

AHDIN SANOMAT

2006



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

Lehden tekstiaineisto
on vapaasti lainattavissa,
mutta lähde
pyydetään mainitsemaan.

ISSN 1238-8416

AHDIN SANOMAT
www.jyu.fi/ymtk/

AHDIN SANOMAT 2006

OB, JENISEI JA LENA

Näytteenkeruumatka Siperian suurille joille 4

HAISEEKO VAI TUOKSUUKO –

kuinka hajuja voidaan tutkia ja
mallintaa niiden leviämistä? 8

VÄLINEURHEILUA 10

Ajassa:

Veden laatumuutoksille
kehitetään reaaliaikaista tunnistusta 12

EU-hankkeesta ”hyötyä ja hupia”
Saarijärven koululaisille 13

Ilmanlaadun muutoksia seurataan
eri puolilla Suomea 13

Valtakunnallinen referenssi-
laboratorio osaksi Jyväskylään 14

Ambiotica-laboratorioiden
asiakaskysely 2005 15

Uusia öljymäärityksiä
nopeammin ja edullisemmin 15

Kotisivu entistä ehempi 15

KOHTI VESISTÖVESIEN REAALIAIKAISTA VALVONTAA

MONEN ILMASTOVYÖHYKKEEN KAUTTA Jäämereen laskevat Siperian suuret joet, Ob, Jenisei, Lena ja Kolyma, ovat koko maapallolle merkittäviä jokia. Niiden kuljettamat vesimäärät ovat valtavia. Jenisei, Siperian joista suurin, kerää vettä sadealueelta, joka on likimain kahdeksan kertaa niin suuri kuin Suomi.

Siperian suurten jokien yläjuoksulla eletään pitkälti maanviljelystä. Ylimaissa jokivedet keräävät mukaansa lannoitteiden ravinteita ja torjunta-aineita. Keskijuoksulla on vahvaa kaivosteollisuutta, laajaa metalliteollisuutta ja väkirunsaista kaupunkeja, jotka kaikki maustavat suurten jokien veden laatua omalla tavallaan. Keski- ja alajuoksun tundra-alueet ovat paikoin raskaan savun ja ikuisen lian tahraamia öljyntuotantoalueita.

Merkittävää on, että kuva Siperian jokien vedenlaadusta ja jokien mereen kuljettamista ainemääristä, ravinteista, öljyistä ja muista haitta-aineista on ollut kovin puutteellinen. Nyt tuota puutetta on alettu poistaa amerikkalais-venäläisellä yhteistyöllä. Tutkimustuloksista ei vielä ole kertomista, ne ovat vasta valmistumassa. Tässä numerossa on kuitenkin kertomus siitä kuinka Siperian matkalaisten yhteistyö suurilla vesillä alkoi ja millaisia esteitä tutkijat kohtasivat matkallaan kaikesta kaukana.

• • •

Ei silti, kyllä useat Suomenkin virtavedet joista käyvät. Pienen merialueen kannalta, olipa se sitten Perämeri, Suomenlahti tai Itämeri kokonaisuudessaan, rannikkojokiemme merkitys on olennaisesti sama kuin Siperian suurten jokien merkitys Jäämerelle.

Vesien laatu ratkaisee vaikutuksen ja merkityksen. Lakiteksteissä tämä ilmaistaan usein tavalla, joka ylittää runollisiin tulkintoihin. Vaikkapa näin: ”Ratkaisevaa on voiko kala, nahkiainen tai rapu kulkea vedessä sanottavassa määrässä.”

Veden puhtautta voidaan tutkia monin tavoin ja sadoin, ellei jopa tuhansin analyysin. Virtavesien kanssa on kuitenkin lähes aina ongelmana se, että analyysitulosten valmistuessa tutkittu vesi on jo ehtinyt kauaksi, jopa merelle saakka. Kun laatupoikkeama havaitaan, aikaa reagointiin ja puhdistustoimiin ei useinkaan jää riittävästi. Tämä on vastikään nähty Songhua-joen ja Amurin varrella Kiinassa ja Venäjällä, kun bentseeni ja muut myrkyt pilasivat miljoonien ihmisten talousveden. Oma osansa tässä tapauksessa oli tietysti viranomaisten tiedottamiskulttuurilla.

Olen vakuuttunut siitä, että luonnonvesien laadun valvontaa on syytä kehittää kohti reaaliaikaista tunnistusta samoin kuin nyt seurataan ja ohjataan monia prosesseja. Tiedonsiirtotekniikat meillä on riittävät, signaali kulkee. Veden laatumuutosten tunnistusteknologiaa on toki vielä kehitettävä, mutta monenlaista aistia, kuten sähkökemiallista makua ja optista silmää, on jo nyt tarjolla. Eikä signaalin tarvitse täydellinen olla, usein riittää jos valvontakeskus saa reaaliaikaisen tiedon häiriöstä. Silloin jää enemmän aikaa reagoida.

Jarmo J. Meriläinen

OB, JENISEI JA LENA

NÄYTTEENKERUUMATKA SIPERIAN SUURILLE JOILLE

Dmitriy F. Pavlov • Kuvat Robert Holmes
Suomentanut Jarmo J. Meriläinen

HYVÄ YSTÄVÄNI tohtori Alexander Zhulidov sai amerikkalaisten tutkijoiden kanssa rahoituksen tutkimushankkeelle, johon alkajaisiksi kuului näytteenkeruumatka Siperian suurille joille, Obille, Jeniseille ja Lenalle. Koska Sashan englanninkielen taidot eivät ole loisteliaimmasta päästä, hän pyysi minua mukaan tulkiksi. En ole mikään ammattitulkki, mutta sen verran hallitsen kieltä, että reissun päällä ymmärtäisin mitään amerikkalainen tahtoo ja haluaa. Ja sen verran, että osaisin selittää amerikkalaiselle kuinka haluaminen ja saaminen ovat kaksi eri asiaa Siperiassa. Näin on ollut ja on edelleen. Sasha siis kutsui minut mukaan palvelijaksi pitkälle Siperian matkalle, tulkiksi, ei niinkään vesistötutkijaksi, joka kuitenkin on ammattini. Niinpä järjestelin vuosien varrella keräämäni 40 lomapäivää nippuun ja päätin lähteä mukaan seikkailuun.

