

Ympäristöopas 87

Ympäristönsuojelu

**Liisa Kantola, Esa Koskenniemi,
Riku Paavola ja Mirja Heikkinen**

Ohjeita järvien ja jokien pohjaeläimistöseurannan näytteenottoon ja raportointiin

OULU 2001

POHJOIS-POHJANMAAN YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 952-11-0930-0
ISSN 1238-8602

<http://www.vyh.fi/ympsuo/projekti/lifeppo/pelain/pohohje.htm>

Valokuvat:
Esa Koskenniemi, Liisa Kantola
Piirroskuvitus: Liisa Kantola
Painotupa Ky

OULU 2001

Sisälllys

1 Johdanto	5
2 Standardit	7
2.1 SFS 5076 Pohjelaännäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta .	7
2.2 SFS 5077 Pohjelaännäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä	7
2.3 SFS 5730 Pehmeiden pohjien pohjelaämistön ja sedimentin näytteenotto putkinoutimella	8
2.4 SFS-EN 28265 Pohjelaäinten kvantitatiivinen näytteenotto matalilta kivikkopohjilta. Noutimien mallit ja käyttö	8
2.5 Muita standardeja	9
3 Määritelmiä	10
4 Tarkkailuohjelman tai seurantasuunnitelman laatiminen	12
5 Näytemäärä	14
6 Näytteenotto ja näytteenottimet	15
7 Näytteenoton ajankohta, näytepaikkojen sijoittaminen ja seuranta-alueen laajuus	16
7.1 Yleistä	16
7.2 Joet	17
7.3 Järvet	17
8 Habitaattikuvaus eli näyteasemilta määritettävät ympäristömuuttujat	19
8.1 Virtavedet	19
8.2 Järvet ja lammet	20
8.2.1 Rantavyöhyke eli litoraali	20
8.2.2 Järvisyvänteet (profundaalialueet)	21
9 Näytteiden jatkokäsittely ja säilytys	22
9.1 Poiminta näytteistä	22
9.2 Lajinmääritys	22
9.3 Biomassan määrittäminen	23
9.4 Näytteiden säilytys	23
10 Raportointi	24
Kirjallisuutta	26
Määrittäyskirjallisuutta	27
Liitteet	31

Johdanto

Näytteenottostandardeja lukuun ottamatta sisävesien pohjaeläintarkkailujen toteuttamisesta ei ole olemassa virallisia ohjeita. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisussa (sarja B nro 10) ”Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät” on esitelty näytteenottomenetelmiä, mutta sisältö perustuu näytteenottostandardeille.

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpano tulee lähivuosina aiheuttamaan muutoksia vesistöseurantoihin. Direktiivi edellyttää vesialueiden laadun luokittelua ja ekologisen tilan arviointia biologisten muuttujien, mm. pohjaeläinten avulla. On siis odotettavissa, että kansallisia, direktiivin mukaisia ohjeita pohjaeläintarkkailuun on lähivuosina tulossa. Toisaalta seurantastrategiaa ollaan myös kehittämässä yhteispohjoismaisesti, mikä onkin tärkeää eri maiden tila-arvioinnin yhtenäistämiseksi (Koskeniemi 1995, Skriver 2000).

Direktiivin edellyttämään ekologisen tilan luokitteluun tullaan käyttämään sekä viranomaisten että konsulttien tuottamia tuloksia. Tulosten luotettavuus ja vertailtavuus on tällöin varmistettava. Tämän vuoksi standardit ja niitä tukevat ohjeet tulevat entistä tärkeämmiksi.

Pohjaeläinmonitoroinnilla on virtavesissä monissa Euroopan maissa jo pitkät perinteet ja virallisesti hyväksytyt ohjeistot. Erilaisia tila-arvioinnin menetelmiä (mm. indeksejä)

on samalla pyritty myös yhtenäistämään mm. sen takia, että monet jokivesistöt ulottuvat useiden maiden alueelle (dePauw & Hawkes 1993, Knoben & al. 1995).

Tämä ohje on laadittu ympäristökeskusten alueilla tapahtuvaa, lähinnä velvoitetarkkailuihin kuuluvaa pohjaeläinseurantaa varten. Ohje on tarkoitettu sekä konsulttien että aluekeskuksessa velvoitetarkkailuja hoitavien käyttöön ja sitä voidaan hyödyntää mm. tarkkailuohjelmien laadintavaiheessa. Ohje on katsottu tarpeelliseksi, koska eri vesistöalueiden tarkkailuohjelmissa pohjaeläimiä on käsitelty varsin yleisesti, jolloin tarkkailua suorittavasta henkilöstä tai konsultista riippuen eri alueilla on voitu käyttää hieman erilaisia menetelmiä ja erilaista määrittystasoa. Tämä on vaikeuttanut tulosten vertailtavuutta ja johtopäätösten tekoa. Tämän ohjeen tarkoituksena on siis yhdenmukaistaa pohjaeläinseurantoja - koskien lähinnä makropohjaeläimistön näytteenottoa.

Tulosten raportointia ja käsitteilyä varten kerrotaan olennaisimmat huomioitavat tekijät ja esitetään lisätietolähteitä. Pohjaeläimistön käytöstä ympäristön tila-arvioinnissa, tarkkailussa ja seurannassa saa varsin monipuolisen käsityksen esimerkiksi Rosenberg & Reshin (1993) kirjasta.

Pohjaeläimet ja -yhteisöt ovat herkkiä ympäristömuutosten ilmiä joita niin järvissä kuin virtavissa ve-

sissä, joten pohjaeläinseurannat soveltuvat hyvin velvoitetarkkailujen seurantamenetelmiksi (esim. Paasivirta 1989). Olisi tärkeää muistaa, että tarkkailu on juuri niin hyvää kuin sen heikoin lenkki - eli kaikki vaiheet tarkkailussa on huolellisesti suunniteltava niin ongelmanasettelun, näyttö-oton eri vaiheiden, tuloskäsittelyn kuin raportoinninkin osalta (ks. Koskeniemi 2000). Käsillä olevan ohjeen on tarkoitus antaa tietoa siitä, mitkä tekijät tällöin on huomioitava. Kyseessä on kuitenkin hyvin erityyppinen seurantamenetelmä, kuin mitä esimerkiksi perinteinen veden fysikaalis-kemiallisten tekijöiden seuranta edustaa. Yhtä ainoaa hyvää ohjetta, joka pätsi kaikentyypisiin tilanteisiin, ei voida antaa, minkä vuoksi seurantaohjelman laatijan ja sen toteuttajan asiantuntemuksella on suuri merkitys.

Ohjetta tulee lukea rinnan mainittujen pohjaeläinten näyttöstandardien kanssa. Standardeja voi tilata Suomen standardisoimisliitosta p. (09) 149 9331 tai standardisoimisliiton Internet-sivuilta osoitteesta <http://www.sfs.fi/standard/sisalto.html>

Käsikirjoitus lähetettiin kommentoitavaksi mm. kaikille virallisen tarkkailun alaisille konsulttitoimis-

toille sekä ympäristökeskusten pohjaeläintarkkailuista vastaaville henkilöille. Lisäksi työtä ovat kommentoineet useat pohjaeläinasiantuntijat.

Työtä ovat kommentoineet: Hans-Göran Lax (Länsi-Suomen ympäristökeskus), Satu Maaria Karjalainen (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus), Heidi Vuoristo, Pentti Kangas ja Jouko Rissanen (Suomen ympäristökeskus), Lauri Paasivirta (Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti), Pertti Tikkanen ja Jani Heino (Oulun yliopisto), Paula Nurmi (Helsingin kaupungin ympäristökeskus), Olli-Matti Tervaniemi (PSV-Maa ja Vesi Oy), Jarmo J. Meriläinen ja Heikki Veijola (Jyväskylän Yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus), Olli Salo (Lapin Vesitutkimus Oy), Jouko Hakala (Lounais-Suomen ympäristökeskus), Timm Sothmann (Pirkanmaan ympäristökeskus), Heikki Vaajakorpi (Vesihydro Oy) sekä Tapio Hakaste ja Juha Valkama (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry).

Tämä julkaisu on tulostettavissa myös RiverLife-projektin Internet-sivuilta osoitteesta <http://www.vyh.fi/ympsuoprojekti/lifeppo/pelain/pohohje.htm>.

Sivuilta löytyy myös tietoa virtavesien pohjaeläimistöä.

Pohjaeläimistön näytteenotossa voi käyttää useita standardoituja menetelmiä. Standardeissa on ilmaistu mm. näytteenottimen käyttötarkoitus, selostus näytteenottotekniikasta ja siinä tarvittavasta apuvälineistöstä sekä hyödyllisiä tietoja mm. näytteenoton suunnittelua ajatellen. Osa standardeista on luotu pohjoismaisen yhteistyön puitteissa samansisältöisinä kansallisina käänöksinä, mutta yhä useammin julkaistaan kansainvälisiä (ISO) tai eurooppalaisia (EN) standardeja.

Seuraavassa on lyhyesti kuvattu suomalaisten näytteenottostandardien sisältö pääosin sen mukaan kuin standardeissa itsessään on kerrottu. Standarditekstien loppuosassa on erittäin hyödyllisiä "opastavia tietoja", joiden avulla voi saada neuvoja tutkimussuunnitteluun – esimerkiksi näytepaikkojen valintaan ja ao. menetelmän sovellusalueeseen liittyviin kysymyksiin.

2.1 SFS 5076

Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta

Standardi on tarkoitettu sovellettavaksi kvantitatiiviseen näytteenottoon sellaisilla pehmeillä pohjilla, missä Ekman-noudin tunkeutuu vähintään 10 cm syvyyteen ja missä noutimen alapään

kauhat pystyvät sulkeutumaan tiiviisti, niin että pohja-aines pysyy tallessa laitetta ylös nostettaessa. Ekman-noutimella saadaan kuitenkin säännöllisesti alhaisempia tiheysarvoja kuin putkinoutimilla tai sukeltajan ottamista näytteistä. Tästä syystä on huomioitava tulosten vertailtavuus eri näytteenottimia käytettäessä.

