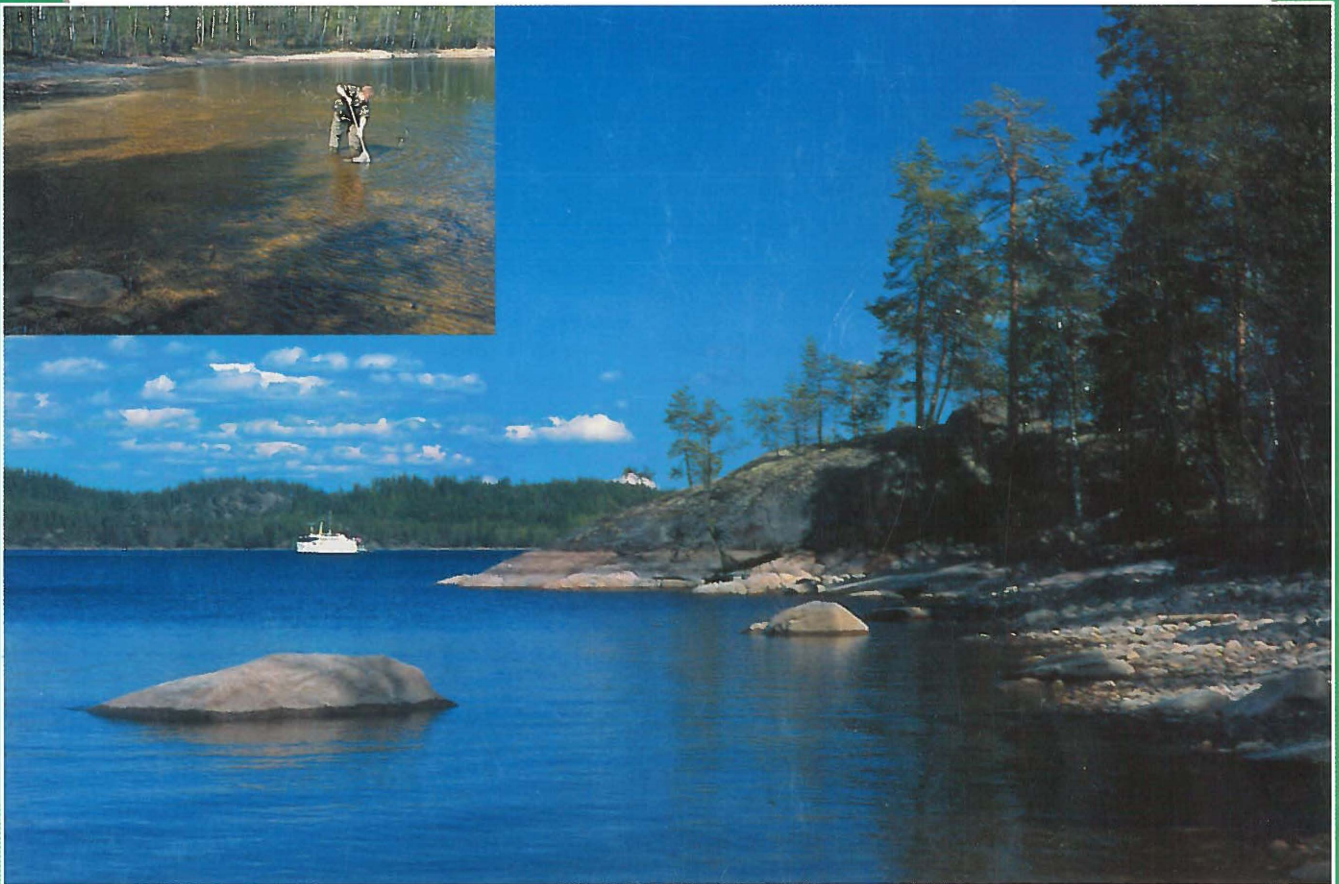


**LUONTO JA  
LUONNONVÄRAT**

Kari-Matti Vuori, Juho Kotanen, Taina Hammar, Pertti Heinonen,  
Sirpa Herve, Antti Kanninen, Marja Kauppi, Marika Koskinen,  
Pertti Manninen, Riitta Niinioja, Olli-Pekka Pietiläinen,  
Jouni Törrönen, Esko Vaskinen

# Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

Vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanon  
testaus Vuoksen vesistöalueella





Kari-Matti Vuori, Juho Kotanen, Taina Hammar, Pertti Heinonen,  
Sirpa Herve, Antti Kanninen, Marja Kauppi, Marika Koskinen,  
Pertti Manninen, Riitta Niinioja, Olli-Pekka Pietiläinen,  
Jouni Törrönen, Esko Vaskinen

# Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

Vesipolitiikan puitedirektiivin  
toimeenpanon testaus Vuoksen  
vesistöalueella

ISBN 952-11-1141-0  
ISSN 1238-7312

Kannen kuva: Heikki Veijola; Saimaa, Pihlajavesi  
Karttakuvat: Heikki Mäkinen (s. 43) ja Juho Kotanen (muut kartat)  
Taitto: Tuula Ikonen  
Pohjakartta-aineisto: © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/02  
Paino: Gummerus Kirjapaino Oy  
Saarijärvi 2002

# Alkusanat

Euroopan valuma-alueiden ja niiden vesiekosysteemien, rantojen ja kosteikkojen kokonaisvaltaisen hoidon ja suojelun kehittäminen on ollut vireillä pitkään. Limnologinen ja ekologinen tutkimus oli 1990-luvulle tultaessa laajentanut kansainvälistä tietoisuutta siitä, että monimutkaisten ympäristöongelmien ratkaiseminen edellyttää ekosysteemien keskinäisten vuorovaikutussuhteiden huomioimista. Tuolloin laadittiinkin ensimmäisiä ohjeita niistä mittareista joita mm. EC-jäsenvaltioiden tulisi käyttää toteuttaakseen ekosysteemien ja niiden muodostamien maisemakokonaisuuksien järkevää käyttöä ja suojelua. Samalla tiedostettiin, että tämän kaltainen työ edellyttää elävää yhteistyötä kansalaisten, viranomaisten ja toiminnanharjoittajien kesken. Vuonna 2001 voimaan tulleen vesipolitiikan puitteidirektiivin sisältö on tämän kehityksen luonteva jatke. Samalla se voidaan nähdä vesistöalueiden ja niiden ekosysteemien yhdenmukaisen tarkastelutavan läpimurtona. Direktiivi yhdenmukaistaa ja systematisoi vesien käytön ja suojelun suunnittelua ja korostaa vesistöjen hyvää ekologista tilaa kaikkia jäsenvaltioita sitovana tavoitteena. Koskaan aikaisemmin Euroopan ympäristöpolitiikan historiassa ei vesiluonnolle kaikessa monimuotoisuudessaan ole annettu yhtä suurta painoarvoa.

Ottaen huomioon sen mittavuuden jolla ihmistoiminta on muuttanut vesiekosysteemien luonnontilaa, sisältää direktiivi suuria haasteita. Suomen hyviin tuloksiin yltänyt vesiensuojelu suunnittelujärjestelmineen antaa meille hyvät edellytykset vastata uusiin haasteisiin. Direktiivi kuitenkin muuttaa vesistöjen tila-arvioinnin ja seurannan käytäntöjämme. Joki-, järvi- ja rannikkovesiemme monimuotoisuus ja runsaus tulee teettämään paljon työtä direktiivin kansallisessa toimeenpanossa. Tähän toimeenpanoon on saatava myös kansalaiset mukaan aktiivisina toimijoina.

Vesipolitiikan puitteidirektiivin edellyttämien toimenpiteiden kartoittamiseksi käynnisti Ympäristöministeriö vuonna 1999 yhdessä Maa- ja metsätalousministeriön kanssa testaushankkeet Vuoksen vesistöalueella sekä Länsi-Suomessa. Tässä raportissa keskitytään esittämään Vuoksen testaushankkeen tuloksia direktiivin toimeenpanon kiireellisimpien tehtävien osalta. Raportissa pyrimme esittämään vesistöjen tyypittelyn, luokittelun, vaikutusten arvioinnin ja seurantojen keskeisimpiä ongelmia ja suosituksia jatkotoimenpiteiksi.

Testaushankkeen työ ei olisi ollut mahdollista ilman Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Keski-Suomen ympäristökeskuksen johdon sekä lukuisten asiantuntijoiden ja toimihenkilöiden tukea. Myös Suomen ympäristökeskuksessa sekä Länsi-Suomen testaushankkeessa direktiivityöhön osallistuneiden henkilöiden työpanos on merkittävästi myötävaikuttanut tämän raportin syntyyn. Ympäristöministeriön sekä Maa- ja metsätalousministeriön tuki on auttanut eri työvaiheiden ja erityisesti raportoinnin toteuttamisessa. Parhaat kiitokset kaikille osapuolille! Erityiskiitokset Heikki Mäkiselle ja Ansa Pilkkeelle avusta kuvamateriaalin toimittamisessa. Tässä julkaisussa esitetyt päätelmät edustavat tekijöiden omia näkemyksiä, eivät ministeriöiden tai ympäristökeskusten virallista kantaa.

Jyväskylässä, 6. helmikuuta 2002

Kari-Matti Vuori  
Seurantaryhmän puheenjohtaja



# Sisällys

<b>Alkusanat</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Hankkeen tavoitteet ja organisointi</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Testauksen työvaiheet</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Testauksen toteutus ja tulokset</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1 Vesienhoitoalueen ominaispiirteiden sekä ihmistoiminnan ympäristö- vaikutusten tarkastelu (5 artikla)</b> .....	<b>12</b>
4.1.1 Pintavesimuodostumien sijainti ja rajausta .....	13
4.1.1.1 Rantaviiva-aineistot .....	13
4.1.1.2 Järvien ja jokien rajausta .....	14
4.1.2 Tyypittely .....	20
4.1.2.1 Järvityypittely direktiivin A-järjestelmän mukaan .....	22
4.1.2.2 Jokityypittely direktiivin A-järjestelmän mukaan .....	23
4.1.3 Luokittelu .....	28
4.1.4 Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten tarkastelu .....	30
4.1.5 Mittakaavan valinta: vaihtoehtojen tarkastelu .....	32
<b>4.2 Suojelualueiden rekisteri</b> .....	<b>36</b>
4.2.1 Ihmisen käyttöön tarkoitettujen veden ottopaikat .....	36
4.2.2 Taloudellisesti merkittävien vedessä elävien lajien suojeluun määritellyt alueet .....	36
4.2.3 Virkistyskäyttöön tarkoitettujen vesimuodostumat, mukaan lukien uimavesiksi määritellyt alueet .....	37
4.2.4 Ravinneherkät .....	38
4.2.5 Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määritellyt alueet .....	38
4.2.5.1 Selkeästi suojelualueiden rekisteriin kuuluvat kohteet .....	39
4.2.5.2 Muut mahdolliset suojelualueiden rekisteriin sisällytettävät kohteet .....	40
4.2.5.3 Kohteet joiden sisällyttäminen suojelualuerekisteriin ei ole välttämätöntä .....	41
4.2.5.4 Suojelutiedon järjestäminen direktiivin edellyttämäksi rekisteriksi .....	42
<b>4.3 Pintaveden tilan sekä suojelualueiden seuranta</b> .....	<b>42</b>
4.3.1 Järvet .....	44
4.3.2 Joet .....	48
4.3.3 Suojelualueet .....	50
4.3.4 Yhteenveto nykyisistä ja tulevista seurannoista .....	50
<b>4.4 Haitalliset aineet</b> .....	<b>52</b>
<b>5 Yhteenveto ja suositukset jatkotoimepiteiksi</b> .....	<b>54</b>
5.1 Mitä toimenpiteitä direktiivin kansallinen toimeenpano vaatii? .....	54
5.2 Miten toimeenpano tulisi organisoida ja millaisia voimavaroja se vaatii? ..	58

<b>Kirjallisuus .....</b>	<b>60</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>61</b>
Liite 1. Vuoksen testaushankkeen organisaatio .....	61
Liite 2. Esimerkki yhdennetyn riskinarvioinnin yhteenvedosta KAS:n testi- alueen Hounijoen vesistöalueella .....	62
Liite 3. Esimerkki yhdennetyn riskinarvioinnin yhteenvedosta PKA:n testi- alueen Koitajoen valuma-alueella .....	63
Liite 4. Vesipuidedirektiivin Prioriteettiaineiden luettelo (Direktiivin LIITE X) (* Euroopan yhteisöjen virallinen lehti 15.12.2001 L 331/4 .....	64
Liite 5. Direktiivin 76/464/ETY haitallisten aineiden ja yhdisteiden luettelo ....	65
<b>Kuvailulehdet .....</b>	<b>67</b>



# Johdanto

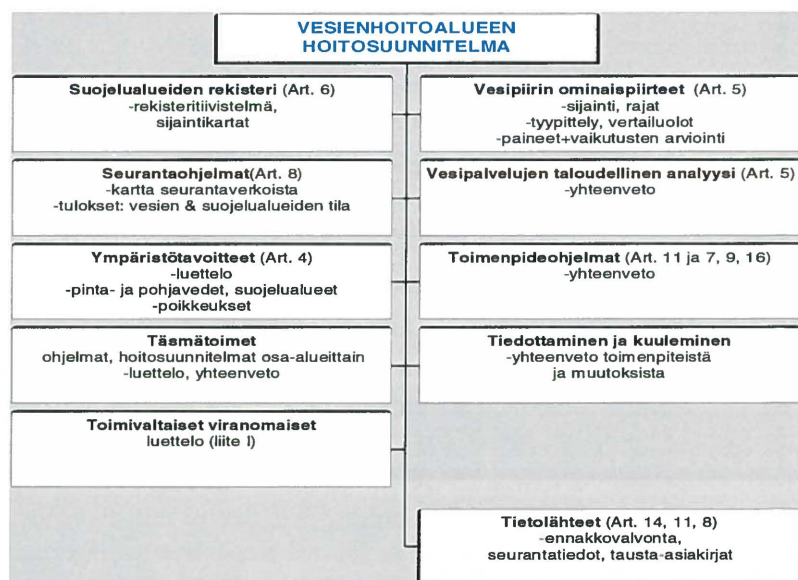
Joulukuussa 2000 astui voimaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi, jonka tavoitteena on turvata vesivarojen kestävä käyttö ja hoito sekä yhtenäistää niiden tilan arviointia, seurantaa ja hoidon suunnittelua (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY). Direktiivin soveltamiseksi on jäsenvaltioiden määriteltävä vesistöalueensa ja muodostettava niistä hallinnolliset yksiköt, ns. vesienhoitoalueet (engl. River Basin Districts). Vuoksen vesistöalue muodostaa yhdessä Kaakkois-Suomesta Venäjän puolelle laskevien vesistöjen kanssa yhden direktiivin tarkoittaman vesienhoitoalueen.

Direktiivi asettaa jäsenvaltioille ympäristötavoitteet, joiden mukaan on viidentoista vuoden kuluessa saavutettava pinta- ja pohjavesimuodostumien hyvä tila. Hyvän tilan määrittelyssä painotetaan pintavesissä vesiluonnon ominaispiirteitä: kasvillisuuden, kalaston ja pohjaeläinten muodostamien eliöyhteisöjen hyvää tilaa. Pohjavesimuodostumilta edellytetään hyvää määrällistä ja laadullista tilaa. Ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi on valmisteltava ja toteutettava hoitosuunnitelmat ja mm. niihin sisältyvät seuranta- ja toimenpideohjelmat. Hoitosuunnitelmien sisältö on esitetty pelkistetysti kuvassa 1.

Direktiivi linjaa hyvin yleisellä tasolla hoitosuunnitelmien muodon sekä seuranta- ja toimenpideohjelmilta vaadittavat sisällöt. Rakenteeltaan ja käsitteiltään direktiivi on monimutkainen ja avoin monille erilaisille tulkinnoille. Direktiivi painottaa kokonaisvaltaista, valuma-aluepohjaista lähestymistapaa vesistöalueiden seurannassa ja hoidossa. Se on myös hyvin kattava. Jäsenvaltioiden on mm. rajattava, nimettävä, tyypiteltävä ja luokiteltava kaikki pintavesimuodostumansa ja tarvittaessa

parannettava niiden ekologista tilaa. Suomen vesistöjen monimuotoisuus ja runsaus teettää pelkästään teknisesti ottaen paljon työtä direktiivin toimeenpanossa. Lisäksi vesistöjemme omaleimaisuus edellyttää tarkkaa pohdintaa direktiivin kansallisessa toimeenpanossa.

Ympäristöministeriö käynnisti vuonna 1999 yhdessä maa- ja metsätalousministeriön kanssa direktiivin toimeenpanon testaushankkeet Vuoksen vesistöalueella sekä Länsi-Suomessa. Tässä raportissa esitetään Vuoksen alueella tehdyn työn keskeisimmät tulokset vesistöjen tila-arvioinnin ja seurantojen osalta. Erityisesti tarkastelemme direktiivin toimeenpanossa eteen tulevia ongelmia ja vaihtoehtoisia menetelytapoja eri työvaiheissa.



Kuva 1. Hoitosuunnitelmiin sisällytettävät tiedot vesipuitedirektiivin artiklan 13 mukaan.

# 2

## Hankkeen tavoitteet ja organisointi

Ministeriöiden toimeksiannon mukaisesti pilottihankkeiden tavoitteena oli selvittää

- 1) mitä toimenpiteitä direktiivin kansallinen toimeenpano vaatii,
- 2) miten toimeenpano tulisi organisoida sekä
- 3) millaisia vaihtoehtoja toimeenpanossa voidaan käyttää.

Vuoksen testaushankkeelle nimettiin johtoryhmä sekä seuranta- ja suunnitteluryhmät (Liite 1). Johtoryhmä vastasi valtakunnallisen ohjausryhmän alaisena direktiivin testauksen toimeenpanosta. Sen tehtävänä oli:

- ohjata direktiivin testauksen etenemistä
- suunnitella Vuoksen vesistönhoitoalueen hallinnon järjestäminen (art 3)
- huolehtia direktiivin toimeenpanoa koskevasta sidosryhmäyhteistyöstä ja -tiedottamisesta
- huolehtia yhteydenpidosta direktiivin toimeenpanon ohjausryhmään

Tässä raportissa esitellään seurantaryhmän työn tuloksia. Seurantaryhmän tehtävänä oli:

- laatia Vuoksen vesistönhoitoalueen ominaispiirteiden arviointi ja laatia alueelle tarkastelu ihmistoiminnan vaikutuksista pintavesien ja pohjaveden tilaan (art 5)
- selvittää, mitä suojelualueiden rekisterin muodostaminen merkitsee Vuoksen vesistönhoitoalueella (art 6)

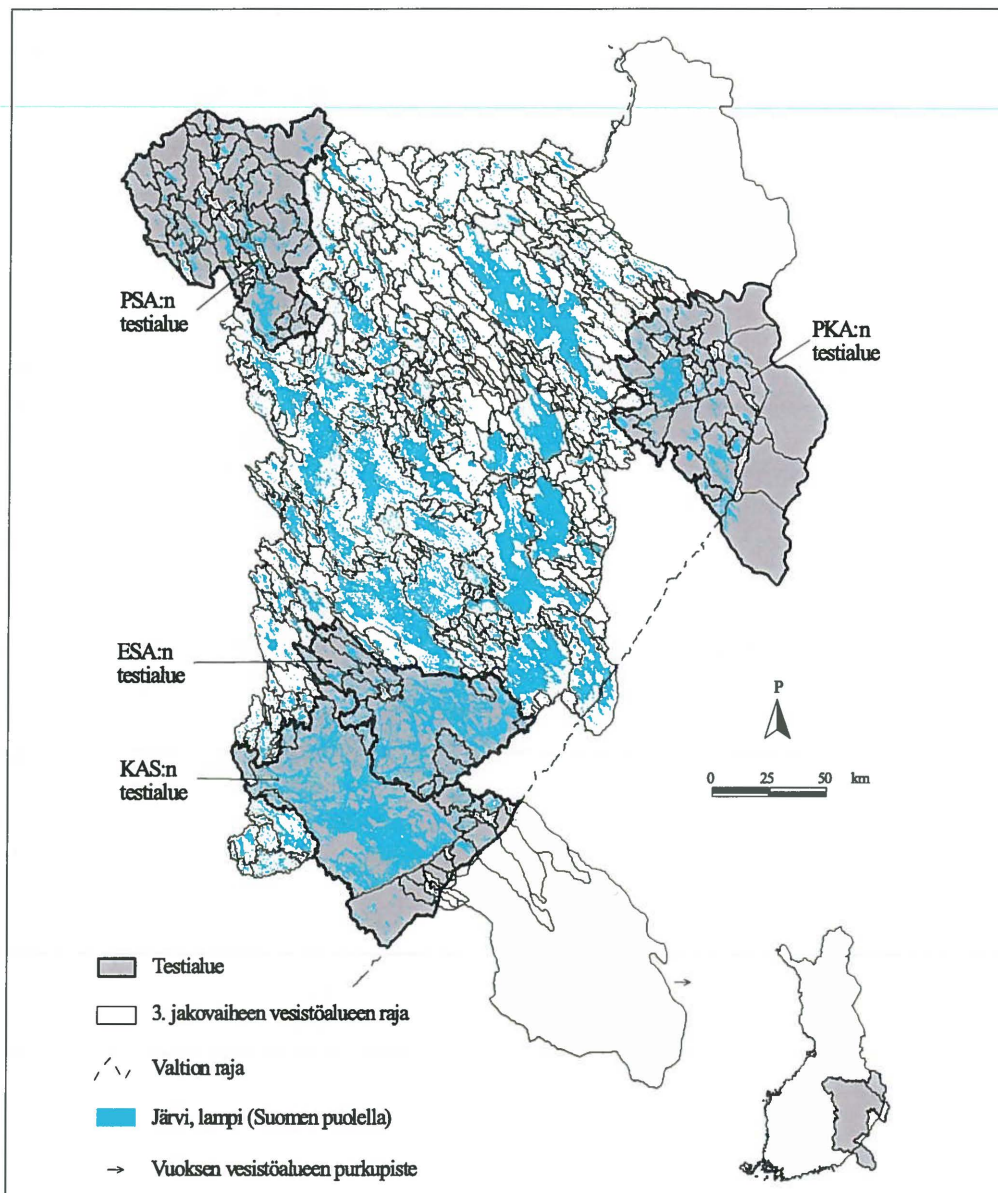
- valmistella ohjelma koko vesistönhoitoalueen pintaveden ja pohjaveden sekä suojelualueiden seurannaksi (art 8)
- selvittää työhön mukaan kytkettävät yhteistyötahot
- suunnitella valmisteltavia asioita koskevaa tiedottamista ja kuulemista (art 14)

Osa em. tarkasteluista voitiin johtoryhmän ohjeistuksen mukaan tehdä vain osalle vesistönhoitoaluetta, mikäli tämän katsottiin riittävän menetelmien käyttökelpoisuuden arvioimiseksi ja testaustavoitteiden saavuttamiseksi. Käytännön työtä jouduttiinkin rajaamaan resurssien niukkuudesta johtuen Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskusten alueilta valituille testialueille (Kuva 2). Testialueet olivat:

- **Pohjois-Karjalan ympäristökeskus:** Koitajoen vesistöalue (04.9). Testialue on suovaltainen ja sen vesistöt ovat pääosin vain metsä- ja turvetalouden kuormittamia.
- **Pohjois-Savon ympäristökeskus:** Lisälmen reitin vesistöalue (04.5). Alueen vesistöt ovat erityisesti maatalouden, mutta myös muun hajakuormituksen kuormittamia.
- **Etelä-Savon ympäristökeskus:** Pihlajaveden (04.12) ja Tuusjärven-Kyröjärven (04.17) valuma-alueet. Ensin mainittu edustaa Saimaan puhtaampia selkälakeita ja viimeksi mainittu lievemmin haja- ja piste-kuormitettuja alueita.
- **Kaakkois-Suomen ympäristökeskus:** Ala-Saimaan (04.11), Saarenojan (4.13), Vuoksen (4.19), Juustilanjoen (5) ja Hounijoen (6) vesistöalueet/alueet. Alue kattoi Kyläniemen ete-

läpuolisen Suur-Saimaan osin teollisuuden kuormittaman alueen valuma-alueesta 04.11 sekä kevyemmällä käsittelyllä lähinnä järvien tyypittelyyn liittyen myös alueen pohjoisemmat osat. Aikaisemmin mm. teollisuuden voimakkaammin kuormittama läntinen ns. Pien-Saimaan alue sekä eteläiset pienet valuma-alueet 05 (Saimaan kanavan alue) ja 06 kuuluivat myös KASin koealueeseen.

Testialueilla rajauduttiin tarkastelemaan tarkemmin lähinnä artiklan 5 toimeenpanoa, koska se on käytännössä ensimmäisiä direktiivin toteutuksen työvaiheita. Artiklan 6 suojelualueiden rekisteriä ja artiklan 8 seurantavelvoitteita testattiin pintapuolisemmin. Seuraavassa luvussa esitetään näiden artiklojen testauksen työvaiheet ja käytetyt aineistot.



Kuva 2. Vuoksen vesistöalue ja vesipuitedirektiivin yksityiskohtaisemman testauksen osa-alueet Kaakkois-Suomen (KAS), Etelä-Savon (ESA), Pohjois-Savon (PSA) ja Pohjois-Karjalaa (PKA) ympäristökeskusten alueilla.

Figure 2. Location of the Vuoksi River Basin and test catchments of the Regional Environment centres.

# 3

## Testauksen työvaiheet

Testauksen alkuvaiheessa jäsenettiin seurantaryhmän tehtäväkenttää sekä laadittiin resurssiarviot ja työsuunnitelma. Työ jaettiin osatehtäviin pitkälti direktiivin mukaisen hoitosuunnitelman (Kuva 1) pohjalta. Tärkeimmät osatehtävät olivat:

- 1) vesimuodostumien sijainnin määrittelyn ja niiden rajaamisen testaus
- 2) pintavesimuodostumien tyypittelyn testaus
- 3) pintavesimuodostumien luokittelun testaus
- 4) ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointityön testaus
- 5) suojelalueiden rekisterin laadinnan testaus
- 6) pintavesimuodostumien seurantaohjelman laadinnan testaus

Jo testauksen alkuvaiheissa havaittiin, että vesipiirin ominaispiirteiden tarkastelun sisältämät rajausta-, tyypittely- ja luokitteluvälitteet sekä paineiden tunnistamisen ja niiden vaikutusten arviointi sisältävät paljon päällekkäisiä ja toisiinsa vaikuttavia työtehtäviä. Artiklaan 5 sisältyvä paineiden tunnistaminen ja vaikutusten arviointi sekä näihin kiinteästi liittyvä voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien tunnistaminen ympäristötavoitteiden määrittelyineen vaikuttaa keskeisesti sekä luokittelussa sovellettaviin kriteereihin että seurantaohjelman sisältöön. Paineiden tunnistaminen kuului suunnitteluryhmän tehtäviin. Kaikkien työvaiheiden tuloksia on tarkasteltava vesimuodostumille sovellettavien ympäristötavoitteiden valossa. Ympäristötavoitteet määritellään direktiivin 4 artiklan mukaisesti.

Keskeinen osa käytännön työstä toteutettiin käyttämällä mahdollisimman tarkkoja saatavilla olevia paikka-

tietoaineistoja ja muokkaamalla niitä ArcView-sovellusohjelmalla. Tarkkuudeltaan paras aineisto olisi ollut Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, mutta se ei ollut testaushankkeen saatavilla. Erityisesti pyrittiin selvittämään valmiiden GIS-aineistojen puutteita ja kehittämistarpeita. Aineistojen käyttöä ja niissä ilmenneitä ongelmia selvitetään yksityiskohtaisemmin kappaleessa 4. Seuraavassa esitellään lyhyesti testauksessa eniten käytetyt GIS-aineistot.

### A. Vesistöalueet

Testauksessa käytettiin SYKE:n Suomen vesistöaluejako -aineistoa ([http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww\\_fi/vesi/valuma.htm](http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww_fi/vesi/valuma.htm)). Vesistöaluerajat on alunperin rajattu topografian ja vesistöjen perusteella 1 : 50 000 kartoille, jolta ne on digitoitu. Aineisto on mm. polygonmuotoisena vektoriaineistona jaoteltu- na päävesistöalueittain. Kukin päävesistöalue on puolestaan jaettu ns. ensimmäisen, toisen ja kolmannen jakovaiheen osa-alueisiin (Ekholm 1993). Testauksessa tarkasteltiin näiden eri kokoisten osa-alueiden käyttökelpoisuutta vesipiirin ominaispiirteiden tarkastelussa.

Vesistöalue-aineistosta poimittiin Vuoksen vesistöalueen 3. jakovaiheen alueita ArcView:n kyselytoiminnolla siten, että tulokseksi saatiin neljä edellä mainittua testialuetta. Ominaisuustietoina taulukoissa oli sekä valuma-aluepolygoneilla että purkupisteillä valmiina yhteinen vesistöaluetunnus.

### B. Järvi- ja jokiaineistot

Järvien ja jokien rajausta ja tyypittelyä varten koottiin tietoja järviluettelosta sekä maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoista. Järviluetteloon on koot-

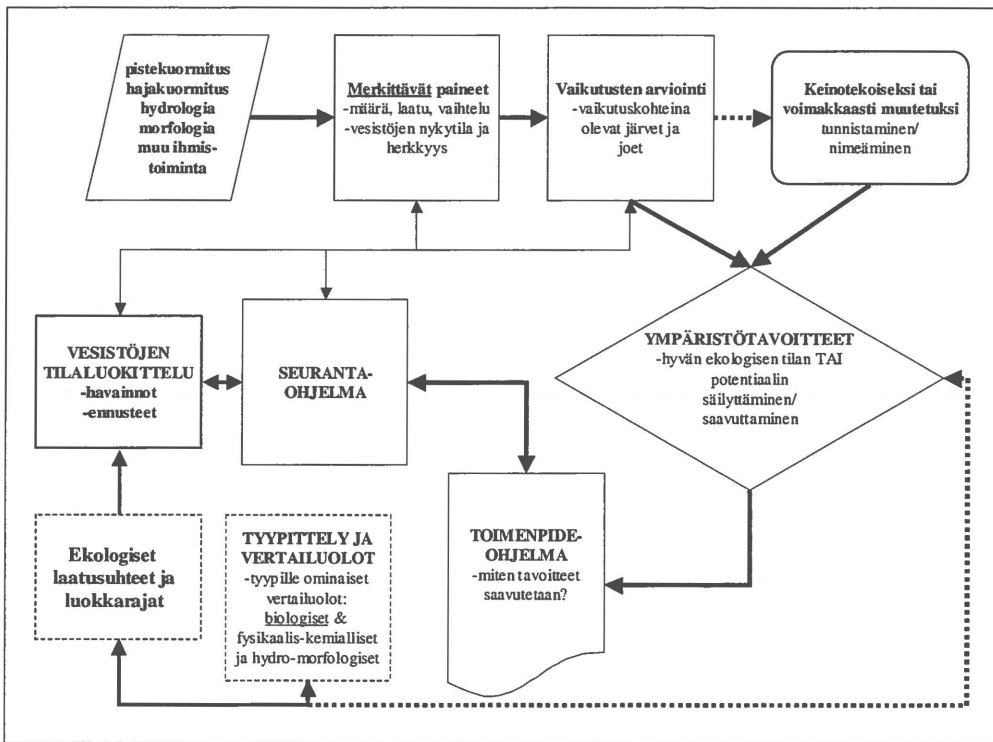
tu yli 1 ha:n kokoiset järvet ja ominaisuustietoina mm. niiden nimi, numero, pinta-ala, rantaviivan pituus, tilavuus, syvyys sekä sijainti YKJ:ssa ja KKJ:ssa. Aineisto voidaan saada pisteteemaksi koordinaattien perusteella. Paikkatietoaineistoina SYKE:n käytössä on Maanmittauslaitoksen Rantaviiva 20- sekä -250-aineisto. Näiden eroja ja käyttökel- poisuutta direktiivin toimeenpanon työkaluina testattiin monissa eri työvaiheissa.

C. Maankäyttö- ja puustotulkinta

Maankäyttö- ja puustotulkinta (SLAM3) on Maanmittauslaitoksen rasteripohjainen aineisto koko Suomen alueelta, jossa maanpinnan 25 x 25 metrin ruutu on luokiteltu maankäytön ja puuston tilavuuden ja puulajiston mukaan ([http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww\\_fi/ras/slam3.htm](http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww_fi/ras/slam3.htm)). Tietokanta sijaitsee ympäristöhallinnossa YKJ-koordinaatistossa jaettuna pelastuspalveluruutuihin. Puustotulkinta perustuu 8.

valtakunnallisen metsien inventoinnin tuloksiin ja vuosien 1986–1994 satelliitikuviin. Lisäksi apuna on käytetty Maastotietokannan TOPO50:n karttaelementtejä. Direktiivin testaustyössä käytettiin hyväksi SYKE:ssä valmiiksi laskettuja vesistöaluekohtaisia Maankäyttö- ja puustotulkinnasta laskettuja tilastotietoja, jotka on yleistetty 14:ksi luokaksi. Tilastotiedot laskettiin vain vesistöalueiden Suomen puoleisille osille.

Kuten kuvasta 3. huomataan, kytkeytyvät tyypittely, luokittelu ja seurantaohjelman laadinta kiinteästi paineiden ja niiden vaikutusten arviointiin ja ympäristötavoitteiden määrittelyyn. Suunnittelu- ja seurantaryhmän yhteistyönä kokeiltiin ns. ekologisen riskin arvioinnin (Vuori ym. 2001) mukaista yhdennettyä työmenetelmää, jossa tarkastellaan rinnakkain vesistöön kohdistuvia painetekijöitä, vesistön herkkyyttä ja sen tilassa paineiden seurauksena odotettavissa olevia tai havaittuja vaikutuksia.



Kuva 3. Vesistöihin kohdistuvien paineiden tunnistamisen, vaikutusten arvioinnin ja ympäristötavoitteiden määrittelyn suhde toimenpide- ja seurantaohjelmiin sekä järvien ja jokien tyypittely- ja luokitteluprosessiin.

# 4

## Testauksen toteutus ja tulokset

### 4.1 Vesienhoitoalueen ominaispiirteiden sekä ihmistoiminnan ympäristövaikutusten tarkastelu (5 artikla)

Direktiivin artikla 5 edellyttää, että kulkekin vesienhoitoalueelle tehdään

- ominaispiirteiden analysointi
- tarkastelu ihmistoiminnan vaikutuksista pintavesien ja pohjaveden tilaan ja
- vedenkäytön taloudellinen analyysi.