Jenisei vastaa kahdeksaakymmentä Kymijokea

Tutkimusryhmäämme kuului aluksi kaksi amerikkalaista, Robert (Max) ja Jim. Brucen oli määrä liittyä joukkoomme Lena-joella. Meikäläisiä oli Sashan ja minun lisäksi vielä Luda, porukan ainoa naisihminen. Luda ja Sasha ovat Etelä-Venäjältä, Donin Rostovista, Asovan meren rannalta. Jenkit ovat tunnetusta Woods Holen merentutkimuslaitoksesta. Matkamme ensimmäinen määränpää oli Salehard, pohjoinen kaupunki Obin rannalla. Raahasimme itsemme junaan Moskovassa. Kolme vuorokautta katselimme junan ikkunasta muuttuvia maisemia, joimme teetä ja söimme herkkulisiä piirakoita, joita ostimme rautatieasemilta. Samalla suunnittelimme matkaamme.

Siperian suurten jokien valtavilla vesimäärillä on olennainen merkitys Jäämerelle. Hankkeen päätavoitteena oli arvioida suurten jokien Jäämereen kuljettamaa kemiallista kuormitusta. Kuormitus saattaa olla kasvussa, sillä on arvioitu, että ilmaston lämpeneminen lisää ravinteiden ja monien muidenkin aineiden ja yhdisteiden huuhtoutumista maalta mereen. Ravinnelisyys rehevöittää merta ja se taas lisää entisestään kasvihuonekaasujen päästöjä – ympyrä sulkeutuu.



Ainehuuhtoutuman laskenta on periaatteessa yksinkertaista: veden ainepitoisuus kerrotaan virtaamalla. Siperian suurten jokien virtaamat ovat melkoisia kertoimia. Jenisein keskivirtaama on 19 600 kuutiometriä sekunnissa. Jenisei vastaa vesimäärältään likimain kahdeksaakymmentä Kymijokea.

Ainepitoisuuksien mittauksia varten vesinäytteet kerätään joen suualueelta. Tämä havaintopaikan määrittäminen saa oman merkityksensä Siperian todellisuudessa. Siellä se on jokisuuta lähellä oleva paikka, jonne on kohtuullisin ponnistuksin mahdollista päästä. Ob-joella tämä havaintopaikka on meillä Salehardissa, josta on vielä ainakin pari sataa kilometriä joen Karameressä sijaitsevaan suistoon.

Ob – vanha mummo-kulta

Lopulta junamme saapuu Salehardiin. Tai oikeastaan rautatieasema on Labytnangin kaupungissa. Nimi on nenetsinkieltä ja tarkoittaa seitsemää lehtikuusta. Salehard on komia: ”kaupunki niemen kärjessä”. Se on Jamalo-Nenetskin autonomisen alueen pääkaupunki. Kaupunkipari sijaitsee toisiaan vastapäätä, Salehard Obin itärannalla. Vesimatkaa on vain pari kilometriä, mutta kovilla myrskyillä ja rospuuttokeilla sekin on liikaa liikenneöiville laivoille. Kesän tuulet ovat suosiosuhteellisia ja meidät kuljetetaan vaikeuksista suuren joen yli. Ob on meille nyt hyvä, kominkielisen nimensä mukaisesti kuin ”vanha mummo-kulta”. Asetuimme mukavaan (ja kalliiseen) hotelliin ja alamme miettiä seuraavaa päivää, jolloin varsinaisen työmme tulisi alkaa.

Amerikkalaisilla on mukanaan verrattoman hyvä, vesinäytteiden ottoon suunniteltu noudin, jonka lempinimi on pommi. Näytteenottimen ulkonäkö aiheuttaa retkikunnalle suuria hankaluuksia.

Näytteenottoon emme kuitenkaan pääse suunnitellusti, sillä vastassa on jähmeä byrokraatia. Ensimmäiset kolme päivää täyttelemme lomakkeita, haemme niihin leimoja, anomme lupia ja jonotamme yhdessä lukuisten ulkomaalaisten kanssa. Minä tietysti täytän vieraittemme lomakkeet, jotka he luotavaisina allekirjoittavat. Paikallisen Hydromet-instituutin tutkijoiden lämmin vieraanvaraisuus ja huolenpito auttavat meitä kestäämään kaiken tämän kiusanteon. Sanotaan, että mitä kauemmaksi menet Moskovasta, sitä mukavammiksi tavalliset ihmiset muuttuvat. Tämän voimme allekirjoittaa. Paikalliset tutkijat auttavat kaikessa, paperitoissa ja näytteiden keräyksessä. Syöttävät ja juottavat vielä.

Amerikkalainen pommi

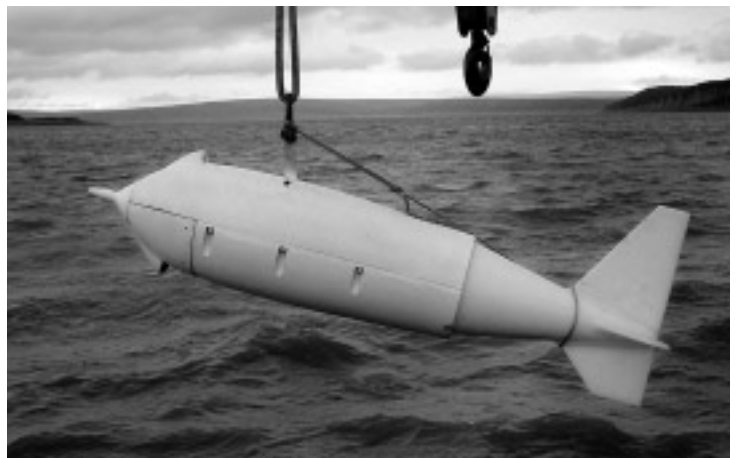
Retken vesinäytteet kerättiin omittuisen näköisellä laitteella, jonka Sasha, Max ja Jim olivat tuoneet mukanaan. Se on kertakaikkisen älykäs, kovassakin virtauksessa toimiva työkalu, jonka lempinimi on pommi. Sen näköinen se toki onkin. Sasha



Suurten jokien matkamme alkaa Obin suualueelta, Salehardista. Moderni katukuva kertoo, että Siperian öljyvaroja käytetään kaupungin rakentamiseen.

pystyy kertomaan tuntikausia uskomattomia tarinoita siitä kuinka hän sai kuljetettua tämän ”amerikkalaisen pommin” Venäjän rajan yli. Hän selosti asiaa tyyneästi rajavartiostolle, tullivirkailijoille, salaiselle palvelun virkailijoille, miliiseille ja muille virkailijoille, jotka vuoron perään esittivät vakavia kysymyksiä kuljetuslaatikossa makaavasta laitteesta, jota kukaan ei usko viattomaksi vesinäytteen noutajaksi. Sashan suoritus on kunnioitettava ja mittava hänen venäjän sanavarastonsa.

Salehard elää ja kasvaa Länsi-Siperian suunnattomien öljykenttien tuotolla. Se myös näkyy. Rakennukset ovat uudenaikaisia, elämäntyyli länsimaisen tuttua matkapuhelimineen ja nettikahviloineen, mac-donalds





Amerikkalaiset ovat kalahulluja ja hyviä kalastajia. Jim on onnellinen lenokistaan ja Max hauestaan, mutta kirjoittajan, Diman, on tyytyminen pikkuruiseen tuppihaukeen Lena-joella.

