

Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Riitta Niinioja (toim.)



**POHJOIS-KARJALAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 2 | 2007**

Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008

**POHJOIS-KARJALAN YMPÄRISTÖKESKUS
Riitta Niinioja (toim.)**



**POHJOIS-KARJALAN
YMPÄRISTÖKESKUS**

**POHJOIS-KARJALAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 2 | 2007**
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Taitto: Anita Rämö

Kansikuva: Matti Pihlatie (Vuoniemen harju Rääkkylässä
erottaa Jänisselän ja Pyhäselän)

Sisäsivujen kuvat: Heikki Kokkonen, Heli Peura,
Matti Pihlatie, Anita Rämö, Kristiina Saari, Markku Tano,
Jari Tiainen ja Timo Turunen

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

Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2007

ISBN 978-952-11-2742-7 (nid.)
ISBN 978-952-11-2743-4 (PDF)
ISSN 1796-1874 (pain.)
ISSN 1796-1882 (verkkokj.)

ALKUSANAT

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristön seurannan vuosien 2006-2008 ohjelmassa esitellään ympäristön seurannan perusteita ja seurannan nykyistä monialaista toimintaa. Seurantaohjelma sisältää ympäristökeskuksen toteuttaman ympäristöhallinnon valtakunnallisen seurannan ja alueellisen seurannan. Seurantaohjelman on hyväksynyt ympäristökeskuksen johtaja 13.6.2007.

Ympäristöhallinnon valtakunnallisen seurantaohjelman hankkeet on kuvattu yksityiskohtaisemmin Niemen (2006) toimittamassa julkaisussa "Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008". Se kattaa ympäristöhallinnon seurannan lisäksi muiden ympäristön seurantaa tekevien laitosten toteuttaman seurannan. Aiempaan seurantaohjelmaan verrattuna uutta on julkaisuun sisältyvä kuvaus vesipuitedirektiivin (EU 2000) edellyttämästä pinta- ja pohjavesien seurannasta. Tällainen vesienhoidon suunnittelua palveleva seurantaohjelma on laadittu ensimmäisen kerran loppuvuonna 2006 vesienhoitolain (1299/2004) mukaisesti alueellisissa ympäristökeskuksissa ja yhteensovitettu vesienhoitoalueittain. Se valmistui joulukuussa 2006, ja sitä on tarkennettu vuoden 2007 alkukuukausina lisäohjeistuksien mukaan.

Tämän Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen seurantaohjelman perustana olevat tarkemmat hankekuvaukset on laadittu vuosien 2005-2006 vaihteessa, ja niitä on toteutettu vuoden 2006 alusta lähtien. Hankekuvauksia on päivitetty sen jälkeen tarpeen mukaan mm. valtakunnallisen ohjelman hankkeiden muutosten perusteella ja vesienhoidon suunnittelun tarpeisiin.

Tämän seurantaohjelmajulkaisun valmistuminen on monista eri syistä ollut mahdollista vasta nyt, kolmivuotisen seurantajakson toisena vuonna. Toivon, että ohjelma antaa käsityksen ympäristön seurannan monialaisuudesta ympäristön tilasta kiinnostuneille sekä innostaa myös omaehtoiseen ympäristön tilan havainnointiin ja seurantaan. Mikäli ohjelma herättää kysymyksiä tai kehittämisehdotuksia, otan niitä mielelläni vastaan.

Kiitokset seurantaohjelman taitosta metsätalousinsinööri Anita Rämölle Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta. Kiitän kaikkia seurantaohjelman valmisteluun osallistuneita henkilöitä.

Joensuussa 13.6.2007

Riitta Niinioja
Limnologi
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

SISÄLLYS

Alkusanat	3
1 Johdanto	7
1.1 Mitä ympäristön seuranta on ja kenelle se Suomessa kuuluu?.....	7
1.2 Mitä ympäristön seuranta on Pohjois-Karjalassa?.....	7
1.3 Seurantatietojen laadunvarmennus, tiedon tarve ja tiedon käyttö	8
1.4 Seurannan tulevaisuuden näkymiä	10
2 Luonnonvarojen seuranta: vesivarat	11
2.1 Vesivarat	11
3 Ihmistoiminnan aiheuttamien ympäristömuutosten seuranta eli paineiden seuranta	13
3.1 Veden otto ja veden käyttö	13
3.2 Vesistökuormitus ja purkuvesistöt	13
3.3 Hajakuormitus maa-alueilta	16
3.4 Ilmansaasteiden ja ilmastonmuutosten vaikutukset vesistöissä	18
3.5 Ilmapäästöt	18
3.6 Jätteet ja pilaantuneet maa-alueet	19
4 Ympäristön tilan seuranta	21
4.1 Vesistöt	21
4.2 Pohjavedet.....	29
4.3 Vesipuitedirektiivin edellyttämä seuranta	29
4.4 Ilman laatu.....	34
4.5 Biodiversiteetti	34
4.6 Haitalliset aineet	37
4.7 Ympäristön yhdenmetyksen seuranta, YYS	38
4.8 Kaatopaikat	39
4.9 Ympäristömelu.....	40
4.10 Muut seurannat: Ympäristöohjelman toteuttamisen seuranta	40
5 Alueiden käytön seuranta	41
5.1 Rakennettu ympäristö: kulttuuriympäristöt ja maisema	41
5.2 Maankäyttö	41
6 Seurantatietojen hallinta, käyttö ja raportointi	43
7 Seurannan voimavarat	44
7.1 Valtakunnallinen seuranta.....	44
7.2 Alueellinen näkökulma	44

