

# **UUDENMAAN JÄRVIEN TEHOKALASTUSPROJEKTI**

Sirpa Penttilä (toim.)  
Uudenmaan ympäristökeskus

Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus  
Kalatalousyksikkö

Julkaisun nimi: Uudenmaan järvien tehokalastusprojekti  
Julkaisija: Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö  
Toimittaja: Sirpa Penttilä (Uudenmaan ympäristökeskus)  
Kirjoittajat: Pasi Lempinen, Sirpa Penttilä, Petri Savola ja Tero Taponen  
(Uudenmaan ympäristökeskus)  
Kansikuvat: Kai Samanen  
Muut valokuvat: Petri Savola

© Genimap Oy, lupa L4659/02  
© Maanmittauslaitos, lupa 7/MYY/02

Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 61/2002  
PrintLink, Helsinki, 2002

ISSN 1236-7222  
ISBN 952-453-080-5

Maa- ja metsätalousministeriö ja työvoima- ja elinkeinokeskukset vastaavat esitetyistä näkemyksistä ja asiasisällöstä vain, mikäli kirjoituksen mainitaan edustavan ao. tahojen virallista kantaa.

# Kuvailulehti

Julkaisija	Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö	Julkaisu-aika 2002
Tekijä(t)	Toimittaja: Sirpa Penttilä (Uudenmaan ympäristökeskus) Kirjoittajat: Pasi Lempinen, Sirpa Penttilä, Petri Savola ja Tero Taponen (Uudenmaan ympäristökeskus)	
Julkaisun nimi	Uudenmaan järvien tehokalastusprojekti	
Tiivistelmä	<p>Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen ja Uudenmaan ympäristökeskuksen yhteiseen tehokalastusprojektiin on kuulunut 22 järveä vuosina 1998-2001. Tehokalastuksilla pyritään alentamaan järvien rehevyystasoa ja parantamaan kalaston rakennetta. Tehokalastusprojekti on käynnistännyt nuottaukset kohdejärvillä, ja paikallisten tahojen on tarkoitus täydentää ja jatkaa niitä seuraavina vuosina. Järvien valintaperusteina ovat olleet mm. järvien ominaisuudet ja paikallinen aktiivisuus kunnostustoiminnassa.</p> <p>Tehokalastukset ovat onnistuneet hyvin suurimmalla osalla järvistä. Vain muutamilla järvillä oli kalastusteknisiä ongelmia. Vuotuinen nuottaussaalit järvillä vaihteli välillä 3-224 kg/ha ollen keskimäärin noin 36 kg/ha vuodessa. Nuottauspäivien kustannukset kalakiloa kohti olivat keskimäärin 1,59 mk/kg. Koko projektin kustannukset vuosina 1998-2001 olivat noin 1,1 milj. mk. Talkootyön osuutta ei ole laskettu mukaan kustannuksiin. Paikalliset tahot ovat tehneet järvillä kalastusten lisäksi paljon muutakin kunnostustyötä, jota ei ole rahallisesti mitattu.</p> <p>Paikalliset tahot ovat kokeneet kunnostustoiminnan tuloksellisena, ja tehokalastukset ovat lisänneet asukkaiden kiinnostusta vesiensuojeluun. Monet suojele- ja hoitoyhdistykset ovat havainneet järven tilan parantuneen ja virkistyskäytön lisääntyneen projektin aikana. Yhteistyö paikallisten asukkaiden ja viranomaisten kanssa ja eri hankkeiden välillä on lisääntynyt projektin aikana. Tehokalastusten vaikutuksia järvien vedenlaatuun tai selvää särkikalajien vähenemistä ei ole kuitenkaan vielä ollut seurantatulosten perusteella havaittavissa vuosien 1998-2001 aikana.</p> <p>Järvien kunnostaminen on pitkäjänteistä työtä, joka vaatii useiden osapuolien yhteistyötä ja sitoutumista hankkeeseen. Kunnostettaville järville suositellaan laadittavaksi järvikohtainen toimenpideohjelma vähintään kolmelle vuodelle, jossa toimenpiteet, niiden toteuttajat ja kustannukset sekä järven tilan seuranta on suunniteltu vuosittain. Tehokalastusten lisäksi kunnostustoimenpiteisiin tulee sisällyttää valuma-alueilla tehtävät ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteet sekä kestävä kalastuksen järjestämistä ja säätelemistä koskevat määräykset.</p>	
Asiasanat	tehokalastus, hoitokalastus, rehevöityminen, järvet, vesistöjen kunnostus, vedenlaatu, hajakuormitus, biomanipulaatio, ravintoketjukurkennus, Uusimaa	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 61/2002	
Julkaisun teema		
	ISSN 1236-7222	ISBN 952-453-080-5
	Sivuja 84	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 20 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus, kalatalousyksikkö PL 15, Maistraatinportti 2 00241 Helsinki (09) 2534 2355	
Julkaisun kustantaja	Maa- ja metsätalousministeriö	
Painopaikka ja -aika	PrintLink Oy Helsinki 2002	
Muut tiedot		

# Presentationsblad

Utgivare	Fiskerienheten vid Nylands arbetskrafts- och näringscentral	Datum 2002
Författare	Redaktör: Sirpa Penttilä (Nylands miljöcentral) Författare: Pasi Lempinen, Sirpa Penttilä, Petri Savola och Tero Taponen (Nylands miljöcentral)	
Publikationens titel	Projektet för intensivt fiske i sjöarna i Nyland	
Sammandrag	<p>Nylands arbetskrafts- och näringscentral och Nylands miljöcentral gemensamma projekt för intensivt fiske omfattade 22 sjöar under åren 1998-2001. Genom intensivt fiske eftersträvas en lägre eutrofieringsnivå i sjöarna och ett bättre fiskbestånd. Projektet har tagit initiativ till notdragningar i sjöarna, och de lokala aktörerna har för avsikt att komplettera dem och fortsätta med dem under de följande åren. Sjöarna valdes ut bl.a. på basis av deras egenskaper och den lokala restaureringsaktiviteten.</p> <p>Det intensiva fisket lyckades väl i de flesta sjöarna. Endast några objekt hade fisketekniska problem. Den årliga notfångsten varierade mellan 3 och 224 kg/ha och var i genomsnitt ca 36 kg/ha om året. Kostnaderna för notfiskedagarna per fiskkilo var i genomsnitt 1,59 mk/kg. Kostnaderna för hela projektet 1998-2001 uppgick till ca 1,1 milj. mk. Talkoarbetet har inte räknats med i kostnaderna. De lokala aktörerna utförde utöver fisket också mycket annat restaureringsarbete som har inte mätts i pengar.</p> <p>De lokala aktörerna ansåg att restaureringsverksamheten gav resultat, och det intensiva fisket ökade invånarnas intresse för vattenskyddet. Många skydds- och vårdforeningar lade märke till att sjöarnas tillstånd förbättrades och att rekreativ användning ökade under projektet. Även samarbetet mellan de lokala invånarna och myndigheterna ökade under projektet. Hur det intensiva fisket har påverkat sjöarnas vattenkvalitet eller mörtfiskbeståndet kom på basis av uppföljningsresultaten inte dock till synes under åren 1998-2001.</p> <p>Restaurering av sjöarna är ett långsiktigt arbete som förutsätter att flera parter samarbetar och engagerar sig i projektet. För de sjöar som skall restaureras rekommenderas ett åtminstone treårigt åtgärdsprogram per sjö med årliga planer för åtgärderna, vem som vidtar åtgärderna, kostnaderna för åtgärderna samt uppföljningen av sjöns tillstånd. Restaureringsåtgärderna skall omfatta utöver intensivt fiske också åtgärder för minskning av den yttre belastningen från tillrinningsområden samt bestämmelser för ordnande och reglering av ett hållbart fiske.</p>	
Nyckelord	intensivt fiske, vårdfiske, eutrofiering, sjöar, restaurering av vattendrag, vattenkvalitet, diffus belastning, biomanipulation, restaurering av näringskedjan, Nyland	
Publikationsserie och nummer	Fiske- och viltförvaltningens publikationer 61/2002	
Publikationens tema		
	ISSN 1236-7222	ISBN 952-453-080-5
	Sidantal 84	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	Pris 20 €
Beställningar/ distribution	Fiskerienheten vid Nylands arbetskrafts- och näringscentral PB 15, Magistratsporten 2 00241 Helsingfors (09) 2534 2355	
Förläggare	Jord- och skogsbruksministeriet	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	PrintLink Oy Helsingfors 2002	
Övriga uppgifter		

# SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
ALKUSANAT	7
1. JOHDANTO	9
2. PROJEKTIN TAVOITTEET, KOHDEJÄRVET JA MENETELMÄT	9
2.1 Projektin tavoitteet	9
2.2 Kohdejärvet	10
2.3 Teho- ja hoitokalastusmenetelmät	11
2.4 Projektin kustannukset	11
3. TEHOKALASTUSPROJEKTIN JÄRVIKOHTEET: TOIMENPITEITÄ JA TULOKSIA VUOSINA 1998-2001	
3.1 Siuntion Karhujärvi eli Björnträsk	13
3.1.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	13
3.1.2 Tehokalastukset	16
3.1.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	16
3.2 Kirkkonummen Kalljärvi ja Lamminjärvi	18
3.2.1 Järvien yleiskuvaus, kuormitus ja tila	18
3.2.2 Tehokalastukset	22
3.2.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	23
3.3 Karjaan ja Inkoon Högbensjön	25
3.3.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	25
3.3.2 Tehokalastukset	28
3.3.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	30
3.4 Liljendalin Hopomträsk	30
3.4.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	30
3.4.2 Tehokalastukset	33
3.4.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	33
3.5 Lohjanjärven Maikkalanselkä	35
3.5.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	35
3.5.2 Tehokalastukset	38
3.5.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	39
3.6 Askolan Etu- ja Takajärvi	40
3.6.1 Järvien yleiskuvaus, kuormitus ja tila	40
3.6.2 Tehokalastukset	44
3.6.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	47
3.7 Vihdin Otalampi	47
3.7.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	47
3.7.2 Tehokalastukset	50
3.7.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	51
3.8 Nummi-Pusulän Pusulanjärvi	52
3.8.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila	52
3.8.2 Tehokalastukset	52
3.8.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet	56
3.9 Muut tehokalastusryhmän kohteet	57

3.9.1 Myrskylän Kirkkojärvi	57
3.9.2 Myrskylän Syväjärvi	57
3.9.3 Askolan ja Myrskylän Valkjärvi	58
3.9.4 Espoon Pitkäjärvi	58
3.9.5 Vantaan Lammaslampi	59
3.9.6 Tuusulan Rusutjärvi	59
3.9.7 Kirkkonummen Lapinkylänjärvi	60
3.9.8 Mäntsälän Isojärvi eli Onkimaanjärvi	60
3.9.9 Vihdin Salmijärvi	61
3.9.10 Vihdin Palojärvi	61
3.9.11 Karjaan Källträsket	62
3.9.12 Kirkkonummen Finnträsk	62
<b>4 MUITA TEHOKALASTUSKOHTEITA UDELLAMAALLA</b>	<b>63</b>
4.1 Hiidenvesi	63
4.2 Vihdin Enäjärvi	63
4.3 Sammatin Enäjärvi	64
4.4 Tuusulanjärvi	64
4.5 Muita kohteita	64
<b>5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ</b>	<b>65</b>
5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	65
5.1.1 Yleistä kuormituksen vähentämisestä	65
5.1.2 Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentäminen	65
5.1.3 Maataloudesta peräisin olevan kuormituksen vähentäminen	66
5.1.4 Johtopäätöksiä ulkoisen kuormituksen vähentämisestä	66
5.2 Tehokalastukset	67
5.2.1 Saaliit, saaliin käyttö ja kustannukset	67
5.2.2 Tehokalastusten vaikutukset järvien tilaan	68
5.3 Jatkotoimenpidesuosituksia	68
5.3.1 Järvikohtainen kunnostussuunnitelma	68
5.3.2 Ravinnekuormituksen vähentäminen	69
5.3.3 Teho- ja hoitokalastukset	69
5.3.4 Petokalaistutukset	70
5.3.5 Kalastuksen säätely	71
5.3.6 Seuranta	72
<b>6. TIIVISTELMÄ</b>	<b>73</b>
<b>7. KIRJALLISUUS</b>	<b>73</b>
<b>LIITE 1. TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001</b>	<b>78</b>
<b>LIITE 2. JÄRVIKOHTAISEN KUNNOSTUSSUUNNITELMAN SISÄLTÖRUNKO</b>	<b>83</b>

## ALKUSANAT

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakunnissa on melko vähän vesistöjä, mutta alueen tiheän asutuksen vuoksi niihin kohdistuu suuri virkistyskäyttöpaine. Alueen monet vesistöt ovat jo luontaisesti reheviä maaperäolojen vuoksi. Vesistöjä ovat vuosikymmenien kuluessa rehevöittäneet mm. yhdyskuntien jätevedet sekä haja-asutuksesta ja maa- ja metsätaloudesta peräisin oleva hajakuormitus. Voimakkaita sinileväkukintoja, kalakuolemia ja vesistöjen yleisen käyttökelpoisuuden vähenemistä on havaittu monilla vesistöalueilla, ja vesistöjen kunnostustarpeet ovat nousseet voimakkaasti esille.

Uudellamaalla vuonna 1996 tehdyn kartoituksen mukaan alueella on yli 100 kunnostuksen tarpeessa olevaa järveä. Nämä järvet muodostavat yli 40 % alueen koko järvipinta-alasta, ja niistä lähes kaikki ovat rehevöityneet liiallisen ravinnekuormituksen vuoksi.

Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus ja Uudenmaan ympäristökeskus aloittivat vuonna 1998 yhteistyönä projektin, jonka tavoitteena on ollut avustaa järvikunnostushankkeisiin liittyvissä tehokas ja hoitokalastuksissa. Kunnostushankkeissa on pyritty parantamaan veden laatua ja järven virkistyskäyttömahdollisuuksia ja kalaston rakennetta sekä vähentämään sinileväkukintoja. Tehokalastukset ovat osa koko kunnostusprosessia, ja myös muu kunnostustoiminta ja kuormituksen vähentäminen on näillä järvilla tarpeen. Paikallisten tahojen aktiivinen osallistuminen kunnostuksiin on ollut edellytys tehokalastusten käynnistämiseen kohdejärvillä. Projekti on kokeiluluontoinen, ja siitä saatavat kokemukset ja tulokset auttavat vesistöjen kunnostustoiminnan suunnittelua jatkossa.

*Markku Marttinen*  
Kalatalousjohtaja  
Uudenmaan työvoima- ja  
elinkeinokeskus

*Marketta Virta*  
Osastopäällikkö  
Uudenmaan ympäristökeskus





# 1. JOHDANTO

Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen (TE-keskuksen) yhteistyönä on toteutettu vuosina 1998-2001 laaja järvikunnostushankkeisiin liittyvä tehokalastusprojekti. Projektin tavoitteena on ollut avustaa järvikunnostushankkeisiin liittyvissä teho- ja hoitokalastuksissa. Projektissa on avustettu kunnostushankkeissa, joissa on pyritty parantamaan veden laatua, järven virkistyskäyttömahdollisuuksia ja kalaston rakennetta sekä vähentämään sinileväkukintoja. Kunnostushankkeiden vetovastuu on ollut paikallisilla tahoilla. Projekti on ollut kokeilu-luontoinen.

Tehokalastusprojektiä ovat rahoittaneet Uudenmaan ympäristökeskus ja Uudenmaan TE-keskus sekä hankkeiden paikalliset vetäjät. Tehokalastusprojektin ohjausryhmään ovat osallistuneet Uudenmaan TE-keskuksesta Markku Marttinen ja Kai Samanen ja Uudenmaan ympäristökeskuksesta Pasi Lempinen, Petri Savola, Tero Taponen ja Jarmo Vääriskoski. Tehokalastusprojektiin kuuluvan nuottausryhmän toimintaa on vetänyt Petri Savola ja nuottauksiin ovat osallistuneet myös Jan Henriksson, Mika Kangasniemi ja Asko Kiiskinen Uudenmaan ympäristökeskuksesta. Petri Savola on koontanut tämän raportin tiedot tehokalastusten tuloksista ja kustannuksista. Pasi Lempinen on kirjoittanut osuudet järvien kalastusta, tehokalastuksista ja kalastusten jatkosuosituksista. Tero Taponen on käsitellyt vedenlaatutulokset ja kirjoittanut osuudet järvien veden laadusta. Jarmo Vääriskoski on ohjannut joidenkin järvikohteiden kunnostushankkeita. Sirpa Penttilä on koontanut loppuraportin ja kirjoittanut osuudet järvien yleiskuvauksista ja kuormituksesta sekä kappaleet 1, 2, 4, 5.1-5.2 ja 6. Raportin luonnosta ovat kommentoineet myös Mikko Olin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta, Ilkka Sammalkorpi Suomen ympäristökeskuksesta ja Jukka Horppila Helsingin yliopistosta. Projektista on ilmestynyt väliraportti vuonna 2000.

## 2. PROJEKTIN TAVOITTEET, KOHDEJÄRVET JA MENETELMÄT

### 2.1 Projektin tavoitteet

Tehokalastusprojektin pohjana on ollut vuonna 1996 Uudellamaalla tehty järvien kunnostustarvetta kartoittava kysely. Kunnille ja kalastusalueille tehdyn kyselyn vastauksissa ilmoitettiin kunnostusta tarvitsevinä kunnostuskohteina 112 järveä (Sammalkorpi 1998). Näillä järvillä ongelmina ovat yleisesti olleet rehevöityminen, sinileväkukinnat, happikadot, kalakuolemat, liika vesikasvillisuus, mataluus sekä ulkoinen ja sisäinen ravinnekuormitus. Nämä ovat myös koko Suomessa tehdyn järvien kunnostustarpeen arvioinnin mukaan yleisimpiä kunnostukseen johtaneita ongelmia. Syitä näihin ongelmiin ovat olleet maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta tuleva hajakuormitus ja järvien laskut (Äystö, 1997, Turunen & Äystö 2000).

Tehokalastusprojektin tavoitteena on ollut, että tehokalastusryhmä käynnistäisi tehokalastukset järvikohteilla muutamana ensimmäisenä vuotena, ja kunnostushankkeiden paikalliset vetäjät jatkaisivat niitä omatoimisesti seuraavina vuosina. Kunnostushankkeissa on pyritty parantamaan veden laatua, järven virkistyskäyttömahdollisuuksia ja kalaston rakennetta sekä vähentämään sinileväkukintoja. Paikallisten tahojen aktiivinen osallistuminen kunnostuksiin on ollut edellytys tehokalastusten käynnistämiseen kohdejärvillä. Valtion osallistumisperiaatteiden mukaan hankkeella tulee olla huomattavaa yleistä merkitystä vesistön käytön, hoidon ja suojelun edistämässä. Tehokalastusryhmä on osallistunut myös laajan yhteistutkimushankkeen

(Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, ns. HOKA-hanke) järvi-kohteiden nuottauksiin. Hankkeesta kerrotaan enemmän kappaleessa 2.2.

Ravintoketjukurjennostukseen yhtenä osana sisältyvän ylitieiden särkikalakantojen tehopyynnin ta-voitteena on vähentää veden leväsamennusta ja sisäistä ravinnekuormitusta harventamalla rehevöi-tytimisen myötä vesistöön kehittynyt ylitieä särkikalakanta. Samalla voidaan poistaa vesistöä merkittävä määrä ravinteita kalojen mukana. Kun suurikokoista eläinplanktonia syöviä särkikalaja vähennetään, leviä syövä eläinplanktonkannat voimistuvat, levät vähenevät ja vesi kirkastuu. Sa-malla järven sisäinen ravinnekuormitus pohjasedimentistä pienenee, kun särkikalajojen pohjaa pöyhi-vä ja ravinteita veteen palauttava vaikutus pienenee. Tehokalastuksilla olisi pyrittävä poistamaan muutamia satoja kiloja kalaa hehtaarilta, jotta kalastusten teho olisi riittävä. Tehokalastusten jälkeen tilanne voi palautua ennalleen jo muutamassa vuodessa, ellei särkikalajojen lisääntyvää kasvua torjuta riittävällä ylläpitävällä kalastuksella ja petokalaistutuksilla. Tärkeä edellytys järven kunnostuksen onnistumiselle on järveen tulevan ulkoisen piste- ja hajakuormituksen mahdollisimman tehokas vä-hentäminen. (Kairesalo ym. 1990, Horppila & Kairesalo 1995). Ravintoketjukurjennostuksista on ollut hyviä kokemuksia mm. Lahden Vesijärvellä (Sammalkorpi ym, toim. 1995) ja Tuusulanjärvellä (mm. Aronsuu, toim. 2001).

## 2.2 Kohdejärvet

Tehokalastusprojektiin kuuluneet järvet Uudellamaalla on valittu mm. järvien ominaisuuksien ja paikallisen aktiivisuuden perusteella. Paikalliset tahot ovat lähettäneet vuosittain hakemuksen teho-kalastuksista Uudenmaan TE-keskukseen tai ympäristökeskukseen, jonka jälkeen nuottauskohteet on päätetty tehokalastusprojektin kokouksessa. Päätöksen jälkeen TE-keskus on tilannut kohteiden tehokalastukset ympäristökeskukselta. Tehokalastusten tarvetta kohteilla on selvitetty verkkokoeka-lastuksilla tai koenuottauksilla. Muita valinnan perusteita ovat olleet järvellä ja sen valuma-alueella jo tehdyt tai suunnitteilla olevat kunnostustoimet ja vesien-suojelutoimenpiteet sekä kohteen sovel-tuvuus nuottaukseen. Useille järville oli tehty kunnostussuunnitelma. Nuottauskohteet ovat vaihdel-leet vuosittain jonkin verran.

Järvikohteita, joilla on tehokalastusryhmä on toiminut vuosina 1998-2001 joka vuosi, ovat olleet Siuntion Karhujärvi, Kirkkonummen Kalljärvi ja Lamminjärvi, Karjaan ja Inkoon rajalla sijaitseva Högbensjön, Liljendalin Hopomträsk, Askolan Etu- ja Takajärvi, Vihdin Otalampi ja Nummi-Pusulan Pusulanjärvi. Lohjanjärven Maikkalanselällä on tehokalastettu vuosina 1999-2001. Nämä järvet on käsitelty kappaleissa 3.1-3.8. Järviä, joilla tehokalastusryhmä on nuotannut vuosina 1998-1999, ovat Myrskylän Kirkkojärvi ja Syväjärvi, Askolan ja Myrskylän rajalla sijaitseva Valkjärvi, Espoon Pitkajärvi, Vantaan Lammaslampi, Tuusulan Rusutjärvi ja Kirkkonummen Lapinkylänjärvi. Nämä järvet on käsitelty lyhyemmin kappaleessa 3.9, ja niistä löytyy tarkempaa tietoa tehokalastus-projektin väliraportista (Penttilä, toim. 2000). Kappaleessa 3.9 on lisäksi esitetty tietoja niistä järvis-tä, joilla tehokalastuksia on tehty vuosina 2000 ja/tai 2001: Mäntsälän Isojärvi eli Onkimaanjärvi, Vihdin Salmijärvi ja Palojärvi, Karjaan Källträsket ja Kirkkonummen Finnträsk. Kappaleeseen 4 on kerätty tietoja sellaisista kohteista, joilla tehokalastusryhmä ei varsinaisesti ole toiminut, mutta joil-la muut tahot ovat tehneet tehokalastuksia (mm. Hiidenvesi, Vihdin Enäjärvi, Sammatin Enäjärvi, Tuusulanjärvi). Tietoja järvien tehokalastuksista on koottu yhteenvetotaulukoihin liitteeseen 1 ja järvien sijainti Uudellamaalla näkyy kuvassa 1.

Tehokalastusprojektin järvistä osa kuuluu laajempaan yhteistyöprojektiin, ns. HOKA-tutkimukseen, jossa tutkitaan hoitokalastuksen vaikutuksia rehevöityneiden järvien tilaan. Nämä järvet ovat

Uudenmaan alueella Etu- ja Takajärvi, Otalampi, Vihdin Enäjärvi, Rusutjärvi, Tuusulanjärvi, Pusulanjärvi ja Hiidenvesi. Hoitokalastusprojektia vetää Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL), ja yhteistyösapuolina ovat Uudenmaan, Hämeen ja Pirkanmaan ympäristökeskukset, Uudenmaan ja Hämeen työvoima- ja elinkeinokeskukset, Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsingin yliopisto, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry ja Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää hoitokalastuksen soveltuvuutta rehevöityneiden järvien kunnostuskeinoksi sekä saada lisätietoa hoitokalastuksen vaikutuksista vesiekosysteemiin. Projekti on ajoittunut vuosille 1997-2002, ja siitä valmistuu loppuraportti vuonna 2002. Projektista on julkaistu erilliset vuosiraportit (ks. Olin ym. 1998, Olin & Ruuhijärvi (toim.) 1999, 2000, 2001). Tutkimuksesta on tarkempaa tietoa RKTL:n Internet-sivuilla ([www.rktl.fi/kala/ymparis/rehevoit.html](http://www.rktl.fi/kala/ymparis/rehevoit.html)).

Järvien kunnostuksesta ja vedenlaadusta on tietoja myös Uudenmaan ympäristökeskuksen Internet-sivuilla ([www.ymparisto.fi/hoito/vesikun/vesikun.htm](http://www.ymparisto.fi/hoito/vesikun/vesikun.htm) ja [www.ymparisto.fi/tila/uyk/vesi/laatu/kartta.htm](http://www.ymparisto.fi/tila/uyk/vesi/laatu/kartta.htm)).

## 2.3 Teho- ja hoitokalastusmenetelmät

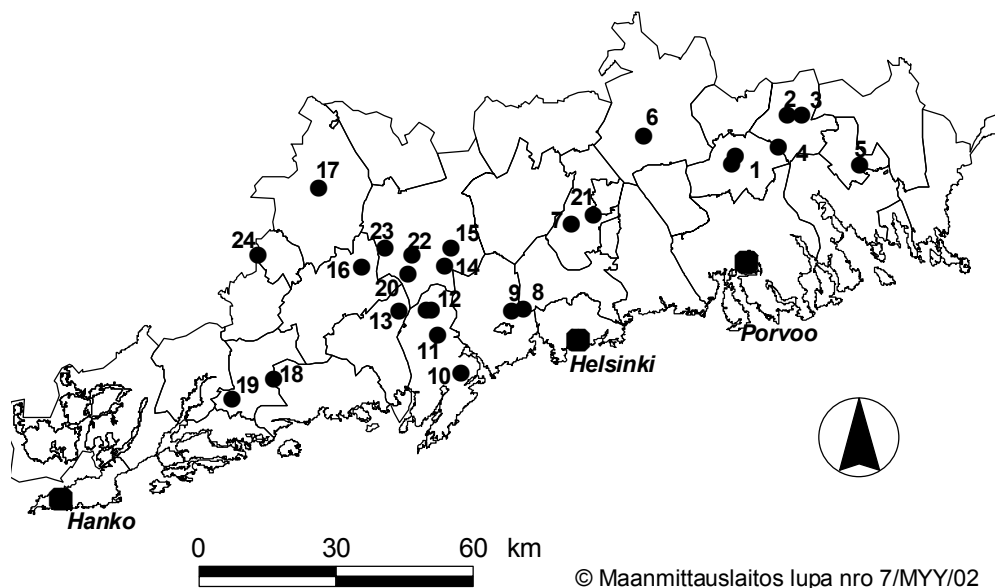
Tässä raportissa tarkoitetaan tehokalastuksilla kalastuksia, joilla pyritään harventamaan järven ylitiheää kalastoa ja muuttamaan sitä vähemmän särkikalavaltaiseksi. Hoitokalastuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kalastuksia, joilla pyritään pitämään yllä tehokalastuksilla saavutettu kalaston tila järvessä. Hoitokalastuksissa merkittävä osa saaliista voidaan kalastaa mm. katiskoilla nuottausten ja isorysien lisäksi (ks. tarkemmin kappale 5.3.3).

Tehokalastusprojektiin osallistuneilla paikallisilla tahoilla on ollut tärkeä osuus tehokalastusten toteuttamisessa. Uudenmaan ympäristökeskuksen tehokalastusryhmästä tehokalastuksiin on osallistunut 2-3 henkilöä. Kunnat, kalastuskunnat ja paikalliset järvien suojele- tai hoitoyhdistykset ovat vastanneet mm. kalastuksessa tarvittavasta apu-voimasta, saaliin poiskuljettamisesta ja tiedottamisesta. Apu-voimana on yleensä ollut 2-3 paikallista henkilöä. Hankkeiden paikalliset vetäjät ovat myös maksaneet nuottausryhmän matkakustannukset ja päivärahat.

Tehokalastukset on tehty pääasiassa nuottaamalla. Joillakin järvillä on käytetty myös isorysiä. Käytettyjen nuottien korkeudet ovat 7 m ja 13 m, ympärystymitta 295 m ja perän solmuväli 6 mm. Nuottausta on tehty ympäri vuoden, yhdellä kohteella noin 3-10 päivänä vuodessa. Nuottausten eri vaiheista on esitetty valokuvia tässä raportissa.

## 2.4 Projektin kustannukset

Koko projektin kokonaiskustannukset ovat olleet vuosina 1998-2001 noin 1,1 milj.mrk (taul. 1). Näihin kustannuksiin on laskettu mukaan tehokalastuksiin ja niiden suunnitteluun, ohjaukseen ja raportointiin liittyvät palkkakustannukset sivukustannuksineen, nuottauspäivien matka- ja päivärahakustannukset sekä kalustokustannuksia. Myös työllistettyjen henkilöiden palkka-kustannukset ovat mukana tässä kokonaiskustannuksessa. Työllistettyjen määrä on ollut vuosittain noin 6 henkilökuukautta. Paikallisten tahojen tekemän talkootyön arvoa ei ole laskettu mukaan tähän kokonaiskustannukseen. Projektin järvikohteiden vedenlaatututkimusten



Tehokalastusprojektin  
kohdejärvet:

1. Etu- ja Takajärvi
2. Kirkkojärvi
3. Syväjärvi
4. Valkjärvi
5. Hopomträsk
6. Isojärvi
7. Rusutjärvi
8. Lammaslampi
9. Pitkäjärvi
10. Finnträsk
11. Lapinkylänjärvi
12. Kalljärvi ja Lamminjärvi
13. Karhujärvi
14. Salmijärvi
15. Otalampi
16. Maikkalanselkä
17. Pusulanjärvi
18. Högbensjön
19. Källträsket
20. Palojärvi

Muita tehokalastusjärviä:

21. Tuusulanjärvi
22. Vihdin Enäjärvi
23. Hiidenvesi
24. Sammatin Enäjärvi

Kuva 1. Tehokalastusjärviä Uudellamaalla vuosina 1998-2001.

kustannukset eivät ole mukana kokonaiskustannuksissa. Uudenmaan TE-keskuksen maksama osuus näistä kustannuksista on 412 000 mk, Uudenmaan ympäristökeskuksen osuus 580 000 mk ja paikallisten tahojen osuus 138 000 mk. Tehokalastuksissa käytetyn kaluston arvo on ollut noin 160 000 mk. Kalusto on hankittu pääosin vuonna 1998.

Tehokalastusryhmän työkustannukset nuottauspäiviltä ovat olleet yhteensä 514 000 mk. Paikalliset tahot ovat vastanneet tehokalastusryhmän matka- ja päiväraha-kustannuksista, jotka ovat vuosina 1998-2001 olleet 138 000 mk. Lisäksi paikallisten tahojen tekemän talkootyön arvo nuottausten yhteydessä on ollut noin 265 000 mk, joten paikallisten tahojen osuus nuottauksista on ollut yhteensä 403 000 mk. Talkootyön arvona on käytetty vuodesta riippuen 42-50 mk/h. Paikalliset tahot ovat tehneet alueilla lisäksi paljon muutakin talkootyötä, jota ei ole laskettu mukaan tehokalastusprojektin kustannuksissa.

Taulukko 1. Tehokalastusprojektin kustannukset ja kustannusjako vuosina 1998-2001.

TEHOKALASTUSPROJEKTIN KUSTANNUKSET 1998-2001	mk
Nuottauspäivien kustannukset (työ, matkat, pv-rahast)	514 000
Kalustokustannukset	160 000
Muut palkka- ja materiaalikustannukset ym.	456 000
Yhteensä	1 130 000
KUSTANNUSTEN JAKO	mk
Paikalliset suojelu- ja hoitoyhdistykset*	138 000
Uudenmaan TE-keskus	412 000
Uudenmaan ympäristökeskus	580 000
Yhteensä	1 130 000

\*paikallisten tahojen tekemän talkootyön arvo lisäksi 265 000 mk

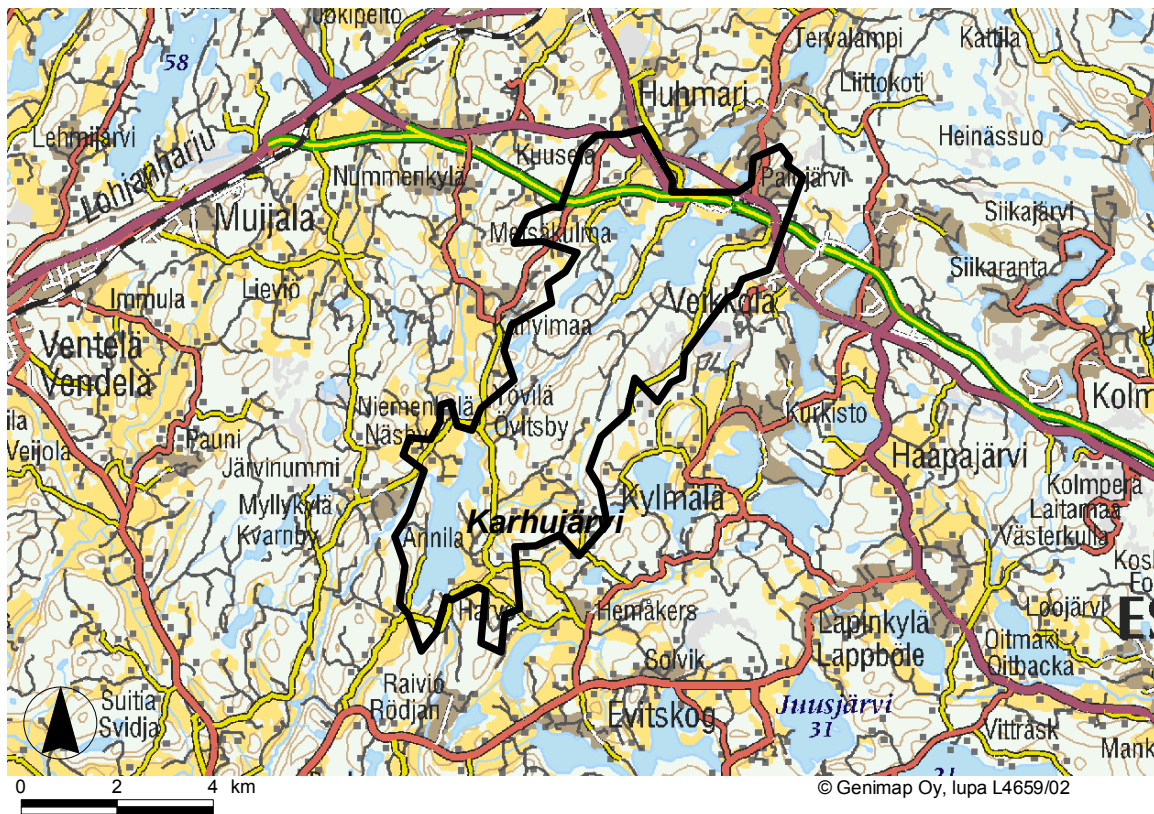
### 3. TEHOKALASTUSPROJEKTIN JÄRVIKOHTTEET: TOIMENPITEITÄ JA TULOKSIA VUOSINA 1998-2001

#### 3.1 Siuntion Karhujärvi eli Björnträsk

##### 3.1.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Siuntion kunnassa sijaitseva Karhujärvi eli Björnträsk kuuluu Siuntionjoen vesistöalueeseen (kuva 2). Karhujärven pinta-ala on 2,1 km<sup>2</sup> ja osavaluma-alueen pinta-ala 34,3 km<sup>2</sup>. Järven pohjoispää on osittain kasvanut umpeen. Virkistyskäyttö järvellä on viime vuosina vähentynyt rehevöitymisen vuoksi. Järven kunnostusta vetää Karhujärven suojeluyhdistys.