-tyylisine pikaruokaloineen ja keilaabaareineen. Suomalaiset ja kanadalaiset arkkitehdit ovat suunnitelleet monet kaupungin näyttävät rakennukset, joista osa on suomalaisten rakentamiakin. – Disneyland, Max luonnehtii.

Torilta tavoittaa jotakin paikallista. Myytävänä on monenlaista kalaa, tuoretta ja savustettua poronlihaa ja upeita komien ja nenetsien kansallispukuja ja perinteen mukaan suutaroituja jalkineita.

Jenisei, saavuttamaton paikka

Seuraava kohteemme on Dudinka, satamakaupunki lähellä Jenisein suuta. Kaikki kartan päälle ymmärtävät tietävät, että Dudinka on paljon lähempänä Salehardia kuin Moskovaa. Eipä vainen! Ei tämä niin yksinkertaista ole. Päästäksemme Dudinkaan meidän on lennettävä Moskovaan ja sieltä taas takasin Siperiaan. Dudinkan lentokenttä sijaitsee matkan päässä Alakolissa, suuren nikkelisulattokaupungin Norilskin lähettyvillä. Norilskiin ei ole ulkomaalaisilla asiaa, mutta kaikki ovat terve-

tulleita Dudinkaan ja Alakoliin. Tai ainakin näin oli siihen aikaan kun Sasha hankki amerikkalaisille luvat Dudinkan vierailulle. Sattui niin, että viikko ennen saapumistamme Dudinkaan, viranomaiset olivat päättäneet laajentaa Norilskin aluetta. Alakol kuului nyt suur-Norilskiin, meille selitettiin lentokentällä. – *So what?* Mitä sitten? Äkkiä koko asia alkaa valjeta kylmänä kuin siperialainen aamu. Nyt myös Alakol on ulkomaalaisilta suljettu! Voimme toki mennä Dudinkaan, mutta ei tätä kautta. Miliisi ottaa passimme ja aloitamme neljä tuntia kestävä neuvottelut. Lopulta miliisit päättävät venäläisten voivan mennä vapaassa maassa minne ikinä haluavat, mutta amerikkalaisten on palattava seuraavalla lennolla Moskovaan.

Päätämme porukalla, että Sasha ja Luda jäävät ja hakevat Jenisein vesinäytteet, mutta minä palaan amerikkalaisten kanssa pääkaupunkiin. Moskovan paluulento on viivästynyt takiamme. Miliisisaattue vie meidät koneelle. Pilotit, lentoemännät ja matkustajat luovat meihin merkittäviä katseita. Pahimmat epäilyt häipyvät, kun lentoemäntä kysyy ystävällisesti haluaisinko mineraalivettä vai punaviiniä. – Viiniä, kiitos, viiniä, huokaisen.

Neljän tunnin lennon jälkeen olemme taas Moskovassa. Seuraavat neljä tuntia puskemme ruuhkassa räittäväsyneinä ja lyötyinä lentoasemalta hotellimme. Max on kuumeessa ja onneton: ”ainoa asia mitä kaipaan, on kuuma suihku ja sänky”. Ehkä on tarpeetonta kertoa, että hotellin vastaanotossa nuori tyttö kertoo meille kohteliaasti hymyillen: ”Valitettavasti tänään ei ole kuumaa vettä. Korjaustyö on käynnissä.” – Voi ei, ei helvetissä!, Max karjuu. Sitten hän kuiskaa ponnottomasti, täysin väsähtäneenä: ”jotakin tällaista minä odotinkin.”

Jenisein matka jatkuu osaltamme viikon verran Moskovassa. Ohjailemme Sashan ja Ludan näytteenottoa Jeniseillä matkapuhelimen avulla. Suuresta aikaerosta johtuen puhelin keskusteluja käydään joskus oudoissa tilanteissa. Istumme moskovalaisessa ravintolassa myöhäisellä illalla kun matkapuhelin soi. Käänän Sashan kysymykset englanniksi ja amerikkalaisten ohjeet venäjäksi. Kaikki hoituu vaikka ravintolapöydästä: ”Jep, havaintopaikka Jenisei 3, ottakaa sieltäkin kaikki näytteet. On valmiiksi kestäväoity, kaikki alkuaaineet ja ravinteet ja orgaaniset. Kylä. Katsokaa numerointi tarkkaan. Palataan, hei.” Lähipöydissä keskustelumme herättää mielenkiintoa.

Odottamaton käänne Jenisein matkassamme kääntyy lopulta miellyttäväksi seikkailuksi. Tavallisten venäläisten ravintoloiden lisäksi tutustumme japanilaisiin, ukrainalaisiin, amerikkalaisiin ja gruusialaisiin ruokapaikkoihin, löydämme jopa tiibetiläisen ravintolan. Muistelen, että opiskeluaikana Moskovassa oli Jenisei-niminen ravintola, mutta sitä emme löydä. Jenisein kanssa meillä ei tunnu olevan tuuria.

Pitkä purjehdus Lenalla

Lena-joen matkaa varten meidän on matkustettava Jakutskiin. Kaikki kartan päälle ymmärtävät tietävät, että Dudinkasta on paljon lyhyempi matka Jakutskiin kuin Moskovaan. *Da, da*. Jälleen sama juttu: ensin Sasha ja Luda lentävät Moskovaan ja jatkamme sieltä yhdessä Itä-Siperiaan. Toivotamme Brucen tervetulleeksi joukkoomme.

Jakutsk, Saha-Jakutian tasavallan pääkaupunki, sijaitsee Lenan keskijuoksulla, hirvittävän kaukana jokisuusta. Jakutsk on likimain Jyväskylän korkeudella. Itse kaupunki muistuttaa Mongolian Ulan Ba-

toria, ei nyt niinkään sen vuoksi, että väestö on selvästi aasialaista, vaan pikemminkin sen takia, että kaupunki itsessään on keikaroiva sekoitus moderneja rakennuksia ja likaisia, kuoppaisia katuja. Jakutskissa meillä on vuokrattuna alus, jolla aloitamme pitkän matkan alavirtaan, kohti pohjoista. Aluksen kotisatama on Žigansk, kaupunkipahanan suunnilleen puolimatassa Lenaa Jakutskista jokisuulle, mutta jo napapiirin pohjoispuolella. Kaupunki on tunnettu ainakin kolmen vuosisadan ajan rikollisten karkotuspaikana. Venäjän slangissa žigan tarkoittaa rikollista, varasta. Vieläkin kuulee väiteltävän siitä, kumpi oli ennen, antoiko kaupunki nimen rikollisille vai toisinpäin? Kaupungin nimellä on paha kaiku, niinpä laivan miehistökin vaikuttaa ensi silmäyksellä hieman arveluttavalta. Mutta ensivaikutelma pettää. Miehistö on siperialaiseen tapaan mukavaa, huomaavaista ja vieraanvaraista porukkaa. He pitävät aluksen siistinä, kansi pestään ja hytit siivotaan kahdesti päivässä. Miehistöllä on aluksella täysraittiuuden vaatimus, he eivät juo edes olutta. Tämä ei todella ole yleistä Venäjällä.

