

Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määrittelysten hankinta

Työryhmän ehdotukset seurantaohjelman uudistamista varten

**Kari-Matti Vuori, Seppo Hellsten, Marko Järvinen, Pentti Kangas,
Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Kristian Meissner,
Heikki Mykrä, Mikko Olin, Martti Rask, Jouko Rissanen,
Jukka Ruuhijärvi, Tapio Sutela ja Teppo Vehanen**



Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määritysten hankinta

Työryhmän ehdotukset seurantaohjelman uudistamista varten

**Kari-Matti Vuori, Seppo Hellsten, Marko Järvinen, Pentti Kangas,
Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Kristian Meissner,
Heikki Mykrä, Mikko Olin, Martti Rask, Jouko Rissanen,
Jukka Ruuhijärvi, Tapio Sutela ja Teppo Vehanen**

Helsinki 2008

Suomen ympäristökeskus



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 35 | 2008
Suomen ympäristökeskus SYKE
Tutkimusosasto

Taitto: Ritva Koskinen
Kansikuva: Kari-Matti Vuori

Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 978-952-11-3322-0 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

SISÄLLYS

1 Selvityksen tausta.....	5
2 Biologisen seurannan tavoitteet	7
3 Rotaation soveltaminen seurannoissa.....	11
4 Katsaus biologisten seurantojen nykytilaan ja kehittämistarpeisiin .	13
4.1 Jokien biologiset seurannat	13
4.1.1 Makrofyytit ja perifyton	14
4.1.2 Pohjaeläimet.....	17
4.1.3 Jokien kalastoseurannat.....	19
4.2 Järvien biologiset seurannat.....	22
4.2.1 Kasviplankton	22
4.2.2 Makrofyytit ja perifyton.....	26
4.2.3 Pohjaeläimet	29
4.2.4 Järvien kalastoseurannat.....	32
4.3 Rannikon biologiset seurannat.....	34
4.3.1 Kasviplanktonin biomassa ja lajisto.....	34
4.3.2 Makrofyytit	36
4.3.3 Pohjaeläimet	37
4.4 Yhteenvedo: biologisten seurantojen keskeiset kehittämistarpeet.....	41
Jokien biologinen seuranta	42
Järvien biologinen seuranta.....	43
Rannikon biologinen seuranta	44
5 Katsaus biologisten määritysten hankinnan nykytilaan ja kehittämistarpeisiin sekä ehdotukset toimintaperiaatteiksi.....	45
5.1 Nykytila ja kehittämistarpeet	45
5.2 Ehdotus biologisten määritysten hankinnan toimintaperiaatteiksi	48
6 Ehdotus biologisen seurannan järjestämisestä minimitasolla	51
6.1 Biologisen seurannan minimitaso	51
6.2 Joet	52
Makrofyytit ja piilevät.....	52
Pohjaeläimet.....	53
Kalat	54
6.3 Järvet.....	55
Kasviplankton	55
Makrofyytit ja piilevät.....	56
Pohjaeläimet.....	58
Kalat	58
6.4 Rannikko	59
Kasviplankton	59
Makrofyytit.....	60
Pohjaeläimet.....	61
7 Biologisen seurannan resurssitarpeet.....	63

Liitteet	64
Liite 1. Määrittysten hankinta sisävesissä olevien seuranta- paikkojen osalta tällä hetkellä alueellisissa ympäristökeskuksissa sekä työryhmän suositus vaihtoehtoisista menettelytavoista	64
Liite 2. Määrittysten hankinta rannikkoseuranta- paikkojen osalta tällä hetkellä alueellisissa ympäristökeskuksissa sekä työryhmän suositus vaihtoehtoisista menettelytavoista	65
Liite 3. Arvio vuosina 2006–2008 toteutetun ympäristöhallinnon biologisen seurannan kustannuksista järvissä, joissa ja rannikolla.	66
Liite 4. Pehmeiden pohjien pohjaeläinten ja sedimentin näytteenotto rannikkovesien VPD-seurannassa	67
Kuvailulehdet.....	72

1 Selvityksen tausta

Alueellisen seurannan selvittämistä varten ympäristöministeriö asetti 1.3.2007 palvelujohtaja Jukka Malmin Suomen ympäristökeskuksesta selvitysmieheksi, jonka tehtävänä oli selvittää ympäristöhallinnon alueellisen seurannan laajuutta, käytettyjä resursseja ja vaikuttavuutta sekä laatia ehdotus seurannan tehostamis- ja vähentämismahdollisuuksista (Malm 2007). Selvityksessä todetaan, että valtakunnallinen seurantaohjelma ei yksin riitä kattamaan ympäristöhallinnon seurantarpeita, ja että huomattava osuus alueellisesta seurannasta voidaan nykytilanteessa perustella vesienhoidon järjestämisestä annetun lainsäädännön seurantavelvoitteilla. Selvityksessä ehdotetut toimenpiteet eivät rajoitu yksinomaan alueelliseen seurantaan vaan koskevat seurantaa laajemmin. Rakenteellisesti tärkein ehdotus on seurannan nykyisen suunnittelujärjestelmän uudistaminen siten, että valtakunnallisen ja alueellisen seurannan asemasta siirrytään yhteen yhteiseen ympäristöhallinnon seurantaohjelmaan. Ajatuksena on, että yhtenäisen seurantaohjelman avulla saadaan nykyistä parempi kokonaiskäsitely seurannan voimavarojen käytöstä, jota voidaan myös tehokkaammin ohjata. Lisäksi voidaan varmistaa tehokkuutta parantavien toimintatapojen (kuten rotaatio) yhdenmukainen käyttö eri ympäristökeskuksissa.

Selvitysmiehen suositusten mukaisesti SYKE asetti 22.1.2008 projektiryhmän vastaamaan vesienhoitoalueiden vesien biologisen seurannan järjestämisestä ja määrittysten hankinnasta.

Projektiryhmän tavoitteena oli valmistella ehdotus vesien biologisen seurannan järjestämisestä minimitasolla ja määritysten hankinnan toimintaperiaatteista 30.6.2008 mennessä. Projektiryhmän tuli kuulla ehdotuksen valmistelussa alueellisia ympäristökeskuksia. Projektiryhmän kokoonpanoksi asetettiin Kari-Matti Vuori (puheenjohtaja), Seppo Hellsten (makrofytyt), Pentti Kangas (rannikko), Kristian Meissner (pohjaeläimet) ja Satu Maaria Karjalainen (sihteeri, piilevät), joiden lisäksi asiantuntijoina ovat toimineet Marko Järvinen (kasviplankton), Pirkko Kauppila (rannikko: kasviplankton), Heikki Mykrä (pohjaeläimet) ja Jouko Rissanen (rannikko: pohjaeläimet ja makrofytyt) SYKEstä. Työryhmän väliraportti valmistui 19.6.2008 ja loppuraportti 17.9.2008. Tähän julkaisuun sisältyy ko. loppuraportti sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sen pohjalta tekemät täydennykset kalastoseurannan nykytilasta ja kehittämistarpeista. RKT:n asiantuntijoina ovat toimineet Martti Rask, Teppo Vehanen, Mikko Olin, Tapio Sutela ja Jukka Ruuhijärvi.

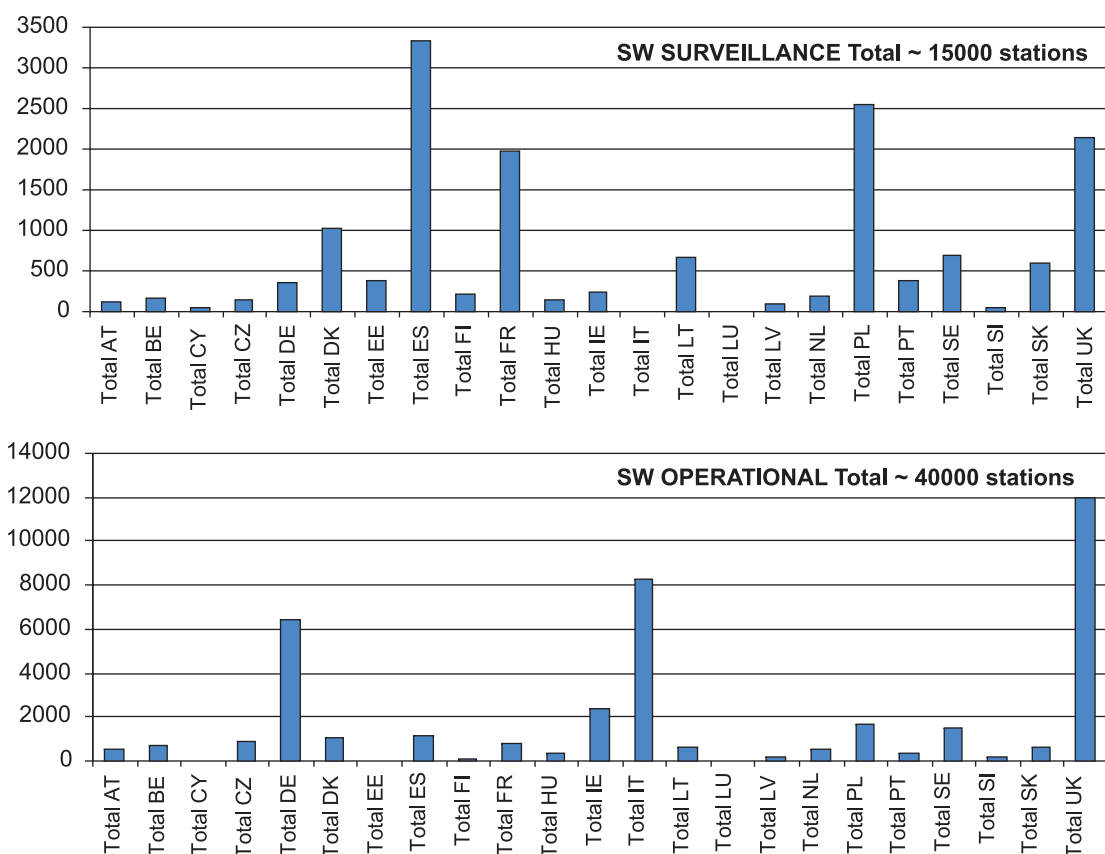
Vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukaiset seurantaohjelmat raportoitiin EU:n komissiolle vuonna 2007. Tätä varten valtakunnallista seurantaa uudistettiin kolmivuotisjaksolle 2006–2008 ympäristöministeriön asettamassa työryhmässä, joka laati vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen seurantaohjelmamallin (Anonymus 2006), jonka tuli ottaa huomioon myös muusta lainsäädännöstä edellyttämät ympäristön seurannat. Seurantaohjelma tulee esittää myös osana vesienhoitosuunnitelmaa, jonka luonnos on parhaillaan laadittavana. Se julkistetaan kuulemista varten syksyllä 2008. Tässä aikataulussa biologisten seurantojen yleinen sisältö ja perusrakenne voidaan tarpeellisilta osin esittää osana kuulemisasiakirjoja. Yksityis-

kohtaisempi seurantaohjelman uudistaminen edellyttää kuitenkin vielä syksyllä 2008 huolellista paikkojen, näytteenottoaikojen ja -intensiteetin sekä rotaatiotapojen pohdintaa yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten ja RKTL:n kanssa.

EU:lle raportoitu seurantaohjelma sisälsi lähinnä suurimmat ja tärkeimmät vesimuodostumat ja vuoden 2006 tilanteesta toimeenpanon kannalta keskeisimmiksi mielletyt kohteet. Direktiivin toimeenpanosta mm. tyypittelyn ja luokittelun kautta kertynyt kokemus on sittemmin osoittanut selkeitä kehittämistarpeita vuoden 2006–2008 valtakunnallisessa seurantaohjelmassa ja myös EU:lle raportoidussa ohjelmassa. Artiklan 8 raportointia vertailtaessa on EU-tasolla huomattava, että Suomi on useisiin muihin maihin verrattuna raportoinut seurantaa hyvin harvoissa vesimuodostumissa (Kuva 1). Tässä raportissa analysoidaan näitä kehittämistarpeita ja esitetään suositukset biologisen seurannan järjestämiseksi sekä määritysten hankinnan toimintaperiaatteiksi.

Viitteet:

- Anonymous 2006. Seurantaohjelmamalli. Raportti. YM006:00/2006.88 s.
 Malm, J. 2007. Alueellinen ympäristön seuranta, Ympäristön seurannan ja raportoinnin tuottavuushanke. Selvitysmiehen raportti 10.12.2007. Suomen ympäristökeskus. 31 s.
 Rodriguez Romero, J. 2008. EU Water Framework Directive. Article 8 – monitoring programmes – Compliance checking. Working Group D Reporting. Brussels 31 March – 1 April 2008. Esitys.



Kuva 1. Artikla 8:an kuuluvien seurantaohjelmien pintavesien perus- ja toiminnallisen seurannan paikkojen lukumäärät EU-maissa (Rodriguez Romero 2008).

2 Biologisen seurannan tavoitteet

Tehokas seurantaohjelma edellyttää seurannan tavoitteiden selkeää, vankkaan tutkimustietoon perustuvaa määrittelyä. Tällöin voitaisiin määritellä tarkasti seurattavat muuttujat ja se taso, joka katsotaan riittäväksi seurannan tavoitteen kannalta. Tämä taso määritellään a priori, (esim. halutaan havaita lajien tai indeksiarvojen 15 % lisäys/vähennys 95 % luotettavuudella 10 vuoden tarkasteluvälillä). Seurannalla on lisäksi oltava vahva seurattavien eliöiden ekologiaan nojaava perusta. Seurantaverkon rakenteen ja seurannan intensiteetin on niin ikään vastattava asetettuja tavoitteita. Täsmällisten tavoitteiden puuttuminen on kirjallisuudessa mainittu usein keskeisimmäksi syyksi seurantojen epäonnistumiselle. Tarkat tavoitteet ovat perusedellytys myös muiden seurantaverkon keskeisten komponenttien suunnittelussa. Seurantaohjelmien suunnitteluun on esimerkiksi kehitetty erilaisia tilastollisia menetelmiä, joilla seurantaverkon kokoonpanoa voidaan arvioida. Menetelmiä ei kuitenkaan voida soveltaa ilman täsmällistä tavoitetta siitä, mitä seurannalla pitäisi saada selville.

Biologisen seurannan tavoitteena voidaan nähdä ennen muuta ekologisen tilan seuranta. Toisaalta rannikon ja merialueiden seurannat liittyvät osin myös HELCOM:n COMBINE rannikkoseuranta-ohjelmaan. Lisäksi ekologisen tilan seurannoilla on yhteys luontodirektiivin seurantavelvoitteisiin: jäsenvaltioiden on huolehdittava luontotyyppien ja lajien suojelun tason seurannasta (Liukko & Raunio 2008). Käytännössä vesibiologisilla seurannoilla voidaan vastata luontodirektiivin seurantatarpeisiin valitsemalla seurantaan vertailuvesiä, jotka sijaitsevat Natura 2000 -alueilla ja joissa tiedetään esiintyvän uhanalaislajistoa tai uhanalaisia vesiluontotyyppisiä.

Vesipuitedirektiivin mukainen vesistöjen ekologinen luokittelu noudattaa vertailuololähestymistapaa (reference condition approach), jossa ihmistoiminnan muuttamien kohteiden biologisten muuttujien arvoja verrataan luonnontilaisten, tai lähes luonnontilaisten vesistöjen vastaaviin arvoihin. Jotta ihmistoiminnan muutokset voidaan luotettavasti havaita, tulisi muuttujan virhevaihtelun vertailuololoissa olla mahdollisimman pientä. Vertailuolot on muodostettu aineistoista, jotka on kerätty pitkällä aikavälillä eri kohteista. Tämä on käytännössä tietysti välttämätöntäkin, mutta toisaalta myös järjestelmän etu, koska biologisten tekijöiden ajallisesta vaihtelusta johtuva satunnaisuus on ikään kuin sisällytetty järjestelmään. Käytännössä virheen tasosta ei kuitenkaan ole tutkittua tietoa, joten luokittelujen luotettavuutta on mahdotonta arvioida ilman jatkuvaa seuranta biologisten tekijöiden ajallisen vaihtelun tasosta.

Erityisen tärkeää on myös ajallisen vaihtelun suuruuden arvioiminen vertailuvesissä suhteessa ihmistoiminnan muuttamien kohteiden ajalliseen vaihteluun. Vesipuitedirektiiviin pohjautuva seuranta keskittyy vesistöjen nykytilan arviointiin, joka perustuu pääosin kertaluonteiseen näytteenottoon. EU edellyttää jäsenvaltioiltaan myös jatkuvaluonteista vesistöjen biologian seuranta, jolle on määritetty minimitaso. Käytännössä seurannan tulisi kuitenkin olla alueellisesti ja ajallisesti kattavaa, jotta vaihtelun tasoa voidaan tilastollisesti analysoida. Biologisen seurannan menestyskellisuuden kannalta minimitasoa tärkeämpää onkin arvioida, mitä ja kuinka paljon

seurantatietoa tarvitaan, jotta tätä tietoa voidaan jatkossa todella hyödyntää vesistöjen ekologisessa luokittelussa ja käytännön vesienhoitotyössä.

VPD:ssä on asetettu seurannalle yleiset suuntaviivat (artikla 8). Lisäksi liitteessä V annetaan yksityiskohtaisia ohjeita esim. käytettävistä näytteenottotiheyksistä ja menetelmistä. Yleisellä tasolla seurantojen rakennetta linjataan VPD:n liitteessä V seuraavasti:

Jäsenvaltioiden on tehtävä perusseurantaohjelmat, jotka antavat tietoa:

- liitteessä II kuvatun vaikutusarviointimenettelyn täydentämiseksi ja oikeaksi osoittamiseksi;
- tulevien seurantaohjelmien tehokasta ja järkipäristä suunnittelua varten
- luonnonolojen pitkäaikaismuutosten arvioimiseksi; ja
- laaja-alaisen ihmistoimintojen aiheuttamien pitkäaikaismuutosten arvioimiseksi.

Tämän seurannan tuloksia on tarkasteltava ja käytettävä yhdessä liitteessä II kuvatun vaikutusarviointimenettelyn kanssa määriteltäessä seurantaohjelmatarpeita nykyistä ja tulevia vesipiirin hoitosuunnitelmia varten.

Riittävän monessa pintavesimuodostumassa on tehtävä perusseuranta, jotta voidaan arvioida vesipiirin kaikkien valuma-alueiden ja osavaluma-alueiden pintavesien tila kokonaisuudessaan.

VPD:n vaatimukset voidaan tulkita monella eri tavalla. Biologisten seurantojen kannalta voidaan käytännössä tunnistaa joukko päätavoitteita, joita em. direktiivin yleislinjauksista ja muista, kansallisista lähtökohdista voidaan asettaa. Näistä päätavoitteista voidaan edelleen johtaa joukko seurannan peruskysymyksiä, joihin seurannan tulisi pyrkiä vastaamaan. Tarkastelemme seuraavassa näitä tavoitteita ja niistä johdettavia keskeisimpiä kysymyksiä. Kunkin seurantakysymyksen jälkeen esitetään ne keskeiset toimenpiteet joita seurantaohjelman laatimiselta edellytetään jotta kysymykseen voidaan luotettavasti vastata.

A) Perusseurannalla on voitava osoittaa vertailuolosten määrittelyn luotettavuus, ml. ajallisen vaihtelun määrä, sekä vertailutilassa tapahtuvat pitkäaikaismuutokset. Erityisesti ilmastonmuutos asettaa haasteita vertailuolosten vaihtelun seurannalle ja muutossuuntien havaitsemiselle. Ilman intensiivisesti seurattuja kohteita tämä ei ole mahdollista. Intensiivikohteet palvelevat myös tulevien seurantojen ”järkipäristä suunnittelua”.

Kysymys 1: Kuinka luotettavasti tyyppien vertailuolot on määritetty ?

Kysymys 2: Millaisia pitkäaikaismuutoksia vertailuoloissa / -vesissä tapahtuu?

⇒ **Toimenpide 1.** Vesienhoitoalueelle tyyppisten vesimuodostumien joukosta valitaan kutakin tyyppiä edustavat vertailuvesikohteet intensiiviseurantaan. Nykyisin vain kasviplanktonia seurataan intensiivisesti osalla järvi- ja rannikkovesityypeistä. Muiden laatutekijöiden intensiiviseuranta ei ole, ja se tulisi järjestää pikaisesti. Intensiiviseurannalla tarkoitetaan optimaalisimmillaan näytteenottoa, joka toistuu pohjaeläimistön osalta vuosittain, kasviplanktonin osalta vuosittain ja kasvukauden sisällä tiheästi, piilevien osalta vuosittain, järvimakrofyttien osalta vuosittain mikäli odotettavissa on suuria hydrologisia muutoksia, vedenpinnan säännöstelyjä tai tulokaslajeja, rannikon makrofyttien (rakkolevän lisäksi muu lajisto) osalta vuosittain/ joka toinen vuosi ja kalojen osalta joissa vuosittain ja järvissä joka kolmas vuosi.

B) Seurantatulosten avulla on pystyttävä arvioimaan luokittelutulosten luotettavuutta ja käytettyjen luokittelukriteereiden tarkistamistarpeita. Tätä tavoitetta

tarkasteltaessa on huomattava, että luokittelun luotettavuutta tarkastellaan usein kahdella eri tasolla: 1) kuinka luotettava luokittelutulos on yksittäisessä vesimuodostumassa tai 2) kuinka luotettavana voidaan pitää tilastollista arviota ympäristötavoitteet saavuttaneiden vesimuodostumien osuudesta (%-osuus hyvässä tai erinomaisessa tilaluokassa) koko vesimuodostumapopulaation yli laskettuna. Ensin mainittu luotettavuuden arviointi edellyttää kunnollista seuranta-aineistoa luokitte- lutekijöiden ajallisesta ja paikallisesta vaihtelusta vesimuodostuman sisällä, kun taas jälkimmäisessä tapauksessa on koottava riittävä otos seurantatietoa suhteutettuna kunkin vesimuodostumatyyppin yleisyyteen vesienhoitoalueella. *Vesimuodostumatason* luotettavuuden arviointi edellyttää tyypillisesti intensiiviseurantaa tai vähintäänkin määrävuosina toistuvaa seurantaa. *Tilaluokkaosuuksien* luotettavuuden arviointi edellyttää niukkojen resurssien tilanteessa pitkäjänteistä kartoittavaa seurantaa, jossa kunkin vesimuodostumatyyppin kohteista valitaan sopivilla kriteereillä kohteet määrävuosina tapahtuvaan rotaatioseurantaan. *Rotaatioseurannalla voidaan tarkoittaa tällöin sitä, että määrävälein seurantakohteet vaihtuvat, mutta tyyppien tai esim. tiettyä painetta edustavien vesimuodostumien suhteellinen osuus säilyy samana kunnes riittäväksi katsottu osuus tyyppin koko vesimuodostumapopulaatiosta on käyty läpi.*

Luotettavuuden arviointi edellyttää luonnollisesti myös riittävää määrää toiminnallista seurantaa. Perusseurannan roolina on kuitenkin koota luokittelun luotettavuuden arviointia varten tietoa vertailuvesistöjen ohella myös alueellisesti tärkeistä kuormitetuista ja muutetuista vesistä; näissäkin kohteissa riittävä otos intensiiviseurantaa on välttämätöntä. Toisaalta perusseurannassa tulisi sopivalla kustannustehok- kaalla rotaatio-otannalla kartoittaa ekologista tilaa niissä vesimuodostumissa, joiden paine- ja vaikutusarvioinnin tiedot ovat puutteellisia. Luokittelun luotettavuuden arviointi kytkeytyy myös tyypittelyjärjestelmän kehittämistarpeiden arviointiin.

Kysymys 3: Kuinka luotettavia luokittelutulokset ovat alueellisesti tärkeissä vesimuodostumissa?

Kysymys 4: Kuinka suuri osuus vesimuodostumista täyttää ympäristö- tavoitteet tai on tilaltaan heikentynyt? Kuinka luotettava tämä arvio on?

⇒ **Toimenpide 2.** Vesienhoitoalueen tärkeisiin vesimuodostumiin sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan intensiiviseurantaa. Lisäksi niihin vesimuodostumiin, joissa tilaluokitus on epävarma tai tilan kehityksestä on muuten tarpeen saada lisätietoa, kohdistetaan määrävuosina (esim. 3 vuoden rotaatiolla) toistuvaa seurantaa.

⇒ **Toimenpide 3.** Vesienhoitoalueelle tyypillisistä vesimuodostumatyypeistä valitaan otos kohteita rotaatioseurantaan. Kohteiden suhteellinen osuus otoksessa määräytyy mahdollisuuksien mukaan tyyppin prosentuaalisen osuuden perusteella ja siten, että ne edustavat alueelle ominaisia ympäristöpaineita, joiden vaikutuksista ei ole riittävästi tietoa. Ensisijaisena tavoitteena on saada seurantaan mukaan lisäkohteita puutteellisesti seuratuista tyypeistä (sisävesissä pienimmät järvi- ja jokityypit).

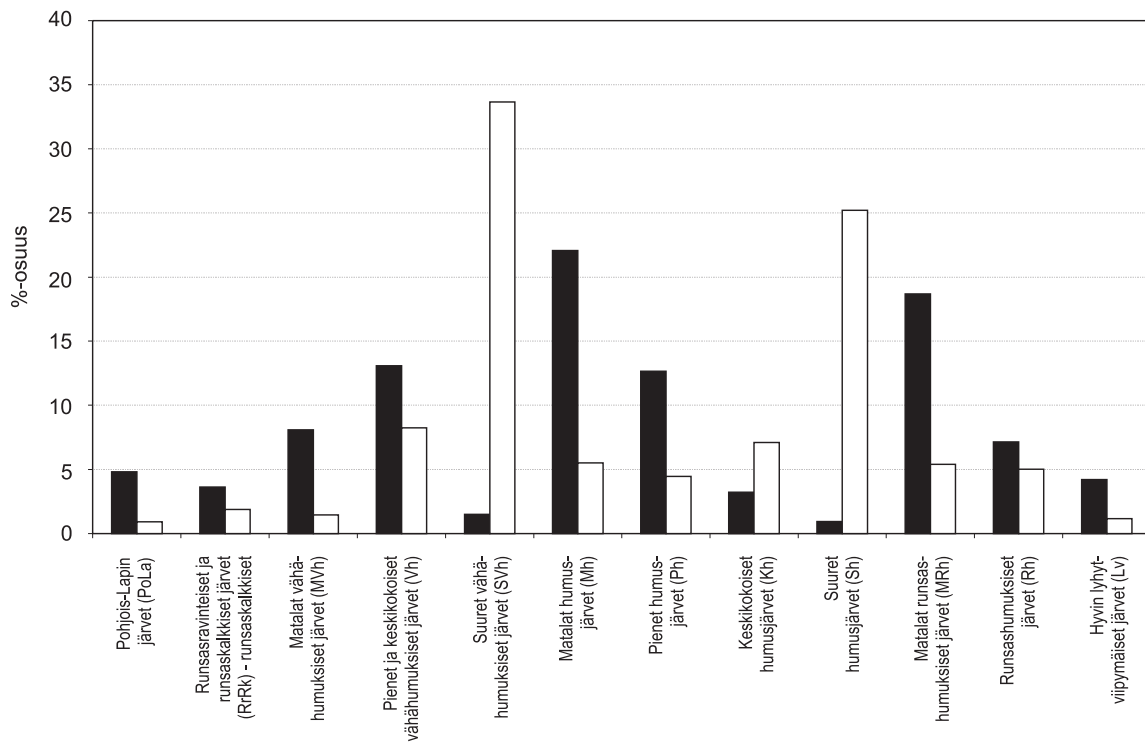
Edellä oleva tarkastelu keskittyy suurelta osin vesimuodostumien määrään olettaen eri tyyppisten ja kokoisten vesimuodostumien olevan samanarvoisia. Järvien vesimuodostumien lukumäärä ja pinta-ala eivät kuitenkaan vastaa toisiaan. Esimerkiksi VHA1:n suuria vähähumuksia ja humusjärviä on alustavien arvioiden mukaan vain 3,9 % alueen vesimuodostumien määrästä, mutta niiden osuus vesimuodostumien kokonaispinta-alasta on peräti 71 %. Koko maan kattava tarkastelu alentaa hieman

suurien järvien pinta-ala osuuksia, joka kuitenkin käsittää liki puolet tyypitelystä järvalasta (Kuva 2). Lukumääräisesti pienten humusjärvien ja runsashumuksisten järvien osuus on kuitenkin erittäin merkittävä.

Jokien ongelmat taas liittyvät osin rajaukseen ja esimerkiksi voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien yhteydessä on huomattu suuria eroja rajausperiaatteissa eri Pohjoismaiden välillä. Jokityyppien osuuksia ei tässä vaiheessa pystytä arvioimaan, koska valtaosa pienistä joista on vielä tyypittelemättä.

Viitteet:

Liukko, U-M. & Raunio, A. (toim.) 2008. Luontotyyppien ja lajien seuranta luonto- ja lintudirektiiveissä. Suomen ympäristö 14. Suomen ympäristökeskus, ISBN 978-952-11-3079-3, 429 s.



Kuva 2. Eri järventyyppien suhteellinen osuus lukumäärästä (musta pylväs) ja pinta-alasta (valkea pylväs). Hertta 23.5.08.

3 Rotaation soveltaminen seurannoissa

Rotaatio mainitaan usein eräänä seurantojen rakennetta keventävänä ja kustannus-
tehokkuutta lisäävänä menetelmänä. Rotaatiomallien kehittämisessä tavoitteena on
ollut lisätä seurannan kattavuutta ilman että tingittäisiin sen laadusta. Tämä tarkoittaa,
että tehokas rotaatiomalli mahdollistaa seurannan, joka kattaa suhteessa entistä
suuremman osuuden vesimuodostumista ja kykenee silti esim. osoittamaan seurannan
kannalta oleelliset trendit vesien tilassa (esim. Urquhart ym. 1998). Oleellista
vesien tilan kehitystrendien havaitsemisessa on myös otantamenetelmä: esimerkiksi
seurataanko a) aina satunnaisesti valittua otosta, b) satunnaisesti valittua otosta, jossa
tilakehitystä seurataan toistuvasti vai c) ennalta (ei satunnaisesti) valittua otosta. Sekä
tilastolliset mallit että käytännön tutkimukset ovat osoittaneet, että satunnaisesti
valittu joukko seurantakohteita, joissa mittauksia tehdään toistuvasti, on luotettavin
muutossuuntien osoittamiseksi (esim. Van der Meer 1997). Tällöin satunnaistaminen
tulee luonnollisesti tehdä keskenään vertailukelpoisten vesimuodostumien muodostamasta
perusjoukosta.

Käytännössä rotaatiolla voidaan ymmärtää kahta eri asiaa:

- a) Näytteenottokierrosta määrävälein *yhdessä ja samassa paikassa*, eli vesimuodostumakohtaisesti pysyvän seurannan rytmittämistä tietyille vuosiväleille. Tutkimusongelmana on tällöin esim. järven kalaston tilan muutos, perusjoukkona järven koko kalasto, otoksena tehdyt koekalastukset ja havainto- / tilastoyksikkönä näytteenottokerrat.
- b) Näytteenottokierrosta määrävälein *vaihtuvissa paikoissa*, eli tyyppin, paineen ym. perusteella ryhmiteltyjen vesimuodostumien joukosta tehdyn otoksen jakamista ja rytmittämistä tietyille vuosille. Tutkimusongelmana on tällöin esim. humusjärvityypin kalaston vertailutila, perusjoukkona kaikki Suomen häiriintymättömät humusjärvet, otoksena tutkitut järvet ja havaintoyksikkönä tilaa kuvaavien muuttujien havaitut arvot.

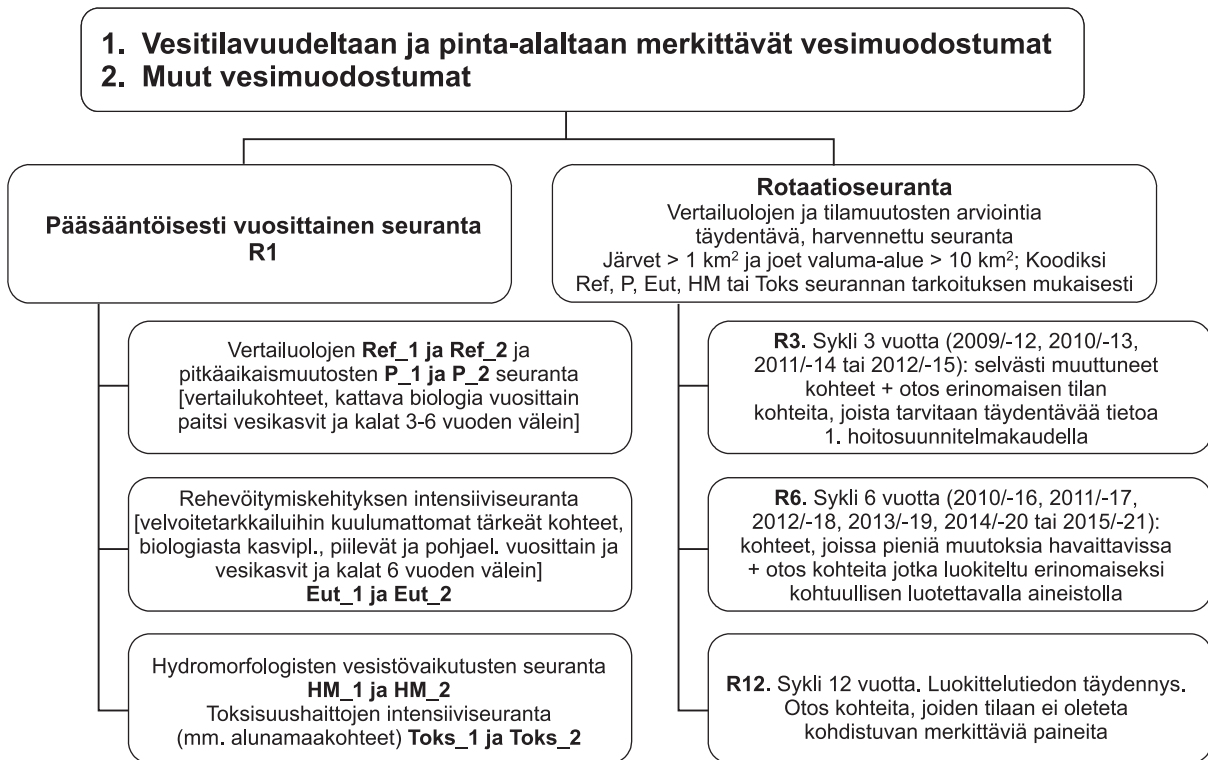
Vesien ekologisen tilan seurannassa rotaatiosykleillä on oma, vesipuitedirektiivistä juontuva rytmityksensä. Seurantakohteita valittaessa ja rotaation soveltamista suunniteltaessa tulisi ensin täsmentää miten rotaatio rytmitetään suhteessa hoitosuunnitelmakausiin. Sen jälkeen tulisi määritellä, kuten luvussa 2. on esitetty, mikä on erilaisten vesimuodostumien seurannassa täsmällisempi tavoite. Tavoitteiden määrittelyn perusteella voidaan vesimuodostumat edelleen jakaa ryhmiin, joille valitaan soveltuva rotaatiomalli.

