

# AHDIN SANOMAT

1999



Jyväskylän yliopisto  
Ympäristöntutkimuskeskus

AHDIN SANOMAT



## AHDIN SANOMAT

Jyväskylän yliopiston  
ympäristön-  
tutkimuskeskuksen  
tiedotuslehti

**JULKAISIJA**  
Jyväskylän yliopiston  
ympäristön-  
tutkimuskeskus  
PL 35 (YAD),  
40351 Jyväskylä

**TOIMITUS**  
Jarmo Meriläinen  
(014) 260 3820  
jjmerila@ymtk.jyu.fi

Allan Witick  
(014) 260 3862  
witick@ymtk.jyu.fi

**ULKOASU**  
Taina Pipinen

**KUVAT**  
Ympäristön-  
tutkimuskeskus,  
Kuvapörssi Oy/  
DigitalVision,  
Timo Vuoriainen,  
Ulla Huttunen,  
Leena Muoniovaara

Lehden tekstiaineisto on  
vapaasti lainattavissa,  
mutta lähde pyydetään  
mainitsemaan.

ISSN 1238 - 8416

# AHDIN SANOMAT

1999

<b>Life Lappajärvi</b> .....	4
<b>Palvelupaketteja yrityksille</b> .....	6
<b>Savon Helmi hohtaa</b> .....	8
<b>Ympäristölaboratorio uusissa tiloissa</b> .....	10
<b>Järviharjus — vapakalastajan toivesaalis</b> .....	13
<b>Maatalouden opetuspaketin tekijät Puolan vierailulla</b> .....	14
<b>Krematoriot merkittäviä elohopean lähteitä</b> .....	16
<b>Selluteollisuuden reteeni on mahdollinen ympäristöuhka</b> .....	17
<b>Turvetuotannosta poistuvat alueet hiiltä sitomaan</b> .....	18

AHDIN SANOMAT  
löytyy myös Internet-tietoverkosta  
<http://www.jyu.fi/ymtk/>

# HYÖNTEISHAAVI JA EU:N YMPÄRISTÖPOLITIikka

Suomalaisen elokuvan mustavalkokauden hupaisissa hahmoissa oli muutamia ikimuistettavia tyypejä. Muistattehan salskean kulkuripojan, joka filmin loppuhuipennuksessa paljastui rikkaan suvun vesaksi ja jopa ylioppilaaksi. Selkäreikänaurut saavaa yksinkertaisuutta esitti jähmeä poliisimies. Kun siitä piti mennä vielä alaspäin, mahdollisimman etäälle elämän perusasioiden ymmärtämisestä, otettiin käyttöön kaikkein viattomin hömpä. Siihen osaan sopi perhoshavia heiluttava biologi.

Luonnontutkijamme juoksenteli kömpelönä edestakaisin pitkin niittyjä ja rantametsiä ja yritti saalistaa luonnon ihmeitä kokoelmiinsa. Samaan aikaan ikätoverit hankkivat vapaa-aikoinaan toisenlaisia luontokokemuksia ja naurattivat kylän tyttöjä aittapoluilla ja nuorisoseuratalojen pihamailla.

Maailma ja arvot muuttuvat. Uuden vuosituhannen kynnyksellä Euroopan Unioni on kääntämässä ympäristöpolitiikkaansa siihen malliin, että arkistojen naftaliiniin käärityt hyönteishaavit voidaan ottaa nyt uudelleen esille. Ehkä muutakin luonnon- ja ympäristöntutkijoiden rekvisiittaa tarvitaan.

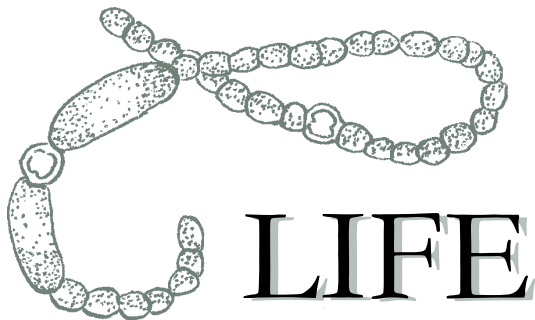
Ympäristön tilaa, ekologista statusta, ei enää arvioida yksinomaan fysikaalisten ominaisuuksien ja kemiallisten pitoisuuksien perusteella. Keskeisimmiksi ympäristön tilan ilmaisijoiksi ollaan nostamassa elämän perusyksiköitä. Niitä ovat kasvi- ja eläinlajit. Ympäristön tavoitela määritellään eläinten ja kasvien ja niiden muodostamien eliöyhteisöjen avulla.

Arvomuutoksella tulee olemaan oma vaikutuksensa myös alueiden saastuneisuuden arviointiin. Ei katsota enää pelkästään haitta-aineiden pitoisuuksia, vaan pyritään mittaamaan sitä, mitä vaikutuksia pitoisuuksilla on elämälle. Tarvitaan ekotoksikologiaa.

Muutokset tapahtuvat hitaasti. Niin käy todennäköisesti tämänkin suunnanmuutoksen kanssa. Parin kolmen vuoden kuluttua näemme missä määrin uusia tavoitteita saavutetaan.

Yksi ydinkysymys on se, miten esimerkiksi vesistöjen tavoitela tullaan määrittelemään? Onko tavoitela sama kuin alueen luonnontila, vai onko se jotain muuta? Millainen kulttuurivaikutus sallitaan? Minkälaisen painoarvon saavat istutetut lajit, jotka eivät kuulu ekosysteemin luonnonmukaiseen eliöstöön? Jää nähtäväksi mitä haaviin tarttuu.