Lähteet	45
Liite 1. Seurannan vastuuhenkilöt Pohjois Karjalan ympäristökeskuksessa..	49
Liite 2. Seurantaan liittyviä tietojärjestelmiä ja niiden yhteyshenkilöt Pohjois Karjalan ympäristökeskuksessa	50
Liite 3. Seurantatuloksista vuosina 2003-2006 julkaistua	51
Liite 4. Seurantatulosten julkaisusuunnitelma vuosille 2006–2008	53
Kuvailulehti	54
Presentationsblad	55
Documentation page	56

1 Johdanto

1.1

Mitä ympäristön seuranta on ja kenelle se Suomessa kuuluu?

Ympäristön seurannalla tarkoitetaan seurattavien muuttujien toistuvaa mittaamista, koontia ja havainnointia ajallisten ja paikallisten muutosten toteamiseksi. Ympäristön seurannan tavoitteena on luotettavan ja ajantasaisen tiedon tuottaminen ympäristön tilasta, siihen kohdistuvista paineista ja tilan muutoksista. Seurantatiedon avulla selvitetään ympäristön muutoksia, johtuivatpa ne ihmistoiminnasta tai luonnollisesta vaihtelusta. Seurantatietojen käsittely ja raportointi ovat oleellinen osa seuranta-a.

Ympäristöhallinnon tehtäviin kuuluu mm. ympäristön seuranta ympäristöhallinnosta annetun lain perusteella. Koko ympäristöseuranta Suomessa on ympäristöministeriön koordinoimaa, ja sillä on kansallisesti ylin vastuu. Ministeriö on kirjannut ympäristön seurannan linjaukset ympäristön seurannan strategiaan vuoteen 2010 (Ympäristöministeriö 2003). Muut ministeriöt, kuten maa- ja metsätalousministeriö, koordinoivat alaistensa laitojen toimintaa, mm. luonnonvarojen seuranta-a, ilmanlaadun seuranta-a jne. Seuranta-a Suomessa toteutetaankin lukuisilla sektoreilla, joilla toimii useita valtion tutkimuslaitoksia, kuten Metsäntutkimuslaitos ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Myös monien yliopistojen laitokset osallistuvat ympäristön seurantaan, erityisesti seurantamenetelmien kehittämistyönä.

Ympäristöhallinnon toteuttaman seurannan koordinoivastuu on Suomen ympäristökeskuksella. Sen toimesta on koottu julkaisu ”Ympäristön seuranta Suomessa 2006–2008 (Niemi 2006). Alueelliset ympäristökeskukset toteuttavat valtakunnallisia ohjelmia ja alueellisia seurantaohjelmia. Ohjelmat ovat nykyisin kolmivuotisia (Niemi 2006, Niemi ja Heinonen 2003, Niinioja 2003). Nyt käsillä oleva Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueellinen seurantaohjelma kattaa vuodet 2006–2008. Vuoden 2006 joulukuusta alkaen on ympäristöhallinnossa toteutettu myös Euroopan unionin vesipuitedirektiivin edellyttämää seuranta-a.

1.2

Mitä ympäristön seuranta on Pohjois-Karjalassa?

1.2.1

Seuranta on yhteistä toimintaa kylissä ja kaupungeissa, kotimaassa ja maailmalla

Pohjois-Karjalassa ympäristön seuranta-a toteuttavat ympäristökeskus, kunnat, yritykset, useat valtion tutkimuslaitokset ja yliopisto sekä yhteisöt. Pohjois-Karjalan kaltaisessa maakunnassa ympäristön seurannassa toimijoita on melko vähän, ja esimerkiksi monessa kunnassa ympäristön seurannan voimavarat ovat varsin pienet. Tämän vuoksi valtion ympäristöhallinnolla on juuri Pohjois-Karjalassa suuri vastuu ympäristön seurannasta ja sen tuottaman tiedon välittämisestä, ympäristötiedotuksesta ja ympäristötietoisuuden kartuttamisesta.

Ympäristön seurannan tarve on viime vuosina kasvanut, kun ympäristön tilasta ovat kiinnostuneet yhä enemmän niin kansalaiset kuin päätöksentekijätkin. Seuranta-a ja sen monipuolistamista edellyttävät myös ilmastomuutoksesta johtuvat tietotarpeet ja ympäristölainsäädännön kehittyminen, joista esimerkkinä ovat Euroopan unionin luonnonsuojelua koskevat direktiivit, vesipuitedirektiivi sekä ilman laatua ja sen seuranta-a koskevat säädökset.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen tavoitteena on ympäristön seurannan kehittäminen ja sen tuottaman tiedon välittäminen eri tahoille yhteistyössä muiden seuranta-a toteuttavien tahojen kanssa. Tämän tavoitteen yhtenä toteuttamiskeinona maakuntaan perustettiin ympäristökeskuksen aloitteesta ympäristön seuranta-a kehittävä yhteistyöryhmä vuonna 2001. Yhteistyöryhmän kanssa ympäristökeskus on järjestänyt alueellisia seurantaseminaareja vuodesta 2003 lähtien. Seminaarit ovat koonneet asiasta kiinnostunutta kuulijakunta-a hyvin, ja seminaarien esitelmiä on julkaistu sekä nettiversioina että raportteina (Niinioja ja Luotonen 2004, Alm ym. 2005, Niinioja ja Rämö 2006). Yhteistyötahojen kanssa on ryhdytty julkaisemaan Pohjois-Karjalan ympäristön seurannan tuloksista

lyhyitä katsauksia eri aihepiireistä. Ensimmäisen katsauksen aihe oli ”Maankäyttö Pohjois-Karjalassa” (Ek ym. 2005). Toisen katsauksen aiheena on ”Pohjois-Karjalan luonnonvarat ja niiden käyttö” ja se julkaistaan syksyllä 2007.