Standardissa käsitellään samat työvaiheet kuin virtavesistandardissa.

2.2 SFS 5077

Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä

Standardi koskee näytteenottoa, näytteen esikäsitteilyä ja pohjaeläinten biomassan määrittystä. Standardissa kuvataan myös tarvittava välineistö ja annetaan ohjeet näytteen jatkokäsittelylle ja tulosten ilmoittamiselle. Näytteenotto käsihaavilla on vakiintunut menetelmä virtaavan veden pohjaeläintutkimuksissa (myös ns. potkumenetelmä "kick-method" on usein käytetty nimi tästä menetelmästä). Menetelmä on hyödyllinen myös seisovien vesien näytteenotossa – esimerkiksi järvien matalilla rannoilla, jolloin pohjaa pöyhien haavia liikutetaan perässä aivan pohjan tuntumassa saman alueen yli vakioimalla joko pöyhimis(haavimis-)aika tai -matka (esimerkiksi 5 m).



Kuva 1. Käsihaavi soveltuu hyvin kovapohjaisten järvenrantojen näytteenottoon.

Menetelmä soveltuu parhaiten näytteenottoon alle yhden metrin syvyydeltä tai hieman syvemmältä, mikäli virtausnopeus on vähäinen. Matalassa vedessä menetelmää voidaan käyttää nopeassakin virrassa. Menetelmä on ensisijaisesti kvalitatiivinen, mutta eliöitten määriä näytteenottokertaa kohti voidaan käsitellä ns. semikvantitatiivisina tuloksina. Tätä menetelmää käytettäessä tiukasti alustansa kiinnittyneiden tai syvällä pohja-aineksessa elävien eläinten määrä jää suhteessa pienemmäksi verrattuna pohjan pinnalla eläviin ja löyhästi kiinnittyneisiin eläimiin.

2.3 SFS 5730 Pehmeiden pohjien pohjaeläimistön ja sedimentin näytteenotto putkinoutimella

Standardi on tarkoitettu sovellettavaksi näytteenottoon sellaisilla pehmeillä pohjilla, missä noudin (noutimen putkiosa) tunkeutuu vähintään 10 cm syvyyteen ja pohja-aines pysyy tallessa laitetta ylös nostettaessa. Menetelmä soveltuu näin ollen useimmille ns. akkumulaatiopohjille. Pohjatyyppejä voidaan arvioida etukäteen tai selvittää maastossa. Kelvollisia tuloksia ei saada, jos noudin vuotaa havaittavasti nostettaessa, eikä silloin, jos noudin tunkeutuu pohjaan asti niin syväälle, että pohja-ainesta tulee läpi noutimen yläosasta. Menetelmää pidetään kvantitatiivisena, koska näytteeksi otettu pohja-aines edustaa tunnettua pintalaa. Putkinoudin soveltuu hyvin myös paleolimnologiin selvityksiin.

2.4 SFS-EN 28265 Pohjaeläinten kvantitatiivinen näytteenotto matalilta kivikkopohjilta. Noutimien mallit ja käyttö

Standardi on käytännössä sama kuin eurooppalainen standardi EN 28265:1994, joka on vahvistettu suomalaisiksi standardiksi. Se on yhteensopiva myös kansainvälisen standardin, ISO 8265:1988:n kanssa. Standardissa on kuvattu Surber- ja lieriönoutimien sekä niiden muunnoksien rakenne ja

käyttö. Noutimet ovat kvantitatiivisia ja soveltuvat matalien (alle 50 cm syvien) vesien näytteenottoon. Näitä noutimia voidaan siis käyttää matalilla ja helposti saavutettavilla matalikoilla, joissa veden virtaus on vähintään 0,1 m/s. Noutimia ja niiden

muunnoksia voidaan käyttää myös lähes virtaamattomissa vesissä esim. järvissä ja lammissa. Näytteenotto näillä noutimilla on vaikeaa tai mahdotonta pohjilta, joissa on suuria kiviä tai tiheää vesikasvillisuutta.

2.5 Muita standardeja

SFS-EN 27828

en 1994-09-19, 0+ 2+ 6 s. 2)

Water quality. Methods of biological sampling. Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macro-invertebrates (ISO 7828:1985)

SFS-EN ISO 9391

en 1995-08-28, 0+ 3+ 13 s. 2)

Water quality. Sampling in deep waters for macro-invertebrates. Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers (ISO 9391:1993)

SFS-EN ISO 5667-3

en 1996-06-17, 0+ 3+ 31 s. 2)

Water quality. Sampling. Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples (ISO 5667- 3:1994)

SFS-EN ISO 8689-1

en 2000-09-11, 1 p., 12 s. [6]

Water quality. Biological classification of rivers. Part 1: Guidance on the interpretation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates (ISO 8689-1:2000)

Veden laatu. Jokien biologinen luokittelu. Osa 1: Pohjaeläintutkimusten biologisten laatutietojen tulkinta

SFS-EN ISO 8689-2

en 2000-09-11, 1 p., 11 s. [6]

Water quality. Biological classification of rivers. Part 2: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates (ISO 8689-2:2000)

Veden laatu. Jokien biologinen luokittelu. Osa 2: Pohjaeläintutkimusten biologisten laatutietojen esittäminen

3

Määritelmiä

Standardeissa käytetään nimityksiä **näytteenottoaika** ja **näyteasema**. Olisi kuitenkin parempi puhua **näytealueista**, jolloin esimerkiksi joessa niitä voisi olla tarkkailtavan purkupaikan ylä- ja alapuolella. Virtavesissä näytealue voi olla koskissa esimerkiksi 10 x 10 m:n alue tai laajempaan vaikka yhtenäinen koskijakso.

Kultakin näytealueelta on alueen sisäisen vaihtelun selvittämiseksi saatava **otos**, joka yleensä koostuu useasta **rinnakkaisnäytteestä**. Rinnakkaisnäytteiden paikat on yleensä paras valita satunnaisesti esimerkiksi jakamalla näytealue arvontaruutuihin tai vastaaviin keskinäisesti samanarvoisiin yksiköihin. Rinnakkaisnäytteitä ovat mm. Ekman- ja putkinoutimilla tehtävät **nostot** tai erilliset pot-

kuhaavinnat. Sanan "osanäyte" käyttöä tulee välttää, koska se voidaan sekoittaa rinnakkaisnäytteestä poimintavaiheessa tehtyyn **ositteeseen**.

Tarkkailussa kyseessä on laajempi alue, esim. kokonainen järvi tai puro, mistä käytetään sanaa **tarkkailualue**. Tarkkailualueeseen kuuluu sekä oletettu **vaikutusalue** että **vertailualue**. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi järvessä sitä aluetta, jonka sisällä kaikki näytteenottoaikat sijaitsevat. Vertailualueen näyteasemia (-paikkoja) voidaan kutsua esimerkiksi **vertailuasemiksi (-paikoiksi)**.

Näytteenottoaikat voivat etenkin järven rantavyöhykkeellä sijaita tietyin välein suorassa linjassa. Tällöin puhutaan **näytelinjasta**, joka siis sisältää useita näytepaikkoja (-asemia).

Taulukko 1. Pohjaeläinnäytteenotossa käytettävää termistöä.

Näyte	Yhdestä näytteenotto paikasta otettu näyte, joka voi koostua useasta rinnakkaisnäytteestä
Rinnakkaisnäyte	Yksittäiset nostot tai haavinnat, jotka muodostavat yhden näytteen
Kokoomanäyte	Nostoja tai haavintoja yhdistämällä koottu näyte
Näytealue	Määrätty alue, esim. virtaavassa vedessä 10 x 10 m alue, josta näyte otetaan ja josta habitaattikuvaus tehdään
Näytteenotto paikka, Näyteasema	Tarkasti esim. koordinaatein määritelty paikka, josta näyte otetaan.
Havaintopaikka (-asema)	Näytteenotto paikkaa laajempi nimitys paikalle, josta näytteenoton lisäksi tehdään muita havaintoja (esim. säätila, virtaama)
Näytelinja	Linjassa sijaitsevat näyteasemat (esim. järven litoraalissa)
Tarkkailualue	Koko tarkkailtava alue eli se alue, jonka sisällä kaikki näytteenotto paikat sijaitsevat
Vertailualue	Sisältyy tarkkailualueeseen; mahdollisimman luonnontilainen vertailualue, johon tarkkailtavan päästölähteen ei oleteta vaikuttavan
Vertailuasema	Vertailualueen näytteenotto paikka
Osite	Osittamalla näytteestä (rinnakkaisnäytteestä) erotettu osa, esim. 1/8

4

Tarkkailuohjelman tai seurantasuunnitelman laatiminen

Pohjaeläinseurannoissa käytettävien menetelmien, näytemäärien, näytepaikkojen ym. tekijöiden valintaan vaikuttavat monet seikat. Näitä ovat mm. tutkimuksen tavoitteet, vesistötyyppi, alueen ominaispiirteet sekä pohjaeläimistön runsaus. Näin ollen kaikkiin selvityksiin sopivaa, yksityiskohtaista ohjetta ei voida kaikilta osin antaa.

Jokaista selvitystä varten tarkkailuohjelma olisi syytä laatia yhtä huolella kuin vesinäytteenotossakin. Usein kustannuksia voidaan säästää ja tarkkailun laatua parantaa esiselvityksien avulla. Mikäli alueella on muuta vesistötarkkailua, tulee pohjaeläinseurannan ohjelma sisällyttää samaan ohjelmaan muun tarkkailun kanssa.

