

AHDIN SANOMAT

2004

- Monet likaantuneet järvet puhdistuvat •*
- Jyväsjärven sisäinen ravinnekuormitus •*
- Järvet toipuvat happosateista •*



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS



AHDIN SANOMAT
Jyväskylän yliopiston
ympäristöntutkimuskeskuksen
tiedotuslehti

JULKAISIJA

Jyväskylän yliopisto
Ympäristöntutkimuskeskus
PL 35 (YAD)
40014 Jyväskylän yliopisto

TOIMITUS

Jarmo Meriläinen
(014) 260 3820
jarmo.merilainen@ymtk.jyu.fi

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

TAITTO

Pigme
pigme@pigme.fi

KANSI

Ympäristöntutkimuskeskus,
Timo Vuoriainen

Lehden tekstiaineisto
on vapaasti lainattavissa,
mutta lähde
pyydetään mainitsemaan.

ISSN 1238-8416

AHDIN SANOMAT

2004

Väitöstutkimus

Järvien ympäristöhistoriaa pohjakerrostumista:
Monet likaantuneet järvet puhdistuvat 4

Järvet toipuvat happosateista 6

Sisäinen ravinnekuormitus
kiusaa Jyväsjärveä 8

Hopeahapset 10

Skjöldebrandin vuokot
Tornion Lapissa vuonna 1799 12

Ambiotica-laboratoriot:

Uuden sukupolven analysaattori Ambioticaan 14

Ambiotica-laboratoriot laajensi pätevyysaluettaan 14

Ajassa:

Perunanviljelyn torjunta-aineiden
ympäristöriskit tutkitaan 15

Kirjauutus Saarijärven Pyhäjärvestä 15

Reaaliaikaista tietoa vesien laatumuutoksista 16

Kalatalouden ohjausrahostolla myönteisiä
vaikutuksia kalatalouden elinkeinoihin 16

Nelostien pullonkulaan lisää selvityksiä 18

Ilmanlaadun leviämismalleista apua pienten
taajamien ympäristösuunnitteluun 19

AHDIN SANOMAT
www.jyu.fi/ymtk/

SÄHKÖKEMIAA JA PIKKULAN VÄKEÄ



VIIME MARRASKUUSSA palkittiin Finlandia-talossa Suvi Papulan Teknillisessä korkeakoulussa tekemä diplomityö. Työssä kuvataan sähkökemiallista mittausteoriaa, jota jyvaskyläläinen Liqum Oy käyttää teollisuuden suunnitelluissa laitteissaan. Laitteilla valvotaan paperiteollisuuden prosesseja jo useissa maissa.

Sähkökemiallista vaihtelua on mitattu myös luonnonvesistä usean vuoden ajan. Liqum Oy on testannut laitteitaan Jyvaskylän yliopiston Jyväsjärven tutkimushankkeessa. Haasteena on yhdistää sähkökemiallinen vaihtelu tavanomaisiin veden laatumuuttujiin siten, että vaihtelu käy valvojalle ja käyttäjälle ymmärrettäväksi.

Tulevan vuoden aikana käynnistetään yhteistyöhanke, jossa tutkitaan sähkökemiallisten ja optisten mittaustekniikoiden tietoa monipuolisen vesianalytiikan avulla. Tulevaisuudessa on tarvetta reaaliaikaiselle veden laadun seurannalle. Valvontakohteista ei ole puutetta. Tällaisia paikkoja ovat mm. pohjavesialueet, vedenottamot, jäteveden puhdistuslaitokset ja teollisuuslaitokset, miksei myös nopeasti virtaavat tai muuten tarkempaa valvontaa kaipaavat vesistönsosat.

Online-mittauksen ei tarvitse aina tuottaa absoluuttista tietoa tietyin aineen tai yhdisteen pitoisuuden muutoksesta. Sekin riittää, kun signaali muutoksesta on tarpeeksi voimakas. Silloin voidaan mennä paikan päälle ja tutkia asiaa tavanomaisin menetelmin.

Nanoscience Center vihittiin käyttöön muutama viikko sitten täällä Jyvaskylässä Ylistönrinteen kampusalueella. Kun Nanotalon henkilöstö, tuttavallisemmin Pikkulan väki, saatiin aivan seinänaapuriksi, ovat he tietysti käyneet osin jo tutuiksi, muutama kylässäkin. Nanokeskuksen tavoitteena on tehdä huippututkimusta, mutta myös tuottaa pystyviä yrityksiä.

Ensipuheissa on tarkasteltu mahdollisuuksia käyttää nanotekniikoita myös ympäristöongelmien ratkaisuun. Uudet innovaatiot ovat varmasti tervetulleita. Yksi mielenkiintoinen alue on jätevesien puhdistus, erityisesti jätevesien bakteerien ja virusten hävittäminen. Sellaiseenkin työhön he ovat kuulemma valmiit.

Uutta teknologiaa ja uusia tekniikoita tarvitaan, mutta eivät vanhatkaan vanhentuneita ole. Luonnon ja elinympäristön tuntemus ja lainalaisuuksien ymmärtäminen perustuu lopulta luonnon omien perusyksiköiden, lajien, niistä muodostuvien yhteisöjen ja niiden elinympäristön tutkimiseen ja tuntemiseen.

Ekologian, limnologian ja paleolimnologian tutkimusmenetelmät kehittyvät nekin vahdilla. Siinä tarvitaan fysiikkaa, kemiaa, matematiikkaa, tietojenkäsittelyä ja vaikka mitä. Nanotieteitäkin.

Jarmo J. Meriläinen

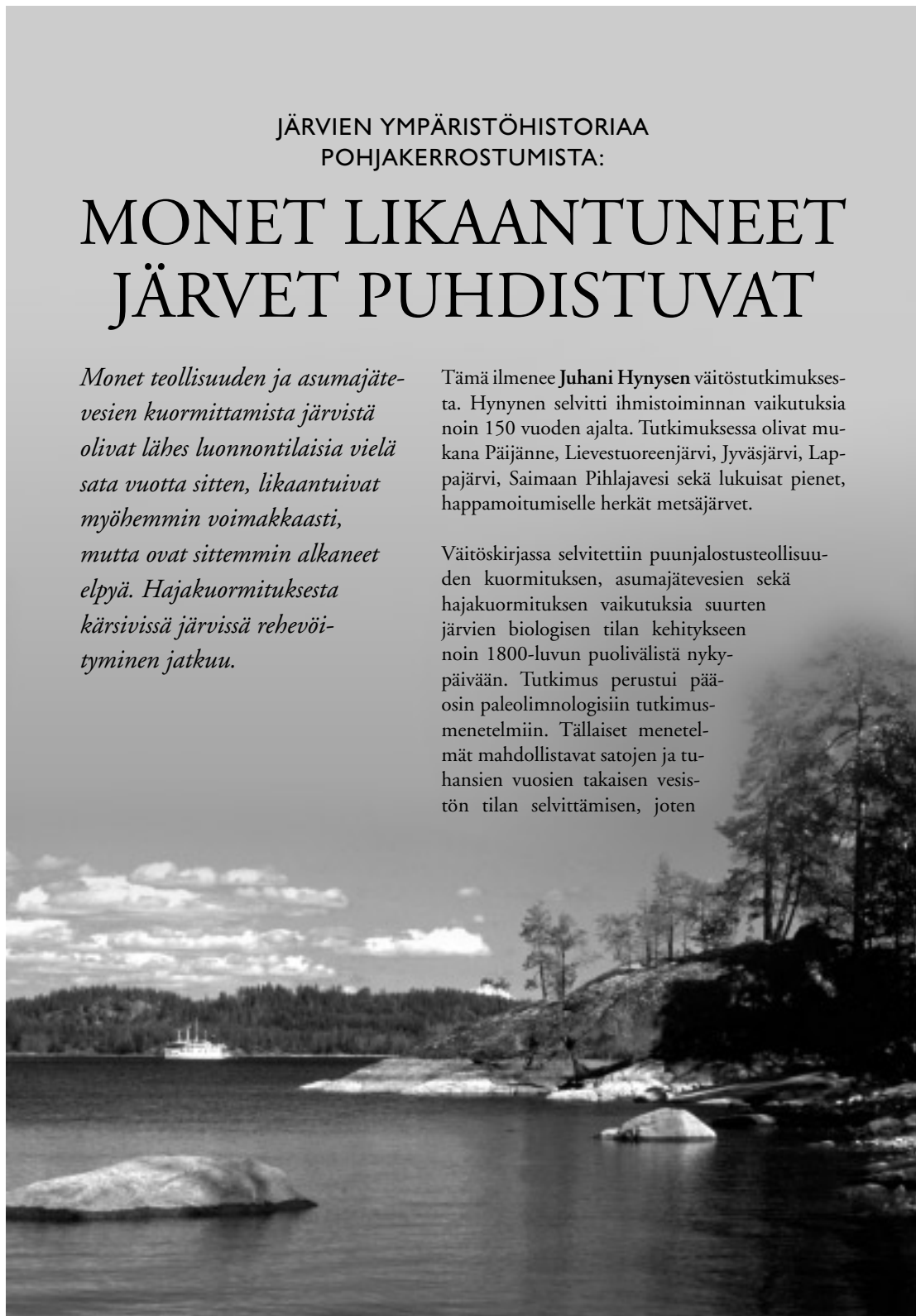
JÄRVIEN YMPÄRISTÖHISTORIAA
POHJAKERROSTUMISTA:

MONET LIKAANTUNEET JÄRVET PUHDISTUVAT

Monet teollisuuden ja asumajätevesien kuormittamista järvistä olivat lähes luonnontilaisia vielä sata vuotta sitten, likaantuivat myöhemmin voimakkaasti, mutta ovat sittemmin alkaneet elpyä. Hajakuormituksesta kärsivissä järvissä rehevöityminen jatkuu.

Tämä ilmenee **Juhani Hynysen** väitöstudiumuksessa. Hynysen selvitti ihmistoiminnan vaikutuksia noin 150 vuoden ajalta. Tutkimuksessa olivat mukana Päijänne, Lievestuoreenjärvi, Jyväsjärvi, Lappajärvi, Saimaan Pihlajavesi sekä lukuisat pienet, happamoitumiselle herkkät metsäjärvet.

Väitöskirjassa selvitettiin puunjalostusteollisuuden kuormituksen, asumajätevesien sekä hajakuormituksen vaikutuksia suurten järvien biologisen tilan kehitykseen noin 1800-luvun puolivälistä nykypäivään. Tutkimus perustui pääosin paleolimnologiin tutkimusmenetelmiin. Tällaiset menetelmät mahdollistavat satojen ja tuhansien vuosien takaisen vesistön tilan selvittämisen, joten



ne sopivat hyvin järvien alkupe-
räisen kunnan tutkimiseen. Tutki-
muksen toinen teema oli pienten,
happamoitumiselle herkkien met-
säjärvien happamoitumiskehityksen
sekä 1990-luvulta alkaneen järvien
palautumiskehityksen tutkiminen.

Suomen vesistöjen likaantumis- ja
rehevöitymiskehityksestä on ollut
tarjolla hyvin niukasti historiallista
taustatietoa. Systemaattinen veden
laadun seuranta käynnistyi vasta
1960-luvulla. Tällöin monien jär-
vien veden laatu ja biologinen tila
oli jo heikko jätevesikuormituksen
vuoksi.

Järvet lähellä luonnontilaa 1800-luvun lopulle saakka

Muutokset tutkituissa vesistöissä al-
koivat näkyä 1800-luvun loppupuolel-
ta eteenpäin. Järviä laskettiin tul-
vasuojelun nimissä ja viljelysmaan
hankkimiseksi. Pinnan laskua seu-
ranneen mineraaliaineksen ranta-
erosion jäljet näkyivät mm. Ete-
lä-Päijänteeseen ja Lappajärven sedi-
mentissä. Ensimmäisten puunjalos-
tustehtaiden käynnistyminen Päi-
jänteeseen ja Jyväsjärven rantamilla
ajoittuu 1800-luvun lopulle. Jy-
väskylän viemäriverkoston raken-
taminen 1900-luvun alussa näkyi
Jyväsjärven sedimentissä metallien
ja muiden alkuaineiden rikastumi-
sena. Järvien biologinen tila säilyi
kuitenkin lähes muuttumattomana
1900-luvun alkupuolelle saakka.

Järvien biologinen tila alkoi muuttua 1920-luvulta eteenpäin

1920-luvulta alkaen sellun ja paperin
tuotanto alkoi kasvaa, ja jätevedet al-
koivat muuttaa biologista tilaa Kes-
ki-Päijänteellä ja erityisesti Lieves-
tuoreenjärven. Jyväsjärven kuntoa
heikensivät puhdistamattomat asu-
majätevedet ja teollisuuden jäteve-
sikuormitus. Lappajärven biologi-
nen tila heikkeni 1930-luvulla maa-
ja metsätalouden hajakuormituksen

sekä ojitusten seurauksena. Teol-
lisuuden kuormittamien vesistöjen
eliöstö altistui myrkkövaikutuksille
mm. klooriyhdisteiden ja hartsihap-
pojen päästöjen kasvaessa. Sulfiitti-
sellutehtaiden jätevesipäästöt lisäsi-
vät järvien happamuutta. Orgaani-
sen aineksen kuormitus kulutti ha-
pen järvien syvänteistä.

Likaantuneiden järvien kunto oli huonoimmillaan 1970-luvulla

Vesistöjen pilaantuminen kiihtyi
1950-luvulta alkaen. Teollisuusjäte-
vedet, hajakuormitus ja yhdyskun-
tajätevesien ravinteet ja ympäris-
tölle haitalliset yhdisteet huononsi-
vat nopeasti järvien biologista tilaa.
Keski-Päijänne ja Lievestuoreenjär-
vi sekä moniongelmainen Jyväsjär-
vi olivat erittäin huonossa kunnos-
sa. Lappajärven tilaa heikensi yhä
kasvava hajakuormitus. 1970-luvul-
la biologinen monimuotoisuus ro-
mahti Lievestuoreenjärven, Keski-
Päijänteellä ja Jyväsjärven. Kuor-
mituksen vaikutukset näkyivät lievi-
nä jopa Etelä-Päijänteeseen eliöstössä.
Savonlinnan alapuolisella Pihlajave-
delläkin kuormitus oli huipussaan
1970-luvulla.

Happamasta laskeumasta johtuva
pienien latvajärvien happamoitumi-
nen kiihtyi 1970-luvulla. 1980-lu-
vulla monet etelä- ja keskiuomalai-
set metsäjärvet olivat pahasti hap-
pamoituneita ja herkimmat poh-
jaeläimet katosivat näistä järvistä.
Kaikkien teollisuuden ja asutuksen
kuormittamien järvien biologinen
tila oli huonoimmillaan 1970-luvul-
la ja 1980-luvun alussa.

Järvien palautuminen käynnistyi 1980-luvun lopulla

Aktiiviset vesienpuhdistuslaitokset, jäte-
vesien tehokkaampi puhdistus, van-
hojen tehtaiden sulkeminen tai kor-
vaaminen moderneilla tuotantoyk-
siköillä sekä kansainväliset ilman-
suojelusopimukset johtivat vesistö-

jen kemiallisen ja biologisen tilan
palautumisen käynnistymiseen. Tä-
mä alkoi 1980-luvun lopulla.