Lena on upea. Joki olisi jokaisen nähtävä. Pitkällä matkalla meillä on aikaa katsella virtaa ja mahtavia rannan siluetteja, jotka piirtyvät Siperian taivaalle kaukana, kun joella on leveyttä nelisenkymmentä kilometriä. Joskus varsinaiset rantatöyräät katoavat, näkyy vain lukemattomia

saaria ja vesiuomia niiden välissä, kallojen ja vesilintujen paratiisi. Kulkusuunnassa oikealla puolella kohoaa Verhojanskin vuoristo korkealle, jyrkkiä kalliioseiniä, paljasta ikivanhaa kallioperää, siellä täällä kasvaa lehtikuusia ja vaivaimännikköä. Miehistö kalastelee ajoverkoilla ja ampuu sorsia menestyksellä. On juuri meneillään omulsiian kutuvaellus ylävirtaan. Miehet suolaavat kalaa ja mätiä, seuraavan päivän herkkua. Joesta nousee myös nelmaa, joka on siperialainen siikalaji sekkin, pohjanharjusta ja siperianjokilohta. Kalastushullut amerikkalaisemme ovat elementissään. Erityisesti Jim on hullaantunut kalantuloon. Kalat ja sorsat täydentävät ruokapuoltamme, joka perustuu muutoin lähes kokonaan poronlihaan, jakutialaisten jokapäiväiseen eväeseen. Oloissa ei ole valittamista, olemme kuin lomalla. Kukaan ei muista enää vastoinkäymisiämme.

Kun lopulta, toista viikkoa kestäneen purjehduksen jälkeen, lähestymme jokisuuta, nousee myrsky. Bruce kärsii merisairaudesta ja sitä hoitaakseen liimailee kaulaansa lääkelastareita. Värikkäiden lastareiden täplittämä mies näyttää oudol-



Pitkä purjehdusmatka Lena-joella Jakutskista Kjusjuriin tehtiin žiganskilaisella aluksella. Taustalla velloo Lena-joen rannaton ulappa.

ta ilmestykseltä, ja ennen kuin ehdin selittää miehistölle koristelun tarkoituspäätä, he tuijottavat amerikkalaista hölmistyneenä ja päättään pudistellen. Lopulta rantauduimme määränpäässämme Kjusjurissa, jossa sijaitsee vanha meteorologian ja hydrologian havaintoasema. Kjusjur on kaukana maailmasta, hieno paikka käydä, mutta tuskin asua. Vuodessa on noin 300 tuulista tai myrskyistä päivää. Talvella pakkanen paukkuu pahimmillaan -50 asteissa. Silloin on usein tyyntä.

Kun saamme vesinäytteet täältä kerätyksi, tiemme amerikkalaisten ystäviemme kanssa eroavat. Kertaamme asiaa tosillemme. Max, Jim ja Bruce jatkavat vielä Kolyma-joelle, jossa paikalliset tutkijat ovat luvanneet avustaa heitä. Me, Sasha, Luda ja minä, palaamme Jakutskista kotimaisemiimme. Ensiksi lennämme tietysti Moskovaan. ■

HAISEEKO VAI TUOKSUUKO –

kuinka hajuja voidaan tutkia ja
mallintaa niiden leviämistä?

Ympäristössä esiintyvät hajut voivat aiheuttaa viihtyisyyshaittoja ja joissain tapauksissa jopa terveydellistä haittaa. Hajupäästöt ovat pienentyneet ympäristönsuojelutekniikoiden ja vähäpäästöisten tuotteiden ansiosta. Tästä huolimatta valitukset hajuhaitoista ovat kasvussa. Yritysten ympäristölupapäätöksissä on aikaisempaa useammin määräyksiä hajua aiheuttavien päästöjen seurannasta ja päästöjen rajoittamisesta.

HAJUT MUODOSTUVAT lähes aina useiden erilaisten kemiallisten yhdisteiden yhteisvaikutuksen tuloksena. Päästölle ominaisen hajun muodostuminen on monimutkainen vaikutus- ja aistimusketjun lopputulos. Samanaikaisesti esiintyvät yhdisteet voivat peittää toistensa hajuvaikutuksen, voimistaa toisiaan, muodostaa uuden hajun tai kumota toistensa vaikutukset. Tämän takia elektronisten nenien kehittäminen ympäristönsurantaan on ilmeisen vaikea, ellei mahdoton tehtävä. Toki monille kaasuille on kehitetty elektronisia sensoreita.

Hajunäytettä kerätään kompostiauman päältä Kuopion Heinälamminrinteen jätekeskuksessa. Kompostista tuleva ilma imetään vakuumikeräimellä muoviseen näytepussiin (Nalophan).





Hajupaneeli työssä. Valitut näytteen haistelijat tekevät työtään nenällään ja tutkija ohjaa olfaktometriä, joka laskee havainnoille hajupitoisuudet.

Ihmisen hajuaisti on kemiallinen kaukoaiisti, joka on kehittynyt tunnistamaan niin haisevia vaaratekijöitä kuin tuoksuvia houkutusaiakin. Hajuaistimus säätelee ihmisen tunne-elämää. Hajujen ja tuoksuksen merkitys lienee ollut hajusteiden kehittäjien tiedossa jo vuosisatojen ajan.

Ihmisenä on hyvä mittari

Hajujen mittaamiseen ja tunnistamiseen voidaan käyttää suoraan ihmisenä. Parhaimmillaan ihmisenä pystyy aistimaan yhdisteitä, joiden pitoisuudet ovat muutaman miljardiosan (ppb) luokkaa. Ihmisnä pystyy aistimaan rikkivedyn jo pitoisuudessa 0,1 mikrogrammaa ilmakehässä. Nenän herkkyys on huipussaan myös muille pelkistyneille rikkijyhdisteille. Ympäristössä esiintyvien hajujen tutkimisessa aistinvaraista arviointia käytetään tunnistettaessa haisevia yhdisteitä, määritettäessä näytteiden hajupitoisuuksia sekä arvioitaessa hajujen esiintymistä päästökohdeiden ympäristössä.