Pohjaeläintarkkailuohjelmaan kirjataan ainakin:

- Tutkimuksen tarkoitus: ensimmäiseksi määritellään, mitä tietoa tutkimuksella halutaan
- Mikäli tarkkaillaan jonkin pistekuormittajan, esim. jätevedenpuhdistamon vaikutuksia, laitoksen sijainti ja tarkka purkupaikka merkitään kartalle
- Näyteasemien paikat (koordinaatit ja koordinaattijärjestelmä, mielellään merkittynä kartalle, voidaan tarkentaa maastossa). Jos pohjaeläinohjelma on osa laajempaa vesistötarkkailuohjelmaa, on pohjaeläinasemat erotettava kartoilla omilla symboleillaan erotukseksi esim. vesinäytteenoton havaintopaikoista.
- Käytettävä näytteenottomenetelmä ja standardi, näytteenottimen soveltuvuus tutkittaville pohjille
- Näytteenoton ajankohdat
- Näytemäärät
- Biomassamäärittelysten tarve
- Määrittystaso
- Aineistosta raportoitavat muuttujat
- Raportointitapa ja -tiheys, raportin jakelu (kohderyhmä)
- Tulosten hyödyntäminen
- Arviointi käytetystä tutkimustavasta, tarkkailun uusimisesta ja mahdollisista ohjelmamuutoksista

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (astui voimaan 22.12.2000) tuo uudistuksia myös pohjelaäinseurantoihin. Näyteasemaverkosto on tois- taiseksi vasta suunnitteilla, mutta ainakin ns. perusseuranta pitäisi kat- taa edustavasti erilaiset järvi- ja joki- tyypit. Ihanteellisimmillaan meillä

olisi tulevaisuudessa käytössä mah- dollisimman luonnontilaisten olojen vertailuaineisto esimerkiksi erityyppisistä joista niiden latvoilta alajuok- sulle. Tarkkailuohjelmaa suunnitel- taessa onkin hyvä ottaa aina selville näiden seurantaohjelmien mahdol- linen hyöty.



Kuva 2. Tarkkailuohjelmaan kirjataan tarvittava määritys- taso. Tämä auttaa konsult- tia työmäärän ja työn hin- nan arvioinnissa.

5

Näytemäärä

Ympäristöoloiltaan samantyyppiseltä alueelta otettujen rinnakkaisnäytteiden välinen hajonta kuvaa alueen sisäistä vaihtelua, jonka tunteminen on välttämätöntä eri alueiden tai ajankohdian välisten erojen luotettavaa arviointia varten. Jos alueiden sisäinen hajonta on suuri, erojen tilastollinen osoittaminen edellyttää suurta rinnakkaisnäytteiden määrää (SFS 5076).

Kun tavoitteena on yleistää tuloksia koskemaan koko näytealuetta, parhaiten tämä tavoite saavutetaan ottamalla alueen rinnakkaisnäytteet satunnaisesti esimerkiksi arpomalla erilliset rinnakkaisnäytepaikat kartalle piirretystä ruudukosta.

Ekman-näytteenottoa koskevan standardin (SFS 5076) mukaan pohjaeläinyhteisöjen vertailu edellyttää näytekooksi vähintään 100 yksilöä. Tätä on käytännössä vaikea etukäteen arvioida. Suurissa, syvissä ja karuissa järvissä tämä ehto harvoin täyttyy muutamalla Ekman-nostolla. Standardin (SFS 5076) mukaan kolme rinnakkaisnäytettä on minimi lukuun ottamatta putkinoudinta, jolla on otettava vähintään viisi nostoa.

Mitä useampi rinnakkaisnäyte otetaan, sitä enemmän lajeja näytteeseen saadaan. Tämä koskee etenkin lajeja, jotka esiintyvät harvalukuisesti pohjalla, ja joiden "sattuminen" näytteenottimeen on siten epätodennäköisempää. Eläinten esiintyminen pohjalla puolestaan riippuu lähinnä

niiden elinympäristökijöistä kuten pohjan laadusta, virtausnopeudesta, pohjalevien määrästä ja vesikasvillisuudesta. Tasalaatuisilla pohjilla eliöstö on yleensä suhteellisen tasaisesti jakautunutta (järvien syvänteet). Harvalukuisten ja harvinaisten lajien tallioinnilla on erityistä merkitystä, jos aineiston avulla on tarkoitus arvioida biodiversiteettiä. Monet pohjaeläintutkimuksissa tärkeät indikaattorilajit elävät harvassa.

Yleisesti ottaen rehevissä järvissä, joissa pohjaeläinten yksilötiheys on suuri (tuhansia neliömetrillä), jo kolme rinnakkaisnäytettä riittää, mutta karujen reittivesien syvänteissä tarvitaan 8 - 11 Ekman-nostoa (Meriläinen 1997, Nurmi 1998, ks. myös Paasivirta 1989, Meriläinen ja Hynynen 1990 sekä Veijola ym. 1996).

Karujenkin järvien litoraalissa riittää yleensä 3 - 5 rinnakkaisnäytettä, mikäli ei haluta tarkkaa biomassarviota (Meriläinen ym. 2000).

Varsinkin virtavesi- ja litoraalitutkimuksissa näyte saattaa sisältää runsaasti (vaikkapa litran verran) seulentajäännöstä, jolloin se voidaan tarvittaessa osittaa määrittystyötä varten laboratorioissa (SFS 5077). Tämä ei kuitenkaan koske näytteessä harvalukuisena esiintyviä lajeja, jotka on laskettava ja määritettävä koko näytteestä. Virtavesissä runsaslukuisia ja myös vaikeasti määritettäviä ryhmiä ovat esimerkiksi mäkärien ja surviaissääskien toukat.

Näytteenotto ja näytteenottimet

6

Näytteenotto on suoritettava standardien mukaisesti niissä esiteltyä välineistöä käyttäen. Mahdolliset poikkeamat standardeista on kuvattava ja perusteltava raportointivaiheessa.

Näytteenottajan tulee olla tähän tehtävään erityisesti koulutettu henkilö, joka ymmärtää eri työvaiheiden merkityksen tutkimuksen kannalta.

Erityisesti on huomioitava että:

- Rinnakkaisnäytteet käsitellään erillisinä (säilöntä, lajinmääritys, tulostus)
- Seulan ja haavin silmäkoko on oikea (0,5 mm)
- Näytteet säilötään 70 % alkoholiin

Standardin mukainen seulan ja haavin silmäkoko makroskooppisille pohjaeläimille on 0,5 mm. Seulakoko on ehdottomasti noudatettava, sillä eri vuosina erikokoisella seulalla seulotut näytteet eivät ole suoraan vertailukelpoisia keskenään.

Säilittäessä poimimatonta näytettä, jossa on runsaasti kariketta ja seulan huuhteluvettä, on oltava tarkkana, ettei näytteen lopullinen alkoholiprosentti laske alle 70 %.

Alkoholiprosentilla on merkitystä etenkin biomassamäärityksissä. Eri vuosina eri tavoin säilötyt tai punnitut näytteet eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Näytteen säilöntä tulee tehdä jo maastossa. Standardissa todetaan, että säilytys elävänä kylmässä on sallittua, jos näytteessä ei ole suurikokoisia petoja ja jos eläimet poimitaan viimeistään näytteenottoa seuraavana päivänä. Mikäli petoja kuitenkin on, tapahtuu näytteessä predaation aiheuttamaa hävikkiä hyvinkin pian, ellei näytettä säilötä. Maastossa on merkittävä kenttäkaavakkeeseen, mikäli yksi rinnakkaisnäyte on kentällä jaettu useampaan näytepurkkiin.

7

Näytteenoton ajankohta, näytepaikkojen sijoittaminen ja seuranta-alueen laajuus

7.1 Yleistä

Mahdollisuudet kattavan näyteasemaverkoston luomiseen ovat veloitteaturannoissa usein heikot, joten näytepaikkojen sijoittamisen merkitys tulosten luotettavuuteen korostuu. Näytteen ottaminen vuodesta toiseen samalta näytealueelta on myös tärkeää. Pohjelaäimistössä tapahtuvan, hyönteisten elinkierrosta johtuvan vaihtelun takia näytteenoton ajankohta on ajoitettava siten, että mahdollisimman suuri osa pohjelaäimistöstä on tavoitettavissa (esim. Paasivirta 1989).

Standardien mukaan näytekerotot pitäisi olla mieluiten kaksi vuodessa: ensimmäinen maaliskuussa tai joulukuun jälkeen ja toinen syys-lokakuussa. Mikäli on rajoituttava yhteen näytteenotokertaan vuodessa, paras näytteenottoajankohda on syys-lokakuussa (SFS 5076, SFS 5077). Näyte otetaan eri vuosina samaan vuodenaikaan.

Virtavesissä kevättulvat siirtävät usein näytteenoton pitkälle alkukesään. Liian aikaisin otetut näytteet voivat helposti tulla otetuiksi paikoilta, jotka kesällä eivät ole veden alla. Virtavesinäytteet olisi siis mielellään otettava syys-lokakuussa. Myös järvi-tutkimuksissa myöhäinen syksy on hyvä ajankohta, koska tällöin mm. surviaissääskilajisto on varmimmin toukkavaiheessaan pohjalla. Paasiviran (1989) mukaan kuitenkin eutrofis-

ten järvien syvänteissä, joissa vallalla ovat Chironomus-suvun toukat, lajiston vuodenaikaisvaihtelu on suhteellisen pientä, eikä näytteenoton ajankohdalla siten ole kovin suurta merkitystä esimerkiksi käytettäviin biindekseihin.

Tarkkailussa tulisi noudattaa ns. BACI-lähestymistapaa (before-after, control-impact, Stewart-Oaten ym. 1986): näytteenotto tulisi aloittaa ennakkotarkkailuna siten, että näytteitä otetaan ennen vesistöä kuormittavan toiminnan aloittamista. Ennakkotarkkailua mahdollisesti edeltävällä esiselvityksellä saadaan menetelmällistä tietoa varsinaista tarkkailua varten, kuten esim. näytteenottimen sopivuudesta, näyteasemien sijoittelusta (pohjan laadusta) sekä tarvittavien rinnakkaisnäytteiden määristä.