Uuden seurantaohjelman suunnittelussa ehdotamme noudatettavaksi kuvassa Kuva 3 esitettyä ryhmittelyä ja rotaation periaatteita. Ehdotuksen perusajatuksena on, että seurantaohjelma jäseneltäisiin entistä selkeämmin seurannan tavoitteiden mukaan (Kuva 3). Tällöin kohteista ilmoitetaan seurataanko niitä ensisijaisesti a) vertailuolujen ja pitkäaikaisuutosten (Ref/P), b) rehevöitymiskehityksen (Eut), c)

säännöstelyn ja muiden hydromorfologisten paineiden (HM) vai d) toksisuushaittojen (Toks) seurantarpeiden perusteella.

Viitteet:

Urquhart, N.S., Paulsen, S.G. & Larsen D.P. 1998. Monitoring for policy relevant regional trends over time. –Ecol. Applic. 8: 246–257.
 Van Der Meer, J. 1997. Sampling design of monitoring programmes for marine benthos: a comparison between the use of fixed versus randomly selected stations. J. Sea Res. 37: 167–179.



Kuva 3. Ehdotus vesienhoitoalueiden seurantaan valittavien kohteiden ryhmittelemiseksi ja rotaation soveltamisen käytännöksi.

4 Katsaus biologisten seurantojen nykytilaan ja kehittämistarpeisiin

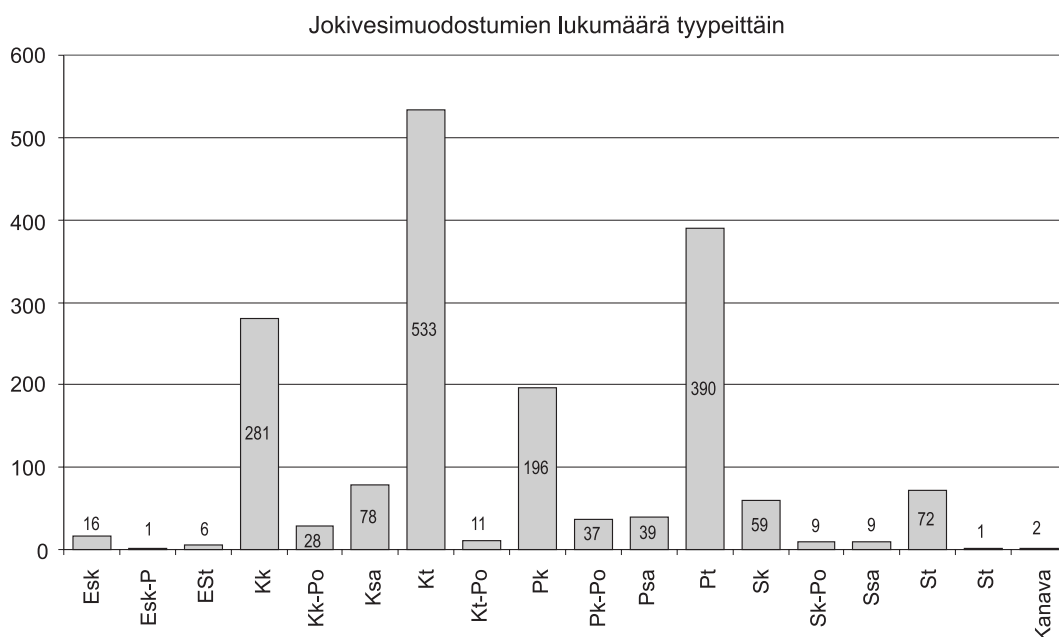
Tässä luvussa on tarkasteltu valtakunnallisen, vuonna 2006 alkaneen peruseurannan mukaista biologista seurantaan sekä ympäristöhallinnon hoitamaa MMM:n maa- ja metsätalouden hajakuormituksen vaikutusten seurantaan. Lisäksi on tarkasteltu alueellisten ympäristökeskusten ns. täydentävää seurantaan siltä osin kuin tietoja näistä on saatu koottua. Pääpaino on seurannan perusrungon eli valtakunnallisen seurannan kehittämistarpeiden arvioinnissa. Työryhmä on pyrkinyt tarkastelemaan kunkin biologisen tekijän osalta seurantojen kattavuutta ja edustavuutta seuraavien kysymysten kautta: a) paljonko seurantapaikkoja on kaikkiaan hallinnon hoidettavana ja mikä on seurantatiheys, b) miten seurantakohteet jakautuvat tyypeittäin ja mitkä ovat keskeisimmät puutteet (ml. aliedustetuimmat tyypit/vesienhoitoalueet) ja c) vastaako seuranta VPD:n vaatimuksia ja mitkä ovat keskeisimmät kehittämistarpeet? RKTL on lisännyt tekstiin kalastoseurantaan koskevat kohdat.

4.1

Jokien biologiset seurannat

Arvioinnissa on hyödynnetty HERTTA-järjestelmään sisällytetyn uuden vesimuodostumatietojärjestelmän (VEMU) tallennustietoja. VEMUun on luokittelua ja tyypittelyä varten tallennettu tiedot vesimuodostumien ominaispiirteistä, mukaan lukien muodostuman luontainen tyyppi. Tallennustilanne on puutteellinen pienten jokityyppien osalta.

Tallennustilanteen perusteella kuusi yleisintä jokityyppiämme ovat Kt, Pt, Kk, Pk, Ksa ja St (Kuva 4). Pk-tyypin osalta yleisyys lienee aliarvio, erityisesti Pohjois-Suomessa kangasmaiden pieniä jokia on todennäköisesti huomattavasti enemmän. Biologiset havaintopaikat keskittyvät erityisesti keskisuuriin ja suuriin jokityyppeihin (yli 20 jokikohdetta). Havaintopaikkojen jakauma ei täten vastaa tyyppien yleisyyttä. Huomioiden Pt ja Pk-tyyppien yleisyys tulisi seurantaan kohdentaa valtakunnallisesti enemmän näihin jokityyppeihin. Seuraavassa on eritelty tarkemmin eri biologisten tekijöiden seurannan määrää ja jakautumista tyypeittäin suhteessa tyyppien yleisyyteen.



Kuva 4. VEMUssa olevien vesimuodostumien lukumäärä jokityypeittäin (tilanne 23.6.2008). ESK = erittäin suuret kangasmaiden joet, Esk-P = erittäin suuret kangasmaiden joet - PoLa, ESi = erittäin suuret turvemaiden joet, Kk = keskisuuret kangasmaiden joet, Kk-Po = keskisuuret kangasmaiden joet - PoLa, KSa = keskisuuret savimaiden joet, Kt = keskisuuret turvemaiden joet, Kt-Po = keskisuuret turvemaiden joet - PoLa, Pk = pienet kangasmaiden joet, Pk-Po = pienet kangasmaiden joet - PoLa, Psa = pienet savimaiden joet, Pt = pienet turvemaiden joet, Sk = suuret kangasmaiden joet, Sk-Po = suuret kangasmaiden joet - PoLa, Ssa = suuret savimaiden joet, St = suuret turvemaiden joet, St-Po = suuret turvemaiden joet - PoLa, Kanava = kanava.

4.1.1

Makrofytyt ja perifyton

Makrofytyt

Jokivesien suurkasvit eli makrofytyt eivät kuulu ympäristöhallinnon perus- ja toiminnallisen seurannan biologisiin laatutekijöihin. Makrofytytien indikaattoriarvoa on pidetty nopeasti virtaavissa jokivesissä heikohkona ja se on seurannoissa korvattu pohjaeläimistöillä ja viime vuosina myös perifytonilla. Perustutkimus aiheesta puuttuu, mutta rakennettujen jokien nimeämisestä koskevaan raporttiin on koottu melko kattavasti jokivesien makrofytytejä koskeva kirjallisuus (Hellsten ym. 2005). Parhaimmat selvitykset löytyvät pohjoisen suurista rakennetuista Kemi-, Ii- ja Oulujoen, joissa yhtenäisillä menetelmillä kerätty aineisto ilmentää verraten selkeästi jokikohteiden hydromorfologista tilaa. Vesisammaleita on myös seurattu menestyksekkäästi erityisesti pienissä puro- ja jokivesissä osana monimuotoisuustutkimuksia. Mykrä ym. (2008) totesivat kuitenkin pääosin vesisammaleista koostuvan yhteisön reagoivan pienissä jokivesissä verraten huonosti ympäristön muuttumiseen lähinnä lajilukumäärän vähäisyyden takia.

Suuremmissa, suvantovaltaisissa jokivesissä makrofytyteillä on todennäköisesti enemmän merkitystä. Jokien makrofytytejä seurataan osana eräitä velvoitetarkkailuja. Esimerkiksi Kyrönjoen yhteistarkkailussa seurataan kasvillisuutta kolmelta koealalta (Anonymus 2006a) ja samoin Saimaan vesiensuojeluyhdistyksen tekemässä Kokkolanjoen vesistö tarkkailuun kuuluu makrofytyt selvitykset linjamenetelmällä (Saukkonen 1999).

Vesipolitiikan puitteiden mukaisesta interkalibrointia ei ole toistaiseksi tehty pohjoisen interkalibrointialueen (NGIG) jokimakrofytyille, vaikka jokimakrofytyt ovat eräs keskeisistä laatutekijöistä keskisen Euroopan alueella (CGIG) (Birks ym.

2007). Pohjoismaat ovat yhdessä vedonneet niiden huonoon indikaattoriarvoon erityisesti pohjoisissa joissa, mutta jonkinasteinen seurantaverkko kuitenkin löytyy jo Norjassa ja Ruotsissa. Pohjoiseen interkalibrointialueeseen kuuluvat myös Irlanti ja Skotlanti, jotka todennäköisesti tulevat vaatimaan myös jokimakrofyyttien interkalibrointia seuraavalla kesällä 2008 alkaneella interkalibraatiokierroksella. Suomen tilanne on siten kestävä; seuranta puuttuu täysin eikä sen käynnistämiseksi ole edes suunnitelmia. Ympäristöhallinnon toimesta tulisikin käynnistää hanke sopivien seurantapaikkojen ja menetelmien valitsemiseksi edustavimmilta jokikohteilta sekä varattava siihen riittävä projektirahoitus.

Perifyton

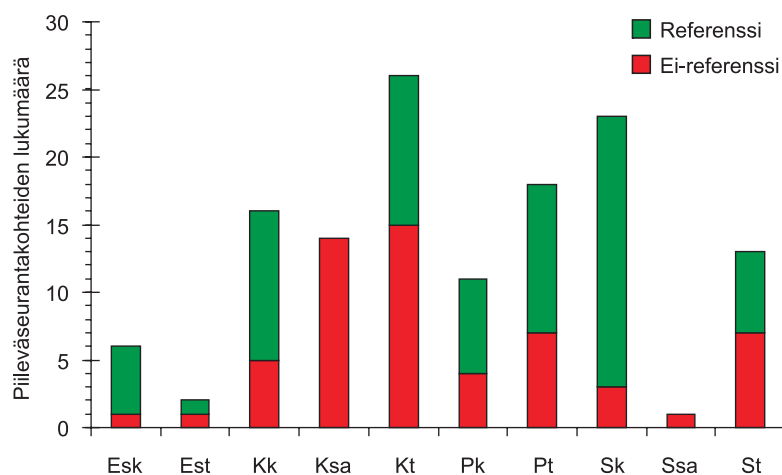
Perifytoniin kuuluvaa piilevästöä on ympäristöhallinnon peruseurannassa ja MMM-seurannassa vuosina 2006–2007 suunniteltu seurattavan 130 jokipaikassa. Näistä 96 paikkaa kuuluu peruseurantaan, joista 6 paikkaa kuuluu sekä perus- että toiminnalliseen seurantaan. Yhteensä toiminnalliseen seurantaan kuuluu 40 paikkaa. Seurantapaikoista 72 (55 %) on vertailuololoja kuvaavia paikkoja. Toiminnallisen seurannan paikoista 39 kuuluu muutettuihin ja yksi on vertailupaikka. Alueellisissa ympäristökeskuksissa on kuitenkin tämän lisäksi otettu kyseisinä vuosina muiltakin paikoilta piilevänäytteitä täydentämään peruseurantaverkkoa. Näitä paikkoja ei ole kuitenkaan tässä selvityksessä tarkasteltu.

Kangasmaiden jokityypit edustavat 43 % seurantojen piileväseurantapaikoista ja 45 % turvemaiden tyyppejä. Savimaiden tyyppejä on 12 %. Eniten piileviä on seurattu keskisuurissa turvemaiden joissa (26 paikkaa).

Referenssipajoista 43 (33 %) edustaa kangasmaiden tyyppejä ja 29 (22 %) turvemaiden tyyppejä. Savisameissa jokityypeissä ei ollut referenssipajoja. Referenssipajoista suurin osa on suurista ja keskisuurista joista (36 % ja 31 %). Pieniä jokityyppejä on 25 % ja erittäin suuria jokityyppejä 8 %.

Seurantaohjelmamallissa (Anonymus 2006b) tavoitteena oli saada peruseurantaan vertailupaikkoja 10 havaintopaikkaa/tyyppi. Piileviä on seurattu alle kymmenellä vertailupaikaksi lukeutuvalla havaintopaikalla erittäin suurissa joissa (Est ja Esk), pienissä kangasmaiden joissa (Pk), suurissa turvemaiden joissa (St) sekä kaikissa savimaiden joissa (Psa, Ksa ja Ssa) (Kuva 5). Pienistä savimaiden joista ei ole yhtään piilevien havaintopaikkaa perus- tai hajakuormitusseurannassa.

Vesienhoitoalueilla 3, 4, 5 ja 6 on vähiten piileväpaikkoja perus- ja MMM-seurannassa suhteutettuna VEMUssa olevien tyyppiteltyjen jokivesimuodostumien lukumäärään (Taulukko 1). VHA4:n kohdalla tähän vaikuttaa osittain tyyppiteltyjen ve-



Kuva 5. Perus- ja MMM-seurannassa olevien piileväseurantapaikkojen lukumäärä jokityypeittäin.

simuodostumien suuri lukumäärä (Taulukko 1). Vesienhoitoalueittain tarkasteltuna VHA1:stä puuttuvat kaikki savimaiden tyypit sekä erittäin suuret kangasmaiden joet. VHA2:sta puuttuvat pienet savimaiden joet sekä suuret turvemaiden joet. VHA3:sta puuttuvat pienet ja suuret savimaiden joet sekä suuret kangasmaiden joet. VHA5:n perusseurantapaikoista puuttuvat keskikokoiset turvemaiden joet. VHA6:sta puuttuvat pienet, keskisuuret ja suuret turvemaiden joet sekä pienet kangasmaiden joet. VHA7:n perusseurantapaikoista puuttuvat pienet ja keskisuuret turvemaiden joet.

Taulukko 1. Piileväseurantapaikkojen jakautuminen vesienhoitoalueittain.

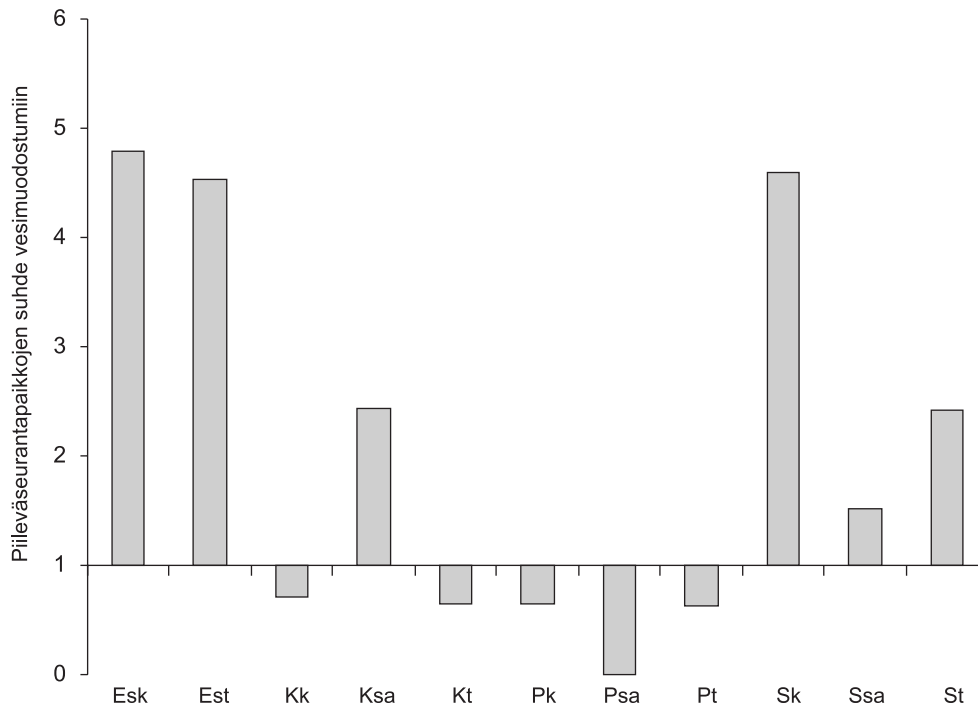
Vesienhoitoalue	Osuus kaikista VEMUssa olevista tyyppitellyistä jokivesimuodostumista (%)	Perus- ja MMM-seurantakohteiden jakautuminen piilevien osalta vesienhoitoalueittain (%)	Perus- ja MMM-seurannassa olevien piilevien havaintopaikkojen osuus VEMUssa olevista tyyppitellyistä jokivesimuodostumista (%)
VHA1	14,0	19,2	10,1
VHA2	15,0	27,7	13,6
VHA3	15,7	11,5	5,4
VHA4	23,4	17,7	5,6
VHA5	17,9	10,8	4,4
VHA6	6,2	4,6	5,5
VHA7	7,9	8,5	7,9

Jos tarkastellaan jokityypeittäin tällä hetkellä perus- ja MMM-seurannassa olevien piileväseurantapaikkojen lukumäärää suhteessa tyyppiteltyihin jokimuodostumiin, niin seurannoissa on VPD:n edellyttämän vertailuverkoston kannalta puutteita erityisesti pienissä joissa, mutta myös keskisuurten kangas- ja turvemaiden jokien osalta (Kuva 6).

Seurannan tulosten yleistettävyyden kannalta olisi ensisijaisen tärkeää, että erityyppiset vesistöt ovat riittävästi edustettuina seurantaverkossa. Käytössä oleva IPS-indeksiin perustuvassa luokittelussa on toisaalta ollut ongelmia, ja luokittelua kehitetään edelleen SYKEssä. Keskeisenä kehitystavoitteena on IPS-indeksin muokkaaminen vastaamaan paremmin Suomen olosuhteita. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että seurantatietoa tarvitaan kattavasti eri jokityypeistä myös piilevien osalta. Tutkimustulosten perusteella saadaan vuoden 2008 loppuun mennessä tarkempia tuloksia myös tarvittavan vertailuverkoston rakenteesta.

Viitteet:

- Anonymus 2006a. Kyrönjoen yhteistarkkailu vuonna 2005. Osa II: Vesistötarkkailu. Yhteenveto vuosien 2002–2005 vesistötarkkailusta. Etelä-Pohjanmaan vesitutkijat Oy. Ilmajoki. 53 s. + liitt.
- Anonymus 2006b. Seurantaohjelmamalli. Raportti. YM006:00/2006.88 s.
- Birk, S., Willby, N., Chauvin, C., Coops, H., Denys, L., Galoux, D., Kolada, A., Pall, K., Pot, R. & Stelzer D. 2007. Report on the Central Baltic River GIG Macrophyte Intercalibration Exercise June 2007. 79 s.
- Hellsten, S., Vuori, K-M., Hokka, V., Sutela, T., Majuri, P., Aroviita, J., Vehanen, T., Aronsuu, K., Hämäläinen, H., Visuri, M., Koskenniemi, E. & Lehtinen, A. 2005. Jokien hydrologisen ja morfologisen muuttuneisuuden arviointi. Vesipolitiikan puitteiden toimeenpanon valmistelu rakennetuissa jokivesistöissä. Hankkeen (2002–2004) loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Keski-Suomen ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Länsi-Suomen ympäristökeskus ja Jyväskylän yliopisto. 80 s.
- Mykrä, H., Aroviita, J., Hämäläinen, H., Kotanen, J., Vuori, K-M. & Muotka, T. 2008. Assessing stream condition using macroinvertebrates and macrophytes: concordance of community responses to human impact. *Fundamental and Applied Limnology. Archiv für Hydrobiologie* Vol. 171. (painossa)
- Saukkonen P. 1999. Kokkolanjoen vesistötarkkailun yhteenveto. Raportti, Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry.



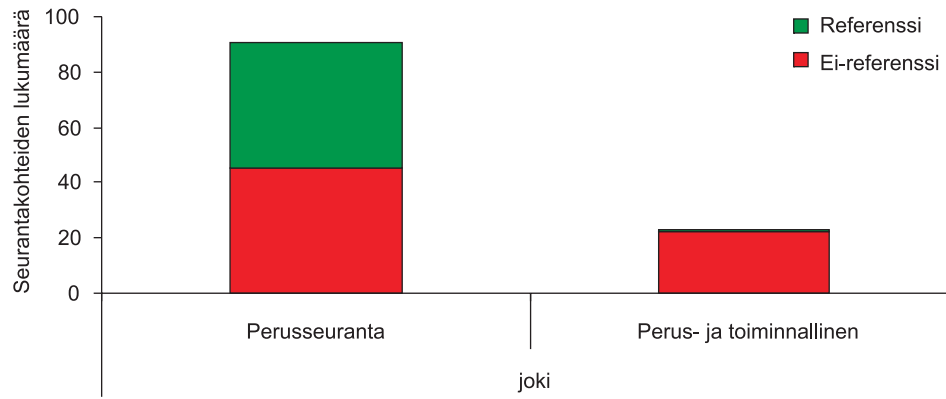
Kuva 6. Perus- MMM-seurannassa olevien piileväseurantapaikkojen osuuden VEMUn jokimuodostumien prosentuaaliseen osuuteen jokityypeittäin (I=tasapaino).

4.1.2

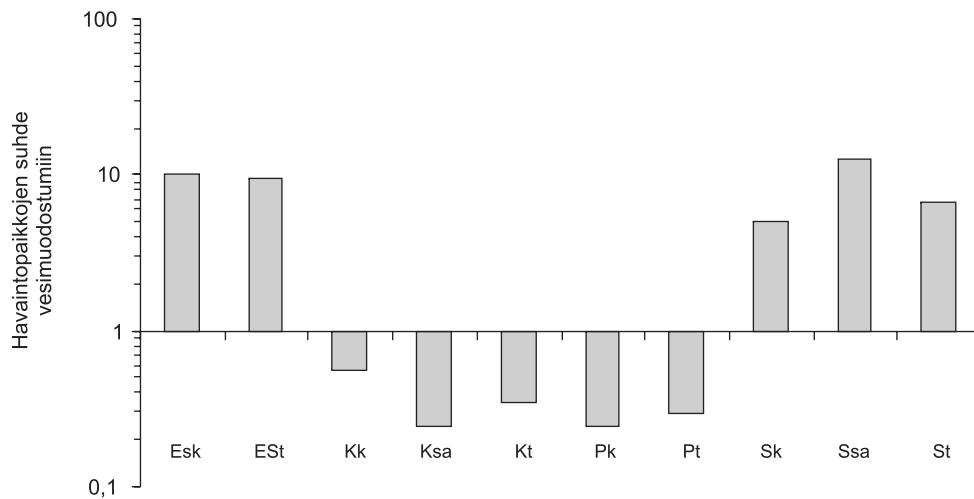
Pohjaeläimet

Ympäristöhallinnon valtakunnallisessa perusseurannassa jokien pohjaeläimiä seurataan yhteensä 91 koskipaikassa. Näistä 23 kuuluu sekä toiminnallisen että perusseurannan piiriin (Kuva 7). Useat ympäristökeskukset ovat sisällyttäneet pohjaeläinseurantaan myös omiin alueellisiin seurantoihinsa. Tässä rajaudutaan tarkastelemaan vain valtakunnallisen perusseurannan kehittämistarpeita. Tulosten perusteella voidaan tarkemmin määritellä millaisia kohteita joko alueellisista seurannoista tai täysin uusina kohteina tarvittaisiin lisää ja voitaisiinko mahdollisesti joitakin kohteita karsia.

Jokien pohjaeläinseurantapaikoista puolet on referenssikohteiksi luokiteltavia. Toiminnalliselle ja perusseurannalle yhteisistä pohjaeläinseurantapaikoista miltei kaikki (22 kpl) ovat ei-referenssitilaiseksi luokiteltavia (Kuva 7). Jokien pohjaeläinseurannan vertailua nykyisten vesistöjen yleiseen tyyppijakaumaan ei voida luotettavasti suorittaa jokien tyypittelyssä olevien puutteiden takia. Tyypittelemättä olevien pienten jokien todellinen lukumäärä on huomattavan paljon suurempi kuin käytössä olevien jokien tyypittelytietojen perusteella voitaisiin olettaa. Jo nykyisen tyypittelyaineiston perusteella voidaan kuitenkin todeta jokien pohjaeläinseurantojen suhteellinen vähyys erityisesti pienissä joissa sekä jakauman epätasaisuus niin referenssi- kuin ei-referenssipaikoiksi luokiteltavissa kohteissa. Erityisen puutteellisenä voidaan pitää savimaiden pienten jokien Psa (ei yhtään kohdetta), savimaiden keskikokoisten jokien Ksa (1 kpl), ja kangasmaiden pienten jokien Pk (3 kpl) pohjaeläinseuranta. Puhtaasti toiminnalliseksi seurannaksi luettava seuranta ei myöskään tuo näiden aliedustettujen jokityyppien Psa (ei yhtään kohdetta), Ksa (ei yhtään kohdetta) ja turvemaiden pienten jokien Pt (5 kpl) osalta merkittäviä täydennyksiä (Kuva 8). Myös Kt-tyypin seuranta on aliedustettu suhteessa tyyppin yleisyyteen.



Kuva 7. Perusseurannassa olevien jokikohteiden jakauma referenssi ja ei-referenssi kohteisiin. Kuvassa lisäksi eriteltynä sekä perus- että toiminnallisessa seurannassa olevien jokikohteiden jakauma referenssi ja ei-referenssi kohteisiin.



Kuva 8. Ylempi kuva: jokien pohjaeläinperusseurannan seurantakohteiden jakauma jokityypeittäin. Huom! Tyypissä Psa ei seurantaa lainkaan. Alempi kuva: kunkin jokityypin pohjaeläinseuranta-paikkojen suhteellinen osuus jaettuna vastaavan tyypin suhteellisella osuudella kaikista vesimuodostumista. Suhdeluvun saavuttaessa arvon 1 osuudet ovat tasapainossa. Suhdeluvun saadessa yhtä alhaisempia arvoja, ei vesistötyypin seuranta ole kattavaa suhteessa tyypin valtakunnalliseen yleisyyteen.

Tyypittelyssä esiintyvien puutteiden takia pohjaeläinseurannan edustavuuden arviointi vesienhoitoalueittain ja tyypeittäin sisältää paljon epävarmuustekijöitä, joiden seurauksena seuraava tarkastelu on viitteellinen.

Alustavan tarkastelumme perusteella pohjaeläinten perusseurannan kattavuus on puutteellisinta vesienhoitoalueilla 4, 5, ja 6, joissa seurantapaikkojen määrää voidaan pitää vähäisenä tyyppiteltyjen jokien määrään nähden (<10 %, Taulukko 2). Jokien pohjaeläinten perusseuranta tuottaa eniten tietoa vesienhoitoalueilta 1, 2 3 ja 7 ja seurannan tasoa voidaan pitää kohtalaisena (13–19 %, Taulukko 2).

Taulukko 2. Tyypiteltyjen jokien, ja perusseurantakohteiden suhteelliset jakaumat ja perusseurannassa olevien kohteiden osuus kaikista tyyppitellyistä joista vesienhoitoalueittain.

Vesienhoitoalue	Osuus kaikista tyyppitellyistä joista (%)	Perusseurantakohteiden suhteellinen osuus koko perusseurannassa (%)	Perusseurannassa oleva osuus tyyppitellyistä joista (%)
VHAI	14,0	24,6	18,9
VHA2	15,0	22,9	15,5
VHA3	15,7	18,0	13,2
VHA4	23,4	18,6	9,8
VHA5	17,9	6,6	5,4
VHA6	6,2	3,3	7,9
VHA7	7,9	6,0	16,2

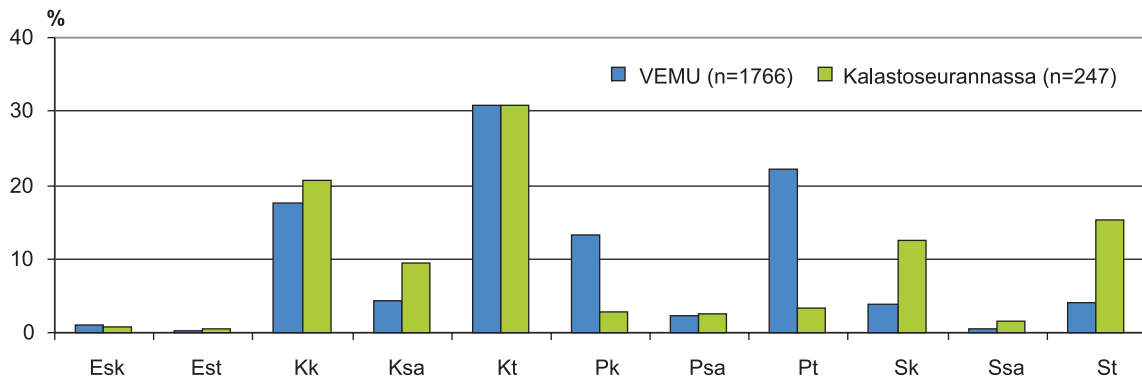
4.1.3

Jokien kalastoseurannat

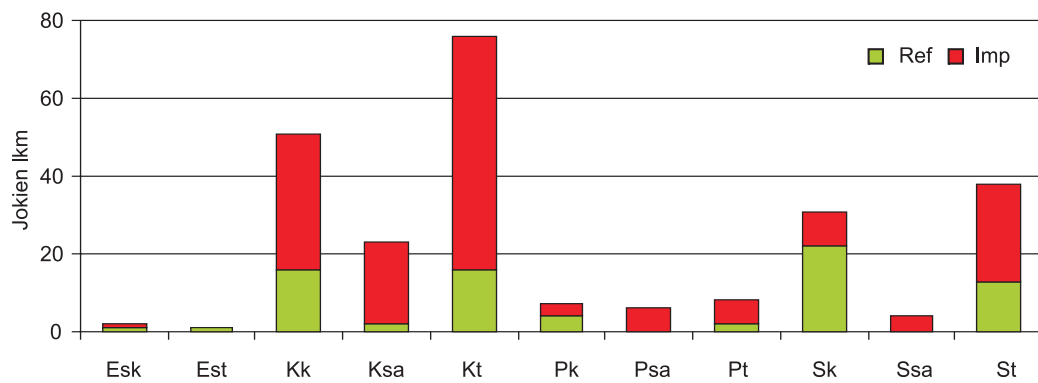
Vesienhoitolain ja -asetuksen mukaisten jokien kalastoseurantojen käynnistämiseen on ollut hyvät lähtökohdat, sillä jo pitkään käytössä on ollut koskipaikkoihin hyvin soveltuva standardinomaisen näytteenottomenetelmä, sähkökoekalastus. Virallinen standardi on vuodelta 2003 (SFS-EN 14011) ja vesienhoidon seurantaan päivitetty ohjeet vuodelta 2008 (Työryhmämuistio MMM 2008/3; www.mmm.fi/julkaisut). Toimijoita on myös lukuisasti, mm. RKTL, useat alueelliset ympäristökeskukset, TE-keskusten kalatalousyksiköt ja konsultit. RKTL:n vuosittaiset sähkökoekalastukset tarjoavat jatkuvasti kertyvän vankan perusaineiston erityisesti pohjoisista jokivesistöistä, mm. Tenojoki (3 jokea, 57 koealaa), Näätäinjoki (19 koealaa), Tornionjoki (8 jokea, 85 koealaa), Inarin alue (3 jokea, 40 koealaa). Lisäksi sähkökoekalastuksia tehdään vuosittain ainakin Simojoella, Kiiminkijoella, Lestijoella, Isojoella, Karvianjoella, Ingarskilanjoella ja Kymijoella.

Tähän mennessä jokikalaston seuranta-aineisto koostuu 247 jokivesimuodostuman koekalastustiedoista. Eniten kalayhteisötietoa on kertynyt jokityyppien Kk ja Kt kohteista, jotka myös ovat yhdessä Pt-tyypin jokien kanssa runsaimmin VEMUun tallennettuja jokivesimuodostumia. Selkeimmin aliedustettuja kalastoseurannassa ovat jokityypit Pk ja Pt, vastaavasti tyyppien Sk ja St kohteita on kalastoseurannassa suhteellisesti enemmän kuin VEMUssa (Kuva 9).

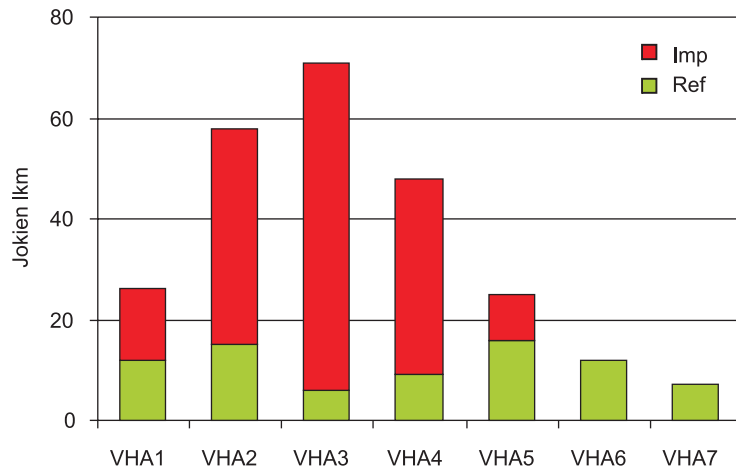
VEMUun tallennetuista 247 kalastoseurannassa olevasta jokivesimuodostumasta 77 on alustavan tarkastelun perusteella vertailujokia ja 170 muuttuneita. Useimpien jokityyppien kohteista suurempi osa on muuttuneita kuin vertailutilaisia (Kuva 10). Vesienhoitoalueiden 2-4 kalastoseurantajoista suurin osa on muuttuneita kun taas pohjoisten vesienhoitoalueiden kohteet soveltuvat suurimmalta osalta vertailupaikoiksi (Kuva 11).