Näiden työvaiheiden on oltava valmiina viimeistään neljän vuoden kuluttua direktiivin voimaantulosta (v. 2004). Keskitymme tässä tarkastelemaan kahden ensimmäistä työvaihetta järvien ja jokien osalta. Ominaispiirteiden analysoinnin tekniset ohjeet ovat direktiivin liitteessä II. Sen mukaan työ voidaan jakaa 4 osaan:

#### 1) Pintavesimuodostumatyyppien ominaispiirteiden tarkastelu (Liite II, 1.1)

Tässä ominaispiirteiden alkutarkastelussa pintavesimuodostumille määritetään ensin sijainti ja rajat. Samalla ne ryhmitellään kuuluviksi joko jokiin, järviin, jokisuiden vaihettumisalueisiin tai rannikkovesiin tai määritellään keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuiksi pintavesimuodostumiksi. Näin eriteltyt pintavesimuodostumat on vielä eroteltava tyyppeihin kohdassa 1.2 määritellyn A- tai B-järjestelmän mukaisesti. Lopputuotteena tulisi olla komissiolla toimitettava GIS-muotoinen kartta pintavesimuodostumatyyppien maantieteellisestä sijainnista.

#### 2) Tyypille ominaisten vertailuolojen määritteleminen

Vesienhoitoalueiden joki- ja järviuodostumille on tyypittelyn jälkeen määriteltävä sellaiset hydrologis-morfologisten, fysikaalis-kemiallisten ja biologisten laatutekijöiden vertailuolot, jotka vastaavat kyseisen tyyppin erinomaisen ekologisen tilan arvoja (Liite II, 1.3). Erinomaisen ekologisen tilan määritelmät ovat direktiivin liitteessä V.

#### 3) Paineiden tunnistaminen ja vaikutusten arviointi

Liitteen II kohdassa 1.4 edellytetään tietojen keräämistä merkittävistä ihmistoiminnan aiheuttamista paineista. Näitä ovat: pistekuormitus, hajakuormitus, merkittävä vedenotto, säännötely, morfologiset muutokset, maankäyttö ja muu ihmistoiminta. Lisäksi kohta 1.5 edellyttää arvioimaan pintavesimuodostumien herkkyyttä tunnistetuille paineille ja vaikutuksia ympäristötavoitteiden toteutumiseksi.

#### 4) Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen pintavesimuodostumien nimeäminen

Mikäli paineiden ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä käy ilmi, että ympäristötavoitteiden saavuttaminen ei vesimuodostumassa ole mahdollista ilman merkittäviä vaikutuksia talouteen ja vesistön muihin käyttömuotoihin, voidaan vesimuodostuma artiklan 4 mukaisesti nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi.

Seuraavassa esitetään tuloksia pintavesimuodostumien sijainnin ja rajauksen sekä tyypittelyn testauksesta.

## 4.1.1 Pintavesimuodostumien sijainti ja rajaus

### 4.1.1.1 Rantaviiva-aineistot

Järvien ja jokien sijainnin ja rajojen määrittelyssä käytettiin kahta Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoa: Rantaviiva 1 : 20 000- ja Rantaviiva 1 : 250 000 -aineistoja. Molemmat aineistot on jaettu pelastuspalveluruuduittain yhtenäiskoordinaatistoon. Rantaviiva 20-aineisto on peräisin painetun peruskartan vesistä. Järvet, lammet ja yli 20 m leveät joet esitetään alueina ja 5–20 m leveät joet puolestaan viivoina. Aineisto on luokiteltu uudelleen SYKE:ssa ja siihen on lisätty järvirekisteristä muun muassa noin 56 000:n järven nimet ja numerot sekä laskettu vesialueiden pinta-alat. Vakavesiin ja virtaaviin vesiin luokittelu on tehty osittain käsityönä PerusCD -aineistoa hyväksi käyttäen, ([http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww\\_fi/vesi/ranta20.htm](http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww_fi/vesi/ranta20.htm)).

Rantaviiva 250 -aineisto sisältää yli 1 ha:n vakavedet ja kaikki vähintään 2 m leveät ja alle 2 m leveät vakavesiä yhdistävät joet. Aineisto koostuu eri mitakaavaisista (1 : 20 000 - 1 : 400 000) lähtöaineistoista, joita on yhdistetty eri kriteerein Maanmittauslaitoksessa. Viivoina esitetyt joet on luokiteltu < 5 m, 5–20 m ja 20–100 m leveisiin jokiin. Järvet ja yli 100 m leveät joet on luokiteltu aineistossa aluekohteina ([http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww\\_fi/vesi/ran250.htm](http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww_fi/vesi/ran250.htm)).

Rantaviiva 20-aineiston hyviä puolia on aineiston laajuus etenkin järvien osalta sekä kohtalaisen hyvä sijaintitarkkuus verrattuna rantaviiva 250-aineistoon. Lisäksi järvien nimet ja järvinumerot ovat direktiivin toimeenpanon kannalta käyttökelpoisia. Pienille lammeille sekä joillekin direktiivin A-järjestelmän pienimmän kokoluokan järville ei löytynyt lainkaan järvinumeroa ja nimi piti erikseen hakea peruskartalta. Aineistoa on siten ilmeisesti tarpeen täydentää.

Rantaviiva 250-aineistossa sijaintitarkkuus on heikko ja rantaviiva järvissä yleispiirteisempi. Myös mm. rantojen liuskaisuus on erilainen verrattuna 20-aineistoon. Aineisto ei sisällä pienempiä saaria eikä järvinimiä ja numeroita. Direktiivin toimeenpanon kannalta oleellinen ero on se, että aineistot rajaavat järvet eri tavoin. Rantaviiva 250-aineiston perusteella saatiin vähemmän A-järjestelmän edellyttämiä yli 0,5 km<sup>2</sup> järviä kuin 20-aineistolla. Tämä johtuu siitä, että 250-aineistossa kaksi vierekkäistä järveä on monesti yhdistetty esimerkiksi salmen välityksellä, kun taas 20-aineistossa ne ovat erillisiä ja niillä on omat nimet ja numerot. Tällöin puolestaan Rantaviiva 20-aineistossa salmi on määritelty usein virheellisesti joeksi, joka on omana kohteenaan. Etenkin reittijärvissä nämä seikat on huomiotava rajausten määrittelyissä ja tarkistuksissa.

Jokien osalta aineistot poikkeavat myös paljon toisistaan. Rantaviiva 250-aineistossa vain yli 100 m leveät joet ovat alueina, muut kolme luokkaa esiintyvät vektoriviivoina. Rantaviiva 20-aineistossa puolestaan 5-20 m leveät joet ovat viivoina ja sitä leveämmät polygonina tai rantaviivana. Näin ollen 20-aineistoa käytettäessä pienet, alle 5 m leveät uomat jäisivät huomioimatta. Lisäksi 20-aineistossa on enemmän alueena esitettyjä uomia, jotka täytyisi muuttaa viivoiksi aineistojä käsiteltäessä.

Jokien osalta mitään valmista rekisteriä järvirekisterin tapaan ei ole olemassa. Suomen ympäristökeskuksessa on kuitenkin asiaa valmisteltu pilottihankeessa, jonka tavoitteena on muodostaa *uomarekisteri* käytettäväksi yhdessä järvi- ja valuma-aluekisterien kanssa. Tällöin syntyisi uusi, valtakunnallisesti kattava joet ja järvet sekä niiden valuma-alueet sisältävä vesistörekisterikonaisuus. Uomarekisteri tulee muodostumaan halutut uomat sisältävästä luettelosta ja siihen yhdistetystä paikkatietoaineistosta (Joukola 2001,

[http://info.vyh.fi/ryhma/guoma/www\\_uoma/mmm.html](http://info.vyh.fi/ryhma/guoma/www_uoma/mmm.html)). Uoma-aineistona tulee näillä näkymin olemaan Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (1 : 10 000) rantaviiva-aineisto, joka on muun muassa sijaintitarkkuudeltaan edellä mainittuja rantaviiva-aineistoja parempi.

Uomarekisterihankkeessa on testattu erilaisten paikkatietoaineistojen käyttömahdollisuuksia sekä erikseen että yhdistettyinä. Uomista on otettu mukaan ne, joiden yläpuolinen valuma-alue on vähintään 10 km<sup>2</sup> (jokityypittelyssä valuma-aluekoon alaraja). Yksilöllisiin uomatunnuksiin sidotut uomasegmentit voivat sisältää tietoa mm. yläpuolisen valuma-alueen koosta ja mahdollisesti myös direktiivin vaatimista jokityypeistä. Tuloksena muodostunee kaksi erillistä paikkatietoaineistoa; polygon -muotoinen uoma-aineisto sekä polyline -muotoinen, topologiaaltaan eheä aineisto, jolla voidaan tehdä esimerkiksi verkostoaalyysejä.

Uomarekisteriin on tarkoitus sisällyttää myös ns. pseudouomia, eli muuttaa uomastoa pirstovat polygon -muotoiset järvet viivamuotoisiksi. Lopputuloksena olisi siten topologisesti yhtenäinen uomajatkumoverkosto. Kysymys siitä, millä kriteereillä tästä uomajatkumosta otetaan uomia luetteloitavaksi on vielä avoin. Jatkossa on varmistettava, että kehitteillä oleva uomaluettelo palvelee mahdollisimman hyvin jokimuodostumien rajausta- ja tyyppitelytarpeita.

Jokien rajaustarpeita pohdittaessa nousee esiin myös valuma-alueiden rajaamiskysymys. Kun jokiuomaston sijainti ja maantieteelliset ulottuvuudet on jollain tarkkuudella määritelty, edellyttää tyyppittely myös jokiuomaston valuma-alueen rajojen määrittelyä. Tätä tarvitaan jotta joet voidaan jakaa tyyppittelyn mukaisesti kokoluokkiin valuma-alueen pinta-alatietoja käyttäen. Hankkeessamme testattiin SYKE:n vesistöalue-aineiston käyttökelpoisuutta tässä jokimuodostumien ja niiden valuma-alueiden rajauksessa (kappale 4.1.1.2).

#### 4.1.1.2 Järvien ja jokien rajausta

##### Järvet

Järvien rajauksessa nousi esiin kaksi ongelmaa: 1) järvien alku- ja loppukohden määrittely jokivaltaisilla alueilla sekä 2) suurten, sokkeloisten järvi-alueiden rajaaminen. Rantaviiva 20-aineiston mukaisia järvirajauksia peruskarttoihin verrattaessa huomataan, että rantaviiva-aineistossa on rantaviivaksi otettu usein mukaan järveen tulevien tai siitä laskevien jokien rantaviivaa. Tämä vaikuttaa järvien laskennallisiin pinta-alatietoihin ja edelleen niiden tyyppittelyyn siten, että ne voivat luokitua väärään järvi-tyyppiin. Virheen suuruutta ei testaustyössä ehditty kartoittamaan, mutta sen oletettiin olevan merkitykseltään verrattain vähäinen. Aina-kin alkuvaiheen rajausta- ja nimeämis-työssä tämänkaltaiset virheet lienee pakko hyväksyä, ellei asiaa saada korjattua panostamalla GIS-aineistojen ja niiden käytön kehittämiseen.

Järvien rajaamisessa tarkasteltiin seuranta- ja suunnitteluryhmän yhteisessä seminaarissa (Joensuu 11.8.2000) alustavasti kahta vaihtoehtoa: 1) rajausta toteutetaan rantaviiva 20-aineiston mukaisesti tai 2) rajausta toteutetaan rantaviiva 20-aineistosta tarkemmin siten että suurista, sokkeloisista järvi-alueista jaetaan pienempiin osiin. Testialueilla todettiin rantaviiva 20-aineistosta suoraan johdettujen rajausten olevan enimmäkseen varsin perusteltuja, koska ne useimmissa tapauksissa rajaavat limnologisesti yhtenäisiä järvi-alueita ja niiden ryhmiä.

Taulukko I. Vuoksen alueen järvien kokoluokkajakauma SYKE:n järvi-aineiston ja rantaviiva-aineiston perusteella.

Kokoluokka: valuma-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	lukumäärä	%-osuus järvien kokonaismäärästä
0,5–1	430	45
1–10	455	47
10–100	59	6
> 100	19	2
yhteensä	962	100



Selkeänä poikkeuksena nousi esiin ainoastaan ns. läntinen Pien-Saimaa, jonka todettiin limnologisesti ja hydrologisesti poikkeavan selvästi Suur-Saimaasta ja ansaitsevan oman rajauksensa. Järvirekisterin ja rantaviiva-aineiston mukaisessa rajauksessa syntyy Vuoksen alueelle yhteensä 962 järvimuodostumaa (Taulukko 1). Vaikka limnologisin perustein päädyttäisiinkin Pien-Saimaan tapaan rajaamaan suurista järvaltaista vielä erillisiä osia, ei järvien kokonaismäärä oletettavasti olisi kovin paljon tätä suurempi.

Kolmantena rajausvaihtoehtona keskusteltiin eri yhteyksissä edellä tarkasteltuja vaihtoehtoja karkeammasta rajaustavasta, jossa erityisesti pieniä reittivesistöjen järvaltaita yhdisteltäisiin ja rajattaisiin ne yhtenä järvimuodostumana. Perusteena tälle karkeistetulle rajaustavalle ja nimeämiselle on esitetty mm. sitä, että näin voitaisiin pienentää nimettävien pintavesimuodostumien määrää ja siten myös toimenpiteiden sekä ympäristötavoitteiden määrittelyn työmäärää. Tätä vaihtoehtoa pidettiin seurantaryhmässä hankalana ja keinotekoisena. Limnologisesti ja myös vesiensuojelullisesti selkeästi erillisten järvien nimeäminen yhdeksi ainoaksi pintavesimuodostumaksi koettiin vaikeuttavan tyypittelyn, luokittelun ja vaikutusten arvioinnin järkevää toteuttamista. Toisaalta ymmärrettiin, että liian tarkka rajaaminen ja pienpiirteisten vesimuodostumien nimeäminen johtaa ylivoimaisen suureen työmäärään. Rajaukselle on valittava järkevä mittakaava, joka on myös tyypittely- ja luokittelutyössä mielekäs. Tämä kysymys on ehkä vielä merkittävämpi jokivesistöissä. Mittakaavan valinnan vaihtoehtoja käsitellään kappaleessa 4.1.5.

Pintavesimuodostumien rajaamis- ja tyypittelytyö toteutettiin ArcView 3.2a -paikkatieto-ohjelmalla. Testialueiden järvet poimittiin rajaamalla polygon -muotoinen rantaviiva 20-aineisto testialueiden ulkorajojen avulla. Eri pelastuspalveluruutujen reunoilla sijaitsevia samaan järveen kuuluvia osia täytyi yhdistää saman järvinumeron perus-

teella. Etenkin Suur-Saimaan järvaltaan eri osien yhdistäminen oli hyvin hidasta ja vaati tehokkaan tietokoneen.

Kyselytoiminnon avulla jatkossittelyä varten otettiin mukaan direktiivin A-järjestelmän edellyttämät yli 0,5 km<sup>2</sup>:n kokoiset järvet. Ongelman muodostivat valtionrajalla sijaitsevat järvet, jotka eivät olleet kokonaan mukana rantaviiva 20-aineistossa, vaan leikkautuivat rajan kohdalta poikki. Loppuosaa rantaviivaa digitoitiin niihin käyttämällä rantaviiva 250-aineistoa, jossa ne olivat kokonaan mukana. Näin ollen rajajärvet edustivat molempia käytössä olevia rantaviiva-aineistoja. Rajajärviä oli yhteensä kymmenen kappaletta Pohjois-Karjalassa ja Kaakkois-Suomessa.

## Joet

Jokien rajaustyössä ilmeni kolme pääongelmaa:

- 1) jokiuomaston sijaintitarkkuuden puutteet,
- 2) jokimuodostumien erottelutarkkuuden ja rajauskriteerien määrittäminen
- 3) rajausmenetelmän valinta.

Sijaintitarkkuuden osalta ongelmat aiheutuvat lähinnä käytettävissä olevien GIS-aineistojen puutteista. Rantaviiva 250-aineiston joki- ja järvi-aineistojen hyvänä puolena on se, että ne ovat keskenään hyvin yhteensopivia ja sisältävät myös pienet uomat, jotka puuttuvat rantaviiva 20-aineistosta. Huonona puolena on aineiston varsin karkea sijaintitarkkuus, mikä aiheuttaa ylimääräistä rajaus- ja tyypittelytyötä. Lisäksi aineisto ei sisällä esimerkiksi jokien luonnollista meanderointia, vaan aineistossa vektoriviivat ovat suurempia. Tämä vaikuttaisi esimerkiksi b-järjestelmän valinnaisten tekijöiden mukaiseen tyypittelyyn.

Rantaviiva 250-aineiston jokitaso rajattiin järvien tapaan testialueiden sisältä. Jokitasosta otettiin mukaan kaikki luokat ja järvi-aineistosta yli 100 m leveät uomapolygonit, jotka muutettiin polylini -muotoon. Tämän jälkeenkin yli 100 m leveillä uomilla oli kaksi rantaa, jo-

ten aineiston yhdenmukaistamiseksi näiden muutamien uomien päälle digitoitiin yksinkertainen viiva uoman keskelle. Kaikki uomat yhdistettiin yhdeksi teemaksi ja ne käytiin kertaalleen läpi, jotta niille saatiin oikea katkeamiskoh- ta. Ongelmia esiintyi erityisesti silloin kun 20-aineistoa käytettiin järvien osalta 250-aineiston jokien kanssa. Aineis- tot eivät sovi topologiaaltaan hyvin yhteen; usein joet menevät järvien päälle ja päinvastoin. Aineiston yhdenmukaistamiseen pitäisikin käyttää runsaasti aikaa.

Testauksessa jokia korjailtiin siten, että niiden purkupiste saatiin kiinni järven rantaan. Lisäksi 250-aineiston huonosta sijaintitarkkuudesta johtuen jouduttiin useita uomia korjailemaan sijainniltaan todellisuutta vastaaviksi joko korjaamalla vektoriviivojen kulmapisteitä tai digitoimalla koko uoma uudelleen. Varsinkin pienimmät, alle 5 m leveät uomat saivat paikoitellen alkunsa viereiseltä vesistöalueelta, joten niiden sijainti ja muoto jouduttiin korjaamaan peruskartta-aineiston avulla. Peruskarttaa tarkastelemalla huomattiin joidenkin selvien alle 5 m leveiden uomien puuttuvan rantaviiva 250-aineistosta PKA:n testialueella.

Rajaustehtävän periaatteellisempi kysymys on, kuinka monta jokimuodostumaa uomaverkoston katsotaan kuuluvan. Toisin sanoen: direktiivin toimeenpanossa on päätettävä miten tarkasti uomaverkosto pilkotaan osiin. Tähän liittyy kiinteästi myös rajausmenetelmän valinta. Kun valmista uoma- rekisteriä ei vielä ollut käytössämme, päädyttiin jokimuodostumien rajaus- testeissä kokeilemaan kahta vaihtoehtoista menetelmää:

- 1) erotetaan uomastosta jokimuodostumat käyttäen ympäristöhallinnon numeerisen vesistöalurekisterin mukaisia rajauksia (Ekholm 1993, <http://www.vyh.fi/palvelut/tietoj/vesistal/malli.htm>) tai
- 2) määritellään uomien kokoluokkiin perustuva yhtenäinen kriteeri rajauksen toteuttamiselle.

Erityisesti kiinnitettiin huomiota siihen miten hyvin rajaustapa kykenee erottelemaan valuma-alueiltaan yhtenäisiä, tyypittelyyn valmiiksi soveltuvia uomakokonaisuuksia.

Vesistöalurekisterin mukaisessa rajauksessa havaittiin useita ongelmia. Karkeahkon digitoinnin vuoksi aineistosta saatavat aluerajat eivät aina noudata tarkkoja valuma-aluerajoja. Tämän huomaa esimerkiksi vertaamalla rajauksia peruskartta-aineistoon. Virhe on useimmiten kuitenkin varsin pieni vesistöalueen pinta-alaan nähden, vaikkakin pienemmällä alueella virheen määrä korostuu. Rajauksia tarkistettiin muun muassa ESA:n alueella ja sieltä löytyi yksi hieman suurempi virhe: vesistöalueen 4.124 pohjoisosassa vesistöaluetta tarkemmin rajaamalla peruskartta-aineiston ja korkeuskäyrien avulla saatiin valuma-aluetta lisää 6,5 km<sup>2</sup> eli noin 10 % valuma-alueen koosta. Yleisesti ottaen virheen määrä ei ole kuitenkaan näin suuri.

Oleellisempi ongelma on, että vesistöaluerajaukset eivät päävesistöalueita lukuunottamatta ole läheskään aina itsenäisiä valuma-alueita (esim. 4.121), vaan esimerkiksi ns. läpivirtausalueita. Tämä aiheuttaa vaikeuksia jokimuodostumien rajauksessa ja tyypittelyssä. Taulukkoon 2. on koottu Suomen vesistöalueet jakovaiheittain sen mukaan ovatko ne vesistöalueita (käytännössä valuma-alueita, va), alueita (a) vai joitain muita (Ekholm 1993). Lähialueet, joita on jonkin verran Vuoksen vesistö-alueella, kuuluvat myös alueisiin (a) eli ne ovat läpivirtausalueita. Taulukosta huomataan, että sekä koko valtakunnassa, Vuoksen vesistöalueella että Koitajoen testialueella (4.9) vesistöalurekisterin 2. jakovaiheen mukaisista rajauksista yli 40 % on joitain muita kuin varsinaisia valuma-alueita. Vastaavasti 3. jakovaiheen rajauksista 31–40 % kuuluu muihin kuin itsenäisiin valuma-alueisiin.

Ensimmäisen, toisen ja erityisesti kolmannen jakovaiheen mukaisista aluerajauksista todettiin myös, että yhtenäiset rajauskriteerit puuttuvat. Joillakin alueilla kolmannen jakovaiheen

alueita on paljon ja ne on verrattain tarkasti rajattu sivu- tai latvauomien valuma-alueiden mukaisiksi. Toisilla alueilla puolestaan rajausta on toteutettu paljon karkeammin suuremmalla pinta-alalla ja niihin sisältyy siten myös suurempi joukko erityyppisiä uomia. Tämä tuottaa ymmärrettävästi myös erilaisen lopputuloksen vesienhoitoalueen eri osa-alueiden tyyppitelyssä, koska jokimuodostumien kokoluokat voivat vaihdella melkoisen sattumanvaraisesti.

Edes rajauksen karkeistaminen käsittelemään vain esimerkiksi 1. jakovaiheen tai päävesistöalueen mukaiset aluerajaukset ei ratkaise tätä ongelmaa. Vuoksen alueella olisi 1. jakovaiheen alueidenkin rajauksia korjattava ja tarkistettava jokimuodostumien todelliset valuma-alueet huomioiviksi.

Vesistöaluerekisterin käyttö jokimuodostumien rajaamisen perustana voisi johtaa koko Suomen mittakaavassa hyvin kirjavaan ja epäyhtenäiseen määrään jokimuodostumia ja -tyyppejä. Tästä esimerkkinä on kuvassa 4. esitetyt, vesistöaluerekisterin mukaiset päävesistöalueen ja 1. jakovaiheen rajaukset Kokemäenjoen-Saaristomeren-Pohjanlahden sekä Vuoksen vesienhoitoalueen osalta. Mikäli jokimuodostumien rajauserusteena käytettäisiin päävesistöalueen mukaista rajausta, kuten Länsi-Suomen pilotissa on joissain yhteyksissä esitetty, saataisiin läntiseen Suomeen tässä tapauksessa yli 30 jokimuodostumaa ja itäiseen Suomeen vastaavasti noin 10 jokimuodostumaa. Todellisuudessa eri kokoisia jokimuodostumia on Vuoksen alueellakin huomattavan runsaasti. Jos taas rajauserusteena käytettäisiin 1. jakovaiheen mukaisia rajauksia, saataisiin Vuoksen alueelle teoreettisesti lisäksi 9 "jokimuodostumaa". Tarkemmin tarkastellen ne eivät kuitenkaan ole varsinaisia jokivaluma-alueita. Nämä alueet koostuvat joko vallitsevasti suurista järvioltaista tai niiden purkupiste ulottuu ns. pseudouomana järven luusuaan, jolloin rajausta pitäisi joka tapauksessa muuttaa. Sama pätee Kokemäenjoen päävesistöalueeseen. Muilla ko. vesienhoitoalueen päävesistöalueilla ei ole

Taulukko 2. Eri jakovaiheiden vesistöaluetyypit Suomessa, Vuoksen vesistöalueella sekä Koitajoen vesistöalueella.

Suomen vesistöalueet	2. jakovaihe määrä	%	3. jakovaihe määrä	%
alue	332	42	1630	33
vesistöalue	465	58	3118	63
lähialue	0	0	173	3
muu	1	0	30	1
	798	100	4951	100

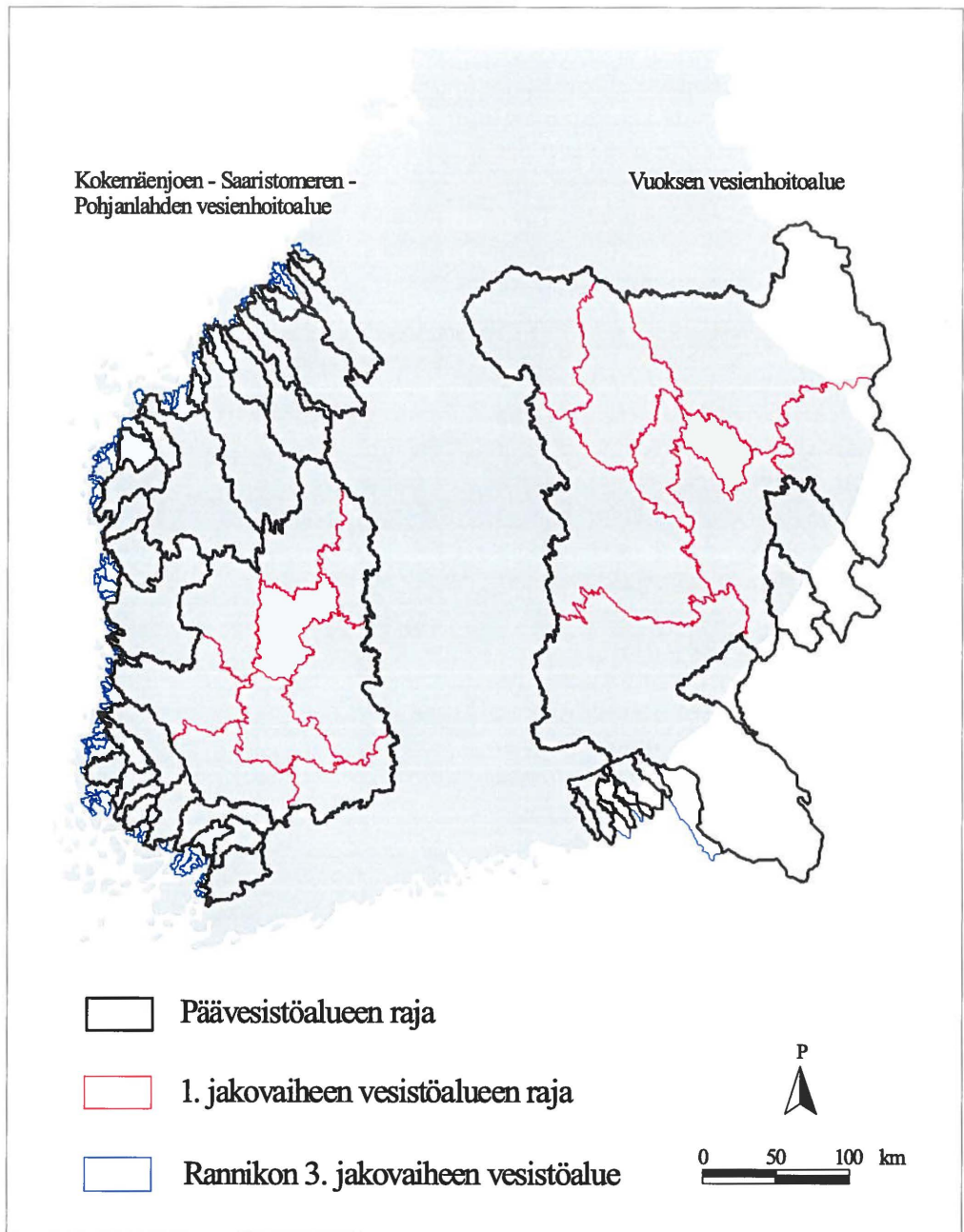
Vuoksen vesistöalue (4)	2. jakovaihe määrä	%	3. jakovaihe määrä	%
alue	32	41	140	26
vesistöalue	47	59	360	68
lähialue	0	0	28	5
muu	0	0	1	0
	79	100	529	100

Koitajoen vesistöalue (4.9)	2. jakovaihe määrä	%	3. jakovaihe määrä	%
alue	4	44	15	35
vesistöalue	5	56	26	60
lähialue	0	0	2	5
muu	0	0	0	0
	9	100	43	100

toteutettu 1. jakovaiheen mukaisia rajauksia.

Testauksen perusteella on siis ilmeistä, että jokimuodostumien rajaukselle tarvittaisiin vesistöaluerekisteriä yhtenäisemmät, jokivaluma-alueiden todellisia rajoja noudattavat kriteerit. Eräänä ratkaisumallina kokeiltiin ns. Strahlerin uomaluokittelun soveltamista rajauskriteerin luomisessa (Strahler 1957). Tässä hierarkisessa järjestelmässä uomien osat numeroidaan järjestysluvulla ykkösestä eteenpäin. Tarkastelu aloitetaan uomaston yläjuoksulta: latvauomille annetaan numeroksi ykkönen. Kakkoseksi uoma muuttuu silloin, kun kaksi 1. luokan uomaa yhtyy ja kolmoseksi, kun kaksi 2. luokan uomaa yhtyy. Sen sijaan numero ei muutu, jos suuremman luokan uomaan laskee pienemmän luokan uoma. Tapauksessa, jossa kaksi samanarvoista uomaa laskee järveen, uomaluokka muuttuu vasta järven luusuan kohdalla. PKA:n ja PSA:n testialueiden kaikki uomat käytiin tällä tavoin läpi ja numerot merkittiin uomavektorin ominaisuustietotaulukkoon.



Kuva 4. Kuinka monta jokimuodostumaa? Esimerkki vesistöalurekisterin mukaisista päävesistöalueiden ja 1. jakovaiheen alueiden rajauksesta Vuoksen ja Kokemäenjoen-Saaristomeren-Pohjanlahden vesienhoitoalueilla. Rajaukset eivät anna oikeaa kuvaa eri kokoisten jokien sijainnista ja määrästä.

Figure 4. How many rivers? An example of the river basin boundaries in two River Basin Districts. The presented boundaries include main River Basin and first stage division boundaries of the numerical Finnish water system boundary register. They do not reflect the true number and location of different river types.

Rajauskriteeriksi otettiin uomahierarkian mukainen 3. uomaluokka, eli rajaus päätettiin toteuttaa alkaen tämän kokoisista uomista. Työajan säästämiseksi pienemmille uomille ei tehty lainkaan erillistä rajausta. Lisäksi arveltiin, että A-järjestelmän tyypittelytekijöistä valuma-alueen pinta-alan vähimmäiskoko 10 km<sup>2</sup> ei täyty pienemmän luokan uomilla. Asia sai vahvistusta, kun jokiaiainestoa testattiin pienellä aineistolla Koitajoen testialueen latvavesistöissä. Ensimmäisen ja toisen asteen satunnaisesti valituille uomille määritettiin valuma-alueita yhteensä 24 kappaletta. Rajaus suoritettiin digitoimalla oikeat valuma-alueet valmiita 3. jakovaiheen vesistöalueita, peruskartta-aineistoa ja korkeuskäyriä käyttäen. Näistä 11 kappaletta oli pinta-alaltaan alle 10 km<sup>2</sup>. Jo pelkästään PKA:n testialueella on rantaviiva 250 -aineistona n. 1 800 uomapätkää, joista n. 1 400 on 1. ja 2. asteen uomia, joten hylättäviä valuma-alueita muodostuisi paljon.

Uomaluokittelua helpotti se, että rantaviiva 250-aineistossa uoma menee aina poikki kun jokin toinen uoma yhtyy siihen. Näin ollen uomaluokitteluun on varsin helpot lähtökohdat. Ainoastaan rantaviiva 20-aineistosta otettut yli 100 m leveät uomat täytyi katkoa osiin uomien risteyskohtien mukaan. Tämä on tehtävä, kun käytetään alkuperäisiä jokipolygoneja tai jos polygonit muutetaan polyline -muotoon. Jos leveitä uomapolygoneja aiotaan digitoida vektoriviivoiksi, kuten tässä tapauksessa tehtiin, kannattaa uomat digitoida jo alun perin pätkiksi uomien risteyskohtien mukaan.

Uomaluokittelussa tuli ongelmia PKA:n testialueella, koska Venäjän puolelta laskevat uomat eivät sisälly rantaviiva-aineistoihin. Tällöin uomaluokittelu voi muuttua ratkaisevasti esimerkiksi siten, että uomalla olisi todellisuudessa suurempi numero kuin mitä valmiit aineistot antaisivat olettaa. Aiemmin suoritettussa Koitajokitutkimuksessa kuitenkin Venäjän puolen uomia oli luokiteltu jo valmiiksi paperikartalle, mutta aineistona oli käytetty Karjalan vanhoja peruskarttoja, joten uomat

voivat olla eri perustein valittu kuin rantaviiva-aineistoissa olisi tehty. Venäjän puolen uomat ovat toisaalta suhteellisen helppo poimia vanhoista kartoista, koska ne ovat selväpiirteisiä ojitusten puuttumisen vuoksi. Valmiiksi luokiteltua Koitajoen venäjän puoleisten sivuhaarojen numerointia (Liljaniemi ym. 2002) käytettiin pohjana tätä alempana sijaitsevien Koitajoen Suomen puoleisten uomaosien luokittelussa. Jatkoa ajatellen koko Suomen jokien Strahlerin (1957) mukaisessa uomaluokittelussa ongelmia tulee juuri rajavesistöjen osalta. Tärkeää olisikin saada käyttöön Venäjän puolelta riittävän laadukas paikkatietoaineisto, jossa näkyisivät purot ja suuremmat jokivesistöt.

Lisalmen reitin testialueella luokittelun ongelmana oli reittivesistöjen muodostama kokonaisuus. Järvien välissä oli salmi- ja virtapaikkoja, joiden kohdalla täytyi päättää kuuluvatko ne jokivesistöihin. Pääasiassa edettiin kuitenkin aineiston ehdoilla; jos kohta oli rantaviiva-aineistossa merkitty joeksi, se myös luokiteltiin jokena. Koitajoen testialueella otettiin mukaan 6. luokan uomaksi salmipaikka (Syväsalmi Koitajoen vesistöalueen 4.9 purkupisteessä), joka aineistossa oli jokena vaikka todellisuudessa näin ei välttämättä ole.

