
VESIJÄRVIPROJEKTI 1987

LAHDEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖNSUOJELULAUTAKUNTA

TOIMENPITEET, KOKEET JA SELVITYKSET 1987

Alustava yhteenveto

ILKKA SAMMALKORPI

HELSINGIN YLIOPISTO
LAHDEN TUTKIMUS- JA KOULUTUSKESKUS

LAHTI 17.3.1988

VESIJÄRVIPROJEKTI 1987

LAHDEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖNSUOJELULAUTAKUNTA

TOIMENPITEET, KOKEET JA SELVITYKSET 1987

Alustava yhteenveto

ILKKA SAMMALKORPI

HELSINGIN YLIOPISTO
LAHDEN TUTKIMUS- JA KOULUTUSKESKUS

LAHTI 17.3.1988

1. JOHDANTO

Vuosi 1986 oli loppukesän voimakkaiden leväkukintojen sekä niihin liittyneen Enonselän veden käyttökiellon ja kalojen menekkivaikeuksien vuoksi yksi synkimmistä sen jälkeen, kun Kariniemen puhdistamon toiminta käynnistyi v. 1976. Lahden kaupunginvaltuuston 30.11.1986 tekemällä päätöksellä osoitettiin vuodelle 1987 800 000 mk Vesijärven tilan parantamiseen. Summasta 500 000 mk osoitettiin teknilliselle lautakunnalle maa- ja metsätaloustoimiston toimenpiteisiin ja 300 000 ympäristönsuojelulautakunnalle toimenpiteiden vaatimien tutkimusten ja kokeiden suorittamiseen.

Projektin toimenpiteiden ja tutkimusten suunnittelua sekä seurantaa varten kokosi ympäristönsuojelutoimisto asiaa hoitavista kaupungin virkamiehistä sekä ulkopuolisista asiantuntijoista koostuvan projektiryhmän, joka piti vuoden aikana seitsemän kokousta. Ryhmään kuuluivat ympäristönsuojelupäällikkö Kari Porra (projektin organisointi), limnologi Juha Keto (suunnittelu, virkavapaalla huhti-marraskuun), metsänhoitaja Matti Huttunen (kalastusten ja istutusten organisointi), dosentti Timo Kairesalo (Helsingin yliopisto, allaskokeen suunnittelu), tutkija Jukka Ruuhijärvi (Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos, kuhaistutusten toteutus), tp. ympäristönsuojelutarkastaja Risto Peltola (YSL, kuormitustutkimus, koealtaiden rakentaminen) ja tp. tutkija Ilkka Sammalkorpi (YSL, suunnittelu, kalansyöjälintutkimus ja vuosiyhteenveto). Projektin työhön on 23.10.1987 alkaen osallistunut myös Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskuksen tutkimusjohtaja, FT Milja Mäkelä.

Allaskokeen näytteenoton ja analyysit suoritti Jukka Horppila, sedimenttitutkimuksen Jukka Tonteri, makrofytyttitutkimuksen Esa ja Hanna Lammi Helsingin yliopistosta. Kalojen terveydentilaa käsittelevän tutkimuksen suorittivat Göran Bylund ja Christina Råbergh Åbo Akademiasta. Kuormitustutkimuksen ja allaskokeen näytteiden analysoinnista vastasi elintarvikelaboratorion kemisti Terttu Laijoki

2. TOIMINNAN PERUSTEET JA TAVOITTEET

2.1. Yleistä

Vuonna 1976 toteutettu kuormituskevennys ja onnistuneet alusveden hapetukset aikaansaiivat limnologi Juha Kedon (1988) suorittaman seurannan mukaan Enonselän veden fosforipitoisuuksien vähenemisen vuoden 1975 tasosta noin 20 %:iin 1980-luvun puolivälissä. Kehitystä jouduttivat Enonselän syvänteen alusveden hapetukset, joita suoritettiin vuosina 1979-84. Fosforipitoisuudessa tapahtunutta laskua ei 1980-luvulla kuitenkaan enää seurannut vastaava levämäärän väheneminen.

