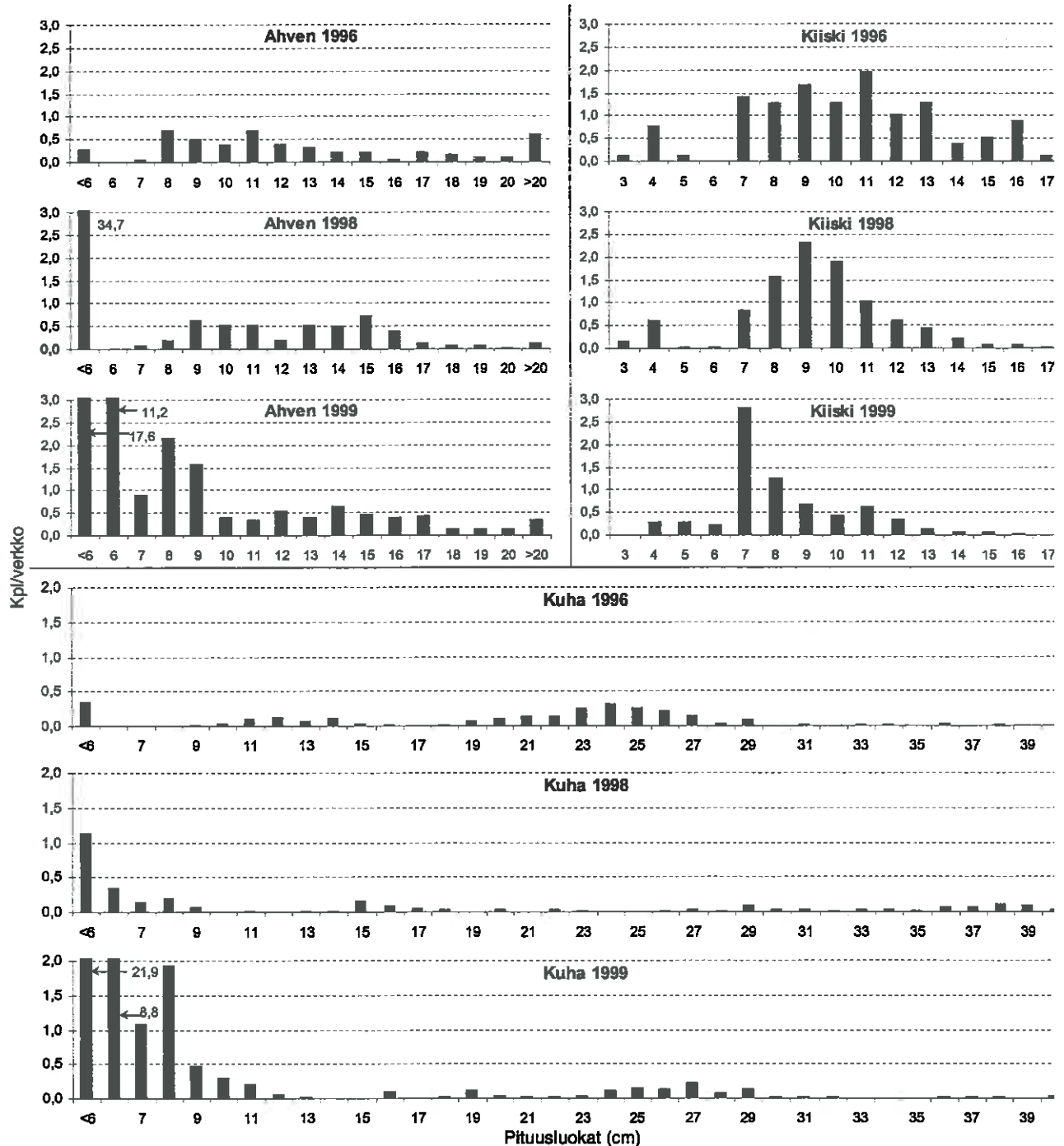
3.8.3. Tulosten tarkastelu

Vuosien 1996 ja 1998 koekalastusten välillä poistettiin lahnaa 56 kg ja 1 100 kpl/ha, särkeä 49 kg ja 5 700 kpl/ha, salakkaa 43 kg ja 11 000 kpl/ha, sekä kuoretta 19 kg ja 8 900 kpl/ha. Vastaavat saaliit vuosien 1998-1999 koekalastusten välillä olivat lahnaalle 22 kg ja 300 kpl/ha, salakalle 15 kg ja 5 500 kpl/ha, särjelle 14 kg ja 1 000 kpl/ha sekä kuoreelle 9 kg ja 17 100 kpl/ha.

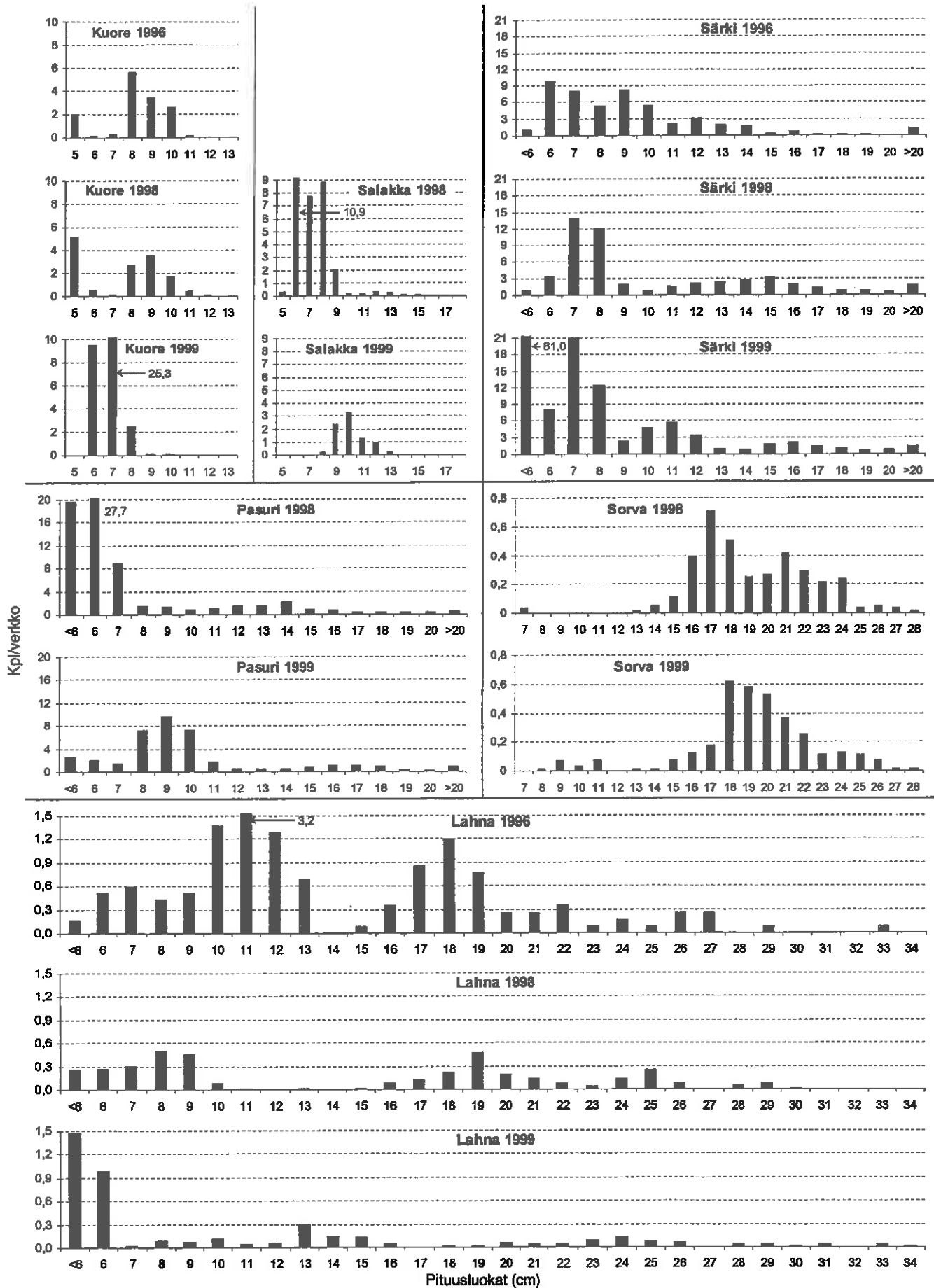
Tehokas hoitokalastus näyttäisi alentaneen lahna- ja salakkakantoja Tuusulanjärvessä, mutta särki on korvannut poistetun kalamäärän tehokkaalla poikastuotolla. Myös pasurin ja lahnan koekalastussaaliissa pienet kokoluokat olivat runsaita. Kuoreen koekalastussaaliit kasvoivat tehokkaasta hoitopyynnistä huolimatta, mutta osasyynä tähän saattaa olla rakkoloinen aiheuttama pyydystettävyyden kasvu. Myös tehokkaan hapetuksen aiheuttama koko kesän jatkuva täyskierto on voinut muuttaa kuoreen käyt-

täytymistä vähänkin viileämmän alusveden puutuessa täysin. Jos koekalastustuloksia vertaa vuosien 1998 ja 1999 syysnuottauksen saaliisiin, yhteneväisiä saalismuutoksia ovat salakan väheneminen sekä särjen, pasurin (LAPA), kuoreen, ahvenen ja kuhan runsastuminen (ks. luku 2, kuva 7 ja Sammalkorpi 2000). Sen sijaan lahnan saalis on koekalastuksissa vähentynyt, mutta syysnuottauksissa kasvanut.

Positiivia merkkejä koekalastustuloksissa ovat ahvensaaliiden selvä kasvu sekä kuhan erittäin runsas poikastuotto vuonna 1999. Lämpimät kesät ja/tai vapautuneet ravinto-resurssit ovat myös nopeuttaneet näiden lajien (myös särjenkin) kasvua (julkaisematon aineisto). Vuonna 1999 kuoriutunut runsas särkivuosisiluokka olisi ennen lisääntymisikää harvennettava hoitokalastuksilla mahdollisimman vähiin.



Kuva 17. Tuusulanjärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1996, 1998 ja 1999. Vuonna 1996 pituusjakaumia ei tehty kaikista lajeista. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 17. ...jatkoa.

3.9. Lehijärvi

3.9.1. Kokonaisyksikkösaalis

Kokonaisyksikkösaalis vuonna 1999 oli 1,99 kg ja 124 kpl/verkko (taulukko 9). Saalis kasvoi selvästi edellisvuodesta ja oli vuoden 1997 tasolla (kuva 3). Lehijärven yksikkösaalis on edelleen pienempi kuin useimmilla muilla kohdejärvillä. Särkikaloiden saalisuus oli selvästi suurempi kuin aikaisempina vuosina (kuva 4).

Taulukko 9. Lehijärven koekalastussaalis vuonna 1999. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä lajeittain, sekä saalisosuudet ja yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

Laji	Kg	Kpl	Kg %	Kpl %	Kg/verkko	Kpl/verkko
Ahven	36,90	2491	30,9	33,6	0,61	41,5
Kuha	2,55	21	2,1	0,3	0,04	0,4
Kiiski	2,88	581	2,4	7,8	0,05	9,7
Hauki	1,87	3	1,6	0,0	0,03	0,1
Muikku	0,33	14	0,3	0,2	0,01	0,2
Särki	53,73	2495	45,0	33,6	0,90	41,6
Salakka	13,52	1570	11,3	21,1	0,23	26,2
Pasuri	4,37	197	3,7	2,7	0,07	3,3
Lahna	1,86	49	1,6	0,7	0,03	0,8
Sulkava	0,30	1	0,3	0,0	0,01	0,0
Ruutana	1,00	2	0,8	0,0	0,02	0,0
Yhteensä	119,30	7424	100,0	100,0	1,99	123,7
Särkikalat	74,78	4314	62,7	58,1	1,25	71,9
Ahvenkalat	42,33	3093	35,5	41,7	0,71	51,6
Petokalat	14,03	102	11,8	1,4	0,23	1,7
Petoahven	9,61	78	8,1	1,1	0,16	1,3

3.9.2. Lajikohtaiset saaliit

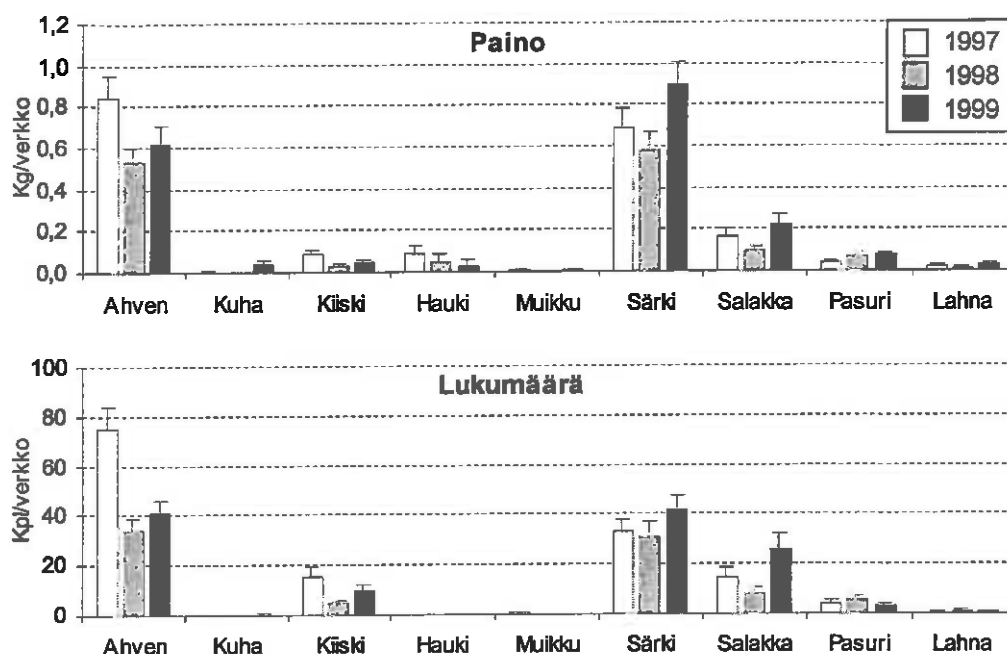
Vuoden 1999 saaliissa särki nousi saalispainoltaan runsaimmaksi lajiksi (kuva 18). Lukumääräsaalis oli yhtä suuri kuin ahvenen. Seuraavaksi tärkeimmät saalislajit olivat salakka, pasuri ja kiiski painoltaan; lukumäärän perusteella järjestys oli salakka, kiiski ja pasuri. Vuonna 1997 ahven oli selvästi runsain laji ja vuonna 1998 särkeä ja ahventa saatiin yhtä paljon.

Ahvensaalis pysytteli edelleen selvästi alemmalla tasolla kuin 1997, vaikka saalis kasvoi jonkin verran vuodesta 1998 (kuva 18). Suurimman osan saaliista muodosti vuoden 1997 runsas vuosiluokka (kuva 19). Myös vuoden 1999 vuosiluokka vaikutti melko runsaalta, joskaan ei niin yhtä vahvalta kuin 1997.

Kuhaa saatiin enemmän kuin aikaisempina vuosina. Saaliiksi saadut kuhat olivat kahta kokoluokkaa: 7-10 cm ja 22-30 cm. Kuha on Lehijärvellä istutuslaji.

Kiisken saalis kasvoi vuodesta 1998, mutta oli pienempi kuin vuonna 1997. Saaliiksi saadut kiisket olivat keskimäärin pienempiä kuin edellisvuosina: kokoluokka 6 cm oli selvästi runsain.

Muikkua on koekalastussaaliissa ollut melko vähän. Vuosina 1997-1999 muikkuja saatiin 39 kpl, 15 kpl ja 14 kpl.



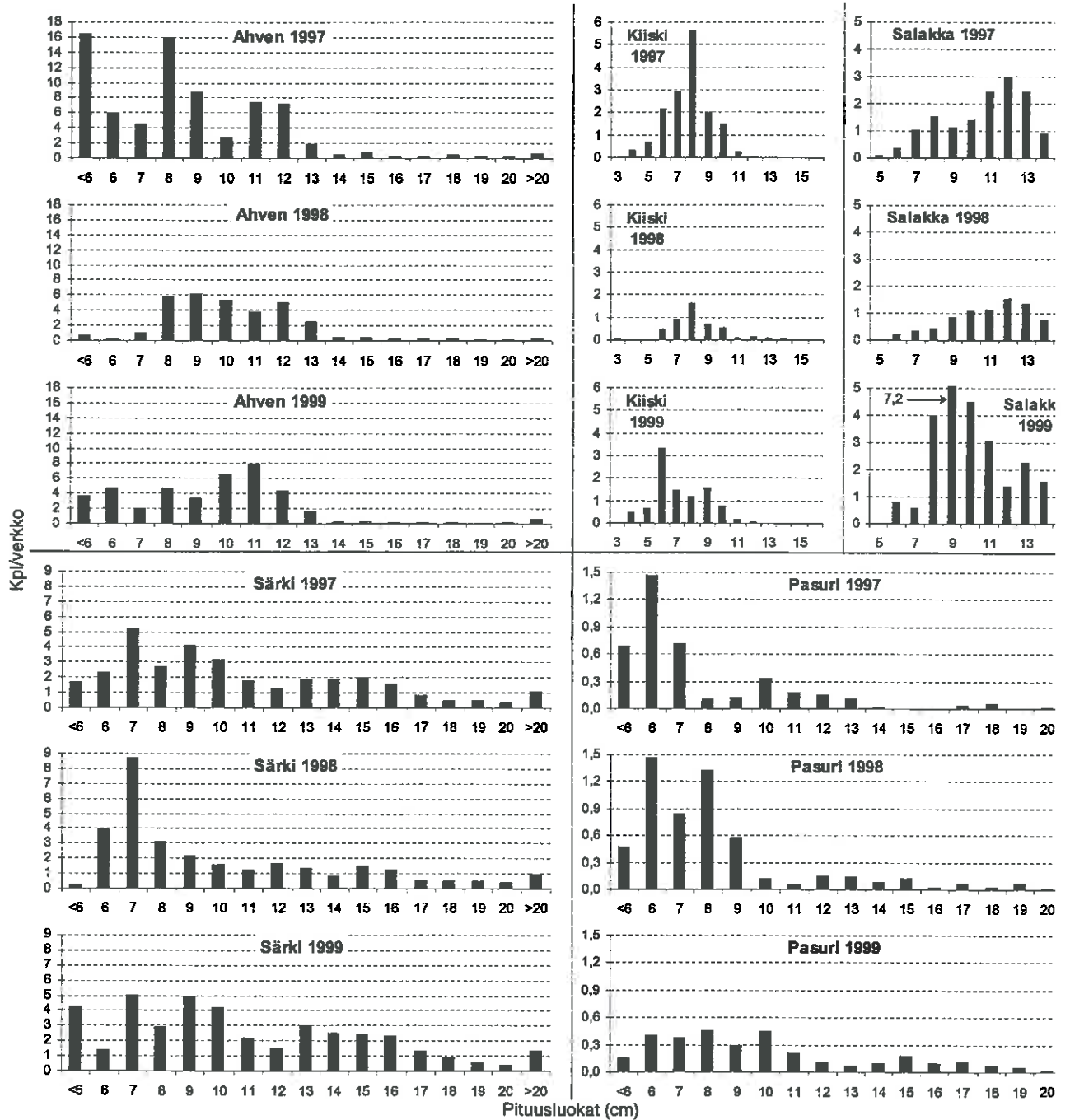
Kuva 18. Lehijärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999. Selitykset ks. kuva 3.

Särjen saalis oli varsinkin painon osalta suurempi kuin aikaisemmissa koekalastuksissa. Pituusjakaumien perusteella näyttäisi siltä, että särkikanta on tuottanut neljä hyvää perättäistä vuosiluokkaa 1996-1999. Vuosiluokan 1999 yksilöitä (< 6 cm) oli saaliissa selvästi enemmän kuin kesän vanhoja yksilöitä aikaisemmissa koekalastuksissa.

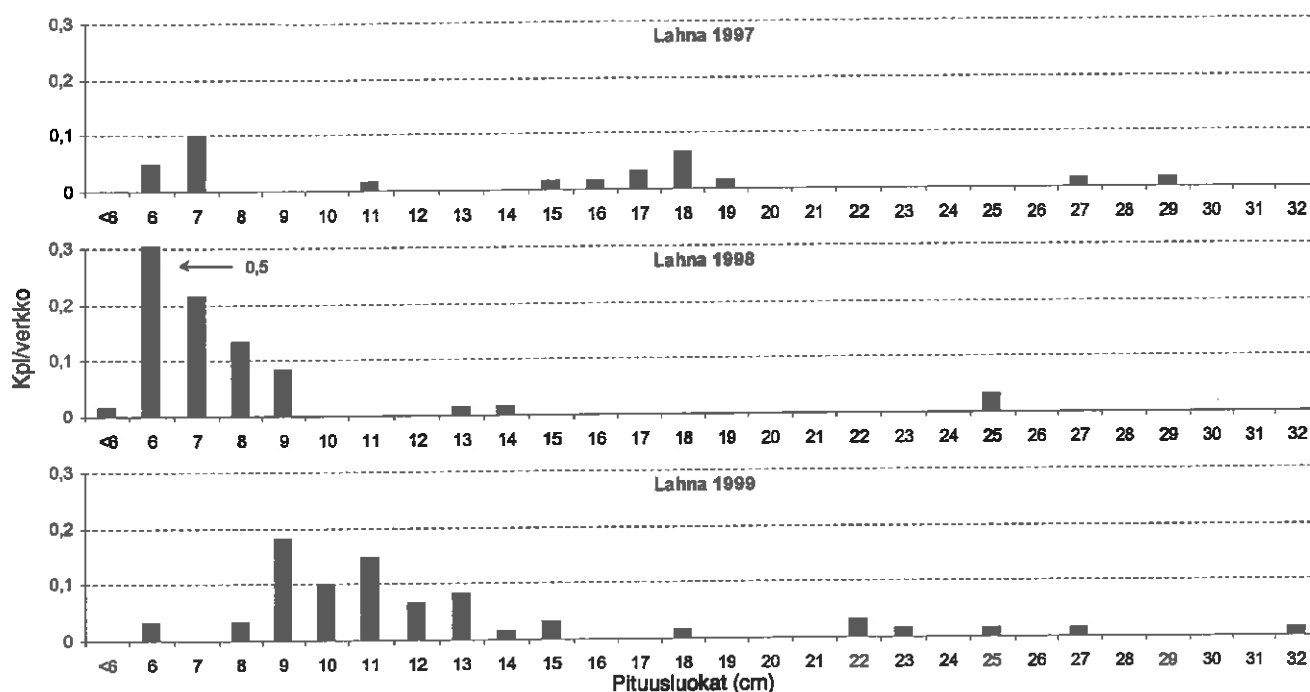
Salakan saalis kasvoi selvästi. Kokoluokka 8-10 cm (pääasiassa 1997 kuoriutuneita) oli selvästi runsain. Salakkasaaliin kasvu johtunee osaksi myös kasvaneesta pyydystettävyydestä edellisvuoteen verrattuna, sillä lähes kaikkien kokoluokkien saalis kasvoi.

Pasurin lukumääräsaalis pieneni, mutta painosaalis kasvoi. Suuria yksilöitä (> 14 cm) saatiin aikaisempaa enemmän, mutta pienten kokoluokkien (< 10 cm) saalis aleni.

Myös lahnan lukumääräsaalis pieneni, mutta painosaalis kasvoi. Tämä johtui lähinnä vahvojen vuosiluokkien 1996 ja 1997 (8-15 cm) suuresta osuudesta verkkosaaliissa. Sen sijaan pieniä yksilöitä (< 8 cm) oli saaliissa aikaisempaa vähemmän.



Kuva 19. Leijärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat heinä-elokuussa 1997-1999. Vuonna 1996 pituusjakaumia ei tehty kaikista lajeista. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 19. ... jatkoa.

3.9.3. Tulosten tarkastelu

Hoitokalastussaaalis vuosien 1998 ja 1999 koekalastusten välillä jäi varsin pieneksi ja näyttää siltä, että ainakin särki on Lehijärvellä runsastumassa. Tilanteeseen ei ainakaan ensi kesäksi ole odotettavissa parannusta, sillä vuoden 1999 syysnuottausten särkisaalis (14 kg/ha) ei kannan runsastumista estä. Vuosittainen hoitokalastussaaalis olisi jatkossa vähintäänkin kolminkertaistettava, jotta särkikanta alenisi.

3.10. Äimäjärvi

3.10.1. Kokonaisyksikkösaalis

Kokonaisyksikkösaalis koko järven alueella oli vuonna 1999 2,96 kg ja 170 kpl/verkko (taulukko 10). Saalis oli lähes saman suuruinen kuin vuonna 1998 ja selvästi pienempi kuin vuonna 1997 (kuva 3). Alueella 1 vuoden 1999 saalis oli 4,71 kg ja 260 kpl/verkko. Saalis kasvoi jonkin verran vuodesta 1998, mutta oli hieman pienempi kuin vuonna 1997. Alueella 2 kokonaisyksikkösaalis oli 1,80 kg ja 109 kpl/verkko. Sekä lukumäärä, että painosaaliit olivat jonkin verran alemmat kuin vuonna 1998 ja selvästi alemmat kuin vuonna 1997. Muihin kohdejärviin verrattuna Äimäjärven kokonaisyksikkösaalis oli vuonna 1999 alueella 1 lukumäärän osalta toiseksi suurin ja painon osalta suurin. Alueen 2 kokonaisyksikkösaalis oli kohdejärvien alhaisimpia.

Särkikalajien osuus kokonaissaaliista pysytteli alueella 1 lähes muuttumattomana, mutta aleni alueella 2 selvästi (kuva 4). Alueen 2 särkikalaosuus oli vuonna 1999 paljon pienempi kuin alueella 1.

Taulukko 10. Äimäjärven koekalastussaalet vuonna 1999 koko tutkimusalueella (Äimä) sekä alueilla 1 ja 2 (A1 ja A2). Lajikohtaiset saalisosuudet kokonaispainosta ja -lukumäärästä sekä yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

1999 Laji	Kg %			Kpl %			Kg/verkko			Kpl/verkko		
	Äimä	A 1	A 2	Äimä	A 1	A 2	Äimä	A 1	A 2	Äimä	A 1	A 2
Ahven	24,0	14,8	40,1	34,1	28,3	43,3	0,71	0,70	0,72	57,8	73,6	47,3
Kuha	1,5	1,8	0,8	0,3	0,3	0,3	0,04	0,09	0,01	0,5	0,9	0,3
Kiiski	2,0	1,3	3,2	9,3	6,2	14,2	0,06	0,06	0,06	15,8	16,2	15,6
Hauki	5,1	6,6	2,5	0,1	0,1	0,1	0,15	0,31	0,04	0,1	0,2	0,1
Särki	37,5	37,0	38,3	36,7	40,7	30,5	1,11	1,74	0,69	62,3	105,8	33,3
Salakka	5,7	6,4	4,5	9,3	11,8	5,4	0,17	0,30	0,08	15,8	30,7	5,9
Pasuri	11,7	16,2	3,8	7,1	8,6	4,7	0,35	0,77	0,07	12,1	22,5	5,1
Lahna	9,2	10,7	6,7	2,6	3,3	1,5	0,27	0,50	0,12	4,4	8,5	1,7
Sulkava	1,1	1,7	–	0,1	0,1	–	0,03	0,08	–	0,2	0,4	–
Toutain	0,8	1,3	–	0,0	0,1	–	0,03	0,06	–	0,1	0,2	–
Sorva	1,1	1,7	–	0,3	0,5	–	0,03	0,08	–	0,5	1,3	–
Ruutana	0,2	0,4	–	0,0	0,0	–	0,01	0,02	–	0,0	0,0	–
Yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,96	4,71	1,80	169,6	260,1	109,3
Särkikalat	67,5	75,5	53,4	56,2	65,1	42,1	2,00	3,56	0,96	95,3	169,2	46,1
Ahvenkalat	27,5	17,9	44,1	43,7	34,9	57,8	0,81	0,84	0,79	74,2	90,7	63,2
Petokalal	14,0	15,3	11,5	1,6	1,4	1,9	0,41	0,72	0,21	2,7	3,7	2,1
Petoahven	6,6	5,6	8,2	1,2	0,9	1,6	0,19	0,26	0,15	2,0	2,5	1,7

3.10.2. Lajikohtaiset saaliit

Vuoden 1999 saaliissa särki oli koko järven alueella painoltaan selvästi runsain laji, kuten aikaisempinakin koekalastuskertoina (kuva 20). Ahvenen lukumääräsaalis kasvoi lähes särjen tasolle. Lukumäärältään seuraavaksi runsaimmat lajit olivat salakka ja pasuri, sekä painoltaan pasuri, ahven ja salakka. Alueittain tarkasteltuna särki oli, kuten aiempina vuosina, selvästi runsain saalislaji alueella 1. Seuraavina olivat pasuri, ahven ja lahna saalispainoltaan sekä ahven, salakka ja pasuri lukumäärältään. Alueella 2 ahven nousi vuoden 1999 saaliissa sekä lukumäärältään, että painoltaan tärkeäksi lajiksi. Muiden lajien osuus verkkosaaliista oli selvästi pienempi.

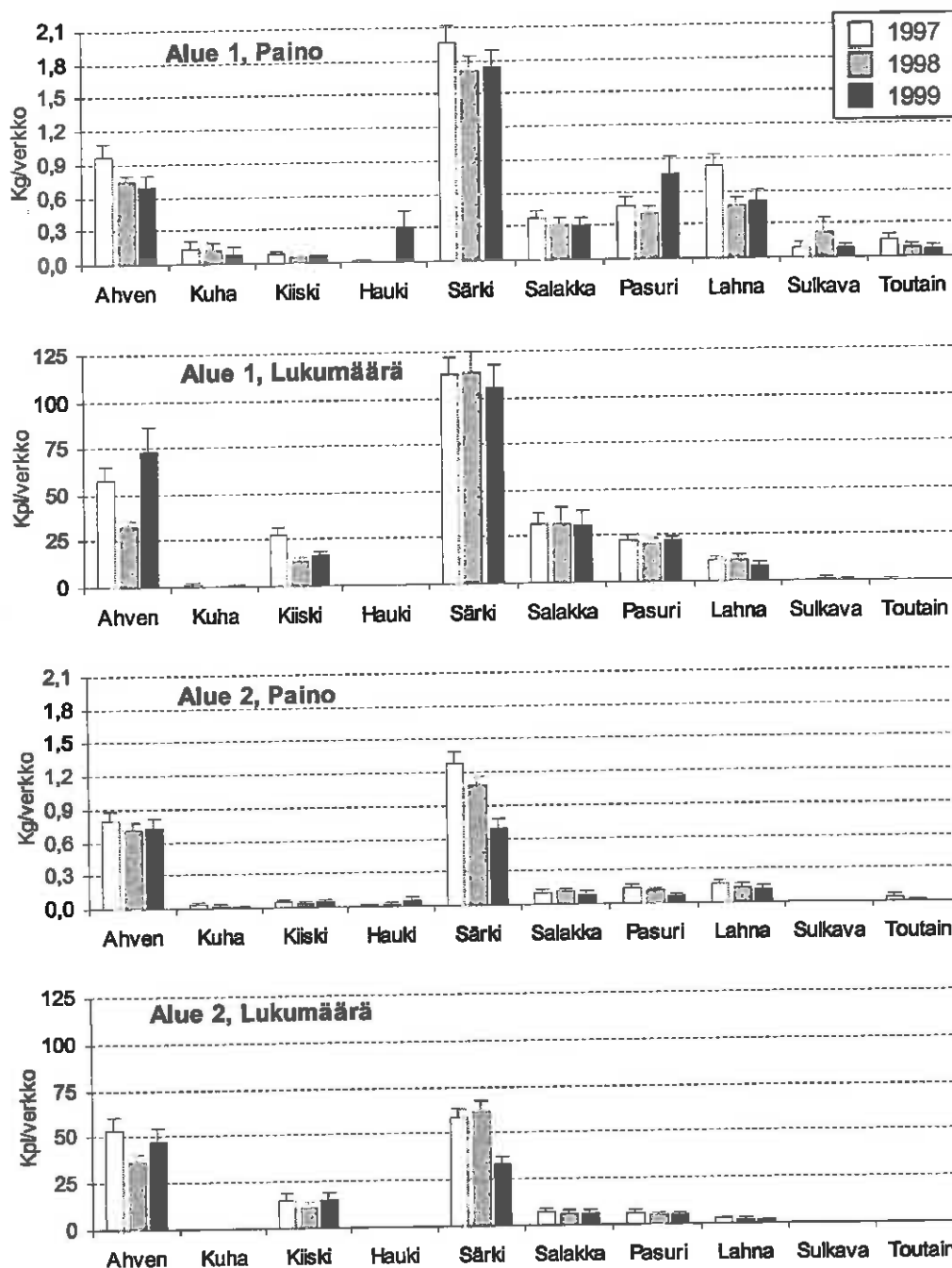
Vuoteen 1998 verrattuna ahvenen lukumääräsaalis kasvoi kummallakin alueella, mutta painosaaliissa ei tapahtunut muutoksia (kuva 20). Vuosiluokat 1999 ja 1997 vaikuttavat vahvoilta, 1998 taas heikolta (kuva 21).

Kuhaa koekalastussaaliissa oli edelleen hyvin vähän. Kuhan lisääntymisessä tuntuu Äimäjärvellä olevan ongelmia, edellinen vahva vuosiluokka on pituusjakaumien perusteella vuodelta 1996, mutta myös vuosiluokka 1999 vaikuttaa suhteellisen vahvalta.

Kiiskisaaliissa ei tapahtunut erityisiä muutoksia. Suurin osa kiiskistä on kummallakin alueella 5-7 cm pituisia.

Särjen saaliissa ei alueella 1 tapahtunut juuri muutosta, mutta alueella 2 saalis oli selvästi alempi kuin edellisvuosina. Alueella 1 esiintyy melko tasaisesti kaikkia kokoluokkia 7-16 cm:n välillä. Alueella 2 erityisesti isot särjet (yli 11 cm) ovat vähentyneet, ja kannan kokorakenne on painottunut pieniin yksilöihin. Vuoden 1997 runsas vuosiluokka näkyy koekalastussaaliissa. Vuoden 1999 vuosiluokka ei vaikuta kovin suurelta, toisin kuin muilla kohdejärvillä.

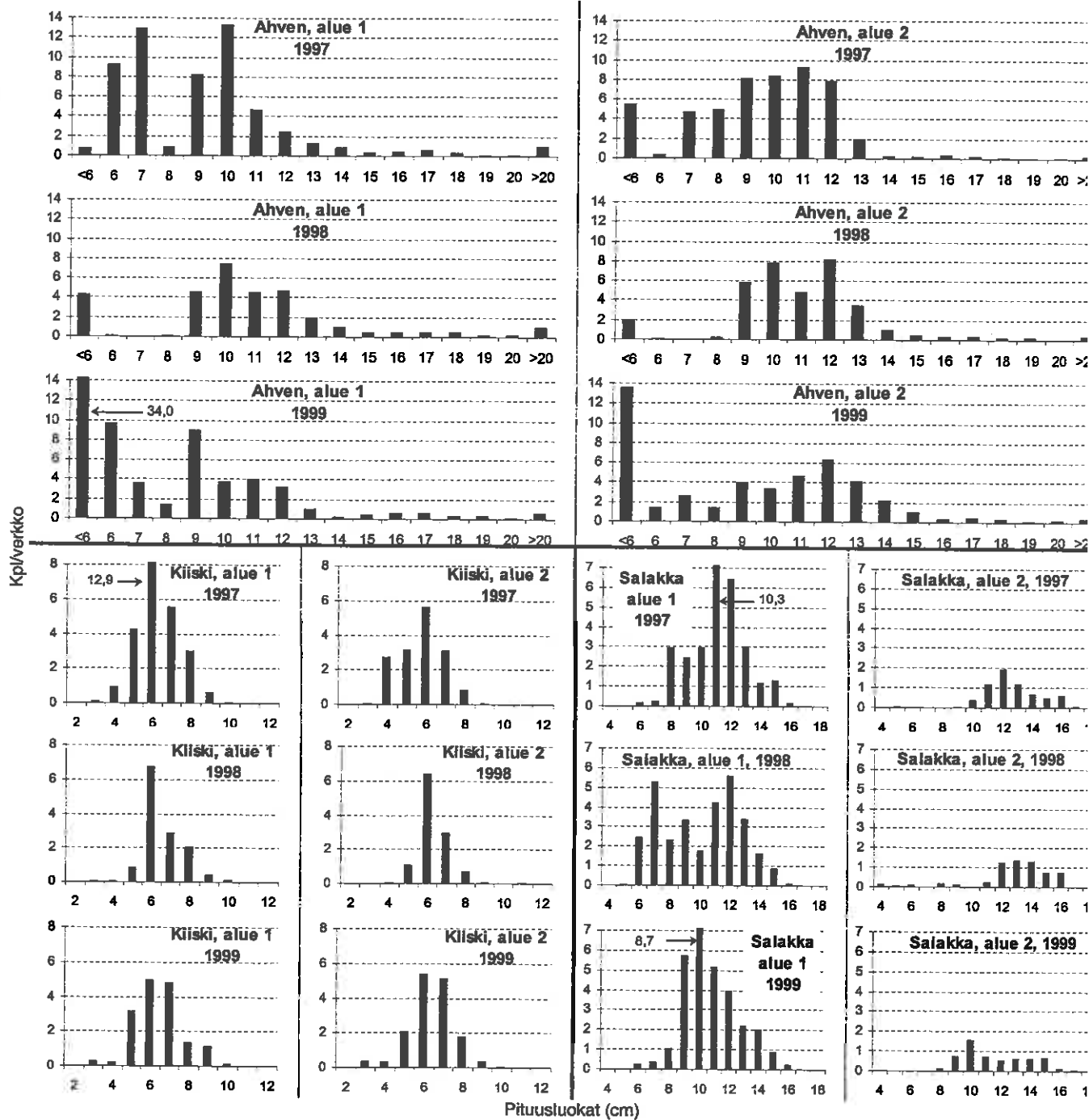
Salakan saalis pysyi kummallakin alueella lähes muuttumattomana. Kummallakin alueella yksilöt ovat aikaisempaa pienikokoisempia ja vuosiluokka 1997 (9-11 cm) vaikuttaa hyvin vahvalta.