Kun uomaluokittelu oli suoritettu, samaan uomaluokkaan ja samaan uomaan kuuluvat joenpätkät (johtuu pitkälti jokien ja järvien pirstomasta kokonaisuudesta) liitettiin yhteen ja niille annettiin juokseva id-numero sekä nimi peruskartan avulla. Nimeksi tuli lähinnä ko. uoman purkupistettä sijainneen joen osan nimi. Näin ollen esim. Koitajoen eri uomaluokille tuli eri nimi riippuen sijainnista (Koitajoen vanha uoma, -keskiosa, -yläosa).

PKA:n ja PSA:n uomaluokitteluisa tulokseksi saatiin molemmissa suunnilleen sama määrä uomia (Taulukko 3). Uomien kokojakaumassa oli jonkin verran eroja. Koitajoen testialueella suhteessa suurempi osa uomista sijoittui suurempiin luokkiin. PKA:n testialueella tosin molemmat 6. uomaluokan joet ovat rajatapauksia. Koitajoen vanhassa uomassa vesimäärät ovat nykyisin pie-

Taulukko 3. Strahlerin (1957) uomahierarkian mukaisten uomaluokkien lukumäärä testialueilla.

Testialue	Uomaluokka				Yht.
	3.	4.	5.	6.	
Koitajoki (4.9)	30	9	2	2	43
lisalmen reitti (4.5)	32	6	2	0	40
Yht.	62	15	4	2	83

Taulukko 4. Uusien valuma-alueiden osuus testialueiden valuma-alueiden kokonaismäärästä.

Testialue	Uomaluokka				Yht.
	3.	4.	5.	6.	
Koitajoki (4.9)	18/30	4/9	1/2	1/2	24/43
lisalmen reitti (4.5)	14/32	1/6	2/2		17/40

niä voimalaitoksen takia (todennäköinen voimakkaasti muutettu vesistö) ja Syväsalmi on puolestaan salmipaikka.

Luokitelluille ja rajatuille uomille muodostettiin valuma-alueet. Tässä oli arvokkaana apuna peruskarttapohja ja korkeuskäyrästä. Usein pystyttiin käyttämään valmiita 2. ja 3. jakovaiheen vesistöalueita apuna näitä yhdistellen ja leikaten osiin. Monesti valuma-alueisiin jouduttiin kuitenkin lisäämään digitoimalla pieniä osia etenkin purkupisteiden läheisyyteen. Tämä johtui siitä, että uoman purkupisteen sijaintia jouduttiin välillä siirtämään järveen tai toiseen uomaan laskevaan kohtaan. Taulukosta 4. selviää uoman kokoluokittain niiden uomien lukumäärä, joille täytyi testialueilla muodostaa uudet valuma-alueet joko osittain tai kokonaan digitoimalla. Kunkin uoman valuma-alueelle annettiin sille kuuluva id-numero, jolloin uomalla ja sen valuma-alueella oli sama numero. Valuma-alueiden pinta-alat laskettiin tyypittelyä varten.

Koitajoen vesistöalueen jokivaluma-alueiden rajaaminen vei aikaa yhteensä noin kymmenen tuntia. Aikaan ei sisälly valmiiden 3. jakovaiheen vesistöalueiden tarkistaminen peruskartta-aineiston ja korkeuskäyrien avulla. lisalmen reitin vesistöalueella vastaava työ kesti vain muutaman tunnin johtuen pääasiassa karkeammasta rajaustarkkuudesta. Monilla järvivaltai-

semmilla alueilla työ veisi todennäköisesti vielä vähemmän aikaa. Mikäli rajaustai tyypittelytyötä olisi tehty esimerkiksi PKA:n testialueelle jostain toisesta aluekeskuksesta käsin, olisi työaika todennäköisesti pidentynyt, koska monet paikkatietoaineistot olisi jouduttu hakemaan muulta kuin omalta palvelimelta. Jos oletetaan pessimistisesti, että kaikilla Vuoksen 1. jakovaiheen alueilla kuluisi Strahlerin uomaluokkakriteerillä (3. uomaluokan tarkkuudella) tehtäviin jokirajauksiin yhtä paljon aikaa kuin Koitajoen alueella, voidaan karkeasti arvioida että jokimuodostumien rajaustai loppuosalle Vuoksen aluetta veisi aikaa maksimissaan 0,5–1 henkilötyökuukautta. Olemassa olevan vesistöaluerokisterin käyttö ei työmäärältään olisi kovin paljon vähäisempi, koska rajauksia on joka tapauksessa korjattava.

#### 4.1.2 Tyypittely

Tyypittelyssä järvet ja joet ryhmitellään luonnonolosuhteidensa perusteella eli tyypittelytekijöiden tulee olla ihmistoinnasta riippumattomia. Tyypittely vaikuttaa keskeisesti vesimuodostumalle asetettaviin ympäristötavoitteisiin, sillä niiden pohjana olevan luonnon-tilan kriteerit saadaan tyypikohtaisista vertailuolosuhteista. Näin ollen jonkin limnologisesti merkityksellisen tekijän puuttuminen tyypittelyjärjestelmästä tai huonosti valitut tyypittelytekijän luokkarajat voivat johtaa vaativampaan tavoitelaan kuin mihin järvellä/joella on luontaisia edellytyksiä. Tyypittelyn tulisi siis johtaa ekologisesti mielekkäisiin pintavesimuodostumaryhmiin, joissa tiettyyn tyyppiin kuuluvat vesimuodostumat muistuttavat riittävästi toisiaan, mutta samalla tyypit ovat keskenään erilaisia. Toisaalta tyypittelyn tulisi myös olla taloudellisesti toteuttamiskelpoinen: tyypittelytekijöiden tulee olla helposti mitattavissa eikä tyyppijä saisi tulla liikaa.

Tyypittely voidaan tehdä joko ns. A- tai B-järjestelmän mukaan (Taulukko 5). A-järjestelmää käytettäessä vesimuodostumat erotellaan ennen tyypit-

Taulukko 5. Yhteenveto A- ja B-järjestelmän tyypittelytekijöistä.

**A-järjestelmä**

joet tyyppien maksimimäärä 36		järvet tyyppien maksimimäärä 108
	<i>korkeussuhteet</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korkea: yli 800 m</li> <li>• keskitaso: 200–800 m</li> <li>• alava: alle 200 m</li> </ul>	
<i>valuma-alueen koko</i>		<i>keskisyyvyys</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pieni: 10–100 km<sup>2</sup></li> <li>• keskikokoinen: yli 100–1 000 km<sup>2</sup></li> <li>• suuri: yli 1 000–10 000 km<sup>2</sup></li> <li>• hyvin suuri: yli 10 000 km<sup>2</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle 3 m</li> <li>• 3–15 m</li> <li>• yli 15 m</li> </ul>
		<i>järven pinta-ala</i>
		0,5–1 km <sup>2</sup>
		1–10 km <sup>2</sup>
		10–100 km <sup>2</sup>
		yli 100 km <sup>2</sup>
	<i>geologia</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kalkkipitoinen</li> <li>• kvartsipitoinen</li> <li>• orgaaninen</li> </ul>	

**B-järjestelmä**

	joet	järvet
Pakolliset tekijät	korkeus leveysaste pituusaste geologia koko	syvyys
Valinnaiset tekijät	keskimääräinen vedensyvyys happamuuden neutraloimiskyky keskimääräinen pohjan laatu ilman lämpötilan vaihteluväli ilman keskilämpötila	
Valinnaiset tekijät	etäisyys joen alkupisteestä järven muoto virtauksen energia keskimääräinen vedenpinnan leveys keskimääräinen vedenpinnan kaltevuus pääuoman muoto joen virtaamaluokka jokilaakson muoto kiintoaineen kulkeutuminen kloridi sademäärä	viipymä kerrostuneisuustyyppi ravinteiden taustapitoisuudet vedenkorkeuden vaihtelu

telyä luonnonmaantieteellisiin alueisiin. Suomi kuuluu lähes kokonaan Fennoskandian kilven alueeseen.

B-järjestelmää käytettäessä on saavutettava vähintään sama erottelutarkkuus kuin A-järjestelmällä. B-järjestelmässä vesimuodostumat erotellaan tyyppeihin käyttäen pakollisia tekijöitä sekä riittävästi sellaisia valinnaisia tekijöitä, että vertailuolosuhteet saadaan luotettavasti määritellyksi. Testausohjelmassa ehdittiin kokeilla vain A-järjestelmän mukaista tyypittelyä. Seuraavassa esitetään testauksen tulokset järvien ja jokien osalta.

#### 4.1.2.1 Järvityypittely direktiivin A-järjestelmän mukaan

Testialueiden järville lasketut pinta-alat luokiteltiin direktiivin A-järjestelmän mukaisesti luokkiin. Järvien korkeudet merenpinnasta ja saatavissa olevat keskisyvyystiedot ilmenivät SYKE:n järvi- ja vesistörekisterin pistemäisestä järviaineistosta. Keskisyvyystietoja puuttui runsaasti testialueilta (poikkeuksena Pohjois-Karjala, josta puuttui vain muutamia). Suuri osa keskisyvyystiedoista saatiinkin mm. näytteenottotietoihin perustuvina ympäristökeskusten asiantuntija-arvioina. Järvet luokiteltiin tyypittelytekijöidensä määräämiin luokkiin. Kaikki ominaisuustiedot tallennettiin järvi- ja vesistötaulukon.

*Geologiauokitus* oli ongelmallisin tyypittelytekijöistä. Lähtöoletuksena pidettiin, että kalkkipitoisia alueita ei Vuoksen vesistöalueella esiinny, vaan geologiauokituksena järville tulisi joko kvartsipitoinen tai orgaaninen. Mitään valmista luokittelupohjaa ei tälle tyypittelytekijälle ollut. Geologian tulkittiin tarkoittavan järven valuma-alueen ominaispiirteitä.

Tarkasteluissa rajauduttiin työmäärän säästämiseksi valmiiksi rajatuille 3. jakovaiheen alueille, joista osa on järvien lähivaluma-alueita (etenkin suuret järvet) ja osa kattaa laajempia, osin järven valuma-alueeseen kuulumattomiaakin osia. Tämä voi luonnollisesti aiheuttaa virheitä geologiauoki-

tukseen. Myös järven kaukovaluma-alue vaikuttaa usein voimakkaasti sen ominaispiirteisiin. Testauksella saatiin tästä huolimatta hyvä käsitys tyypittelyjärjestelmän mahdollisista lopputuloksista, vaikkei sitä missään tapauksessa voikaan pitää varsinaisena tyypittelynä.

Tilastotiedoista poimittiin kaikki testialueiden 3. jakovaiheen vesistöalueet ja niiden sisältämät luokat ja aineisto muokattiin Excel-tilastointiohjelmassa käyttökelpoiseen muotoon. Kaikki turvemaapitoiset luokat (mm. sekametsät turvemaalla, avosuot jne.) yhdistettiin, jonka jälkeen turvemaapitoisuus suhteutettiin maapinta-alaan ja tuloksiksi saatiin turvemaaprosentti maapinta-ala kohden.

Geologiauokituksen raja-arvona turvemaapitoisuuden suhteen pidettiin 25 %:a; pienemmän prosentin omaavat 3. jakovaiheen alueet luokiteltiin kvartsipitoisiksi, suuremman orgaanisiksi. Raja-arvon määrittäminen perustui aiemmin tehtyihin selvityksiin, joissa on todettu turvemaaprosentin korreloivan useiden vedenlaatumuutosten kanssa ja monimuuttuja-analyysissä ryhmittelevän valuma-alueita (Hämäläinen ja Koskenniemi 2001). Turvemaaprosentit sisältävät vesistöalueetiedot liitettiin kunkin järven ominaisuustietoihin järvinumeron perusteella, jolloin geologiatyyppi määräytyi sen mukaan millä 3. jakovaiheen vesistöalueella järvi sijaitsi.

Lopullinen järvityypittely suoritettiin tyypittelytekijöidensä perusteella direktiivin A-järjestelmän mukaisesti. Kullekin järvityypille annettiin järjestysnumero ja tyypille selite, joka muodostui tyypittelytekijöistä. Järvityypit koottiin testialueittain taulukkoon (Taulukko 6) ja tyypitellyistä järvistä tehtiin teemakarttoja (Kuvat 5–8).

Yhteensä pinta-alaltaan yli 0,5 km<sup>2</sup>:n kokoisia järviä testialueilta saatiin 332 kappaletta. Niistä voitiin tyypitellä 226 kappaletta eli noin kaksi kolmasosaa kaikista järvistä. Lopuista runsaasta sadasta järvestä puuttuivat keskisyvyystiedot ja niitä ei saatu asiantuntija-arvioinakaan tyypiteltäviä keskisyvyysluokkiin. Yhteensä A-järjestelmän



Taulukko 6. Direktiivin a-järjestelmän mukainen järviyyppittely testialueilla.

Tyyppi	Tyypiselite	ESA	KAS	PKA	PSA	Yht.
0	Ei tyypitelty (keskisyvyys puuttuu)	32	45	17	12	106
1	0,5-1 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - kvartsipitoinen	3	6	0	16	25
2	0,5-1 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - orgaaninen	0	0	7	4	11
3	0,5-1 km <sup>2</sup> - <3 m - 400 m - orgaaninen	0	0	2	0	2
4	0,5-1 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - kvartsipitoinen	7	15	0	7	29
5	0,5-1 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - orgaaninen	0	0	14	2	16
6	1-10 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - kvartsipitoinen	12	12	0	12	36
7	1-10 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - orgaaninen	0	0	12	8	20
8	1-10 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - kvartsipitoinen	23	27	0	9	59
9	1-10 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - orgaaninen	0	0	12	1	13
10	10-100 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - kvartsipitoinen	0	0	0	2	2
11	10-100 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - orgaaninen	0	0	1	1	2
12	10-100 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - kvartsipitoinen	1	2	0	3	6
13	>100 km <sup>2</sup> - <3 m - 200 m - kvartsipitoinen	0	0	0	1	1
14	>100 km <sup>2</sup> - 3-15 m - 200 m - kvartsipitoinen	1	2	1	0	4
		79	109	66	78	332

mukaisia järviyyppejä saatiin testialueilla 14 kappaletta. Tyyppeiden määrä eri testialueilla vaihteli 6:n (Etelä-Savo ja Kaakkois-Suomi) ja 12:n (Pohjois-Savo) välillä.

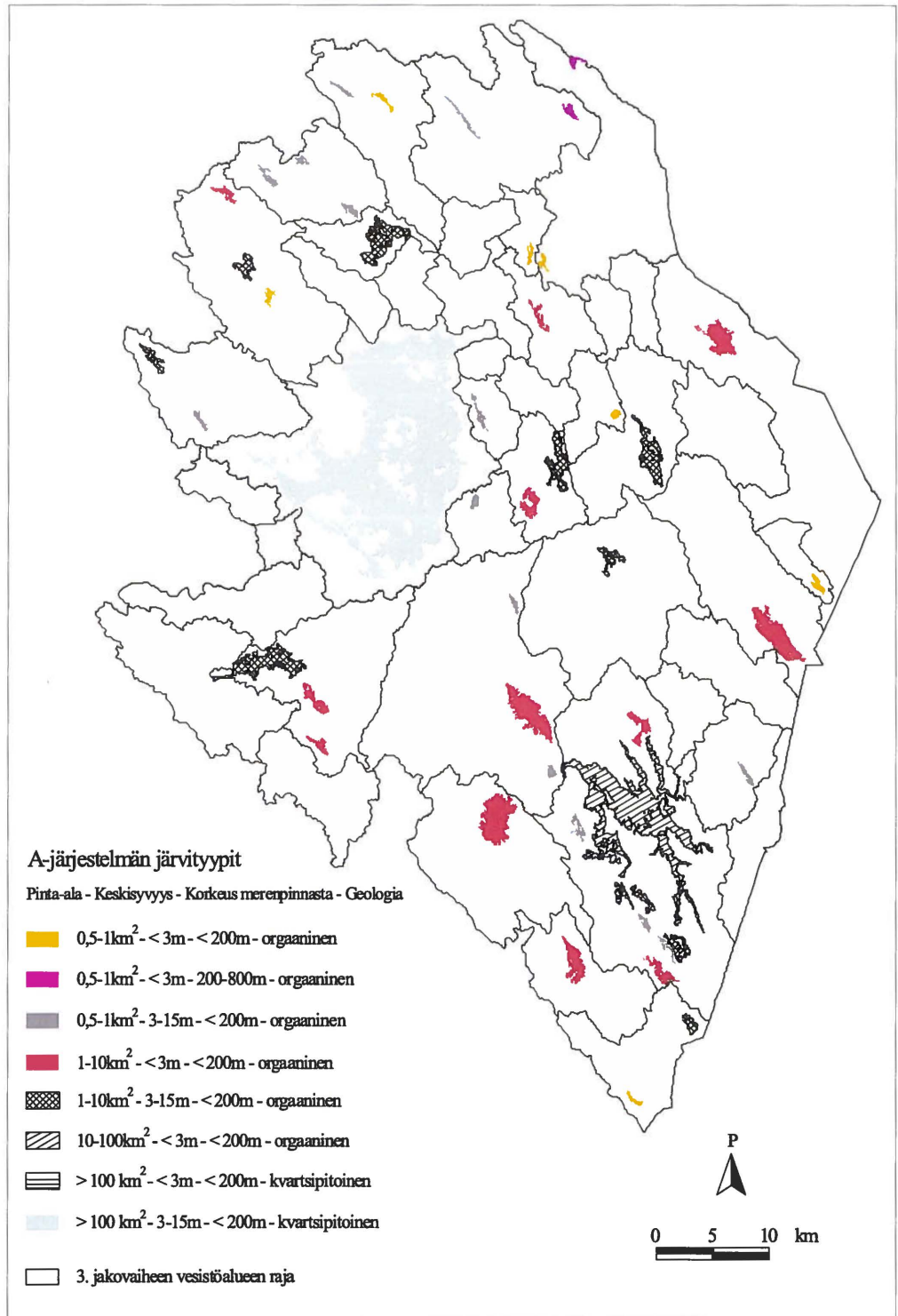
Testialueella pääosa järvistä sijaitsi < 200 m merenpinnan yläpuolella ja vain kaksi järveä sijoittui korkeussuhteiltaan seuraavaan ryhmään eli 200–800 m:n luokkaan. Lisäksi keskisyvyysluokissa syvimmän (> 15 m) ja geologia-luokissa kalkkipitoisen luokan puuttuminen testialueiden järvistä rajoittivat entisestään mahdollisten syntyvien tyyppeiden määrää 108:sta 32:een. Sen sijaan pinta-aloiltaan järvet edustivat kaikkia neljää mahdollista luokkaa. Voidaan todeta, että järviyyppeiden runsauteen vaikuttaa voimakkaimmin juuri järvien ryhmittely neljään eri kokoluokkaan.

Testaus osoitti, että jäykästi A-järjestelmän mukaista tyypittelyä noudattamalla voidaan päätyä pienelläkin alueella varsin suureen määrään järviyyppejä. Esimerkiksi Iisalmen reitillä järvet jakautuivat 12 tyyppeihin. Huolimatta tästä tyyppeiden suuresta määrästä, ei A-järjestelmä osoittautunut limnologisesti mielekkääksi, sillä samaan tyyppeihin kuuluvat järvet olivat vedenlaadultaan hyvin erilaisia. Ihmistöimintä ei selittänyt suurta hajontaa. Direktiivin mukaisista järviyyppeistä onkin testattava ja kehitettävä edelleen luokittelun rinnalla.

#### 4.1.2.2 Jokityypittely direktiivin A-järjestelmän mukaan

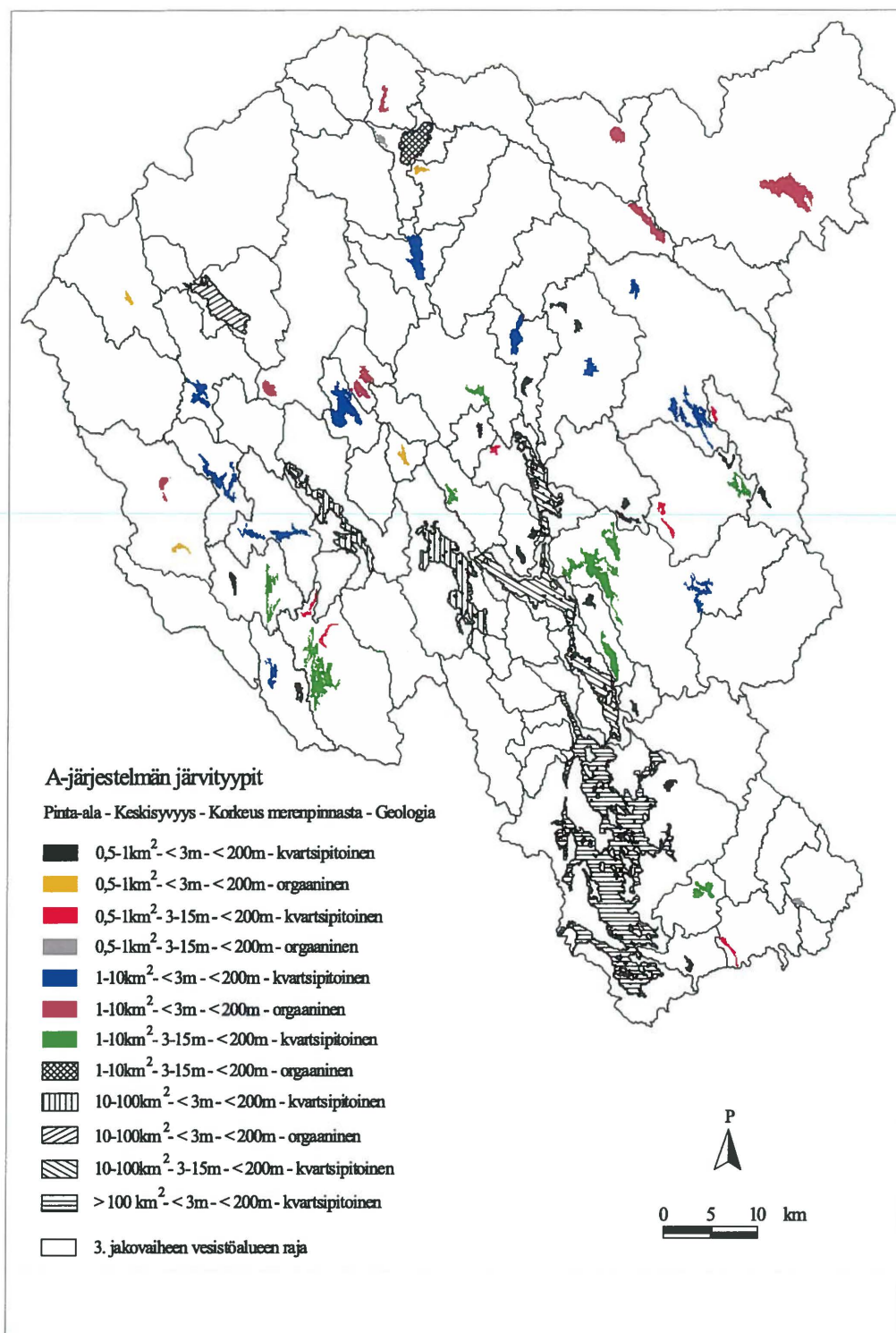
Aivan kuten järviyypittelyssä, nousee jokityypittelyssäkin ratkaisevaksi kysymykseksi joen rajaustapa ja sen kokoluokan määrittely. Joen kokoluokan määrittely tapahtuu sen valuma-alueen pinta-alan perusteella, kuten edellä on esitetty. Testauksessa vertailtiin millaisia jokityyppejä saadaan olemassa olevan vesistöaluerajauksen ja edellä esitetyn uomahierarkiaan perustuvan rajauksen antamien kokoluokkien perusteella. Tyypittelytekijöistä järviyypittelyn tapaan aiheutti ongelmia geologiatekijän tulkinta sekä hieman myös korkeussuhteiden määrittely.

*Orgaanisuus* määritettiin Iisalmen reitin osalta vastaavasti kuin edellä järviyypittelyssä, eli kunkin uoman 3. jakovaiheen alueen valmiista tilastotiedoista turvemaapitoisia luokkia yhdistämällä. Koitajoen vesistöalueella geologiatyyppi määritettiin sen sijaan todellisille uomien valuma-alueille laskeamalla ArcView:n Spatial Analyst -laajennusosaa apuna käyttäen maankäyttö- ja puustotulkinta-aineisto uudelleen rajatuille valuma-alueille. Tulokseksi saatiin suuri määrä luokkia, joista Excel-taulukkolaskentaohjelmassa turvemaapitoisia luokkia yhdistelemällä ja lopuksi maapinta-alaan suhteutettuna laskettiin turvemaaprocentti.



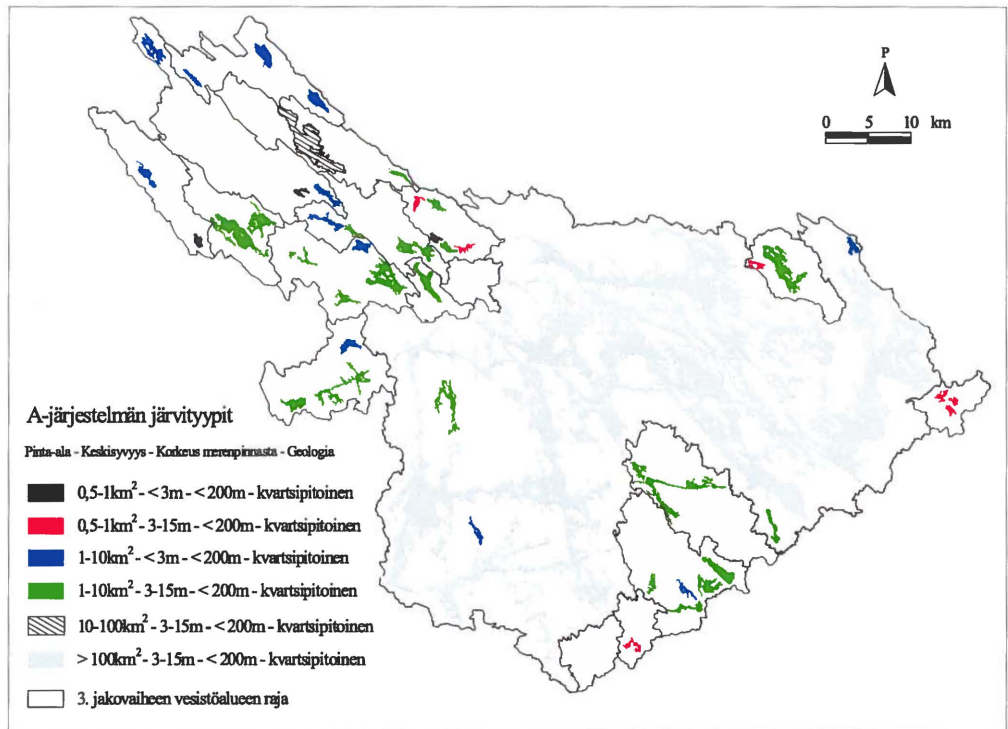
Kuva 5. Testauksessa laadittu järvien A-järjestelmän tyypittely Koitajoen vesistöalueella. Geologialuokitus: orgaaninen = yli 25 % lähivaluma-alueesta turvemaata, kvartsi < 25 % turvemaata.

Figure 5. Lake typology test results in the Koitajoki sub basin according to system A. Geology: organic = over 25 % of the nearest catchment covered by peatland, siliceous: < 25 % peatland.



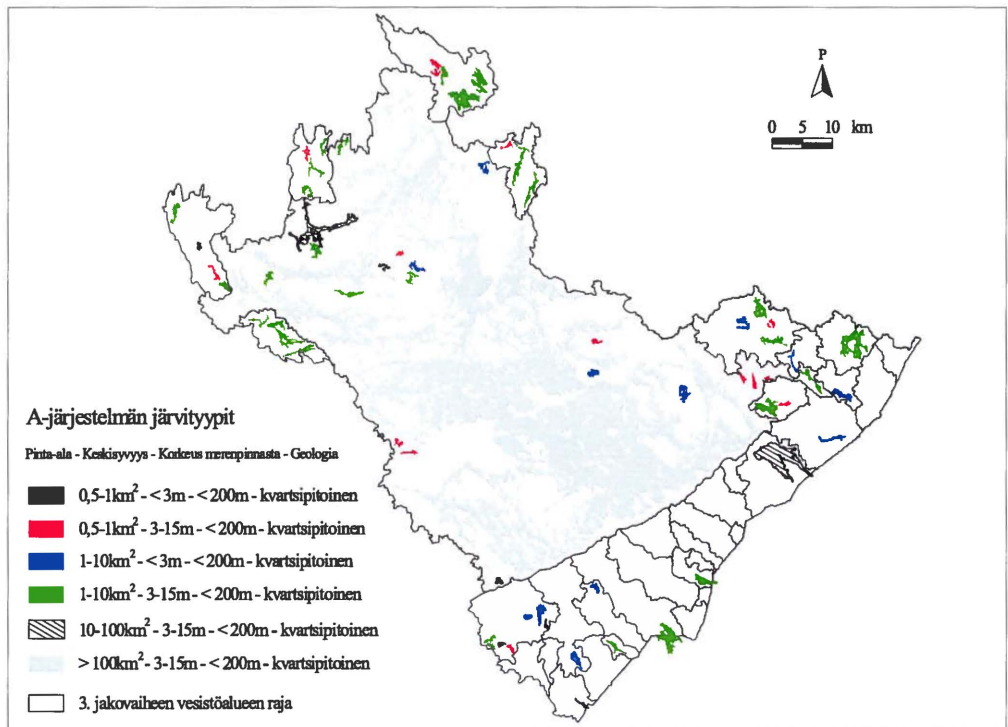
Kuva 6. Testauksessa laadittu järvien A-järjestelmän tyyppittely Iisalmen reitillä. Geologialuokitus: orgaaninen = yli 25 % lähivaluma-alueesta turvemaata, kvartsi < 25 % turvemaata.

Figure 6. Lake typology test results in the Iisalmi water course. Geology: organic = over 25 % of the nearest catchment covered by peatland, siliceous: < 25 % peatland.



Kuva 7. A-järjestelmän järviyypittelyn testaus ESA:n testialueella. Geologialuokitus: orgaaninen = yli 25 % lähivaluma-alueesta turvemaata, kvartsi < 25 % turvemaata.

Figure 7. A-typology of lakes in the test area of South Savo REC. Geology: organic = over 25 % of the nearest catchment covered by peatland, siliceous: < 25 % peatland.



Kuva 8. A-järjestelmän järviyypittelyn testaus KAS:n testialueella. Geologialuokitus: orgaaninen = yli 25 % lähivaluma-alueesta turvemaata, kvartsi < 25 % turvemaata.

Figure 8. A-typology of lakes in the test area of Southeast REC. Geology: organic = over 25 % of the nearest catchment covered by peatland, siliceous: < 25 % peatland.

Geologiatyypit liitettiin lopuksi kunkin uoman ominaisuustietoihin. Myös uomien valuma-alueiden pinta-alat laskettiin ja luokiteltiin direktiivin A-järjestelmän edellyttämällä tavalla ja liitettiin uomien ominaisuustietoihin id-numeron avulla.

*Korkeussuhteiden* osalta käytettiin tyypittelytietona uomien korkeutta merenpinnasta. Tämä saatiin käymällä uomien purkupisteet yksitellen manuaalisesti läpi Maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla ([http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww\\_fi/ras/kork25.htm](http://info.vyh.fi/atk/ohjeet/gris/hww_fi/ras/kork25.htm)). Korkeustietojen avulla tehtiin direktiivin a-järjestelmän mukainen luokitus korkeudesta ja tiedot liitettiin uomien ominaisuustietoihin. Lopuksi uomat ryhmiteltiin A-järjestelmän mukaisiin jokityyppeihin. Järjestelmällisemmin ja nopeammin korkeuden määrittämisen pystyisi suorittamaan esimerkiksi ArcView:n Spatial Analyst -laajennusosalla käyttäen apuna korkeusmallia ja uoman eri osista poimittuja pisteitä (digitoimalla tai GIS-analyysillä), joista korkeus mitattaisiin. Tällöin voitaisiin käyttää esimerkiksi kullekin uomalle keskimääräisiä korkeuksia merenpinnasta, jotka antaisivat myös luotettavamman kuvan todellisesta korkeudesta.

Direktiivin tyypittelyjärjestelmä ei yksilöi mille uoman kohdalle korkeus tulisi määrittää. Esimerkiksi Koitajoen alueella havaittiin, että joidenkin samaan kokoluokkaan kuuluvien uomien latvaosat ovat yli ja purkupiste alle 200 metrin korkeudessa merenpinnasta. Korkeuden määrittäminen esimerkiksi uoman alku- ja purkupisteistä mahdollistaisi myös uoman kaltevuuden laskemisen. Tämä on direktiivin B-järjestelmän valinnainen jokien tyypittelytekijä. Kaltevuuden laskeminen vaatisi paikkatietoaineistoilta kuitenkin hyvää laatua ja tarkkuutta mm. sijainnin osalta. Rantaviiva 250-aineistossa nämä asiat eivät ole kunnossa ja nykyinen korkeusmallikin vaatii lisätarkastelua.

Koitajoen testialueella jokityyppien yhteismääräksi saatiin kolme kappaletta (Taulukko 7). Tyypittely oli kyseisellä alueella varsin yksinkertainen johdun vain yhden muuttujan eli valuma-alueen pinta-alan vaihtelusta. Geologiatyyppi oli kaikkien uomien kohdalla orgaaninen (turvemaaprocentti maa-alasta yli 25 %) ja korkeudeltaan uomat olivat alavimmassa luokassa eli alle 200 m korkeudella merenpinnasta. Iisalmen reitin testialueella tyyppien lukumääräksi saatiin viisi kappaletta (Taulukko

Taulukko 7. Direktiivin A-järjestelmän jokityypit Koitajoen alueella.

Tyyppi	Uomaluokka				Yht.
	3	4	5	6	
< 200 m - < 100 km <sup>2</sup> - orgaaninen	24	0	0	0	24
< 200 m - 100–1 000 km <sup>2</sup> - orgaaninen	6	9	0	0	15
< 200 m - 1 000–10 000 km <sup>2</sup> - orgaaninen	0	0	2	2	4
	30	9	2	2	43

Taulukko 8. Direktiivin a-järjestelmän jokityypit Iisalmen reitillä.

Tyyppi	Uomaluokka			Yht.
	3	4	5	
< 200 m - < 100 km <sup>2</sup> - kvartsipitoinen	12	1	0	13
< 200 m - < 100 km <sup>2</sup> - orgaaninen	7	0	0	7
< 200 m - 100–1 000 km <sup>2</sup> - kvartsipitoinen	5	2	0	7
< 200 m - 100–1 000 km <sup>2</sup> - orgaaninen	8	3	0	11
< 200 m - 1 000–10 000 km <sup>2</sup> - orgaaninen	0	0	2	2
	32	6	2	40

8, kuva 9). Siellä kaikki uomat kuuluivat korkeudeltaan alavimpaan luokkaan (< 200 m meren pinnasta). Valuma-alueet sijoittuivat molemmilla testialueilla kolmeen ensimmäiseen kokoluokkaan. Iisalmen reitin vesistöalueella valuma-alueista puolet oli kvartsipitoisia ja puolet orgaanisia. Testialueiden välisessä vertailussa Iisalmen reitin jokien suurempi tyyppimäärä selittyy juuri kvartsipitoisten maiden esiintymisellä.