Leväkukintojen syitä selvitetessä alkoivat Vesijärven, ennen kaikkea rehevöityneen eteläosan tunnusmerkit viitata siihen, että ylitiheän kalaston enemmän tai vähemmän välillisillä vaikutuksilla on merkittävä osuus. Suurien leviä syövien vesikirppujen puuttuminen on osoitus suuresta pienten kalojen määrästä. Ravinnetasoon nähden korkea levämäärä viittaa vähäiseen leviin kohdistuvaan laidunnukseen. Koekalastusten mukaan särki on eteläisen Vesijärven valtalaji ja sen tiedetään muualla tehtyjen kokeiden perusteella vapauttavan ravinteita rehevöityneiden järvien sedimenteistä. Näistä syistä ja leväkukintojen jatkuttua tavanomaisten vesiensuojelutoimenpiteiden jälkeenkin on painopiste Vesijärven kunnostamiseen tähtäävissä toimenpiteissä siirtynyt biomanipulaatioon, yritykseen hyödyntää ravintoketjun omia vuorovaikutuksia (Sammalkorpi 1988a).

2.2. Arvio tutkimustarpeesta keväällä 1987

Biomanipulaation toteuttaminen edellyttää mahdollisimman monipuolisia taustatietoja ja seuranta-toiminnan kohteesta, Vesijärven ravintoketjusta. Siksi oli selvitettävä nykyisen seurannan kohteet ja laajuus sekä laadittava ehdotus tulevasta seurannasta.

Parhaimmat Vesijärveä koskevat tiedot on elintarvikelaboratorion vuodesta 1976 suorittamien tarkkailujen ansiosta veden laadun ja kasviplanktonin määrän vaihteluista. Vuodesta 1977 kahden vuoden välein suoritettavat koekalastukset ovat antaneet kuvaa pohjaverkkosarjalle jäävistä kaloista, velvoitetarkkailuihin liittyneet tiedustelut ja kirjanpitokalastusten yhteenvedot ovat tuoneet tietoa kalastettavista kalalajeista. Vuosilta 1977-78 oli havaintoja koko Vesijärven kattavista vesilintuinventoinneista (Esa Lammi). Vuosilta 1983-85 on tietoa eläinplanktonista (Ilkka Sammalkorpi) ja vuosilta 1984-86 Paimelanlahden ja Kirkonselän makrofyyteistä (Esa Lammi).

Vuodelle 1987 laadittiin luettelo toimenpiteiden toteuttamisen tai vaikutusten seurannan kannalta tärkeistä selvitysten ja kokeiden kohteista. Eri toimenpiteille, kokeille ja seurantatutkimuksille esitettiin seuraavia perusteluja:

Allaskokeet

Pelkän kalaston manipuloinnin riittävästä leväongelmien poistamiseksi ei voinut olla käytännön varmuutta. Olihan ekologinen kunnostussuunnitelma erilaisten Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa tehtyjen kokeiden ja tutkimusten tuloksista ja Vesijärven niukemmista havainnoista koottu käytännöllis-teoreettinen "palapeli". Siksi oli samanaikaisesti kalaston manipuloinnin kanssa syytä aloittaa allaskokeet. Vasta niiden perusteella katsottiin saatavan riittävä varmuus siitä, että kalaston vähentäminen

johtaisi myös levämäärien vähenemiseen Vesijärven rehevöityneimmillä alueilla, että vesiensuojelukustannuksien ja toimenpiteiden pääosan oikea kohde on ravintoketju ja oikea keino kalaston manipulointi. -sten

Allaskokeen katsottiin antavan tietoa siitä, mitä suuruusluokkaa voi olla ravintoketjun rakenteen muutoksen vaikutus levämääriin verrattuna nykytilaan ja siitä, mikä on syy mahdollisiin muutoksiin.