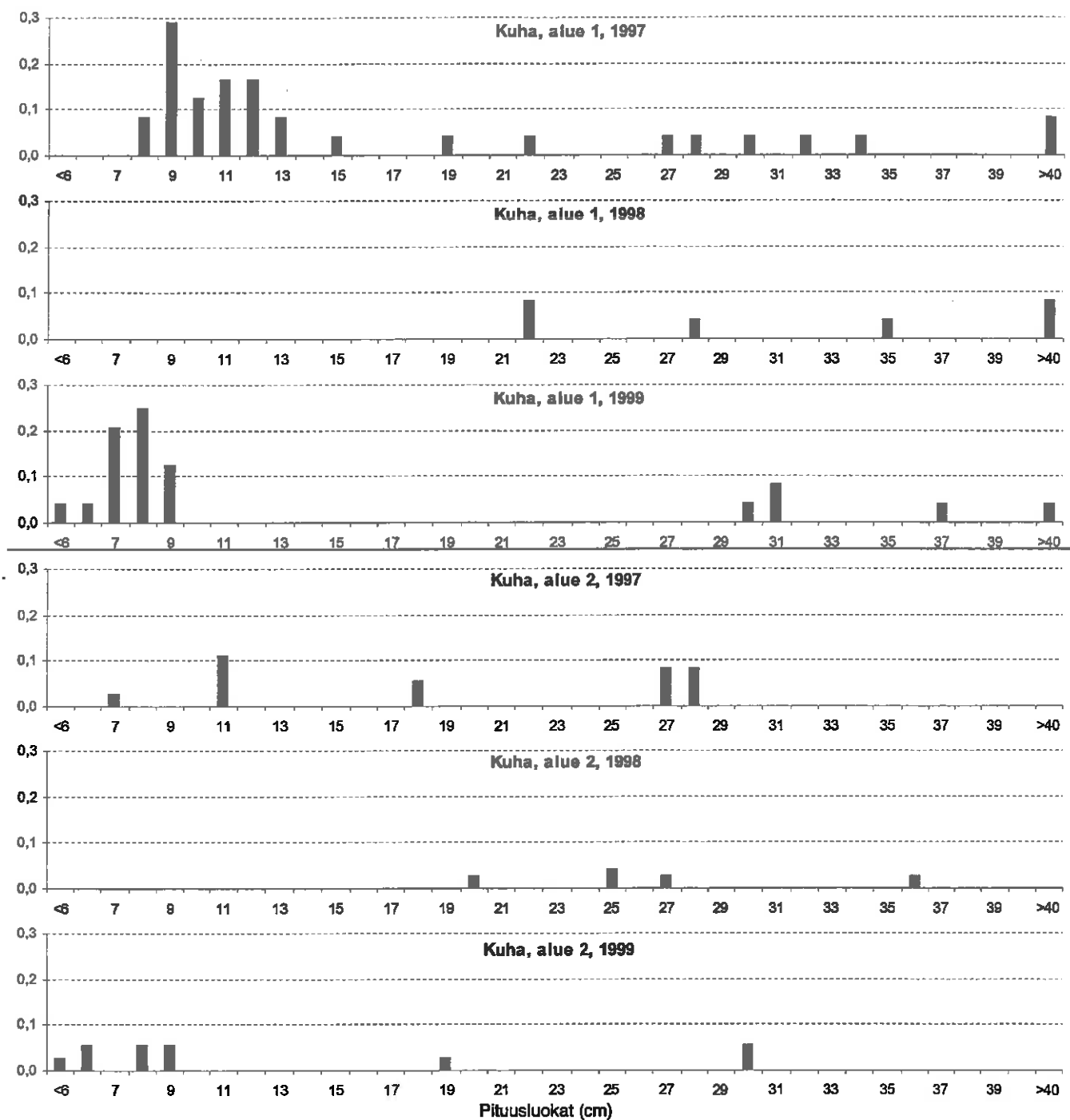
Kuva 20. Äimäjärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999 alueilla 1 ja 2. Selitykset ks. kuva 3.

Pasurin lukumääräsaaliissa ei kummallakaan alueella tapahtunut muutoksia, mutta painosaalis kasvoi alueella 1 ja lukumääräsaalis aleni alueella 2. Pasurisaalis alueella 1 jakautui selvästi kolmeen kokoluokkaan: 7-9 cm, 11-14 cm ja yli 20 cm, eikä kannan kokorakenteessa ollut juuri muutoksia aikaisempiin vuosiin verrattuna. Alueella 2 keski- ja isokokoisia pasureita oli edellisvuosia vähemmän ja pääosan saaliista muodosti kokoluokka 7-8 cm.

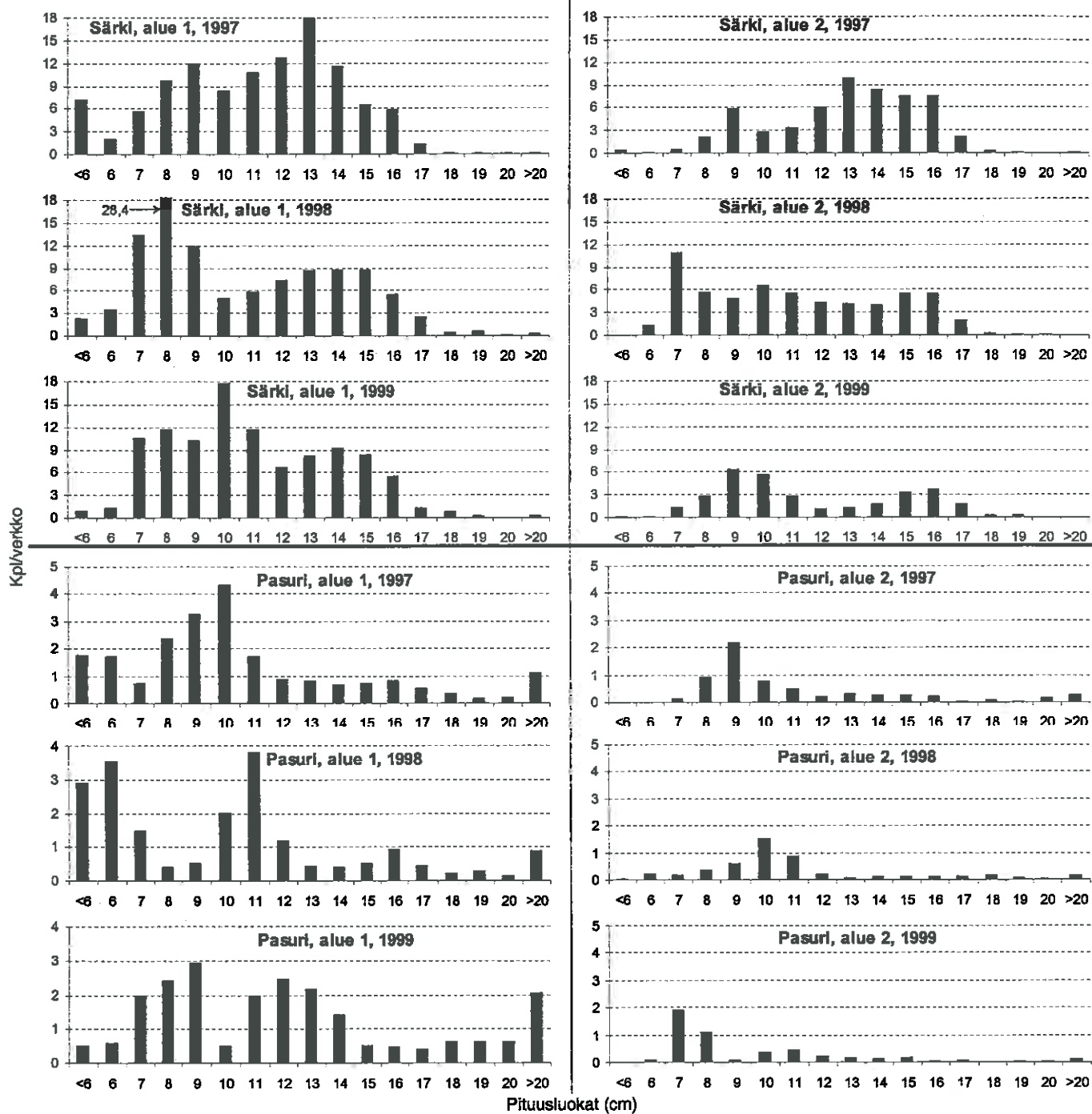
Lahnan saaliit olivat suunnilleen samaa luokkaa kuin vuonna 1998 ja pienemmät kuin vuonna 1997. Alueella 1 vuosiluokat 1996 (17-21 cm), 1997 (12-15 cm) ja 1998 (7-9 cm) vaikuttavat vahvoilta. Sen sijaan vuonna 1999 kuoriutuneita yksilöitä (<7 cm) oli saaliissa vähän. Alueen 1 saaliissa oli myös sulkavaa ja toutainta. Sulkavan saalis oli selvästi alempi kuin 1998 ja samaa luokkaa kuin 1997. Toutaimen saaliit olivat edellisvuosia pienemmät.



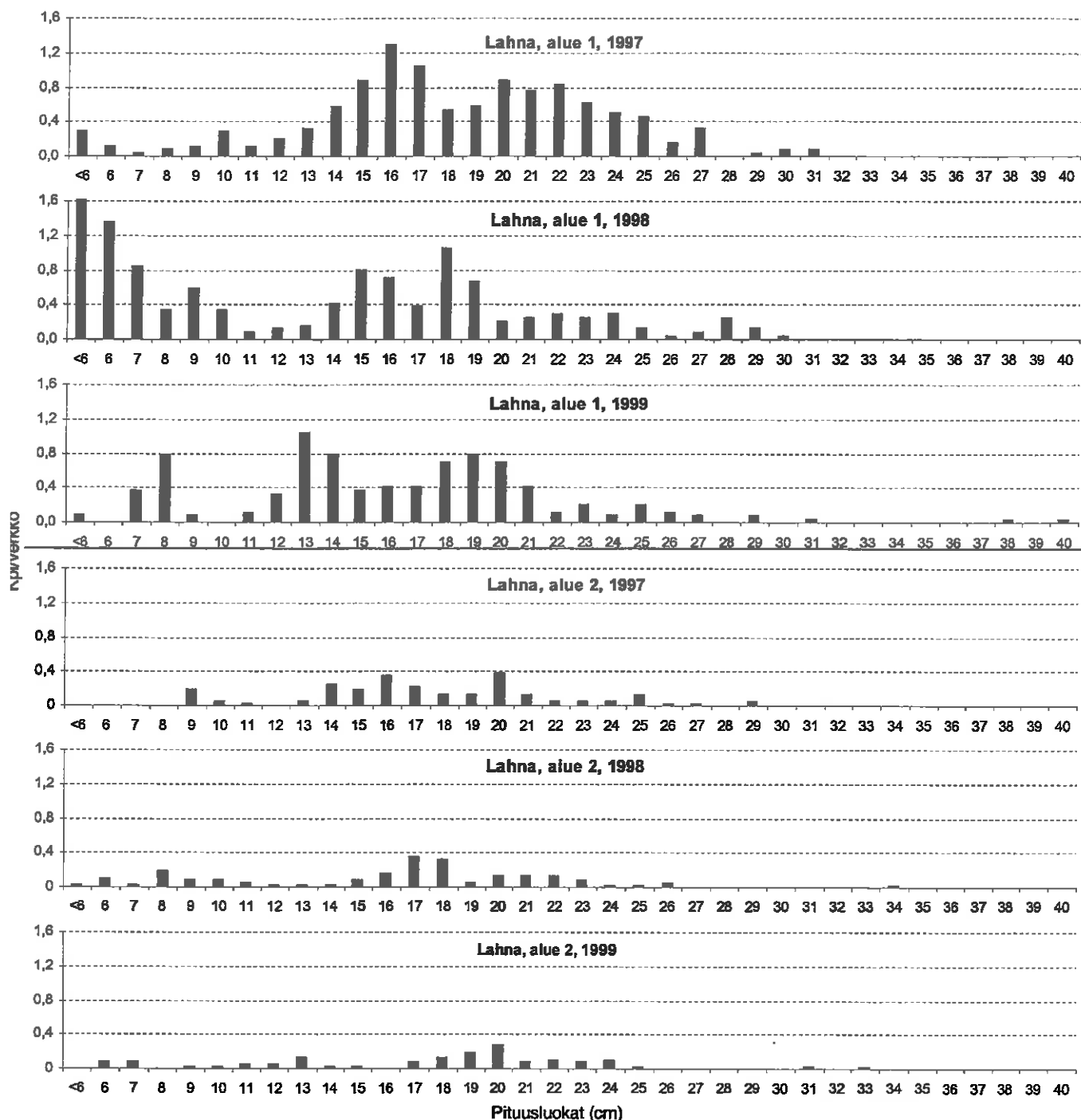
Kuva 21. Äimäjärven verkkokoekalastusten pituusjakaumat alueittain heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 21. ... jatkoa.



Kuva 21. ... jatkoa.



Kuva 21. ... jatkoa.

3.10.3. Tulosten tarkastelu

Hoitokalastus Äimäjärvellä on kohdistunut pääasiassa Rastinselälle ja saalis on ollut pääasiassa särkeä. Vuosien 1997 ja 1998 koekalastusten välillä särkeä poistettiin Rastinselältä 44 kg ja 1 550 kpl/ha, mutta verkkokoekalastusten painosaalis aleni vain hieman ja lukumääräsaalis kasvoi hieman. Vuosien 1998 ja 1999 koekalastusten välillä särkisaalis oli 110 kg ja 4 700 kpl/ha ja nyt särjen sekä paino- että lukumääräsaalis koekalastuksissa vähentyivät selvästi ja kanta koostui aikaisempaa pienemmistä yksilöistä. Hoitokalastus lienee alentanut myös särkikannan tuotantokykyä, sillä vuonna 1999 koekalastusten särjenpoikassaaliit olivat aiempia vuosia pienempiä, vaikka kesä oli kalojen lisääntymiselle otollinen. Särkeä on kuitenkin edelleen paljon varsinkin alueella 1, jonne hoitokalastusta olisi jatkossakin enemmän keskitettävä.

3.11. Hiidenvesi

3.11.1. Kokonaisyksikkösaalis

Vuonna 1999 Hiidenveden kokonaisyksikkösaalis oli 2,38 kg ja 140 kpl/verkko (taulukko 11). Saalis kasvoi aikaisemmista vuosista (kuva 3). Muihin kohdejärviin verrattuna Hiidenveden kokonaisyksikkösaalis koko tutkimusalueella oli melko alhainen, mutta alueittain tarkasteltuna alueen 1 ja 2 saaliit ovat varsin suuria, alueen 3 jäädessä selvästi keskitason alle. Yksikkösaalis oli suurin alueella 1, seuraavaksi suurin alueella 2 ja pienin alueella 3 samoin kuin vuonna 1997. Vuosi 1998 oli poikkeuksellinen siinä mielessä, että suurin osa kalamäärästä tuntui keskittyvän alueelle 2.

Särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli koko tutkimusalueella reilusti yli puolet saaliista (taulukko 11). Paino-osuus oli suurempi kuin aikaisempina vuosina, mutta lukumääräosuus on pysynyt lähes samalla tasolla (kuva 4). Alueella 1 särkikalojen osuus oli selvästi suurin ja alueella 3 pienin kaikkina tutkimusvuosina.

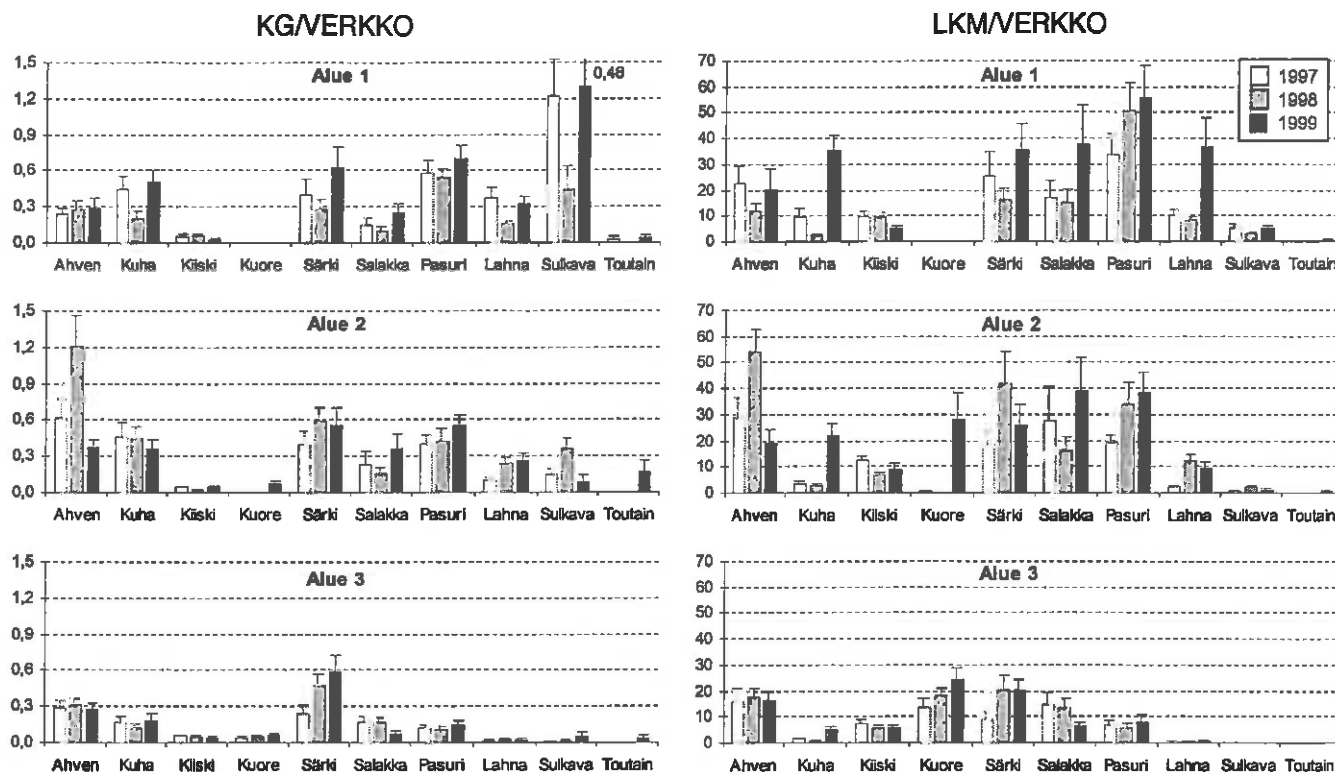
Taulukko 11. Hiidenveden koekalastussaalis vuonna 1999 koko tutkimusalueella (Hiisi) ja alueilla 1-3 (A1-A3). Lajikohtaiset saalisosuudet kokonaispainosta ja -lukumäärästä sekä yksikkösaaliit (kg ja kpl/verkko).

1999 Laji	Kg %				Kpl %				Kg/verkko				Kpl/verkko			
	Hiisi	A 1	A 2	A 3	Hiisi	A 1	A 2	A 3	Hiisi	A 1	A 2	A 3	Hiisi	A 1	A 2	A 3
Ahven	12,7	7,1	13,1	17,5	12,6	8,6	10,0	18,7	0,30	0,29	0,37	0,28	17,7	20,1	19,4	16,1
Kuha	12,1	12,4	12,6	11,5	10,7	15,2	11,4	5,9	0,29	0,51	0,36	0,18	15,0	35,4	22,1	5,1
Kiiski	1,6	0,7	1,7	2,3	4,4	2,2	4,6	6,4	0,04	0,03	0,05	0,04	6,2	5,1	8,9	5,5
Hauki	2,5	0,4	0,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,06	0,02	0,01	0,09	0,1	0,1	0,1	0,0
Kuore	2,1	0,0	2,5	3,8	14,6	0,1	14,7	28,1	0,05	0,00	0,07	0,06	20,4	0,1	28,4	24,2
Muikku	0,1	—	—	0,2	0,0	—	—	0,1	0,00	—	—	0,00	0,1	—	—	0,1
Särki	25,0	15,3	19,7	37,5	17,6	15,2	13,4	23,4	0,60	0,63	0,56	0,60	24,6	35,3	26,1	20,2
Salakka	7,4	6,1	12,7	4,9	14,2	16,3	20,0	7,1	0,18	0,25	0,36	0,08	19,8	37,9	38,8	6,1
Pasuri	14,7	17,2	19,3	9,1	17,5	24,2	19,9	9,2	0,35	0,70	0,55	0,15	24,5	56,1	38,6	8,0
Lahna	6,0	8,0	9,3	1,9	7,0	15,7	5,0	0,7	0,14	0,33	0,26	0,03	9,8	36,4	9,7	0,6
Sulkava	12,9	31,6	3,2	3,1	0,9	2,1	0,6	0,2	0,31	1,30	0,09	0,05	1,3	4,8	1,1	0,2
Toutain	2,8	0,9	5,8	2,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,07	0,04	0,16	0,04	0,4	0,6	0,7	0,1
Sorva	0,1	0,4	—	—	0,0	0,1	—	—	0,00	0,02	—	—	0,0	0,1	—	—
Ruutana	0,0	0,0	—	—	0,0	0,0	—	—	0,00	0,00	—	—	0,0	0,1	—	—
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100	2,38	4,10	2,85	1,60	139,7	232,1	193,9	86,3
Särkikalat	68,9	79,4	69,9	58,9	57,6	73,8	59,3	40,9	1,64	3,26	1,99	0,94	80,4	171,4	114,9	35,3
Ahvenkalat	26,4	20,1	27,4	31,3	27,8	26,1	26,0	30,9	0,63	0,83	0,78	0,50	38,8	60,5	50,4	26,7
Petokalat	20,2	15,6	22,3	22,9	11,5	15,8	12,3	6,7	0,48	0,64	0,64	0,37	16,0	36,7	23,8	5,8
Petoahven	2,9	1,9	3,7	3,1	0,5	0,3	0,5	0,6	0,07	0,08	0,11	0,05	0,7	0,6	1,1	0,5

3.11.2. Lajikohtaiset saaliit

Tärkeimmät saalislajit vuoden 1999 koekalastuksissa koko tutkimusaluetta ajatellen olivat särki ja pasuri, sitten ahven ja salakka. Kuore nousi lukumäärältään yhtä tärkeäksi lajiksi kuin salakka. Edellisvuonna ahventa ja särkeä saatiin suunnilleen saman verran, seuraavaksi runsaimmat lajit olivat pasuri ja salakka. Vuonna 1997 oli ahventa saaliissa eniten ja särkeä, salakkaa ja pasuria saatiin jonkin verran vähemmän.

Vuosina 1997-1999 runsain saalislaji alueella 1 oli pasuri lukumäärältään ja sulkava saalispainoltaan, lukuun ottamatta vuotta 1998, jolloin pasuri oli sekä painoltaan että

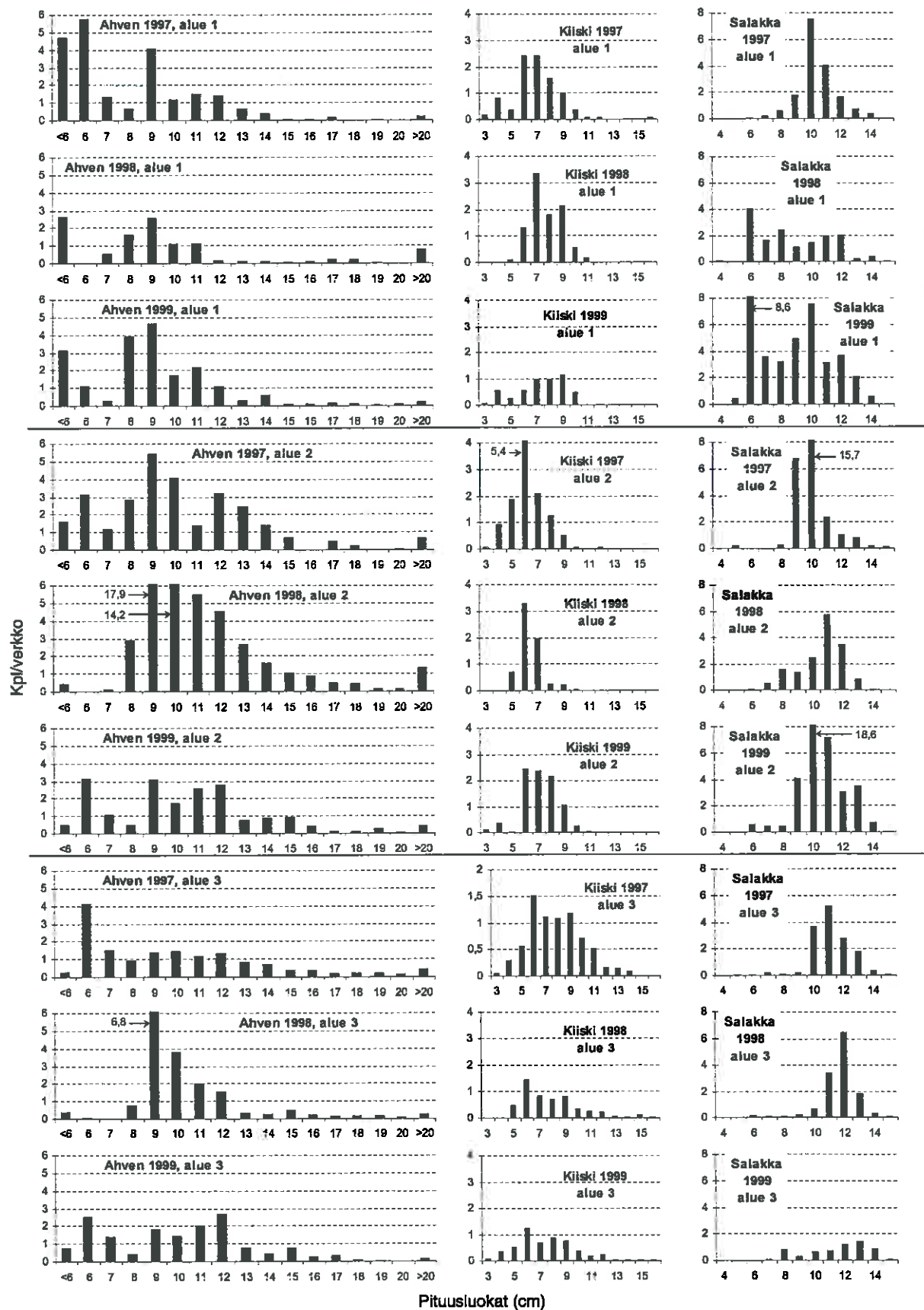


Kuva 22. Hiidenveden verkkokoekalastusten yksikkösaaliit vuosina 1997-1999 alueilla 1-3. Selitykset ks. kuva 3.

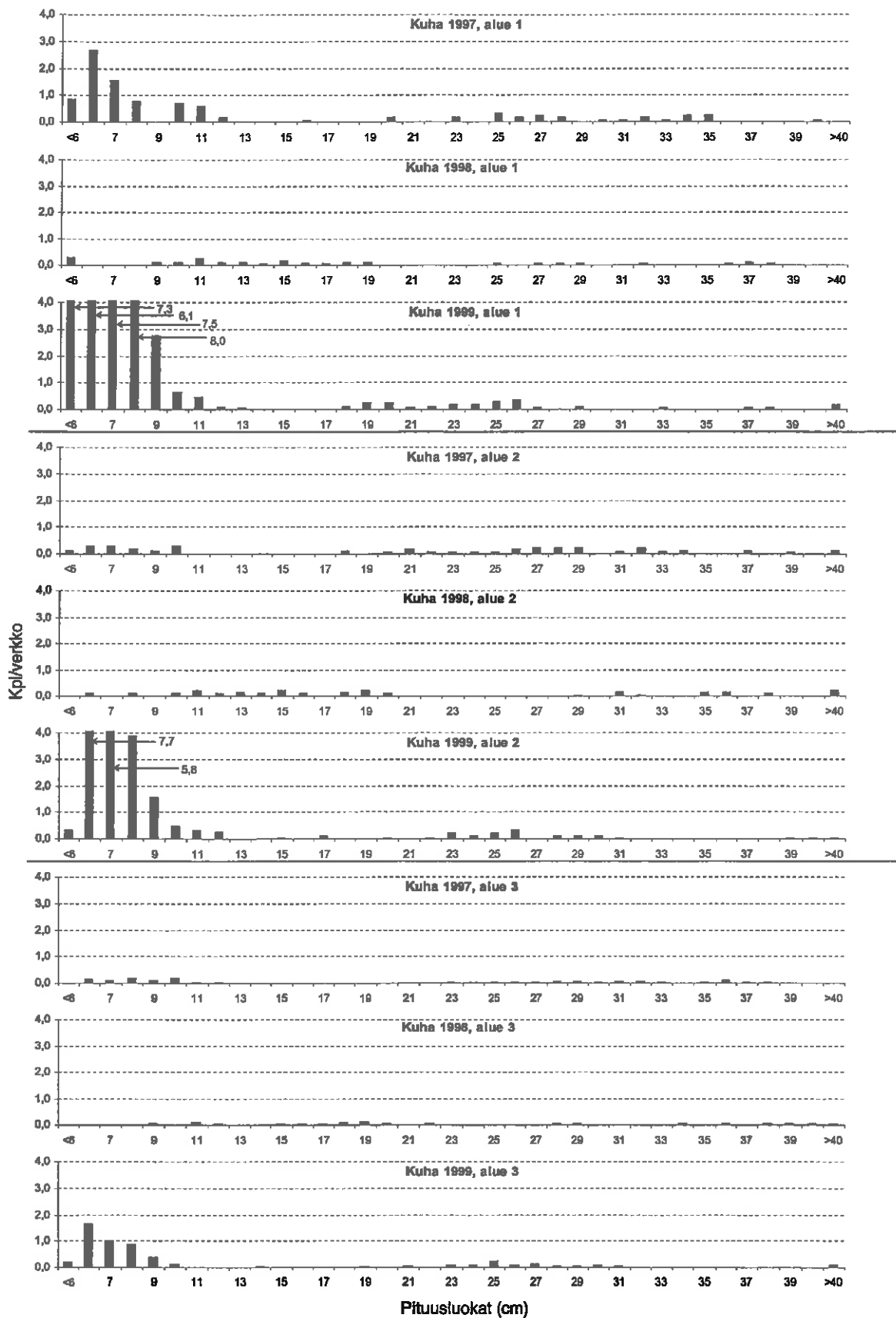
lukumäärältään tärkein laji (kuva 22). Saaliiksi saadut sulkavat olivat varsin suurikoisia ja siksi lukumääräsaalis oli saalispainoon nähden huomattavan pieni. Muita tärkeitä saalislajeja alueella 1 olivat särki, salakka, kuha ja lahna. Sen sijaan ahventa saatiin vähän muihin lajeihin verrattuna. Alueella 2 ahven oli vuonna 1997 ja varsinkin vuonna 1998 runsain saalislaji, mutta vuonna 1999 runsaimpina saaliissa esiintyivät pasuri, salakka ja särki. Myös kuore nousi lukumääräisesti tärkeäksi saalislajiksi vuonna 1999. Alueella 3 lajikohtaiset yksikkösaaliit olivat selvästi alhaisempia kuin muilla alueilla, lukuun ottamatta kuoretta, joka oli lukumääräisesti runsaimpia saalislajeja tällä alueella. Muita tärkeitä saalislajeja alueella 3 olivat ahven, särki, salakka ja pasuri.

Ahvensaalis oli vuonna 1999 koko tutkimusalueen saalista tarkasteltaessa alhaisempi kuin aikaisempina vuosina. Alueella 1 lukumääräsaalis oli vuonna 1999 samaa luokkaa kuin 1997 ja jonkin verran suurempi kuin 1998 (kuva 22). Painosaalis näyttäisi olevan kasvussa. Pituusjakaumien (kuva 23) perusteella vuoden 1999 ahvensaaliissa oli runsaasti vuosina 1997-1999 kuoriutuneita yksilöitä (4-7, 7-10, 10-13 cm). Sen sijaan isompien yksilöiden saalis aleni jonkin verran. Alueella 2 ahvensaalis oli selvästi alempi kuin aikaisempina vuosina. Lähes kaikkien yli 7 cm kokoluokkien saalis väheni. Alueella 3 ahvensaaliissa ei ole tapahtunut juuri muutoksia. Saalis koostui tasaisemmin erikokoisista yksilöistä kuin aikaisempina vuosina. Ahvenen ja muiden kalojen ikää ja kasvua Hiidenvedellä on kuvattu tarkemmin raportissa ravintoketjukurinostuksen vaikutukset kalalajiston muutoksiin ja vesistön kalataloudelliseen arvoon (Horppila ym. 2000).

Kuhan lukumääräsaalis oli vuonna 1999 moninkertainen aikaisempiin vuosiin verrattuna. Vuosiluokka 1999 (4-13 cm) (kuva 23) vaikuttaa erittäin vahvalta ja lisäksi nopeakasvuiselta. Painosaalis oli samalla tasolla kuin vuonna 1997 ja jonkin verran suurempi kuin 1998. Kuhan lukumääräsaaliin kasvu vuonna 1999 näkyi kaikilla osaluueilla (kuva 22). Alueilla 1 ja 3 painosaalis oli vuosina 1997 ja 1999 samalla tasolla,



Kuva 23. Hiidenveden verkkokoekalastusten pituusjakaumat alueittain heinä-elokuussa 1997-1999. Selitykset ks. kuva 7.



Kuva 23. ... jatkoa

mutta vuonna 1998 alempi. Alueella 2 painosaalis oli vuosina 1997 ja 1998 samalla tasolla ja vuonna 1999 hieman alempi.

Kiiskisaalis oli vuosina 1998 ja 1999 pienempi kuin vuonna 1997, mutta ero oli melko pieni. Kiiskisaaliin kehitys oli samansuuntainen kaikilla osa-alueilla. Alueilla 1 ja 3 saaliiksi saadut kiisket olivat aikaisempaa pienempikokoisia, alueella 2 yksilökoko ei pienentynyt.

Kuoresaaliit kasvoivat selvästi vuodesta 1997 ja 1998. Alueelta 2 ei aiemmin saatu juuri lainkaan kuoretta, mutta vuonna 1999 yksikkösaalis oli lähes yhtä suuri kuin alueella 3. Myös alueella 3 saaliit kasvoivat. Alueelta 1 ei edelleenkään saatu juuri lainkaan kuoretta.

Myös muutama muikku eksyi verkkosaaliiseen alueella 3. Vuosina 1997-1999 muikkuja saatiin 0, 1 ja 4 kpl. Muikun pituus vuonna 1998 oli 10 cm ja vuonna 1999 14-17 cm.

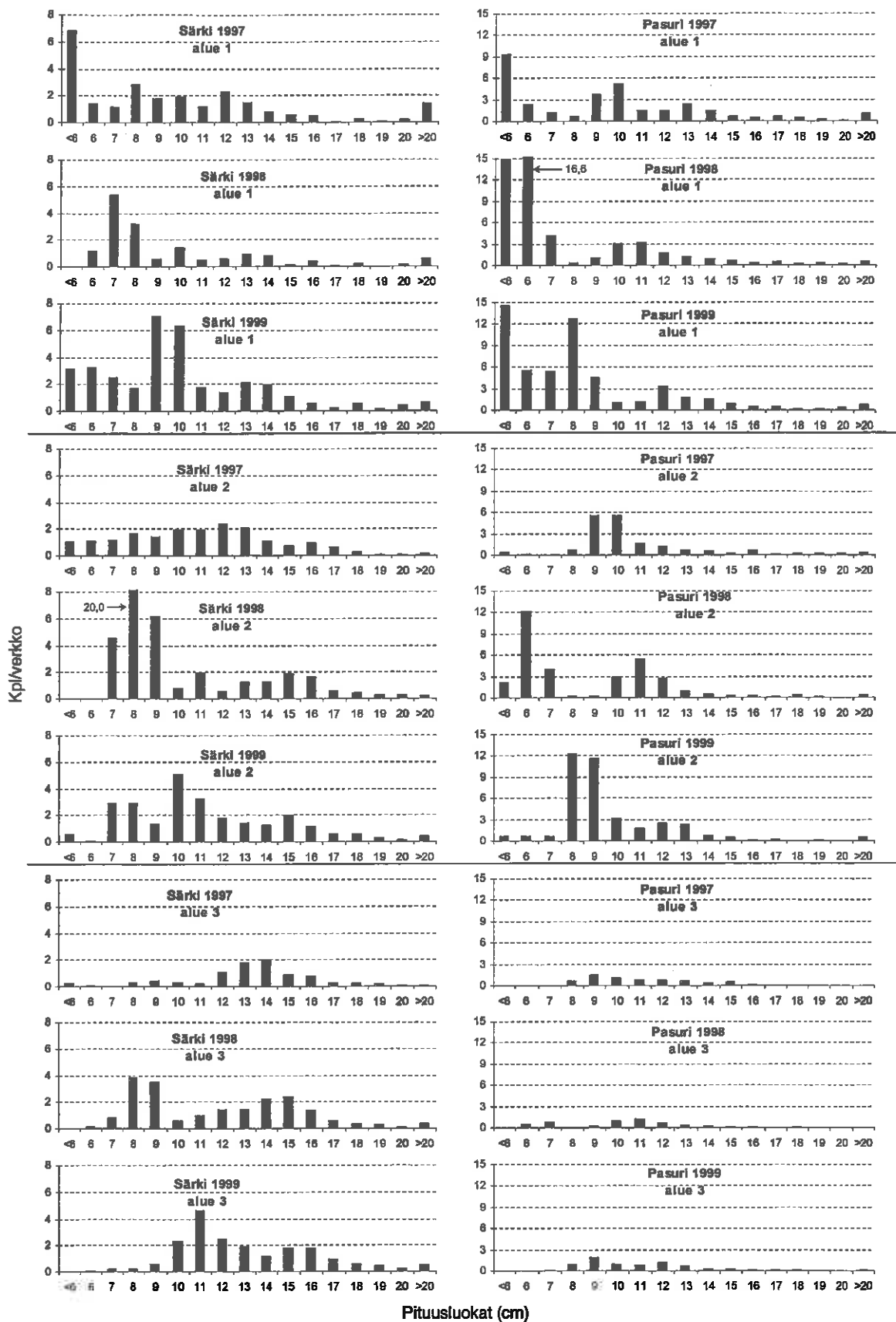
Särjen lukumääräsaalis oli vuonna 1999 samalla tasolla kuin edellisvuonna, mutta selvästi suurempi kuin vuonna 1997. Painosaalis kasvoi tasaisemmin. Eri osa-alueilla saaliskehitys on erilainen. Alueella 1 särkeä saatiin vuonna 1998 selvästi vähiten ja vuonna 1999 yhtä selkeästi eniten. Alueella 2 vuosi 1998 puolestaan oli saaliiltaan paras vuosi ja vuosi 1997 heikoin. Alueella 3 särjen painosaaliit ovat tasaisesti kasvaneet, lukumääräsaaliissa kehitys ei ole yhtä selvä. Pituusjakaumien perusteella saaliissa oli vuonna 1999 edelleen paljon vuoden 1997 vuosiluokkaa (10-12 cm). Alueelta 1 saatiin myös melko paljon keväällä 1999 kuoriutuneita yksilöitä (4-6 cm). Muilla alueilla särkien kokojakauma painottui suurempiin yksilöihin.