**Jarmo J. Meriläinen**



# LIFE

# LAPPAJÄRVI

## Taistelu sinileviä ja järvisyhyä vastaan

■ Jarmo J. Meriläinen

*Etelä-Pohjanmaan järvisendun ihmiset ovat koonneet voimansa Life Lappajärvi -hankkeeseen. Tavoitteena on palauttaa Lappajärven kuntoa aiempien aikojensa loistoon.*

Järvi alkoi rehevöityä pikkujärvä 1930-luvun lopulta alkaen, mutta ongelmat kasaantuivat haitaksi asti 1960-luvulta lähtien (ks. Ahdin Sanomat 1/97). Viimeisimmän parin vuosikymmenen aikana rehevöityminen on edennyt niin, että haitat ovat olleet silmin nähtävissä. Aika ajoin kesätyynellä järvellä on kellunut vihreän lateksimaalin näköistä sini-levälauttaa ja uimarien lisäkiusana ovat olleet myös limalevä ja pikkuruisten imumatojen aiheuttama järvisyhy. Limalevää ja järvisyhyä esiintyy luontaisestikin järvisämme, mutta niiden runsas esiintyminen liittyy yleensä vesien rehevöitymiseen. Sini-

levätkin ovat osa järviluontoa, mutta luonnontilaisella Lappajärvellä ei niitä ole kuitenkaan lautoiksi asti koskaan riittänyt. Ne ovat järven likaantumisen näkyvä ilmaisija.

Nyt käynnistetyin hankkeen puuhamiehinä ovat pitkään toimineet Länsi-Suomen ympäristökeskuksen väki johtaja **Pertti Sevolan** kannustamana, Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus, Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry ja ympäristöalan yritys Envitop Oy. Urakkaa vauhditti ratkaisevasti kun Rannila Steel Oy:n toimitusjohtaja **Heikki Pehkonen**

Vimpelistä toi neuvottelupöytään huomattavan summan rahaa työn käynnistämiseen. "Järven yllättävän huono kunto potkaisi ja hätkäytti meidät toimimaan", toteaa Pehkonen ykskantaan. "Järvellä on suuri merkitys virkistystekijänä. Kyse on meidän kaikkien viihtymisestä tällä alueella. Sitä pyritään turvaamaan."

Eriyistä merkitystä Lappajärven kunnolla on tietysti alueen kunnille ja kuntalaisille, niinpä heidän sitoutuminen hankkeeseen onkin ollut kiitettävä. Työn onnistumisen kannalta tämä on olennainen seikka.





**H**ankeelle laadittiin EU-ohjelmaesitys, joka sai myönteisen vastaanoton Brysselissä ja työ päästiin aloittamaan kesällä 1999. Lappajärven pelastuspartion käytössä on nyt lähes kahdeksan miljoonaa markkaa. Suurin osa rahasta kuluu järven valuma-alueella tehtävään vesien-suojelutyöhön.

**R**ahalla hankitaan haja-asutusalueelle pienpuhdistamoita, vähennetään turkistarhojen ravinnepäästöjä ja etsitään keinoja pienentää perunan solunesteen ympäristöhaittoja. Solunesteen lannoitusikäyttö pelloilla onkin alueen erityisongel-

ma. Vapo Oy on myös mukana hankkeessa. Turvetuotannon vesistöhaittoja pyritään pienentämään uusien tekniikoiden avulla. Suunnittelija **Lauri Ijäs** kertoo Lamminnevalle kokeiltavan uutta valunnan säätöjärjestelmää. Sen avulla tasataan virtausnopeuksia ja vähennetään kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoumia. Säätöjärjestelmän pitäisi estää myös ojastojen eroosiota, mikä vähentäisi liettymishaittoja.

**V**aikka järven valuma-alueella tehtävä vesien-suojelutyö on tärkein vaikuttamismahdollisuus, niin järveä itseäänkin pyritään auttamaan. Ensiapu koh-

distuu lähinnä järvisyvänteiden hapetukseen, johon kokeillaan erilaisia tekniikoita, ja kalastuksen tehostamiseen.

**J**ärvisyvänteiden hapettamisen idea on siinä, että hapekas järven pohja sitoo ravinteita, mutta hapeton luovuttaa niitä. Kalastuksen lisäämisellä pyritään vähentämään ensi sijaisesti taloudellisesti vähempiarvoista kalaa. Voimaperäisen kalastuksen teho järven ravinnepitoisuuksien vähentäjänä on osoitettu jo useissa järvissä. Jäänee nähtäväksi kuinka paljon kalastuksen tehoa on mahdollista lisätä Lappajärvessä.

**J**ärveen tulevan ravinnekuormituksen vähentäminen on keskeisin tehtävä sen vuoksi, että Lappajärvi ei ole mikään yli-rehevä järvi. Vaikka järvessä itsessään on kesäaikana suuret määrät ravinteita, tilanne ei ole vielä kovin keho. Tällaisessa tilanteessa ulkoisen kuormituksen vähentäminen vaikuttaa nopeasti myös järven sisäiseen ravinnetalouteen.

Lisätietoja hankkeesta saa Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta projekti-koordinaattoreilta Anssi Tepolta (puh. 06 367 5481) tai Eeva-Maija Savolalta (06 569 9616).

*Mitkä ovat yrityksen tarpeet kehitettäväksi ympäristö-, laatu- ja turvallisuusasioita? Mitkä ovat lakien ja muiden säädösten asettamat velvollisuudet? Mitä työkaluja tai palveluja on yritysten käytössä, tai mitä niistä kannattaa bankkia? Vai onko yrityksellä ylimalkaan eväitä ottaa kantaa näihin asioihin? Näihin kysymyksiin vastaa juuri käynnistetty hanke "Täyden ympäristöpalvelun tietojärjestelmä pk-yrityksille".*

Sitä rahoitetaan EU:n SME-yhteisöaloite ohjelmasta. Hankkeen tavoitteena on ympäristöasioiden hallintaan liittyvien menetelmien, työkalujen ja asiantuntijapalveluiden saatavuuden ja soveltuvuuden parantaminen pk-yrityksille. Hanke toteutetaan yhteistyössä Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen, Arges Environmental Oy:n ja Polstop Oy:n kanssa.