Veden laatu ja sedimenttien ravinteet

Tavoite: selvittää tiiviimmällä näytteenotolla ravinteiden vapautumista epilimnisistä sedimenteistä sääteleviä tekijöitä (pH, korkea BHK) ja toisaalta se, kuinka laajalla alueella Vesijärveä epilimnisten sedimenttien ravinnemäärät ja ravinteiden suhteelliset osuudet ovat kriittisiä.

Sedimenttien ravinnepitoisuuden selvitys jakautuu sekä määrällisiin (esim. montako % sedimentin kuivapainosta on fosforia tai typpeä) että laadullisiin tutkimuksiin (ns. fraktioiden osuus: kuinka suuri osa fosforista on esim. korkean pH:n vaikutuksesta vapautuvaa).

Tulos: tarkempi tieto ravinnemäärien vaihtelua aiheuttavista tekijöistä. Koko järven alueen kattava selvitys antaa tiedon alueesta, jolla ravinteiden vapautumispotentialiaali on korkein.

Muita Vesijärven tilan ja toimenpiteiden vaikutuksien arvioimisen kannalta tarpeelliseksi katsottuja seurannan kohteita olivat: -sten

Plankton (kasvi ja eläinplankton)
Kalasto
Linnusto (lähinnä kalansyöjälinnut)
Pohjaeläimet
Makrofytytit

Ehdotetuista seurannan kohteista jäivät ainoastaan pohjaeläintutkimukset aloittamatta vuonna 1987.

3. VUODEN 1987 TUTKIMUKSIEN JA KOKEIDEN TULOKSET

Vuoden 1987 toiminta jakaantui kahdelle pääsektorille: toimenpiteet kalaston rakenteen muuttamiseksi (TELA), sekä Enonselän tilaan liittyvät kokeet ja tutkimukset (YSL). Kalastoon keskittyvät toimenpiteet sekä seuranta- ja koetoiminta perustuivat pääosin Vesijärven ekologisen kunnostussuunnitelman ehdotuksiin (luku 2.2). Saman suuntainen tavoite, kalaston petokalavaltaistaminen ja vähäarvoisen kalaston voimakas vähentäminen, on ensisijainen myös Vesijärven kalataloudellisessa käyttö- ja hoitosuunnitelmassa (Sammalkorpi & Keto 1987), jonka Vesijärven kalastusalue on hyväksynyt.

Toimenpiteet keskittyivät kuhaistutuksiin ja troolaukokeiluihin, joita käsitellään luvussa 4.

Tutkimuksista laajin oli kuormitustutkimus (3.1., liite 1). Se laajeni kaikkia Vesijärven selkiä koskevaksi, kun Asikkalan ja Hollolan ympäristönsuojelulautakunnat rahoittivat omalta alueeltaan otettujen näytteiden analysointikulut. Allaskokeet, joita tehtiin kaksi sarjaa (luku 8), varmistelivat suunniteltujen toimenpiteiden oikeata kohdentamista. Kalojen terveydentilaa käsittelevä tutkimus (luku 7, liite 2) selvitti kalojen kelpaavuutta ihmisravinnoksi.

3.1. Kuormitustutkimus

Risto Peltola & Juha Keto
Liite 1 (in prep.)

Kuormitustutkimuksen tavoitteena oli selvittää kuormituksen painopistealueita, kuormituksen määrää ja jakautumista eri tekijöiden kesken sekä löytää keinoja kuormituksen vähentämiseksi. Maastotutkimukset suoritettiin neljänä ajankohtana Vesijärveen laskevista ojista ja puroista (liite 1). Veneliikenteestä koituvan kuormituksen arvioimiseksi jaettiin kaikille veneilijöille kyselykaavake, mutta arvioita ei voinut tehdä vähäisen kaavakkeiden palautusaktiiviteetin vuoksi.