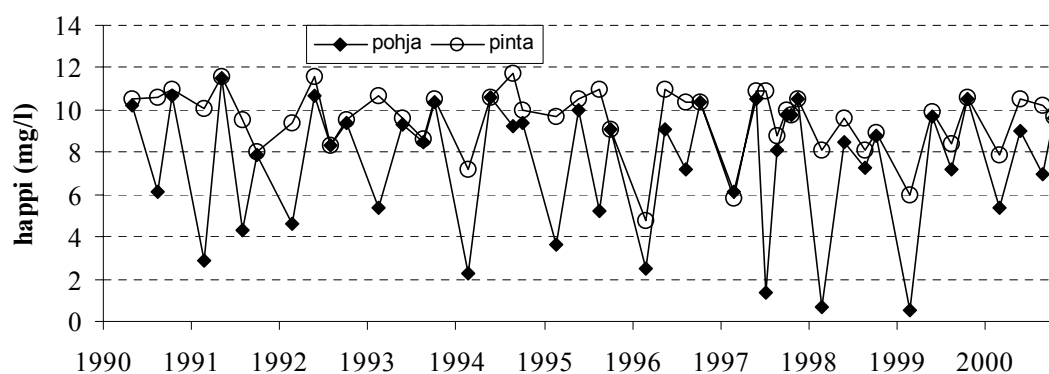
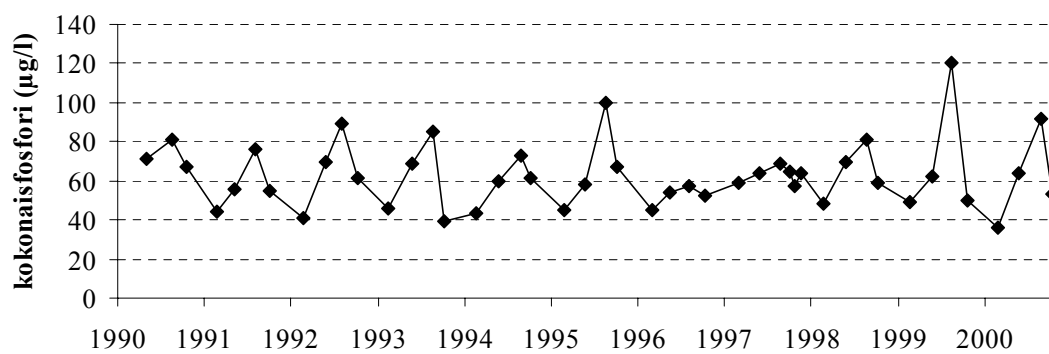
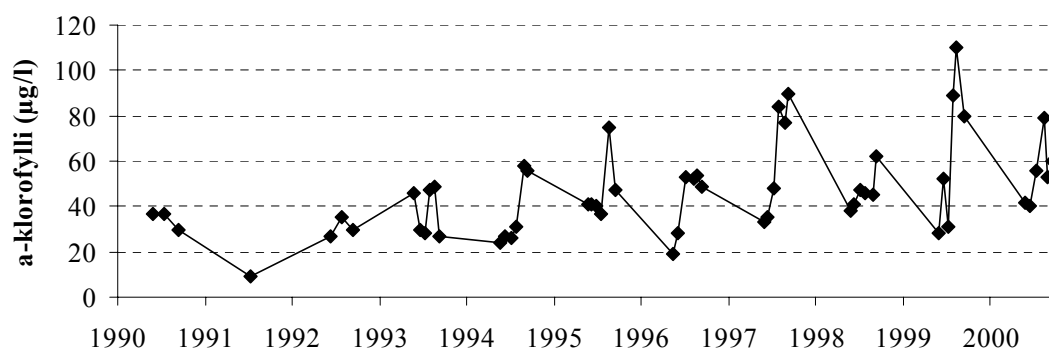
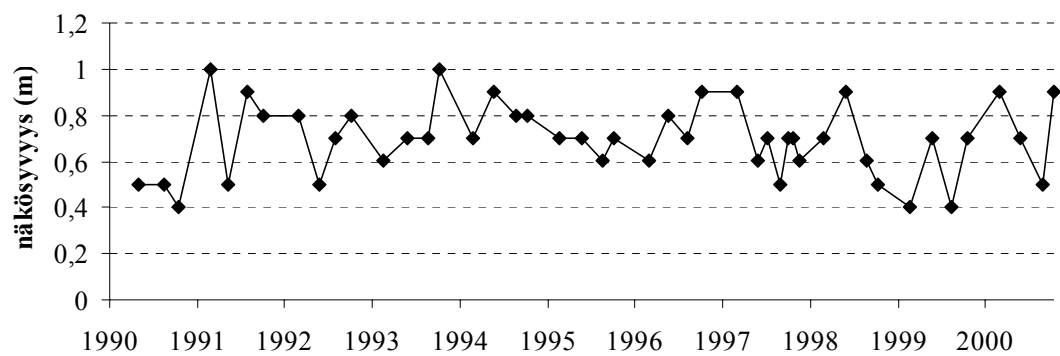
Karhujärveen ei tule suoranaisesti pistekuormitusta, mutta järveen laskevaan Risubackajokeen tulee kuormitusta Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamolta. Karhujärveen tulee hajakuormitusta mm. maataloudesta ja haja-asutuksesta. Valuma-alueen pinta-alasta on peltoa noin 30 %. Järven ympäristön haja- ja loma-asutus on viemäriverkon ulkopuolella. Valuma-alueella on melko runsaasti kesäasutusta, ja kiinteistöt ovat pääasiassa melko vanhoja. Järveen tulee ilmeisesti



Kuva 2. Karhujärven sijainti Siuntionjoen vesistön osavaluma-alueella 22.003.



Kuva 3. Nuottaus aloitetaan laskemalla nuotta lautoilta veteen. (Kuva: Petri Savola.)



Kuva 4. Karhujärven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

ajoittain myös sisäistä kuormitusta pohjasedimentistä. Järven ainetase- ja sedimenttitutkimus on tehty vuosina 1994-1995 (Pellinen & Hanski 1996).

Karhujärvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan luokiteltu välttäväksi (Puomio ym. 1999). Järvi on veden kokonaisfosforipitoisuuden ja  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Happi kuuluu pohjanläheisestä vesikerroksesta melko vähiin säännöllisesti kevättalvella ja ajoittain myös kesällä. Näkösyvyys on kautta vuoden huono. Seurantatulosten perusteella  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus on ollut kasvussa viimeisten kymmenen vuoden aikana, mutta muita selkeitä muutoksia vedenlaadussa ei ole havaittavissa. Karhujärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 4.

### 3.1.2 Tehokalastukset

Karhujärvellä syysnuottouksia on tehty vuosina 1996 ja 1998 - 2001. Vuonna 1996 järvellä nuottasi Uudenmaan ympäristökeskuksen nuottausryhmä ja vuosina 1998 - 2001 tehokalastusryhmä. Vuonna 1996 järven alueelta nuotattiin kalaa yhteensä noin 3 400 kg - 16 kg/ha. Vuosina 1998 - 2001 nuottausten kokonaissaaliit olivat 2 600 kg:n ja lähes 7 000 kg:n välillä. Hehtaarisaliit koko järven alueelta olivat 13 - 33 kg/v (liite 1). Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särkikaloista, erityisesti lahnaasta. Salakkaa ja särkeä on myös ollut joka vuosi runsaasti saaliissa. Pasuri, ahven, kiiski, kuha ja kuore ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit (kuva 5). Kuhia, jotka ovat olleet pääasiassa 1-kesäisiä poikasia, ja kuoreita saaliissa on ollut hyvin vähän. Kujan poikaset on lähes kokonaan pystytty palauttamaan elävinä takaisin järveen. Tehokalastusryhmän nuottouksissa on saatu saaliiksi myös isoja kuhia ja haukia, jotka on laskettu takaisin järveen. Lisäksi saaliiksi on saatu muutamia toutaimia, suutareita ja ankeriaita.

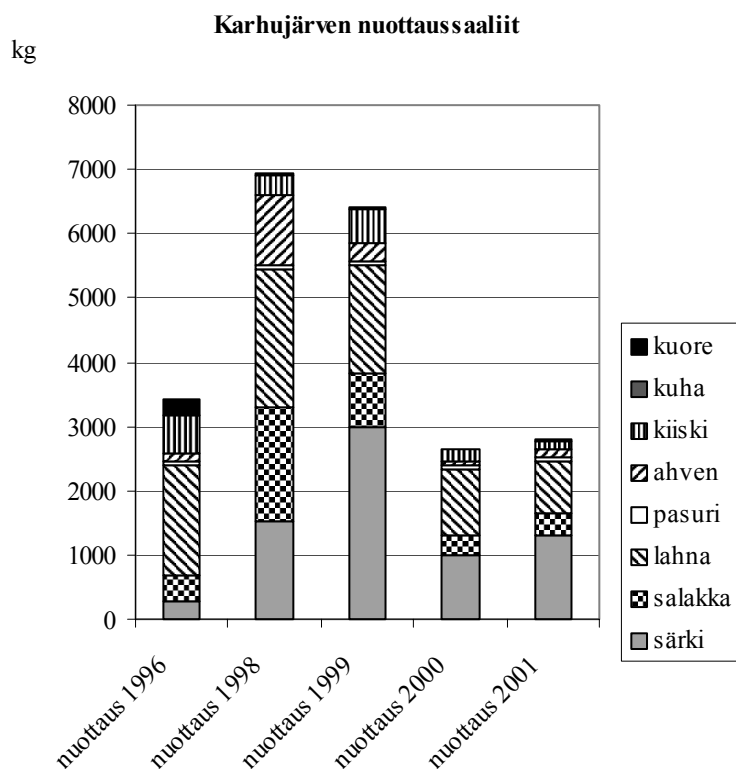
Vuonna 1996 nuotatun alueen pinta-ala oli yhteensä 32 ha, joten saalis nuotattua pinta-alaa kohti laskettuna oli 107 kg/ha. Tehokalastusryhmä on tehnyt Karhujärvellä nuottouksia eniten vuonna 1998, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 100 ha. Pienimmillään nuotatun alueen pinta-ala oli vuonna 2001; 53 ha (liite 1). Vuosina 1998 - 2001 nuottaussaaliit ovat olleet Karhujärven nuotatulta pinta-alalta 44 - 86 kg/ha (kuva 6). Vuonna 2000, jolloin hehtaarisaaalis oli pienimmillään, nuottouksia häytti kova tuuli. Vuoteen 1996 verrattuna Karhujärven kalabiomassa näyttää pienentyneen. Kalalajeista särkibiomassa ja särjen osuus kalabiomassasta näyttävät kasvaneen Karhujärvellä, mutta lahna- ja kiiskibiomassat ja näiden lajien osuudet kalabiomassasta näyttävät pysyneen suurin piirtein ennallaan. Ahvenbiomassa ja ahvenen osuus kalabiomassasta ovat puolestaan pienentyneet. Myös salakkabiomassa näyttää pienentyneen, vaikka salakan osuus kalabiomassasta ei ole pienentynyt.

### 3.1.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

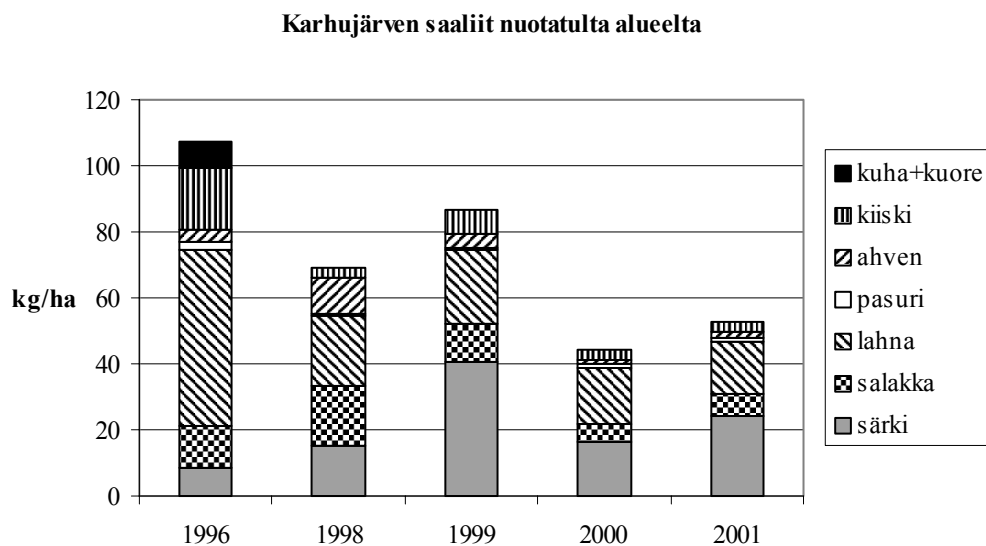
Karhujärvellä ongelmana on lähinnä umpeenkasvu, mikä johtuu Risubackajoen tuomasta ravinnekuormituksesta, muualta tulevasta hajakuormituksesta ja ajoittaisesta sisäisestä kuormituksesta.

Karhujärvellä on tehty jonkin verran ruoppauksia sekä vesikasvillisuuden niittoa viime vuosina järven virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi ja järven umpeenkasvun hillitsemiseksi. Haja-kuormituksen vähentämiseksi suojeluyhdistyksessä on tehty tiedotustyötä ja keskusteltu kunnan virkamiesten kanssa.





Kuva 5. Siuntion Karhujärven nuottoausaaliit (kg) vuosina 1996 ja 1998 - 2001.



Kuva 6. Karhujärvellä tehtyjen nuottoausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1996 ja 1998 - 2001.

Umpeenkasvun ja muiden rehevöitymisestä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi olisi tärkeintä vähentää järveen tulevaa ravinnekuormitusta. Hajakuormituksen vähentämiseksi tulisi toteuttaa Siuntion kunnan haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelmassa esitetyjä toimenpiteitä (Suunnittelukeskus Oy 1999d). Maataloudesta peräisin olevan kuormituksen vähentämiseksi tulisi perustaa rantapelloille suojavyöhykkeitä ja muita erityistukikohteita. Nummellan jätevedenpuhdistamolta Risubackajokeen tulevaa ravinnekuormitusta on myös pyrittävä vähentämään tiukentamalla puhdistamon lupaehtoja.

Hoitokalastuksella pitää pyrkiä estämään särkikalojen runsastuminen tehokalastusten jälkeen. Tehokalastusten ja hoitokalastuksen väliin ei saa jäädä välivuotia, vaan hoitokalastus on aloitettava jo vuonna 2002, jotta särkikalasto ei palaudu. Hoitokalastuksen saalistavoitteen tulee olla vähintään 3 000 kg/v eli noin 14 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti särkeen, joka on runsastunut. Saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen on tarkistettava vuosittain. Hoitokalastuksen lisäksi särkikalojen runsastumista hillitsee petokalasto, joten Karhujärven petokalakantojen tila on selvitettävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

Karhujärven kunnostamisesta vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Karhujärven suojeluyhdistykselle ja Siuntion kunnalle.

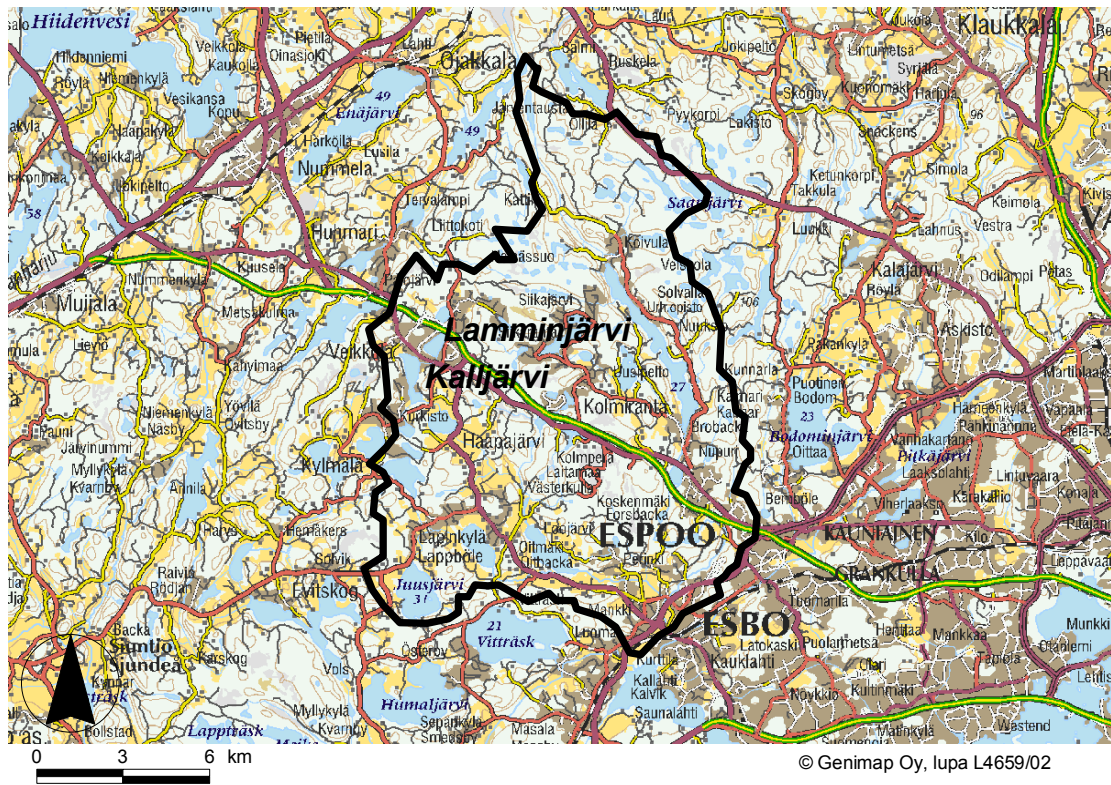
## **3.2 Kirkkonummen Kalljärvi ja Lamminjärvi**

### **3.2.1 Järvien yleiskuvaus, kuormitus ja tila**

Kalljärvi ja Lamminjärvi sijaitsevat Kirkkonummella Veikkolan taajamassa. Järvet kuuluvat Mankinjoen vesistöalueeseen (kuva 7). Kalljärven pinta-ala on 63 ha ja sen valuma-alueen pinta-ala on 1330 ha. Lamminjärven pinta-ala on 34 ha ja valuma-alueen pinta-ala 776 ha. Lamminjärven suurin syvyys on 4,4 m ja Kalljärven 3,5 m. Järvet ovat virkistyskäytön kannalta merkittäviä Veikkolan taajamassa, ja molemmilla järvillä on uimaranta. Alueella toimii Kirkkonummen Veikkolan vesien-suojeluyhdistys KIRVES ry, joka vetää järvien kunnostushankkeita.

Kalljärveä ja Lamminjärveä kuormittavat pääasiassa ympäröivän haja-asutuksen jätevedet. Järvien ympäristössä kaavoitetulle alueelle on rakennettu tiheästi asutusta, mutta osa kaava-alueista on viemäröinnin ulkopuolella. Alueella on sekä vapaa-ajan että vakituisia asuntoja. Varsinkin vanhimmissa kiinteistöissä on usein puutteellinen jätevesien käsittely. Alueella on myös melko paljon kiinteistöjä kaavoittamattomalla alueella. Kirkkonummen kuntaan on tehty haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelma Kalljärven alueelle (Suunnittelukeskus Oy 1999a) Kalljärven valuma-alueella on jonkin verran pienehköjä peltoalueita. Järveen on tullut pistekuormitusta Veikkolan jätevedenpuhdistamolta vuoteen 1991 saakka.

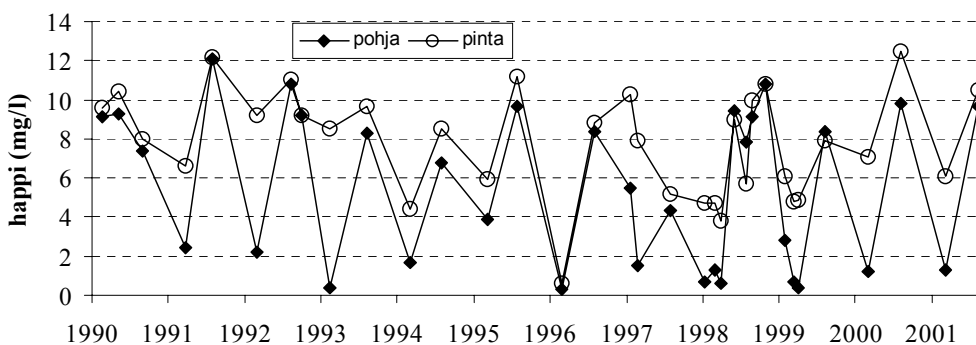
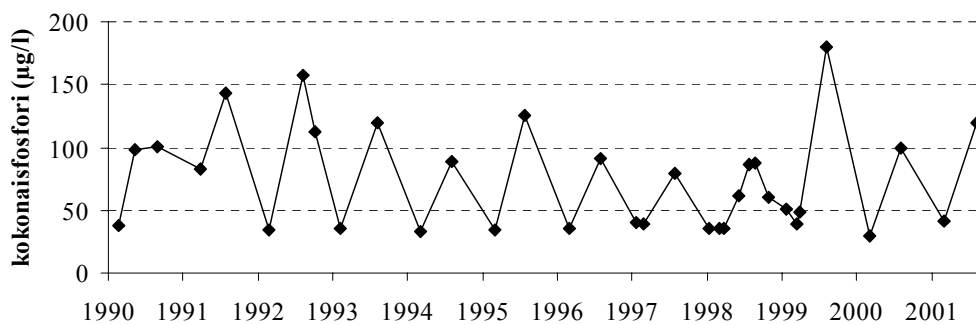
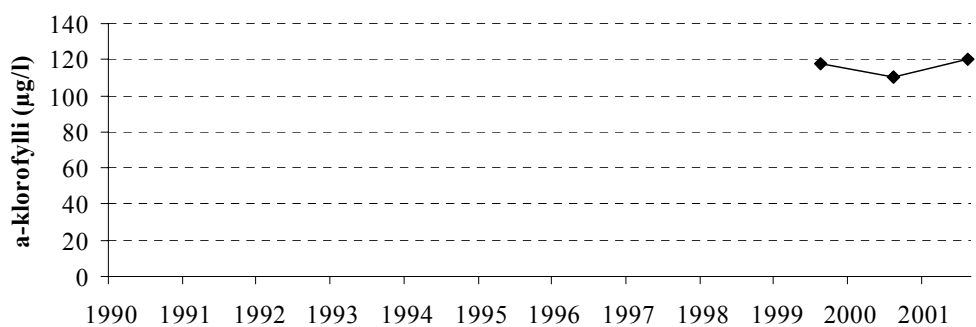
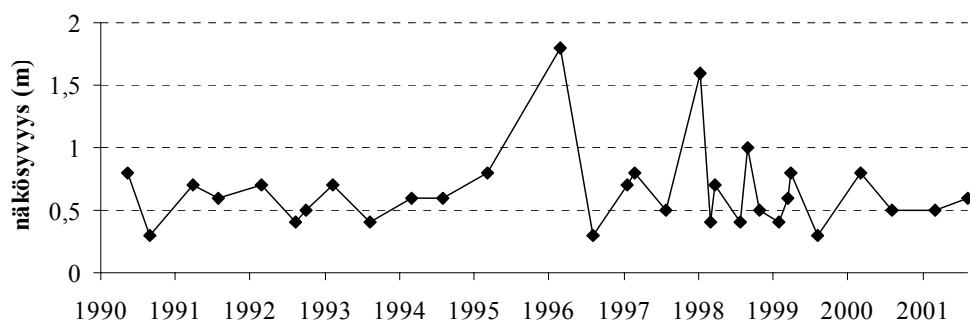
Kalljärvi on vedenlaadun perusteella luokiteltavissa erittäin reheväksi. Happitilanne on talvisin pohjan lähellä ja ajoittain koko vesimassassa huono. Kesäaikana happitilanne on yleensä pysynyt hyvänä, joskin harvan näytteenoton vuoksi mahdolliset lyhytaikaiset huonot happitilanteet ovat voineet jäädä havaitsematta. Veden fosforipitoisuus on hyvin korkea ja näkösyvyys yleensä erittäin pieni. Planktonlevästön määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on ollut erittäin suuri. Yleiseltä käytökelpoisuudeltaan järvi on välttävä (Puomio ym. 1999). Kalljärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 9.



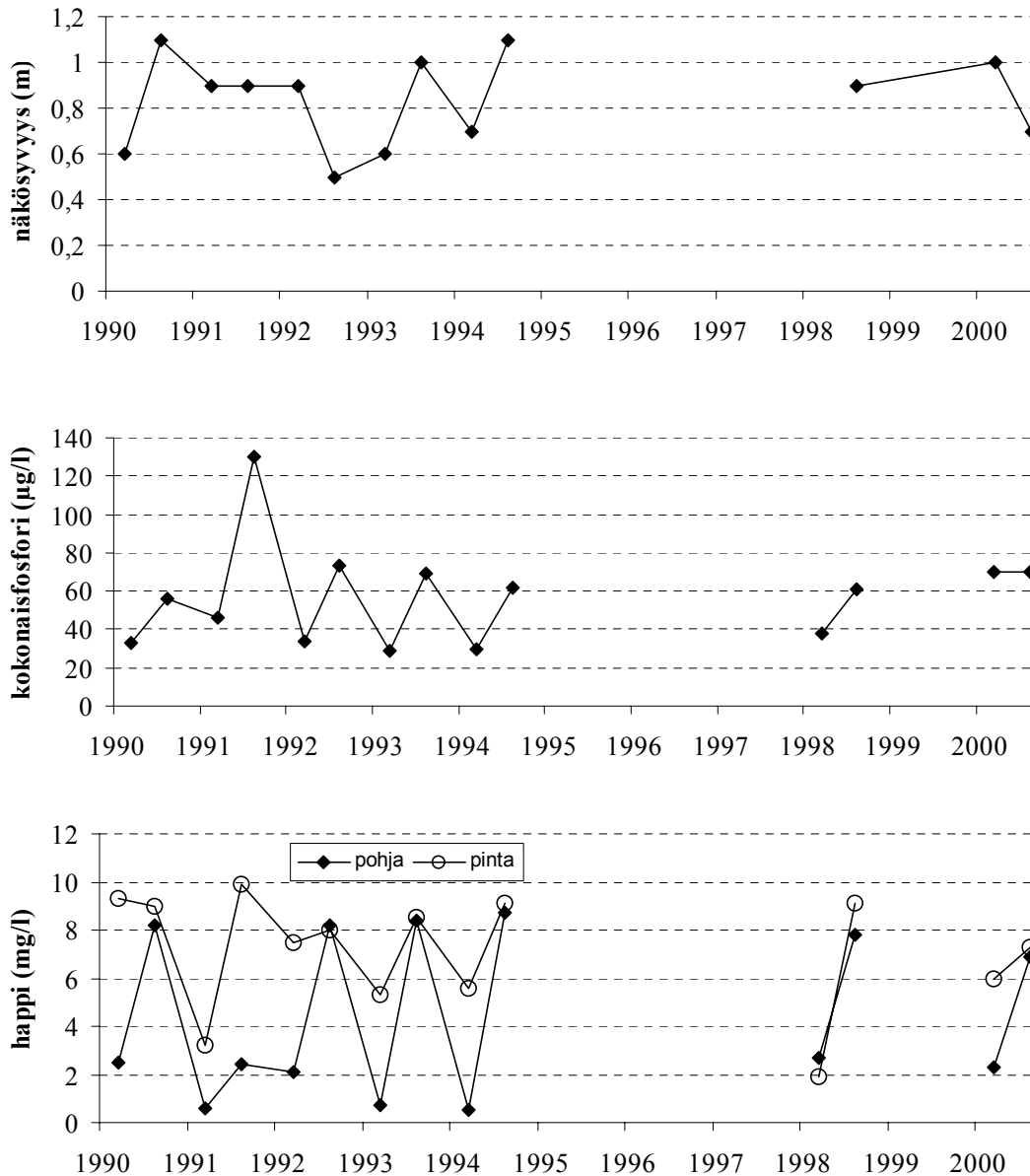
Kuva 7. Kalljärven ja Lamminjärven sijainti Mankinjoen vesistöalueella.



Kuva 8. Nuottaa vedetään yhteen liitetyiltä nuottalautoilta. (Kuva: Petri Savola).



Kuva 9. Kalljärven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosfori- pitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.



Kuva 10. Lamminjärven näkösyvyys, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

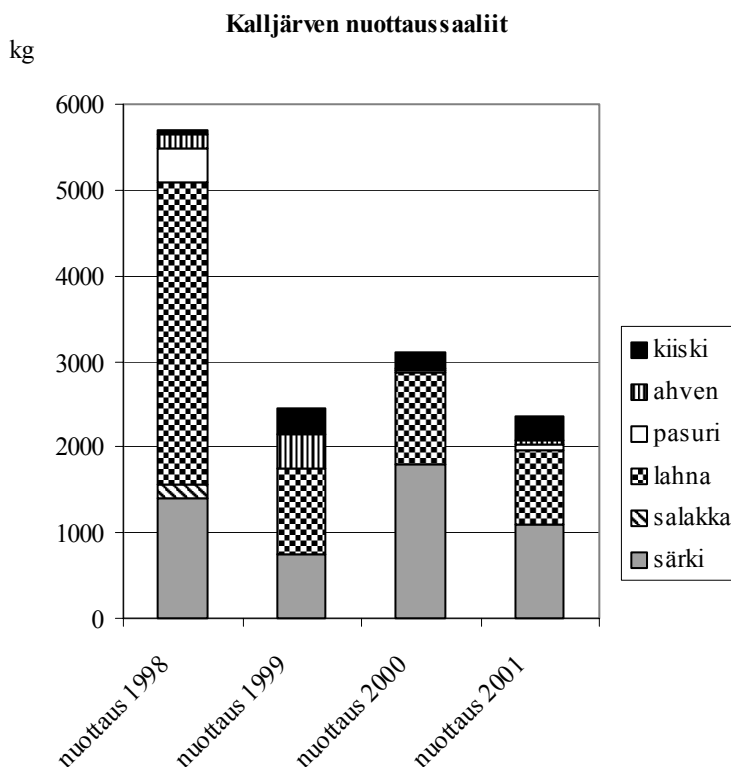
Myös Lamminjärvi on vedenlaadun perusteella luokiteltavissa hyvin reheväksi. Kevättalvisin happi kuluu pohjan läheisestä vesikerroksesta säännöllisesti lähes loppuun. Kesällä järvi ei mataluutensa ja tuulelle alttiutensa vuoksi yleensä kerrostu pitkäksi aikaa, eikä happitilanne siten pääse kovin huonoksi. Savisameus ja suuri humuspitoisuus pitävät näkösyvyyden melko pienenä. Veden kokonaisfosforipitoisuus on suuri. Järven vedenlaadussa ei ole viimeisten kymmenen vuoden aikana tapahtunut merkittäviä muutoksia. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Lamminjärvi kuuluu välttävään luokkaan (Puomio ym. 1999). Lamminjärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 10.

### 3.2.2 Tehokalastukset

#### *Kalljärvi*

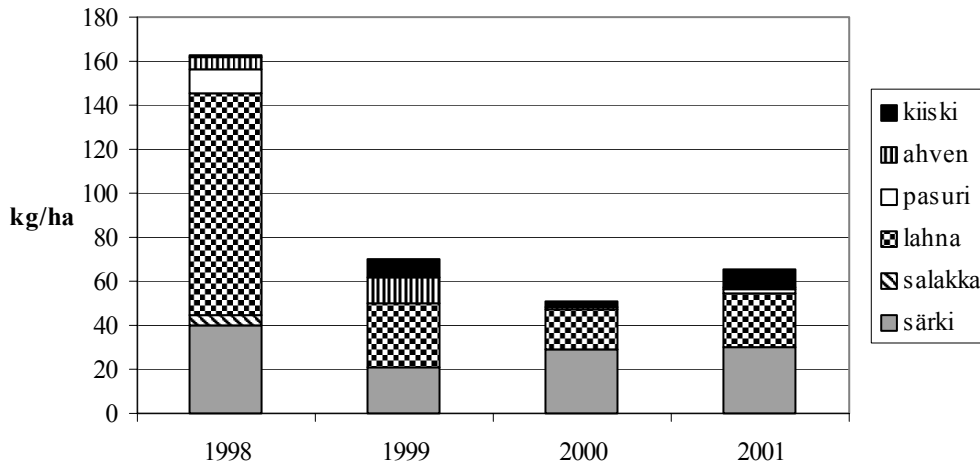
Kalljärvellä tehokalastusryhmä on nuotannut syksyisin vuosina 1998 - 2001. Nuottausten kokonaissaaliit ovat olleet 2 450 - 5 700 kg/v ja koko järven pinta-alaa kohti laskettuna 40 - 97 kg/v (liite 1). Nuottaussaaliit ovat koostuneet suurimmaksi osaksi särkikaloista, pääasiassa lahnasta ja särjestä. Salakka, pasuri, ahven ja kiiski ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit (kuva 11). Tehokalastusryhmän nuottauksissa on saatu saaliiksi myös kuhia, haukia, toutaimia, ankeriaita ja isoja ahvenia, jotka on laskettu takaisin järveen.

Tehokalastusryhmä on tehnyt Kalljärvellä nuottauksia eniten vuonna 2000, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 61 ha. Muina vuosina nuotatun alueen pinta-ala on ollut 35 - 36 ha (liite 1). Nuottaussaalis oli vuonna 1998 nuotatulta pinta-alalta 164 kg/ha (kuva 12). Sen jälkeen saaliit pienentyivät paljon, eivätkä ne ole palautuneet. Tämä viittaa siihen, että Kalljärven kalabiomassa on huomattavasti pienentynyt. Kalalajeista lahnan biomassa ja osuus kalabiomassasta näyttävät huomattavasti pienentyneen. Myös ahvenbiomassa ja ahvenen osuus kalabiomassasta ovat pienentyneet. Särjen osuus kalabiomassasta on puolestaan kasvanut, vaikka särkibiomassa ei ole kasvanut. Myös kiiskibiomassa ja kiiskan osuus kalabiomassasta näyttävät kasvaneen.



Kuva 11. Kirkkonummen Kalljärven nuottaussaaliit (kg) vuosina 1998 - 2001.

### Kalljärven saaliit nuotatulta alueelta



Kuva 12. Tehokalastusryhmän Kalljärvellä tekemien nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1998 - 2001.

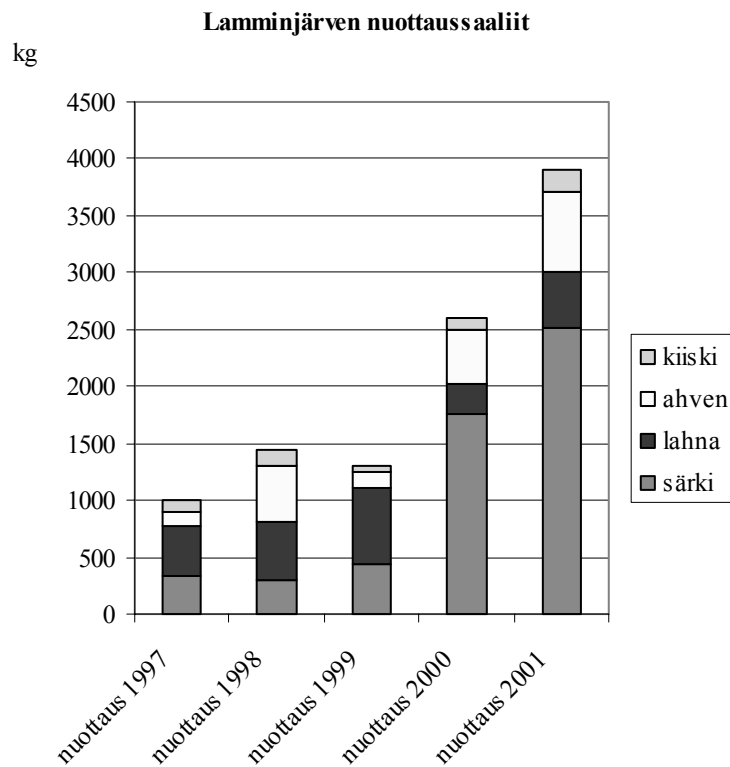
### Lamminjärvi

Lamminjärvellä syysnuottoja on tehty vuosina 1997 - 2001. Vuonna 1997 järvellä nuottasi Uudenmaan ympäristökeskuksen nuottausryhmä ja vuosina 1998 - 2001 tehokalastusryhmä. Vuonna 1997 järven alueelta nuotattiin kalaa yhteensä 1 000 kg eli 28 kg/ha. Vuosina 1998 - 2001 nuottausten kokonaissaaliit olivat 1 300 - 3 900 kg. Hehtaarisaliit koko järven alueelta olivat 36 - 108 kg/v (liite 1). Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särkikaloista; särjestä ja lahnasta. Muut saalislajit ovat olleet ahven ja kiiski (kuva 13). Tehokalastusryhmän nuottoissa on em. saaliin lisäksi saatu saaliiksi myös haukia, kuhia, muutamia toutaimia ja yksi ankerias, jotka on laskettu takaisin järveen.