Kansalaisten kiinnostusta ympäristön tilasta ja sen seurannasta osoittaa mm. lisääntynyt vapaaehtoinen, omatoiminen ympäristön seuranta. Kansalaiset osallistuvat seurantaan esim. näkösyvyysmittauksin Karjalan Pyhäjärvellä ja Kiihtelysvaarassa (mm. Niinioja ja Turkka 2003, Vatanen 2004) sekä vuodesta 2005 lähtien Lieksassa.

Pohjois-Karjalan biosfäärialue on tärkeä monialaisen ympäristön seurannan kannalta. Biosfäärialue sijaitsee pääosin Ilomantsin ja Lieksan kunnissa. Alue kuuluu UNESCO:n alaiseen Man And Biosphere- eli MAB-ohjelmaan. Biosfäärialueet kautta maailman toimivat kestävän kehityksen mallialueina, joissa yhteen sovitetaan ihmistoimintaa ja luonnonsuojelua. Pohjois-Karjalan biosfäärialueella Lieksassa sijaitsee myös ympäristön yhdenmetyt seurannan eli YYS:n Hietajärven alue.

Kansainvälistä yhteistoimintaa on myös Karjalan Pyhäjärvellä. Pyhäjärvi on ollut pitkään valtakunnallisena ja alueellisena seurantakohteena, ja sittemmin järveä on esitetty tutkimus- ja seurantakohteeksi Yhdistyneiden kansakuntien alaisen Euroopan talouskomission (UN/ECE) ohjelmaan international / transboundary lakes (Pietiläinen ja Heinonen 2002). Järvellä toteutettiin Interreg IIIA –Karjala – rahoituksella vuosina 2002-2004 laaja yhteistutkimushanke, josta on valmistunut useita julkaisuja (esim. Luotonen ym. 2005a, 2005b; ks. luku 4.1.2).

1.2.2

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen seurantaohjelma 2006-2008

Vuosien 2006-2008 seurantaohjelmassa esitellään Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toteuttamaa ympäristön seuranta. Ohjelma on jaoteltu aihepiireittäin seuraavasti:

- johdanto,
- luonnonvarojen seuranta,
- ihmistoiminnasta johtuvien ympäristömuutosten seuranta,
- ympäristön tilan seuranta, ml. vesienhoitolain edellyttämä seurantaohjelma,
- alueiden käytön seuranta,
- seurantatiedon hallinta, käyttö ja raportointi sekä
- seurannan voimavarat ja
- liitteet mm. seurannan vastuuhenkilöistä ja seurantajulkaisuista.

Ohjelmassa kuvataan pääpiirteissään kunkin aihepiirin seurantahankkeet. Tarkempia tietoja on saatavissa ympäristökeskuksesta seurannasta vastaavilta henkilöiltä (liite 1).

Luonnonvarojen seuranta ympäristökeskuksessa tehdään vesivarojen seuranta ja maainesuranta. Ympäristön tilan seurannassa ovat mukana mm. pinta- ja pohjavesien seuranta - sisältäen kuvauksen vesiputedirektiivin edellyttämästä seurannasta - ilman laadun seuranta, luonnon monimuotoisuuden eli biodiversiteetin seuranta ja haitallisten aineiden seuranta. Merkittävän osan alueellisesta ympäristön tilan seurannasta muodostavat velvoitetarkkailut, joita ympäristöpäästöjä aiheuttavat laitokset teettävät kustannuksellaan. Ne esitellään lyhyesti tässä julkaisussa. Velvoitetarkkailuohjelman hyväksyy joko ympäristökeskus tai se käsitellään ympäristölupapäätöksen yhteydessä.

Tänä ohjelmakautena muutoksia on tehty mm. pinta- ja pohjavesien seurantaan vesiputedirektiivin edellyttämän seurannan vuoksi ja luonnon monimuotoisuuden seurantaan Euroopan Yhteisön direktiivien velvoitteista johtuen. Odotettavissa on, että seurannan osahankkeita ajantasaistetaan ohjelmakauden kuluessa.

Pohjois-Karjalassa valtakunnallisten ja alueellisten pinta- ja pohjavesiseurantojen toteutuksessa keskeinen osa on ympäristökeskuksen ympäristölaboratorio- ja näytteenotto toiminnalla. Erittäin tärkeää on myös hydrologinen havaintotoiminta, kuten vesistöjen virtaamien ja vedenkorkeuksien seuranta. Se tapahtuu osin ympäristökeskuksen toimesta, osin voimalaitosten velvoitteena. Lukuisiin ympäristön seurantoihin kuuluu maastossa tehtävää havainnointia tai aineiston keruuta, toisissa seurannoissa puolestaan tiedot saadaan pääosin kunnista tai muilta toimijoilta, ja ne kootaan maakunnallisiksi katsauksiksi ympäristökeskuksessa.