Tutkimuksen päätuloksia olivat: kuormituksen taso näyttää kiinteistöjen jätevesipuhdistamoiden toiminnan tehostumisen tai yleiseen viemäriin liittymisen johdosta laskeneen 1980-luvun alkuun verrattuna. Hajakuormituksen laskun taso oli 20-30 %. Fosforikuormitus oli 1987 useilla Vesijärveen laskevilla ojilla pienempi, kuin v. 1981. Liian korkeita, asumajätevesistä johtuvia fosforipitoisuuksia havaittiin kuitenkin Joutjoella (kahdeksankertaiset määrät luonnonhuuhtoutumaan verrattuna) sekä Myllyojalla ja Haritunojalla (nelinkertaiset fosforimäärät luonnonhuuhtoutumaan verrattuna). Äkeenojan näytteissä näkyi kaatopaikan vaikutus. Näiden vähentämisen katsottiin vaativan jatkotoimenpiteitä.

Kuormituksen taso on nimenomaan fosforin osalta vielä niin korkea, että vähentämismahdollisuuksia on olemassa ja ne on tarpeellista käyttää. Vesijärven ominaiskuormitus on yhtä korkea, kuin Espoon Pitkäjärvellä, 0.3 kg fosforia/ha/v. Suurempiakin arvoja tavataan mm. Vantaanjoella (0.4), mutta se lienee hiippuluokkaa Suomessa.

Kuormitustutkimuksen tuloksien perusteella tulisi poistaa viemäroinneillä, imeytyksillä tai umpikairoilla Vesijärveen vielä kohdistuva haja-asutuksen kuormitus. Vesijärven valuma-alueella sijaitseville kaatopaikoille ja lumenkaatopaikoille esitetään kuormitusta vähentäviä järjestelyjä.

-sten

Virtaamamittausten tarkentaminen tärkeimmistä Vesijärveen laskevista ojista ja ranta-asutuksen jätehuollon tarkistukset kuuluvat myös kiireellisimpiin tehtäviin.

3.2. Allaskokeet

Jukka Horppila & Timo Kairesalo
Liitteet 2 (in prep.) ja 3

Allaskoe suoritettiin kahtena kolmen viikon koejaksona kahdessa 10 m²:n muovilieriössä, jotka olivat pohjasta avonaisia. Lieriöt pidettiin viikko ilman kaloja, sen jälkeen toiseen lisättiin särkiä. Kokeeseen saatujen särkien keskipituudet olivat 14 ja 17 cm. Seurantakohteiden ja mittausten runsaus sekä tiheä seuranta (1-3 päivän näytteenottoväli) tekivät kokeesta urauurtavan Suomessa.

- on ajan

Särkien lisäyksellä oli Jukka Horppilan (1988, liite 2) havaintojen mukaan nopeasti näkyviä seurauksia altaiden veden laadussa. Näkösyvyys väheni, mm. fosforipitoisuudet, kasviplanktonin perustuo-
tanta, bakteerituotanto ja levämäärät nousivat.

Allaskokeen perusteella on särkien ravinteita mobilisoiva vaikutus Enonselällä merkittävää. Kahden viikon aikana muodostui särkiältä ja vertailualtaan välille fosforipitoisuuden ero, joka vastaa mobilisaatiotasoa 50 mg/m². Norjalaisen Åge Brabrandin työryhmä on tutkinut sedimentin pintaa syöneiden särkien vapauttamia ravinteita ja todennut mm. levätestein, että särkien kierrättämä fosfori on valtaosin leville käyttökelpoista fosfaattia.

Enonselän allaskokeessa olivat eläinplanktonin erot altaiden välillä ja eläinplanktonin vaikutus levämääriin odotettua vähäisempiä, mutta pienien (< 10 cm) särkien läsnäolo olisi todennäköisesti tuonut esiin korostetumpia eroja eläinplanktonissa.

Allaskokeen tuloksien perusteella on välttämätöntä lisätä voimakkaasti särkien vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä: valikoivaa tehokalastusta ja petokalojen (kuhan lisäksi hauki ja made) istutuksia.

- sfcn

3.3. Sedimenttien ravinnepitoisuus Enonselällä

Jukka Tonteri & Jyrki Räisänen
Liite 4.