Hajussa esiintyvät yhdisteet voidaan tunnistaa kaksoiskolonnilla ja mas-

sapektrometrilla varustetulla kaasukromatografilla. Lisäksi tarvitaan ihminen haistelemaan ja kuvailemaan toisen kolonnin päästä vapautuvia yhdisteitä. Hajua aiheuttavien yhdisteiden tunnistamista tarvitaan, kun suunnitellaan hajupäästöjen puhdistusmenetelmiä.

Kaasunäytteelle voidaan määrittää hajupitoisuus, HY/m^3 (hajuyksikkö/ m^3). Hajupitoisuus tarkoittaa sitä näytteen laimennuskertojen määrää, jossa puolet hajupaneelin jäsenistä haistaa näytteen. Hajupitoisuus määritetään olfaktometrillä, eräänlaisella laimennuslaitteella, jolla kaasu johdetaan neljän paneelistin haistettavaksi. Olfaktometrillä voidaan tunnistaa ja seurata hajupäästöjä. Mitattuja hajupäästöjä voidaan käyttää leviämismallien lähtötietoina.

Hajupäästöjen leviämistä voidaan mallintaa

Hajupaneeli luokittelee hajun voimakkuutta ja häiritsevyyttä eri etäisyyksillä kohteesta. Tavoitteena on määrittää se etäisyys, jossa kohteen aiheuttama haju voidaan vielä havaita. Mittaukset tulisi toistaa erilais-

sa säätilanteissa, jotta tulokset olisivat edustavia. Hajujen esiintymistä asuinympäristössä voidaan selvittää myös asukkaiden pitämien hajupäiväkirjojen avulla. Kirjattujen havaintojen tulkitsemiseksi ja varmentamiseksi tarvitaan lisäksi tietoja paikallisista sääolosuhteista.

Hajupäästöjen leviämistä ja niiden aiheuttamia pitoisuuksia voidaan arvioida laskentamallin avulla. Hajuyhdisteet leviävät ilmakehässä samalla tavoin kuin muutkin ilman epäpuhtaudet. Hajuyhdisteiden leviämismallilla lasketaan lyhyiden aikajaksojen pitoisuus, esimerkiksi keskipitoisuus minuutin jaksolle, kun normaalisti ilman epäpuhtauksia tarkastellaan tuntikeskiarvoina. Vaikka keskimääräinen tuntipitoisuus alitaisikin hajukynnysarvon, voi tunnin aikana esiintyä lyhytaikaisia hajukynnyksen ylittäviä huippupitoisuuksia. Hajuhaitta voidaan ilmaista hajutuntien määränä, joka on niiden tuntien prosenttiosuus vuoden tunteista, jolloin tietty hajukynnys ylittyy. (IN) ■

VÄLINEURHEILUA

Matti Lemmetti

MAAILMASE AINA JOSKUS VISKOO! Minut se oli paiskanut vapunpäivänä 1971 syrjäiselle rajavartioasemalle Sallaan – Lapin raukoille rajoille. Olivat tehneet etelänpölojästä itärajalle valtion aitavahdin.

Oli jo kesäkuu, ja sekin puolessa välissä. Viimeisetkin lumet olivat hävinneet metsistä ja jängiltä, vaikka kolmisen viikkoa sitten hiihdettiin vielä pilkillä. Olin aamulla herättyäni käynyt ulkona haistelemassa ilmaa, ja mennyt sen jälkeen vartion toimistoon. Seinällä oleva työvuorolista näytti jälleen kahden päivän loppoa. Vartiolla perheineen asuva rajamies Tiuhonen lopeteli toimistossa päivystysvuoronsa, ja vääntäytyi sitten seurakseni aamukahville.

- Sitä on sitten herätty hyvissä ajoin!
- Eihän se silloin nukuta, kun sais maata. Eilinen partioreissukin taisi paremminkin virkistää, kun ei tarvinnut enää sukset jalassa kävellä.
- Mitenkäs se uudella miehellä muuten on lähtenyt kulkemaan tämä rajojemme vartiointi?
- No jos se ei tästä pahene ja ilmoja piisaa, niin kulkeehan sitä metsässä mielikseen. Meinaa vaan välillä aika käydä pitkäksi, kun on noita vapaita melko tiukkaan. Jokohan muuten hauki kohta kävisi ottamaan uistimeen?
- Totta se jo tähän aikaan keväästä!
- No sinä kun olet pitempään kolunnut tämän kulman vesiä, niin neuvopas minulle kunnan kalapaikka.
- Niitähän on kuule kaloja joka lammessa ja joessa täällä. Vaan tuolla Juholan lammessa on sellainen hauki, ettei sitä ole vielä tähän päivään mennessä saatu millään vehkeellä ylös. Rotulilla ei tosin ole koitettu.
- Eikö se edes verkkoon mene?
- Menee, mutta ei pysy. Tekee vaan isoja reikiä, ja sotkee muutenkin verkon. Viimeksikin oli lähtiessään nostanut verkon puikkarille petäjän oksaan.
- Ai jaa! Ettei vain taas olisi niitä tämän perän juttuja?
- Minua ei kuule koskaan ole saatu valehuksesta kiinni! Lähetään yhdessä kahtomaan, niin uskot! Kahtele vehkees kuntoon – minä käyn hakemassa vintiltä omani!

Olin aikoinani ostanut – ainakin omasta mielestäni – kunnan kalavehkeet. Vapa oli jäykkä yhdeksänjalkai-

nen lasikuituvapa, ja kelana kunnan haspeli. Samanlainen Cardinal 66 muuten näytti olevan valtakunnan ykköskalastajallakin – sillä Urholla.

Tiuhonen tuli perässäni pihalle kädessään noin metrin mittainen, joka paksuimmastakin kohdasta oli tuskin lyijykynää vahvempi. Vavasta oli joskus katkennut kärki, ja loppupätkä oli holkin kohdalta vahvistettu useammalla kierroksella eristysnauhaa. Kela oli umpinainen, ja alkuperäiseltä väriltään sen kotelo oli luultavasti ollut keltainen. Huoltoasemat kauppasivat vastaavaa yhdistelmää uutena viidellä kympillä. Jos kohta vapa ja kela olivatkin hentoiset, kelasta sykerönä pursuava siima oli paksua kuin kontrabasson kieli.

Minun kävi kaveria sääliksi. Eihän noilla värkeillä ollut kaloista pelkoa.

- Onko sinne kalapaikkaan pitkäkin matka?
- Mitä lie muutama kilometri. Vain olethan sie siitä lammesta ohi kulkenut jo monta kertaa.
- Niin sekö on se lampi, minkä vieressä on se ulkohuussin kokoinen kämpppä? No niin tieten! Juholan kämpppä ja Juholan lampi!