Salakan lukumäärä- ja painosaalis kasvoivat vuodesta 1998 ja saaliit olivat suunnilleen samalla tasolla kuin vuonna 1997. Alueilla 1 ja 2 saalis oli vuonna 1999 selvästi suurempi kuin aikaisempina vuosina, mutta alueella 3 salakkasaalis aleni. Lähes kaikkien kokoluokkien saalis kasvoi alueella 1. Aiempaa selvästi runsaammin oli pientä, 6 cm:n pituista salakkaa, toinen pituusjakaumahuippu oli 10 cm:n kohdalla. Alueella 2 ja varsinkin alueella 3 saaliiksi saadut salakat olivat suurempikokoisia kuin alueella 1.

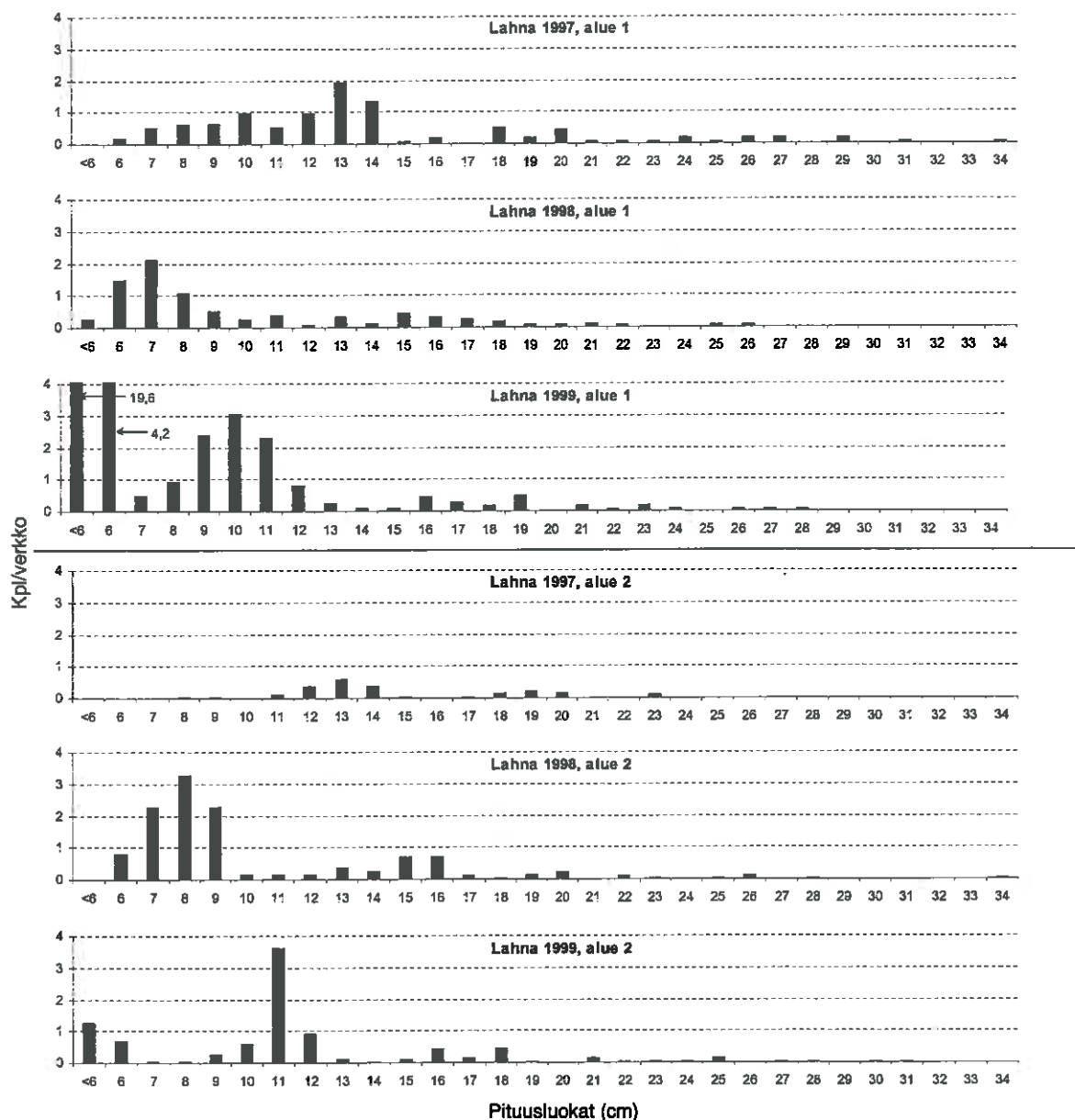
Pasurin lukumääräsaalis kasvoi tasaisesti vuosina 1997-1999. Painosaaliissa ei tapahtunut yhtä selvää muutosta, mutta vuonna 1999 painosaalis oli jonkin verran suurempi kuin aiemmin. Saaliskehitys oli kaikilla alueilla samansuuntainen. Alueen 1 saaliissa vuonna 1999 oli runsaasti keväällä kuoriutuneita yksilöitä (<6 cm) ja 7-9 cm yksilöitä (vuosiluokka 1997). Alueen 2 saaliissa näkyy selvästi vuoden 1997 runsas vuosiluokka. Alueen 3 saaliissa oli suhteellisesti enemmän isoja yksilöitä.

Lahnan lukumääräsaaliissa tapahtui selvää kasvua ja painosaaliskin kasvoi jonkin verran. Alueen 1 lukumääräsaalis oli moninkertainen aiempiin vuosiin verrattuna, mutta painosaalis oli samalla tasolla kuin vuonna 1997, vaikkakin isompi kuin vuonna 1998. Alueella 2 saalis oli samaa luokkaa kuin vuonna 1998 ja selvästi suurempi kuin vuonna 1997. Alueelta 3 lahnaa saatiin edellisvuosien tapaan hyvin vähän. Vuoden 1999 saaliissa alueella 1 oli erittäin runsaasti 4-6 cm yksilöitä, joten vuoden 1999 vuosiluokka vaikuttaa vahvalta. Myös 9-11 cm:n pituisia yksilöitä (vuosiluokka 1997) saatiin tältä alueelta paljon. Alueen 2 saalis sisälsi jonkin verran vuosiluokkaa 1999, mutta enimmäkseen vuosiluokkaa 1997. Alueelta 3 saadut harvat yksilöt olivat enimmäkseen melko suurikokoisia.

Sulkavan lukumääräsaalis pysyi melko tasaisena, mutta painosaalis heilahteli ja oli vuonna 1998 selvästi alhaisempi kuin muina vuosina. Vuosina 1997 ja 1999 suurin osa sulkavista saatiin alueelta 1. Sen sijaan vuonna 1998 sulkavasaalis oli alueella 2 lähes yhtä suuri kuin alueella 1. Alueelta 3 sulkavia saatiin hyvin vähän, joskin saaliit hieman kasvoivat. Vuonna 1998 sulkavien keskikoko oli selvästi pienempi kuin muina vuosina, jolloin suurin osa saaliiksi saaduista sulkavista oli pituudeltaan yli 25 cm. Kokojakaumissa ei ollut eroa alueiden 1 ja 2 välillä vuonna 1998, mutta kahtena muuna vuonna alueelta 1 saadut sulkavat olivat selvästi suurempikokoisia.

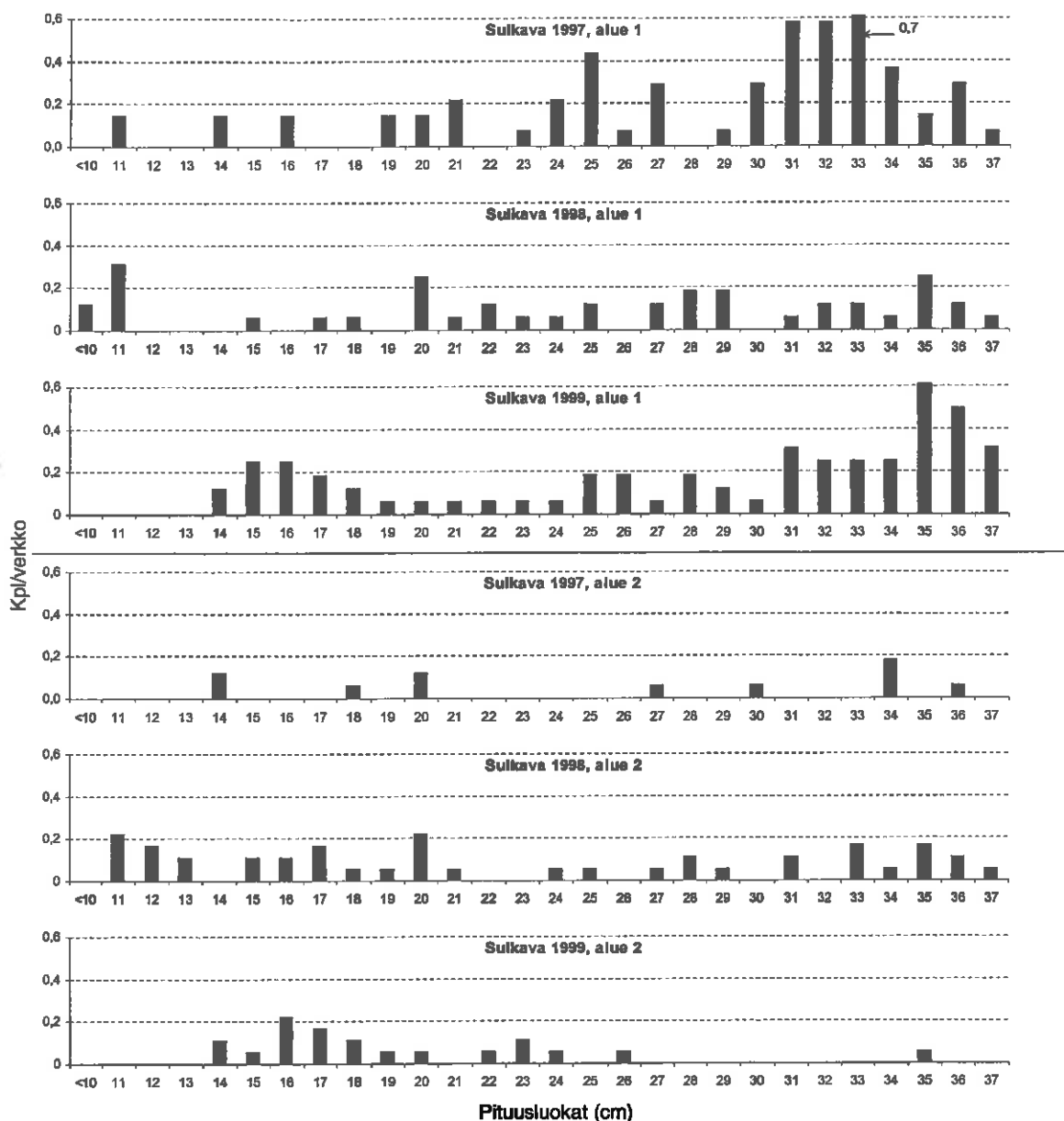


Kuva 23. ... jatkoa.



Kuva 23. ... jatkoa.

Toutainsaalis oli vuonna 1999 sekä lukumäärältään että painoltaan selvästi suurempi kuin aiempina vuosina. Saaliin kasvua tapahtui kaikilla osa-alueilla. Koko saaliista laskettu toutaimen keskipaino oli vuosina 1997-1999 434, 38 ja 189 g.



Kuva 23. ... jatkoa.

3.11.3. Tulosten tarkastelu

Hiidenveden hoitokalastussaalis oli koekalastusten 1997-1998 välillä 39 kg/ha ja 1998-1999 välillä 24 kg/ha eli melko pieni. Lisäksi hoitokalastussaalis kohdistui melko tasaisesti useaan eri lajiin (ks. luku 2, kuva 11), joten minkään lajin poistuma ei ollut riittävän suuri alentaakseen lajin tiheyttä siinä määrin, että se näkyisi verkko-koekalastussaaliissa. Sen sijaan on jopa mahdollista, että hoitokalastus on edistänyt särjen, lahnan ja pasurin runsaiden vuosiluokkien muodostumista, kun kuteva kanta ei ole oleellisesti pienentynyt, mutta resursseja on samaan aikaan jonkin verran vapautunut ja olosuhteet ovat lämpimien kesien johdosta olleet muutenkin suotuisat. Koekalastussaaaliiden perusteella särjen, salakan, pasurin ja lahnan kannat ovatkin kasvussa, paitsi matalilla alueilla, myös karummalla pääaltaalla, ja jatkossa hoitokalastusta tulisi tehostaa huomattavasti nykyisestä.

Kirjallisuus

Horppila, J., Malinen, T., Olin, M., Ruuhijärvi, J. ja Vinni, M. 2000. Ravintoketjukurinostuksen vaikutukset kalalajiston muutoksiin ja vesistön kalataloudelliseen arvoon. MMM:n yhteistutkimushanke 5934/704/96. Loppuraportti. Moniste 33 s.

Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, K., 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset - vuosiraportti 1997. Kala- ja riistaraportteja 123. 99 s.

Rask, M., Vesala, S., Nyberg, K. ja Ruuhijärvi, J. 2000. Rusutjärven ja Tuusulanjärven kalojen kasvu. Teoksessa: Olin, M. & Rask, M. (toim.) Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurinostuksen kalatutkimuksia vuosina 1996-1999. Kala- ja riistaraportteja 184. 71 s.

Sammalkorpi, I. 2000. Särkikalojen tehokalastukset Tuusulanjärvellä vuosina 1997-2000. Teoksessa: Olin, M. & Rask, M. (toim.) Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurinostuksen kalatutkimuksia vuosina 1996-1999. Kala- ja riistaraportteja 184. 71 s.

4. Vesistötutkimukset vuonna 1999

Tero Taponen¹, Mikko Olin², Jukka Ruuhijärvi³

¹Uudenmaan ympäristökeskus, PL 36, 00521 Helsinki

²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

³Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema, 16970 Evo

4.1 Johdanto

Vesistötutkimusten tarkoituksena on selvittää hoitokalastuksen myötä vähenevän kalamäärän aiheuttamia muutoksia järvien veden laadussa. Särkikalat pöyhivät ruokaillessaan pohjasedimenttiä ja kierrättävät näin ravinteita. Lisäksi kalojen eritystoiminnassa vapautuu ravinteita, ja niiden kudoksiin sitoutuneet ravinteet vapautuvat kalojen kuollessa järveen. Särkikalat voivat vaikuttaa veden laatuun myös eläinplanktonin kautta. Kalojen valikoivan saalistuksen takia eläinplanktonin yksilömäärät ja yksilökoko pienenevät ja sen kyky säädellä kasviplanktonbiomassaa heikkenee.

Hoitokalastuksen aiheuttamia mahdollisesti nopeitakin vedenlaatuvahteita ovat näkösyvyyden kasvu, sekä ravinnepitoisuuksien (kokonais- ja epäorgaaninen fosfori ja typpi) ja α -klorofyllipitoisuuden aleneminen pintavedessä erityisesti loppukesällä, jolloin kevätkierron vapauttamat ravinteet on kulutettu loppuun, mutta kalojen toiminta on vilkasta. Pidemmällä aikavälillä muutokset voivat näkyä alusveden happitilanteen paranemisena ja uposkasvillisuuden leviämisenä.

Alusveden happitilannetta ja kerrostuneisuutta tarkkailemalla voidaan arvioida missä määrin pintaveden ravinnepitoisuudet ovat riippuvaisia alusveden hapettomuudesta. Eläinplankton- ja ravinnepitoisuustuloksia vertailemalla voidaan arvioida johtuiko mahdollinen kasviplanktonvaste laidunnuksen lisääntymisestä vai ravinteiden vähenemisestä. Järveen tulevassa ravinnekuormituksessa ja sedimentaatioissa tapahtuvien muutosten vaikutus pyritään ottamaan huomioon ainetasetarkkailun avulla. Eläinplankton- ja ainetasetutkimusten aineistot ovat vielä analysoitavina, eikä niitä esitetä tässä raportissa.

Vuosiraportin tässä luvussa kuvataan veden laatu kohdejärvissä vuonna 1999 ja verrataan sitä vuosien 1997-1998 tuloksiin. Myös mahdollisia syitä veden laadussa tapahtuneisiin muutoksiin pohditaan.

4.2 Menetelmät

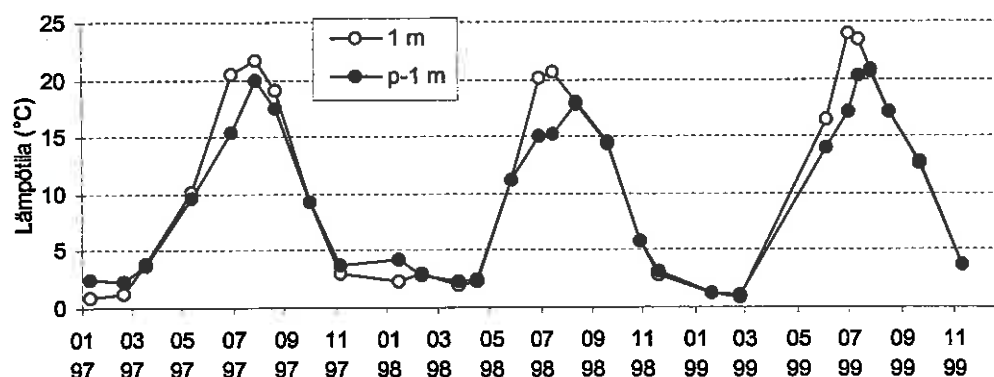
Tutkimuksen kohteena olevista järvistä otettiin vesinäytteitä rehevyystason muutosten arvioinnin kannalta keskeisten muuttujien seuraamiseksi. Analyysivalikoima vaihteli jonkin verran kohteittain samoin kuin näytteenottoväli. Vesinäytteitä otettiin 1 metrin syvyydestä ja 0,5 - 1 m pohjan yläpuolelta yleensä järven syvimmästä kohdasta. Enäjärvellä oli syvänteen lisäksi näytepiste myös matalammalla alueella. Hiidenvesi oli tutkimuksessa jaettu kolmeen ja Äimäjärvi kahteen osa-alueeseen, joista otettiin erilliset näytteet. Rusutjärven ravinteet määritettiin touko-syyskuussa 0-2 m:n kokoomanäytteestä. Kaikilla järvillä seuranta painottui touko-syyskuuhun. Tarkempi kuvaus tutkimusohjelmasta on esitetty vuoden 1997 raportissa (Olin ym. 1998).

4.3 Yhteenveto vuoden 1999 vedenlaadusta

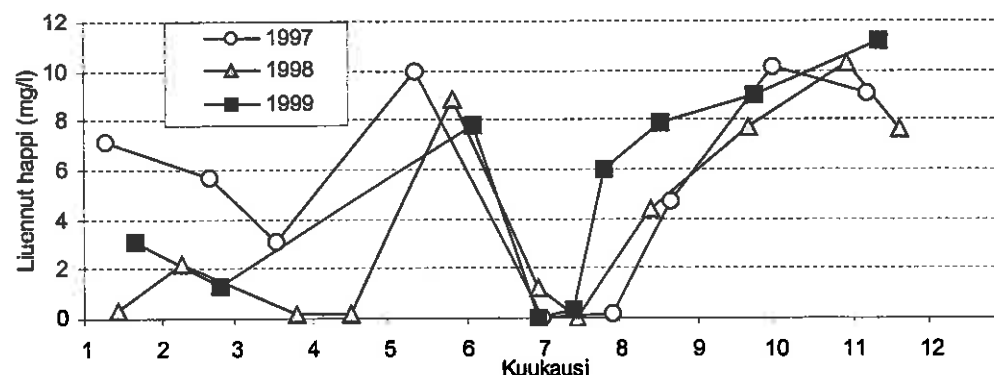
Vuonna 1999 sääolot olivat Etelä-Suomessa hyvin erikoiset. Talvella lumen vesi-arvo oli keskimääräistä selvästi suurempi ja keväällä lumen nopeasti sulaessa tulvat olivat suuria. Vähäsateinen kesäinen sää alkoi jo huhtikuussa. Kesäkuukausina vettä satoi vain puolet keskimääräisestä, ja koska sää oli helteinen, oli haihdunta myös voimakasta. Jokien virtaamat pienenevät paikoittain lähes olemattomiin. Valumavesien mukana vesistöihin joutuvien ravinteiden määrä oli siten monin paikoin vain murto-osa tavanomaisesta. Tällaisissa oloissa järven sisäisellä kuormituksella voi olla keskeinen osa perustuotantoa ylläpitävien ravinteiden saatavuudessa. Vuonna 1999 tutkimusjärvien vedenlaadussa ei ollut nähtävissä kovin suuria muutoksia aikaisempaan verrattuna. Kasvukaudenaikaista veden kokonaisfosforipitoisuutta, α -klorofyllin määrää ja näkösyvyyttä tarkasteltaessa myönteisin muutos oli tapahtunut Otalammessa, kielteiset Pusulanjärvessä, Enäjärvessä ja Äimjärven luoteisosassa (alue 1).

4.4 Takajärvi

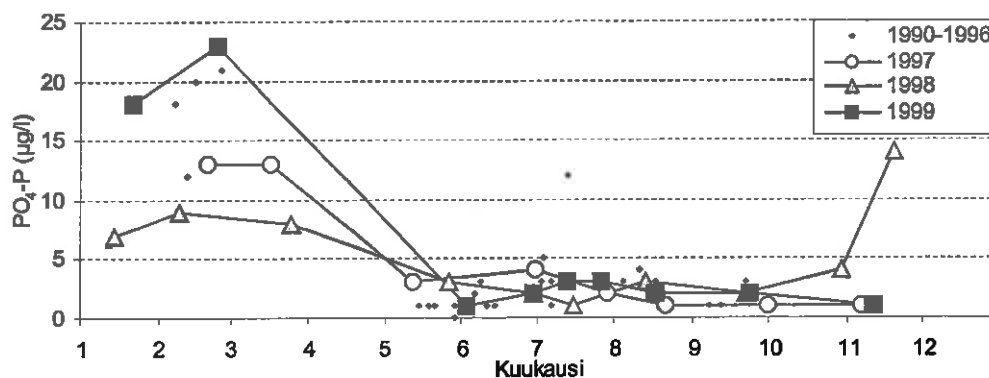
Takajärven veden lämpötila nousi kesällä 1999 kahta edellisvuotta korkeammaksi, mutta kerrostuneisuuskausi oli saman pituinen (kuva 1). Talvella ilmastinlaite piti veden kiertossa, eikä kerrostuneisuutta edellisvuosista poiketen syntynyt ainakaan näytteenotto paikalla. Huolimatta ilmastimesta kevään happitilanne oli pohjan läheisessä vedessä huono. Kesällä happi kului kahden edellisen vuoden tapaan lyhytaikaisesti loppuun pohjan läheltä (kuva 2). Hapettomuus ei kuitenkaan lisännyt pohjanläheisen veden fosfaattifosforipitoisuutta merkittävästi (kuva 3).



Kuva 1. Takajärven lämpötila.

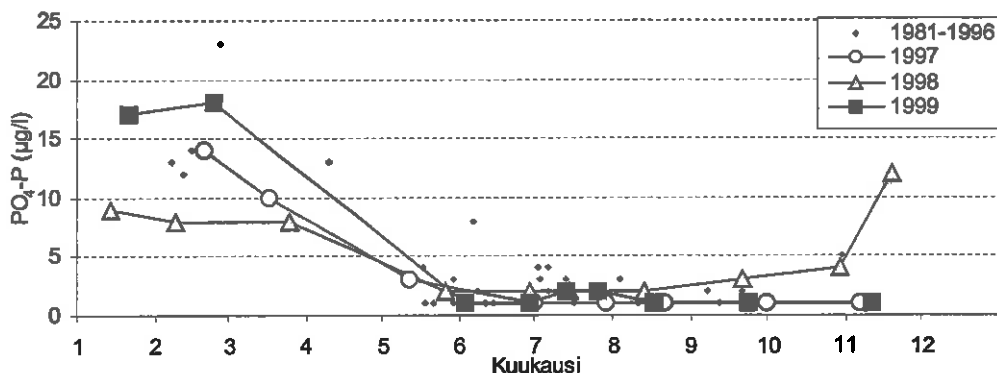


Kuva 2. Takajärven pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.

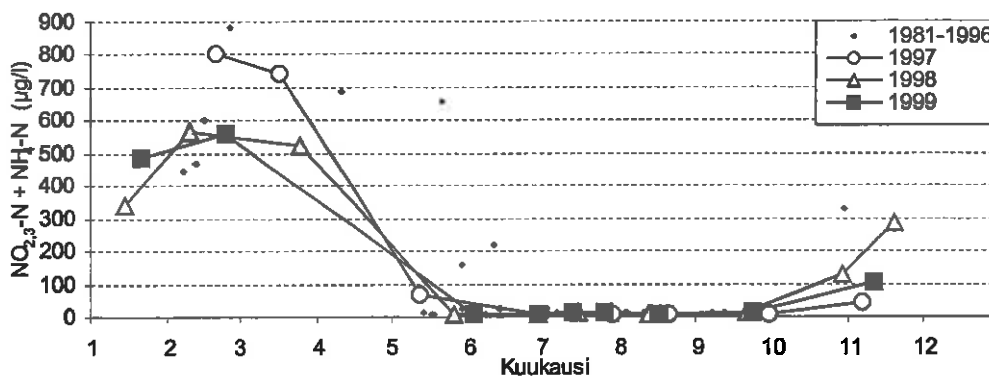


Kuva 3. Takajärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.

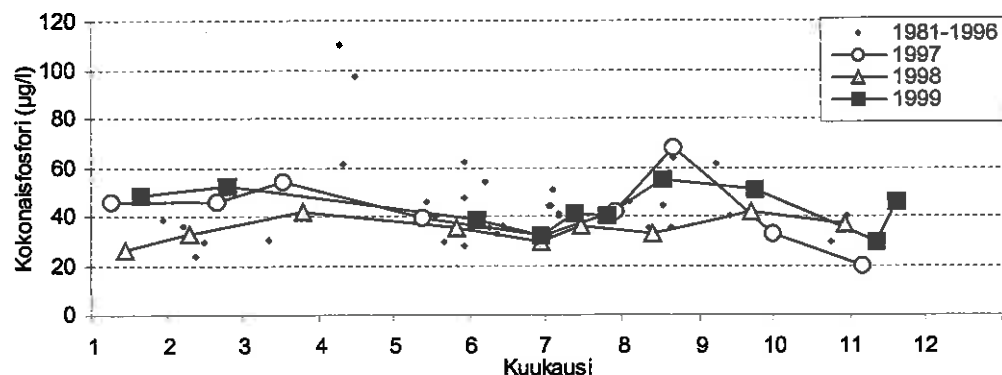
Päälyysveden fosfaattifosforipitoisuus, samoin kuin epäorgaanisen typen pitoisuuskin, pysyi kasvukauden aikana pienenä (kuvat 4 ja 5), mutta kokonaisfosforipitoisuus kasvoi loppukesällä hieman tavallista suuremmaksi (kuva 6). α -klorofyllin pitoisuus oli alkukesällä tavanomaista pienempi, mutta heinäkuun puolivälistä syyskuun alkuun tavallista selvästi suurempi (kuva 7). Näkösyvyys oli keskikesällä jonkin verran kahta edellisvuotta pienempi, mutta muulloin tavanomainen (kuva 8).



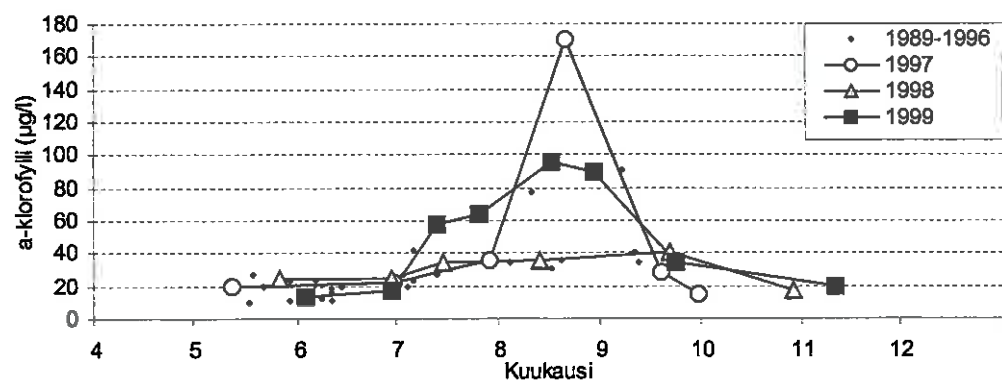
Kuva 4. Takajärven päälyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



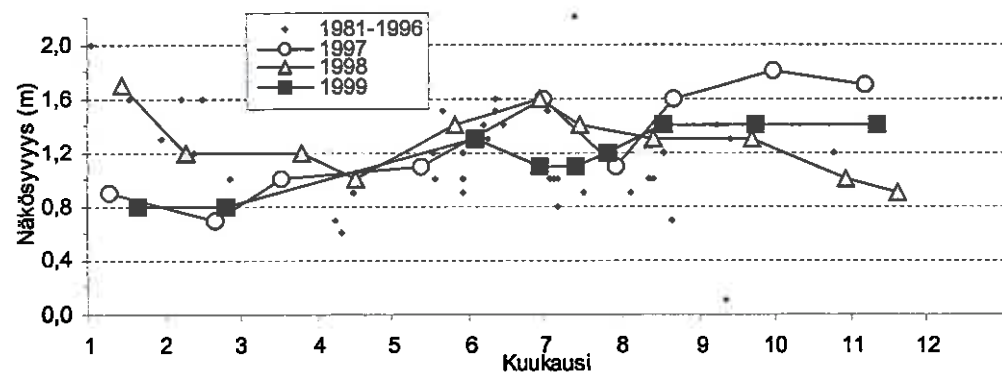
Kuva 5. Takajärven päälyysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus.



Kuva 6. Takajärven päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 7. Takajärven a-klorofyllipitoisuus.

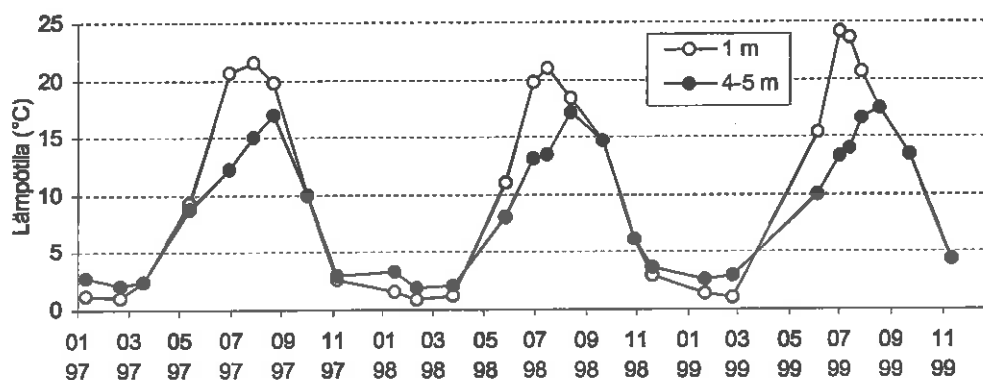


Kuva 8 . Takajärven näkösyyvyys.

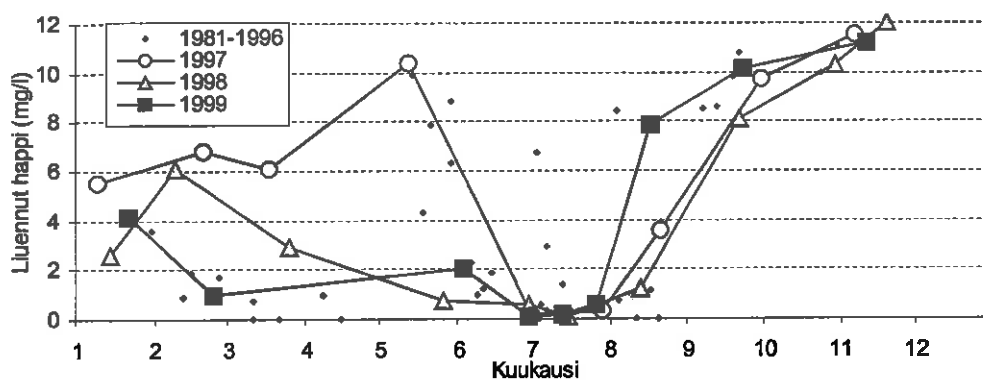
4.5. Etujärvi

Veden lämpötila nousi kesällä 1999 kahta edellisvuotta korkeammaksi ja kerrostuneisuuskausi oli saman pituinen (kuva 9). Pohjanläheisen veden happitilanne oli edellisvuoden kaltainen: happea oli keväällä niukasti ja heinäkuussa ei juuri lainkaan (kuva 10). Helmikuun huono happitilanne aiheutti pohjanläheisen veden fosfaattifosforin pitoisuudessa voimakkaan kasvun (kuva 11). Myös päällysveden fosfaattifosforin ja kokonaisfosforin pitoisuus oli talvella suuri (kuvat 12 ja 13). Elokuussa kokonaisfosforin pitoisuus kasvoi poikkeuksellisen suureksi. Epäorgaanista typpeä oli kasvukauden aikana päällysvedessä edellisvuosien tapaan hyvin niukasti (kuva 14). Alkukesällä vedessä oli α -klorofylliä tavallista vähemmän, mutta pitoisuus kasvoi kesän mittaan aivan samoin kuin 1997, ja elokuun puolivälissä pitoisuus oli jo hyvin korkea (kuva

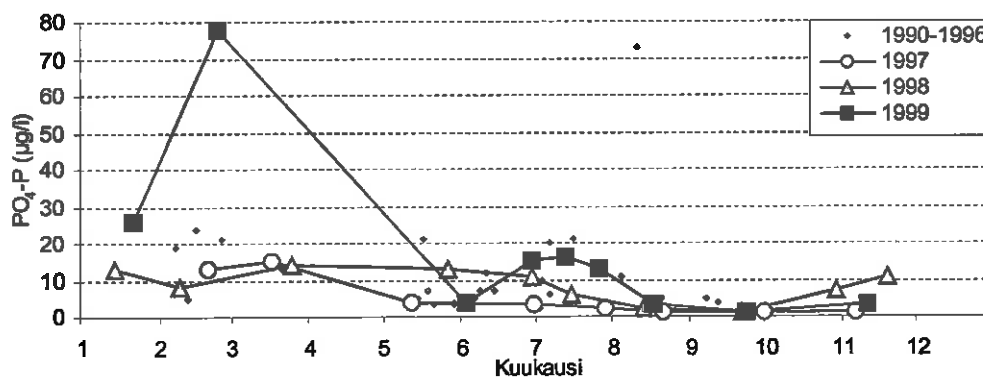
15). Näkösyvyys vaihteli kasvukauden aikana vain vähän ja oli aiempiin vuosiin nähden keskimääräisellä tasolla (kuva 16).



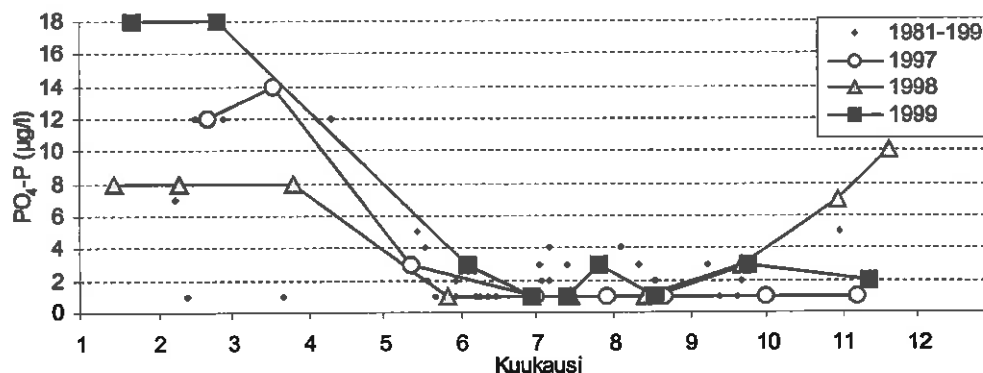
Kuva 9. Etujärven lämpötila.



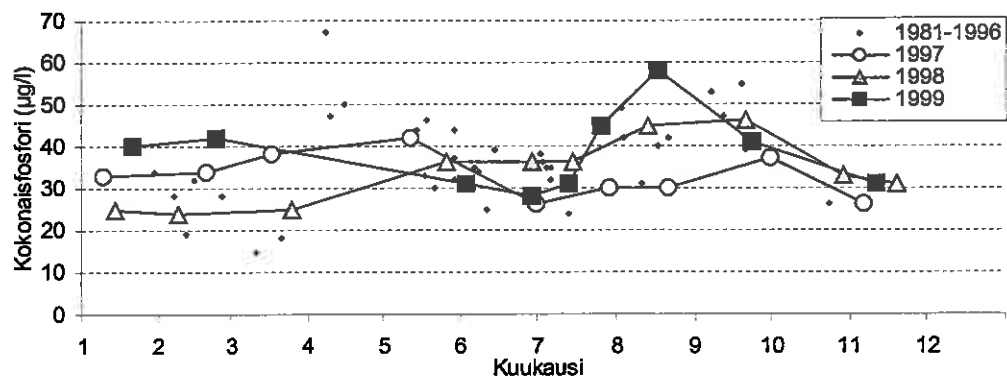
Kuva 10. Etujärven pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.