Iisalmen reitin valuma-alueiden geologiatyyppi selvitettiin kahdella eri menetelmällä vertailun vuoksi; ensin 3. jakovaiheen vesistöaluerajauksia sekä myöhemmin "aitoja" valuma-alueita noudattaen. Tulos oli se, että vain yhden uoman (Toivakkajoki) geologia-luokka muuttui kvartsipitoisesta (24,6) orgaaniseksi (33,2). Eri menetelmillä lasketut turvemaaprocentit eivät keskimäärin poikenneet kovin paljoa toisistaan, koska noin puolet jokivaluma-alueista oli valmiita 3. jakovaiheen vesistöaluerajoja. Etenkin pienten purojen tapauksissa prosentit paikoin erosivat moninkertaisesti toisistaan mutta eivät tässä tapauksessa muuttaneet geologiatyyppiä. SLAM3 -aineiston turvema-

luokituksen tarkkuuteen on syytä suhtautua varauksella. Luotettavammin turvemaapinta-ala olisi saatu määritettyä esim. digitoimalla peruskartan turvemaat, mutta työmäärä olisi tällöin muodostunut valtavaksi.

Kaiken kaikkiaan jokien tyyppitelytyö oli nopea toteuttaa, kun rajausta ensin saatu tehtyä. Yhtenäinen rajauskriteeri piti myös tyyppien lukumäärän vähäisenä, mikä helpottaa tyyppikohtaisten vertailuolujen ja luokittelun toteuttamista.

#### 4.1.3 Luokittelu

Pintavesien tilaluokittelu on tehtävä liitteessä V yksilöityjen laatutekijöiden ja niiden ominaisuuksien mukaisesti. Luokittelussa painotetaan biologisia laatutekijöitä: kasviplankton-, makrofyytti-, pohjalevä-, pohjaeläin- ja kalayhteisöjen rakennetta ja luonnontilaisuuden astetta. Tavoitetilä on hyvä ekologinen tila, joka saavutetaan liitteen V määritelmän mukaan silloin kun eliöyhteisöt osoittavat "vain vähäisiä muutoksia" verrattuna kullekin järvi- ja jokityypil-

Taulukko 9. Jokien ja järvien erinomaista, hyvää ja tyydyttävää ekologista tilaa ilmentävien biologisten laatutekijöiden määritelmät (muokattu liitteen V määritelmistä).

Laatutekijä	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä
kasviplankton	häiriintymätön, tyyppille ominainen: taksonikoostumus, runsaussuhteet, kukinnat	vähäisiä muutoksia vertailuoloihin (erinomaiseen tilaan) verrattuna	kohtalaisia muutoksia: taksonikoostumus, runsaussuhteet, biomassa, kukinnat
makrofyytit ja pohjalevät	häiriintymätön: taksonikoostumus, runsaussuhteet	vähäisiä muutoksia	kohtalaisia muutoksia: taksonikoostumus, runsaussuhteet, bakteerikasvustot
pohjaeläimistö	häiriintymätön: taksonikoostumus, runsaussuhteet, indikaattoritaksonit, monimuotoisuus	vähäisiä muutoksia	- kohtalaisia muutoksia: taksonikoostumus, runsaussuhteet - tärkeitä taksonomisia ryhmiä puuttuu - merkittävästi pienemmät; monimuotoisuus, indikaattoritaksonien suhteet
kalasto	häiriintymätön; lajikoostumus, runsaussuhteet, indikaattorilajit, lisääntyminen; vähän muutoksia ikärakenteessa	vähäisiä muutoksia lajikoostumuksessa ja runsaussuhteissa - ikärakenteessa ihmistoiminnan vaikutuksia, ikäluokkia voi puuttua	- kohtalaisia muutoksia: lajikoostumus ja runsaussuhteet - suurehkoja muutoksia ikärakenteessa

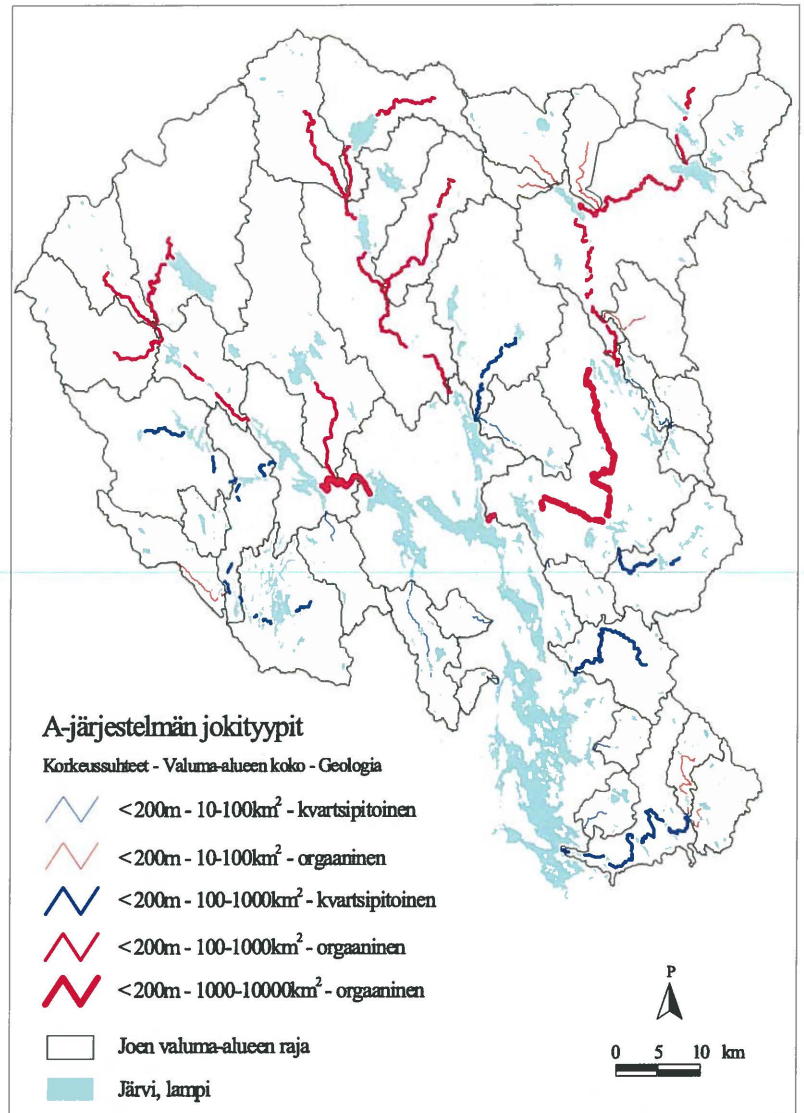
le ominaisiin yhteisöihin. Luokittelun mittareina toimivat mm. taksonikoos- tumus, monimuotoisuus, runsaussuh- teet ja indikaattorilajien esiintyminen (Taulukko 9).

Luokittelun toimeenpanossa kes- keisin ongelma on määrittellä toisaalta tyyppikohtaiset vertailuolot ja toisaalta luokkarajat, eli kriteerit "vähäisinä" ja "kohtalaisina" pidettäville muutok- sille em. laatutekijöiden mittareissa. Liitteen V kohta 1.4 mukaisesti ekolo- ginen tila on ilmaistava ns. Ekologisena laatusuhteena (engl. ecological quality ratio), joka ilmentää joki- tai järvityyp- pin laatutekijöissä havaittujen arvojen suhteen vertailuolosten arvoihin. Suhde vaihtelee välillä 0–1. Tälle vaihteluvä- lillä on määriteltävä viisi luokkaa. Rajat luokkien erinomainen, hyvä ja tyydyt- tävä välille on määriteltävä komission avustuksella ns. interkalibrointimenet- telyn avulla.

Mitä tämä käytännössä tarkoittaa? Toisaalta jäsenvaltioiden ja vesienhoi- toalueiden sisällä on määriteltävä mil- laisia eliöyhteisöjä sekä niitä tukevia fysikaalis-kemiallisia sekä hydro-mor- fologisia tekijöitä eri tyyppisissä vesis- töissä pidetään luonnontilaa vastaavi- na (vertailuolot) ja toisaalta EU:n tasol- la on määriteltävä sellaiset luokkarajo- jen asettamiskriteerit, että luokittelutu- lokset ovat vertailukelpoisia jäsenval- tioiden välillä.

Yksityiskohtaisia ohjeita vertailu- olojen määrittelylle ei direktiivi anna. Liitteessä II (1.3) todetaan ainoastaan, että vertailuolot voivat perustua joko vertailualueisiin, mallintamiseen tai näi- den yhdistelmään. Lisäksi silloin kun edellä mainittuja ei voida käyttää, voi- vat jäsenvaltiot käyttää asiantuntijoi- den arvioita olojen määrittelyä.

Testauksen kuluessa eivät ympä- ristöhallinnossa käynnistyneet tyypit- tely- ja luokitteluhankkeet ehtineet tuottaa tietoa järvien ja jokien vertailu- oloista. Aluekeskukset valitsivatkin testialueilta joukon järviä ja jokia, joilla kokeiltiin alustavasti vaikutusten arvi- oinnin yhteydessä asiantuntija-arvioin- tiin perustuvaa ekologisen tilan luokit- telua. Tältä osin tuloksia esitellään vai-



Kuva 9. Jokien A-typittelyn testaustulos lisalmen reitillä. Geologialuoki- tus kuten kuvissa 5–8.

Figure 9. A-typology test results for rivers in the lisalmi water course. Explanations as in figs. 5–8.

kutusten arvioinnin yhteydessä kappal- leessa 4.1.4. Kunkin aluekeskuksen osal- ta kartoitettiin alustavasti myös jokien ja järvien vertailualueiksi mahdollises- ti kelpaavia kohteita.

Varsinaisen tyypittelyn puuttues- sa tyydyttiin arvioimaan vertailuvesis- töjen löytymistä A-tyypittelyjärjestel- män kokoluokkien mukaisissa vesistö- ryhmissä. Taulukossa 10. on esitetty tes- tialueittain arviot mahdollisten vertai- luesistöjen esiintymisestä tai puuttu- misesta sekä esimerkkejä ja valintape- rusteita näille kohteille.

Taulukko 10. Mahdollisten vertailujokien tai -järvien esiintyminen Kaakkois-Suomen (KAS), Etelä-Savon (ESA), Pohjois-Savon (PSA) ja Pohjois-Karjalan (PKA) ympäristökeskusten testialueilla tai muilla alueilla eri kokoluokan vesistöissä. - = ei sopivia kohteita, + = vähän kohteita, ++ = useita mahdollisia kohteita.

Vertailujoet	kohteita	valintaperusteet /esimerkit
<b>KAS</b>		
10-100 km <sup>2</sup>	-/+ (?)	- vain latvaosia; Salpausselän eteläpuoliset joet varsin kuormitettuja ja muutettuja
100-1 000 km <sup>2</sup>	+ (?)	- Virtutjoki (va. 4.118; F = 144 km <sup>2</sup> ), ei juurikaan seurantatuloksia
1 000-10 000 km <sup>2</sup>	-	
10 000 km <sup>2</sup>	-	
<b>ESA</b>		
10-100 km <sup>2</sup>	-	- ei selkeitä vertailukohteiksi kelpaavia
100-1 000 km <sup>2</sup>	-	
1 000-10 000 km <sup>2</sup>	-	
10 000 km <sup>2</sup>	-	
<b>PSA</b>		
10-100 km <sup>2</sup>	?	Potentiaalisia vertailujokia ei ole vielä kartoitettu; tässä vaiheessa mukaan otettiin vain EEA-verkon referenssijoet.
100-1 000 km <sup>2</sup>	+ (2)	
1 000-10 000 km <sup>2</sup>	-	
10 000 km <sup>2</sup>	-	
<b>PKA</b>		
10-100 km <sup>2</sup>	+	pienvedet: hydro-morfol. + fys.-kem. + pohjelaäimet, Kelo- ja Hietapuro (4.961)
100-1 000 km <sup>2</sup>	+	hydro-morfol. + fys.-kem. + pohjelaäimet / Koitajoen yläosa (4.932) (Suomi ja Venäjä)
1 000-10 000 km <sup>2</sup>	+	hydro-morfol. + fys.-kem. + pohjelaäimet / Tolvajoki (4.991), Venäjän puoli
10 000 km <sup>2</sup>	-	hydro-morfol. + fys.-kem. + pohjelaäimet / Koitajoen yläosa (4.932) (Suomi ja Venäjä)
<b>Vertailujärvet</b>		
<b>KAS</b>		
0,5-1 km <sup>2</sup>	+?	fys.-kem. / Suuri Mekrijärvi? (12.004.1.004) (Salpauss. eteläp. karu & kirkasv.)
1-10 km <sup>2</sup>	+?	fys.-kem. / Valkjärvi? (12.004.1.007), Luomajärvi (12.005.1.004) ("")
10-100 km <sup>2</sup>	+	fys.-kem. + kalasto / Kuolimo (järvinro. 04.141.1.001), Immalanjärvi (04.192.1.001)
> 100 km <sup>2</sup>	+	fys.-kem. / Saimaa (järvinro 04.112.1.001)
<b>ESA</b>		
0,5-1 km <sup>2</sup>	+	fys.-kem. (vähän) Suurijärvi 04.121.1.017
1-10 km <sup>2</sup>	++	fys.-kem. / Suuri-Vahvanen (v.alue 04.115)
10-100 km <sup>2</sup>	+	fys.-kem. + biol (mm. pohjelaäim.) / Vuokalanjärvi (järvinro 4.234.1.020)
> 100 km <sup>2</sup>	+	fys.-kem. + biol. tekijät / Pihlajavesi (järvinro 04.121.1.001)
<b>PSA</b>		
0,5-1 km <sup>2</sup>	++	Ei merkittäviä paineita (säännöstely, pistekuormitus, maankäyttö): näillä kriteereillä 17 potentiaalista vertailujärveä, joista 11 Vuoksen vesistöalueella ja yksi lisälmen reitillä.
1-10 km <sup>2</sup>	++	Lisäksi vertailujärveksi otettiin EEA-verkon referenssijärvet (neljä järveä, joista yksi kuuluu myös edelliseen ryhmään).
10-100 km <sup>2</sup>	+	Onkivesi: paleolimnologisia aineistoja voidaan käyttää vertailutilan mittareina.
> 100 km <sup>2</sup>	+	
<b>PKA</b>		
0,5-1 km <sup>2</sup>	+	- fys.-kem., hydro-morfol. + biologiset tekijät / Iso Hietajärvi (järvinro 04.963.1.012)
1-10 km <sup>2</sup>	+	- fys.-kem. / Suomunjärvi, Patvinsuon kans.puisto (04.962.1.001)
10-100 km <sup>2</sup>	++	- fys.-kem., paleolimnol. / Sysmä (04.925); Kuohattijärvi (4.47) (syvät järvet)
> 100 km <sup>2</sup>	++	- fys.-kem. + biologiset tekijät / Karjalan Pyhäjärvi, (04.391.1.001); Orivesi Paasivesi

#### 4.1.4 Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten tarkastelu

Liitteessä II kohdassa 1.5 edellytetään, että jäsenvaltiot arvioivat pintavesimuodostumien herkkyyden tunnisteuille paineille sekä todennäköisyyttä sille että asetettuja ympäristön laatutavoitteita ei saavuteta. Järvien ja jokien osalta tämä tarkoittaa käytännössä ekologista tilaa mittaaville eliöyhteis-

söille aiheutuvien riskien arviointia. Arviointi on toteutettava vuoden 2004 loppuun mennessä. Testaushankkeessa arvioinnin viitekehiksenä käytettiin ns. Ekologisen riskinarvioinnin prosessia, jossa vesistön eliöyhteisöihin (ekologiseen tilaan) kohdistuvia riskejä arvioidaan selvittämällä yhdenmukaisesti vesistöihin kohdistuvien paineiden luonnetta, vesiekosysteemin herkkyyttä sekä paineiden ekologisen vaikutus-



ten luonnetta (Kuva 10). Paineiden ja niiden vaikutusten sekä järvien ja jokien herkkyyden yhdenmennyä tarkastelua tehtiin eri testialueilla hieman erilaisilla menetelmillä riippuen käytettävissä olevista aineistoista ja valmiuksista.

Kaikissa tapauksissa jouduttiin tekemään käytettävissä olevien tietojen perusteella tutkijoiden omia asiantuntija-arvioita sekä soveltamaan aiempia, mm. katselmuksissa laadittuja ympäristövaikutusten arviointeja. Muina menetelminä olivat erilaiset vertailututkimukset ja mallit. Arviointimenetelmät

ja -kohteet on koottu taulukkoon 11. Paineiden, vesistön herkkyyden ja vaikutusten yhdenmennyä arviointitulokoottiin kunkin vesistökohteen osalta yhteenvetotaulukkoon (liitteet 2–3), jossa paineiden merkittävyyttä, vesistöjen herkkyyttä ja vaikutuksia luonnehdittiin karkealla luokitteluasteikolla: +: vähäinen, ++: kohtalainen sekä +++: suuri. Paineista esitettiin yhteenveto piste- ja hajakuormittajien pilaa-ville aineille, hydrologisille ja morfologisille muutostekijöille sekä muulle ihmistoiminnalle (maankäyttö ym.).



Kuva 10. Paineiden, herkkyyden ja vaikutusten yhdenmennyä arvioinnin prosessikaavio.

Taulukko 11. Vaikutusten arvioinnin kohteet ja käytetyt menetelmät testialueittain.

Ympäristökeskus/ Kohdevesistö	vertailualue-/seurantatiedot	Arviointimenetelmät mallit	asiantuntija-arvot
KAS/ Läntinen Pien-Saimaa, Houijoki, Rakkolanjoki	seurantatiedot	VEPS-ohjelmisto	KAS:n ympäristöntila-yksikkö
ESA/ Tuusjärvi, Iso-Kontunen, Jukajärvi	seurantatiedot	VEPS-ohjelmisto, sedimentaatiomallit	ESA:n tutkimusyksikkö
PSA/ Onkivesi	t&k-hankkeet, paleolimnologiset aineistot, seurantatiedot	VEPS-ohjelmisto, vedenlaatu- ja tuotantotasomallit	PSA:n tutkimus- ja ymp.suojeluyksikkö
PKA/ Koitaajoki	vertaileva tutkimus Venäjä/ Suomi: habitaattirakenne, pohjaeläimet, veden laatu	latvauomille monimuuttujamallit (PCA/CCA)	Koitaajoen alajuoksu: PKA:n tutkimusyksikkö, katselmuasiakirjat

#### 4.1.5 Mittakaavan valinta: vaihtoehtojen tarkastelu

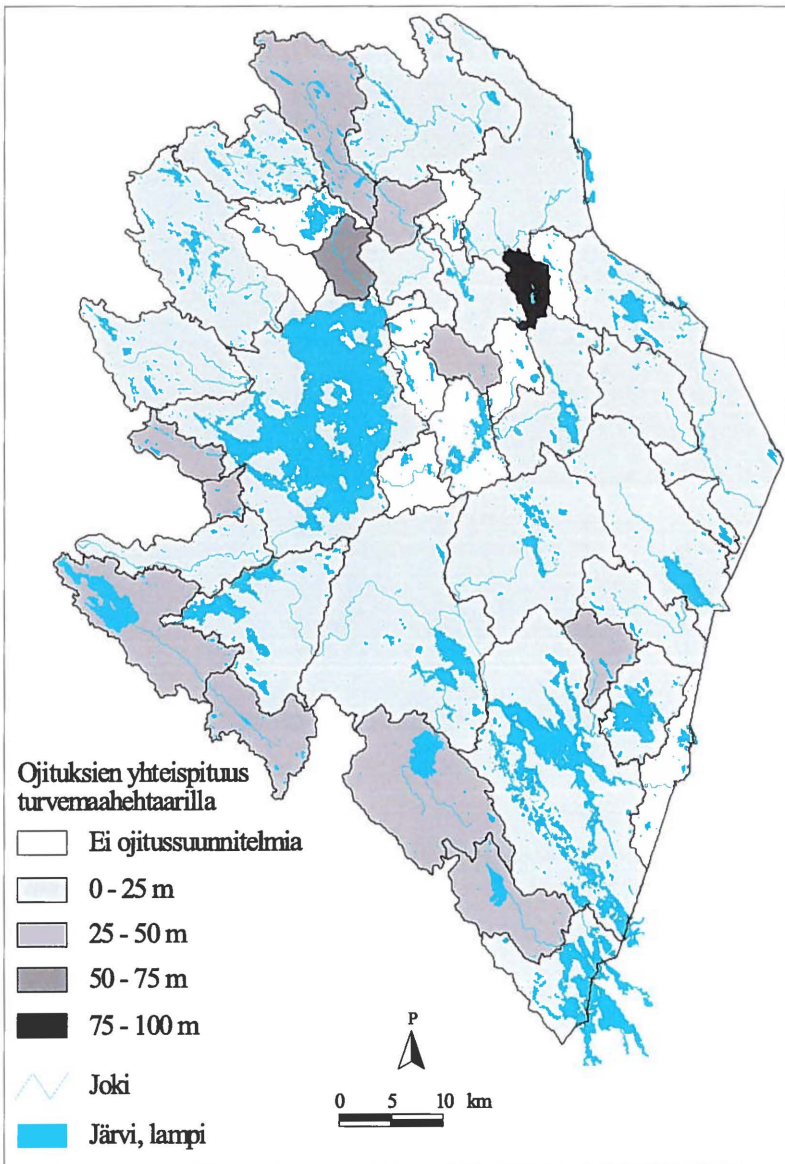
Edellä mainittua pintavesimuodostumien rajauksen, tyypittelyn, paineiden tunnistamisen, vaikutusten arvioinnin, tilaluokittelun ja toimenpideohjelman monisyistä ongelmakentää ja sen lähestymiseen soveltuvia mittakaavakysymyksiä hahmoteltiin karkeasti Koitajoen valuma-alueella (4.9). Aluksi tarkasteltiin alueen vesistöihin kohdistuvia paineita. Vaikutusten arvioinnissa kes-

kityttiin pelkästään alueen suurimpiin ja merkittävimpiin pintavesimuodostumiin eli Koitereeseen ja Koitajokeen.

Merkittävimmät Koitereen ja Koitajoen ekologiseen tilaan vaikuttavat paineet aiheutuvat metsätaloudesta, turvetuotannosta sekä voimataloudellisesta vesistön säännöstelystä ja siihen liittyvistä rakenteista. Avainsana paineiden merkittävyyden arvioinnissa on *vaihtelu*. Koko vesistöalueen (4.9) sisällä paineiden laatu ja määrä vaihtelevat suuresti, mitä ilmentää kuva 11. Vastavasti myös järven ja joen herkkyys paineille sekä ekologiset vaikutukset vaihtelevat osa-alueittain. Keskeinen kysymys direktiivin toimeenpanossa ja ekologisen tilan tavoittelussa on siten: määritelläänkö ympäristötavoitteet ja ekologinen tila laajemman vesistön eri osaluueille vai laaditaan yleistys kattamaan koko vesistöalueen siten että vesistön eri osissa sovellettaisiin yhtä ja samaa luokittelua ja ympäristötavoitteita?

Limnologisessa mielessä ensin mainittu vaihtoehto vaikuttaa mielekkäämmältä. Esimerkiksi Koitajoen tapauksessa on todennäköistä että hyvä ekologinen tila ei täyty kaikissa joen osissa. Alajuoksulle edettäessä paineiden määrä, joen herkkyys ja ekologiset vaikutukset lisääntyvät. Osa joesta (ns. Ala-Koitajoki) on voimakkaasti muutettua vesistöä, jolle voidaan soveltaa vähemmän vaativia ympäristötavoitteita (hyvä ekologinen potentiaali). Koitajoen pääuoman ja latvaosien todennäköisiä poikkeamia vertailuolosta tulee vielä tarkastella tarkemmin. Poikkeamien luonne kuitenkin vaihtelee selvästi: esim. Ylä-Koitajoen ja Koitajoen välillä niin habitaattien ja eliöyhteisöjen kuin paineiden ja vaikutustenkin luonne on niin selkeästi toisistaan poikkeavaa, että luokittelussa ja myös vesiensuojelutoimenpiteissä tämä on huomioitava.

Peltojen vähäinen osuus koko valuma-alueella osoittaa, ettei maatalous aiheuta merkittäviä paineita Koitereeseen tai Koitajokeen. Turvetuotannolla sen sijaan on paikoitellen keskeinenkin vaikutus Koitajoen ekologiseen tilaan. Turvetuotannon vaikutusten erottaminen metsätalouden vaikutuksista on



Kuva 11. Metsäojitusten määrällinen vaihtelu (km/ha turvemaata) Koitajoen vesistöalueella 3. jakovaiheen osa-alueittain.

Figure 11. Variation of forest drainage intensity (ditch km/ha peatland) in the Koitajoki sub basin.

kuitenkin ongelmallista ja niiden vaikutukset kohdistuvat verrattain selvästi rajattavissa oleviin vesistön osiin.

Metsätalouden paineista on kuvassa 11 esitetty vain viimeisen 10 vuoden ajalta 3. jakovaiheen tasolle viedyt kunnostusojitustiedot (ojamäärä turvemaan pinta-alaa kohden). Tiedot on koottu manuaalisesti metsäkeskuksen ojitussuunnitelmista sekä metsähallituksen arkistoista. Kuva ilmentää verrattain voimakasta vaihtelua metsätalouden vesistökuormituksessa koko valuma-alueen 4.9 sisällä. Voidaanko ja pitääkö tämänkaltaista vaihtelua huomioida ja hallita direktiivin toimeenpanossa? Vastaus riippuu siitä millä mittakaavalla paineiden tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin työ toteutetaan ja edelleen siitä millä mittakaavalla vesistöt rajataan, tyypitellään ja luokitellaan. Vaihtoehtoisia lähestymistapoja on käsitelty seuraavassa käyttäen esimerkkinä Koitajokea.

#### Vaihtoehto I (Kuva 12)

- rajataan ja tyypitellään vain 1. jakovaiheen mukainen Koitajoen vesistö; saadaan pintavesimuodostuma nimeltään "Koitajoki" tai "Koitajoen reitti" (tästä kuvasta puuttuvat kaikki ns. 6. Strahlerin uomaluokkaa pienemmät uomat; tämä uomaluokka toimi testauksessa jokivesistön valuma-alueen rajausperusteena, katso kappale 4.1.1)
- summataan tiedot paineista koko valuma-alueen kattavasti ja arvioidaan jollakin tavalla paineiden vaikutuksia
- laaditaan edelleen luokittelu Koitajoelle, yleistäen joillain kriteereillä luokittelu kattamaan koko alue

#### Vaihtoehto II (Kuva 13)

- tämä vaihtoehto edustaa toista ääripäätä, eli mahdollisimman tarkkaa vesistön ja sen uomaston kuvaamista ja rajaamista (kuvassa uomakohdainten valuma-alueiden rajaukset on jätetty pois selvyiden takia). Mikäli kaikille näille eri kokoluokan

uomille latvoilta lähtien tehtäisiin oma valuma-alueiden rajaus, paineiden ja vaikutusten arviointi, tyypittely ja luokittelu, olisi työmäärä ylivoimaisen suuri.

#### Vaihtoehto III (Kuva 14)

- tämä vaihtoehto on hyvin lähellä I vaihtoehtoa, eli tarkastelun mittakaava on varsin karkea. Vaihtoehdossa jaetaan alue vain kahteen osavaluma-alueeseen; rajauskriteerinä voidaan tällöin käyttää esimerkiksi Strahlerin 5. uomaluokkaa. Saadaan pintavesimuodostumat "Koitajoki" (eteläinen osavaluma-alue) ja "Koitajoen reitti". PKAssa on osittain noudatettu tätä jakoa paineiden (kuormituksen) määrän arvioinnissa. Käytännössä kuitenkin on jo aiemmissa, mm. vesilain mukaisissa katselmuksissa menty näiden osaluokkien sisällä tarkempiin arviointeihin. Pilotin aikana tehdyt vaikutusten arvioinnit on itse asiassa tehty tavalla joka noudattelee direktiivin tyypittelyä (seuraava dia).

#### Vaihtoehto IV (Kuva 15)

- tässä vaihtoehdossa on haettu välimuotoa vaihtoehdoille I ja II. Siinä vesistöjen rajaus on tehty tyypittelyjärjestelmän A erottelutarkkuudella ja se mahdollistaa myös paineiden, vaikutusten ja ekologisen tilan arvioinnin toteuttamisen jokityypeittäin. Tässä kuvassa näkyvät kaikki Koitajoen 4.9-alueen jokityypit. Vastaavasti kaikki kartalla näkyvät JÄRVET voitaisiin myös esittää tyypiteltynä. Jokien rajauskriteerinä on tässä käytetty Strahlerin 3. uomaluokkaa. Näin on päädytty kompromissiin: pienimmät latvapurot on jätetty itsenäisen rajauksen ulkopuolelle, eikä niille myöskään ole välttämätöntä tehdä itsenäistä paineiden ja vaikutusten arviointia. Pienimmät uomat huomioidaan tyypittelystä, luokittelussa ja ympäristötavoitteiden määrittelyssä 3. uomaluokan mukaisten jokityyppien yhteydessä,

mille on myös vahvat ekologiset perusteet: eliöyhteisöjen rakenteelliset ja toiminnalliset erot välillä 1.-3. Strahlerin uomaluokka ovat vielä kohtuullisen pienet. Rajauskriteerin karkeistamista 3. uomaluokkaan puoltaa erityisesti se, että kaikki tämän luokan uomat täyttävät direktiivin A-järjestelmän mukaisen valuma-alueen kokoluokkakriteerin (vähintään 10 neliökilometriä). Kartalla esitetyille jokityypeille ominaiset vertailuolot voidaan luontevasti määrittellä. Myös vaikutusten arvioinnilla ja luokittelulla on tyyppikohtaisena vankemmat luonnontieteelliset perusteet.

Mikäli pelkistetään edellä esitetty kahteen vaihtoehtoon, vaihtoehtoon I ja IV, voidaan alustavasti hahmotella karkean ja tarkemman (A-järjestelmän) mittakaavan etuja ja puutteita direktiivin mukaisessa rajauksessa, tyyppittelyssä, luokittelussa ja ympäristötavoitteiden asettamisessa (Taulukko 12).

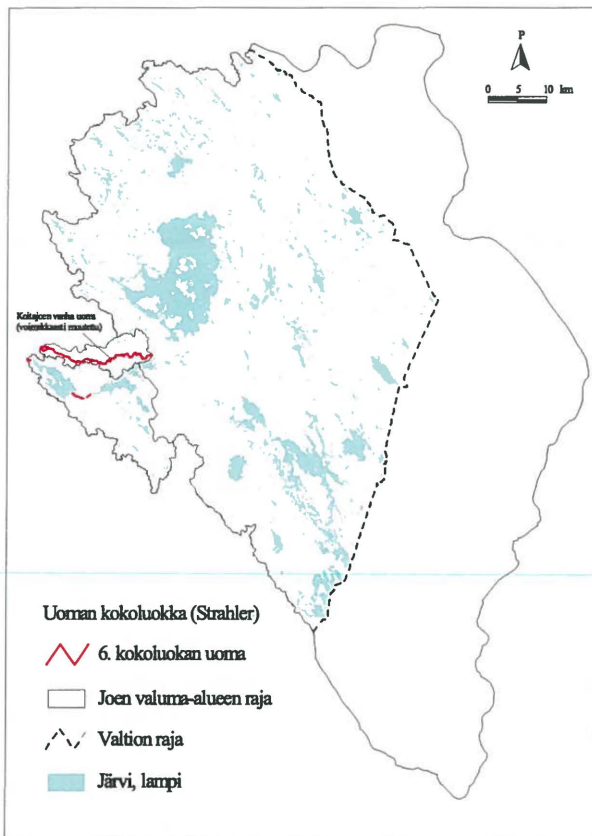
Tarkastelun perusteella voidaan todeta, että pintavesimuodostumien rajaus, tyyppittely, vaikutusten arviointi ja luokittelu olisi perusteltua tehdä vaihtoehdon IV mukaisella, keskikarkealla

mittakaavalla käyttäen työn pohjana direktiivin mukaista vesistöjen tyyppittelyn erottelutarkkuutta. Näin saataisiin aikaan avoin ja kattava, direktiivin ja voimassa olevan ympäristönsuojelulainsäädännön kirjaimen ja hengen mukainen viitekehys vesiensuojelulle ja direktiivin toimeenpanolle.

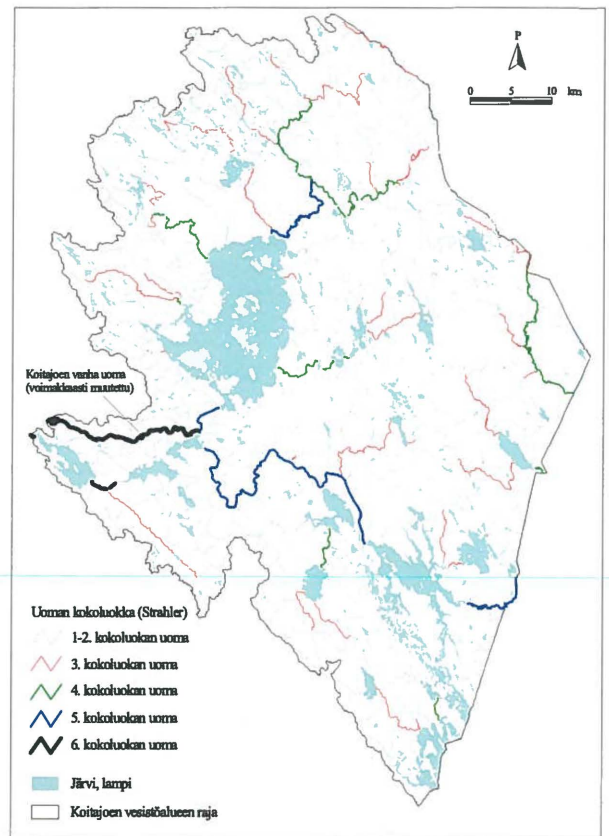
On muistettava, että uudistunut ympäristölainsäädäntö, kuten myös vesipolitiikan puitedirektiivi, painottaa ekosysteemien monimuotoisuuden, rakenteen ja toiminnan huomioon ottamista ja suojelua. Tällöin väistämättä joudutaan tarkastelemaan lähempää myös vesiekosysteemien ominaispiirteitä ja niihin kohdistuvia riskejä. Työmäärää ja kustannuksia arvioitaessa on toisaalta muistettava pitää tarkastelu järkevissä mittasuhteissa. Kaikkea ei myöskään tarvitse saada valmiiksi heti. Suuren vesistömäärämme takia direktiivin toimeenpanossa joudutaan väistämättä etenemään vaiheittain ja soveltamaan karkeitakin arvioita ja yleistyksiä paineiden, vaikutusten ja luokittelun määrittelyssä. Tarkastelumittakaavan liiallinen karkeistaminen vaikeuttanee kuitenkin direktiivin eri työvaiheiden toteuttamista.