1.3

Seurantatietojen laadunvarmennus, tiedon tarve ja tiedon käyttö

1.3.1

Laadunvarmennus

Ympäristön seurannan tiedon tulee olla tuotettu luotettavilla ja vertailukelpoisilla menetelmillä. Seurannan jatkuvuus on tärkeää: samoista paikoista, samoin menetelmin, samoin (vuoden)aikoina otetut näytteet. Kun menetelmien kehittyessä niitä muutetaan, tulee tulosten vertailtavuus turvata, ja

tietojen tästä olla aineistoja käsittelevien käytettävissä.

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) edellyttää ympäristöntutkimuslaitoksilta ja näyttteenottajilta pätevyyttä. Osa seurannan laadunvarmennusta on ympäristölaboratorioiden laatujärjestelmä, menetelmien akkreditoinnit ja ympäristönäytteenottajien henkilösertifiointijärjestelmä. Pätevyyden osoittaminen perustuu pitkälti laboratorioiden analyysimenetelmien ja näytteenottomenetelmien akkreditointiin ja em. näyttteenottajien henkilösertifiointiin. Pohjois-Karjalan ympäristölaboratorion vakituiset näyttteenottajat ovat tällaisen pätevyystodistuksen saaneet Suomen ympäristökeskuksen perustaman sertifiointilautakunnan kautta, erikoispätevyyden alanaan vesi- ja vesistönäytteet. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristölaboratoriossa on ollut laatujärjestelmä vuodesta 1996 ja keskeiset määrittämenetelmät akkreditoitiin vuonna 1997. Laatujärjestelmä kattaa vesien fysikaalis-kemialliset ja biologiset määritykset sekä erillisenä osiona näytteenotto toiminnan. Vuoden 2007 alussa ympäristölaboratoriolla on käytössä 38 akkreditoitua määrittämenetelmää sekä kolme akkreditoitua näytteenottomenetelmää. Näytteenottomenetelmistä akkreditoituja ovat näytteenotto luonnonvesistä fysikaalisia, kemiallisia ja mikrobiologisia määrityksiä varten, näytteenotto kasviplankton-, a-klorofylli- ja eläinplanktonnäytteitä varten sekä pohjaeläinnäytteenotto.

1.3.2

Tiedon tarve ja käyttö

Seurannan tuottama tieto on tarpeen sekä hallinnossa että yleisen ympäristötietoisuuden kannalta. Hallinnossa tietoa käytetään päätöksenteossa, ympäristönsuojelussa ja ympäristönhoidossa esim. toimenpiteiden suuntaamisessa ja hoitosuunnitelmien laadinnassa.

Uudistuneen lainsäädännön myötä ympäristön tilasta tarvitaan aiempaa monipuolisempaa ja kattavampaa tietoa. Tästä esimerkkinä on vuonna 2000 voimaan tullut vesipuidedirektiivi (VPD, EU 2000) ja sen toimeenpanosta annettu ns. vesienhoitolaki (1299/2004, 20.12.2004) sekä valtioneuvoston päätös vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006, 30.11.2006), jotka edellyttävät niin pinta- kuin pohjavesien tilan arvioimista ja monipuolista seuranta.

Ympäristövaikutusten arviointiin sekä maankäytön suunnitteluun ja ohjaukseen käytetään myös seurannan tuottamia tietoja. Seurantatieto hyödyttää myös tutkimus- ja kehittämistoimintaa. Seurantatietoja hyödynnetään useissa valtakunnallisissa toiminnoissa. Seurannan tuottamat tiedot

ovat lisäksi tarpeen kansainvälisten sopimusten edellyttämien raporttien laadinnassa ja arvioitaessa esim. päästörajoitusten tehokkuutta ja tarvetta.

Yksi keskeinen seurantatulosten käyttö on palvelulla yleistä ympäristötiedon tarvetta, ympäristön tila ja sen muutokset kiinnostavat kansalaisia. Tällaisista paljon mielenkiintoa herättäneistä seurannoista esimerkkejä ovat leväseuranta, vesistöjen tilan seuranta ja luonnonsuojelun eri osa-alueiden seurannat, mm. lajistoseurannoista Saimaan norppa jne. Seuranta-aineistoja hyödyntävät ympäristövalistus ja ympäristökasvatus ja myös eri oppilaitoksissa käytetään seurantatietoja hyväksi.

Ympäristöhallinnon seurantatiedot kootaan pääosin valtakunnallisiin tietojärjestelmiin, joita esitellään luvussa 6 ja luettelo niistä on liitteessä 2. Keskeisin tietojärjestelmä on ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Hertta. Järjestelmän suorakäyttömahdollisuus on olemassa hallinnon ulkopuolisille asiakkaille. Lisätietoja asiasta saa mm. Suomen ympäristökeskuksen Internet-sivuilta.

Seurannan tuottamien aineistojen käytettävyyden ja saatavuuden parantaminen ovat tarpeen. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa seuranta-aineistojen ja -tiedon saatavuutta edistetään mm. tiedon tuottamisella ympäristökeskuksen Internet-sivuille sekä erilaisin katsauksin, julkaisuina ja raportein. Vuosina 2003-2006 ympäristön seurannasta ja sen tuloksista Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen henkilöstön toimesta valmistuneet julkaisut ovat liitteessä 3.



Ala-Koitajoki eli Koitajoen vanha uoma Pamilonkoskella poikkeusjuoksutuksen aikana. Kuva Heli Peura.