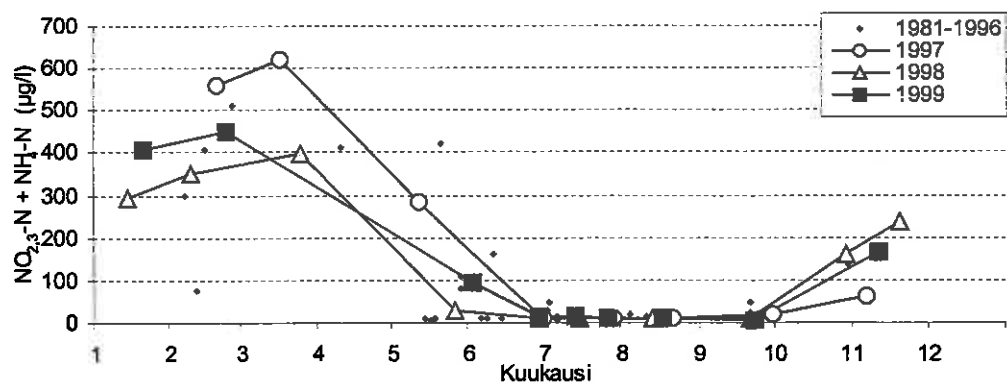
Kuva 11. Etujärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



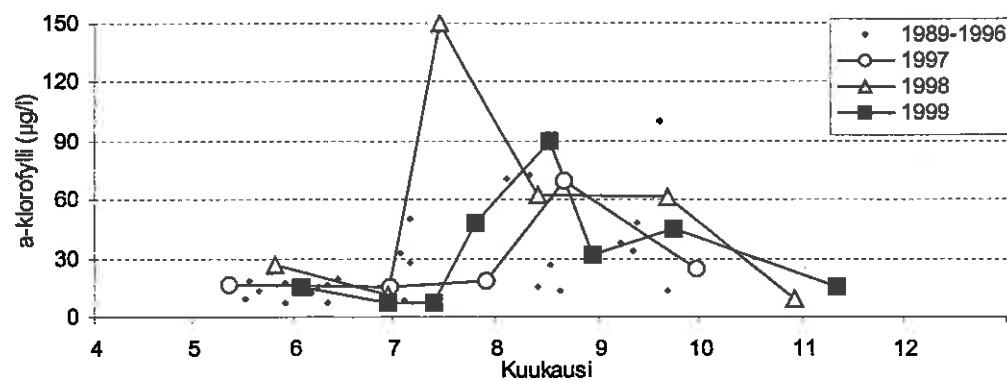
Kuva 12. Etujärven päänlyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



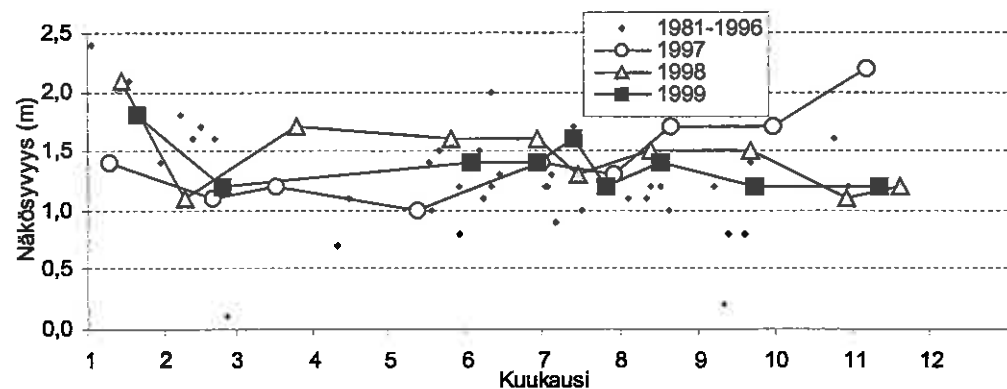
Kuva 13. Etujärven päänlyysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 14. Etujärven päänlyysveden (1 m) mineraalityyppipitoisuus.



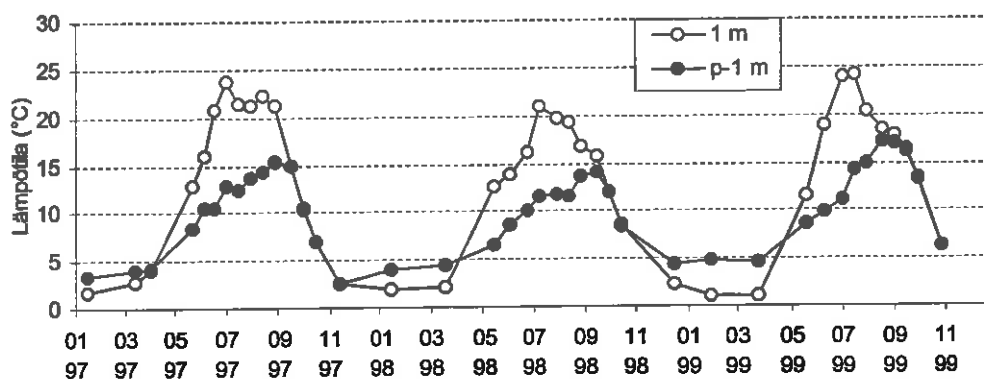
Kuva 15. Etujärven a-klorofyllipitoisuus.



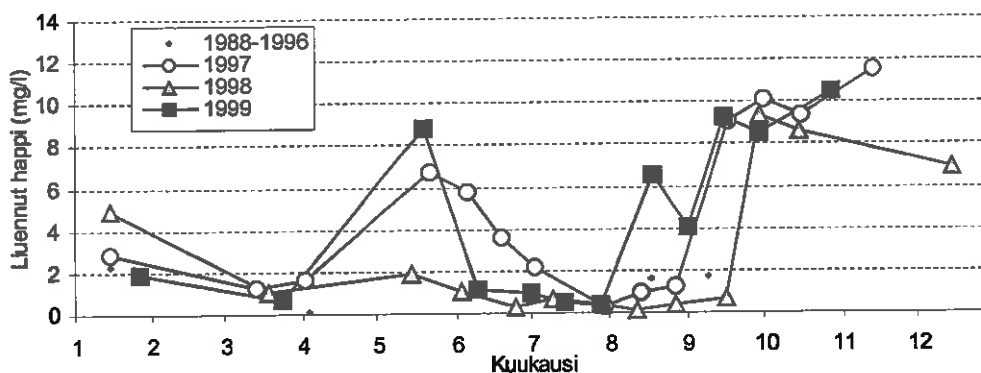
Kuva 16. Etujärven näkösyyvyys.

4.6. Otalampi

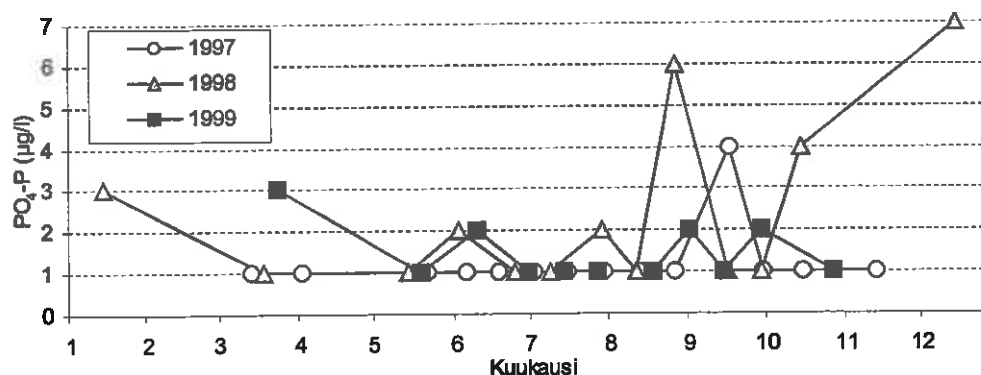
Otalammessa veden lämpötilakerrostuneisuus oli vuonna 1999 tavanomainen (kuva 17). Happea oli pohjanläheisessä vedessä keväällä edellisten vuosien tapaan hyvin vähän. Kesällä huono happitilanne kesti kuitenkin tavallista lyhyemmän aikaa, ja pitoisuus kasvoi jo elokuun puolivälissä (kuva 18). Huononkaan happitilanteen aikana fosfaattifosforin pitoisuus ei noussut vesimassassa (kuvat 19 ja 20). Päälyysveden kokonaisfosforin pitoisuus kehittyi edellistenvuosien kaltaisesti (kuva 21). Epäorgaanisen typen määrä päälyysvedessä oli kasvukauden aikana hyvin pieni (kuva 22). Veden α -klorofyllipitoisuus ei noussut yhtä korkeaksi kuin edellisinä vuosina, ja vastaavasti näkösyvyys oli heinäkuusta lähtien aiempaa suurempi (kuvat 23 ja 24).



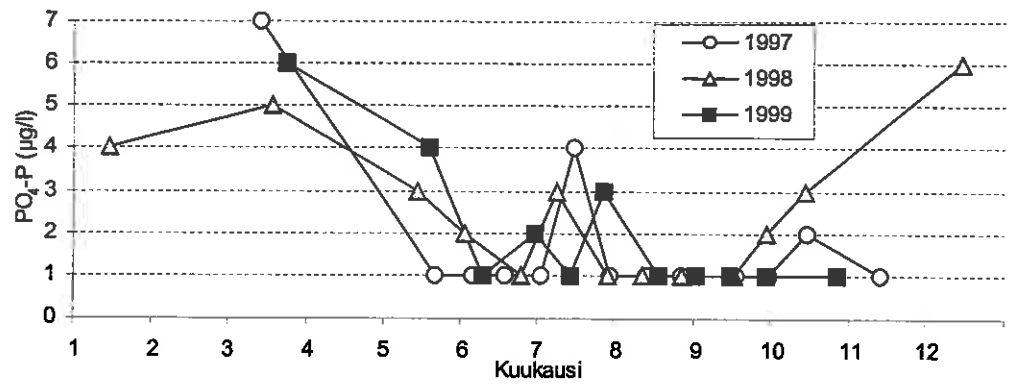
Kuva 17. Otalammen lämpötila.



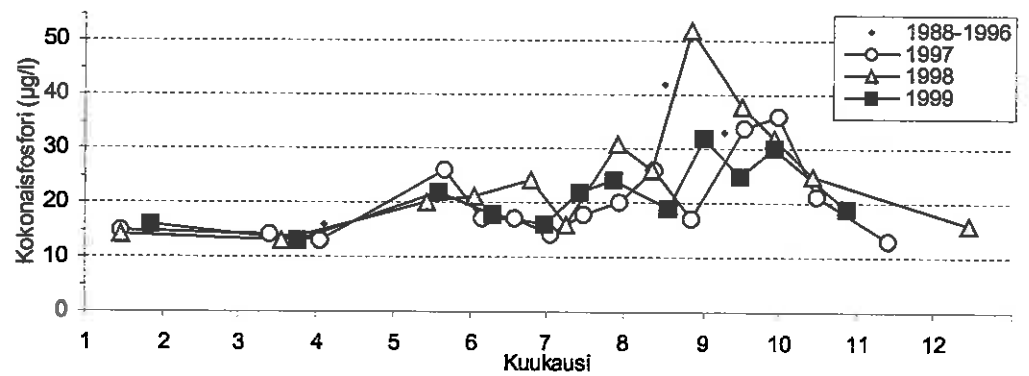
Kuva 18. Otalammen pohjanläheisen veden (0,5-1 m pohjasta) liuenneen hapen pitoisuus.



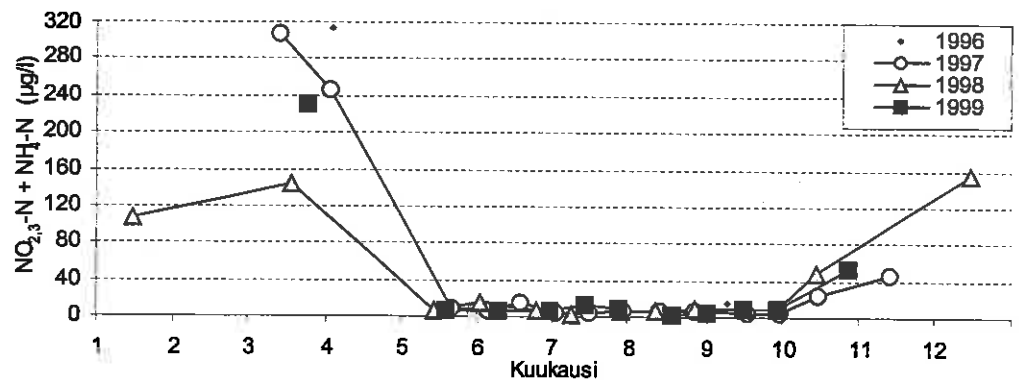
Kuva 19. Otalammen päälyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



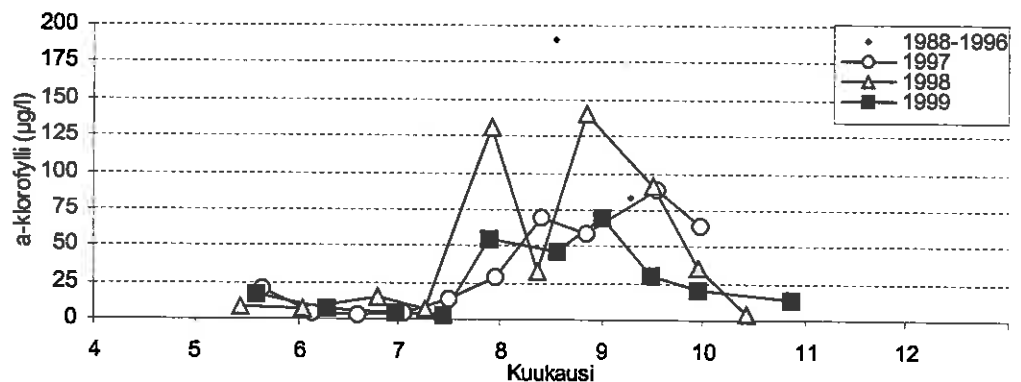
Kuva 20. Otalammen pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



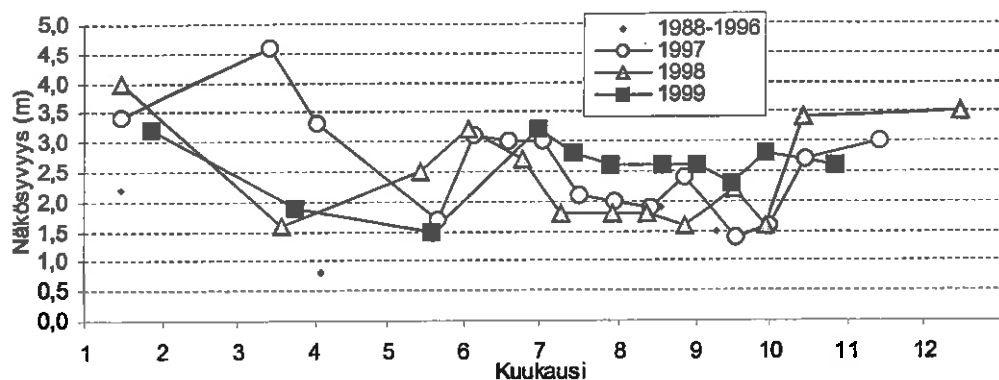
Kuva 21. Otalammen päänlyksveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 22. Otalammen päänlyksveden (1 m) mineraalityppipitoisuus.



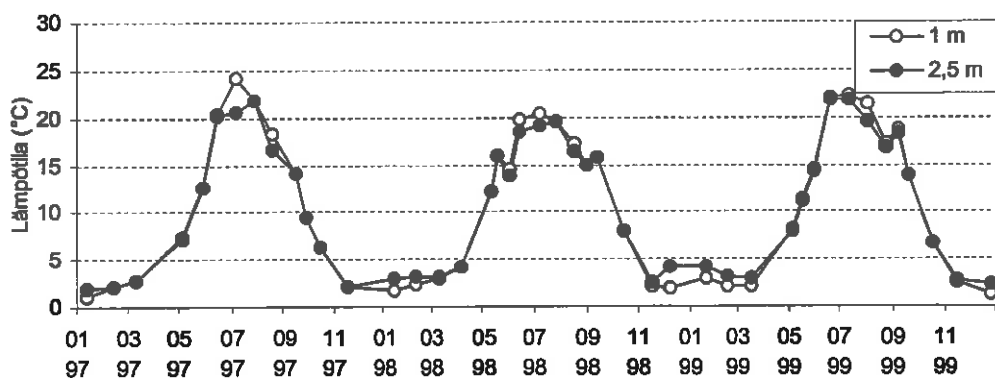
Kuva 23. Otalammen a-klorofyllipitoisuus.



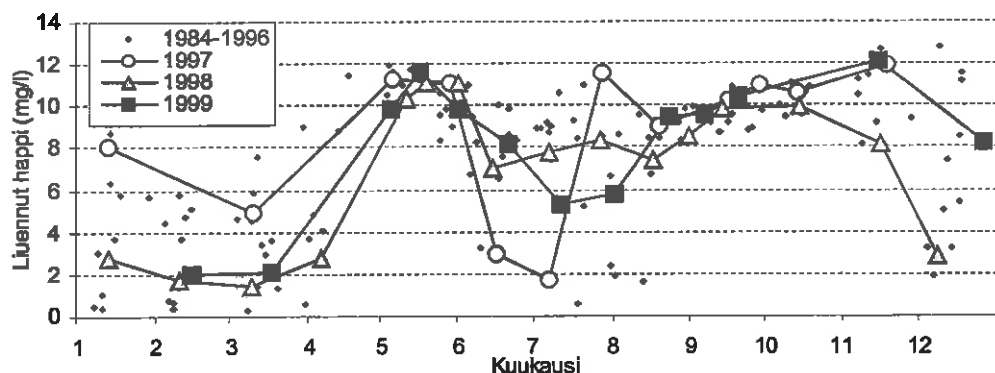
Kuva 24. Otalammen näkösyvyys.

4.7. Rusutjärvi

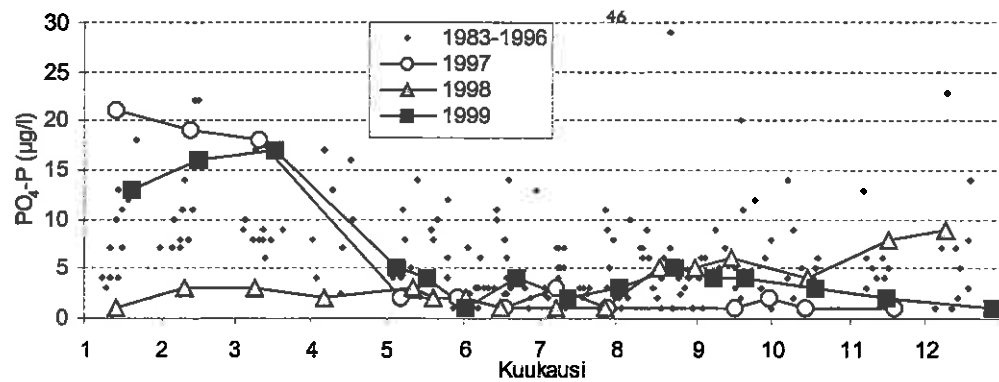
Rusutjärvi ei mataluutensa vuoksi yleensä kerrostu avovesiaikana, ei myöskään vuonna 1999 (kuva 25). Happitilanne pohjanläheisessä vedessä oli kevättalvella huono, mutta kesällä happipitoisuus ei laskenut kovin huonoksi (kuva 26). Fosfaattifosforin pitoisuus vesimassassa kasvoi talvella pienen happipitoisuuden aikana poikkeuksellisen suureksi, mutta kesällä pitoisuus oli varsin pieni (kuvat 27 ja 28). Kokonaisfosforipitoisuuden kehitys vuoden aikana oli hyvin tavanomainen lukuun ottamatta marras-joulukuuta, jolloin pitoisuus oli poikkeuksellisen pieni (kuva 29).



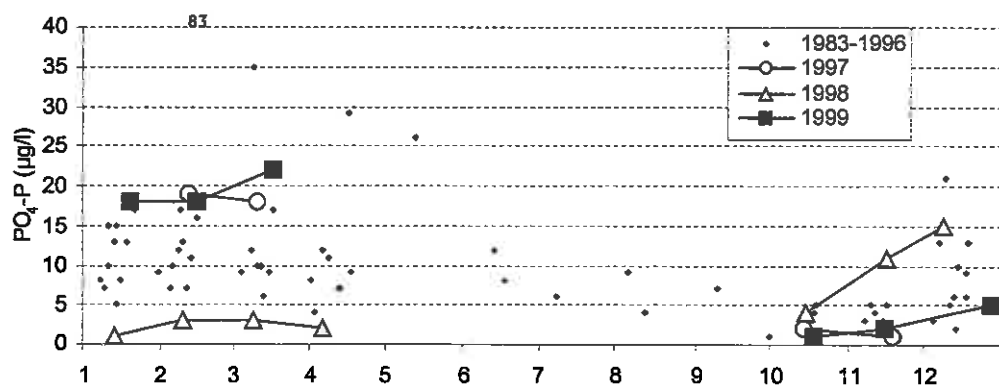
Kuva 25. Rusutjärven lämpötila.



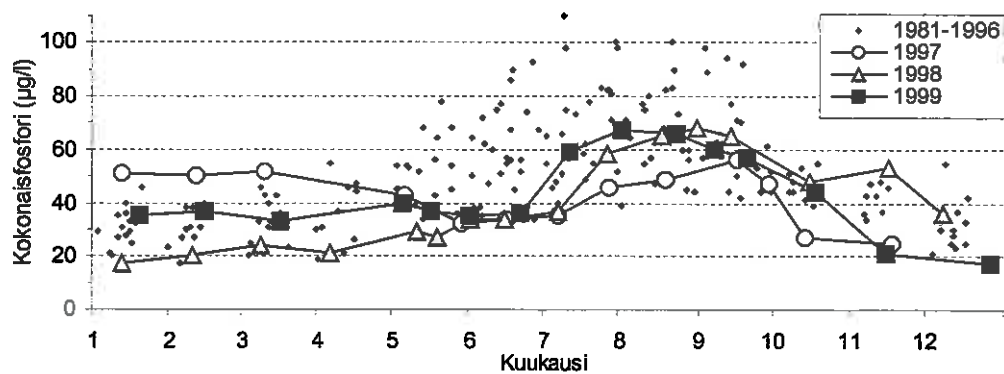
Kuva 26. Rusutjärven pohjanläheisen veden (0,5-1 m pohjasta) liuenneen hapen pitoisuus.



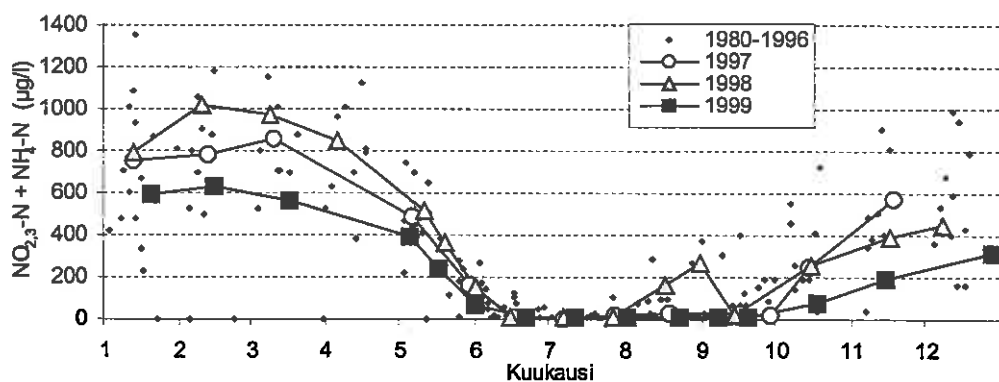
Kuva 27. Rusutjärven päänlysveden (1 m tai 0-2 m)) fosfaattifosforipitoisuus. 46 µg/l = asteikon ulkopuolelle jätetty havainto.



Kuva 28. Rusutjärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.

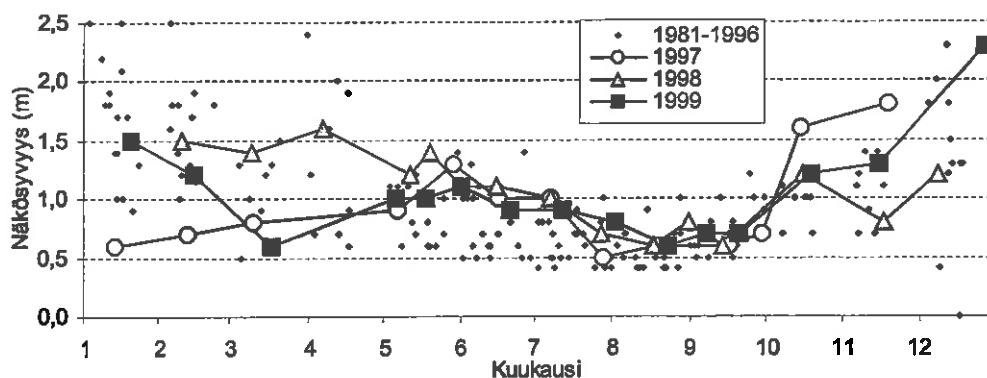


Kuva 29. Rusutjärven päänlysveden (1 m) kokonaissfosforipitoisuus.

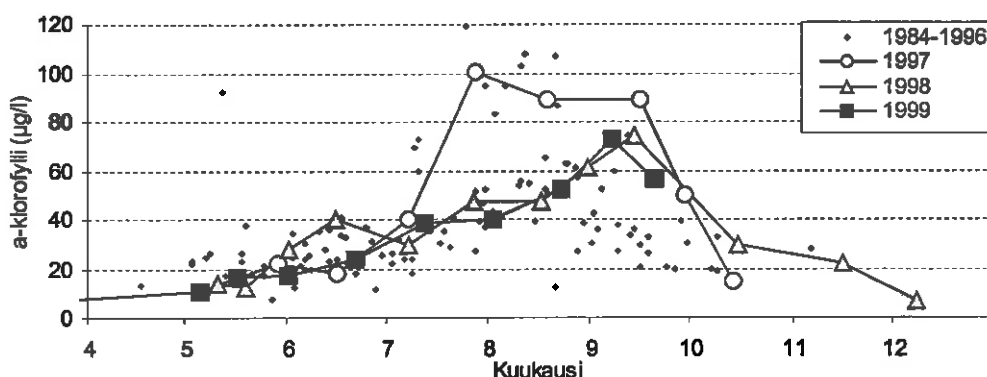


Kuva 30. Rusutjärven päänlysveden (1 m) mineraalityppipitoisuus.

Epäorgaanisen typen pitoisuus päällysvedessä oli kesä-syyskuussa pieni (kuva 30). Näkösyvyys oli alkukesällä kahden edellisen vuoden tapaan keskimääräistä parempi (kuva 31). Kevään ja kesän aikana α -klorofyllin pitoisuus kasvoi tavanomaisesti, mutta syyskuussa pitoisuus oli jo kolmatta vuotta selvästi keskimääräistä suurempi (kuva 32).



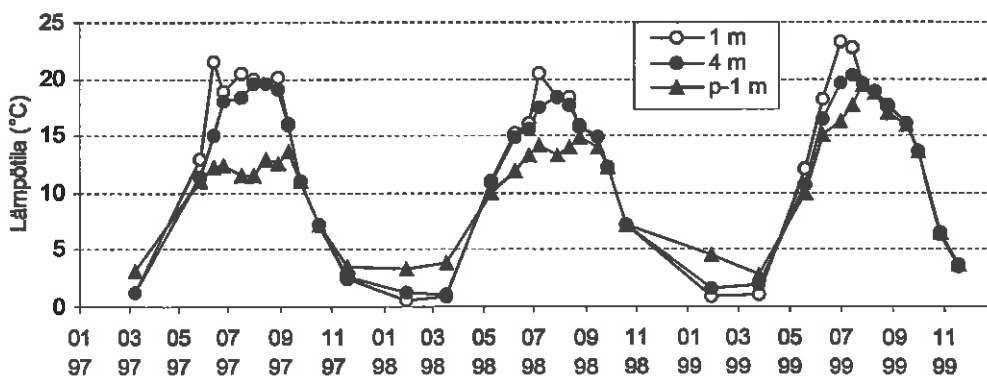
Kuva 31. Rusutjärven näkösyvyys.



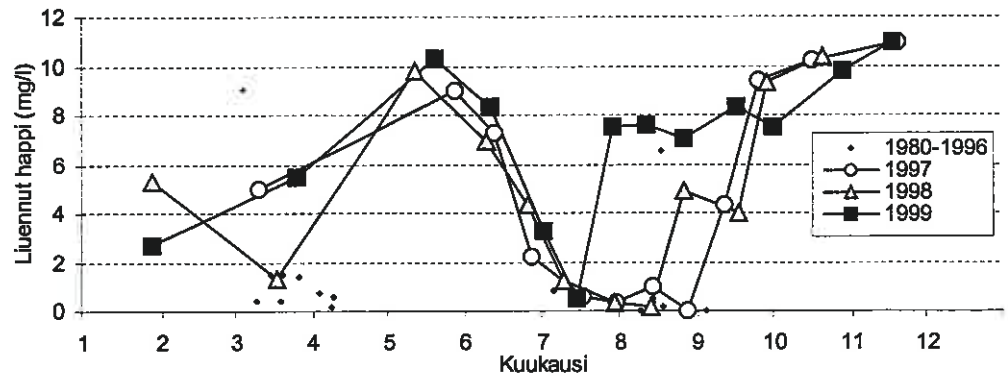
Kuva 32. Rusutjärven α -klorofyllipitoisuus.

4.8. Pusulanjärvi

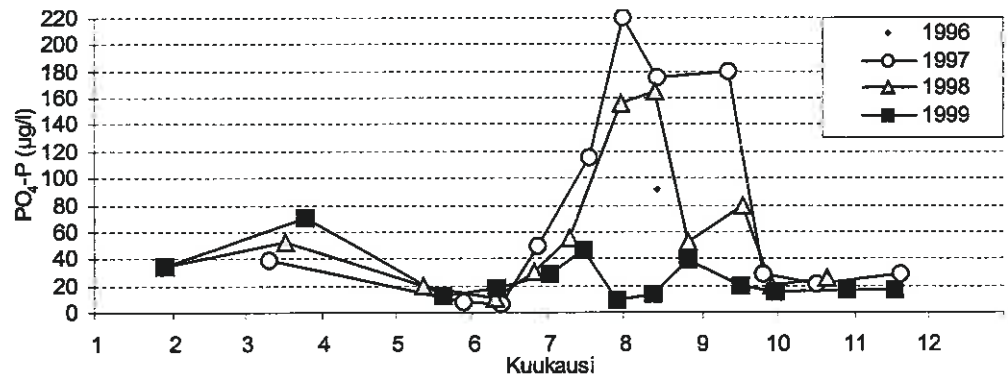
Pusulanjärven kesäaikainen lämpötilakerrostuneisuus oli maaliskuusta asti toimineen ilmastinlaitteen vuoksi tavanomaista heikempi ja noin kaksi kuukautta tavallista lyhyempi (kuva 33). Päällysveden maksimilämpötila oli edellisvuosia korkeampi.



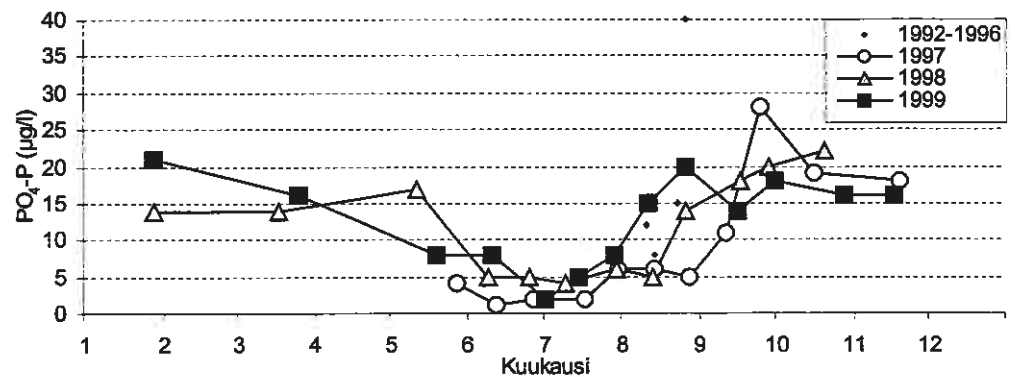
Kuva 33. Pusulanjärven lämpötila.



Kuva 34. Pusulanjärven pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.

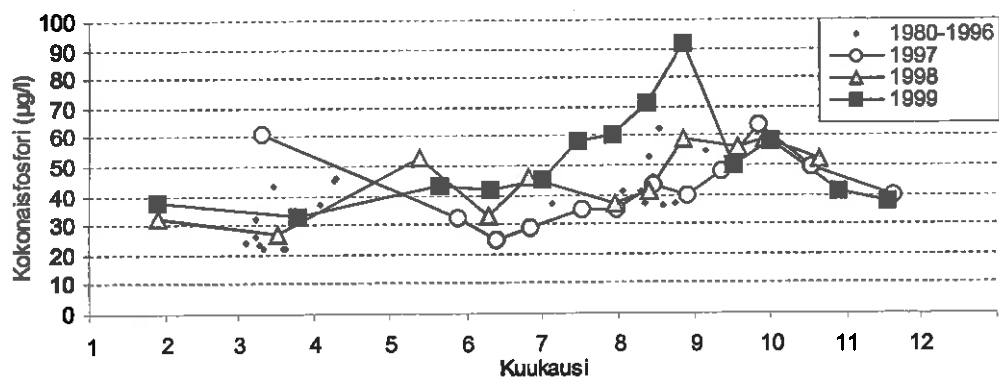


Kuva 35. Pusulanjärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.

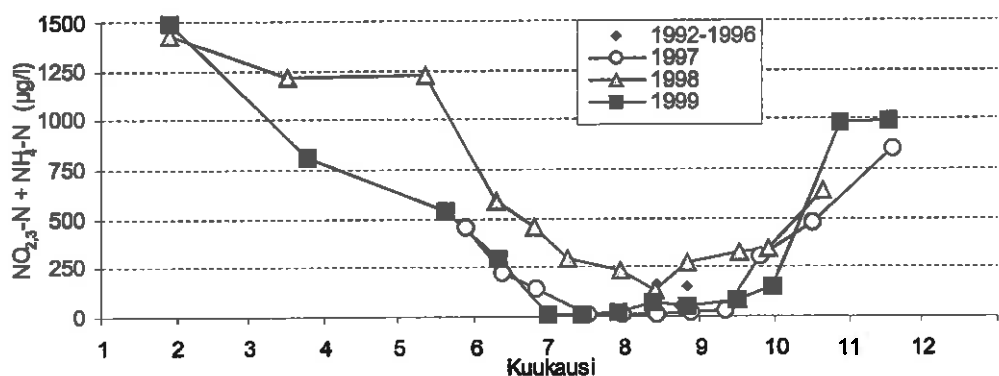


Kuva 36. Pusulanjärven päänlyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.

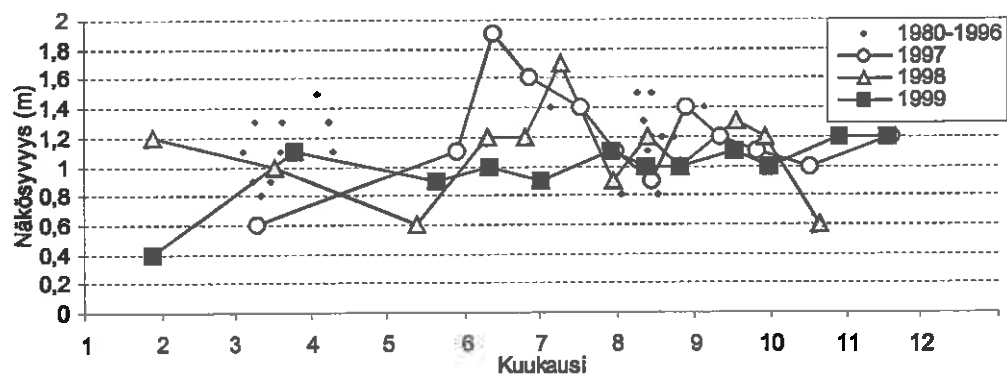
Kevättalvella ilmastinlaite piti pohjanläheisen vesikerroksen tavallista hapekkaampana. Kesällä happipitoisuus laski aluksi voimakkaasti, mutta jo heinäkuun lopussa tapahtunut lämpötilakerrostuneisuuden purkautuminen sai tilanteen paranemaan (kuva 34). Kahdelle edelliselle vuodelle tyypillistä pohjanläheisen veden fosfaattifosforin pitoisuuden voimakasta kasvua heinä-elokuussa ei tapahtunut (kuva 35). Päänlyysvedessä fosfaattifosforin ja kokonaisfosforin pitoisuus oli sen sijaan heinä-elokuussa poikkeuksellisen suuri (kuvat 36 ja 37). Epäorgaanista tyyppä oli tuolloin päänlyysvedessä hyvin vähän (kuva 38). Näkösyvyys oli yleisesti hieman kahta edellisvuotta pienempi ja α -klorofyllin pitoisuus selvästi suurempi (kuvat 39 ja 40).