Enonselän sedimenttien ravinnepitoisuuksista suoritettiin 25 näytepisteeltä pintakerroksen ravinnepitoisuuksien analyysi. Näytteet analysoitiin hiukkaskiihdyttimellä. Tutkimus antoi hyvän kuvan Enonselän sedimenttien ravinnepitoisuuksien horisontaalisista eroista.

Enonselän pintasedimenttien fosforipitoisuus oli kaikilla tutkituilla paikoilla > 0.1 % kuivapainosta. Koko tutkimusalue on sedimenttinsä puolesta rehevää.

3.4. Makrofytyttien esiintyminen Enonselällä

Esa & Hanna Lammi
Liite 5.

Vesikasviselvityksien tulokset osoittivat Enonselän tilan odotettua paremmaksi. Ne noudattivat aikaisemmin vesianalyysissä havaittua suuntausta, jonka mukaan Vesijärven voimakkaimin rehevöitynyt alue ei enää ole Enonselkä, vaan Paimelanlahti. Esimerkiksi uposkasvien esiintymissyvyys on Kilpiäistenpohjassa suurempi, kuin Paimelanlahdella

- s f en

- m -

Enonselälle on 1950-luvuun verrattuna levinnyt uusia lajeja, joista kaikki ovat tyypillisiä voimakkaasti rehevöityneille järville. Mikään 1950-luvulla havaittu laji ei kuitenkaan ole hävinnyt. Enonselältä puuttuu mm. Kajaanselällä ja Hollolanlahdella esiintyvä niukkaravinteisille järville tyypillinen kasvillisuus.

Vesijärvi-projektin kannalta olivat kiinnostavia tiedot eteläisen Enonselän kasvillisuudesta, koska istutettavien hauen poikasten eloonjäämistodennäköisyyttä kasvattaa merkittävästi vesikasvien antama suoja. Uposkasvivyöhykkeet ovat eteläisellä Enonselällä niin harvinaisia, että mahdollisuuksia hyvin laajoille hauen poikasten istutuksille ei ole. Kaupungin eteläiseltä rannalta uposkasvit käytännössä puuttuvat, mm. jyrkkien rantojen takia.

3.5. Kalansyöjälintujen esiintyminen ja vaikutus

Esa Lammi & Ilkka Sammalkorpi
Liite 6.

Kalansyöjälintujen kuluttama ravinnon määrä arvioitiin havaittujen lintujen lukumäärien sekä lämpötilan ja lajien keskipainon perusteella bioenergeettisten yhtälöjen avulla. Lintujen, lähinnä silkkiuikun kalankulutus oli poikkeuksellisen pienistä uikkumääristä huolimatta noin 54 tonnia v. 1987. Taannehtien arvioitu 1980-luvun keskimääräinen taso on ollut noin 75 tonnia. Vuosien 1977-78 taso on ollut yli 90 tonnia.

Nämä määrät osoittavat kiistattomasti sen, että kalansyöjälinnut ovat Vesijärvellä poikkeuksellisen merkittävässä asemassa. Ne tukevat myös aikaisempia arvioita siitä, että ei ole realistista toivoa päästä todellisiin vähennyksiin vähäarvoisten kalojen määrässä ellei vuosisaaliin taso yksin Enonselällä ole useampia satoja tonneja.

3.6. Vuoden 1987 koekalastukset

Matti Huttunen
Liite 7 (in prep.)

Koekalastukset ovat osa Kariniemen puhdistamon laimennusveden ottoon liittyvää/ ~~liittyvää~~ velvoite-tarkkailua. Ne suoritettiin maa- ja metsätaloustoimiston toimesta uusitun koekalastusohjelman mukaisesti kahtena yönä kahdella Enonselän ja kahdella Kajaanselän koekalastuspisteellä, jotka vastaavat aikaisempien koekalastusten pisteitä 1, 2, 5 ja 6.