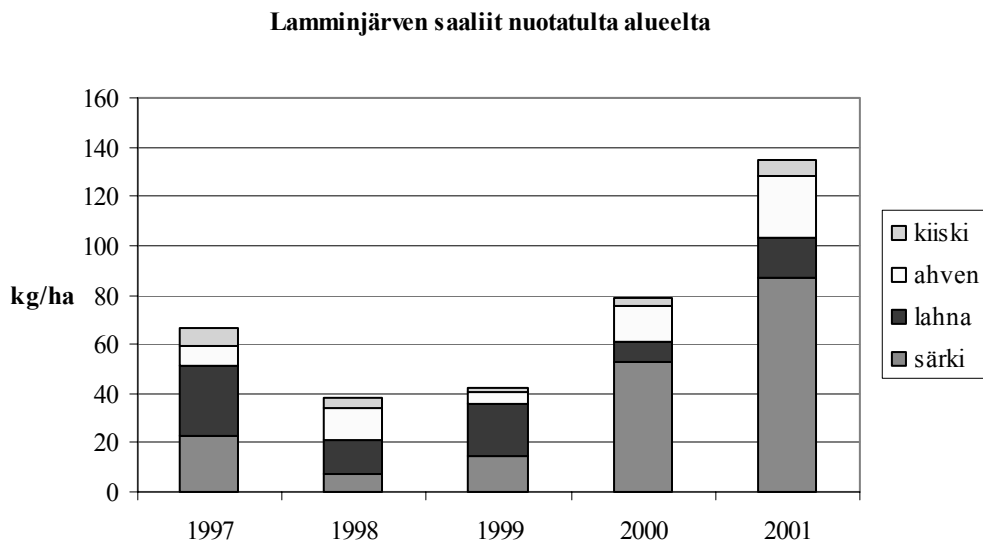
Vuonna 1997 nuotatun alueen pinta-ala oli yhteensä 15 ha ja saalis nuotatulta pinta-alalta 67 kg/ha. Tehokalastusryhmä on tehnyt Lamminjärvellä nuottoja eniten vuonna 1998, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 38 ha. Pienimmillään nuotatun alueen pinta-ala oli vuonna 2001; 29 ha (liite 1). Vuosina 1998 - 2001 nuottaussaalis nuotatulta pinta-alalta on noussut huomattavasti. Vuonna 1998 saalis oli 38 kg/ha ja vuonna 2001 134 kg/ha (kuva 14). Tämän perusteella Lamminjärven kalabio-massa on kasvanut. Kalalajeista särjen ja ahvenen biomassa ja osuudet kalabiomassasta näyttävät kasvaneen, mutta lahnabiomassa ja lahnan osuus kalabiomassasta ovat laskeneet. Myös kiiskan osuus kalabiomassasta on laskenut, vaikka kiiskibiomassa näyttää pysyneen suurin piirtein ennallaan.

### 3.2.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Kalljärvellä ja Lamminjärvellä ongelmana on yleinen rehevöityminen ja leväkukinnat. Järviin tulee ravinnekuormitusta lähinnä ympärillä olevasta haja-asutuksesta.



Kuva 13. Kirkkonummen Lamminjärven nuottaussaliit (kg) vuosina 1997 - 2001.



Kuva 14. Lamminjärvellä tehtyjen nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1997 - 2001.



Paikallinen vesiensuojeluyhdistys on tehnyt alueella tiedotus- ja neuvontatyötä haja-asutuksesta aiheutuvan kuormituksen vähentämiseksi. Lamminjärven yläpuolisella Perälänjärvellä on tehty vesikasvien niittoa ja siellä on pidetty kahta paunetta vapusta juhannukseen. Lamminojan varrella sijaitseva matonpesupaikka on pyydetty sulkemaan. Kesällä 2000 alueella on ollut henkilö tekemässä selvitys- ja neuvontatyötä kiinteistöjen jätevesien käsittelytilanteesta Vesiensuojeluyhdistykselle keväällä 2002 tehdyn kyselyn mukaan järvien tila on parantunut jonkin verran viime vuosina, leväkukinnat ovat vähentyneet ja näkösyvyys on hieman parantunut. Järvien virkistyskäyttö on yhdistyksen mukaan lisääntynyt, varsinkin Lamminjärvellä. Veikkolan kaava-alueelle olisi erittäin tärkeää rakentaa puuttuva kunnallistekniikka. Haja-asutusalueilla tulisi toteuttaa Kirkkonummen kuntaan tehdyssä suunnitelmassa esitettyjä jätevesien käsittelysuosituksia (Suunnittelukeskus Oy 1999a, 1999b).

Kalljärvellä pitää hoitokalastuksella pyrkiä estämään särkikalojen runsastuminen tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastus on aloitettava vuonna 2002, jotta särkikalasto ei palaudu tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastuksen saalistavoitteen tulee olla vähintään 2 300 kg/v eli noin 39 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti särkeen, joka ei ole vähentynyt. Saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen on tarkistettava vuosittain. Hoitokalastuksen lisäksi särkikalojen runsastumista hillitsee petokalasto, joten Kalljärven petokalakantojen tila on selvitettävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

Lamminjärvellä tehokalastusta on jatkettava, koska kalabiomassa ei ole pienentynyt. Saalistavoitteen on oltava vähintään 3 600 kg/v eli 100 kg/ha/v koko järven alueelta. Vuosittain on tarkistettava saalistavoite ja arvioitava voidaanko siirtyä tehokalastuksesta hoitokalastukseen. Vahva petokalasto hillitsee kalabiomassan kasvua, joten Lamminjärven petokalakantojen tila on selvitettävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

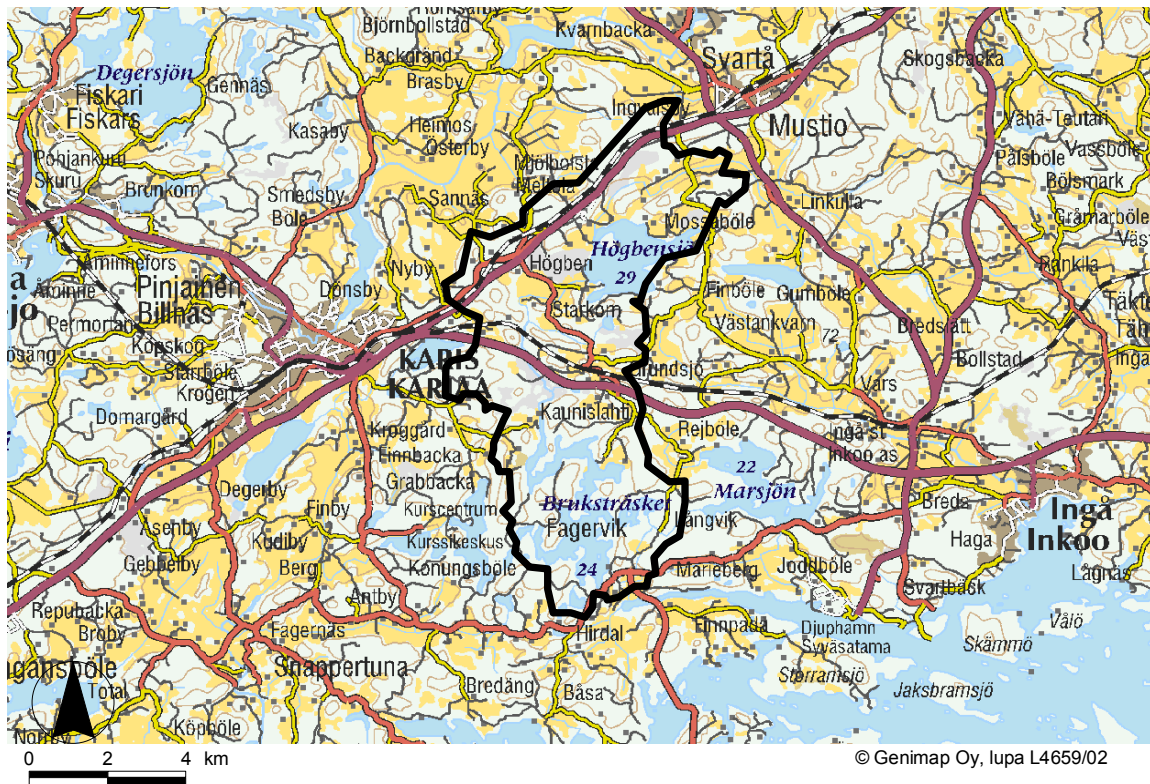
Kalljärven ja Lamminjärven kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu KIRVES-yhdistykselle ja Kirkkonummen kunnalle.

## **3.3 Karjaan ja Inkoon Högbensjön**

### **3.3.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila**

Högbensjön-järvi sijaitsee Karjaan ja Inkoon rajalla, suurimmaksi osaksi Karjaan puolella (kuva 15). Järvi kuuluu Bruksträsketin rannikkovesistöalueeseen. Järven pinta-ala on 2,99 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala noin 12 km<sup>2</sup>. Järven suurin syvyys on noin 6 m, ja se on muuten syvyydeltään kauttaaltaan noin 2-3 m. Järven kunnostushanketta vetää Högbensjön-hoitoyhdistys.

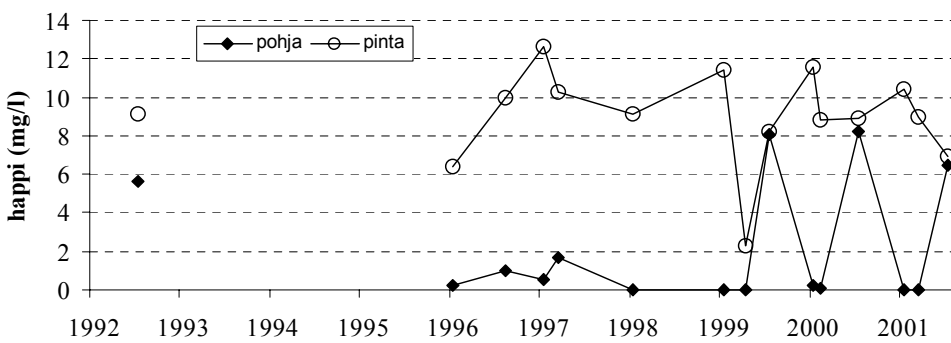
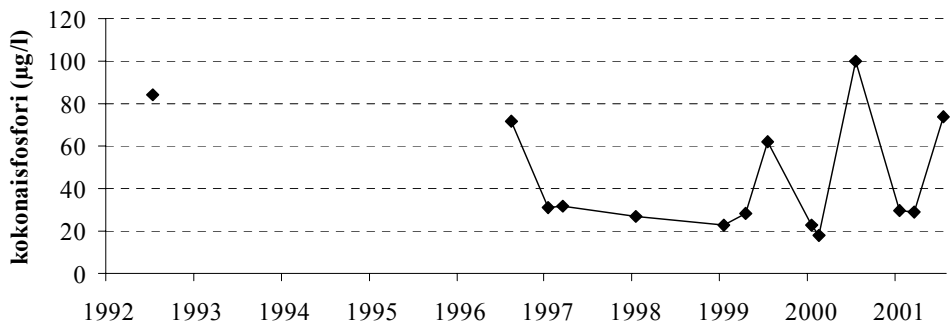
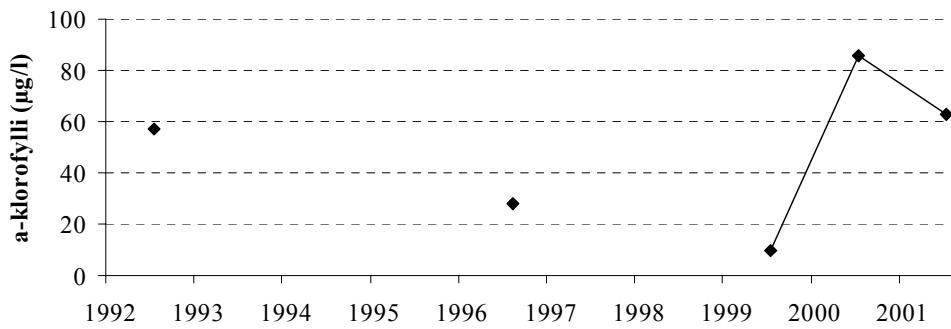
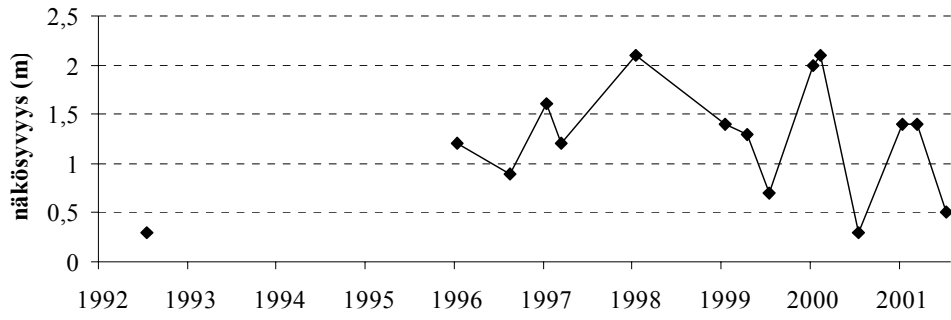
Järven rannoilla on runsaasti loma-asutusta ja jonkin verran myös ympärivuotista asutusta. Haja-asutuksen jätevesitilannetta on kartoitettu osalla aluetta muutamia vuosia sitten. Valuma-alueella on melko runsaasti maataloutta. Tilat ovat pääasiassa viljanviljelytiloja, myös kotieläintiloja on muutamia. Järveä ovat aikaisemmin kuormittaneet myös Meltolan sairaalan jätevedet.



Kuva 15. Högbensjön-järven sijainti Bruksträsketin vesistöalueella.



Kuva 16. Nuottalautat siirtyvät uudelle apajalle. (Kuva: Petri Savola).



Kuva 17. Högbensjön-järven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

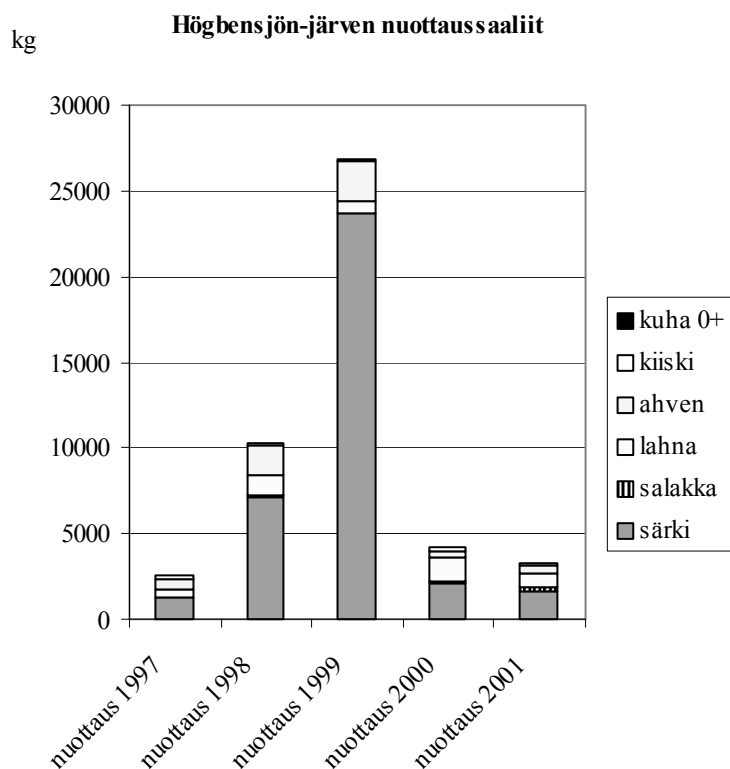
Högbensjön-järven vedenlaatua on seurattu säännöllisesti vasta viiden vuoden ajan. Järvi on rehevä ja yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan se on luokiteltu tyydyttäväksi 1990-luvun puolivälissä (Puomio ym. 1999). Järven alusveden happitilanne on talvimittausten aikaan ollut erittäin huono, ja vuonna 1996 myös kesällä happi oli alusvedestä lähes lopussa. Päälyysvedessä happitilanne on ollut vuoden 1999 kevättä lukuun ottamatta hyvä. Planktonlevästä määrää kuvaava *a*-klorofyllipitoisuus on mitattu vain muutaman kerran ja se vuotta 1999 lukuun ottamatta ollut rehevälle järvelle tyypillisellä tasolla. Suuria muutoksia vedenlaadussa ei näytä tapahtuneen. Högbensjön-järven vedenlaatatuloksia vuodesta 1992 alkaen on esitetty kuvassa 17. Paikallisten asukkaiden havaintojen mukaan 1950-1970-luvuilla esiintyi kesäisin levää vedessä huomattavasti enemmän kuin 1980-1990-luvuilla. Sinilevien paksut massakukinnat olivat kuulemma tavallisia 30-40 vuotta sitten.

### 3.3.2 Tehokalastukset

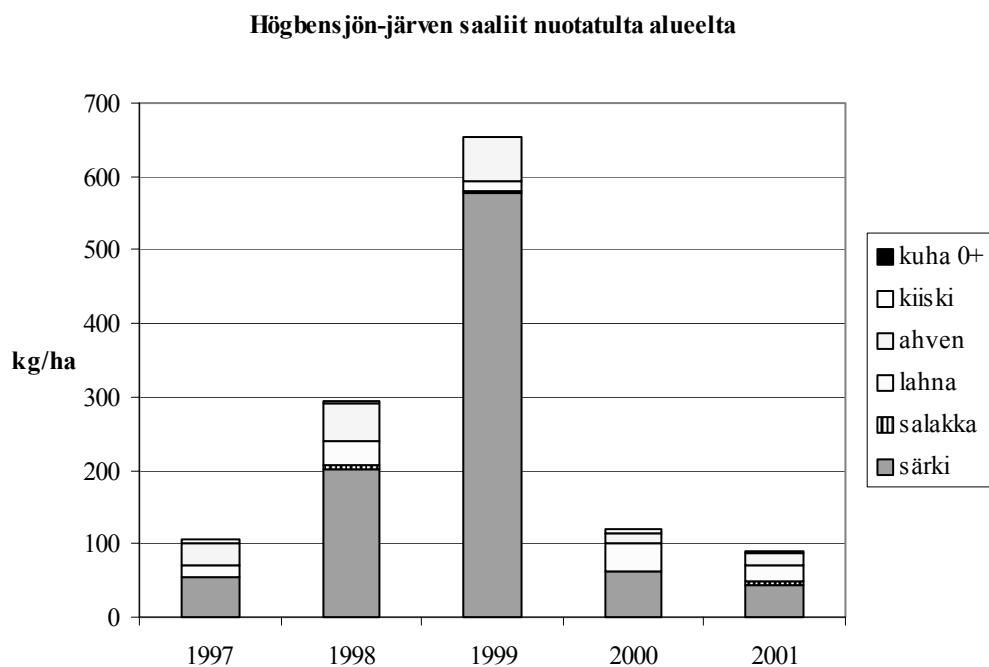
Högbensjön-järvellä nuottauksia on tehty vuosina 1997 - 2001. Vuonna 1997 järvellä teki talvinuottauksia kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen nuottausryhmä. Vuosina 1998 - 2001 tehokalastusryhmä on nuotannut järvellä syksyisin. Vuonna 1997 järven alueelta nuotattiin kalaa 2 550 kg eli 9 kg/ha. Lisäksi saaliiksi saatiin runsaasti haukia, jotka päästettiin takaisin järveen. Vuosina 1998 - 2001 nuottausten kokonaissaaliit olivat pienimmillään 3 300 kg ja suurimmillaan lähes 27 000 kg (liite 1). Hehtaarisaliit koko järven alueelta olivat 11 - 90 kg/v. Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särkikaloista, erityisesti särjestä (kuva 18). Särjen ohella lahnaa ja ahventa on ollut joka vuosi saaliissa melko runsaasti. Salakka, kiiski ja kuha ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit. Kuhia, jotka ovat olleet 1-kesäisiä poikasia (0+), järvestä poistetussa saaliissa on ollut hyvin vähän. Yleensä kuhan poikaset on pystytty palauttamaan elävinä takaisin järveen. Tehokalastusryhmän nuottauksissa on saatu saaliiksi myös haukia, isoja kuhia ja ahvenia jotka on päästetty takaisin järveen.

Vuonna 1997 nuotatun alueen pinta-ala oli yhteensä 24 ha ja saalis nuotattua pinta-alaa kohti laskettuna oli 106 kg/ha. Tehokalastusryhmän nuottauksissa nuotatun alueen pinta-ala on vaihdellut 35 ja 41 ha:n välillä (liite 1). Vuosina 1998 - 2001 nuottaussaalis nuotatulta pinta-alalta oli suurin vuonna 1999, jolloin kalaa saatiin saaliiksi runsaat 600 kg/ha (kuva 19). Pienimmillään saalis oli vuonna 2001, jolloin hehtaarisaaalis oli hieman alle 90 kg/ha.

Högbensjön-järven kalabiomassa vaikuttaa selvästi pienentyneen vuoden 1999 tehokkaiden nuottausten ansiosta. Kalalajeista eniten on pienentynyt vuoden 1999 jälkeen särjen biomassa ja osuus kalabiomassasta. Myös ahvenbiomassa näyttää pienentyneen, mutta ahvenen osuus kalabiomassasta on kuitenkin jonkin verran noussut. Lahnan osalta sekä biomassa että osuus kalabiomassasta ovat kasvaneet.



Kuva 18. Karjaan ja Inkoon Högbensjön-järven nuottaussaaliit (kg) vuosina 1997 - 2001.



Kuva 19. Högbensjön-järvellä tehtyjen nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1997 - 2001.

### 3.3.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Högbensjön-järven ongelmana on rehevöitymisestä aiheutuva huono talvinen happitilanne, sinileväkukinnat ja kalaston muuttuminen särkikalavaltaiseksi. Rehevöityminen johtuu valuma-alueella sijaitsevan haja- ja loma-asutuksen ja peltoviljelyn aiheuttamasta ravinnekuormituksesta, ja osittain myös järven sisäisestä kuormituksesta.

Högbensjön-hoitoyhdistys on tehnyt neuvontatyötä alueella järven tilan parantamiseksi. Hajakuormituksen vähentäminen on kuitenkin ollut hankalaa mm. kuntien vähäisten resurssien vuoksi. Hoitoyhdistykselle keväällä 2002 tehdyn kyselyn mukaan järven tila on parantunut viime vuosina jonkun verran, mm. kuhakanta on selvästi elpymässä, mutta veden laadussa ja järven virkistyskäytössä ei ole tapahtunut selviä muutoksia.

Järveen tulevan hajakuormituksen vähentämiseksi valuma-alueen kiinteistöjen jätevesien käsittelytilanne tulisi kartoittaa paikan päällä, ja puutteelliset järjestelmät tulisi korjata tai vaihtaa paremmin toimiviksi. Inkoon kunnan alueella on tehty haja-asutuksen vesihuollon ja jätevesien käsittelyn yleissuunnitelma, jossa esitettyjä suosituksia tulisi noudattaa (Suunnittelukeskus Oy 2001b). Maatalouden kuormituksen vähentämiseksi peltoalueilla olisi suositeltavaa perustaa mm. suojavyöhykkeitä järven ja sen tulopurojen varsille. Hoitoyhdistyksen mukaan tehokalastuksia tulee jatkaa, ja verkkokalastusta olisi vähennettävä entisestään, jotta kuhakannan kasvu jatkuisi.

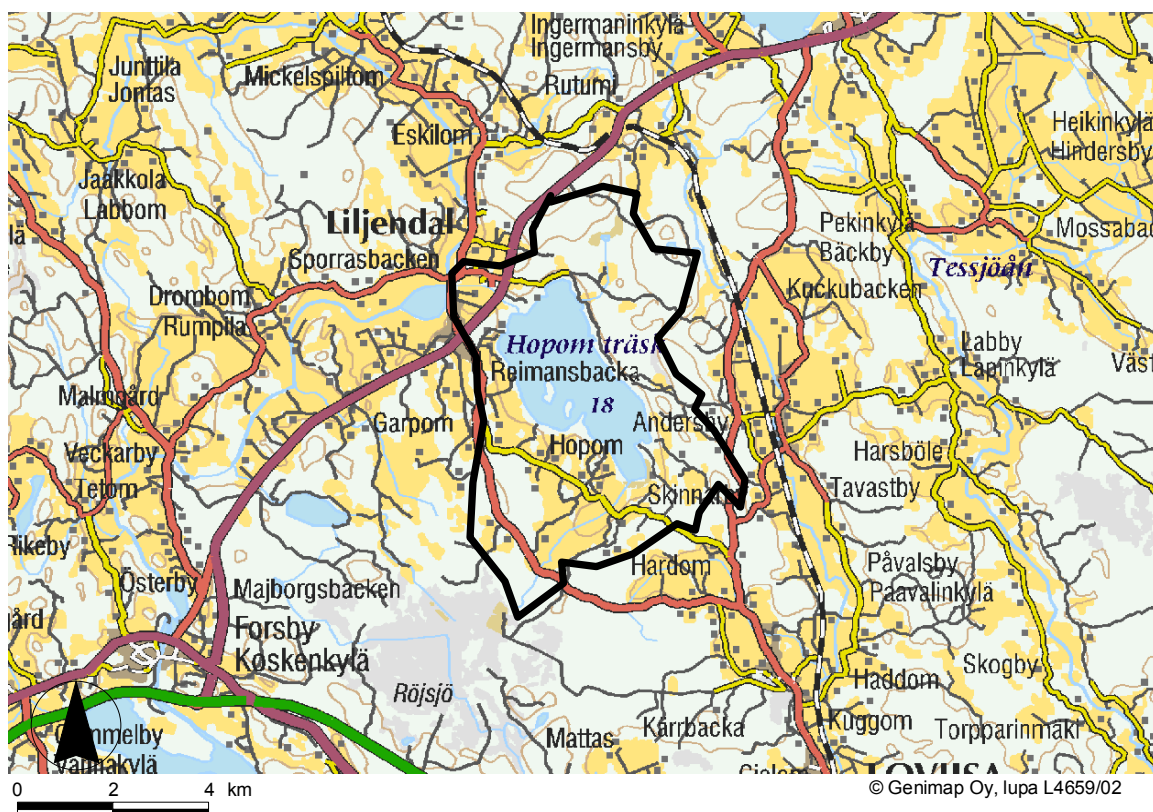
Högbensjön-järvellä pitää hoitokalastuksella pyrkiä estämään särkikalojen runsastuminen tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastus on aloitettava vuonna 2002, jotta särkikalasto ei palaudu tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastuksen saalistavoitteen tulee olla vähintään 3 300 kg/v eli noin 11 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti lahnaan, joka ei ole vähentynyt. Saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen on tarkistettava vuosittain. Hoitokalastuksen lisäksi särkikalojen runsastumista hillitsee petokalasto, joten järven petokalakantojen tila on selvitettävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

Högbensjön-järven kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Högbensjön-järven hoitoyhdistykselle ja Inkoon ja Karjaan kunnille.

## 3.4 Liljendalin Hopomträsk

### 3.4.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Hopomträsk eli Hopjärvi sijaitsee Itä-Uudellamaalla pääasiassa Liljendalin kunnassa. Noin neljäsosa järvestä on Pernajan kunnan puolella. Järvi kuuluu Koskenkylänjoen vesistöön (kuva 20). Sen pinta-ala on 624 ha ja valuma-alueen pinta-ala noin 3200 ha. Järven keskisyvyys on 2,4 m ja suurin syvyys 6,5 m. Järvenlaskut ovat pienentäneet järven pinta-alaa alkuperäisestä koosta. Järvellä on paljon virkistyskäyttäjiä, mutta rehevöitymisen myötä kalastus on vähentynyt. Järven kunnostushanketta vetää Hopomträskin hoitoyhdistys.



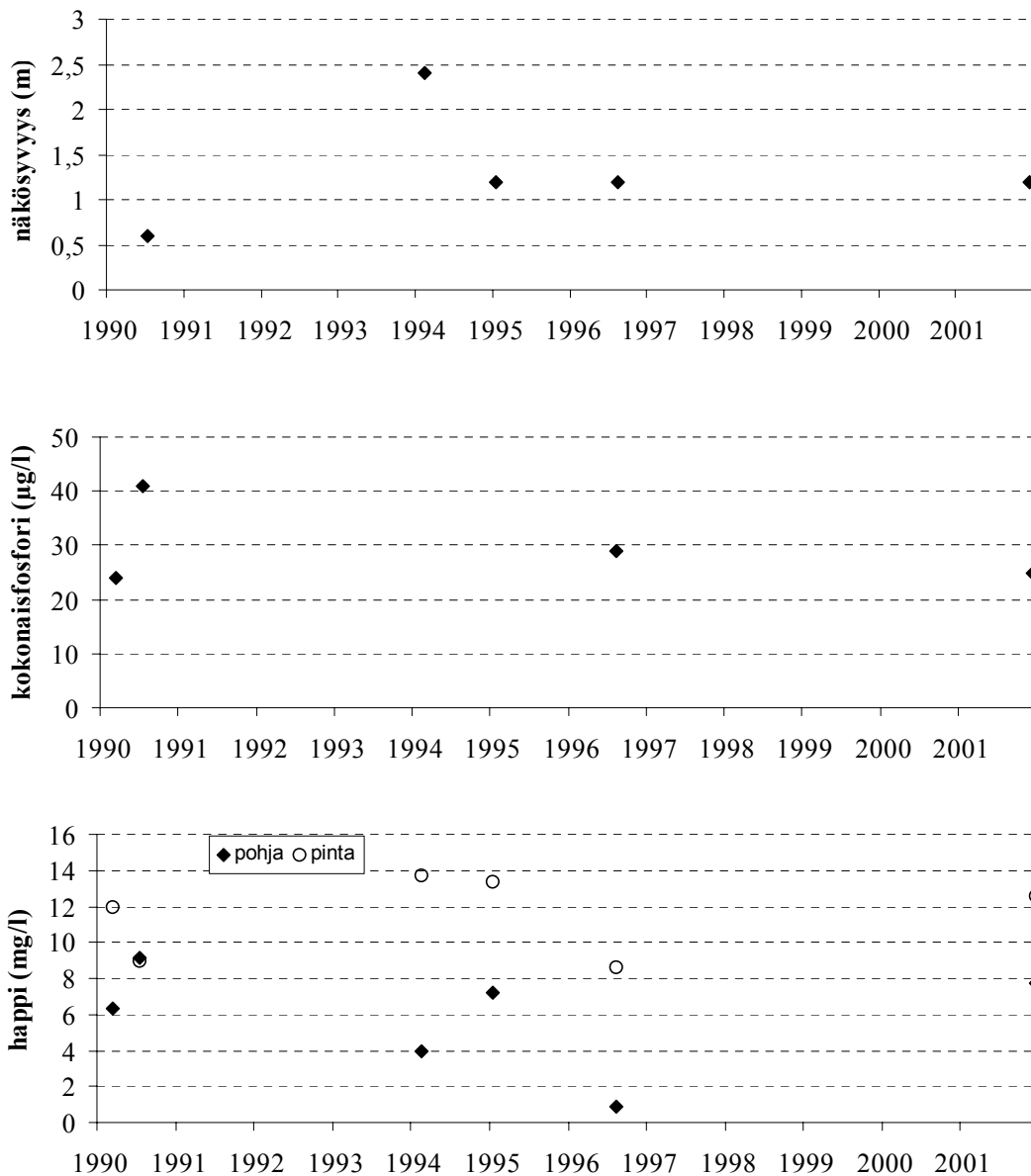
Kuva 20. Hopomträsk-järven sijainti Koskenkylänjoen vesistön osavalue-alueella 16.008.



Kuva 21. Talvinuottaajat nostinavannolla. Myös Hopomträskillä on tehty talvinuottauksia. (Kuva: Petri Savola).

Järven rannat ovat pääasiassa metsäisiä tai kallioisia. Ympäristö on melko harvaan asuttua lukuun ottamatta koillisrantaa, jolla on melko tiheää loma-asutusta. Järven eteläpuoleisella peltoalueella on paljon peltoalueita. Järvelle on tehty kuormitus selvitys 1990-luvun alussa. Selvityksen mukaan suuri osa järven kuormituksesta on peräisin maataloudesta (Myllyvirta 1991b).

Järven vedenlaadun seuranta on ollut satunnaista, mutta tulosten perusteella järvi voidaan katsoa reheväksi. Pohjanläheisen veden happitilanne on ainakin ajoittain erittäin huono. Lämpiminä kesäaikoina on esiintynyt jonkin verran leväkukintoja. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Hopomträsk kuuluu hyvään luokkaan (Puomio ym. 1999). Hopomträskin vedenlaatu tuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Hopomträskin näkösyvyys, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.



### 3.4.2 Tehokalastukset

Hopomträskillä tehokalastusryhmä on nuotannut vuosina 1998, 1999 ja 2001. Syksyllä 1998 Hopomträskillä tehtiin koenuottoja, joiden yhteissaalis oli 4 750 kg eli 8 kg/ha (liite 1). Saalis koostui suurimmaksi osaksi salakasta. Lisäksi saaliissa oli jonkin verran särkeä ja lahnaa. Vuonna 1999 tehokalastusryhmä nuottasi Hopomträskillä talvella ja vuonna 2001 talven lisäksi myös syksyllä. Syysnuottoaus oli marraskuussa. Talvella 2001 nuottausten kokonaissaalis oli 3 100 kg ja syksyllä 2001 saalis oli vain 950 kg. Vuonna 2001 saatu saalis koko järven pinta-alaa kohti laskettuna oli 6 kg/ha. Tehokalastusryhmän lisäksi Hopomträskillä on nuotannut myös Hopomträskin hoitoyhdistys vuosina 1999 ja 2000. Hoitoyhdistyksen nuottauksissa on saatu saaliiksi runsaasti kalaa - vuonna 1999 17 000 kg ja vuonna 2000 yli 11 000 kg (liite 1). Hoitoyhdistyksellä on ollut käytössä Artjärven kunnan nuotta, jonka korkeus on 9 m. Muuten nuotta vastaa tehokalastusryhmän käyttämää nuotta.

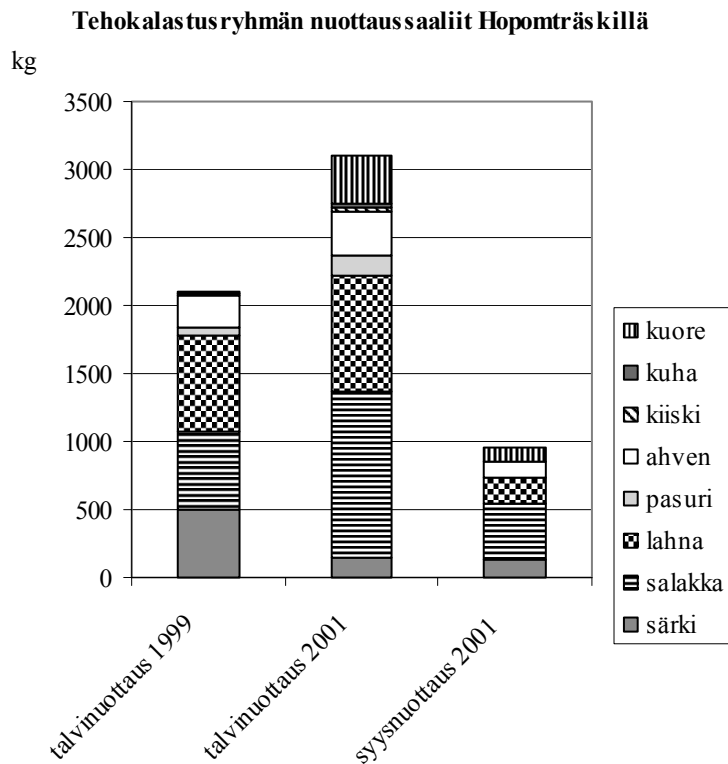
Tehokalastusryhmän nuottaussaaliit vuosina 1999 ja 2001 ovat koostuneet pääasiassa salakasta, lahnaa ja särjestä (kuva 23). Nuottauksissa on saatu saaliiksi myös pasuria, ahventa, kiiskeä, kuhaa ja kuoretta. Kuhia nuottaussaaliissa on ollut hyvin vähän. Syksyllä 2001 tosin saatiin saaliiksi runsaasti kuhanpoikasia, mutta ne pystyttiin palauttamaan takaisin järveen. Hopomträskillä tehdyissä nuottauksissa on saatu saaliiksi myös haukia, jotka on laskettu takaisin järveen.