Seurannan tulevaisuuden näkymiä

Ympäristöministeriön valmistelemassa seurannan strategiassa (Ympäristöministeriö 2003) ympäristön seurannan tavoitetilaksi vuonna 2010 esitetään seuraavaa:

“Ajantasainen ja korkealaatuinen ympäristötieto sekä sen yhteiskunnallisen merkityksen tulkinta ja monipuolinen jakelu ovat menestyvän ympäristöpolitiikan avaintekijöitä”.

Ympäristöministeriön ympäristön seurannan kehittämisen painopistealueiksi osoitetaan strategiassa luonnon monimuotoisuuden, kasvihuonekaasujen ja haitallisten aineiden seurannat. Tavoitteen saavuttamiseksi

- 1) ympäristön seuranta laajennetaan kattamaan puutteet ympäristöpolitiikan ja kansainvälisten velvoitteiden tietotarpeissa,
- 2) ympäristötiedot tuotetaan hallitusti ja kustannustehokkaasti ja
- 3) ympäristötiedot ovat kaikkien saatavilla.

Vuosina 2005-2006 ympäristöhallinnossa arviointiin valtakunnallisia seurantoja osana ympäristöministeriön hallinnonalan tuottavuusohjelmaa. Arvioinnin pohjalta vanhoihin seurantaohjelmahankkeisiin esitettiin muutoksia, jotka uusissa hankkeissa ja uudessa vuodet 2006-2008 kattavassa ohjelmassa otettiin ympäristöhallinnon osalta huomioon (Niemi ja Malm 2006). Yhteenvedona valtakunnallisiin seurantoihin tehdyt muutokset ovat:

- Hydrologiseen seurantaan ei esitetä muutoksia nykyiseen ohjelmaan nähden.
- Pintavesien seurantaan paljon muutoksia vesipuitedirektiivin (VPD) ja sen perusteella säädetyn vesienhoitolain vaatimusten vuoksi. Fysikaalis-kemiallista seuranta vähennettiin ja vesibiologista seuranta lisättiin. Biologisen seurannan täysimittainen käynnistäminen vaatii kuitenkin vuosia.
- Rannikkovesiseurantoihin tehdään muutoksia vuonna 2006, joita aletaan toteuttaa 2007.
- Haitallisten aineiden seuranta kehitetään HAASTE-projektin suositusten perusteella ja niitä laajennetaan osana vesienhoitolain edellyttämien seurantojen toimeenpanoa. Riskialueet veden hyvän kemiallisen tilan saavuttamiseksi ovat todennäköisesti hyvin lähellä kuormittajia, joten velvoitetarkkailulla on keskeinen rooli seurannan toimeenpanossa.

- Happamoitumisen seurantaan suunniteltua seurantaverkkoa supistetaan voimakkaasti (järvi-en lukumäärä alenee 40 %) ja verkkoa suunnataan palvelemaan paremmin ilmastonmuutoksen seuranta.

- Biodiversiteettiseurannoissa ympäristöhallinnon kannalta keskeisiä osa-alueita ovat uhanalaisten lajien ja luontotyyppien seurannat sekä lintu- ja luontodirektiivien velvoittamat seurannat. Ohjelmakaudella 2006-2008 arvioidaan ensimmäistä kertaa kaikkien luontodirektiivin lajien ja luontotyyppien suojelutaso. Resurssit ovat vaatimattomat, joten VPD-seurantojen tuottama biologinen aineisto ja muukin biologinen aineisto olisi hyödynnettävä biodiversiteettiseurannoissa (Niemi ja Malm 2006).

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa kehitetään seuranta valtakunnallisen seurannan muutokset huomioon ottaen alueellisesta näkökulmasta. Ympäristön seurannan kehittämistarpeet painottuvat tällä seurantakaudella biologisen seurannan laajentamiseen, elinympäristöjen, lajien ja populaatioiden tilan seurantaan. Biodiversiteetin eli luonnon monimuotoisuuden seurantaan ja vesien - sekä pinta- että pohjavesien seurantaan - muutoksia on tulossa johtuen luontodirektiivin toimeenpanosta ja vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD; EU 2000) seurantavelvoitteesta. Vesipolitiikan puitedirektiivin myötä biologinen seuranta painottuu vesistöjen ekologisen tilan seurantaan, jossa indikaattoriryhminä ovat kalasto, kasviplankton ja päällysväestö eli perifyton, pohjaeläimet ja vesikasvit. Seuranta tuottaa tietoja myös vesiluonnon monimuotoisuuden arviointiin ja seurantaan. VPD-seurantaan sisältyvät myös sekä hydromorfologiset että fysikaalis-kemialliset tekijät. Myös velvoitetarkkailuissa lisätään biologista seuranta, jotta vesistökuormituksen vaikutuksia vesien ekologiseen tilaan voidaan selvittää. Pohjavesissä tulee seuranta kohdistaa pohjaveden laatuun ja pinnan korkeuteen sekä pohjaveden luontaisen tai ihmistoiminnasta aiheutuvan vaihtelun luotettavaan arviointiin.

Tietojärjestelmien kehittäminen edelleen on tärkeää seurannan tuottaman tiedon koonnin, käytön ja hyödyntämisen kannalta. Ympäristöhallinnon Hertta-ympäristötietojärjestelmään kootaan ympäristöhallinnon keräämää ja tuottamaa tietoa ympäristöstä. Järjestelmää kehitetään jatkuvasti.