Kuva 9. VEMUssa ja kalastoseurannassa olevien jokien jakauma tyypeittäin.



Kuva 10. Vertailujokien (Ref) ja ihmisen toiminnan muuttamien jokien (Imp) osuudet kalastoseurannan aineistossa jokityypeittäin.



Kuva 11. Kalastoseurannassa olevien seurantajokien jakautuminen vertailujokiin ja ihmisen toiminnan muuttamiin jokivesimuodostumiin vesienhoitoalueittain.

Kalastoseurannan kohteet jakautuvat melko hyvin suhteessa jokityyppien yleisyyteen, mutta useista tyypeistä on toistaiseksi mukana liian vähän kohteita. Näitä ovat erityisesti pienet jokityypit mutta myös tyypit Esk ja Est. Savimaiden jokityypeistä vertailupaikat puuttuvat lähes tyystin, lieneekö niitä löydettävissäkään. Oma kysymyksensä on hitaasti virtaavat rannikkoseutujen joet, mistä puuttuvat sähkökoekalastukseen soveltuvat koskipaikat. Niiden biologisten seurantamenetelmien kehittäminen vaatisi kokonaan oman hankkeensa.

Jokien kalayhteisöjen perusseurannan järjestämiseen riittävässä laajuudessa pitäisi olla hyvät mahdollisuudet koska lähtötilanne on verrattomasti järvikalaseurantoja suotuisampi. Jokiluonnossa olosuhteet vaihtelevat nopeasti ja voivat esimerkiksi virtaamien osalta olla hyvinkin ääreviä vuodesta toiseen. Sen vuoksi kovin pitkien rotaatiovälien käyttäminen jokiseurannoissa ei liene mielekästä. Sitäkin tärkeämpää olisi riittävä intensiiviseurannan taso. Onneksi intensiiviseurantaan sopivaa koekalastusaineistoa kertyy monilta vesistöalueilta muiden tutkimus- ja seurantahankkeiden tuloksena.

Jokikalaston toiminnallisen seurannan voidaan olettaa kehittyvän uuden biologisen seurannan ohjelman valmistelun edistyessä. Kun kalataloudellisissa velvoitetarkkailuissa siirrytään kehittämistyöryhmän esittämien suositusten mukaisiin käytäntöihin, niin kalataloudellisista velvoitetarkkailuista on odotettavissa aikaisempaa runsaammin laadukasta seuranta-aineistoa.

Jokien kalastoon perustuvan ekologisen luokittelun tulosten eurooppalaisen interkalibroinnin pilottihanke saatiin kalaston osalta päätökseen vuonna 2007 (Jepsen & Pont 2007). Samalla käynnistettiin varsinainen interkalibrointihanke, joka kestää kaksi vuotta, vuoteen 2009. Pilottihankkeessa yhteensä 20 maata toimitti kalastotietoja perustettuun yhteiseen tietokantaan. Tietokanta sisältää yhteensä 37114 kalastustapahtumaa 16276 kohteesta. Kalastotietojen mukana on kerätty myös tietoa kunkin kohteen ympäristöolosuhteista ja muuttuneisuudesta. Tulosten interkalibrointia on alustavasti tehty kahdella tasolla: yleiseurooppalaisella ja alueellisella (esim. pohjoismaisella) tasolla.

Pilottihankkeen tulosten perusteella päätettiin tarkentaa jokikohteiden painetarkastelua eri maiden vertailualueiden kriteereiden yhdenmukaistamiseksi. Vertailualueiden kriteereistä päästiin yhteisymmärrykseen ja hankkeessa kerätään vuoden 2008 loppuun mennessä lisää aineistoa vertailukohteista (>30 kohdetta per maa). Tämän jälkeen interkalibrointia jatketaan edelleen kahdella tasolla: yleiseurooppalaisella (vetäjänä Ranska) ja alueellisella tasolla. Alueellisella tasolla ryhmät organisoitiin uudestaan. Suomi vetää pohjoismaista ryhmää johon kuuluvat Suomi, Ruotsi, Irlanti, Pohjois-Irlanti, Skotlanti, Norja ja Iso-Britannia. Vertailtavina menetelminä on Ruotsin (VIX) ja Suomen (FIFI) indeksit, sekä mahdollisesti Iso-Britannian menetelmä.

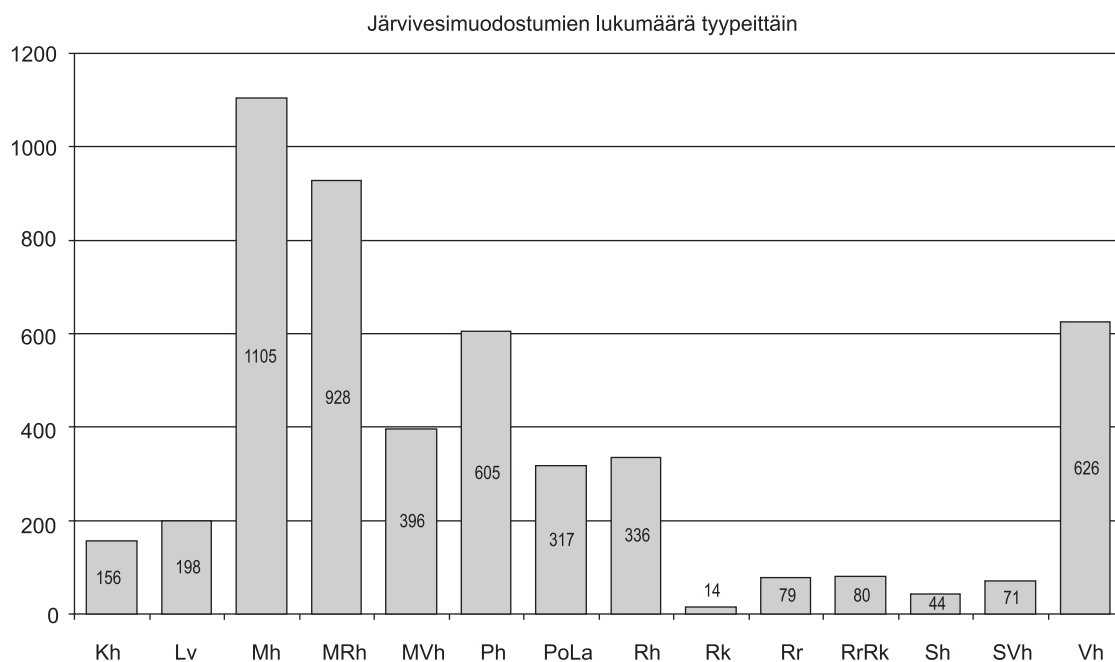
Viitteet:

Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Työryhmämuistio MMM 2008/3, 55 s.

Jepsen, N. & Pont, D. (toim.) 2007. Intercalibration of fish-based methods to evaluate river ecological quality. JRC Scientific and Technical Reports EUR 22878 EN – 2007, 192 s.

Järvien biologiset seurannat

VEMU-tallennusten perusteella (Kuva 12) järviyypeistä yleisimmät ovat Mh, MRh, Vh, Ph, MVh ja Rh. Seuranta on perinteisesti painottunut suurimpiin järviyyppeihin, mikä ei vastaa tyyppijakaamaa. Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin biologisten seurantojen jakautumista suhteessa järviyyppeiden yleisyyteen.



Kuva 12. Vesimuodostumatietojärjestelmässä (VEMU) olevien vesimuodostumien lukumäärä järviyypeittäin (tilanne 23.6.2008). Kh = keskikokoiset humusjärvet, Lv = lyhytviipymäiset järvet, Mh = matalat humusjärvet, MRh = matalat runsashumuksiset järvet, MVh = matalat vähähumuksiset järvet, Ph = pienet humusjärvet, PoLa = Pohjois-Lapin järvet, Rh = Runsashumuksiset järvet, Rk = runsaskalkkiset järvet, Rr = runsasravinteiset järvet, RrRk = runsasravinteiset ja -kalkkiset järvet, Sh = suuret humusjärvet, SVh = suuret vähähumuksiset järvet, Vh = pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet.

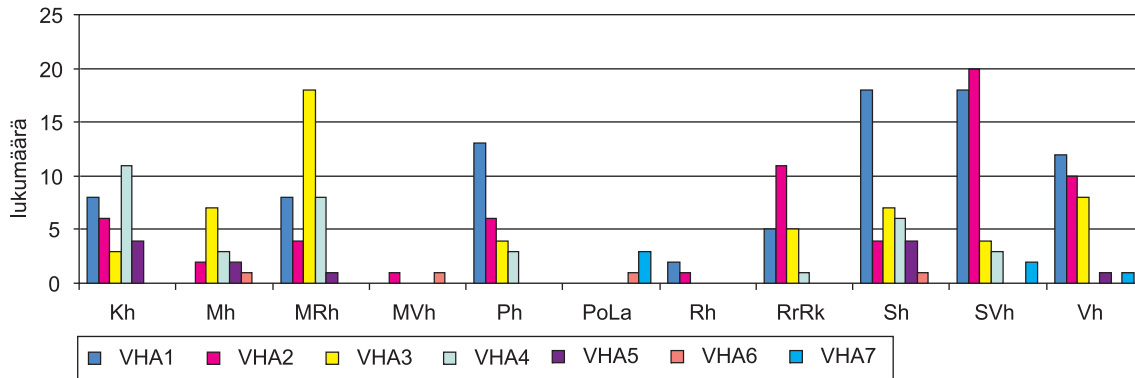
4.2.1

Kasviplankton

Kasviplankton reagoi nopeasti ympäristömuutoksiin ja se kuvaa nykyisessä luokittelujärjestelmässä hyvin ihmistoiminnan vaikutuksia. Kasviplanktonin määrän ja lajiston seurannalla on pitkä perinne ympäristöhallinnossa. Kasviplanktonia on seurattu järjestelmällisesti ensimmäisenä biologisena tekijänä jo 1960-luvulta. Kasviplanktonin seurannan nykyinen toteutus on kuvattu yksityiskohtaisesti ohjeessa A03003 "Järvien biologinen seuranta" sekä seurantahankkeen A03002 Excel-taulukossa "Ympäristöhallinnon seurantahankkeet vuosille 2006–2008" (A03002_järvet_havaintopaikat.xls; ympäristöhallinnon intranet: Toiminta ja Tulokset > Ympäristön seuranta > Ympäristön seuranta ympäristöhallinnossa).

Kasviplanktonia on seurattu 260 havaintopaikalla vuosina 2006–2008 (Kuva 13). Kentällä näytteenottoon kuluva aika on pieni. Kasviplanktonnäytteenotto on toteutettu aina valtakunnallisen veden laadun seurannan yhteydessä biologisen seurannan havaintopaikoilla:

1. Kolmen vuoden rotaatioon kuuluvat kasviplanktonnäytteet (222 havaintopaikkaa) on otettu veden laadun seurannan yhteydessä elokuun loppupuolella koko valtakunnan alueella järvityypeittäin.
2. Intensiiviseurantaan on kuulunut 22 järveä, joista 14 (15, jos kalkkijärvi mukana) on ns. kattavan seurannan piirissä. Kaikista intensiiviseurannan havaintopaikoista otetaan kasviplankton kuusi kertaa kasvukauden aikana fysikaalis-kemiallisen näytteenoton yhteydessä.
3. Lisäksi on otettu vuosittain elokuussa näytteet 16 havaintopaikalta.



Kuva 13. Valtakunnallisen kasviplanktonseurannan havaintopaikat järvityypeittäin vesienhoitoalueilla vuosina 2006–2008. Havaintopaikoissa on mukana MMM:n hajakuormitusseurannan pisteet (n=36), mutta ei AYK:n omia seurantakohteita.

Ympäristökeskukset ovat sisällyttäneet kasviplanktonseurantaa myös omiin alueellisiin seurantoihinsa. Alueellisten ympäristökeskusten alueellinen seuranta on täydentänyt hyvin valtakunnallista seurantaa. Tämä tarkastelu on rajattu käsittämään vain valtakunnallisen perusseurannan. Muualla kuin SYKE:ssä tehtävien kasviplanktonanalyysien tulosten vertailtavuutta lisätään osallistumalla vertailulaboratoriotoiminnan kehittämiseen sekä järjestämällä koulutusta ja neuvontaa.

Rotaatioseurannassa kasviplanktonnäytteet on otettu 222 havaintopaikalta kerran seurantajakson 2006–2008 aikana fysikaalis-kemiallisen näytteenoton yhteydessä. Lukuun sisältyy elokuussa 2007 toteutettu 36 järven MMM:n hajakuormitusseuranta. Kolmen vuoden välein tapahtuvan näytteenoton ajankohta on vuodesta 2007 alkaen ollut elokuun puoliväli (20.8. ± 3 pv; sovitetaan kesäkerrostuneisuuden loppumisen ajankohdan kanssa; vuonna 2006 heinäkuu). Vuonna 2006 rotaationäytteet on otettu 70 lähinnä pienestä tai keskisuuresta humusjärvestä (tyypit Ph, Kh, Rh, Mh, MRh). Vuonna 2007 järviä oli rotaatiossa 89 kappaletta, painottuen erityisesti tyypeihin RrRk, Vh ja MRh. Vuonna 2008 rotaation piirissä olevia järviä on 63 pääasiassa tyypeistä SVh ja Sh. Rotaatioseurannan lisäksi 16 havaintopaikalta on otettu kasviplanktonnäyte joka vuosi, mutta vain elokuussa.

Taulukko 3. Kasviplanktonin näytteenoton ajankohdat ja havaintopaikat järviyypeittäin seurantajaksolla 2006–2008.

Havaintopaikkojen lukumäärä järviyypeittäin													
Kasviplanktonin näytteenoton ajankohta	Järviyppi												
	Vh	Ph	Kh	SVh	Sh	Rh	MVh	Mh	MRh	PoLa	Lv	RrRk	Yhteensä
Rotaatio 2006 (elokuu)	1	16	24	1	6				22				70
Rotaatio 2007 (elokuu)*	17	2	4	4	3	0	1	4	5			13	53
Intensiivi 6 krt/v (touko-syys)	10	2	1	7	7			3	1	1		2	34
Vuosittain (elokuu)	1		1				1			1			4
Rotaatio 2008 (elokuu)	2			35	22			1		2		1	63
Yhteensä	31	20	30	47	38	0	2	8	28	4	0	16	224

* elokuussa 2007 lisäksi 36 havaintopaikkaa MMM hajakuormitusseurantana (eivät mukana taulukon arvoissa)

Intensiiviseuranta, jossa kasviplanktonnäytteet otetaan kuusi kertaa kasvukauden aikana, on sisältänyt lähes kaikki järviyypit (Taulukko 4). Painopiste on ollut järviyypeissä SVh, Vh ja Sh. Intensiiviseurannan runsaimmat järviyypit sijaitsivat melko tasaisesti eri vesienhoitoalueilla (Kuva 14). Kaikilla vesienhoitoalueilla on vähintään yksi kasviplanktonin intensiiviseurantakohte, joskin useimmat intensiivijärvet sijaitsivat VHA:lla 1–4.

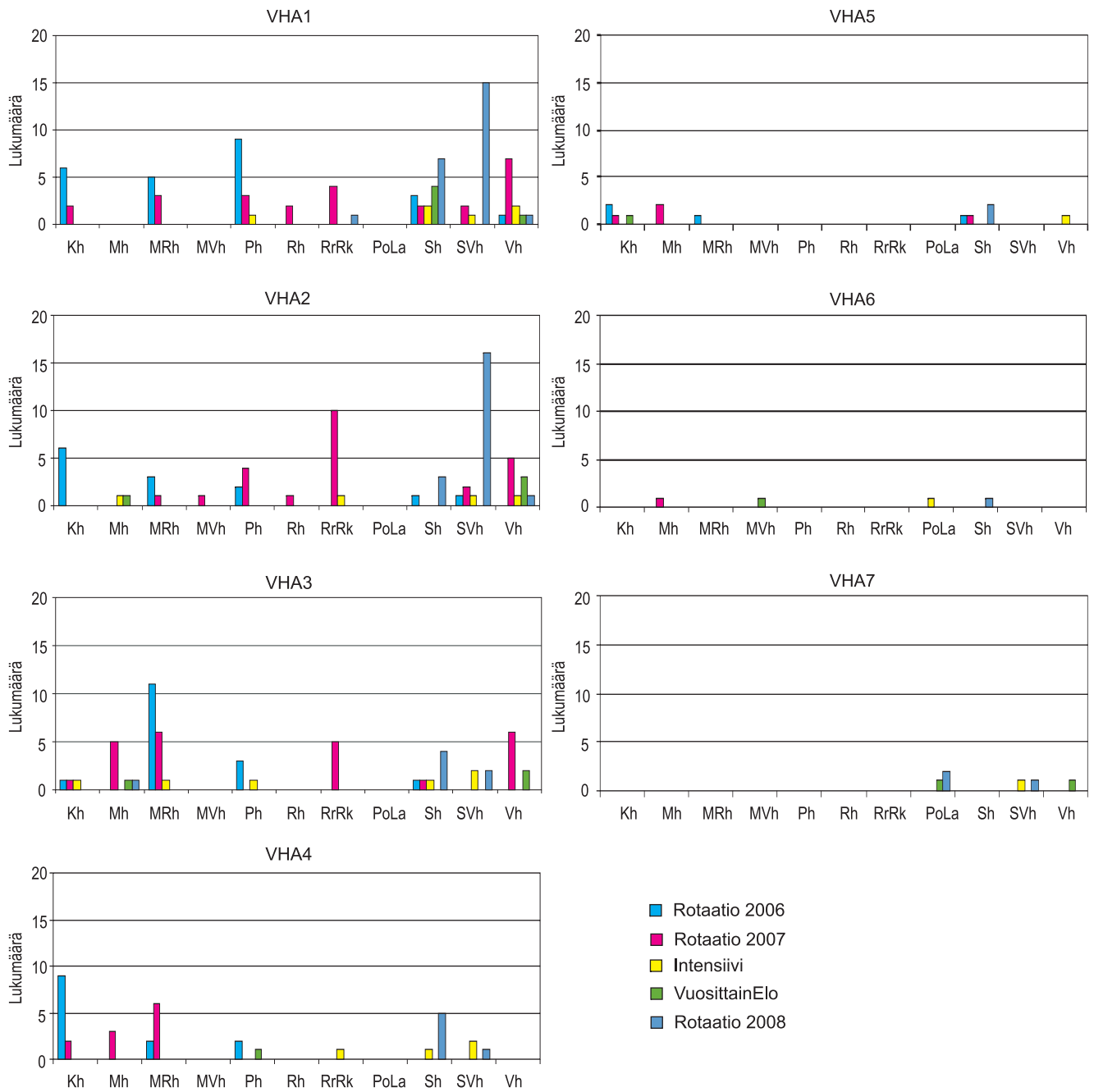
Limalevä *Gonyostomum semen* on runsas intensiivijärviin kuuluvalla Evon Valkea-Kotisella. Limalevä lisää esiintyessään kasviplanktonbiomassaa ja a-klorofyllin pitoisuutta voimakkaasti, mikä hankaloittaa näihin tekijöihin pohjautuvaa luokittelua. Limaleväjärvien määrää ei kuitenkaan ole syytä välttämättä lisätä intensiiviseurannassa.

Taulukko 4. Kasviplanktonin intensiiviseurantajärvien jakautuminen järviyypeittäin.

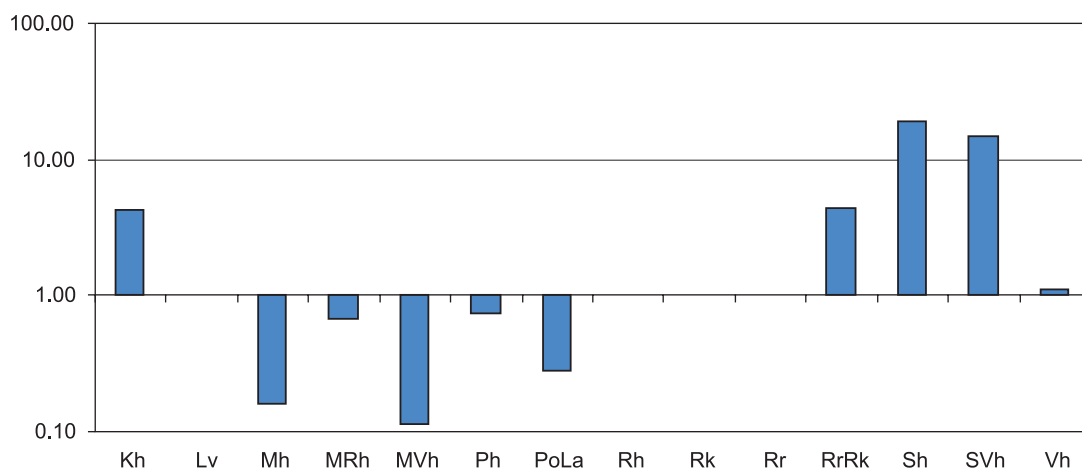
Intensiivipaikkojen lukumäärä järviyypeittäin													
Järvien lukumäärä	Järviyppi												
	Vh	Ph	Kh	SVh	Sh	Rh	MVh	Mh	MRh	PoLa	Lv	RrRk	Yhteensä
Järvien lukumäärä	4	2	1	7	4	0	0	1	1	1*	0	2	23

* PoLa- järvenä Kilpisjärvi; Inarinjärvi luokiteltu tyypiksi SVh.

Vuosina 2006–2008 kasviplanktonin peruseurannan havaintopaikoista noin 40 % kuuluu järviyypeihin Sh (17 %) ja SVh (26 %). Näistä järviyypeistä sekä Vh- ja Ph-järviyypeistä oli saatavilla runsaimmin vertailujärviä ensimmäisellä vesipuitedirektiivin luokittelukierroksella (n=20–47). Järviyoppien Lv, MVh, Mh ja PoLa osuus havaintopaikoista on pieni. Muita aliedustettuja järviyypejä vertailuolujen määrittämisen kannalta ovat olleet Kh, MRh, Rh ja RrRk, vaikka tyyppiä Kh ja RrRk on seurattu suhteellisen paljon rotaation avulla (Kuva 15). Muidenkin edellä mainittujen pienten ja keskisuurten tyyppien seuranta on pyritty lisäämään rotaatiolla (Taulukko 3) ja myös jatkossa kyseisten järviyoppien on oltava riittävästi määrällisesti ja alueellisesti edustettuina seurannassa. Seurannan havaintopaikkoja on eniten vesienhoitoalueilla 1 ja 2 (Kuva 14). Vesienhoitoalueilla 6 ja 7 on ollut vähän havaintopisteitä. Kasviplanktonin luokittelua kehitetään ja tarkennetaan edelleen SYKEssä. Tämä sekä ensimmäisellä luokittelukierroksella käytettyjen vertailuolujen ja luokkarajojen tarkentaminen edellyttää jatkossa riittävästi havaintopisteitä ja näytteitä kaikista järviyypeistä, mutta etenkin niistä, joista on tällä hetkellä rajallisesti/ puutteellisesti tietoa.



Kuva 14. Valtakunnallisen kasviplanktonseurannan nykyiset näytteenotot ja havaintopaikat järvi-tyypeittäin eri vesienhoitoalueilla. Havaintopaikoissa on mukana MMM:n hajakuormitusseurannan pisteet (elokuu 2007, n=36).



Kuva 15. Kasviplanktonin perusseurantapaikkojen osuuden suhde erityyppisten järvien osuuteen. 1 = tasapaino. Kuva perustuu vuosien 2006–2008 seurannan toteutukseen. Järvityyppejä Lv, Rh, Rk ja Rr ei ole seurattu tarkastelujaksolla.

4.2.2

Makrofytyt ja perifyton

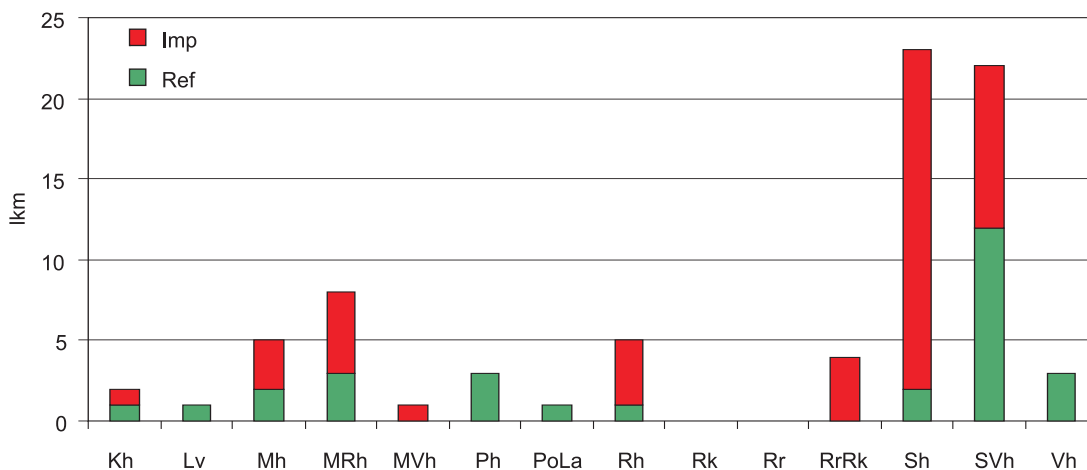
Makrofytyt

Makrofytyt ovat keskeinen osa järviemme vesiluontoa ja ne kuvaavat nykyisessä luokittelujärjestelmässä melko hyvin ihmistoiminnan vaikutuksia (Leka ym. 2008). Makrofytyt kuvaavat rehevöitymisen lisäksi hyvin myös rantavyöhykkeen hydro-morfologisia muutoksia (Hellsten 2001), joita ei tällä hetkellä seurata muiden biologien laatutekijöiden avulla. Makrofytytejä on seurattu vuosina 2006–2007 72 perusseurantaan ja 6 toiminnalliseen seurantaan kuuluvalla järveltä virallisten tilastojen mukaan. Aluekeskuksille tehtiin kuitenkin keväällä 2008 erillinen kysely seurannoista ja niiden toteutumisesta vuoden 2008 loppuun mennessä. Kyselyn tuloksena todettiin, että maksimissaan aineistoja kertyy 99 järveltä, joista 46 on ns. hajakuormituksen seurantakohteita. Tämän kappaleen tarkastelu perustuu kuitenkin ns. viralliseen taulukkoon, koska vuoden 2008 verraten mittavan makrofytytseurannan toteutuminen on vielä epävarmaa.

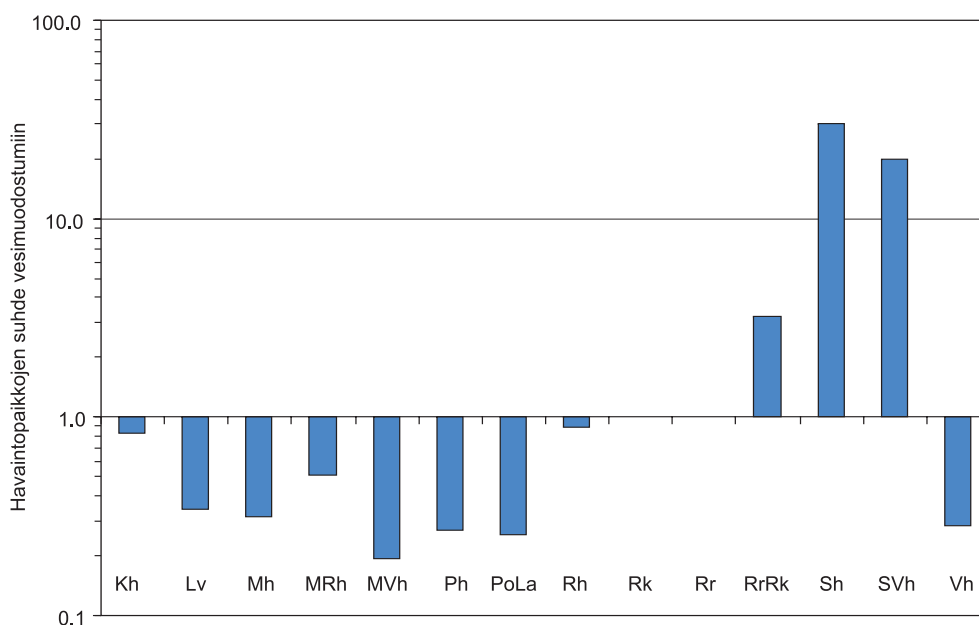
Virallisesti raportoitavien järvien lisäksi aluekeskuksilla on myös hieman eri tulintoja tilanteesta. Eräät aluekeskukset seuraavat makrofytytejä kaikista perusseurantakohteista, kun taas jotkut jättävät ne tekemättä.

Perusseurannan havaintojärvistä noin 40 % on vertailujärviä ja 60 % ihmistoiminnan muuttamia, kun taas kaikki toiminnallisen seurannan järvet ovat kuormitettuja (Kuva 16). Referenssijärvien jakauma oli erittäin vinoutunut; suuri osa referenssijärvistä on suuria vähähumuksisia järviä. Referenssijärvet puuttuvat täysin esimerkiksi tyypeistä matalat vähähumuksiset järvet ja luontaisesti rehevät järvet. Monissa järvi-tyypeissä on ainoastaan yksi referenssijärvi.

Seurannan kattavuutta eri järviyypin suhteen voidaan tarkastella kuvan Kuva 17 avulla, jossa on vertailu järviyypin järvien osuutta makrofytytseurannan järvimäärään. Mikäli arvo on 1, vastaa seuranta hyvin järviyypin yleisyyttä. Suuret humusjärvet ja vähähumuksiset järvet ovat tarkastelun perusteella selkeästi ”yli-edustettuina” seurannassa. Toisaalta on huomioitava näiden järviyypin suuri pinta-alaosuus ja merkittävyys valtakunnallisesti. Myös luontaisesti rehevien järvien (RrRk) seuranta on kattavaa suhteessa tyyppin yleisyyteen, mutta vertailujärvet niissäkin puuttuvat ja suurin osa järvistä on voimakkaasti kuormitettuja ongelmajärviä. Miltei kaikkien pienten järvien seuranta voidaan pitää riittämättömänä. Esimerkiksi PoLa-järviyypin ainoa seurattava kohde on Kilpisjärvi ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden kalkkijärvienkin seuranta on laiminlyöty.



Kuva 16. Makrofyttien perus- ja toiminnallisen seurannan jakautuminen järviyypeittäin.



Kuva 17. Seurantapaikkojen osuuden suhde erityyppisten järvien osuuteen. 1 = tasapaino.

Taulukko 5 tarkasteltaessa tulee myös huomioida nykyisen järvimakrofyttityypittelyn jakautuminen Etelä- ja Pohjois-Suomeen; perus- tai toiminnallinen seuranta ei pysty missään tapauksessa tarjoamaan tarvittavaa tietämystä luokittelun täydentämiseksi.

Taulukko 5. Makrofyttiseurantapaikkojen jakautuminen vesienhoitoalueittain.

Vesienhoitoalue	Osuus kaikista VEMUssa olevista tyyppitellyistä järvistä (%)	Perus- ja MMM-seurantakohteiden jakautuminen vesienhoitoalueittain % (kpl)	Perus- ja MMM-seurannassa olevien havaintopaikkojen osuus VEMUssa olevista tyyppitellyistä järvistä (%)
VHA1	22,9	32,4 (33)	3,2
VHA2	20,8	24,5 (25)	2,9
VHA3	10,0	22,5 (23)	4,8
VHA4	21,7	12,7 (13)	1,2
VHA5	12,6	4,9 (5)	0,7
VHA6	4,6	2,0 (2)	0,8
VHA7	7,3	1,0 (1)	0,2

Vesienhoitoalueiden suhteen seuranta luonnollisesti painottuu runsasjärvisille VHA1 ja 2 alueille (Taulukko 5). Hyvin runsasjärvisissä pohjoisissa vesienhoitoalueissa seurantapaikkoja on kuitenkin äärimmäisen niukasti.

Ympäristöhallinnon tekemä perus- ja toiminnallinen seuranta ei ehkä suuria eteläisiä järviä lukuun ottamatta vastaa millään tavoin VPD:n asettamia vaatimuksia. Suomen nykyinen luokittelusysteemi perustuu täysin yksittäisten projektien ja etenkin pohjoisessa Suomessa yksittäisen tutkijan aikaansaamiin tuloksiin, jotka on kerätty hyvin erilaisilla menetelmillä. Sekä alueellisesti että tyyppien suhteen tarvitaan pikaisesti täydennyksiä.

Viitteet:

- Hellsten, S. 2001. Effects of lake water level regulation on aquatic macrophyte stands in northern Finland and options to predict these impacts under varying conditions. *Acta Bot. Fennica* 171: 1-47.
- Leka, J., Toivonen, H., Leikola, N. & Hellsten, S. 2008. Vesikasvit Suomen järvien tilan ilmentäjinä. Ekologisen tilaluokittelun kehittäminen. Suomen ympäristö 18/2008. ISBN 978-952-11-3112-7. 42 s. + liitteet.

Perifyton

Järvilitoraalin perifytonin piilevästön seuranta on tehty hajanaisesti vain muutamilla järvikohteilla. Vuosina 2006–2007 piilevästöä seurattiin viidellä peruseurantaan kuuluvalla järvellä. Näistä kolme on referenssijärviä, tyypeiltään Mh, Vh ja Sv. Muut seuratut järvet ovat Sh- ja RrRk-tyyppiä.

Järvien biologisen seurannan ohjelmassa (Vuori ym. 2007) on sovittu toteutettavan 15 kattavan seurannan havaintopaikalla litoraalin pohjalevästön (piilevät) kokeilu- luonteinen seuranta. Suurimmassa osassa kohteista näytteenotto tehdään v. 2008. Tämäkään ei kuitenkaan ole riittävä määrä luokittelun perustaksi. Litoraalin piilevästön näytteenotto on helppoa ja menetelmänä se on kustannustehokas. Lisäksi piilevien vasteet veden laadun muutoksille ovat nopeampia kuin vesikasvillisuuden. Litoraalin piilevästön käyttö seurannassa edellyttää kuitenkin laajan aineiston keräämistä luokittelua varten erityisesti eri järviyyppeiden vertailuolosten piilevästöä.