Tehokalastusryhmän Hopomträskillä tekemissä nuottauksissa saalis nuotatulta pinta-alalta on ollut 30 - 65 kg/ha (kuva 24). Hopomträskin hoitoyhdistyksen nuottauksissa saaliit ovat olleet huomattavasti suuremmat (liite 1). Tehokalastusryhmän syksyllä 2001 saama pieni saalis nuotatulta pinta-alalta voi olla seurausta sekä edellisenä talvena tehdystä nuottauksesta että hoitoyhdistyksen kahden edellisen vuoden suurista nuottaussaaliista.

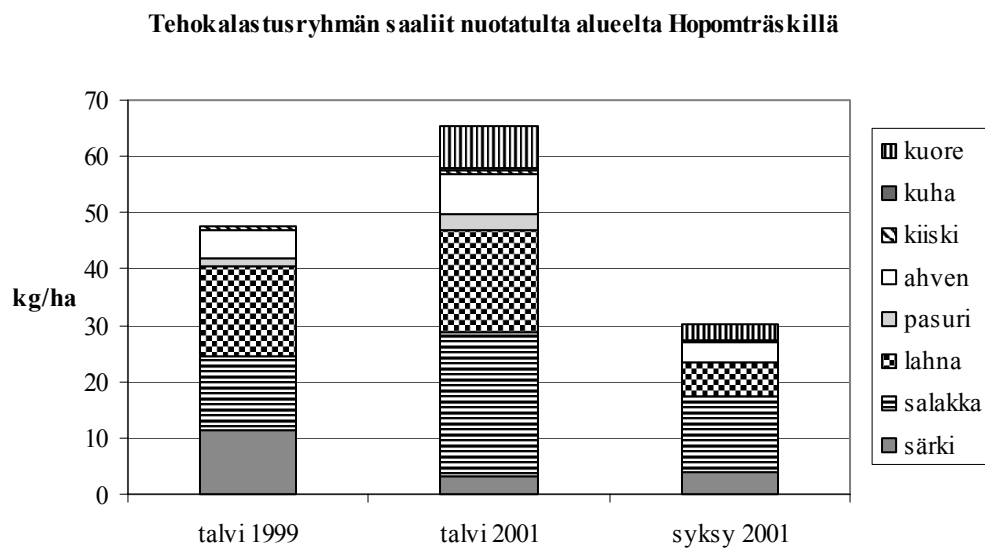
### 3.4.3. Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Hopomträskillä ongelmana ovat lähinnä olleet rehevöitymisestä aiheutuvat leväkukinnat ja liika vesikasvillisuus. Ravinnekormitusta tulee mm. valuma-alueella harjoitettavasta maataloudesta ja alueen haja-asutuksesta.

Hopomträskin hoitoyhdistys on vuodesta 1999 lähtien tehnyt alueella työtä järven tilan parantamiseksi. Alueen kokonaistilannetta on kartoitettu ja alueen asukkaille on jaettu tietoa. Haja-asutuksen viemäröintiä on tehostettu. Vesikasvien niittoa on tehty vuosina 2000-2001. Tehokalastusten vaikutuksia on seurattu koekalastuksilla. Hoitoyhdistykselle keväällä 2002 tehdyn kyselyn mukaan järven yleinen käyttökelpoisuus on parantunut ja järven virkistyskäyttö on lisääntynyt viime vuosina, ja tehokalastuksia ja niittoa tulisi jatkaa.



Kuva 23. Tehokalastusryhmän nuottoaussaaliit (kg) Liljendalin Hopomträskillä vuosina 1999 ja 2001.



Kuva 24. Tehokalastusryhmän Hopomträskillä tekemien nuottousten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1999 ja 2001.

Koskenkylänjoen vesistöalueelle on laadittu suojavaöhykkeiden yleissuunnitelma (Koivunen 2000). Peltoalueilta tulevan hajakuormituksen vähentämiseksi tulisi toteuttaa yleissuunnitelmassa esitettyjä suojavaöhykkeitä. Myös muiden erityistukikohteiden, mm. kosteikkojen perustaminen olisi suositeltavaa. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tulisi toteuttaa Liljendalin kuntaan laaditussa haja-asutuksen vesihuollon yleissuunnitelmassa esitettyjä suosituksia (Suunnittelukeskus Oy 1998b).

Hopomträskillä pitää hoitokalastuksella pyrkiä estämään särkikalojen runsastuminen tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastus on aloitettava vuonna 2002, jotta särkikalasto ei palaudu tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastuksen saalistavoitteen tulee olla vähintään 4 000 kg/v eli noin 6 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti särkikaloihin. Saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen on tarkistettava vuosittain. Hoitokalastuksen lisäksi särkikalojen runsastumista hillitsee petokalasto, joten järven petokalakantojen tila on selvitetävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

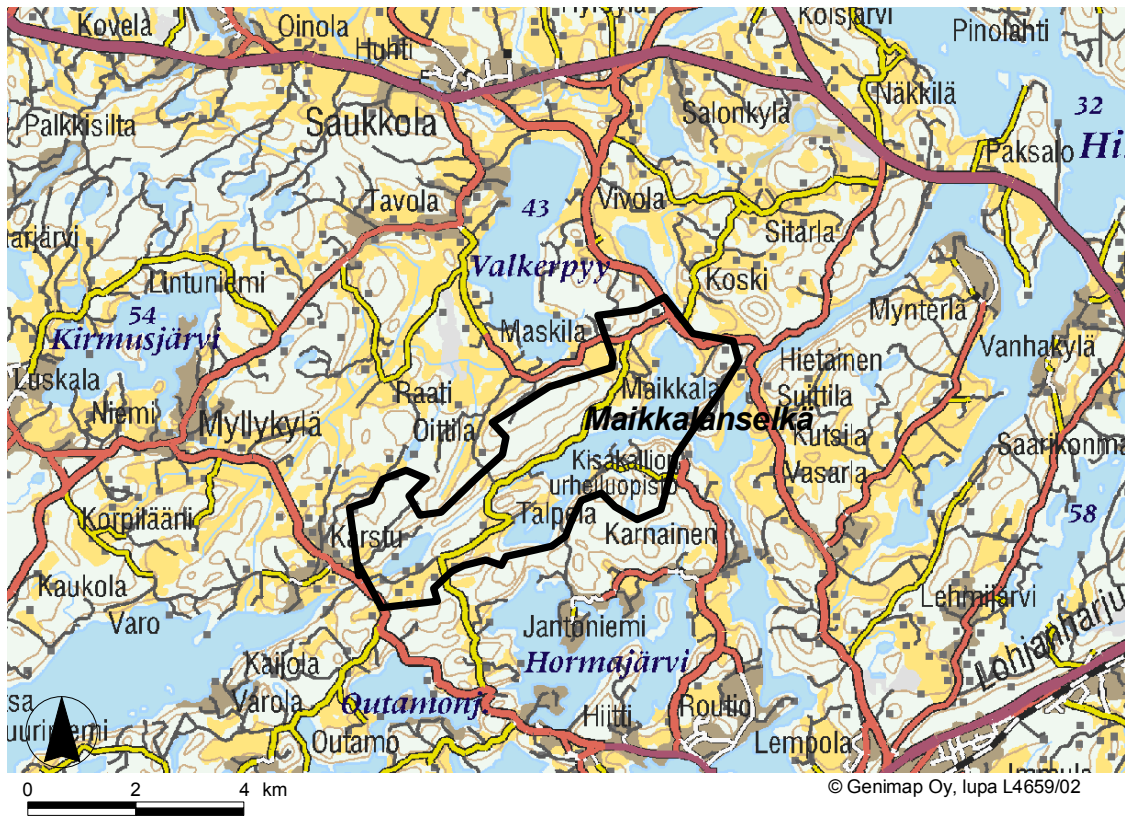
Hopomträskin kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Hopomträskin hoitoyhdistykselle ja Liljendalin kunnalle.

## **3.5 Lohjanjärven Maikkalanselkä**

### **3.5.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila**

Maikkalanselkä sijaitsee Lohjalla Lohjanjärven pohjoisosassa (kuva 25). Sen pinta-ala on 2,5 km<sup>2</sup> ja keskisyvyudeksi on arvioitu 3 m. Maikkalanselän pohjoispäähän laskee Pusulanjoki, johon puolestaan laskee Nummenjoki. Yläpuolinen valuma-alue on suuri, sen pinta-ala on yhteensä 602 km<sup>2</sup>. Maikkalanselän lähivaluma-alue on hyvin pieni verrattuna yläpuolisen valuma-alueen pinta-alaan. Valuma-alueesta on peltoa noin 20 %. Järven tilaan vaikuttaa olennaisesti se, mitä siihen laskeva Pusulanjoki tuo mukanaan. Alueella toimivalle Lohjanjärven suojeluyhdistykselle on tehty selvitys valuma-alueen kuormituksesta (Seppänen 2000). Toimenpiteet Maikkalanselän tilan parantamiseksi tulisi kohdistaa lähinnä Pusulanjoen valuma-alueelle, lähinnä maatalouteen. Myös Saukkolan taa-jamasta tulevilla jätevesillä on vaikutusta tilaan. Maikkalanselän kunnostusta vetää Lohjanjärven suojeluyhdistys.

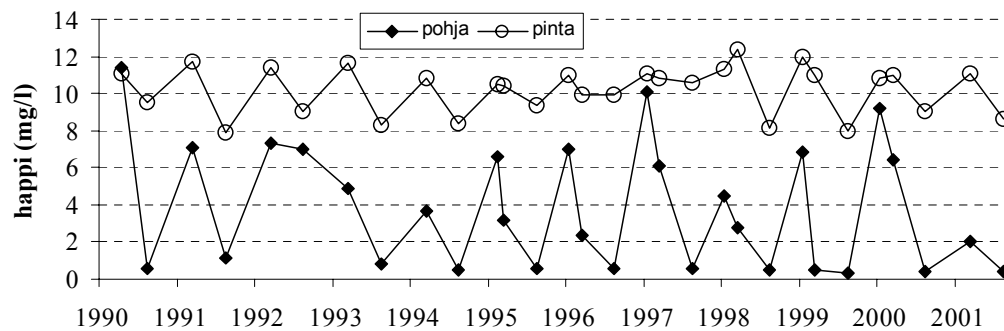
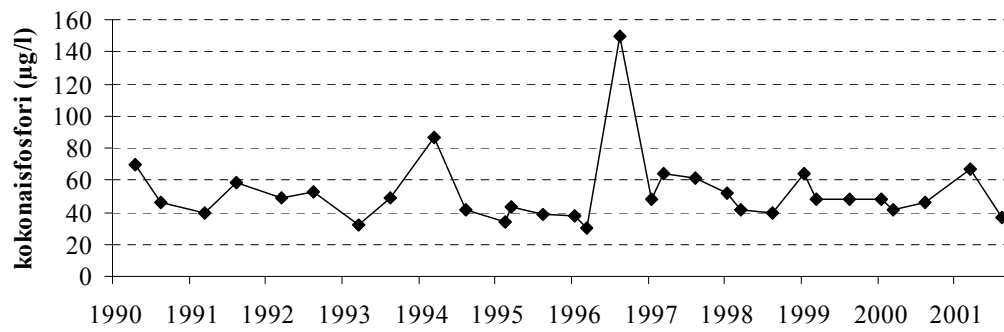
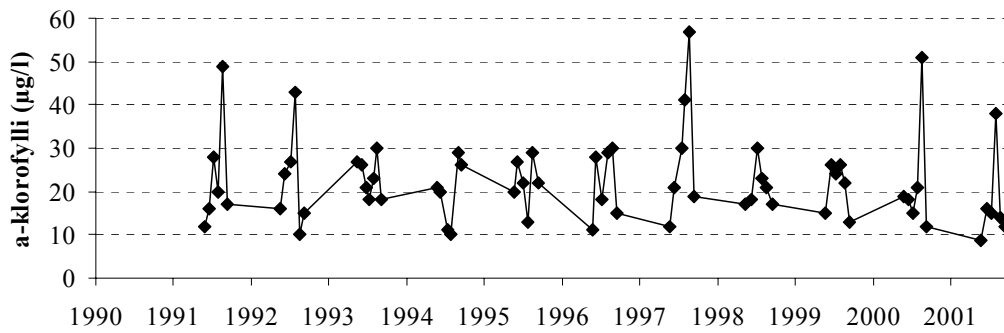
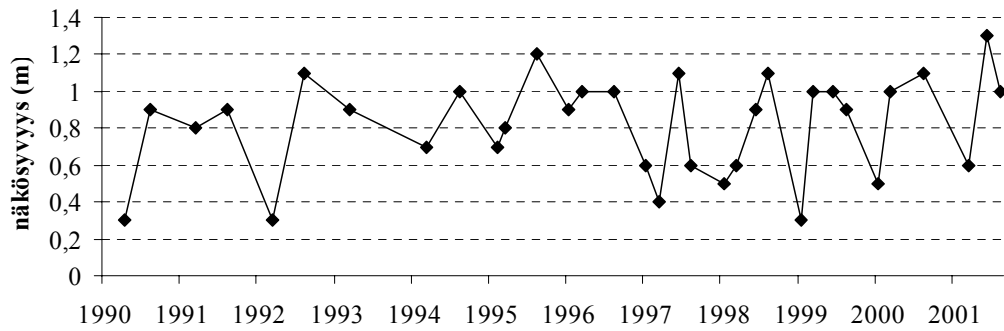
Maikkalanselkä on luokiteltu vuosien 1994-97 vedenlaatuaineiston perusteella yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan välttäväksi (Puomio ym. 1999), eikä tila ole viime vuosina muuttunut merkittävästi. Pohjanläheisen veden happitilanne on säännöllisesti ollut kesäisin huono ja ajoittain myös keväisin. Kokonaisfosforin ja a-klorofyllin pitoisuudet ovat rehevälle järvelle tyypillisiä, eikä niissä ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisten kymmenen vuoden aikana, kuten ei näkösyvydydessäkään. Maikkalanselän vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 27.



Kuva 25. Lohjanjärven Maikkalanselkä ja sen lähivaluma-alue.



Kuva 26. Arvokalat poimitaan nuottasaaliista käsin ja vapautetaan takaisin järveen. (Kuva: Petri Savola.)

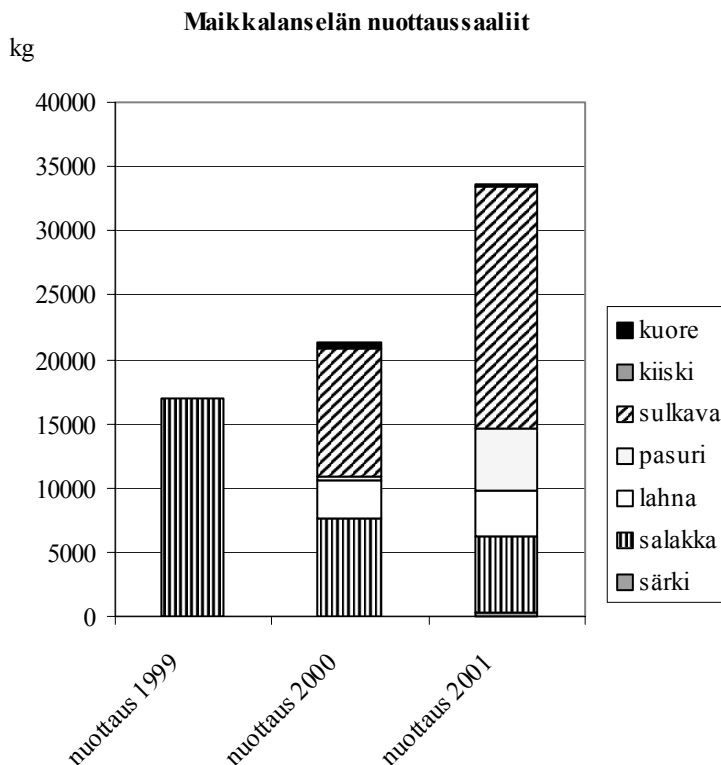


Kuva 27. Maikkalanselän näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

### 3.5.2 Tehokalastukset

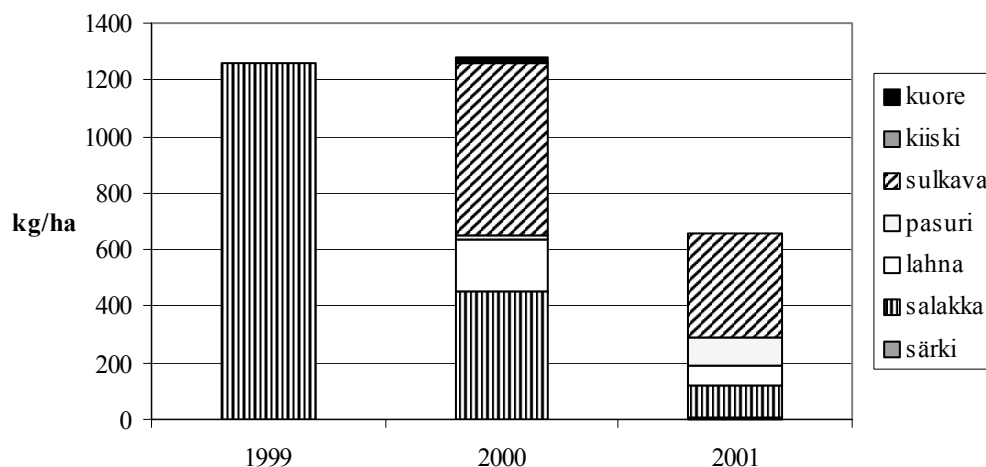
Lohjanjärven Maikkalanselällä tehokalastusryhmä on nuotannut syksyisin lokakuussa vuosina 1999 - 2001. Nuottauksissa käytetty nuotta on ollut 13 metriä korkea. Nuottausten kokonaissaaliit ovat olleet muihin tehokalastusryhmän kohteisiin verrattuna hyvin suuria - 17 000 - 33 600 kg/v. Myös hehtaarisaliit koko järven alueelta ovat olleet korkeita, 113 - 224 kg/v (liite 1). Saalis on kasvanut joka vuosi. Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa salakasta ja sulkavasta (kuva 28). Särki, lahna, pasuri, kiiski ja kuore ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit. Nuottauksissa on saatu saaliiksi myös haukia, kuhia, toutaimia ja muutama ankerias, jotka on laskettu takaisin järveen.

Tehokalastusryhmä on tehnyt Maikkalanselällä nuottauksia eniten vuonna 2001, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 51 ha (liite 1). Vuonna 2000 kaksi nuotanutta aluetta epäonnistui pahasti järvestä olleen puutavaran takia. Onnistuneiden nuotanutten pinta-ala oli 16 ha. Kun vain onnistuneet nuotanut vedot otetaan huomioon, niin vuosina 1999 - 2001 saaliit Maikkalanselän nuotatulta pinta-alalta ovat olleet huimia; 659 - 1281 kg/ha. Pienin saalis saatiin viimeisenä vuonna (kuva 29). Tämä saattaa merkitä, että Maikkalanselän kalabiomassa on alkanut pienentyä. Kalalajeista salakan biomassa ja osuus kalabiomassasta näyttävät pienentyneen selvästi ja sulkavan biomassa ja osuus kalabiomassasta puolestaan selvästi kasvaneen.



Kuva 28. Lohjanjärven Maikkalanselän nuottaussaaliit (kg) vuosina 1999 - 2001.

### Maikkalanselän saaliit nuotatulta alueelta



Kuva 29. Lohjanjärven Maikkalanselällä vuosina 1999 - 2001 tehtyjen nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha).

### 3.5.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Maikkalanselällä ongelmana on ollut yleinen rehevöityminen viime vuosikymmenen aikana. Rehevöityminen johtuu yläpuolisilta Nummenjoen ja Pusulanjoen valuma-alueilta tulevasta ravinnekuormituksesta. Ravinnekuormitusta tulee mm. alueen maataloudesta, asutuksesta ja haja-asutuksesta.

Lohjanjärven suojeluyhdistys on teettänyt selvityksen alueen kuormituksesta, jonka pohjalta toimenpiteitä voidaan jatkossa suunnitella ja toteuttaa. Yläpuolisille valuma-alueille on tehty suoja-vyöhykkeiden yleissuunnitelmia (Vilonen 1999, 2000, Juntila 2001), joita toteuttamalla voidaan vähentää peltoviljelystä aiheutuvaa ravinnekuormitusta. Haja-asutuksen kuormitusta voidaan vähentää toteuttamalla Nummi-Pusulan kuntaan tehdyssä vesihuollon yleissuunnitelmassa esitettyjä suosituksia (Suunnittelukeskus Oy 1999c). Karjaanjoen valuma-alueella on vuosina 2001-2005 käynnissä laaja Karjaanjoki Life-projekti ([www.karjaanjokilife.fi](http://www.karjaanjokilife.fi)).

Maikkalanselällä tehokalastusta on jatkettava, koska kalabiomassa on hyvin korkea eikä sen pieneneminen ole selvää. Saalistavoitteen on oltava vähintään 30 000 kg/v eli 200 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti sulkavaan, joka on runsastunut. Vuosittain on tarkistettava saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen sekä arvioitava voidaanko siirtyä tehokalastuksesta hoitokalastukseen. Vahva petokalasto hillitsee kalabiomassan kasvua, joten Maikkalanselän petokalakantojen tila on selvitetävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalajien poikasia.

Maikkalanselän kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Lohjanjärven suojeluyhdistykselle ja Lohjan kaupungille.

## 3.6 Askolan Etu- ja Takajärvi

### 3.6.1 Järvien yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Etu- ja Takajärvi sijaitsevat vierekkäin Askolan keskustan tuntumassa. Järvet kuuluvat Porvoonjoen vesistöalueeseen (kuva 30). Etujärven pinta-ala on 16 ha ja valuma-alueen pinta-ala 352 ha Etujärven keskisyvyys on 3,2 m ja suurin syvyys 5,1 m. Takajärven pinta-ala on 17 ha ja valuma-alueen pinta-ala 246 ha. Takajärvellä keskisyvyys on 2,1 m ja suurin syvyys 3,8 m. Järvillä on runsaasti virkistyskäyttöä, mm. kalastusta ja uintia. Järvillä toimii Etu- ja Takajärvien hoitotoimikunta, ja Askolan kunta vetää järvien kunnostushanketta. Etu- ja Takajärvi kuuluvat HOKA-tutkimukseen.

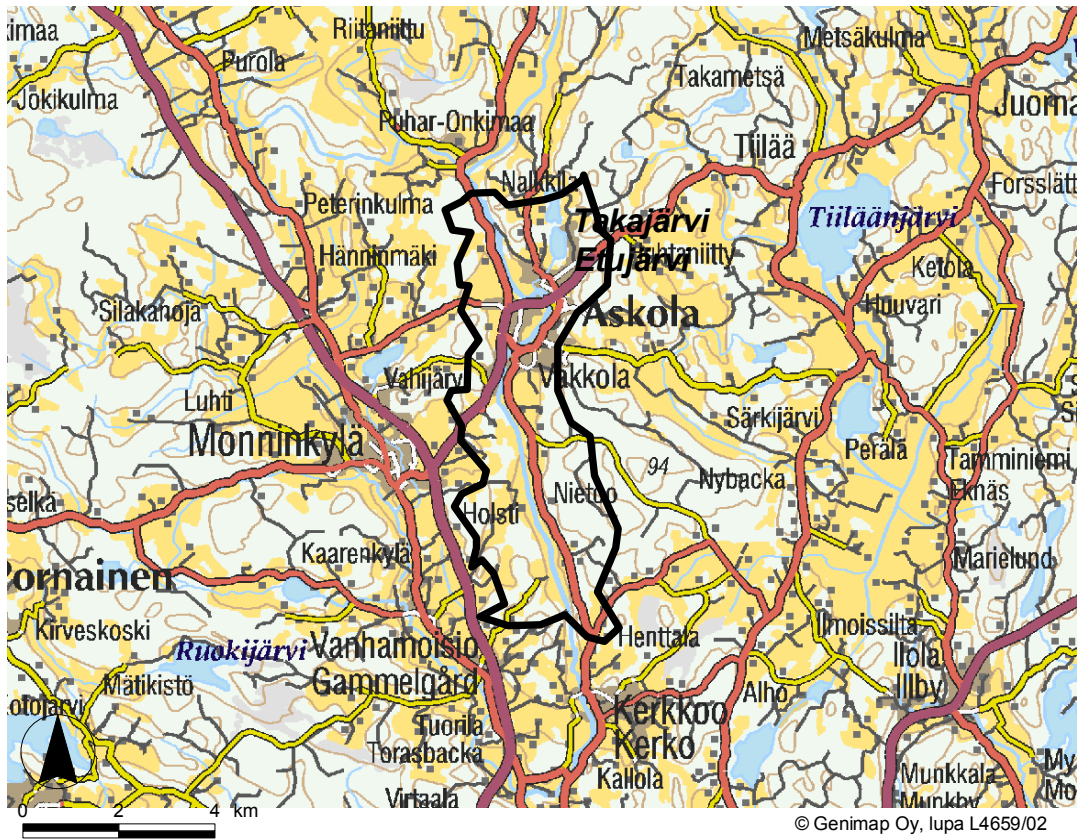
Järviin tuleva ravinnekuormitus on pelkästään hajakuormitusta, joka on peräisin alueen maa- ja metsätaloudesta ja haja-asutuksesta. Alueella ei ole pistemäisiä kuormittajia. Järvien tilaa ja kuormitusta on selvitetty mm. 1990-luvun alkupuolella (Myllyvirta 1991a, Henriksson & Myllyvirta 1993).

Vedenlaatutulosten perusteella Etujärvi on luokiteltavissa melko reheväksi. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi on luokiteltu tyydyttäväksi vuosien 1994-97 tilanteen perusteella (Puomio ym. 1999). Kerrostuneisuuskausien lopulla happi on säännönmukaisesti kulunut alusvedestä loppuun tai hyvin vähiin. Päälysvesikin on ajoittain ollut vähähappinen. Planktonlevästön määrää kuvaava *a*-klorofyllipitoisuus on vaihdellut jonkin verran eri vuosina, mutta selvää nousevaa tai laskevaa suuntausta ei ole havaittavissa. Etujärven näkösyvyys on vaihdellut vuosittain suurestikin, mutta pidemmällä aikavälillä ei muutosta ole tapahtunut. Etujärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 32.

Takajärvi on luokiteltavissa melko reheväksi. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan myös Takajärvi kuuluu tyydyttävään luokkaan (Puomio ym. 1999). Kevättalvisin alusveden happi on kulunut loppuun tai lähes loppuun, ja ajoittain koko vesimassakin on ollut hapeton tai lähes hapeton. Happitulosten perusteella alusveden happi on kulunut loppuun vuosina 1997 ja 1998, mutta on todennäköistä, että kesäistä happikatoa on esiintynyt aiemminkin. Keväeseen 1997 asti näytteet otettiin järven keski-osasta, jossa vesisyvyys on vain vähän yli kolme metriä, ja tuuli pääsee helposti sekoittamaan vesimassa, eikä happikatoa näin ehdi syntyä. Toukokuusta 1997 lähtien näytepiste on sijainnut uimarannan lähellä, missä vesisyvyys on 4,5 - 5 m ja kerrostuneisuus pysyvämpää. Kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut fosfaattifosforia enemmän, eikä kummassakaan ole nähtävissä pitkän aikavälin muutosta. Planktonlevästön määrää kuvaavan *a*-klorofyllin korkeimmat kesäpitoisuudet ovat viimeisten viiden vuoden aikana olleet aiempaa korkeampia. Takajärven näkösyvyyydessä on vuosien ja vuodenaikojen välillä ollut melko suuria vaihteluita, mutta selvää nousevaa tai laskevaa suuntausta ei ole havaittavissa. Takajärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1990 alkaen on esitetty kuvassa 33.

Etu- ja Takajärven vedenlaadusta on päivitettyjä tietoja Uudenmaan ympäristökeskuksen Internet-sivuilla ([www.ymparisto.fi/tila/uyk/vesi/laatu/askola.htm](http://www.ymparisto.fi/tila/uyk/vesi/laatu/askola.htm)).

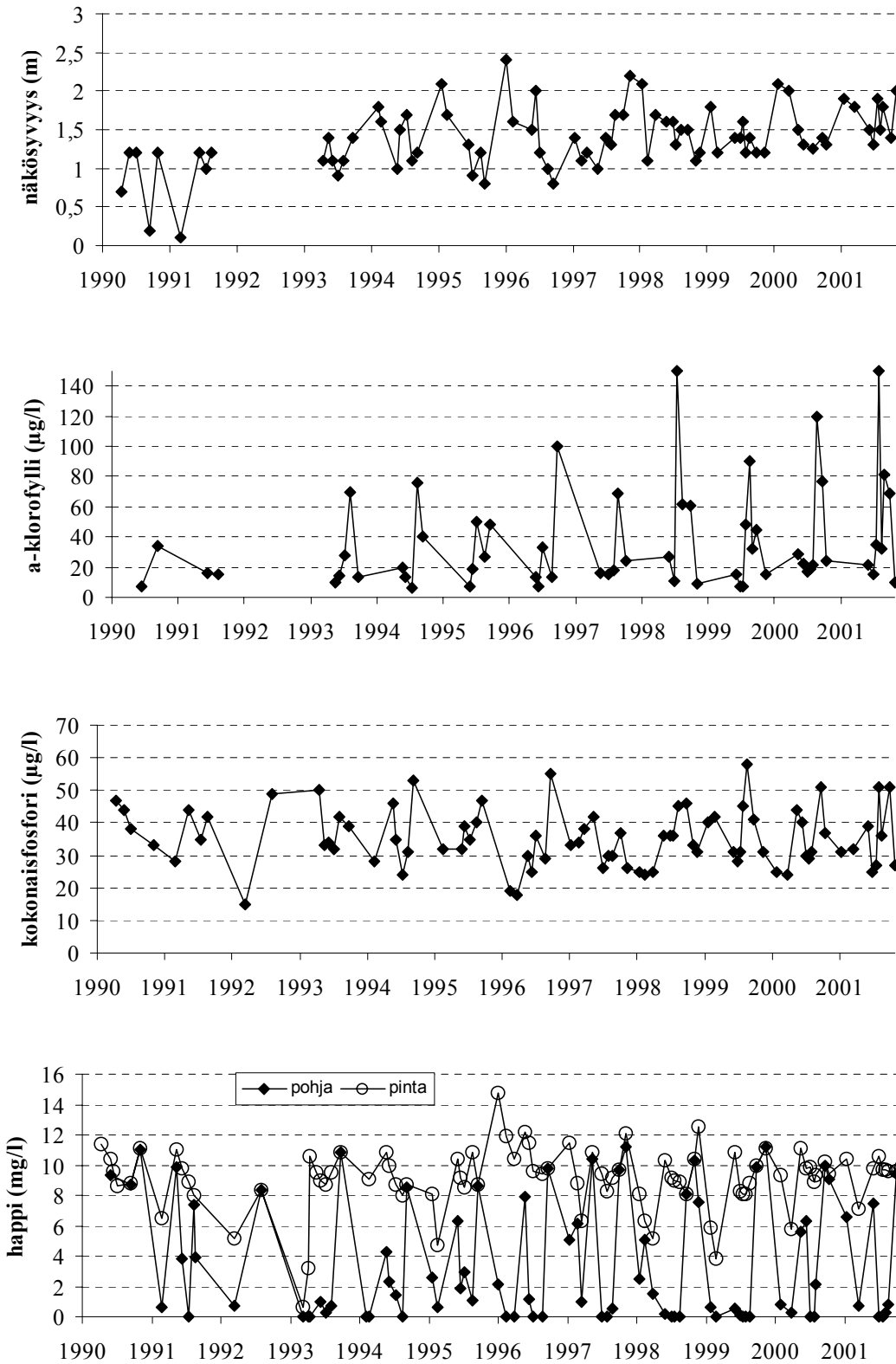




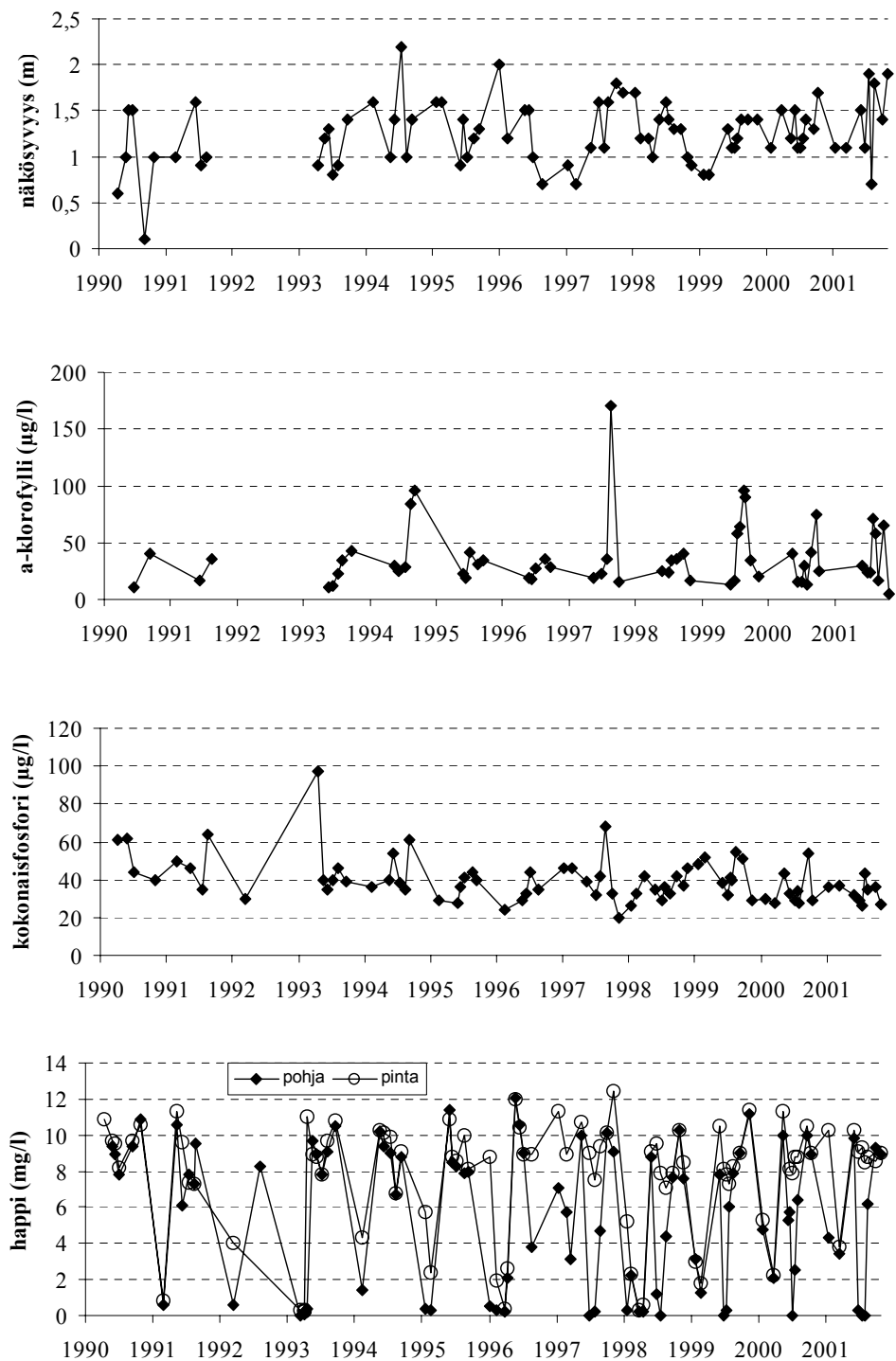
Kuva 30. Etu- ja Takajärven sijainti Porvoonjoen vesistön osavaluma-alueella 18.021.



Kuva 31. Suurten saalismäärien siirto pois veneestä käy helpoiten hihnakuuljettimen tai traktorin kauhakuormaajan avulla. (Kuva: Petri Savola.)



Kuva 32. Etujärven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.