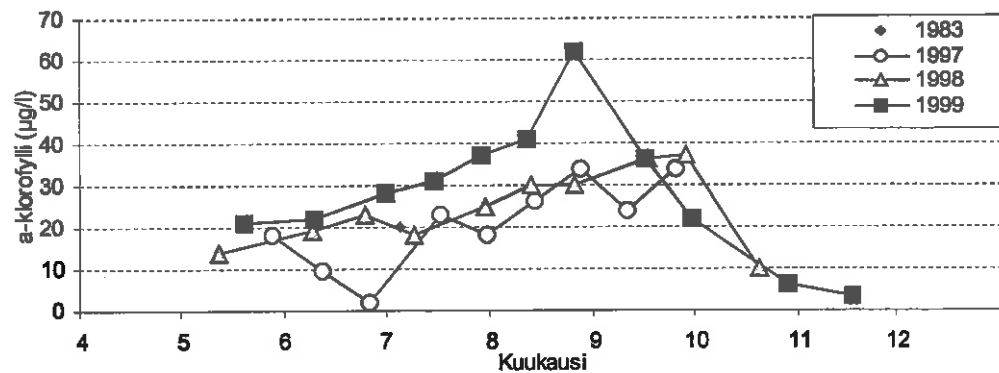
Kuva 37. Pusulanjärven päänlyysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 38. Pusulanjärven päänlyysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus.



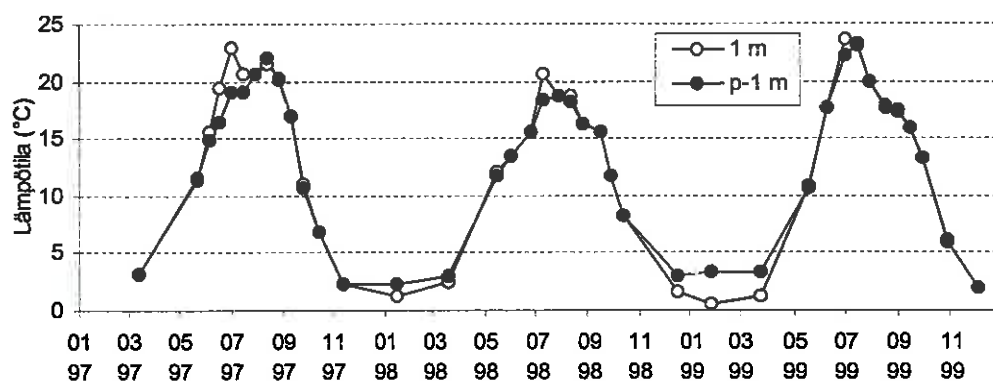
Kuva 39. Pusulanjärven näkösyyvyys.



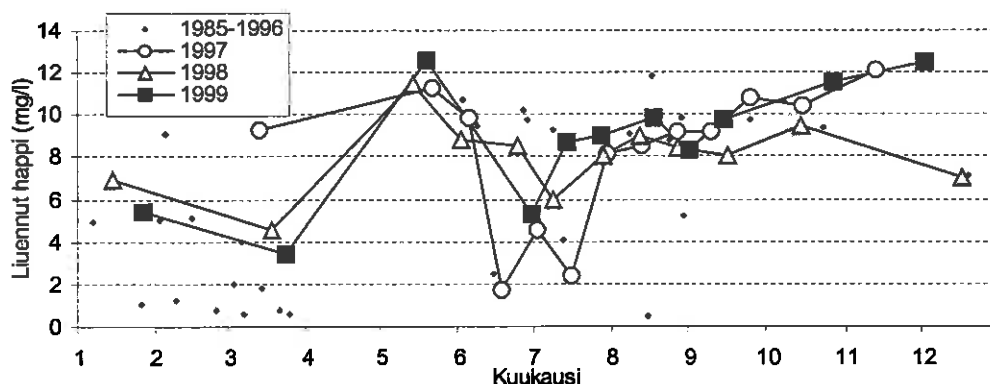
Kuva 40. Pusulanjärven a-klorofyllipitoisuus.

4.9. Enäjärvi

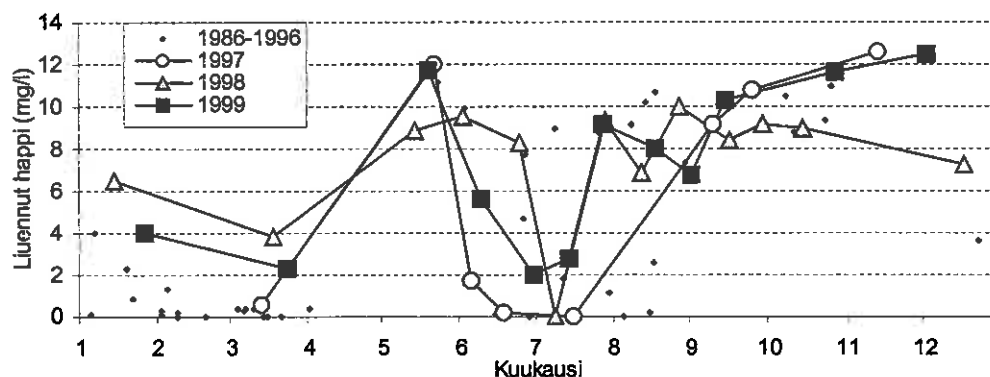
Enäjärven vesi oli talvella vahvasti lämpötilan suhteen kerrostunutta, mutta avovesi-kaudella kerrostuneisuutta ei ilmeisesti päässyt syntymään (kuva 41). Ilmastinlaitteiden ansiosta pohjanläheisen veden happipitoisuus ei laskenut missään vaiheessa vuotta hyvin alhaiseksi (kuvat 42 ja 43). Huolimatta tyydyttävästä happitilanteesta veden fosfaattifosforin ja kokonaisfosforin pitoisuus kasvoi kesä-elokuun aikana hyvin korkeaksi erityisesti päällysvedessä (kuvat 44-49). Samaan aikaan veden pH oli korkea (kuvat 50 ja 51), ja yksi mahdollinen syy korkeille fosfaattifosforin pitoisuuksille voikin olla fosforin vapautuminen pohjasedimentistä pH:n nousun seurauksena. Enäjärven vesinäytteet on otettu lähes poikkeuksetta ennen puoltapäivää ja siten yleensä iltpäisin esiintyvät pH-maksimit eivät edes näy vedenlaatutuloksissa.



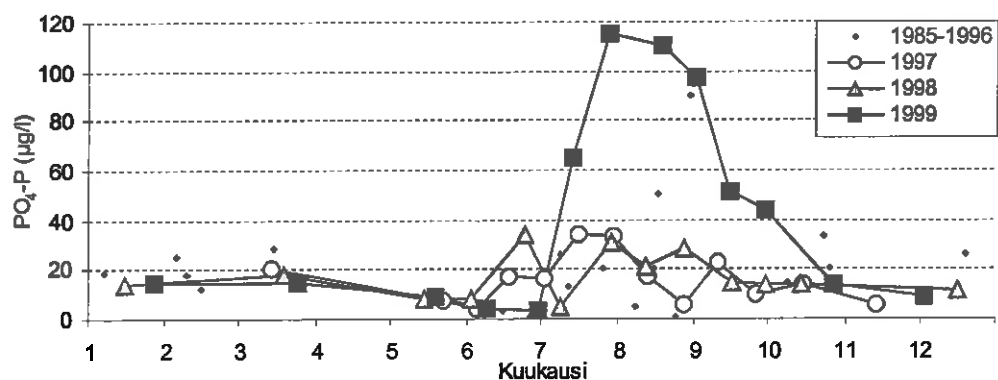
Kuva 41. Enäjärven keskiosan lämpötila.



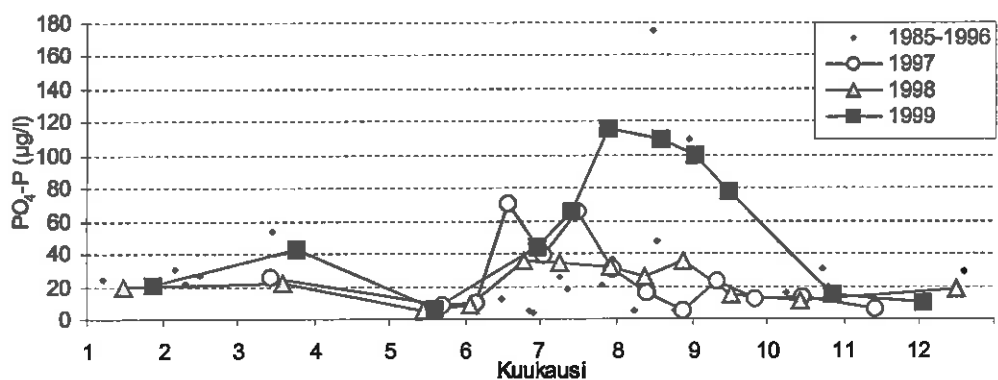
Kuva 42. Enäjärven keskiosan pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.



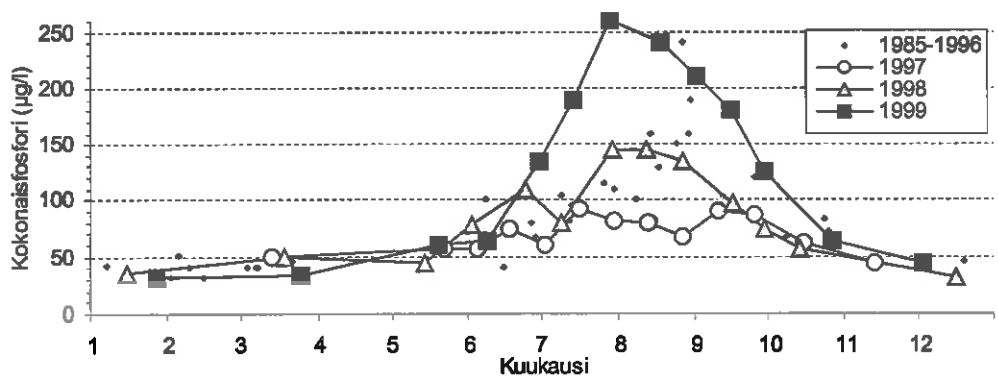
Kuva 43. Enäjärven Rompsinmäen pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.



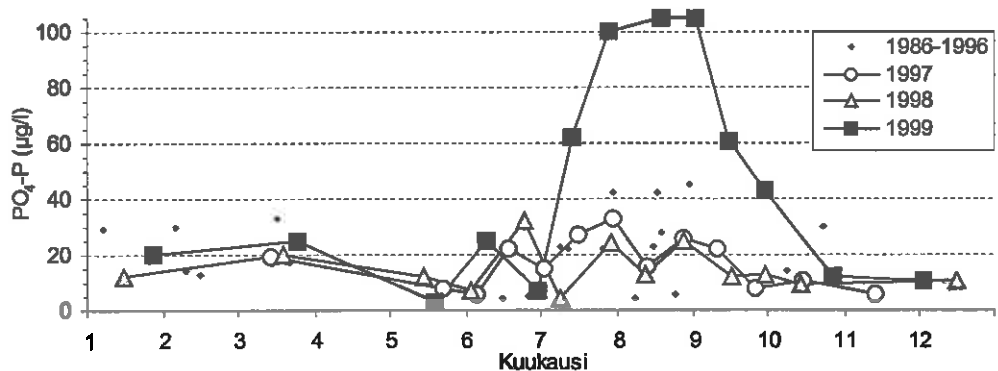
Kuva 44. Enäjärven keskiosan päänlysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



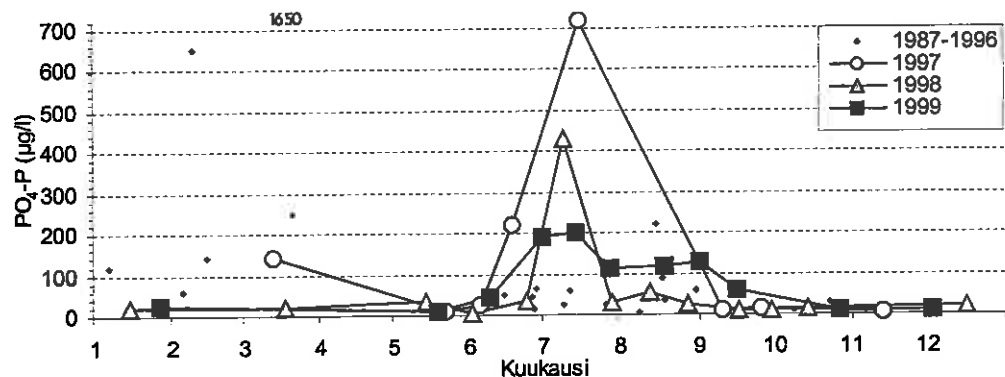
Kuva 45. Enäjärven keskiosan pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



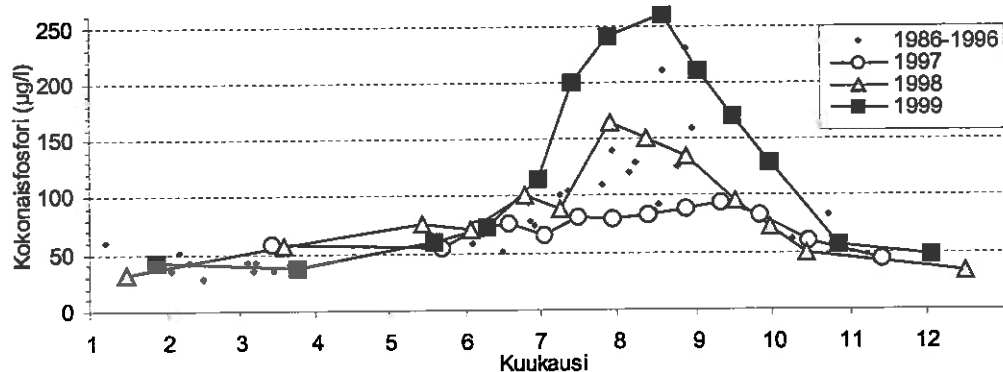
Kuva 46. Enäjärven keskiosan päänlysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



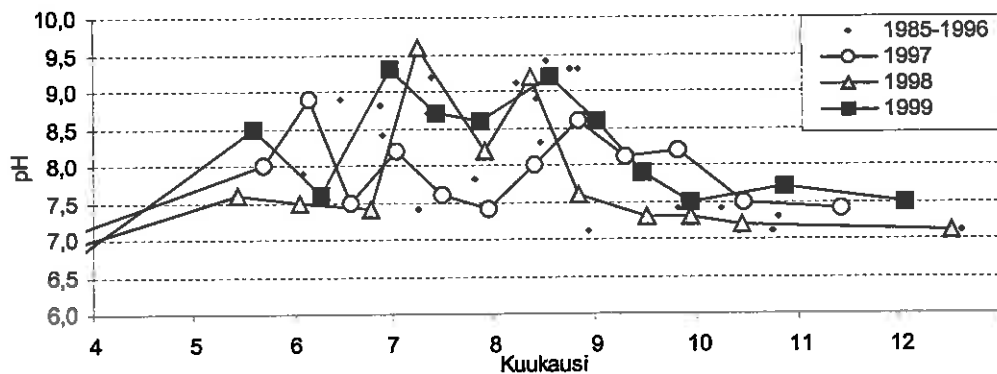
Kuva 47. Enäjärven Rompsinmäen päänlysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



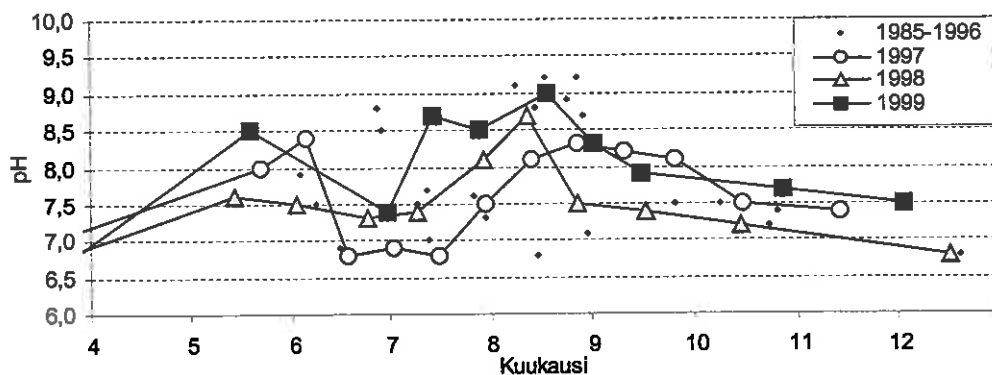
Kuva 48. Enäjärven Rompsinmäen pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



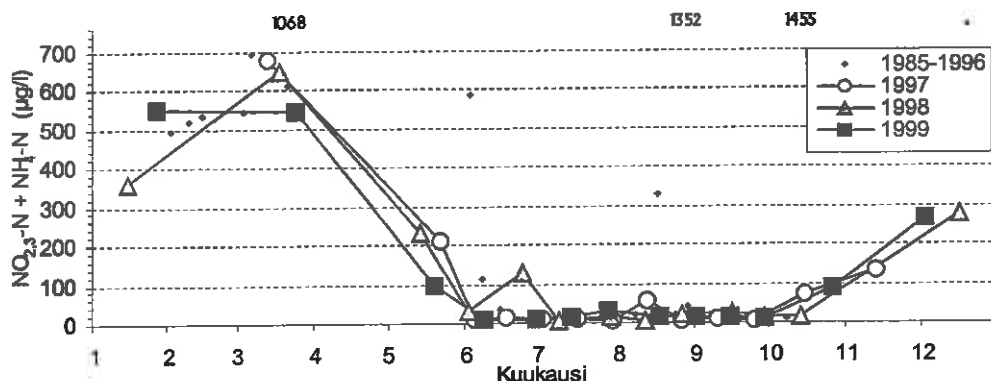
Kuva 49. Enäjärven Rompsinmäen päänlyysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



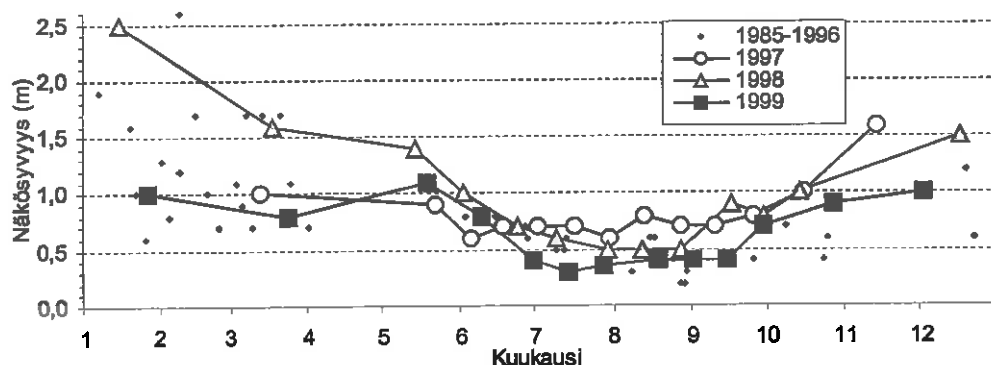
Kuva 50. Enäjärven keskiosan päänlyysveden pH.



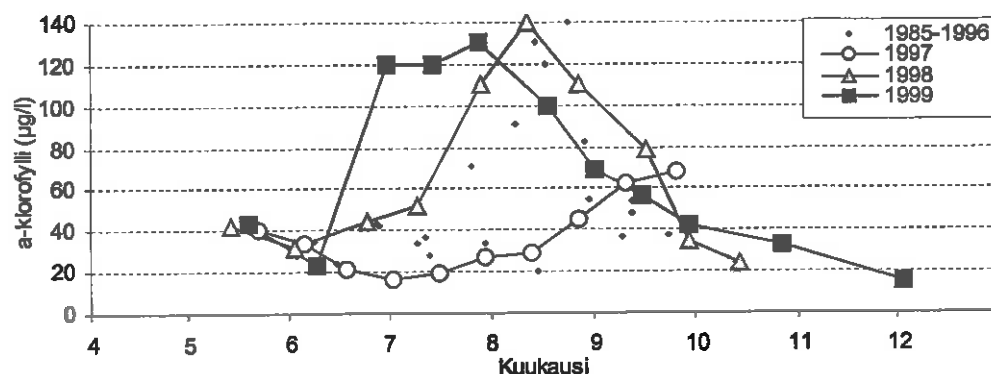
Kuva 51. Enäjärven keskiosan pohjanläheisen veden (4 m) pH.



Kuva 52. Enäjärven keskiosan päällysveden (1 m) mineraalityppipitoisuus.



Kuva 53. Enäjärven keskiosan näkösyyvyys.

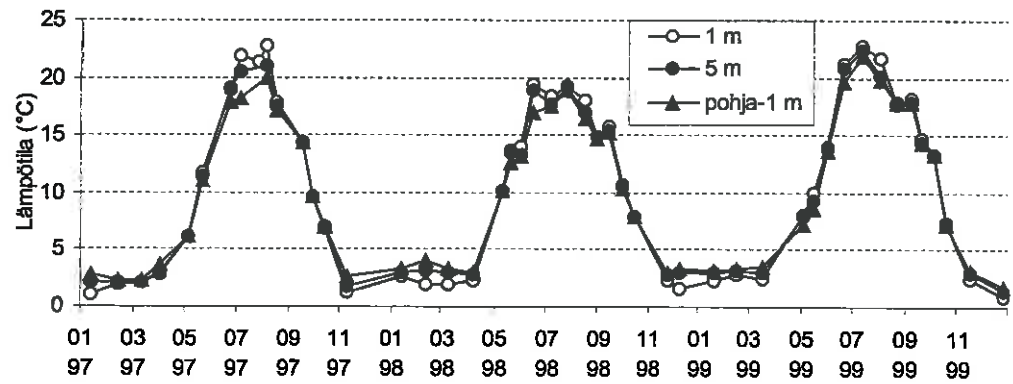


Kuva 54. Enäjärven keskiosan a-klorofyllipitoisuus.

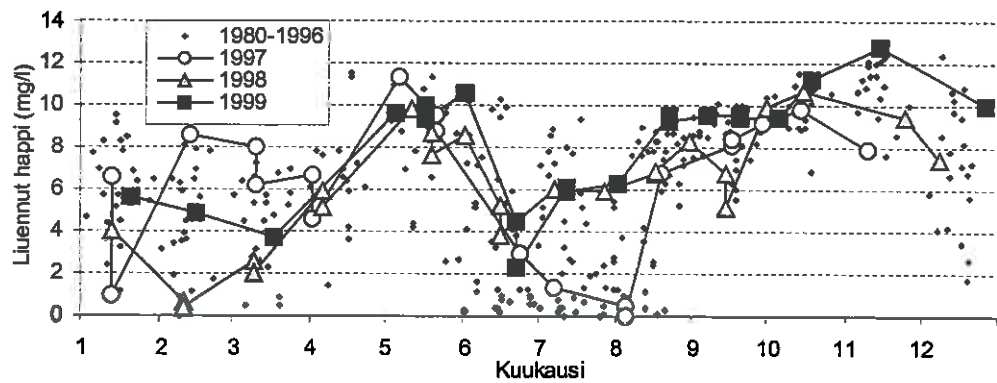
Epäorgaanisen typen pitoisuus päällysvedessä oli edellisvuosien tapaan kesäsyyskuussa hyvin pieni (kuva 52). Näkösyyvyys oli lähes koko vuoden kahta edellisvuotta pienempi ja kesällä pitkän ajan havaintoihinkin verrattuna pieni (kuva 53). a-klorofyllin pitoisuus kasvoi poikkeuksellisesti hyvin suureksi jo kesäkuun aikana ja pysyi tavallista korkeammalla tasolla koko kesän (kuva 54).

4.10. Tuusulanjärvi

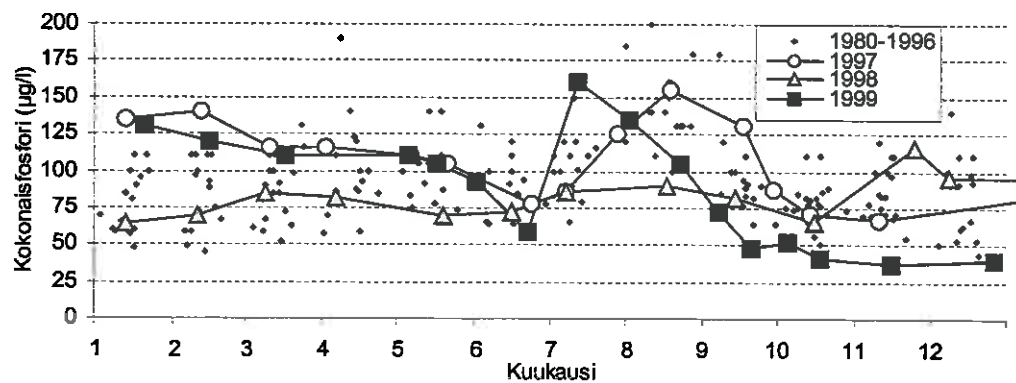
Tuusulanjärven syvännettä ilmastettiin sekä talvella että kesällä. Lämpötilakerrostuneisuutta ei juurikaan päässyt syntymään (kuva 55). Pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuus pysyi tyydyttävänä koko vuoden (kuva 56). Veden kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuuksissa tapahtui voimakas nousu kesä-heinäkuun vaihteessa (kuvat 57, 58 ja 59).



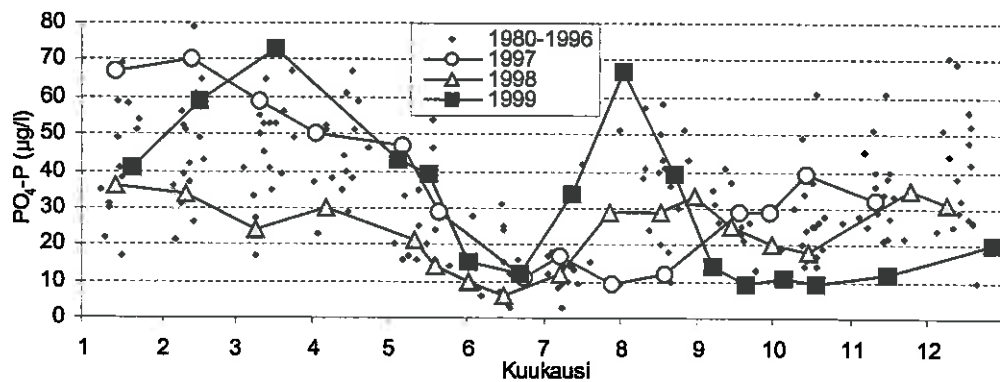
Kuva 55. Tuusulanjärven lämpötila.



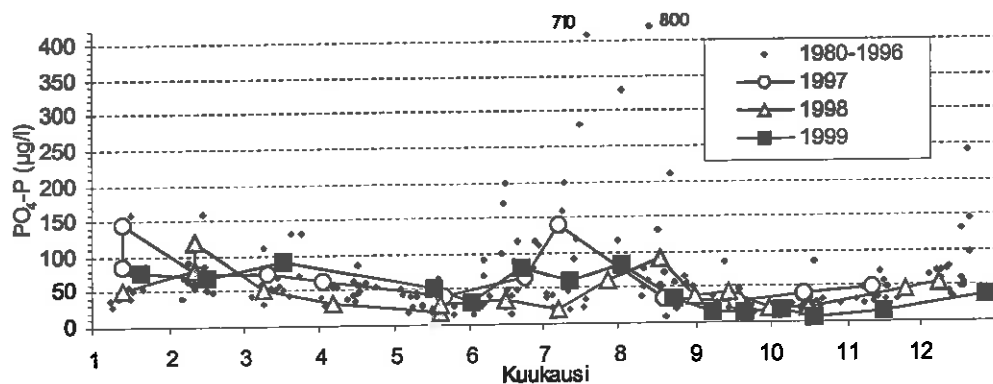
Kuva 56. Tuusulanjärven pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.



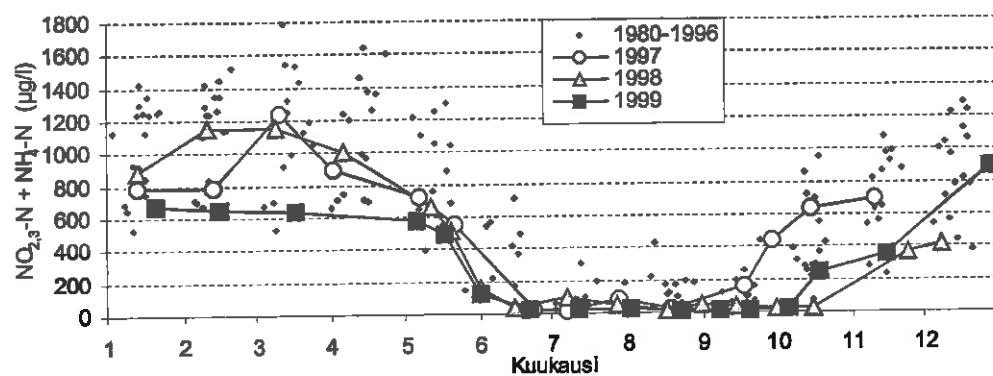
Kuva 57. Tuusulanjärven päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



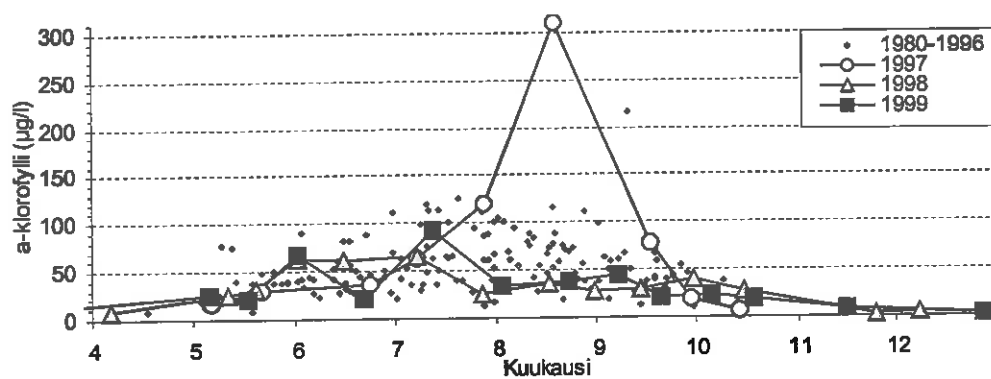
Kuva 58. Tuusulanjärven päällysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.



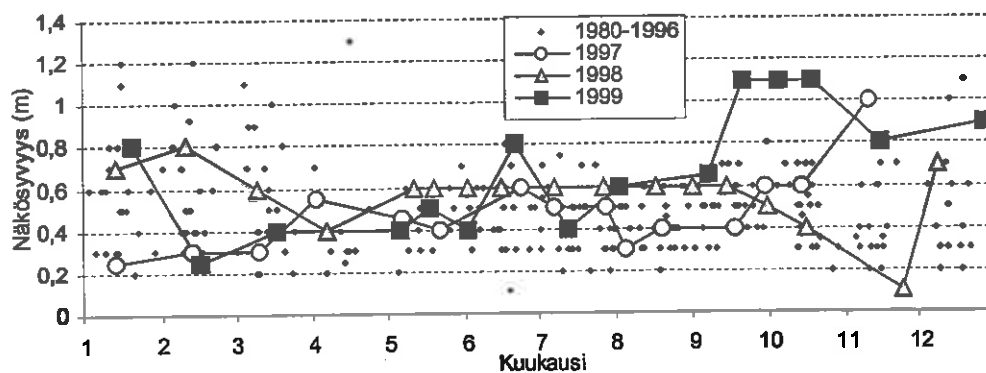
Kuva 59. Tuusulanjärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



Kuva 60. Tuusulanjärven päänlyssveden (1 m) mineraalityypipitoisuus.



Kuva 61. Tuusulanjärven a-klorofyllipitoisuus.

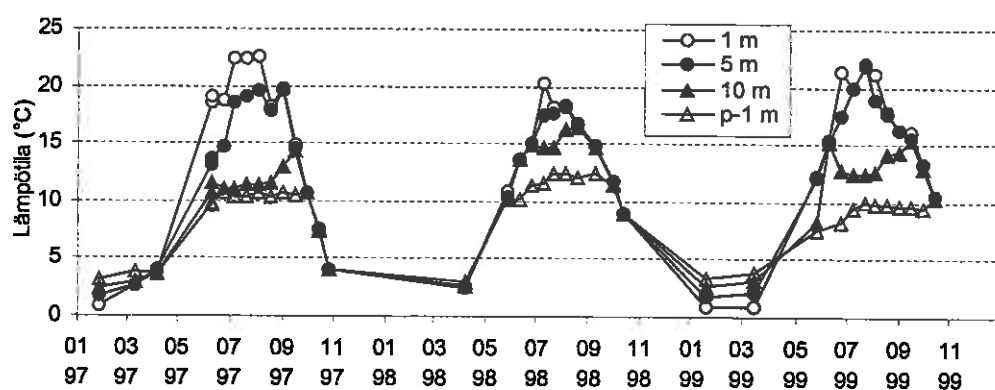


Kuva 62. Tuusulanjärven näkösyyvyys.

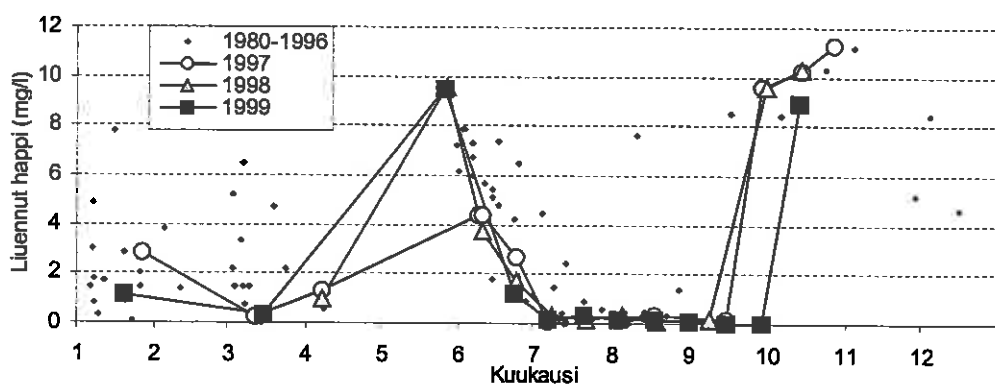
Epäorgaanisen typen pitoisuus pysyi hyvin pienenä kesäkuun puolivälistä lokakuun alkupuolelle (kuva 60). Levätuotanto α -klorofyllinä mitattuna oli kasvukauden alkupuolella normaalilla tasolla, mutta elokuusta lähtien selvästi tavanomaista pienempi (kuva 61), ja näkösyvyys vastaavasti tavanomaista suurempi (kuva 62).

4.11. Lehijärvi

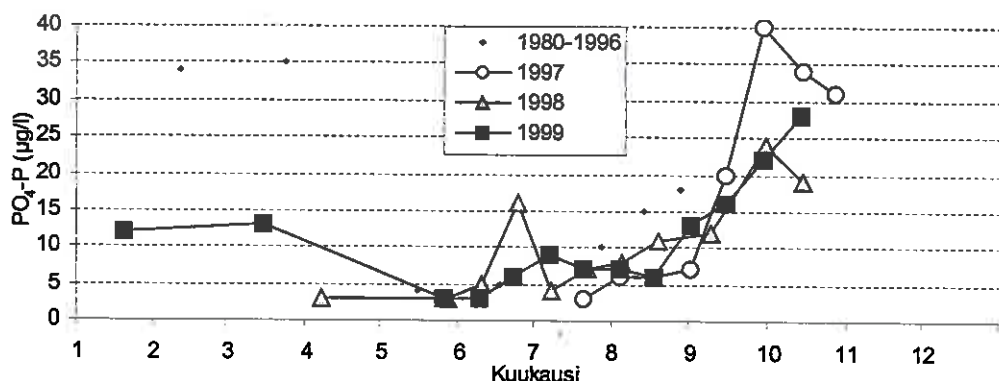
Lehijärvi oli vuonna 1999 vahvasti lämpötilakerrostunut sekä talvella että kesällä (kuva 63). Liuennutta happea oli pohjanläheisessä vedessä kevättalvella hyvin vähän, ja kasvukaudella vesi oli hapetonta tai lähes hapetonta lähes kolmen kuukauden ajan (kuva 64).



Kuva 63. Lehijärven lämpötila.

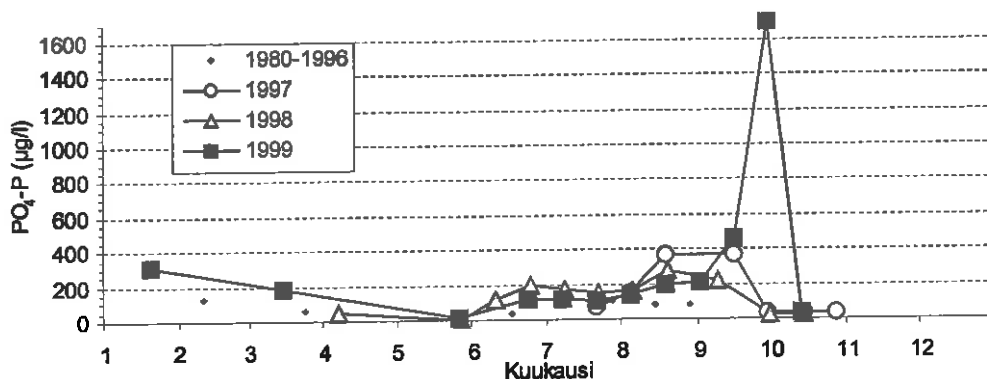


Kuva 64. Lehijärven pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus.

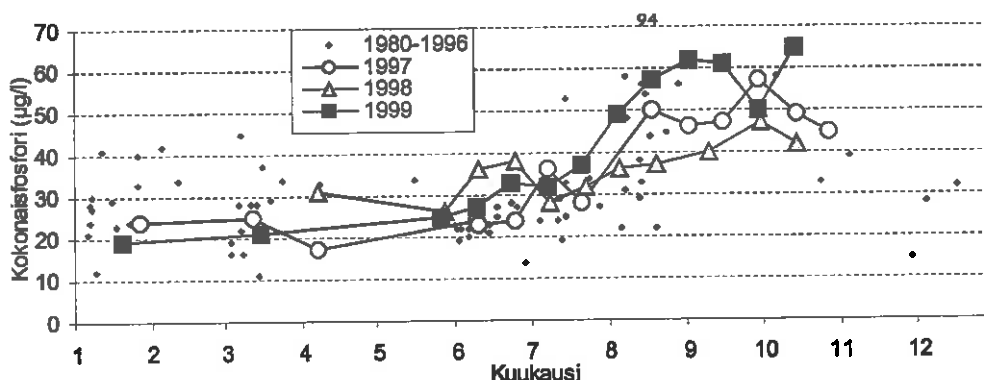


Kuva 65. Lehijärven päänlyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus.