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivin luokittelukriteerien interkalibroinnin ensimmäinen vaihe on juuri päättynyt ja jatkona esimerkiksi järviperifytonin interkalibroinnin tarpeellisuudesta laaditaan syksyyn 2008 mennessä erillinen selvitys. Keski-Euroopan monet järvet ovat niin huonossa tilassa, että makrofyttinen vesikasvillisuus puuttuu kokonaan ja luokittelu onnistuu vain pohjalevästöön tukeutuen. Esimerkiksi Saksan nykyiseen luokittelusysteemiin kuuluu makrofyttien ja perifytonin yhteiskäyttö. Myös Englannilla on oma piilevästöön perustuva järjestelmänsä. Perifytonin järvikäyttöä on kritisoitu mm. sillä perusteella, että ulapan kasviplankton antaa saman lopputuloksen ja perifytonin kasvualusta vaikuttaa lopputulokseen suuresti. Toisaalta ulapan kasviplankton indikoi ainoastaan vedenlaadussa tapahtuvia muutoksia, kun taas litoraalin piilevien avulla voidaan saada tietoa myös muunlaisista häiriöistä, kuten esimerkiksi säännöstelyn aiheuttamista hydromorfologisista muutoksista (Kutka & Richards 1996). Kasvualustan vaikutuskin voidaan minimoida ottamalla näytteet aina samantyyppiseltä alustalta, esim. kiviltä (King ym. 2006). Vesikasvit ovat tällä hetkellä ainoa luokittelussa käytössä oleva laatutekijä, joka kuvastaa litoraalin olosuhteita. Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus tehdään siis pääasiassa ulapan olosuhteiden perusteella, mikä käytännössä tarkoittaa sitä, että mahdollisuudet havaita litoraalissa tapahtuvia muutoksia ovat minimaaliset.

Jatkossa tulisi selvittää mahdollisuudet lisätä litoraalin piilevien seuranta, koska piilevien indikaattoriarvo on melko hyvä ja siitä on tietämystä. Litoraalin piilevästöä voitaisiin seurata makrofyttiseurannan järvissä sellaisilla kivikkorannoilla, joissa makrofyyttejä ei esiinny sekä erityisesti sellaisissa järvissä, joissa järven ekologista tilaa ei ole mahdollista arvioida vesikasvillisuuden avulla (esim. maantieteellisten olosuhteiden takia vesikasvillisuus vähäistä).

Vaihtoehtoisesti tulisi käynnistää erillinen t&k-hanke, jossa täsmennettäisiin piilevien soveltuvuutta ja menetelmiä eri järvityyppien luokittelussa ja seurannassa. Aiheesta on niukasti tutkimus- ja seurantatietoa. Sojakka ym. (2004) pitivät piilevämenetelmiä osin lupaavina, mutta olemassa olevien vedenlaatuindeksien (IPS, TDI, GDI) ja yhteisörakennetta kuvaavien muuttujien tulosten tulkinta osoittautui ongelmalliseksi monissa järvityypeissä. Luokittelun kehittäminen edellyttää laajemman aineiston kokoamista. Koska piilevänäytteenotto kivikkorannoilta on hyvin vähän aikaa vievää, voisi välivaiheen ratkaisuna olla aineiston keruu makrofyttiseurannan tai litoraalin pohjaeläinseurannan yhteydessä. Kertyvät näytteet voitaisiin SYKEN toimesta määrittää ja analysoida erillisen t&k-hankkeen rahoituksella.

Viitteet:

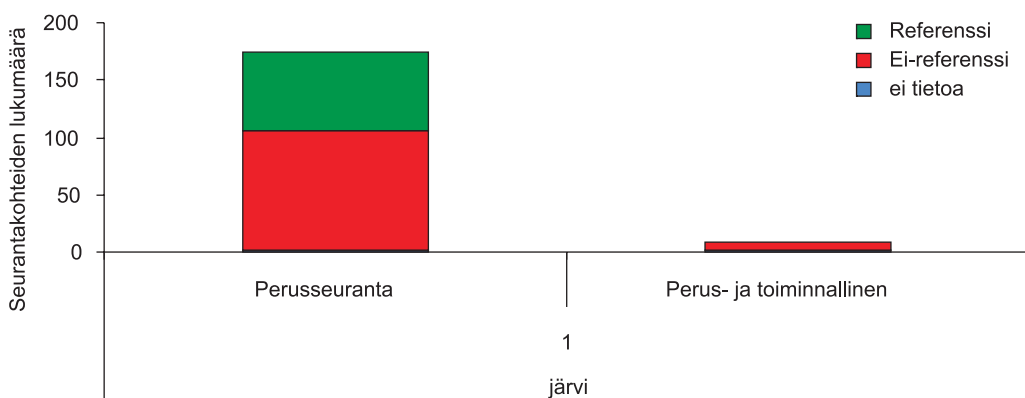
- King, L., Clarke, G., Bennion, H., Kelly, M. & Yallop, M. 2006. Recommendations for sampling littoral diatoms in lakes for ecological status assessments. *Journal of Applied Phycology* 18(1), s. 15-25.
- Kutka, F.J. & Richards, C. 1996. Relating diatom assemblage structure to stream habitat quality. *Journal of the North American Benthological Society*, 15(4): 469–480.
- Sojakka, P., Manninen, P. & Airaksinen, O. 2004. Päälyllyskasvustot ja kasviplankton järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden arviointi Life Vuoksi -projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 333, Etelä-Savon ja Pohjois-Savon ympäristökeskukset, 101 s.
- Vuori, K-M., Vuoristo, H., Järvinen, M., Hellsten, S., Lepistö, L., Meissner, K., Mitikka, S., Mykrä, H. & Rissanen, J. 2007. Järvien biologinen seuranta A03003. Seurantaohjelma ja ohjeistus näytteenoton toteuttamiseksi. 18.9.2007. Raportti. 11 s.

4.2.3

Pohjaeläimet

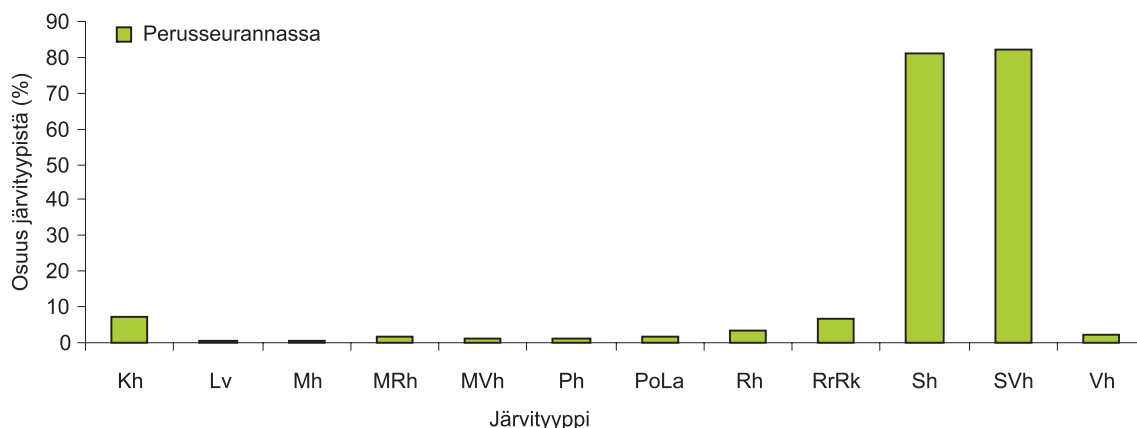
Järvipohjaeläinten perusseuranta koostuu yhteensä 173 paikasta, joista 8 on yhteisiä sekä perus- että toiminnalliselle seurannalle (Kuva 18). Järvien perusseurantapaikoista 40 prosenttia on luokiteltu referenssi-kohteiksi. Kun verrataan seuranta-kohteiden jakautumista järvityyppiin valtakunnallisessa järvityyppijakaumassa, huomataan seurannan olevan hyvin vähäistä useimmissa tyypeissä ja painottuvan voimakkaasti suuriin järvityyppiin (Sh, SVh, Kuva 19).

Edellä mainituista järvityypeistä kerätään 51 % koko syvänpohjaeläinperusseurannasta vaikka em. järvityypit muodostavat vain 2,4 % kaikista tyyppitellyistä järvistä (Kuva 20A). Vertailtaessa muiden järvityyppien perusseurantajakaumaa pois jättäen tyyppit Sh ja SvH (Kuva 20B) voidaan todeta jakaumien noudattavan useimpien järvityyppien osalta karsittua tyyppijakaumaa melko hyvin.

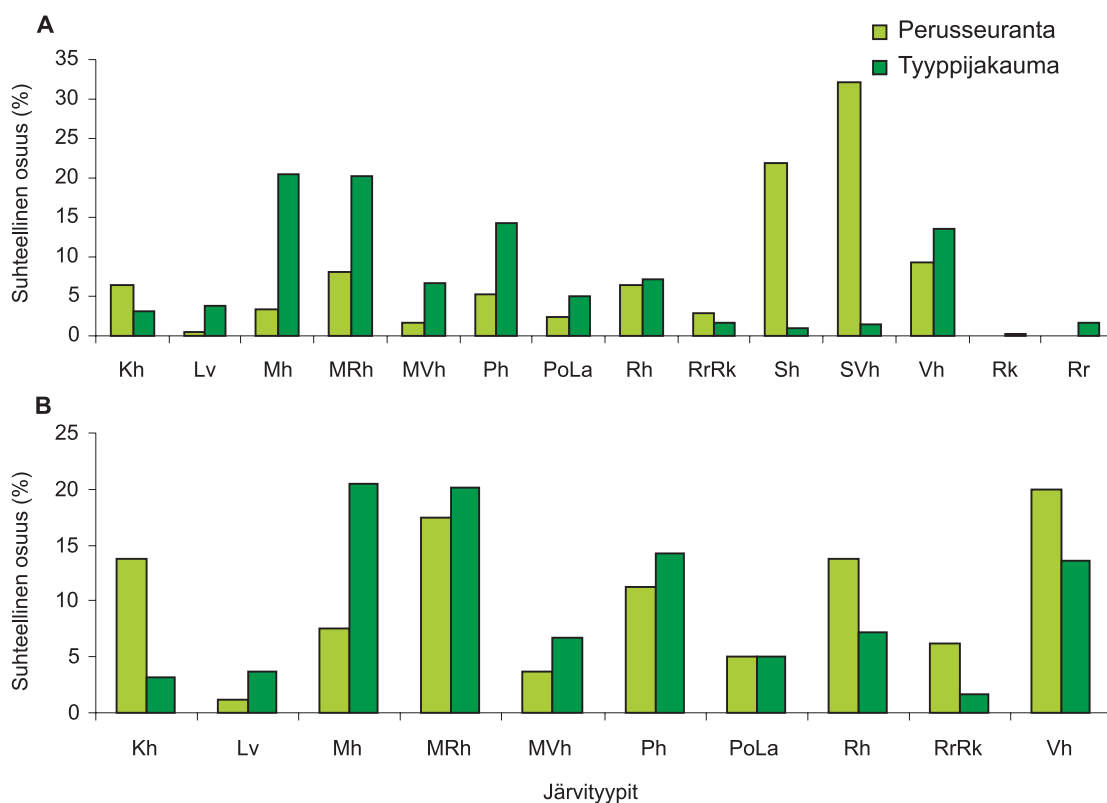


Kuva 18. Perusseurannassa olevien järvikohteiden jakauma referenssi ja ei-referenssi kohteisiin. Kuvassa lisäksi eriteltyinä sekä perus- että toiminnallisessa seurannassa olevien järvikohteiden jakauma referenssi ja ei-referenssi kohteisiin.

Poikkeuksena ovat selkeästi aliedustetut matalat humusjärvet (Mh) ja suhteellisesti yliedustetut keskisuuret humusjärvet (Kh). Vesienhoitoalueetasolla seurannan jakautumista tarkasteltaessa ilmenee että 70 % pohjajeläinten perusseurannasta toteutetaan vesienhoitoalueella 1 ja 2 vaikka näillä vesienhoitoalueella sijaitsee ainoastaan 43 % valtakunnan järvistä (Taulukko 6). Syvänpohjajeläinten perusseuranta tuottaa heikoiden tietoa vesienhoitoalueilta 4, 5, 6 ja 7, joista seurataan ainoastaan 0,5–2,8 % kaikista järvistä, mitä voidaan pitää riittämättömänä. Vastaavasti myös vesienhoitoalueilta 1 ja 2 kertyvää järvien syvänpohjajeläinten perusseurantatietoa voidaan pitää suhteellisen vähäisenä (<10,4 %, Taulukko 6).



Kuva 19. Perusseurannassa olevien pohjajeläinpaikkojen määrän osuus kunkin järviyypin kokonaismäärästä.



Kuva 20. Perusseurantapaikkojen ja valtakunnallisen järviyypittelyaineiston suhteelliset jakaumat järviyypeittäin (A) ja suhteelliset jakaumat ilman järviyyppejä SVh, Sh, Rk, ja Rr (B).

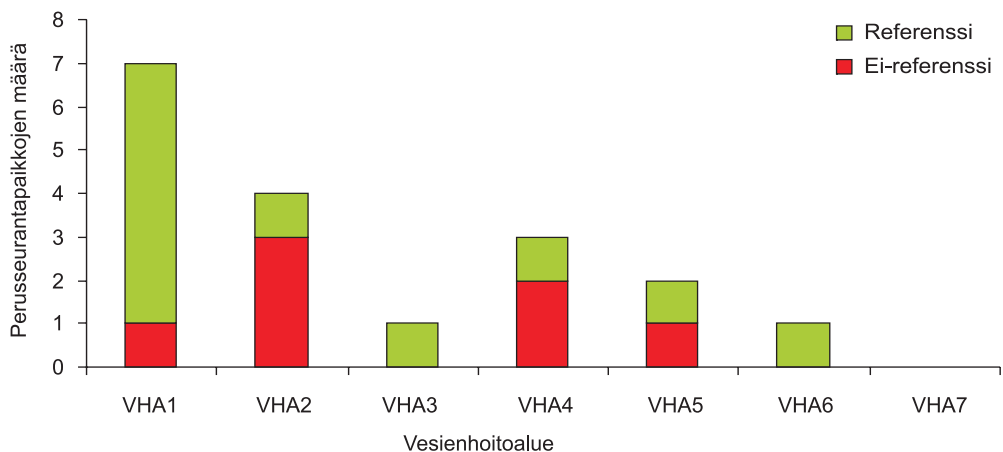
Taulukko 6. Tyypiteltyjen järvien, ja perusseurantakohteiden suhteelliset jakaumat ja perusseurannassa olevien kohteiden osuus kaikista tyypitellyistä järvistä vesienhoitoalueittain.

Vesienhoitoalue	Osuus kaikista tyypitellyistä järvistä (%)	Perusseurantakohteiden suhteellinen osuus koko perusseurannassa (%)	Perusseurannassa oleva osuus tyypitellyistä järvistä(%)
VHA1	22,9	36,2	10,3
VHA2	20,8	33,0	10,4
VHA3	10,0	17,5	11,4
VHA4	21,7	9,2	2,8
VHA5	12,6	0,95	0,5
VHA6	4,6	0,95	1,4
VHA7	7,3	2,2	2,0

Tarkemmassa vesienhoitoalueellisessa tarkastelussa ilmenee, ettei useimpien järvi-tyyppien perusseurantapaikkojen alueellinen jako ole myöskään suhteessa yksittäisten vesienhoitoalueiden järvi-tyyppien jakaumaan. Useiden järvi-tyyppien osalta on suuria vesienhoitoalueellisia tiedonpuutteita. Esimerkiksi Vh-tyypin järvissä ei seurata laisinkaan pohjajeläimiä VHA:lla 2 ja 6 vaikka näillä vesienhoitoalueilla sijaitsee reilu kolmannes kyseisen tyypin järvistä. Vastaavasti lyhyen viipymän (Lv) ja runsasravinteisia ja runsaskalkkisia (RrRk) järviä ei seurata VHA:lla 4, vaikka siellä sijaitsee 58 % Lv- ja 63 % RrRk- tyypin järvistä. Tyypijakaumasta alueellisesti poikkeava pohjajeläinseurannan edustuneisuus näkyy myös matalien järvien seurannassa. Syvänpohjajeläinseuranta matalissa järvissä puuttuu tietyiltä vesienhoitoalueilta kokonaan (esim. MVh-tyyppiä ei seurata VHA:lla 1,4,5 ja 7, Mh-tyyppiä ei seurata VHA:lla 5 ja 6), vaikka näillä vesienhoitoalueilla sijaitsee 80 % MVh- ja 40 % Mh-tyyppien järvistä.

Maamme kaikista tyypitellyistä järvistä noin puolet (49 %) kuuluu mataliin järvi-tyyppeihin, mutta vastaavasti perusseurannan syvänpohjajeläinaineistosta ainoastaan hieman yli 10 % kerätään matalista järvi-tyypeistä. Tämä on luonnollinen seuraus siitä, että syvänelajistolle kehitetyt luokittelukriteerit eivät matalissa järvissä oletettavasti useinkaan ole toimivia. Syväneaineistojen käytön rajoitteet ja mahdollisuudet matalien ja pienten järvien perusseurannassa tulisi pikaisesti täsmentää ja arvioida, olisiko näiden järvi-tyyppien osalta syytä luopua kokonaan syvänpohjajeläinseurannasta ja -luokittelusta tai kehittää niihin mahdollisesti paremmin soveltuvia litoraali-lajistoon perustuvia menetelmiä.

Nykyisellään perusseurannan **litoraalipohjajeläimistö** kertyvää tietoutta voidaan pitää täysin riittämättömänä (Kuva 21). Litoraalipohjajeläimistö on koettu tärkeäksi erityisesti säännöstelyvaikutusten ilmentäjänä ja niiden käytöstä on lupaavia tuloksia (Aroviita & Hämäläinen 2004, 2008). Kivikkorantojen pohjajeläinten yhteiskoostumuksella on havaittu olevan selkeä yhteys myös ravinnekuormitukseen (Tolonen ym. 2003). Ruotsissa nimenomaan kivikkorantojen potkuhaavintaa käytetään pohjajeläinten ekologisen tilan seurannassa. Suomessa seuranta tulisi kehittää erityisesti matalien järvien luokittelun tarpeita varten keskittyen kivikkorantojen potkuhaavintaan. Näytteenottoa tulisi tällöin keskittää erityisesti osaksi MMM:n rahoittamaa hajakuormituksen seuranta sekä ympäristöhallinnon toimesta samojen järvi-tyyppien vertailujärviin. Säännöstelyvaikutusten erottelemiseksi tulisi luokitella ja seuranta kehittää myös suurempien säännösteltyjen järvien ja soveltuvien vertailujärvien kivikkolitoraaleissa. Pohjoinen interkalibrintiryhmä (NGIG) on aloittamassa kuluvana vuotena myös litoraalipohjajeläinten luokittelun interkalibroinnin. Suomessa litoraaliaineistoja on kertynyt sekä yliopistojen että SYKEN tutkimushankkeiden yhteydessä vertailujärvistä ja säännöstelyjärvistä sekä kuormitetuista järvistä. Aineistoa kertyy myös velvoitetarkkailuissa, mm. Pääjäteettä.



Kuva 21. Järvien litoraali-pohjaeläinten referenssi ja ei-referenssi paikoiksi luokiteltavien seuranta-paikkojen määrä perusseurantaohjelmassa vesienhoitoalueittain.

Viitteet:

- Aroviita, J. & Hämäläinen, H. 2004. Iso-Pyhäntäjärven ekologinen tila rantavyöhykkeen pohjaeläimistön perusteella. Raportti, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Limnologian ja kalatalouden osasto, Jyväskylän yliopisto, 14 s.
- Aroviita, J. & Hämäläinen, H. 2008. The impact of water-level regulation on littoral macroinvertebrate assemblages in boreal lakes. *Hydrobiologia* 613: 45–56.
- Tolonen, K.T., Hämäläinen, H., Luotonen, H. & Kotanen, J. 2003. Rantavyöhykkeen pohjaeläimet järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden ja kustannustehokkuuden arviointi Life Vuoksi-projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 328, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, 60 s.

4.2.4

Järvien kalastoseurannat

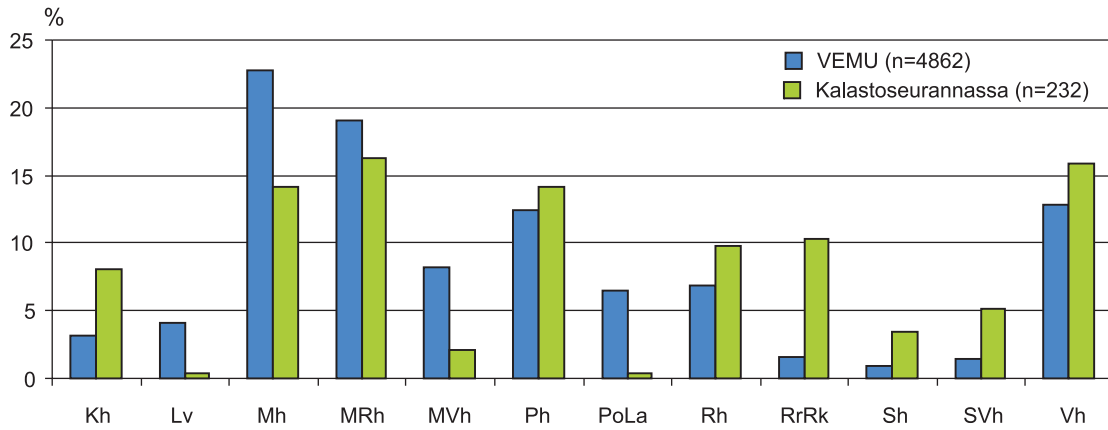
Suomessa ei ennen "vesipuitedirektiiviä" ollut järvien kalayhteisöjen seurantaohjelmaa. Niinpä liikkeelle lähdettiin kutakuinkin puhtaalta pöydältä ja tähän mennessä koottu aineisto on oikeastaan tilanteen kartoitus, jonka pohjalta ja tarpeellisilta osin täydentäen varsinainen seurantaohjelma rakennetaan alkavan uuden vesienhoitokauden aikana. Suurin osa nykyisistä seurantajärvistä on valittu ympäristöhallinnon valtakunnallisesta seurantaohjelmasta ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelmasta. Lisäksi aineistoa on saatu monista tutkimushankkeista, mm. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset HOKA (Olin & Ruuhijärvi 2002), Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen POKA (Kekäläinen ym. 2007), Savon humusjärvi-projekti, Waterscetch EU-hanke ja Kestävän kalastuksen periaate kalakantojen hoidossa (KESKALA).

Järvien kalayhteisöseurannassa näytteenottomenetelmänä käytetään verkkokoe-kalastusta NORDIC-yleiskatsausverkoilla syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaatteella SFS-EN 14757 standardia soveltaen. Suomessa noudatettava näytteenottokäytäntö on kuvattu kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportissa (Työryhmämuistio MMM 2008/3; www.mmm.fi/julkaisut).

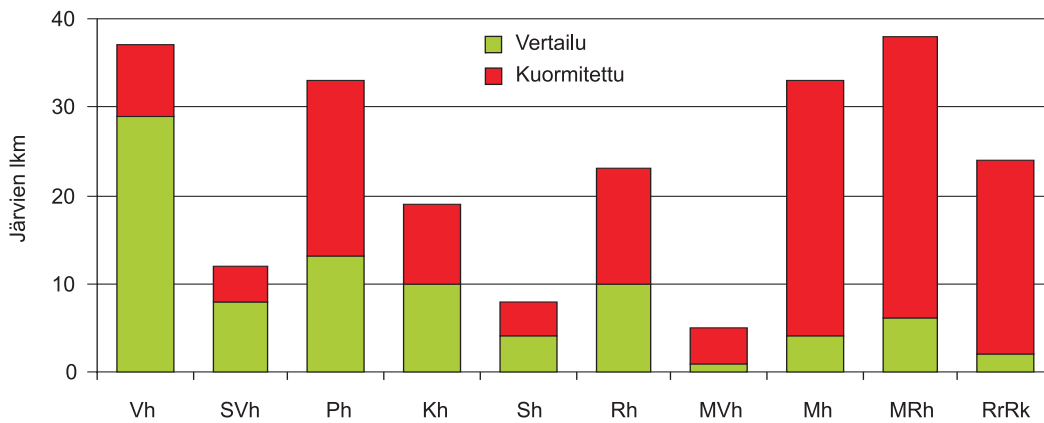
Tähän mennessä luokitteluun soveltuvaa kalayhteisötietoa on kertynyt kaikkiaan n. 250 järvestä. Näistä 232 on tallennettu VEMUun. Eniten kalayhteisötietoa on järvi-tyypeistä Mh, MRh, Ph ja Vh, n. 35 järveä kustakin. Koekalastettujen järvien tyyppijakauma vastaa melko hyvin tyyppiteltyjen vesimuodostumien jakaumaa (Kuva 22). Tyypit PoLa ja Lv tosin puuttuvat kala-aineistosta lähes kokonaan ja tyyppin RrRk järviä siinä on suhteellisesti paljon enemmän kuin tyyppiteltyissä vesimuodostumissa.

VeMuun tallennetuista 232 kalastoseurantajärvestä 87 on alustavan tarkastelun mukaan vertailujärviä ja 145 kuormitettuja. Järvityyppien Vh ja SVh kohteista ver-

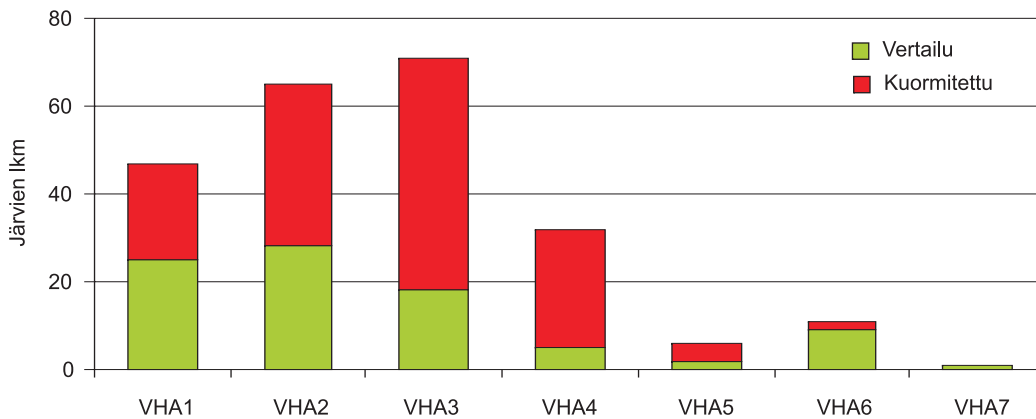
tailujärviä on enemmän kuin kuormitettuja kun taas tyyppien MVh, Mh, MRh ja RrRk järvistä selkeästi suurin osa on kuormitettuja (Kuva 23). Vesienhoitoalueittain tarkasteltuna eniten seurantapaikkoja on eteläisiltä alueilta VHA1–3, 45–70 järveä kultaakin kun taas pohjoisilta alueilta VHA5–7 järviä on vain muutama (Kuva 24).



Kuva 22. VEMUssa ja kalastoseurannassa olevien järvien jakauma tyypeittäin.



Kuva 23. Vertailu- ja kuormitettujen järvien osuudet kalastoseurannan aineistossa järviyryypeittäin.



Kuva 24. Vertailu- ja kuormitettujen kalastoseurantajärvien määrä vesienhoitoalueittain.

Vaikka kalastoseurannan kohteet jakautuvat melko hyvin suhteessa järvityyppien yleisyyteen, on useista tyypeistä toistaiseksi mukana liian vähän kohteita. Jos ajatellaan, että vertailupaikkoja tulisi olla vähintään 10 järvityyppiä kohti, niin itse asiassa niitä on liian vähän kaikista tyypeistä paitsi Vh, Ph, Kh ja Rh. Tyyppi Lv voi olla liian vaihteleva järkevää kalastoperusteista luokittelua ajatellen ja PoLa-järvien kuormitus niin vähäistä, ettei kalaluokittelun kehittämiseen välttämättä ole perusteita.

Järvien kalastoseuranta verkkokoekalastuksella on varsin työlästä, mikä rajoittaa mukaan otettavien kohteiden määrää. Siihen voidaan vaikuttaa jossakin määrin 3–6–12 v. rotaation käyttämisellä. Toisaalta – kuten kaikessa biologisessa seurannassa – olisi hyvä pystyä seuraamaan vuosittain edes pientä kohdejoukkoa vuosien välisen vaihtelun vaikutusten hahmottamiseksi.

Tulevan toiminnallisen seurannan laajuus ei ole vielä selvillä. Toiminnallisen seurannan ohjelman voidaan olettaa kehittyvän, kun uusi biologisen seurannan ohjelma valmistuu ja kun kalataloudellisissa velvoitetarkkailuissa siirrytään kehittämistyöryhmän esittämien suositusten mukaisiin käytäntöihin, jolloin velvoitetarkkailuista on saatavissa aikaisempaa paremmin luokittelun tarpeisiin soveltuvaa seurantatietoa.

Järvien kalastoperusteisen ekologisen tilan luokittelun menetelmiä ei ole interkalibroitu pohjoisella interkaibrointialueella NGIG. Kaikissa pohjoismaissa järvien kalastoseurannassa käytetään kuitenkin lähtökohtana samaa verkkokoekalastusstandardia, joten seuranta voidaan pitää vertailukelpoisena. Eurooppalainen järvikalaluokittelun interkalibrointihanke käynnistettiin syksyllä 2007. Sen yhteydessä käsitellään myös seurantamenetelmiä ja niiden vertailtavuutta. Myös Suomessa tulee pohtia verkkokoekalastuksen lisäksi ainakin suurten järvien kaikuluotauksen ja säännösteltyjen järvien litoraalivyöhykkeen sähkökoekalastusten (ks. Sutela ym. 2008) soveltuvuutta VPD:n mukaiseen kalastoseurantaan.

Viitteet:

- Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Työryhmämuistio MMM 2008/3, 55 s. Kekäläinen, J., Voutilainen, A., Huuskonen, H. & Viljanen, M. 2007. Kalayhteisöt humusjärvien ekologisen tilan luokittelussa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 5/2007, 46 s.
- Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2002. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. Vuosiraportti 2001. Riistan- ja kalantutkimus. Kala- ja riistaraportteja nro 262, 136 s.
- Sutela, T., Rask, M., Vehanen, T. & Westermark, A. 2008. Comparison of electrofishing and NORDIC gillnets for sampling littoral fish in boreal lakes. *Lakes and Reservoirs: Research and Management* 13, s. 215-220.

4.3

Rannikon biologiset seurannat

4.3.1

Kasviplanktonin biomassa ja lajisto

Suomen rannikkovesialueella kasviplanktonin biomassa- ja lajistotietoa on kaiken kaikkiaan verrattain niukasti saatavilla. Ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin on tallennettu pääasiassa sekä kansallisesta ja alueellisesta rannikkovesiseurannasta että eri tutkimusprojekteista saatua tietoa. Pisimmät sarjat on Huovarin intensiiviasemalta, itäiseltä Suomenlahdelta, josta ensimmäiset tiedot on peräisin vuodelta 1979. Ympäristöhallinnon rekisterin lisäksi muista tietolähteistä merkittävin on Helsingin kaupungin rekisteri, jossa on sekä ajallisesti että paikallisesti varsin kattava aineisto. Paikallista kasviplanktonseuranta tehdään velvoitetarkkailuina sisemmillä rannikkoalueilla myös muiden kaupunkien, kuten Turun ja Naantalien, Rauman, Uudenkaupungin, Porin ja Kokkolan edustoilla. Velvoitetarkkailunäytteiden analyysitietoja ei ole toistaiseksi saatavilla Ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteristä. Lisäksi

velvoitetarkkailun kasviplanktonlaskenta poikkeaa tällä hetkellä jossain määrin Ympäristöhallinnon käyttämästä.

Rannikkovesien kansallisen intensiiviohjelman yhteydessä (ohjelma A04005) kasviplanktonnäytteitä otetaan kaikilta 13 havaintoasemalta, jotka edustavat pääasiassa ulompia rannikkovesiä. Mikroskopoinnissa on resurssien vähäisyyden vuoksi priorisoitu viiden intensiiviaseman, Hailuodon, Bergön, Seilin, Längdenin ja Huovarin näytteitä, koska kyseiset asemat on valittu osaksi kansainvälistä kasviplanktonseurantaa. Muiden intensiiviasemien näytteitä on kuitenkin pyritty analysoimaan mahdollisuuksien mukaan joko SYKEssä tai konsultin toimesta.

Taulukko 7. Rannikkovesien kansalliset intensiiviasemat ja viisi, osaksi kansainvälistä kasviplanktonseurantaverkkoa liitettyä intensiiviasemaa.

Merialue	Tyyppi	Intensiiviasemat	Kansainväliseen kasviplanktonverkkoon liitetyt asemat
Perämeri	Pu	Pohjantähti, Hailuoto, Rönnskär	Hailuoto
Merenkurkku	Mu	Storbådan, Bergö	Bergö
Selkämeri	Seu		
Lounainen saaristo	Lv	Seili	Seili
Lounainen saaristo	Lu	Längden, Utö, Brändö	Längden
Suomenlahti	Su	Länsi-Tonttu, Huovari, Haapasaari	Huovari
Suomenlahti	Ss	Ängsön	

Intensiiviohjelman mukaan kultakin havaintoasemalta otetaan kasviplanktonnäytteitä merialueesta riippuen 14–18 kertaa vuodessa. Viiden intensiiviaseman vuosittainen kokonaisnäytemäärä on vaihdellut rannikkovesillä 50 ja 80 näytteen välillä mikroskopioijan kokemuksesta riippuen. Lisäksi kasviplanktonnäytteitä on muutama vuotena 2000-luvun alussa analysoitu 10–16 Suomenlahden kartoitusasemalta Muikun tutkimusmatkojen yhteydessä.

Liitetaulukossa 3 rannikon kasviplanktonresurssien kustannuksiksi arvioitiin 32 480 euroa vuodessa olettamalla, että kaikkien 13 intensiiviaseman näytteet (yhteensä noin 224 näytettä) saadaan analysoitua. Yhden näytteen hinnaksi arvioitiin 145 euroa, mikä vastaa konsultin mikroskopoinnista laskuttamaa keskimääräistä hintaa. Todellisuudessa rannikkovesien kasviplanktonin analysointiin on käytettävissä vain yksi mikroskopioija, joka kykenee – kokemuksesta riippuen – vuoden aikana analysoimaan yhteensä 50–80 näytettä. SYKEN todellisten mikroskopointikulujen lisäksi tulisi varata resursseja 20 880–25 230 euroa verran vuodessa, jotta kaikkien intensiiviasemien näytteet saataisiin analysoitua 14–18 näytteen vuotuisella frekvenssillä.