Enonselän saalis oli edellisten vuosien tapaan särkivaltainen ja koekalastuksien yksikkösaaliit olivat korkeita. -sten

3.7. Kalojen terveydentilan selvitys

Göran Bylund & Christina Råbergh
Liite 8.

Enonselän kalastosta tehtiin perusteellinen patologi-nen tutkimus. Kaloista tutkittiin mikroskooppisten ja makroskooppisten loisten esiintymistä, kudospäyt-teitä kiduksista, maksasta, munuaisista, pernasta, sydäimestä ja suolesta, verinäytteitä sekä bakteeri- ja virusnäytteitä.

Alustavien tuloksien mukaan olivat kaloissa esiintyneet muutokset vaarattomia ja tyyppillisiä rehevöityneiden järvien kaloille. Myös viileän kesän arveltiin hillinneen tautien puhkeamisia.

Heikkokuntoisimpia olivat Ligula-hihnamadon infektoimat lahnat. Niitä oli 36 % tutkituista lahna-yksilöistä. Loisen paino oli usein 15-20 % isännän painosta. Loisittua isäntää luonnehtivat vatsakalvon tulehdus sekä maksan ja gonadien degeneroituminen, usein myös sekundääriset bakteeritulehdukset.

Kuoreista oli kesällä 1987 47-64 % vuonna 1984 löytyneen Glugea hertwiqi-itiöeläimen loisimia.

Tutkimuksessa tehdyissä lahnan iänmäärityksissä havaittiin selviä merkkejä Vesijärven lahnan kääpiöi-tymisestä. Tutkitussa aineistossa oli useita alle 30 cm:n mittaisia sukukypsiä lahnanaaraita. Aikaisempien havaintojen mukaan, jotka on tehty vuoden 1984 rysä-saaliista, ei kääpiöitymistä olisi vielä ollut tapahtunut (Sammalkorpi & Keto 1987). Todennäköisesti niitä on silloinkin ollut, mutta otos on ollut vali-koitunut. Arvio kääpiöityneiden lahnojen puuttumisesta Vesijärvessä ei siis valitettavasti ollut oikea.

Vesijärven särjillä ja lahnoilla tehtiin elokuussa myös haju- ja makuhaittoja selvittävä testi. Siinä ei tullut esiin merkitsevää eroa Asikkalanselän kaloihin verrattuna.

4. TOIMENPITEET ENONSELÄLLÄ 1987

4.1. Kuhaistutukset

Jukka Ruuhijärvi
Liite 9.

Vesijärvellä vuonna 1987 aloitettu kuhaprojekti on laajamittaisin Suomessa käynnistetyistä kuhaistutuksista. Vesijärvi-projektin toimesta istutettiin 208 600 kuhan poikasta, joista Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kautta saatiin 138 000 ja Itä-Hämeen maatalouskeskuksen kautta 70 600. Lisäksi istuttivat kalastuskunnat 12 400 poikasta. Istutuspaikat on esitetty liitteen 9 kuvassa.

4.2. Tehokalastuskokeilut

Matti Huttunen

Troolaukset

Troolauksissa saatiin elokuun puoliväliin mennessä saaliiksi 18 t kalaa, särkeä 10.8 t, kuoretta 6 t lahnaa 885 kg ja ahventa 380 kg. Käytetyn pyydyksen perän harvuus oli 8 mm.

Särkisaaliit painoutuivat pyyntijakson keskelle (kuva). Parhaat päiväsaaliit, 1350 ja 2400 kg särkeä, saatiin 23.7. ja 27.7. iltatunteina. Kuoresaalis ajoittui tasaisemmin heinä-elokuulle, mutta merkittäviä määriä lahnoja saatiin vain viimeisinä troolauspäivinä.