Kuva 33. Takajärven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

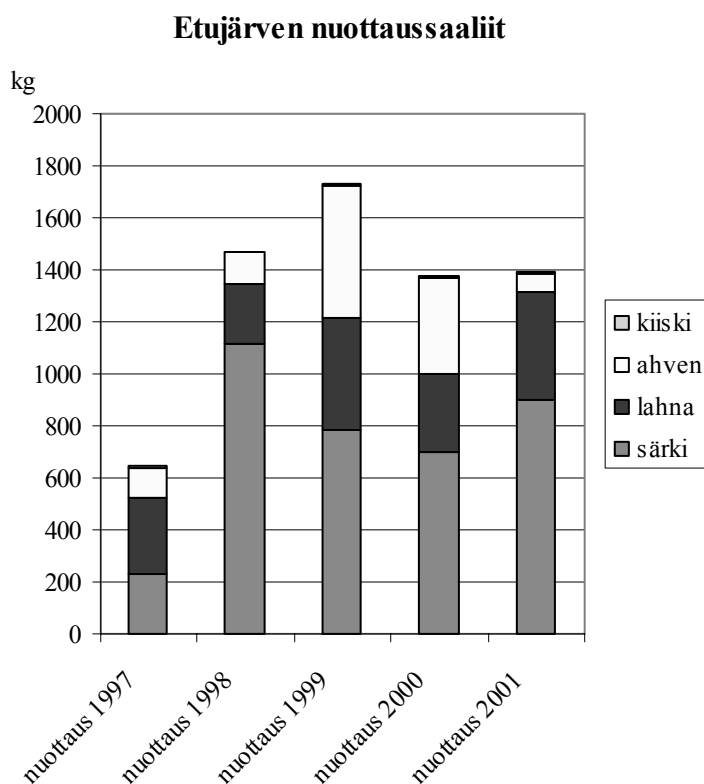
### 3.6.2 Tehokalastukset

#### *Etujärvi*

Askolan Etujärvellä rysäkalastuksia on tehty vuosina 1992-2001 ja nuottauksia on tehty vuodesta 1997 lähtien. Vuonna 1997 järvellä nuottasi syksyllä Uudenmaan ympäristökeskuksen nuottausryhmä ja vuosina 1998 - 2001 tehokalastusryhmä. Tehokalastusryhmän nuottaukset on tehty heinäkuussa ja vuosina 1999-2001 myös elo-syyskuussa. Vuonna 1997 järveltä nuotattiin kalaa 650 kg eli 41 kg/ha. Vuosina 1998 - 2001 nuottausten kokonaissaaliit olivat 1 380 - 1 730 kg/v ja hehtaarisaliit koko järven alueelta 86 - 108 kg/v saaliin ollessa suurin vuonna 1999 ja pienin vuonna 2000 (liite 1). Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särjestä ja lahnasta. Ahven ja kiiski ovat olleet muut saalislajit (kuva 34). Tehokalastusryhmän nuottauksissa on em. saaliin lisäksi saatu saaliiksi myös haukia, isoja ahvenia ja siikoja, jotka on laskettu takaisin järveen.

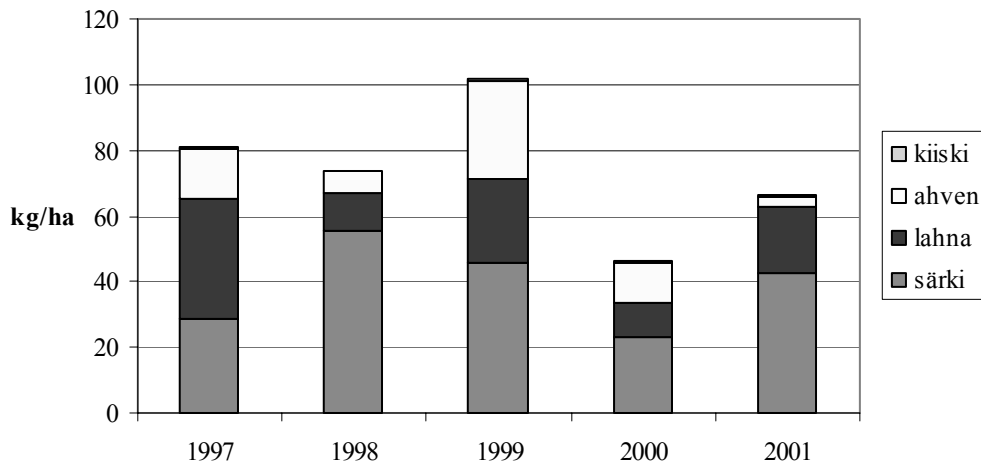
Vuonna 1997 nuotatun alueen pinta-ala oli 8 ha ja saalis nuotatulta alalta 81 kg/ha. Tehokalastusryhmä on tehnyt Etujärvellä nuottauksia eniten vuonna 2000, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 30 ha. Vuonna 1999 nuotatun alueen pinta-ala oli vain 17 ha (liite 1). Vuosina 1998 - 2001 saaliit nuotatulta pinta-alalta olivat 46 - 102 kg/ha (kuva 35).

Etujärven kalabiomassa näyttää vähän pienentyneen. Kalalajeista särjen biomassa ja särjen osuus kalabiomassasta näyttävät jonkin verran kasvaneen, mutta lahnabiomassa ja lahnan osuus kalabiomassasta ovat pienentyneet. Myös ahvenbiomassa ja ahvenen osuus kalabiomassasta ovat jonkin verran pienentyneet. Kiiskibiomassa on pysynyt pienenä, kuten myös kiisken osuus kalabiomassasta.



Kuva 34. Askolan Etujärven nuottaussaaliit (kg) vuosina 1997 - 2001.

### Etujärven saaliit nuotatulta alueelta



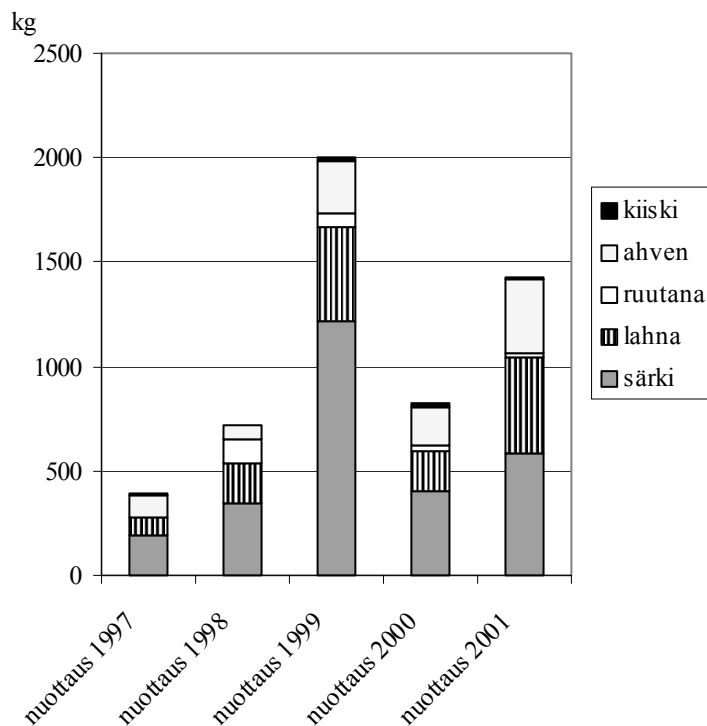
Kuva 35. Vuosina 1997 - 2001 Askolan Etujärvellä tehtyjen nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha).

### Takajärvi

Askolan Takajärvellä rysäkalastuksia on tehty vuosina 1992-2001 ja nuottauksia on tehty vuodesta 1997 lähtien. Vuonna 1997 järvellä nuottasi syksyllä Uudenmaan ympäristökeskuksen nuottausryhmä ja vuosina 1998 - 2001 tehokalastusryhmä. Takajärvellä tehokalastusryhmä on nuotannut heinäkuussa vuonna 1998, heinäkuussa ja syyskuussa vuonna 1999, toukokuussa ja elokuussa vuonna 2000 ja touko-, heinä- ja syyskuussa vuonna 2001. Vuonna 1997 koko järven alueelta nuotattiin kalaa 389 kg eli 23 kg/ha. Vuosina 1998 - 2001 nuottausten kokonaissaahti olivat 720 - 2 000 kg/v ja hehtaarisaahti koko järven alueelta 42 - 118 kg/v (liite 1). Suurin saalis saatiin vuonna 1999 ja pienin vuonna 1998. Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särjestä ja lahnasta. Ruutana, ahven ja kiiski ovat olleet muut saalislajit (kuva 36). Tehokalastusryhmän nuottauksissa on em. saaliin lisäksi saatu saaliiksi myös haukia ja isoja ahvenia, jotka on laskettu takaisin järveen.

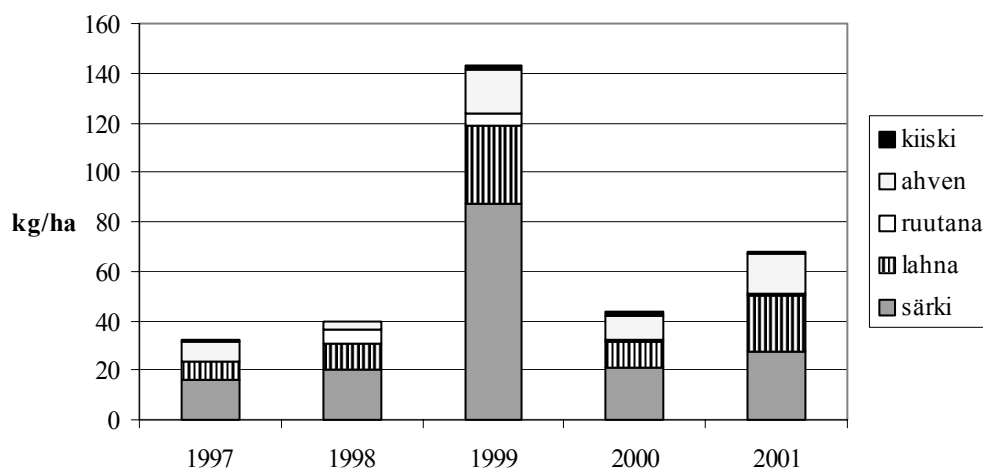
Vuonna 1997 nuotatun alueen pinta-ala oli yhteensä 12 ha ja saalis nuotatulta alueelta 32 kg/ha. Tehokalastusryhmä on tehnyt Takajärvellä nuottauksia eniten vuonna 1998, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 27 ha. Vuonna 1999 nuotatun alueen pinta-ala oli vain 14 ha (liite 1). Vuonna 1998 kaksi nuotanvetoa epäonnistui osittain ja onnistuneiden nuotanvetojen pinta-ala oli 17 ha. Kun vain onnistuneet nuotanvedot otetaan huomioon, niin vuosina 1998 - 2001 nuottaussaaliit Takajärven nuotatulta pinta-alalta ovat olleet 40 - 143 kg/ha (kuva 37). Nuottaussaaliiden kehityksen perusteella Takajärven kalabiomassa näyttää kasvaneen. Kalalajeista näyttävät kasvaneen särjen, lahnan ja ahvenen biomassat. Särjen osuus kalabiomassasta on hieman pienentynyt, lahnan osuus on kasvanut ja ahvenen osuus näyttää pysyneen ennallaan. Kiiskan osalta muutoksia ei ole tapahtunut.

### Takajärven nuottaussaaliit



Kuva 36. Askolan Takajärven nuottaussaaliit (kg) vuosina 1997 - 2001.

### Takajärven saaliit nuotatulalta alueelta



Kuva 37. Askolan Takajärvellä vuosina 1997 - 2001 tehtyjen nuottausten saaliit nuotatulalta alueelta (kg/ha).

### 3.6.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Etu- ja Takajärvillä ongelmina ovat olleet rehevöitymisestä johtuvat happikadot, sinileväkukinnat ja järvien mataluus. Ravinnekuormitusta tulee lähinnä alueella harjoitettavasta maataloudesta ja järviä ympäröivästä haja-asutuksesta.

Järviä on kunnostettu tehokalastamalla vuodesta 1992 lähtien. Lisäksi molemmilla järvillä on ollut pintailmastin, mutta ilmastus on ollut vain ajoittaista. Järviin on tehty myös siika-, hauki- ja rapuis-tutuksia. Valuma-alueelle on perustettu muutamia laskeutusaltaita. Etu- ja Takajärven alueet sisältyvät Porvoonjoen vesistöalueen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmaan, jossa on annettu suosituksia suojavyöhykkeiden perustamisesta järviä ympäröiville peltoalueille (Lamminpää 1999). Askolan kuntaan on tehty myös haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa annetaan suosituksia jätevesien käsittelyyn haja-asutusalueilla (Suunnittelukeskus Oy 2001a).

Askolan kuntaan ja hoitotoimikunnalle keväällä 2002 tehdyn kyselyn mukaan järvien tila on parantunut merkittävästi viime vuosina, ja järvien virkistyskäyttö on lisääntynyt. Tehokalastuksia tulisi jatkaa ja kunnallistekniikkaa järvien ympäristössä olisi lisättävä kuormituksen vähentämiseksi. Järvien yhdistäminen ja vedenpinnan nosto on myös ollut esillä kunnostustoimenpiteenä.

Etujärvellä tehokalastusta on jatkettava, koska kalabiomassa on pienentynyt vain vähän. Saalistavoitteen on oltava vähintään 1 600 kg/v eli 100 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee Etujärvellä kohdistaa erityisesti särkeen, joka on runsastunut vähän. Myös Takajärvellä tehokalastusta on jatkettava, koska kalabiomassa näyttää kasvaneen. Saalistavoitteen Takajärvellä on oltava vähintään 1 700 kg/v eli 100 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee Takajärvellä kohdistaa erityisesti särkeen ja lahnaan, jotka ovat runsastuneet. Vuosittain on tarkistettava saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen sekä arvioitava voidaanko siirtyä tehokalastuksesta hoitokalastukseen. Vahva petokalasto hillitsee kalabiomassan kasvua, joten Etu- ja Takajärven petokalakantojen tila on selvitettävä. Peto-kalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvillä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

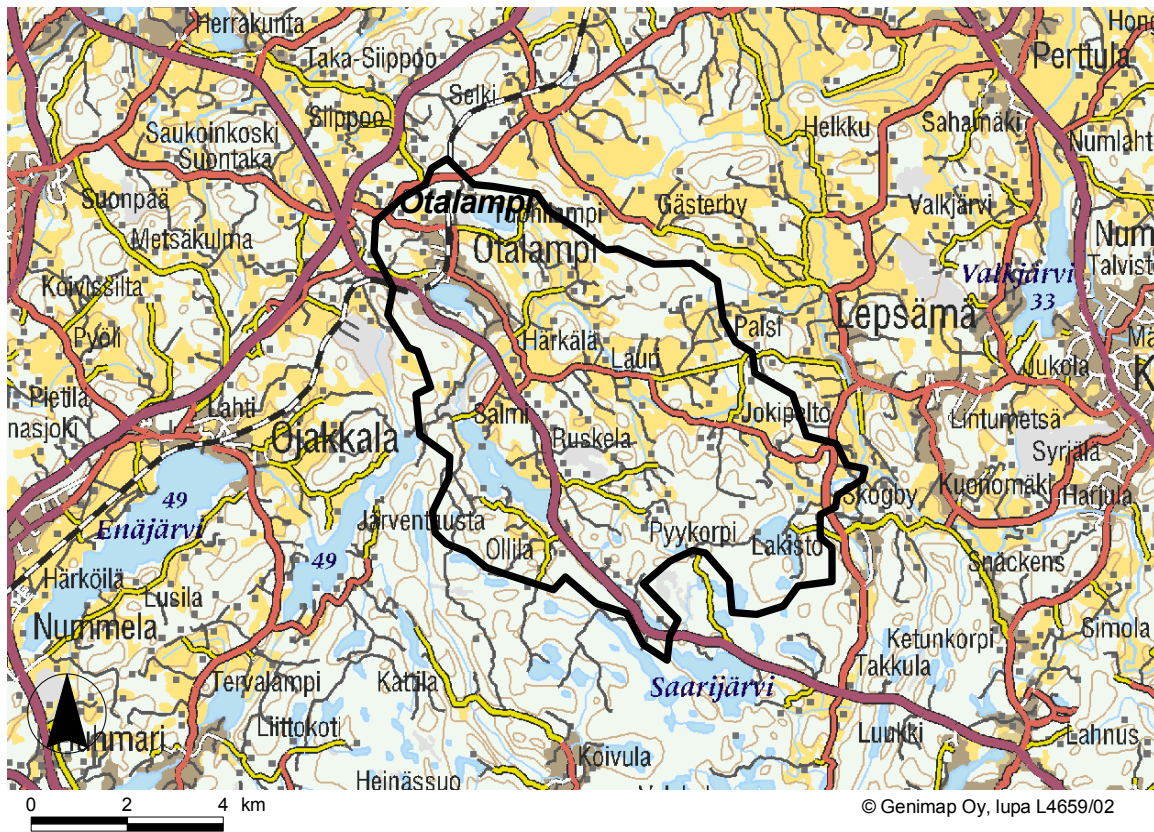
Etu- ja Takajärven kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Etu- ja Takajärven hoitotoimikunnalle ja Askolan kunnalle.

## 3.7 Vihdin Otalampi

### 3.7.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Otalampi sijaitsee Vihdissä Otalammen taajaman läheisyydessä (kuva 38). Lammen pinta-ala on 33 ha ja valuma-alueen pinta-ala 144 ha. Sen keskisyvyys on 3,3 m ja suurin syvyys noin 7 m. Lampi kuuluu Vantaanjoen vesistöalueeseen. Järveen tulee vesiä paitsi valuma-alueelta myös sen pohjassa sijaitsevista lähteistä. Lammella on runsaasti virkistyskäyttöä, ja sen rannalla sijaitsee mm. uimaranta. Alueella toimii Otalammen kylätoimikunta ja Härkälän kalastuskunta, joka vetää lammen kunnostusta. Otalampi kuuluu HOKA-tutkimukseen.

Otalammen valuma-alueella on pääasiassa metsää, vähän suota ja vain muutamia pieniä peltoalueita. Ranta-alueella asuu muutamia ympärivuotisia asukkaita. Loma-asuntoja on muutamia kymmeniä. Lampeen tulee kuormitusta lähinnä kesämökeiltä ja uimarannalta.

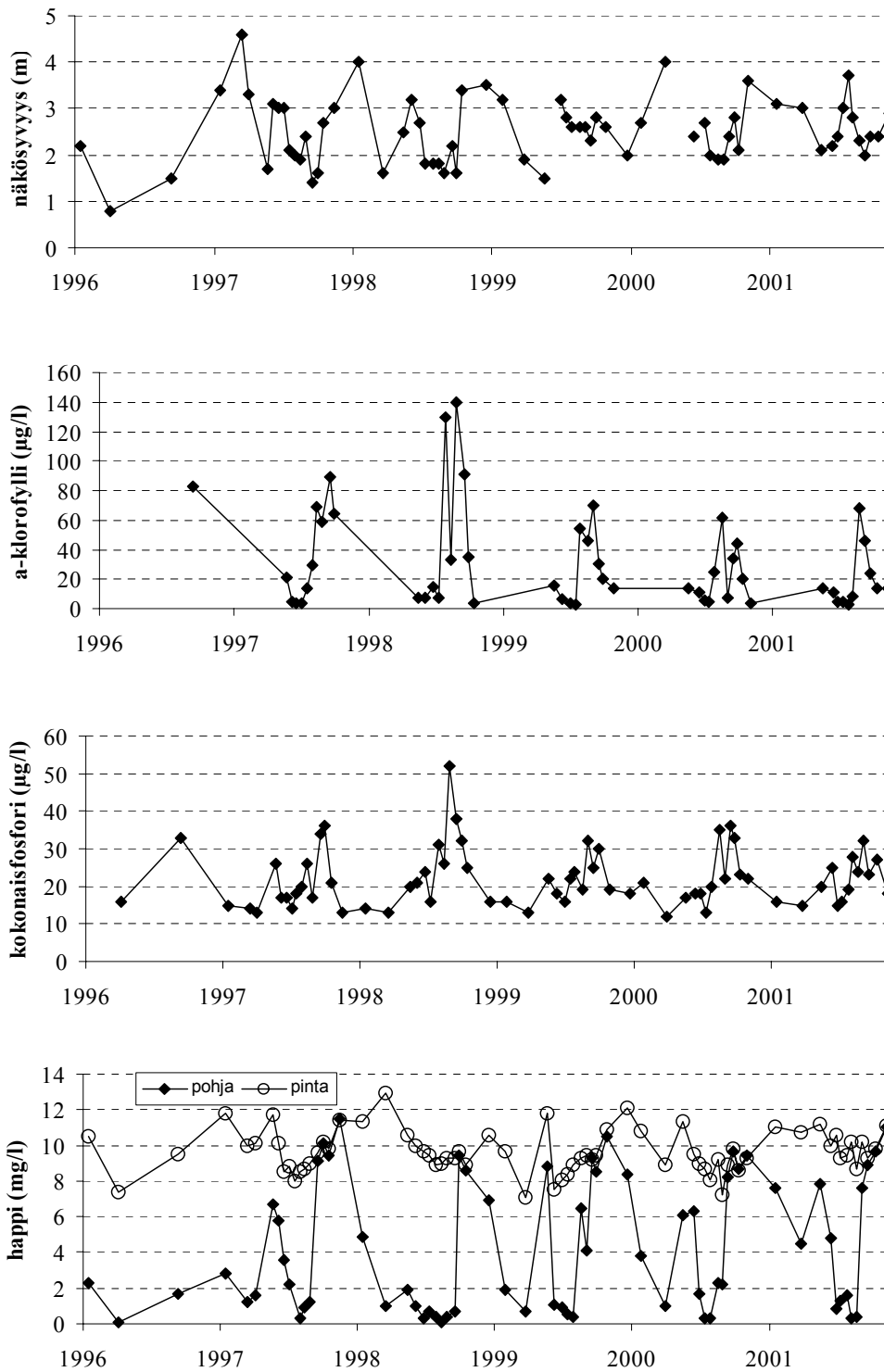


Kuva 38. Otalammen sijainti Vantaanjoen vesistön osavaluma-alueella 21.0045.



Kuva 39. Otalamella nuottausta voi katsella myös hyppytornin ylätasolta. (Kuva: Petri Savola.)





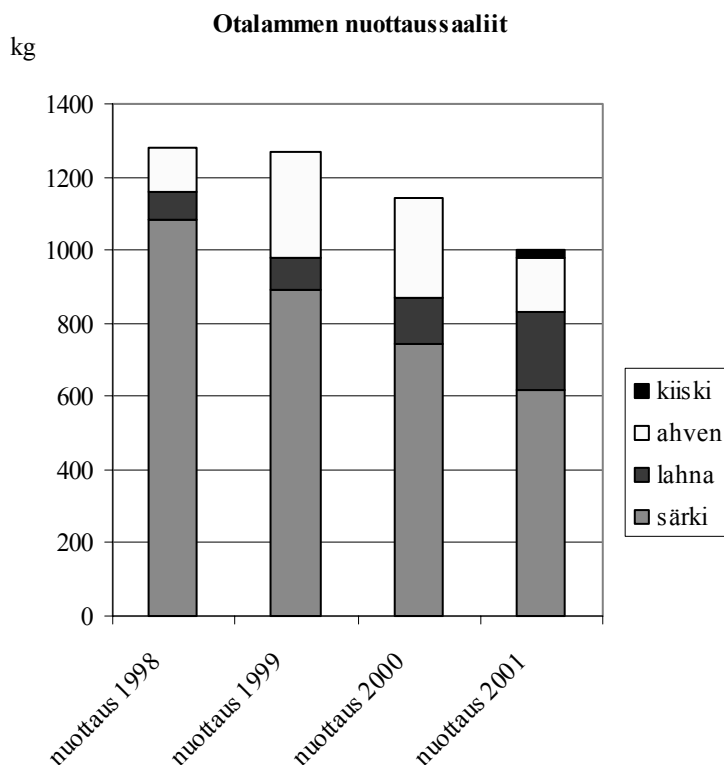
Kuva 40. Otalammen näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.

Otalammen veden laatua on alettu seurata vasta vuonna 1996. Alusveden vähähappisuutta on esiintynyt kerrostuneisuuskausien lopulla maalis-huhtikuussa ja heinä-elokuussa. Veden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut vuodenajoittain, mutta vuosien välillä ei ole ollut suuria eroja. Näkösyvydessä ja *a*-klorofyllipitoisuudessa ei myöskään ole tapahtunut selvää muutosta. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Otalampi on luokiteltu tyydyttäväksi (Puomio ym. 1999). Otalammen vedenlaatutuloksia vuodesta 1996 alkaen on esitetty kuvassa 40. Järvi kuuluu hoitokalastustutkimukseen ja sen ominaisuuksia, veden laatua ja tehokalastuksia käsitellään tarkemmin tutkimuksen väliraporteissa (Olin ym. 1998, Olin & Ruuhijärvi (toim.), 1999, 2000, 2001).

### 3.7.2 Tehokalastukset

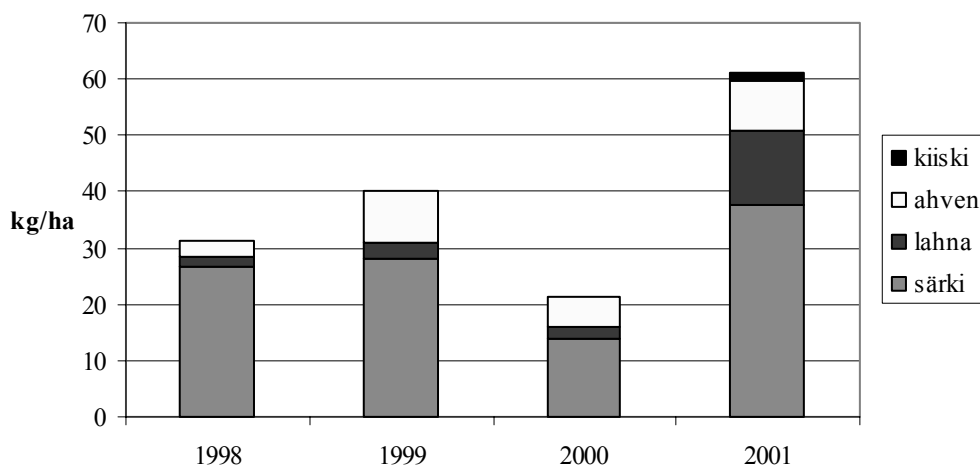
Otalammella tehokalastusryhmä on nuotannut vuosina 1998 - 2001. Kokonaissaalis on ollut suurin vuonna 1998, jolloin nuottauksissa Otalammesta poistettiin kalaa 1 280 kg, mikä on koko järven pinta-alaa kohti laskettuna 43 kg/ha (liite 1). Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa särjestä ja lahnaista. Ahven ja kiiski ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit (kuva 41). Nuottauksissa on saatu saaliiksi myös haukia, siikoja ja isoja ahvenia, jotka on laskettu takaisin järveen.

Tehokalastusryhmä on tehnyt Otalammella nuottauksia eniten vuonna 2000, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli 54 ha. Pienimmillään nuotatun alueen pinta-ala on ollut vuonna 2001; 16 ha (liite 1). Vuonna 2000 saalis nuotatulta pinta-alalta oli vain 21 kg/ha, mutta vuonna 2001 saalis oli kolme kertaa suurempi (kuva 42). Tämä viittaa siihen, että Otalammen kalabiomassa ei pysyvästi pienentynyt, vaikka vuonna 2000 nuottaukset olivat voimakkaita. Kalalajeista lahnan ja ahvenen osuudet kalabiomassasta vaikuttavat nousseen ja särjen osuus on puolestaan laskenut.



Kuva 41. Vihdin Otalammen nuottausaaliit (kg) vuosina 1998 - 2001.

### Otalammen saaliit nuotatulta alueelta



Kuva 42. Tehokalastusryhmän Otalammella tekemien nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1998 - 2001.

### 3.7.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Otalammella ongelmana on mm. alusveden huono happitilanne kevättalvella ja loppukesällä. Lampeen tulee kuormitusta lähinnä sitä ympäröivästä haja- ja loma-asutuksesta.

Järven ympäristössä sijaitsevien kiinteistöjen jätevesien käsittelytilannetta on kartoitettu kunnan toimesta, ja asukkaille on annettu tarvittaessa ohjeita tilanteen parantamiseksi. Myös uimarannan jätehuoltoa ollaan parantamassa, ja WC-vedet on suunniteltu liitettäväksi kunnan viemäriin. Myös rantakiinteistöjä on jatkossa ehkä mahdollista saada liittymään kunnan viemäriverkkoon. Vihdin kuntaan on laadittu haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa on esitetty suosituksia myös jätevesien käsittelylle (Suunnittelukeskus Oy 2001c).

Otalammella tehokalastusta on jatkettava ja tehostettava, koska kalabiomassa ei ole pienentynyt. Saalistavoitteen on oltava vähintään 1 500 kg/v eli 50 kg/ha/v koko järven alueelta. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti lahnaan, joka on runsastunut. Vuosittain on tarkistettava saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen sekä arvioitava voidaanko siirtyä tehokalastuksesta hoitokalastukseen. Vahva petokalasto hillitsee kalabiomassan kasvua, joten Otalammen petokalakantojen tila on selvítettävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia.

Otalammen kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Härkälän kalastuskunnalle ja Vihdin kunnalle.

## 3.8 Nummi-Pusulan Pusulanjärvi

### 3.8.1 Järven yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Pusulanjärvi sijaitsee Nummi-Pusulan taajaman läheisyydessä Karjaanjoen vesistöalueella (kuva 43). Järven pinta-ala on 2,09 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala on 226 km<sup>2</sup>. Järven keskisyvyys on 4,5 m ja suurin syvyys 9,5 m. Järvellä on virkistyskäytöllistä merkitystä. Järven kunnostushanketta veittää Pusulanjärven suojeluyhdistys, ja hanketta ovat rahoittaneet mm. Euroopan Unioni ja Uudenmaan Liitto. Järvi kuuluu HOKA-tutkimukseen.

Pusulanjärveen on laskettu yhdyskuntajätevesiä vuoteen 1988 saakka. Nykyisin järveen tulee pelkästään hajakuormitusta valuma-alueen maa- ja metsätaloudesta ja haja-asutuksesta. Järven lähivaluma-alueesta on peltoa yli 40 %.

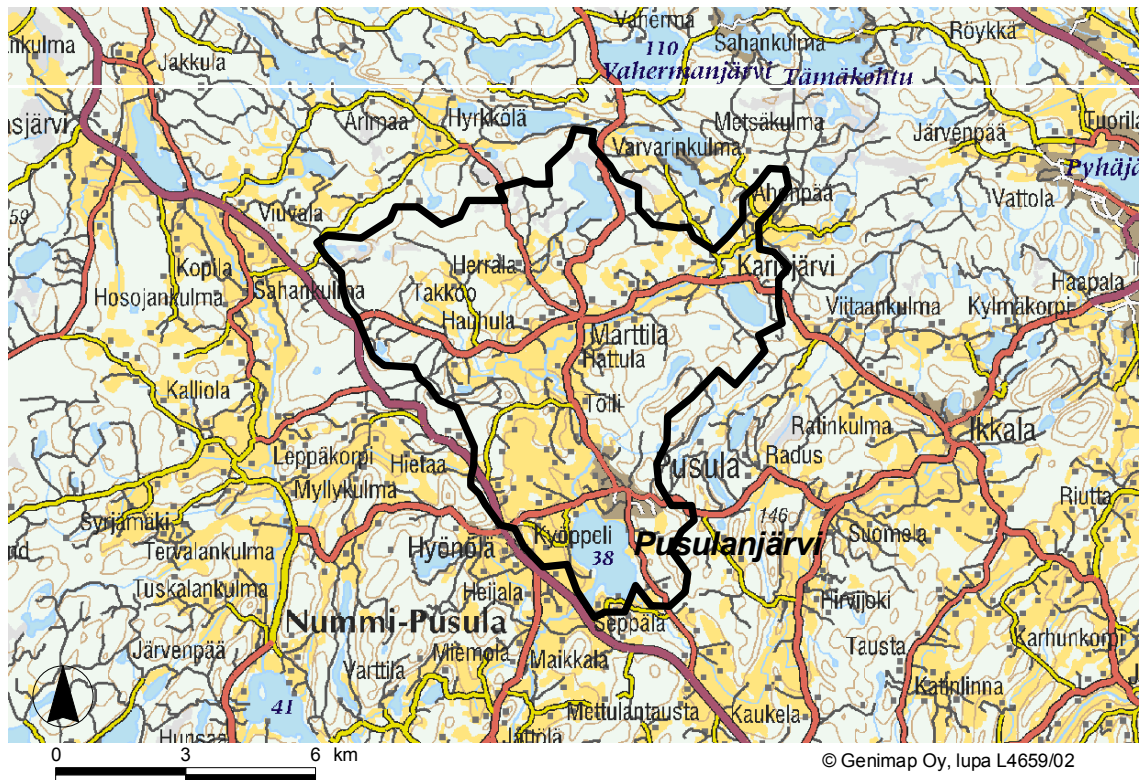
Pusulanjärvi kerrostuu voimakkaasti kesäisin ja talvisin, ja alusveden happitilanne on ollut säännöllisesti huono kerrostuneisuuskausien lopulla. Viime vuosina käynnissä olleella ilmastuksella on kuitenkin pystytty estämään keväinen happitilanteen huononeminen. Veden näkösyvyudessa, kokonaisfosforipitoisuudessa ja a-klorofylli-pitoisuudessa ei ole viime aikoina tapahtunut selviä muutoksia. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Pusulanjärvi on tyydyttävä (Puomio ym. 1999). Pusulanjärven vedenlaatutuloksia vuodesta 1992 alkaen on esitetty kuvassa 45.

Järvi kuuluu hoitokalastustutkimukseen ja sen ominaisuuksia, veden laatua ja tehokalastuksia käsitellään tarkemmin tutkimuksen väliraporteissa (Olin ym. 1998, Olin & Ruuhijärvi (toim.), 1999, 2000, 2001). Vedenlaadusta on päivitettyä tietoa myös Uudenmaan ympäristökeskuksen Internet-sivuilla ([www.vyh.fi/tila/ymparisto/vesi/laatu/pusula.htm](http://www.vyh.fi/tila/ymparisto/vesi/laatu/pusula.htm)).

### 3.8.2 Tehokalastukset

Pusulanjärvellä tehokalastusryhmä on nuotannut vuosina 1998 - 2001. Vuosina 1998 - 2000 on nuotattu sekä syksyllä että talvella. Nuottaukset on tehty syksyllä syys-lokakuussa ja talvella maaliskuuhuhtikuussa. Vuonna 2000 joitakin syysnuottauspäiviä oli jo heinäkuussa. Nuottausten kokonaissaalis on suurimmillaan ollut syksyisin noin 11 000 kg ja pienimmillään 3 000 kg. Talvella saaliit ovat olleet 680 - 4400 kg. Vuosittainen yhteissaalis oli suurimmillaan vuonna 2000, jolloin syys- ja talvinuottausten yhteissaalis oli noin 12 700 kg (liite 1). Koko järven pinta-alaa kohti laskettuna vuosittaiset saaliit ovat olleet 14 - 61 kg/v (liite 1). Vuosien 1998 ja 2000 talvinuottaukset tehtiin kokonaan ja vuonna 2001 syysnuottaus tehtiin pääasiassa korkealla (13 m) nuotalla eikä tehokalastusryhmän yleensä käyttämällä nuotalla, jonka korkeus on 7 metriä. Tehokalastusryhmän nuottaussaaliiden lisäksi Pusulanjärvestä on järvitoimikunnan järjestämässä rysä- ja katiskapyyneissä vuosittain kalastettu kalaa 5 - 11 kg/ha (liite 1).