Intensiiviasemat kuuluvat vesipuitedirektiivin mukaiseen perusseurantaverkkoon rannikon ulommilla tyypeillä. Vesipuitedirektiivin 8 artiklan mukaan EU:lle raportoitavien Suomen rannikkovesiasemien listaan on sisällytetty kaikkiaan 62 asemaa (<http://cdr.eionet.europa.eu/fi/eu/wfdart8>). Listan perusteella Suomen tulisi raportoida kasviplanktonin biomassasta ja lajistosta yhteensä 34 perusseurantapaikalla ja 32 toiminnallisen seurannan paikalla. Näistä paikoista 23 edustaa sekä perus- että toiminnallista seurantaa. Paikkojen määrä vaihtelee eri rannikkovesityypeissä: perusseurantapaikkoja on yhdestä viiteen ja toiminnallisen seurannan paikkoja yhdestä kymmeneen yhtä rannikkovesityyppiä kohti.

Vesipuitedirektiivin lisäksi intensiiviaseman tulokset ovat osa muutakin kansainvälistä rannikko- ja merialueiden seurantaa. Intensiiviohjelma liitettiin vuoden 1998 alusta virallisesti osaksi HELCOM:n kansainvälistä Itämeriseurantaa (COMBINE), jonka sisällä kaikkien maiden rannikkoseuranta-ohjelmat on koordinoitu ns. CMP:ksi (Coastal Monitoring Programme). Intensiiviohjelman tulokset tulee raportoida vuosittain ICES:n tietopankkiin, josta HELCOM saa ne käyttöönsä laatiessaan tila-arvioita

Itämeren tilasta. Myös Euroopan ympäristötoimisto, EEA, käyttää ICES:n tietopankkia indikaattoriraportointiinsa. Yhdeksän Suomen rannikkovesien intensiiviasemaa liitettiin virallisesti vuonna 2002 osaksi Suomen mereistä Eurowaternet -verkkoa (Kauppila ja Perttilä 2004). Lähitulevaisuudessa rannikon intensiiviasemilla tulee olemaan tärkeä sija EU:n meristrategiadirektiivin toteuttamisessa.

Kasviplanktonseurannan nykytilanne Suomen rannikkovesissä on riittämätön vesipuitedirektiivin vaatimuksiin nähden. Rannikolla keskeisenä puutteena on se, että analyysituloksia on käytännössä katsoen vain muutamalta intensiiviasemalta: kahdelta Pohjanlahden ja kolmelta Suomen eteläisten merialueen asemalta. Selkämereltä kansallinen kasviplanktonseuranta puuttuu kokonaan. Lisäksi sisemmät rannikkovedet ja sisäsaaristo eivät, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, ole edustettuina kansallisessa tai alueellisessa seurannassa. Koko rannikkovesialueen kattavasta seurannasta ei voi edes puhua. Toisaalta, vaikka monista resurssisivistä yleensä vain viideltä intensiiviasemalta saadaan analyysitulokset, se ei ole peruste sille, etteivätkö muidenkin intensiiviasemien näytteet tulisi saada analysoituja. Nykyisestä havaintotiheydestä ei voida tinkiä, koska meristrategiadirektiivi tulee edellyttämään kasviplanktonille koko kasvukauden kattavaa seurantaa.

Viitteet:

Kauppila, P. & Perttilä, M. 2004. Suomen mereinen Eurowaternet-verkko Euroopan ympäristökeskuksen palveluksessa. *Ympäristö ja terveys* 35(1): 60–65.

4.3.2

Makrofytyt

Itämeren rantavyöhykkeen seuranta

Rannikkovesien rehevöitymisen vaikutukset näkyvät konkreettisesti matalissa vesissä lähellä rantaa. Tämän selvittämiseksi aloitettiin v. 1999 Itämeren rantavyöhykkeen seurantaohjelma kaikissa HELCOM:n jäsenmaissa Suomen johdolla laaditun ohjelman mukaisesti. Suomessa havaintopaikkoja on Perämeren lukuun ottamatta rannikon kaikkien alueellisten ympäristökeskusten alueilla. Tavoitteena on kuvata suoraan kuormituksen ulkopuolella sijaitsevien rantavyöhykkeen makrofytytyhteisöjen tilaa ja selvittää siinä tapahtuvia muutoksia ja niiden syitä.

Itämeren rantavyöhykkeen seurantaohjelma (A04007) on käsittänyt vuodesta 1993 lähtien vuosittain Suomenlahdella keskimäärin kahdeksalla paikalla ns. kvantitatiivisella levälinjamenetelmällä tehdyn, koko levä-, sammal- ja putkilokasvilajiston kattavan, makrofytytyhteisön tilan seurannan. Seurannalla ei ole ollut pysyvää rahoitusta, vaan kenttätyöt on toteutettu toistaiseksi lähinnä projektirahoituksen turvin. Vastavasti Saaristomerellä Seilin alueella on osana LOS:n alueellista seurantaa tehty vuosittain 2000–2006 levälinjoja kolmella paikalla sekä LSU:n projektirahoituksella Merenkurkussa. Aineistot on pääosin tallennettu SYKEN ylläpitämään Access-pohjaiseen makrofytyttirekisteriin. Makrofytytiseurannan tulokset raportoidaan HELCOM:lle ja aineistot toimitetaan Kansainväliselle merentutkimusneuvostolle (ICES) siellä kehitteillä olevan tiedonsiirto- ja raportointiformaatin mukaisesti. Tuloksia on hyödynnetty eri tutkimusprojekteissa, vesiensuojelun päätöksenteossa sekä kansainvälisesti asianomaisten sopimusten ja kansainvälisen yhteistyön edellyttämässä töissä, kuten Suomen rannikon ja koko Itämeren tilan arvioinnit.

Makrofytyttilinjoja tehdään lisäksi velvoitetarkkailujen yhteydessä mm. Helsingin edustalla sekä Selkämerellä. Vedenalaisen monimuotoisuuden tutkimusohjelman (VELMU) yhteydessä on vuosina 2006–2007 tehty Saaristomerellä 64 makrofytyttilinjaa, lisäksi Metsähallitus on tehnyt satoja sukelluskartoituksia (kvalitatiivisia) muilla rannikkoalueilla.

Makrofyttiseurantapaikat sijaitsevat lähinnä Suomenlahden ja Selkämeren ulkosaariston sekä Lounaisen saariston ulko- ja välisaariston vesimuodostumissa. Makrofyttilinjaminenelmä onkin kehitetty juuri ulkosaariston levävyöhykkeiden seuraamiseen. Sisäsaariston eikä myöskään Perämeren alueen vesimuodostumia ei toistaiseksi ole otettu seurantaan piiriin. Näillä alueilla voisi olla mahdollista käyttää sisävesien makrofyttiseurannoissa käytettyjä menetelmiä.

Makrofyttiaineistoille ei ole toistaiseksi kehitetty ekologisesta tilaa kuvaavia yksinkertaisia indeksejä, joten myös aineistojen käsittely edellyttää asiantuntemusta.

Rakkolevävyöhykkeen alaraja

Vesipolitiikan puitteiden mukaisen ekologisen tilan kuvaajaksi rannikkovesien makrolevien osalta valittiin rakkolevän (*Fucus vesiculosus*) yhtenäisen esiintymisen syvyyden alaraja. Tämä tarkastelu on ensimmäisen kerran toteutettu pilottiprojektina vuonna 2007 siten että rakkolevävyöhykkeen alarajan syvyys selvitettiin Suomenlahdella 15 paikalta, Saaristomerellä 25 paikalta ja Selkämerellä 12 paikalta. Suomenlahden työt rahoitti pohjoismainen Algamony projekti, Saaristomerellä ja Selkämerellä paikat LOS:n alueellinen seuranta ja Merenkurkun paikat tehtiin LSU:n projektirahoituksella.

Menetelmä ei sukellustaitojen lisäksi vaadi erityisosaamista ja havaintoja voidaan vedenkorkeustietojen avulla tehdyn korjauksen jälkeen käyttää suoraa ekologista tilaa kuvaavana indeksinä.

Rakkolevävyöhykkeen alarajan seuranta on kuitenkin mahdollista vain alueilla missä rakkolevä esiintyy selvänä vyöhykkeenä. Tämän vuoksi VPD edellyttämässä raportoinnissa rakkolevävyöhykkeen alarajan seurannan tueksi tarvitaan myös yllämainittua vuosittain tehtävää makrofyttiseurantaa, jossa seurataan muutoksia koko levälajistossa.

Rakkolevän alarajan muutokset ovat suhteellisen hitaita joten seuranta voidaan tältä osin toteuttaa rotaatioperiaattella, esim. kolmen vuoden välein.

Viitteet:

- Bäck, S., Lehvo, A., Rissanen, J., Kangas, P. 2001. Changes in phytobenthos. In: Kauppila, P. & Bäck, S. (eds). The state of Finnish coastal waters in the 1990s. The Finnish Environment 472, s. 71–78.
- Bäck, S., Kautsky, H., Mattila, J. & Mäkinen, A. 2002. Phytobenthos. In: Fourth Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1994–1998. Baltic Sea Environment Proceedings 82B, s. 64–65.
- Bäck, S., Martin, G., Orlova, M. & Anokhina, L. 2002. Phytobenthos communities in the littoral zone. In: Fourth Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1994–1998. Baltic Sea Environment Proceedings 82B, s. 81–82.
- Ruuskanen, A. 2008. Makrofyttilinjojen teko ja niiden menetelmätarkistus sekä vesipuitteiden mukaisen monitorointiverkon suunnittelua ja testausta Suomenlahdella 2007. Sea & Env raportti, 27 s. + liitteet.

4.3.3

Pohjaeläimet

Kaikista vesibiologisista arviointimenetelmistä pohjaeläimet ovat olleet yleisimminkin käytössä. Pohjaeläimistöille onkin laadittu lukuisia rehevöitymistasoa kuvaavia indeksejä, jotka perustuvat indikaattorilajien lukumääriin. Pohjaeläimistö on suhteellisen helposti kerättävissä ja useimmat taksonit ovat suhteellisen helposti määritettävissä ja pohjaeläimillä on ihmisten kannalta tärkeä merkitys kalojen ravintona, mikä tekee pohjaeläintutkimusten perustelun yleisöille helpoksi. Pohjaeläinlajiston koostumuksen avulla voidaan tehdä päätelmiä mm. ravintolähteistä, habitaattien ja vesimuodostumien kunnosta. Pohjaeläimet ovat myös yleisiä kaikissa pintavesimuodostumissa ja erilaisten ympäristöpaineiden vaikutuksista eri lajien ja lajiryhmien esiintymiseen on suhteellisen runsaasti tietoa. Lajiston runsauden vuoksi pohjaeläinyhteisöt ovat usein varsin monimuotoisia ja pohjaeläinten vähäinen liikkuvuus mahdollistaa niiden

käytön ympäristöpaineiden alueellisten jakaumien tarkasteluissa ja ennen kaikkea suhteellisen pitkä elinikä mahdollistaa pohjaeläinten käytön ympäristöolosuhteiden arviointiin pitkällä aikavälillä. Esim. lyhytaikaisenkin alhaisen happipitoisuuden tai alhaisen pH:n jakso näkyy pitkään pohjaeläinyhteisön rakenteessa.

Rannikon pohjaeläinseurannalla tarkoitetaan tässä profundaalin makroskooppisen pohjaeläimistön seuranta. Litoraalin pohjaeläimistön tilaa ei Suomen rannikoilla tiettävästi seuraa mikään taho, vaikkakin yksittäisten tutkimusten perusteella tiedetään että litoraalin eläimistö reagoi herkästi mm. rehevyytason ja suolapitoisuuden muutoksiin.

Ympäristöhallinto on seurannut rannikon pohjaeläinyhteisöjä vuonna 1964 perustetulla läntisen Suomenlahden havaintopaikalla Tvärminnessä. Seurannan tuloksia on käytetty mm. velvoitetarkkailuissa havaittujen eliöstömuutosten referenssiaineistona. Pohjaeläinseuranta vain yhdellä alueella antaa VPD:n vaatiman ekologisen luokituksen toteuttamiseen kuitenkin vain tarpeellista taustatietoa. Alueellista kattavuutta on saatu vain velvoitetarkkailujen pohjaeläintutkimuksista sekä LOS alueellisella seurannalla.

Vuonna 2007 käynnistynyt rannikon VHS seurannassa pohjaeläimet ovat mukana, mutta sen on suunniteltu perustuvan pitkälti velvoitetarkkailuista saatavaan aineistoon. EU:lle kuuden vuoden välein raportoitavia paikkoja on yhteensä 62, joista toiminnalliseen seurantaan kuuluu 42 paikkaa. Viimeksi mainituista pohjaeläintulokset saadaan velvoitetarkkailujen avulla. Alueellisten ympäristökeskusten vastuulle jää tällöin 19 paikkaa (lähinnä LOS:n, LSU:n, PPO:n ja LAP:n alueilla).

AYK:ssa on rannikon pohjaeläinseurannan ja tarkkailujen osalta tilanne käytännössä nykyisin seuraava:

KAS:n alueella on laaja velvoitetarkkailuohjelma missä pohjaeläimet ovat olleet kattavasti mukana. Vuosittain on seurattu 12 paikkaa ja viiden vuoden välein on otettu näytteet 70 paikalta. Tätä pohjaeläintarkkailua ollaan nyt supistamassa mutta se tarjonnan toivottavasti myös tulevaisuudessa riittävästi pohjaeläinaineistoja ekologisen luokituksen tarpeisiin. Myös vuosittainen intensiiviseuranta toivottavasti jatkuu ainakin osalla asemista. KAS:lla ei ole omaa pohjaeläinseuranta. Pohjaeläinseurantaan soveltuvaa kalustoa KAS:illa kuitenkin olisi. KAS:illa on vastuullaan 17 rannikon vesimuodostumaa (Hertan vesimuodostuma ylläpito-organisaatiojoon mukaan).

UUS:n alueella velvoitetarkkailuja on Loviisan, Porvoon, Helsingin, Tammisaaren ja Hangon edustoilla. Helsingin edustalla on seurattu vuosittain 13 paikkaa (v. 2002–2006). Pellingin saaristossa sekä Espoon ja Hangon välisellä alueella ei tarkkailuja ole. UUS osallistuu Tvärminnen Storfjärdin intensiiviseurantaan joka on toteutettu yhteistyössä SYKE:n, Helsingin yliopiston ja MTL:n kanssa. UUS on maksanut osan näytteiden käsittelykustannuksista, mutta osa näytteistä on edelleen käsittelemättä. Kyseessä on kuitenkin yksi pisimmistä pohjaeläinaikasarjoista koko Itämeren alueella, vanhimman näytteet ovat 1920-luvulta, lähes yhtenäinen aikasarja alkaa vuodesta 1964. Tämä seuranta on osan Itämeren komission COMBINE rannikkoseurantaan ja tulokset raportoidaan vuosittain HELCOM:lle ja ICES:lle. MaaMet seuranta UUS:lla on 7 paikalta, nämä on tilattu konsultilta. Muuta omaa pohjaeläinseuranta UUS:lla ei rannikolla ole. Pohjaeläinseurantaan soveltuvaa kalustoa UUS:illa kuitenkin olisi. UUS:illa on 37 vastuullaan vesimuodostumaa.

LOS:n alueella pohjaeläinvelvoitetarkkailut rajoittuvat lähinnä suurten kaupunkien edustoille. Saaristomerellä ei kattavia tarkkailuita ole. LOS:lla onkin omaa seuranta, vuosittain otetaan 6–8 pohjaeläinpaikkaa. MaaMet seuranta on 15 paikalla. LOS on ilmoittanut ottaneensa lisäksi pohjaeläinnäytteet 29 vesimuodostumasta v. 2007 aikana ja ottavansa loppuista 44 muodostumasta v. 2008 aikana. LOS:lla on vastuullaan 7 EU:lle raportoitavaa VHS seurantapaikkaa. Näytteiden käsittelyresurssit ovat vielä avoinna. LOS:lla on vastuullaan 81 vesimuodostumaa.

LSU:n alueen tarkkailuista tärkeimpiä ovat Pietarsaaren ja Kokkolan edustan vuosittaiset pohjaelännäytteet yhteensä seitsemällä asemalla, lisäksi ainakin Kasikisten edustalla on ollut viisivuotisrotaatioon perustuvaa pohjaeläntarkkailua seitsemällä paikalla. LSU on ottanut pohjaelännäytteitä projektirahoituksella ekologista seurantaan varten 29 paikalta v. 2007 aikana. LSU:n vastuulla on 9 EU:lle raportoitavaa VHS seurantapaikkaa. LSU:lla on vastuullaan 52 vesimuodostumaa.

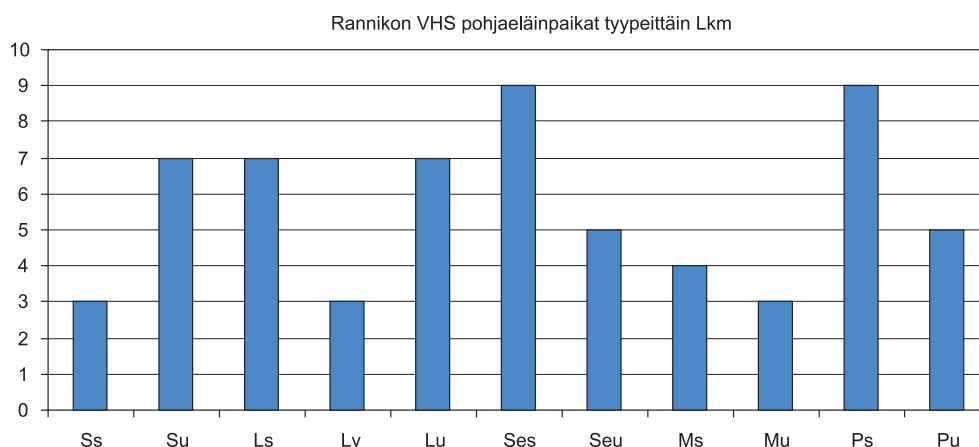
PPO:lla velvoitetarkkailuja on vain Oulun ja Raahen edustoilla, joista pohjaelännäytteitä otetaan rotaatioperiaattella, vuosittain otettavia paikkoja ei ole. PPO:lla ei ole omaa pohjaeläinseurantaan eikä myöskään siihen soveltuvaa kalustoa. PPO:n vastuulle kuuluu kuitenkin kaksi EU:lle raportoitavaa VHS paikkaa. PPO:lla on rannikollaan 19 vesimuodostumaa.

LAP:n alueella on velvoitetarkkailua Kemin ja Tornion edustoilla. LAP:lla ei ole omaa pohjaeläinseurantaan, vaikka kaksi asemaa joista yksi EU:lle raportoitava onkin VHS seurannassa LAP:n vastuulla. Resursseja tai kalustoa ei ole. LAP:lla on rannikolla 8 vesimuodostumaa.

Taulukko 8. Aluekeskusten vastuulla olevien vesimuodostumien, VHS seurantapaikkojen ja EU:lle raportoitavien seurantapaikkojen kokonaismäärät, sekä AYK:n vastuulle jäävät EU:lle raportoitavat ei toiminnalliseen seurantaan kuuluvat paikat.

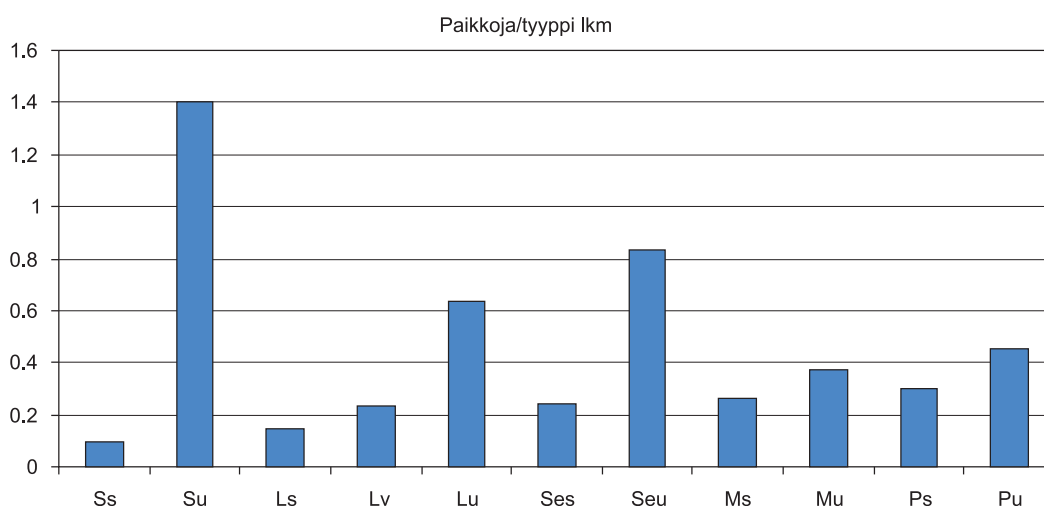
AYK	Vesi- muodostumia	Seuranta- paikkoja	Raportoidaan EU:lle	Raportoivat Ei toim.seur.
KAS	17	25	6	0
UUS	37	39	9	0
LOS	82	42	21	7
LSU	52	33	16	9
PPO	19	11	5	2
LAP	8	11	4	1
Yhteensä	215	161	61	19

Rannikon nykyinen VHS pohjaeläinseuranta jakautuu eri rannikkovesityyppeihin Kuva 25 mukaisesti. Parhaiten edustettuna ovat Selkämeren ja Perämeren sisäsaaristot yhdeksällä paikalla ja toisaalta heikoimmin Suomenlahden sisäsaaristo ja Lounainen välisaaristo kolmella paikalla.



Kuva 25. Rannikon pohjaeläinseurantapaikat tyypeittäin. Ss = Suomenlahden sisäsaaristo, Su = Suomenlahden ulkosaaristo, Ls = Lounainen sisäsaaristo, Lv = Lounainen välisaaristo, Lu = Lounainen ulkosaaristo, Ses = Selkämeren sisemmät rannikkovedet, Seu = Selkämeren ulommat rannikkovedet, Ms = Merenkurkun sisäsaaristo, Mu = Merenkurkun ulkosaaristo, Ps = Perämeren sisäsaaristo, Pu = Perämeren ulkosaaristo.

Suomen rannikolta on eroteltu yhteensä 214 vesimuodostumaa, jotka on tyypitelty 11 rannikkovesityyppiin. Pohjaeläinten suunnitellut VHS seurantapaikat eivät jakaudu tasaisesti näihin muodostumiin eivätkä tyyppeihin (Kuva 26). Suomenlahden ulkosaariston vesimuodostumat ovat parhaiten edustettuina ja myös Selkämeren ulkosaaristossa paikkojen lukumäärä on yli 80 % vesimuodostumien määrästä. Heikoimmin ovat edustettuina Suomenlahden sisäsaaristo ja Lounainen sisäsaaristo. Vesimuodostumajako tulee kuitenkin olemaan ekologisen luokituksen ja siihen tähtäävän seurannan perusta.



Kuva 26. Pohjaeläinpaikkojen lukumääriä tyypeittäin vesimuodostumien lukumäärään suhteutettuna (arvo 1 kuvaa tilannetta missä paikkoja on yhtä paljon kuin vesimuodostumia)

Seurannan kehittäminen

Jotta pohjaeläimistöissä tapahtuvia pitkäaikaismuutoksia, trendejä, pystytään arvioimaan, tarvitaan pitkiä pohjaeläinaikasarjoja jotka pohjautuvat riittävän tiheään, vähintään vuosittaiseen näytteenottoon pysyvillä paikoilla. Valtakunnallisessa pohjaeläinseurantaohjelmassa on nykyisin vain yksi tällainen alue Hangon Tvärminnen Storfjärdin alueella (kaksi erisyvistä paikka). Nämä otetaan kahdesti vuosittain ja raportoidaan HELCOM:ille ja ICES:ille. Lisäksi LOS:lla on alueelliseen seurantaan kuuluvana 6–8 vuosittain otettavaa paikkaa. Velvoitetarkkailujen yhteydessä vastaavia aikasarjoja on kertynyt ainakin Kotkan, Helsingin, Pietarsaaren ja Kaskisten edustoilta. Lisäksi R/V Muikun tutkimusretkillä on seurattu kuuden vuoden ajan Suomenlahdella yli 40 paikan pohjaeläimistöä, mutta käytetty tutkimusmenetelmä ei mahdollista aineistojen yhdistämistä muihin tarkkailu- tai seuranta-aineistoihin.

Tämä havaintopaikkaverkosto muodostaa hyvän pohjan pitkäaikaismuutosten seurannalle. Tavoitteena tulee olla että kaikissa 11 rannikkovesityypistä olisi ainakin yksi havaintopaikka vuosittaisessa pitkäaikaisseurannassa. Suurin ongelma nykytilanteessa ja aineistojen hyödyntämisessä on se että etenkin vanhoja velvoitetarkkailuaineistoja ei ole tallennettu ympäristöhallinnon tietojärjestelmään.

Ekologista luokitusta varten tarvitaan lisäksi vesimuodostumakohtaisia tietoja pohjaeläimistöistä. Pohjaeläimistön esiintyminen on voimakkaasti sidoksissa syvyyteen ja suolaisuuteen. Syvyys ei sinällään saa vaikuttaa vesimuodostuman saamaan ekologiseen luokkaan. Mikäli seurataan vain kuinkin vesimuodostuman syvintä aluetta, ei eri syvyisiä vesimuodostumia voida verrata keskenään. Mikäli esim. halokliinin alapuolisen vesimassan happipitoisuus on koko merialueella laskenut pohja-

eläimistön sietokyvyn alapuolelle, riippuu yksittäisen vesimuodostuman saama ekologinen luokka siitä onko muodostumassa halokliinin alapuolelle ulottuvia pohjia vai ei. Tämän vuoksi myös matalammilta pohja-alueilta on saatava pohjaeläinaineistoja luokituksen käyttöön. Sama koskee myös vesimuodostumia missä suolapitoisuuden gradientti on selvä.

LSU onkin ehdottanut vesimuodostuman sisällä suoritettavaa ositettua satunnaisotantaa (liite 4) ekologiseen luokituksen tarpeisiin. Vesimuodostuma jaetaan syvyyden ja suolapitoisuuden mukaisiin osa-alueisiin, joista pohjaeläinnäytteet otetaan. LSU:n ehdottaman ohjeen mukaisesti toimittaessa näytteenottoa paikkojen lukumäärä vesimuodostumassa voi nousta suureksikin. Tosin pienissä vesimuodostumissa voidaan tällöinkin tyytyä vain muutamaan osa-alueeseen. Lisäksi työtä voidaan vähentää yhdistämällä ryhmittelemällä samankaltaisia vesimuodostumia soveltuvien osien isommiksi kokonaisuuksiksi ja noudattamalla rotaatioperiaatetta. LSU on aloittanut näytteenoton tätä periaatetta noudattaen.

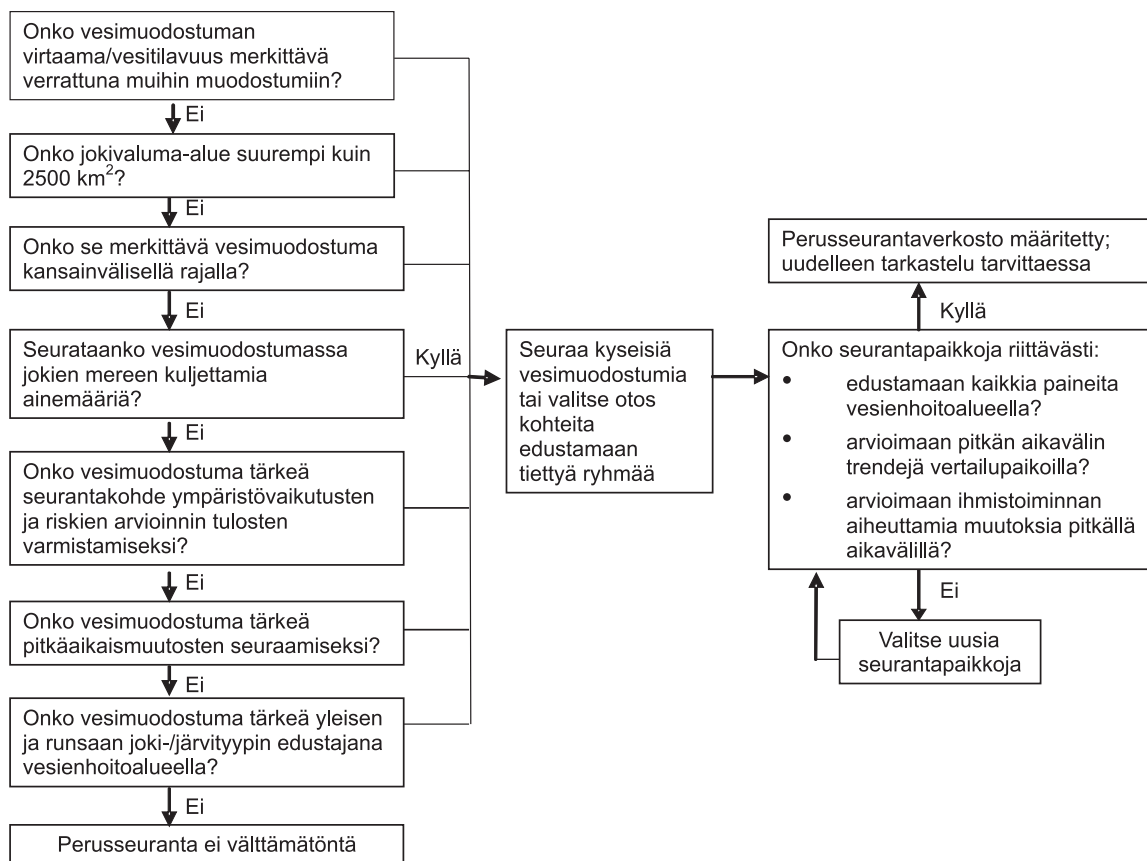
Erityisesti KAS:n ja osin myös UUS:n alueilla voidaan käyttää velvoitetarkkailuista saatavia kattavia pohjaeläinaineistoja. Suomenlahdella voidaan lisäksi R/V Muikun säännöllisillä vuosittaisilla tutkimusmatkoilla mahdollisesti kattaa velvoitetarkkailujen väliin jääviä alueita. Saaristomerellä ja Selkämerellä alueellisilla ympäristökeskuksilla on nykytasolla valmiuksia hoitaa valtaosa tarvittavasta pohjaeläinnäytteenotosta.

Ekologista luokitusta varten tehtävässä pohjaeläinseurannassa tulee noudattaa näytteenoton ohjeistusta näytteenottimien, seulakokojen ja näytemäärien suhteen.

4.4

Yhteenveto: biologisten seurantojen keskeiset kehittämistarpeet

Työryhmä ehdottaa, että seurantaverkon uudistamisessa tulisi havaintopaikkaverkkoa tarkastella kuvan Kuva 27 mukaisen tarkistuslistan avulla. Kaavio on tehty sisävesille, mutta sitä voidaan hyödyntää soveltuvien osien myös rannikkovesien seurannassa. Edellä esitettyjen tarkastelujen perusteella kaavion vasemman puoleisista kysymyksistä alimmat ovat niitä, joiden kautta löytyvät nykyisen seurannan keskeisimmät puutteet vanhasta valtakunnallisesta ohjelmasta: *nykyinen biologinen seuranta ei ole riittävää ympäristövaikutusten arviointitulosten varmistamiseksi, pitkäaikaismuutosten seuraamiseksi tai yleisten ja runsaiden tyyppien tilan seuraamiseksi*. Uuden ohjelman suunnittelussa on tuottavuusohjelman asettamalla reunaehdoilla tärkeää kartoittaa kaikki mahdolliset alueellisen seurannan resurssit, joilla näitä puutteita voidaan paikata. Samalla tulisi huomioida biodiversiteettiseurannan tarpeet kohdentamalla perusseurantaa Natura 2000 -alueille, joilla esiintyy uhanalaisia vesiluontotyyppejä ja uhanalaislajistoa.



Kuva 27. Vesienhoitoalueittain tarkasteltava seurantapaikkojen valitsemisen tarkistuslista.

Seuraavassa on tiivistetty edellä luvuissa 2 sekä 4.1–4.3 esitetyt keskeisimmät biologisten seurantojen kehitystarpeet päättyvän valtakunnallisen seurannan tilanteen perusteella.