Taulukko 12. Rajauksen ja tyyppittelyn sekä paineiden ja vaikutusten arvioinnin mittakaava. Vaihtoehtojen edut ja puutteet Koitajoen esimerkkitapauksessa (vaihtoehtojen rajauksen tarkempi esittely tekstissä).

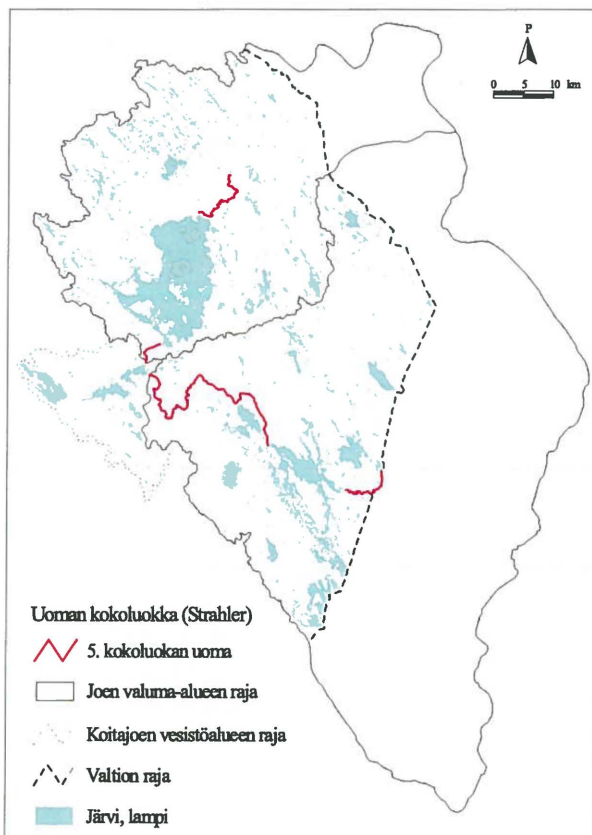
Vaihtoehto I: karkein rajaus (I. jakovaihe)	Vaihtoehto IV: rajaus A-järjestelmän kokoluokkien erottelutarkkuudella
<p><b>Edut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ vähemmän tarkasteltavia eliöyhteisöjä/vesistönsosia</li> <li>+ vähemmän työtä paineiden määrä- ja sijaintitietojen kartoittamisessa</li> <li>+ mahdollisuus yleistää vähemmän vaativia ympäristötavoitteita koko alueelle (voimakkaasti muutettu vesistö)</li> <li>+ kustannussäästöt</li> </ul>	<p><b>Edut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ avoin ja riittävän kattava: tuottaa direktiivin vaatiman kokonaiskuvan jokityypeistä</li> <li>+ paineiden kohdentumisen ja niiden ekologisen merkityksen arviointi helpottuu</li> <li>+ tyyppikohtaisten vertailuolosten ja ympäristötavoitteiden asettaminen mahdollista</li> <li>+ luokittelu tyyppiperusteisesti mahdollista</li> <li>+ toimenpiteiden tehokas kohdentaminen</li> </ul>
<p><b>Puutteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ei tuota direktiivin tarkoittamaa kokonaiskuvaa jokityyppien sijainnista alueella</li> <li>- paineiden kohdentumisen puutteellinen huomiointi → ekologisen merkityksen ja vaikutusten arviointi vaikeutuu</li> <li>- vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentaminen vaikeutuu</li> <li>- tyyppikohtaisten vertailuolosten ja ympäristötavoitteiden yleistäminen latvoisin epärealistiset tavoitteet</li> <li>- luokittelun yleistäminen koko vesistön kattavaksi: luokitteluvirheet</li> </ul>	<p><b>Puutteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- työmäärä kasvaa erityisesti toimeenpanon alkuvaiheessa</li> <li>- toimenpideohjelman/-ohjelmien vaativuus kasvaa</li> <li>- suuremmat kustannukset</li> </ul>



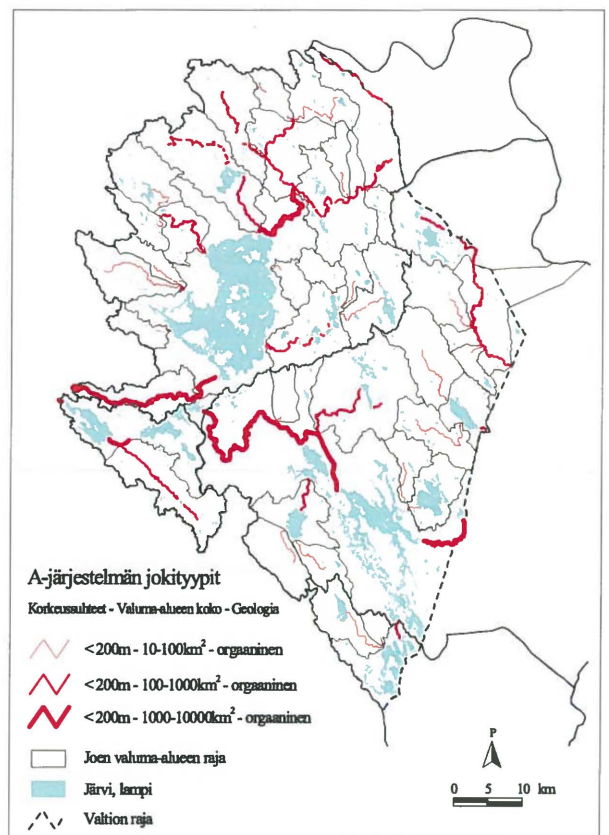
Kuva 12. Koitajoen karkea raja 6. uomaluokan mukaan.



Kuva 13. Tarkka raja: kaikki uomaluokat.



Kuva 14. Raja kahteen osa-alueeseen 5. uomaluokan mukaan.



Kuva 15. Keskikarkea raja A-järjestelmän kokoluokkien ja tyyppien mukaan.

## 4.2 Suojelualueiden rekisteri

Direktiivin 6 artiklassa edellytetään vesienhoitoalueelta erityisen vesielinympäristöihin ja lajeihin liittyvän suojelualuerekisterin/rekistereiden laatimista. Rekisterissä on oltava kaikki 7 artiklan mukaiset ihmisen käyttöön tarkoitetun veden ottopaikat sekä liitteessä IV mainitut suojelualueet. Rekisterin on oltava valmis viimeistään neljän vuoden kuluttua direktiivin voimaantulopäivästä. Suojelualuerekisterit on jatkossa tarkistettava ja pidettävä ajan tasalla.

Direktiivin liitteessä IV täsmennetään suojelualueiden rekisteriin sisällytettäviä alueita. Näitä ovat: 1) 7 artiklan nojalla nimetyt ihmisten käyttöön tarkoitetun veden ottopaikat, 2) taloudellisesti merkittävien vedessä elävien lajien suojeluun määritellyt alueet, 3) virkistyskäyttöön tarkoitetut vesimuodostumat (mm. uimavedet), 4) ravinneherkät alueet (mm. pilaantumisherhät vyöhykkeet ja haavoittumiselle alttiit alueet) sekä 5) sellaiset elinympäristön tai lajien suojeluun määritellyt alueet, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen ovat tärkeitä tekijöitä niiden suojelun kannalta, mukaan lukien keskeiset Natura 2000 -alueet.

Suojelualuerekisterin toimeenpanossa on ratkaistava millä kriteereillä alueita valitaan rekisteriin, kuinka ne rajataan, miten eri lähteissä oleva tieto saadaan koottua ja miten tiedot esitetään rekisterissä yhdenmukaisella tavalla. Ongelmallisinta on liitteen IV kohdassa v) mainittujen elinympäristöjen ja lajien suojelualueiden valinta. Esimerkiksi Natura 2000 -alueiden osalta on päätettävä milloin ne on direktiivin kannalta tarkoituksenmukaista liittää rekisteriin. Seuraavassa käydään läpi näitä suojelualueiden rekisterin muodostamiseen liittyviä kysymyksiä ja ongelmia sekä joitakin esimerkkejä Etelä-Savon ympäristökeskuksen testialueelta.

### 4.2.1 Ihmisen käyttöön tarkoitetun veden ottopaikat

Rekisteriin on liitettävä kaikki sellaiset vesimuodostumat, joista otetaan vettä ihmisen käyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup> tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. Pohjavedenoton ja pohjavesialueiden osalta rekisteri on olemassa. Parhaillaan käyttöönottavassa POVET-järjestelmässä on rajattu I- ja II-luokan pohjavesialueet ja esitetty sekä käytössä olevat että tutkitut vedenottamoiden paikat. Povet-tietojärjestelmä on jatkossa käytössä HERTTA-järjestelmän kautta.

Pintaveden osalta rekisteri tuottaa ongelmia. Vesilaitosrekisterissä on mainittu ne vedenottamot, jotka käyttävät pintavettä ja raja sopii yhteen direktiivin rajan kanssa. Rekisterissä on mainittu myös vesistöalunumero, mutta vesimuodostumaa ei ole yksilöity.

Keskeinen ongelma pintavesien osalta on veden ottopaikkana rekisteröitävän suojelualueen raja. Pitäisikö rajauksena käyttää koko vesimuodostumaa vai sen osaa? Esimerkiksi Savonlinnan kaupunki ottaa vetensä Savonlinnan pohjoispuoliselta Haapavedeltä joka on Haukiveden eteläosaa. Pitäisikö tässä tapauksessa ottaa mukaan koko Haukivesi vai vain Haapavesi?

Ympäristöministeriön asetuksella tulisi luoda rekisteri, johon kootaan talousveden ottoon käytetyt pintavedet. Niiden rajaamiselle olisi myös määriteltävä kriteerit.

### 4.2.2 Taloudellisesti merkittävien vedessä elävien lajien suojeluun määritellyt alueet

Taloudellisesti merkittävänä vedessä elävinä lajeina voivat Vuoksen alueella tulla kyseeseen ainakin eräät kalalajit. Suojelualueiden rekisteriin voitaisiin siten tulkita kuuluvaksi kalastuslain määrittelemiä rauhoituspiirejä, kalastuksenkieltoalueita ja pyyntirajoitusten piiriin kuuluvia alueita.

Kalastusalue voi perustaa enintään kymmeneksi vuodeksi kalastuslain 43 § mukaisen rauhoituspiirin sellaiselle vesialueelle, jossa arvokkaat kalalajit kutevat, oleskelevat tai jonka lävitse ne vaeltavat. Rauhoituspiiri on merkittävä maastoon asianmukaisin merkein. Rauhoituspiiripäätöksessä on määrättävä minä aikana ja millä tavalla kalastus on rauhoituspiirissä rajoitettu. Rauhoituspiirien määrä on nykyään verrattain vähäinen.

Viranomainen voi kieltää onkimisen, pilkkimisen ja viehekalastuksen tietyillä alueilla. Tällaisia kieltoja ovat esim. TE-keskuksen myöntämä kalastuslain 11§:n mukainen viehekalastuskielto. Näistä alueista voisivat tulla kyseeseen jotkin virtavedet.

Milloin tietyllä vesialueella vallitsevat erityiset olosuhteet tai tärkeät kalakannan hoitoon liittyvät näkökohdat sitä edellyttävät, kalastusalue voi kalastuslain 37 § nojalla määrääjäksi kieltää tietynlaisen pyydyksen tai kalastustavan käyttämisen kyseisellä alueella. Kyseeseen voisivat tulla virtavesien ympäristössä olevat vesialueet

Rauhoituspiireistä, kalastuskieltoalueista ja pyyntirajoituksista ei ole tietoja eikä karttarajauksia ympäristökeskuksissa. Kansallisesti on myös päätettävä sisällytetäänkö näitä alueita suojelualueiden rekisteriin sekä millä kriteereillä alueet siihen valitaan. On mahdollista, että sisävesiemme kalalajien taloudellinen arvo on EU-näkökulmasta tulkiten niin vähäinen, ettei em. alueita ole tarpeen sisällyttää rekisteriin.

### **4.2.3 Virkistyskäyttöön tarkoitetut vesimuodostumat, mukaan lukien uimavesiksi määritellyt alueet**

Virkistyskäyttöön tarkoitettujen vesimuodostumien rekisteröinnin tarvetta on tässä tarkasteltu Etelä-Savon ympäristökeskuksen omien sekä Länsi-Suomen testaushankkeen yhteydessä Hämeen ympäristökeskuksessa ([taista/pohjapaperit/\) Heini-Marja Liimataisen ja Päivi Jaaran tekemien selvitysten pohjalta.](http://info.vyh.fi/ryhma/gvesidire/Ajankoh-</a></p></div><div data-bbox=)

Suomessa ei ole pelkästään virkistyskäyttötarkoituksiin lailla suojeltuja vesistöjä. Virkistyskäyttöön tarkoitettuihin vesimuodostumiin sisältyisivät siten sellaiset vesistökohteet, joiden pääasiallinen käyttötarkoitus on virkistyskäyttö. Tällaisia ovat terveydensuojelulain 13 § mukaan ilmoitetut yleiset uimarannat sekä kaavoituksessa virkistysalueiksi määrättyjen alueiden vesistöt.

Uimavesidirektiivin (76/160/ETY) määritelmän mukaan uimarantoja ovat joko paikat, joissa uiminen on suoraan paikallisen viranomaisen luvalla hyväksytty tai paikat, joissa suuri määrä ihmisiä käy uimassa. Uimarantojen määrittämiselle ei anneta suoria ohjeita, vaan direktiivi antaa määräyksiä lähinnä uimavesien laadusta ja valvonnasta. Näiden määräysten perusteella direktiivin voidaan katsoa rajaavan alueiden soveltuvuutta uimarannoiksi.

Terveydensuojelulain 13 § mukaan kunnat tekevät yleisistä uimarannoista ilmoituksen alueen terveydensuojeluviranomaiselle. Yleisen uimarannan veden laadun valvonnasta vastaa kunnan terveydensuojeluviranomainen. Yleiset uimarannat jaetaan käyttäjämääränsä perusteella ns. EU-uimarantoihin ja muihin yleisiin uimarantoihin. Käyttäjämäärä vaikuttaa myös uimaveden laadun valvontavaatimuksiin. Terveydensuojelulain mukaan ilmoitettujen uimarantojen lisäksi vesistöjen rannoilla on lukuisia määriä ns. uimapaikkoja, jotka eivät kuulu viranomaisvalvonnan piiriin ja joiden käyttäjämäärä on vähäinen ja satunnainen. Uimapaikkoja ei ole syytä sisällyttää suojelualueiden rekisteriin.

Kuopion Kansanterveyslaitoksella on tiedot ns. direktiiviuimarannoista, joita Suomessa on noin 440 kappaletta. Vuoksen vesistöalueelta EU-uimarantoja löytyi selvitystyön tuloksena 71 kappaletta.

Ominaisuustietoina uimarannoissa oli sijaintiin viittaavat lääni-, maakunta- ja kuntatiedot sekä uimarannan sijainti koordinaatteina ja uimarannan nimi. Sijaintitiedot olivat Vuoksen vesistöalueen kohteissa lähtöisin useasta eri koordinaatistosta, jolloin niiden käytössä ilmeni ongelmia. Huomiota tulisi jatkossa kiinnittää myös ArcView:n sijaintitiedon ja vedenlaadun seurantatietojen linkittämismahdollisuuteen ja yleensäkin uimarantatietojen saamiseen ympäristöhallinnon käyttöön.

Länsi-Suomen pilotin yhteydessä esitettiin ajatuksia direktiiviuimarantojen ohella myös monien muiden virkistyskäyttöön liittyvien alueiden sisällyttämisestä suojelualuerekisteriin. Näitä ehdotettuja kohteita olivat mm. rakennetut virkistyskalastuskohteet, virkistysalueiden vesistöt (seutukaava), tärkeät veneilyalueet, venereitit, retkeily- ja luonnonsatamat, matkailukohteina tärkeät vesistöt ja kalataloudellisesti arvokkaat pienvedet (<http://info.vyh.fi/ryhma/gvesidire/> Ajankohtaista/pohjapaperit). Esitettyihin kohteisiin kannattaa suhtautua kriittisesti. Esimerkiksi merkittävä osa Vuoksen aluetta on sopivin kriteerein luokiteltavissa tärkeäksi veneilyalueeksi ja matkailukohteena tärkeäksi vesistöksi. Rakennetut merkittävät virkistyskalastuskohteet voisivat olla mukaan otettavia vesialueita. Kalataloudellisesti merkittävät pienvedet voivat tulla huomioiduksi muussa direktiivin toimeenpanossa ja vesiensuojelussa. Virkistyskäytön osalta suojelualueiden rekisteriin olisi luontevinta sisällyttää lähinnä vain direktiiviuimarannat.

#### 4.2.4 Ravinneherkät alueet

Litteen IV kyseinen kohta tarkoittaa direktiivin 91/676/ETY nojalla pilaantumisherkiksi vyöhykkeiksi määritellyt alueet ja direktiivin 91/271/ETY nojalla ravinneherkiksi, haavoittumiselle alttiiksi määritellyt alueet. Kaikki Suomen sisävedet on määritelty ravinneherkiksi vesialueiksi, mikä voidaan todeta hoitosuunnitelmaan sisällytettävässä rekisteritivistelmässä.

#### 4.2.5 Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määritellyt alueet

Tämä kohta sisältää eniten tulkintavaikeuksia. Millä kriteereillä suojelualueet tulisi sisällyttää rekisteriin? Edellytyksenä suojelualueen liittämiseksi rekisteriin on, että alueella esiintyy sellainen elinympäristö tai laji, jonka suojelun kannalta veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää. Rekisteriin tuleekin sisällyttää ainakin sellaiset suojelualueet, jotka sisältävät tai ovat osa laajempaa vesialuetta sekä tällaiseen yhteydessä olevat purot ja joet. Rantojen suojeluohjelman kohteilla suojelun tarkoituksena on nimenomaan rantaluonnon suojelu, joten nämä alueet kuuluvat mukaan. Tulkinnanvaraista on, kannattaako suojelualuerekisteriin sisällyttää sellaisia suojelualueita, joihin ei sisälly lainkaan vesipintaa, vaikka ne sijaitsisivat rannoilla ja esim. veden korkeudella olisi tärkeä merkitys niiden suojelun kannalta. Tällaisia kohteita ovat mm. rantasuot ja hiekkarannat. Suojelualueidenkin seuranta nimittäin edellyttäisi, että alueella on vesimuodostuma. Lisäksi on olemassa joukko suojelualuerekisterin kannalta kyseenalaisempia suojelualueita, kuten rannoilla sijaitsevat lehdot ja vanhat metsät, jotka eivät elinympäristöinä ole välttämättä merkittävästi veden tilasta riippuvaisia.

Vesipuidedirektiivin artiklassa 6 tai liitteessä IV ei määritellä kokorajoituksia rekisteriin sisällytettävälle vesialueille. Koska direktiivin seurantavelvoitteet kuitenkin rajautunevat lähinnä pinta-alaltaan yli 50 ha järviin ja valuma-alueeltaan yli 10 km<sup>2</sup> jokiin (liite II), voitaisiin ajatella että vain tällaisiin vesialueisiin yhteydessä olevat suojelualueet on tarkoituksenmukaista sisällyttää rekisteriin (Karttunen 2000). Varsinaisen suojelualueen koko ei vaikuta sen sisällyttämiseen rekisteriin. Mikäli rekisteriin sisällytetään myös kaikki pienempiin vesialueisiin yhteydessä olevat suojelualueet, ei näillä välttämättä ole seurannan kannalta merkitystä. Pienimpien vesialueiden luettelointi rekisteriin



voisi lisäksi joidenkin suojelualuetyyppien (esim. pienvedet) kohdalla olla huomattavan vaikeaa.

Suomen lainsäädäntöön sisältyy useita eri lakeja, joihin nojautuvat suojelualueet voivat periaatteessa täyttää direktiivin määritelmän "...elinympäristön tai lajien suojeluun määritellyt alueet, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen ovat tärkeitä tekijöitä niiden suojelun kannalta...". Näitä ovat luonnonsuojelulaki, koskiensuojelulaki, metsälaki, maankäyttö- ja rakennuslaki sekä kalastuslaki. Lisäksi lainsäädännöllä on saatettu voimaan kansainvälisiä sopimuksia.

Suojelualuerekisteriin sisällytettäviä alueita on seuraavassa tarkasteltu lakikohtaisesti. Koska suojelualueiden valinta on tulkinnanvaraista, on alueet lisäksi ryhmitelty kolmeen osaan sen mukaan kuinka selkeästi niiden on arvioitu kuuluvan rekisteriin sisällytettäviin alueisiin.

#### 4.2.5.1 Selkeästi suojelualueiden rekisteriin kuuluvat kohteet

Tähän ryhmään kuuluvat suojelualueet, joihin liittyy yli 50 ha järviolue tai valuma-alueeltaan yli 10 km<sup>2</sup> joki. Suojelualueeseen sisältyy joko tällaista vesialuetta tai vesistöön liittyvä puro tai joki.

##### Luonnonsuojelulaki

Luonnonsuojelulain nojalla suojeluun on määritelty monen tyyppisiä alueita. Näitä ovat erilaiset luonnonsuojelualueet, suojellut luontotyypit, erityisesti suojeltavien lajien elinympäristöt, Natura-verkoston alueet sekä valtioneuvoston vahvistamat suojeluohjelmat. Monet näistä voivat olla myös keskenään päällekkäisiä. Luonnonsuojelulain mukaisista suojelualueista selkeästi direktiivin rekisteriin liitettäväksi alueiksi voidaan määritellä *kansallis- ja luonnonpuistot ja osa Natura 2000-verkoston* muista alueista.

Kansallis- ja luonnonpuistoissa on tavallisesti riittävästi vesialueita niiden

liittämiseksi direktiivin tarkoittamaan rekisteriin. Muista Natura-alueista on laajoja vesiluontotyyppisiä sisältävien alueiden lisäksi huomioitava myös vedessä eläviä, varsinkin direktiivilajeja sisältävät alueet. Lisäksi jotkut *yksityismaiden luonnonsuojelualueet* tulee sisällyttää rekisteriin. Useimmiten niihin ei sisälly laajempia vesialueita. Koska kuitenkin rantojensuojeluohjelman kohteita toteutetaan myös rauhoituksin, tulisi rso-kohteisiin sisältyvät luonnonsuojelualueet ainakin listata kunkin suojeluohjelmakohteen yhteydessä. Tämä siitä huolimatta, että rso-kohteiden toteuttamiseksi rauhoitettujen alueiden rajauksissa ei yleensä ole vesialueita. Listaus on kuitenkin järkevää, sillä muutoin sama maa-alue sekä sisältyisi rekisteriin osana rso-kohdetta, että jäisi pois luonnonsuojelualueena.

*Erityisesti suojeltavien lajien* osalta tarkasteluun otetaan mukaan vain vesielinympäristöä vaativat lajit. Lisäksi vesialueen kokorajoitus karsisi pois osan kohteista (pienvesien lajit). Lajin elinympäristön sisällyttäminen suojelualuerekisteriin edellyttäisi ympäristökeskuksen laatimaa rajauspäätöstä. Vedessä elävien lajien elinympäristöjä on kuitenkin käytännössä vaikea rajata. Rajauspäätöksiä ei ole esimerkiksi Etelä-Savossa vielä tehty.

Monet valtioneuvoston vahvistamat *suojeluohjelmat ja -päätökset* sisältävät myös suojelualuerekisteriin sisällytettäviä kohteita. Tällaisia ovat kansallis- ja luonnonpuistoverkon kehittämisohjelma, soidensuojelun perusohjelma, lintuvesiensuojeluohjelma, lehtojen- ja vanhojen metsien suojeluohjelma sekä rantojensuojeluohjelma. Näistä ohjelmista rekisteriin tulisi sisällyttää ainakin sellaiset kohteet, joihin sisältyy laajempia pintavesimuodostumia tai niiden osia. Suojeluohjelmiin kuuluvat alueet sisältyvät usein myös muihin suojeluvaramuksiin. Sama alue voisi siis kuulua suojelualuerekisteriin useilla eri perusteilla. Teknisenä yksityiskohtana on pohdittava miten tämä huomioidaan rekisteritivistelmässä.

Luonnonsuojelulain 4 § todetaan, että luonnonsuojelulain säädösten lisäksi on voimassa, mitä Suomea velvoitavissa kansainvälisissä luonnon tai siihen kuuluvien luonnonvaraisten eliölajien suojelua koskevissa sopimuksissa on määrätty. Kansainvälisistä sopimuksista saattaa vesipuitedirektiivin kannalta olla merkitystä ns. *Ramsarin sopimuksella* (Vesilintujen elinympäristönä kansainvälisesti merkittäviä vesiperäisiä maita koskeva yleissopimus). Sopimus on saatettu asetuksella voimaan vuonna 1976. Suomessa on tällä hetkellä 11 hyväksyttyä Ramsar-aluetta, loput kohteista ovat ehdotettuja. Ramsar-alueet ovat osa Natura 2000 -suojelualueverkostoa ja suurin osa niistä kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan.

#### Koskiensuojelulaki

Laki kieltää luvan myöntämisen voimallaitoksen rakentamiselle 53. yksilöidystä jokikohteesta. Nämä voidaan sisällyttää suojelualuerekisteriin.

#### Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslailla ohjataan maankäytön suunnittelua, jonka eräänä tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ja muiden luonnonarvojen säilymisen edistäminen. Maankäyttöä suunnitellaan ja ohjataan eri tasoilla kaavoilla, jotka sisältävät eri tyyppisiä aluevarauksia. Seutukaavoissa (maakuntakaavat) olevia suojelualuerekisteriin sisällytettäviä suojeluvaramuksia ovat:

- arvokkaat vesistöalueet (av), joita on jäljellä vain vähän. Rajauksiltaan alueet ovat lähes yhteneviä rantojensuojeluohjelman kohteiden kanssa.

- ras-rajaukset (rantojensuojeluohjelma)  
- SL-, S- ja SU4-varaukset, joihin sisältyy merkittävästi pintavesiä

Tulkintaongelman aiheuttaa se, että seutukaava ei varsinaisesti koske vesialueita, vaikka niitä rajauksiin voikin sisältyä.

#### **4.2.5.2 Muut mahdolliset suojelualueiden rekisteriin sisällytettävät kohteet**

Tähän ryhmään kuuluvat sellaiset laajempiin vesialueisiin yhteydessä olevat suojelualueet, joihin ei varsinaisesti sisälly pintavesiä, mutta joissa veden tilalla on tärkeä merkitys niiden suojelun kannalta. Tällaisia ovat mm. rantasuot ja hiekkarannat. Yleisesti pelkästään maa-alueista koostuvien suojelualueiden sisällyttäminen suojelualuerekisteriin on hyvin tulkinnanvaraista, sillä suojelualueiden seuranta koskee direktiivissä vain vesialueita. Rantojensuojeluohjelman alueisiin tai Natura-alueisiin kuuluvat, rannoilla sijaitsevat suojelualueet sen sijaan tulisi sisällyttää rekisteriin, koska ne ovat myös osa laajempaa vesiperusteista suojeluvaramusta.

#### Luonnonsuojelulaki

Luonnonsuojelulain nojalla suojelualueiden rekisteriin sisällytettäviä kohteita ovat mm. eräät suojeltavat luontotyypit sekä sellaiset soidensuojeluohjelman kohteet, jotka sijaitsevat laajempien vesialueiden rannalla, mutta joihin ei varsinaisesti sisälly vesialuetta. Luontotyypeistä kyseeseen tulevat lähinnä hiekkarannat ja rannoilla sijaitsevat ter-  
valeppäkorvet. Näiden rajauksiin ei kuitenkaan yleensä sisälly vesialueita, sillä hiekkarannatkin rajataan yleensä vesirajaan. Niitä voitaisiin sisällyttää suojelualuerekisteriin sitä mukaa kun alueet on inventoitu ja niistä on tehty rajauspäätökset.

#### Metsälaki

Metsälain 10 § määrittelee metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Jos nämä elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia sekä ympäristöstään selvästi erottuvia, niitä koskevat hoito- ja käyttötoimenpiteet tulee lain mukaan tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla. Laissa

määritellyistä elinympäristöistä suoje-  
lualuerekisteriin sisällytettävänä tulevat  
kyseeseen rannalla sijaitsevat rehevät  
korvet, karukkokankaita vähätuottoi-  
semmat hietikot, vähäpuustoiset suot ja  
rantaluhdat. Näissäkin rajaukset sisäl-  
tävät vain maa-alueita. Metsäkeskukset  
selvittävät metsälain erityisen tärkeitä  
elinympäristöjä. Ympäristökeskuksilla  
ei ole käytettävissä tietoja metsälaki-  
kohteista.

Yllä mainittujen lisäksi on harkit-  
tava millaisia pohjavesistä riippuvaisia  
kohteita rekisteriin olisi perusteltua liit-  
tää. Kyseeseen voisivat tulla esimerkiksi  
sellaiset soiden- ja harjijensuojelukoh-  
teet joilla pohjavesivaikutteisuus on  
suojeleuarvojen kannalta tärkeä tekijä,  
riippumatta tällöin suojelealueeseen  
liittyvien pintavesimuodostumien laa-  
dusta ja määrästä.

#### 4.2.5.3 Kohteet joiden sisällyttäminen suojelealue- rekisteriin ei ole välttämätöntä

Vesistöjen rannoilla sijaitsee runsaasti  
sellaisia suojelevarauksia, joihin ei si-  
sälly vesialueita eikä niiden suojele-  
n tarkoitus liity vesiluontoon. Tällaisia  
ovat mm. rantaan rajoittuvat vanhojen  
metsien suojeleohjelman ja lehtojen-  
suojeleohjelman kohteet. Näitä kohteita  
tuskin kannattaa tarkoituksellisesti  
liittää vesipuitedirektiivin edellyttä-  
mään suojeleluerekisteriin. Vain siinä  
tapauksessa, että kohteet lisäksi sisälty-  
vät johonkin laajempaan vesiperusteis-  
een suojelevaraukseen (esim. rso), tulisi  
kohteet mainita näiden yhteydessä.

Yksittäisiin, alle 50 ha järviolueisiin  
ja valuma-alueeltaan alle 10 km<sup>2</sup> jokiin  
liittyvät suojelealueet kuuluvat myös  
niihin kohteisiin, joilla ei olisi suojele-  
luerekisterissä käytännön merkitystä ja  
sen vuoksi niitä ei kannattane siihen liit-  
tää. Esimerkkinä tällaisista ovat suoje-  
lealueet, joilla on pienvesiä. Tällaisia  
suojelealueita voi sisältyä lähes kaik-  
kiin edellä mainittuihin suojelealue-  
tyyppeihin. Niiden kohdalla on kuitenkin

harkittava kuinka riippuvuus poh-  
javesimuodostumista vaikuttaa suoje-  
leuarvoihin ja tarpeeseen liittää rekiste-  
riin.

#### Vesilaki

Vesilain 15a§ ja 17a§ nojalla fladat ja  
kluuvijärvet sekä alle 1 ha suuruiset lam-  
met ja järvet on säilytettävä luonnonti-  
laisena. Luonnontilaista ojaa, noroa, läh-  
dettä tms. ei myöskään saa muuttaa niin,  
että uoman säilyminen luonnontilaise-  
na vaarantuu. Vaikka vesipuitedirektiivi  
koskeekin kaikkia vesialueita, ei pi-  
envesillä olisi käytännön merkitystä  
suojeleluerekisterissä, sillä seuranta ei  
koske näin pieniä kohteita. Vesilakiko-  
hteiden rajaaminen on myös ongelma,  
sillä kohteista ei ole olemassa valmiita  
rajauksia tai rekistereitä. Arvokkaat pi-  
envedet voisivat kuitenkin olla esi-  
merkkejä näistä kohteista.

#### Metsälaki

Metsälain 10 § määriteltyjä, metsien  
monimuotoisuuden kannalta erityisen  
tärkeitä elinympäristöjä ovat aiemmin  
mainittujen lisäksi mm. lähteiden, pu-  
rojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman  
muodostavien norojen sekä pienten  
lampien välittömät lähiympäristöt sekä  
karukkokankaita puuntuotannollisesti  
vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, ki-  
vikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja  
rantaluhdat. Pienvesien ympäristöt ja  
niihin liittyvät rantasuot ovat myös di-  
rektiivin seurannan ulkopuolella. Tällä  
hetkellä kohteista ei ole tietoja ympä-  
ristökeskusten käytettävissä. Metsä-  
keskukset selvittävät kohteita.

#### Maankäyttö- ja rakennuslaki

Kaavojen suojelevarauksissa (esim. SL,  
S ja SU4) on pienvesikohteita ym. alueita,  
joihin liittyy alle 50 ha vesialueita,  
sekä rantametsiä. Lisäksi kaavojen kav-  
alueet (kalataloudellisesti arvokkaat  
vesistöt) ovat pienvesiä.

#### 4.2.5.4 Suojelutiedon järjestäminen direktiivin edellyttämäksi rekisteriksi

Suojelualuerekisteriä koottaessa kannattaa hyödyntää mahdollisimman paljon olemassa olevia rekistereitä. Tämä tarkoittaa sitä, että direktiivin edellyttämää suojelualuerekisteriä varten ei perustettaisi erillistä, uutta rekisteriä tai tietokantaa, vaan tiedot kootaan olemassa olevista rekistereistä. Suojelualuerekisteri sisältäisi päivitettävän listauksen kohdealueella olevista erilaisista vesiympäristöön liittyvistä suojelualueista. Rekisterissä olisi lisäksi kunkin suojelun alueen kohdalla viittaus siihen rekisteriin/ tietokantaan ja paikkatietoaineistoon, josta kohteen tarkemmat tiedot löytyvät. Kohteille, joista ATK-rekistereitä ei ole ennestään olemassa, kerrottaisiin mistä kohteen tiedot löytyvät paperilla. Suojelualuerekisterin kohdelistaus voisi olla tekstin käsittelyohjelmaan perustuva Excel-taulukko tai yksinkertainen Access-tietokanta.