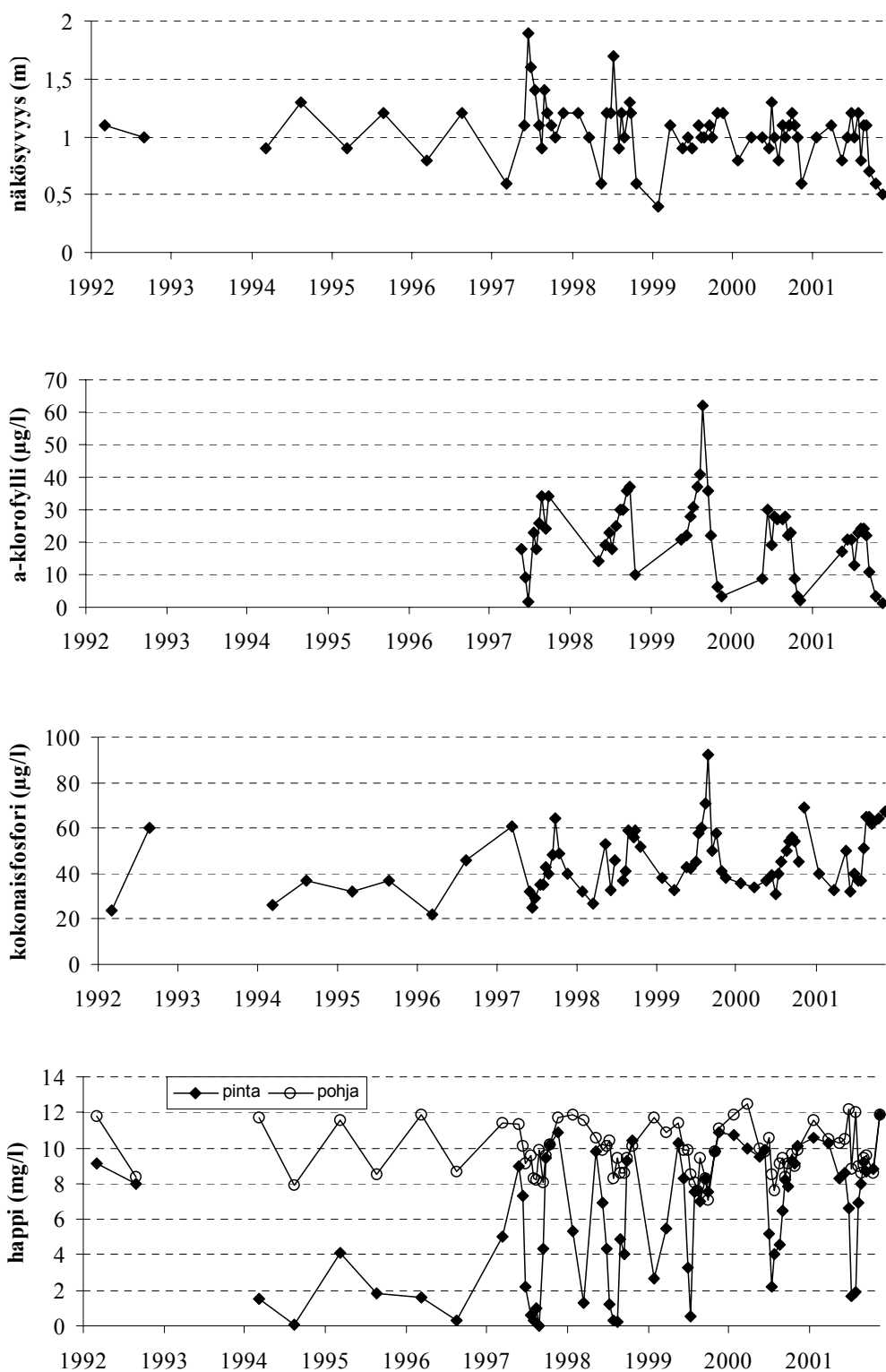
Nuottaussaaliit ovat koostuneet pääasiassa salakasta, lahnasta ja särjestä (kuva 46). Vuonna 2001 salakka- ja särkisaalis oli pieni, mutta pasureita saatiin saaliiksi runsaasti. Ahven, kiiski, kuha ja kuore ovat olleet muut em. saaliissa olleet lajit. Kuhia, joita saaliissa on ollut hyvin vähän, ovat olleet 1-kesäisiä poikasia. Nuottauksissa on saatu saaliiksi enemmänkin kuhanpoikasia, mutta ne on pystytty palauttamaan takaisin järveen Tehokalastusryhmän nuottauksissa on saatu saaliiksi myös isoja kuhia ja ahvenia, haukia, toutaimia sekä muutamia ankeriaita ja siikoja, jotka on laskettu takaisin järveen.



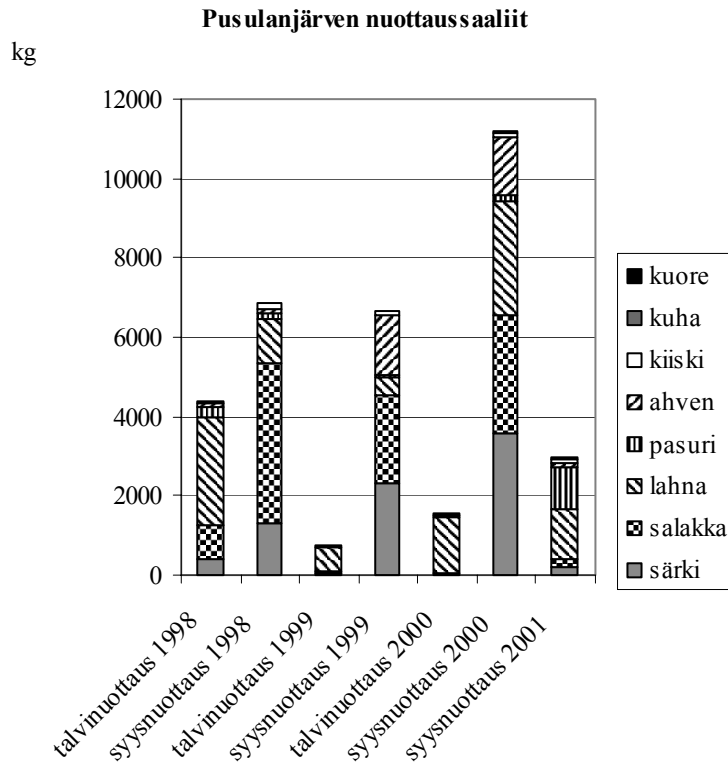
Kuva 43. Pusulanjärven sijainti Karjaanjoen vesistön osavaluma-alueella 23.062.



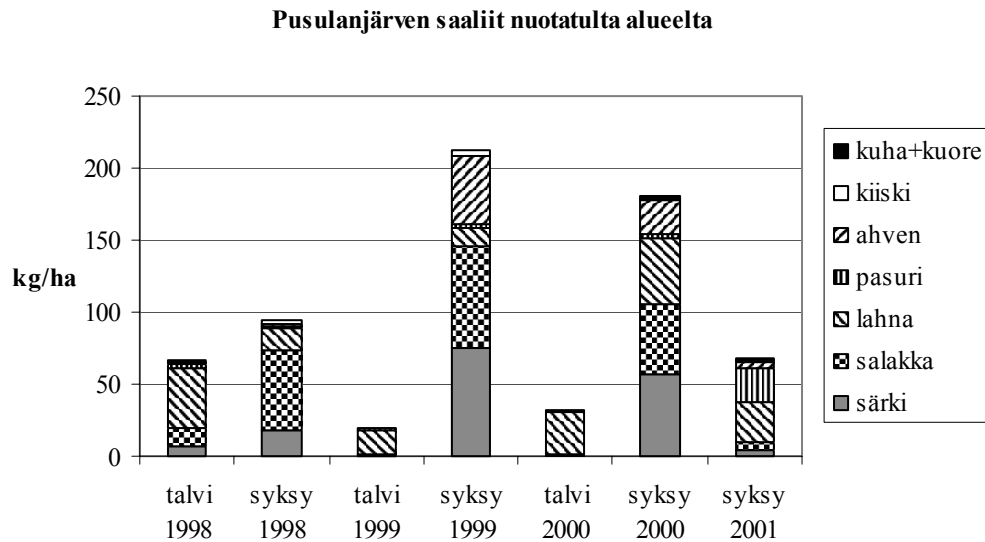
Kuva 44. Nuotan perä on tyhjä ja Pusulanjärveltä saatu 1500 kilon saalis odottaa rantaan vientiä. (Kuva: Petri Savola.)



Kuva 45. Pusulanjärven näkösyvyys, a-klorofyllipitoisuus, pinnan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus sekä happipitoisuus pinnan ja pohjan lähellä.



Kuva 46. Nummi-Pusulan Pusulanjärven nuottaussaaliit (kg) vuosina 1998 - 2001.



Kuva 47. Tehokalastusryhmän Pusulanjärvellä tekemien nuottausten saaliit nuotatulta alueelta (kg/ha) vuosina 1998 - 2001.

Tehokalastusryhmä on tehnyt Pusulanjärvellä nuottauksia eniten vuonna 1998, jolloin nuotatun alueen pinta-ala oli yhteensä 139 ha, josta syksyn osuus oli 73 ha. Pienimmillään nuotatun alueen pinta-ala oli vuonna 2001, jolloin nuotattiin vain syksyllä; nuotatun alueen pinta-ala oli 44 ha. Talvella 1999 ja 2000 osa nuotanvedoista epäonnistui teknisistä syistä ja näiden vetojen saalis jäi hyvin pieneksi. Vaikka vain onnistuneet nuotanvedot otetaan huomioon, niin näinä talvina saaliit nuotatulta pinta-alalta jäivät pieniksi. Syksyllä 1999 saalis nuotatulta pinta-alalta (31 ha) oli puolestaan hyvin suuri, 212 kg/ha (kuva 47). Seuraavana syksynä saalis nuotatulta pinta-alalta (62 ha) oli vielä 180 kg/ha. Syksyllä 2001 saalis oli enää 68 kg/ha. Vaikuttaa siltä, että Pusulanjärven kalabiomassa on pienentynyt. Kalalajeista salakan ja särjen biomassa ja osuudet kalabiomassasta näyttävät pienentyneen. Ahvenen biomassa ja osuus kalabiomassasta olivat vuosina 1999 ja 2000 melko korkeita mutta pienenevät vuonna 2001 jälleen lähelle vuoden 1998 tasoa.

### 3.8.3 Kunnostus- ja jatkotoimenpiteet

Pusulanjärven ongelmina ovat olleet rehevöitymisestä johtuvat happikadot, sinileväkukinnat ja liiallinen vesikasvillisuus. Kuormitusta tulee lähinnä valuma-alueen maataloudesta ja haja-asutuksesta. Myös sisäinen kuormitus aiheuttaa rehevöitymistä.

Järveä on ilmastettu talvisin ja vesikasvillisuutta on niitetty. Kunta, suojeluyhdistys ja alueellinen ympäristökeskus ovat olleet kiinteässä yhteistyössä, ja alueella on tehty suunnittelu- ja neuvontatyötä hajakuormituksen vähentämiseksi. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat on tehty Hirvijoen, Pusulanjärven ja Räpsänjoen alueille (Vilonen 1999, 2000). Karjatiiloilla on tehty jätevesi-, lantala- ja muihin ympäristökysymyksiin liittyvää neuvontatyötä. Nummi-Pusulan kuntaan on laadittu haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa on esitetty alueittaiset suositukset jätevesien käsittelylle (Suunnittelukeskus Oy 1999c).

Suojeluyhdistykselle keväällä 2002 tehdyn kyselyn mukaan hajakuormitus on vähentynyt alueella ja järven tila on parantunut ja sen virkistyskäyttö lisääntynyt viime vuosina. Kunnostuksesta on saatu myönteistä palautetta vesistön käyttäjiltä. Tarvittavina jatkotoimenpiteinä suojeluyhdistys esittää hapetuksen ja tehokalastuksen jatkamista ja kasvillisuuden niittoa. Laskeutusaltaita, kosteikkoja ja suojavyöhykkeitä tulisi saada valuma-alueelle lisää.

Pusulanjärvellä pitää hoitokalastuksella pyrkiä estämään särkikalojen runsastuminen tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastus on aloitettava vuonna 2002, jotta särkikalasto ei palaudu tehokalastusten jälkeen. Hoitokalastuksen saalistavoitteen tulee olla vähintään 4 000 kg/v eli noin 19 kg/ha/v koko järven alueelta. Olinin mukaan (kirjallinen tiedonanto) saalistavoite voisi olla korkeampikin, noin 30 kg/ha/v, koska pieni pasuri on selvästi runsastunut. Pyyntiä tulee kohdistaa erityisesti särkikaloihin. Saalistavoite ja pyynnin kohdistuminen on tarkistettava vuosittain. Hoitokalastuksen lisäksi särkikalojen runsastumista hillitsee petokalasto, joten järven petokalakantojen tila on selvitetävä. Petokalaston vahvistamiseksi on säädeltävä kalastusta järvellä ja tarvittaessa on istutettava petokalojen poikasia. Pusulanjärvellä on jo tehty kuhaistutuksia ja kuha onkin alkanut lisääntyä luontaisesti. Kuhalle on myös asetettu pyyntirajoituksia (Olin, kirjallinen tiedonanto). Isokokoisen ahvenen on myös katiskapyynneissä havaittu runsastuneen.

Pusulanjärven kunnostamiseksi vuodesta 2002 eteenpäin suositellaan tehtäväksi vähintään kolmevuotinen toimenpideohjelma. Vastuu ohjelman tekemisestä ja toimenpiteiden toteuttamisesta kuuluu Pusulanjärven suojeluyhdistykselle ja Nummi-Pusulan kunnalle.



## 3.9 Muut tehokalastusryhmän kohteet

Tässä kappaleessa esitetyillä järvillä tehokalastusryhmä on nuotannut vuosina 1998-1999 ja näiden järvien tiedot on raportoitu tarkemmin projektin väliraportissa (Penttilä, toim. 2000). Lisäksi tähän kappaleeseen on otettu mukaan sellaiset järvet, joilla tehokalastusryhmä on nuotannut yhtenä tai kahtena vuotena vuosina 2000 ja/tai 2001 ja joista ei löydy tietoja väliraportista.

### 3.9.1 Myrskylän Kirkkojärvi

Kirkkojärvi sijaitsee Koskenkylänjoen vesistöalueella lähellä Myrskylän keskustaa. Järven pinta-ala on 1,6 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 36,6 km<sup>2</sup>. Järvi on tärkeä virkistyskäyttökohde ja maisemallinen elementti lähellä kunnan keskustaa. Järven rehevöityminen on rajoittanut sen virkistyskäyttöä. Kunnostuksen vetäjänä on Myrskylän kirkonkylän kalastuskunta.

Kirkkojärvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi, ja se on käyttökelpoisuudeltaan välttävä (Puomio ym. 1999). Alusveden ja ajoittain koko vesimassan happitilanne on kevättalvisin heikko. Kesäisin happitilanne on ollut hyvä. Veden kokonaisfosforipitoisuus on hyvin korkea, samoin kuin planktonlevästön määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuuskin. Pitoisuudet ovat kuitenkin jonkin verran laskeutuneet 1980-luvun loppupuolen tasosta ja näkösyvyys on hieman parantunut. Tähän on ilmeisesti osittain vaikuttanut jätevesien laskun loppuminen 1970-luvun lopulla. Sinileviä on esiintynyt kesäisin.

Kirkkojärveen on johdettu kunnan käsiteltyjä jätevesiä vuoteen 1976 saakka. Nykyisin järveen tulee vain hajakuormitusta viemäroimättömästä asutuksesta, loma-asutuksesta ja alueen maa- ja metsätaloudesta. Kirkkojärven yläpuolisilla alueilla, mm. Sopajärven ja Siipojärven ympäristössä on runsaasti peltoalueita. Alueelle on laadittu haja-asutuksen vesihuollon yleissuunnitelma (Suunnittelukeskus Oy 1998a).

Tehokalastusryhmä on tehnyt nuottauksia Kirkkojärvellä vuosina 1998 ja 1999. Nuotattu pinta-ala on ollut molempina vuosina noin 33 ha. Saalista saatiin vuonna 1998 1 100 kg ja vuonna 1999 2 270 kg eli yhteensä 3 370 kg. Nuotattua pinta-alaa kohti saalis oli kahtena vuotena yhteensä 100 kg/ha ja koko järven pinta-alaa kohti 21 kg/ha (liite 1). Molempina vuosina lahnan osuus saaliin painosta oli hyvin suuri, lähes 90 %. Nuottaussaaliit ovat olleet vähäisiä eikä niillä ilmeisesti ole ollut juurikaan vaikutusta veden laatuun tai kalaston rakenteeseen.

### 3.9.2 Myrskylän Syväjärvi

Syväjärvi sijaitsee Koskenkylänjoen vesistöalueella Kirkkojärven itäpuolella melko lähellä Myrskylän keskustaa. Järven pinta-ala on 0,33 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 2,18 km<sup>2</sup>. Järvi on vilkkaassa virkistyskäytössä, sen rannalla on kunnan uimaranta ja virkistysalue, ja kalastajia on runsaasti. Järven kunnostusta vetää Syväjärvi-yhdistys.

Valuma-alue on pääasiassa metsäistä ja peltoja on melko vähän. Järven pohjoispuoliselta suoalueelta tulee jonkin verran humuspitoisia vesiä järveen. Ulkoisesta kuormituksesta merkittävin osa tulee järveä ympäröivästä haja- ja loma-asutuksesta. Alueelle on tehty haja-asutuksen vesihuollon yleissuunnitelma (Suunnittelukeskus Oy 1998a). Syväjärvi-yhdistys on tehnyt alueella työtä ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi, ja yhdistyksen mukaan järven tila on parantunut ja sen virkistyskäyttö lisääntynyt viime vuosina.

Syväjärvi on luokiteltavissa reheväkköksi. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan se on tyydyttävä, joskin sen tila on parantunut hieman 1990-luvun alun tilanteesta (Puomio ym. 1999). Alusveden happitilanne on ollut kerrostuneisuuskausien lopulla huono. Erityisesti kesäaikana happi on kulunut alusvedestä lähes loppuun. Happitilanteessa, näkösyvyudessa ja fosforipitoisuudessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta 1990-luvulla. Planktonlevästön määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuus on vuoden 1995 jälkeen pysynyt aiempaa alemmalla tasolla.

Tehokalastuksia on tehty Syväjärvellä vuodesta 1993 lähtien. Tehokalastusryhmä on tehnyt nuottauksia Syväjärvellä vuonna 1998. Tällöin saalis oli 2 450 kg eli 74 kg/ha koko järven pinta-alaa kohti laskettuna (liite 1). Syväjärvellä on kalastettu talkoovoimin mm. isorysällä ja nuotalla.

### **3.9.3 Askolan ja Myrskylän Valkjärvi**

Valkjärvi kuuluu Ilolanjoen vesistöalueeseen ja se sijaitsee Askolan ja Myrskylän rajalla. Järven pinta-ala on 0,65 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 2,2 km<sup>2</sup>. Valkjärven kunnostusta vetää Askolan kunta, ja alueella toimii myös Valkjärven suojeluyhdistys.

Järven valuma-alueella on enimmäkseen metsää ja vähän suota ja peltoja. Järven rannoilla on jonkin verran vakituista asutusta ja runsaasti loma-asuntoja. Valkjärven suojeluyhdistys on teettänyt alueelta valuma-alue selvityksen (Myllyvirta & Henriksson 2000).

Järvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan erinomainen (Puomio 1999), mutta rehevöitymisen merkkejä on ollut havaittavissa viime vuosina. Säännöllisesti toistuvien alusveden happikatojen vuoksi järvi on vaarassa rehevöityä. Järven näkösyvyys on pienentynyt 1990-luvun kuluessa, ja samaan aikaan planktonlevästön määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuus on kasvanut. Päälysveden fosforipitoisuus on ollut hitaassa nousussa.

Tehokalastusryhmä on tehnyt Valkjärvellä nuottauksia vuosina 1998 ja 1999. Saaliit olivat tällöin 3 910 kg ja 1 950 kg, yhteensä 5 860 kg. Koko järven pinta-alaa kohti saalis oli yhteensä 90 kg/ha. Särkikalajien osuus saaliin painosta oli 58-67 % ja ahvenen osuus 33-42 %. Valkjärvellä on kalastettu talkoovoimin mm. isorysällä.

### **3.9.4 Espoon Pitkäjärvi**

Espoon Pitkäjärvi eli Vanhankartanon Pitkäjärvi kuuluu Espoonjoen vesistöön. Se sijaitsee pääosin Espoon kaupungin ja osittain myös Vantaan kaupungin alueella. Järven pinta-ala on 1,74 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 67,2 km<sup>2</sup>. Järvellä on suuri virkistyskäyttöarvo ja maisemallinen arvo tiheään asutuksen keskellä. Pitkjärven kunnostuksen vetäjänä on Espoon kaupunki, mutta myös paikalliset asukasyhdistykset, mm. Laaksolahden huvilayhdistys ja Pro Espoonjoki –liike ovat olleet mukana kunnostustoiminnassa.

Pitkjärven valuma-alueella on melko paljon maataloutta, lähinnä peltoviljelyä. Alueella ei ole karjatilajoja, mutta hevosia on alueella jonkin verran. Järven ympärillä on vielä myös melko paljon viemäröimättömiä kiinteistöjä. Pienehköjä pistemäisiä kuormituslähteitä ovat mm. Pitkäsuon täyttömäki, pari huoltoasemaa. Pistekuormittajien nykyinen tilanne ei ole tarkasti selvillä. Muita mahdollisia kuormituslähteitä ovat puutarhat, viljelypalstat ja pihanurmet. Valuma-alueella on myös

kaksi golfkenttää, joilta tulevia vesiä on tutkittu (Järvenpää & Piispa 2000). Alueella on tehty kuormitus selvityksiä ja kunnostussuunnitelmia (Löksy 1990, Yli-Pelkonen 1996, Keto 1998, Järvenpää & Piispa 2000). Espoonjoen vesistöalueen peltoalueille on tehty suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma (Penttilä 2001c). Pitkäjärven ympäristön maataloille on suunniteltu laatia tilakohtaisia ympäristönhoitosuunnitelmia.

Pitkäjärven yleinen käyttökelpoisuus on rehevyyden vuoksi välttävä (Puomio ym. 1999). Espoon kaupunki seuraa järven veden laatua, ja myös järven kasvillisuutta, sedimenttiä ja kalastoa on tutkittu. Järven veden laadussa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien 1985-1995 aikana. Järvellä on tyypillistä kesäinen ja loppupalvinen pohjanläheisen veden hapettomuus.

Tehokalastusryhmä on nuotannut Pitkäjärvellä vuonna 1998. Kokonaissaalis oli tällöin 2 100 kg (liite 1). Koko järven pinta-alaa laskettuna hehtaarisaaalis oli 12 kg/ha. Saaliista oli noin 78 % särkikaloja ja 20 % ahvenkaloja. Nuottaaminen Pitkäjärvellä oli vaikeaa, koska järven pohjassa olevat viemäriputket, kaapelit ja muu tavara esti nuottaukset suurella osalla järveä. Vanhankartanon kalastuskunta ja Kari Kinnunen ovat kalastaneet järvellä rysillä vuonna 2001 (liite 1).

### **3.9.5 Vantaan Lammaslampi**

Lammaslampi kuuluu myös Espoonjoen vesistöalueeseen. Se sijaitsee Vantaan kaupungissa tiheään asutulla Pähkinärinteiden asuinalueella. Lammen pinta-ala on 7 ha ja valuma-alueen pinta-ala 89 ha. Lampi on yli 15 000 asukkaan lähivirkistysalue, ja se on myös maisemallisesti tärkeä kohde keskeisellä asutusalueella. Lammaslammen kunnostusta vetää Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä.

Lammaslampeen on aikaisemmin johdettu käsittelemättömiä jätevesiä. Nykyään lammen valuma-alueella lähes kaikki kiinteistöt ovat kunnallisessa viemäriverkossa. Pähkinärinteiden sadevedet johdetaan myös viemäriverkkoon. Lammaslammen valuma-alueella olevat pellot ovat nykyisin pääasiassa puistoalueita tai siirtolapuutarha-alueita. Lammen lounaispuolella sijaitsevalta suoalueelta tulee lampeen orgaanista humuskuormitusta. Lampeen tuleva ulkoinen kuormitus on saatu jo melko vähäiseksi. Lampeen ilmastetaan talvisin ilmastuskaivo-tyyppisellä menetelmällä, joka ei aiheuta lammen jään ohenemista. Lampeen on ruopattu syksyllä 1997.

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä on tarkkaillut lammen veden laatua vuodesta 1994 lähtien. Lammen kokonaisfosforipitoisuus on ollut koko 1990-luvun ajan korkea. Hapen voimakas kuluminen kesäaikana alusvedestä on ollut säännöllistä. Talviaikaan hapetus on parantanut happitilannetta. Planktonlevästä määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuus on ollut korkea.

Tehokalastusryhmä on nuotannut järvellä vuonna 1998. Saalis oli tällöin yhteensä 310 kg eli koko järven pinta-alaa kohti 44 kg/ha. Särjen osuus saaliin painosta oli 89 % ja ahvenen osuus 8 % (liite 1).

### **3.9.6 Tuusulan Rusutjärvi**

Rusutjärvi kuuluu Vantaanjoen vesistöalueeseen ja se sijaitsee Tuusulassa Rusutjärven kylässä. Järven pinta-ala on 1,39 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala on 9,6 km<sup>2</sup>. Rusutjärvi kuuluu HOKA-hankkeeseen. Rusutjärven kunnostusta vetää Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä.

Rusutjärven valuma-alueella on paljon peltoviljelyä, alueesta on peltoja 27 %. Suurimmat kuormittajat ovat maatalous ja haja-asutus. Järven pohjoispuolella on melko runsaasti viemäriverkon ulkopuolella olevaa asutusta. Järveen ei tule pistekuormitusta.

Järvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan välttävä (Puomio ym. 1999). Järvi on hyvin rehevä, ja veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ovat korkeita. Talvisia happikatoja on esiintynyt, mutta kesäaikana happitilanne säilyy hyvänä, koska järvi ei silloin kerrostu. Tarkempia tietoja Rusutjärvestä esitetään HOKA-tutkimuksen raporteissa. Veden laadusta on päivitettyjä tietoja myös Uudenmaan ympäristökeskuksen Internet-sivuilla.

Järveä on kunnostettu jo vuosien ajan monilla tavoilla. Tehokalastusten lisäksi järveen on johdettu lisävetä Päjänne-tunnelista. Vesikasvillisuutta on niitetty muutamilta hehtaareilta. Petokalaistutuksia on tehty vuosittain. Rantalietteitä on ruopattu ja ruovikoita on niitetty. Rantakasvillisuuden niittojen ja ranta-alueiden ruoppausten vaikutuksia hauen lisääntymiseen on tutkittu. Alueelle on laadittu haja-asutuksen vesihuollon yleissuunnitelma (Maa ja Vesi Oy 1999).

Tehokalastusryhmä nuottasi Rusutjärvellä vuosina 1998 ja 1999. Vuosittaiset saaliit olivat 4 900 kg ja 950 kg. Samoina vuosina järvellä teki nuottauksia myös K. Kinnunen. Tehokalastusten hehtaarikohtaiset saaliit koko järven pinta-alaa kohti olivat yhteensä vuonna 1998 86 kg/ha ja vuonna 1999 109 kg/ha eli yhteensä kahtena vuotena 196 kg/ha.

### **3.9.7 Kirkkonummen Lapinkylänjärvi**

Lapinkylänjärvi eli Lappböleträsket kuuluu Mankinjoen vesistöalueeseen. Järvi sijaitsee Kirkkonummen kunnassa Lapinkylän taajaman vieressä. Järven pinta-ala on 1,09 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 20,99 km<sup>2</sup>. Järvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan välttävä (Puomio ym. 1999). Lapinkylänjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. Järven kunnostusta vetää paikallinen kalastuskunta.

Järven valuma-alueella on runsaasti maataloutta, ja järvi on peltojen ympäröimä. Järven pohjois- ja itäpuolella on viemärimätöntä asutusta. Alueelle on suunnitteilla kunnallinen viemärinti, mutta sen toteutumisen ajankohdasta ei ole tietoa. Järveä on ilmastettu joinakin talvina. Tulopurojen suu-alueita on ruopattu ja kasvillisuutta on niitetty. Järven vedenpintaa on nostettu hiukan vuonna 1995.

Tehokalastusryhmä teki Lapinkylänjärvellä koenuottauksen syksyllä 1998. Kokonaissaalis oli tällöin 2 200 kg, josta arviolta 95 % oli särkikaloja ja 5 % ahvenia. Vuonna 1999 tehtiin nuottaus, jonka saaliina saatiin 1 400 kg kalaa (koko järven pinta-alaa kohti 13 kg/ha; liite 1). Särkikalajien osuus oli jälleen suuri, 88 % saaliin painosta, ja ahvenkalajien osuus painosta oli 12 %.

### **3.9.8 Mäntsälän Isojärvi eli Onkimaanjärvi**

Isojärvi eli Onkimaanjärvi sijaitsee Mäntsälässä Porvoonjoen vesistöalueella. Järven pinta-ala on 3,06 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 15,8 km<sup>2</sup>. Järven keskisyvyys on noin 2,5 m. Järven valuma-alueesta on noin 30 % peltoa, ja sitä kuormittavat pääasiassa haja-asutus ja maatalous.

Isojärvi on varsin rehevä, ja veden ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Järven käyttökelpoisuutta alentaa sen rehevyys, ja mm. sinileväkukintoja ja kalakuolemia on havaittu. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi on luokiteltu tyydyttäväksi (Puomio ym. 1999). Isojärven pohjanläheisen veden talvinen happitilanne on ollut usein huono, ja vuoden 1996 alussa järven koko vesimassa oli lähes hapeton. Veden kokonaisfosforipitoisuus ja näkösyvyys ovat vaihdelleet vuosittain paljonkin, mutta mitään selvää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa. Vaikka *a*-klorofyllimittauksia on tehty vain muutamia, voidaan niistä päätellä kasviplankton tuotannon olevan voimakasta ja järven rehevä.

Tehokalastusryhmä on nuotannut järvellä vuosina 2000 ja 2001. Nuottaukset on tehty heinäkuussa. Kokonaissaalis oli 2 550 kg vuonna 2000 ja 2 950 kg vuonna 2001 (liite 1). Järven pinta-alaa kohti laskettuna saaliit ovat olleet noin 10 kg/ha. Särjen osuus saaliin painosta oli 36 % vuonna 2000 ja 28 % vuonna 2001. Lahnan osuus oli 30 % molempina vuosina. Myös ahvenen osuus on ollut kohtalaisen korkea; 22 % vuonna 2000 ja 24 % vuonna 2001. Loput em. saaliista on ollut kiiskeä. Kuhat, hauet ja isot ahvenet on laskettu takaisin järveen.

### 3.9.9 Vihdin Salmijärvi

Salmijärvi sijaitsee Vihdin kunnassa ja se kuuluu Vantaanjoen vesistöalueeseen. Järven pinta-ala on 1,23 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 11,1 km<sup>2</sup>. Valuma-alueesta on peltoja ja niittyjä 19 %. Järven keskisyvyys on 1,5 m ja suurin syvyys 1,8 m.

Salmijärvi on yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan välttävä. Järven rehevöityminen näkyy korkeina fosfori- ja typpipitoisuuksina. Vesi on myös sameaa ja väriltään ruskeaa. Veden happipitoisuus on laskenut talvisin alhaiseksi ja koko vesimassa on ajoittain ollut lähes hapeton. Myös kalakuolemia ja sinileväkukintoja on havaittu. Avovesikaudella koko vesimassa sekoittuu tuulten vaikutuksesta, ja happitilanne pysyy tällöin hyvänä. Järven kalakanta on ollut särkikalavaltainen. (Kilponen & Savola 1995.)

Salmijärveen ei tule pistekuormitusta. Järveen tuleva hajakuormitus on peräisin alueen maa- ja metsätaloudesta ja haja-asutuksesta. Myös järven sisäinen kuormitus on huomattavaa. Järvelle on tehty kunnostushankkeen esiselvitys (Kilponen & Savola 1995) ja selvitys vedenpinnan nostovaihtoehdoista (Maa ja Vesi Oy 1995).

Tehokalastusryhmä on nuotannut Salmijärvellä heinäkuussa 2001. Kokonaissaalis oli 1 900 kg. Järven pinta-alaa kohti laskettuna hehtaarisaaalis oli 14 kg/ha (liite 1). Saaliin painosta oli särkiä 73 %, ahvenia 10 %, lahnoja 9 % ja kiiskeä 7 %. Saadut hauet vapautettiin takaisin järveen.

### 3.9.10 Vihdin Palojärvi

Palojärvi sijaitsee Vihdissä Siuntionjoen vesistöalueella. Järven pinta-ala on 1,7 km<sup>2</sup> ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala 103 km<sup>2</sup>.

Tehokalastusryhmä nuottasi Palojärvellä elo-syyskuussa 2000. Kokonaissaalis oli 7 200 kg. Saaliin painosta 66 % oli särkiä, 17 % lahnoja ja 12 % salakkaa. Ahvenet ja kiisket muodostivat lopun saaliista. Kalatalousyrittäjä K. Kinnunen nuottasi Palojärvellä vuosina 1999 ja 2000, ja kokonaissaaliit näinä vuosina olivat 4 800 kg ja 7 800 kg. Koko järven pinta-alaa kohti laskettuna

hehtaarikohtaiset saaliit vuosina 1999 ja 2000 olivat kaikkiaan 28 ja 87 kg/ha (liite 1). Saaliiksi saadut hauet, kuhat ja suuret ahvenet vapautettiin takaisin järveen.

### **3.9.11 Karjaan Källträsket**

Källträsket sijaitsee Karjaalla Raaseporinjoen valuma-alueella. Järven pinta-ala on 1,07 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala noin 4,3 km<sup>2</sup>. Järven keskisyvyys on 3 m ja suurin syvyys 6 m. Valuma-alue on metsäistä ja siitä on peltoa vain 6 %. Järven rannoilla on melko paljon loma-asutusta. (Helsingin yliopisto 1993.)

Källträsketin veden laatua on tutkittu ajoittain viime vuosikymmeninä. Järven happitilanne säilyy kesäisin hyvänä, koska järvi ei mataluutensa vuoksi kerrostu kesällä. Syvänteen happitilanne on loppupalvisin huono pohjan lähellä. Ravinnepitoisuuksien perusteella järvi on rehevätkö. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi on tyydyttävä. Havaintoja levien massaesiintymisistä on tehty joinakin vuosina. (Helsingin yliopisto 1993.)

Tehokalastusryhmä nuottasi Källträsketillä syksyllä 2001. Kokonaissaalis oli 5 500 kg. Hehtaarikohtainen saalis koko järven pinta-alaa kohti oli 51 kg/ha (liite 1). Saaliin painosta oli särkiä 77 %, sorvia 13 %, lahnoja 6 %, ahvenia 3 % ja kiiskiä 1 %. Saaliiksi saadut hauet vapautettiin takaisin järveen.

### **3.9.12 Kirkkonummen Finnräsk**

Finnträsk sijaitsee Kirkkonummen kunnassa pienellä valuma-alueella (81V060), jonka vedet laskevat suoraan Suomenlahteen. Järven pinta-ala on 81 ha.

Finnträskin veden ravinnepitoisuudet ilmentävät keskinkertaista rehevyyttä. Vesi on varsin hapanta ja sen puskurikyky on alhainen. Syvänteen happipitoisuus on ollut talvella 2002 melko heikko. Järven itäosan lahdeltaan laskee pohjoisesta puro, joka kerää vesiä laajalta alueelta. Puron laskukohtalla olevan lahdelman veden korkea fosforipitoisuus viittaa valuma-alueelta peräisin olevaan varsin voimakkaaseen kuormitukseen. Valuma-alueella on metsäalueiden lisäksi mm. golfkenttä. (Ranta 2002.)

Tehokalastusryhmä on nuotannut Finnräskillä vuonna 2000 heinäkuussa ja vuonna 2001 elokuussa. Kokonaissaalis vuonna 2000 oli 1570 kg ja vuonna 2001 1320 kg. Hehtaarikohtaiset saaliit koko järven pinta-alaa kohti laskettuna vuosina 2000 ja 2001 olivat 19 kg/ha ja 16 kg/ha (liite 1). Vuosien 2000 ja 2001 yhteissaaliin painosta oli kiiskiä 52 %, ahvenia 35 %, lahnoja 10 % ja särkiä 3 %. Lisäksi saaliissa oli muutama rapu. Saaliiksi saadut hauet ja suuret ahvenet vapautettiin takaisin järveen.

## 4. MUITA TEHOKALASTUSKOHTEITA UDELLAMAALLA

Tässä kappaleessa on raportoitu lyhyesti sellaiset järvikohteet, joilla tehokalastusryhmä ei ole toiminut tämän projektin puitteissa. Näillä kohteilla muut tahot ovat tehneet tehokalastuksia useana vuotena.