JOKIEN BIOLOGINEN SEURANTA

Makrofytyt

- seuranta puuttuu täysin eikä sen käynnistämiseksi ole suunnitelmia
- ympäristöhallinnon toimesta tulee ryhtyä toimenpiteisiin seurannan kehittämiseksi t&k-hankkeiden ja seurantaohjelmien puitteissa

Perifyton

- vertailujokien seuranta on puutteellista erityisesti pienissä joissa, mutta myös keskisuurissa jokityypeissä sekä suurissa turvemaiden joissa (St). Lisäksi seuranta on liian vähän suurissa savimaiden joissa (Ssa)
- intensiiviseuranta puuttuu täysin

Pohjaeläimet

- puutteellisinta seuranta on jokityypeissä Psa, Ksa, Pk, Pt ja Kt; näissä seuranta tulee täydentää. Alueellista edustavuutta tulisi parantaa lisäämällä seuranta vesienhoitoalueilla 4,5 ja 6
- intensiiviseuranta puuttuu täysin

Kalat

- vertailupaikkoja puuttuu useista jokityypeistä
- pienet jokityypit aliedustettuina seurannassa
- savimaiden jokityyppien vertailukohteet puuttuvat
- intensiiviseuranta järjestämättä – hoidettava yhteistyössä muiden hankkeiden ja tietoa tuottavien tahojen kanssa
- toiminnallinen seuranta järjestämättä ja sen suhde perusseurantaan hahmottumaton
- hajakuormituksen toiminnallisen seurannan verkko kaipaa kehittämistä

JÄRVIEN BIOLOGINEN SEURANTA

Kasviplankton

- aliedustettuja järvityyppejä ovat Lv, MVh ja PoLa sekä jossain määrin Kh, Mh, MRh, Rh ja RrRk. Näiden tyyppien seuranta tulee täydentää mm. rotaation avulla sekä MMM seurannan kautta
- intensiiviseurantaa voitaisiin mahdollisesti karsia suurista järvityypeistä ja kohdentaa sitä aliedustettuihin tyyppeihin. Intensiiviseurantakohteen muuttaminen katkaisee pitkäaikaisen biologisen aikasarjan ja siksi mahdolliset muutokset on syytä tarkastella ympäristöhallinnossa huolellisesti

Makrofytytit

- suuria vähähumuksisia ja humusjärviä lukuun ottamatta makrofytyttiseuranta on täysin riittämätöntä ja monissa tyypeissä (PoLa, MVh, Lv) vain yhden järven varassa
- voimakkaasti muutetuissa vesistöissä seuranta puuttuu miltei täysin

Perifyton

- litoraalin piilevien seuranta on hyvin puutteellista; toisaalta luokittelumenetelmä puuttuu
- ympäristöhallinnon toimesta tulee ryhtyä toimenpiteisiin seurannan ja luokittelun kehittämiseksi t&k-hankkeiden ja seurantaohjelmien puitteissa: käytännössä näytteenotto voidaan kustannustehokkaasti toteuttaa makrofytyttiseurannan tai litoraalipohjäläin seurannan yhteydessä. Aineiston analysointi ja menetelmien kehittäminen voitaisiin toteuttaa erillisessä hankkeessa

Pohjäläimet

- syvännepohjäläimistön seuranta painottuu suuriin järviin, kohdentamista tulisi harkita eräisiin puutteellisemmin edustettuihin tyyppeihin (Vh, PoLa)
- intensiiviseuranta puuttuu täysin
- litoraalipohjäläinten seuranta on hyvin puutteellista; sitä tulisi kohdentaa mataliin järvityyppeihin osana MMM-seurantaa (kuormitetut) ja ympäristöhallinnon perusseurantaa (vertailujärvet) sekä säännöstelyihin suurempiin järvityyppeihin

Kalat

- vertailupaikkoja puuttuu useista järvityypeistä
- intensiiviseuranta puuttuu – muutamasta kohteesta vuosittaista tietoa erillis-hankkeista
- toiminnallinen seuranta ja sen suhde perusseurantaan hahmottumaton
- hajakuormituksen toiminnallisen seurannan verkko kaipaa kehittämistä
- seurantamenetelmien kehittämistä jatkettava

RANNIKON BIOLOGINEN SEURANTA

Kasviplankton

- ulompia rannikkovesiä koskeva intensiiviseuranta nykytasolla riittämätön (vain 5 asemaa); ei edusta kaikkia merialueita eikä edes kaikkia vesienhoito-alueita
- sisemillä rannikkotyypeillä tuskin lainkaan kasviplanktonseurantaa

Pohjaeläimet

- ympäristöhallinnon oma seuranta on ollut vähäistä
- litoraaliseurantaa ei lainkaan

Makrofyytit

- seuranta perustuu projektirahoitukseen
- puuttuu sisäsaaristosta ja kokonaan Perämeren alueelta

5 Katsaus biologisten määritysten hankinnan nykytilaan ja kehittämistarpeisiin sekä ehdotukset toimintaperiaatteiksi

5.1

Nykytila ja kehittämistarpeet

Liitteisiin 1 ja 2 on koottu AYK-kyselyn ja asiantuntija-arvioinnin perusteella tehty kuvaus määritysten hankinnan nykykäytännöstä sekä työryhmän suositus toimintaperiaatteeksi. Määritysten hankinnan nykykäytännöt ovat kirjavia. Tästä seuraa, että koko ketjun, näytteenotto-esikäsitteily-määrittäminen-rekisteröinti-raportointi, toimivuus ontuu ja siinä on suurta alueellista ja laatutekijäkohtaista vaihtelua. Tätä luonnehtii taulukko 9:ään koottu katsaus vuosien 2006–2007 biologisten näytteenottojen määritysten valmiustilanteesta keväällä 2008. Kasviplanktontulosten rekisteröinti valmistuu tyypillisesti kokonaisuudessaan seuraavan vuoden loppuun mennessä. Makrofytyeissä ja jokien pohjaeläimissä noin 40 % kohteiden tai näytteiden määrittämisestä edelleen puuttuivat. Rannikon ja järvien pohjaeläinten sekä piilevien osalta vaje oli pienempi. Taulukko sisältää vain perusseurannan. Huomattavia viiveitä on ollut myös MMM:n rahoittaman seurannan määrittämisessä. Määrittäminen on tilattu hajautetusti aluekeskuksittain. Taulukosta ei luonnollisesti ilmene myöskään mitään määrittämislaatuongelmista. Niistä ei työryhmällä ole ollut mahdollisuutta tehdä arviota. Seuraavassa tarkastellaan määrittämislaatuun vaikuttavien tekijöiden tilaa.

Taulukko 9. Perusseurannassa vuosina 2006–2007 olevien seuranta- ja vietyjen kohteiden lukumäärä sekä niiden kohteiden lukumäärä, joista näytteet on määritetty ja viety rekisteriin keväteen 2008 mennessä.

Laatutekijä	Yhteensä paikkoja	Valmiit
Sisävedet		
Kasviplankton	202	2006 tehty; 2007 valmis v. 2008 lopussa
Makrofytyt	78	noin 50
Piilevät – joet	65	55
Piilevät – järvet	5	5
Pohjaeläimet – joet	215*	127*
Pohjaeläimet – järvet	259*	217*
Rannikko		
Kasviplankton	5 asemaa	osa analysoitu
Rakkolevät	52	
Makrofytyt	78–81	
Pohjaeläimet	35	26

* Lukumäärä kertoo pohjaeläinnäytteiden lukumäärän. Jokipaikoista on 2–3 näytettä/jokipaikka.

Kasviplankton

Nykykäytännön mukaisesti perusseurannan kasviplanktonnäytteenotto tehdään alueellisissa ympäristökeskuksissa ja määrittäykset keskitetyksi SYKEN akkreditoitussa laboratorioissa. Toimivuuden kannalta tämä on jatkossakin perusteltua.

Näytteenotto on tärkeä osa laadunvarmistusta. Tämä edellyttää sertifioituja/akkreditoituja menetelmiä. Lisäksi on tärkeää, että kasviplanktonnäytteenotto tehdään vedenlaadun näytteenoton yhteydessä

Tällä hetkellä SYKEN kasviplanktonrekisteriin pääsy ei ole sallittu ulkopuolisille. Käytäntönä on ollut, että SYKEN planktonlaskijat ovat vieneet rekisteriin omat laskentatulokset sekä sellaiset konsulttien laskemat tulokset, jotka on tuotettu PhytoWin laskentaohjelmalla, mikä mahdollistaa nopeahkon tiedon siirron rekisteriin. Osalla konsulteilla, joita AYK:t ovat käyttäneet, ei ole käytössä PhytoWin-ohjelmaa. Näissä tapauksissa kasviplanktonanalyysin tuloksia ei ole välttämättä viety viime vuosina rekisteriin sen vaatiman lisätyön takia (tulosten tallentaminen rekisteriin). Tilanteen pitäisi jatkossa selkiytyä, kun kasviplanktonrekisterin uudistustyö käynnistyy: tavoitteena on, että konsultit voivat tuolloin itse viedä tuloksensa rekisteriin ilman että se edellyttää SYKEN laskijoiden työpanosta. Uudistus edellyttää jatkossakin hyvää laadunvarmistusta.

Makrofytyt

Järvien vesikasvillisuuden perus- ja toiminnallinen seuranta on toteutettu eri vesienhoitoalueilla vaihtelevasti. Life-Vuoksen tekemä menetelmäkehitys on tuonut osaamista Pohjois- ja Etelä-Savon aluekeskuksiin, jotka ovat mahdollisuuksien mukaan huolehtineet myös naapurikeskusten tarpeista. SYKE Oulun ryhmä on huolehtinut laadunvarmistuksen ja ohjeistuksen kehityksestä (Kuoppala ym. 2008) sekä vastannut erityisesti hajakuormitettujen järvien seurannan koordinoinnista ja pääosin myös toteutuksesta. Erityisen suosituiksi ovat nousseet Life Vuoksen aloittamat vuosittaiset koulutuspäivät maastokauden alussa. Vuonna 2008 koulutuspäivät olivat osa ympäristöhallinnon koulutusohjelmaa ja avoinna myös konsulteille. Suurella osalla aluekeskuksista on omaa osaamista ja erityisesti yhteistyö luonnonsuojelubiologien kanssa näyttää toimivalta käytännöltä. Osa aluekeskuksista ei ole vielä tehnyt yhtään seurantaa.

Varsinaista Herttaan kytkettyä vesikasvitietokantaa ei tällä hetkellä vielä ole, mutta Excel-pohjaiset tallennus- ja indeksien laskentataulukot on pitkälti automatisoituja ja helppokäyttöisiä. Tallennuksen ovat tehneet pääosin maastotöistä vastanneet henkilöt, mikä on toistaiseksi ainoa toimiva vaihtoehto. SYKE on antanut neuvonta-apua erityisesti indeksien laskennassa. Osana VELMUa on kehitetty rannikolle HERTTA-yhteensopiva tietokanta, joka on muokattavissa myös sisävesiä varten.

Makrofyttiseurannat painottuvat voimakkaasti kasvukauteen, joka sekä hankaloittaa toimintaa että rajoittaa ulkopuolisten konsulttien käyttöä. Käytössä oleva päävyöhykelinjamenetelmä on verrattain työläs ja suuren järven maastotyö vie usein 1,5 viikkoa vaatien koko ajan kahden hengen tiimin ja merikelpoisen veneen. Toimivimmassa vaihtoehdossa jokainen aluekeskus muodostaa oman makrofyttiryhmän, joka huolehtii seurannan toteutuksesta omien maastoapulaisten ja kaluston avulla. Ryhmässä on oltava vetäjänä lajintuntemusta osaava biologi tai vastaavan koulutuksen saanut. Vanhaa käytäntöä noudattaen apuna voi olla myös ”makrofyttialuekeskusten” ja SYKEN muodostamat ryhmät, joita täydennetään konsulttien avulla.

Suuri osa vesikasveista on tunnistettavissa maastossa, mutta erityisesti näkinparitaiset ja vesisammalet vaativat erityisosaamista. Lajinmäärittämisessä apua on saatavissa sekä kasvimuseoilta että yksityisiltä henkilöiltä verraten edullisesti.

Viitteet:

Kuoppala, M., Hellsten, S. & Kanninen, A. 2008. Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus. Suomen ympäristö 36/2008 978-952-11-3223-0 (nid.), 978-952-11-3224-7 (PDF).

Rannikon makrofytytit

Rannikon makrofytyttiseurantoja on toteutettu aluekeskusten omin voimin lähinnä LSU:ssa, mutta Suomenlahdella ja Saaristomerellä työt on tehty konsulttityönä. Pääosa levien määrittämisestä tapahtuu sukeltamalla tehtävän näytteenoton aikana joten työ vaatii erikoisosaamista.

Maastotyö tehdään pääosin elokuun aikana ja sääolosuhteiden ollessa hyvät päivässä voidaan tehdä levälinjat kahdella paikalla. Maastotyö edellyttää vähintään kahden hengen tiimiä, merikelpoista venettä sekä sukellusvarusteita ja niiden huollon järjestämistä. Laboratoriotyötä ei juurikaan tarvita, korkeintaan joitain lajimäärittämiä voidaan joutua tarkistamaan mikroskoipoimalla.

SYKEN laboratorio voisi jatkossa hoitaa konsulttien kilpailuttamisen mikäli ympäristöhallinnon omilla henkilöresursseilla ja asiantuntemuksella rannikon makrofytyttiseurantoja ei jatkossa pystytä toteuttamaan.

VELMU projektin toimesta on SYKEssä kehitetty erityisesti rannikon levälinja-aineistojen tallennukseen soveltuva Access pohjainen makrofytyttirekisteri. Rekisteri on ollut toistaiseksi vain projektin käytössä, mutta rekisteristä on tehty tietojärjestelmäprojektiehdotus jotta aineistoille saataisiin oma tietojärjestelmä HERTTAan.

Perifyton

Piilevänäytteenoton ovat aluekeskukset tehneet yleensä itse ohjeistuksen mukaan (Eloranta ym. 2007), jonka jälkeen näytteet on annettu määrittäjälle, joka on tehnyt loput työvaiheista näytteen OMNIDIA-tietokantaan vientiin asti. Aluekeskukselle, jolla itsellään ei ole näytteenottoa toimintaa, on toinen aluekeskus tehnyt näytteenoton. Määrittäjä, jolta puuttuu kaupallinen OMNIDIA-tietokanta on antanut tiedot SYKEN vietäväksi tietokantaan. Tämä vaihe kuuluu laadunvarmistukseen, joten määrittäjän olisi se syytä tehdä itse mahdollisten tarkistusten takia. Valtakunnallinen piilevärekisteri tulisi kehittää, jotta määrittäjät voisivat viedä aineistonsa eri tahojen (esim. yliopistotutkijat) käytettäväksi.

Piilevänäytteenotto on helppoa ja se on järkevintä yhdistää pohjaelännäytteenottoon sekä jokien että järvilitoraalien näytteenotoissa. Järvissä näytteet voidaan ottaa myös makrofytyttilinjojen yhteydessä. Aluekeskukset voisivat hoitaa näytteenoton, mutta näytteet tulisi heti toimittaa eteenpäin jatkotoimenpiteitä varten, jotta määrittäytulokset saataisiin kohtuullisessa ajassa. Preparaatit voisi valmistaa keskitetysti jokin laboratorio esim. PPO:n/SYKEN laboratorio tai aluekeskuksien omassa laboratoriossa, jossa on asiantuntemusta ja kokemusta näytteiden teosta, tai määrittäjä itse. Määrittäytulokset voisivat aluekeskukset tehdä itse, jos heillä on piilevien osalta asiantuntemusta tai keskittää joko yhdelle tai useammalle konsultille. Määrittäytuloksia tilattaessa tulee huomioida, että määrittäytulokset ovat saatavilla kohtuullisessa ajassa. Kaikkien määrittäjien olisi osallistuttava vertailukokeisiin.

Viitteet:

Eloranta, P., Karjalainen, S.M. & Vuori, K-M. 2007. Piileväyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 58 p.

Pohjaeläimet

Pohjaelännäytteet on otettu alueellisissa ympäristökeskuksissa, joko omasta tai naapurialuekeskuksen toimesta. Näytteenotot on kirjattu POHJE-rekisteriin. Myös poiminta on pääsääntöisesti tehty alueellisissa ympäristökeskuksissa. Pohjaeläinmäärittämiä on tehty alueellisissa ympäristökeskuksissa, mikäli niistä löytyy osaamista, muutoin määrittämiä ovat tehneet konsultit. Määrittäjä on yleisimmin vienyt tiedot myös POHJE-rekisteriin. Pohjaeläinten näytteenotto olisi jatkossakin järkevintä säi-

lyttää aluekeskuksilla. Rannikolla voidaan hyödyntää myös R/V Muikkua. Aluekeskusten näytteenottajia on koulutettu biologiseen näytteenottoon, mutta tulosten laadun varmistamiseksi koulutusta tarvitaan jatkossakin. Pohjaeläinten poiminta voisi myös olla aluekeskusten tehtävänä, mikäli siihen on resursseja. Pohjaeläinten määritysten hankinta voitaisiin jatkossa keskittää SYKEN vertailulaboratorioon ja muutamille aluekeskuksille, joissa on tähän tarvittavaa osaamista sekä SYKEN ja AYK:n yhdessä valitsemille konsulteille. Määritystulosten luotettavuuden kannalta on keskeistä, että kaikki näytteitä määrittävät henkilöt ovat suorittaneet vertailukokeen, jota SYKEN vertailulaboratorio valmistelee.

Kalat

RKTL on vastannut kalastoseurannan käynnistämisestä ja ohjelmasta sekä myös suurimmaksi osaksi toteuttanut koekalastukset. Jonkin verran seurantaa on hoidettu myös yhteistyösopimuksilla alueellisten ympäristökeskusten ja yliopistojen kanssa. Koekalastusrekisteriä valmistellaan ministeriöiden, SYKEN ja RKTL:n yhteistyönä. Sen pitäisi olla valmiina käyttöön vuoden 2009 loppuun mennessä.

5.2

Ehdotus biologisten määritysten hankinnan toimintaperiaatteiksi

Tässä tarkastellaan biologisten näytteiden määritysten hankintaa laboratoriokäytäntöjen (esikäsittely, määrittäminen, rekisteröinti) näkökulmasta, paitsi makrofytyissä, joissa maastotyö sisältyy kiinteästi toimintaan. Näytteenottokäytäntöjä sivutaan vaihtoehtoisten toimintamallien vertailussa. Työryhmän tiedossa on useita erilaisia määritysten hankintatapoja muissa Euroopan maissa. Esimerkiksi Ruotsissa ympäristöhallinto on ulkoistanut toimintaa ostopalveluna yliopistoille, Irlannissa jokiseurantaa tekee hallinto keskitetysti ja useissa muissa maissa toimintaa on hajautettu alueille tehtäväksi kirjavin käytännöin. Vaihtoehtoiset määritysten hankinnan toimintaperiaatteet Suomessa voidaankin tiivistää seuraavasti etuineen ja haittoineen:

A. Nykyinen hajautettu malli

Tässä mallissa nykykäytäntö jatkuu, eli AYK:t hoitavat vaihtelevalla tavalla joko omalla henkilökunnallaan tai ostopalveluina kokonaan tai osittain oman alueensa näytteiden määrittäykset ja SYKE hoitaa kasviplanktonmäärittäykset.

- + joustavuus AYK:n omien tarpeiden suhteen
- + oman osaamisen ja laboratorioverkon kustannustehokas hyödyntäminen (in-house)
- + näytteenottokustannukset usein mahdollista minimoida
- päällekkäistä työtä (mm. kilpailuttaminen)
- suuri hintavaihtelu (vaihtelevat näytemäärät yms.)
- biologisen laadunvarmennuksen osaaminen puuttuu monesta AYK:sta
- viiveet näytteiden esikäsittelyssä ja tulosten valmistumisessa
- epävarmuudet ALKU-hankkeen mukanaan tuomien muutosten hallinnassa

B. Keskitetty ja ulkoistettu malli (keskitetysti koordinoitu ulkoistaminen)

Tässä mallissa kaikkien ympäristöhallinnon tarvitsemien biologisten määritysten hankinta on keskitetty koordinoitavaksi erikseen sovittavalla tavalla (esim. SYKEN hoidettavaksi) ja ulkoistettu hoidettavaksi kilpailutuksen kautta ostopalveluna.

- + suurten näytemäärien ja kilpailutuksen mukanaan tuomat hinta- ja laadunvarmistuksen organisointi selkeää

- synergiaedut oman osaamisen ja laboratorioverkon osalta menetetään
- konsulttien osaaminen ja laadunvarmennus vaihtelevaa
- näytteenotokustannusten minimointi vaikeaa/mahdotonta
- ympäristöhallinnon niukat resurssit: yhden organisaation (SYKE) vaikeaa hoitaa ja hallinnoida nykyisillä resursseilla suurten näytemäärien keskitettyä kilpailutusta
- konsulttikentällä ei resursseja hoitaa kaikkia biologisia näytemääriä (esim. kasviplankton, makrofytyt)
- referenssiolojen vertailtavuus järvissä heikkenisi kasviplanktonin osalta, jotka nyt hoidettu keskitetysti akkreditoituna SYKEssä

C. Osittain keskitetty ”sekamalli”

Tässä mallissa nykyisiä käytäntöjä rationalisoidaan tehostamalla koordinaatiota ja keskittämällä määritysten hankintaa entistä enemmän (resurssien puitteissa) SYKEN hoidettavaksi. Laboratorioverkon, AYK:n ja SYKEN (mukaan lukien MTL:n SYKEen siirtyvä biologinen osaaminen ja laboratoriotoiminta) erityisosaamista ja synergiaetu- ja hyödynnetään täysimääräisesti

- + kustannustehokas oman osaamisen ja laboratorioverkon hyödyntäminen (in-house)
- + suurten näytemäärien hintaedut
- + keskitetty laadunvarmennus ja määritysten valmistumisen kontrolli
- + kiinteämpi seurannan kytkentä valtakunnalliseen t&k-toimintaan
- koordinointiin käytettävät resurssit niukkoja

Osassa ympäristökeskuksia ja myös SYKEssä on omaa asiantuntemusta, jota on vaihtelevassa määrin kohdennettu biologisiin seurantoihin. Tätä kohdentamista on syytä jatkaa. Laadun varmistamiseksi tulisi hajanaisesta, kunkin ympäristökeskuksen omalla tavallaan organisoimasta määritysten hankinnasta luopua. Sen sijaan voitaisiin kehittää SYKEN ja AYK:n yhteistyötä ja keskittää mahdollisuuksien mukaan määritysten hankintaa.

Työryhmä katsoo, että laboratorioverkon, AYK:n ja SYKEN erityisosaamiseen, erikoistumiseen ja olemassa oleviin resursseihin perustuva määritysten hankinnan entistä koordinoitumpi osittainen keskittäminen ja yhteistyömalli (malli C) parantaisi laadunvarmistusta ja tehostaisi määritysten valmistumista. Työryhmä esittää seuraavia toimintaperiaatteita määritysten hankinnalle:

- Kasviplankton
 - SYKE hoitaa keskitetysti edelleen vanhan valtakunnallisen seurannan mukaiset peruseurantakohteet tai niitä korvaavat uudet kohteet
 - Vanhaa valtakunnallista seurantaa täydentävät alueelliset kohteet edelleen alihankkijoilta, samoin MMM-seurannan näytteet SYKEN koordinoimana
 - Rannikkovesien osalta alihankkijoille SYKEN koordinoimana määrätyt intensiivikohteet, joita ei ole mahdollista mikroskopoida SYKEssä.
- Makrofytyt (järvet ja rannikko)
 - SYKE koordinoi osana vertailulaboratoriota + toteuttaa MMM-seurannan keskitetysti yhdessä makrofytytteihin erikoistuneiden alueellisten ympäristökeskusten kanssa
 - Peruseurantakohteet tulisi pääsääntöisesti toteuttaa AYK-työnä sekä seurannasta vastaavien että muiden AYK-asiantuntijoiden (esim. luonnonsuojeluosastot/-yksiköt) työaika kohdentamalla. Muuten keskitetään ympäristöhallinnon laboratorioverkon sisäisenä ostopalveluna SYKEN vertailulaboratorioon, joka huolehtii alihankkijaverkostosta ja laadunvarmistuksesta.

- Piilevät
 - SYKE koordinoi entistä keskitetympin tarjouspyynnöt ym. laadunvarmistuksen
 - Määritykset AYK-työnä siellä missä omaa asiantuntemusta, muuten ostopalveluina, jota SYKE koordinoi.
- Pohjaeläimet
 - SYKE koordinoi osana vertailulaboratoriota + hoitaa keskitetysti MMM-seurannan määritykset tarvittavine ostopalveluineen
 - Perusseurantakohteet AYK-työnä siellä missä on asiantuntemusta, muuten keskitetään ymp.hallinnon laboratorioverkon sisäisenä ostopalveluna SYKEN vertailulaboratorioon (alihankkija-verkosto)
- Kalat
 - Jatketaan nykyistä RKTL-vetoista käytäntöä ja joustavaa yhteistyötä ympäristöhallinnon ja kalataloushallinnon kanssa

6 Ehdotus biologisen seurannan järjestämisestä minimitasolla

Edellä luvussa 4 on esitelty laatutekijäkohtaisesti biologisen seurannan keskeisimmät puutteet ja luvussa 5 määritysten hankinnan kehittämistarpeet. Tässä luvussa esitetään suositukset biologisen seurannan järjestämiseksi. Tarkastelemme ensin käsitettä "minimitaso" ja sen jälkeen seurannan järjestämistä eri pintavesiryhmissä ryhmitellen kuvan 3 mukaisesti siten, että seurannan rakenne vastaisi mahdollisimman hyvin määriteltyjä tavoitteita.

6.1

Biologisen seurannan minimitaso

Työryhmän käsityksen mukaan toimeksiannossa määritelty biologisen seurannan minimitaso tarkoittaa käytännössä kahta asiaa: 1) seurannoille asetettujen lyhyen ja pitkän aikavälin laadullisten tavoitteiden saavuttamiseksi riittäväksi arvioitua seurantaohjelmaa tai 2) annetuilla resursseilla toteutettavissa olevaa seurantaohjelmaa. Seurantoihin kohdistuu voimakkaita tuottavuusohjelman mukaisia vähentämispaineita, mistä syystä jälkimmäinen minimitason määrittelytapa uhkaa viedä pohjaa pois ensin mainitulta. Työryhmä katsoo, että koska biologiset seurannat pintavesissä palvelevat sekä vesipuitedirektiivin että luontodirektiivin seurantavelvoitteiden toimeenpanoa ja koska näissä molemmissa on huomattavia puutteita, täytyisi kustannussäästöjä hakea pääsääntöisesti muista lähteistä kuin biologisen seurannan määrystä tinkimällä.

Työryhmän mielestä biologisten seurantojen järjestämiseksi minimitasolla tulisi toteuttaa seuraavat toimenpiteet:

A. Uuteen valtakunnalliseen vesienhoidon peruseurannan havaintopaikkaverkoon sisällytetään jokseenkin kaikki ne biologiset seurannat, joita alueelliset ympäristökeskukset ovat suunnitelleet toteutettavan ns. alueellisena, valtakunnallista peruseurantaa täydentävänä seurannalla. Lisäksi on tarpeen tarkastella kriittisesti nykyisiä kohteita ja mahdollisuuksia karsia niitä, jotta puutteellisesti edustettuja tyyppisiä saadaan enemmän seurantaan mukaan.

B. AYK-ohjelmien täydentävät suunnitelmat ovat sisällöltään vaihtelevia, eikä niitä ole vielä ehditty synkronoida valtakunnallisen ohjelman täydentämistarpeisiin. Työryhmä esittää, että täydennykset käydään yhteisesti läpi elo-syyskuussa järjestettävissä työkokouksissa.

C. Biologisen seurannan järjestämistä ei voida tarkastella irrallaan muusta vesien tilan seurannasta. Seurannan synkronointi fysikaalis-kemialliseen seurantaan tulisi pohtia yhteisissä työkokouksissa.

Se, mitä tässä luvussa on todettu ympäristöhallinnon hoitamista biologisista laaturajista, koskee työryhmän näkemyksen mukaan myös RKTL:n kalaseurantoja, joiden rotaatiomalleista ja seurannan sisällöstä tulisi keskustella samassa yhteydessä kuin seurantaverkkoa uudistetaan yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten kanssa.

Joet

Makrofytyt ja piilevät

SYKE osallistuu jokimakrofyyttien interkalibrointiin ja pyrkii käynnistämään luokittelu- ja seurantamenetelmien kehittämiseen keskittyvän erillisen projektin. Jokimakrofyyttiseuranta ei luokittelujärjestelmän puuttumisen takia niukkojen resurssien tilanteessa priorisoidu seurannoissa. Tärkeämpää on kohdentaa resursseja puutteellisesti hoidetun järvimakrofyyttiseurannan täydentämiseen. Niukoista resursseista huolimatta työryhmän enemmistö katsoo, että myös jokimakrofyyttien seuranta tulisi kehittää. Jokiseurannoissa priorisointi kohdistuu kuitenkin enemmän piileviin, joiden luokittelutyö ja olemassa oleva aineisto ovat pitkällä ja edelleen kehittymässä. Seuraavassa esitetään työryhmän näkemyksiä makrofyytti- ja piileväseurantojen järjestämiseksi jokivesissä.

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Työryhmä ehdottaa seurannan järjestämiseksi seuraavaa:

Piilevien osalta SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuuden kohdentaa joihinkin perusseurannan kohteisiin vuosittain toistuvaa piilevänäytteenottoa pohjaeläinnäytteenoton yhteyteen.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Työryhmä katsoo, että jokien makrofyytti- ja piileväseuranta rehevöityneissä jokivesissä olisi mahdollista toteuttaa intensiiviseurantana lähinnä osana MMM:n rahoittamaa seuranta- ja tapauskohtaisesti velvoitetarkkailuja kehittämällä. Työryhmä esittää seuraavaa:

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta järjestää piilevien intensiiviseurantaa maa- ja metsätalouden vaikutusten seurannan jokikohteisiin SYKEN esittämällä tavalla. Osassa MMM:n jokikohteista tavoitteena olisi tällöin ottaa vuosittain näytteet piilevistä. Mikäli vastaavaa intensiiviseurantaa tehdään, kuten tarve olisi, myös pohjaeläimistä ja kaloista, tulisi MMM:n määräraha palauttaa vähintään vuoden 2007 700 000 euroon (vuoden 2008 määräraha laskettiin 550 000 euroon).

Hydromorfologisten vesistövaikutusten intensiiviseuranta

Miltei kaikki Suomen suuret jokivesistöt on valjastettu vesivoimantuotannon ja tulvasuojelun tarpeisiin. Jokimakrofyytit ja jossain määrin myös piilevät kuvaavat hyvin vesistön hydromorfologisen tilan muutosta. Voimakkaasti muutetuissa vesissä on lisäksi tarve seurata saavutettavissa olevan tilan kehitystä ja pitkäaikaismuutoksia. Työryhmä ehdottaa:

Intensiivikohteisiin pyritään SYKEN ja AYK:n yhteistyönä sisällyttämään kattavasti myös voimakkaasti muutettujen suurten jokien (esim. Kemi-, Ii- ja Oulujoet) kohteita. Huom! Intensiiviseuranta tarkoittaa makrofyyttien osalta vähintään 3 vuoden välein tapahtuvaa seuranta- ja silloin kohteet voidaan kirjata käytännössä rotaatioseurannan piiriin (HM_R3). SYKE huolehtii menetelmäohjeistuksesta (mm. seurantapaikkojen sijoitus, mukaan otettava lajisto) ja osallistuu EU:n interkalibrointityöhön.

SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuudet sisällyttää piilevien intensiiviseurantaa joihinkin voimakkaasti muutettuihin jokiin.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

SYKE ja AYK:t, joissa on makrofyttiosaamista, selvittävät mahdollisuudet liittää jokien makrofyttiseurantaa mukaan joihinkin valikoituihin perusseurannan jokikohteisiin vertailuolujen (Ref) seuraamiseksi rotaatiosyklillä 3–12 vuotta huomioiden myös biodiversiteettiseurantojen tarpeet (Natura 2000 -alueet). Lisäksi kartoitetaan mahdollisuudet jokien hydromorfologisten vaikutusten seurantaan (HM) rotaatiosyklillä 3–6 vuotta.

Piilevästön seuranta tulisi kohdentaa puutteellisesti seurattuihin jokityyppeihin (ensisijaisesti savimaiden joet, pienet kangasmaiden joet, suuret turvemaiden joet). Lisäksi on tarvetta lisätä kohteita pienten ja keskisuurten turvemaiden jokien sekä keskisuurten kangasmaiden jokien osalta, koska näissä vesimuodostumisissa seurannan suhteellinen osuus on myös pieni. SYKE ja AYK:t kartoittavat soveltuvat kohteet vertailuolujen (Ref) ja rehevöitymiskehityksen (Eut) seurantaan kuvassa 3 esitettyjen, eripituisten rotaatiosykliden kriteereiden mukaisesti. MMM:n rahoittamissa kohteissa seurantaväli on 3 vuotta muissa paitsi mahdollisissa intensiivikohteissa; seurannan jatkumisesta tältä osin tulisi sopia YM:n ja MMM:n kesken. Lisäksi AYK:t esittävät myös omilla resursseillaan toteutettavia, vanhaa valtakunnallista seuranta täydentäviä Eut-kohteita piileväseurantaan rotaatiosyklillä 3-6 vuotta.

Pohjaeläimet

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Jokipohjaeläimistön pitkäaikaismuutosten seuranta ei tällä hetkellä sisälly ympäristöhallinnon valtakunnalliseen seurantaan ja AYK:n täydentäväkin seuranta lienee suunniteltu toteutettavaksi maksimissaan 3 vuoden rotaatiolla. Yliopistojen, etenkin Oulun yliopiston tutkimuksissa on kertynyt joitakin pidempiä aikasarjoja, lähinnä Kuusamon alueelta. Nämä kohteet kuuluvat jo Oulungan tutkimusaseman LTSER-seurantaverkkoon. Vertailuolujen ajallisen vaihtelun ja ilmastomuutoksen ym. pitkäaikaismuutosten seuranta varten työryhmä ehdottaa seuraavaa:

SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuuden kohdentaa joihinkin valtakunnallisen tai sitä täydentävän alueellisen seurannan kohteisiin vuosittaista tai vähintään joka toinen vuosi toistuvaa näytteenottoa. Kustannustehokkuutta lisää samanaikaisesti tapahtuva piilevänäytteenotto.

SYKE kartoittaa mahdollisuudet järjestää intensiiviseuranta yliopistoyhteistyönä olemassa oleviin Oulun yliopiston LTSER-kohteisiin ja muihin mahdollisiin kohteisiin.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Työryhmä katsoo, että jokipohjaeläimistön pitkäaikaismuutoksista rehevöitymisen seurauksena on mahdollista tuottaa seuranta-aineistoja erityisesti MMM:n rahoittamassa seurantaohjelmassa. Työryhmä esittää seuraavaa:

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta järjestää intensiiviseuranta maa- ja metsätalouden vaikutusten seurannan kohteisiin myös pohjaeläinten osalta.

SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuudet kohdentaa intensiiviseuranta muihin vesienhoitoalueiden tärkeisiin rehevöityneisiin jokiin, joista ei ole mahdollista saada toiminnallisen seurannan (mahdolliset intensiiviset, vähintään joka toinen vuosi toistuvat pohjaeläintarkkailut) aineistoja.

Hydromorfologisten vesistövaikutusten intensiiviseuranta

Tutkimushankkeissa on kertynyt vain vähän tietoa suurten rakennettujen jokien pohjaeläimistöistä. Työryhmän tietojen mukaan pohjaeläinseurantaa sisältyy joihinkin velvoitetarkkailuihin (mm. Oulujoki), mutta pitkäaikaismuutoksista ei kerry lainkaan tietoa. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuuden sisällyttää pohjaeläinten intensiiviseurantaa (1–2 vuoden välein) joihinkin voimakkaasti muutettuihin jokiin. Kustannustehokkainta olisi kohdentaa seurantaa synergiassa olemassa oleviin velvoitetarkkailuihin.

Toksisuusvaikutusten intensiiviseuranta

Valtakunnallisessa ekologisen tilan luokittelussa ns. happamien sulfaattimaiden vaikutuspiirissä olevat jokivesistöt luokitteivat suhteellisesti ottaen heikoimmin Suomen jokivesistöistä. Ilmastomuutos lisää riskejä happamuushaittojen esiintymiselle, minkä takia näissä jokivesissä happamuuden ja metallikuormituksen aiheuttamia vaikutuksia ja niiden kehittymistä tulisi seurata. Pohjaeläimet ovat hyviä toksisuusvaikutusten indikaattoreita. Vastaavia tarpeita saattaa olla muissakin kohteissa, esim. saastuneiden sedimenttien vaikutuskohteissa. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuuden sisällyttää pohjaeläinten ja niiden toksisuusvasteiden intensiiviseurantaa joihinkin alunamaiden/saastuneiden sedimenttien vaikutuskohteisiin. SYKE täydentää seurantaohjeita toksisuusvaikutusten määrittämisen osalta.