### **Yritysten toimintaympäristö muuttuu**

Yrityksillä on monia erilaisia ympäristönsuojeluun liittyviä tarpeita, joista osa on suoraan lakisääteisiä ja osa vapaaehtoisia. Kansallisten määräysten rinnalle ovat tulleet EU:n säädökset, jotka sitovat kaikkia jäsenvaltioita ja toimintaa sisämarkkinoilla. Lain-

# PALVELU- PAKETTEJA YRITYKSILLE

*Tehokkuutta ympäristö- ja laatuasioiden hallintaa*

■ Hannu Salo



säädännön kehittyminen ja lähitulevaisuuden muospaineet sekä ympäristönsuojelun merkityksen voimistuminen ovat jottaneet siihen, että yritysten on nyt mietittävä entistä enemmän ympäristönsuojelun strategioitaan ja menettelytapojaan. Ympäristöjärjestelmät edellyttävät jatkuvaa parantamista sekä tietoa niin säädöksistä kuin keinoista, työkaluista ja palveluista. Kansainvälistyminen ja vienti vaativat EU:n markkina-alueen ympäristösäädösten seuraamista.

Muutosten seuraaminen ja niihin reagoiminen on erityisen vaikeaa pienille ja keskisuurille yrityksille, joille ympäristönsuojelu on koko toimintaan suhteutettuna suuri panostus. Pk-yrityksille sopivatkin vain valmiiksi kehitetyt työkalut, jotka eivät sido liiaksi yrityksen työvoimaa.

### **Ympäristöasiat osaksi yritysten strategiaa**

Ympäristönsuojelu on ollut teki- jä, joka on ehkä eniten muuttanut yritysten toimintaa viimeisimmän vuosikymmenen aikana. Ympäristöasiat ovat tulleet osaksi yritysten arkipäivää kahdella tavalla, lakisääteisesti ja vapaaehtoisena kilpailutekijänä. Lait ja säädökset määräävät päästöjen puhdistamista sekä edellyttävät niiden seurantaa ja ennakkointia.

Ympäristönsuojelusta on tullut osa yritysten kilpailukykyä. Eri-

### **Yrityksille uusia ratkaisuja**

Pk-yritysten toiminnan turvaamiseksi ja helpottamiseksi on välttämätöntä kehittää ympäristöalan palveluita lähinnä kahdella eri tavalla. 1) *Tarvitaan selkeitä sekä helpokäyttöisiä ja -tajuksia palvelukokonaisuuksia, joissa erityisesti pk-yritysten tarpeet on huomioitu, ja 2) on parannettava pk-yritysten mahdollisuuksia saada tietoa sekä säädöksistä että palveluista.*

Nyt aloitetussa hankkeessa koostetaan yritysten tarpeista lähteviä, helpokäyttöisiä palvelupaketteja, ns. moduuleja. Tämä tietöjärjestelmä on tarkoitettu pk-yritysten käyttöön. Järjestelmä yhdistää mm. seuraavia täyden palvelun paketeiksi rakennettavia osakokonaisuuksia:

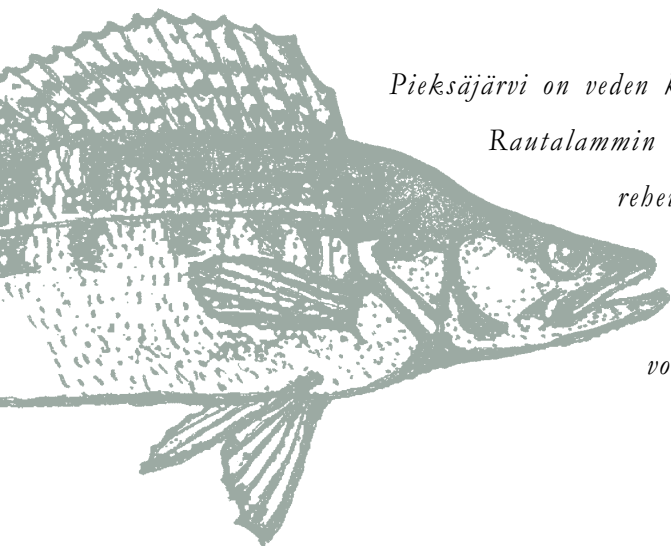
- ympäristövaikutusten arviointiin ja ympäristön tilan seurantaan liittyvien palvelutarpeiden määrittäminen pk-yrityksessä
- jätevesien, maaperän ja päästöjen sekä jätteiden laadun analyysit
- vaikutusten ja ympäristön tilan analysointi
- ympäristöjärjestelmät ja niihin liittyvä seuranta ja mittarit
- ympäristökoulutus ja koulutuksen suunnittelu
- viranomaismenettelyt, laki- ja määräysrekisteri
- raportointi ja tilastointi

Hankkeeseen voivat osallistua kaikki pk -yritykset, jotka ovat kiinnostuneet olemaan mukana

tyisesti kuluttajien vaatimukset ja markkinoiden reaktiot ovat edistäneet ympäristöstrategioiden kehittämistä. Suuret teollisuusyritykset ovat alkaneet vaatia dokumentoitua ympäristöjärjestelmää koko tuotantoketjultaan. Tässä kilpajuoksussa ympäristönsuojelusta on tullut käytännössä lähes pakollista myös pienille yrityksille. Yhä useammin on huomattu, että tehtävän laajuus edellyttää kokonais-

ta strategiaa, johon koko yritys johtoa myöten sitoutuu. Tavoitteet on kytketty entistä enemmän liiketalouteen – halutaan säästää ja parempaa kilpailuasemaa. kehitystyössä ja toimivat EU:n tukialuilla 2, 5b ja 6. Hankkeeseen voi ilmoittautua mukaan aina kevääseen 2000 asti.

Lisätietoja hankkeesta antaa tutkija Hannu Salo, puhelin (014) 260 3833, sähköposti hannu.salo@ymtk.jyu.fi



*Pieksäjärvi on veden kirrkaudestaan ja taimenistaan kuuluisan Rautalammin reitin latvavesiä. Pitkään jatkuneiden rehevyysohjelmien jälkeen se on jälleen maineensa veroinen kirkasvetinen kalaisa järvi Pieksämäen kaupungin kupeessa. Järveä voi hyvällä syyllä kutsua Savon Helmeksi.*