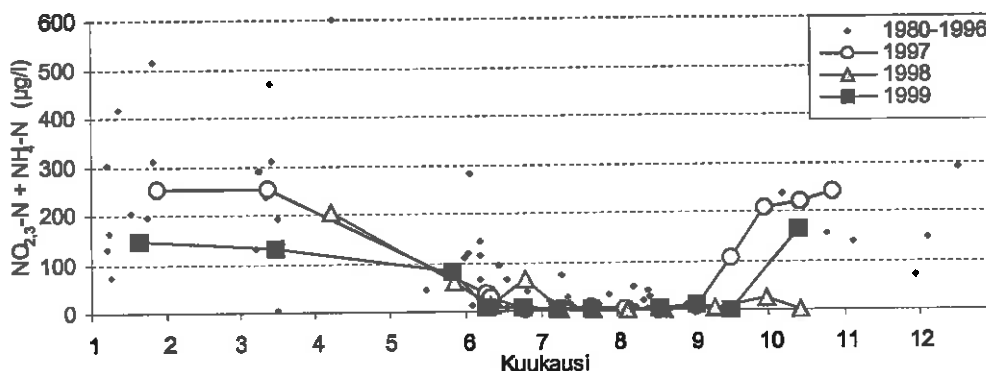
Hapettomuuden aikana fosfaattifosforin pitoisuus kasvoi edellisvuosien tapaan syksyä kohti korkeaksi koko vesimassassa, ja pohjanläheisessä vedessä hapettomuuskauden lopulla poikkeuksellisen korkeaksi (kuvat 65 ja 66). Kokonaisfosforin pitoisuus oli koko kasvukauden ajan tavanomaista suurempi (kuva 67). Epäorgaanisen typen pitoisuus päällysvedessä oli kesä-syyskuussa tavanomaisen pieni (kuva 68). *a*-klorofyllin määrä oli kasvukauden alkupuolella likimain sama kuin kahtena edellisenä vuonna, mutta elo-syyskuussa jonkin verran korkeampi (kuva 69). Näkösyvyys oli kahden edellisen vuoden tapaan erityisesti kasvukauden loppupuolella tavallista pienempi (kuva 70).



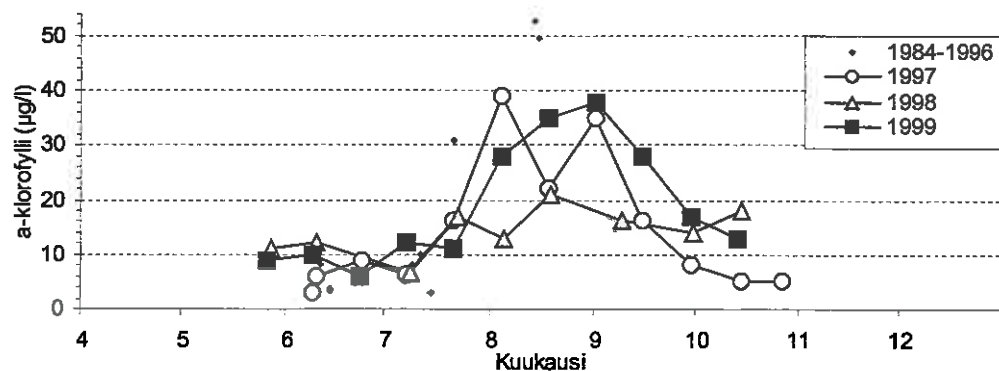
Kuva 66. Lehijärven pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus.



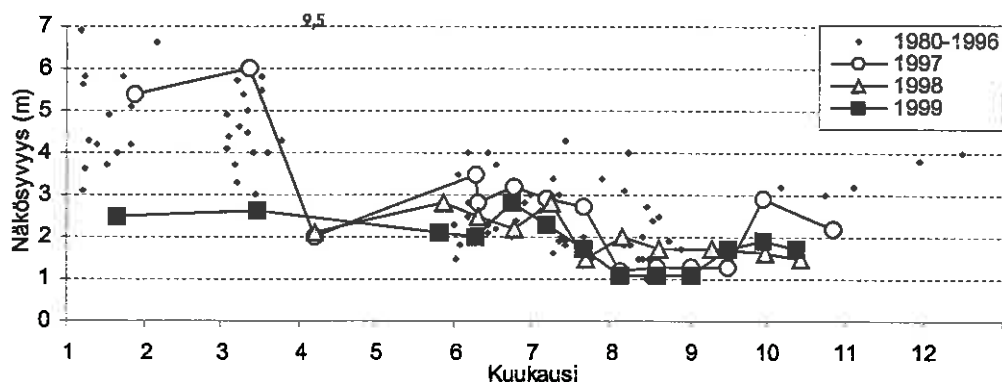
Kuva 67. Lehijärven päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 68. Lehijärven päällysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus.



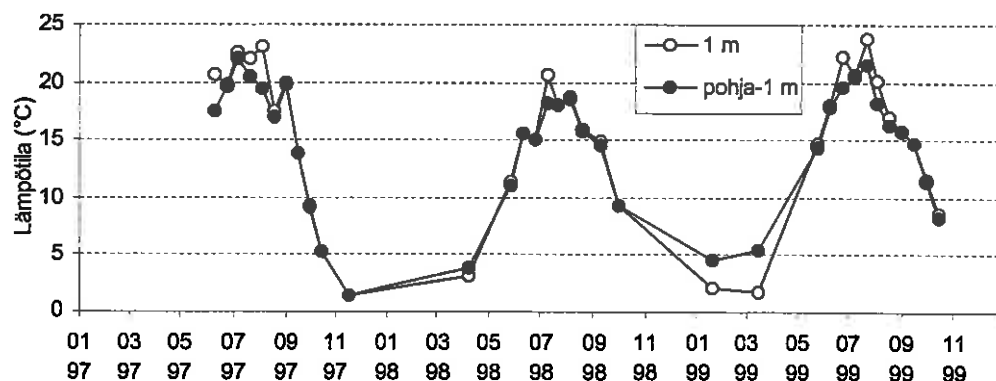
Kuva 69. Lehijärven a-klorofyllipitoisuus.



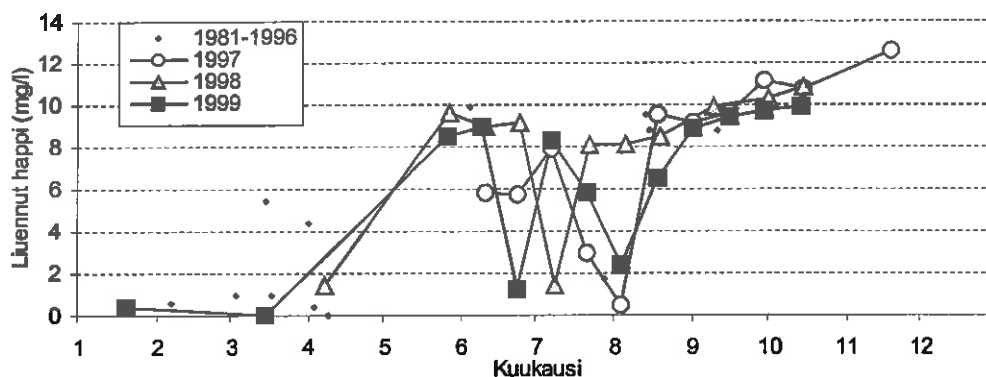
Kuva 70. Lehijärven näkösyyvyys.

4.12. Äimäjärvi

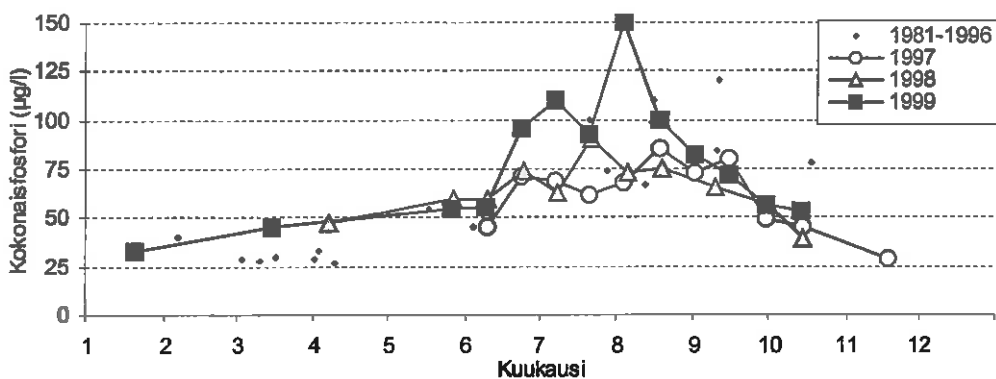
Äimäjärven alueella 1 (Kalliomaa) lämpötilakerrostuneisuus oli talvella selvä ja pohjanläheisen veden lämpötila korkea, mutta avovesikaudella kerrostuneisuutta ei oikeastaan esiintynyt (kuva 71). Liuennut happi kului pohjanläheisestä vedestä loppuun tai hyvin vähiin maaliskuussa ja lyhyeksi aikaa myös heinä- ja elokuussa (kuva 72), mikä näkyi kohonneena fosforipitoisuutena koko vesimassassa (kuvat 73-75). Epäorgaanisen typen pitoisuus päällysvedessä oli lähes koko kasvukauden ajan hyvin pieni (kuva 76). Levien määrä oli α -klorofyllipitoisuuden perusteella arvioituna aiempia vuosia suurempi lähinnä heinäkuussa, ja muuna aikana tavanomainen (kuva 77). Näkösyyvyys oli kasvukauden aikana vähän edellisiä vuosia pienempi (kuva 78).



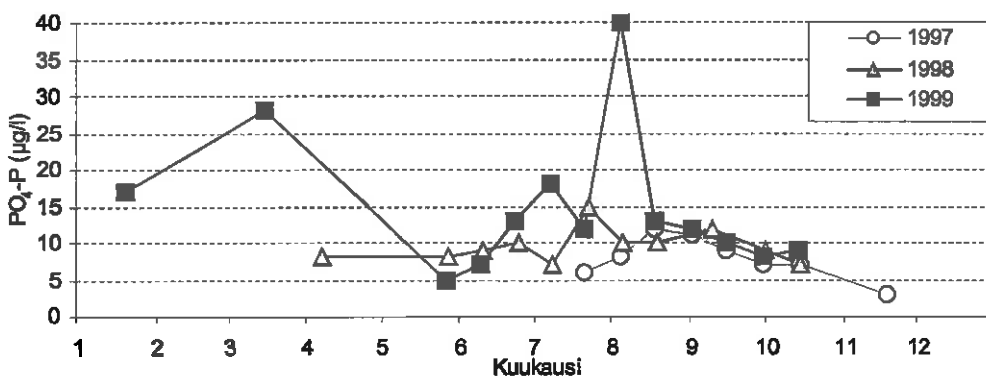
Kuva 71. Lämpötila Äimäjärven alueella 1.



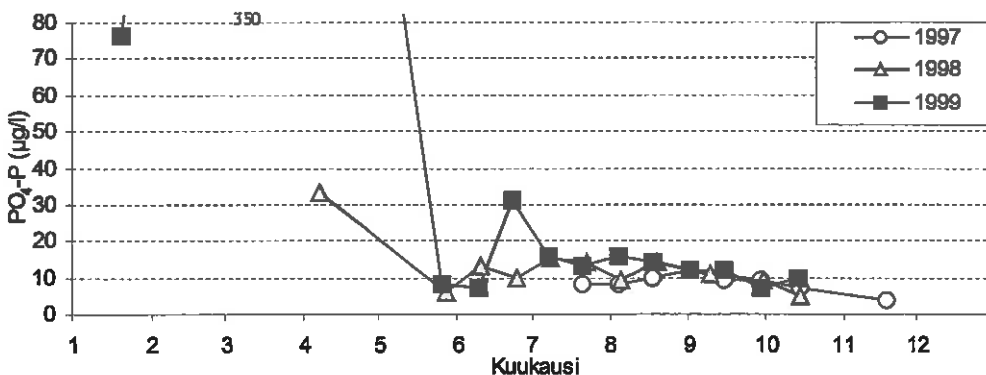
Kuva 72. Pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus Åimjärven alueella 1.



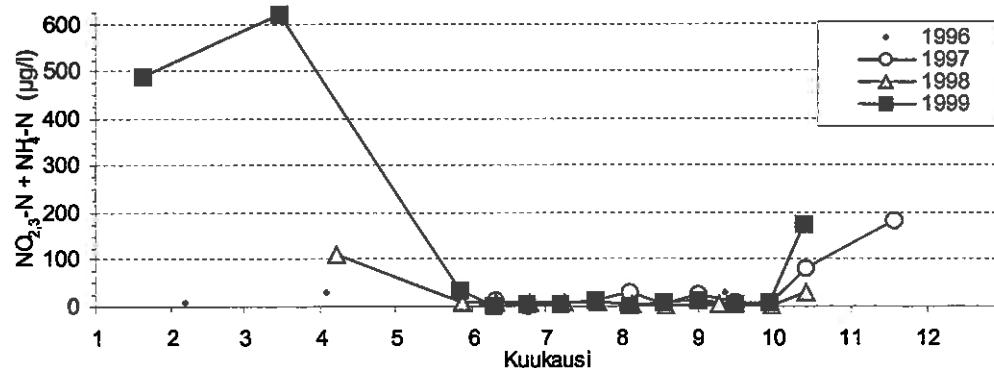
Kuva 73. Päälyysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus Åimjärven alueella 1.



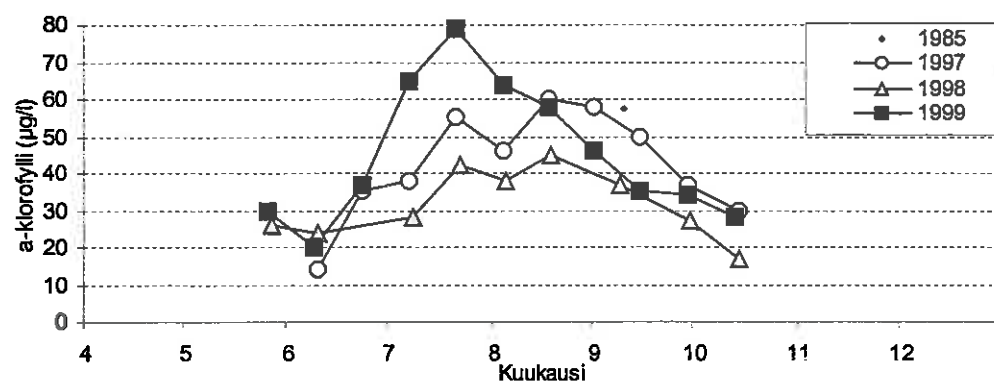
Kuva 74. Päälyysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus Åimjärven alueella 1.



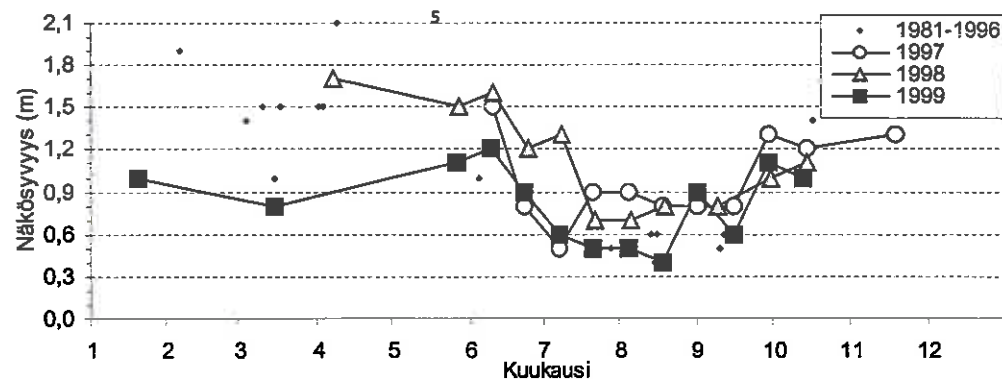
Kuva 75. Pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus Åimjärven alueella 1.



Kuva 76. Päälyysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus Äimäjärven alueella 1.

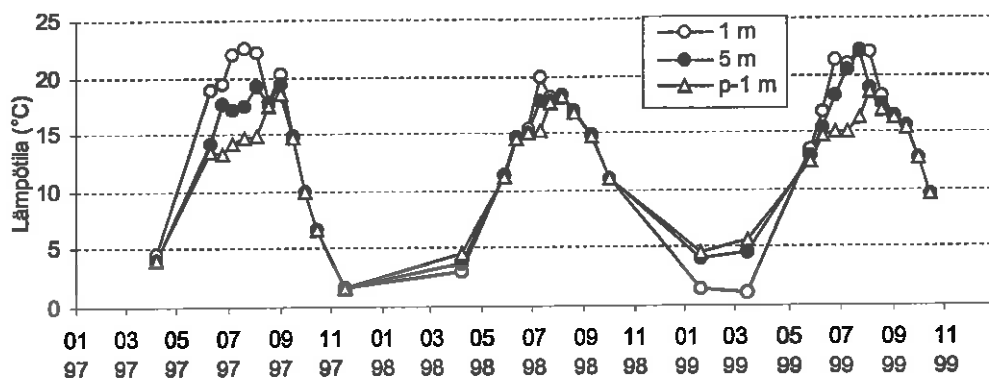


Kuva 77. a-klorofyllipitoisuus Äimäjärven alueella 1.

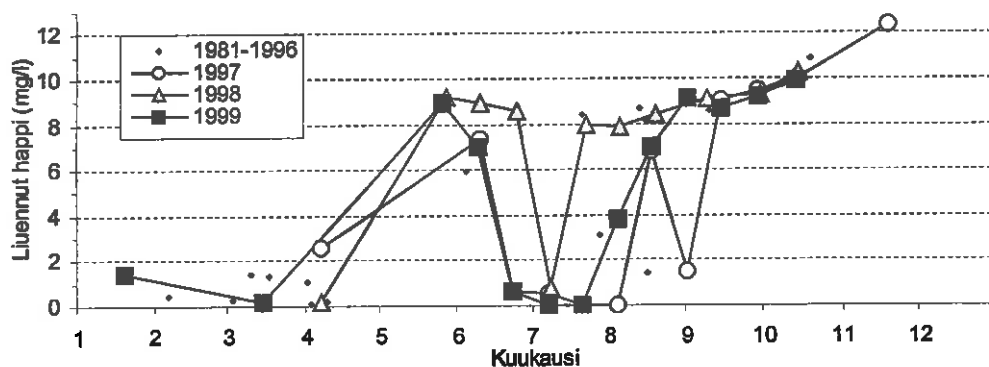


Kuva 78. Näkösyyvyys Äimäjärven alueella 1.

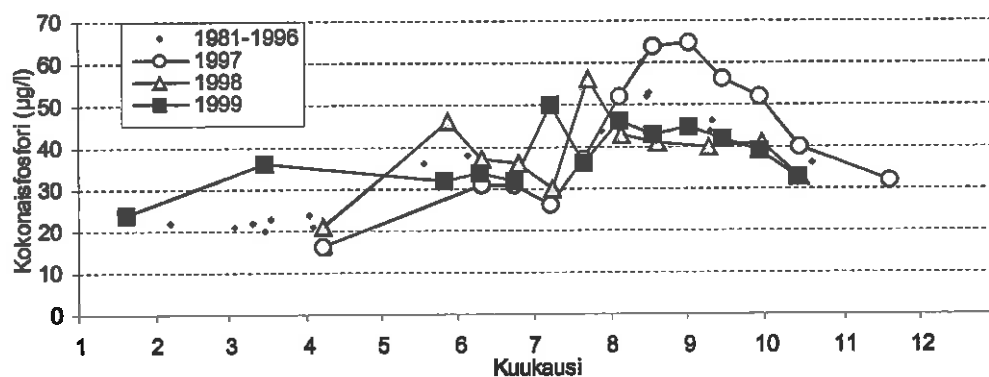
Alueella 2 (Rastinselkä) järvi oli sekä talvella että kesällä melko vahvasti lämpötilakerrostunut (kuva 79). Pohjanläheinen vesi oli talvella hyvin lämmintä. Maaliskuussa happi kului pohjan läheisestä vedestä lähes loppuun, ja samoin tapahtui myös heinäkuussa (kuva 80). Hapettomuuden aiheuttama fosfaattifosforin liukeneminen nosti fosforipitoisuutta koko vesimassassa, mutta aiempiin vuosiin verrattuna pitoisuus pysyi kuitenkin melko pienenä (kuvat 81-83). Epäorgaanisen typen määrä oli päälyysvedessä kesä-syyskuussa hyvin pieni (kuva 84). Näkösyyvyys oli kasvukaudella melko tavallinen, samoin myös a-klorofyllin määrä (kuvat 85 ja 86).



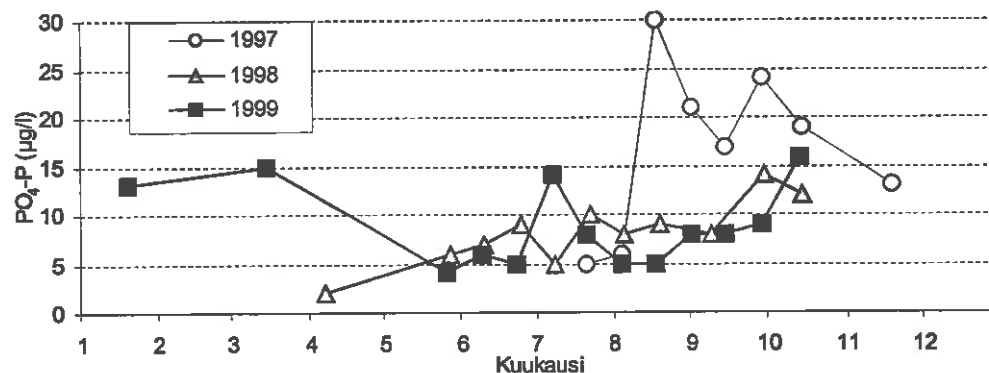
Kuva 79. Lämpötila Äimäjärven alueella 2.



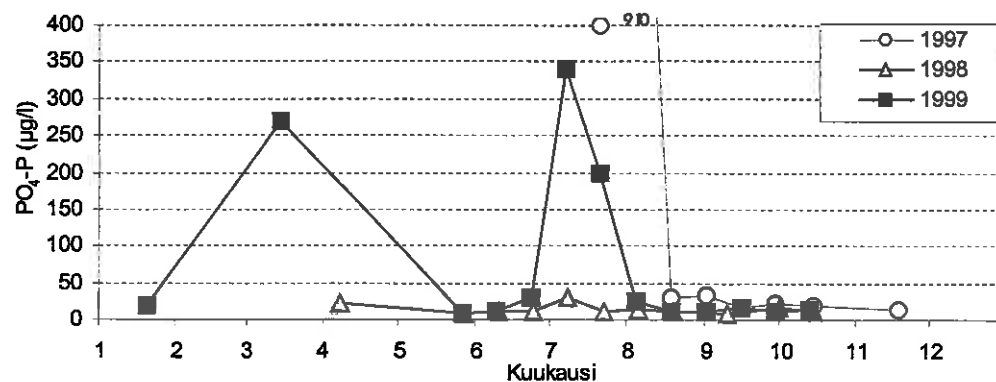
Kuva 80. Pohjanläheisen veden lienneen hapen pitoisuus Äimäjärven alueella 2.



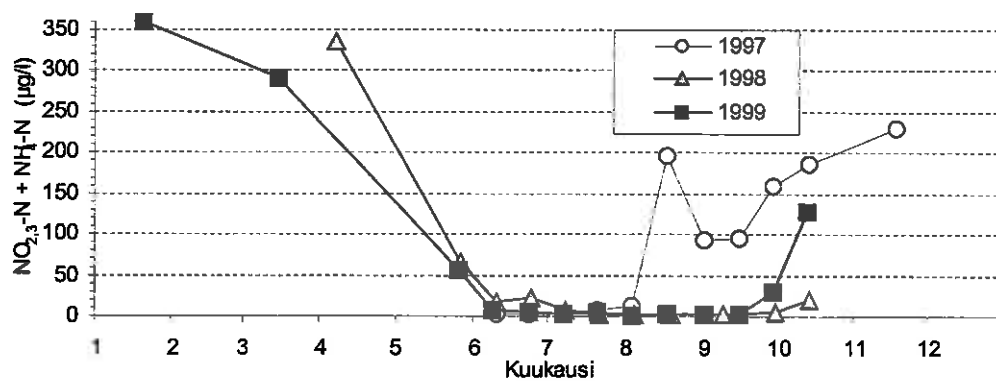
Kuva 81. Päälysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus Äimäjärven alueella 2.



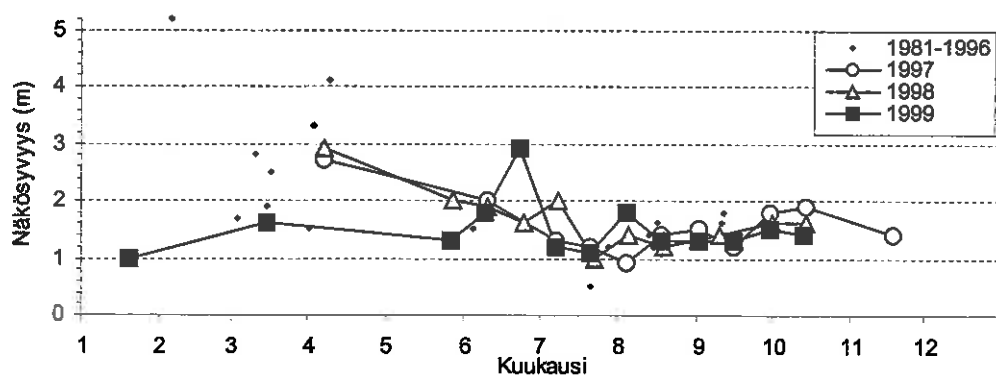
Kuva 82. Päälysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus Äimäjärven alueella 2.



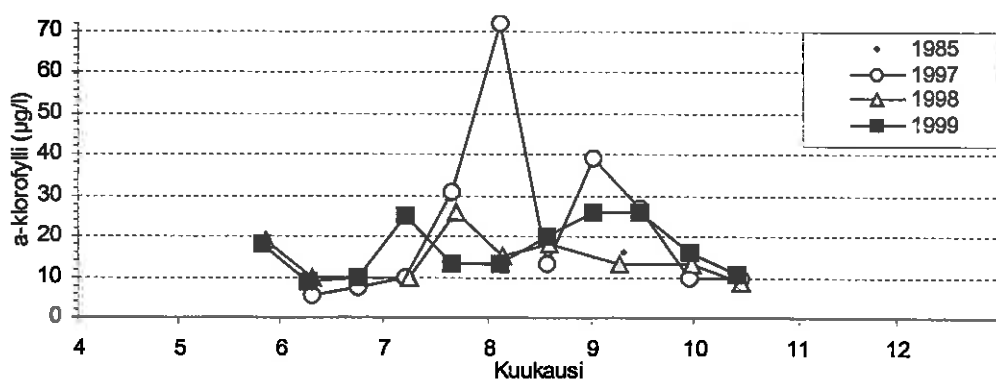
Kuva 83. Pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus Äimäjärven alueella 2.



Kuva 84. Päälyysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus Äimäjärven alueella 2.



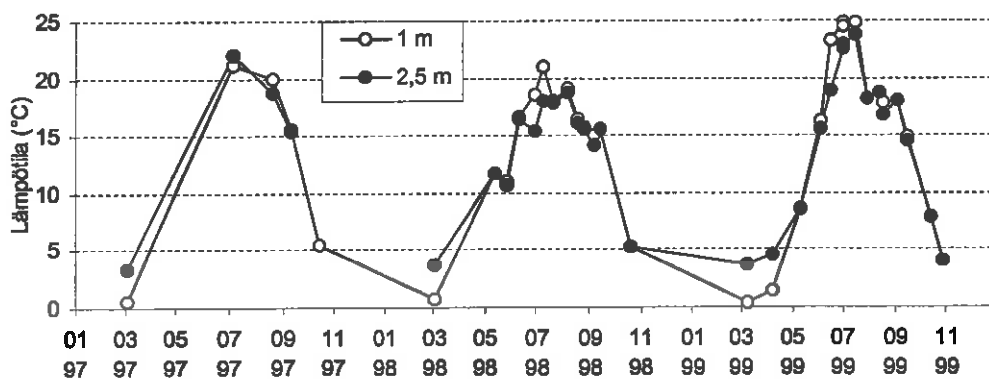
Kuva 85. Näkösyyvyys Äimäjärven alueella 2.



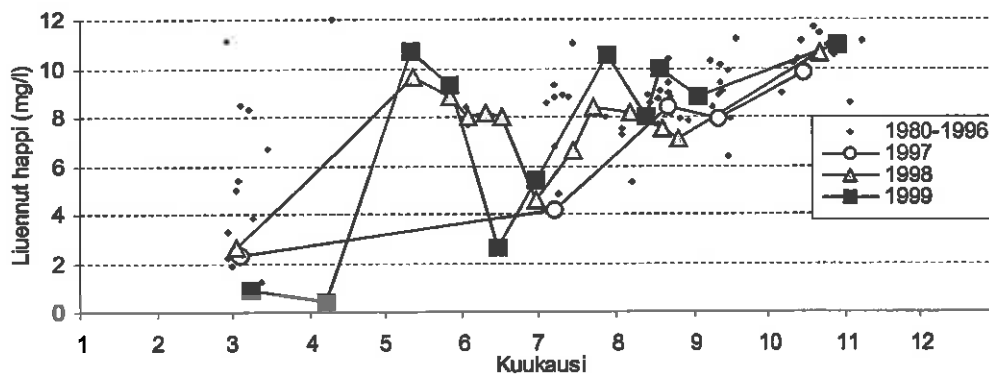
Kuva 86. a-klorofyllipitoisuus Äimäjärven alueella 2.

4.13. Hiidenvesi

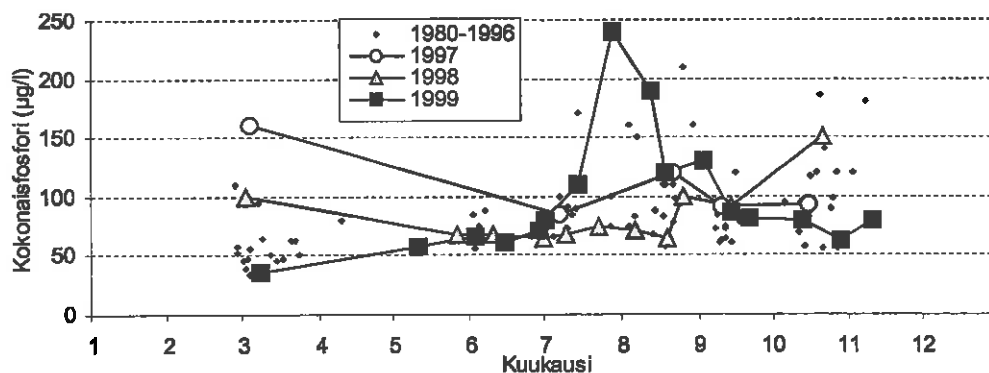
Alueella 1 (Kirkkojärvi) veden lämpötila nousi jo alkukesästä nopeasti useita asteita edellisvuosia korkeammaksi, mutta selvää lämpötilakerrostuneisuutta ei matalassa altaassa avovesikaudella syntynyt. Talvella vesi kerrostui selvästi (kuva 87). Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli kevättalvella erittäin pieni, ja kesäkuun puolivälin näytteessäkin happi oli vähissä (kuva 88). Huono happitilanne aiheutti maaliskuussa pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuuden nousun arvoon 110 $\mu\text{g/l}$. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli tuolloin pieni (kuva 89). Kasvukauden keskivaiheilla kokonaisfosforin ja fosfaatin pitoisuus päälysvedessä oli suuri, muulloin tavanomainen (kuvat 89 ja 90). Epäorgaanisen typen pitoisuus päälysvedessä oli keskimääräistä pienempi (kuva 91). α -klorofyllin pitoisuus oli touko-kesäkuussa tavanomainen, myöhemmin kasvukaudella tavallista suurempi (kuva 92). Näkösyvyys ei olennaisesti eronnut aiemmista vuosista (kuva 93).



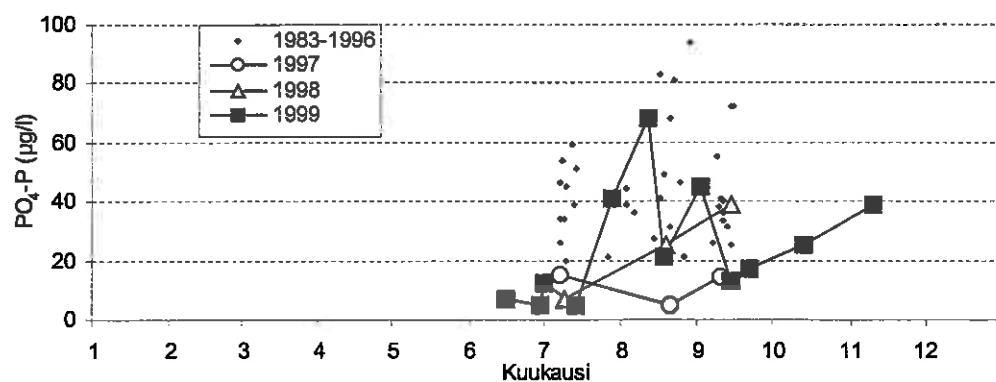
Kuva 87. Lämpötila Hiidenveden alueella 1.



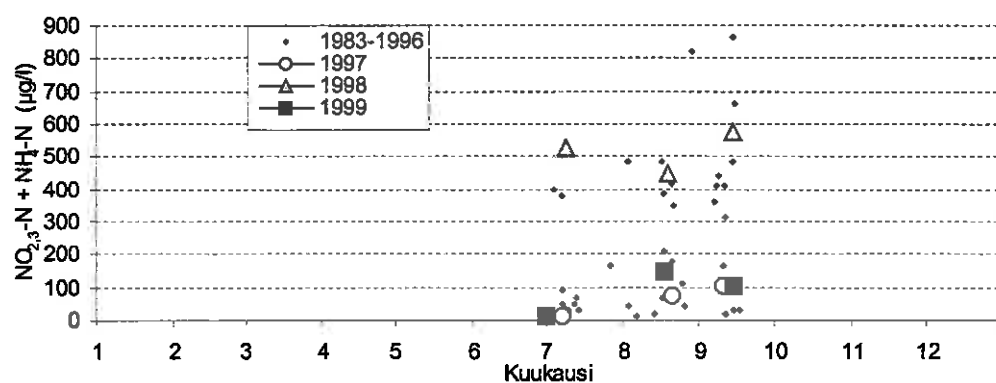
Kuva 88. Pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus Hiidenveden alueella 1.



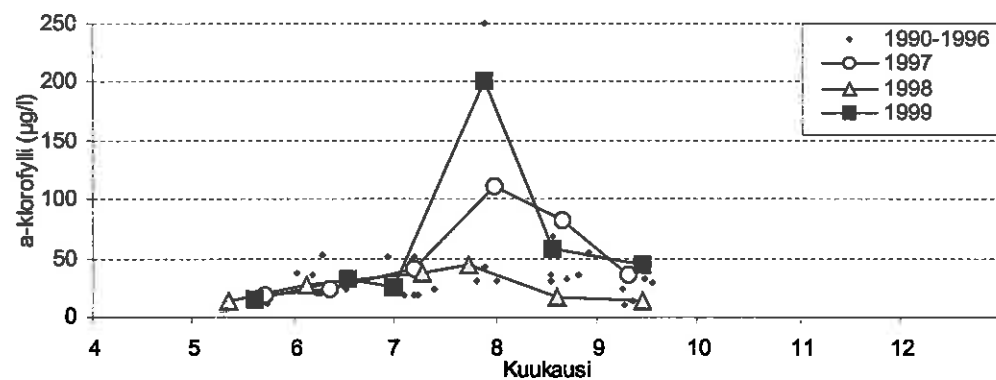
Kuva 89. Päälysveden (1 m ja 0-2 m) kokonaisfosforipitoisuus Hiidenveden alueella 1.



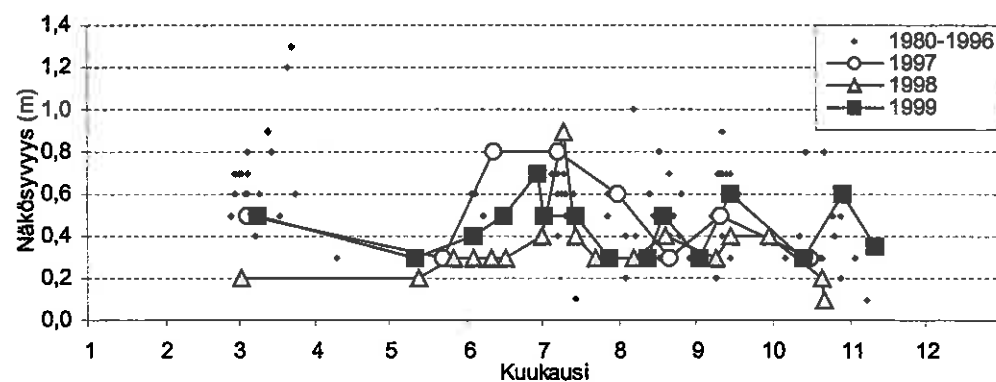
Kuva 90. Päälyllyveden (1 m ja 0-2 m) fosfaattifosforipitoisuus Hiidenveden alueella 1.



Kuva 91. Päälyllyveden (1 m) mineraalityypipitoisuus Hiidenveden alueella 1.