### 4.1 Hiidenvesi

Hiidenveden pinta-ala on noin 30 km<sup>2</sup>, ja se on Uudenmaan toiseksi suurin järvi. Valuma-alueen pinta-ala on 934 km<sup>2</sup>. Hiidenvesi kuuluu Karjaanjoen vesistöalueeseen, ja se sijaitsee Vihdin, Lohjan ja Nummi-Pusulän kuntien alueilla. Järvi on erittäin suosittu virkistyskäyttökohde läntisellä Uudellamaalla. Hiidenveden kuormituksesta yli 90 % on hajakuormitusta. Valuma-alueella on paljon maataloutta, ja siitä on peltoja noin 30 %. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi on luokiteltu suurimmalta osaltaan tyydyttäväksi, mutta Mustionselkä ja Kirkkojärvi on luokiteltu rehevyyden vuoksi välttäviksi (Puomio ym. 1999).

Hiidenveden alueella on ollut 1990-luvun puolivälistä lähtien käynnissä Hiidenvesi 2000 –projekti, jonka tavoitteena on ollut estää Hiidenveden rehevöitymistä vähentämällä alueen piste- ja hajakuormitusta sekä kunnostaa järveä hoitokalastuksella. Projektia on vetänyt Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry ja sitä ovat rahoittaneet mm. alueen kunnat, Uudenmaan liitto ja Uudenmaan ympäristökeskus. Hoito- ja koekalastuksia on tehty 1990-luvun lopulta lähtien. Uudenmaan ympäristökeskuksen tehokalastusryhmä on tehnyt järvellä nuottauksia Hiidenvesi-projektin puitteissa. Hiidenvedellä on saatu tehokalastusten saaliina vuosina 1996-2000 yhteensä noin 536 000 kg kalaa eli 180 kg/ha. Hiidenvesi kuuluu HOKA-tutkimukseen, ja siellä tehdään myös ravintoverkkotutkimuksia. Hiidenveden valuma-alueella on tehty hajakuormituselvitys (Kulmala, 2000) ja suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmia (Penttilä & Kulmala 1999, 2000). Hiidenvesi 2000 –projektista on ilmestynyt yhteenvetoraportti (Penttilä, 2001a). Hiidenvedestä on tietoa projektin Internet-sivuilla ([www.ymparisto.fi/hoito/vesikun/uyk/hiidenve/hiidenve.htm](http://www.ymparisto.fi/hoito/vesikun/uyk/hiidenve/hiidenve.htm)).

### 4.2 Vihdin Enäjärvi

Vihdin Enäjärvi sijaitsee Siuntionjoen vesistön latvaosissa. Järven pinta-ala on noin 5 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 34 km<sup>2</sup>. Nummelan keskustan läheisyydessä sijaitsevalla järvellä on runsaasti virkistyskäyttöä. Alueella toimii Vihdin Enäjärven suojeluyhdistys, ja järvellä on tehty kunnostustoimenpiteitä 1990-luvun alkupuolelta asti. Enäjärvi kuuluu HOKA-tutkimukseen. Vuosien 1994-1997 vedenlaatuhavaintojen perusteella järvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan huono (Puomio ym. 1999). Järven rehevyytaso on edelleen korkea, mutta veden laadussa on havaittu paranemista viime vuosina.

Enäjärveen on laskettu Nummelan taajaman jätevesiä 1950-luvulta vuoteen 1976 saakka. Järveen tulee edelleen hajakuormitusta valuma-alueelta, ja järven pohjasta tuleva sisäinen kuormitus on huomattavan suuri (Taponen 1997). Hajakuormitusta tulee alueella harjoitettavasta maataloudesta ja haja- ja loma-asutuksesta, jota on järven ympäristössä melko runsaasti.

Enäjärveä on kunnostettu hapettamalla ja tehokalastuksilla vuodesta 1993 lähtien. Tehokalastusten kokonaissaalis on ollut yhteensä 250 000 kg eli noin 460 kg/ha. Vuosina 1993-1997 tehdyistä

tutkimuksista ja toimenpiteistä on laadittu yhteenvetoraportti (Lempinen 1998). Laskeutusaltaita ja kosteikkoja on rakennettu järveen laskevien valtaojien varsille. Valuma-alueelle on tehty suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma (Penttilä 1999). Kiinteistöjen jätevesikartoituksia on tehty jonkin verran. Enäjärven kunnostuksesta löytyy tietoa Internetistä ([www.vihti.fi/enajarvi/](http://www.vihti.fi/enajarvi/)).

### 4.3 Sammatin Enäjärvi

Enäjärvi sijaitsee Kiskonjoen vesistöalueella Sammatin, Karjalohjan ja Suomusjärven kuntien alueilla Uudenmaan ja Lounais-Suomen rajoilla. Järven pinta-ala on noin 13 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 104 km<sup>2</sup>. Enäjärven ympäristössä on runsaasti loma-asutusta ja sen virkistyskäyttö on lisääntynyt viime vuosikymmeninä. Enäjärvi on ollut tunnettu kalaisana järvenä, mutta kalasto on muuttunut särkikalavaltaiseksi. Järvi on yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan tyydyttävä (Puomio ym. 1999).

Sammatin Enäjärven kunnostusta on vetänyt Enäjärven suojeluyhdistys. Sitä ovat rahoittaneet mm. alueen kunnat, EU, Uudenmaan ja Lounais-Suomen ympäristökeskukset ja TE-keskukset ja Uudenmaan liitto. Kunnostusprojektin raportti ilmestyi vuonna 2001 (Penttilä 2001b). Kunnostusprojektissa laadittiin mm. alueelle suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma, tehtiin alueella haja- ja loma-asutuksen jätevesikysely ja kartoitettiin järven vesikasvillisuutta. Tehokalastus järvellä jatkuu edelleen. Vuosina 1996-2001 tehtyjen tehokalastusten kokonaissaalis on ollut 157 000 kg eli 126 kg/ha (Penttilä 2001).

### 4.4 Tuusulanjärvi

Tuusulanjärvi sijaitsee Vantaanjoen vesistöalueella Tuusulan ja Järvenpään kaupunkien alueilla. Järven pinta-ala on 5,95 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen pinta-ala 92,2 km<sup>2</sup>. Järveen on laskettu yhdyskuntajätevesiä 1950-luvulta vuoteen 1979 asti. Järven sisäinen kuormitus ja valuma-alueelta tuleva hajakuormitus pitävät järven erittäin rehevänä. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi on luokiteltu välttäväksi (Puomio ym. 1999). Tuusulanjärvi kuuluu HOKA-hankkeeseen.

Tuusulanjärveä on kunnostettu ilmastamalla vuodesta 1972 lähtien. Tehokalastukset aloitettiin vuonna 1997, ja tehoilmastus käynnistyi vuonna 1998. Tehokalastusten kokonaissaalis on ollut vuosina 1997-1999 246 000 kg eli 415 kg/ha. Muina kunnostustoimenpiteinä on suunniteltu mm. pohjasedimentin kunnostusta ja lisäveden johtamista. Myös valuma-alueelle on suunniteltu ja toteutettu kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä. Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä vetää Tuusulanjärven kunnostushanketta. Lisää tietoa Tuusulanjärven kunnostuksesta löytyy mm. viimeisimmästä yhteenvetoraportista (Aronsuu, toim. 2001) ja Internetistä ([www.tuusulanjarvi.net](http://www.tuusulanjarvi.net)).

### 4.5 Muita kohteita

Tehokalastuksia on tehty myös joillakin muilla järvillä Uudellamaalla mm. paikallisten suojeluyhdistysten tai kuntien toimesta. Tällaisia kohteita ovat mm. Valkjärvi Nurmijärvellä, Lippajärvi Espoossa, Kirmusjärvi Sammatissa ja Hepolampi, Tervalampi ja Poikkipuoliainen Vihdissä. Tarkempia tietoja näiden järvien tehokalastuksista on saatavissa mm. ao. kuntien ympäristösihteereiltä ja paikallisilta järvien suojelu- tai hoitoyhdistyksiltä.



## **5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ**

### **5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen**

#### **5.1.1 Yleistä kuormituksen vähentämisestä**

Järviin tulevan ulkoisen kuormituksen vähentäminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta tehokalastuksista olisi myös pitempiaikaista hyötyä. Jos kuormitusta ei saada vähennettyä pysyvämmiin, jää tehokalastusten hyöty melko vähäiseksi ja tilapäiseksi. Järven tila kuvastaa yleensä sitä, mitä sen valuma-alueella tapahtuu. Toisaalta tehokalastuksilla voidaan motivoida paikallisia asukkaita tekemään myös toimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi.

Tehokalastusprojektin kohteina oleviin järviin tuleva ulkoinen kuormitus on lähes yksinomaan hajakuormitusta. Muutamilla järvillä kuormitus on pääosin peräisin haja-asutuksesta, mutta suurimpaan osaan järviä kuormitusta tulee sekä haja-asutuksesta että maataloudesta. Metsätaloustoimenpiteillä saattaa olla paikallista vaikutusta joillakin järvillä. Eri kuormituslähteiden osuuksia ei ole laskettu tämän projektin yhteydessä, joissakin kohteissa niitä on selvitetty erillisissä tutkimuksissa tai selvityksissä.

#### **5.1.2 Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentäminen**

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn valvonnassa ja parantamisessa on ollut vaikeuksia lähinnä sen vuoksi, että aikaisempien säädösten mukaan vanhojen kiinteistöjen tulee parantaa jätevesien käsittelymenetelmiään vain, jos niistä katsotaan aiheutuvan terveydellistä haittaa. Muissa tapauksissa menetelmien uusiminen tai korjaaminen on perustunut suosituksiin ja vapaaehtoisuuteen. Jatkossa viemäriverkkoon kuulumattomien kiinteistöjen jätevesien käsittelyvaatimukset kiristyvät. Ympäristöministeriön asettaman työryhmän mietinnössä ehdotetaan uutta asetusta, jotta haja-asutuksen jätevesikuormitusta saataisiin vähennettyä. Mietinnön mukaan asetus tulisi voimaan 1.1.2003, josta lähtien sen määräykset koskisivat uudisrakentamista. Olemassa olevien kiinteistöjen jätevesijärjestelmät olisi saatava vaatimusten mukaisiksi tästä 10 vuoden kuluessa. Uusissa kiinteistöissä talousjätevesien kokoamisesta, käsittelystä ja johtamisesta olisi laadittava suunnitelma rakennus- tai toimenpidelupahakemuksen yhteyteen. Ympäristönsuojelulain (103 §) mukaan niissä kiinteistöissä, joissa talousjätevesiä syntyy varsin vähän eivätkä ne sisällä vesikäymälän jätevesiä, ne voidaan johtaa maahan. Talousjätevesiä ei kuitenkaan koskaan saa johtaa puhdistamattomina suoraan pintavesiin. (Ympäristöministeriö 2001)

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 2005 on esitetty, että pintavesiin haja- ja vapaa-ajan asutuksesta joutuvaa biologisesti happea kuluttavaa kuormitusta vähennetään vähintään 60 % ja fosforikuormitusta vähintään 30 % 1990-luvun alkupuolen tasosta. Jätevesien käsittelyä on tehostettava ympäristön hygieenisen tilan parantamiseksi. Typpikuormitusta vähentävien jätteiden ja jätevesien käsittelyjärjestelmiä on kehitettävä ja otettava käyttöön. Tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla olevat, tiheästi rakennetut haja-asutusalueet viemäroidään ja jätevedet johdetaan käsiteltäviksi pohjavesialueiden ulkopuolelle. (Yli-Tolppa 1998.)

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella on tehty usean vuoden ajan haja-asutusalueiden vesihuollon kehittämissuunnitelmia, joissa yhtenä osana ovat haja-asutuksen jätevesien käsittelysuositukset. Kuntien olisikin tärkeää sitoutua näihin suunnitelmiin ja toteuttaa niitä.

Kehittämissuunnitelmia on tehty tähän mennessä Askolassa, Inkoossa, Karjalohjalla, Karkkilassa, Lapinjärvellä, Liljendalissa, Myrskylässä, Mäntsälässä, Nummi-Pusulassa, Pernajassa, Pornaisissa, Pukkilassa, Ruotsinpyhtäällä, Sammatissa, Siuntiossa ja Vihdissä. Kirkkonummella ja Tuusulassa suunnitelma on tehty osassa kuntaa. Uudenmaan ympäristökeskuksen ja TE-keskuksen alueella on viemäriverkon ulkopuolella vielä noin 115 000 asukasta.

Haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelmissa on esitetty, miten jätevesien käsittely tulisi järjestää haja-asutusalueilla. Tiheästi asutuilla alueilla jätevedet tulisi yleensä johtaa kunnan viemäriverkkoon tai omaan pienpuhdistamoon. Harvempaan rakennetulla alueella jätevesien käsittely voidaan hoitaa kiinteistökohtaisesti tai useamman kiinteistön yhteisessä järjestelmässä. Yhteiset ratkaisut tulevat yleensä halvemmiksi ja samalla ympäristölle aiheutuva haitta pienenee (Yli-Tolppa 1998). Useiden yksittäisten kiinteistöjen kohdalla kyseeseen voi tulla vesiosuuskuntien perustaminen, joiden on mahdollista hakea valtion vesihuoltoavustuksia (Virtanen 1997).

### **5.1.3 Maataloudesta peräisin olevan kuormituksen vähentäminen**

Maataloudesta peräisin olevaa kuormitusta voidaan vähentää monin keinoin. Lannoitteiden käytön vähentäminen ja täsmentäminen, peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojakaistojen ja piennarten perustaminen vähentävät ravinteiden ja maa-aineksen huuhtoutumista vesistöihin. Nitraattidirektiivin mukaiset toimenpiteet vähentävät karjataloudesta aiheutuvaa kuormitusta.

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella on noin 90 % aktiivituloista sitoutunut maatalouden ympäristötukijärjestelmään. Monet perustoimenpiteet jo sinällään vähentävät vesistökuormitusta. Lisäksi viljelijän on mahdollista perustaa tilalleen erityistukikohteita, joiden hoidolla voidaan myös vähentää vesistöjen ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Erityistukimuotoja ovat mm. suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoito, laskeutusaltaiden ja kosteikkojen perustaminen, perinnebiotooppien perustaminen ja pohjavesialueiden peltoviljely.

Uudenmaan ympäristökeskuksessa on laadittu monille vesistöalueille suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmia. Näiden avulla voidaan kannustaa viljelijöitä erityistuen hakemiseen ja lisätä heidän kiinnostustaan ja tietoisuuttaan muista ympäristöasioista.

Tilakohtainen ravinnetase on myös väline, jolla voidaan kartoittaa peltoalueiden mahdollisia vesistö päästöjä. Laskelmat havainnollistavat, mikä on ravinteiden hyötysuhde tilan tuotannossa ja missä ovat ravinteiden tärkeimmät vuotokohdat. Ravinteiden käyttöä voidaan tehostaa mm. lannoitus suunnittelulla, ojituksen parantamisella ja maan rakennetta parantavien kasvien viljelyllä. Ravinnetaseista on saatu hyviä kokemuksia mm. Vantaanjoen vesistöalueella (Ahtela 2002).

### **5.1.4 Johtopäätöksiä ulkoisen kuormituksen vähentämisestä**

Tehokalastusprojektin järvikohteilla on tehty toimenpiteitä ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi vaihtelevassa määrin. Toimenpiteet ja niiden toteutusaste riippuvat mm. valuma-alueen laadusta, kunnan resursseista ja paikallisen suojeluyhdistyksen tai muun paikallisen tahon aktiivisuudesta, resursseista ja intresseistä. Joissakin kohteissa kunta tai suojeluyhdistys ovat teettäneet valuma-alue selvityksen konsultilla tai tehneet sen itse. Laaditusta kuormitusselvityksestä ei sinällään ole hyötyä, jos se ei johda käytännön toimenpiteisiin kuormituksen vähentämisessä. Joissakin kohteissa suojeluyhdistys on ryhtynyt käytännön toimenpiteisiin vähentääkseen järveen tulevaa kuormitusta.

Yleisin syy siihen, että valuma-alueella ei ole tehty kunnostustoimia on, että kunnassa ei ole tarpeeksi resursseja. Paikallisten asukkaiden on vaikea itse puuttua epäkohtiin ilman viranomaisapua. Joissakin kohteissa on päästy hyvään vauhtiin toimenpiteissä suojeluyhdistyksen aktiivisuuden ansiosta, varsinkin jos kunnasta on saatu apua. Paikallisten asukkaiden aktivoimisessa erilainen esitemateriaali on hyödyllistä (Aloita kotijärvesi hoito; Talkoilla kotijärvi kuntoon; Levähaitta vai kala-aitta; Internetissä [www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/kotijarv/kotijarv.htm](http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/kotijarv/kotijarv.htm), [www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/levat/levat.htm](http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/levat/levat.htm)).

Järvien suojeluyhdistyksillä ja kunnan viranomaisella ei monilla järvillä ole ollut tarpeeksi yhteistyötä. Myös yhteiset näkemykset ja tavoitteet saattavat puuttua. Yhteistyön tehostamiseksi vuosittaiset palaverit suojeluyhdistyksen ja kunnan keskeisten viranhaltijoiden kesken saattaisivat olla hyödyllisiä. Myös mm. kylätoimikunnat voivat toimia mukana yhteistyössä.

## 5.2 Tehokalastukset

### 5.2.1 Saaliit, saaliin käyttö ja kustannukset

Nuottausten saalismäärät ovat vaihdelleet tehokalastuskohteilla suuresti. Pienin vuosittainen saalis oli Lammaslammella vuonna 1998, 310 kg, ja suurin Lohjanjärven Maikkalanselällä vuonna 2001, 33 600 kg. Hehtaarikohtaiset vuosittaiset saaliit koko järven pinta-alalta ovat vaihdelleet muutamista kiloista hehtaarilta yli sataan kiloon hehtaarilta. Suurin vuosittainen hehtaarisaaalis saatiin vuonna 2001 Maikkalanselältä, 224 kg/ha laskettuna koko järven pinta-alaa kohti. Keskimääräinen vuotuinen hehtaarisaaalis oli noin 36 kg/ha. Vuosina 1998-2001 tehtyjen nuottausten yhteenlaskettu hehtaarisaaalis oli useilla järvillä yli 100 kg/ha, ja suurimmat yhteissaaliit saatiin Maikkalanselältä (479 kg/ha kolmessa vuodessa), Etu- ja Takajärveltä sekä Kall- ja Lamminjärveltä. Koko tehokalastusprojektin aikana vuosina 1998-2001 projektin kohdejärvistä saatu saalismäärä on ollut yhteensä noin 320 000 kg. (Liite 1).

Nuottauksissa saatu saalis on mennyt pääasiassa hyötykäyttöön, lähinnä rehuksi mm. turkiseläimille. Osa on myyty Luvialla ja Uudessakaupungissa sijaitseville rehutehtaille. Se osa saaliista, jolle ei ole löytynyt rehukäyttöä, on kompostoitu paikallisesti, ja pieni osa on viety Ämmäsuon kompostointilaitokseen.

Tehokalastusten hinta saaliskiloa kohti vaihteli myös suuresti. Halvin nuottausvuosilta laskettu keskimääräinen hinta oli Maikkalanselällä, 0,36 mk/kg. Kallein hinta oli Lammaslammella, 9,09 mk/kg. Keskimääräinen kalakilon hinta oli 1,59 mk/kg. Näihin hintoihin on laskettu tehokalastusryhmän nuottauspäivien hinta palkkoineen ja matka- ja päivärahakustannuksineen. Talkootyön arvoa ei ole laskettu mukaan eikä myöskään kaluston kustannuksia. (Liite 1.)

Tehokalastusprojektin aikana tehtyjen nuottauspäivien kustannukset olivat vuosina 1998-2001 yhteensä 780 000 mk. Tästä valtion osuus oli noin 376 000 mk ja paikallisten osuus talkootyö mukaan luettuna noin 403 000 mk. Paikalliset ovat vastanneet tehokalastusryhmän matkakustannuksista ja päivärahoista nuottausten aikana. (Liite 1.) Näissä nuottauskustannuksissa ei ole mukana kaluston osuutta eikä suunnittelu- ja raportointityötä.

Talkootyön määrä järvillä kalastettujen vuosien aikana on vaihdellut muutamista kymmenistä tunneista satoihin tunteihin. Suurin talkootyön määrä oli Pusulanjärvellä, 1650 tuntia. Karhujärvellä

ja Högbensjön-järvellä talkootyötä on tehty yli 600 tuntia ja Maikkalanselällä 460 tuntia. Kaikkiaan järvillä on tehty nuottauksiin liittyvää talkootyötä yli 6 000 tuntia. Tehdyn talkootyön arvo on yhteensä noin 265 000 mk. (Liite 1.) Järvillä ja niiden valuma-alueilla on tehty myös paljon muuta talkootyötä, joka ei suoranaisesti liity tehokalastuksiin.

## **5.2.2 Tehokalastusten vaikutukset järvien tilaan**

Tehokalastuksista on saatu hyviä kokemuksia mm. paikallisten asukkaiden aktivoimisessa ja ne ovat lisänneet asukkaiden kiinnostusta vesiensuojeluun. Kalastuksista on saatu paljon myönteistä palautetta paikallisilta tahoilta ja järvien käyttäjiltä. Kalastusten vaikutukset veden laadussa tai kalaston koostumuksessa eivät kuitenkaan ole olleet toistaiseksi kovin selkeitä. Kalastusten mahdollisia vaikutuksia veden laatuun on vaikea erottaa tutkittujen vedenlaatuparametrien luontaisesta vaihtelusta. Veden ravinnepitoisuudet ja muut ominaisuudet vaihtelevat suuresti vuosittain riippuen mm. hydrologisista tekijöistä. Neljän vuoden ajanjakso on vielä kovin lyhyt tarkasteltaessa kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia vesistöihin. Lisäksi veden laadun seurantanäytteitä on monissa kohteissa otettu melko harvaan, jolloin mahdollisten muutosten havaitseminen on vaikeaa. Joissakin kohteissa on havaittu rehevöitymisen jatkuneen ja joissakin veden laatu on pysynyt lähes ennallaan. Niissä kohteissa, joissa tehokalastuksia on tehty vain yhtenä tai kahtena vuotena, ei voidakaan olettaa toimenpiteiden vielä vaikuttaneen järven tilaan.

Järvien kalastossa mahdollisesti tapahtuneita muutoksia on myös vaikea havaita. Selvää särkikalajien vähenemistä ei ole ollut havaittavissa. Joillakin järvillä on havaittu nuottausten aikana, että muutaman vuoden tehokalastusten jälkeen apajakohtaiset saaliit ovat pienentyneet ja kenttäpäiväkirjojen mukaan kalaparvien etsimiseen kaikuluotaimen avulla on kulunut enemmän aikaa. Myös petokalakantojen, mm. kuhakantojen, on havaittu elpyneen joissakin kohteissa, mm. Högbensjön-järvellä ja Pusulanjärvellä. HOKA-hankkeesta jo ilmestyneissä ja jatkossa ilmestyvissä vuosi- ja loppuraporteissa esitetään tarkempia, koekalastusten perusteella saatuja tuloksia tehokalastusten vaikutuksista järvien kalaston rakenteeseen (Olin ym. 1998, Olin & Ruuhijärvi (toim.) 1999, 2000, 2001).

Tehokalastusprojektin yhteydessä vuosina 2000 ja 2002 tehtiin muutamille paikallisille kunnostustahoille kyselyjä, joissa tiedusteltiin mielipiteitä tehokalastusten vaikutuksista järvien tilaan. Paikallisten asukkaiden ja järvien suojeluyhdistysten mukaan monilla järvillä on tapahtunut veden laadun paranemista ja järvien virkistyskäytön lisääntymistä. Monet suojeluyhdistykset ovat ilmoittaneet veden näkösyvyyden kasvaneen, sinileväkukintojen vähentyneen ja järven yleisen käyttökelpoisuuden parantuneen projektin aikana. Tehokalastuksia pidettiin yleisesti tuloksellisina ja niitä toivottiin jatkettavan.

## **5.3 Jatkotoimenpidesuosituksia**

### **5.3.1 Järvikohtainen kunnostussuunnitelma**

Koska tehokalastusten vaikutukset järvien tilaan eivät projektin aikana ole olleet kovin selviä, tuleekin jatkossa harkita, miten ja millä perusteilla vastaavaa toimintaa jatketaan. Valittaessa järvikohteita tehokalastuksiin tulisi tehdä järven kunnostussuunnitelma useammalle vuodelle (ks. liite 2). Suunnitelmaan tulisi sisällyttää mm. tavoitteet järven tehokalastusten saaliista vuosittain ja tähän tarvittavat menetelmät sekä tavoitteet ja menetelmät järveen tulevan ulkoisen kuormituksen

vähentämiseksi, vuosittainen toiminnan rahoitus ja rahoittajat. Rahoittajina voivat olla paikalliset suojeluyhdistykset, kunnat ja valtio. Rahoittajilta tulisi olla sitoumus useammalle vuodelle, jotta toimintaa järvellä voitaisiin varmuudella jatkaa seuraavina vuosina. Paikallinen aktiivisuus järvikohteilla on eräs tärkeä peruste tehokalastuksille. Toimintaa tulisi kuitenkin olla paitsi talkoina tehokalastusten yhteydessä, myös valuma-alueella tapahtuvan hajakuormituksen vähentämisessä. Hajakuormituksen vähentämisessä olisi tärkeää saada myös viranomaisapua mm. kunnan taholta.

Järvikohtaisen kunnostussuunnitelman perustana olisi hyvä olla järvestä ja sen valuma-alueesta tehty perusselvitys, josta selviäisi mm. järven nykytila ja veden laatu, kalaston rakenne, valuma-alueen ominaisuudet ja suurimmat kuormittavat tekijät. Perusselvityksen voi teettää esim. alueellisella vesiensuojeluyhdistyksellä, muulla konsultilla tai jossakin oppilaitoksessa, esim. ammattikorkeakoulussa tai yliopistossa, alan opiskelijoiden oppinnäyte- tai harjoitustyönä.

Valtion osallistumismahdollisuudet järvikunnostushankkeisiin ovat verraten rajalliset, joten myös alueellisista rahoitusmahdollisuuksista kannattaa ottaa selvää ja hakea niitä. Paikalliset tahot voivat hakea järvikunnostuksiin avustuksia mm. ALMA-, POMO- ja LEADER-ohjelmista. Lisätietoja alueellisista kehittämissuunnitelmista ja rahoitusmahdollisuuksista löytyy Internetistä sivuilta [www.maaseutuplus.net/toimintaryhmat.html](http://www.maaseutuplus.net/toimintaryhmat.html) ja [www.mmm.fi/maaseudun\\_kehittaminen/](http://www.mmm.fi/maaseudun_kehittaminen/).

### **5.3.2 Ravinnekuormituksen vähentäminen**

Tehokalastusprojektin yhteydessä on tehty paljon pohjatyötä järvien valuma-alueilta tulevan hajakuormituksen vähentämiseksi. Kuormituksen vähentämistyö on vuosia kestävää pitkäjänteistä toimintaa, jossa tarvitaan monen eri osapuolen yhteistyötä. Toimenpiteiden tulisi lähteä paikallisten ihmisten aktiivisuudesta, jotta niillä olisi jatkuvuutta pitemmälle ajalle. Ulkopuolisten tahojen tekemät suunnitelmat jäävät helposti toteuttamatta, jos kunta ja muut paikalliset tahot eivät ole sitoutuneet niiden toteuttamiseen. Järvien tehokalastus- ja kunnostussuunnitelmia tehtäessä tulisi jo etukäteen edellyttää ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä ja seurata myös niiden toteutumista.

Valuma-alueilla toteutettavia toimenpiteitä voivat olla mm. haja-asutuksen vesihuollon kehittämissuunnitelmissa esitetyt jätevesien käsittelysuositukset alueittain. Jos alueelle on laadittu suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma, tulisi sen toteutumista edistää markkinoimalla erityistukia alueen viljelijöille. Kappaleessa 3 on järvikohtaisesti mainittu, mitä yleissuunnitelmia alueille on laadittu.

### **5.3.3 Teho- ja hoitokalastukset**

Jos tehokalastusryhmän kohdejärvillä kalastus vähenee huomattavasti vuoden 2001 jälkeen, voivat särkikalakannat nopeasti elpyä ennalleen. Jokaisen järven osalta on kappaleen 3 johtopäätöksissä mainittu, onko järvellä tarvetta jatkaa tehokalastuksia vai voidaanko siirtyä hoitokalastuksiin, jolloin saalistavoite voi olla huomattavasti pienempi.

Teho- ja hoitokalastusten tarve ja saalistavoitteet on arvioitu tehokalastusryhmän kyseisellä järvellä saamien saaliiden kehityksen perusteella. Jos nuotatululta alueelta saadun saaliin kehitys on ollut laskeva, on tehokalastuksilla harvennetun kalaston runsastumisen hillitsemiseksi riittävä

saalistavoitteena pidetty tehokalastusryhmän vuoden 2001 saalistasoa. Oletuksena on, että järviin kohdistuvan ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteet ovat järven veden laadun pysyvän parantamisen kannalta olennaisempia kuin teho- tai hoitokalastukset. Niissä järvissä, joissa saaliin kehitys ei ole ollut ainakaan laskeva, saalistavoite on asetettu vähintään 100 kiloksi hehtaarilta vuodessa. Tehokalastuksista saatujen kokemusten perusteella vaikuttaa siltä, että niissä rehevissä järvissä, joissa saalismäärät ovat olleet jatkuvasti tätä pienempiä, ei yleensä ole tapahtunut ainakaan tutkimuksilla havaittavaa parantumista veden laadussa. Vaikutuksia veden laatuun ei kuitenkaan ole odotettavissa vain yhden vuoden tehokkaan kalastuksen perusteella. Vaikuttaa siltä, että ainakin kahtena vuotena peräkkäin on järvestä kalastettava vähintään 100 kiloa hehtaarilta, jotta kalastuksen vaikutukset näkyvät veden laadussa. Ainoastaan Otalammessa vuosittainen saalistavoite on asetettu pienemmäksi, koska tehokalastusryhmän kokemusten perusteella 100 kilon hehtaarisaaalista ei Otalammesta käytännössä voi saada.

Teho- ja hoitokalastukset ovat järvien veden laadun parantamisen kannalta todennäköisesti hyödyttömiä, jos järviin kohdistuvaa ulkoista ravinnekuormitusta ei samalla merkittävästi vähennetä. Kalastoon teho- ja hoitokalastuksilla voi olla vaikutusta, mutta vaikutukset jäävät luultavasti tilapäisiksi, jos ulkoinen kuormitus on suuri.

### ***Teho- ja hoitokalastusmenetelmät***

Teho- ja hoitokalastuksissa käytössä ovat samat pyyntimenetelmät, lähinnä nuottaukset ja rysäkalastus. Suurimmat saaliit saadaan yleensä syys- ja talvinuottauksissa. Nuottausten ohella myös rysäkalastus keväällä on suositeltavaa. Rysäkalastuksesta ja sopivan isorysän rakentamisesta on kerrottu Vihdin Enäjärven kunnostuksesta tehdyssä raportissa (Lempinen 1998).

Koska hoitokalastuksessa saalistavoite on yleensä melko pieni, voidaan merkittävä osa saaliista pyytää rantarysillä tai katiskoilla. Esimerkiksi katiska on tehokas ja halpa pyyntiväline. Tottunut pyytäjä voi saada kesän aikana yhdellä katiskalla yli 100 kilon saaliin (Huuskonen 1998). Katiskojen ja rysien pitäisi olla rakenteeltaan pikkukalan pyyntiin sopivia.

Teho- ja hoitokalastusten saaliista on välttämätöntä pitää saaliskirjanpitoa saaliin määrän ja koostumuksen seuraamiseksi. Seurannan perusteella voidaan arvioida seuraavien vuosien kalastusten tarve ja saalistavoite.

### **5.3.4 Petokalaistutukset**

Teho- ja hoitokalastusten lisäksi särkikalakantojen runsastumisen estämiseksi järvissä tarvitaan vahvaa petokalastoa. Jos petokalojen osuus järven kalastosta on pieni, voidaan petokalastoa yrittää vahvistaa istutuksilla. Petokalaistutuksilla voidaan sekä lisätä vähäarvoisen pikkukalan saalistusta että lisätä kalastuksen houkuttelevuutta. Istutustarpeen määrittämiseksi kannattaa selvittää järven petokalaston tila ennen istutusten aloittamista.

Hauen ja ahvenen lisäksi useimmissa tehokalastusryhmän kohdejärvissä on petokalalajeista myös kuhaa. Ne lisääntyvät järvissä luontaisesti, mutta haukea ja kuhaa voidaan myös istuttaa. Monissa järvissä on myös ankeriaita. Ankeriaskannat ovat riippuvaisia istutuksista ja niistä on saatu hyviä kokemuksia mm. Tuusulan Rusutjärvellä (Kilpinen ja Tast 1996). Useisiin järviin on istutettu myös toutaimia, joka täydentää hyvin petokalastoa. Toutain on kotiutunut hyvin mm. Hiidenveteen ja

Lohjanjärveen (Pennanen 1996). Toutaimen luontaisesta lisääntymisestä on tehty havaintoja, mutta vahvan kannan ylläpito edellyttää luultavasti istutuksia. Myös mateita on istutettu joihinkin järviin petokalaston vahvistamiseksi, mutta yleensä madekannat ovat luontaisen lisääntymisen varassa.

Istutuksiin tarvitaan vesialueen omistajan lupa. Ennen istutuksia pitää myös selvittää tarvitaanko kalastusviranomaisen lupa. Kalastuslain 121 §:n mukaan istutuksiin on saatava työvoima- ja elinkeinokeskuksen lupa, jos vesialueelle istutetaan kala- tai rapulajia tai niiden kantaa, jota siellä ei ennestään ole. Myös kalojen tai rapujen siirtoistutukseen tarvitaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen lupa.

Istutusten ohella myös elinympäristökunnostuksilla voidaan pyrkiä vahvistamaan petokalastoa. Etenkin hauki-istutuksia järkevämpää voisi olla edellytysten luominen tehokkaalle luontaiselle lisääntymiselle. Vihdin Enäjärvellä on esimerkiksi kunnostettu hauen kutualueita (Lempinen 1998).

### **5.3.5 Kalastuksen säätely**

Kunnostettavilla järvillä on tärkeää turvata petokalojen lisääntymisen onnistuminen, jotta vähäarvoiseen pikkukalaan kohdistuvan saalistuksen varmistamiseksi ei tarvitsisi istuttaa petokaloja jatkuvasti. Lisäksi on edistettävä petokalojen kasvamista niin kookkaiksi, että ne pystyvät hyödyntämään särkiä ja muita vähäarvoisia kaloja. Samalla varmistetaan jo tehtyjen istutusten onnistuminen ja parannetaan vapaa-ajankalastajien saaliita.

Niillä järvillä, missä on havaittavissa merkkejä rehevöitymisestä ja kalaston rakenteen muuttumisesta huonompaan suuntaan, voidaan petokalojen lisääntymisen ja kasvun turvaamisella mahdollisesti estää järven veden laadun huonontumista ja kalaston muuttumista niin ylitteäksi ja särkikalavaltaiseksi, että olisi aloitettava mittavat tehokalastukset. Myöskään petokalaistutuksiin ei tällöin ehkä tarvitse ryhtyä.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on erityisesti verkkokalastusta ohjattava petokalojen lisääntymisen ja kasvun turvaavaan suuntaan. Koska useimmissa järvissä kuha kuuluu petokalastoon ja on tärkeä saalislaji, on kalastusta järkevintä ohjata ensisijaisesti kuhan ehdoilla. Turusen ja Riikosen (1995) mukaan tehokkain tapa säädellä kuhaan kohdistuvaa kalastuspainetta on sopiva verkon silmäharvuusrajoitus, kuhan alamittarajan korotus sekä harkitut rauhoitusalueet ja -ajat.

Tarvittavat säätelytoimenpiteet vaihtelevat järvikohtaisesti. Niistä päättäminen kuuluu järven osakaskunnalle. Jos järvellä on useita osakaskuntia, niiden pitäisi tehdä yhteistyötä, sillä järveä pitäisi käsitellä kokonaisuutena säätelytoimenpiteistä päätettäessä.

#### ***Kuhan alamitta***

Kuhalle pitäisi asettaa alamitaksi 50 cm. Tällöin varmistettaisiin se, että koiraiden lisäksi suurin osa naaraskuhista ehtisi lisääntyä edes kerran. Esimerkiksi Lohjanjärvellä koiraskuhien on havaittu olevan sukukypsiä 38-senttisinä ja naaraiden vasta 50-senttisinä (Salminen ym. 1996).

