



HUMALJÄRVEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU
VUOSINA 1997-98

Eeva Ranta

Julkaisu 84
ISSN 0789-9084
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 1998

SISÄLLYSLUETTELO:

| | | |
|------|--|----|
| 1. | JOHDANTO | 1 |
| 2. | TUTKIMUSALUE | 1 |
| 2.1 | Humaljärven yleiskuvaus | 1 |
| 2.2 | Kvarnbyjoki | 3 |
| 2.3 | Säännöstely | 3 |
| 2.4 | Veden laatu | 3 |
| 2.41 | Humaljärvi | 3 |
| 2.42 | Kvarnbyjoki | 6 |
| 2.5 | Kalasto ja kalaston hoito | 7 |
| 3. | TUTKIMUSMENETELMÄT | 8 |
| 3.1 | Koekalastus | 8 |
| 3.2 | Kalastustiedustelu | 9 |
| 3.3 | Vesikasvillisuusselvitys | 9 |
| 4. | TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU | 10 |
| 4.1 | Kalasto | 10 |
| 4.11 | Koekalastus | 10 |
| 4.12 | Kalastustiedustelu | 12 |
| 4.13 | Humaljärven kuha | 16 |
| 4.2 | Vesikasvillisuusselvitys | 16 |
| 4.21 | Humaljärven vesikasvillisuus vuonna 1997 ja muutokset 1993-1997 | 16 |
| 4.22 | Säännöstelyn vaikutuksista vesikasvillisuuteen Humaljärvessä | 22 |
| 4.23 | Vesikasvillisuus ja kalasto Humaljärvessä | 24 |
| 5. | ARVIO SÄÄNNÖSTELYN VAIKUTUKSISTA HUMALJÄRVEN KALASTOON | 24 |
| 6. | YHTEENVETO | 27 |
| | KIRJALLISUUSLÄHTEET | 28 |
| | LIITTEET 1-3 | 30 |

1. JOHDANTO

Länsi-Suomen vesioikeus on päätöksellään 49/1987/3 nro 86135 23.9.1987 antanut Suomen Sokeri Oy:lle luvan säännöstellä Kirkkonummen kunnassa olevaa Humaljärveä ja padottaa Kvarnbyjoen Myllylampea Överbyssä veden johtamista varten. Ensimmäinen päätös asiassa annettiin vuonna 1971 (LSVO 14/1971, 5.3.1971).

Lupapäätöksessään vesioikeus on määrännyt luvansaajan tarkkailemaan veden johtamisen ja säännöstelyn vaikutuksia vesistöön ja veden laatuun vesiviranomaisen hyväksymän ohjelman mukaisesti sekä toimenpiteiden vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen kalatalousviranomaisen hyväksymän ohjelman mukaisesti.

Tässä raportoitava kalataloudellinen tarkkailututkimus on tehty Maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän tarkkailuohjelman (950/747 MMM 1988 20.6.1988) mukaisesti vuosina 1997-98 Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta.

Aikaisemmat Humaljärven kalastoa koskevat tutkimukset on tehty vuosina 1972 (Anttila & Niinimäki 1973), 1983 (Järvinen 1984), 1988-89 (Ranta ym. 1990) ja 1993-94 (Ranta & Muttilainen 1994).

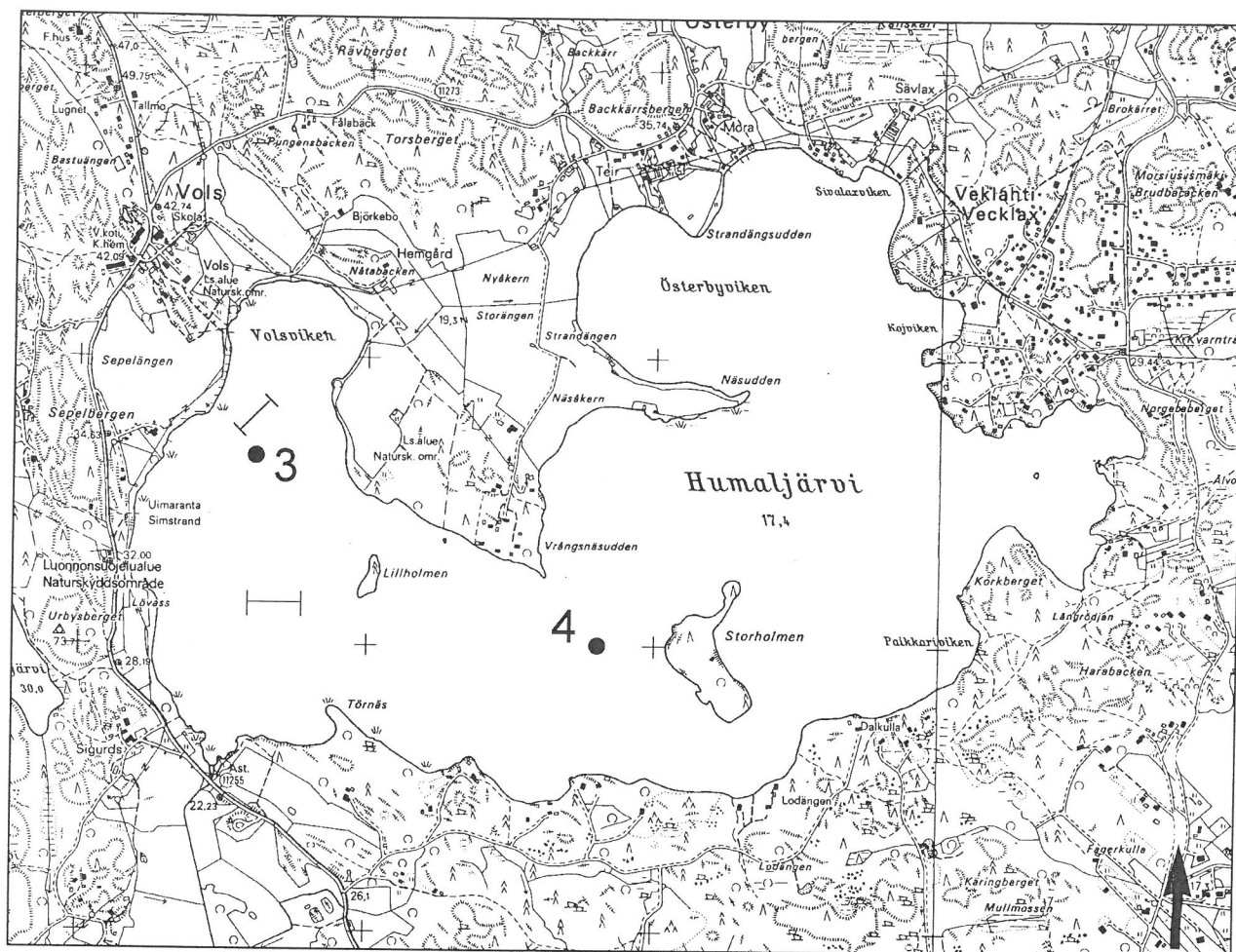
2. TUTKIMUSALUE

2.1 Humaljärven yleiskuvaus

Humaljärvi (kuva 1) sijaitsee noin 4 km Kirkkonummen taajamasta pohjoiseen. Järvi on Kirkonummen toiseksi suurin järvi ja kuuluu Kvarnbyjoen vesistöön. Vedet laskevat Kvarnbyjokea myöten Saltfjärdenin kautta Tavastfjärdeniin ja edelleen Porkkalanneimen ja Upinniemen väliselle merialueelle. Hydrologisia tietoja Humaljärvestä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1.

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Valuma-alue | 11.7 km ² |
| Pinta-ala | 4.32 km ² |
| Keskisyvyys | 4.8 m |
| Suurin syvyys | 10.0 m |
| Tilavuus | 20.5 milj. m ³ |
| Rantaviivaa | 16.1 km |
| Teoreettinen viipymä | 2160 vrk (5.9 v) |
| Vedenkorkeus (N ₄₃) | 16.9-17.5 |



● Vesinäytepiste

—|—| Koeverkkoarja

Kuva 1. Humaljärven vesinäytepisteet ja koeverkkoarjojen sijaintipaikat. Peruskartta 2032 09, 1: 25 000.

Humaljärven valuma-alueesta on suurin osa metsää (noin 40 %). Loput alueesta on vettä, peltoa ja tonttimaata. Järvisyysprosentti on luusuassa 38 %. Humaljärven ranta-alueet ovat kalliorantoja, metsää ja osittain viljelysmaita.

Humaljärveen tuleva kuormitus on pääasiassa hajakuormitusta. Pistemäistä kuormitusta tulee Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamolta, jonka käsitellyt jätevedet johdetaan järven länsiosaan Volsvikiiniin. Asukasvastineluvultaan 100 hengen puhdistamolle ei ole annettu vesistön tarkkailuvelvoitetta, mutta Kirkkonummen kunta tekee tarkkailua vapaaehtoisesti.

Humaljärveä on keinotekoisesti hapetettu Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta heinäkuusta 1993 alkaen. Hapetin sijaitsee Storholmenin pohjoispuolella.

2.2 Kvarnbyjoki

Kvarnbyjoki on padottu Överbyssä tekoaltaaksi noin viisi kilometriä Humaljärvestä etelään. Raakavettä johdetaan Överbyn pumppaamon kautta Suomen Sokeri Oy:n tehtaille.

Kvarnbyjoen valuma-alue on haja-asutusaluetta. Rannat ovat pääasiassa peltoviljelyssä. 1990-luvun alussa tehdyn hajakuormitus selvityksen mukaan pellot rajoittuivat suurelta osin suoraan jokeen eikä suojavyöhykkeitä ollut pellon ja vesistön välillä (Juuti 1993).

2.3 Säännöstely

Suomen Sokeri Oy ottaa tehtailleen raakavettä Kvarnbyjoen Myllylamesta. Humaljärveä säännöstellään Kvarnbyjoen alivirtaamien kohottamiseksi. Säännöstelyn tavoitteena on turvata Suomen Sokeri Oy:n tehtaiden ja niihin liittyvän asuntoalueen vedensaanti kuivina kausina ja parantaa veden laatua joen virtaamaa tasoittamalla.

Vesioikeuden luvan mukaisesti Suomen Sokeri Oy voi säännöstellä Humaljärven vedenkorkeuksia rajoissa 16.95-17.50. Kvarnbyjoen Myllylamesta voidaan vettä johtaa enintään 80 l/s kuitenkin siten, ettei Kvarnbyjoen virtaama Myllylammen padon alapuolella tule vedenoton vuoksi pienemmäksi kuin 20 l/s ja että joesta vuorokaudessa otettava vesimäärä on enintään 6 900 m³.

2.4 Veden laatu

Humaljärven veden laatua seurataan Suomen Sokeri Oy:n velvoitteena ottamalla vesinäytteitä järven syvännepisteestä ja Kvarnbyjoesta kaksi kertaa vuodessa.

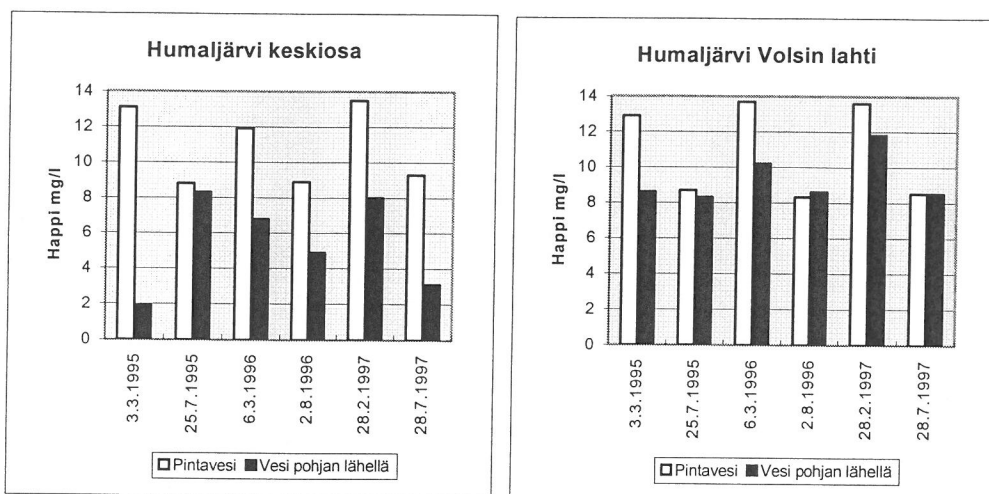
Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamoon liittyvän tarkkailun puitteissa tutkitaan yhtä näytepistettä Volsin lahdella kahdesti vuodessa. Vesistötarkkailun toteuttaa Suunnittelukeskus Oy.