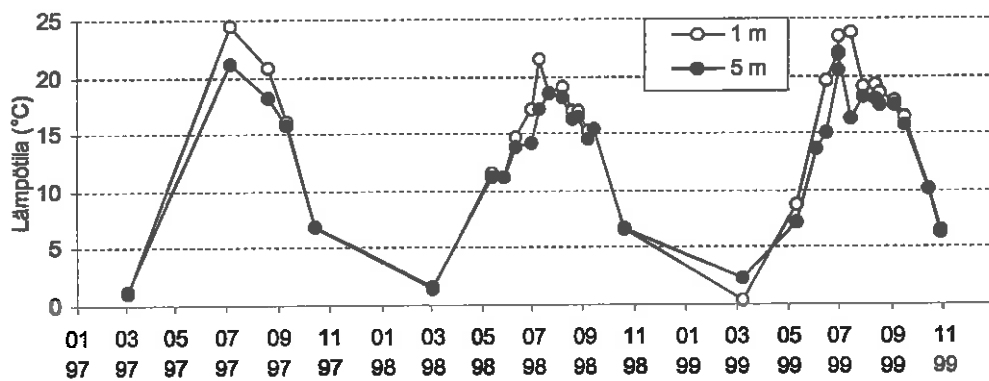


Kuva 92. a-klorofyllipitoisuus Hiidenveden alueella 1.

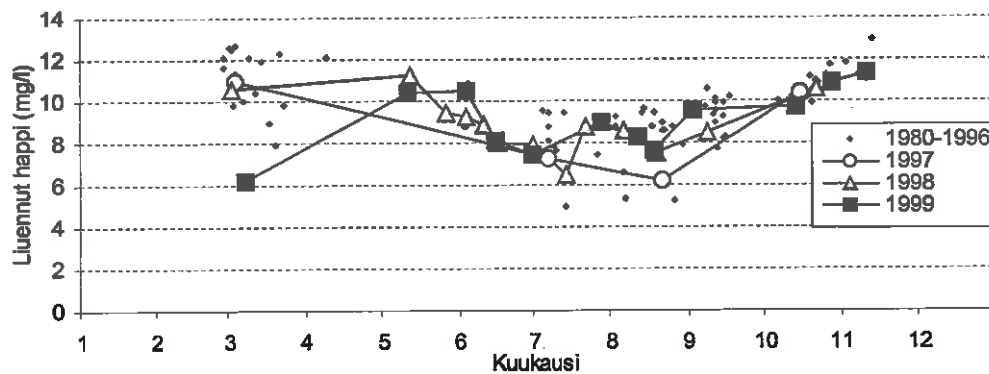


Kuva 93. Näkösyyvyys Hiidenveden alueella 1.

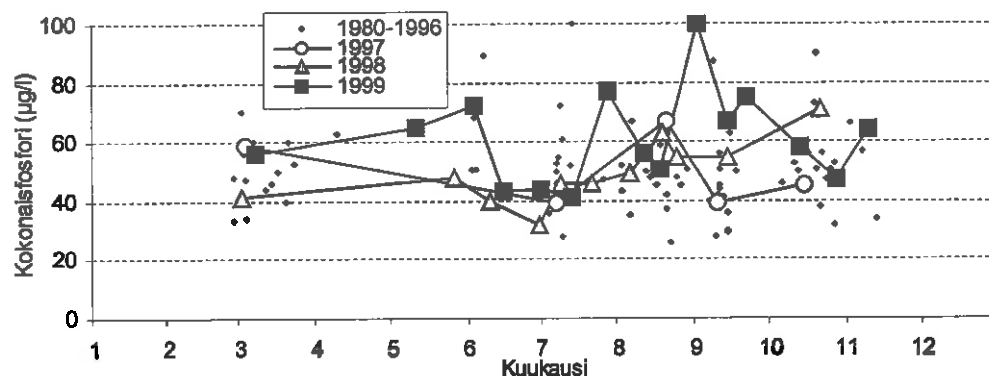
Alueella 2 (Nummelanselkä) vesimassa oli kahdesta edellisestä vuodesta poiketen lämpötilakerrostunut kevättalvella. Avovesiaikana kerrostuneisuus oli lyhytaikaista (kuva 94). Ilmeisesti kerrostuneisuuden vuoksi happipitoisuus oli maaliskuun näytteessä aikaisempaa pienempi pohjan lähellä. Muulloin happipitoisuus oli tavanomaisen korkea (kuva 95). Päälysveden kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomainen tai suurempi (kuva 96). Fosfaatin pitoisuus päälysvedessä oli tavanomainen tai pienempi lukuun ottamatta elo-syyskuun vaihdetta, jolloin pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri (kuva 97). Lyhyistä kerrostuneisuuskausista huolimatta fosforin pitoisuus oli hyvin yhtenäinen koko vesimassassa. Epäorgaanisen typen pitoisuus päälysvedessä oli heinä-elokuussa tavanomainen, mutta syyskuun näytteessä poikkeuksellisen pieni (kuva 98). Kasvukauden aikana *a*-klorofyllin määrä oli yleisesti edellisvuosia pienempi, mutta syyskuun näytteessä suuri (kuva 99). Näkösyvyys oli alkukesällä tavallista pienempi, mutta sen jälkeen tavanomainen (kuva 100).



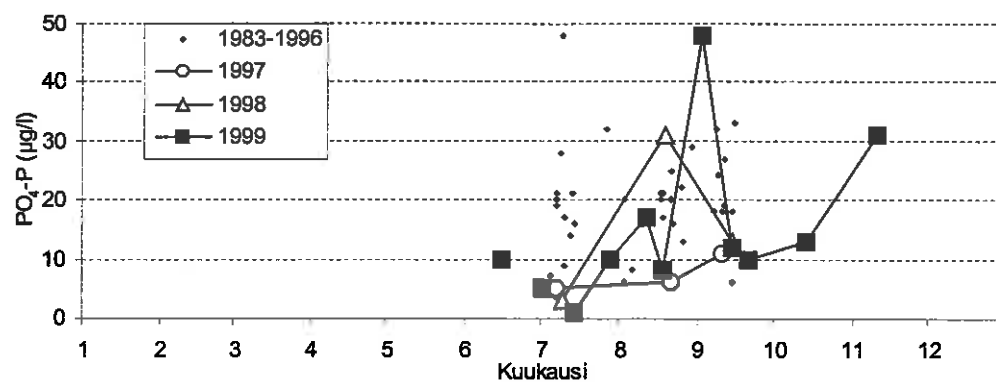
Kuva 94. Lämpötila Hiidenveden alueella 2.



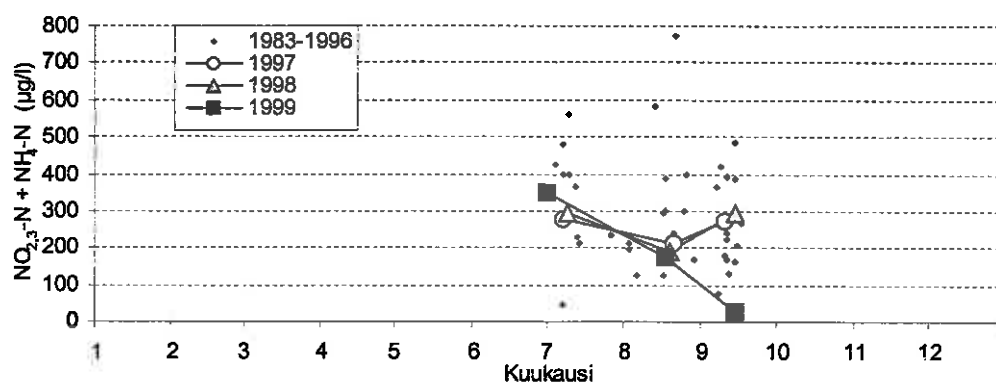
Kuva 95. Pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus Hiidenveden alueella 2.



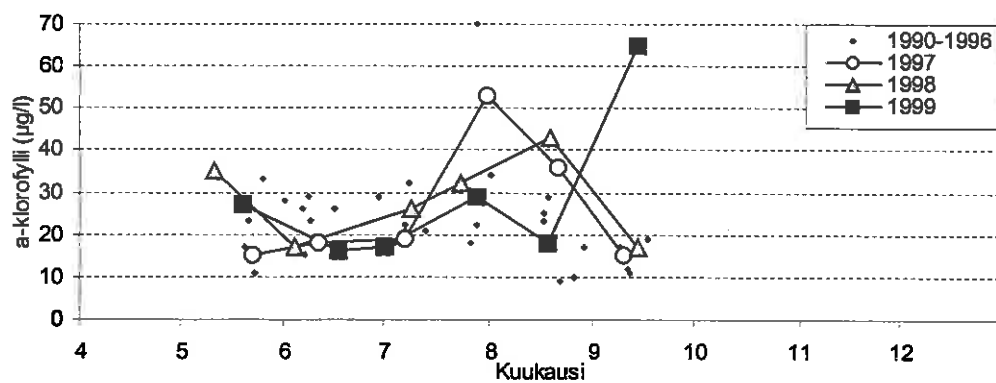
Kuva 96. Päälysveden (1 m ja 0-2 m) kokonaisfosforipitoisuus Hiidenveden alueella 2.



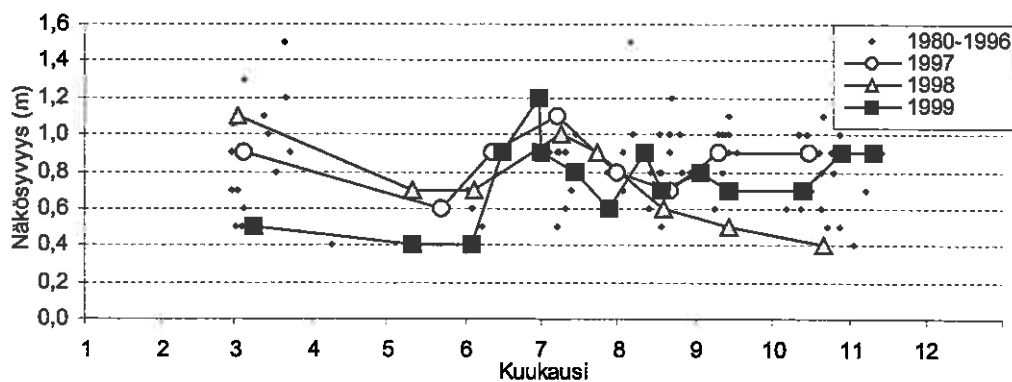
Kuva 97. Päälyysveden (1 m ja 0-2 m) fosfaattifosforipitoisuus Hiidenveden alueella 2.



Kuva 98. Päälyysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus Hiidenveden alueella 2.

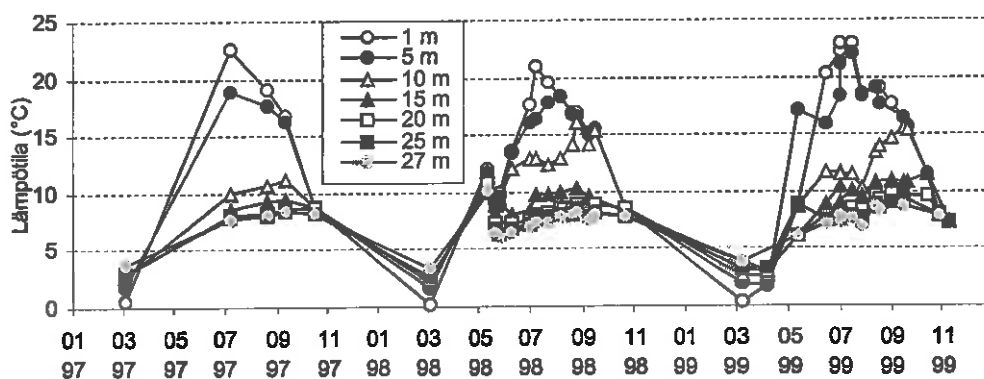


Kuva 99. a-klorofyllipitoisuus Hiidenveden alueella 2.

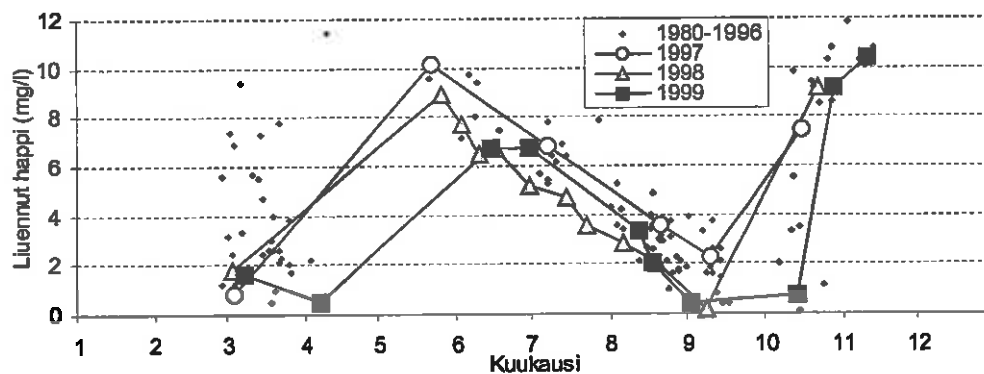


Kuva 100. Näkösyyvyys Hiidenveden alueella 2.

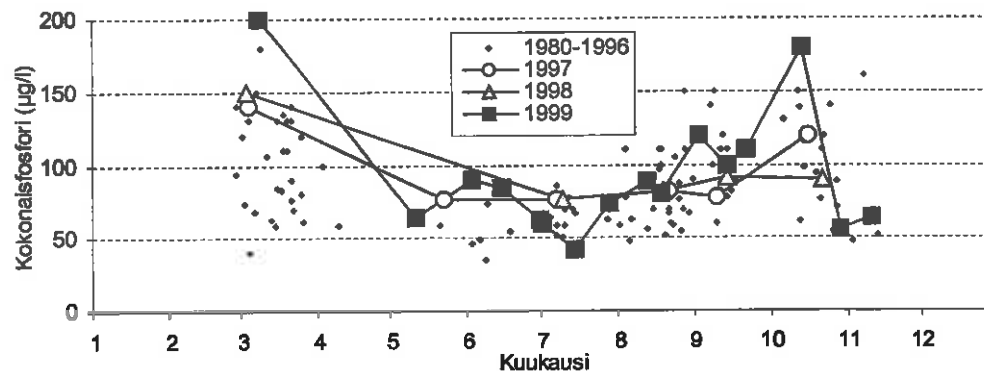
Hiidenveden alue 3 (Kiihkelyksenselkä) oli tavalliseen tapaan selvästi lämpötilakerrostunut sekä talvella että kesällä (kuva 101). Pohjanläheisen veden happitilanne oli tavallista huonompi: keväällä liuenneen hapen pitoisuus oli kahden edellisen vuoden tapaan pitkän ajan havaintosarjan pienimpiä ja kesällä yhdessä vuoden 1998 kanssa keskimäärin pienin (kuva 102). Pohjanläheisen veden fosforipitoisuus oli kevättalvella ilmeisesti huonon happitilanteen seurauksena erittäin korkea (kuva 103). Kesällä kokonaisfosforin ja fosfaatin pitoisuus oli pohjanläheisessä vedessä tavanomainen, mutta lokakuun näytteessä suuri tavallista pidempään jatkuneen huonon happitilanteen vuoksi (kuvat 103 ja 104). Päällysvedessä kokonaisfosforin ja fosfaatin pitoisuus oli kasvukauden alkupuolella tavanomainen tai pienempi, mutta kasvoi syksyä kohti (kuvat 105 ja 106). Epäorgaanisen typen pitoisuus oli kahden edellisen vuoden tapaan pieni verrattuna aikaisempiin vuosiin (kuva 107). Heinäkuun lopulla a-klorofyllin pitoisuus oli aikaisempiin vuosiin verrattuna suuri, mutta muulloin tavanomainen (kuva 108). Näkösyvyys oli kasvukaudella keskimäärin tavallista pienempi (kuva 109).



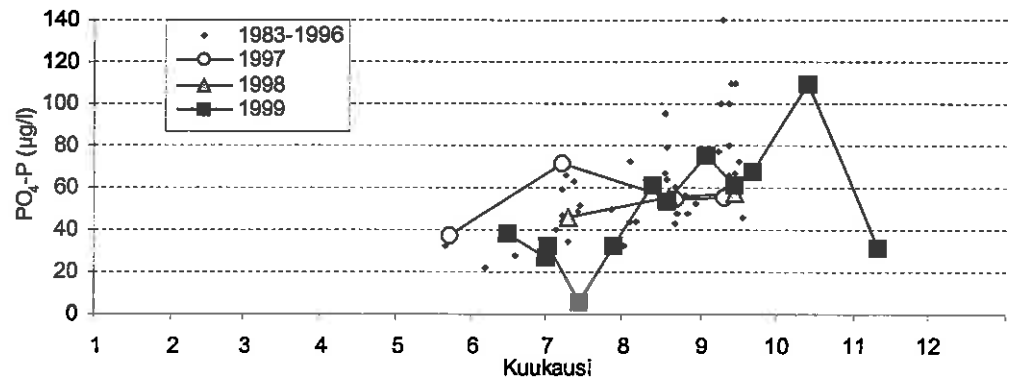
Kuva 101. Lämpötila Hiidenveden alueella 3.



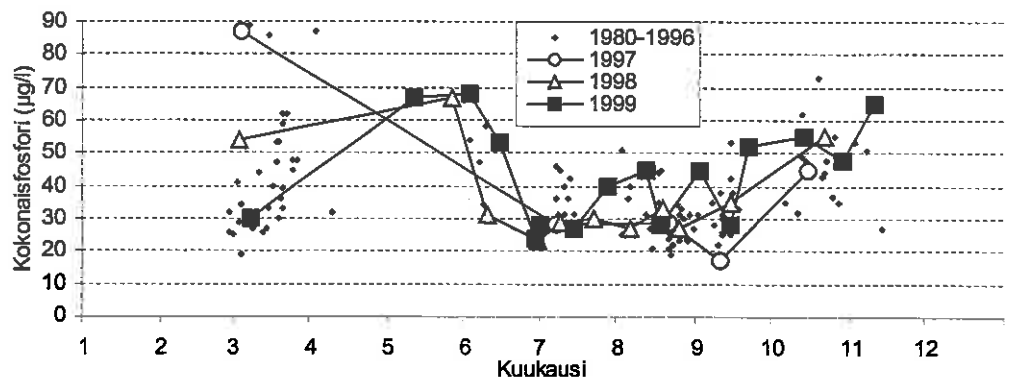
Kuva 102. Pohjanläheisen veden liuenneen hapen pitoisuus Hiidenveden alueella 3.



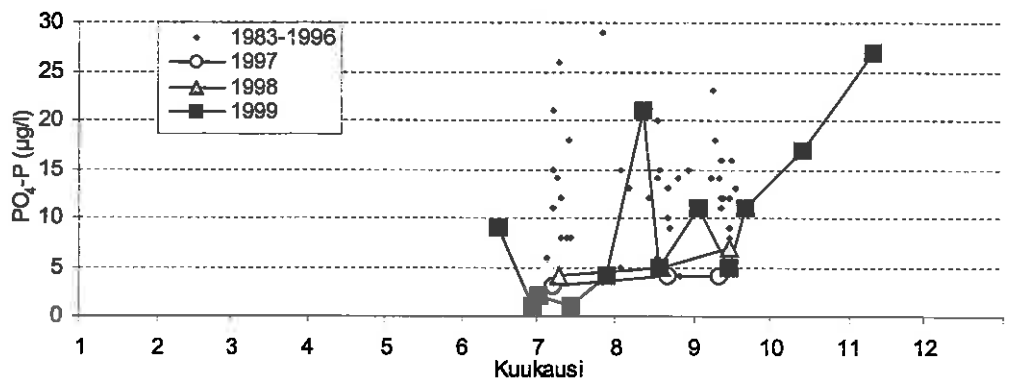
Kuva 103. Pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



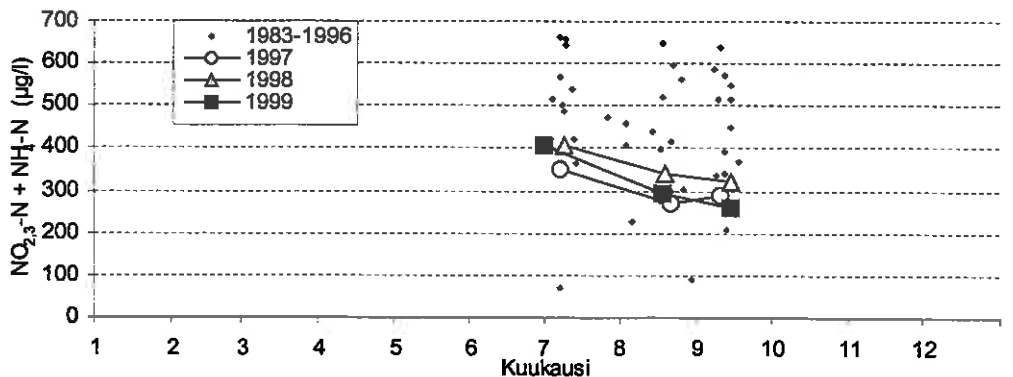
Kuva 104. Pohjanläheisen veden (1 m pohjasta) fosfaattifosforipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



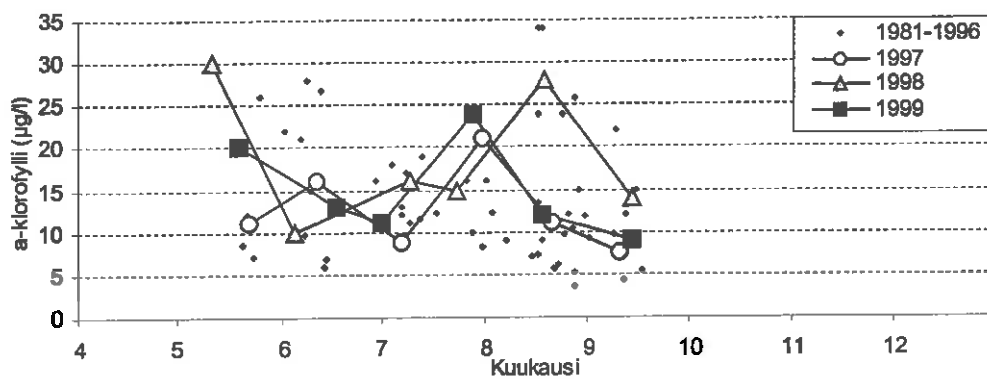
Kuva 105. Päälysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



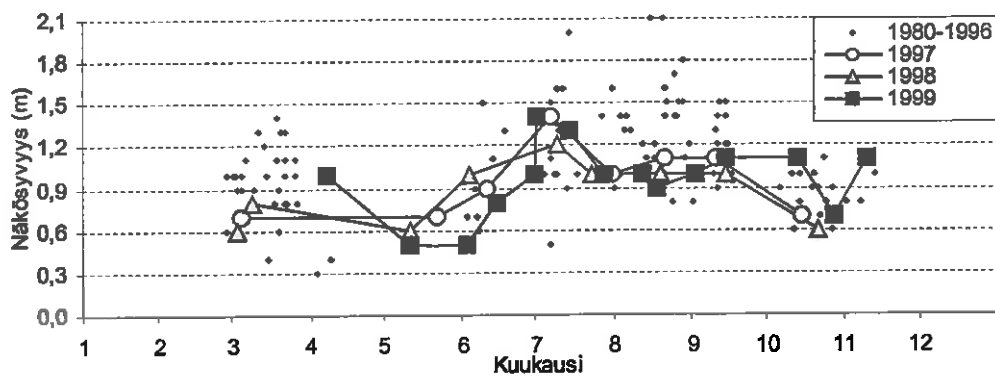
Kuva 106. Päälysveden (1 m) fosfaattifosforipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



Kuva 107. Päälysveden (1 m) mineraalityypipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



Kuva 108. a-klorofyllipitoisuus Hiidenveden alueella 3.



Kuva 109. Näkösyvyys Hiidenveden alueella 3.

5. Kasviplanktontutkimukset vuosina 1998-1999

Jorma Keskitalo¹, Mikko Olin², Petra Tallberg³ ja Mauri Pekkarinen⁴

¹Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema, 16900 Lammi

²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

³Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

⁴Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä, Kultasepänkatu 4B, 04250 Kerava

5.1. Johdanto

Kasviplanktontarkkailu on oleellinen osa hoitokalastuksen vaikutusten seurantaa, koska hoitokalastuksella pyritään ravinteiden ja levien vähentämiseen ja sitä kautta vedenlaadun paranemiseen. Tutkimusprojektin kvantitatiiviset kasviplanktontulokset vuodelta 1997 (Keskitalo ym. 1999) esiteltiin vuoden 1998 vuosiraportin yhteydessä. Hankkeeseen kuuluvan Enäjärven kasviplanktontulokset vuosilta 1995-1997 on raportoitu Enäjärven kunnostusraportissa (Lempinen 1998). Tässä luvussa esitetään hankkeen kohdejärvien kasviplanktontulokset vuosilta 1998-99 ja verrataan niitä aikaisempiin tuloksiin.

5.2. Aineisto ja menetelmät

Näytteet otettiin pääosin touko-lokakuun välisenä aikana päällysvedestä 0-2 m:n kookoamanäytteinä 2 m:n putkinoutimella (Äimäjärvi, Lehijärvi) tai 1 m:n Limnos-noutimella (muut järvet). Joissain tapauksissa käytettiin 30 cm:n Limnos-noudinta. Näytteet säilöttiin Lugol-liuoksella.

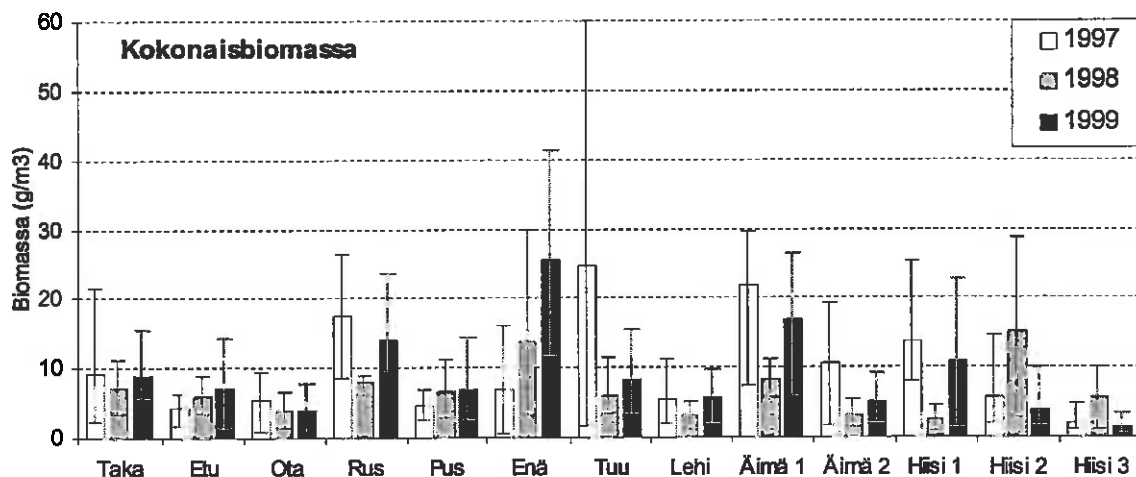
Näytteet mikroskoipoitiin elokuun ja seuraavan vuoden toukokuun välillä vuosina 1999 ja 2000 käyttäen sovellettua Utermöhlin menetelmää. Näytteitä laskeutettiin 5-50 ml vähintään 8 tunnin ajan. Näytteet laskettiin Wild M 40 tai Leitz -käänteismikroskoopilla käyttäen faasikontrastioptiikkaa ja määrittämällä kaikki havaitut taksonit sillä tarkkuudella kuin mahdollista. Yleisistä taksoneista pyrittiin laskemaan vähintään 50 laskentayksikköä (solua, solurihmaa, koloniaa tms. lajista riippuen). Pääosin käytettiin 600- ja 300-kertaisia suurennuksia, joista jälkimmäistä suurikokoisten lajien (kuten *Ceratium*) ja kolonioiden sekä myös joidenkin harvakseltaan esiintyvien pienempien lajien laskemiseen. Rusutjärven tulokset laskettiin Zeiss -käänteismikroskoopilla ns. ristisarakemenetelmällä. Tulokset on ilmoitettu tuorepainona veden tilavuusyksikköä kohti (g/m³). Menetelmät on kuvattu tarkemmin vuoden 1998 vuosiraportissa (Olin & Ruuhijärvi 1999). Jorma Keskitalo määrittä näytteet suurimmalta osalta järvistä. Rusutjärven kasviplanktonnäytteet mikroskoi Eija Salovaara, Tuusulanjärven näytteet Reija Jokipii ja Maija Niemelä sekä Hiidenveden näytteet Petra Tallberg.

5.3. Yhteenveto vuosien 1998-1999 tuloksista

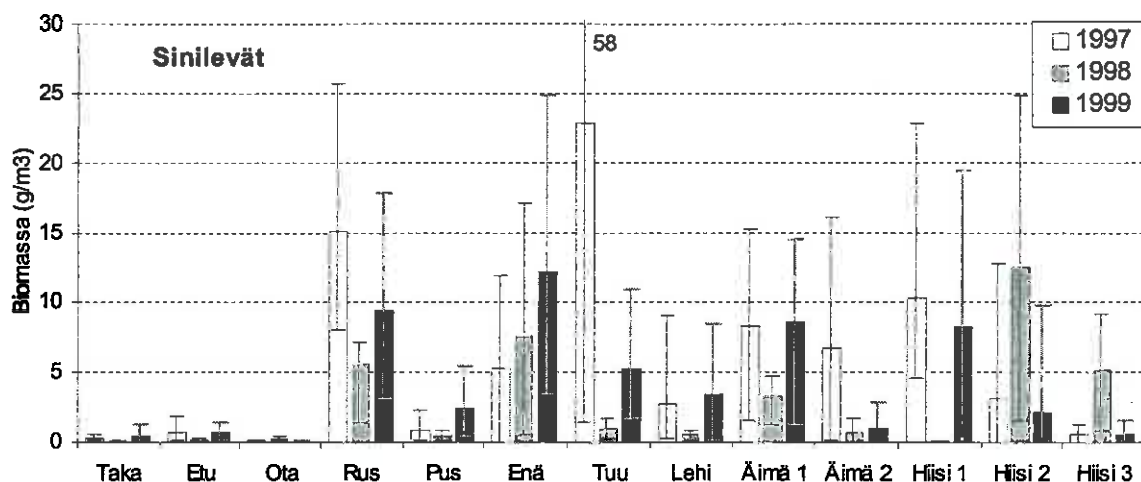
Useimmat tutkimusjärvet ovat sinilevä- tai sinilevä-piilevävaltaisia; Etujärvi, Takajärvi ja Otalampi ovat limalevän (*Gonyostomum semen*) hallitsemia järviä. Tutkimusjärvissä runsaimpina esiintyvät piilevät ovat rehevöitymisen ilmentäjiä tai ainakin viihtyvät runsasravinteisessa ympäristössä. Rusutjärvi, Enäjärvi, Äimäjärven alue 1 ja Hiidenveden alue 1 olivat vuonna 1999 hypereutrofisia (ylireheviä) ja muut eutrofisia (reheviä).

Useimpien tutkimusjärvien keskimääräiset leväbiomassat pienenivät vuodesta 1997 vuoteen 1998 (kuva 1). Vähentymisen oli erityisen selvää Tuusulanjärven, Äimäjärven ja Hiidenveden alueen 1 tuloksissa: sekä maksimibiomassat että keskiarvoluvut pienenivät vähintään kolmasosaan vuoden 1997 vastaavista arvoista. Biomassa-arvot suurensivat kuitenkin jälleen vuonna 1999 ja jäivät vain Tuusulanjärvellä ja Äimäjärven alueella 2 selvästi alle vuoden 1997 tason. Sinileviä oli tutkimusjärvissä yleisesti vähemmän vuonna 1998 kuin edellisenä vuonna lukuun ottamatta Otalampea, Enäjärveä ja Hiidenveden alueita 2 ja 3 (kuva 2). Vuonna 1999 sinileviä oli vuoden 1997 tapaan runsaasti, ja vain Rusutjärvellä, Tuusulanjärvellä ja erityisesti Äimäjärven alueella 2 jäätin selvästi alle 1997 tason. Pusulanjärvellä ja Enäjärvellä sinileviä oli vuonna 1999 selvästi enemmän kuin edellisvuosina. Enäjärvellä ovat kuitenkin piilevät runsastuneet vielä sinileviä voimakkaammin (kuva 3). Enäjärvi näyttää välillä toipuneen, mutta palautuneen uudestaan ylireheväksi. Vuosina 1995-1999 Enäjärven maksimibiomassat (vuodet 1995-1997 Harri Kuosan määritysten perusteella; Ranta 1998) ovat olleet: 26, 3, 16, 30 ja 41 g/m³.

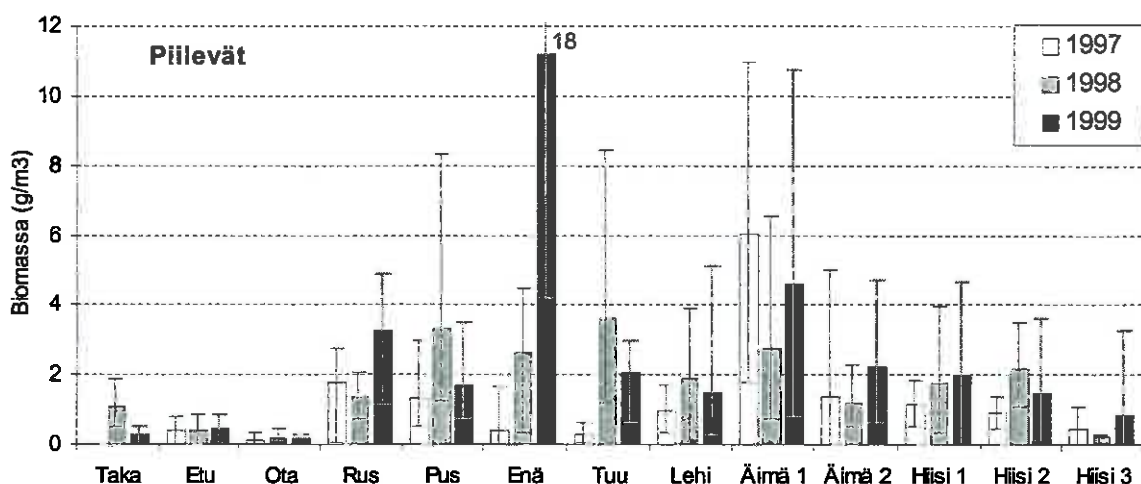
Tuusulanjärven ja Äimäjärven Rastinselän (alue 2) tilanne näyttää kasviplanktonitusten perusteella kohentuneen vuosien 1997-99 aikana. Limalevän hallitsema Etujärvi sen sijaan näyttää hieman rehevöityneen (kuvat 1 ja 4). Pusulanjärven ja erityisen selvästi Enäjärven tila on huonontunut. Otalampi ja Rusutjärvi näyttäisivät kehittyneen hienokseltaan myönteiseen suuntaan, mutta vuosien väliset erot mahtuvat luontaisen vaihtelun rajoihin. Takajärvellä, Lehijärvellä ja Hiidenvedellä ei näytä olleen selvää kehityssuuntaa.



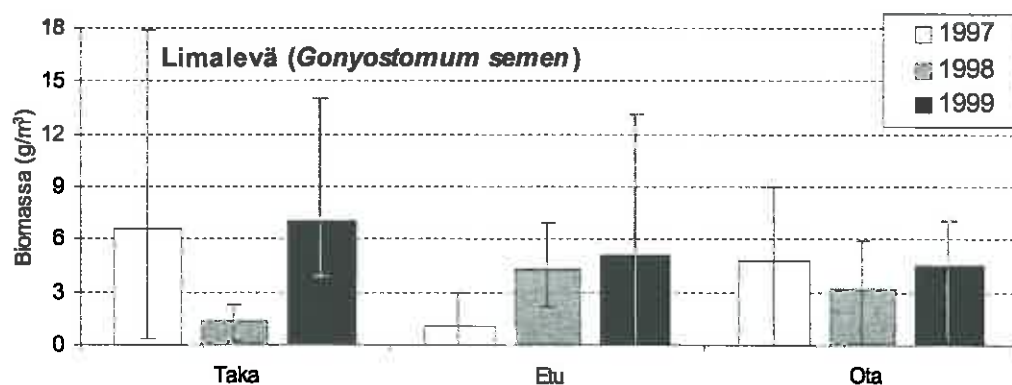
Kuva 1. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa (g/m³) hankkeen kohdejärvillä vuosina 1997-1999. Pylväät kuvaavat keskimääräisiä pitoisuuksia heinä-syyskuussa. Hajontajanat kuvaavat maksimi- ja minimipitoisuuksia. Äimä 1 = Äimäjärven osa-alue 1 jne.



Kuva 2. Sinilevien kokonaisbiomassa (g/m^3) hankkeen kohdejärvillä vuosina 1997-1999. Tuusulanjärven maksimipitoisuus vuonna 1997 oli 58 g/m^3 . Muut selitykset ks. kuva 1.



Kuva 3. Piilevien kokonaisbiomassa (g/m^3) hankkeen kohdejärvillä vuosina 1997-1999. Enäjärven maksimipitoisuus vuonna 1999 oli 18 g/m^3 . Muut selitykset ks. kuva 1.



Kuva 4. Limalevän (*Gonyostomum semen*) kokonaisbiomassa (g/m^3) Taka- ja Etujärvellä, sekä Otalammella vuosina 1997-1999. Hankkeen muilla järvillä limalevää ei esiintynyt juuri lainkaan. Muut selitykset ks. kuva 1.

5.4 Takajärvi

Takajärven biomassamaksimi oli vuonna 1998 vasta syyskuussa (11 g/m^3 ; kuva 5), mutta seuraavana vuonna jo heinäkuussa (16 g/m^3 ; kuva 6). Vuodet poikkesivat toisistaan myös lajien runsaussuhteiden osalta. Yksikään leväryhmä ei ollut vuonna 1998 selvästi muita hallitsevampi, ja lajisto oli yleisesti ottaen runsaslukuinen. Piilevät (varsinkin *Fragilaria* -suku) olivat toukokuun loppupuolella runsaita, ja niiden suhteellinen osuus verrattain suuri pitkin avovesikautta (syksyllä mm. *Rhizosolenia longiseta*). Myös viherleviä oli melko runsaasti kaikkina näytteenottokertoina ja lajisto monipuolinen (n. 35 havaittua viherlevätaksonia). *Cryptomonas* -nieluleviä oli niinkään pitkin avovesikautta. Panssarileviä (mm. *Peridinium bipes*) ja limalevää oli runsaimmin elosyyskuussa. Limalevä ei saavuttanut kuitenkaan vuonna 1998 niin hallitsevaa asemaa kuin Etujärvellä. Sinilevien osuus kokonaisbiomassasta jäi hyvin vähäiseksi ($\leq 1 \%$). Vuonna 1999 limalevä hallitsi täysin kolmen kuukauden ajan (heinä-syyskuu; enimmillään 90 % kasviplanktonbiomassasta). Sinileviä oli jonkin verran enemmän kuin edellisenä vuotena (mm. *Anabaena solitaria*).