Jos kuhan alamitta on 50 cm, kuhat ehtivät myös kasvaa riittävän isoiksi särkikaloihin kohdistuvan saalistuksen kannalta. Päijänteellä tehdyissä tutkimuksissa on havaittu vain 50-senttisten ja sitä suurempien kuhien syövän särkiä (Keskinen ym. 1997). Pienemmillä kuhilla ravinto koostui

pääasiassa kuoreesta ja ahvenesta. Myös Lahden Vesijärvellä on todettu särjen ja ahvenen osuuden kasvavan kuhan ravinnossa kuhan koon kasvaessa (Peltonen ja Ruuhijärvi 1996).

### **Verkkojen solmuväli**

Kuhajärvillä verkkojen pienimmän sallitun solmuvälin tulisi olla melko korkea, jotta alamittaisia kuhia ei saataisi huomattavan paljon saaliiksi. Salmisen ym. (1996) tekemässä esimerkkihoito-ohjelmassa, jossa kuhan alimitaksi asetettiin 50 cm, pienimmäksi sallituksi solmuväliksi asetettiin 55 mm. Se on kuitenkin liian suuri solmuväli, jos järvessä kalastetaan muikkua. Siinä tapauksessa solmuväliltään 24 - 54 mm:n verkkojen käyttö on kiellettävä. Solmuväli rajoitus sallisi muikunpyynnin, jonka sivusaaliina tulisi jonkin verran nuoria kuhia. Kalatalousalan järjestöjen julkaisemassa Verkko 2000 - Kestävän verkkokalastuksen perusteet -esitteessä, jota saa TE-keskuksesta, on tarkempia suosituksia kuhan sekä mm. siian ja ahvenen verkkokalastuksesta.

### **Rauhoitusalueet ja -rajat**

Talviaikana verkkokalastusta tulisi rajoittaa syvänealueilla, joihin kuhat hakeutuvat. Myös kuhan kutuaikana touko-kesäkuussa verkko- ja uistinkalastusta pitäisi rajoittaa kutualueilla tai on asetettava kuturauhoitus, jolloin verkko- ja uistinkalastus on kielletty.

### **5.3.6 Seuranta**

Tehokalastusten vaikutuksia järven tilaan voidaan seurata vedenlaatututkimuksilla ja koekalastuksilla. Laajemmat vedenlaatututkimukset ja koekalastukset kannattaa suunnitella tarkemmin käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Tutkimukset ovat suhteellisen kalliita, ja harvahaan otetuista näytteistä saatava tieto saattaa jäädä melko vähäiseksi. Tutkimuksia suunniteltaessa kannattaa etukäteen selvittää järven seurantatilanne kunnasta ja alueellisesta ympäristökeskuksesta, jotta kaikki tuotettava tieto tulee mahdollisimman hyvin hyödynnetyksi.

Vedenlaatututkimusten ja koekalastusten lisäksi järven tilan seuranta on suositeltavaa täydentää paikallisena omaehtoisena seurantana mm. näkösyvyyden, leväkukintojen ja vesikasvillisuuden osalta. Järven ympäristön asukkaat voivat tehdä arvokasta havainnointityötä seuratessaan järven ja sen ympäristön tilan kehittymistä vuosien, jopa vuosikymmenien aikana ja ympäri vuoden. Havainnot voidaan tehdä myös virkistys- ja kotitarvekalastuksen saaliiden määrästä ja koostumuksesta, pyydysten likaantumisesta ja muista kalastusolosuhteissa tapahtuvista muutoksista. Paikallista seuranta ja ranta-asukkaiden haastatteluja ja kyselyjä kannattaisikin kehittää ja käyttää enemmänkin kunnostettavien järvien tilan seurantamenetelmänä. Järven ympäristön asukkaat tekevät havainnot järven tilasta rannalta käsin ja järven käyttäjän näkökulmasta, kun taas vedenlaatututkimukset tehdään yleensä järven keskiosien syvänealueilta. Omaehtoisesta seurannasta on kokemuksia mm. Lohjanjärveltä. Seurannasta on ohjeita mm. esitteessä Tarkkaile kotijärveäsi ([www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/tarkjarv/tarkjarv.htm](http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/tarkjarv/tarkjarv.htm)).



## 6 TIIVISTELMÄ

Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Uudenmaan TE-keskuksen yhteiseen tehokalastusprojektiin on kuulunut 22 järveä vuosina 1998-2001. Tehokalastuksilla pyritään alentamaan järvien rehevyystasoa ja parantamaan kalaston rakennetta. Tehokalastusprojekti on käynnistänyt nuottaukset kohdejärvillä, ja paikallisten tahojen on tarkoitus täydentää ja jatkaa niitä seuraavina vuosina. Järvien valintaperusteina ovat olleet mm. järvien ominaisuudet ja paikallinen aktiivisuus kunnostustoiminnassa. Kunnostushankkeiden vetovastuu on ollut paikallisilla tahoilla.

Tehokalastukset ovat onnistuneet hyvin suurimmalla osalla järvistä. Vain muutamilla kohteilla on ollut kalastusteknisiä ongelmia. Paikallista talkooväkeä on yleensä osallistunut riittävästi kalastuksiin. Vuotuinen nuottaussaalikohdejärvillä vaihteli välillä 3-224 kg/ha ollen keskimäärin noin 36 kg/ha vuodessa. Projektin aikana pyydettiin yhteensä 320 000 kg kalaa. Nuottausten kustannukset kalakiloa kohti olivat keskimäärin 1,59 mk/kg. Tehokalastusprojektin kokonaiskustannukset vuosina 1998-2001 olivat yhteensä noin 1,1 milj.mk. Talkootyön osuutta ei ole laskettu mukaan kustannuksiin. Paikalliset tahot ovat tehneet kalastusten lisäksi järvillä paljon muutakin kunnostustyötä, mitä ei rahallisesti ole mitattu.

Paikalliset tahot ovat kokeneet kunnostustoiminnan tuloksellisena, ja tehokalastukset ovat lisänneet asukkaiden kiinnostusta vesiensuojeluun. Yhteistyö paikallisten asukkaiden ja viranomaisten välillä ja eri hankkeiden välillä on lisääntynyt projektin aikana. Tehokalastusten vaikutuksia järvien vedenlaatuun tai selvää särkikalajien vähenemistä ei ole kuitenkaan vielä ollut tehtyjen tutkimusten ja seurantojen perusteella havaittavissa vuosien 1998-2001 aikana. Järviin valuma-alueelta tuleva ulkoinen kuormitus tulisi saada vähenemään, jotta järvien tila paranisi ja tehokalastuksista olisi pitempiaikaista hyötyä.

Järvien kunnostaminen on pitkäjänteistä työtä, joka vaatii useiden osapuolien yhteistyötä ja sitoutumista hankkeeseen. Kunnostettaville järville suositellaan laadittavaksi järvikohtainen toimenpideohjelma vähintään kolmelle vuodelle, jossa toimenpiteet, niiden toteuttajat ja kustannukset sekä järven tilan seuranta on suunniteltu vuosittain. Tehokalastusten lisäksi kunnostustoimenpiteisiin tulee sisällyttää valuma-alueilla tehtävät ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteet sekä kestävä kalastuksen järjestelyä ja säätelemistä koskevat määräykset.

## 7. KIRJALLISUUS

- Ahtela, I. 2002. Kestävä maatalous Vantaanjoella –projekti: loppuraportti. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 99. 52 s.
- Aloita kotijärvesi hoito! 1998. Helsinki. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö & Suomen Kuntaliitto. Esite. 11 s.
- Aronsuu, I. (toim.) 2001. Tuusulanjärven kunnostusprojekti vuonna 2000. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 90. 68 s.
- Helsingin yliopisto. 1993. Källträsket-tutkimus kesällä 1993. Helsingin yliopisto, limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. 23 s. [Julkaisematon.]
- Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 1993. Askolan kunnan järvet, vedenlaatu ja kuormitus. Porvoo, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. 46 s.
- Horpilla, J. & Kairesalo, T. 1995 Tehokalastuksen suorat ja epäsuorat vaikutukset Vesijärven ekosysteemissä. Vesitalous 36(3): 8-10.

- Huuskonen, S. 1998. Katiskapyynti kalavesien hoitokalastuksessa ja ammattikalastajan pyyntimuotona. Suomen Kalastuslehti 105(7): 42 - 44. ISSN 0039-5528.
- Järvenpää, L. & Piispa, P. 2000. Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven kunnostaminen vuonna 2001. Espoo, Espoon ympäristökeskus, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. 71 s.
- Junttila, R. 2001. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Lohjanjärven Maikkalanselän ja Karstunlahden valuma-alueilla. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 79. 48 s.
- Kairesalo, T., Keto, J. & Sammalkorpi, I. 1990. Biomanipulaatio (ravintoketjukunnostus). Julkaisussa: Ilmavirta, V. (toim.), Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Helsinki, Yliopistopaino. S. 310-326.
- Keskinen, T., Marjomäki, T. J., Puustinen, J. ja Teppo, A. 1997. Kuha kasvaa Päijänteellä nopeimmin rehevissä osissa ja syö kuoretta. Suomen Kalastuslehti 104(8): 34 - 37
- Keto, A. 1998 Espoon Pitkäjärven kunnostussuunnitelma. Espoo, Espoon kaupunki. Espoon ympäristölautakunnan julkaisu 2/98. 18 s.
- Kilpinen, K. & Tast, T. 1996. Tuusulan Rusutjärvestä saa jo hyvin ankeriasta. Suomen Kalastuslehti 103(7-8): 6 - 7.
- Kilponen, J. & Savola, P. 1995. Salmijärven kunnostushankkeen esiselvitys. Helsinki, Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri. 33 s. + liitt.
- Koivunen, M. 2000. Koskenkyläjokilaakson yleissuunnitelma - Suojavyöhykkeet, maisema ja virkistyskäyttö. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 64. 96 s.
- Kulmala, M. 2000. Hiidenveden hajakuormitus selvitys. Lopputyö Hämeen Ammattikorkeakoulun ympäristöinsinöörilinjalla. 66 s. + liitt.
- Lamminpää, A. 1999. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Porvoonjoen valuma-alueella Askolassa ja Pukkilassa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 53. 54 s.
- Lempinen, P. (toim.) 1998. Vihdin Enäjärven kunnostus: raportti vuosien 1993-97 toimenpiteistä ja tutkimuksista. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 78. 99 s.
- Levähaitta vai kala-aitta? Kotijärvi kuntoon hoitokalastuksella. 1999. Helsinki. Suomen ympäristökeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Ympäristöministeriö & Maa- ja metsätalousministeriö. Esite. 15 s.
- Lötsy, M. 1990. Espoon Pitkäjärven kunnostussuunnitelma. Limnologian pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. 67 s.
- Maa ja Vesi Oy. 1995. Salmijärven nostovaihtoehdot. Vihdin kunta, Maa ja Vesi Oy. 13 s. + liitt.
- Maa ja Vesi Oy. 1999. Tuusulanjärven valuma-alueella sijaitsevan haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus, Tuusulan kunta ja Järvenpään kaupunki. 34 s. + liitt.
- Myllyvirta, T. 1991a. Askolan kunnan Etu- ja Takajärven kuormitus selvitys, 1991. Porvoo, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. 10 s.
- Myllyvirta, T. 1991b. Hopomträskets tillstånds- och belastningsutredning, 1990. Borgå, Föreningen vatten- och luftvård för Östra Nyland och Borgå å r.f. 13 s.
- Myllyvirta, T. & Henriksson, J. 2000. Valkjärven veden laatuun kohdistuvista haitoista ja niiden torjunnasta. Porvoo, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. 30 s. + liitt.
- Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, K. 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, vuosiraportti 1997. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 123. 99 s.

- Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 1999. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, vuosiraportti 1998. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 158. 100 s.
- Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2000. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, vuosiraportti 1999. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 195. 116 s.
- Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2001. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, vuosiraportti 2000. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 227. 136 s.
- Pellinen, J. & Hanski, A. 1996. Siuntion Karhujärven ainetase- ja sedimenttitutkimus. Hollola, Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 35 s.
- Peltonen, H. & Ruuhijärvi, J. 1996. Kuhasta ei ole yksin ravintoketjun kunnostajaksi. Suomen Kalastuslehti 103(7-8): 18 - 21.
- Pennanen, J. T. 1996. Toutain kotiutui Hiidenveteen ja Lohjanjärveen. Suomen Kalastuslehti 103(4): 4 - 7.
- Penttilä, S. 1999. Vihdin Enäjärven valuma-alueen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Moniste. 6 s. [Julkaisematon.]
- Penttilä, S. (toim.) 2000. Rehevöityneiden järvien tehokalastusprojekti Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla: Väli­raportti järvien tilasta, kuormituksesta ja kunnostuksesta vuosina 1998-1999. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 71. 118 s.
- Penttilä, S. 2001a. Hiidenvesi 2000 –projekti: yhteenveto toimenpiteistä ja tutkimuksista vuosina 1996-2000. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 89. 50 s.
- Penttilä, S. 2001b. Sammatin Enäjärven hajakuormituksen ja vesikasvillisuuden selvitysohjelman loppuraportti. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 104. 38 s + liitt.
- Penttilä, S. 2001c. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Espoonjoen valuma-alueella Espoossa ja Vantaalla. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita nro 102. 34 s.
- Penttilä, S. & Kulmala, M. 1999. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Vanjoen ja Vihtijoen valuma-alueilla Vihdissä ja Karkkilassa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 63. 46 s.
- Penttilä, S. & Kulmala, M. 2000. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Hiidenveden valuma-alueella Vihdissä, Lohjalla ja Nummi-Pusulassa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 74. 44 s.
- Puomio, E-R., Soinen, J. & Takalo, S. 1999. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan vesistöjen tila 1990-luvun puolivälissä. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 128. 59 s.
- Ranta, E. 2002. Kirkkonummen järvitutkimus helmikuussa 2002. Lohja, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 5 s. + liitt. [Julkaisematon.]
- Salminen, M., Ruuhijärvi, J. & Nurmio, T. 1996. Kuhakantojen hoito - istutuksia vai säätelyä? Suomen Kalastuslehti 103(1): 22 - 27.
- Sammalkorpi, I., Keto, J., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Mäkelä, M., Vääriskoski, J. & Lammi, E. (toim.) 1995. Vesijärvi­projekti 1987-1994: Ravintoketjukunnostus, tutkimukset ja toimenpidekokeilut. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri, Lahden kaupunki & Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 218. 126 s.

- Sammalkorpi, I. 1998. Uudenmaan järvien kunnostustarveselvitys. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 31. 52s.
- Seppänen, P. 2000. Näkökohtia mahdollisuuksista vähentää Maikkalanselkään kohdistuvaa ravinnekuormitusta. 29 s. [Julkaisematon.]
- Suunnittelukeskus Oy. 1998a. Myrskylän haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Myrskylän kunta. 26 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 1998b. Liljendalin haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Liljendalin kunta. 22 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 1999a. Kirkkonummen Kalljärven haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Kirkkonummen kunta. 14.10.1999. 9 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 1999b. Kirkkonummen koko kunnan haja-asutusalueiden jätevesien käsittelysuositus. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Kirkkonummen kunta. 14.10.1999. 7 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 1999c. Nummi-Pusulän haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. 24.11.1999. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Nummi-Pusulän kunta. 32 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 1999d. Siuntion haja-asutusalueen vesi- ja viemärihuollon yleisselvitys. 29.9.1999. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus, Siuntion kunta. 29 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 2001a. Askolan haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. 26.11.2001. Helsinki. Askolan kunta, Uudenmaan ympäristökeskus, Itä-Uudenmaan liitto. 35 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy. 2001b. Inkoon haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. 13.11.2001. Helsinki. Inkoon kunta, Uudenmaan ympäristökeskus. 31 s. + liitt.
- Suunnittelukeskus Oy 2001c. Vihdin haja-asutusalueen vesihuollon yleissuunnitelma. Helsinki. Vihdin kunta, Uudenmaan ympäristökeskus.
- Talkoilla kotijärvi kuntoon. 1997. Helsinki, Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö & Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Esite. 6 s.
- Taponen, T. 1997. Vihdin Enäjärven ulkoinen ja sisäinen fosfori- ja typpikuormitus 1994-95. Pro gradu -tutkielma. Helsinki, Helsingin yliopiston limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. 42 s.
- Tarkkaile kotijärveäsi. 2000. Helsinki, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö. Esite. 10 s.
- Turunen, A. & Äystö, V. 2000. Selvitys vesistöjen kunnostustarpeesta. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen moniste nro 180. 47 s.
- Turunen, T. & Riikonen, R. 1995. Ohutlankainen verkko pyytää parhaiten kuhia - myös alamittaisia. Suomen Kalastuslehti 102(4): 4 - 7.
- Vilonen, K. 1999. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Hirvijoen valuma-alueella Nummi-Pusulassa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 55. 30 s.
- Vilonen, K. 2000. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Pusulanjärven alueella ja Räpsänjoen valuma-alueella Nummi-Pusulassa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 68. 34 s.
- Virtanen, H. 1997. Vesiosuuskunnan perustaminen – tapaus Heinämaa. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 26. 81 s.
- Yli-Pelkonen, V. 1996. Espoon Pitkäjärven kuormitustutkimus Vantaan kaupungin alueella. Insinööritö. Espoon-Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulu. 114 s.
- Yli-Tolppa, H. 1998. Haja-asutusalueiden vesihuollon kehittäminen. Julkaisussa: Yli-Tolppa, H.(toim.). HAAVE-projekti: Jätevesien käsittely haja-asutusalueella: Uudenmaan

ympäristökeskuksen koulutustilaisuus 12.11.1998. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus.  
Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita nro 51. S. 5-9.

Ympäristöministeriö. 2001. Talousjätevesien käsittely vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Työryhmän mietintö. Helsinki. Ympäristöministeriön moniste 84. 27 s.

Äystö, V. 1997. Rehevien järvien kunnostusten arviointi. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 115. 163 s.

**LIITE 1/1. TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001:  
Tehokalastusten kokonaissaaliit.**

JÄRVI	Kokonaissaalis									
	kg					kpl				
	-98	-99	-00	-01	yht.	-98	-99	-00	-01	yht.
Pitkäjärvi	2100				<b>2100</b>	164500				<b>164500</b>
Pitkäjärvi <sup>1)</sup>				5000	<b>5000</b>				284000	<b>284000</b>
Lammaslampi	310				<b>310</b>	30300				<b>30300</b>
Takajärvi	720	2000	830	1430	<b>4980</b>	43500	655600	240800	316800	<b>1256700</b>
Etujärvi	1470	1730	1380	1400	<b>5980</b>	85300	105200	235200	110400	<b>536100</b>
Valkjärvi	3570	1950			<b>5520</b>	202200	107400			<b>309600</b>
Syväjärvi	2450				<b>2450</b>	178500				<b>178500</b>
Kirkkojärvi	1400	2270			<b>3670</b>	29300	49500			<b>78800</b>
Otalampi	1280	1270	1150	1000	<b>4700</b>	49600	49400	49900	54600	<b>203500</b>
Lamminjärvi	1450	1300	2600	3900	<b>9250</b>	249600	127300	656600	963300	<b>1996800</b>
Kalljärvi	5700	2450	3100	2350	<b>13600</b>	141900	249100	228300	320100	<b>939400</b>
Karhujärvi	6930	6400	2660	2800	<b>18790</b>	634000	590100	223200	241000	<b>1688300</b>
Pusulanjärvi	11250	7430	12740	3000	<b>34420</b>	613600	1121000	807000	220000	<b>2761600</b>
Pusulanjärvi <sup>2)</sup>	1930	1920	2200	1000	<b>7050</b>	92700	71000	23500	8500	<b>195700</b>
Hopomträsket	4750	2100		4050	<b>10900</b>	523500	878100		369600	<b>1771200</b>
Hopomträsket <sup>3)</sup>		17000	6500		<b>23500</b>		1703600	675000		<b>2378600</b>
Högbensjön	10300	26850	4200	3300	<b>44650</b>	3783900	2392900	640400	706700	<b>7523900</b>
Rusutjärvi	4870	950			<b>5820</b>	502400	129600			<b>632000</b>
Rusutjärvi <sup>4)</sup>	7150	14230			<b>21380</b>	328300	936700			<b>1265000</b>
Palojärvi			7200		<b>7200</b>			704300		<b>704300</b>
Palojärvi <sup>5)</sup>		4800	7800		<b>12600</b>		676100	144400		<b>820500</b>
Onkimaanjärvi			2550	2950	<b>5500</b>			532900	610400	<b>1143300</b>
Salmijärvi				1900	<b>1900</b>				256600	<b>256600</b>
Maikkalanselkä		17000	21300	33600	<b>71900</b>		1307000	855800	1290700	<b>3453500</b>
Lapinkylänjärvi		1400			<b>1400</b>		79600			<b>79600</b>
Källträsk				5500	<b>5500</b>				111300	<b>111300</b>
Finnträsk			1570	1320	<b>2890</b>			109300	71300	<b>180600</b>
<b>yhteensä</b>	<b>67630</b>	<b>111650</b>	<b>76210</b>	<b>67680</b>	<b>323170</b>	<b>7653100</b>	<b>11149600</b>	<b>6017300</b>	<b>5752700</b>	<b>30572700</b>
<b>keskimäärin</b>	<b>3978</b>	<b>6281</b>	<b>5185</b>	<b>4656</b>	<b>12332</b>	<b>450182</b>	<b>623844</b>	<b>408440</b>	<b>370956</b>	<b>1146081</b>

<sup>1)</sup> Vanhakartanon kalastuskunnan ja kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen rysäkalastuksen saaliit.

<sup>2)</sup> järvi-toimikunnan rysä- ja katiskapyyntien saaliit ( UYK:n tilasto)

<sup>3)</sup> Hopomträskin hoitoyhdistyksen saalis (raportit Hopomträskin nuottauksesta 1999 ja 2000)

<sup>4)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit. (Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset )

<sup>5)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit.(Kari Kinnusen suullinen tiedonanto)

**LIITE 1/2. TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001:****Hehtaariohittaiset saaliit koko järven pinta-alaa kohti laskettuina.**

(Keskimääräiset hehtaarisaaLiit on laskettu jakamalla kunakin vuonna nuotattujen järvien kokonaissaalis kyseisten järvien kokonaispinta-alalla.)

JÄRVI	Järven pinta-ala ha	Saalis kg/ha koko järven pinta-alalta					Saalis kpl/ha koko järven pinta-alalta					
		-98	-99	-00	-01	yht.	-98	-99	-00	-01	yht.	
Pitkäjärvi	174	12				12	945					945
Pitkäjärvi <sup>1)</sup>	174				29	29				1632		1632
Lammaslampi	7	44				44	4329					4329
Takajärvi	17	42	118	49	84	293	2559	38565	14165	18635		73924
Etujärvi	16	92	108	86	88	374	5331	6575	14700	6900		33506
Valkjärvi	65	55	30			85	3111	1652				4763
Syväjärvi	33	74				74	5409					5409
Kirkkojärvi	160	9	14			23	183	309				492
Otalampi	30	43	42	38	33	156	1653	1647	1663	1820		6783
Lamminjärvi	36	40	36	72	108	256	6933	3536	18239	26758		55466
Kalljärvi	59	97	42	53	40	232	2405	4222	3869	5425		15921
Karhujärvi	210	33	30	13	13	89	3019	2810	1063	1148		8040
Pusulanjärvi	209	54	36	61	14	165	2936	5364	3861	1053		13214
Pusulanjärvi <sup>2)</sup>	209	9	9	11	5	34	444	340	112	41		937
Hopomträsket	624	8	3		6	17	839	1407		592		2838
Hopomträsket <sup>3)</sup>	624		27	10		37		2730				2730
Högbensjön	299	34	90	14	11	149	12655	8003	2142	2364		25164
Rusutjärvi	139	35	7			42	3614	932				4546
Rusutjärvi <sup>4)</sup>	139	51	102			153	2362	6739				9101
Palojärvi	172		0	42		42			4095			4095
Palojärvi <sup>5)</sup>	172		28	45		73		3931	840			4771
Onkimaanjärvi	300			9	10	19			1776	2035		3811
Salmijärvi	135				14	14				1901		1901
Maikkalanselkä	150		113	142	224	479		8713	5705	8605		23023
Lapinkylänjärvi	109		13			13		730				730
Källträsk	107				51	51				1040		1040
Finnträsk	81			19	16	35			1349	880		2229
<b>keskimäärin</b>	<b>142</b>	<b>33</b>	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>3683</b>	<b>4858</b>	<b>2731</b>	<b>2351</b>		<b>3388</b>

<sup>1)</sup> Vanhakartanon kalastuskunnan ja kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen rysäkalastuksen saaliit.

<sup>2)</sup> järvitoimikunnan rysä- ja katiskapyyntien saaliit ( UYK:n tilasto)

<sup>3)</sup> Hopomträskin hoitoyhdistyksen saalis (raportit Hopomträskin nuottauksesta 1999 ja 2000)

<sup>4)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit. (Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset)

<sup>5)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit.(Kari Kinnusen suullinen tiedonanto)

**LIITE 1/3. TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001:**

**Hehtaarikohtaiset saaliit nuotattua pinta-alaa kohti laskettuina.**

(Keskimääräiset hehtaarisaliit on laskettu jakamalla kunakin vuonna nuotattujen järvien kokonaissaalis kyseisten järvien nuotatulla kokonaispinta-alalla.)

JÄRVI	Nuotattu pinta-ala ha					Saalis kg/ha nuotatulta pinta-alalta					Saalis kpl/ha nuotatulta pinta-alalta				
	-98	-99	-00	-01	yht.	-98	-99	-00	-01	yht.	-98	-99	-00	-01	yht.
Pitkäjärvi	47				47	45				45	3507				3507
Pitkäjärvi <sup>1)</sup>					0					0					0
Lammaslampi	6				6	52				52	5050				5050
Takajärvi	27	14	19	21	81	27	143	44	68	282	1611	46829	12674	15086	76200
Etujärvi	20	17	30	21	88	74	102	46	67	289	4286	6188	7840	5257	23571
Valkjärvi	64	32			96	56	61			117	3159	3356			6515
Syväjärvi	24				24	102				102	7438				7438
Kirkkojärvi	33	34			67	42	67			109	888	1456			2344
Otalampi	41	31	54	16	142	32	41	21	63	157	1222	1594	924	3413	7153
Lamminjärvi	38	31	33	29	131	38	42	79	134	293	6568	4106	19897	33217	63788
Kalljärvi	35	35	61	36	167	164	70	51	65	350	4089	7117	3743	8892	23841
Karhujärvi	100	74	60	53	287	69	86	44	53	252	6340	7974	3720	4547	22581
Pusulanjärvi	139	102	113	44	398	81	73	113	68	335	4414	10990	7142	5000	27546
Pusulanjärvi <sup>2)</sup>										0					0
Hopomträsket	14	79		80	173	339	27		51	417	37393	11115		4620	53128
Hopomträsket <sup>3)</sup>		23	26		49		739	250		989		74070			74070
Högbensjön	35	41	35	37	148	294	655	120	89	1158	108111	58363	18297	19100	203871
Rusutjärvi	25	22			47	195	43			238	20096	5891			25987
Rusutjärvi <sup>4)</sup>										0					0
Palojärvi			29		29			248		248			24286		24286
Palojärvi <sup>5)</sup>		36	52		88		133	150		283		18781	2777		21558
Onkimaanjärvi			27	83	110			94	36	130			19737	7354	27091
Salmijärvi				30	30				63	63				8553	8553
Maikkalanselkä		14	30	51	95	1259	710	659		2628	96815	28527	25308		150650
Lapinkylänjärvi		27			27		52			52		2948			2948
Källträsk				30	30				183	183				3710	3710
Finnträsk			39	41	80			40	32	72			2803	1739	4542
<b>yhteensä</b>	<b>647</b>	<b>612</b>	<b>608</b>	<b>572</b>	<b>2439</b>										
<b>keskimäärin</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>105</b>	<b>182</b>	<b>125</b>	<b>118</b>	<b>133</b>	<b>11829</b>	<b>18218</b>	<b>9897</b>	<b>10057</b>	<b>12535</b>

<sup>1)</sup> Vanhakartanon kalastuskunnan ja kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen rysäkalastuksen saaliit.

<sup>2)</sup> järvi-toimikunnan rysä- ja katiskapyyntien saaliit ( UYK:n tilasto)

<sup>3)</sup> Hopomträskin hoitoyhdistyksen saalis (raportit Hopomträskin nuottauksesta 1999 ja 2000)

<sup>4)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit. (Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset )

<sup>5)</sup> kalatalousyrittäjä Kari Kinnusen saamat saaliit.(Kari Kinnusen suullinen tiedonanto)



**LIITE 1/4 . TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001:**

**Nuottauspäivien kustannukset ja saaliin kilokohtainen hinta.**

(Vuositteaiset keskimääräiset kilohinnat on laskettu jakamalla kyseisen vuoden nuottauspäivien kokonaiskustannukset vuoden kokonaissaalismäärällä.)

JÄRVI	Nuottauspäivien lukumäärä					Nuottauspäivien kustannukset <sup>1)</sup>			nuottauksen hinta mk/saalis kg				
	-98	-99	-00	-01	yht.	1998-2001, mk			-98	-99	-00	-01	keski- määrin
						valtio	paikallinen	yhteensä					
Pitkäjärvi	14				14	12047	2641	14688	6.99				6.99
Lammaslampi	3				3	2409	410	2819	9.09				9.09
Takajärvi	4	4	10	10	28	25440	9644	35084	6.94	2.64	14.38	9.00	7.05
Etujärvi	3	6	10	7	25	22835	8669	31504	2.27	4.07	8.65	6.57	5.27
Valkjärvi	6	6			11	10002	4185	14187	1.93	3.74			2.57
Syväjärvi	4				4	3614	1738	5352	2.18				2.18
Kirkkojärvi	3	6			8	7593	3978	11571	2.66	3.46			3.15
Otalampi	6	7	10	3	25	22495	7041	29536	4.95	6.61	9.84	3.50	6.28
Lamminjärvi	4	4	6	4	18	16404	8387	24791	3.32	3.92	2.52	2.13	2.68
Kalljärvi	6	6	6	4	21	18905	9131	28036	1.12	2.77	2.11	3.53	2.06
Karhujärvi	14	14	11	6	44	40114	21493	61607	2.51	2.87	5.35	4.16	3.28
Pusulanjärvi	21	23	28	7	79	86716		86716	1.61	2.96	3.13	2.25	2.52
Hopomträsket	3			3	6	5106	3729	8835	0.75			1.30	0.81
Högbensjön	6	11	7	6	29	26651	18265	44916	0.72	0.58	2.28	3.70	1.01
Rusutjärvi	7	7			14	12503	3033	15536	1.55	8.43			2.67
Palojärvi			7		7	6072	2430	8502			1.18		1.18
Onkimaanjärvi			4	7	11	10385	9326	19711			2.06	4.90	3.58
Salmijärvi				4	4	4045	3837	7882				4.15	4.15
Maikkalanselkä		3	10	10	22	20530	5068	25598		0.22	0.49	0.34	0.36
Lapinkylänjärvi		3			3	2592	825	3417		2.44			2.44
Källträsk				6	6	5393	5117	10510				1.91	1.91
Finnträsk			7	8	15	14162	9071	23233			4.76	11.94	8.04
<b>yhteensä</b>	<b>101</b>	<b>98</b>	<b>113</b>	<b>83</b>	<b>395</b>	<b>376013</b>	<b>138018</b>	<b>514031</b>	<b>48.59</b>	<b>44.71</b>	<b>56.75</b>	<b>59.38</b>	<b>79.27</b>
<b>keskimäärin</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>17091</b>	<b>6572</b>	<b>24478</b>	<b>1.68</b>	<b>1.07</b>	<b>1.89</b>	<b>2.04</b>	<b>1.59</b>

<sup>1)</sup> paikalliset tahot ovat vastanneet nuottausryhmän matka- ja päiväraha-kustannuksista

**LIITE 1/5. TIETOJA TEHOKALASTUKSISTA VUOSINA 1998-2001:  
Talkootyön määrä ja nuottauspäivien kokonaisrahoitus.**

JÄRVI	Talkootyö 1998-2001		Paikallinen rahoitus,mk <sup>1)</sup>	Valtion rahoitus,mk <sup>2)</sup>	Yhteensä, mk
	tuntia	mk			
Pitkäjärvi	193	7921	10562	12047	22609
Lammaslampi	2	77	487	2409	2896
Takajärvi	135	6160	15804	25440	41244
Etujärvi	122	5498	14167	22835	37002
Valkjärvi	193	7921	12106	10002	22108
Syväjärvi	87	3478	5215	3614	8829
Kirkkojärvi	174	7187	11165	7593	18758
Otalampi	348	15166	22207	22495	44702
Lamminjärvi	251	11128	19515	16404	35919
Kalljärvi	217	9534	18665	18905	37570
Karhujärvi	618	26662	48155	40114	88269
Pusulanjärvi	1652	71407	71407	86716	158123
Hopomträsket	116	5216	8945	5106	14051
Högbensjön	609	26691	44956	26651	71607
Rusutjärvi	97	3961	6994	12503	19497
Palojärvi	48	2174	4603	6072	10675
Onkimaanjärvi	155	7438	16765	10385	27150
Salmijärvi	58	2898	6735	4045	10780
Maikkalanselkä	464	21706	26774	20530	47304
Lapinkylänjärvi	48	2029	2854	2592	5446
Källträsk	116	5796	10913	5393	16306
Finnträsk	319	15215	24285	14162	38447
<b>yhteensä</b>	<b>6022</b>	<b>265263</b>	<b>403279</b>	<b>376013</b>	<b>779292</b>
<b>keskimäärin</b>	<b>274</b>	<b>12057</b>	<b>18331</b>	<b>17091</b>	<b>35422</b>

<sup>1)</sup> sisältää talkootyön ja nuottausryhmän matka- ja päiväraha-kustannukset

<sup>2)</sup> sisältää nuottauspäivien kustannukset

## **LIITE 2. JÄRVIKOHTAISEN KUNNOSTUSSUUNNITELMAN SISÄLTÖRUNKO**

### **JÄRVIKOHTAINEN KUNNOSTUSSUUNNITELMA VUOSILLE XX-XX**

#### **PERUSTIEDOT**

JÄRVI  
SIJAINTIKUNTA  
VESISTÖALUE  
JÄRVEN PINTA-ALA  
VALUMA-ALUEEN PINTA-ALA  
VALUMA-ALUEEN MAANKÄYTTÖTIEDOT  
-pelto- ja metsäpinta-ala  
-haja- ja loma-asutuksen määrä  
JÄRVEN TILA JA KÄYTTÖKELPOISUUS  
KÄYTTÖÄ HAITTAAVAT TEKIJÄT  
-järven pääasiallinen ongelma  
-arvio ongelman syistä  
KUNNOSTUKSESTA VASTAAVA TAHO  
MUUT KUNNOSTUKSEEN OSALLISTUVAT TAHOT  
VESIALUEIDEN OMISTAJAT

#### **TÄHÄN MENNESSÄ TEHDYT KUNNOSTUSTOIMENPITEET**

-järvellä  
-valuma-alueella

#### **SUUNNITELLUT KUNNOSTUSTOIMENPITEET**

##### **VALUMA-ALUEELLA TEHTÄVÄT TOIMENPITEET**

-vakituinen haja-asutus  
-loma-asutus  
-peltoviljely  
-karjatalous  
-metsätalous  
-pistekuormitus  
-muut mahdolliset kuormittajat  
-toimenpiteiden toteuttajat  
-kustannukset  
-kustannuksista vastaavat tahot

##### **TEHO-/HOITOKALASTUKSET**

-menetelmät: pyydykset, pyyntiajankohdat  
-saalistavoite ja saaliin käyttö  
-toimenpiteiden toteuttajat  
-tarvittavat luvat ja lupatilanne  
-kustannukset  
-kustannuksista vastaavat tahot

## **MUUT TEHTÄVÄT TOIMENPITEET**

- vesikasvien niitto
- hapetus tai ilmastus
- ruoppaus
- muuta
- toimenpiteiden toteuttajat
- toimenpiteisiin tarvittavat luvat
- kustannukset
- kustannuksista vastaavat tahot

## **TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

### **SEURANTA**

- veden laatu
- kalasto
- vesikasvillisuus, leväkukinnat
- toimenpiteiden toteuttajat
- kustannukset
- kustannuksista vastaavat tahot

### **KUSTANNUSARVIO VUOSILLE XX-XX**

- kokonaiskustannukset vuosittain toimenpiteittäin ja yhteensä
- kustannuksista vastaavat tahot