2.41 Humaljärvi

Humaljärven veden laatua on tarkkailtu vuodesta 1966 alkaen. Järven tilassa ei tapahtunut oleellisia muutoksia 1960-luvulta 1980-luvulle (Marttinen 1990). Humaljärvi on kirkasvetinen (väriluku on pieni), mutta rehevä. Veden väri on silminnähden vihreä. Kesäisin päällysvedessä on havaittu hapen ylikyllästystä ja selvästi kohonneita pH-arvoja ja ajoittain loppupalvella ja loppukesällä happipitoisuus laskee keskiosan seitsemän metrin syvänteellä pohjan lähellä melko alhaiseksi (Kamppi 1998).

Happipitoisuus

Myös jaksolla 1995-1997 Humaljärven keskiosan syvänteen happipitoisuus väheni pariin otteeseen. Volsin lahden matalamman nelimetrisen havaintopisteen happipitoisuudet pysyivät sen sijaan hyvinä (kuva 2).



Kuva 2. Humaljärven havaintopisteiden happipitoisuudet pintavedessä ja pohjan lähellä vuosina 1995-97.

Humaljärveä on hapetettu Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta yhdellä Mixo-tyyppisellä hapettimella heinäkuusta 1993 lähtien. Hapetin pumppaa runsashappista päällysvettä alusveteen. Hapetin sijaitsee noin 100 m Storholmen-saaren koilliskärjestä koilliseen syvänteessä, jossa vesisyvyys on noin 9.8 m. Hapetus on ympärivuotista. Tarkoituksena on ehkäistä järven itäisen syvännealueen happi- ja ravinnetilan-teen huononeminen ja levähaitat, jotka vaikeuttavat tehtaan vedenhankintaa (Kamppi 1998).

Ravinteet ja levätuotantoa mittaava a-klorofylli

Humaljärvi on ravinnepitoisuuksien perusteella keskinkertaisen rehevä. Vuosien 1995-97 aikana pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat järven keskiosassa välillä 15-37 $\mu\text{g/l}$ keskiarvon ollessa 24 $\mu\text{g/l}$. Kokonaistypellä vastaavat luvut olivat 370-550 $\mu\text{g/l}$ ja 460 $\mu\text{g/l}$.

Volsin lahdessa, jonne Volsin puhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan, kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat vastaavalla aikajaksolla välillä 13-36 $\mu\text{g/l}$ keskiarvon ollessa 23 $\mu\text{g/l}$. Kokonaistypellä vastaavat luvut olivat 450-1760 $\mu\text{g/l}$ ja 770 $\mu\text{g/l}$. Typpipitoisuudet olivat siis suuremmat kuin järven keskiosassa johtuen todennäköisesti lahteen kohdistuvasta jätevesikuormituksesta.

Fosforipitoisuudet olivat kuitenkin samansuuruiset molemmilla alueilla. Eroa ei myöskään ollut levätuotantoa mittaavissa a-klorofyllipitoisuuksissa, jotka vaihtelivat järven keskiosassa välillä 9-18.9 µg/l, keskiarvon ollessa 14.3 µg/l ja Volsin lahdella 11.8-15.6 µg/l, keskiarvon olleessa 14.1 µg/l. Kaikki a-klorofyllipitoisuudet ilmentävät rehevyyttä eli lehtivihreällisten planktonlevien tuotanto on Humaljärvellä varsin runsasta.

Veden ammoniumtyyppipitoisuudet olivat molemmissa havaintopisteissä melko korkeita; järven keskiosassa keskimäärin 36 µg/l ja Volsin lahdessa 40 µg/l. Ammoniumtyppi on kasviplanktonille suoraan käyttökelpoista tyyppiä, joten se sopivissa olosuhteissa saattaa edesauttaa levätuotannon kiihtymistä ja tätä kautta vesistön rehevöitymistä. Ammoniumtyppi aiheuttaa myös hapen kulumista vesistössä hapettuaan nitraatiksi. Jos pH nousee korkeaksi (>8), saattaa ammoniumtypestä muodostuva ammoniakki aiheuttaa myrkkyyvaikutuksia esimerkiksi kaloille.

Luonnonvesissä ammonium-muodossa olevaa epäorgaanista tyyppiä on tavallisesti alle 10-30 µg/l. Yli 50 µg:n pitoisuuksien katsotaan ilmentävän kuormitusta yleensä ja yli 100 µg/l olevat pitoisuudet ilmentävät jätevesikuormitusta.

Veden happamuutta ja kirkkautta kuvaavat ominaisuudet

Humaljärven veden pH on hyvä. Vuosien 1995-97 aikana pintaveden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6.6-7.1 keskiarvon ollessa 7.0. Järven keskiosan ja Volsin lahden välillä ei havaittu eroa. Veden puskurikykyä happamuutta vastaan mittaava alkaliteetti ei kuulu tarkkailututkimusten analyysivalikoimaan, mutta Uudenmaan ympäristökeskuksen lokakuussa 1995 järven keskiosassa tekemän mittauksen mukaan arvo oli 0.22 mmol/l, joten myös puskurikyky on ilmeisesti hyvä.

Järven väriluvut ovat yleensä pieniä, värittömyyttä tai lievää humuoksisuutta osoittavia. Arvot vaihtelivat vuosina 1995-97 välillä 5-35 mg Pt/l keskiarvon ollessa 15 mg Pt/l. Erikoispiirteenä Humaljärven vedessä on selvästi vihreältä näyttävä väri. Yleisväri johtuu todennäköisesti valuma-alueen mineraaliominaisuuksista.

Vaikka Humaljärven vesi on väritään kirkasta, ilmentävät sameusarvot (3.1-11 FTU) kuitenkin rehevää vettä. Näkösyvyys on vuosien 1993-97 aikana vaihdellut järven keskiosassa välillä 0.9-2.6 m ja Volsin lahdella välillä 0.3-2.2 m. Järven veden väri- ja sameusominaisuuksia pidetään ihanteellisina kuhan elinympäristöksi.

Rauta ja mangaani

Yleisimpiin raskasmetalleihin kuuluvan raudan pitoisuudet vesistöissä vaihtelevat riippuen esimerkiksi humuksen määrästä vedessä. Yleensä pitoisuudet ovat kuitenkin selvästi alle 500 µg/l. Rauta ei ole ihmiselle vaarallista, mutta esimerkiksi talousvedessä alkaa tuntua makuhaittaa, jos pitoisuus on yli 300 µg/l. Alusveden niukkahappisuus edesauttaa raudan liukenemista pohjasedimentistä veteen. Humaljärven rautapitoisuus oli pintavedessä vuosien 1995-97 aikana suurimmillaan 640 µg/l ja pohjan lähellä suurimmillaan 1400 µg/l.

Mangaani on raudan sukuinen metalli, jota harvoin on happipitoisessa vedessä yli 1000 µg/l. Humaljärven mangaanipitoisuus oli pintavedessä vuosien 1995-97 aikana suurimmillaan 40 µg/l ja pohjan lähellä suurimmillaan 230 µg/l.

Molempien metallien osalta suurimmat pitoisuudet mitattiin Humaljärven keskiosassa, jossa happipitoisuus ajoittain heikkenee pohjan lähellä.

Veden hygieeninen laatu

Humaljärvessä veden hygieenistä laatua mitataan kolibakteeripitoisuuksista. Kolibakteerien suuri määrä vedessä ilmentää ulosteperäistä saastutusta ja veden hygieenisen laadun heikkenemistä.

Sosiaali- ja terveysministeriön viimeisen suosituksen (1995) mukaan vesi katsotaan laadultaan hyväksi uimavedeksi, jos kolibakteerien (*Escheria coli*) määrä on alle 500 kpl/100 ml.

Humaljärven veden hygieeninen laatu on erinomainen. Vuosien 1995-97 aikana suurin pintavedessä mitattu kolibakteeripitoisuus on 2 kpl/100 ml.

2.42 Kvarnbyjoki

Kvarnbyjoki on voimakkaasti hajakuormitettu. 1990-luvun alussa tehdyn kuormitus selvityksen perusteella on todettu, että joen valuma-alueella on veden laatuun haitallisesti vaikuttavia tekijöitä. Näitä olivat esimerkiksi asutuksen jätevesijärjestelmien heikko kunto, suojavyöhykkeiden puute peltoalueilla ja eläinsuojien lantaloiden puutteellisuus (Juuti 1993).

Suunnittelukeskus Oy:n tekemien vedenlaatuselvitysten mukaan Kvarnbyjoen vesi oli vuoden 1997 sekä talven että kesän havainokerroilla sameaa ja ulkonäöltään harmaata. Kokonaistyyppipitoisuus ja veden kemiallinen hapenkulutus olivat vuodesta 1988 alkaneen havaintojakson korkeimpia (Kamppi 1998).

Kvarnbynjoen kokonaistyyppipitoisuus vaihteli vuosien 1995-97 aikana välillä 450-1760 µg/l keskiarvon ollessa 770 µg/l. Ammoniumtyyppellä vastaavat luvut olivat 23-93 µg/l ja 40 µg/l ja kokonaisfosforilla 13-36 µg/l ja 23 µg/l. Suolistoperäisten kolibakteerien lukumäärä oli jaksolla suurimmillaan 400 kpl/100 ml.

Sekä ravinne- että bakteeripitoisuuksien osalta tilanne näyttää kokonaisuutena pysyneen 1990-luvun alkuvuosien kaltaisena (Ranta & Muttilainen 1994), joten Juutin (1993) Kvarnbyjoen hajakuormitus selvityksessä ehdottamat toimenpiteet joen kuormituksen vähentämiseksi joko eivät ole auttaneet tai niitä ei ole riittävästi toteutettu. Kirkkonummen kunta on kuitenkin osaltaan ryhtynyt toimenpiteisiin joen hajakuormituksen vähentämiseksi.

2.5 Kalasto ja kalaston hoito

Humaljärven kalastossa on vuosien 1973-1998 selvitysten perusteella todettu seuraavat kalalajit: ankerias, ahven, hauki, karppi, kiiski, kuha, kuore, lahna, made, pasuri, salakka, siika, sulkava, särki, säyne ja taimen.

Säännöstelyn kalastolle aiheuttamien vahinkojen korvaamiseksi Länsi-Suomen vesioikeus on asettanut Suomen Sokeri Oy:lle istutusvelvoitteen. Sen ja järven kalastuskuntien toimesta Humaljärveen on 1990-luvulla tehty taulukossa 2 esitetyt kalaistutukset.