2 Luonnonvarojen seuranta: vesivarat

2.1

Vesivarat

2.1.1

Vesivarojen seuranta ja tietojen käyttö

Vesivarojen seuranta on yksi kauimmin jatkunut luonnonvaraseuranta Suomessa. Laajemmin vesivarojen seuranta alkoi vedenkorkeus- ja vesimäärämittauksina 1900-luvun alussa, kun vuonna 1908 tie- ja vesirakennushallintoon perustettiin hydrografinen toimisto. Tätä seuranta jatkavat ympäristöhallinnossa Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus vastaa alueellaan valtakunnallisten ja alueellisten vesivara-seurantojen toimivuudesta ja tiedon välityksestä. Vesivara-seuranta tekevät siihen koulutetut paikalliset havaitsijat, ja osan tiedoista tuottavat voimailaitokset säännöstelylupiensa velvoittamina. Osa keskeisimpien alueiden vesivaratiedoista saadaan reaaliaikaisena automaattiasemien kautta.

Vesivaroista toimitetaan Suomen ympäristökeskuksessa ns. Hydrologista vuosikirjaa (Hyvärinen ja Korhonen 2003) ja kuukausikatsauksia. Pohjois-Karjalassa laaditaan vesitilannekatsaus kuukausittain ja vuosiyhteenveto tammikuussa. Niihin voi tutustua Internetissä.

2.1.2

Vesivara-seurannan hankkeet Pohjois-Karjalassa

Vesivaroja seurataan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa 10 hankkeessa. Pienten hydrologisten alueiden seuranta (hankekoodi A03030) esitellään kohdassa 3.3. Hankkeissa tehdään sekä valtakunnallista että alueellista seuranta.

Hydrometeorologinen seuranta käsittää Pohjois-Karjalassa sadannan seurannan (C02101) ja lumen vesiarvon seurannan (C02102). Sadannan seurannan asemia on Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella seitsemän. Niiden sijainti on seuraava: kaksi sadanta-asemaa Enossa, kaksi Lieksassa ja yksi asema Ilomantsissa, Kontiolahdella ja Liperissä. Lumen vesiarvon seuranta tehdään seitsemällä asemalla. Asemista sijaitsee Enossa, Ilomantsissa ja Joensuussa kaksi kussakin, ja yksi lumen vesiarvoasema on Kontiolahdella. Lisäksi tehdään

lumilinjamittauksia yhdeksässä kohteessa. Ne sijaitsevat Enossa, Ilomantsissa (kaksi linjaa), Kesälahdella, Lieksassa, Nurmeksessa, Outokummussa, Polvijärvellä ja Tohmajärvellä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus huolehtii näiden asemien kunnossapidosta ja toiminnasta, kun taas havaintojen teosta vastaavat havaitsijat. Tietoja käytetään mm. vesitilannekatsauksissa kuukausittain ja laadittaessa vesistöennusteita.

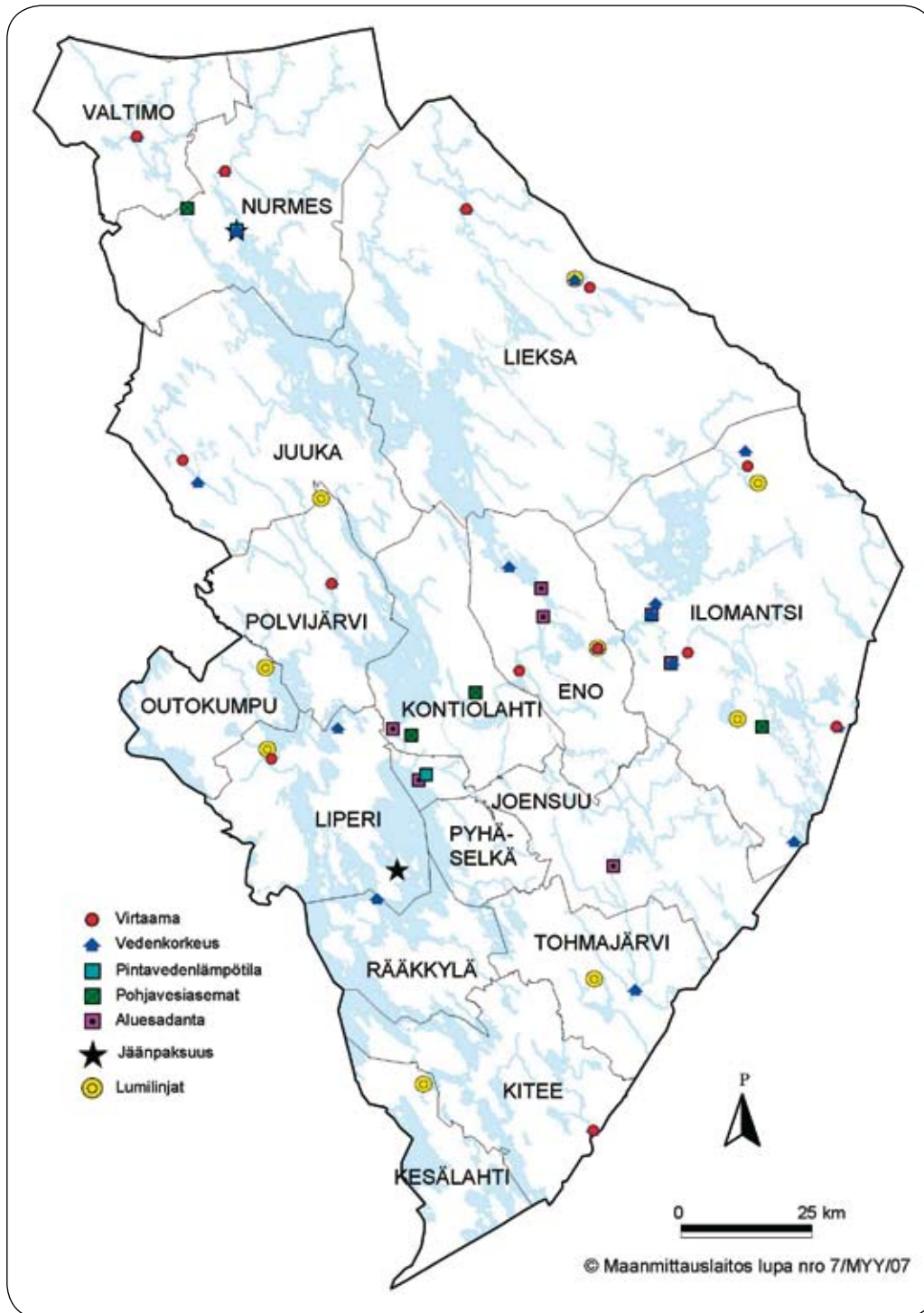
Hydrometrinen seuranta on pintavesien seuranta. Pohjois-Karjalassa siihen kuuluvat vedenkorkeuden, virtaaman, jäätilan ja veden lämpötilan sekä haihdunnan seuranta. Havaintotoiminnan pääpaino on valtakunnallisissa asemissa. Alueellisia asemia havainnoidaan muun toiminnan ja resurssien mukaan yksittäisinä havaintoina.