Toimenpiteiden tehokkuutta arvioi-
tiin väitöstudiumissa vertaamalla
palautuvien järvien nykytilaa niiden
esiteollisen ajan kuntoon eli vertailu-
tilaan. Päijänteeseen, Lievestuoreenjär-
ven, Pihlajaveden sekä monien hap-
pamoituneiden metsäjärvien veden
laatu on parantunut ja sen seurauk-
sena järvien eliöstö vähitellen elpy-
nyt, mutta ero alkuperäiseen, luon-
nontilassa vallinneeseen biologiseen
tilaan on yhä selvä. Jyväsjärven pal-
autuminen on ollut hidasta, vaikka
sitä on pyritty edistämään hapetta-
malla. Hajakuormitetussa Lappajär-
ven palautumista ei vielä todettu,
mutta sielläkin on käynnistetty laa-
jat vesienpuhdistuslaitokset.

Tutkimus osoitti, että vesistöjen bio-
loginen palautuminen kuormituk-
sen loputtua voi olla hidasta ja epä-
ennustettava prosessi. Järven alku-
peräinen biologinen tila ei välttä-
mättä palaudu sellaisenaan, vaan
eläinyhteisöt voivat muuttua ja jär-
viekosysteemille uudet lajit runsas-
tua järven.

Tutkimuksen tuloksia voidaan
hyödyntää näiden kuormituksesta
toipuvien vesistöjen alkuperäisen
biologisen vertailutilan määrittämi-
sessä sekä EU:n vesipuitelidirektiivin
tarkoittamassa vesistöjen luokitte-
lussa, jossa biologisilla mittareilla on
keskeinen merkitys. ■

*Juhani Hynynen on Jyväskylän yliopis-
ton ympäristöntutkimuskeskuksen tutki-
joita. Jussi kirjoitti ylioppilaaksi Oulun
Lyseon lukiosta vuonna 1976. Filosofian
kandidaatiksi hän valmistui Jyväsky-
län yliopistosta vuonna 1988. Väitös-
kirjan ohjaajina olivat professorit Jarmo
J. Meriläinen ja Aimo Oikari, vasta-
väittäjänä FT Heikki Simola Joensuun
yliopistosta.*

JÄRVET TOIPUVAT HAPPOSATEISTA

Happamoittava laskeuma eli ns. hapan sade on vähentynyt suuresti 1990-luvun alusta lähtien. Happamien järvien veden laatu on tämän ansiosta parantunut. Veden laadun kohentumisen myötä happamoitumisesta kärsinyt vesieliöstökin on elpymässä.

TÄLLAISIA MERKKEJÄ järviökosysteemien toipumisesta saatiin Suomen ympäristökeskuksen, Helsingin ja Jyväskylän yliopistojen sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemästä tutkimuksesta ”Toipumisprosessit Suomen happamoituneissa latvajärvisä”. Hankkeessa tutkittiin happaman laskeuman sekä järvien veden laadun muutoksia, ja selvitettiin vesieliöstön vasteita elinolosuhteiden parantumiseen. Tutkimuksen päärahoittaja oli Suomen Akatemia.

Ilmaperäisen laskeuman happamoittama Iso Majaslampi Espoosta.



Tutkimuksen biologisessa osassa selvitettiin ahvenen ja särjen, pohjajeläinten ja rantavyöhykkeen päälyslävästön toipumista. Taustaineistona olivat Suomen happamoitumistutkimuksessa vuosina 1985–90 tehdyt vesikemialliset ja biologiset tutkimukset etelä-, keski- ja itäsuomalaisissa happamoituneissa metsäjärvisissä. Tästä aineistosta tutkittiin nyt uudestaan 30 järveä. Havainnot veden laadun muutoksista perustuvat säännöllisesti tehtyihin mittauksiin, jotka Suomen ympäristökeskus aloitti 1980-luvun lopulla.

Ahvenkannat palautuvat

Ahvenkannat elpyivät sellaisissa aiemmin voimakkaasti happamoituneissa järvisä, joissa veden puskurikyky oli palautumisen myötä kasvanut ja eliöille myrkyllisen alumiinin pitoisuus vähentynyt. Näissä järvisä kalat lisääntyivät huonosti vielä 1970- ja 1980-luvuilla. Kohentuneesta lisääntymisestä kertoivat nyt tehdyt havainnot yksilömäärien moninkertaisesta kasvusta.

Kun nuorten kalojen osuus kasvoi, ahvenen keskipikokoko saalissa pieneni. Ahvenen kasvunopeus pieneni kantojen tiheyden kasvun myötä.

Veden laadun parantumisesta huolimatta särkipopulaatiot eivät ole elpyneet. Todennäköisesti ahvenkannan kasvu on vaikuttanut epäedullisesti särkikannan toipumiseen. Särki kestää ahventa huomattavasti huonommin veden happamuutta, ja toipumista on saattanut hidastaa särjelle monessa järvisä yhä kriittiset olosuhteet. Särki hävisi kokonaan kahdesta pahim-

min happamoituneesta järvisä, joissa särkikanta oli kriittisessä tilassa jo 1980-luvulla.



Järvien pienet asukkaat kertovat hitaasta biologisesta elpymisestä

Rantavesien päälyslävästön piilevät ilmentävät herkästi veden happamuuden muutoksia, sillä niiden lajikoostumus vaihtelee veden pH-arvon mukaan. Piilevälaajiston muutokset kertovat veden happamuuden vähentymisestä, sillä lievemmin happamille vesille ominaiset lajit ovat nyt runsastuneet järvien piileväyhteisöissä.

Alkuperäinen pohjajeläinlajisto alkaa palautua sellaisiin happamiin järvisä,

jotka ovat kemiallisesti toipumassa. Palautumista edistää eniten veden happamuuden ja eläimille haitallisen alumiinin vähentyminen. Happamoituneissakin järvisä voidaan saavuttaa hyvä ekologinen tila, mutta herkimpien lajien paluu voi kestää pitkään. Osa herkimistä lajeista, kuten kotilot, eivät ole nopeita levittäytyjiä. Ne palaavat hitaasti sellaisiin järvisä, joista ne ovat happamoitumisen takia hävinneet. Kokonaisuudessaan ekosysteemin palautuminen voi kestää likimain yhtä kauan kuin happamoitumisen aiheuttama häiriö. Siihen voi mennä vuosikymmeniä.

Tuloksia kolmeen väitökseen

Suomessa vesikemiallista ja biologista toipumiskehitystä ei ole aiemmin tutkittu tässä laajuudessa. Hankkeeseen osallistui yhdeksän tutkijaa. Sen johtajana toimi professori **Martin Forsius** Suomen ympäristökeskuksesta. Tähän mennessä tutkimus on tuottanut yhdeksän arvioitua tieteellistä julkaisua.

Juhani Hynynen Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksesta esitti kesällä 2004 väitöskirjan, joka osaltaan perustui tämän hankkeen tutkimuksiin. **Jouni Tammi** (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos) ja **Jussi Vuorenmaa** (Suomen ympäristökeskus) valmistelevat väitöskirjojaan Helsingin yliopissa. Puolalainen tohtori **Janina Kwadrans** koottaa Krakovassa laajaa tutkimusta piilevistä, missä myös tämän hankkeen aineistot ovat mukana. (*jjm*)

SISÄINEN RAVINNEKUORMITUS KIOUSAA JYVÄSJÄRVEÄ

Arja Palomäki

KOLME VUOSIKYMMENTÄ sitten, 1970-luvun alussa, Jyväsjärvi oli yksi Suomen likaantuneimmista järvisistä. Se ei sulan aikana kelvannut juuri muuhun kuin vesiliikenteeseen ja tukkien varastointiin. Tilanteeseen oli syynä kaupungin puhdistamattomat jätevedet ja Kankaan paperitehtaan runsaasti happea kuluttavat jätevedet. Paperitehtaalta jätevesiä oli laskettu 1870-luvulta lähtien, ja kaupunkialueen kuormitus kasvoi 1910-luvulla, kun alueelle saatiin viemäriverkosto. Se tarvittiin kun kaupungin kaivot alkoivat olla jätevesien saastuttamia.