Tarkkailualueella tulisi olla useampia vertailuasemia, joiden tilaan tarkkailtava kuormitus ei todennäköisesti vaikuta ("luonnontilainen" vertailuasema). Lisäksi on selvitettävä, onko alueella olemassa aiempia selvityksiä, joita voisi käyttää vertailutietona.

Tarkkailtavat alueet merkitään maastoon mahdollisimman tarkasti siten, että ne ovat myöhemmin paikannettavissa. Standardeissa on ohjeita maastomerkinä varten. GPS-tekniikan käyttö on suotavaa.

7.2 Joet

Mikäli tarkoitus on seurata tietyn piste-kuormittajan vaikutuksia, näytteitä otetaan sekä purkupaikan vertailu- (esim. yläpuoliselta) että alapuoliselta alueelta. Lisäksi otetaan näytteitä alavirtaan myös sellaiselta etäisyydeltä purkupaikasta, jossa kuormituksella ei oletettavasti ole enää vaikutusta.

Näytteenottoalueen valinta ja sijoittaminen riippuu tutkimuksen tarkoituksesta. Mikäli verrataan esimerkiksi purkupaikan ylä- ja alapuolisia alueita keskenään tai tietyn vaikutusalueen muutoksia vuosien kuluessa, on selkeintä valita näytealueeksi mahdollisimman yhtenäinen alue joesta. Alueen tulisi tällöin olla yhtenäinen etenkin virtausoloiltaan, mutta mielellään myös kasvillisuuden ja pohjan rakenteen tulisi olla yhtenäinen näytealueella ja vertailtavien alueiden välillä. Mikäli tutkimuksen tarkoitus on selvittää lajistun runsautta, tulee näytealueeseen sisällyttää mahdollisimman monenlaisia ympäristöjä.

Näytteenottopaikkaa ei saa sijoittaa paikkaan, joka selvästi on ajoittain kuivana, ellei nimenomaan selvitetä esimerkiksi vuorokausisäännöstelyn vaikutuksia pohjaeläimistöön.

Potkuhaavilla näytteitä otetaan yleensä tunnetulta näytteenottoalueelta. Näytealan koko riippuu joen koosta ja pohjan laadun laikuttaisuudesta, mutta esimerkiksi 10 x 10 m alue voi olla riittävä. Olosuhteista riippuen ala voi alkaa joko rannasta tai kauempaa rannasta, esim. vedessä olevalta suurelta kiveltä, jota voidaan hyödyntää näytealueen maastomerkinä. Näytealueen sisältä otetaan kolme tai mielellään useampi potkuhaavinta (rinnakkaisnäytteet) standardin ohjeiden mukaisesti.

Suvantoalueilla näytteenotto suoritetaan esimerkiksi ekman- tai putkinoutimella tai pohjajaralla riippuen suvannon koosta ja pohjan laadusta.

7.3 Järvet

Näytteenottopaikan syvyys ja siihen liittyvät muutokset esimerkiksi pohjan laadussa vaikuttavat pohjaeläinyhteisön koostumukseen (esim. Meriläinen ym. 2000). Tämä on syytä huomioida näyteasemien sijoittelussa ja näyteasemien merkinnässä ja myöhemmässä paikantamisessa. Erityisen tarkkana on oltava voimakkaasti säännösteltyjen järvien litoraalialueilla.

Järvissä pohjaeläintarkkailua suoritetaan suurimmaksi osaksi järvien syväne- eli profundaalialueilla. Ympäristöhallinnon pohjaeläinseurannassa näytteitä otetaan sekä syvimmästä kohdasta että ns. välisyvydestä, joka on yleensä syvänteen ja pinnan välinen aritmeettinen keskiarvo (Nurmi 1998).

Yleisenä ohjeena järvisyvänteiden pohjaeläinseurannassa on, että näyteasemat sijoitetaan altaan syvimälle alueelle ja välisyvyteen (Paasivirta 1989). Siten järveä kohti on oltava vähintään kaksi näyteasemaa (-aluetta), joiden sijainti määritellään syvyyden ja mahdollisen tarkkailtavan kuormittajan sijainnin perusteella. Näyteasemien sijoittamisessa kannattaa hyödyntää syvyyskarttoja.

Syvänealueiden koosta riippuen tutkittava näytealue, josta rinnakkaisnäytteet otetaan, pitäisi määrittää järvikohtaisesti. Kun tavoitteena on yleistää näyteaseman tuloksia koskemaan laajemmin profundaalialuetta, parhaiten tämä tavoite saavutetaan ottamalla rinnakkaisnäytteet satun-

naisesti esimerkiksi arpomalla nostopaikat kartalle piirretystä ruudukosta (Nurmi 1998). Yleinen käytäntö kuitenkin on ottaa profundaalinäyte melko suppealta alalta, jolloin näytteenoton tulokset saattavat olla huonosti yleistettävissä koskemaan koko profundaalia. Lisäksi, mikäli järvessä on useita erillisiä syvänteitä, niiden pohjajaeläimistö voi poiketa toisistaan, ja tämä on huomioitava näytteiden edustavuutta mietittäessä.

Järvien rantavyöhykkeessä eli litoraalissa näytteenottoaikan sijoittamista on mietittävä huolellisesti etukäteen. Esimerkiksi kovilla pohjilla ja tietyillä kasvillisuuspohjilla voidaan joutua tyytymään kvalitatiiviseen-semikvantitatiiviseen näytteenottoon

(esim. potkuhaavinta). Pohjan laatua ja kovuutta voidaan etukäteen arvioida esimerkiksi kartoista, ilmakuvista sekä järvellä aiemmin tehdyistä tutkimuksista. Näytteenottoaikkaa ei myöskään kannata sijoittaa sellaiselle rannalle, jossa on paljon pohjan häiriötä aiheuttavaa toimintaa (uimaran- ta, venesatama, mökkiranta).

Tarkkailtavasta järvestä (tai mikäli se ei ole mahdollista, viereisistä järvistä) pyritään löytämään vertailuasema, joka muuten kuin tarkkailtavan kuormituksen suhteen on mahdollisimman samankaltainen varsinaisten tarkkailuasemien kanssa. Etenkin pohjan laadun tulee olla samanlainen, mutta myös syvyyden tulisi olla sama.

Habitaattikuvaus eli näyteasemilta määritettävät ympäristömuuttujat

8

Ympäristömuuttujien huolellinen kirjaaminen on tärkeää tulosten tulokinnan luotettavuuden kannalta. Mikäli kahden eri näytepaikan pohja-eläinyhteisö osoittautuu hyvin erilaiseksi, ei ilman ympäristömuuttujatietoja voida päätellä, aiheutuvatko erot kuormituksesta vaiko elinympäristön erilaisuudesta.

Muuttujista suurin osa voidaan esittää numeerisessa muodossa, jolloin myös aineiston tilastollinen käsittely on mahdollista. Maastotyötä nopeuttaa, jos havainnot ja mittaukset muuttujista kirjataan jo maastossa valmiille lomakkeelle. Liitteenä 1 on malli virtavesien ja järvisyvänteiden pohjaeläinnäytteenoton kenttäkaavakkeeksi. Järvikaavake soveltuu myös merialueelle sekä joissakin tapauksis-

sa myös litoraaliin. Erillistä litoraali-alueen kaavaketta ei esitetä, koska litoraalialueilla tehdään hyvin erilaisia selvityksiä, eikä niihin kaikkiin soveltuva yhtä kaavakemallia voi laatia. Suositeltavaa onkin ennen litoraali-seurannan aloittamista laatia työtä varten maastokaavake.

8.1 Virtavedet

Virtavesien osalta esimerkinomaisessa habitaattikuvauksessa käytettävä luokitus perustuu pääosin Ruotsissa käytössä olevaan luokitukseen (Sve- riges Lantbruksuniversitet, Institutionen för miljöanalys: Handbok för riksinventering av bottenfauna i sjöar och vattendrag, Arbetsmaterial 25.8.1995).

Maastolomakkeelle merkitään maastossa (ks. tarkemmin liite 1):

Näytealueen (katso kohta 8.2.)

- Syvyys (cm) vähintään viiden mittauksen keskiarvona
- Uoman keskimääräinen leveys (m)
- Virranopeus (cm/s) vähintään viiden mittauksen keskiarvona satunnaisista paikoista näytealaa. Kirjataan ylös kaavakkeeseen, onko kyse ali-, normaali- vai ylivirtaamatilanteesta
- Sammalten ja vesikasvien peittävyys (%) ja ainakin vesikasvien määrittäminen vähintään sukutasolle (lajisto ja sen peittävyys erilliselle lomakkeelle tai tämän lomakkeen taakse). Sammalten ja kasvillisuuden tutkimisessa on suositeltavaa käyttää vesikiikaria.
- Pohjan laatu ja eri luokkien osuudet liitekaavakkeessa esitetyn luokituksen mukaisesti.

Kaavake on tarkoitettu koko näytealan kuvaukseen, mutta tarvittaessa myös erillisten haavintojen habitaatti voidaan kuvata. Tällöin yhtä kaavaketta voi käyttää yhden haavintapaikan kuvaamiseen.

Maastokaavakkeen taakse piirretään karkea kuva tutkittavasta jokijaksosta ja näytealan sijoittumisesta sille. Piirroksesta voi tarpeen mukaan tehdä hyvinkin tarkan.

Rantavyöhykkeen arvioiminen:

Rantavyöhykkeellä tarkoitetaan näytealueen kohdalla olevaa viiden metrin levyistä ja noin 50 metrin pituisia kaistaletta ranta-alueesta (kuva 3). Vyöhykkeen laajuus riippuu luonnollisesti tarkasteltavan joen koosta. Rantavyöhykkeen alareuna alkaa näytealan alareunasta.