*Ulla Hirvonen*

► *Tehokalastus on tuottanut melkoisia kertasaaliita*

## SAVON HELMI HOHTAA

— *Pieksäjärven ravintoketjun kunnostus tuottaa tuloksia*

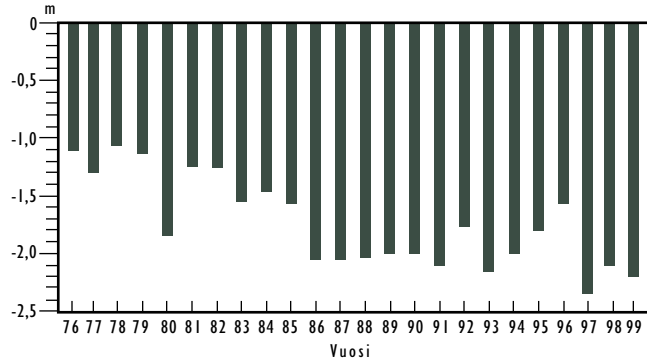
■ Arja Palomäki



**P**ieksäjärven ravintoketjun kunnostus aloitettiin laajassa mitassa vuonna 1995 Pieksämäen kaupungin, alueen kalastajien ja Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen yhteistyönä. Tätä edelsi pitkään jatkunut järven seuranta, kunnostuksen suunnittelu sekä kunnostukseen velvoittava vesioikeuden päätös. Se oli ensimmäinen laatuun Suomessa.

**T**ehokalastuksen avulla järvestä on tähän mennessä pyydetty yli 300 000 kiloa ns. vähäarvoista kalaa. Lisäksi kotitarve- ja virkistyskalastuksen myötä järvestä on nostettu kalaa samaan aikaan lähes 200 000 kiloa. Vuotuinen hehtaarisaalessa on ollut vuosina 1995-1998 kaikkiaan 46 kiloa, mikä osoittaa tehokalastuksen onnistuneen hyvin. Yli puolet saaliista on ollut särkettä. Kiiski ja ahven ovat olleet myös runsaita saaliiskohteita. Nuotta soveltuu hyvin teho- ja virkistyskalastukseen. Nuotta soveltuu hyvin teho- ja virkistyskalastukseen. Nuotta soveltuu hyvin teho- ja virkistyskalastukseen. Nuotta soveltuu hyvin teho- ja virkistyskalastukseen.

**K**alakantaa on hoidettu myös istutuksin: järveen on istutettu siikaa sekä petokaloista kuuhaa ja taimenta. Pieksäjärvi on erityisen tunnettu suurista ahvenistaan, pilkkimiehen toive-saaliista. Ilahduttavinta Pieksä-



► **Pieksäjärven vesi on kirkastunut. Veden läpinäkyvyyttä osoittava näkösyvyys on kasvanut.**

järvellä kalastavalle lienee järven muikkukannan kohentuminen viime vuosina.

**R**avintoketjun kunnostus on tehonnut. Kunnostuksen tuloksena järven levämassa on pienentynyt selvästi ja vesi on kirkastunut. Ravinnepitoisuudet ovat alentuneet, ja keskimääräinen fosforipitoisuus lähestyy karun järven arvoja.

**S**elvimmän tulokset näkyvät kuitenkin järven pieneliöstössä. Reheville vesille ominaiset

lajit ovat vähentyneet ja leviä ravintonaan käyttävät vesikirpuri runsastuneet.

**N**yt Pieksäjärven veden laatu on hyvä. Veden käyttöä haittaavien leväkukintojen riski on pieni, ja järven virkistyskäyttöarvo on kasvanut. Järvi tarjoaa monia mahdollisuuksia vapaa-ajan harrastuksiin ja on tärkeä viihtyvyyttä lisäävä elementti kaupungin sydämessä.

**Pieksäjärvi on hyväkuntoinen, ja soveltuu hyvin virkistyskäyttöön**



Lena Manninen

# YMPÄRISTÖ- LABORATORIO



## UUSISSA TILOISSA

■ Allan Witick



*Laboratoriotoiminnalla on Ympäristöntutkimuskeskuksessa pitkät perinteet. Ensimmäiset vesianalyysit tehtiin Kuokkalan kartanossa Pääjärven rannalla jo yli 30 vuotta sitten. Kuluvan vuoden keväällä Ympäristöntutkimuskeskus muutti Jyväskylän rannalle ajanmukaisiin toimitiloihin. Uusi Ambiotica-laboratoriotalo*

*Ylistörinteellä on Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen, bio- ja ympäristötieteiden laitoksen sekä Keski-Suomen ympäristökeskuksen ympäristölaboratorion muodostama kokonaisuus.*

### Suomen ensimmäinen muunneltava monikäyttölaboratorio

Kehittyvä ympäristöanalytiikka asettaa jatkuvasti uusia vaatimuksia laboratoriotiloille. Ambiotican laboratorio- ja henkilötilat onkin suunniteltu pyrkien muunneltavuuteen. Laboratorioiden varustelutasoa ja kokoa voidaan käytetystä väliseinä- ja kaluste-

järjestelmästä johtuen muuttaa ilman, että siitä aiheutuu haittaa vieraisille tiloille. Myös henkilöhuonetiloja voidaan ottaa yksinkertaisin muutoksin laboratoriokäyttöön ja päinvastoin. Teknisten järjestelmien valinnassa on kiinnitetty erityistä huomiota energian säästöön ja työsuojeluun.



### Monipuolista ympäristöanalytiikkaa ja asiantuntijapalveluita

Ympäristöntutkimuskeskuksen laboratorio on vuosien varrella kehittynyt monipuoliseksi analyysilaboratorioksi, joka tuottaa analyysipalveluja yrityksille, tutkimuslaitoksille ja viranomaisille koko maassa. Niiden lisäksi tuotetaan asiantuntijapalveluja mm. näytteenotossa sekä tutkimussuunnitelmien sekä toimen-

pide-ehdotusten laadinnassa. Vuosien kokemus, laaja menetelmävalikoima ja erikoissovellukset mahdollistavat vaativienkin toimeksiantojen toteuttamisen.

Laboratorion toiminta käsittää nykyisin vesistöanalytiikan lisäksi epäorgaanisen ja orgaanisen ympäristöanalytiikan sekä biologisen analytiikan. Uusimpia erikoistumisalueita ovat ekotoksikologisten testi- ja tutkimus-



◀ ***Liutinuuttolaite nopeuttaa näytteenvalmistusta ja vähentää muodostuvan ongelmajätteen määrää orgaanisessa analytiikassa.***

menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto. Laboratoriossa tehdään vesi- ja kiinteiden näytteiden, kuten kasvi-, eläin-, maa-, jäte- ja lietenäytteiden fysikaalisia ja kemiallisia perusanalyyskejä, metallimäärittäyksiä sekä orgaanisten aineiden erikoisanalyyskejä. Vuositasolla tehdään nykyisin runsaat 60 000 määrittystä, minkä lisäksi laadunohjausmäärittäyksiä on noin 15 000.