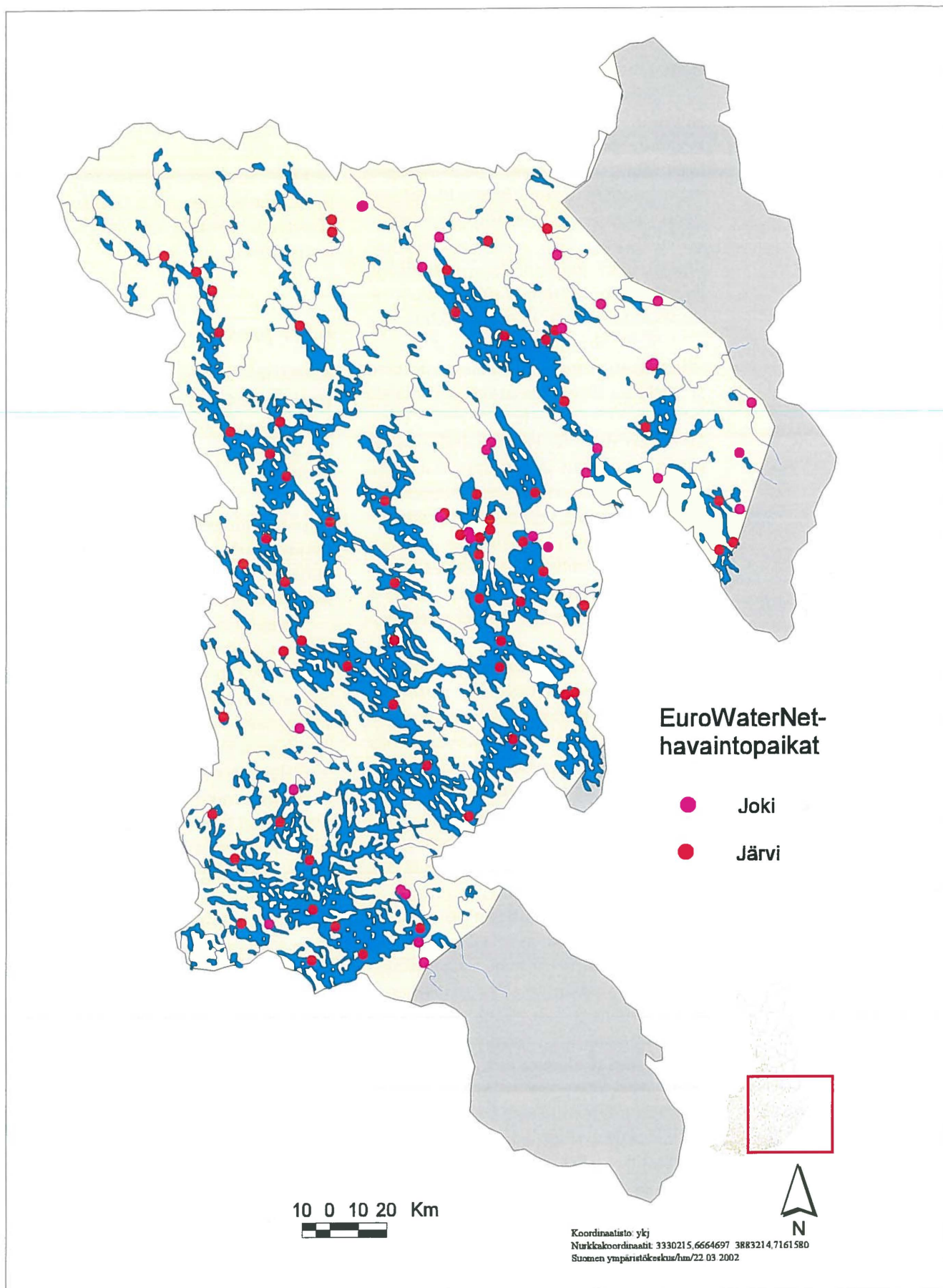
Suojelualuerekisterin laatimisessa on ongelmallista suojelun alueiden päällekkäisyys. Kuten aiemmin on mainittu, esim. jokin suuri vesialue voi kuulua eri rajauksilla rantojensuojeluohjelmaan, Natura 2000 -verkostoon ja vielä mahdollisesti kaavan suojeluvaraukseen. Lisäksi kohteen suojelua toteutetaan perustamalla alueelle useita yksityismaiden luonnonsuojelun alueita. RSO-rajauksen sisälle saattaa sitä paitsi sijoittua muiden suojeluohjelmien kohteita. Kaikkien näiden kohteiden ilmoittaminen itsenäisinä suojelun alueina voisi aiheuttaa sekaannusta. Järkevää lienee jonkinlainen hierarkkinen rekisteröinti, jossa tärkeimpiin ja suurimpiin, vesiperusteisiin suojeluvarauksiin sisältyvät yksityismaiden suojelun alueet vain mainitaan suuremman kohteen yhteydessä. Nämä kohteethan eivät yksistään välttämättä täyttäisi rekisteriin valinnan kriteereitä. Sen sijaan erilliset pienet, selkeästi vesiperusteiset kohteet sisällytetään itsenäisesti rekisteriin.

Luonnonsuojelulain mukaisten suojelun alueiden ja -ohjelmien karttara- jausten esittäminen lienee yksinkertaisinta yhdellä kartalla silloin, kun rajaukset menevät osittain päällekkäin. Tällöin nähdään yhdellä silmäyksellä rajauksten keskinäiset erot ja päällekkäisyydet. Suuret kohteet joudutaan mahdollisesti jakamaan useammalle kartalle.

Kalastuslain mukaisista rauhoituspiireistä, kalastuskieltoalueista ja pyyntirajoituksista ei ympäristökeskuksissa ole tietoja. Mikäli nämä alueet sisällytetään suojelun alueerekisteriin taloudellisesti merkittävien, vedessä elävien lajien suojeluun määriteltyinä alueina, pitäisi alueiden tiedot ja rajaukset olla käytettävissä ja ajantasaisina. Tällöin tulisi selvittää tietojen saaminen TE-keskuksista. Sama tiedonhankintaongelma koskee myös metsäkeskusten keräämien, metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen tietoja. Mikäli nämä kohteet sisällytetään suojelun alueerekisteriin, tulisi tiedot saada metsäkeskuksilta ympäristökeskusten käyttöön.

### 4.3 Pintaveden tilan sekä suojelun alueiden seuranta

Pilot-hankkeessa koottiin yhteen kaikki testialueita koskevat seuranta- ja velvoitetarkkailutiedot ja vertailtiin niiden sisältöä ja kattavuutta suhteessa direktiivin vaatimuksiin. Direktiivin seurantavelvoitteen sisällöstä on kirjattu artikklaan 8 seuraavasti: Ohjelmiin on kuuluttava pintavesien osalta vesimäärä ja veden korkeus tai virtaama, siinä määrin kuin ne ovat merkityksellisiä ekologisen ja kemiallisen tilan ja ekologisen potentiaalin kannalta sekä ekologinen ja kemiallinen tila ja ekologinen potentiaali. Pohjavesien osalta ohjelmiin on kuuluttava kemiallisen ja määrällisen tilan seuranta. Suojelun alueiden osalta ohjelmia on täydennettävä sen yhteisön lainsäädännön vaatimusten mukaan, jonka nojalla suojelun alueet on perustettu. Seurantaohjelmat on käynnistettä-



Kuva 16. Vuoksen vesistöalueen nykyinen EEA-seurantaverkko (Niemi ym. 2001).

vä viimeistään 22.12.2006, jollei asianomaisessa lainsäädännössä toisin säädetä.

Tarkemmat ohjeet seurannoista sisältyvät direktiivin liitteeseen V. Sen mukaan seurantaverkko on suunniteltava siten, että kunkin vesistöalueen ekologisesta ja kemiallisesta tilasta saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva ja että vesimuodostumien luokittelu viiteen luokkaan on mahdollista. Seurantaohjelmat on liitettävä vesienhoitoalueen hoitosuunnitelmaan.

Seurantaohjelmat jaetaan peruseurantaan, toiminnalliseen seurantaan ja tutkinnalliseen seurantaan. Näistä peruseurantaa voidaan hieman yleis- täen verrata nykyiseen valtakunnalli- seen seurantaan ja toiminnallista se- urantaa velvoitetarkkailuun. Tutkinnalli- sena seurantana voidaan pitää esimer- kiksi nykyisiä luvanhaltijoille määrät- tyjä tutkimusvelvoitteita sekä eräitä lähinnä vesiensuojelumaksuilla yhdessä luvanhaltijan kanssa tehtyjä erityissel- vityksiä.

Direktiivi antaa yleisohteet eri se- urantamuotojen tavoitteista, seuranta- paikoista, mitattavista suureista, se- urantatiheyksistä sekä käytettävistä standardeista. Yleisesti voidaan todeta direktiivin ensisijaisesti edellyttävän biologisten suureiden seurantaa, mikä aiheuttaa suuria muutospaineita mei- dän seurantoihimme (Heinonen 2001). Nämä on ajateltu otettavan huomioon peruseurannassa osittain jo vuosille 2003-2005 laadittavassa valtakunnalli- sessa seurantaohjelmassa, jonka valmis- telut ovat jo alkaneet. Fysikaalis-kemi- allisten määritysten osalta muutostar- ve liittyy lähes kokonaan prioriteettiai- neiden mahdolliseen tutkimus- ja se- urantatarpeeseen (vrt. luku 4.4). Velvoi- tetarkkailujen muuttamiseen päästään vasta ympäristöministeriön asettaman tarkkailutyöryhmän saatua työnsä val- miiksi vuoden 2003 lopussa.

Komission aloitteesta perustetuis- sa työryhmissä laaditaan paraikaa oh- jeistuksia niin pintavesien kuin pohja- veden seurantaan, samoin kuin luoki- tusten vertailussa tarvittavan interka- librointiverkon perustamiseen ja sen

seurantaan. Näiden valmistuttua vuo- den 2002 lopulla voidaan lähteä yksi- tyiskohtaisemmin suunnittelemaan kansallista direktiivin mukaista seuran- taverkkoa.

Seuraavassa tarkastellaan yleisluontoi- sesti seurantojen ja tarkkailujen sisäl- töjä testialueittain sekä järvien että jo- kien osalta.

### 4.3.1 Järvet

*Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen testialue (Etelä-Saimaa - Vuoksi, Länti- nen Pien-Saimaa, Saimaan kanava - Nuijamaanjärvi, Rakkolanjoki & Haapa- järvi)*

Vuoksen alueella on 962 yli 50 hehtaa- rin järveä. Niistä 109 sijaitsee Kaakkois- Suomen ympäristökeskuksen alueella (vesistöalueet 4.11, 4.13, 4.19, 5, 6).

Kaakkois-Suomen ympäristökes- kuksen testialueen erityispiirteenä on merkittävä metsäteollisuuskeskittymä Saimaan rannalla. Se aiheuttaa lähes yksinomaisen vesistökuormituspaineen Ala-Saimaalle. 1990-luvulla metsäteol- lisuuden kuormitus on vähentynyt rat- kaisevasti, mikä on näkynyt selvästi ve- sistön tilan paranemisena ja haitta-alu- eiden supistumisena. Läntisen Pien-Sai- maan asutusjätevesikuormitus on lop- punut, minkä jälkeen hajakuormituksen merkitys on korostunut. Sen lisäksi mer- kittävää kuormituspainetta aiheutuu alu- een pohjoisosassa sijaitsevasta lähes eril- lisestä Maaveden altaasta, joka on turve- tuotannon kuormittamaa aluetta.

Saimaan kanavan - Nuijamaanjär- ven alue on metsäteollisuuden voimak- kaasti kuormittamaa, koska jätevesipi- toiset vedet siirtyvät sinne kanavan kautta. Muutoin hajakuormitus on val- litsevana kuormitustyyppinä Juustilan- joen, Saarenjoen ja Vuoksen alueilla. Tosin Vuoksea kuormittavat myös Imat- ran kaupungin jätevedet. Rakkolanjoen ja Haapajärven aluetta kuormittavat voimakkaasti Lappeenrannan kaupun- gin puhdistamolta lähtevät jätevedet ja maatalouden hajakuormitus.

Teollisuuden ja asutuksen merkittävän pistekuormituksen takia Kaakois-Suomessa kohdealueen puitedirektiivin mukaiset seurannat tulevat painottumaan toiminnallisen seurantaverkon luomiseen ja korostamiseen. Testialueesta Läntisellä Pien-Saimaalla aiempi velvoite koko vesialuetta kattavaan toiminnalliseen seurantaan on rauennut, koska yhdyskuntajätevesikuormitus on johdettu muualle (Lappeenrannan jätevedenpuhdistamolle). Seuranta alueella on nykyisin kuntien maksamaa vapaaehtoista fysikaalis-kemiallista seurantaa. Sen vuoksi läntisen Pien-Saimaan seurannan jatkuminen tarvitsee selkeyttämistä ja ohjelmien täydentämistä. Hajakuormitetuilla alueilla seurannan järjestäminen tulisi myös saada aikaiseksi.

Seurantojen sisältö: Metsäteollisuuden kuormittamalla Ala-Saimaan alueella on monipuolinen biologinen seuranta (kasvi- ja eläinplankton, perifyton, pohjaeläimet). Ainostaan vesikasvillisuuden osalta seurannassa on jatkumon suhteen puutteita. Alueella on tehty vapaaehtoisesti satunnaista, laaja-alaista vesikasvillisuuskartoitusta tai -seurantaa. Muutoin kokonaisuutena ottaen testialueen biologinen seuranta on hyvin puutteellista.

Testialueeseen sisältyy myös kaksi juomaveden ottoon käytettyä vesistöä. Toiselta (Lappeenrannassa Sunisenselkä läntiseltä Pien-Saimaalta) puuttuu vesistön biologinen seuranta täysin, mutta toisella (Imatralla Immalanjärvi) vesistöllä on tehty vapaaehtoisesti melko runsaasti biologisia erilliselvityksiä. Molempien vesistöjen fysikaalis-kemiallista tilaa seurataan.

Seurantojen laajuus: Fysikaalis-kemiallisten muuttujien seuranta on hyvä/riittävä sekä (tulevan) peruseurannan että toiminnallisen seurannan osalta. Merkittävää on, että erityisesti kunnat seuraavat vapaaehtoisesti laajoja vesialueita.

Seurantojen ongelmat: Suurimmat ongelmat liittyvät biologisen seurannan merkittäviin puutteellisuuksiin eri lautekijöiden, seurannan laajuuden ja näytteenottotiheyksien suhteen. Toinen merkittävä ongelma on se, että suuri osa kuntien seurantatuloksista ei päädy ympäristöhallinnon (ja muiden sidosryhmien) käyttöön ja toisaalta kuntien analyysivalikoima on suppea tai ei palvele riittävästi ympäristöseurannan yleisiä tarpeita. Myös laadunvarmistus vaikuttaa kuntien seurannoissa epävarmalta. Kuntien ja muiden vapaaehtoisien ylläpitämien vesistöseurantojen ja ympäristöhallinnon seurantojen harmonisointi olisi (lähes) välttämätöntä, jotta VPD:n seurannat saataisiin järjestelmällisiksi, luotettaviksi ja vertailukelpoisiksi.

*Etelä-Savon ympäristökeskuksen testialue (Pihlajavesi & Kokonselkä, Kyrsyänjärven reitti)*

Vuoksen 962 yli 50 hehtaarin järvestä 79 sijaitsee ESA:n pilot-alueella (vesistöalueet 4.12 + 4.17). ESA:n pilot-alue on keskimäärin vähemmän kuormitettu ja siten puhtaampi kuin kolme muuta Vuoksen pilot-aluetta. Myös kohdealueen merkittävin järviällä, Pihlajavesi, on lähes luonnontilainen. Aluetta kuormittavat lähinnä Savonlinnan kaupunki, kaksi kalankasvatustilaa ja turvetuotantoalueet. Kuormitus on kuitenkin vähäistä suhteutettuna järvien vesimäärään, joten ESA:n kohdealue sopii hyvin lähes kuormittamattoman vesialueen peruseurannan kehittämiskohteeksi, jossa toiminnallinen seuranta tulee olemaan suhteellisen vähäistä.

Seurantojen sisältö: Biologinen seuranta puuttuu Kyrsyänjärven reitillä lukuun ottamatta Tuusjärven velvoitetarkkailun pohjaeläintutkimusta joka neljäs vuosi. Pihlajaveden alueella biologinen seuranta varsin kattava ainakin kasviplanktonin ja pohjaeläimien osalta. Pihlajaveden seuranta ei kuitenkaan ole jatkuvaa vaan on 1990-luvun puolivälissä liittynyt ns. Life- Pihlajavesi-hankkeen projekteihin (Huolman 1998). Fy-

sikaalis-kemiallinen seuranta vaikuttaa riittävältä sekä perusseurannan että toiminnallisen seurannan osalta. ESA:n pilot-alueiden velvoitetarkkailut koostuvat lähinnä turvetuotannon, asutuksen, kalankasvatuksen ja pienemmän teollisuuden tarkkailuista.

**Seurantojen laajuus:** Fysikaalis-kemiallisten muuttujien seuranta on hyvä/riittävä sekä (tulevan) perusseurannan että toiminnallisen seurannan osalta. Etelä-Savon ympäristökeskuksessa on toteutettu 2. jakovaiheen valuma-alueiden pinta-alaltaan yli 10 km<sup>2</sup> kokoisten järvien seuranta yli 10 v. kiertävänä n. 10 vuoden välein, jolloin järvistä on otettu kullakin kierroksella sekä kesä- että talvinäytteet kahtena peräkkäisenä vuonna.

**Seurantojen ongelmat:** Biologinen seuranta on selvästi puutteellista laajoilla alueilla. Fysikaalis-kemiallinen seuranta vaikuttaa riittävältä.

#### *Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen testialue (Koitajoen vesistöalue)*

Vuoksen 962 yli 50 hehtaarin järvestä 66 sijaitsee PKA:n pilot-alueella (vesistöalue 4.9). PKA:n testialue on enemmän tai vähemmän voimakkaan metsätalouden vaikutuspiirissä, jonka lisäksi turvetuotanto on merkittävä kuormitustekijä. Testialueella oli noin 1500 ha turvetuotannossa tai tuotantokunnossa olevia alueita vuonna 2001. Turvetuotantoon suunniteltuja alueita Koitajoen vesistöalueella on kaikkiaan noin 3000 ha, mikä on enemmän kuin muualla Vuoksen vesistöalueella. Muutoin sekä haja- että pistekuormitus on vähäistä Koitajoen vesistöalueella.

**Seurantojen sisältö:** Alueen järvistä viisi (Koitere, Nuorajärvi, Nietaselkä, Viikinselkä ja Iso Hietajärvi) kuuluu EEA-verkkoon. Hietajärvi on yksi verkon vertailuvesistöistä ja myös ympäristön yhdennehtyn seurannan kohde. Pieni Kangaslampi kuuluu valtakunnalliseen pintavesien happamoitumisen seurantaan pienten järvien vuosittaisessa seurannassa (Niinioja 2000).

Koitereen 12 havaintopaikalla toteutetaan alueellista seuranta osana suurten, yli 100 km<sup>2</sup> järvien seuranta. Siinä otetaan vesistönäytteet talvella ja kahdesti kesällä, ja lisäksi syksyllä pohjajelännäytteet. Seuranta tehdään noin 3–5 vuoden välein alkaen v. 2001. Aiemmin Koitereen vedenlaatua seurattiin syväneaseaman ohella muutamilla lisäasemilla aika ajoin. Alueellisessa suurehkojen yli 10 km<sup>2</sup> järvien seurannassa ovat mukana Sysmä ja Jäsyes sekä Kohetikankaanselkä, vm. on nykyisin Eurowaternetissä. Vuonna 1989 käynnistynyt seuranta painottuu vesikemiaan; näytteitä on otettu järvistä noin 2–3 vuoden välein, ml. klorofylli. Lisäksi alueellisessa ns. vesistöjen peruskartoituksessa ohjelmassa on noin 10 vuoden välein yli 1 ha järvien seuranta, mutta läheskään kaikkia järviä ei ole näin voitukartoittaa. Alueellisessa happamoitumisen seurannassa on Koitajoen vesistöalueella 10 järveä, joissa seurataan vedenlaatua 3–5 vuoden välein.

Biologinen seuranta puuttuu laajalti Koitajoen vesistöalueen järviseurannoista, eikä esim. makrofyttiseuranta ole lainkaan. Vesibiologista seuranta toteutetaan kuitenkin ympäristön yhdennehtyn seurannan Iso Hietajärvesä pohjajeläin- ja kasviplanktonseuranta sekä kalastoseuranta. Koitereen syvänealueelta on v. 1989 alkaneessa valtakunnallisessa pohjajeläinseurannassa tuloksia (Nurmi 1998). Alueellisessa seurannassa pohjajeläinseivitystä on tehty Koitereen kolmelta syvänealueelta 1990-luvulla useana vuonna. Kolme alueen järveä (Iso Hietajärvi, Ilo-mantsinjärvi ja Mekrijärvi) kuuluvat vuonna 1998 alkaneeseen valtakunnalliseen leväseurantaan.

Fysikaalis-kemiallinen seuranta vaikuttaa jokseenkin riittävältä sekä perusseurannan että toiminnallisen seurannan osalta, mutta prioriteettiaineiden osalta seuranta ei ole juuri lainkaan (vrt myös luku 4.4). Tätä osin sivuaa v. 2000–2001 toteutettu Koitajoen ja Pielisjoen alueen kalojen elohopeapitoisuusselvitys, josta vastasi Joensuun yliopisto ja johon osallistuivat alueen kunnat, Pamilo Oy, Vapo Oy, Itä-Suomen



läninhallitus ja ympäristökeskus sekä Koitereen ja Koitajoen kalastusalueet.

Hydrologis-morfologisessa seurannassa on Koitajoen vesistöalueella seitsemän vedenkorkeus- ja neljä virtaamahavaintoasemaa (osin samoja asemia); osa näistä seurannoista on voimallisten velvoitteita. Lisäksi on kolme lumilinjaa ja kaksi aluesadannan havaintopaikkaa. Alueellisessa vedenkorkeusseurannassa on 14 vedenkorkeusasemaa, joista osassa on jatkuva seuranta, mutta suuresta osasta on vain muutamia mittaustuloksia tai -jaksoja.

**Seurantojen laajuus:** Koitajoen vesistöalueella on 345 järvihavaintopaikkaa, joista 157 järvestä tai lammesta on näytteitä v. 1990-2001 väliseltä ajalta, mutta suurimmasta osasta on kuitenkin vain yksi fysikaalis-kemiallinen näyte. Valtakunnallisia järvihavaintopaikkoja on 8, alueellisia 22 ja velvoitetarkkailupaikkoja (toiminnallinen seuranta) on 10 kpl kuudessa eri järvestä tai lammessa.

Fysikaalis-kemiallisten muuttujien seuranta on hyvä sekä perusseurannan että toiminnallisen seurannan osalta. Biologinen seuranta on vähäistä kohdentuen vain muutama Kuitajoen alueen järviin. Alueellisessa seurannassa on joitain seurantapaikkoja pohjaeläinten osalta, toiminnallisessa puolestaan kasviplanktonin osalta. Levätilannetta seurataan kolmessa kohteessa. Vedenkorkeus- ja virtaamahavaintojen määrää voidaan pitää kohtuullisen hyvänä, joskin pienempien järvien seurannassa on vain vähän kohteita. Järvien syvyys- ja tilavuustietoja puuttuu.

**Seurantojen ongelmat:** Biologinen seuranta on selvästi puutteellista laajoilla alueilla. Aineistojen koontiin on rajoitetusti mahdollisuuksia, mutta aineistojen jatkokäsittelyyn tulee suunnata nykyistä enemmän voimavaroja. Fysikaalis-kemiallinen seuranta vaikuttaa riittävältä, mutta seurannan toteutuksen taajuutta ja muuttujavalikoimaa tulisi tarkastella kriittisesti ja myös prioriteettiaineet huomioiden. Hydrologis-morfologinen seuranta on ilmeisen riittävä, mutta perustietoja hydrologiasta on paikoin täydennettävä. Puutteita on

esim. järvien syvyystiedoissa, jäänläh- tö- ja jäätymistiedoissa ja lämpötilatiedoissa.

Seurannan kohdentamista ja ajoitusta on kehitettävä aineistojen alueellisen ja ajallisen edustavuuden parantamiseksi.

### *Pohjois-Savon ympäristökeskuksen testialue (Iisalmen reitti)*

Vuoksen 962:sta yli 50 hehtaarin järvestä 78 sijaitsee PSA:n pilot-alueella (vesistöalue 4.5). PSA:n pilot-alueen erityispiirteinä on maatalouden voimakas hajakuormitus, joka vaikuttaa yhä merkittävästi Iisalmen reitin tilaan huolimatta siitä että maatalouden vesistökuormitus on muuttumassa maatalouden ympäristötuen voimaantultua vuonna 1995. Vaikutukset vesistöissä näkyvät kuitenkin vasta pidemmän ajan kuluessa.

**Seurantojen laajuus:** Useamman kerran vuodessa toteutettavassa perusseurannassa (Eurowaternet) on Iisalmen reitillä kolme järveä: Haapajärvi, Kirmanjärvi ja Onkivesi. Näiden lisäksi joka kuudes vuosi toteutettavaan alueelliseen vedenlaatuseurantaan tulevat muun seurannan ulkopuolella olevat yli 100 ha järvet, joita Iisalmen reitillä on noin 35. Velvoitetarkkailussa (toiminnallinen seuranta) on yhdeksällä järvelä yhteensä 24 havaintopaikkaa. Vedenkorkeutta havainnoidaan 15 järvellä.

**Seurantojen sisältö:** Sekä perusseurannan että toiminnallisen seurannan havaintopaikoilla on riittävä fysikaalis-kemiallisten muuttujien seuranta. Näytteenottotiheys on 2-5 kertaa vuodessa.

Perusseurannassa on erittäin vähän biologisia muuttujia. Kasviplanktonin lajistoa ja biomassaa seurataan Haapajärvestä ja Onkivedessä kerran kesässä kolmen vuoden välein ja viikottaisessa leväkukintaseurannassa ovat Kiu- ruvesi, Porovesi ja Onkivesi. Vesikasvil- lisuuskartoituksia on tehty usealla jär- vellä, mutta ei varsinaista seurantaa. Pohjaeläimistöä ja kalastosta on vain hajatietoja.

Velvoitetarkkailussa (toiminnallinen seuranta) kasviplanktonseurantaa on seitsemällä, pohjaeläinseurantaa kolmella ja kalastoseurantaa kahdella järvellä. Muutamassa järvessä seurataan pohjasedimenttejä kuuden vuoden välein. Kasvillisuudessa tapahtuneita muutoksia on tarkasteltu vain reitin keskusjärvissä - näissäkin tarkastelujakso oli 20 vuotta.

Seurantojen ongelmat: Suurimmat puutteet liittyvät biologiseen seurantaan useiden eri laatutekijöiden, seurannan laajuuden ja näytteenottotiheyksien osalta. Vain Onki- ja Porovedellä direktiivin vaatimukset täyttyvät muuttujavalikoiman osalta, mutta näissäkin järvissä näytteenottofrekvenssi ei kaikilta osin ole riittävä. Lisäksi toiminnalliseen seurantaan ei sisälly alueen merkittävimmän kuormituslähteen, hajakuormituksen, seurantaa, eivätkä kaikki turvetuotannon alapuoliset järvetkään ole tarkkailussa.

### 4.3.2 Joet

#### *Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen testialue*

Vuoksea seurataan säännöllisesti sekä toiminnallisin seurannoin (metsä- ja metalliteollisuus ja yhdyskuntavaikutuksia) että perusseurannoin (rajavesiseuranta ja EEA-seuranta). Vuokseen laskevia pieniä jokivesistöjä kunnat ovat vapaaehtoisesti seuranneet, mutta niiden säännöllisyydestä ei ole selvää käsitystä. Saarenojan alueella on toiminnallista (yhdyskunta- ja turvetuotantovaikutuksia) seurantaa Helisevänjoessa. Muutoin seuranta on satunnaista. Juustilanjoen alueella on toiminnallista seurantaa (yhdyskuntajätevesi- ja kaatopaikkavaikutuksia), joka on melko suppeaa koko alueeseen nähden. Muutoin seuranta on satunnaista. Hounijoen alueella on Rakkolanjoessa kattava ja säännöllinen sekä toiminnallinen (yhdyskunta- ja teollisuusvaikutuksia) että perusseuranta (rajavesiseuranta). Muutoin seuranta on satunnaista.

Seurantojen sisältö: Biologinen seuranta on puutteellista, jos sitä ylipäänsä on. Hydrologis-morfologinen seuranta on (Vuoksi, Rakkolanjoki, Saimaan kanava), mutta se puuttuu pieniltä joki-alueilta. Fysikaalis-kemiallisen seurannan sisältö on pääpiirteissään riittävä.

Seurantojen ongelmat: Biologisen seurannan järjestäminen toiminnallisiin seurantoihin ja ympäristökeskuksen sekä kuntien toteuttamaan omaan alueelliseen seurantaan. Myös pienten jokivesistöjen hydrologis-morfologinen seuranta ja tarve siihen vaativat paneutumista.

#### *Etelä-Savon ympäristökeskuksen testialue*

Useimmat jokivesistöt Etelä-Savon alueella/pilot-koealueilla ovat lyhyehköjä, järviä toisiinsa yhdistäviä jokiosuuksia, mutta myös varsinaisia jokivesistöjä löytyy. Esim. Tuusjärven-Kyrsyänjärven 4.17 osavaluma-alueilta 4.177, 4.178 ja 4.174. Pihjavedelle tulevat vedet (Kyrönsalmi) sekä alueelta lähtevät (Puumalansalmi) ovat mukana paikallisessa virtavesiseurannassa.

#### Seurantojen sisältö:

Jokiseurantojen sisältö on fysikaalis-kemiallista seurantaa. Biologinen seuranta puuttuu.

Seurantojen laajuus: Viranomaisen suoritamaa jokiseurantaa on viimeisen viiden vuoden ajan suoritettu kaikilta 3. jakovaiheen valuma-alueilta laskevista vesistä kaksi kertaa vuodessa keuhäisin ja syksyisin. Velvoitetarkkailuihin liittyvä jokiseurantaa sijaitsee osin suhteellisen pienissä uomissa liittyen mm. turvetuotannon vesistö tarkkailuihin. Seurannan taajuus on esitetty edellä taulukossa järviseurantojen yhteydessä.

Seurantojen ongelmat: Biologista seurantaa ei ole pääsääntöisesti tehty jokivesissä Etelä-Savon alueella viranomaistarkkailun eikä myöskään velvoitetarkkailuiden yhteydessä.

### *Pohjois-Savon ympäristökeskuksen testialue*

Direktiivin soveltamistapaa jokien rajauskysymyksessä ei ole vielä ratkaistu, joten seuraavassa tarkastelussa pidetään vakiintuneessa jokikäsitteessä. Strahlerin luokituksen perusteella merkittävän kokoisia (uomaluokaltaan 3-5 ja valuma-alueeltaan yli 10 km<sup>2</sup>) jokiuomia on Iisalmen reitillä 40 kpl. Puolet näistä uomista on alle viiden metrin levyisiä ja vain kuusi yli 20 m leveyttä.

Seurantojen laajuus: Kattavassa peruseurannassa ei ole yhtään jokea. Ainoastaan virtaamia seurataan Luupujoesa ja Matkusjoessa. Velvoitetarkkailussa on yhteensä 24 havaintopaikkaa 13 joella. Eniten havaintopaikkoja (12) on Kiurujoen kautta Haapajärveen laskevalla jokireitillä ja näistä havaintopaikoista noin puolet on pienillä latvajoilla (Strahlerin luokitus: uomaluokka 2). Muut Iisalmen reitin velvoitetarkkailussa olevat havaintopaikat ovat suuremmilla joilla (uomaluokat 3 ja 4). Varsinaisten jokipaikkojen lisäksi seurannassa on neljä virtapaikkaa reitin keskeisissä salmissa (Kihlovirta, Koljonvirta, Paloisvirta ja Peltosalmi). Näytteenototiheys on yleensä kaksi kertaa vuodessa paitsi turvetuotannon vesistö-tarkkailussa ja ns. virtapaikoilla neljä kertaa vuodessa.

Seurantojen sisältö: Kaikilla havaintopaikoilla on fysikaalis-kemiallista seuranta. Biologista seuranta ei ole lainkaan.

Seurantojen ongelmat: Vasta jokien rajauksen jälkeen on mahdollista täsmällisemmin arvioida nykyistä seuranta suhteessa direktiivin vaatimuksiin, mutta joka tapauksessa biologisen seurannan täydellinen puuttuminen on suurin epäkohta. Ilmeisesti myös hydrologis-morfologinen seuranta kaipaa täydennystä.

### *Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen testialue (Koitajoen vesistöalue)*

Tässä työssä (luku 4.1.1.2, joet) on selvitetty Strahlerin luokituksen perusteella merkittävän kokoisia (uomaluokaltaan 3-5 ja valuma-alueeltaan yli 10 km<sup>2</sup>) jokiuomia myös Koitajoen vesistöalueella. Niiden lukumääräksi saatiin 43 kappaletta eli suunnilleen sama määrä kuin Pohjois-Savon testialueella.

Koitajoen vesistöalueen jokivesistöistä useat ovat lyhyitä uomia, jotka yhdistävät järviä toisiinsa. Koitereseen laskee useita jokia, kuten Kuorajoki, Suomunjoki ja Lutinjoki. Pitkiä yhtenäisiä jokiuomia on vähän lukuun ottamatta Koitajoen alaosa. Koitajoki alkaa Suomen itärajan tuntumassa Ilomantsissa, josta vedet laskevat Hanhikosken jälkeen Venäjälle ja siellä noin 40 km virrattuaan takaisin Suomen puolelle Ilomantsin Möhkössä. Sieltä vedet virtaavat edelleen useiden järvien kautta, ja vasta Koitajoen alajuoksu muodostaa pitkähkön, noin 40 kilometrin mittaisen jokiuoman.

Seurantojen laajuus: Koitajoen vesistöalueella uomien seuranta paikkoja on lähes 180 kpl, joista 109 paikasta on havaintoja vuosilta 1990–2001. Näistä noin 40 paikasta on yli viisi havaintokertaa ko. jaksolla. Noin 20 kpl havaintopaikoista on uomina vähäisiä ojia tms, joista monet ovat turvetuotantoalueiden tai pistemäisen kuormituksen tarkkailupaikkoja.

Kuusi jokihavaintopaikkaa kuuluu EEA-verkkoon (Eurowaternet). Näistä vertailupaikkoja ovat Koitajoen yläjuoksun Tasanen kangas sekä yhdennehtyn seurannan purot Hieta- ja Kelopuro, rajavesistöpaikkoja Koitajoen Möhkö, tyypillisenä kohteena on Koitajoen Lylykoski ja kuormitettuna kohteena Ilajanjoki. Toiminnallisessa seurannassa (velvoitetarkkailussa) on turvetuotannon ja pistemäisen jätevesikuormituksen takia noin 20 havaintopaikkaa, joista noin puolet on pieniä ojia tai puroja.

Hydrologisessa seurannassa vedenkorkeushavaintoja tehdään Ilo-mantsissa Koitajoella Möhkössä ja Haapajoen Hiisjärvellä. Näistä kahdessa jälkimmäisissä mitataan myös virtaamaa. Vedenkorkeutta havainnoidaan myös Pamilon voimalaitoksen toimintaan ja siis Koitereen säännöstelyyn liittyen Hiiskoskessa; vedenkorkeutta ja virtaamaa lisäksi Iломantissa Lylykoskessa sekä Enossa Pamilossa. Lisäksi yhden-netyn seurannan vedenkorkeushavaintopaikkoina ovat pienet purouomat, Kelopuro ja Hietapuro.