Lähdimme peräkkäin kävelemään vartion nurkalta alkavaa polkua, ja vajaan tunnin reippaan kävelyn jälkeen olimme kapean, suureunaisen lammen rannassa.

- Uskaltaako sitä edes rantaan mennä? Puree se peto vielä valtion uudet kumisaappaat pilalle!
- Elähän hättäile! Mennään tuohon niemekkeeseen.

Kahlasimme upottavaa hetteikköä myöten melkein vesirajaan. Kokosin vapani, ja kaivoin uistinlaatikosta paistilusikan kokoisin ja näköisen uistimen. Ainakin Kokemäenjoella pojankossina kalastellessani se oli ollut lyömätön haukiuistin.

Tiuhonen tuli viereeni ja kuiskasi:

- Yritä nyt heittää se uistimesi tuonne lahdenpohjussa olevan koivunvesan kohdalle.
- Miten niin yritä heittää! Se kuule näillä vehkeillä uistin lentää yrittämättäkin justinsa sinne, minne on tarkoituskin!

– Ja minkä tähän mejän muuten pitää kuiskutella? Ei kai sillä hauella korvia ole?

– Tällä on!

Koivuntarrille oli matkaa melkoisesti, ja niinpä otin tukevan haara-asennon valmistautuessani ensimmäiseen heittoon. Kohta Tiuhonen näkisi että ne on sentään kalamiehet erikseen. Siimalenkki täsmälleen etusormen ensimmäisen nivelen toisen kolmanneksen kohdalle. Sitten vapa oikeaoppisesti taakse kello neljäntoista suuntaan, ja katse tiukasti heittokohteeseen.

Sitten hirvuisen huiskaisu! Kelan jarru parkaisi viimeisillään. Painava uistin teki suhisten täyden voltin nenään hipoen – ja putosi mättäälle saappaani viereen.

Takaani kuului omituista kurnutusta. Tiuhonen oli tukehtumaisillaan omaan räkäänsä, ja nikotteli silmät vettä valuen:

– Mie olen elokuvissa nähnyt että jotkut kääntää tuon kiiltävän lankavänkkyrän alas ennen heittoa!

En katsonut aiheelliseksi vastata Tiuhosen kommenttiin, vaan otin siimalenkin uudelleen sormeni taakse, ja käänsin kelan sangan alas. Sitten vapa uudelleen taakse, ja nyt uistin lähti oikeaan suuntaan. Tartuin kelan kampeen samalla hetkellä kun uistin molskahti veteen – tarkalleen koivun kohdalla – enkä hetkeäkään liian aikaisin.

Koko rantahetteikkö vavahti, kun mättäiden alta erkani korkea aalto, ja samassa tunsin kalan tarttuvan kiinni. Tein reilun vastanykäyksen, ja nostin vavan kärkeä.

Aaltovana kääntyi pois päin minusta, ja siimaa purkautui kelalta tasaisella vauhdilla, vaikka kiersin jarrun lähes lukkoon!

Kahden käden vapaa sai todella pitää molemmin käsin kiinni, kun yritin hyödyntää sen joustoa kalan pysäyttämässä. Siiman toisessa päässä oleva eläin ei tosin joustoista juurikaan piitannut, vaan tyhjänsä edelleen päättäväisesti siimakelaa.



Vaan tuolla Juholan lammessa on sellainen hauki, ettei sitä ole vielä tähän päivään mennessä saatu millään vehkeellä ylös.

Aikaa kului, ja Tiuhonen virnisteli vieressä.

– No kela se kala nyt edes vähän lähemmäs, niin mie saan haavittua sen paremmin!

– Eihän meillä ole haavia ees mukana!

– Ei ole! Vaan näyttäisi siltä, että hyvinkin ehtisin vartiolta hakea, jos heti lähtisin!

Äkkiä siiman juoksu lakkasi! Yritin kelata, mutta uistin ei änähtänyt kään. Eikä vavan nostokaan auttanut.

– Jokohan perkele veti hakoon kiinni!

Lammen vastarannalla nousi valtaisa kalanpyrstö ilmaan! Jarru parkaisi kerran kuin haavoitettu jänis – ja sitten naps! Syvä hiljaisuus laskeutui lammen ylle – paitsi että Tiuhosen kurkusta kuului jälleen omituinen kurnutus.

– Siekö et sitten kumminkaan tahtonu sitä haukea? Näytit vaan miten väsytetään! No nyt mieki osaan ensi kerralla!

En puhunut mitään vaan kiersin vavan kärkiosan irti holkista. Sitten solmin vapisevin käsin jäljellä olevan siiman pään kelan sankaan, ja nousin rantakuivanteelle piippuani lataamaan. Tiuhonen kahlasi äskeisille jaloille ja huiskaisi vavannysällään ison ja riemunkirjavan pellingin kymmenen metrin päähän eteensä – ja kela si samantien koukuissa rimpuilevan, noin kolmikiloisen hauen kelkkanaan rantamättäikköön.

Sitten toinen huiskaisu – ja samanlainen hauki! Ei väsytystä, eikä muutakaan kikkailua – kylmästi vaan suoraan rannalle! Raakaa peliä!

– Mie vain näitä pienempiä kaloja kalastelen! Ei tarvihe laittaissa voita tärvätä niin paljon. Joko joutvat lähtemään takaisin vartiolle?

– Enköpähän!

Kirjoittaja, entinen rajavartija, on tunnettu tarinankirjailija kynämiehenä ja radion luonto-ohjelmien äänenä. Välineurheilua on julkaistu aiemmin Metsästys ja Kalastus -lehdessä 7/2000.

Veden laatu muutoksille kehitetään reaaliaikaista tunnistusta

VUODEN 2005 AIKANA TUTKITTIIN reaaliaikaisen sähkökemiallisten mittauksen sopivuutta veden laatu poikkeamien nopeaan tunnistukseen ja sähkökemiallisen signaalin yhteyttä veden eri laatu tekijöihin. Tämän esitutkimuksen kohteina olivat puunjalostustehdasyhdistymän jätevedenpuhdistamon puhdistettu jätevesi, puhdistettu asumajätevesi, järvi vesi ja talousvedeksi puhdistettava hyvälaatuinen järvi vesi.

Tutkimuksessa käytetty sähkökemiallinen Chena-mittauslaitteisto on paperiteollisuuden prosessivalvontaan kehitetty, patentoitu reaaliaikainen seurantamenetelmä. Järvivesien laatu mitattiin Kymijoen vesistöalueella, jossa laatu muutosta selvitettiin sähkökemiallisten havaintojen lisäksi myös optisilla online-mittauksilla. Optisesta mittauksesta ja sen lisälaitteista saatiin useita veden laatu muuttujia: lämpötila, johtokyky, partikkelimainen aine, liennut värillinen aine, a-klorofyllin pitoisuus, nitraattityppi ja veden väri. Raakavettä ja puhdistettuja jätevesiä mitattiin reaaliaikaisesti sähkökemiallisesti.