Taulukko 2. Humaljärveen vuosina 1991-1998 tehdyt kalaistutukset. 1k = yksikesäinen, 2k = kaksikesäinen, nuu = ei sukukypsiä kaloja, ikää ei tunneta tarkasti, ek = esikesäinen poikanen, 2v = kaksivuotias (Uudenmaan TE-keskus, kalatalousosasto 1998).

| Istutusaika | Laji | Ikä | Kpl |
|-------------|---------------|-----|--------|
| 11.6.1991 | Hauki | 1k | 10 000 |
| 17.9.1991 | Karppi | 2k | 105 |
| 4.10.1991 | Siika ssp. | 1k | 3 350 |
| 25.10.1991 | Siika ssp. | 1k | 1 000 |
| 12.6.1992 | Hauki | 1k | 10 000 |
| 2.7.1992 | Ankerias | nuu | 4 700 |
| 22.9.1992 | Siika ssp. | 1k | 6 500 |
| 9.6.1993 | Hauki | ek | 10 000 |
| 28.7.1993 | Ankerias | nuu | 3 000 |
| 5.10.1993 | Peledsiika | 1k | 1 320 |
| 20.6.1994 | Hauki | ek | 3 000 |
| 22.6.1994 | Ankerias | nuu | 3 000 |
| 4.10.1994 | Planktonsiika | 1k | 7 800 |
| 9.6.1995 | Hauki | ek | 10 000 |
| 21.6.1995 | Ankerias | nuu | 4 000 |
| 18.9.1995 | Peledsiika | 1k | 4 500 |
| 28.9.1995 | Made | 1k | 1 600 |
| 5.7.1996 | Ankerias | nuu | 3 000 |
| 17.9.1996 | Kuha | 1k | 4 000 |
| 17.9.1996 | Kuha | 1k | 4 000 |
| 1.9.1997 | Kuha | 1k | 4 000 |
| 17.9.1997 | Karppi | 2k | 1 065 |
| 17.9.1997 | Kuha | 1k | 4 000 |
| 17.9.1997 | Karppi | 2v | 1 065 |
| 9.7.1998 | Karppi | 2v | 557 |

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

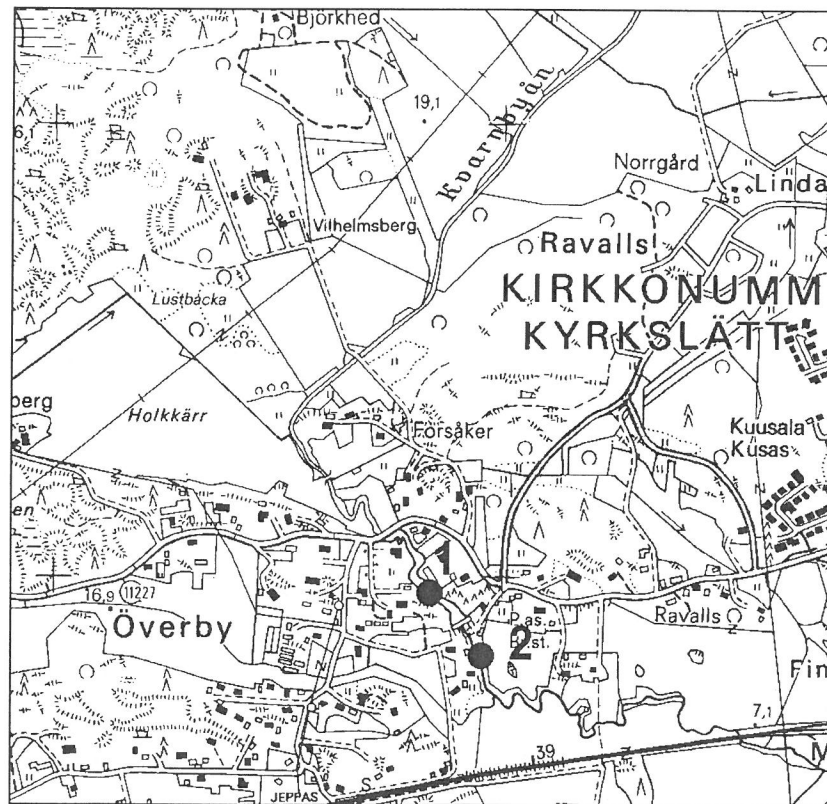
3.1 Koekalastus

Koeverkkokalastukset tehtiin kahdella alueella, jotka olivat samat kuin vuotta 1993 koskevassa selvityksessä (Ranta & Muttilainen 1994). Koekalastusalueet näkyvät kuvan 1 kartassa.

Kalastuksessa käytettiin ns. Vekaryn kahdeksan verkon sarjaa, jossa verkkoliinujen silmäkoot ovat 12, 15, 20, 25, 35, 45, 60 ja 75 mm (riimuverkko). Verkkoliinujen pituus oli 30 m ja korkeus 1.8 m. Pienimmät (12, 15 ja 20 mm) verkot oli puolitettu 15 m:n pituisiksi. Tuloslaskelmissa puolitetun verkkojen saalis kerrottiin kahdella.

Verkkosarjat olivat pyynnissä yli yön 10.-11.6. ja 27.-28.8.1997. Kunkin verkon osalta saaliskalat laskettiin ja niistä punnittiin yhteispaino lajeittain.

Sähkökalastus tehtiin kahdella alueella Kvarnbyjoessa 1.10.1997. Alueet olivat samat kuin vuonna 1993 (kuva 3). Kalastuksessa käytettiin sähkökalastuslaitetta (tyyppi: Paulsen/FA3, jossa on pulssigeneraattori, kantolaite, paristo ja kaksi elektrodia). Koelajoja ei aidattu ja ne kalastettiin kahteen kertaan pitäen kalastuskertojen välillä tauko. Kummaltakaan alueelta ei saatu lainkaan saalista.



Kuva 3. Kvarnbyjoen sähkökalastusalueet 1 ja 2 (peruskarttalehti 2032 08, 1: 20 000).

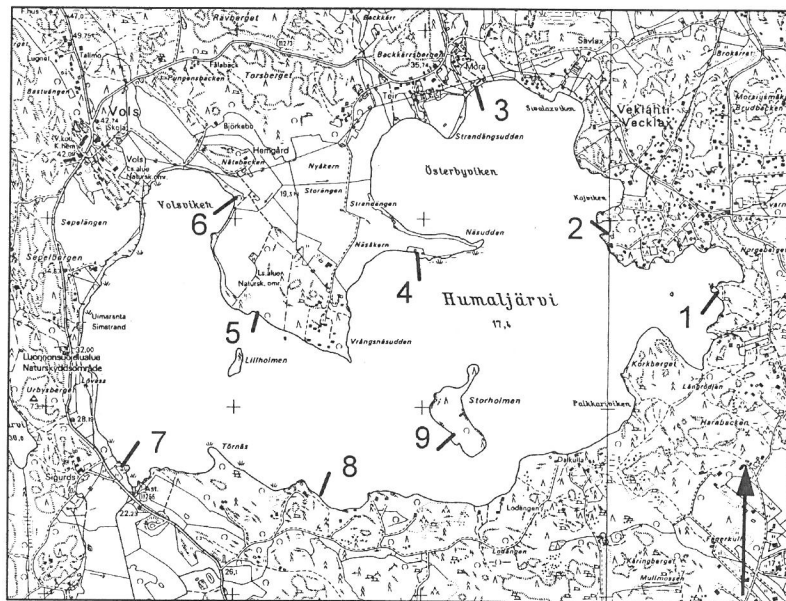
3.2 Kalastustiedustelu

Humaljärven kalastustiedustelu koski vuotta 1997 ja oli ruokakuntakohtainen. Osoitetiedot tiedusteluun saatiin alueen kalastuskuntien jäsenluetteloista ja Kirkkonummien kunnan maarekisteristä.

3.3 Vesikasvillisuus selvitys

Vesikasvillisuus selvitykseen liittyvät maastotyöt tehtiin 27.-28.8.1997. Järvi ja sen saaret kierrettiin veneellä. Alueellisesti tai/ja lajistollisesti erillisten kasvustojen laajuudet arvioitiin rantaviivan suuntaisena pituutena ja sitä vastaan kohtisuorana leveytenä. Kasvustojen sijainnit merkittiin pohjakartalle. Saatuja tuloksia verrattiin vuoden 1993 tuloksiin.

Lisäksi tehtiin linja-analyysi yhteensä 9:llä järven eri puolilla sijaitsevalla maamerkkien mukaan merkityllä kasvillisuuslinjalla (kuva 4).



Kuva 4. Humaljärven kasvillisuuslinjojen sijainti (peruskarttalehti 2032 09, 1: 40 000).

Kultakin linjalta määriteltiin syvyysvyöhykkeittäin vesikasvilajit ja niiden peittävyys ns. Norrlinin runsausasteikon mukaan:

| <u>Peittävyys</u> | <u>Runsas</u> |
|-------------------|-------------------------|
| < 1.5 % | 1 erittäin niukasti |
| 1.5 - 3 % | 2 niukasti |
| 3-6 % | 3 kohtalaisen niukasti |
| 6-12 % | 4 kohtalaisesti |
| 12-25 % | 5 kohtalaisen runsaasti |
| 25-50 % | 6 runsaasti |
| 50 - 100 % | 7 erittäin runsaasti |

Jokaiselta linjalta kuvailtiin lisäksi pohjan laatu, kasvillisuuden kunto ja muut huomionarvoiset seikat.

4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Kalasto

4.11 Koekalastus

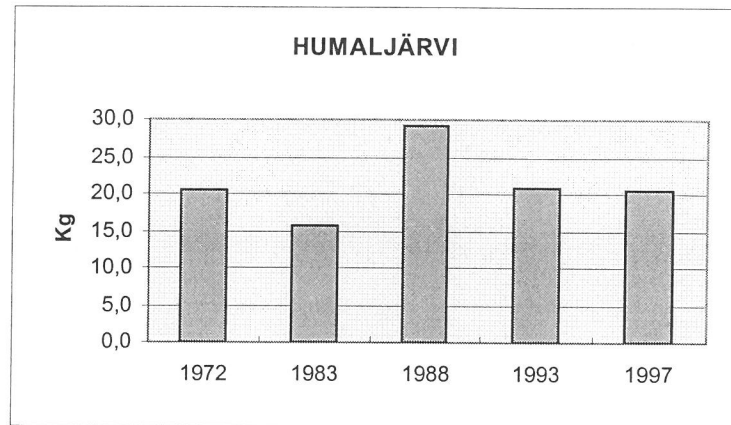
Verkkokalastus

Kesän 1997 verkkokalastustulokset on esitetty liitteessä 1 ja vertailu edellisiin koekalastustuloksiin taulukossa 3.

Taulukko 3. Humaljärven koeverkkokalastukset vuodelta 1997 ja vertailu vuosien 1972, 1983, 1988 ja 1993 tuloksiin (%:na saaliin painosta).

| Kalalaji | 1997 % | 1993 % | 1988 % | 1983 % | 1972 % |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ahven | 13.9 | 10.0 | 6.0 | 10.2 | 9.1 |
| Hauki | 1.2 | 3.3 | + | - | + |
| Kiiski | 0.1 | 0.8 | 1.3 | 2.4 | 0.7 |
| Kuha | 18.9 | 24.7 | 11.3 | 24.1 | 8.6 |
| Kuore | - | - | + | - | + |
| Lahna | 8.4 | 15.6 | 4.0 | 14.4 | 1.4 |
| Pasuri | 0.1 | - | + | - | + |
| Salakka | 3.8 | 3.8 | 3.1 | 2.2 | 5.0 |
| Siika | - | 2.0 | + | 1.8 | - |
| Särki | 53.6 | 39.8 | 73.2 | 44.9 | 69.9 |

Taulukon mukaan minkään lajin osuus saaliista ei ole tutkittuina vuosina systemaattisesti vähentynyt tai kasvanut. Selvästi runsain saalislaji on edelleen särki ja seuraavana tulevat kuha, ahven ja lahna. Lajiston rakenne on koeverkkokalastuksissa pysynyt myös suunnilleen samana. Myöskään saalis verkkosarjaa kohden ei ole vuoden 1988 muita vuosia runsaanpaa saalismäärää lukuunottamatta oleellisesti vaihdellut (kuva 5).



Kuva 5. Humaljärven koekalastussaalis verkkosarjaa kohden vuosina 1972, 1983, 1988, 1993 ja 1997.

Humaljärven koekalastuksissa käytetty ns. VEKARY:n verkkosarja on viime vuosina useaan otteeseen todettu epätarkaksi, suuritöiseksi ja kalliiksi menetelmäksi, jonka avulla ei ole mahdollista järkevillä näytemäärillä ja kohtuullisella työllä seurata kalakantojen tilaa. Koeverkkokalastuksen keskeisenä tavoitteena tulee saada edustava kuva yksikkösaaliista - ei pyytää suurta määrää kalaa, johon VEKARY:n sarjan käyttäminen useimmiten johtaa (Rask ym. 1997).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa valmistellaan parhaillaan uusia velvoite-tarkkailuohjeita, joihin kuuluu myös verkkonäytteenoton parantaminen. Ohjeissa tullaan esittämään satunnaisotantaa, syvyysvyöhykejakoja ja yleiskatsausverkkoja verkkokoekalastusten tarkkuuden parantamiseksi. Tarkkailuohjeiden odotetaan valmistuvan vuoden 1999 aikana, jonka jälkeen niitä tultaneen soveltamaan kaikkiin käynnissä oleviin kalaston velvoitetarkkailututkimuksiin.