Laboratorion normaalin peruslaitteiston lisäksi on käytettävissä mm. seuraavat laitteistot: ravinnemäärittäyksiin automaattinen FIA-analysaattori, metallimäärittäyksiin AAS-laitteistoja (liekki-, uuni- ja kylmähöyrytekniikat), orgaanisiin määrittäyksiin kaasukromatografija (EC-, FI-, AT- ja MS-detektorit) sekä nestekromatografi. Näytteenkäsittelyyn on olemassa useita vaihtoehtoisia menetelmiä, mm. automaattinen liutinuuttolaiteisto orgaanisten näytteiden valmistukseen ja kontaminaatiovapaa jauhatus kiinteiden näytteiden raskasmetallimäärittäyksiin.

◀ ***Ravinnemäärittäykset vedestä ovat laboratorion tavallisimpia määrittäyksiä. Pitoisuudet määritetään FIA-analysaattorilla.***

## Akkreditoitua laboratoriotoimintaa

Laboratoriossa on käytössä standardin SFS-EN 45001 ja ohjeen ISO Guide 25 mukainen laatu-järjestelmä. Laboratorion laatu-järjestelmä on työkalu toiminnan ja laadun jatkuvaan kehittämiseen. Laadun pitkäjänteinen kehittäminen perustuu toiminnasta saatavaan tietoon: auditointeihin, johdon katselmuksiin, asiakaspalautteeseen sekä kansallisiin ja kansainvälisiin laboratorioden välisiin vertailututkimuksiin. Asiakkaan näkökulmasta hyvä laatu merkitsee, että laboratorion antamat tulokset ovat vertailukelpoisia ja että ne tuotetaan tarkoituksenmukaisilla menetelmillä sovitussa ajassa ja laajuudessa. Laadun vartijoina ympäristöntutkimuskeskuksessa toimii laboratorion koko henkilökunta.

Ympäristöntutkimuskeskuksen laboratorio akkreditoitiin vuonna 1998. Akkreditoinnin edellytyksiä olivat toimivan laatu-järjestelmän ja pätevän henkilökunnan lisäksi luotettavat määrittämenetelmät, soveltuvat tilat ja laitteistot sekä menestyminen laboratorioden välisissä vertailututkimuksissa. Laboratorioden akkreditointi perustuu koko EU:n alueella ja laajemminkin samoihin ehtoihin, joten akkreditoidun laboratorion tulokset pätevät myös kansainvälisesti.

Näytteenotto on ensimmäinen ja ratkaisevan tärkeä vaihe analyysiketjussa. Laadukas näytteenotto ympäristön seurannassa ja tutkimuksessa edellyttää ammattitaitoisen näytteenottohenkilökunnan lisäksi myös koko näytteen-

oton laatu-järjestelmän hallintaa. Tämän vuoksi Ympäristöntutkimuskeskus on akkreditoitunut kemiallisen testauksen lisäksi ensimmäisenä laboratoriona Suomessa myös joki- ja järvi-

*Ympäristöntutkimuskeskuksen laboratorio on Mittatekniikan keskuksen ympäristönäytteiden kemialliseen testaukseen sekä järvi-, joki- ja rannikko-*  
*vesien tutkimuksien näytteenottoon akkreditoima tutkimuslaboratorio T142.*





# JÄRVIHARJUS

## — VAPAKALASTAJAN TOIVESAALIS

■ Pekka Sundell

Järvikutuista harjusta esiintyy Lappia lukuun ottamatta luontaisesti vain Vuoksen vesistön suurissa järvissä, missä se on puhtaiden kivikkorantojen asukas. Viime vuosien aikana harjuksen suosio istukaslajina on huomattavasti lisääntynyt. Tämä on johtanut siihen, että harjusta on istutettu moniin sellaisiin järviin, missä sillä ei juurikaan ole elinmahdollisuuksia. Usein kysymys on ollut siitä, että istutettavan lajin elintapoja ja elinvaatimuksia ei tunneta. Tällöin istutusten onnistuminen on varsin sattumanvaraista. Istutusten onnistuessa harjukselta kuitenkin saadaan järveen uusi, arvokas kalalaji.

Järviharjus poikkeaa merkittävästi muista istukaslajeista. Järvilohi, taimen, siika ja kuha leviittäytyvät istutusalueelta ja liikkuvat laajalla alueella. Harjus sen

sijaan on paikallinen. Se pysyy hyvin alueella, minne se istutetaan, mikäli istutusalue vastaa sen elinvaatimuksia. Alueen valinnalla onkin istutusten onnistumisen kannalta keskeinen merkitys.

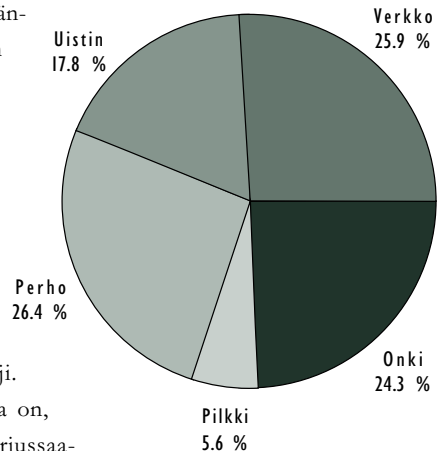
Harjus poikkeaa muista istukaslajeista myös pyyntikohteena. Etelä-Saimaalla verkkopyynnin osuus taimenen (47 %), siian (84 %) ja kuhan (97 %) saaliissa oli vuonna 1996 huomattavan suuri. Vain neljännes harjussaaliista saadaan verkoilla, mutta yli 70 prosenttia uistelemalla, virvelillä, perholla, mato-ongella tai pilkillä. Jos muita istukaslajeja voidaan pitää pääasiassa verkkokalastajan saalislajeina, harjus on vapakalastajan laji. Erityisen mielenkiintoista on, että lähes kolmannes harjussaa-