Vedenkorkeushavaintoja (CO2104) varten Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ylläpitää 14 valtakunnallista vedenkorkeusasemaa ja 51 alueellista asemaa. Alueellisia asemia havainnoidaan satunnaisesti. Muut tahot, lähinnä voimailaitokset ja järjestely-yhtiöt, ylläpitävät kymmentä valtakunnallista ja 24 alueellista vedenkorkeusasemaa. Virtaaman mittauksia (C02105) tehdään Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ylläpitämällä 10 valtakunnallisella ja kolmella alueellisella asemalla; lisäksi muiden tahojen, kuten voimailaitosten, ylläpitämiä valtakunnallisia asemia on 9 kpl.

Jääseuranta (C02106) Pohjois-Karjalan ympäristökeskus tekee Pyhäselällä (Roukalahti, Pienselkä) ja Pielisellä Nurmeksien Kuivaniemessä. Vesistöjen lämpötilaseuranta (C02107) tehdään pintaveden lämpötilamittauksina Pyhäselällä Joensuussa ja Pielisellä Nurmeksien edustalla. Haihduntaa (C02103) mitataan Pohjois-Karjalassa Tohmajärvellä Kemiessä ja Valtimon kirkonkylässä.

Sisävesien syvyyskartoitukset (C02301) tehdään vuosina 2003-2013 yhteistyössä Pohjois-Savon ympäristökeskuksen kanssa; tarkempi ohjelma laaditaan vuosittain. Syvyystiedot julkaistaan maanmittauslaitoksen toimesta mm. maastokartoilla.

Hydrogeologiseen seurantaan kuuluvat pohjavesiasemien seuranta (C02101; ks. kohtaa 4.2.1) ja roudan seuranta. Pohjois-Karjalassa routaa (C02112) seurataan Tohmajärvellä ja Lieksan Ruunaassa sekä neljällä pohjavesiasemalla, joista kaksi sijaitsee Kontiolahdella, yksi Ilomantsissa ja yksi Nurmeksessa.



Kuva 1. Vesivaraseurannan valtakunnallisia havaintokohteita Pohjois-Karjalassa vuonna 2007.

3 Ihmistoiminnan aiheuttamien ympäristömuutosten seuranta eli paineiden seuranta

Ympäristön pilaantumista aiheuttavan pistekuormituksen tarkkailu perustuu pääosin ympäristönsuojelulainsäädännön soveltamiseen. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 46 §:n mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset toiminnan käyttötarkkailusta, päästöjen, jätteiden ja jätehuollon, toiminnan vaikutusten sekä toiminnan lopettamisen jälkeisen ympäristön tilan tarkkailusta. Tarkkailun toteuttamiseksi luvassa on määrättävä mittausmenetelmistä ja mittausten tiheydestä sekä siitä, miten tulokset arvioidaan ja miten tarkkailun tulokset toimitetaan valvontaviranomaiselle. Tarkkailu voi olla jatkuvaa, jaksottaista tai kertaluontoista. Lupaviranomainen voi tarvittaessa määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta. Päästötarkkailua koskevia yksityiskohtaisempia vaatimuksia löytyy mm. suurilla voimalaitoksilla, jätteenpoltoa ja liuotinpäästöjä koskevasta valtioneuvoston asetuksista.