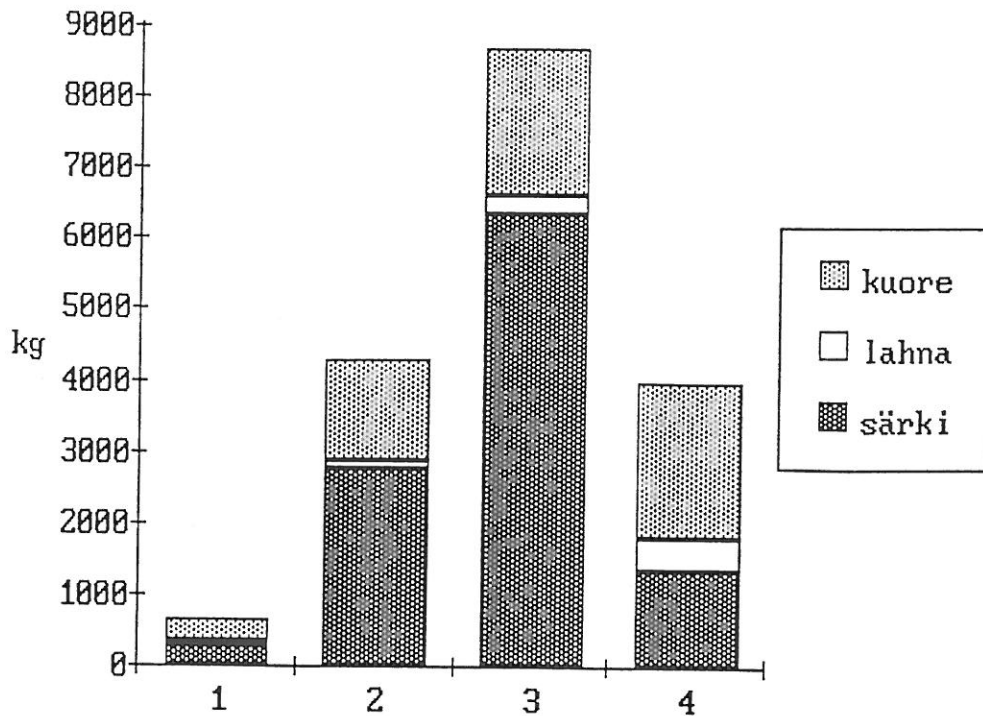
Kokeilu osoitti, että trooli on tehokas keino vähentää särkeä ja kuoretta Enonselän syvännelueelta. Troolauksien jatkaminen ja tehostaminen on siksi suositeltavaa. On todennäköisesti tarpeellista käyttää useampia troolareita ja pyrkiä tiettyinä ajankohtina keskittymään vain särkeen ja lahnaan, joiden pyytämiseen käy harvempikin trooli, kuin kuoreen pyytämiseen (mm. Päijänteellä käytettävä muikkutrooli).

Troolia ei kuitenkaan voi käyttää matal^aemmilla alueilla, jotka ovat särjen oleskelualueina ensisijaisia. Niiden osuus Enonselän pinta-alasta on myös moninkertainen syvännelueeseen verrattuna. Täydennystä tarvitaan matalien alueiden ja pintanuotista.

Kutupyynnit

Kutupyynnin saalis jäi poikkeuksellisen pieneksi ajalla 4.-26.5.1987, kahdella paunetilla saatiin 327 kg särkiä. Poikkeuksellisen kylmä kevät on ollut pääsyy heikkoihin saaliisiin. Sama havaittiin myös mm. Tuusulan Rusutjärvellä tehdyssä paunettipyynnissä (Sammalkorpi 1988b).

-sten



Troolisaalis Enonselältä touko-elokuussa. Laadittu maa- ja metsätaloustoimiston saalistilastojen pohjalta. 1=27.5.-1.7. (9 päivää) 2=3.7.-16.7. (8), 3=20.7.-3.8. (10) ja 4=4.-20.8. (9).

Pyynti on myös mahdollisesti loppunut ennen särjen kudun alkamista. Esimerkiksi Tuusulan Rusutjärvellä, jolla jäät lähtivät 29.4. (Enonselällä *.5.) oli särjen kutuhuippu vasta kesäkuun alussa (Sammalkorpi 1988b).