Sähkökalastus

Kvarnbyjoen sähkökalastuksissa ei yrityksistä huolimatta saatu mitään saalista kummaltakaan kalastuspaikalta. Kalastuksen tehneen kenttämestari Arto Muttilaisen mukaan saaliin puuttumisen selittää suurelta osin Kvarnbynjoen kalastuspaikkojen luonne; koskissa ei ole riittävästi suojapaikkoja kaloille. Myös vuonna 1993 Kvarnbyjoen sähkökalastussaalis oli lähes olematon.

Myös sähkökalastuksen osuus Humaljärven kalataloudellisessa tarkkailututkimuksessa kannattaa uusittavassa ohjelmassa harkita uudelleen.

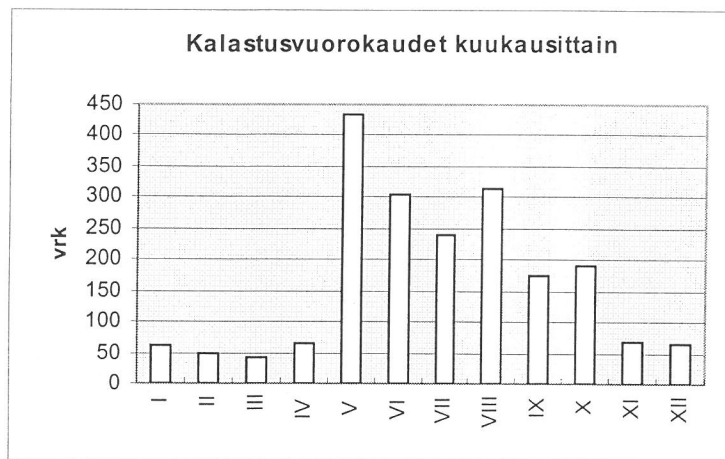
4.12 Kalastustiedustelu

Humaljärvellä vuonna 1997 tapahtunutta kotitarve- ja virkistyskalastusta koskeva tiedustelulomake postitettiin kaikenkaikkiaan 42 ruokakunnalle, joiden nimet ja osoitteet saatiin paikallisten kalastuskuntien luetteloista ja Kirkkonummen kunnan maarekisteristä.

Posti palautti kyselykuorista 5 kpl ja vastauksia palautettiin 33 kpl, joten vastausprosentiksi tuli 89 %. Korkean palautusprosentin vuoksi kyselyä ei toistettu. Kyselyyn vastanneista ruokakunnista 58 % oli kalastanut Humaljärvellä vuoden 1997 aikana. Kalastustiedustelussa käytetty lomake ja tiedustelun tulokset on esitetty liitteessä 2.

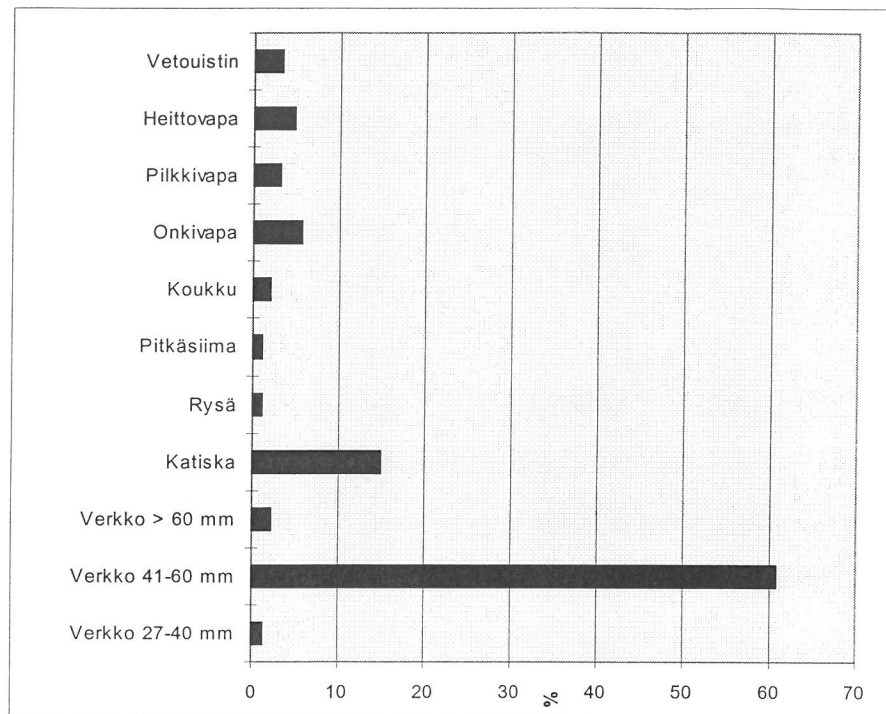
Kalastusaika ja käytetyt pyydykset

Vuoden 1997 virkistyskalastus Humaljärvellä oli selvästi painottunut kesän ja syksyn kuukausiin. Suosituin kalastuskuukausi oli toukokuu (kuva 6). Kalastusalueet jakautuivat tasaisesti koko järven alueelle; kalastettiin sekä kalastuskuntien (Smedsbyn kalastuskunta, Österby fiskelaget) vesillä että yksityisillä vesialueilla.



Kuva 6. Humaljärven virkistyskalastajien kalastukseen käytetyn ajan jakaantuminen eri kuukausille vuonna 1997.

Ylivoimaisesti eniten käytetty pyydystyyppi oli verkko, jossa liinan silmäkoko sijoitui välille 41-60 mm. Myös katiskaa käytettiin runsaasti kevään pyynnissä (kuva 7).



Kuva 7. Humaljärven virkistyskalastajien kalastukseen käytetyn ajan jakaantuminen eri pyydysten kesken vuonna 1997.

Saalis

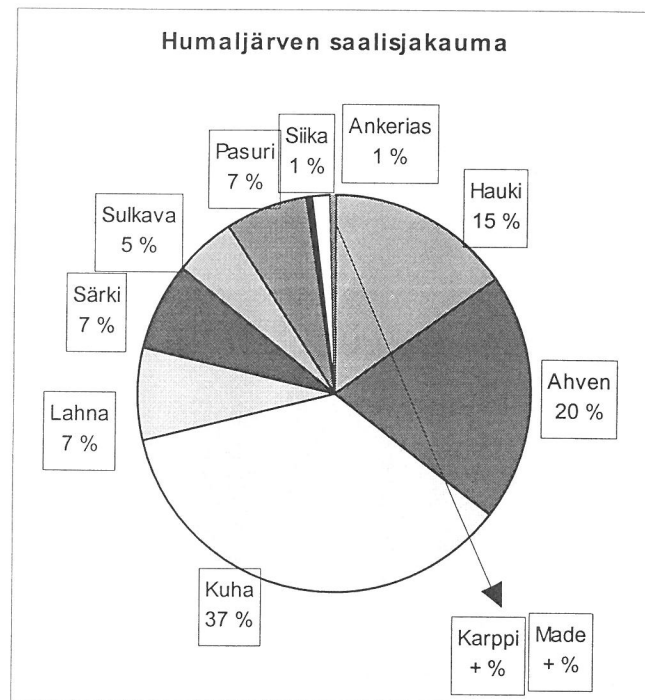
Humaljärven kalastustiedusteluvastauksista laskettu kokonaissaalis oli vuonna 1997 1657 kg, ruokakuntaa kohden 87 kg. Luvut ovat lähes täsmälleen saman suuruiset kuin neljä vuotta sitten (kokonaissaalis 1650 kg, 80 kg ruokakuntaa kohden) (Ranta & Muttilainen 1994).

Vuoden 1997 saaliissa ilmoitettiin yhteensä 11 kalalajia: hauki, ahven, kuha, lahna, särki, sulkava, pasuri, karppi, made, siika, ankerias. Lajien runsaussuhteissa ei tapahtunut suuria muutoksia verrattuna vuoteen 1993. Silloin saaliissa satunnaisena ollut taimen puuttui nyt, samoin puuttuivat kiiski, salakka ja säyne. Uusi laji virkistyskalastajien saaliissa oli istutuksista peräisin oleva karppi (taulukko 4).

Runsaimmat saalislajit olivat 1990-luvun alun tapaan kuha, ahven ja hauki (taulukko 4, kuva 8). Kokonaissaaliista yli 60 % saatiin silmäkooltaan 41-60 mm:n verkoilla (vrt. liite 2).

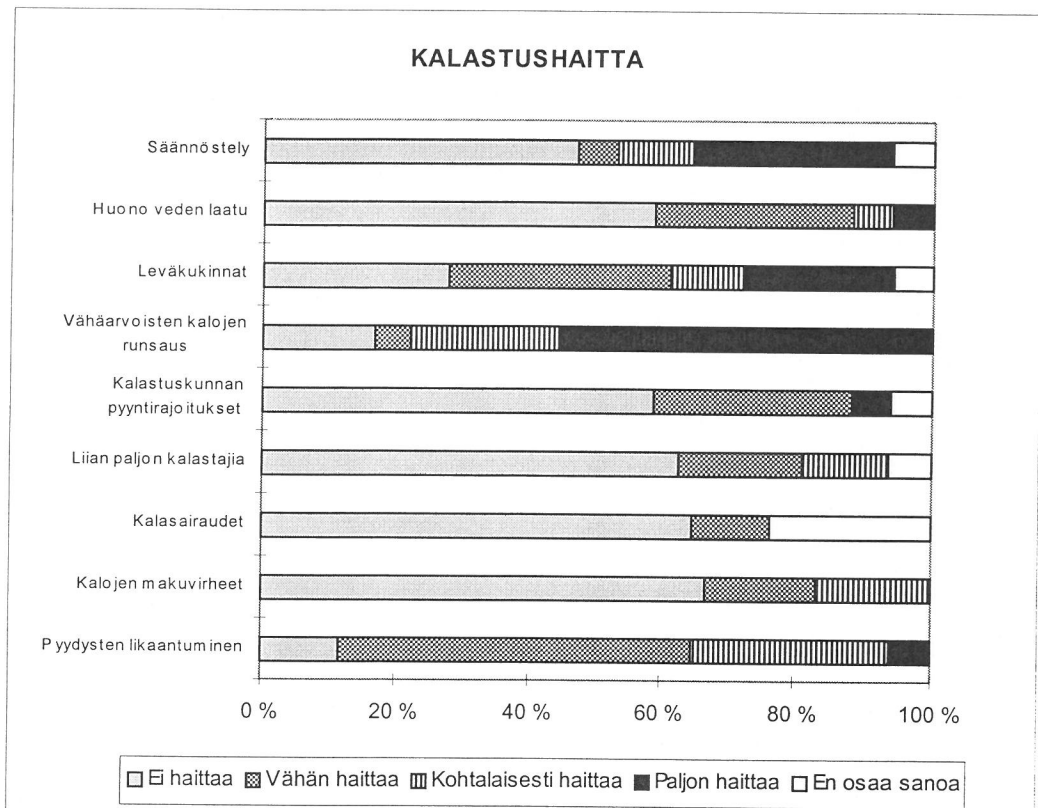
Taulukko 4. Saalis lajeittain Humaljärven kalastustiedusteluissa vuodesta 1972.

| | 1997 | | 1993 | 1988 | 1983 | 1972 |
|----------|------|----|------|------|------|------|
| | kg | % | % | % | % | % |
| Hauki | 254 | 15 | 14 | 12 | 16 | 26 |
| Ahven | 330 | 20 | 25 | 28 | 19 | 13 |
| Kuha | 593 | 36 | 39 | 26 | 27 | 35 |
| Kiiski | - | - | + | + | + | - |
| Lahna | 124 | 7 | 6 | 5 | 17 | 8 |
| Särki | 122 | 7 | 6 | 4 | 3 | - |
| Salakka | - | - | + | - | - | - |
| Sulkava | 80 | 5 | 5 | 20 | 11 | - |
| Säyne | - | - | + | - | - | - |
| Pasuri | 110 | 7 | 2 | - | - | - |
| Karppi | 7 | + | - | - | - | - |
| Made | 2 | + | + | + | + | 3 |
| Siika | 24 | 1 | 2 | 2 | 2 | - |
| Taimen | - | - | + | - | - | - |
| Ankerias | 10 | 1 | + | + | 1 | 3 |

**Kuva 8.** Humaljärven virkistys- ja kotitarvekalastajien saalisjakauma vuonna 1997.

Kalastusta haittaavia tekijöitä ja vastaajien huomioita kalastusolosuhteista Humaljärvellä

Humaljärven kalastustiedustelussa tuotiin esiin myös kalastusta haittaavia tekijöitä. Selvästi suurin harmin lähde oli vähäarvoisina pidettyjen kalojen runsaus saaliissa. Myös säännöstely, leväkukinnat ja pyydysten likaantuminen haittasivat kalastusta (kuva 9).