Järven toipuminen alkoi vuonna 1974, kun jätevedenpuhdistamo valmistui Päijänteen rannalle Nenäinniemen. Kuormituksen pienentyminen oli huimaa. Kun päivittäinen fosforikuorma oli pahimpina aikoina 200 kiloa, päästiin nyt noin 10 kiloon. Kankaan tehtaan hap-

pea kuluttavaa kuormitusta vähennettiin 1970-luvun loppuun mennessä murto-osaan aiemmasta.

Jätevesikuorman poistumisesta ja 1979 alkaneesta pääsyvänteen hapeuksesta huolimatta järven rehevyys säilyi. Pohjan kuntokin on vain välttävä. Yksi syy tähän on edelleen suuri, järven sietokyvyn ylittävä ulkoinen ravinnekuorma järven valuma-alueelta. Toiseksi tekijäksi arveltiin järven pohjalietteestä vapautuvaa ravinnekuormitusta, sisäistä kuormitusta. Järven pohjalle on kerrostunut paljon eloperäistä happea kuluttavaa ainesta. Kun happitilanne on huono, pohjaliejusta vapautuu ravinteita.

Laboratoriokokeet

Kun sisäisestä kuormituksesta oli vain laskennallisia arvioita, päädyttiin selvittämään asiaa laboratoriokokeiden avulla. Tarkoituksena oli mitata, kuinka paljon poh-

jaliitteestä liukenee ravinteita hapelliseen ja hapettomaan veteen. Haluttiin myös tietää, onko pääsyvänteen ja Ainolan syvänteen sedimentin kunnolla eroa. Pääsyväntettä oli hapetettu yli kaksi vuosikymmentä, mutta Ainolan syvänteen alusvesi oli saanut happitäydennystä vain luonnon omista toimituksista, keväisin ja syksyisin, kun tuuli kierrättää tasalämpöistä järvivettä.

Koejärjestely oli seuraava. Järvestä nostettiin pohjaliejua putkiin, joita pidettiin pimeässä laboratoriossa 15 asteen lämpötilassa, ja näytteen yli johdettiin käsittelemätöntä pohjavettä. Putkeen tulevan ja siitä lähtevän veden ravinnepitoisuudet ja happipitoisuus mitattiin. Koejärjestelyllä pyrittiin jäljittelemään järvestä vallitsevia olosuhteita. Kesäkuun koe aloitettiin hapellisella vesikierrolla ja vaihdettiin sitten hapettomaan, syyskuussa tehtiin päinvastoin.



Fosforia vapautuu erityisesti loppukesällä

Ravinteiden liukenemisnopeus liejusta vaihteli näytteenoton ajankohdasta ja kokeen happiolosuhteista riippuen. Fosforin ja ammoniumtyypen vapautuminen oli alkukesällä vaatimatonta sekä hapellisissa että hapettomissa oloissa (fosforia 1–2 mg neliömetriltä vuorokaudessa ja ammoniumtyyppiä 0–8 mg). Vapautuminen nopeutui syksyllä hapettomissa oloissa moninkertaiseksi (fosforia 8–21 mg, ammoniumtyyppiä 60 mg). Nitriitti- ja nitraattityyppiä sen sijaan käytettiin hapenlähteinä hapettomissa oloissa.

Veden fosforipitoisuuden ja sisäisen kuormituksen kasvu loppukesällä on tyyppillistä erityisesti reheville vesistöille. Kasvukauden aikana pohjaan kerääntyy järvessä tuotettua ainesta, lähinnä leviä, jotka hajotessaan kulluttavat alusveden happivarvoja. Kerrostuneisuuden aikana alusvesi ei saa happitäydennystä, ja seurauksena saattaa olla hapen loppuminen, jolloin ravinteiden liukeneminen sedimentistä nopeutuu. Myös kalojen aiheuttaman sisäisen kuormituksen on todettu lisääntyvän loppukesällä.

Jyväsjärvellä sisäinen kuormitus on myös ainetaselaskelmien mukaan selvästi suurempaa loppukesällä ja syksyllä. Pohjan läheisen vesikerroksen happipitoisuus on elokuussa tavallisesti lähellä nollaa, kun kesäheinäkuussa happea on vielä kohtalaisesti.

Sisäinen kuormitus on Jyväsjärven ongelma

Syvänteiden välillä oli selviä eroja. Syksyllä Ainolan syvänteen liejusta fosforia vapautui lähes kolminkertaisella vauhdilla verrattuna pääsyvänteeseen. Ero johtuu todennäköisimmin hapetuksen vaikutuksesta. Pääsyvänteessä hapetuskierätyksessä eloperäisen aineen hajotusta jo vesimassassa ja vähentää sen kasautumista pohjalle. Ainolan syvänteen pintasedimentissä oli syksyllä noin kaksi kertaa enemmän hapettomissa oloissa helposti liukenevaa, rautaan ja alumiiniin sitoutunutta fosforia kuin pääsyvänteen sedimentissä.

Järven koko pohjan alalta fosforia arvioitiin liukenevan noin 3–5 kg vuorokaudessa kun alusvesi on hapellista. Alusveden ollessa hapeton-

ta pohjasta saattaa vapautua noin 25 kg. Fosforin sisäisellä kuormituksella on merkittävä osuus Jyväsjärven kokonaiskuormasta. Valuma-alueelta tuleva fosforikuormitus on keskimäärin 10 kg vuorokaudessa. Sisäisellä kuormituksella on kasvukaudella suunnilleen saman suuruinen merkitys järven kuormittajana kuin ulkoisella kuormituksella.

Alusveden hapetus auttaa

Fosforin liukeneminen sedimentistä nopeutuu selvästi hapettomissa oloissa. Alusveden pitäminen hapellisena on siis oleellista, kun fosforin sisäistä kuormaa halutaan vähentää. Kriittinen aika on loppukesä, koska alkukesällä vedessä on vielä täyskieron aikaisia happivarastoja.

Hapetuskierätyksen jatkaminen vähintään nykyisellä teholla on tarpeellista. Pitkään jatkunut hapetus on selvästi vähentänyt fosforin liukenevista Jyväsjärven pääsyvänteessä. ■



Timo Vuoriainen

HOPEAHAPSET

Matti Lemmetti

VARTIOASEMAN toimiston seinälle ripustettu maisemakalenteri kertoi, että elettiin maanantaita pääsiäisenalusviikolla armon vuonna 1972. Työvuorolistaan oli merkitty vain yhden päivän mittainen sininen viiva – lisäselvityksellä ”kalojen istutus”. Sitten alkaisi muutaman päivän mittainen vapaa.

Olimme Hotakaisen kanssa heränneet jo ennen si-
anpiera, ja laitellet sukseenpohjiin liisterit valmiiksi. Vartiopäällikkö oli myös tullut vartiolle tavallista aikaisemmin.

Juuri kun nousimme kahvipöydästä, ajoi vartion pih-
aan metsävaltion pakettiauto. Autosta hypänneet haalaripukuiset miehet alkoivat välittömästi aukoa auton takaovia. Hakojärvi ehätti ensimmäisenä pihalle.

–Huomenta! Sitäkö tultiin niinkuin oli sovittu! Mitäh!

–Eikös se kahdeksaksi oltu luvattu! Meinattiin vain ajaa ojaan tuolla Pyyniemessä - alkavat olla melkoista rousteikkaa nuo tiet.

–Eikö sitä kahville joudeta! Kuulikkonä! Häh!

–Laitetaan vain kalanpoikaset ensin matkaan. Meni viimeinen happipullo tyhjäksi jo tuolla Karhujärvellä.