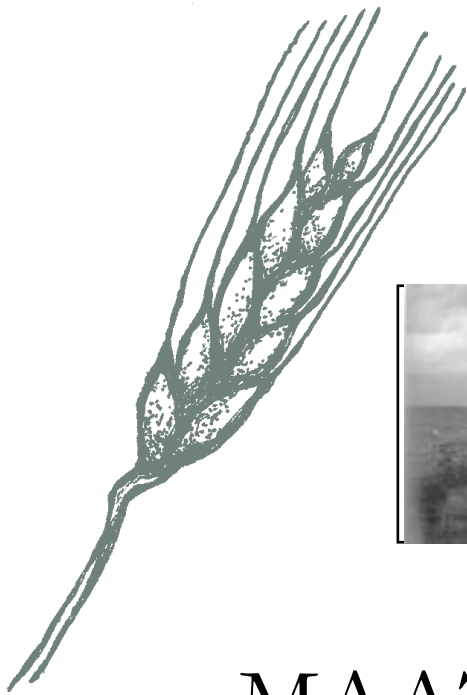
liista saatiin välineillä, joilla kalastaminen on luvallista jokamiehenoikeudella.

Kalavesien hoidossa harjus muodostaa todellisen vaihtoehdon alueilla, jotka tarjoavat sen elinvaatimuksia vastaavat olosuhteet ja missä halutaan kehittää vapakalastusmahdollisuuksia. Harjusistutukset tulee kuitenkin aina tehdä harkitusti. Epäonnistumisen mahdollisuudet ovat varsin suuret. Niinpä vesialueilla, missä järviharjusta ei ennestään esiinny, istuttaminen ei ole mielekäästä.

Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskus on tutkinut järvikutuista harjusta vuodesta 1985 lähtien. Lisätietoja harjuksesta ja harjuskantojen hoidosta saa tutkija Pekka Sundellilta (puhelin 014 - 260 3832).

Etelä-Saimaa 1996  
Eri pyydyksillä saatu harjussaalis (%)





# MAATALOUDEN OPETUSPAKETIN TEKIJÄT PUOLAN VIERAILULLA

■ Virve Kustula

Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskus yhdessä Keski-Suomen maatalousoppilaitoksen kanssa valmistelee opetuspakettia maatalouden kansainväliseen ympäristökoulutukseen. Projektin tarkoituksena on luoda opetuskokonaisuus maatilojen ympäristöhallintajärjestelmän perusteista. Hanke rahoitetaan EU:n Leonardo-varoin. Leonardo da Vinci on Euroopan Unionin koulutusohjelma, joka pyrkii kohottamaan ammatillisen koulutuksen tasoa Euroopassa.

Suomen lisäksi projektiin osallistuu maatalousalan oppilaitoksia ja korkeakouluja Hollannista, Irlannista, Tšekistä ja Puolasta. Projektin ensimmäinen työkokous pidettiin kesällä 1998 Hollannissa, jossa kunkin maan edustajille annettiin seuraavaa kokousta varten kotitehtäväksi laatia opetuspaketti maatalouden ympäristövaikutuksista. Suomen osaksi tuli osuvasti vesi ja sen käyttö maataloudessa. Kuluvan vuoden kesäkuussa osallistujat kokoontuivat Gołotczynassa

Varsovan pohjoispuolella. Kokouksen aikana perehdyttiin laadittuihin opetuspaketteihin ja tutustuttiin Puolan maatalouteen ja ympäristöön.

Projektin jatkuu siten, että ennen Irlannissa kesäkuussa 2000 pidettävää projektin loppukokousta kokeillaan koulutuspaketin soveltuvuutta käytännössä. Suomessa kokeilu toteutetaan Keski-Suomen maatalousoppilaitoksen toimesta Tarvaalassa Saarijärvellä.

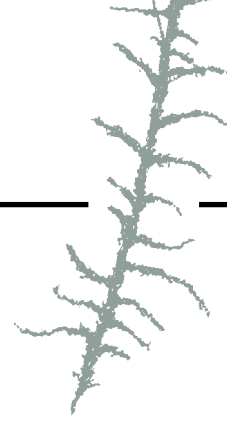


**P**itkien kokousten vastapainoksi puolalaiset isäntämme olivat järjestäneet mielenkiintoisia retkiä mm. paikalliseen maatalouden tutkimus- ja neuvontakeskukseen ja Puolan maatalouden historiasta kertovaan ulkoilmamuseoon. Mieleenpainuvien kohteista oli Białowieżan kansallispuisto.

**K**ansallispuisto sijaitsee Białowieżan ikimetsän keskellä Puolan itäosissa Valkovenäjän rajalla ja se on Euroopan vanhimpia luonnonmetsiä. Puisto on kooltaan yli 10 000 ha ja vanhin vuonna 1921 perustettu osa Rezerwat Sciszy on kooltaan lähes 5 000 ha. Puiston pinta-alasta 90 % on metsää. Vanhin osa metsästä on ollut luonnontilaisena perustamisestaan lähtien ja puiston vanhimmat tammetsämetät ovat jo 350 -vuotiaita.

**P**uiston tunnuseläin on eurooppalainen biisoni, visentti. Euroopan villivisentti katosi vuosisadan alussa, mutta vuonna 1929 se palautettiin Białowieżan metsään. Nykyisin alueella on elinvoimainen 250 yksilön luonnonvarainen kanta. Vuonna 1977 puistosta tuli UNESCO:n Biosphere Reserve -kohde ja kaksi vuotta myöhemmin UNESCO:n maailmanperintökohde ainoana luontokohteena Puolassa.