Kuva 9. Humaljärven kalastustiedustelussa esiin tulleita kalastusta haittaavia tekijöitä (%:na vastauksista).

Toisaalta osa vastaajista halusi tuoda esiin myös positiivisia asioita Humaljärvestä ja ilmaista tyytyväisyytensä esimerkiksi kalastuskuntatoimintaan. Vastaajien vapaa-intoiset kommentit Humaljärven kalastosta ja kalastuksesta on koottu liitteen 2 loppuun.

4.13 Humaljärven kuha

Vaikka särkikalojen runsaus koetaan suurimmaksi haittatekijäksi Humaljärven kalastuksessa, on järvi edelleen hyvä kuhajärvi. Kuhaa pidetään arvokkaana ja maukkaana saalislajina. Lajin pysymistä kalastajien saaliissa tuetaan myös istutuksin; parin viime vuoden aikana kuha on ollut suosituin istukaslaji Humaljärvessä.

Kuhasaalin osuus koko järven virkistys- ja kotitarvekalastajien saaliista oli vuoden 1997 aikana 36 % kun vastaava prosenttiluku esimerkiksi Lohjanjärvellä, joka myös tunnetaan eteläsuomalaisena kuhajärvenä, oli vuonna 1996 vain 7.5 % (Salminen 1997). Järvet eivät tietenkään ole täysin verrattavissa suuren kokoeronsa vuoksi.

Hyvän kuhakannan säilyttäminen tuntuu olevan monen kalastajan huolena Humaljärvellä. Vähäarvoisina pidettyjen kalojen runsaus koetaan uhkaksi kuhakannalle jopa niin, että valmiutta vapaaehtoiseen talkooluonteiseen kalataloudelliseen kunnostukseen olisi olemassa. Myös suurten kuhien väheneminen huolestuttaa kalastajia.

Ruuhijärvi ja Salminen (1998) esittivät Suomen Kalastuslehdessä julkaisemassaan artikkelissa muutamia ratkaisumalleja kuhaveden hoitamiseksi. Kilomääräisesti suurempiin kuhasaaliisiin päästäisiin kuhan alamittaa ja verkon solmuväliä nostamalla tai kalastustehoa laskemalla. Keskimääräinen saaliskoko on yleensä niin pieni, että useimmissa kuhakannoissa suurin osa naaraista kalastetaan ennenkuin ne ovat ehtineet kutea kertaakaan. Nopeakasvuissa kuhakannoissa kuhan alamitta kannattaisi tutkijoiden mukaan nostaa 50 senttimetriin ja verkon pienin solmuväli kuhanpyynnissä saisi olla korkeintaan 55 millimetriä (Ruuhijärvi ja Salminen 1998).

Humaljärvellä kuhan verkkopyynnin alin sallittu solmuväli on tällä hetkellä 45 mm, mutta sitä on aikomus nostaa (Onni Naukkarinen, suull. ilm. 1998).

Kuhan rauhoitusajat, esimerkiksi kutuajan rauhoitus, voivat Ruuhijärven ja Salmisen (1998) mukaan myös useissa tapauksessa olla järkeviä. Humaljärvellä kuhaa ei ole rauhoitettu.

4.2 Vesikasvillisuus selvitys

4.21 Humaljärven vesikasvillisuus vuonna 1997 ja muutokset 1993-1997

Humaljärven vesikasvillisuus on hyvin niukkaa - jopa epätavallisen niukkaa tämän rehevyyssasteen järvelle. Järvellä on useita rantoja, joissa ei kasva mitään vesikasveja tai kasvilajeja on pari kolme. Osa kasveista ja kasvustoista on huonokuntoisen näköisiä; esimerkiksi kortteikot ovat useilla rannoilla harvoja ja heikkokuntoisen näköisiä - paikoin vain veden pintaan ulottuvia kuolemassa olevia piikkejä. Myös ruovikoissa on eroja: osa on tiheitä ja elinvoimaisia, osa harvoja pienistä yksilöistä muodostuvia laikkuja.

Pohjaruusukekasvien osuus vesikasvillisuudesta on erittäin vähäinen. Osittain tämä johtuu tutkimusmenetelmästä, jonka puitteissa pohja tutkittiin tarkoin vain yhdeksän kasvillisuuslinjan osalta. Toisaalta myös veneellä rantoja kierrettäessä käytettiin jatkuvasti apuna myös vesikiikaria ja kasviharavaa.

Kesän 1997 tutkimuksessa tavattiin yhteensä 15 varsinaisiin vesikasveihin luettavaa putkilokasvilajia ja viherleviin kuuluva ahdinparta:

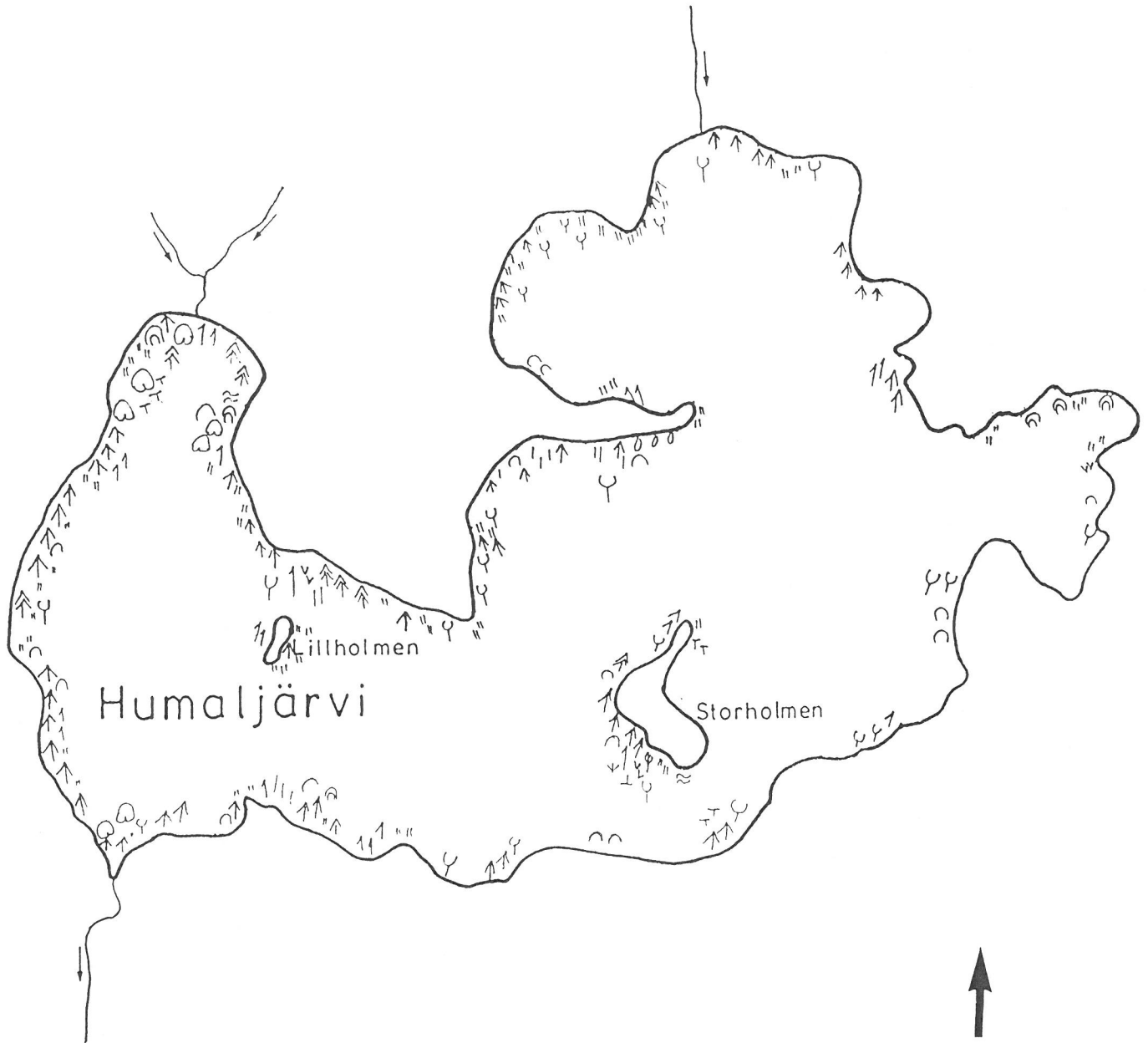
| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Ahvenvita | <i>Potamogeton perfoliatus</i> |
| Järvikaisla | <i>Schoenoplectus lacustris</i> |
| Järvikorte | <i>Equisetum fluviatile</i> |
| Järviruoko | <i>Phragmites australis</i> |
| Kapeaosmankäämi | <i>Typha angustifolia</i> |
| Leveaosmankäämi | <i>Typha latifolia</i> |
| Palpakko | <i>Sparganium sp.</i> |
| Piuru | <i>Scolochloa festucacea</i> |
| Rantaluikka | <i>Eleocharis acicularis</i> |
| Ratamosarpio | <i>Alisma plantago-aquatica</i> |
| Sarjarimpi | <i>Butomus umbellatus</i> |
| Uistinvita | <i>Potamogeton natans</i> |
| Ulpukka | <i>Nuphar lutea</i> |
| Tummalahnaruoho | <i>Isoetes lacustris</i> |
| Äimäruoho | <i>Subularia aquatica</i> |
| Ahdinparta | <i>Cladophora glomerata</i> |

Rantaviivassa, osin vedessäkin, kasvoi lisäksi monin paikoin rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), jota ei kuitenkaan lueta kuuluvaksi varsinaisiin vesikasveihin. Rantakasveja, esimerkiksi saralajeja tai ranta- tai terttualpia, tässä tutkimuksessa ei ole huomioitu.

Lajistosta puuttui vuoteen 1993 verrattuna osmankäämilajien risteytymä (*Typha angustifolia x latifolia*) ja mutaluikka (*Eleocharis mamillata*). Uusia lajeja olivat ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*) sekä pieniin pohjalehtisiin kuuluvat lajit rantaluikka (*Eleocharis acicularis*), tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*) ja äimäruoho (*Subularia aquatica*), joiden ”löytyminen” johtuu linja-analyysin liittämistä tutkimusmenetelmään. Tutkimuslinjojen kohdalla kasvitutkimus ulottui myös veden pinnan alapuolelle.

Liitteessä 3 on esitetty kasvien linja-analyysin tulokset linjoittain. Kuvassa 10 on maastotöiden perusteella piirretty kasvillisuuskartta Humaljärvestä.

Kuva 10. Humaljärven vesikasvillisuuskartta 1997. 1: 20 000.



| | | | | | | | |
|--|-------------|--|-----------|--|-------------|--|------------|
| | Ahvenvita | | Kapeaosm. | | Rantaluikka | | Uistinvita |
| | Hapsiluikka | | Leveäosm. | | Ratamosar. | | Ulpukka |
| | Järvikaisla | | Palpakko | | Sarjarimpi | | Äimäruoho |
| | Järvikorte | | Piuru | | Tummalahn. | | |

Seuraavassa on esitetty muutamia luonnehdintoja Humaljärvellä esiintyvistä vesikasvilajeista.

Ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*) on Suomen yleisin vitalaji. Sitä on luonnehdittu vaatimattomaksi vesikasviksi, joka viihtyy sekä karuissa että runsasravinteisissa vesissä. Ahvenvidan luonnetta kuvaa hyvin se, että tutkimuksesta riippuen sen on sanottu sekä hyötyvän että kärsivän veden rehevöitymisestä. Laji kuitenkin ilmeisesti karttaa alueita, joilla jätevesien vaikutus on voimakasta.