Toinen miehistä nosti autosta kaksi kolmenkymmenen litran maitotonkkaa, joiden kannet oli korvattu valkoisella harsokankaalla. Astioissa oli vettä noin kaksi kolmasosaa niiden tilavuudesta. Kurkistin toiseen astiaan, ja näin että vesi oli puuronaan parin sentin mittaisia hopealle välkähteleviä kalanpoikasia. Tonkkia nostellut mies selvitti:

–Niitä on siinä kymmenisen tuhatta kappaletta pöntössään. Tyhjennetään ne molemmat Hangasjärveen.

Tonkat mahtuivat juuri ja juuri satulareppuun pystyyn – toinen minun ja toinen Hotakaisen – ja tuntuivat pirun painavilta. Nostimme reput selkäämme automiesten ystävällisellä avustuksella, ja kävelimme vaappuvin askelin suk sien luo. Vartiopäällikkö huolehti siteiden kiinnityksestä, kun emme itse enää pystyneet kumartumaan.

–Älkää sitten samaan avantoon kaatako niitä! Mitäh! Viekkää toinen vaikka sinne puron suuhun!



Tyrkkäsin sukset liikkeelle, ja olin heti sukeltaa turvallen. Vesitonkka selässäni loiskahteli uhkaavasti. Pian pääsimme kuitenkin moottorikelkan jäljelle, ja alkumatkan tasamaata oli melko helppo lykkiä rytmin löydyttyä. Hotakainen jupisi jotain selkäni takana.

Normaalivarustuksessa olisimme hiihtäneet järvelle melkein puolessa tunnissa, mutta nyt selässä loiskahtelevat vesitonkat tekivät hiihtämisen huteraksi. Luisto oli kuitenkin yöpakkasen jäljiltä rapsakka, ja vauhti pyrki pienissäkin myötäileissä kasvamaan liikaa.

Pysähdyimme välillä vetämään henkeä, ja passailimme samalla repun viilekkeitä. Lantiovyön olimme rakentaneet irtohihnoista. Silti pyöreä ja painava kuljetusastia tuntui rusentavan joka ainoan selkänikaman. Varttitunnin tupakoinnin jälkeen lähdimme jatkamaan matkaa. Hotakainen hiihti nyt vuorostaan edellä ja määräsi vauhdin. Puolisen kilometriä ennen järveä siirryimme pois moottorikelkan jäljeltä, päästäksemme lyhintä reittiä puron suuhun.

Viimein lumilaikkujen peittämä järvenselkä pilkotti puiden välistä, ja Hotakainen lisäsi vauhtia pitkässä rinnemyötäileessä. Jo kaukaa huomasin että jäälle puron suuhun oli noussut jossain vaiheessa vettä. Yritin huutaa Hotakaiselle varoituksen jäällä mahdollisesti olevasta kohvakerroksesta, mutta turhaan.

Hotakainen liukui jäälle melkoista vauhtia, ja samassa suksen kärjet kaivautuivat kohvan läpi. Hotakaisen vauhti pysähtyi kuin seinään, ja sohjo roiskui korkealle. Hotakaisen karvahattu jatkoivat matkaansa parikymmentä metriä.

Kahlasin nopeasti mahallaan makaavan Hotakaisen viereen ja heitin ensitöikseni repun selästäni. Sitten tartuin Hotakaisen repun viilekkeisiin, ja väänsin miehen istualleen. Hotakaisen repussa oleva tonkka oli melkein tyhjä, ja astiasta hyökynä ryöpsähtäneen veden irrottama harsokangas repsotti vain osittain astian suulla.

Sohjoinen vesi Hotakaisen ympärillä oli mustanaan siianpoikasia. Hotakainen syleskeli sohjoa suustaan.

Joku toinen olisi lasketellut pitkiä perkeleitä, mutta ei Hotakainen. Mies istui kylmässä sohjossa yltä päältä märkänä ja nauroi – pörroiset hiukset kevät-auringossa hopealle kimallellen.

–Eikös tämä toinen kalapönttö pitänytkin tyhjentää puronsuuhun?

–Jäihän tuohon sulan reunaan vielä vähän matkaa. Nouse nyt hyvä mies sieltä sohjosta seisomaan ja ala painua kämpälle lämmittelemään. Minä koitan suksella kaivaa vähän uraa tuonne selvään veteen. Pääsevät vielä elossa olevat poikaset uimaan sitä pitkin puroon.

–Ei tässä vielä kylmä ole ehtinyt tulla. Kuule, mie kaivan sen uran. Jos sattuu jää peittämään puron suussa, niin olenpahan valmiiksi märkä.

–Samapa tuo. Minä hiihtelen sillä aikaa tuonne vastapuolen uveavannolle tyhjentämään oman astiaini.

Kämpälle oli onneksi matkaa vain vajaat sata metriä, ja kun molemmat kuljetusastiat oli tyhjennetty, hiihteli Hotakainen laittelemaan kaminaan tulta. Itse jäin vielä hetkeksi seuraamaan, lähtisivtkö jään päällä olevat siianpoikaset uimaan sohjoon kaivettua uraa pitkin kohti puroa.

Laittelimme kämpällä sapsukat, ja keittelimme jälkiruuaksi kunnan kahvit. Hotakaisen vaatteiden kuivattelu kesti parisen tuntia. Kun lähdimme hiihtelemään vartiolle takaisin, ei Hotakainen enää tullut perässäni jäälle vaan kierteli rantoja pitkin. Siianpoikaset olivat suurimmaksi osaksi hävinneet jään päältä.

Koko päivän paistanut aurinko oli pehmentänyt hangen pinnan, eikä kelkanjalkikään ollut kovin kaksinen hiihtää. Vartiolle selvisimme kuitenkin sopivasti iltakahville. Vartiopäällikkö ei ollut maltnut lähteä vielä kylille, vaan istui kampanisu hampaissaan keittiön pöydän takana.

–Kalat tuli vietyä! Mitäh! Tulkaahan kahville!

–Joo, kalat on järvestä ja ahvenet on mielissään. Käskivät kädestä pitäen kiittämään.

–Hotakainen kanssa kahville! Kuulikkonä!

Hotakainen väentäytyi vurnistellen penkin päähän ja alkoi hämmentää kahviaan. Hotakaisen kumartuessa ryypäämään kupistaan, varisi hänen hiuksistaan jotain pöytälinalle. Syöksyin pihalle vain hetkeä ennen kuin vartiopäällikkö huomasi kuiviksi käpristyneet siianpoikaset pöydällä, ja sai suunsa auki. Hotakainen mainittiin keittiössä muutaman kerran nimeltä.

Matti Lemmetti on tehnyt pitkän päivätyön rajavartijana Sallan erämaissa. Lemmetti on tunnettu tarinankertoja kynämiehenä ja radion luonto-ohjelmien äänenä.

SKJÖLDEBRANDIN VUOKOT

TORNION LAPISSA VUONNA 1799

Jarmo J. Meriläinen

Ruotsalainen eversti ja taiteiden harrastaja Anders Fredrik Skjöldebrand osallistui kuuluisaksi tulleelle Acerbin matkalle halki Ruotsin, Suomen ja Lapinmaan. Tunnetuksi matkan teki ennen kaikkea Acerbin englanniksi kirjoittama matkakirja. Toinen kirja matkalta on Skjöldebrandin käsialaa. Hän kirjoitti sen ranskaksi: "Voyage pittoresque au Nord Cap". Tunnettu sekin on.



Jälkipolvet eivät ole kiistäneet Giuseppe Acerbin kuvausten arvoa ja merkitystä, mutta virheitä kirjasta on löytynyt. Lukuisat kirjan piirroksot ovat paljastuneet kirjalliseksi varkaudeksi. Ne olivat alun perin matkatoveri Skjöldebrandin tekemiä. Acerbi kopioi niitä paluumatkalla Oulussa sen aikaisella tekniikalla akkunan lasia vasten. Muutamissa asiakohdissa on jouduttu tarkistamaan Acerbin tekstiä ja turvautumaan siihen, mitä Skjöldebrand sa-

noo. Kun nuori, 26-vuotias Acerbi pani joskus omiaan, nelikymppisen ruotsalaisen matkamiehen tekstiä on pidetty luotettavampana.