Vesistä tehtiin vertailuaineistoksi kemiallisia analyysejä Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen laboratoriossa. Laboratoriomääritykset käsittivät kuusi ravinneanalyysejä, 30 alkuainetta ja kahdeksan muuta veden laatu parametria. Järvivedestä tehtiin runsaat 1 800 ja jätevesistä 1 571 laboratoriomääritystä.

Esitutkimuksen tulokset lupaavia

Sähkökemiallinen mittaus hyvin erilaisten vesien, kuten vesistöveden ja puhdistetun jäteveden laatu muutoksia, mutta

havaittua sähkökemiallista vaihtelua ei useinkaan voitu selittää millään yksittäisellä veden laatu parametrilla, eli sähkökemiallinen signaali on eräänlainen summaparametri. Signaalin muutos oli mm. jätevesissä yhdistettävissä prosessin kemikaaliannostukseen, joten laitetta voidaan käyttää hyväksi puhdistamon prosessinohjauksessa.

Mittaukset Päijänne-tunnelin raakavedestä osoittivat, että sähkökemiallinen mittaus soveltuu todennäköisesti hyvin myös puhtaan veden laadun seurantaan ja valvontaan. Signaalin kuvaamaa muutosta ei voitu kuitenkaan selvittää tarkemmin veden laadun normaalin seurannan tiedoilla, vaikka osa vaihtelusta voitiin yhdistää mm. veden viipymään, pohjavesien osuuden ja happipitoisuuden vaihteluihin.

Sähkökemiallinen sensori mittaa reaktiivista pitoisuutta eikä kokonaispitoisuutta. Tässä mielessä sähkökemiallinen mittaus voi tuottaa usein käyttökelpoisempaa tietoa veden laadun muutoksista kuin perinteinen veden laadun kemiallinen analysointi. Esimerkiksi vesien metallit ovat yleensä suurimmaksi osaksi sitoutuneena kiintoaineeseen tai liuenneeseen orgaaniseen aineeseen, ja tämä osuus on yleensä inaktiivista ja ympäristölle haitatonta. Monet metallit ovat reaktiivisessa muodossaan vesieliöille haitallisia jopa vaarallisia.

Mittausjärjestelmien kehittämistä aiotaan jatkaa

Tutkimusryhmän tavoitteena on jatkaa reaaliaikaisten mittaustekniikoiden kehittämistä. Jatkossa on tarkoitus tutkia laboratoriokeilla sähkökemiallisen mittaustekniikan kykyä aistia erilaisia vesien haitta-aineita ja määrittää tälle "aistihavainnolle" havaintoraja. Samalla on tarkoitus selvittää missä määrin reaaliaikaisen mittaustekniikan kehittäminen edellyttää muiden anturitekniikoiden, kuten optisen mittauksen ja hajusignaalin hyödyntämistä. Tutkijat muistuttavat, että automaattisen anturitekniikan tuottama reaaliaikainen tieto veden laatu muutoksesta voi monesti olla riittävä eräänlaisena varoittavana signaalina. Kun tieto on saatu, voidaan mennä paikalle, ottaa näyte ja tutkia se tarkemmin laboratoriossa.

Tutkimus tehtiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen, Liqum Oy:n ja Luode Consulting Oy:n kanssa. Vahti-banketta tukivat taloudellisesti Jyväskylän seudun osaamiskeskus, Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy, Oy Metsä-Botnia Ab Äänekosken tehdas ja Pääkaupunkiseudun Vesi Oy. (jjm)



Sakari Laitinen, Liqum

EU-hankkeesta ”hyötyä ja hupia” Saarijärven koululaisille

SAARIJÄRVELLÄ KÄYNNISTETTY NORWAT-HANKE on Euroopan Unionin Pohjoinen Periferia -ohjelman kehittämishanke. Sen tavoitteena on pohjoisten vesireittien varrella olevien harvaanasuttujen alueiden yhteisöjen taloudellinen, sosiaalinen ja ympäristöllinen kehittäminen kestävän kehityksen periaattein. Kohdemaina ovat Suomen lisäksi Norja, Ruotsi ja Skotlanti.

Saarijärven Lanneveden koulu on yksi hankkeessa mukana olevista kouluista. Oppilaat ovat tutustuneet kyläkoulun vieritse virtaavan Rahkosenpuron elämään. Hankkeessa on opeteltu veden laadun ja vesieliösten tuntemusta. Tulevan kevään aikana purolle laaditaan pienimuotoinen kunnostussuunnitelma. Oppilaat ovat vierailleet luonnonravintolammikolla ja osallistuneet pilkkitapahtumaan. Hankkeessa on järjestetty kaikille avoimia tapahtumia ja ympäristöpäiviä. Kaiken työn ja touhun tarkoituksena on auttaa oppilaita ymmärtämään veden kiertokulkua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. – ”Hyötyä ja hupia on antanut”, kuten eräs Lanneveden koulun oppilas kirjoitti aineessaan.

Ympäristökasvatuksen lisäksi muita hankkeen teemoja ovat virtavesien kunnostus ja vedenlaadun suojelun ja yhteisöjen kehittämisen edistäminen kestävän maankäytön suunnittelun avulla. Eri maiden asiantuntijat jakavat tietoa, vertaavat osaamista ja erilaisia käytäntöjä. Hankkeessa opitaan toisilta ja etsitään uusia malleja vesien suojelemiseksi.

Mukana Norwat-hankkeessa ovat Suomesta Jyväskylän ammattikorkeakoulun luonnonvarainstituutti, Keski-Suomen ympäristökeskus, Keski-Suomen metsäkeskus, Saarijärven kaupunki ja Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus. Lisätietoja: www.norwat.jypoly.fi/. (HS) ■



Jaana Leppänen

Lanneveden koulun oppilaita tutustumassa Rahkosenpuron elämistään tohtori Juhani Hynysen opastuksella.

Ilmanlaadun muutoksia seurataan eri puolilla Suomea

ILMAN EPÄPUHTAUKSIA tutkitaan bioindikaattoreiden avulla. Tutkimuskohteena ovat mm. männyn runkojäkälät ja neulasten alkuainepitoisuudet.

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus valmistui kesällä 2005. Tutkimus sisältää runsaat 800 havaintoalaa.

Tutkimusraportti on julkaistu ”Alueelliset ympäristöjulkaisut”-sarjassa ja se löytyy liitteineen Uudenmaan ympäristökeskuksen kotisivuilta.