Humaljärvessä ahvenvitaa esiintyy harvakseltaan pieninä kasvustoina eri puolella järveä. Kasvupaikkojen lukumäärä on vähän lisääntynyt vuodesta 1993.

Hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*) on korkeintaan 5 cm:n mittainen ruohomainen kasvi. Se kasvaa matalassa rantavedessä sekä järvissä että murtovedessä. Parasta kasvualustaa on savi- ja hietapohja ja hiekan päällä oleva lieju. Hapsiluikka on kilpailukykyinen vesistöissä, joissa kasvukauden aikaiset vedenkorkeuden vaihtelut ovat suuret.

Humaljärvessä hapsiluikkaa tavattiin järven länsipäässä tutkimuslinjalta 1 ja Vrångnäsuddenin etelärannalta linjalta 5. Pientä pohjalehtisiin kuuluvaa kasvia ei ole havaittu Humaljärvessä aikaisemmin.

Järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*) kasvaa erityyppisissä vesissä ollen kuitenkin tiheämpi ja kookkaampi rehevässä kuin niukkaravinteisessa ympäristössä. Parasta kasvupohjaa on hienohiekkainen kivennäismaa, mutta myös pehmeä liejupohja käy.

Humaljärvessä järvikaislaa kasvoi pieninä harvoina laikkuina tai sekakasvustoina esimerkiksi järviruo'on tai leveäosmankäämin kanssa. Eniten esiintymiä tavattiin Vrångnäsuddenin etelälaidalla ja järven eteläosassa Törnäsissä. Järvikaislan määrä oli vähentynyt vuodesta 1993.

Järvikorte (*Equisetum fluviatile*) on yleisimpiä vesikasvilajejamme. Sillä on voimakas maavarsi, jonka avulla se muodostaa laajoja kasvustoja matalassa vedessä. Puhtaimmat kasvustot tavataan pehmeillä lieju-mutapohjilla, mutta korte voi hyvin kasvaa myös kovemalla alustalla.

Järvikortetta esiintyi Humaljärvessä useilla alueilla eri puolilla järveä sekä puhtaina kasvustoina että sekakasvustoina muiden ilmaversoisten kanssa. Useilla alueilla kortteikot olivat kuitenkin hyvin harvoja ja huonokuntoisen näköisiä; esimerkiksi molempien saarten rannoilla järvikorte saattoi paikoin esiintyä vain yksittäisinä piikkeinä. Suurimmat yhtenäiset kortteikot löytyivät vuoden 1993 tapaan Österbyvikenin länsiosasta ja Volsin lahden länsirannalta. Kokonaisuutena järvikortteen määrä oli ilmeisesti pysynyt suunnilleen ennallaan.

Järviruoko (*Phragmites australis*) on koko maassa yleinen järven- ja merenrannoilla, ojissa, rantaniityillä ym. kosteilla paikoilla. Ruoko viihtyy parhaiten suojaisilla pehmeillä liejupohjilla, missä se muodostaa laajoja tiheitä kasvustoja. Avoimemmilla paikoilla kasvustot jäävät harvemmiksi ja versot matalammiksi. Järviruo'on on toisaalta katsottu sietävän likaantumista, toisaalta olevan likaantumisen suhteen indifferrentti.

Humaljärvellä järviruoko on edelleen järven yleisin vesikasvi, jota löytyy järven kaakkoisrantoja lukuunottamatta lähes kaikilta rannoilta. Osa kasvustoista, esimerkiksi Volsin lahden länsirannalta eteläänpäin, on tiheitä ja yhtenäisiä, osa on muuttaman korren laikkuja. Ruovikkojen määrä on pysynyt suunnilleen ennallaan verrattuna vuoteen 1993.

Kapeaosmankäämi (*Typha angustifolia*) on melko vaateliias kasvupaikkansa suhteen; laji viihtyy rehevissä vesissä mieluiten liejupohjalla aallokolta suojassa.

Humaljärvellä kapeaosmankäämiä tavattiin vuoden 1993 lailla vain parissa paikassa pieninä kasvustoina.

Leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) on roteva vesikasvi, joka kasvaa matalassa vedessä mm. savikko- ja viljelyseuduilla rehevissä lammissa ja järvissä muun kasvillisuuden joukossa. Osa tutkijoista pitää leveäosmankäämiä selvästi likaantumisesta hyötyvän, osa luokittelee sen indifferentiksi.

Humaljärvellä leveäosmankäämiä esiintyy pääasiassa järven länsiosassa, mutta pieninä kasvustoina myös muilla rannoilla. Laji näyttäisi jonkin verran lisääntyneen vuodesta 1993.

Palpakot (*Sparganium ssp.*) ovat monivuotisia vesi- ja rantakasveja, joiden lehdet ovat pystyjä ilmalehtiä tai velttoja kelluslehtiä.

Humaljärvellä elokuussa 1997 tavatut palpakot olivat kukkimattomia yksilöitä, joten määrittystä ei voinut tehdä lajitasolle. Vuoden 1993 kasvitutkimuksen perusteella kysymys oli Volsin lahdella todennäköisesti **haarapalpakosta** ja Storholmenin eteläkärjessä **rantapalpakosta**. Järven luusuassa vuonna 1993 ollutta haarapalpakokasvustoa ei nyt havaittu.

Piuru (*Scholochloa festuca*) esiintyy Suomessa meko harvinaisena Turun seudulta Itä-Suomeen järvien ja jokien rannoilla ja murovedessä jokisuissa. Se kasvaa pehmeällä pohjalla yleensä matalassa vedessä.

Humaljärvellä piurua oli järven länsirannalla Vrångnäsuddenin länsirannalla, Volsin lahden perukassa, järven länsirannan uimarannan seutuvilla ja uutena kasvustona Storholmenin luoteisrannalla.

Rantaluikka (*Eleocharis palustris*) kasvaa järvissä, joissa ja laimeassa murtovedessä vesirajan molemmin puolin. Pohjan laatu voi olla monenlainen; laji voi kasvaa hiekalla ja soralla, mutta viihtyy parhaiten lieju- ja hiesurannoilla. Se ei siedä voimakasta aallokkoa eikä muiden lajien varjostusta. Rantaluikka suosii esimerkiksi laidunrantoja ja venevalkamia.

Humaljärvessä rantaluikan kasvustojen lukumäärä vähenee ja lisääntyy vuorovuosina. Nyt lajia havaittiin jälleen vähän useammassa paikassa kuin vuonna 1993.

Ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*) on vesikasvilaji, jota ei aikaisemmin ole havaittu Humaljärvellä. Laji on melko vaateliias ja suosii matalia suojaisia kasvupaikkoja, joissa on lieju- tai karikepohjaa.

Ainoa kasvusto tavattiin Storholmenin lounaispuolella tutkimuslinjalla 9 matalassa suojaaisessa rantavedessä.

Sarjarimpi (*Butomus umbellatus*) on järvien, jokien ja vähäsuolaisten murtovesi-lahtien rannoilla esiintyvä monivuotinen vesikasvi. Laji kasvaa kukkivana matalassa vedessä, syvemmillä (kirkkaassa vedessä) uposlehtisenä.

Humaljärvellä sarjarimpeä tavataan ympäri järven harvakseltaan esiintyvinä tuppaina. Pienten kasvustojen osuus näyttäisi jälleen jonkin verran lisääntyneen vuodesta 1993.

Uistinvita (*Potamogeton natans*) on yksi yleisimpiä järvien kelluslehtisistä vesikasveista. Laji ei ole kovin vaativa, mutta näyttää hyötyvän vesien rehevöitymisestä ja pohjien pehmenemisestä.

Humaljärvessä uistinvitaa tavattiin ainoastaan Näsuddenin etelärannalta. Vuonna 1993 Volsin lahdesta löytynyt kasvusto oli nyt poissa.

Ulpukka (*Nuphar lutea*) on yleinen kelluslehtinen vesikasvi koko maassa. Lajilla on erittäin laaja ekologinen amplitudi. Veden ravinnetason suhteen ulpukka on ilmeisesti indifferentti, mutta hyötyy runsaan sedimentaation aiheuttamasta pohjan pehmenemisestä.

Humaljärvessä ulpukkaa tavattiin samoista paikoista kuin vuonna 1993; Volsin lahdesta ja järven luusuasta.

Tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*) kuuluu pohjalehtisiin vesikasveihin. Laji suosii niukkaravinteisia tai ravinteisuudeltaan keskinkertaisia järvityyppejä, joten sitä voidaan pitää puhtaan tai lähes puhtaan veden indikaattorina. Laji vaatii kiinteän kasvualustan. Se ei kestä jääeroosiota ja kärsii esimerkiksi säännöstelyn aiheuttamasta vedenkorkeudenvaihtelusta.

Humaljärvessä tummalahnaruohoa tavattiin ainoastaan Storholmenin lounaispuolen rannalta kasvillisuuslinjalta 9. On mahdollista, että lajia esiintyy myös muilla alueilla, mutta esiintymät eivät löydy kuin perusteellisessa linja-analyysissä, jossa myös vedenalainen kasvillisuus tutkitaan.

Äimäruoho (*Subularia aquatica*) kuuluu myös pieniin pohjalehtisiin. Laji on melko vaatimaton. Se kasvaa karuhkoissa vesissä mieluiten savi- tai hiekkapohjalla korkeintaan 0.5 m:n syvyyteen asti.

Humaljärvessä ainoa äimäruoho esiintymä oli Storholmenin lounaispuolen rannalla linjalla 9. Myös äimäruohoa saattaa tummalahnaruohon tavoin olla järven muillakin alueilla, mutta esiintymät eivät löydy kuin tarkassa linja-analyysissä.

Humaljärven vesikasvillisuus edustaa järven länsiosassa lähinnä järviruoko-järvikaislatyyppin kasvillisuutta, jolle luonteenomaisia piirteitä ovat tiheä nimilajien ilmaversoisvyöhyke, jossa on vähäisemmässä määrin esimerkiksi järvikortetta ja leveäosmankäämiä. Myös kellulehtiset, esimerkiksi ulpukka, saattavat muodostaa runsaita kasvustoja, mutta vedenalainen kasvillisuus on heikosti kehittynyt (Pahlsson 1994).

Humaljärven vesikasvillisuudessa ei kokonaisuutena ole tapahtunut suuria muutoksia verrattuna vuoteen 1993. Yksittäisten lajien osalta muutoksia on jonkin verran, niistä selvimpiä on leveäosmankäämin, sarjarimmen ja piurun lievä lisääntyminen. Nämä muutokset saattavat viitata lievään rehevyyden lisääntymiseen. Toisaalta leveäosmankäämi on laji, jonka leviämistä myös vedenkorkeuden säännöstely saattaa edesauttaa (Kurto 1990). Rehevyyden lisääntymistä ilmentävät muutokset eivät joka tapauksessa olleet yhtä selviä kuin edellisten tutkimuskertojen välillä 1983-1989 (Kurto 1990) ja 1989-1993 (Ranta & Muttilainen 1994).

Osa järvikorte- ja järviruokokasvustoista, samoin kuin rantaviivassa useilla rannoilla kasvaneen rantakukan kasvustoista, oli hyvin harvoja ja huonokuntoisia. Näytti siltä, että lajin viihtyminen kasvupaikallaan oli hyvin heikkoa. Kurton (1990) mukaan nämä ominaisuudet ilmaversoiskasvillisuudessa saattavat johtua esimerkiksi lisääntyneestä ravinteisuudesta ja pohjan pehmenemisestä. Myös piisami voi aiheuttaa ruovikkojen, kortteikkojen ja kaislikkojen taantumista (Toivonen & Rintanen 1996).