Rantavyöhykkeellä on suuri merkitys pohjaeläinyhteisön koostumuksen ja tuottavuuden kannalta. Sillä on merkitystä myös ravinteiden suodattajana eli suojavyöhykkeenä.

Maastokaavakkeessa esitetyt muuttujat arvioidaan kaavakkeessa esitetyn runsausluokituksen mukaan seuraavasti:

- A. Havupuut: sisältää kaikki havupuut mukaan lukien taimikot
- B. Lehtipuut: eri-ikäiset lehtipuut ja -taimikot
- C. Sekametsä
- D. Avohakkuu: äskettäin hakattu alue, jolle ei ole vielä kehittynyt taimikkoa
- E. Pelto/nurmi: sisältää kaiken viljelysmaan
- F. Suo: puuton avosuo
- G. Tiet tai asutus: taajama- tai haja-asutus, tie

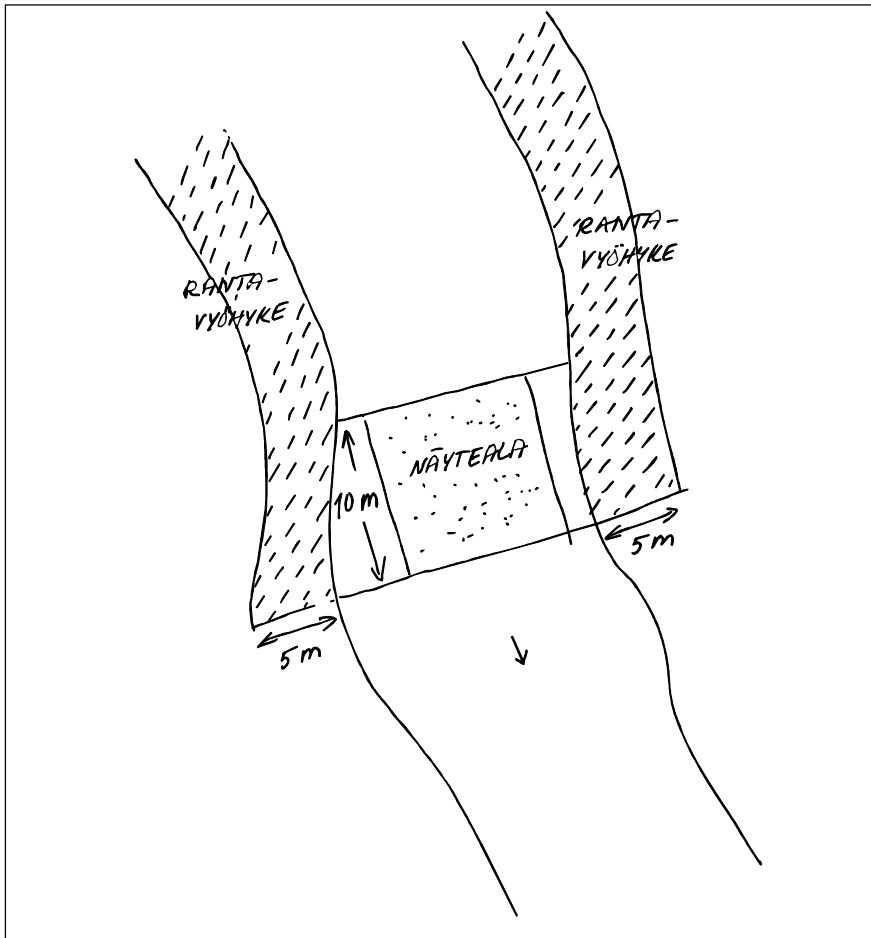
Lisäksi sanallisesti kuvataan kauempana rannasta olevat, mahdollisesti näytepaikkaan vaikuttavat tekijät, kuten esimerkiksi navetta, josta laskee vesiä näytepaikan yläpuolelle tai tuore metsäojitusala, joka ei ulotu tarkemmin kuvattavalle vyöhykkeelle saakka. Mikäli rantavyöhyke on puustoinen ja muodostaa siten selkeän suojavyöhykkeen, arvioidaan tämän vyöhykkeen kokonaisleveys (kuinka kauas ulottuu tarkemmin kuvatun 5 metrin vyöhykkeen ulkopuolelle).

Näytealueet valokuvataan (digitaalikuvaus suositeltava kuvien tallennusta ja muokkausta varten), mieluiten alavirrasta ylävirtaan päin. Myös rannan tulee näkyä riittävän läheltä kuvassa. Lisäksi kuvassa tulee näkyä maastomerkein, missä alue sijaitsee.

8.2 Järvet ja lammet

8.2.1 Rantavyöhyke eli litoraali

Habitaattikuvauksen tarkkuus ja tekotapa riippuvat tutkimuksen tarkoituksesta, näytteenottoosyydestä, näyteasemien määrästä yms. Siitä ranta-alueesta, jota näytteenoton on tarkoitus edustaa, tehdään sanallinen kuvaus ja alue kuvataan. Myös karkean kasvilisuuskartan piirtäminen sekä rannan avoimuuden ja kaltevuuden (jyrkkyyden) arvioiminen on suotavaa. Tärkeintä on, että ne tekijät, joiden arvioidaan pohjaeläimistöön tuolla paikalla vaikuttavan, tulevat kirjatuiksi.



Kuva 3. Arvioitavan rantavyöhykkeen sijainti suhteessa näyteaikaan.

Mikäli tarkoitus on tehdä tilastollisia testauksia, kasvillisuuden peittävyys ja muut habitaattitekijät arvioidaan numeerisesti tunnetulta alueelta. Valokuvaaminen (digitaalikuvaus suositeltava) auttaa huomattavasti näytealueen tulkitsemisessä ja uudelleenlöytämässä.

8.2.2 Järvisyvänteet (profundaalialueet)

Kirjataan ylös standardin mukaisesti näytteen mukana tulleen pohja-aineksen laatu (mutaa, hiekkaa, detritusta), väri, sitkoisuus, mahdollinen haju sekä kasvillisuuden esiintyminen (ks. liite 2).

9

Näytteiden jatkokäsittely ja säilytys

9.1 Poiminta näytteistä

Näytteistä (= nostoista/haavinnoista) poimitaan laboratoriossa makroskooppiset pohjaeläimet standardeissa esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Standardeissa annetaan ohjeet mm. poiminnassa käytettävän suurennuslaitteen käytöstä.

Jokainen rinnakkaisnäyte käsitellään erillisenä. Poimintavaiheessa etenkin virtavesinäytteiden osittaminen pienempiin eriin (esimerkiksi 1/4, 1/8) on suositeltavaa, mikäli arvioidaan, että poiminta kvalitatiivista tutkimusta varten tulisi kestämään kohtuuttoman kauan. Harvalukuiset lajit on kuitenkin aina poimittava koko näytteestä. Näyte levitetään tasaisesti poiminta-alustalle, missä se jaetaan. Jakamista varten poiminta-alustaan voi piirtää ruudukon tai käyttää jakamiseen kehikkoa. Toimenpiteen onnistuminen voidaan tarvittaessa testata tilastollisesti.

9.2 Lajinmääritys

Lajisto määritetään mikroskoopin avulla yleensä lajitasolle lukuun ottamatta tiettyjä ryhmiä (vesipunkit ja hernesimpukat, virtavesissä surviaissäasket, mäkärät ja harvasukamadot), jotka määritetään karkeammin tutkimustarkoituksesta riippuen.

Järviseurannoissa sekä jokien hitaasti virtaavissa osissa surviaissäasketoukat ja harvasukamadot pitää määrittää lajilleen, koska näissä elinympäristöissä eläimistö koostuu lähes kokonaan näistä ryhmistä, ja koska näiden indikaattoriarvo tunnetaan hyvin. Järvien rantavyöhykkeiltä sekä jokien koskiosuuksien lajistosta pitää määrittää lajilleen ainakin EPT-ryhmät (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset).

Mikäli lajinmääritys tehdään puutteellisesti, kunnollisten johtopäätösten teko vaikeutuu. Myös tarkka lajinmääritys helpottaa erilaisten indeksien ja monimuuttuja-analyysin käyttöä.

Lajinmäärityksen suorittaa nopeimmin ja luotettavimmin tehtävään erityisesti perehtynyt asiantuntija. Erityisesti surviaissäaskien ja harvasukamatojen lajinmääritysten on syytä olla alan spzialistin varmistamia.

Määrityksessä tarvittavaa kirjallisuutta on lueteltu kohdassa 12. Määrittäjälle hyödyllisiä ovat myös lajien levinneisyystiedot. Niitä on esitetty joissakin määritysoppaissa ja hyönteistieteellisissä julkaisuissa.

9.3 Biomassan määrittäminen

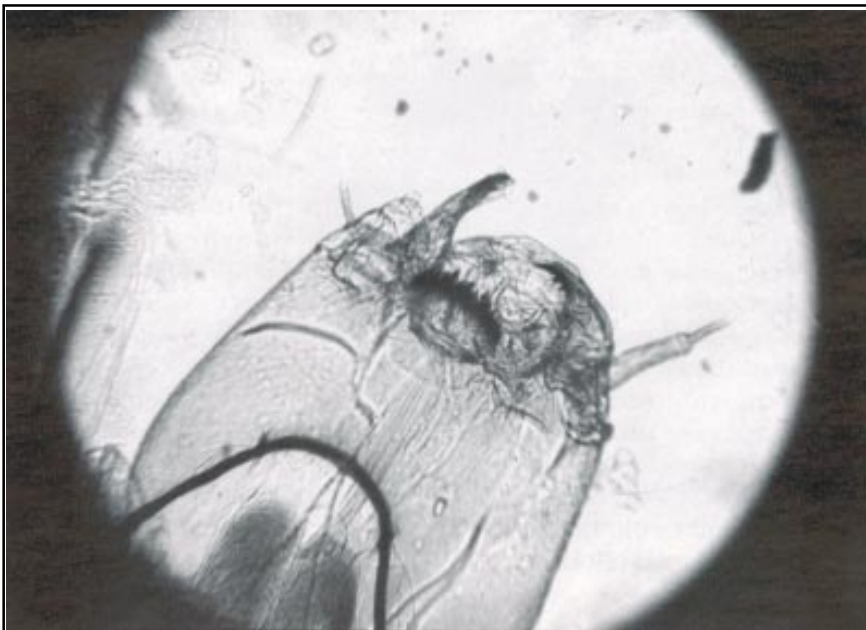
Biomassamääritysten tarpeellisuus riippuu tutkimuksen tavoitteesta, joten se arvioidaan ohjelmaa laadittaessa. Järvitutkimuksissa tulisi määrittää ainakin kokonaisbiomassa, mielellään myös biomassaa ryhmittäin (surviaissääsket, harvasukamadot, hernesimpukat). Biomassamääritykset tehdään standardeissa esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Raportoitaessa on syytä mainita, kuinka kauan näytteitä on säilytetty alkoholissa ennen punnitusta. Biomassan laskemiseksi voidaan käyttää myös pituus-biomassa -suhteeseen perustuvia yhtälöitä tai keskiarvopainoja (ks. esim. Koskenniemi 1994).