Enonselän särkisaaliit ovat aikaisempinakin keväinä jääneet maa- ja metsätaloustoimiston tilastojen mukaan 1.2-2.6 tonniin, mikä lienee merkityksetön määrä Enonselän kokoisella alueella.

Koska kevätkutua pidetään yleensä varmana keinona pyydystä suuria määriä särkiä, olisi tarpeellista selvittää mikä on syy toistuvasti pieniksi jääviin särkisaaliisiin: vaikuttaako Kymijärven voimalan lauhdevesien purkautuminen Enonselän lämpötiloihin niin, että kutu aikaistuu, kuteeko särki vain tietyillä rajatuilla alueilla, voiko saaliita lisätä pyydys- tai pyyntiteknisin muutoksien.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1. Mikä ylläpitää Enonselän leväkukintoja

Joutjoen fosforikuormitus on keskimäärin 2.5 kg/vrk, noin 900 kg^v. Muu Enonselälle tuleva kuormitus on noin 1.6 t. Ulkoinen kuormitus keskittyy kevääseen ja syksyyn.

-/a. -

Kesän aikana Enonselän päällysveden fosforipitoisuuden muutos on noin 30 µg/l. Tämän lähinnä sedimenteistä vapautuvan fosforin määrä on 1980-luvulla keskimääräisellä tasolla (30 → 60 µg/l) noin 5000 kg -siltoin kun mobilisaatiota tapahtuu.

Allaskokeessa havaittu särkien aiheuttama mobilisaatio (0.05 g/m²/2 vk) olisi kuukauden aikana noin 2000 ha:n alalle noin 2 tonnia. Särjen merkitys Enonselän leväkukintoja ylläpitävänä tekijänä on vuoden 1987 kokeissa osoitettu konkreettisesti, mutta vaikutuksia aikaan saavia mekanismeja ei vielä tiedetä.

Enonselän leväkukinnat ovat selvästikin sisäisen kuormituksen ylläpitämiä - lyhyellä tähtäimellä. Tarkempaa haarukointia särkien ja korkean pH:n vaikutusten välillä on vielä tehtävä. Ulkoinen kuormituskin on niin korkeaa tasoa, että pitkällä aikavälillä se pystyy huonontamaan Enonselän tilaa.

-sten

7. TOIMINNAN JATKAMISEN SUUNTAVIIVOISTA

Vuonna 1988 tulee Vesijärvi-projekti jatkamaan ensimmäisen vuoden tuloksista ja kokemuksista oppineena. Merkittävin muutos vuoteen 1987 verrattuna on Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskuksen osallistuminen tutkimus- ja seurantasektorin toteuttamiseen. Kirjoittajan alustava subjektiivinen arvio Vesijärven tilaan liittyvien tutkimusten ja toimenpiteiden intensiteetistä v. 1987 ja tarpeista vuosina 1988-91 on esitetty alla.

Seurannan tai toimenpiteen intensiteetti:

* kevyt, ** intensiivinen, ≈ harkinnan mukaan

Aihe	1987	1988	1989	1990	1991
TS/VS Seuranta	*	**°	**°	**°	**°
TS Kuormitustutkimus	**	*	**	*	*
TS Sedimenttitutkimus	*	**	**	≈	≈
TS Allaskokeet	**	**	**	≈	≈
TP Kuhaistutukset	**	**	**	**	**
TP Muut petokalaist.	*	**	**	**	**
TP Tehokalastus	*	**	**	**	**
TS Kalapatologia	*	*	*	*	*
VS Makrofytyt	*	*	*	*	*
VS Kalansyöjälinnut	*	*	*	*	*
VS Pohjaeläimet	-	**	*	*	*
VS Koekalastukset	*	**	**	**	**
VS Kaikuluotaukset	-	*	*	*	*
VS Poikasinventoinnit	-	**	**	**	**

TS=taustaselvitys,

TP=toimenpide,

VS=vaikutuksien seuranta

**° Tiivistetty seuranta Enonselällä keskikesällä