4.22 Säännöstelyn vaikutuksista vesikasvillisuuteen Humaljärvässä

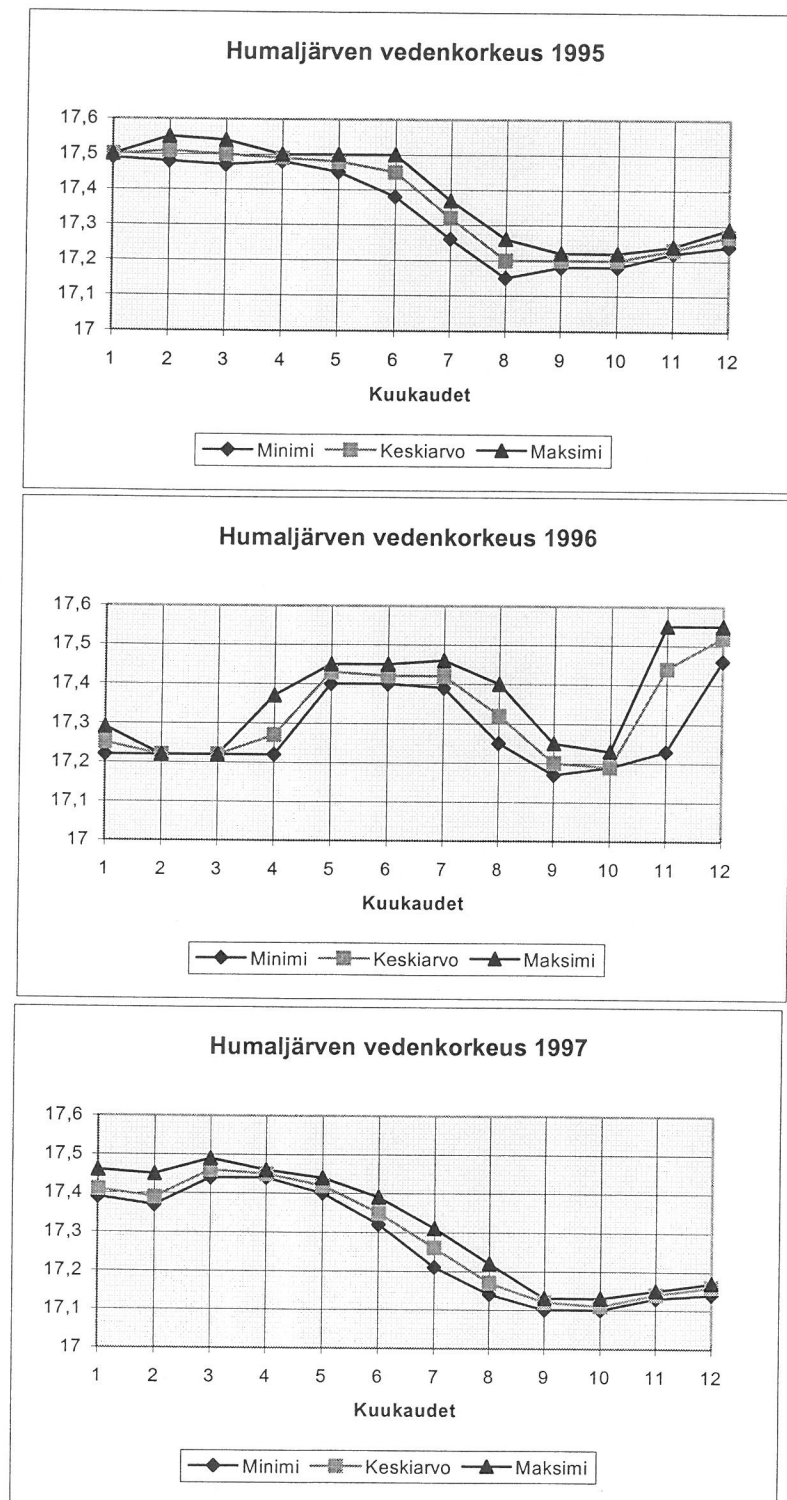
Humaljärven vuotuinen säännöstelyväli on suurimmillaan 55 cm, joten järven säännöstely on lievää. Yleensä vuosittainen vedenkorkeuden vaihtelu järvässä jää sallittua vaihteluväliä pienemmäksi. Esimerkiksi vuosina 1995-97 säännöstelyväli oli Suomen Sokerin vedenkorkeusseurannan mukaan suurimmillaan 40 cm (kuva 11).

Säännöstelyn vaikutukset järvässä näkyvät selvimmin matalan veden alueella ja aivan rantaviivan tuntumassa. Tärkeimmät säännöstelyyn liittyvät vesikasvillisuuteen vaikuttavat tekijät ovat rantavyöhykkeen yläosan jäätyminen, avoveden aikaisen vedenkorkeuden vaihtelu, vedenkorkeuden tason nosto luonnontilaisesta avoveden aikana ja tähän liittyvä rantavyöhykkeen yläosan epästabiilisuus (Alasaarela 1989).

Kurton (1990) mukaan säännöstely saattaa osaltaan edesauttaa rantaluikkakasvustojen tyyppisen kasvillisuuden leviämistä järvässä. Myös leveäosmankäämin lisääntymistä säännöstely saattaa osaltaan edesauttaa niissä tapauksissa, kun uusia harvoja kasvustoja syntyy muiden ilmaversoiskasvustojen rannan puolelle (Kurto 1990). Humaljärvässä rantaluikan esiintyminen on hyvin vähäistä, mutta leveäosmankäämi näyttää pikkuhiljaa lisääntyvän.

Yleensä pienet pohjaversoiset ovat vesikasvillisuudessa se lajiryhmä, johon säännöstely pääasiassa normaalia voimakkaamman ranta-alueen jääeroosion kautta vaikuttaa. Humaljärvässä pohjaversoisten määrä on hyvin pieni; ensimmäiset yksilöt hapsilui-kasta, tummalahnaruohosta ja äimäruohosta löytyivät vasta kesän 1997 linja-analyyseissä. Osaltaan lajiston puuttumiseen saattaa vaikuttaa myös säännöstelystä aiheutuva vedenpinnankorkeuden vaihtelu. Todennäköisesti säännöstely ei kuitenkaan

ole ensisijainen syy näiden lajien vähäiseen esiintymiseen, enemmän vaikuttavat ilmeisesti valaistusolosuhteet ja pohjan laatu.



Kuva 11. Humaljärven vedenkorkeus (minimi, keskiarvo ja maksimi) vuosina 1995, 1996 ja 1997.

4.23 Vesikasvillisuus ja kalasto Humaljärvessä

Vesikasvillisuuden merkitys järven kalastolle on hyvin tärkeä; kasvillisuusalueet toimivat kalojen lisääntymis- ja poikastuotantoalueina. Useissa tutkimuksissa on todettu, että litoraalin vesikasvillisuuden määrä korreloi positiivisesti alueen kalaston tuottavuuden kanssa (esim. Grimm & Backx 1990, Casselman & Lewis 1996, Randall ym. 1996, Urho 1998).

Petokaloista ennen kaikkea hauki on riippuvainen rantamatalan vesikasvillisuudesta. Hauen kutu tapahtuu huhti-toukokuussa usein jäidenlähdön jälkeen pääasiassa tulvarannoilla. Hedelmöittymisen jälkeen mätimunat turpoavat ja takertuvat vesikasveihin. Parin viikon kuluttua mätimunista kuoriutuu 8-9 mm pituisia ruskuaispussipoi-kasia, jotka kiinnittyvät erikoisella kiinnittymiselimellä kasveihin lähes viikoksi. Vielä tämän jälkeenkin hauenpoikaset pysyttelevät kutupaikan läheisyydessä hyvin matalassa vedessä syöden planktoneläimiä poikasalueilla, missä on suotuisat kasvuolosuhteet (Urho 1998).

Humaljärven pääasiallisena ja halutuimpana saaliskalana pidetty kuha ei ole lisääntymisessään yhtä riippuvainen vesikasvillisuudesta kuin hauki, lahna tai myöskin ahven. Kuha kutee touko-kesäkuussa koville hiekka- tai sorapohjille yleensä 1-3 metrin syvyyteen. Poikaset kuoriutuvat vajaassa kahdessa viikossa ja hakeutuvat vapaaseen veteen lähelle pintaa viettäen aluksi pelagiaalista elämää (Koli 1990).

Humaljärven vesikasvillisuus on kokonaisuutena niukkaa; osalta ranta-alueita vesikasvillisuus puuttuu kokonaan, erityisesti järven itä- ja osittain etelärantojenkin vesikasvillisuus on vähäistä. Järven länsiosan rannoilla on sen sijaan paikoin runsaastikin ilmaversoisiin kuuluvien ruokojen, kortteiden ja osmankäämien kasvustoja. Uposlehtisten ja pohjalehtisten vesikasvien määrä on koko järven alueella vähäinen.

Järven vesikasvillisuustutkimuksissa havaittiin lievää runsastumista välillä 1989-1993 järven yleisen rehevöitymisen myötä (Ranta & Kurtto 1990, Ranta & Muttilainen 1994). Muutokset kasvillisuudessa eivät ilmeisesti kuitenkaan oleellisesti vaikuttaneet kalojen kutualueiden tai turvapaikkojen määrään järvessä yleensä. Vuosien 1993-97 välillä rehevöitymiskehitys oli hitaampaa. Jotkin vesikasvilajit lisäsivät kasvupinta-alaansa hiukan, toiset vähensivät. Kokonaisuutena parin viime vuoden aikana tapahtuneilla vesikasvillisuusmuutoksilla ei liene vaikutusta Humaljärvessä elävään kalastoon.

5. ARVIO SÄÄNNÖSTELYN VAIKUTUKSISTA HUMALJÄRVEN KALASTOON

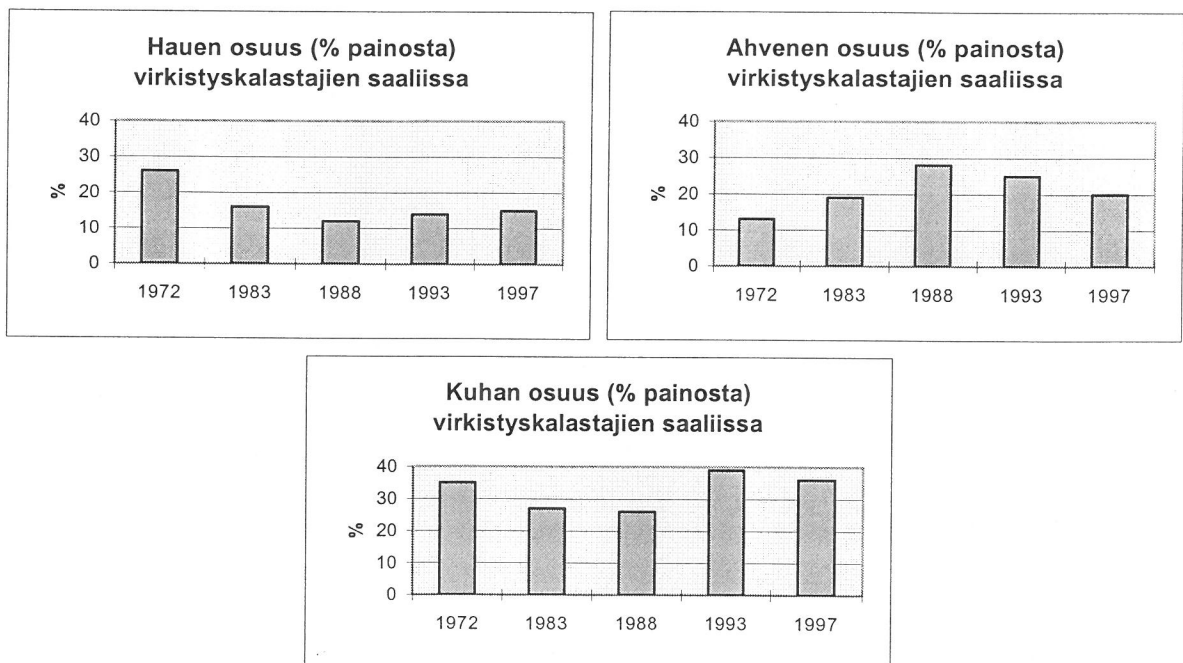
Yleensä säännöstelyn suoriin vaikutuksiin järvessä luetaan luonnollisesta poikkeavan vedenkorkeuden vaihtelun aiheuttama rantojen liettyminen ja säännöstelyrytmin vuoksi korostunut jääeroosio. Myös kalojen ravintoeläiminä toimivat pohjaeläimet kärsivät matalan veden alueella säännöstelyn tuottamasta stressistä.