Menemme nyt retkikunnan matkaan Tornion Lapissa. Matkaa tehdään kevätkesän 1799 heleässä valossa Hietaniemestä Torniojoen vartta Aavasaksalle.

Skjöldebrand kirjoittaa: ”Oli kukkien vuodenaika. Metsissä peittivät paikoin valkovuokot (*Anemone nemorosa*) maanpintaa kuin lumi ja toisin paikoin sinivuokot (*Anemone hepatica*) hohtivat tummansinisenä mattona. Suot olivat täynnänsä vehkaa (*Calla palustris*), ja kukkiva muurain värjäsi ne hopeanhoitoisiksi.”

Valko- ja sinivuokkoja Lapissa? Kuulostaa oudolta. Jopa uskomattomalta. Nykypäivän levinneisyydeltään valkovuokko jää 65 leveyspiirin alapuolelle, ja maanpinnan peitoksi siitä on vain aivan eteläisessä Suomessa. Sinivuokko, Hämeen maakuntakukka, on vielä huomattavasti eteläisempi laji. Sen pohjoisraja jää Vaasa–Jyväskylä -linjalle. Onko mahdollista, että vuokot kukkivat Tornionjokivarren niityillä runsaat kaksi vuosisataa sitten?

1700-luvulla oli lämpimiä ilmastojaksoja

Muutamien lämpötilan seuranta-aineistojen avulla on saatu selville, että kylmänä ilmastojaksona tunnetun pikku jääkauden (noin 1600-luvulta 1800-luvun loppuun) väliin mahtui hyvinkin lämpimiä kausia. Tällaisia tunnetaan ainakin 1700-luvun puolivälistä ja vuosisadan loppupuolelta. Näinä aikoina syntyi kasvillisuutta, jota on jäljellä vielä nytkin. Kolarin Kukastunturin laella, nykyisen metsärajan yläpuolella, kasvaa aihkimetsää, joka on alkanut itää 1750-luvun puolivälissä. Yksi lämmin vuosi ei metsää tehnyt. Lämmintä tarvittiin

vuosikymmenen verran, jona aikana mäntytaimikko pääsi pahimman yli.

Lämmintä oli myös 1700-luvun kahden viimeisen vuosikymmenen aikana. Acerbin retkikuntakin oli uupua Lapin 30 asteen helteisiin kesäillä 1799.

Selittäisikö poikkeuksellisen lämmin ilmastojakso Skjöldebrandin vuokot? Botanisti Veli Saari Jyväskylän yliopistosta ihmettelee hankin matkamiehen havaintoja, vallankin kun muu kuvaus kasveista ja kasvillisuudesta vaikuttaa hyvin asiantuntevalta. Saari ei usko, että lämpimät vuodet voisivat siirtää vuokkoja satoja kilometrejä pohjoisemmaksi. ”Vuokot levittäytyvät luonnossa etupäässä muurahaisten välityksellä ja se on hidas tapa.”

Linnén havainnot eivät tue Skjöldebrandia

Nuori Carl Linnaeus teki Lapin matkansa 1730-luvulla. Matka ulottui myös Tornion Lappiin. Hän raportoi pohjoisimmat valko- ja sinivuokkoesiintymät Tierpin seudulta, vajaat sata kilometriä Upsalasta pohjoiseen.

–Kyllä Skjöldebrand on tässä virheen tehnyt, vakuuttaa botaniikan professori Hans Persson Upsalasta. –Jos vuokkoja olisi pohjoisempana ollut, olisi Linné ne osannut kuvata.

Alkuperäisestä Acerbin kirjastakaan ei löydy tekstiä, joka tukisi matkatoverin kuvausta. Tahallaan Skjöldebrand ei virhettä kuitenkaan tehnyt, ei hän sellainen mies ollut. Tornionjokivarren kukkaloistoon sattui vain muistoista sekoittumaan vehmaitten eteläruotsalaisten lehtojen vuokot. Jotenkin niin siinä on etelän miehelle käynyt.



Uuden sukupolven analysaattori Ambioticaan

Ympäristöntutkimuskeskuksen Ambiotica-laboratoriot hankki kesällä 2004 automaattisen Aquakem 250-vesianalysaattorin. Se on ensimmäinen vesilaboratorioihin tarkoitettu uuden sukupolven kemiallinen analysaattori Suomessa. Euroopassa Aquakem on jo käytössä useissa johtavissa vesilaboratorioissa.

Laite tulee vähitellen korvaamaan laboratorion aikaisemmat kolme vanhempaan tekniikkaan perustuvaa ravinneanalysaattoria ja muutamia vielä käsityönä tehtäviä määrittämiä. Laite kykenee parhaimmillaan tekemään 250 kemiallista testiä tunnissa. Nopeutta tarvitaan, sillä laboratorion vuosittain tekemistä runsaasta sadasta tuhannesta määrittämisestä yleisimmät ovat vesien ravinneanalyysiä.

Kokonaisravinteiden sekä typen ja fosforin eri yhdisteiden lisäksi laitetta käytetään aluksi silikaatin ja raudan määrittämiseen vesistä. Analysaattorille on mahdollisuus ohjelmoida lisäksi parikymmentä muuta vedenlaatu-muuttujan määrittäystä. Laitteen käyttöönottotestit ovat



Aquakem 250 edustaa uudenlaista tekniikkaa vesilaboratorioissa. Laitetta käytetään etupäässä vesien kokonaisravinteiden sekä typen ja fosforin yhdisteiden määrittämiseen.

loppusuoralla ja laite tulee suunnitelmien mukaan keventämään laboratorion työtä jo kevään 2005 aikana.

Analysaattorin toimitti englantilainen Labmedics Ltd, joka on kehittänyt Suomessa valmistettua kliinisen kemian analysaattoria vesilaboratorioiden käyttöön. –Niinpä, vaikka laitteisto on ensimmäinen laatuaan maassamme, perustuu se koeteltuihin ratkaisuihin, kertoo laboratoriopäällikkö **Allan Witick**. ”Sairaaloissamme ja terveyskeskuksissamme instrumenttia on käytössä jo kymmenittäin. Laite on rakennettu Suomessa ja kaikki sen huoltopalvelut ovat myös kotimaasta saatavilla. Hankintamme on herättänyt laajaa kiinnostusta.”

Ambiotica-laboratoriot laajensi pätevyysaluettaan

Ympäristöntutkimuskeskuksen laboratorion akkreditoitua laajennettiin vuonna 2004 kattamaan myös PCB-yhdisteiden määrittäminen maa- ja sedimenttinäytteistä sekä kasvinäytteistä tehtävät alkuainemäärittäykset. Kaasukromatografinen PCB-määrittäminen sisältää kahdeksan yksittäistä PCB-yhdistettä. Kasvinäytteistä ICP-OES -tekniikalla määritettävä alkuainevalikoima on varsin laaja, kattaa noin 20 alkuainetta.

Laboratorion akkreditoitu pätevyysalue on laajennuksen myötä huomattava. Akkreditoinnin piiriin kuuluu nyt valtaosa epäorgaanisesta analytiikasta ja kaikki yleisimmät ympäristönäytetyypit kuten vesi, maaperä, sedimentti, liete ja kasvimateriaali. Orgaanisen analytiikan akkreditointia laajennetaan tulevaisuudessa siten, että se kattaa käytetyimmät torjunta-ainemäärittäykset kiinteistä näytteistä ja vedestä.

Laboratorio osallistuu laajennuksen piiriin kuuluvilla analyysimenetelmillä säännöllisesti kansainvälisiin vertailukokeisiin, jotka järjestää hollantilainen Wageningenin yliopisto akkreditoitujen WEPAL-ohjelmansa puitteissa. Vertailukoeohjelmaan kuuluvat näytteet lähetetään osallistuville laboratorioille neljä kertaa vuodessa. Jokaisessa erässä on neljä näytettä, joten vuoden aikana analysoidaan pelkästään näiden kahden ohjelman puitteissa yhteensä 32 erilaista koenäytettä. Laboratorio on menestynyt näissäkin vertailukokeissa erittäin hyvin.