Seurantojen sisältö: Kaikilla em. Koitajoen vesistöhavaintopaikoilla on fyysikaalis-kemiallista seurantaa. Sitä toteutetaan määrävälein EEA-verkon ja toiminnallisen seurannan kohteissa, mutta melko satunnaisesti muilla jokihavaintopaikoilla. Biologista seurantaa ei ole, joskin yhden-netyn seurannan pu-roista on pohjaeläinnäytteenottoa. Hydrologinen seuranta on vedenkorkeuden ja virtaaman seurantaa. Prioriteettiaineiden osalta seurantaa ei ole juuri lainkaan (vrt myös luku 4.4). Tätä osin sivuaa v. 2000–2001 toteutettu Koitajoen ja Pielisjoen alueen kalojen elohopeapitoisuusselvitys, josta vastasi Joensuu yliopisto ja johon osallistui alueen kunnat, Pamilo Oy, Vapo Oy, Itä-Suomen lääninhallitus, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus sekä Koitereen ja Koitajoen kalastusalueet. Selvityksessä oli mukana myös useita jokipaikkoja Koitajoen vesistöalueelta (Huuskonen 2001).

Seurantojen ongelmat: Vasta jokien rajauksen ja vaikutusten arvioinnin jälkeen on mahdollista täsmällisemmin arvioida nykyistä seurantaa suhteessa direktiivin vaatimuksiin. Suurin epäkohta on kuitenkin selvä: biologisen seurannan lähes täydellinen puuttuminen. Myös hydrologis-morfologinen seuranta kaipaava täydennystä, sillä esim. virtaamamittauksia ei tehdä alueen keskikokoisissa jokiuomissa.

### 4.3.3 Suojelualueet

Artikla 8 mukaisesti seurantaohjelmia on täydennettävä suojelualueiden osalta sen yhteisön lainsäädännön vaatimusten mukaan, jonka nojalla suojelualueet on perustettu. Liitteessä V (1.3.5) esitetään vaatimuksia perusseurannan lisäksi tapahtuvasta suojelualueiden lisäseurannasta. Suojelualuekisteriin sisältyviin elinympäristön ja lajien suojelualueisiin kuuluvat vesimuodostumat on sisällytettävä toiminnallisen seurannan ohjelmaan, jos vaikutusarvioon ja perusseurannan mukaan arvioidaan, että 4 artiklan mukaiset ympäristötavoitteet eivät toteudu niiden osalta. Seurannassa on selvitettävä kaikkien merkittävien näihin vesimuodostumiin kohdistuvien ympäristöpaineiden suuruus ja vaikutukset sekä toimenpideohjelmien vaikutuksesta vesimuodostumissa tapahtuneet muutokset. Seurantaa on jatkettava kunnes alueet täyttävät vesien osalta niiden perustamista säätelevän lainsäädännön asettamat vaatimukset ja niille 4 artiklan mukaisesti asetetut tavoitteet.

Testialueilla mahdollisesti tehtävää suojelualueiden seurantaa ei hankkeessa selvitetty.

### 4.3.4 Yhteenveto nykyisistä ja tulevista seurannoista

Yhteenveto testialueiden seurantojen ja tarkkailujen sisällöllisestä riittävydestä suhteessa direktiivin perusseurannoille ja toiminnallisille seurannoille asettamiin vaatimuksiin on esitetty taulukossa 13. Taulukosta havaitaan, että biologisista laatutekijöistä eniten puutteita on toisaalta makrofyyttien ja pohjalevien sekä kalojen seurannoissa/tarkkailuissa ja toisaalta jokivesistöjen seurannoissa. Täsmällisempi käsitys seurantojen todellisesta kehittämistarpeesta voidaan muodostaa vasta kun paineiden tunnistaminen ja vaikutusten arviointi on perusteellisemmin suoritettu.

Taulukko 13. Yhteenvedo testialueiden järvien ja jokien nykyisten seurantojen ja tarkkailujen riittävydestä suhteessa vesipuitedirektiivin vaatimuksiin. Riittävyttä on arvioitu luokitteluasteikolla: - = puuttuu täysin tai lähes täysin, + = tehty, mutta puutteellisesti, ++ = suhteellisen tyydyttävä, mutta vaatii kehittämistä, +++ = jokseenkin riittävä. Arvio on ilmoitettu järvien / jokien osalta. Lyhenteet viittaavat ympäristökeskuksiin ja numerot niiden testialueisiin (Kuva 2).

Laatutekijä	ESA 4.17	ESA 4.12	KAS 4.11	KAS muut alueet	PKA	PSA
kasviplankton makrofytyt ja fytoenthos	-/-	++/-	++/-	+/-	+/-	+/-
pohjaeläimet	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-
kalat	+/-	++/-	++/-	+/-	+/-	+/-
fysikaalis- kemiaaliset	-/-	-/-	+/-	-/-	+/+	-/-
hydro- morfologiset	+++ / + + + +	+++ / -	+++ / + + + +	+++ / +	+++ / +	+++ / + + +
	+ / ?	? / ?	+++ / + + +	- / +	+ / +	+++ / +

### EEA-verkko vs. perusseuranta

Nykyinen EEA-verkko koostuu 253 järvi- ja jokihavaintopaikasta ja 195 jokihavaintopaikasta sekä 74 hydrologisesta havaintopaikasta. Verkko on koottu aiemmin erillään olleista seurantahankkeista, kuten järvien veden laatu, jokien veden laatu, järvien biologinen seuranta ja jokien biologinen seuranta. EEA-verkon tulisi olla pohjana tulevalle VPD-verkolle. EEA-verkon laajuus vastaa riittävän hyvin perusseurannan tarpeita, ainakin jos verkkoa tietyin paikoin täydennetään alueellisilla seurannoilla. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien osalta verkko on jo nykyisellään (lähes) riittävä, jotta Suomen merkittävien vesistöalueiden tilasta saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva. Biologisten laatutekijöiden osalta EEA-verkko ja sen seurannat eivät vastaa direktiivin vaatimuksia, vaan niitä on laajennettava huomattavasti. Ainoastaan kasviplanktonseuranta (253 havaintopaikka Suomessa) voi vastata VPD:n vaatimuksia tietyillä alueilla. Pohjaeläimien perusseuranta tehdään 15 paikalla Suomessa, mikä on ilmeisesti riittämättömän perusseurannan tarpeisiin. Makrofytyttejä ei ympäristöhallinto seuraa valtakunnallisesti. Kalojen seurannasta vastaavat RKTL ja alueelliset maaseutukeskukset.

### Velvoitetarkkailu vs. toiminnallinen seuranta

Seurantojen kehittämisen suurin haaste on nykyisen ja hyvin laajan (n. 5 000 havaintopaikkaa) velvoitetarkkailuverkon kytkeminen direktiivin tarpeita palveleviksi. Velvoitetarkkailu keskittyy alueille, joissa ihmistoiminnan paine vesistöihin on merkittävä. Pilot-alueista erityisesti Etelä-Saimaa kuuluu intensiivisen velvoitetarkkailun piiriin. Alueellisen kattavuuden lisäksi nykyisen velvoitetarkkailun etu on se, että monin paikoin tarkkaillaan juuri biologisia muuttujia, kuten esimerkiksi kuorimituksen vaikutusta pohjaeläimiin tai säännöstelyn vaikutusta rantavyöhykkeen makrofyttikasvustoihin. Vuoksen alueelta ollaan parhaillaan tekemässä selvitystä velvoitetarkkailuista, mm. niiden laajuudesta, muuttujista ja havaintotiheyksistä (Ansa Pilke / SYKE). Vuoksen alueen toiminnallisen seurannan hahmottaminen olisi järkevintä, kun kyseinen selvitys on valmis ja hyödynnettävissä.

## 4.4 Haitalliset aineet

Haitallisten aineiden seuranta Saimaan alueella on ollut vähäistä. Suurten selu- ja paperitehtaidenkin lähialueilla on tyydytty varsin niukkaun seurantaan. Valtakunnallisen seurantaohjelman mukaan sisävesien ympäristömyrkkujen pitoisuuksien tasoja ja muutoksia seurataan muikusta, järvisimpukasta ja hauesta Vuoksen vesistöalueella vain Ilkonselältä (KAS), Iso-Haukivedeltä (ESA), Pohjois-Kallavedeltä (PSA) ja Pieliseltä (PKA).

Valtakunnalliseen ohjelmaan kuuluvalla simpukkaviljelymenetelmällä on seurattu kemiallisen metsäteollisuuden jätevesien kulkeutumista ja muuntumista jo vuodesta 1984 alkaen (Herve ym. 2000, 2001). Vuosina 2002–2005 nämä seurannat jatkuvat Vuoksessa (KAS) ja Haapavedellä (ESA). Näillä alueilla on tarvetta jatkaa tilanteen tarkailua edelleen.

Vesistöjen kemiallisen tilan arvioinnissa direktiivissä mainitut prioriteettiaineet muodostavat hyvin tärkeän osan. Prioriteettiaineiden luettelo (liite 4) on vahvistettu Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksellä N:o 2455/2001/EY, joka on tehty 20. päivänä marraskuuta 2001 (julkaistu Euroopan yhteisöjen virallisessa lehdessä ISSN 1024-303, L 331, 44. vuosikerta, 15. joulukuuta 2001 ja tullut voimaan 16.12.2001, [http://europa.eu.int/eur-lex/fin/oj/2001/l\\_33120011215fi.html](http://europa.eu.int/eur-lex/fin/oj/2001/l_33120011215fi.html)). Toisen tärkeän haitallisten aineiden ryhmän muodostavat aiemmassa haitallisten aineiden direktiivissä 76/464/ETY (liite 5) mainitut aineet ja yhdisteet. Edellä mainittujen aineiden raja-arvojen ylitys merkitsee yleensä aina vesistön tilan joutumista hyväksyttävän luokan alapuolelle. Vesienhoitoalueilla on paineiden tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä kerättävä tietoa näiden aineiden mahdollisesta päästöstä tai joutumisesta vesistöihin.

Edellä mainittujen lisäksi haitallisia, vesistöjen pilaantumisriskiä aiheuttavina aineina on tarkasteltava liitteen VIII viitteellisesti luettelimia aineita. Varsinaisten toksisten yhdisteiden

ohella luettelo sisältää myös rehevöitymiseen, liettymiseen ja happitasapainoon epäedullisesti vaikuttavia aineita. Näitä ovat mm. epäorgaaniset ravinteet (fosfori, typpi) sekä epäorgaaninen ja orgaaninen kiintoaine. Direktiivi velvoittaa liitteen V kohdassa 1.2.6 määrittelemään vesieliöstön suojelemiseksi tarkoitettuja ympäristölaatunormeja kaikille liitteen VIII pilaaville aineille. Toksisten aineiden osalta normien määrittelyä varten on hankittava tietoja aineiden ekotoksisuudesta ja määriteltävä toksisuusestimaateille soveltuvat turvakertoimet.

Liitteen VIII merkittävimpien pilaavien aineiden ja liitteen X prioriteettiaineiden seurantavaatimukset on yksilöity liitteessä V. Perusseurannassa on vuoden ajan seurattava kaikilla paikoilla vesistöön päästettäviä prioriteettiaineita sekä merkittävässä määrin päästettäviä muita em. pilaavia aineita. Ympäristölaatunormien havaittu tai ennustettu ylittäminen vesistöissä edellyttää tiukempaa seurantaa. Käytännössä paineiden tunnistamisen ja riskinarvioinnin yhteydessä tulee määrittellä missä määrin ja miten haitallisten aineiden ja niiden vaikutusten seurantaa on sisällytettävä toiminnallisiin seurantoihin.

Prioriteettiaineiden esiintymisen selvitys ja varsinkin niiden jatkuva seuranta on varsin kallista työtä. Monille ko. yhdisteille ei ole vielä edes standardoituja määritysmenetelmiä, eikä laboratorioilla ole kovinkaan hyviä valmiuksia analysoida niitä. Varsinkin prioriteettiaineisiin tulee mahdollisuuksien mukaan aina soveltaa "likaaja maksaa"-periaatetta, kunhan vain likaaja tunnetaan. Osoitettavissa oleville pistekuormittajille tulee aikanaan asettaa velvoite direktiivin mukaisessa toimenpideohjelmassa seurata niitä yhdisteitä, joiden pitoisuudet saattavat ylittää vesistöissä haitallisina pidetyt tasot.

Vuoksen vesienhoitoalueella on järkevintä mahdollisuuksien mukaan osallistua Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) johtamiin haitallisten aineiden tutkimushankkeisiin ja seurata niiden tuloksia. Näihin hankkeisiin liittyen

voidaan tulevan Vuoksen vesienhoitoalueen aluekeskuksissa ryhtyä selvittämään jo nyt tarkemmin varsinkin vanhempien, pitkään kuormitettujen vesistöalueiden nykyistä kuormitusta. Tällaisia alueita ovat varsinkin vanhat selluteollisuuden jätevesien purkupaikat. Niissä sellun valkaisuolosuhteiden muuttamisen vuoksi vesiin joutuvat orgaanisten klooriyhdisteiden kuormat ovat kyllä vähentyneet, mutta sedimenteistä saattaa purkautua veteen edelleen sellaisia määriä haitallisia yhdisteitä, jotka saattavat vaikuttaa alueen kemiallisen tilan arviointiin. Tällaisia yhdisteitä ovat mm. dioksiinit.

Vuoksen alueella tulisi myös selvittää ne alueet, joista saattaisi edelleen purkautua vesistöön luonnossa pitkään kestävinä säilyviä PCB-yhdisteitä. Varsinkin vanhojen kaatopaikkojen ja rakennettujen teollisuusalueiden läheisyydessä kannattaisi tehdä kertaluonteisia kokeita.

Raskasmetallien päästöt saattavat myös olla joillakin tehtailla suhteellisen korkeita. Näitä tulisi selvittää tehdaskohtaisesti. Monesta tehtaasta saattaa löytyä jopa tarkkojakin aineiden vuositaseta, mutta niiden puuttuessa kannattaisi aloittaa jo nyt keskustelut tällaisen tutkimusvelvoitteen käyttämisestä. Sama koskee myös klooriyhdisteiden taseita. Näistäkin saattaa olla vanhaa aineistoa kloorivalkaisun ajalta, mutta uudempi aineisto puuttuu. Myös jätevesien myrkyllisyystestaukseen saattaisi olla tarvetta.

# 5

## Yhteenveto ja suositukset jatkoimepiteiksi

Vuoksen seurantaryhmän työskentelyssä keskityttiin direktiivin kiireellisimpien tehtävien testaamiseen. Näistä artikkelin 5 mukainen vesienhoitoalueen ominaispiirteiden analysointi on toteutettava vuoden 2004 loppuun mennessä. Ominaispiirteiden tarkastelun yhteydessä on myös edettävä määrittelmään ympäristötavoitteita ja seurantojen sisältöä. Direktiivin mukaiset, biomonitointiin painottuvat seurantaohjelmat on käynnistettävä viimeistään vuonna 2006. Testaushankkeemme tulokset osoittavat, että *jokien ja järvien tyypittely, niihin kohdistuvien ekologisten riskien arviointi sekä tila-arviointi, luokittelu ja seuranta on toteutettava yhdennettynä prosessina, jossa huomioidaan eri työvaiheiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet*. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jokien ja järvien ekologista nykytilaa ja luokittumista on alustavasti arvioitava jo paineiden ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä, jotta voitaisiin hahmotella onko niille yksilöitävä erityisiä ympäristötavoitteita, toimenpiteitä ja seurantoja ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella. Seuraavassa esitetään tiivistelmä testaushankkeen tuloksista ja suositukset jatkoimepiteiksi kiireellisimpien työvaiheiden osalta.

### 5.1 Mitä toimenpiteitä direktiivin kansallinen toimeenpano vaatii?

Artikkelin 5 edellyttämiä järvien ja jokien tyypittelyn ja luokittelun perusteita on valmisteltu SYKE:n, alueellisten ympäristökeskusten ja RKTL:n T&K-hankkeissa. Nämä tuottavat perustietoja toimenpiteiden pohjaksi, mutta käy-

tännön työ järvi- ja jokimuodostumien rajaamiseksi jää pitkälti ympäristökeskusten ja vesienhoitoalueiden tehtäväksi. Sama pätee tyypittelyyn, tyyppi-kohtaisten vertailuolujen määrittelyyn ja luokittelun käytännön työvaiheisiin, joissa tutkimushankkeiden tuloksia aletaan soveltaa kaikkiin vesienhoitoalueen järviin ja jokiin. Direktiivin vaatimat lopputuotteet, kuten liitteen II edellyttämä kartta joki- ja järvi-tyyppien sijainnista, on tehtävä ympäristökeskusten ja sidosryhmien yhteistyönä

Tyypittelyn ohella konkreettisin ja samalla ehkä raskain työvaihe ympäristökeskuksilla on edessään paineiden ja niiden aiheuttamien riskien arvioinnissa. Tutkimushankkeet tuottavat tietoa viiveellä, eikä läheskään kaikkien direktiivin tarkoittamien paineiden vaikutusarviointiin ole riittävästi tietoa ja menetelmällisiä valmiuksia. Siksi ensimmäistä hoitosuunnitelmakautta varten, vuoden 2004 loppuun mennessä, jouduttaneen väistämättä priorisoimaan työkohteita ja keskittymään vesiensuojellisuudesta tärkeimpiin vesistöihin ja niiden ongelmiin. Yhdennetyt, kokonaisvaltaisen vesistöalueiden käytön ja suojelun suunnitteluperinteeseen kuuluu juuri keskeisten ongelmien tunnistaminen. Suunnittelutyössä on edettävä valuma-aluekokonaisuuksien yleisistä, yksinkertaisista analyyseistä kohti yksityiskohtaisempia vaikutusten arviointeja ja toimenpiteiden suunnittelua (Heathcote 1998).

Tulosten yhteenvetona esitetään seuraavassa 1) arvio nykyisten käytäntöjen ja aineistojen riittävydestä, 2) keskeisimmät puutteet ja kehittämistarpeet sekä 3) suositukset jatkoimepiteiksi.



## Sijainti ja rajaus

Järvet	Joet
<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ rantaviiva 20-aineiston ja järvirekisterin tiedot riittäviä, tuottavat direktiivin tarkoittaman kokonaiskuvan eri kokoisten järvien sijainnista</p>	<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ olemassa olevat rantaviiva 250-aineisto määrällisesti riittävä: sisältää pienetkin uomat</p>
<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- suurista järvi-alustoista voi olla tarpeen rajata limnologisin perustein pienempiä muodostumia</p> <p>- pieniä epätarkkuuksia ja rajauksen tarkistamistarvetta: järven rantaviivaan voi sisältyä jokien rantaviiva; tarvetta maanmittauslaitoksen maastotietokannan (1:10000) käyttöön</p>	<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- rantaviiva 250-aineiston sijaintitarkkuus heikko, ylimääräistä työtä rajauksessa ⇒ maanmittauslaitoksen maastotietokanta käyttöön</p> <p>- jokimuodostumista ei ole valmiista rekisteristä</p> <p>- vesistöaluekisteri ei ole käyttökelpoinen jokimuodostumien rajauksessa (ei tuota direktiivin tarkoittamaa kokonaiskuvaa jokityypeistä)</p>
<p><b>Suosituksukset</b></p> <p>Käytetään pääosin valmiita rajauksia, kaikissa suurissa järvi-alustoissa kartoitetaan tarve lisärajauskille</p> <p>Kehitetään GIS-aineistojen saatavuutta ja tarkkuutta järvien rantaviiva-aineistojen osalta (MML:n maastotietokanta 1:10000 käyttöön)</p>	<p><b>Suosituksukset</b></p> <p>Saotetaan uomarekisteri nopeasti valmiiksi, kehitetään GIS-aineistojen saatavuutta ja tarkkuutta (MML:n maastotietokanta 1:10000 käyttöön)</p> <p>Aloitetaan ympäristökeskuksissa jokimuodostumien rajausuomien kokoluokittelun perustuvien, yhtenäisten kriteereiden avulla</p>

## Tyypittely

A-järjestelmä	B-järjestelmä
<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ tyypittelytekijöistä pinta-alatiedot ja korkeusluokittelu hyvin saatavilla tai arvioitavissa</p>	<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ tyypittelytekijöistä pinta-alatiedot ja korkeusluokittelu hyvin saatavilla tai arvioitavissa</p>
<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- <i>geologialuokituksen kriteerit</i> epäselvät</p> <p>- järvien <i>keskisyvyystiedoissa</i> paljon puutteita</p> <p>- jokivaluma-alueiden kokoluokittelu edellyttää <i>korjaavaa ja täydentävää GIS-työtä</i> (rajaukset)</p> <p>- muodostuvien tyyppien biologisen merkittävyyden testaamiseen <i>tarvittavia aineistoja niukasti</i></p>	<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- <i>geologialuokituksen kriteerit</i> epäselvät</p> <p>- järvien <i>keskisyvyystiedoissa</i> paljon puutteita</p> <p>- <i>valinnaisten tyypittelytekijöiden</i> määritys ja tietojen saatavuuden arviointi puutteellista</p> <p>- jokivaluma-alueiden kokoluokittelu edellyttää <i>korjaavaa ja täydentävää GIS-työtä</i> (rajaukset)</p> <p>- muodostuvien tyyppien biologisen merkittävyyden testaamiseen <i>tarvittavia aineistoja niukasti</i></p>
<p><b>Suosituksukset</b></p> <p>Toteutetaan tyypittelytekijöiden testaaminen saatavilla olevien biologisten aineistojen kanssa; geologialuokituksen kriteerit</p> <p>Aloitetaan v. 2002 ympäristökeskuksissa puuttuvien tyypittelytietojen kartoitus ja hankkiminen sekä GIS-aineistojen käsittely ja analysointi</p>	<p><b>Suosituksukset</b></p> <p>Toteutetaan tyypittelytekijöiden täsmäntäminen, saatavuuden arviointi ja tyypittelyn biologisen merkittävyyden testaaminen</p> <p>Aloitetaan v. 2002 ympäristökeskuksissa puuttuvien tyypittelytietojen kartoitus ja hankkiminen sekä GIS-aineistojen käsittely ja analysointi</p>

## Vaikutusten arviointi ja luokittelu

Vaikutusten arviointi	Luokittelu
<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ voidaan toteuttaa alustavasti ympäristökeskusten asiantuntija-arvoina <i>aiempia tutkimus-, YVA-, seuranta- ja tarkkailutuloksia</i> hyödyntäen</p> <p>+ <i>rehevöitymisriskien</i> arviointia mahdollista toteuttaa yksinkertaisilla malleilla ja VEPS-ohjelmistolla</p> <p>+ arviointi työn systemaattisessa toteuttamisessa voidaan hyödyntää olemassa olevia riskinarviointimenetelmiä</p>	<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ voidaan osittain toteuttaa <i>alustavasti asiantuntija-arvoina</i> aiempia tutkimus-, seuranta- ja tarkkailutuloksia hyödyntäen</p> <p>+ potentiaalisia <i>vertailujärviä</i> löytynee kaiken kokoisille (kirkkaille) järville; myös <i>Venäjän</i> puoleiset joet ja järvet potentiaalisia vertailualueita</p> <p>+ pohjajalajien ja -levien osalta vertailuoloja voidaan määritellä myös sedimentti-kerrrostumien paleolimnologisilla tutkimusmenetelmillä</p>
<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- <i>tyyppikohtaisten vertailuolojen ja luokittelukriteereiden</i> puute ⇒ paljon epävarmuustekijöitä</p> <p>- <i>puutteelliset valmiudet</i> muiden pilaavien aineiden kuin ravinteiden vaikutusten arviointiin (liite VIII)</p> <p>- em. pilaavien aineiden <i>ympäristölaatu</i>normit pääosin puuttuvat tai soveltuvat heikosti Suomen oloihin</p> <p>- vaikutusten arvioinnin <i>kattava toteuttaminen</i> kaikissa vesimuodostumisissa on työlästä</p>	<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- <i>tyyppikohtaiset vertailuolot</i> ja <i>luokittelukriteerit</i> määriteltävä</p> <p>- <i>biologisten laatutekijöiden</i> aineistoja puuttuu tai niissä on laadullisia ongelmia</p> <p>- potentiaalisia <i>vertailujokia</i> löytyy lähinnä vain pienille jokityypeille</p>
<p><b>Suosituks</b></p> <p>Tehostetaan pilaavien aineiden kuormitusta ja vaikutuksia koskevaa tutkimusta, erityisesti hajakuormituksen osalta</p> <p>Aloitetaan ympäristökeskuksissa joki- ja järvikohtaisten vaikutusarviointien toteuttaminen olemassa olevien tietojen avulla; priorisoidaan työ merkittävimpiin ongelma-kohteisiin</p> <p>Sovelletaan ekologisen riskinarvioinnin yhden nettyä arviointitapaa (paine-, herkkyys-, vaikutusanalyysit)</p> <p>Käynnistetään valtakunnallinen tutkimusohjelma ympäristölaatu normien määrittämiseksi merkittävimille pilaaville aineille (liite VIII)</p>	<p><b>Suosituks</b></p> <p>Kehitetään valtakunnallista hydrobiologista rekisteriä</p> <p>Käynnistetään yhteistyössä yliopistojen kanssa erityyppiset vertailujoet ja -järvet kattava biologisten laatutekijöiden tutkimusohjelma</p> <p>Kehitetään paleolimnologisten aineistojen käyttöä järvien vertailuolojen määrittelyssä</p> <p>Selvitetään mahdollisuudet toteuttaa vertailuvesistöjen seurantaa osittain lähialue-yhteistyönä (Venäjä)</p>

## Seuranta

Järvet	Joet
<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ fyysikaalis-kemiallisten ja hydrologisten laatutekijöiden seurannat jokseenkin riittäviä</p> <p>+ EEA-verkon näytepaikat suuremmissa järvissä jokseenkin riittäviä perusseurantoihin</p> <p>+ velvoitetarkkailujen järvi-kohteet ja niihin sisältyvät biologiset laatutekijät muodostavat hyvän pohjan toiminnalliselle seurannalle</p>	<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ fyysikaalis-kemiallisten ja hydrologisten laatutekijöiden seurannat suhteellisen tyydyttäviä</p> <p>+ velvoitetarkkailujen jokikohteet ja niihin sisältyvät biologiset laatutekijät muodostavat hyvän pohjan toiminnalliselle seurannalle</p>
<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- hajanaisuus: kalatalous- ja ympäristöviranomaiset, hankekohtaiset lupavelvoitteet</p> <p>- perusseurantoja laajennettava huomattavasti biologisilla laatutekijöillä, näytepaikkoja täydennettävä edustavilla pienempien järvi-tyyppien kohteilla</p> <p>- toiminnallisia seurantoja laajennettava jonkin verran biologisilla laatutekijöillä sekä yhdenmukaistettava niiden sisältö</p> <p>- toiminnallisten seurantojen kohdevalikoimaa todennäköisesti täydennettävä erityisesti hajakuormituksen pilaamia järviä edustavilla kohteilla</p> <p>- haitallisten aineiden ja suojelualueiden lisäseurannan tarpeet kartoittamatta</p>	<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- hajanaisuus: kalatalous- ja ympäristöviranomaiset, hankekohtaiset lupavelvoitteet</p> <p>- perusseurantoja laajennettava huomattavasti biologisilla, osin myös fys.-kem. laatutekijöillä, näytepaikkoja täydennettävä edustavilla pienempien jokityyppien kohteilla</p> <p>- toiminnallisia seurantoja laajennettava jonkin verran biologisilla laatutekijöillä sekä yhdenmukaistettava niiden sisältö</p> <p>- toiminnallisten seurantojen kohdevalikoimaa todennäköisesti täydennettävä erityisesti hajakuormituksen pilaamia jokia edustavilla kohteilla</p> <p>- haitallisten aineiden ja suojelualueiden lisäseurannan tarpeet kartoittamatta</p>
<p><b>Suosituks</b></p> <p>Aloitetaan yhdennetty vaikutusten arviointi ja järvi-seurantojen suunnittelu alueellisten ympäristökeskusten ja SYKE:n yhteistyönä v. 2002</p> <p>Selvitetään valtakunnalliset suuntaviivat seurantojen kehittämiseksi ja kustannusten kattamiseksi</p> <p>Kehitetään seurantaohjelmien ohjeistusta huomioiden EU-tason ohjeet ja alueelliset tarpeet</p> <p>Kartoitetaan haitallisten aineiden ja suojelualueiden lisäseurannan tarpeet</p>	<p><b>Suosituks</b></p> <p>Aloitetaan yhdennetty vaikutusten arviointi ja jokiseurantojen suunnittelu alueellisten ympäristökeskusten ja SYKE:n yhteistyönä v. 2002</p> <p>Selvitetään valtakunnalliset suuntaviivat seurantojen kehittämiseksi ja kustannusten kattamiseksi</p> <p>Kehitetään seurantaohjelmien ohjeistusta huomioiden EU-tason ohjeet ja alueelliset tarpeet</p> <p>Kartoitetaan haitallisten aineiden ja suojelualueiden lisäseurannan tarpeet</p>

## Suojelualueiden rekisteri

<p><b>Nykyisten käytäntöjen/aineistojen riittävyys</b></p> <p>+ tiedot koottavissa pitkälti nykyisistä rekistereistä, loppu tuotteenä päivitettävä listaus; ei tarpeen laatia uutta rekisteriä</p>
<p><b>Puutteet ja kehittämistarpeet</b></p> <p>- rekisteriin mukaan otettaville alueille luotava yhtenäinen <i>valinta-</i> ja <i>rajauskriteerit</i></p> <p>- varmistettava tietojen saatavuus ja päivitys</p>
<p><b>Suosituks</b></p> <p>SYKE laatii kriteerit kohteiden valinnalle ja niiden rajaamiselle; suunnitellaan rekisterin rakenne</p> <p>Kriteereiden valmistuttua aloitetaan rekisterien kokoaminen vesienhoidoilla (v. 2003)</p>

## **5.2 Miten toimeenpano tulisi organisoida ja millaisia voimavaroja se vaatii?**

Direktiivin toimeenpanon onnistuminen riippuu keskeisimmin alueellisten ympäristökeskusten ja niiden muodostamien vesienhoitoalueiden osaamisesta ja resursseista sekä SYKEN ja ympäristökeskusten yhteistyön keskinäisestä organisoinnista. On ilmeistä, että alueellisissa ympäristökeskuksissa ja SYKE:ssä on tällä hetkellä liian vähän vesiekologian asiantuntemusta ja resursseja vesistöjen luokittelukriteereiden, ekologisen tilan ja siihen kohdistuvien riskien arviointitehtäviin. Siksi on määrätietoisesti kehitettävä yhteistyötä yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden kanssa. Toisaalta on myös huolehdittava asiantuntijoiden rekrytoimisesta ympäristöhallintoon.

Kuvassa 17. on esitetty tiivistetyksi ne toimeenpiteet joita direktiivi edellyttää alueellisissa ympäristökeskuksis-

sa. Vesienhoitoalueen tasolla on välttämätöntä huolehtia toimeenpanon koordinoinnista, aikataulutuksesta ja raportoinnista. Ympäristökeskuksissa on huolehdittava eri yksiköiden välisen yhteistyön tehokkaasta organisoimisesta. Kiireellisimpien tehtävien osalta toiminta tulisi käynnistää mahdollisimman pian. Taulukkoon 14. on koottu karkea arvio toimeenpanon edellyttämistä resursseista.

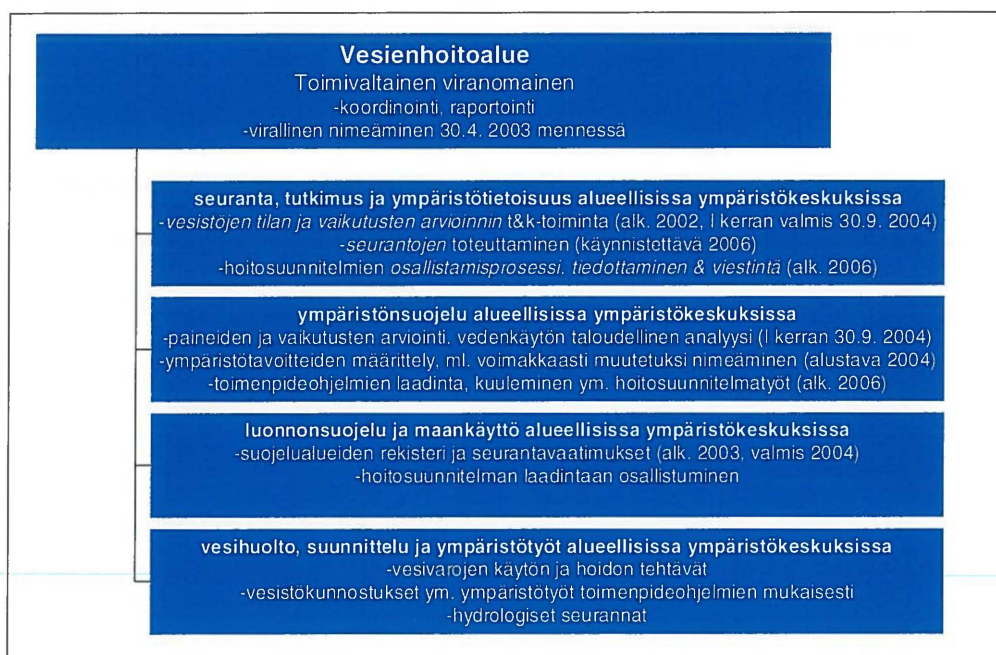
Resurssitarpeita tarkasteltaessa on huomioitava, että direktiivin kiireellisimmistä tehtävistä aiheutuu paljon kertaluonteista, jo vuosina 2003-2004 toteutettavaa työtä, johon alueellisten ympäristökeskusten olemassa olevat resurssit eivät riitä. Tämä työ, määrätään n. 1 henkilötyövuosi, on järkevää toteuttaa keskitetysti koko vesienhoitoalueen tasolla. Vesienhoitoalueilla vuonna 2003 alkavan hoitosuunnitelmatyön on arvioitu lisäksi edellyttävän pysyväisluonteisesti koordinoinnin, asiantuntijaohjauksen, aineistojen käsittelyn ja raportoinnin muodossa vähintään 1 henkilötyövuoden panosta direktiivin toimeenpanoon.

### **Suosituksset**

Organisoidaan vesienhoitoalueiden toiminta jo vuonna 2002 ja huolehditaan toiminnan resurssoinnista vuodesta 2003 alkaen

Huolehditaan riittävän vesiekologisen ja limnologisen asiantuntemuksen rekrytoinnista alueellisiin ympäristökeskuksiin ja Suomen ympäristökeskukseen

Organisoidaan yhteistyö ja suunnitellaan sen konkreettiset muodot SYKE:n, vesienhoitoalueiden, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kesken



Kuva 17. Direktiivin toimeenpanon edellyttämät työt alueellisissa ympäristökeskuksissa ja vesienhoitoalueilla.