## KREMATORIOT MERKITTÄVIÄ ELOHOPEAN LÄHTEITÄ

Suurin osa Suomessa ilmaan vapautuvasta, luonnolle myrkyllisestä elohopeasta on peräisin kivihiilestä ja turpeesta. Tuhkausten yleistettyä myös krematorioista on tullut merkittäviä elohopean päästäjiä. Krematorioiden elohopeapäästöt ovat peräisin tuhkaattavien vainajien hammaspaikoista. Murtomaa ja Rahunen arvioivat Helsingin Hietaniemen krematorion elohopeapäästökseksi vuonna 1996

noin 3,2 kiloa. Tuhkausta kohti päästön määrä oli noin 1,7 g. Tällä perusteella pääkaupunkiseudun krematorioiden elohopeapäästö vuonna 1998 oli noin kahdeksan kiloa. Vertailuna voidaan mainita, että elohopeapäästö Helsingin Energian Salmisaaren kivihiilivoimalaitoksesta vuonna 1997 oli noin seitsemän kiloa ja Ekokem Oy:n ongelmajätelaitoksesta noin kolme kiloa.

Ympäristöntutkimuskeskus tutki elohopealasteumaa pääkaupunkiseudun krematorioiden lähiympäristöissä. Laskeuman kerääjinä käytettiin sammalpalloja, jotka sitovat itseensä tehokkaasti niin sateen mukanaan tuomia kuin kuivalasteumankin metalleja.

Laskeumaa tutkittiin Hietaniemen, Malmin, Honkanummen ja

Espoon krematorioiden lähiympäristöissä. Taustanäytteet kerättiin Luukista, Nuuksiosta sekä kahdelta kaupunkialueelta. Keräyspaikat sijaitsivat suurimaksi osaksi alle kilometrin säteellä krematoriosta ja lähimmät sammalpalloet ripustettiin alle 50 metrin etäisyyksille piipuista.

**K**aikkien taustanäytteiden elohopeakertymät alittivat menetelmän määritysrajan. Myös krematorioiden ympäristöissä yli puolet näytteistä alitti määritysrajan. Huomattavia elohopeakertymiä havaittiin Malmin ja Espoon krematorioiden läheisyydessä, mutta Honkanummen hautausmaalla pitoisuudet olivat pieniä. Hietaniemen ympäristössä elohopeakertymät olivat kaikkein suurimmat, mutta Salmisaaren voimala saattoi tuoda niihin oman lisänsä.





## SELLUTEOLLISUUDEN RETEENI ON MAHDOLLINEN YMPÄRISTÖUHKA

Krematorioiden läheisyydestä todettu elohopealaskema oli vain vähän normaalia suurempaa. Kertymät olivat samaa tasoa kuin kaupungeissa ja teollisuusalueilla. Päästöjen vaikutukset olivat vähäisiä ja ne pysyttiin juuri havaitsemaan herkällä sammalpallomenetelmällä. (IN)

Aiheesta enemmän:

Niskanen, I. 1999:  
Sammalpallojen elohopeakertymät krematorioiden ympäristössä -  
Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1999: 1. Helsinki 1999.

Murtomaa, H. & Rahunen, N. 1999:  
Mercury Exposure from a Finnish Crematoria.  
(Abstract: 3rd EADPH Congress, Strasbourg (France) Sept. 8-9, 1999).  
Community Dental Health (painossa).

**R**eteeni on puun pihka-ainesten pääyhdisteiden hartsihappojen muuntumistuote. Sitä ei juuri esiinny normaalisti luonnossa, mutta tavataan suurina pitoisuuksina selluteollisuuden alapuolisten vesistöjen pohjaliejusta. Reteeni, samoin kuin hartsihapot, tiedetään myrkylliseksi yhdisteeksi.

**L**aboratoriokokeissa reteenin on havaittu olevan myrkyllistä kalan alkio- ja poikasvaiheille. Suomessa reteeniä on löydetty kaikilta tutkituilta selluteollisuuden alapuolisilta vesistöalueilta. Suurimmat pitoisuudet on tavattu Lievestuoreenjärven pohjasta. Onneksi sedimentin pintakerrosten pitoisuudet ovat pienempiä kuin syvemmillä. Ne ovatkin maailmanennätysluokkaa. Nämä ovat peräisin järven rannalla vuosina 1927-1985 toimineen sulfiittitehtaan suurista hartsihappopäästöistä. Tehdas sai aikanaan kyseenalaista mainetta ylittäessään

laittomasti lupaehtoja toimintansa viimeisinä vuosina.

**R**eteeniä muodostuu vesistöjen pohjaliejussa hartsihapoista biologisten prosessien tuloksena. Laboratoriokokeissa reteeniä muodostuu vilkkaasti yli 20 asteen lämpötiloissa, mutta neljän asteen viileydessä reteenin synty on hyvin hidasta. Nämä tiedot käyvät ilmi Harri Leppäsen väitöskirjatyöstä, joka tarkastettiin 19.11. 1999. Väittelijä on työskennellyt professori Aimo Oikarin tutkimusryhmässä vuodesta 1996 alkaen.

**L**eppänen päättelee, että hartsihapot ja reteeni säilyvät pitkään tulevaisuuteen viileissä järvisyvänteissämme. Niistä voi olla uhkaa ja haittaa selluteollisuuden alapuolisten vesistöjen puhdistuskehitykselle, joka muuten on edennyt ripeästi viimeisimmän vuosikymmenen aikana. (JJM)

## TURVETUOTANNOSTA POISTUVAT ALUEET HIILTÄ SITOMAAN

**T**urvetuotanto kestää samalla suolla 15-20 vuotta. Tämän jälkeen aluetta on mahdollista hyödyntää monella tavalla. Vapautuvien suopohjien jälkikäyttöä tutkitaan nykyisin paljon. Tuoreimmat tutkimustiedot aiheesta löytyvät Pirkko Selinin väitöskirjatyöstä, joka tarkastettiin Jyväskylän yliopistossa 20.11.1999.

**V**äitöksen mukaan turpeen osuus energian kulutuksesta on ollut viime vuosina noin 6-7 %. Energiämääränä se on 21-23 terawattituntia (TWh). Samaan aikaan Suomen turvevarat lisääntyvät ja sitovat vuosittain 15,4 miljoonaa tonnin hiilidioksidia. Energiaturpeen kestävän käytön raja on noin 37 TWh. Osa teolliseen tuotantoon soveltuvista turvevaroista on suojelualueilla ja siten teollisen käytön ulottumattomissa. Suobiotooppien ja soilla elävien lajien suojelu sekä muut ympäristövaateet rajoittavat tuotantoa tätäkin pienemmäksi.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että energiaturpeen käyttö jäänee jatkossakin selvästi alhaisemmaksi kuin 37 Twh.