Ympäristöntutkimuskeskuksen laboratorio on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima testauslaboratorio TI 42. Pätevyysalueeseen kuuluu myös vesistötutkimusten näytteenotto. Pätevyysalue on nähtävillä myös Mittatekniikan keskuksen [www-sivuilla http://www.finas.fi/Scopes/TI42_M08_2004.htm](http://www.finas.fi/Scopes/TI42_M08_2004.htm).

Perunanviljelyn torjunta-aineiden ympäristöriskit tutkitaan

Keväällä 2004 käynnistetyn tutkimuksen tavoitteena on selvittää, missä määrin tärkeimpiä perunanviljelyssä käytettäviä torjunta-aineita kertyy peltoon ja kulkeutuu muokkauskerroksen alapuolelle, kun aineita käytetään toistuvasti useamman vuoden ajan. Torjunta-aineiden vaikutukset maan mikrobitoimintaan selvitetään myös.

Hankkeessa tutkitaan perunan rikkakasvien torjunnassa käytettävien linuronin ja metributsiinin sekä perunaru-ton torjuntaan tarkoitettujen fluatsinamin ympäristövaikutuksia kolmella eteläsuomalaisella perunatilalla.

–Tutkimus käynnistyi hyvin, mutta sateinen loppukesä oli perunanviljelijän painajainen. Paikoin pellot olivat niin märkiä, että sato jäi maahan. Tutkimuksen maanäytteet saatiin kuitenkin otettua suunnitelmien mukaisesti, kertoo hankkeen johtaja **Pentti Ruuttunen** Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta (MTT) Jokiosista.

Kolmivuotisessa hankkeessa ovat mukana MTT, Perunantutkimuslaitos, Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus, Suomen ympäristökeskus sekä Kuopion ja Helsingin yliopistot. Ympäristöntutkimuskeskuksen organisen kemian laboratorio vastaa tarvittavien analyysimenetelmien kehittämisestä sekä maa-, kasvi- ja vesinäytteiden analysoinnista. Hankkeen päärahoittajat ovat maa- ja metsätalousministeriö ja MTT.

Veijo Honkanen, Kalle Laitinen ja Jarmo J. Meriläinen (toim.), 2004. Saarijärven mahtava Pyhäjärvi. Saarijärven kaupungin ympäristötoimi. 112 sivua. ISBN 951-96218-3-0.

Kirjauutuus Saarijärven Pyhäjärvestä

Pitkällisen työn tuloksena Saarijärven kaupungin ympäristötoimi ja sen vetäjä **Kalle Laitinen** toteuttivat unelmansa, kun runsas tutkimustieto suuresta ja upeasta Pyhäjärvestä saatiin kansien väliin. Runsaan tekstin lisäksi kirjaan on saatu komeita kuvia ja selkeät karttakuvat vesistöalueen historiallisesta kehityksestä 10 000 vuoden ajalta.

Kirjaan on koottu tietoa Pyhäjärven syntymästä nykypäivään. Tietopaketti, josta vastaa kymmenen kirjoittajaa, on asiantunteva. Mukana on alueen ja asutuksen historiaa sekä järven ympäristöhistoriaa. On tietoa järven ravinnekuormituksesta, veden laadun kehityksestä ja alueen luonnonpiirteistä. Kalat ja kalastus ovat saaneet paljon sivuja, syystäkin, sillä järven mahtisiit ja kuningaslohet ovat tunnettuja kauempanakin.

Kuten kirjan tekijät muistuttavat, järvi ei ole vain vesialue, joka alkaa rannasta ja päättyy vastarannalle, se on paljon muutakin. Valuma-alue on osa järveä. Kaikki valuma-alueen ympäristömuutokset, kuten asutus, maa- ja metsätalous ojituksineen, hakuineen ja lannoituksineen, heijastuvat aina jollakin tavalla järveen. Tämä on syytä pitää mielessä silloinkin kun pohditaan järven tulevaisuutta.

Saarijärven Pyhäjärvi on Suomen järvien aatelia. Se on edelleen karu, kirkasvetinen ja hyväkuntoinen järvi, jota teollisuuden jätevedet eivät ole koskaan lianneet.



Reaaliaikaista tietoa vesien laatumuutoksista

Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus aloittaa Liqum Oy:n ja Luode Consulting Oy:n kanssa tutkimushankkeen, jonka tavoitteena on tuottaa reaaliaikaista tietoa vesistöjen laatumuutoksista.

– Tutkimuksen teknologia perustuu veden laadun sähkökemialliseen mittaukseen, optiseen mittaukseen ja laboratorioanalyysiin. Nämä tiedot yhdistetään neuroteknologian avulla ja tiedot visualisoidaan kuviksi ja kartoiksi, kertoo **Sakari Laitinen** Liqum Oy:stä.

Sähkökemiallinen tekniikka perustuu Liqum Oy:n patentoituun menetelmään, joka on kehitetty prosessiteollisuuden valvontaan. Tekniikka käyttää 20 elektroodia, joista jokainen reagoi eri tavoin veden tai liuoksen kemiallisiin muutoksiin. Mittausteoriasta on TKK:ssa valmistunut **Suvi Papulan** diplomityö, jolla Papula voitti Tekniikan Akateemisten Liiton ja Tekniska Föreningen i Finlandin vuoden 2004 diplomityöpalkinnon. Palkinto luovutettiin marraskuussa Finlandia-talossa pidetyssä tilaisuudessa.

Hankkeen päärahoittajan, Jyväskylän Teknologikeskus Oy:n edustaja **Marika Ryyppö** näkee osaamiskeskusohjelmaan hyväksytyin hankkeen mielenkiintoisena. – Suomessa on korkeatasoisia ympäristöteknologian osaajia. Tällaisia yhteistyöhankkeita tarvitaan, kun kehitetään uusiin tekniikoihin perustuvia ympäristön mittausjärjestelmiä ja liiketoimintamalleja.

Kalatalouden ohjausrahastolla myönteisiä vaikutuksia kalatalouden elinkeinoihin

Euroopan unionin alue- ja elinkeinopolitiikan olennainen osa on vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi. Arvioinnin yleisenä tavoitteena on selvittää ohjelmien ja hankkeiden toimeenpanoa, vaikuttavuutta ja tehokkuutta suhteessa niille annettuihin tavoitteisiin.

Ympäristöntutkimuskeskus yhdessä yliopiston taloustieteiden tiedekunnan tutkimuskeskuksen kanssa on useiden vuosien ajan arvioinut hankkeiden vaikuttavuutta. Viimeisin yhteistyön tulos oli vuosina 2000–2006 toteutettavan kalatalouden ohjausrahaston eli KOR:n väliarviointi, joka valmistus vuoden 2004 kesällä.

Mittaamisen vaikeus

EU-ohjelmien ja hankkeiden vaikuttavuuden tarkka mittaaminen on vaikeaa, koska on vaikea erottaa sitä, mikä olisi tapahtunut ilman ohjelmaa. Aina ei ole selvää, kuinka paljon uutta toimintaa ohjelmat ja hankkeet tuottavat ja missä määrin ne syrjäyttävät rahoitusta saaneiden omia investointeja tai kehittämishankkeita. Yritysten ja laitosten saamiin tukiin liittyy myös riskiä. Se saattaa vääristää kilpailua.



Lähtökohtana arvioinneissa on tuottaa ohjelman rahoittajille ja toteuttajille käytännönläheistä tietoa ohjelman tavoitteiden toteutumisesta. Arvioinnissa painottuu ohjelman vaikuttavuus ja tehokkuus.