Taulukko 14. Karkea minimiarvio toimeenpanon edellyttämistä resursseista vuosina 2003–2004 Vuoksen alueella kii-reellisimpien tehtävien osalta. Lisäresurssien tarve esitetty lihavoituna, toimintamenoista kohdennettavat resurssit kursivoilla.

Direktiivin työvaihe	Resurssitarve
Vesi muodostumien sijainti ja rajaus	<b>1) vesienhoitoalueen kertaluonteinen GIS-työn. 2 htkk</b> <b>2) asiantuntijatyö ympäristökeskuksissa n. 2 htkk</b> <b>3) uomarekisterin laatiminen ja muu direktiivin edellyttämä GIS-aineistojen T&amp;K-työ (ei arvioitu tässä hankkeessa)</b>
Tyypittelyn toteutus ja testaus	<b>1) kertaluonteinen GIS-työ vesienhoitoalueella 3 htkk</b> <b>2) asiantuntijatyö ympäristökeskuksissa n. 4 htkk</b> <b>3) tyypittelyn edellyttämä t&amp;k-työ (valtakunnallinen, ei arvioitu tässä hankkeessa)</b>
Vaikutusten arviointi ja luokittelu	<b>1) vesienhoitoalueen T&amp;K- ja GIS-työ vähint. 20 htkk</b> <b>2) asiantuntijatyö ympäristökeskuksissa n. 16 htkk</b> <b>2) riskinarvioinnin, ympäristölaatumormien, vertailuolujen ja luokittelukriteereiden T&amp;K-työ (valtakunnallinen, ei arvioitu tässä hankkeessa)</b>
Seurantaohjelmien suunnittelu	<b>1) vesienhoitoalueen T&amp;K-työ n. 3 htkk</b> <b>2) T&amp;K-työ ympäristökeskuksissa n. 4 htkk</b>
Yleinen koordinointi, asiantuntijaohjaus, aineistojen käsittely ja raportointi	-koko vesienhoitoalue n. <b>8 htkk</b>
<b>YHTEENSÄ lisäresurssoinnin tarve</b>	<b>vähintään 18 htkk/vuosi</b> , josta arviolta *kertaluonteista 6 htkk/vuosi *pysyvä tarve vähint. 12 htkk/vuosi

# Kirjallisuus

- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. -Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, Sarja A, No. 126. -Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23.10. 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti L327. 72 s.
- Heathcote, I. W. 1998. Integrated watershed management. Principles and practices. -John Wiley & Sons, Inc., New York, 414 s.
- Heinonen, P. 2001. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tutkimus- ja seurantavelvoitteet. Julkaisussa: Grönlund, E., Viljanen, M., Juvonen, P. & Holopainen, I.J. (toim.): Suurjärviseminaari 2001. Ympäristö ja yhteiskunta, Savonlinna 1.-3.10.2001. - Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja N:o 133, Joensuun yliopisto: 42-46.
- Herve, S., Paasivirta, J. & Heinonen, P. 2000. Orgaanisten klooriyhdisteiden trendit 1984-1998 Suomen sisävesissä: Simpukkaseurannan tulokset. Trends of the Organic Chlorocompounds 1984-1998 in the Inland Waters of Finland: Results of the Mussel Monitoring (English Summary). Keski-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja 38, ISSN 1455-1446. 140p.
- Herve, S., Paasivirta, J. & Heinonen, P. 2001. Trends of organochlorine compounds in Finnish inland waters, Results of mussel incubation monitoring 1984-1998. ESPR-Environ Sci & Pollut Res 8 (1), 19-26.
- Huolman, I. (toim.) 1998. Pihlajaveden tila ja suojelun lähtökohdat. Life Pihlajavesi –projekti. Etelä-Savon ympäristökeskus, Mikkeli. Suomen ympäristö 230. 102 s.
- Huuskonen, H. 2001. Kalojen elohopeapitoisuus Pielisjoessa ja Koitajoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita N:o 3/ 2001. 43 s.
- Hämäläinen, Heikki ja Esa Koskeniemi 2001. Jokien vesidirektiivin mukaisesta tyypittelystä. Väliraportti projektista "Jokivesistöjen tyypittely, ekologinen seuranta - EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin toteuttaminen jokivesissä". Luonnos 20.3.2001.
- Karttunen, Krister. 2000. Vesipuitedirektiivi ja suojelualueet. Muistio 22.5.2000, SYKE, 4 s. + liitteet.
- Kivinen, J. 2000. Suojelualueet vesipuitedirektiivissä. Vuoksen pilot-hankkeen taustaselvitys, 2 s. + liitteet.
- Koikkalainen, A. 1998. Asiantuntijalausunto katselmustoimituksessa, joka koskee VAPO Oy:n hakemusta Mekrijärvensuon ja Puohtiinsuon turvetuotantoalueiden kuivatusvesien johtamista Koitajoen vesistöön, Ilomantsi. -Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, 52 s.
- Liljanen, P., Vuori, K.-M., Ilyashuk, B. & Luotonen, H. 2002. Habitat characteristics and macroinvertebrate assemblages in boreal forest streams: relations to catchment silvicultural activities. - Hydrobiologia (in press).
- Niemi, J., Heinonen, P., Mitikka, S., Vuoristo, H., Pietiläinen, O.-P., Puupponen, M. & Rönkä, S. 2001. THE FINNISH EUROWATERNET - The European Environment Agency's Monitoring Network for Finnish Inland Waters with Information of Finnish Water Resources and Monitoring Strategies. The Finnish Environment 445, 62 s. ISSN 1238-7312, ISBN 952-11-6827-4.
- Niinioja, R. (toim.) 2000. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristönseurannan ohjelma vuosille 2000-2002. Alueelliset ympäristöjulkaisut 196, 51 s.
- Nurmi, P. 1998. Eräiden Suomen järvien pohjaeläimistö: valtakunnallisen seurannan tulokset vuosilta 1989-1992. - Suomen ympäristö, Ympäristönsuojelu, No. 172, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 74 s.
- Strahler, A.N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. American Geophysical Union Transactions 38: 913-920.
- Vuori, K.-M., Tuppurainen, J. & Jokela, S. 2001. Ekologiset riskit jokivesistöissä. Arviointimenetelmät ja niiden soveltaminen boreaalisille jokiekosysteemeille. -Suomen ympäristö, Luonto ja luonnonvarat, No. 496, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, 42 s.

## **Liite I. Vuoksen testaus Hankkeen organisaatio**

### **Johtoryhmä**

Johtaja Marketta Ahtiainen, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*  
 Johtaja Markku Henttonen, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Ymp.suojelupäällikkö Ahti Itkonen, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Johtaja Risto Palokangas, *Keski-Suomen ympäristökeskus*  
 Johtaja Heikki Teräsvirta, *Etelä-Savon ympäristökeskus*, puheenjohtaja  
 Johtaja Veli-Matti Tiainen, *Kaakkois-Suomen ympäristökeskus*  
 Yli-insinööri Esko Vaskinen, *Etelä-Savon ympäristökeskus*, sihteeri  
 Erikoistutkija Kari-Matti Vuori, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*

### **Seurantaryhmä**

Limnologi Pertti Heinonen, *Suomen ympäristökeskus*  
 Tutkimusprofessori Sirpa Herve, *Keski-Suomen ympäristökeskus*  
 Toimialapäällikkö Pirjo Hiltunen, *Etelä-Savon ympäristökeskus*  
 Tutkimuspäällikkö Kari Lehtinen, *Keski-Suomen ympäristökeskus*  
 Biologi Pertti Manninen, *Etelä-Savon ympäristökeskus*, sihteeri  
 Tutkimuspäällikkö Kristina Servomaa, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Erikoistutkija Kari-Matti Vuori, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*, puheenjohtaja  
 Tutkimuspäällikkö Pentti Välipakka, *Kaakkois-Suomen ympäristökeskus*

Lisäksi seurantaryhmän työhön osallistuivat kiinteästi seuraavat asiantuntijat:

Limnologi Taina Hammar, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Tutkija Antti Kanninen, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Vanhempi tutkija Marja Kauppi, *Kaakkois-Suomen ympäristökeskus*  
 Suunnittelija Juho Kotanen, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*  
 Vanhempi tutkija Olli-Pekka Pietiläinen, *Suomen ympäristökeskus*  
 Tutkija Pekka Sojakka, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*  
 Tutkija Jouni Törrönen, *Kaakkois-Suomen ympäristökeskus*

### **Suunnitteluryhmä**

Yli-insinööri Visa Niittyniemi, *Kaakkois-Suomen ympäristökeskus*  
 Ymp.suojelupäällikkö Ahti Itkonen, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*, puheenjohtaja  
 Ymp.suojelupäällikkö Juhani Mäki, *Keski-Suomen ympäristökeskus*  
 Yli-insinööri Esko Vaskinen, *Etelä-Savon ympäristökeskus*  
 Ymp.suojelupäällikkö Aarne Wahlgren, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*  
 Kehitysinsinööri Antti Lehtinen, *Suomen ympäristökeskus*

Lisäksi suunnitteluryhmän työhön osallistuivat kiinteästi seuraavat asiantuntijat:

Limnologi Paula Mononen, *Pohjois-Karjalan ympäristökeskus*  
 Tutkija Heikki Mäkinen, *Suomen ympäristökeskus*  
 Ylitarkastaja Irmeli Taipalinen, *Pohjois-Savon ympäristökeskus*

**Liite 2. Esimerkki yhdenntyn riskinarvioinnin yhteenvedosta KAS:n testialueen Hounijoen vesistöalueella. Paineiden merkittävyyttä, vesistöjen herkkyyttä ja vaikutuksia on arvioitu karkealla luokittelusteikolla: + (vähäinen), ++ (kohtalainen), +++ (suuri).**

Vesistö	Paineet	Herkkyys	Vaikutukset
- osa-alueet	1) pistekuormittajat 2) hajakuormittajat 3) hydro-morfologia 4) maankäyttö ym.	a) vertailuolot b) vesistön omat puskuroivat/ herkistävät tekijät c) vesiensuojelutoimet d) tiedot nykytilasta	a) biologiset laatutekijät b) biol.tekijöitä tukevat tekijät: * fysik.-kemialliset * hydrologiset & morfologiset
<b>HOUNIJOKI</b>			
- Hounijoki/Alajoki (Huom! Selezneva -joki laskee Viipurin- lahdelle (Viipurin kaupungin edustalle)	1) pienet jv. puhdistamot: mm. Vainikkala (+), aiemmin myös pienteollisuutta 2) maatalous (++), haja-asutus (+?), metsätalous (+) 3) perkaus, ojitus ja vesistö- järjestelyt (pääosin vanhoja hank- keita +?)--> muuttunut luonnontila 4) - varsin peltovaltainen valuma-alue - kemikaalipäästö- ja onnettomuus- riskit (transitokuljetukset)	a) vertailuvesistö puuttuu b) puskuroivat: lievä luontainen rehevyys ?/ herkistävät: luontainen veden kirkkaus, vähäjärvisuus, jyrkät virtaamavaihtelut c) maa- ja metsätalouden sekä haja- asutuksen vesiensuojelutoimet (riittäviä?) d) käyttökelpoisuusluokitus tyydyttävä, paikoin välttävä	a) rehevyyttä kuvaavia: sinilevähaittoja latvajärvisissä, kalasto muuttunut (?) b) fys.-kem.: kohonneet ravinne- ja COD- pitoisuudet; mitattuja haitta-ainepitoisuuksia (nonyylifenoli) vedessä ja sedimentissä) - hydro-morfol.: virtaamavaihtelujen äärevöityminen/erosio
	<b>PAINEET +-+++</b>	<b>HERKKYYS +</b>	<b>VAIKUTUKSET +</b>
- Rakkolanjoki	1) Lappeenrannan kaupunki, jv. -puhdistamo (+++), Partek-Nordkalk Oy (+) 2) maatalous (++), haja-asutus (+?), metsätalous (+) 3) perkaus, ojitus ja vesistöjärjestelyt (pääosin vanhoja hankkeita +?), jv-puhdistamolta tuleva virtaama estää talviaikaiset happikadot Haapajärven 4) Haapajärven sisäinen kuormitus ja vaikutus joen veden laatuun (+++) Haapajärvi arvokas lintujärvi (NATURA 2000)	a) Vertailuvesistö: Houkijoki/Alajoki b) luontainen veden kirkkaus, vähä- järvisuus, jyrkät virtaamavaihtelut, mahd. luontainen lievä rehevyys c) kunnostukset, asumajätevesi- kuormituksen vähentäminen/loppettaminen, lisäveden johtaminen, maa- ja metsä- talouden sekä haja-asutuksen vesien- suojelutoimet d) käyttökelpoisuusluokitus rehevyyden ja jätevesien takia huono	a) Hypereutrofiaa kuvaava levätuotanto, voimakasta leväsammennusta Haapajärven, kalasto muuttunut (nyk. kookkaita haukia), pohjaeläöstö kuvastaa eutrofiaa b) joen yläosa luokitettu viemäriksi, ali- virtaamakaupungin joen virtaama pääosin puhdistamon kautta tulevia vesiä: korkeat ravinnepitoisuudet ja johtokyky- arvot, Haapajärven sisäinen kuormitus - liettymistä, umpeenkasvua, Haapajärven pohjaa peittää löyhä liete
	<b>PAINEET +-++++</b>	<b>HERKKYYS +</b>	<b>VAIKUTUKSET ++++</b>



**Liite 3. Esimerkki yhdenntyn riskinarvioinnin yhteenvedosta PKA:n testialueen Koitajoen valuma-alueella. Paineiden merkittävyyttä, jokien herkkyyttä ja vaikutuksia on arvioitu karkealla luokittelusteikolla: + (vähäinen), ++ (kohtalainen), +++ (suuri). Viitteet <sup>1</sup>Liljaniemi et. al. 2002, <sup>2</sup>Koikkalainen 1998**

Vesistö	Paineet	Herkkyyks	Vaikutukset
- osa-alueet	1) hajakuormittajat 2) pistekuormittajat 3) hydro-morfologia 4) muu maankäyttö ym.	a) vertailuolot b) vesistön omat puskuroivat/ herkistävät tekijät c) vesiensuojelutoimet d) tiedot nykytilasta	a) biologiset laatutekijät b) biol.tekijöitä tukevat tekijät: * fysik.-kemialliset * hydro-morfologiset
<b>KOITAJOKI</b> - <i>latvajoet</i> ( <i>Ylä-Koitajoki</i> )	1) metsätalous, turvetuotanto: N, P, kiintoaine, COD, metallit (++ , paikoin +++ ; Iljanjoki) 2) - (ei merkitystä) 3) perkaukset (+-++ ) 4) ?	a) Venäjän virtavedet <sup>1</sup> b) puskuroivat: luontainen humoosisuus, vähäjärvisyys, koskisuus, jyrkät virtaama- vaihtelut/herkistävät: kosket perattu, rantavyöhykkeen muutokset c) "normaalit" metsätalouden vesien- suojelutoimet, toimivuus epävarma d) käyttökelpoisuusluokitus tyydyttävä, paikoin välttävä	a) pohjaeläimistö: vähäisiä muutoksia <sup>1</sup> , vesisammalet: kohtalaisia muutoksia (+-++ ) b) kohonneet ravinne-, COD-, metallitasot <sup>1</sup> (++ ) - yksinkertaistunut habitaattirakenne <sup>1</sup> - liekopuun ym. karkean puuaineksen määrä vähentynyt <sup>1</sup> (++++ )
	<b>PAINEET</b> +-++ + (++++ )	<b>HERKKYYS</b> +	<b>VAIKUTUKSET</b> +-++ + (++++ )
- <i>Koitajoki (Nuora- järven alapuoli)</i>	1) turvetuotanto, metsätalous, maatalous: N, P, kiintoaine, COD, metallit (++++ ) 2) ? 3) alaosan patoaminen, perkaukset (+-++ ) 4) ?	a) ei selviä vertailuolaja; b) puskuroivat: luontainen humoosisuus, järvialtaat/herkistävät: virtauksen hidastuminen (meanderit, suvannot) c) normaalit toimet d) käyttökelpoisuusluokitus tyydyttävä	a) muutokset kalastossa ja kalojen lisääntymisessä: + (alaoan nousueste huomioiden: ++++ ?) b) kohonneet ravinne-, kiintoaine-, COD- ja metallitasot (++++ ) c) liettyminen (kutupohjat), yksinkertaistunut habitaattirakenne, muut uoman muutokset ?+-++ +?
	<b>PAINEET</b> +-++ +	<b>HERKKYYS</b> +-++ +	<b>VAIKUTUKSET</b> +-++ + (++++ )
- <i>Ala-Koitajoki</i> ( <i>vanha uoma</i> )	1) metsä-, maa- ja turvetalous (+) 2) - ei merkitystä 3) pato, säännöstely (++++ ) 4) ?	a) säännöstelyä edeltänyt tila b) puskuroivat: yläpuoliset altaat/ herkistävät: uoman muutokset, vähä- vetisyys, virtaamamuutokset c) ? d) ?	a) suuret muutokset kalastossa ja kalojen lisääntymisessä (++++ ) b) + (veden laadussa vähän muutoksia, Koitereen vaikutuksesta?) - virtaama vähentynyt voimakkaasti, tekojärven pato nousuusteenä (++++ )
	<b>PAINEET</b> +++ +	<b>HERKKYYS</b> +++ +	<b>VAIKUTUKSET</b> +++ + (todennäköinen voimakkaasti muutettu jokimuodostuma)

**Liite 4. Vesipuitedirektiivin Prioriteettiaineiden luettelo (Direktiivin LIITE X) (\*) Euroopan yhteisöjen virallinen lehti 15.12.2001 L 331/4**

CAS-numero (1)	EY-numero	(2)Prioriteettiaineen nimi	(X)Yksilöity vaaralliseksi prioriteettiaineeksi
(1) 15972-60-8	240-110-8	alakloori	
(2) 120-12-7	204-371-1	antraseeni (X)(***)	
(3) 1912-24-9	217-617-8	atratsiini (X)(***)	
(4) 71-43-2	200-753-7	bentseeni	
(5) ei ole	ei ole	bromatut difenyylietterit (***)X (****)	
(6) 7440-43-9	231-152-8	kadmium ja kadmiumyhdisteet X	
(7) 85535-84-8	287-476-5	C 10-13 -kloorialkaanit (***)X	
(8) 470-90-6	207-432-0	klorfenvinfossi	
(9) 2921-88-2	220-864-4	klorpyrifossi (X)(***)	
(10) 107-06-2	203-458-1	1,2-dikloorietaani	
(11) 75-09-2	200-838-9	dikloorimetaani	
(12) 117-81-7	204-211-0	di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)(X)(***)	
(13) 330-54-1	206-354-4	diuroni (X)(***)	
(14) 115-29-7	204-079-4	endosulfaani (X)(***)	
	959-98-8	ei ole	
(15) 206-44-0	205-912-4	fluoranteeni (*****)	
(16) 118-74-1	204-273-9	heksaklooribentseeni X	
(17) 87-68-3	201-765-5	heksaklooributadieeni X	
(18) 608-73-1	210-158-9	heksakloorisykloheksaani X	
	58-89-9	200-401-2	(gamma-isomeeri,lindaani)
(19) 34123-59-6	251-835-4	isoproturoni (X)(***)	
(20) 7439-92-1	231-100-4	lyijy ja lyijy-yhdisteet (X)(***)	
(21) 7439-97-6	231-106-7	elohopea ja elohopeayhdisteet X	
(22) 91-20-3	202-049-5	naftaleeni (X)(***)	
(23) 7440-02-0	231-111-4	nikkeli ja nikkeliyhdisteet	
(24) 25154-52-3	246-672-0	nonyylifenolit X	
	104-40-5	203-199-4	(4-(para)-nonyylifenoli)
(25) 1806-26-4	217-302-5	oktyylifenolit (X)(***)	
	140-66-9	ei ole	(para-tert-oktyylifenolit)
(26) 608-93-5	210-172-5	pentaklooribentseeni X	
(27) 87-86-5	201-778-6	pentakloorifenoli (X)(***)	
(28) ei ole	ei ole	polyaromaattiset hiilivedyt X	
	50-32-8	200-028-5	(bentso(a)pyreeni)
	205-99-2	205-911-9	(bentso(b)fluoranteeni)
	191-24-2	205-883-8	(bentso(g,h,i)peryleeni)
	207-08-9	205-916-6	(bentso(k)fluoranteeni)
	193-39-5	205-893-2	(indeno(1,2,3-cd)pyreeni)
(29) 122-34-9	204-535-2	simatsiini (X)(***)	
(30) 688-73-3	211-704-4	tributyylitinayhdisteet X	
	36643-28-4	ei ole	(tributyylitinakationi)
(31) 12002-48-1	234-413-4	triklooribentseenit (X)(***)	
	120-82-1	204-428-0	(1,2,4-triklooribentseeni)
(32) 67-66-3	200-663-8	trikloorimetaani (kloroformi)	
(33) 1582-09-8	216-428-8	trifluraliini (X)(***)	

## **Liite 5. Direktiivin 76/464/ETY haitallisten aineiden ja yhdisteiden luettelo**

### **Luettelo I aineiden luokista ja ryhmistä**

Tämä luettelo I sisältää tiettyjä yksittäisiä myrkyllisyyden, pysyvyyden ja bioker-tyvyyden perusteella valittuja aineita, jotka kuuluvat seuraavien aineiden luok-kiin ja ryhmiin, lukuun ottamatta niitä, jotka ovat biologisesti vaarattomia tai jot-ka nopeasti muuttuvat biologisesti vaarattomiksi aineiksi:

1. organohalogeniyhdisteet ja aineet, jotka vesiympäristössä voivat muodostaa sellaisia yhdisteitä;
2. organofosforiyhdisteet;
3. orgaaniset tinayhdisteet;
4. aineet, joilla on osoitettu olevan karsinogeenisia ominaisuuksia vesiympäristössä tai sen välityksellä(1),
5. elohopea ja sen yhdisteet;
6. kadmium ja sen yhdisteet;
7. pysyvät mineraaliöljyt ja öljyperäiset hiilivedyt; ja tämän direktiivin 2, 8, 9 ja 14 artiklan täytäntöönpanoa varten:
8. pysyvät synteettiset aineet, jotka voivat kellua, liettyä veteen tai upota, ja jotka voivat haitata vesien käyttöä.

### **Luettelo II aineiden luokista ja ryhmistä**

Tämä luettelo II sisältää:

- luettelon I aineiden luokkiin ja ryhmiin kuuluvat aineet, joiden tämän direktii- vin 6 artiklassa tarkoitettuja raja- arvoja ei ole määritelty,
- tietyt yksittäiset aineet ja aineiden luokat, jotka kuuluvat alla lueteltuihin ai- neiden luokkiin ja ryhmiin, ja joilla on vesiympäristön kannalta haitallisia vai- kutuksia, jotka kuitenkin voidaan rajoittaa tietylle alueelle ja ovat riippuvaisia päästön kohteena olevan veden ominaisuuksista ja sijainnista.

*Toisessa luettelumakohdassa tarkoitettut aineiden luokat ja ryhmät (numerointi suoraan di- rektiivitekstistä)*

1. Seuraavat metalloidit ja metallit ja niiden yhdisteet:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1. sinkki     | 13. beryllium |
| 6. seleeni    | 18. tallium   |
| 11. tina      | 4. kromi      |
| 16. vanadiini | 9. molybdeeni |
| 2. kupari     | 14. boori     |
| 7. arseeni    | 19. telluuri  |
| 12. barium    | 5. lyijy      |
| 17. koboltti  | 10. titaani   |
| 3. nikkeli    | 15. uraani    |
| 8. antimoni   | 20. hopea     |

2. Eliöntorjunta-aineet ja niiden johdannaiset, jotka eivät sisälly luetteloon I.
3. Aineet, joilla on haitallinen vaikutus vesiympäristöstä saatavien ihmisravinnoksi tarkoitettujen tuotteiden hajuun tai makuun, ja yhdisteet, joiden voidaan epäillä vedessä muodostavan tällaisia aineita.
4. Myrkylliset tai pysyvät orgaaniset silikoniyhdisteet ja aineet, jotka saattavat vedessä muodostaa tällaisia yhdisteitä, mutta eivät kuitenkaan ne, jotka ovat biologisesti vaarattomia tai muuttuvat vedessä nopeasti vaarattomiksi.
5. Fosforin epäorgaaniset yhdisteet ja alkuainefosfori.
6. Pysymättömät mineraaliöljyt ja öljypohjaiset hiilivedyt.
7. Syanidit, fluoridit.
8. Aineet, joilla on kielteinen vaikutus happitasapainoon, erityisesti: ammoniakki ja nitriitit.

Artiklaan 8 liittyvä julistus.

Jäsenvaltiot sitoutuvat asettamaan putkistoja myöten tapahtuvalle jätevesien päästämislle aavalle merelle vähintään yhtä tiukat vaatimukset kuin tässä direktiivissä säädetyt.

(1) Mikäli jotkut luettelon II aineista ovat karsinogeenisia, ne sisällytetään tämän luettelon 4. luokkaan.

# Kuvailulehti

Julkaisija	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	Julkaisu-aika	Huhtikuu 2002
Tekijä(t)	Kari-Matti Vuori, Juho Kotanen, Taina Hammar, Pertti Heinonen, Sirpa Herve, Antti Kanninen, Marja Kauppi, Marika Koskinen, Pertti Manninen, Riitta Niinioja, Olli-Pekka Pietiläinen, Jouni Törönen, Esko Vaskinen		
Julkaisun nimi	Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta Vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanon testaus vuoksen vesistöalueella		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Vuonna 2001 voimaan tullut vesipolitiikan puitedirektiivi yhdenmukaistaa Euroopan vesivarojen ja -ekosysteemien käytön ja suojelun suunnittelua. Samalla se korostaa vesien hyvää ekologista tilaa kaikkia jäsenvaltioita sitovana tavoitteena. Vesipolitiikan puitedirektiivin edellyttämien toimenpiteiden kartoittamiseksi käynnisti Ympäristöministeriö vuonna 1999 yhdessä Maa- ja metsätalousministeriön kanssa testausohjelman Vuoksen vesistöalueella sekä Länsi-Suomessa. Toimenpiteiden kartoittamisen ohella hankkeiden tavoitteena oli selvittää miten toimeenpano tulisi organisoida sekä millaisia vaihtoehtoja siinä voidaan käyttää ja millaisia resursseja se vaatii. Tässä raportissa esitetään Vuoksen testausohjelman tulokset vesistöjen tyyppittely, luokittelun, vaikutusten arvioinnin, suojelun alueiden rekisterin, haitallisten aineiden ja seurantojen osalta.</p>		
Asiasanat	vesipolitiikan puitedirektiivi, vesistöjen ekologinen tila, seuranta, tyyppittely, luokittelu, vaikutusten arviointi		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 557		
Julkaisun teema	Luonto- ja luonnonvarat		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen ja Keski-Suomen ympäristökeskukset ja Suomen ympäristökeskus		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1141-0	
	Sivu 69	Kieli Suomi	
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 5,50 euroa (sis. alv 8 %)	
Julkaisun myynti/ jakaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus Puh. (013) 1411, telefax (013) 123 622	Edita Oyj, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 Edita puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380	
Julkaisun kustantaja			
Painopaikka ja -aika	Gummerus Kirjapaino Oy, Saarijärvi 2002		

# Presentationssblad

Utgivare	Norra Karelens miljöcentral	Datum	April 2002
Författare	Kari-Matti Vuori, Juho Kotanen, Taina Hammar, Pertti Heinonen, Sirpa Herve, Antti Kanninen, Marja Kauppi, Marika Koskinen, Pertti Manninen, Riitta Niinioja, Olli-Pekka Pietiläinen, Jouni Törrönen, Esko Vaskinen		
Publikationens titel	Utvärdering och uppföljning av vattendragens ekologiska tillstånd. Testning av genomförandet av ramdirektivet för vattenpolitik i Vuoksi vattenområde.		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma project			
Sammandrag	<p>Ramdirektivet för vattenpolitiken som trädde i kraft 2001 harmoniserar planeringen av bruk och skydd av europeiska vattentillgångar och -ekosystem. Samtidigt lägger det vikt vid ett bra ekologiskt tillstånd som ett gemensamt mål för alla medlemsländer. För att kartlägga i ramdirektivet för vattenpolitik förutsatta åtgärder startade miljöministeriet tillsammans med jord- och skogsbruksministeriet 1999 pilotprojekt i Vuoksi vattenområde samt i västra Finland. Förutom kartläggning av åtgärder var syftet med projekten att reda ut hur genomförandet borde organiseras samt vilka alternativ som kunde användas och hurdana resurser det skulle kräva. I denna rapport presenteras resultaten av Vuoksi pilotprojekt gällande vattendragens typbestämning, klassificering, utvärdering av effekterna, naturskyddsområdenas register, skadliga ämnen och uppföljningar.</p>		
Nyckelord	ramdirektivet för vattenpolitik, vattendragens ekologiska tillstånd, uppföljning, typbestämning, klassificering, utvärdering av effekterna		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 557		
Publicationens tema	Natur och naturtillgångar		
Projektets namn och nummer			
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, Jord- och skogsbruksministeriet		
Organisationer i projektgruppen	Södra Savolax, Norra Karelens, Norra Savolax, Sydöstra Finlands och Mellersta Finlands miljöcentraler och Finlands miljöcentral		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1141-0	
	Sidantal 69	Språk Finska	
	Offentlighet Offentlig	Pris 5,50 euroa (innehåller mervärdesskatten 8 %)	
Beställningar/ distribution	Norra Karelens miljöcentral tel. (013) 1411, telefax (013) 123 622	Edita Abp, Kundenservice, PB 800, FIN-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380	
Förläggare			
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Gummerus Kirjapaino Oy, Saarijärvi 2002		

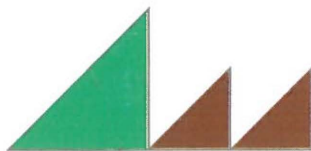
# Documentation page

Publisher	North Karelia Regional Environment Centre	Date	April 2002
Author(s)	Kari-Matti Vuori, Juho Kotanen, Taina Hammar, Pertti Heinonen, Sirpa Herve, Antti Kanninen, Marja Kauppi, Marika Koskinen, Pertti Manninen, Riitta Niinioja, Olli-Pekka Pietiläinen, Jouni Törrönen, Esko Vaskinen		
Title of publication	Assessment and monitoring of ecological status of water bodies. Testin the implementation of EU Water Framework Directive in the Vuoksi river basin.		
Parts of publication/ other project publications			
Abstract	Water Framework Directive (WFD), which entered into force in 2001, unifies management and protection of European water resources and aquatic ecosystems. WFD emphasizes good ecological status of surface waterbodies as the overall environmental objective binding all member states. In 1999, the Ministries of Environment and Agriculture and Forestry, Finland, initiated pilot projects for testing the national implementation of WFD in Vuoksi river basin and in Western Finland. The aims of the pilot projects were to clarify the alternative methods and tools available and development actions needed for the implementation. This report presents results of typology, classification, risk assessment, register of protected areas, main pollutants and monitoring testing in Vuoksi river basin.		
Keywords	Water Framework Directive, ecological status, monitoring, typology, classification, risk assessment		
Publication series and number	Finnish environment 557		
Theme of publication	Nature and natural resources		
Project name and number, if any			
Financier/ commissioner	Ministry of Environment, Ministry of Agriculture and Forestry, Finland		
Project organization	Southeast, South Savo, North Savo, North Karelia and Central Finland Regional Environment Centres		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1141-0	
	No. of pages 69	Language Finnish	
	Restrictions For public use	Price 5,50 euroa (include value added tax 8 %)	
For sale at/ distributor	North Karelia Regional Environment Centre tel. +358-13-1411, telefax +358-13-123 622	Edita Plc, P.O. Box 800, FIN-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380	
Financier of publication			
Printing place and year	Gummerus Kirjapaino Oy, Saarijärvi 2002		









## LUONTO JA LUONNONVÄRAT

### Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

Euroopan valuma-alueiden ja niiden vesiekosysteemien kokonaisvaltaisen hoidon ja suojelun kehittäminen on ollut vireillä pitkään. Taustalla ovat vuosisataiset, ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset järvi-, joki-, rannikko- ja pohjavesien tilassa ja myös uudet uhkaavat vesiensuojeluongelmat. Vuonna 2001 astui voimaan vesipolitiikan puitedirektiivi, joka yhdenmukaistaa vesivarojen ja -ekosysteemien käytön ja suojelun suunnittelua. Samalla se korostaa vesistöjen hyvää ekologista tilaa kaikkia jäsenvaltioita sitovana tavoitteena ja kansalaisten osallistumista vesiensuojelun suunnitteluun ja toteutukseen.

Direktiivin toimeenpanemiseksi tullaan perustamaan ns. vesienhoitoalueet, joiden tehtävänä on laatia vesistöaluekohtaiset hoitosuunnitelmat ja huolehtia niiden toimeenpanosta. Suomen vesiensuojelun korkea taso antaa hyvät edellytykset tavoitella ja ylläpitää järvien ja jokien hyvää ekologista tilaa. Monissa vesistöissä on kuitenkin vielä paljon tehtävää, esimerkiksi hajakuormituksen ja säännöstelyn haittojen lieventämisessä. Direktiivi muuttaa myös vesistöjemme tila-arvioinnin, luokittelun ja seurannan käytäntöjä.

Direktiivin edellyttämien toimenpiteiden kartoittamiseksi käynnistivät Ympäristöministeriö ja Maa- ja metsätalousministeriö vuonna 1999 testausohjelmat Vuoksen vesistöalueella sekä Länsi-Suomessa. Tässä raportissa esitetään Vuoksen testausohjelman tuloksia. Keskeisimmät ongelmat ja kiireellisimmät tehtävät liittyvät vesistöjen rajausta-, tyypittely- ja luokittelukäytäntöjen täsmentämiseen ja toteuttamiseen sekä riskinarvioinnin ja biologisten seurantojen kehittämiseen ja toteuttamiseen. Järvien ja jokien tyypittely, tyypikohtaisten vertailuolujen määrittely sekä niiden ekologiseen tilaan kohdistuvien riskien arviointi on pääosin saatettava valmiiksi vuoteen 2004 mennessä. Direktiivin mukaiset seurannat on aloitettava vuonna 2006. Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seurantojen kehittäminen edellyttävät vesienhoitoalueiden toiminnan tehokasta organisointia ja hyvää yhteistyötä ympäristöhallinnon, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kesken.

ISBN 952-11-1141-0

ISSN 1238-7312

#### Myynti:

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus  
Torikatu 36 A, PL 69, 80101 JOENSUU  
Puh. (013) 1411, telefax (013) 123 622

Edita Oyj, Asiakaspalvelu  
PL 800, 00043 Editä  
Puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380