Vuoden 2006 aikana ympäristöntutkimuskeskuksessa tutkitaan ilman epäpuhtauksien vaikutuksia Keski-Suomen ja Etelä-Karjalan maakunnissa sekä Turun ja Paraisten seudulla.



Valtakunnallinen referenssi-laboratorio osaksi Jyväskylään

YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS VALMISTAUTUU liittämään pohjaeläin- ja perifytonlaboratorionsa osaksi Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) vertailulaboratoriotointia.

Euroopan yhteisen vesipolitiikan puitedirektiivissä (VPD) päällyslävästö (perifyton) ja pohjaeläimistö on otettu mukaan jokien ja järvien ekologisen tilan seurantaan ja laadulliseen kuvaamiseen. Vesipuitedirektiivi edellyttää laatutekijöiden luokitukselta riittävää tarkkuutta, mikä tarkoittaa mm. lajinmääritystason ja biologisten laboratorioden toimintatapojen yhtenäistämistä.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan on perustettu pohjaeläintietojärjestelmä, josta on tulevaisuudessa tarkoitus saada luotettavaa tietoa maassa tehtävistä pohjaeläintutkimuksista. SYKE:n tehtävänä on toimia biologisten laboratoriotointojen valtakunnallisena vertailulaboratoriona. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen pohjaeläin- ja perifytonlaboratorioita valmistellaan liitettäväksi tähän vertailulaboratorioon.

Valtakunnallisen vertailulaboratorion tehtävänä on mm. järjestää laboratorioden välisiä pätevyyskokeita, joista esimerkkinä on ympäristöntutkimuskeskuksen ja SYKE:n yhdessä järjestämä ensimmäinen kansallinen pohjaeläinlaboratorioden välinen pätevyyskoe keväällä 2003. Suunniteltu toiminta osana SYKE:n vertailulaboratoriota edellyttää ympäristöntutkimuskeskuksen biologisen laboratoriotoininnan laadunvarmistuksen kehittämistä osaksi laitoksen laboratoriotoininnan nykyistä laatujärjestelmää, johon on jo sisällytettykin biologinen näytteenotto.

Laadunvarmistuksen kehittäminen käynnistyi vuoden 2005 aikana. Työn alkuvaihe on keskittynyt lähinnä omissa työskentelytapojen ja -käytäntöjen sekä olemassa olevien standardien kirjaamiseen. Vuonna 2006 on suunnitelmien mukaan vuorossa ulkomaisten asiantuntijoiden arviointikäynti, jossa kohteena on laadunvarmistusjärjestelmä ja sen käytännön toimivuus. Tavoitteeksi on asetettu biologisten menetelmien akkreditointi. Toistaiseksi hydrobiologisia menetelmiä on akkreditoitu Suomessa ainoastaan Merentutkimuslaitoksessa ja SYKE:n kasviplanktonlaboratoriossa. ■

Ambiotica-laboratorioiden asiakaskysely 2005:

”Laatu ja palvelu hyvää, tiedottakaa enemmän”

YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS TEKI vuonna 2005 kyselyn Ambiotica-laboratorioiden asiakkaille, joista runsas puolet (53 %) vastasi kyselyyn. Asiakkaat, joihin kuuluu yrityksiä, laboratorioita ja viranomaisia, olivat yleensä erittäin tyytyväisiä laboratorion palveluun ja tulosten luotettavuuteen. Tulospalvelun nopeuteenkin oltiin yleensä tyytyväisiä. Useat kaipasivat kuitenkin vielä entistä laajempaa analyysivalikoimaa, erityisesti orgaanisen kemian alueelta.

Monet asiakkaat ilmoittivat, etteivät tunne Ympäristöntutkimuskeskuksen palveluja riittävästi. Kyselystä selvisi, että tiedottamisessa on puutteita. Tätä puutetta paikkaamaan Ambiotica-laboratoriot perusti asiakastiedotteen. Ensimmäinen tiedote ilmestyi syyskesällä ja jatkossa tiedotetta on tarkoitus lähettää säännöllisesti asiakkaille. Tuoreimmat tiedotteet ja uutiset ovat aina luettavissa tutkimuskeskuksen www-sivuilta (www.jyu.fi/ymtk). Www-sivusto on ensisijainen tiedotuskanava myös tulevaisuudessa.

Muutamissa palauteissa mainittiin tulosten toimituksessa joskus esiintyneet viiveet. Normaalit toimitusajat tutkimuksille ovat epäorgaanisessa analytiikassa alle 10 työpäivää ja orgaanisessa analytiikassa alle 15 työpäivää. Haasteena ovat harvinaisemmat määritykset ja alihankintana tehtävät analyysit, joiden toimitusaikoihin laboratorio itse ei voi suuresti vaikuttaa. Ongelmia saattavat joskus tuottaa myös laboratorio-laitteiden korjaukset ja huolto. Tällaisissa tapa-

uksissa laboratorio ottaa yhteyttä asiakkaaseen ja ilmoittaa viivästyvästä toimituksesta. Yleensä tulokset valmistuvat kuitenkin huomattavasti ilmoitettuja toimitusaikoja nopeammin, ja tarvittaessa laboratorio tekee määritykset pikanäytteinä, parhaimmillaan jopa samana päivänä.

– Avoin palaute on meille kehittymisen edellytys. Uskomme, että asiakaskyselyn pohjalta toteutetut ja vielä suunnitteilla olevat toimenpiteet tulevat näkymään parempana palveluna ja vielä aiempaa suurempana asiakastytyväisyytenä, sanoo laboratoriopäällikkö **Allan Witick**. ■

Uusia öljymäärityksiä nopeammin ja edullisemmin

AMBIOTICA-LABORATORIOT on ottanut käyttöönsä kaksi uutta öljynäytteiden määritysmenetelmää. Vesinäytteistä määritetään hiilivetyjen öljyindeksi eli hiilivedyt C10–C40 (SFS-EN ISO 9377-2). Maanäytteiden öljyt analysoidaan kaasukromatografisesti standardin ISO 16703 mukaan. Menetelmät ovat nopeuttaneet palvelua ja alentaneet määritysten hintoja. ■

Kotisivu entistä ehompi (www.jyu.fi/ymtk)

YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUKSEN WWW-SIVUT on uudistettu vuoden vaihteessa. Uudistuksen tavoitteena on, että sivut ovat aiempaa selkeämmät. Uuden tekniikan ansiosta niitä myös päivitetään entistä tehokkaammin. Sivuilta löytyvät mm. laboratorioanalyysien tilauslomakkeet ja mahdollisuus palautteen antamiseen. ■



- 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
- elinkaarianalyysit
- ympäristöjohtaminen
- ympäristöluvat

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
- snnöstelyn 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