Humaljärven kalataloudellisen tarkkailun tutkimusohjelman mukaan säännöstelyn haittoja selvitetään kalasto- ja vesikasvillisuustutkimuksin. Pohjaeläimistön tilaa ja säännöstelyn vaikutuksia siihen ei ole tutkittu.

Humaljärvestä ennen ja jälkeen säännöstelyn aloittamisen tehtyjen kalatalousselvitysten mukaan säännöstelyn todettiin vaikuttavan kalojen (erityisesti hauen) lisääntymis- ja poikastuotantoalueisiin (Anttila & Niinimäki 1973, Järvinen 1984) kun kevään vedenkorkeusolosuhteet muuttuivat luonnontilaiseen verrattuna. Haittaa on kompensoitu istutuksin. Vielä 1990-luvun puolivälissä hauki oli Humaljärveen eniten istutettu kalalaji. Kalastuskuntien, kalavedenomistajien ja virkistys- ja kotitarvekalastajien toivomuksesta hauki-istutukset on viime vuosina kuitenkin korvattu muilla lajeilla, pääasiassa kuhalla.

Kuhan ohella on kuitenkin tärkeää, että myös muiden petokalojen kannat pysyvät vahvana, jotta järven kalayhteisö pysyy normaalina. Kuha, hauki, ahven ja madekin ovat tärkeitä tekijöitä järven kalastossa. Jos petokalojen määrä kalastossa vähenee, kääntyy järven tila helposti liian särkikalavaltaiseksi (Urho 1998). Viiteitä tästä kehityksestä on virkistyskalastajien ja koekalastusten mukaan myös Humaljärvestä.

Humaljärvestä istutukset ovat vuosien mittaan tuottaneet tulosta; kalastustiedustelujen perusteella sekä kuha että haukikannat ovat pysyneet viime vuosina varsin vakaina; kuhan osuus saaliista on jonkin verran noussutkin (kuva 12).



Kuva 12. Hauen, ahvenen ja kuhan suhteellinen osuus (% painosta) Humaljärven virkistyskalastajien saaliissa vuosina 1972, 1983, 1988, 1993 ja 1997.

Luonnonmukaisesti toimiva petokalojen lisääntyminen on kuitenkin järven kannalta paras keino pitää ei toivotut särkikalat kurissa. Mikäli luonnonmukainen lisääntyminen estyy, on turvauduttava istutuksiin ja joissakin tilanteissa myös särkikalojen poistamiseen tehokalastuksin.

Hauki on edelleen Humaljärven kaloista se, jonka lisääntymiseen ja poikasten kehittymiseen säännöstelyn vaikutukset eniten kohdistuvat. Tulvaniityille kuteva hauki on sekä mädin kehittymisen että poikasten selviytymisen vuoksi riippuvainen siitä, että järven vedenkorkeus vaihtelee mahdollisimman luonnonmukaisesti.

Kun verrataan vuosien 1994-97 kevätajan vedenkorkeuksia Humaljärvessä järven luonnontilaisiin vedenkorkeuksiin (keskiarvo vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 ja 1967, jolloin kevättulva oli normaali) (Anttila & Niinimäki 1973), voidaan todeta hauen kutuajan vedenkorkeuksien olleen keskimäärin 17-30 cm alempana kuin järven ollessa säännöstelemätön (taulukko 5).

Taulukko 5. Vuosien 1994-97 kevään vedenkorkeuksia Humaljärvellä verrattuna säännöstelemättömän ajan (keskiarvo vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 ja 1967) vedenkorkeuksiin.

| Vuosi | Päivä ja kuukausi | | | | |
|---------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1.4. | 15.4. | 1.5. | 15.5. | 1.6. |
| Luonnontila NN+ | 17.58 | 17.66 | 17.75 | 17.72 | 17.65 |
| 1994 | 17.50 | 17.55 | 17.48 | 17.44 | 17.42 |
| 1995 | 17.48 | 17.48 | 17.50 | 17.47 | 17.48 |
| 1996 | 17.22 | 17.25 | 17.38 | 17.44 | 17.45 |
| 1997 | 17.45 | 17.45 | 17.44 | 17.43 | 17.39 |
| Erotus keskimäärin | 17 cm | 23 cm | 30 cm | 27 cm | 21 cm |

Erotus on edelleen samaa luokkaa kuin se oli Anttilan ja Niinimäen (1973) ja Järvisen (1984) laatimissa selvityksissä, joissa hauen poikastuotantoalueen tuhoutumaksi arvioitiin noin 3 hehtaaria ja kompensaatioksi kudun tuhoutumisesta esitettiin 15 000 esikesäisen hauenpoikasen istuttamista.

Vuoden 1997 vesikasvillisuustutkimuksen perusteella ei voitu havaita merkittäviä muutoksia vesikasvillisuudessa Humaljärven niillä alueilla, joilla kalojen kutupaikoiksi ja poikasten suojapaikoiksi soveltuvaa kasvillisuutta on. Tutkimuksessa nyt ensimmäisen kerran toteutettu vesikasvillisuuden linja-analyysi tuo todennäköisesti tulevaisuudessa pohjaa tarkemmalle arviolle vesikasvillisuuden roolista kalastolle Humaljärvessä ja säännöstelyn mahdollisesta vaikutuksesta siihen.

Myös Humaljärven kalastustiedustelussa kävi ilmi, että säännöstelyn katsotaan haittaavan kalastusta. Haittaa koettiin aiheutuvan vedenkorkeuden epänormaalista vaihte-

lusta. Suurin osa kysymykseen vastanneista valitsi kuitenkin vaihtoehdon ”ei haittaa” (vrt. kuva 9).

6. YHTEENVETO

Humaljärven kalataloudellinen tarkkailututkimus toteutettiin vuosina 1997-98 Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta kalatalousviranomaisen hyväksymän tutkimusohjelman mukaisesti.

Humaljärvi on keskinkertaisen rehevä järvi, johon kohdistuva kuormitus on pääasiallisesti hajakuormitusta. Vähäinen pistekuormitus tulee Volsin lahteen Kirkkonummen kunnalle kuuluvalta puhdistamolta. Suomen Sokeri Oy säännöstelee järveä turvataksaan raakavedensaannin kuivina kausina. Säännöstely on lievä; järveä voi vesioikeuden luvan mukaisesti säännöstellä rajoissa 16.95- 17.50. Viime vuosina vedenkorkeudenvaihtelu on ollut suurimmillaan 40 cm vuodessa.

Humaljärven veden laadun suurimmat ongelmat ovat syvimpien alueiden hapen ajoittainen väheneminen ja silloin tällöin ilmenevät sinileväkukinnat. Järven syvintä syvännettä on hapetettu heinäkuusta 1993 alkaen.

Koekalastusten ja kalastustiedustelujen perusteella Humaljärven kalastoon kuuluvat ankerias, ahven, hauki, karppi, kiiski, kuha, kuore, lahna, made, pasuri, salakka, siika, sulkava, särki, säyne ja taimen. Järveen istutetaan vuosittain kaloja Suomen Sokerin velvoitteena ja paikallisten kalastuskuntien toimesta. Viime vuosina suosituin istukaskala on ollut kuha.

Verkkokoekalastusten saalis verkkosarjaa kohden on pysynyt hyvin samanlaisena 1970-luvulta lähtien, ainoastaan vuoden 1988 koekalastussaalis oli jonkin verran muita tutkimusvuosia suurempi. Eri lajien saalismäärissä on tapahtunut muutoksia eri vuosien välillä, mutta minkään lajin osalta ei ole tapahtunut systemaattista vähene mistä tai lisääntymistä. Selvästi runsain koekalastuksen saalislaji oli kesän 1997 kalastuksessa edelleen särki, seuraavana tulivat kuha, ahven ja lahna.

Kalastustiedustelun perusteella Humaljärvestä saatava saalis oli vuonna 1997 pysynyt suunnilleen samansuuruisena kuin vuonna 1993; kalastavaa ruokakuntaa kohden saalis oli 87 kg. Runsaimmat saalislajit olivat kuha, ahven ja hauki. Kalastus tapahtuu pääasiallisesti 41-60 mm:n verkoilla kesäkuukausina. Kalastusta haittasi eniten vähäarvoisten kalojen runsas määrä, säännöstelystä aiheutuva vedenkorkeuden vaihtelu ja leväkukinnat.

Humaljärven säännöstely ei ole käytettyjen tutkimusmenetelmien perusteella sanottavasti vaikuttanut järven vesikasvillisuuteen viime vuosina. Säännöstely on alkaessaan pienentänyt kalojen, erityisesti hauen, kutu- ja poikastuotantoalueita luonnontilaan verrattuna. Haitta on edelleen olemassa ja sitä on kompensoitu istutuksin.

KIRJALLISUUSLÄHTEET

- Alasaarela, E., Hellsten, S., Huusko, A. & Tikkanen, P. 1989: Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 5. Säännöstelykäytäntö ja ekologiset vaikutukset. *Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tiedote 989*. 49 s.
- Anttila, R. & Niinimäki, J. 1973: Humaljärven säännöstelyhankkeeseen liittyvä kala talousselvitys. *Kala- ja vesitutkimus Oy. Moniste 17 s.*
- Casselman, J.M. & Lewis, C.A. 1996: Habitat requirements of northern pike (*Esox lucius*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(Suppl.1): 161-174.
- Grimm, M.P. & Backx, J.J.G.M. 1990: The restoration of shallow eutrophic lakes, and the role of northern pike, aquatic vegetation and nutrient concentration. *Hydrobiologia* 200/201:557-566.
- Juuti, M. 1993: Kvarnbyjoen hajakuormitus selvitys. *Sucros Oy, Porkkalan tehtaat. Moniste 21 s.*
- Järvinen, P. 1984: Humaljärven kalatalousselvitys. *Uudenmaan kalatalouspiiri ry. Moniste 12 s.*
- Kamppi, K. 1998: Humaljärven ja Kvarnbyån tarkkailun yhteenveto vuodelta 1997. *Suunnittelukeskus Oy. Moniste 7 s. + liitteet.*
- Koli, L. 1990: Suomen kalat. 357 s. *WSOY. Porvoo.*
- Kurtto, A. 1990: Humaljärven kasvillisuus selvitys 1989. *Julkaisussa Ranta, E. & Kurtto, A. 1990: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuosina 1988-1989. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusjulkaisu 85:1990. 24 s.*
- Marttinen, M. 1990: Kirkkonummen järvien veden laadun kehitys 1960-1980-luvuilla. *Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusjulkaisu 85:1990. 20 s.*
- Påhlsson, L. (toim.) 1994: Vegetationstyper i Norden. *Nordiska ministerrådet, Köpenhamn. 627 s. Stockholm.*
- Randall, R.G., Minns, C.K., Cairns, V.W. & Moore, J.E. 1996: The relationship between an index of fish production and submerged macrophytes and other habitat features at three littoral areas in the Great lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(Suppl. 1):35-44.
- Ranta, E. & Kurtto, A. 1990: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuosina 1988-1989. *Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusjulkaisu 85:1990. 24 s.*

- Ranta, E. & Muttilainen, A. 1994: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuosina 1993-94. *Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 39. 42 s.*
- Rask, M., Kurkilahti, M., Olin, M. 1997: Koeverkkokalastuksen oikeat työtavat ja välineet. *Suomen Kalastuslehti 5/1997:22-25.*
- Ruuhijärvi, J. & Salminen, M. 1998: Kuhavesien hoito. *Suomen Kalastuslehti 4/1998:18-23.*
- Salminen, M. 1997: Kalastus ja kalansaaliit Lohjanjärvellä 1996. *RKTL. Kala- ja riistaraportteja 98. 11 s. + liitteet.*
- Toivonen, H. & Rintanen, T. 1996: Isovesirikko häviää, kilpukka leviää - vesien kasvillisuus muuttuu. *Julkaisussa: Suomen luonto sata vuotta. Suomen Biologian Seuran Vanamon juhlaKirja:49-58.*
- Urho, L. 1998: Esiselvitys haukikannan lisääntymismahdollisuuksista Vihdin Enäjärven. *Julkaisussa: Lempinen, P. (toim.): Vihdin Enäjärven kunnostus. Raportti vuosien 1993-1997 toimenpiteistä ja tutkimuksista. Uudenmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 78. 99 s.*