9.4 Näytteiden säilytys

Konsultin on säilytettävä näytteet ainakin seuraavien näytteiden analysoinnin ja tulosten tulkintaan saakka mahdollisen tarkistuksen vuoksi. Varastoinnin aikana on huolehdittava, etteivät näytteet pääse kuivumaan.

Näytteitä suositellaan säilytettäväksi tiiviskantisissa lasipurkeissa. Yleisesti käytössä olevien pakasterasioiden kannet eivät ole riittävän tiiviitä.

Säilytysputkien ja -purkkien sisälle tulee laittaa lyijykynällä kirjoitettu lappu asematiedoista, koska ulkopuolella olevat tussimerkinnot haalistuvat ajan mittaan.



Kuva 4. Surviaissääskitoukkien ja harvasukamatojen lajimääritystä varten eläin on preparoitava objektilasille mikroskoipoitavaksi.

10

Raportointi

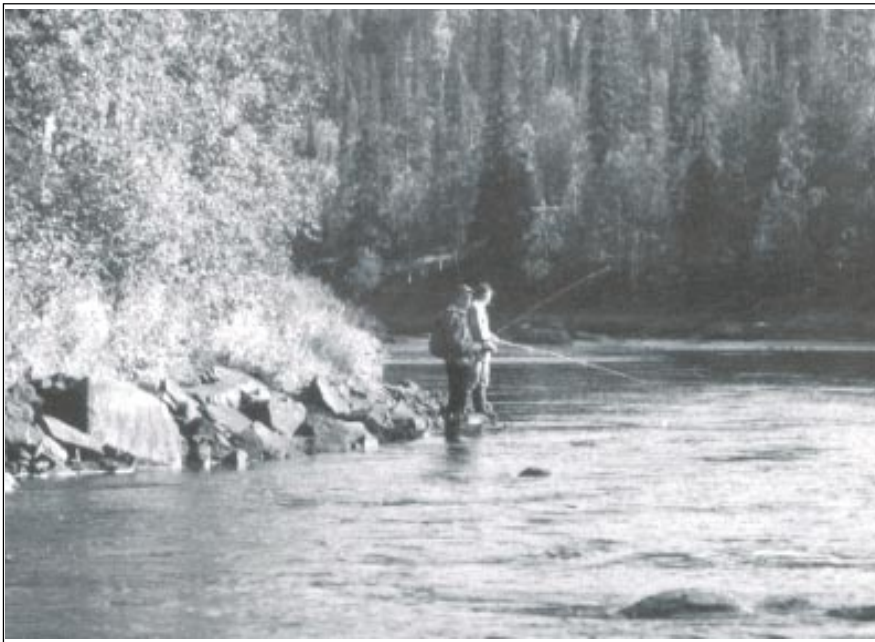
Standardeissa annettujen ohjeiden mukaan raportin on sisällettävä seuraavat tiedot:

- a) näytteen tunnistetiedot
- b) viittaus käytettyyn standardiin ja selostus siitä poikkeavista menettelyistä
- c) näytteenottoaika (yhtenäiskoordinaatteineen) ja päivämäärä
- d) näytteenottoaikan syvyys ja nostojen lukumäärä
- e) noutimen pinta-ala, seulan silmäkoko, säilöntämenetelmä
- f) pohja-aineen väri, sitkoisuus, mahdollinen haju sekä muut tutkimuspaikkaa tai yksittäistä nostoa luonnehtivat tiedot, kuten seuloksen tilavuus ja laatu
- g) näytteenottajan ja analyysien tekijän nimi
- h) tulokset, joihin kuuluvat lajiluettelo ja lajikohtaiset yksilömäärät, tarvittaessa biomassatiedot tai muut tunnusluvut, joiden mittaamiseen tutkimuksella on pyritty; määrät ilmoitetaan pohjan neliometriä kohti.
- i) muut olosuhteet, jotka ovat voineet vaikuttaa tuloksiin.

Muut raportissa huomioon otettavat asiat:

- Johdantona tulee mainita olennaisimmat muutokset kuormituksessa ja mahdollisesti myös vedenlaatutiedoissa. Ne tulee ottaa huomioon myös pohjaeläintuloksia tulkittaessa.
- Pohjaeläinmäärityksessä käytetty kirjallisuus on mainittava.
- Liitteenä tulee olla kartta, johon on selkeästi merkitty näytteenottoaikat, kuormittajat sekä mittakaava.
- Alueita tai vuosia vertailtaessa näytteiden tulee olla peräisin samalta vuodenajalta.
- Johtopäätöksiä pohjan tilan kehityssuunnasta sekä syy- ja seuraussuhteista tehdään vertaamalla tuloksia edellisvuosien lajistoon, yksilömääriin ja niistä laskettuihin indekseihin, biomassoihin sekä kuormitus- ja vedenlaatutietoihin.
- Tulokset tulee esittää mahdollisuuksien mukaan kuvina ja karttoina.
- Kaikki pohjaeläinyhteisössä tapahtuvat muutokset eivät aina liity kuormitukseen, sillä yhteisöihin vaikuttavat useat biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät. Näiden osuutta havaittuihin muutoksiin tulisi arvioida.

- Eri näytealueiden välisiä tilastollisia eroja olisi pyrittävä testaamaan.
- Liitetaulukoissa tulee esittää tulokset rinnakkaisnäytekohtaisesti (lasketut keskiarvot hajontatietoineen eivät riitä, koska aineistoa voidaan joutua myöhemmin jatkokäsittämään).
- Lajitason yksilötiheysarvoja ei saa yhdistää lajiryhmiksi, vaan jokaisen lajin tiheysarvo on ilmoitettava erikseen. Biomassoissa sen sijaan voidaan ilmoittaa ryhmittäisiä tuloksia.
- Raporttiin tulee sisällyttää ytimekäs yhteenveto, jossa esitetään tärkeimmät johtopäätökset pohjan nykyisestä tilasta sekä sen kehityksestä.



Kirjallisuutta

Standardien kirjallisuusluetteloissa on etenkin näytteenottoon ja näytteiden jatkokäsittelyyn liittyvää ennen vuotta 1989 julkaistua kirjallisuutta.

- De Pauw, N. & Hawkes, H.A. 1993: Biological monitoring of river water quality. - In: Walley, W.J. & Judd, S. (eds.), River water quality monitoring and control, p. 87-111. Aston Univ., UK.
- Digby, P.G.N. & Kempton, R.A. 1987: Multivariate Analysis of Ecological Communities. Chapman & Hall. ISBN: 0412246406 (hardback), 0412246503 (paperback)
- Friberg, N. & R.K. Johnson (eds) 1995: Biological monitoring of streams, TemaNord 640:26-29.
- Heino, J., Paavola, R. & Muotka, T. 1998: Perusselvitys Sodankylän Keivitsan alueen virtavesien pohjaeläimistöä. - Lapin ympäristökeskuksen moniste 12.
- Knoben, R.A.E., C. Roos & van Oirschot M.C.M. (eds) 1995: Biological assessment methods for watercourses. UN/ECE Task Force on Monitoring & Assessment, Vol. 3. RIZA, Lelystad (the Netherlands), 86 pp.
- Koskeniemi, E. 1994: Colonization, succession and environmental conditions of the macrozoobenthos in a regulated, polyhumic reservoir, Western Finland. - Int. Revue ges. Hydrobiol. 79: 521-555.
- Koskeniemi, E. 1995: The use of macroinvertebrate methods in the Nordic Countries today: aim, strategy and methods. Finland. In Friberg, N. & R.K. Johnson (eds), Biological monitoring of streams, TemaNord 640:26-29. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Koskeniemi, E. 2000: Use and applicability of zoobenthic communities in Lake Monitoring. - In: Heinonen, P., Ziglio, G. & van der Beken, A. (Eds.), Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring, pp. 106-117. John Wiley & Sons
- Latvala, Jyrki 1994: Pohjaeläimistö ja sen näytteenottomenetelmien vertailu Kyrönjoen vesistön koski- ja suvantojaksoilla kesällä 1990. - Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 515. (Julkaisun kirjallisuusluettelossa runsaasti suomalaisia virtavesijulkaisuja)
- Legendre, P. & Legendre, L. 1998: Numerical Ecology. Second English edition. Elsevier. ISBN: 0444892494 (hardback), 0444892508 (paperback)
- Liljaniemi, P. 1998a: Viinijärven pohjaeläimistö ympäristön tilan indikaattorina. - Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 22.
- Liljaniemi, P. 1998b: Pohjaeläinanalyysit järvien tilan seurannassa. Onkamojärvien ja Särkijärven (Pohjois-Karjala) pohjaeläimistö 1990 - 1991. - Alueelliset ympäristöjulkaisut 73, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Manly, B.F.J. 1992: The design and analysis of research studies. Cambridge University Press. ISBN: 0521414539 (hardback), 0521425808 (paperback)