KOR kalatalouden rakennemuutoksessa

Elinkeinokalatalous kuten muutkin elinkeinot ovat joutuneet hyvin nopeasti sopeutumaan toimintaympäristön muutoksiin. Sopeutuminen on tapahtunut pakotettuna tai ennakoiden. Suomen elinkeinokalatalouden rakenneohjelman päämääränä on auttaa elinkeinokalataloutta sopeutumaan muutoksiin ja epävarmuuteen. Ohjelman tavoitteena on parantaa elinkeinokalatalouden kilpailukykyä ja kannattavuutta niin, että se pystyy tarjoamaan kuluttajille korkealaatuisia tuotteita ja vastuullisesti tuotettua kalaa.

KOR on tukenut elinkeinokalatalouden yrityksiä. Rahoituksen avulla yritykset ovat pystyneet tehostamaan toimintaansa ja useat myös laajentamaan toimintaansa. Alalle on syntynyt uusia työpaikkoja ja yrityksiä. Varsinkin kalanjalostus on pystynyt hyödyntämään KOR-tukia hyvin. Myös ammattikalastajat ovat käyttäneet tukea tehokkaasti hyväkseen kalastuskaluston uusimisessa.

KOR on vaikuttanut myös kalataloushallintoon. Ennen Suomen liittymistä Euroopan unioniin elinkeinokalatalouden kehittäminen oli hyvin hajanaista. Rakenneohjelman laatiminen ja KOR-rahoitus selvensivät tilannetta. TE-keskusten kalatalousyksiköt saivat tehtäväkseen tukipäätösten tekemisen ja KOR:sta välineen kehittää oman alueensa elinkeinokalataloutta.

Viimeisimmän kymmenen vuoden aikana Suomen elinkeinokalatalous on ammattilaistunut. Se on kehittynyt kiinteäksi osaksi elintarviketuotantoa ja pystynyt vastaamaan kuluttajien vaatimuksiin laadukkaista, helpokäyttöisistä elintarvikkeista.

Hannu Salo



Nelostien pullonkulaan lisää selvityksiä

Jyväskylän ja Tikkakosken välillä on valtatie-4:n vilkasliikenteisin kaksikaistainen osuus. Ohitusmahdollisuuksien vähäisyyden ja liikenteen vilkkautuksen vuoksi Jyväskylän pohjoispuolelle syntyy usein ruuhkia. Risteysten suuri määrä ja kevytliikenneväylien puute aiheuttavat ongelmia. Tien parantamisesta Jyväskylästä Tikkakoskelle pidetään tärkeänä liikenneturvallisuuden kannalta, mutta se on merkittävä koko Keski-Suomen maakunnalle ja Jyväskylän seudun kehittämiselle.

Jyväskylän ja Tikkakosken väliselle tieosuudelle on tehty useita suunnitelmia ja selvityksiä tien parantamiseksi. Jo vuonna 1994 liikenneministeriö teki periaatepäätöksen tieosuuden parantamisesta moottoritieksi. Lähes kymmenen vuotta päätöksen ja monien vaiheiden jälkeen

Keski-Suomen tiepiiri käynnisti vuoden 2002 keväällä tiehankkeen arviointimenettelyn. Se oli jo toinen hankkeesta tehtävä vaikutusarviointi.

Ympäristöntutkimuskeskus yhdessä Tieliikelaitoksen ja SCC Viatek Oy:n kanssa arvioivat hankkeen ympäristövaikutuksia keväällä 2003. Hanke jatkuu edelleen ja vuoden 2004 aikana on tehty lisäselvityksiä, mm. täydentäviä luontokartoituksia. Ympäristöntutkimuskeskus vastasi luotoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lisäksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnista. Tiehankkeen toteutuksen aikataulu ei ole tiedossa. Vuoden 2005 valtion meno- ja tuloarvioon hanke ei sisällynyt.

Lisätietoja: Hannu Salo, puh. (014) 260 3833



MELUNTORJUNTAPÄIVILLE JYVÄSKYLÄÄN!

Valtakunnalliset meluntorjuntapäivät
järjestetään Jyväskylässä
10.–11.3.2005.

Jyväskylän yliopiston päärakennuksen juhlasalissa järjestettävillä päivillä käsitellään monipuolisesti uusia meluun ja meluntorjuntaan liittyviä asioita.

Päivien anti on suunnattu viranomaisille, teollisuudelle, tutkijoille, järjestöille ja alan yrittäjille. Päivien yhteydessä on näyttely, jossa esitellään meluntorjuntatoimia, mittauslaitteita ja alan palveluja.

Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus esittelee osastollaan meluntorjunta-alan palveluja sekä muita tutkimus-, analyysi- ja testauspalveluja. Päivien aikana on mahdollisuus vieraillla Ambiotica-laboratorioissa ja tutustua tutkimuskeskuksen uudistuneeseen ja monipuoliseen toimintaan.

*Meluntorjuntapäivien ohjelma
löytyy Internet-osoitteesta:
www.ymparisto.fi/ksu*

(> ajankohtaista > koulutus ja seminaarit).

Ilmanlaadun leviämismalleista apua pienten taajamien ympäristösuunnitteluun

Ilmanlaadun leviämismalleja käytetään yleisesti suurten kaupunkien ilmanlaadun seurantaan. Malleilla voidaan tuottaa tietoa ilmanlaadusta yhtä lailla päätöksenteon tueksi myös pienempiin kuntiin. Tuorein esimerkki tästä on pohjois-savolainen Lapinlahti, jonne ympäristöntutkimuskeskus mallinsi taajaman ilmanlaatua.

Leviämismallin avulla on mahdollista tarkastella yhtäaikaaisesti eri kuormituslähteiden, kuten teollisuuslaitosten, energian- ja lämmöntuotannon, kiinteistöjen ja liikenteen, ilmapäästöjen leviämistä ja niistä aiheutuvia pitoisuuksia. Pitoisuuksien laskennallinen arvio voidaan tehdä useille yhdisteille. Näitä pitoisuuksia voidaan verrata valtioneuvoston antamiin ohje- ja raja-arvoihin.

Mallilaskenta tarvitsee tietoja päästölähteistä sekä maaston korkeuseroista ja säästä. Leviämismallin avulla selvittää pitoisuuksien taso ja ilmanlaadun ongelma-alueet. Mallin avulla voidaan myös ennustaa suunniteltujen kaavoitusmuutosten ja esimerkiksi teollisuuden sijoittamisen vaikutusta yhdisteiden pitoisuuksiin taajamassa ja sen ympäristössä.

*Lisätietoja: Ilkka Niskanen (puh. 040 5859 952)
ja Katja Polojärvi (puh. 040 5548 479).*

- MITTAUKSET
- ANALYYSIT
- TUTKIMUKSET
- SELVITYKSET
- SUUNNITELMAT
- OHJELMAT
- ENNUSTEET
- SUOSITUKSET
- TIEDOTUS

AMBIOTICA-LABORATORIOT

- alkuaineet ja raskasmetallit
- orgaaniset yhdisteet
- vesianalytiikka
- kasviplankton ja perifyton
- pohjaeläimet
- eläinplankton
- vesikasvit

ILMA JA MELU

- bioindikaattoritutkimukset
- yhdyskuntailmanlaatu
- päästöjen ympäristövaikutukset
- ympäristömelu

YVA JA

YMPÄRISTÖJOHTAMINEN

- YVA-ohjelmat ja selostukset
- linkkaarianalyysit
- ympäristöjohtaminen
- ympäristöluvut

JÄTEVEDET

- puhdistamoiden toiminta
- asuma- ja teollisuusjätevedet
- lietteiden käsittely

KALATALOUS

- kalavesien käyttö ja hoito
- kalataloustutkimukset ja -tarkkailut
- kalataloudelliset kunnostukset

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)

40014 Jyväskylän yliopisto

Käyntiosoite: Survontie 9

Ambiotica D-rakennus

www.jyu.fi/ymtk