Vertailuolosten ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t yhdessä selvittävät täydennysmahdollisuudet perusseurannassa erityisesti puuttuvasti seurattujen tyyppien (Kk, Psa, Ksa, Pt ja Ksa) vertailupaikkojen (Ref) osalta huomioiden myös biodiversiteettiseurannan tarpeet (Natura 2000-alueet). Savimaiden jokityypeistä ei luonnontilaisia kohteita välttämättä löydy. Näistä toivotaan esityksiä parhaista jäljellä olevista, mahdollisimman vähän muutetuista ja kuormitetuista kohteista pitkäaikaismuutosten seurantaan (P) ja luokittelukriteereiden arvioinnin tueksi. Jokaisesta tyyppistä tulisi perusseurannassa seurata vähintään 5 sekä referenssi että ei-referenssikohdetta. Tämä lisäisi seurattavien paikkojen määrää kokonaisuudessaan 27 kohteella. Lisäystä voitaisiin toteuttaa noin 5 paikan lisäyksellä vuotuisen valtakunnalliseen seurantaohjelmaan, mikäli lisättävien näytepaikkojen rotaatiota toteutettaisiin 6 vuoden välein.

SYKE ja AYK:t selvittävät lisäksi mahdollisuudet täydentää vanhaa valtakunnallista pohjaeläinseurantaa kuvan 3 mukaisilla rotaatiosykleillä (3–12 vuotta) rehevöitymiskehityksen (Eut), hydromorfologisten vaikutusten (HM) ja toksisuusvaikutusten (T) seurantaa varten. MMM:n rahoittamissa Eut-kohteissa seurantaväli on 3 vuotta muissa paitsi mahdollisissa intensiivikohteissa. Seurannan jatkumisesta tältä osin tulisi sopia YM:n ja MMM:n kesken. Lisäksi AYK:t esittävät omilla resursseilla toteutettavia, vanhaa valtakunnallista seurantaa täydentäviä Eut-, HM- ja Toks-kohteita rotaatiosykleillä 3–12 vuotta.

Kalat

Vertailuolosten ja pitkäaikaismuutosten seuranta

Seurantaa pitäisi suunnata jokityyppeihin, joista tällä hetkellä puuttuu kalastuseurannan vertailukohteita. Mahdollisuuksien mukaan pitäisi hyödyntää kohteita, joissa

seuranta-aineistoksi sopivaa kalayhteisötietoa tuotetaan muiden hankkeiden puitteis-
sa. Kalaston perusseurannalle esitetty näytteenottoväli 6 vuotta tuntuu liian pitkältä
kun otetaan huomioon jokiolosuhteiden nopeat vaihtelut.

Hajakuormitettujen jokien seuranta

Seurannan pohjan muodostaa maa- ja metsätalouden hajakuormittamien vesien seurantaohjelma, jonka kohteista suurin osa koekalastettiin ensimmäisen kerran vuonna 2007. Seurannan kohdevesistöt valittiin kovalla kiireellä edellisenä talvikautena eikä valinta onnistunut aivan täydellisesti vaan mukaan päätyi mm. pieniä jokia, joista ei löytynyt sähkökalastukseen sopivia koskipaikkoja. Lisäksi syksyn 2007 saateisuuden aiheuttamat suuret virtaamat haittasivat ja osin estivätkin työskentelyä. Kalastoseurannan näkökulmasta seurantajokien joukkoa tulee kehittää korvaamalla pieniä ja huonosti sopivia paikkoja suuremmilla sekä virkistys- että kalastusmielessä merkittävämmillä hajakuormitetuilla kohteilla. Jos seurattavien jokien määrä olisi 60 ja seurantaväli 3 v niin se tarkoittaisi 20 hajakuormitusseurannassa olevan joen koekalastamista vuosittain.

Intensiiviseuranta

Jokikalaston intensiiviseuranta olisi tärkeää ja kohteet vuosittaiseen näytteenottoon tulisi valita yhdessä ympäristöhallinnon toimijoiden kanssa, jolloin pystyttäisiin arvioimaan vertailukelpoisesti vuosien välisen vaihtelun vaikutuksia useampiin biologisiin laatutekijöihin. Lisäksi jokikalaston intensiiviseurannassa tulisi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti RKTL:n muissa hankkeissa tuotettavaa tietoa.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Surveytyyppinen harvennetun rotaation seuranta voisi osaltaan tuottaa tietoa sellaisten jokityyppien vertailuolosta, joista tietoa toistaiseksi on liian vähän. Voidaan toisaalta kysyä, onko kovin pitkävälinen jokien kalayhteisöjen seuranta ensinkään tarkoituksenmukaista.

6.3

Järvet

Kasviplankton

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Nykyinen kasviplanktonseuranta, mukaan lukien intensiiviseuranta, on kehittynyt vuosien kuluessa. Intensiivijärvet edustavat lähes kaikkia järvityyppejä. Kahdes-
takymmenestä kolmesta intensiivijärvestä 19 on vertailujärviä. Intensiiviseurannan kehittämiseksi työryhmä ehdottaa seuraavaa:

Nykyisten resurssien puitteissa (SYKEN planktonlaskenta) intensiivisesti seurattavien vertailujärvien kokonaismäärää ei voitane kasvattaa, mutta ei ole myöskään tarvetta karsia. Monet nykyisistä intensiiviseurannassa olevista vertailujärvistä on kansallisesti tärkeitä ja eräät niistä ovat lisäksi mm. interkalibrointikohteita tai kalavesidirektiinin havaintopaikkoja. Järvityypit SVh (Kuolimo, Konnevesi, Pyhäjärven Pyhäselkä, Yli-Kitka, Inarijärvi) ja Sh (Haukivesi, Lentua, Pielinen) ja Vh (Pallasjärvi, Iso Hietajärvi, Kakkisenlampi, Kattilajärvi) ovat runsaimmin edustettuina vertailujärvissä. Työryhmä ehdottaa:

SYKE ja AYK:t yhdessä selvittävät mahdollisuuden korvata jokin nykyisistä intensiivijärvistä nyt intensiiviseurannasta puuttuvalla järvityypillä. Haittapuolena mahdollisessa havaintopisteen vaihdoksessa on arvokkaan

pitkäaikaisen havaintosarjan katkeaminen; toisaalta intensiiviseurantaa tarvitaan kipeästi muihinkin järvityyppeihin.

Gonyostomum semen limalevän dominoivat järvet muodostavat haasteen luokittelulle biomassan ja klorofyllin osalta. Nykyisten intensiiviseurantajärvien joukossa on ainakin yksi limaleväjärvi (Valkea-Kotinen; joka on myös ympäristön yhdenntetyn seurannan kohde). On syytä harkita, olisiko mahdollista liittää intensiiviseurantaan mukaan muita limaleväjärviä. Limalevän esiintyminen vaihtelee voimakkaasti vuosien välillä, josta tarvitaan vielä lisää tietoa luokittelun tarkentumiseksi. Pelkän klorofyllin avulla kyseisissä järvissä voidaan arvioida ekologinen tila väärin.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Nykyisen kasviplanktonin intensiiviseurannan kuormitetut kohteet (Säkylän Pyhäjärvi, Lappajärvi, Längelmävesi-Ponsanselkä ja Tuusulanjärvi) on perusteltua säilyttää intensiivikohteina. Nykyisten resurssien puitteissa (SYKEN planktonlaskenta) intensiivisesti seurattavien kuormitettujen järvien kokonaismäärää ei voitane kasvattaa, vaikka niiden seurannasta (vaihtelu) saadaan tärkeää tietoa hyvä/tyydyttävä raja-arvon määrittämiseksi. Työryhmä esittää seuraavaa:

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta kohdentaa intensiiviseurantaa maa- ja metsätalouden vaikutusten seurannan kohteisiin myös kasviplanktonin osalta.

SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuudet muihin järvikohteisiin (mahdolliset täydentävät alueelliset seurannat) joissa voitaisiin toteuttaa kasviplanktonin intensiiviseuranta.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Viime seurantaohjelmassa painotettiin kasviplanktonnäytteenottoa niissä järvityypeissä, joista tietoa kasviplanktonista oli rajallisesti saatavilla. Kasviplanktonseurantaa voisi edelleen täydentää harvennetun rotaation avulla niissä järvityypeissä, joista havainnot tällä hetkellä niukkoja. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t kartoittavat kohteet ja resurssintamahdollisuudet aliedustettujen järvityyppien harvennettuun kasviplanktonseurantaan erityisesti tyyppien Lv, MVh, Mh, Rh, PoLa vertailujärvien (Ref) osalta. Lisäksi selvitetään mahdollisuudet täydentää vanhaa valtakunnallista ohjelmaa rehevöitymiskehityksen (Eut) seurantakohteiden osalta kuvassa 3 esitettyjen rotaatiosyklien mukaisesti.

Makrofytyt ja piilevät

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Kuten aiemmin on todettu, järvimakrofytytien seuranta on erittäin puutteellista eikä vastaa järvisuomen suurehkoja järviä lukuun ottamatta luokittelun ja seurannan tarpeisiin. Työryhmä ehdottaa seurannan järjestämiseksi seuraavaa:

SYKE ja AYK:t, joissa on makrofytyttiosaamista, jatkavat aloittamaansa menetelmäkoulutusta. Optimaalinen tilanne olisi, että jokaisessa aluekeskuksessa olisi osaava asiantuntija. Pitkäaikaismuutosten "intensiiviseuranta" voi käytännössä makrofytytien osalta tarkoittaa rotaatiomallia, jossa seuranta toistetaan samoissa kohteissa 3–6 vuodessa. SYKE huolehtii menetelmäohjeistuksesta ja osallistuu EU:n interkalibrointityöhön uusien muuttujien (syvyysjakauma ym.) suhteen.

YM ja SYKE selvittävät mahdollisuuden käynnistää litoraalipiilevästön luokittelun ja seurannan kehittämiseksi erillisen hankkeen. SYKE neuvottelee

lee AYK:n kanssa hanketta tukevasta näytteenotosta mahdollisimman kattavasti eri järviyypeistä. SYKE huolehtii näytteenotto-ohjeiden antamisesta ja työn koordinoinnista makrofyytti- tai litoraalipohjaeläinnäytteenoton yhteydessä.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Työryhmä katsoo, että makrofyyttien intensiiviseuranta rehevöityneissä järvissä olisi mahdollista hoitaa intensiiviseurantana osana MMM:n rahoittamaa seurantaa. Työryhmä esittää seuraavaa:

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta kohdentaa intensiiviseurantaa maa- ja metsätalouden vaikutusten seurannan kohteisiin myös makrofyyttien osalta. Tällöin seuranta toistettaisiin osassa järvistä (esim. puolet n. 50 järvestä) 3 vuoden kuluttua ensimmäisestä seurantakerroksesta, eli vuosina 2010 ja 2011. Muissa järvissä seurantaväli olisi 6 vuotta. *Huom! "Intensiivikohteet" voidaan tällöin käytännössä koodata rotaatioseurannan piiriin (Eut_R3).*

YM ja SYKE selvittävät mahdollisuuden käynnistää litoraalipiilevästön luokittelun ja seurannan kehittämiseksi erillisen hankkeen, jota varten otetaan litoraalipiilevästästä näytteet makrofyytti- tai litoraalipohjaeläinnäytteenoton yhteydessä.

Hydromorfologisten vesistövaikutusten intensiiviseuranta

Suomessa on kolmisensataa säännösteltyä järveä tai tekojärveä. Makrofyytit ovat tunnetusti parhaita rantavyöhykevaikutusten kuvaajia. Eräät järvet kuuluvat jo seurattaviin kohteisiin, mutta kattava seuranta voidaan ainoastaan saada muuttamalla olemassa olevaa toiminnallista seurantaa siten, että säännöstelijä vastaa ainakin osin makrofyyttiseurantojen kustannuksista. Esimerkiksi eräiden Kainuun järvien seuranta toteutetaan jo nykyisin siten, että kustannukset jaetaan säännöstelijän ja ympäristökeskuksen välillä. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t kartoittavat mahdollisuuden sisällyttää 3-6 vuoden välein tapahtuvaa makrofyyttiseurantaa merkittäviin säännöstelyjärviin, joista tietoja ei kerry veloitettarkkailujen kautta. *Huom! Tällöin kohteet voidaan käytännössä koodata rotaatioseurannan piiriin (HM_3, HM_6).*

YM ja SYKE selvittävät mahdollisuuden käynnistää litoraalipiilevästön luokittelun ja seurannan kehittämiseksi erillisen hankkeen, jota varten otetaan litoraalipiilevästästä näytteet makrofyytti- tai litoraalipohjaeläinnäytteenoton yhteydessä.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Järvien makrofyytit ovat verraten hitaasti muuttuvia, joten harvennettu rotaatio voi olla käytännössä hyvin harvaa (6–9–12 vuotta). Litoraalin piilevien osalta luokittelun ja seurannan kehitystyö vaatisi aluksi erillisen hankkeen jossa menetelmän soveltuvuutta täsmennetään järviyypeittäin. Työryhmä ehdottaa:

SYKE ja aluekeskusten asiantuntijat kartoittavat sopivat kohteet järvien harvennettuun vertailuolujen (Ref), rehevöitymiskehityksen (Eut) tai hydromorfologisten vesistövaikutusten (HM) seurantaan rotaatiosyklillä 6-12 vuotta.

Pohjajaeläimet

Vertailuolosten ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Järvien syvänpohjajaeläimistön seuranta on puutteellista sekä tyyppikattavuudeltaan että pitkäaikaismuutosten havaitsemiseksi. Litoraalipohjajaeläimistön seuranta on vieläkin puutteellisempaa, mutta niukkojen resurssien tilanteessa litoraalien vertailuolosten intensiiviseuranta ei välttämättä priorisoidu vasta kehitteillä olevan luokittelu- ja seurantamenetelmän osalta. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuuden valita mahdollisimman kattavasti kultakin vesienhoitoalueelta kohteita syvänpohjajaeläimistön vertailuolosten (Ref) ja pitkäaikaismuutosten (P) intensiiviseurantaan.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Intensiiviseurantaa ei nykyisissä ympäristöhallinnon hoitamisessa rehevöityneiden järvien pohjajeläinseurannoissa ole toteutettu. Velvoitetarkkailuihin sitä on jossain määrin sisällytetty. Työryhmä katsoo, että hajakuormituksen rehevöitymiskehityksen pohjajeläinvaikutusten intensiiviseurantaa tulisi sisällyttää sekä sellaisiin MMM:n seurantaohjelman järviin, joissa syvänealueet ovat laajoja ja ilmentävät hyvin ekologisen tilan kehitystä, että järviin, joissa kivikkolitoraalien pohjajeläimet ilmentävät syvännettä paremmin tilan kehitystä. Työryhmä esittää:

YM ja MMM neuvottelevat mahdollisuudesta täydentää maa- ja metsätalouden kuormittamien järvien vaikutusten seurantaa syväne- ja litoraalipohjajaeläimistön intensiiviseurannan osalta. SYKE ja AYK:t kartoittavat soveltuvat kohteet.

Hydromorfologisten vesistövaikutusten ja toksisuusvaikutusten intensiiviseuranta

Litoraalien pohjajeläimistö ilmentää hyvin hydromorfologisia vesistövaikutuksia. Vastaavasti osa syvänpohjajeläimistä ilmentää hyvin toksisten aineiden vaikutuksia (erityisesti surviaissääskien epämuodostumat). Tiedot pitkäaikaisvaihtelusta ovat kuitenkin vähäisiä. Työryhmä katsoo, että toksisuusvaikutusten ja hydromorfologisten vaikutusten intensiiviseurantaa on perusteltua pyrkiä sisällyttämään tarvittaessa pilaaja maksaa -periaatteella velvoitetarkkailuihin.

Vertailuolosten ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuudet täydentää syvänpohjajeläinten peruseurantaa (vertailuolot, Ref) erityisesti aliedustettujen järviyyppien (Lv,Rh, RrRk,Sh,Vh) osalta kuvan 3 rotaatiosyklien mukaisesti. Jokaisesta tyyppistä tulisi peruseurannassa seurata vähintään 5 sekä referenssi että ei-referenssikohdetta. Tämä lisäisi seurattavien paikkojen määrää kokonaisuudessaan 17 paikalla. Lisäystä voitaisiin toteuttaa noin 3 paikan lisäksi vuotuisen valtakunnalliseen seurantaohjelmaan mikäli lisättävien näytepaikkojen rotaatiota toteutettaisiin 6 vuoden välein.

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuuden kohdentaa litoraalipohjajeläimistön seurantaa mataliin ja pieniin järviyyppeihin, huomioiden samalla biodiversiteettiseurannan tarpeet (Natura 2000-alueet).

Kalat

Vertailuolosten ja pitkäaikaismuutosten seuranta

Jos lasketaan vertailuolosten peruseurannan vähimmäismääräksi 10 vertailupaikkaa tyyppiä kohti ja rotaatioajaksi 6 vuotta niin päädytään 120 kohteeseen vesienhoito-

kaudella. Tämä tarkoittaisi 20 järven koekalastuksia vuodessa ja onnistuisi nykyisellä resurssitasolla.

Rehevöityneiden järvien seuranta

Seurannan pohjan muodostaa maa- ja metsätalouden hajakuormittamien vesien seurantaohjelma, jonka kohteista suurin osa koekalastettiin ensimmäisen kerran vuonna 2007. Seurannan kohdevesistöt valittiin kovalla kiireellä edellisenä talvikautena eikä valinta onnistunut aivan täydellisesti vaan mukaan päätyi joitakin hyvin pieniä ja joitakin kalastoseurannan kannalta liian matalia ”lintujärviä”. Sen vuoksi, ainakin kalastoseurannan näkökulmasta, järvijoukkoa tulee säätää niin, että huonosti sopivia paikkoja korvataan suuremmilla sekä virkistys- että kalastusmielessä merkittävämmillä hajakuormitetuilla kohteilla. Jos kohdejärvien luku olisi 60 ja seurantaväli 3 v niin vuositasolla se tarkoittaisi 20 rehevöitymisseurannassa olevan järven koekalastamista.

Intensiiviseuranta

Intensiiviseuranta on järvien kalaston osalta toistaiseksi kirjoittamaton lehti. Vuosittainen kalayhteisö seuranta tarkkaan harkituilla kohteilla auttaisi vuosien välisen vaihtelun huomioon ottamista kaikessa kalastoseurannassa, mutta se sitoisi myös rajallisia resursseja. Vuosittain seurattavia kohteita harkittaessa kannattaisi kartoittaa paikat, joissa jo nykyisin on mahdollisimman monipuolista ja usean osapuolen toimintaa, esimerkiksi SYKE/AYK, RKTL, yliopistot. Tällaisina paikkoina voisivat nykyisellään tulla kysymykseen esimerkiksi Tuusulanjärvi, Lahden Vesijärvi ja muutamat Lammin LTER-alueen järvet. Kohteiden määrä tuskin voisi parhaimmillaan olla enempää kuin 10 vuodessa.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Kartoitustyypinen jopa 12 vuoden rotaatiolla toimiva seuranta toteutettuna kulloinkin esiin nousevien tietotarpeiden perusteella tuottaisi ajan mittaan seurannan tulosten tulkinnan luotettavuutta lisäävää tietoa, joka olisi hyödyksi myös seuranta-aineiston käytölle yhteisöekologisessa tutkimuksessa. Tällaisella seurannalla voitaisiin myös vähitellen hankkia esimerkiksi perustiedot PoLa-järvityypin kalayhteisöistä. Jos harvan rotaation paikkoja olisi 10 vuodessa, niin tässä kuvatun kalastoseurannan järvimäärä olisi yhteensä suuruusluokkaa 60 vuodessa, mikä saattaa olla toteutettavissa RKTL:n nykyisellä resurssitasolla.

6.4

Rannikko

Kasviplankton

Rannikkovesien kasviplanktonseuranta on nykytasolla riittämätön siihen, että vesipuitedirektiivin edellyttämä luokitus ja vuosille 2009–2011 suunniteltu EU interkalibrointi voitaisiin toteuttaa luotettavasti. Tuleva Merikeskus ei lisää käytettävissä olevien henkilöresurssien määrää, koska Meritutkimuslaitokselta tulevien mikroskopioiden työaika menee täysin avomeren planktontulosten analysointiin. Meritutkimuslaitoksen HELCOM-seurannan avomeritulokset ja Alg@line-seurannan laivadata eivät ole päällekkäisiä, eivätkä korvaa ympäristöhallinnon kansallista rannikkovesien kasviplanktonseurantaa. Arandan seurantamatkoja voidaan hyödyntää kasviplanktonin näytteenotossa.

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten intensiiviseuranta

Kasviplanktonin pitkäaikaismuutosten intensiiviseurannalla rannikkovesissä tarkoitetaan sitä, että intensiiviasemien näytteitä analysoidaan useita kertoja kasvukauden aikana vuosittain. Näytteenottotiheyden tulisi minimissään säilyä ennallaan eli 14–18 kertaa vuodessa, koska koko kasvukauden kattavaa tietoa tarvitaan täyttämään mm. Meristrategiadirektiivin velvoitteita ja varautumaan ilmastomuutoksen aiheuttamiin haasteisiin. Koko kasvukauden kattava näytteenotto tulisi säilyttää ainakin yhdellä intensiiviasemalla merialuetta kohti – käytännössä siis ainakin viidellä, kansainväliseen kasviplanktonin havaintoverkkoon kuuluvalla asemalla. Muilla intensiiviasemilla voidaan harkita näytteenottotiheyden kaventamista kesäkauteen. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuuksia lisätä kasviplanktonin analyysijä muillakin kuin viidellä, kansainväliseen verkkoon kuuluvalla intensiiviasemalla. Kaikki vesienhoitoalueet ja ulommat rannikkovesityypit tulisi olla ainakin kohtuullisesti edustettuina. Jokaisella vesienhoitoalueella tulisi olla yhdestä kolmeen intensiiviasemaan alueen koosta riippuen. Laaja-alaiset rannikkovesityypit tarvitsevat minimissään kahden tai kolmen intensiiviaseman analyysitulokset.

Rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Työryhmä esittää:

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta järjestää intensiiviseurantaa maa- ja metsätalouden vaikutusten seurannan kohteisiin myös rannikon kasviplanktonin osalta. Ehdotamme tällaiseksi kohteeksi ainakin Paimionlahtea, joka on yksi maatalouden pääasiallisesti kuormittamista merenlahdista. Paimionlahdelta on saatavilla myös vanhoja kasviplanktonin biomassa- ja lajistotietoja 1970-luvun lopulta lähtien. Nämä tulokset ovat arvokkaita taustatietoja nykyiselle rehevöitymiskehitykselle ja maatalouden vesiensuojelun vaikuttavuuden arvioinnille.

Merentutkimuslaitos ja alueelliset ympäristökeskukset toteuttavat Alg@line-laivaseurantaa, jonka yhteydessä analysoidaan mm. *a*-klorofylliä, epäorgaanisia ravinteita ja kasviplanktonin valtalajistoa. Valituilta laivareittien paikoilta tulisi selvittää mahdollisuutta tehdä täydellinen kasviplanktonianalyysi, joka palvelisi vesipuitedirektiivin ekologista luokitusta. Tämän seurannan tulokset täydentäisivät myös Suomenlahdella Muikun tutkimusretkien keskikesän tuloksia kasviplanktonin biomassasta ja lajistosta.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Harvennetun rotaation seurantapaikoiksi esitetään valittuja, alueellisen seurannan havaintopaikkoja, joissa kasviplanktonia tullaan seuraamaan 3 vuoden välein. Alueelliset seuranta-asetat edustavat pääasiassa sisempiä rannikkovesityyppejä.

Makrofyytit

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten/rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Rannikkovesien rehevöitymisen vaikutukset näkyvät konkreettisesti matalissa vesissä lähellä rantaa. HELCOM:n Itämeren rantavyöhykkeen seurantaohjelman osana on käynnistetty makrofytytiseuranta kaikissa HELCOM:n jäsenmaissa Suomen johdolla laaditun ohjelman mukaisesti. Seurantaa on toteutettu tähän asti pääosin projektirahoituksella ja osana menetelmäkehitystyötä. Suomessa havaintopaikkoja

on Perämerta lukuun ottamatta rannikon kaikkien alueellisten ympäristökeskusten alueilla. Makrofyttiseuranta tulee tulevaisuudessa olemaan myös osa meristrategiadirektiivin edellyttämää merenpohjan kasviyhteisöjen seuranta.

Työryhmä esittää:

Rannikkovesissä makrofyttien intensiiviseuranta vakinaistetaan jatkamalla koko lajiston kattavaa vuosittaista makrofyttiseurantaa ns. kvantitatiivisella levälinjamenetelmällä HELCOM:n ohjelman mukaisesti. Seurattavia vesimuodostumia täydennetään siten että seuranta kattaa myös Saaristomeren ja Selkämeren alueet.

Koko lajistoon kohdistuva makrofyttien määrittäminen edellyttää hyvää lajintuntemusta ja kokemusta sukellustyöstä. Työn keskittäminen esim. SYKEN vertailulaboratorion kautta hankittavaksi konsulttityöksi takaisi parhaan laadun ja vertailtavuuden. Makrofyttiseuranta ei rasita laboratorioresursseja sillä kaikki määrittäykset ja mittaukset tehdään jo maastossa.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Rakkolevävyöhykkeen alaraja on valittu yhdeksi rannikkovesiemme ekologisen tilan kuvaajaksi. Menetelmää on kehitetty v. 2007 pilottiprojektissa.

Työryhmä esittää:

Rakkolevävyöhykkeen alaraja selvittää kolmen vuoden välein vakiopaikoilla tehtävällä seurannalla. Pilottiprojekteissa 2007 mukana olleet paikat muodostavat seurannalle hyvän pohjan, mutta seurantapaikkoja täydennetään etenkin Selkämeren alueella.

Koska rakkoleväyden tunnistaminen ja syvyyden mittaaminen ei vaadi sukeltamisen lisäksi erikoistaitoja voidaan seuranta toteuttaa joko alueellisten ympäristökeskusten oman henkilöstön tai konsulttien toimesta.

Metsähallitus tekee vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (VELMU) yhteydessä laajaa luontotyyppikartoitusta. Tässä yhteydessä on tehty satoja levälinjoja eri rannikkoalueillamme. Käytetty menetelmä on kehitetty nopeaan kvantitatiiviseen kartoitukseen eikä ole tarkoitettu ajallisten muutosten seurantaan tai kvantitatiivisten aineistojen keräämiseen. Aineistoa voidaan kuitenkin käyttää tukemaan ekologista luokitusta siellä missä kvantitatiivinen aineisto on puutteellista. Metsähallituksen ja VELMUn toimesta kerätyt aineistot tulee saada ympäristöhallinnon makrofyttirekisteriin.

Velvoitetarkkailujen yhteydessä tehtävien levälinjojen menetelmät tulee saattaa vastaamaan ympäristöhallinnon käyttämiä menetelmiä. Varsinkin Helsingin edustan velvoitetarkkailu tukisi Suomenlahden makrofyttiseurantaa.

Pohjaeläimet

Vesimuodostumakohtaisen ekologisen luokan arvioimiseksi tarvitaan syvyyden ja suolapitoisuuden suhteen ositettua näytteenottoa LSU:n laatimien ohjeiden mukaisesti. Koska velvoitetarkkailujen kautta ei kattavia vesimuodostumakohtaisia aineistoja ole mahdollista saada, täytyy ympäristöhallinnon sijoittaa tähän resursseja.

Analytiikkaan tarvitaan lisäresursseja mm. R/V Muikun tutkimusmatkoille kun tutkimusmenetelmien osalta siirrytään työläämpään, seurantaohjeiden mukaiseen 0,5 mm seulakoon käyttöön. LOS:n ja LSU:n pohjaeläinnäytteiden käsittelyn ja määrittämisen osalta täytyy nykyisten resurssien riittävyys erikseen selvittää. PPO ja LAP ovat ilmoittaneet että heillä ei ole kalustoa tai resursseja edes nykyisen VHS-seurannan mukaiseen näytteenottoon tai analytiikkaan.

Merentutkimuslaitos tekee avomeriseurantaa HELCOM ohjelman mukaisesti ja käsittelee näytteet omassa laboratoriossaan. Päällekkäisyyttä ympäristöhallinnon nykyisten tai suunniteltujen rannikkoseurantojen kanssa ei ole. Siten MTL:n siirtyminen ympäristöhallinnon alaisuuteen ei sinänsä tuota säästöjä tai tarjoa lisäresursseja rannikkoseurannan puolelle.

Vertailuolujen ja pitkäaikaismuutosten/rehevöitymiskehityksen intensiiviseuranta

Suomenlahdella ja Saaristomerellä voidaan intensiiviseurannassa tukeutua nykyiseen velvoitetarkkailuun. Mm. Kotkan ja Pyhtään edustalla on tarkkailuohjelmassa 12 vuosittain seurattavaa pohjaeläinpaikkaa ja Helsingin edustalla 13 paikkaa. LOS seuraa itse vuosittain 6–8 pohjaeläinpaikkaa Saaristomerellä. Selkämerellä ainakin Pietarsaaren ja Kokkolan edustoilla on vuosittaista pohjaeläinnäytteenottoa useilla asemilla, Merenkurkussa ja Perämerellä tulee vastaavasti järjestää vuosittainen intensiiviseuranta soveltuvilla paikoilla. R/V Muikun seurantamatkoilla otetaan käyttöön ympäristöhallinnon mukaiset näytteenottomenetelmät ja tällöin Suomenlahden ja osin myös Saaristomerен alueella voidaan täydentää paikkaverkostoa. Tavoitteena on että kaikille 11 rannikkovesityypeille saataisiin vuosittainen intensiiviseuranta vähintään yhdelle vesimuodostumalle siten että myös eri syvyys ja suolaisuusvyöhykkeet ovat edustettuina. Erityisesti hajakuormituksen aiheuttaman rehevöitymiskehityksen seurantaa tulisi toteuttaa osana MMM:n maa- ja metsätalouden kuormitusvaikutusten seurantaa. Toimenpiteenä esitetään:

Valitaan jokaiselta rannikon tyybiltä vähintään yksi vesimuodostuma intensiiviseurantaan. Mahdollisuuksien mukaan suositaan Natura 2000 -alueita Aiemman valtakunnallisen pohjaeläinseurannan Tvärminnen Storfjärdin kahden paikan seurantaa jatketaan nykyisellä intensiteetillä (kevät ja syksy näytteenotot) ja tutkimusmenetelmillä koko Itämeren puiteissakin arvokkaan pitkäaikaisaineiston kartuttamiseksi. Lisäksi kyseisellä vesimuodostumalla laajennetaan näytteenotto kattamaan myös matalampia vesialueita.

YM neuvottelee MMM:n kanssa mahdollisuudesta kohdentaa rehevöitymiskehityksen intensiiviseurantaa joillakin rannikkovesikohteille osana maa- ja metsätalouden kuormituksen vaikutusseurantaa myös rannikon pohjaeläinten osalta.

Vertailuolujen ja tilamuutosten arviointia täydentävä, harvennetun rotaation seuranta

Intensiiviseurannan lisäksi voidaan toteuttaa harvennetulla näytteenotolla otantaa intensiiviseurannan ulkopuolelle jäävistä vesimuodostumista. Vesimuodostumat voidaan ryhmitellä perus- ja toiminnalliseen seurantaan kuuluviksi ja valita näistä edustava vesimuodostumajoukko 6 v. ja 3 v. rotaatioseurantaan. Ensimmäisen seurantajakson aikana otettavat vesimuodostumat tulee valita yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten kanssa. Työryhmä esittää:

SYKE ja AYK:t selvittävät mahdollisuudet ja kohteet pohjaeläinten harvennetulle seurannalle kuvan 3 mukaista rotaatiomallia rannikon olosuhteisiin soveltaen.

Maa- ja metsätalouden vaikutusseurannan kohteisiin, joita ei voida sisällyttää mahdolliseen intensiiviseurantaan, sisällytetään harvennettua pohjaeläinnäytteenottoa (suosituksena 3 vuoden välein).

7 Biologisen seurannan resurssitarpeet

Biologisen seurannan resurssitarpeita voidaan arvioida kattavasti vasta kun AYK:t ovat esittäneet edellä luvussa 6 esitetyllä tavalla omat ehdotuksensa biologisen seurannan kohteiksi. Tässä esitetään vain nykyisen valtakunnallisen perusseurannan mukaisen, vuosina 2006–2008 toteutettujen biologisten määritysten mukaiset resurssitarpeet. Liitteeseen 3 on koottu ympäristökeskuskohtaisesti kunkin laatutekijän näytemääriin (tai järvimakrofytyeissä järvien määrään) perustuva euromääräinen kustannus koko seurantajaksolla.

Kustannukset on arvioitu erikseen joille, järville ja rannikolle. Arvio perustuu MaaMet-seurannan (MMM) sekä hallinnon oman perusseurannan määritysten toteutuneisiin kustannuksiin. Selvityksen pohjana ovat sekä konsulteilta tilattujen ostopalvelujen hinnoittelu että ympäristöhallinnon oman henkilöstön työajan mukaiset kustannukset tai arvioidut kustannukset. Näiden perusteella on laskettu toteutuneiden kustannusten mediaanit kasviplanktonin, piilevien ja pohjaeläinten osalta näytekohteisesti ja makrofytytiseurannan osalta järvikohtaisesti. Näytteenotto ei sisälly näihin kustannuksiin muiden kuin makrofytytiseurannan osalta.

Alueellisten ympäristökeskusten olisi tarpeellista tarkistaa biologisen seurannan kustannuksensa, koska näytemäärät perustuvat eri lähteisiin. Jokiseurantapaikat on otettu ympäristöhallinnon vuosien 2006–2008 seurantataulukosta, jota on päivitetty. Järviseurantapaikat on otettu eri lähteistä. Ympäristöhallinnon vuosien 2006–2008 seurantataulukkoa päivitettiin litoraalin piileväpaikkojen osalta seurantaohjelman mukaiseksi. Kasviplanktonin, piilevien ja pohjaeläinten osalta kustannukset on laskettu kultakin paikalta ohjeiden mukaan otettavaksi suunniteltujen näytteiden kokonaislukumäärän perusteella. Järvimakrofytytien järvikohtainen mediaanihinta perustuu toteutuneisiin työaikoihin ja matkakuluihin.

Rannikon osalta Tvärminnen kaksi pohjaeläinasemaa ovat UUS:n kohdalla, koska he maksoivat osan kustannuksista. Muikun pohjaeläinnäytteenotot on laskettu 1/3 hinnalla, koska pohjaeläimet on seulottu vain 1 mm seuloksella.