- Manly, B.F.J. 1994: *Multivariate Statistical Methods. A primer. second edition.* Chapman & Hall.
- Meriläinen, J.J. 1997: Järvien pohjaeläimistön seuranta tutkimuksen suunnittelu . - *Ahdin Sanomat* 2, Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskus.
- Meriläinen, J.J. & Hynynen, J. 1990: Benthic invertebrates in relation to acidity in Finnish forest lakes. - Julkaisussa: Kauppi, L., Anttila, P. & Kenttämies, K. (toim), *Acidification in Finland: 1029-1049.* Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg.
- Meriläinen, J.J., Veijola, H. & Hynynen, J. 2000: Zoobenthic communities in relation to the depth zones in a large boreal lake in Finland. *Verhandlungen. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 27(2):985-988. [2,E,F].
- Norris, R.H. & Georges, A. 1993: Analysis and interpretation of benthic macroinvertebrate surveys. - In: Rosenberg, D.M. & Resh, V.H., *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*, p. 234-286. Chapman & Hall. New York, London.
- Nurmi, P. 1998: Eräiden Suomen järvien pohjaeläimistö. Valtakunnallisen seurannan tulokset vuosilta 1989 - 92. - *Suomen ympäristö* 172. (Julkaisun kirjallisuusluettelo varsin kattava järviseurannan osalta)
- Paasivirta, L. 1989: Pohjaeläimistö tutkimuksen liittäminen järvisyvänealueiden seurantaan. - *Vesi- ja ympäristöhallinnon monistesarja* 164.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 1991: *Biometria*. 569 s. Yliopistopaino, 3. painos. Helsinki.
- Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.H., Fox, P.J.A., Everard, M., Fozzard, I.R. & Rouen, K.J. 1998: *River Habitat Quality. The physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man. River Habitat Survey, Rep 2.*, 84 s. Environment Agency, UK.
- Rosenberg, D.M. & Resh, V.H. (toim.) 1993: *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates.* - Chapman and Hall Inc. London, 488 s.
- Sarvala, J. 1984: Numeerinen yhteisöanalyysi vesistö tutkimuksissa. - *Luonnon Tutkija* 88:108-115.
- Schmitt, R.J. & Osenberg, C.W. (eds.) 1996: *Detecting Ecological Impacts. Concepts and Applications in Coastal Habitats.* Academic Press.
- Stewart-Oaten, A., Murdoch, W.W. & Parker, K.R. 1986: Environmental impact assessment: "pseudoreplication" in time? - *Ecology* 67:929-40.
- Veijola, H., Meriläinen, J.J. & Marttila, V. 1996: Sample size in the monitoring of benthic macrofauna in the profundal of lakes: evaluation of the precision of estimates. - *Hydrobiologia* 322:301-315.

Määrittämissuutta

Hyviä yleisteoksia, joita voi käyttää useiden ryhmien määrittämisessä:

- Nilsson, A.N. (ed.) 1996: *Aquatic insects of Northern Europe: A Taxonomic handbook. Volume I.* - Apollo Books, Stenstrup, Denmark.

Nilsson, A.N. 1997: Aquatic insects of Northern Europe: A Taxonomic handbook. Volume II. - Apollo Books, Stenstrup, Danmark.

MOLLUSCA

Ellis, A.E. 1978: British Freshwater Bivalve Mollusca. - Synopses of the British fauna no. 11. Academic Press, London.

Hubendick, B. 1949: Våra snäckor. - Bonniers, Stockholm. 100 s.

HIRUDINEA

Mann, K.H. & Watson, E.V. 1954: A key to the British freshwater leeches with notes on their ecology. - Scient. Publ. Freshw. Biol. Ass. 14: 1-23.

OLIGOCHAETA

Brinkhurst, R.O. 1971: A Guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. No 22.

Chekanovskaya, O.V. 1981: Aquatic Oligochaeta of the USSR. - Academy of sciences of the USSR. Institute of Zoology. 513 p.

HYDRACHNELLAE

Viets, K. 1936: Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). - In: Dahl, F., Tierwelt Deutschlands 31-32:1-574.

CRUSTACEA

Enckell, P.H. 1980: Kräftdjur. - AiO Tryk, Odense. - 685 pp.

Gledhill, T., Sutcliffe, D.W. & Williams, D.W. 1993: British freshwater Crustacea Malacostraca. A key with ecological notes. - Scient. Publ. Freshw. Biol. Ass. 52: 1-179.

EPHEMEROPTERA

Elliott, J.M., Humpesch, U.H. & Macan, T.T. 1988: Larvae of the British Ephemeroptera: A key with ecological notes. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 49.

Engblom, E., Lingdell, P.E., Nilsson, A.N. & Savolainen, E. 1993: The genus *Metropterus* (Ephemeroptera, Siphonuridae) in Fennoscandia - identification, faunistics and natural history. - Ent. Fenn. 4: 213-221.

Kuusela, K. 1993: Suomen surviaistoukkien (EPHEMEROPTERA) lajinmäärittäminen. Artbestämning av finska dagsländalarver (Ephemeroptera). Zool.avd.dupl.serie 3:1-13. Uleåborg universitet.

Macan, T.T. 1979: A key to the Nymphs of the British species of Ephemeroptera with notes on their Ecology. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 20.

Svensson, B.S. 1986: Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. - Ent.Tidskr. 107:91-106.

ODONATA

Valle, K.J. 1952: Sudenkorennot. Odonata. - Animalia Fennica. 7:1-159.

HETEROPTERA

Jansson, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. - Acta Ent.Fenn. 47:1-94.

PLECOPTERA

- Brinck, P. 1949: Studies of Swedish stoneflies (Plecoptera). - Opusc. Ent. Suppl. 11:1-250.
- Hynes, H.B.N. 1977: A key to the adults and nymphs of the British stoneflies, with notes on their ecology and distribution. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 17. 92 s.
- Lillehammer, A. 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica 21: 1-165.

NEUROPTERA

- Kaiser, E.W. 1977: Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae). - Flora og Fauna 83:65-79.

TRICHOPTERA

- Bongard, T. 1990: Key to the Fennoscandian larvae of Arctopsychidae and Hydropsychidae (Trichoptera). - Fauna Norv. Ser. B. 37: 91-100.
- Hiley, P.D. 1976: The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera). - Syst. Ent. 1:147-167.
- Lepneva, S. G. 1970: Larvae and pupae of Annulipalpia. Fauna of the U.S.S.R Trichoptera, Vol. I, No 1., Translation from 1964 Russian edition. - Israel Prog.Sci.Transl., Jerusalem. 638 s.
- Lepneva, S.G. 1971: Larvae and pupae of Integripalpia. Fauna of the U.S.S.R Trichoptera Vol II, No 2. Translation from 1966 Russian edition. - Israel Prog.Sci.Transl., Jerusalem. 700 s.
- Edington, J.M. & Hildrew, A.G. 1995: A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles. - Scient. Publ. Freshw. Biol. Ass. 53: 1-129.
- Solem, J.O. 1985: Norwegian Apatania Kolenati (Trichoptera: Limnephilidae): identification of larvae and aspects of their biology in a high-altitude zone. - Ent. Scand. 16:161-174.
- Wallace, I.D. 1980: The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera: Limnephilidae) which have single filament gills. - Freshw. Biol. 11:273-297.
- Wallace, I.D. 1981: A key to larvae of the family Leptoceridae (Trichoptera) in Great Britain and Ireland. - Freshw. Biol. 11:273-297.
- Wallace, I.D., Wallace, B. & Philipson, G.N. 1990: A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. - Scient. Publ. Freshw. Biol. Ass. 51:1-237.
- Wiberg-Larsen, P. 1980: Bestemmelsesnogle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi. - Ent. Meddr, 47: 125-140.

COLEOPTERA

- Hansen, V. 1973a: Biller VIII. Danmarks fauna 34:1-248.
- Hansen, V. 1973b: Biller IX. Danmarks fauna 36:1-172.
- Hansen, M. 1987: The Hydrophiloidea of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica 18: 1-256.

- Holland, D.G. 1972: A key to the larvae, pupae and adults of the British species of Elminthidae. - *Freshwat.Biol.Ass.Sci.Publ.* 26, 50 s.
- Klausnitzer, B. 1977: Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatischen Coleopteren-Larven Mitteleuropas. - *Beitr.Ent.* 27:145-192.
- Nilsson, A. N. 1982: A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera). - *Fauna Norrlandica, Umeå*, 5(2):1-45.

CHIRONOMIDAE

- Chernovskii, A.A. 1961: Identification of larvae of the midge family Tendipedidae. (Translation by Dr.E.Lees; Freshwater Biological association). - National Lending Library for Science and Technology. Boston. 287 s.
- Cranston, P.S. 1982: A key to the larvae of the British Orthocladiinae (Chironomidae). - *Freshw.Biol.Ass.Sci.Publ.* 45. 152 s.
- Langton, P.H. 1991: A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae. - 386 pp. Huntingdon, Cambridgeshire, England. Privately published.
- Moller Pillot, H.K.M. 1984a: De larven der Nederlandse Chironomidae (Dipt.). - *Nederl.Faun.Meded.* 1a:1- 277.
- Moller Pillot, H.K.M. 1984b: De larven der Nederlandse Chironomidae (Dipt.). - *Nederl.Faun.Meded.* 1b:1-175.
- Papp, L. & Darvas, B. 2000: Contributions to a manual of palearctic diptera. - Science Herald, Budapest
- Wiederholm, T (ed.) 1986: Chironomidae of the Holarctic region. - Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. - *Ent.Scand.Suppl.*19:1-457.

**Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
VIRTAVESIEN POHJALÄINNÄYTTEENOTON MAASTOLOMAKE**

Joen/puron nimi:

Kunta:

Näyteaseman/näytealan nimi/numero:

koordinaatit:

Näytteenottaja:

Pvm:

Näytteenotin:

Rinnakkaisnäytteiden määrä:

NÄYTEALAN KUVAUS

Virrannopeus (cm/s):

Syvyys (cm):

Uoman leveys (m):

Veden lämpötila:

Runsaus (pohjan laatu, kasvillisuus ym.) näytealalla/rantavyöhykkeellä arvioidaan asteikolla:

0	Satunnaisesti tai ei lainkaan	(0 - 5 % näytealasta)
1	Vähän	(5 - 25 %)
2	Kohtalaisesti	(25 - 75 %)
3	Runsaasti	(> 75 %)

Pohjan laatu:

Kasvillisuus (kirjaa lajisto/suvut erilliselle kaavakkeelle):

	runsaus (0-3)		runsaus (0-3)
A. Lohkareet (>20 cm)		Kelluslehtiset	
B. Isot kivet (60-200 mm)		Uposlehtiset	
C. Pienet kivet (20-60 mm)		Ilmaversoiset	
D. Sora (2-20 mm)		Pohjaruusu- ja kasvit	
E. Hiekka (0,02-2 mm)		Irtokellujat	
F. Savi, lieju (<0,02 mm)		Irtokeijujat	
G. Hieno detritus		Makrofytyttilevät	
H. Karkea detritus		Fontinalis	
I. Puun oksat/rungot		Muut sammalet	
Vallitseva tyyppi (A-I):			

Näytealan rantavyöhyke (5 m leveydeltä)

	runsaus (0-3)	määritelmä:
A. Havupuita		Kaikki havupuut, mukaan lukien taimikot
B. Lehtipuita		Eri-ikäiset lehtipuut ja -taimikot
C. Sekametsää		
D. Avohakkuu		Äskettäin hakattu alue, jolle ei ole vielä kehittynyt taimikkoa
E. Pelto/nurmi		Sisältää kaiken viljelysmaan
F. Suo		Puuton avosuo
G. Tietä tai asutusta		Taajama- tai haja-asutus, tie
H. Metsäojitus/muu ojitusalue		
I. Muu, mikä:		
Vallitseva tyyppi (A-I):		
Muita kommentteja rantavyöhykkeestä/lähivaluma-alueesta:		_____

LITE 2/1

**POHJAJÄLINTUTKIMUKSEN NÄYTTEENOTTOLOMAKE
JÄRVET, MERIALUEET**

AYK: _____ Tutkimus: _____ Henke: _____
 Näytteenotto Paikka: _____ Pvm: _____ Klo: _____
 Koordinaatit: _____ Koordinaatio: _____
 Ympäristö: _____ Vesistöalue: _____
 Näytteenottaja(t): _____
 Näytteenottostandardi: _____
 Noudin: _____ Noudimen pinta-ala: _____ Nostojen lkm: _____
 Esifilkointi: _____ Seula(t) (µm): _____ Siilöntäplä: _____
 Säätila Tuulen nopeus (m/s): _____ Tuulen suunta: _____ Ilman lämpötila (°C): _____ Pilvisuus (x/8): _____
 Aallonkorkeus (cm): _____ Lisätiedot: _____
 Pohjanlaatu: Sora _____ Hiekka _____ Hiesu _____ Savi _____ Lieju _____
 Muu: _____ Väri: _____ Haju: _____
 Lisätiedot: _____
 Detritus: _____ Määrä (l) _____
 Pohjakaasuvillisuus: _____ Pait. %: _____
 Pohjanläh. vesinäyte Syvyys (m): _____ Lämpötila (°C): _____ Happipit. (mg/l): _____ pH: _____
 Näytteenoton lisätietoja: _____

Rinnakkais- näyte / nosto	1	2	3	4	5
Syvyys (m)					
Näytteen tunniste					
Lisätietoja					

Rinnakkais- näyte / nosto	6	7	8	9	10
Syvyys (m)					
Näytteen tunniste					
Lisätietoja					

Täyttö-ohjeita**Koordinaatisto.**

PK = perus(kaista)koordinaatit, YK = yhtenäiskoordinaatit tai MK = maantieteelliset koordinaatit, kaikki Suomen kansallisen koordinaattijärjestelmän mukaan.

Ympäristö

10= järvi, 11= lampi, 21= jokisuisto, 30= meri (31= sisäsaaristo, 32= ulkosaaristo, 33= avomeri)

Säätila

Tuulen nopeus arvioituna ja tuulen suunta 10° asteen tarkkuudella (tosisuunta= kompassisuunta +/- eranto). Pilvisyys kahdeksasosa asteikolla, 0 täysin kirkas taivas, 8 täysin pilvistä.

Pohjanlaatu

So = sora, Hk = hiekka, Hs = hiesu, Sa = savi, Li = lieju. Dominoiva laatu ensimmäiseksi esim. hiekkansekainen savi = Sa/Hk. Myös sanallisen kuvauksen käyttöä suositellaan. Muuta kohtaan havainnot järvimalmista, konkreetioista yms. Värikenttään sedimentin pinnan väri. Haju kohtaan esim. rikkivedyn haju. Mahdolliset rinnakkaisnäytteissä havaitut erot voi laittaa rinnakkaisnäytekohtaisiin lisätietoihin.

Pohjakasvillisuus

Kuvaus pohjakasvillisuudesta. Kasvilajit ja runsaus pohjan peittävyysprosentteina (arvioituna noutimesta tai esim. vesikiikarilla). Rinnakkaisnäytteiden välillä ei saisi olla suuria eroja. Poikkeamat rinnakkaisnäytekohtaisiin lisätietoihin.

Detritus

Kuvaus kasviperäisistä hajoamattomasta aineksestä näytteessä. Määrä tilavuusarviona. Rinnakkaisnäytteiden välillä ei saisi olla suuria eroja. Poikkeamat rinnakkaisnäytekohtaisiin listatietoihin.

Pohjanläheinen vesinäyte

Tila on tarkoitettu näytteenoton yhteydessä, esim. noutimen mukana tulevasta vedestä, tehdyille mittauksille. Mikäli paikalta suoritetaan erillinen vesinäytteenotto, jonka tiedot tulevat rekisteriin, ei tätä kohtaa tarvitse täyttää.

Kuvailulehti

Julkaisija	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus	Julkaisuikä 15.8.2001
Tekijä(t)	Liisa Kantola, Esa Kuskenniemi, Riku Paavola, Mirja Heikkinen	
Julkaisun nimi	Ohjeita järvien ja jokien pohjaeläimistöseurannan näytteenottoon ja raportointiin	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut niminä	Ohje on laadittu ympäristökeskusten alueilla tapahtuvaa lähinnä velvoite-tarkkailuihin kuuluvaa pohjaeläimistöseuranta varten. Ohje on tarkoitettu sekä konsulttien että aluekeskuksissa velvoitetarkkailuja hoitavien käyt-töön ja sitä voidaan hyödyntää mm. tarkkailuohjelmien laadintavaiheessa. Ohjeen avulla pyritään yhdenmukaistamaan pohjaeläimistöseurantoja, koskien lähinnä pohjaeläimistö näytteenottoa. Tulosten raportointia ja käsittelyä ei ole ohjeistettu kovin pitkälle, mutta olennaisimmat huomioitavat tekijät on kerrottu. Lisäksi on esitetty lisätietolähteitä ja keskeisin pohjaeläimistön määrittämisjärjellisyys.	
Asiasanat	Velvoitetarkkailu, pohjaeläimistöseuranta, näytteenotto	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöopas 87	
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, RiverLife-projekti	
Projektityöväen kuluva organisaatio		
	ISSN 1238-8602	ISBN 952-11-0930-4
	Sivuja 35	Kp Suomi
	Luottamuksellisuus julkainen	Hinta 8 EUR, 47,57 FIM (sisälv. 8 %)
Julkaisun myynti/ jakaja	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus p. (08) 315 8300, faksi (08) 315 8305	Edita Oyj, asiakaspalvelu p. 020 450 05, faksi 020 450 2380
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, RiverLife-projekti	
Painopaikka ja -aika	Painotupa Ky - OULU 2001	

Presentationsblad

Utgivare	Norra Österbottens miljöcentral	Datum	15.8.2001
Författare	Liisa Kantola, Esa Koskenniemi, Riku Paavola, Mirja Heikkonen		
Publikationens titel	Ledningar för monitoring av bottenfauna i sjöar och alvar		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Bottenfauna har visat sig vara en god indikator på eutrofiering, försurning och annan miljöpåverkan. Bottenfauna är stationär, lätt att provta och innehåller en räd artet med sinsemellan olika, kända krav på miljön.</p> <p>Syftet av denna publikation är att förenhetliga monitoringen av bottenfauna, speciellt för monitoring som genomförs som obligatorisk kontroll på området av regionala miljöcentraler. Anvisningar ges för planering, fältarbete och bearbetning. Ökta bestämningslitteratur för bottenfauna framförs.</p>		
Nyckelord	obligatoriska kontroller, monitoringen av bottenfauna, provtagning		
Publikationens serie och nummer	Miljöhandledning 87		
Publikationens tema	Miljövård		
Projektets namn och nummer			
Finansär/ uppdragsgivare	Norra Österbottens miljöcentral, RiverLife-projekt		
Organisationer/ projektgruppen			
	ISSN 1238-8602	ISBN 952-11-0930-0	
	Sidantal 35	Språk Finska	
	Öppenhet offentlig	Pris 3 EUR, 47,57 FIM (inkl. moms 8 %)	
Beställningar/ distribution	Norra Österbottens miljöcentral Tel. (08) 315 8300, fax (08) 315 8305	Edita Oyj Tel. 020 450 05, fax 020 450 2360	
För äggare	Norra Österbottens miljöcentral, RiverLife-projekt		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Painotupa Ky - OULU 2001		