5.5 Etujärvi

Alkukesän biomassa-arvot olivat kevätvaiheen jälkeen pieniä kumpanakin tutkimusvuotena. Biomassa ylitti 5 g/m^3 heinäkuussa 1998 ja uudestaan syyskuussa, jolloin se oli suurimmillaan (9 g/m^3 ; kuva 5). Vuoden 1999 maksimi oli elokuussa (14 g/m^3 ; kuva 6). *Uroglena* -kultalevää oli runsaasti toukokuun loppupuolella 1998. Etujärven valtalaji oli kuitenkin limalevä (*Gonyostomum semen*) kumpanakin vuotena loppukesällä ja alkusyksyllä. Sinilevien osuus jäi vuonna 1998 hyvin pieneksi, mutta oli vuonna 1999 selvästi suurempi (enimmillään syyskuussa; mm. *Woronichinia*- ja *Anabaena*-suvut). Sinilevien osuus ei kuitenkaan missään vaiheessa ylittänyt 20 %:a.

5.6 Otalampi

Biomassa oli vuonna 1998 pieni keväällä ja alkukesällä (n. 1 g/m^3), mutta suureni sen jälkeen saavuttaen maksimin syyskuussa (7 g/m^3 ; kuva 5). *Uroglena* -kultalevä oli runsain taksoni toukokuusta heinäkuun alkupuolelle, minkä jälkeen limalevä (*Gonyostomum semen*) hallitsi täysin syyskuun loppuun asti (enimmillään 90 % kokonaisbiomassasta). Vuonna 1999 esiintyi selvä kevätmaksimivaihe (4 g/m^3), jolloin *Cryptomonas* -nielulevä ja sen jälkeen *Chrysidiastrium catenatum* -kultalevä olivat runsaimpia taksonia. Limalevä hallitsi jälleen loppukesällä ja alkusyksyllä. Maksimi kehittyi kuitenkin aikaisemmin kuin edellisenä vuotena (heinäkuun lopussa; 8 g/m^3 ; kuva 6). Sinilevien osuus jäi vaatimattomaksi. Rihmamaiset sinilevät (Oscillatoriales, Nostocales) puuttuivat lähes kokonaan kumpanakin vuotena. Chroococcales -lahkon sinileviä (mm. *Cyanodictyon* sp.) oli enimmillään 13 % kokonaisbiomassasta (elokuussa 1998).

5.7 Rusutjärvi

Kasviplanktonin biomassahuippu ajoittui vuonna 1998 jo kesäkuulle (11 g/m^3 , kuva 5). Alkukesän valtalajit olivat toukokuussa piilevä *Aulacoseira ambigua* ja kesäkuussa ylivoimaisesti *Uroglena* -kultalevä, jonka osuus kesäkuun biomassamaksimista oli peräti 84 %. Heinäkuun lopulta syyskuulle hallitsivat sinilevät edellisvuosien tapaan ylivoimaisesti. Niiden valtalajit olivat *Anabaena spiroides/circinalis* heinäkuussa, *Chroococcus* sp. elokuun puolella välissä, sekä *Snowella septentrionalis* elokuun lo-

pulta syyskuun puoleen väliin. Vuonna 1999 biomassahuippu oli elokuun lopulla 23 g/m^3 (kuva 6). Kasviplanktonin biomassa oli alhainen alkukesällä, mutta kohosi kesäkuun lopulla, jolloin valtalajit kuuluivat piileviin (*Asterionella formosa* ja *Rhizosolenia longiseta*) ja kultaleviin (*Uroglena sp.* ja *Dinobryon sociale*). Heinäkuun puolivälissä piilevät olivat runsaimmillaan (*Aulacoseira ambigua*, *A. granulata*), mutta myös sinilevien määrä alkoi selvästi kasvaa. Aluksi sinilevien lajivalikoima oli hyvin monipuolinen ja vasta elokuun lopulla ne muodostivat voimakkaan kukinnan (18 g/m^3). Sinilevien ylivoimainen valtalaji oli elokuun lopulta yli syyskuun puolivälin typensitoja *Anabaena circinalis*. Lämpimän kesän 1999 kokonaisbiomassahavaintojen keskiarvo (10 g/m^3) oli melkein yhtä korkea kuin edellisenä lämpimänä kesänä 1997 (11 g/m^3) ja selvästi korkeampi kuin sateisena kesänä 1998 (6 g/m^3) (kuva 1).

5.8 Pusulanjärvi

Pusulanjärven kasviplanktonbiomassa oli toukokuussa 1998 niukka ($0,7 \text{ g/m}^3$), mutta kohosi maksimiinsa heinäkuun alkupuolella (11 g/m^3) ja oli sen jälkeen vaihtelevan runsas (kuva 5). Nielulevät (*Cryptomonadales*) olivat verrattain runsaita alkukesällä. Piilevät olivat kuitenkin yleisesti ottaen runsain leväryhmä ja hallitsevia erityisesti syksyllä. *Acanthoceras zachariasii* piilevä muodosti 60 % biomassasta heinäkuun alkupuolella ja *Aulacoseira subarctica* 67 % syyskuun lopussa. Myös *Cyclotella* -suvun piileviä oli runsaasti. Sinilevien osuus jäi pieneksi ollen enimmillään 8 % (mm. *Aphanizomenon* ja *Anabaena* -suvut sekä *Chroococcales* -lahko).

Biomassa oli keväällä ja alkukesällä 1999 jonkin verran edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa suurempi ja nousi tasaisesti maksimiinsa, joka oli elokuun lopussa 14 g/m^3 (kuva 6). Piilevät olivat nytkin melko runsaita, joskaan eivät niin hallitsevia kuin ajoittain edellisenä vuotena. Biomassaltaan runsaita piileviä olivat *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira subarctica*, *Acanthoceros zachariasii* ja *Fragilaria* -suku. Sinilevien osuus muodostui elokuun puolessavälissä huomattavan suureksi (enimmillään 56 %). Runsaimpia sinileviä olivat *Anabaena*-suku (erityisesti *A. solitaria* f. *planctonica*) ja *Aphanizomenon* -suku. *Ceratium hirundinella* -panssarilevä oli biomassamaksimin aikana runsain yksittäinen levälaji (53 % kokonaisbiomassasta).

5.9 Enäjärvi

Enäjärven kasviplanktonbiomassa nousi kumpanakin vuotena tasaisesti alkukesästä maksimiinsa heinä-elokuussa ja väheni sen jälkeen kohti loppusyksyä (kuvat 5 ja 6). Toukokuussa oli silmiinpistävän runsaslukuisesti *Monoraphidium contortum* -viherlevää (enimmillään $10\,600 \text{ yks./ml}$), mutta pienikokoisena levänä sen biomassaa jäi verrattain pieneksi ($0,6 \text{ g/m}^3$). Kasviplanktonin maksimibiomassat olivat erittäin korkeita (30 g/m^3 v. 1998, 41 g/m^3 v. 1999). Pelkästään sinileviä oli 17 g/m^3 elokuussa 1998 ja 25 g/m^3 heinäkuussa 1999, joten Enäjärvi oli ylirehevä. Lajisto oli kumpanakin vuotena samankaltainen. Rihmamainen, Nostocales -lahkoon kuuluva *Aphanizomenon sp.* hallitsi sinileväbiomassaa, kesällä 1999 lisäksi *Chroococcales* -lahkoon kuuluva *Microcystis wesenbergii*. Sinilevien ohella oli runsaasti *Ceratium hirundinella* -panssarilevää ja *Aulacoseira granulata* -piilevää, jälkimmäistä enimmillään 52 % kokonaisbiomassasta (elokuun puolessavälissä 1999).

5.10 Tuusulanjärvi

Kasviplanktonin biomassamaksimi oli vuonna 1998 kesäkuun puolessa välissä (14 g/m^3), ja se koostui pääasiassa nielulevistä (*Cryptomonas sp.*). Myös *Mallomonas* - ja

Uroglena-sukujen kultalevät olivat melko runsaita. Piilevien ensimmäinen huippu oli heinäkuun alussa (*Aulacoseira* sp.) ja toinen syys-lokakuussa, jolloin *Aulacoseira*-lajit, etupäässä *A. italica* olivat vallitsevina. Sinileviä esiintyi melko runsaasti heinäkuusta syyskuuhun, mutta ne eivät missään vaiheessa nousseet vallitsevaksi ryhmäksi. Heinäkuussa *Microcystis wesenbergii*, *M. viridis* ja *Chroococcus* sp. olivat runsaimmat sinilevälajit. Elokuussa esiintyi *Microcystis*-lajien lisäksi *Aphanothece* ja *Anabaena*-sukujen lajeja. Levälajisto oli selvästi erilainen kuin edellisvuonna, jolloin sinilevät muodostivat runsaita kukintoja heinäkuusta syyskuuhun.

Vuoden 1999 näytteistä oli raportin painoon mennessä vielä kolme näytettä analysoimatta, mutta siihenastisten tulosten perusteella biomassahuippu (15 g/m^3) oli heinäkuun puolessa välissä, jolloin sinilevät, *Microcystis wesenbergii* ja eri *Anabaena* ja *Aphanizomenon*-lajit muodostivat valtaosan (n. 70 %) biomassasta. Sinilevät esiintyivät runsaina aina syyskuun lopulle asti. Myös piileviä, erityisesti eri *Aulacoseira*-lajeja sekä muita piileviä mm. *Diatoma tenuis*, *Asterionella formosa* ja *Skeletonema potamos* oli näytteissä runsaasti koko kasvukauden ajan elokuun alkua lukuun ottamatta. Toukokuun puolessa välissä nieluleviä (*Cryptomonas* sp., *Rhodomonas lacustris*) esiintyi runsaasti. Vaikka sinilevämaksimi vuonna 1999 oli edellisvuosista poiketen jo heinäkuussa ja määrät selvästi suurempia kuin vuonna 1998, biomassat olivat silti selvästi alempia kuin pahana sinileväkesänä 1997 (kuva 2). Lajisto oli myös monipuolisempi ja sinilevien osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta jäi selvästi alhaisemmaksi kuin vuonna 1997.

5.11 Lehijärvi

Lehijärven kasviplanktonbiomassa jäi vuonna 1998 pieneksi verrattuna muihin tutkimusjärviin (maksimi syyskuussa 5 g/m^3 ; kuva 5). Nieluleviä oli suhteellisen runsaasti keväällä ja alkukesällä, minkä jälkeen piilevät hallitsivat. Näistä runsain oli *Aulacoseira granulata* ja vähemmässä määrin mm. *Acanthoceras zachariasii* ja *Asterionella formosa*. Sinilevien biomassa jäi vuonna 1998 verrattain pieneksi ($\leq 1 \text{ g/m}^3$), mutta kohosi seuraavana vuonna moninkertaiseksi (elokuussa 9 g/m^3 ; kokonaisbiomassa tällöin 10 g/m^3 ; kuva 6). Alkukesällä oli ennen sinilevämaksimia verrattain runsaasti *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides*-piilevää. *Aphanizomenon* sp. hallitsi elokuun 1999 sinilevämaksimia.

5.12 Äimäjärvi

5.12.1. Alue 1

Leväbiomassa oli Äimäjärven luoteisosassa tasaisen runsas läpi kasvukauden 1998 (kuva 5) ja lajisto monipuolinen. Maksimibiomassa oli 11 g/m^3 . Piilevät ja sinilevät olivat runsaimmat ryhmät. Yleisimmät piilevälajit olivat *Aulacoseira italica* (incl. var. *tenuissima*), *Aulacoseira granulata* (incl. var. *angustissima*) sekä *Asterionella formosa*. Sinilevien osuus oli enimmillään 60 %. Runsaampia sinileviä olivat alkukesällä *Aphanizomenon* sp. sekä myöhemmin loppukesällä ja syksyllä *Chroococcales*-lahko (*Cyanodictyon*, *Chroococcus*, *Woronichinia*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Microcystis* cf. *reinboldii*). Muita verrattain runsaita leviä olivat kasvukauden alussa kultalevät (*Synura*, *Uroglena*, *Mallomonas*) ja läpi avovesikauden runsaslajisena esiintynyt viherlevien ryhmä. Viherleville oli kuitenkin tyypillistä, että vaikka niiden osuus ryhmänä yliti verrattain suureksi (21 %), niin yksittäisten lajien osuudet kokonaisbiomassassa jäivät alle yhden tai yltivät enintään pariin prosenttiin.

Heinä-elokuussa 1999 kehittyi voimakas maksimivaihe, jolloin biomassa oli enimmillään 26 g/m³. Sinilevät olivat tällöin huomattavasti runsaampia kuin edellisvuonna (kuvat 6). Sinilevämaksimin muodostivat rihmamaiset *Planktolyngbya subtilis*, *Anabaena* sp. ja *Aphanizomenon* sp. Yleisin piilevä vuonna 1999 oli *Aulacoseira italica* (incl. var. *tenuissima*). Äimäjärven luoteisallas oli vuonna 1999 biomassa-arvojen perusteella ylirehevä, mutta lajisto säilyi edellisvuoden tapaan monipuolisena ja runsaslajisena.

5.12.2. Alue 2

Rastinselän kasviplanktonbiomassa oli kumpanakin tutkimusvuotena selvästi pienempi kuin Äimäjärven luoteisaltaan biomassa, ja sinilevien osuus jäi keskimäärin pienemmäksi kuin piilevien (kuvat 5 ja 6). Kokonaisbiomassan erot vuosien välillä olivat kuitenkin samankaltaiset kuin Äimäjärven luoteisaltaassa, ts. vuoden 1999 maksimiarvo (9 g/m³) oli huomattavasti suurempi kuin edellisvuoden vastaava arvo (6 g/m³).

Mallomonas caudata -kultalevä oli verrattain runsas kesä-heinäkuussa 1999 (enimmillään 3 g/m³). Runsaimmat piilevät olivat kumpanakin vuotena *Aulacoseira* -suku (erityisesti *A. granulata*) sekä *Acanthoceras zachariasii*. Sinileviä oli runsaimmin elokuun alussa (1998) ja syyskuussa (1999). Vallitsevia sinileviä olivat Chroococcales -lahko (*Cyanodictyon*, *Woronichinia*, *Chroococcus*, *Snowella*, *Coelosphaerium*, *Microcystis*) sekä varsinkin vuonna 1999 rihmamaiset sinilevät *Aphanizomenon* sp., *Anabaena* spp. ja *Planktolyngbya subtilis*. Viherleviä oli runsaimmin loppukesällä ja syksyllä. *Ceratium hirundinella* -panssarilevällä oli melko voimakas esiintymishuippu kummankin vuoden heinäkuussa (1,5 g/m³ v. 1998, 1,2 g/m³ v. 1999).

5.13 Hiidenvesi

5.13.1. Alue 1

Vuonna 1998 suurimmat biomassat esiintyivät alueen 1 pohjoisosassa (Kirkkojärvi) kesäkuussa ja eteläosassa (Mustionselkä) elo-syyskuussa (kuva 5). Kirkkojärvellä piilevät (Diatomophyceae) olivat niukasti suurempi ryhmänä kuin nielulevät (Cryptophyceae), ja *Aulacoseira* -lajit olivat enemmistönä piilevissä. Mustionselän korkeimmat biomassat koostuivat puolestaan melkein kokonaan piilevistä, lähinnä eri *Aulacoseira* -lajeista. Piileviä esiintyi kohtuullisen runsaasti myös koko alkukesän, mutta erillistä keväthuippua ei ollut.

Vuonna 1999 Hiidenveden ylivoimaisesti suurimmat kasviplanktonbiomassat esiintyivät järven matalimmassa päässä Kirkkojärvellä (alueen 1 pohjoisosa), jossa kasviplanktonbiomassaa heinäkuun lopulla oli yli 32 g/m³. Mustionselällä biomassahuippu (14 g/m³) oli myös heinä-elokuun vaihteessa. Biomassahuiput aiheutuivat sinileväkukinnoista, jotka koostuivat melkein yksinomaan *Anabaena spiroides* -sinilevästä. Myös kevään piileväkukinta oli voimakas (7 g/m³) ja koostui enimmäkseen *Aulacoseira* -sukuun kuuluvista rihmamaisista lajeista, joista runsain oli *Aulacoseira granulata*.

Vuoteen 1997 verrattuna kasviplanktonin alueittainen esiintyminen oli vuonna 1998 hyvin erilainen. Vuonna 1997 varsinaiset sinilevien massaesiintymät havaittiin Kirkkojärven ja Mustionselän matalilla alueilla (alue 1), ja leväkukinnat olivat selkeästi pienemmät syvemmällä alueilla (alueet 2 ja 3, Tallberg ym. 1999). Vuonna 1998 tilanne oli lähinnä päinvastainen. Myös sinilevälajisto oli erilainen: vuoden 1997 kukinnat koostuivat enimmäkseen erilaisista *Anabaena*- ja *Microcystis*-lajeista (Tallberg ym.

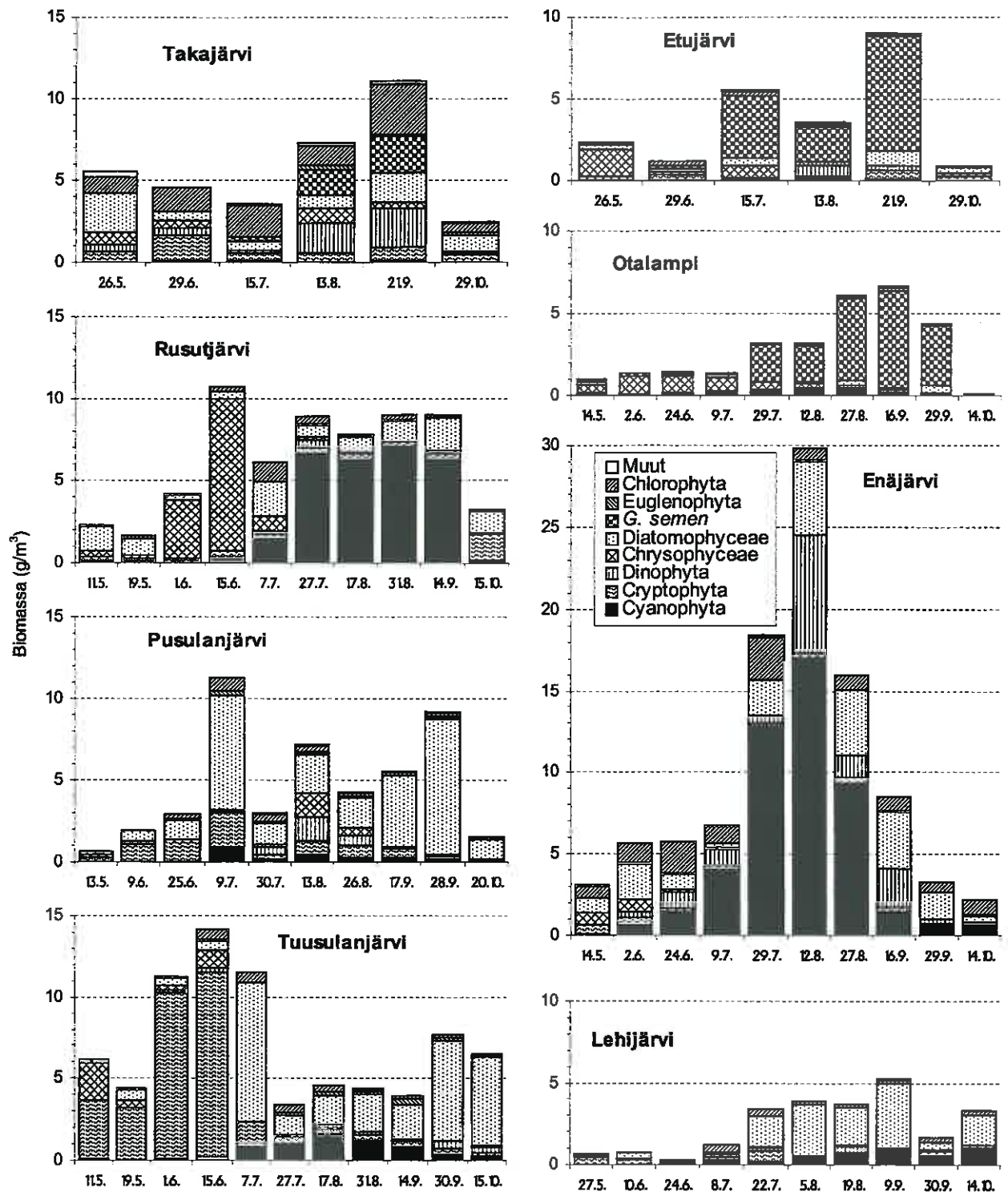
1999). Todennäköisesti poikkeavat sääolosuhteet ovat kuitenkin suurin syy näihin huomattaviin eroihin. Vuonna 1997 oli poikkeuksellisen lämmin kesä, kun taas vuoden 1998 kesä oli paitsi viileä myös varsin tuulinen, ja vuonna 1999, kun kesä oli taas lämmin, kasviplanktonkehitys muistuttaa lähinnä vuoden 1997 tuloksia. Aikaisemmissa kasviplankton tutkimuksissa (Kuosa 1990, 1993) on havaittu samankaltaisia suuria eroja yksittäisten vuosien välillä.

5.13.2. Alue 2

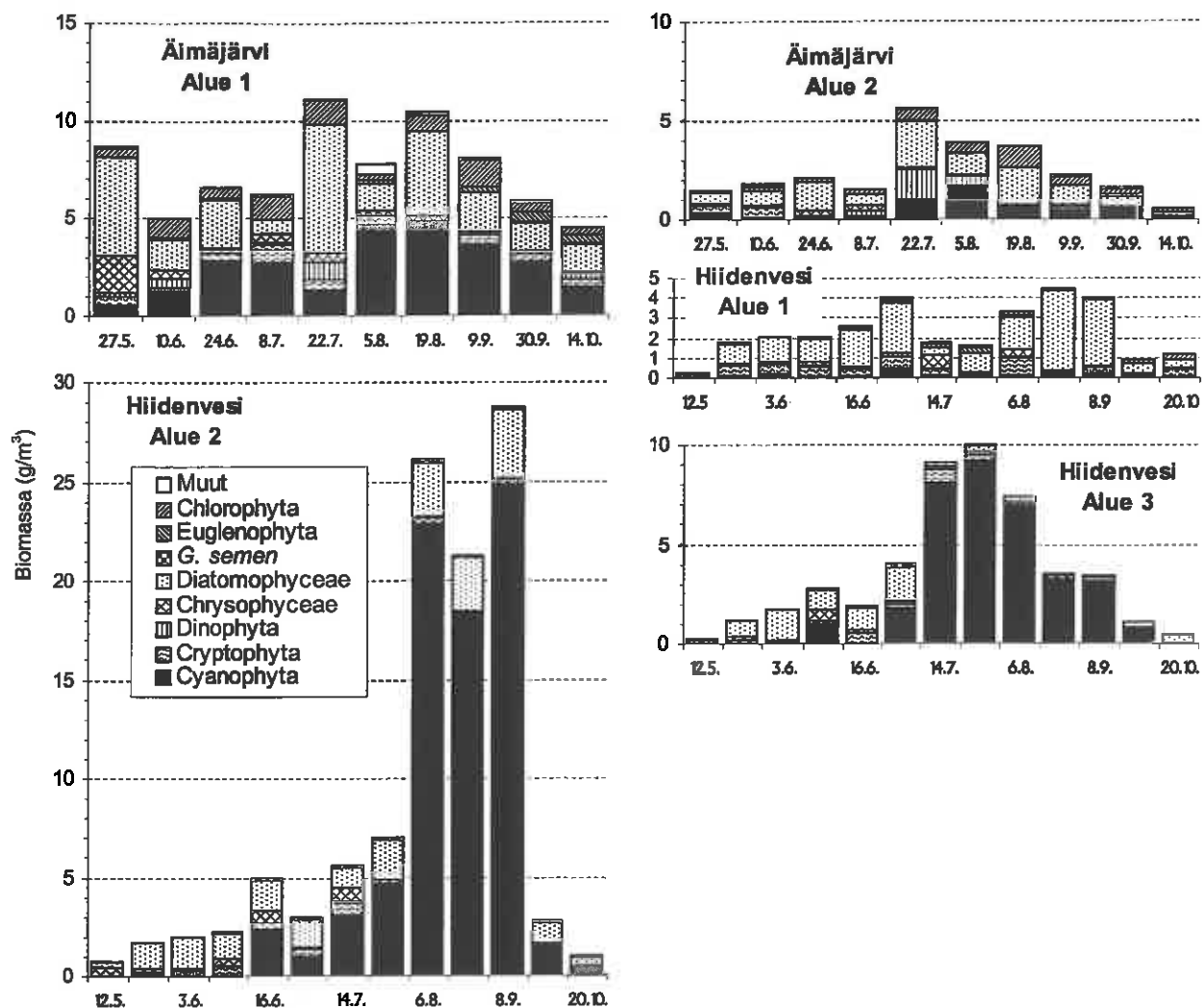
Vuonna 1998 kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli suurimmillaan (maksimi 29 g/m^3) alueella 2 (Nummelanselkä) elo-syyskuussa (kuva 5). Biomassa oli kohdejärvien suurimpia kyseisenä vuonna (kuva 1). Biomassahuippu aiheutui melkein yksinomaan *Aphanizomenon flos-aquae* -sinilevistä (87-92 % kokonaisbiomassasta ja 90-100 % sini-leväbiomassasta). Myös piilevien (pääasiassa *Aulacoseira italica*) biomassa oli suurimmillaan elo-syyskuussa ($2-4 \text{ g/m}^3$), eikä kevätpiilevämaksimia esiintynyt. Vuonna 1999 alueella 2 oli eniten kasviplanktonbiomassaa (10 g/m^3) syyskuun lopulla (kuva 6), jolloin *Aphanizomenon flos-aquae* -sinilevä oli ylivoimaisesti runsain laji. Kevään piileväkukinta oli voimakas kuten alueella 1 ja koostui samoista lajeista.

5.13.3. Alue 3

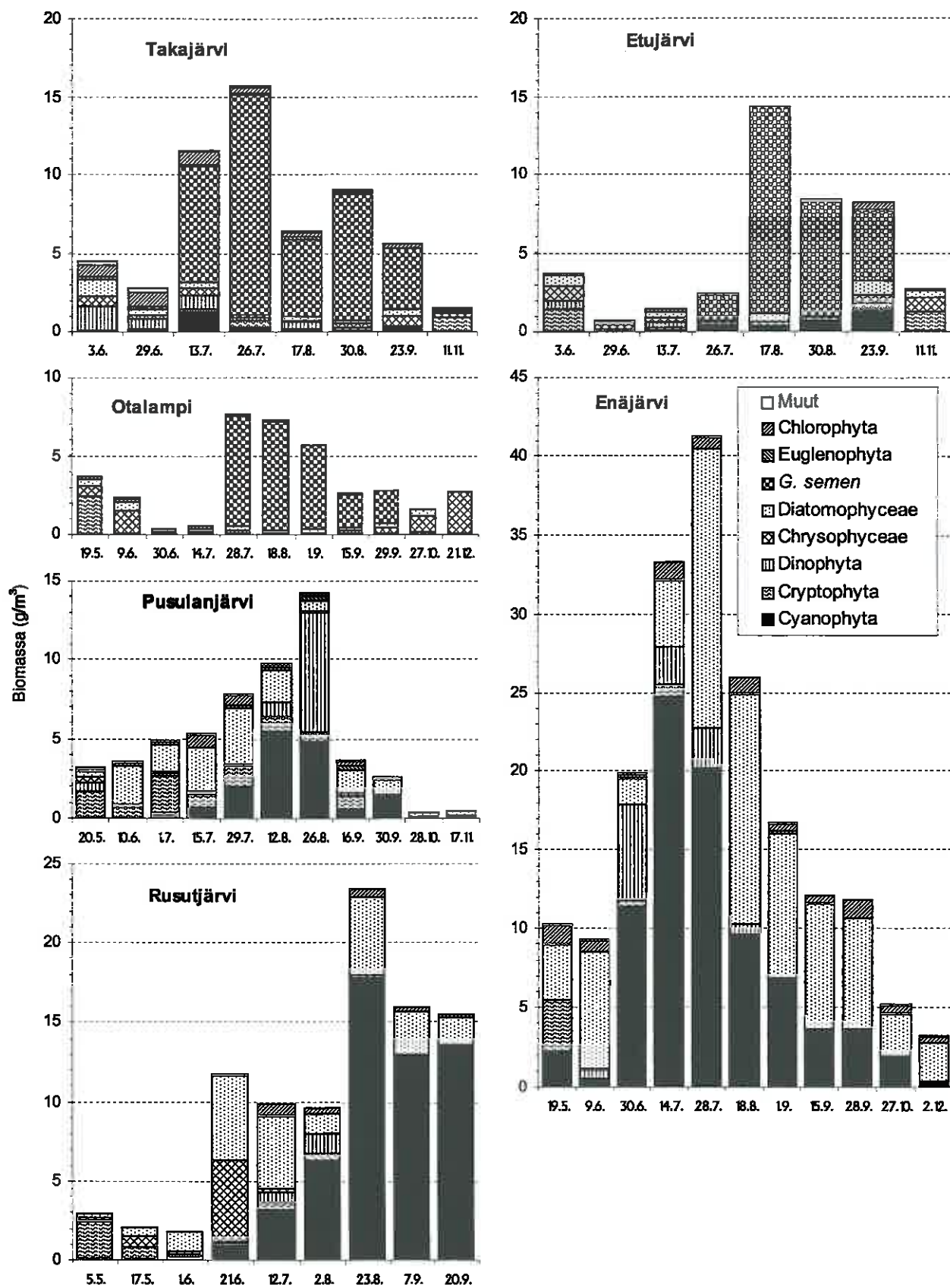
Vuonna 1998 alueen 3 (Kiihkelyksenselkä) biomassahuippu osui heinäkuulle (10 g/m^3 , kuva 5) ja *Aphanizomenon flos-aquae* -sinilevä oli myös tällä alueella valtalaji. Piilevien biomassa oli suurimmillaan vasta kesäkuun lopussa (2 g/m^3), eli mitään varsinaista kevätpiilevämaksimia ei esiintynyt. *Aulacoseira italican* lisäksi *Asterionella formosa* ja *Rhizosolenia longiseta* olivat yleisiä piilevälajeja. Vuonna 1999 biomassahuippu oli jo kesäkuun alussa (12 g/m^3 , kuva 6), jolloin keväinen piileväkukinta oli harvinaisen voimakas (11 g/m^3). Piileväkukinta muodostui samoista *Aulacoseira* -suvun lajeista kuin muillakin alueilla. Sinilevää (*Aphanizomenon flos-aquae*) oli eniten syyskuussa, $1,5 \text{ g/m}^3$.



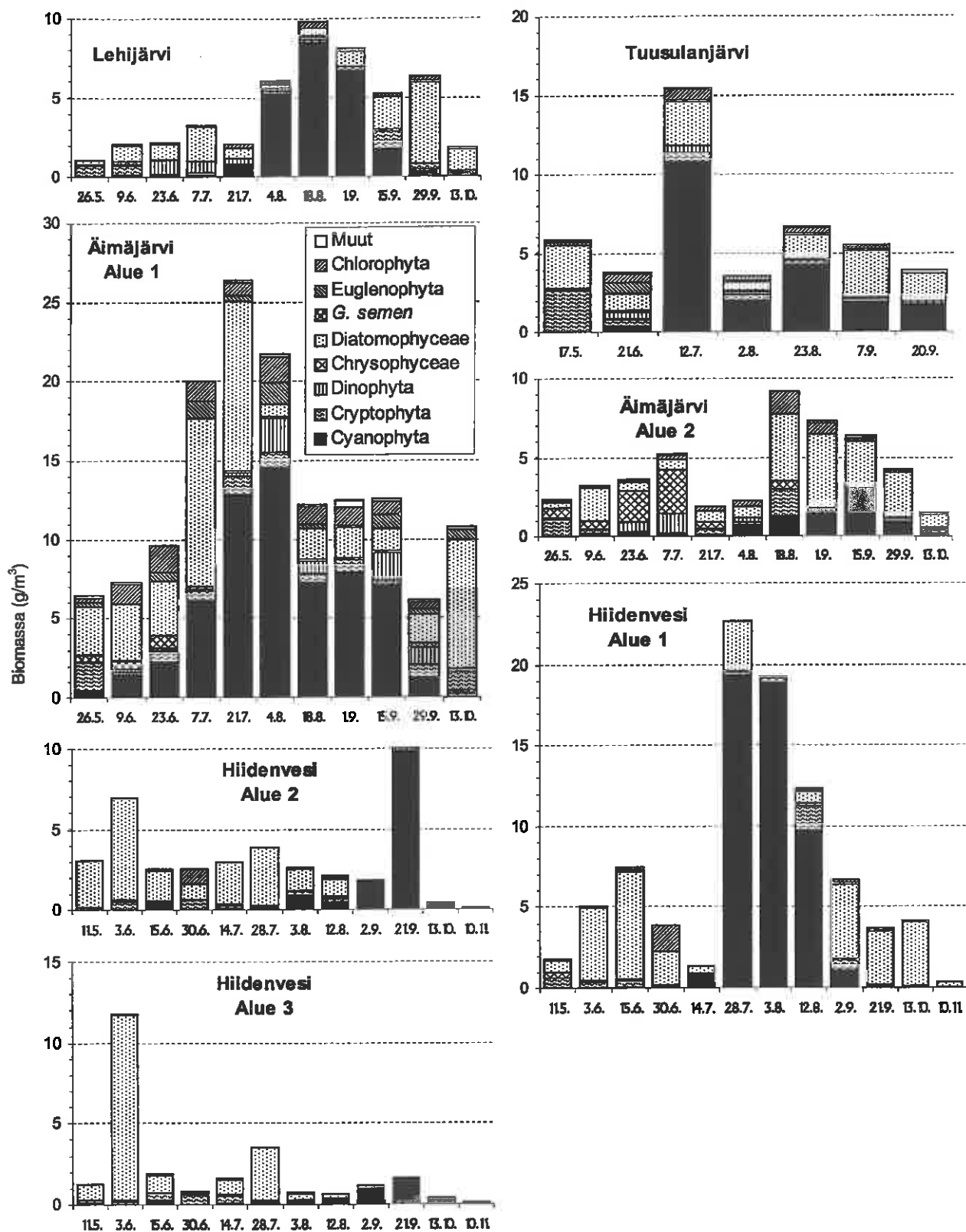
Kuva 5. Kasvukauden 1998 kasviplanktonbiomassa lajiryhmittäin hankkeen kymmenellä kohdejärvellä. Cyanophyta = sinilevät, Cryptophyta = nielulevät, Dinophyta = panssarilevät, Chrysophyceae = kultalevät, Diatomophyceae = piilevät, G. semen = *Gonyostomum semen* l. limalevä, Euglenophyta = silmälevät, Chlorophyta = viherlevät, Muut = Tribophyceae (keittalevät) ja tunnistamattomat levät. Chrysophyceae -ryhmä sisältää myös Bicosoeco- ja Prymnesiophyceae -ryhmät.



Kuva 5. Jatkoa... Hiidenveden näytteenottopäivät olivat: 12.5., 26.5., 3.6., 10.6., 16.6., 30.6., 14.7., 22.7., 6.8., 25.8., 8.9., 29.9. ja 20.10. Hiidenveden alueen 1 arvot ovat Kirkkojärven ja Mustionselän biomassojen keskiarvoja.



Kuva 6. Kasvukauden 1999 kasviplanktonbiomassa lajiryhmittäin hankkeen kymmenellä kohdejärvellä. Muut selitykset s. kuva 1.



Kuva 6. Jatkoa... Hiidenveden alueen 1 arvot ovat Kirkkojärven ja Mustionselän biomassojen keskiarvoja.

Kirjallisuus

- Finni, T. 1998. Takajärven kasviplanktonitutkimus vuosina 1991 – 1997. — Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Moniste 6 s.
- Keskitalo, J., Tallberg, P., Soininen, J., Pekkarinen, M. & Olin, M. 1999: Kasviplanktonitutkimukset vuonna 1997. Kala- ja riistaraportteja 158: 84-92. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Kuosa, H. 1990. Hiidenveden kasviplankton. Teoksessa: Marttinen, M.: Hiidenveden ja eräiden siihen laskevien vesistönosien yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 1989. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusjulkaisu 89:1989. 30 s.
- Kuosa, H. 1993. Hiidenveden kasviplankton 1992. Teoksessa: Ranta, E., Jokinen, O. ja Kuosa H.: Hiidenveden ja eräiden siihen laskevien vesistönosien yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 1990-91. — Julkaisu 29a: 25-27, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry., Lohja.
- Kuosa, H. 1997. Vihdin Enäjärven kasviplankton: vertailu vuosiin 1995 ja 1996. — Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry., Lohja. Moniste 6 s.
- Lempinen, P. (toim.) 1998. Vihdin Enäjärven kunnostus: Raportti vuosien 1993-1997 toimenpiteistä ja tutkimuksista. — Alueelliset ympäristöjulkaisut 78: 1-99. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki.
- Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, I. 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset - vuosiraportti 1997. — ala- ja riistaraportteja 123: 1-99. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Tallberg, p., Horppila, J., Väisänen, A. & Nurminen, L. 1999. Seasonal succession of phytoplankton and zooplankton along a trophic gradient in a eutrophic lake – implications for food web management. — *Hydrobiologia* (hyväksytty julkaistavaksi).
- Ranta, E. 1998: Enäjärven kasvi- ja eläinplankton. Alueelliset ympäristöjulkaisut 78: 56-62. Uudenmaan ympäristökeskus.