Liitteen 3 mukaiset kokonaiskustannukset tai ympäristökeskuskohtaiset kustannukset ovat huomattavan alhaisia verrattuna esim. Malmin selvityksen tietoihin analytiikan arvosta alueellisessa ja valtakunnallisessa seurannassa. Liitteen 3 mukaiset kokonaiskustannukset toteutetuille biologisille määrityksille ovat sisävesien osalta noin 370 000 euroa kolmivuotijaksolla, eli vuosikohtaisena kuluna laskien noin 123 333 euroa. Malmin (2007) selvityksessä (Taulukko 6) arvioitu laboratorioanalytiikan arvo alueelliset ja valtakunnalliset seurannat yhteen laskien oli pelkästään vuonna 2006 noin 2,06 miljoonaa euroa. Kyseinen summa kuvaa lähinnä kemiallisen analytiikan arvoa.

VPD-kalastoseurannan välittömät kustannukset vuonna 2007 olivat RKTL:n kirjanpidon mukaan 372 t€, mistä pääosan (60 %) muodostivat palkkauskulut. Muut suurimmat kuluerät olivat aineet ja tarvikkeet, matkustuskulut ja yhteistoiminnan kulukorvaukset.

Liite 1. Määrittysten hankinta sisävesissä olevien seurantaosastojen osalta tällä hetkellä alueellisissa ympäristökeskuksissa sekä työryhmän suositus (A=ensisijainen, B=toissijainen) vaihtoehtoisista menettelytapoista.

	ESA	HAM	KAI	KAS	KSU	LAP	LOS	LSU	PIR	PKA	PPO	PSA	UUS	Työryhmän suositus	Kuvaukset erilaisista vaihtoehtoisista menettelytapoista
Pillivät	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A	1. AYK/naapuri-AYK tekee itse
															2. Näyteenotto keskitetään muutamaa ympäristökeskukseen
															3. Konsultti tekee
Preparaatin valmistus											x	x		A	1. AYK tekee itse resurssien ja osaamisen puitteissa
															2. Organisoidaan keskitetyksi SYKE:n vertaillaboratorion kautta
															3. Konsultti tai toinen AYK tekee
Määrittys	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	X	1. AYK tekee itse resurssien ja osaamisen puitteissa
															2. Konsultti tai toinen AYK tekee
															3. Keskitetään yhdelle tai useammalle konsultille
Ommidiaanivienti	x		x	x		x	x	x	x	x			x	A	1. Määrittäjä vie
															2. AYK tai SYKE vie
															1. AYK/naapuri-AYK tekee itse
Pohjaeläimet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A	2. Näyteenotto keskitetään muutamaa ympäristökeskukseen
															3. Konsultti ottaa näytteet
															1. AYK tekee itse resurssien ja osaamisen puitteissa
Pöimintä	x	x	x	x	x	x		x	x	x			x	X	2. Organisoidaan keskitetyksi SYKE:n vertaillaboratorion kautta
															3. Konsultti tekee
															1. AYK tekee itse resurssien ja osaamisen puitteissa
Määrittys	x							x		x	x	x	x	X	2. Organisoidaan keskitetyksi SYKE:n vertaillaboratorion kautta
															3. Konsultti tai SYKE määrittää
															1. Määrittäjä vie
POHJE-rekisteriin vienti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A	2. Aluekeskukset (esim. näyteenottaja, laboratorio) vie
															1. Aluekeskus tekee itse resurssien ja osaamisen puitteissa
															2. Konsultti tai naapuri AYK tekee
Maaostotyö	x	x												A	3. Keskitetään SYKE:n koordinoimaksi
															1. Tekijä tallentaa
															2. AYK (esim. laboratorio) tallentaa
Tallentaminen															3. SYKE tallentaa
															1. AYK tekee itse
															2. Näyteenotto keskitetään muutamaa ympäristökeskukseen
Kasviplankton	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A	3. Konsultti tai toiset AYK:t ottavat näytteet
															1. SYKE määrittää
															2. Konsultti määrittää
Määrittys	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A	Määrittäjä tallentaa
Tallentaminen	x													A	

Lite 2. Määrittysten hankinta rannikkoseuranta paikkojen osalta tällä hetkellä alueellisissa ympäristökeskuksissa sekä työryhmän suositus (A=ensisijainen, B=toissijainen) vaihtoehtoisista menettelytavoista.

	KAS	UUS	LOS	LSU	PPO	LAP	Työryhmän suositus	Kuvaukset erilaisista vaihtoehtoisista menettelytavoista
Pohjaeläimet		x	x	x				1. Aluekeskuksittain
							x	2. Näytteenotto keskitetään muutamaa ympäristökeskukseen
	x		x		x		(x)	3. Konsultti ottaa näytteet
				x				1. AYK poimii itse
						x	2. Keskitetään yhteen tai useampaan alueelliseen laboratorioon ja/tai SYKE:n vertailulaboratorioon	
								3. Keskitetään SYKE:n mahdolliseen vertailulaboratorioon
		x	x		x		(x)	4. Konsultti tai toinen AYK poimii
							A	1. Keskitetään SYKE:n vertailulaboratorion koordinoimaksi
				x			B	2. AYK määrittää itse tai muu AYK määrittää
	x	x	x		x		B	2. Konsultti määrittää
		x	x				A	1. Määrittäjä vie
								2. Aluekeskukset (esim. näytteenottaja, laboratorio) vie
								3. SYKE vie
Makrofytyt		x						1. Aluekeskus tekee omansa
	x	x	x					2. Konsultti tai naapuri AYK tekee
							x	3. AYK tekee rakkelevän alarajan, konsultti tarkemman
							x	1. SYKE tallentaa
								2. AYK (esim. laboratorio/määrittäjä) tallentaa
Kasviplankton	x	x	x	x		x	x	1. AYK tekee itse
								2. Näytteenotto keskitetään muutamaa ympäristökeskukseen
					x			3. Konsultti ottaa näytteet
	x	x	x	x	x	x	x (perusseur.)	1. SYKE määrittää
		x	x				x (toiminn.)	2. Konsultti määrittää
	x	x	x	x	x	x	x	Määrittäjä tallentaa

Arvio vuosina 2006–2008 toteutetun ympäristöhallinnon biologisen seurannan kustannuksista järvissä, joissa ja rannikolla.

Kustannus koskee koko kolmen vuoden seurantaohjelmakautta.

JÄRVIEN JA JOKIEN PERUSSEURANNAN KUSTANNUKSET ALUEKESKUKSITTAIN

AYK	järvet						joet			järvet ja joet				
	Piilevät (106 €/näyte)	Kasviplankton (145 €/näyte)	Pohjaeläimet, syväne (166 €/näyte)	Pohjaeläimet, littoraali (168 €/näyte)	Vesikasvit (1781 €/järvi)	Yht.	Pohjaeläimet (168 €/näyte)	Piilevät (106 €/näyte)	Yht.	Piilevät (106 €/näyte)	Kasviplankton (145 €/näyte)	Pohjaeläimet (166-168 €/näyte)	Vesikasvit (1781 €/järvi)	Yht.
ESA	0	4205	11620	1512	28496	45833	5040	530	5570	530	4205	18172	28496	51403
HAM	212	4785	5810	0	3562	14369	1008	106	1114	318	4785	6818	3562	15483
KAI	212	4640	4150	3024	10686	22712	6048	636	6684	848	4640	13222	10686	29396
KAS	106	3045	9130	4536	3562	20379	4032	424	4456	530	3045	17698	3562	24835
KSU	106	3625	8300	0	3562	15593	6048	636	6684	742	3625	14348	3562	22277
LAP	318	7540	9960	4536	7124	29478	27216	2862	30078	3180	7540	41712	7124	59556
LOS	0	2030	830	0	3562	6422	0	0	0	0	2030	830	3562	6422
LSU	0	2175	1660	0	3562	7397	5040	530	5570	530	2175	6700	3562	12967
PIR	106	5075	5810	0	1781	12772	0	0	0	106	5075	5810	1781	12772
PKA	318	9860	15770	4536	7124	37608	9072	954	10026	1272	9860	29378	7124	47634
PPO	0	4350	2490	1512	3562	11914	3024	318	3342	318	4350	7026	3562	15256
PSA	106	4060	9960	0	37401	51527	9072	954	10026	1060	4060	19032	37401	61553
UUS	106	4640	5810	0	3562	14118	3024	318	3342	424	4640	8834	3562	17460
Yht.	1590	60030	91300	19656	117546	290122	78624	8268	86892	9858	60030	189580	117546	377014

RANNIKKOSEURANTOJEN KUSTANNUKSET ALUEKESKUKSITTAIN

AYK	Seuranta	rannikkokustannukset							Yht.
		Kasviplankton: näytteitä	Pohjaeläimet: havaintokertoja	Pohjaeläimet: näytteitä	Makrofytyt: paikkoja	Kasviplankton (145€/näyte)	Pohjaeläimet (168€/näyte)	Makrofytyt (500€/paikka)	
LAP	A04005	42				6090			6090
PPO	A04005	42				6090			6090
LSU ^a	A04005	144			3	20880		1500	22380
LOS	A04005	162	9	81	3	23490	13608	1500	38598
UUS	A04005	108	12	60		15660	10080		25740
KAS	A04005	162				23490			23490
SYKE	A04006				8			4000	4000
	Muikku	12	55	165		1740	9240		10980
Yht.		672	76	306	14	97440	32928	7000	137368

^a LSU on aloittanut pohjaeläinnäytteenoton vuonna 2007 projektirahoituksella.

Pehmeiden pohjien pohjaeläinten ja sedimentin näytteenotto rannikkovesien VPD-seurannassa

H-G. Lax ja Jens Perus

1. Tausta

Ihmistoiminnan vaikutukset Itämeressä näkyy rehevöitymisessä, vieraiden lajien ilmestymisessä ja kohonneissa ympäristömyrkkypitoisuuksissa. Alueellisina ongelmana on jokisuistoissa ajoittaisesti esiintyvä happamuus. Näiden prosesseiden vaikutuksien ja muutossuuntien seuranta hoitosuunnitelmakauden aikana on ohjelman tavoite.

Tavoite saavutetaan keräämällä aineistoa tietyiltä erikseen määritetyiltä alueilta tilan luokitusta varten. Aineiston tulisi antaa kuva pohjaeläinyhteisön ajallisesta ja alueellisesta vaihtelusta. Koska kaikkia vesimuodostumia ei ole mahdollista seurata, valitaan ne muodostumat, joissa seuranta tulisi järjestää. Tämän jälkeen määritetään kunkin seurattavan muodostuman havaintopaikkojen määrä ja sijainti. Pohjaeläimistön tilaa kullakin paikalla kuvataan BBI-indeksillä.

Ensimmäisessä luokituksessa havaittiin monta muodostumaa, joiden luokitus oli vaikea riippuen aineiston puutteellisuudesta. Jotta seuraavan hoitosuunnitelmakauden (2009-2015) luokitus olisi kattavampi (kaikki muodostumat luokiteltu) ja luotettavampi tulisi seurantaan kuulua monipuolinen valikoima vesimuodostumia ja niissä havaintopaikkojen määrä olla riittävää niin, että tilan määrittäminen olisi luotettava. Tämä mahdollistaisi tulosten yleistäminen myös niihin vesimuodostumiin missä ei ole seuranta.

Tässä seurantaohjelmassa pohjaeläimistön kuvaamiseen käytetään vain pehmeiden pohjien lajistoa. Tulevaisuudessa olisi tarpeen kehittää myös menetelmiä kovien pohjien yhteisöjen käyttöön luokitusmenetelmänä, sillä kovat pohjat kattavat laajoja alueita monista muodostumista.

2. Vesipuidedirektiivin seurantatyypit

Perusseuranta (surveillance): Tavoitteina on seurata:

1. Pitkäaikaisia ympäristön tilan muutoksia
2. Ihmistoiminnan vaikutusten pitkäaikaisia ja laaja-alaisia trendejä
3. Täydentää ja lisätä kuormitusten vaikutusten seurannan luotettavuutta
4. Kerätä aineistoa tarkoituksenmukaisten seurantaohjelmien kehittämiseen.

Perusseurantaan kuuluvissa vesimuodostumissa pohjaeläinseuranta on pakollinen seurattava laatutekijä. Perusseurannan mukaiseksi näytteenottotiheydeksi suositellaan näytteenottoa vähintään joka kuudes vuosi.

Toiminnallinen (operational): Tavoitteina on seurata ympäristön tilan muutoksia vesimuodostumissa, joihin kohdistuu ihmistoiminnan aiheuttamia paineita ja, joissa riski, että ympäristötavoitteita ei saavuteta, on suuri (pistekuormitus, hajakuormitus, rakenteelliset muutokset). Toiminnallisen seurannan ohjelma voi olla joustavampi kuin perusseurannan ja se voi olla myös tarkemmin suunnattu tiettyjen kohteiden, esim. tunnettujen kuormituslähteiden, vaikutusten tarkkailuun. Seurantatiheydeksi suositellaan näytteenottoa vähintään joka kolmas vuosi. Koska toiminnallinen seuranta keskittyy enemmän tietyn paineen vaikutusten seuraamiseen, riippuu

pohjaeläimistön käyttö seurannassa siitä, onko se toimiva laatutekijä ko. paineen vaikutusten tarkkailussa. Mikäli vesimuodostuma saavuttaa hyvän tilan, voidaan toiminnallinen seuranta muuttaa perusseurannaksi. Seuranta voidaan myös lopettaa, mikäli katsotaan, että löytyy ominaisuuksiltaan vastaavia vesimuodostumia, jotka jo kuuluvat perusseurannan piiriin.

Tutkinnallinen (investigate): Tutkinnallisen seurannan tavoitteina on kerätä tietoa vähän tunnetuista tekijöistä. Esimerkkinä voisi olla aineiston kerääminen luokiteltutyökalan kehittämiseksi kovien pohjien pohjaeläimistölle.

Suojelualueiden seuranta (monitoring programs for Protected area): Luonnoltaan arvokkaiden usein pienimuotoisten alueiden seuranta, esimerkiksi fladat.

3. Vesimuodostumien valintakriteerit

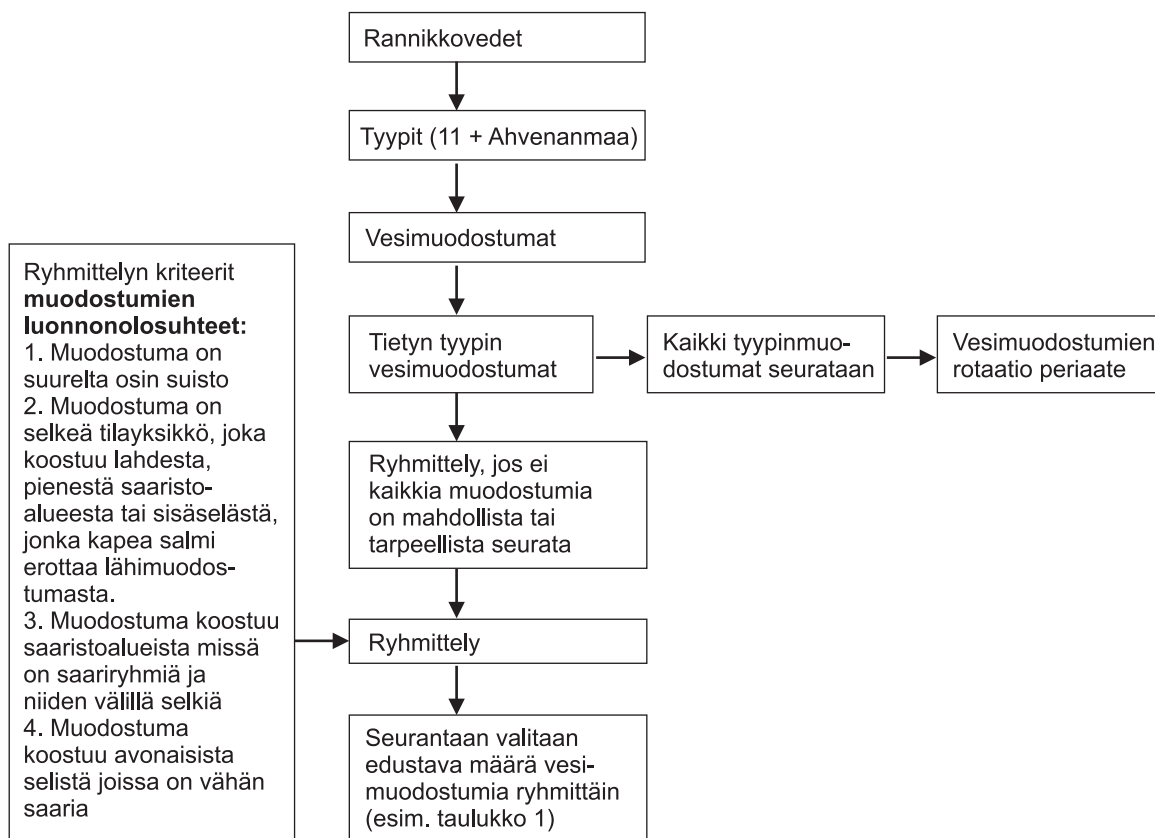
Seurattavien vesimuodostumien määrä kussakin tyypissä riippuu kyseisen tyypin pinta-alasta, luontaisista vaihtelusuunnista (suolapitoisuus, syvyys ym.) tyypin sisällä sekä ihmistoiminnan vaikutuksen merkityksen vaihtelusta. Seurattavien muodostumien valinnassa käytetään hyväksi ympäristöhallinnon tietoja rannikkovesien tilasta sekä VPD:n ensimmäisen luokittelukierroksen tuloksia.

Tarkoitus on, että seurantaan valitut muodostumat ovat edustava otos kaikista muodostumista ja toteuttavat perus- ja toiminnallisen seurannan tarpeet.

Perusseurannan vesimuodostumien valinnassa tavoitteena on löytää yksi tai useampia vesimuodostumia, joissa ihmistoiminnan vaikutus on mahdollisimman vähäistä. Useissa rannikkovesityypeissä tämä on mahdotonta, minkä vuoksi joudutaan tyytymään ekologiselta tilaltaan parhaisiin jäljellä oleviin muodostumiin. Referenssitilan muuttuneisuus on tällöin otettava huomioon tuloksia käsitellessä.

Toiminnallisen seurannan vesimuodostumien valinnassa tavoitteena on sisällyttää kaikki Maa-Met seurannan vesimuodostumat. Niiden valinnassa tärkeä kriteeri on hajakuormituksen vaikutusten seuranta. Muut vesimuodostumat edustavat lähinnä alueita missä on useita kalankasvatustiloksia tai joihin lasketaan suurempien kaupunkien ja teollisuuslaitoksien jätevesipuhdistamoiden vedet.

Tässä ehdotuksessa vesimuodostumien valinnassa on käytetty ryhmitystä. Ehdotus on, että yhden alueen (esim. Saaristomeri) kaikkien tyyppien **valitut vesimuodostumat** seurataan samana vuonna ja mikäli on mahdollista niin, että perusseurannalla ja toiminnallisella seurannalla on sama rytmitys tietyn tyypin sisällä. Siis alueet ovat rotaatiossa mutta tietyn tyypin valitut vesimuodostumat säilyvät, mikäli ei huomata, että joku valittu muodostuma ei ole edustava. Kuvassa 1 on esitetty vesimuodostumien valinta- ja ryhmittelykriteerit.



Kuva 1. Rannikkoveden vesimuodostumien ryhmittely.

4. Vesimuodostumien näytteenottoaikkojen valintakriteerit

4.1 Perusseuranta

Havaintopaikkojen sijoittamisessa vesimuodostumaan käytetään luontaisina stratifiontiparametreina syvyyttä, suolaisuutta ja pohjanlaadun ominaisuuksia.

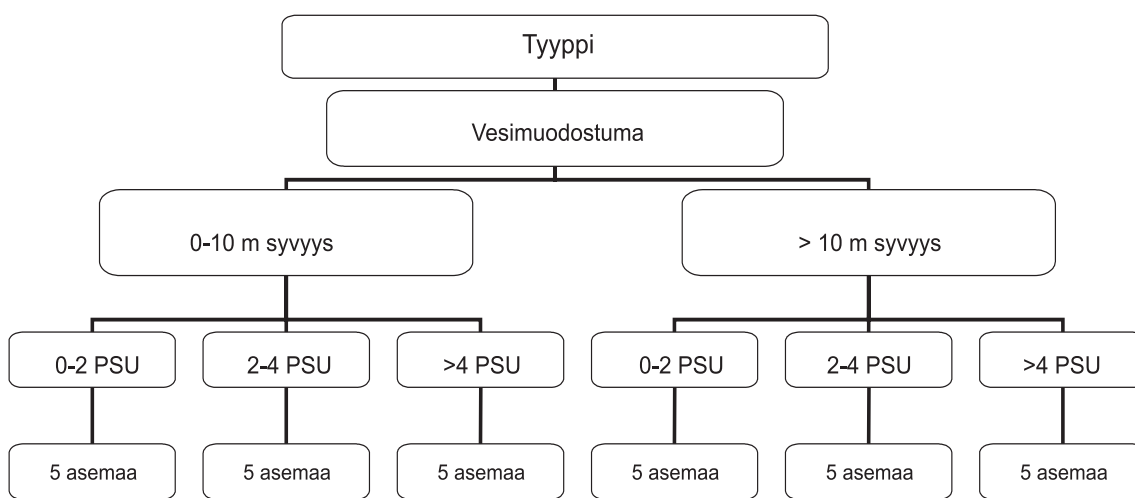
1. Vesimuodostuma jaetaan kahteen syvyysvyöhykkeen 0-10 m ja yli 10 m
2. Mikäli vesimuodostumassa esiintyy suolaisuusgradientti jaetaan alue vyöhykkeisiin käyttäen seuraavia suolaisuusluokkia: 0-2 PSU, 2-4 PSU ja 4-6 PSU.
3. Pohjanlaatu pitää olla niin hienojakoista, että se edustaa pehmeitä pohjia, missä sekä van Veen ja Ekman noutimet toimivat.
4. Stratifionnissa suositellaan, että hyödynnetään olemassa olevia havaintopaikkoja kunhan varmistetaan, että niiden sijainnit sopivat paikkaverkoston.

Näitä periaatteita käyttäen satunnaistetaan havaintopaikat vesimuodostumaan. Kuvassa 2 on ehdotus paikkojen määrästä. Määrä on myös riippuvainen muodostuman pinta-alasta, minkä vuoksi suositellaan, että määrä voi olla isompi, jos muodostuma kuuluu vain yhteen suolapitoisuusluokkaan, mutta muodostuma on laaja (esim. ulkosaaristomuodostumat). Usein vain pieni osa muodostuman pinta-alasta sijoittuu jompaankumpaan syvyysvyöhykkeeseen, esimerkiksi muutoin matalalla alueella on pienialainen yli 10 m syväne. Tällöin suositellaan, että tälle vyöhykkeelle sijoitetaan korkeintaan 1-2 asemaa. Suurikokoisissa muodostumissa tulee pyrkiä jakamaan asemia koko muodostuman alueelle. Mikäli vesimuodostuma on matala ja sijoittuu yhteen luokkaan suolapitoisuuden perusteella, suositellaan vähimmäismääräksi viittä asemaa.

Paikkojen tarkempi sijoittaminen tehdään vasta ensimmäisen näytteenoton yhteydessä kun varmistetaan pohjanlaadun sopivuus.

4.2 Toiminnallinen seuranta

Vesimuodostuma jaetaan vyöhykkeisiin suolapitoisuuden ja syvyysvaihtelun mukaan (Kuva 2) ja mikäli on syytä epäillä, että muodostumassa on myös muita kuin luontaisia tekijöitä, jotka vaikuttavat muodostuman pohjaeläimistön koostumukseen, esimerkiksi kuormituslähteitä, on tämä otettava huomioon. Tällöin on pyrittävä sijoittamaan asemat niin, että ne kuvaavat likaantumisgradienttia ottaen huomioon myös vesimuodostuman luontaiset muutossuunnat. Paikkojen sijoittamisessa voi käyttää apuna esimerkiksi etäisyyttä jätevesien purkupaikasta tai jokiuoman suusta.



Kuva 2. Seurantapaikkojen määräytyminen vesimuodostumassa

5. Näytteenotto

Näytteenotto olisi kerran kuudessa vuodessa jokaisesta perusseurannan vesimuodostumasta ja joka vuosi intesiivimuodostumista, joita olisi yksi muodostuma kussakin rannikkovesityypissä. Toiminnallisen seurannan näytteenotto tehtäisiin joka kolmas vuosi kaikista toiminnalliseen seurantaan kuuluvista muodostumista. Seuranta voi olla tiheämpää, mikäli se katsotaan aiheelliseksi. Näytteenoton ajankohta voi olla alkukesä tai syksy, mutta suositus on alkukesä. Ajankohdan vaikutukset pyritään selvittämään ennen seuraava raportointia.

5.1 Pohjaeläimistö

Käytettäessä van Veen-noudinta otetaan kultakin asemalta yksi 0,1 m² nosto (näyte). Mikäli käytetään Ekman-noudinta tai jotain muuta näytteenottopinta-alaltaan van Veeniä pienempää noudinta, suositellaan, että näytteitä otetaan useampia. Erilliset näytteet voidaan yhdistää tai käsitellä erikseen. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että viisi Ekman-näytettä vastaa yhtä van Veen-näytettä. Silloin kun otetaan useampia näytteitä esimerkiksi Ekman-noutimella, tulee ne ottaa läheltä toisiaan ts. niin, että pohjanlaatu ja syvyys pysyy samana. Tarkoituksena on, että näytteet vastaisivat mahdollisimman hyvin näytteenottoa van Veen-noutimella. Näytteenotossa on tärkeää, että näytteiksi hyväksytään vain näytteet, jotka edustavat pehmeitä pohjia.

Pohjaeläinnäytteet seulotaan 1 mm ja 0,5 mm seuloilla. Molemmat seulafraktiot (seulontajäännös) säilytetään erillään. Mikäli käytännön syistä voidaan käyttää vain yhtä seulaa, käytetään tällöin 0,5 mm seulaa. Kun seulafraktiot pidetään erikseen, pi-

tää muista laskea fraktioiden lajit ja määrät yhteen ennen kuin lasketaan BBI-indeksiin. Näytteet suositellaan säilöttäväksi 70% etanoliin.

5.2 Sedimentin ja veden fys/kem laatu

Sedimentinäyte otetaan erikseen joko Ekman-, van Veen- tai putkinoutimella. Veneeseen nostettu noudin avataan yläpuolelta, minkä jälkeen sedimentin yläpuolella oleva vesi valutetaan varovasti pois. Tämän jälkeen otetaan sedimentin ylimmästä 3 cm kerroksesta kaksi näytettä. Kummankin näytteen tilavuuden tulisi olla vähintään 50 cm³. Toisesta näytteestä analysoidaan orgaanien ja epäorgaaninen aines ja toisesta fosfori- ja typpipitoisuudet. Näytteet säilötään pakastamalla.

Samoilta havaintoasemilta otetaan vesinäytteet metri pohjan yläpuolelta. Näytteistä määritetään suolapitoisuus, happipitoisuus sekä mitataan lämpötila.

Jos näytteenottoaikat sijaitsevat lähempää toisiaan kun 1 km riittää kun toisesta otetaan näyte. Huom! Jos epäile että saman muodostuman erilliset syvänteet poikkeavat toisistaan vaikka etäisyys on pienempi kun 1 km on hyvää ottaa näytteet molemmista.

Asemien koordinaatit tallennetaan GPS:llä ja jos mahdollista, DGPS:llä. Koordinaatit esitetään sekä WGS84- että YK-koordinaatteina.

6. Vesimuodostumien BBI:n arvon laskeminen

1. Jokaisen aseman BBI-arvo lasketaan erikseen. Asemien lukumäärää voidaan täydentää käyttämällä seurannan ulkopuolisia tiedonlähteitä.
2. Ryhmän (kts Kuva 1) arvo on tietyn hoitosuunnitelmakauden kaikkien tietyn ryhmän muodostumien asemien BBI-arvon keskiarvo syvyysvyöhykkeittäin. Tätä dataa käytetään myös silloin kun lasketaan ryhmän tila-arvion luotettavuutta. Perusseurannan ja toiminnallisen seurannat vesimuodostumat käsitellään erikseen.
3. Ryhmän sisällä olevien yksittäisten muodostumien indeksiarvo lasketaan käyttämällä muodostumien syvyysvyöhykkeiden pinta-alaa arvioinnissa. Jos muodostuman syvyys on suurelta osin 10 m tai matalampi, käytetään arvioinnissa ryhmän kaikkia arvoja tältä syvyysvyöhykkeeltä. Saatua arvoa vertailaan BBI-indeksitaulukkoon ja siten saadaan luokka määritettyä. Tätä arvoa voidaan asiantuntija-arvioinnissa muuttaa, jos käy ilmi esim. että suurin osa "matalan muodostuman" syvänteiden pohjaeläimistön tila on huono tai välttävä. Tällöin lasketaan muodostuman arvoa yhdellä luokalla. Jos taas suurin osa "syvän vesimuodostuman" matalista alueista on erinomaisessa tai hyvässä luokassa voidaan nostaa muodostuman tila-arviota yhdellä luokalla.

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			Julkaisu-aika Joulukuu 2008
Tekijä(t)	Kari-Matti Vuori, Seppo Hellsten, Marko Järvinen, Pentti Kangas, Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Kristian Meissner, Heikki Mykrä, Mikko Olin, Martti Rask, Jouko Rissanen, Jukka Ruuhijärvi, Tapio Sutela ja Teppo Vehanen			
Julkaisun nimi	Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määritysten hankinta Työryhmän ehdotukset seurantaohjelman uudistamista varten			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2008			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut				
Tiivistelmä	<p>SYKE asetti projektiryhmän laatimaan ehdotusta vesienhoitoalueiden vesien biologisen seurannan järjestämisen ja määritysten hankinnan periaatteista. Työryhmän ehdotukset jokien, järvien ja rannikon biologisesta seurannasta (pohjaeläimet, makrofytyt, piilevät, kasviplankton) on koottu tähän julkaisuun, johon on lisätty vastaavat ehdotukset kalojen osalta RKTL:n toimesta.</p> <p>Työn pohjaksi on täsmennetty biologisen seurannan tavoitteita, kysymyksenasettelua sekä rotaation soveltamisen periaatteita. Lisäksi on tarkasteltu biologisten seurantojen sekä biologisten määritysten hankinnan nykytilaa ja kehittämistarpeita sekä annettu ehdotukset vaihtoehtoisiksi toimintaperiaatteiksi. Kootun tiedon perusteella on laadittu ehdotus biologisen seurannan järjestämisestä minimitasolla sekä suuntaa-antavia arvioita biologisen seurannan resurssitarpeista.</p>			
Asiasanat	seuranta, vesikasvit, perifyton, pohjaeläimistö, plankton, kalat, joet, järvet, rannikkovedet			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö			
	ISBN	ISBN 978-952-11-3322-0 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (verkkoj.)
	Sivuja 74	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) –
Julkaisun myynti/ jakaja				
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus (SYKE) PL 140, 00251 Helsinki Puh. 020 610 123 Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi , www.ymparisto.fi/syke			
Painopaikka ja -aika				

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)			Datum December 2008
Författare	Kari-Matti Vuori, Seppo Hellsten, Marko Järvinen, Pentti Kangas, Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Kristian Meissner, Heikki Mykrä, Mikko Olin, Martti Rask, Jouko Rissanen, Jukka Ruuhijärvi, Tapio Sutela och Teppo Vehanen			
Publikationens titel	Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määrittysten hankinta Työryhmän ehdotukset seurantaohjelman uudistamista varten (Ordnannde av biologisk uppföljning i vattenförvaltningsområdena och anskaffning av externa servicer för att genomföra artbestämning - arbetsgruppens förslag till förnyelse av uppföljningsprogrammet)			
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 35/2008			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt				
Sammandrag	<p>Finlands miljöcentral tillsatte en arbetsgrupp att framlägga förslag om de principer som skall beaktas i biologisk uppföljning och i anskaffning av externa servicer i biologisk analytik. I denna publikation samlades arbetsgruppens förslag om biologisk uppföljning av älvar, sjöar och kustvatten (bottenfauna, vattenväxter, diatomeer, plankton). Publikationen innehåller också motsvarande uppgifter om fiskar enligt Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets förslag.</p> <p>Först preciserades målsättningen med biologisk uppföljning och diskuterades grundsatser för tillämpning av rotationen. Dessutom diskuterades nuvarande läget och utvecklingsbehovet av biologisk uppföljning och färvärvet av biologisk analytik och det ges förslag om alternativa metoder. Baserande på denna information gjordes förslag om hur biologisk uppföljning kan organiseras på miniminivå och det ges riktgivande bedömning av resursbehovet i biologisk uppföljning.</p>			
Nyckelord	uppföljning, vattenväxter, perifyton, bottenfauna, plankton, fiskar, floder, sjöar, kustvatten			
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet			
	ISBN	ISBN 978-952-11-3322-0 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	Sidantal 74	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) –
Beställningar/ distribution				
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE) PB 140, 00251 Helsingfors Tfn. +358 20 610 123 Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi, www.miljo.fi/syke			
Tryckeri/tryckningsort och -år				

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			<i>Date</i> December 2008
<i>Author(s)</i>	Kari-Matti Vuori, Seppo Hellsten, Marko Järvinen, Pentti Kangas, Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Kristian Meissner, Heikki Mykrä, Mikko Olin, Martti Rask, Jouko Rissanen, Jukka Ruuhijärvi, Tapio Sutela and Teppo Vehanen			
<i>Title of publication</i>	Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määritysten hankinta Työryhmän ehdotukset seurantaohjelman uudistamista varten (Arrangement of biological monitoring in river basin districts and acquisition of species identification – suggestions of the project group to renew the monitoring programme)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Finnish Environment Institute 35/2008			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>				
<i>Abstract</i>	<p>The Finnish Environment Institute appointed a project group to formulate suggestions on the principles underlying biological monitoring and the acquisition of biological analysis. This publication contains the project group's suggestions on biological monitoring of rivers, lakes and coasts (macroinvertebrates, macrophytes, diatoms, phytoplankton). The publication also gives corresponding information about fish monitoring as suggested by the Finnish Game and Fisheries Research Institute.</p> <p>In the beginning, the objectives and goals of biological monitoring and the principles for application of rotation systems were specified. Moreover, the present state and development needs of biological monitoring were discussed, and alternative operational principles were suggested. On the grounds of the assembled knowledge, a suggestion for arranging biological monitoring on a minimum level was given as well as a directional estimate on the resource demands of biological monitoring.</p>			
<i>Keywords</i>	monitoring, macrophytes, periphyton, macroinvertebrates, plankton, fishes, rivers, lakes, coastal water			
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment			
	ISBN	ISBN 978-952-11-3322-0 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	<i>No. of pages</i> 74	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> –
<i>For sale at/ distributor</i>				
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute (SYKE) P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Tel. +358 20 610 123, fax +358 20 490 2190 Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi, www.environment.fi/syke			
<i>Printing place and year</i>				



ISBN 978-952-11-3322-0 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)