**T**urpeen hyötykäyttö on Selinin mukaan jatkossakin pidettävä Suomessa kestävän käytön tasolla, alle 37 TWh vuodessa. Vertailun vuoksi Jyväskylän kaupungin vuosittain käyttämän kaukolämmön energiamäärä on yksi TWh.

**S**uopohjia oli vuoden 1998 lopussa vapautunut turvetuotannosta noin 10 000 hehtaaria. Kymmenen vuoden päästä niitä on nelinkertainen määrä.

**S**uopohjien uusi käyttö luo Kioton ilmastopimuksen mukaisia hiilidioksidin nieluja. Suopohjien hiilidioksidin sitominen on noin kahdeksan kertaa tehokkaampaa verrattuna luonnon-tilaisten, paksuturpeisten soiden sitomiskykyyn. Parhaat hiilen sitoijat ovat ruokohelpi ja metsä.

**E**ntistä turpeenoton aluetta voidaan käyttää metsä- tai pelto- maana, marjojen, yrttien ja ruokohelpin kasvatuksessa sekä vesittäamisen jälkeen järvenä. Alue voidaan myös soistaa uudelleen. Kasvit, hyönteiset ja linnut palaavat vähitellen suopohjalle. Mikäli tuotantovaiheen aikana läheisyydessä on säilytetty pieniä kokonaisuuksia entistä kasvillisuutta tai vesialuetta, ne toimivat kasvien ja hyönteisten lajipankkina.

**S**oiden käytön ympäristövai- kutuksia ja jälkikäyttömuotoja punnittiin mielipidemittauksella. Selin haastatteli 943 maanomistajaa tai sidosryhmien ja turvetyönjohdon edustajaa.

**S**uopohjien jälkikäytöstä oltiin montaa mieltä. Maanomistajista valtaosa aikoi metsittää suopohjan. Suon muuttaminen lintujärveksi tai takaisin suoksi nousi omistajien vastauksissa arvostetummaksi kuin työnjohdon vastauksissa. Turvetyönjohto piti metsittämistä ehdottomasti muita parempana ratkaisuna. Muiden käyttömuotojen nähtiin olevan marginaalisia tekijöitä.

Ympäristöviranomaisten ja luonnonsuojelupiirien vastauksissa soistamista pidettiin parhaimpana jälkikäyttömuotona ja metsittämistä seuraavaksi toivottavana. Myös lintujärvi ja erikoisviljely sijoittuivat heidän arvoasteikossaan työnjohdon arvostuksia korkeammalle. He korostivat suoje-  
lua enemmän kuin turvetuottajat ja maanomistajat. Ympäristöviranomaiset ja luonnonsuojelijat eivät pitäneet taloudellisia vaikutuksia ja kustannustekijöitä kovin tärkeinä.

Pirkko Selin on työskennellyt tutkijana Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuk-  
sessa ja vuode-  
sta 1982 lähtien Vapo Oy:n ympäristöpäällikkönä. (JJM)



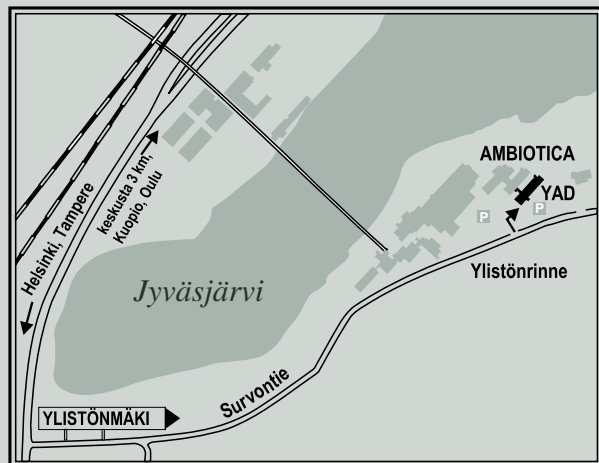
*Ympäristöntutkimuskeskus  
toimii Ambioticassa,  
nykyaikaisessa laboratoriotalossa  
Jyväskylän rannalla*






Käyntiosoite: Survontie 9

Ambiotica D-rakennus, 4. kerros

Postiosoite: PL 35 (YAD), 40351 Jyväskylä

Puhelin 014 260 3831 ■ telefaksi 014 260 3831



	Mittaukset Analyysit		Ennusteet Suositukset
	Tutkimukset Selvitykset		Tiedotus Koulutus
	Suunnitelmat Ohjelmat		

### Ilma ja melu

- bioindikaattoritutkimukset
- yhdyskunta ilman laatu
- päästöjen ympäristövaikutukset
- ympäristömelu

### Jätehuolto ja saastuneet alueet

- kompostointi ja jätteen hyötykäyttö
- jätehuoltosuunnittelu
- saastuneen maaperän puhdistus

### Ympäristökemikaalit

- raskasmetallit
- orgaaniset ympäristökemikaalit
- kemikaalipäästöt ja jäämät
- ekotoksikologiset tutkimukset

### YVA ja ympäristöjohtaminen

- YVA-ohjelmat ja selostukset
- elinkaarianalyysit
- ympäristöjohtaminen
- ympäristöluvat

### Jätevedet

- puhdistamoiden toiminta
- asuma- ja teollisuusjätevedet
- lietteiden käsittely

### Kalatalous

- kalavesien käyttö ja hoito
- kalataloustutkimus
- kalataloudelliset kunnostukset
- kalataloustarkkailut

### Vedet ja vesistöt

- veden laatu ja kuormitus
- vesistöjen kunnostus ja biomanipulaatio
- säännöstelyn ja rakentamisen ympäristövaikutukset
- vesikasvillisuus-, plankton- ja pohjaeläintutkimukset
- paleolimnologia



Jyväskylän yliopisto

**YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS**

puh. (014) 260 3830 • faksi (014) 260 3831

Postiosoite: PL 35 (YAD), 40351 Jyväskylä

Käyntiosoite: Survontie 9

Ambiotica D-rakennus, 4.kerros

<http://www.jyu.fi/ymtk>