Kuormitustarkkailun tulosten raportointi tapahtuu Suomessa pääosin ympäristöhallinnon ns. VAHTI- eli valvonta- ja kuormitustietojärjestelmän avulla. Päästötietojen ilmoittaminen EU:n komissiolle Euroopan päästörekiisteriin (EPER) perustuu IPPC-direktiivin nojalla annettuun komission päätökseen (IPPC = Integrated Pollution Prevention Control, ks. luku 3.5). Vuoden 2007 päästötiedot tullaan kokoamaan EPER-rekisteristä kehitettyyn, sisällöltään sitä laajempaan E-PRTR- rekisteriin.

3.1

Veden otto ja veden käyttö

Pohjois-Karjalassa vedenhankinta perustuu pohjaveteen. Nykyjään kaikki vesilaitokset ja vesiosuuskunnat saavat raakavetensä pohjavedestä. Vedenottamoita Pohjois-Karjalassa on yhteensä noin 100. Pohjavesialueet sijoittuvat pääosin II Salpausselkään ja siihen liittyviin sauma- ja harjumuodostumiin. Pohjois-Karjalan eteläosassa on runsaasti laajoja hiekka- ja soramuodostumia ja pohjavettä on runsaasti, mutta pohjoisosassa muodostumat ovat kapea-alaisia ja niitä on vähän. Yhdyskuntien

vedenhankinnan kannalta pohjavettä on koko Pohjois-Karjalan alueella kuitenkin riittävästi. Häiriötöntä vedenjakelua varmennetaan uusilla vedenotamoilla ja vesijohtoverkostojen yhdistämisellä.

Vesien käytön seurantajärjestelmää kehitetään ympäristöhallinnossa. Seurantajärjestelmä sisältää tietoa vesilain mukaisesti lupiin, ilmoituksiin ja muihin suunnitelmiin perustuvista vesitaloudellisista hankkeista. Seurantatieto on paikkaan sidottua tietoa, mikä edistää vesien käytön kokonaisuuden hallintaa, tiedon joutuisaa löytämistä ja analysointia esim. valvontaa varten. Tämän järjestelmän avulla seurataan mm. hankkeiden sijoittumista, määrää sekä hankkeiden aloittamista ja valmiiksi saattamista.

Vesistöön rakentamisen vaikutusta vesistöissä seurataan rakentamisluvissa olevana velvoitetarkkailuna. Pohjois-Karjalassa vesistöön rakentamisen velvoitetarkkailuja on vuosittain muutamissa kohteissa. Vesistöarakentamiskohteet ovat viime vuosina olleet tavallisimmin pienehköjä väylien ruoppauksia ja satamien rakentamisia. Vesistöön rakentamisen valvontatapausten lukumäärää seurataan ja verrataan rakentamisesta annettavien ohjauslausuntojen määrään.

Vesistöjen säännöstelyluvuissa on seurantavelvoitteena hydrologisten muuttujien seuranta, esim. vedenkorkeuden ja vesimäärien tarkkailu. Pohjois-Karjalassa vesilain nojalla annettuihin lupapäätöksiin sisältyviä seurantavelvoitteita on voimayhtiöillä esim. Höytiäisen, Karjalan Pyhäjärven ja Koitereen säännöstelyissä. Seurantavelvoitteita on myös Pamilon, Kaltimon ja Kuurnan voimalaitoksilla Koitajoen ja Pielisjoen juoksettujen vesimäärien osalta. Tulokset toimitetaan ympäristökeskukselle. Ne ovat osa vesivarojen tietojärjestelmää (luku 6). Hydrologisia tietoja käytetään sekä lupapäätösten valvonnassa että hydrologisten ennusteiden laadinnassa ja tiedotettaessa vesitilanteesta.

3.2

Vesistökuormitus ja purkuvesistöt

Jätevesiä vesistöihin johtavien laitosten toimintaa, jätevesikuormitusta ja purkuvesistöjen tilaa seurataan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa neljänä hankkeena: yhdyskuntien, teollisuuden ja kalalaitosten, turvetuotantoalueiden ja kaatopaikkojen valvontana. Valtaosa tämän aihepiirin vuosittaisista seurantatiedoista saadaan ympäristökeskukseen ns. velvoitetarkkailujen kautta. Jätevedenpuhdistamoiden, teollisuuslaitosten ja

turvetuotantoalueiden ympäristöluvut sisältävät lähes poikkeuksetta tarkkailuvelvoitteita. Laitoksilla toteutetaan ympäristökeskuksen hyväksymien ohjelmien mukaisesti käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailua. Puhdistamoilla kuormitustarkkailun näytteenottotiheys ja analyysivalikoima määräytyvät pitkälti ympäristönsuojelulain nojalla annetun asetuksen (888/2006) perusteella. Vesistötarkkailut suorittaa julkisen valvonnan alainen vesitutkimuslaitos.

Laitosten valvonta ympäristökeskuksessa tapahtuu vuosittain tarkistettavan valvontaohjelman mukaisesti hyödyntäen VAHTI-järjestelmää eli valvonta- ja kuormitustietojärjestelmää sekä velvoitetarkkailun vuosiraportteja. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot kuuluvat pääsääntöisesti valvontaluokkaan II, jolloin valvontatarkastus tehdään laitoksella joka toinen vuosi. Suurimpien pistekuormittajien sijainti ja vesistöjen velvoitetarkkailualueita on esitetty kuvassa 2.

Valvontatuloksia käytetään hyväksi mm. lausuntojen valmistelussa, tarkkailun kohdentamisessa, mahdollisen lupatarpeen harkinnassa sekä arvioitaessa vuoteen 2005 ulottuneen vesiensuojelun tavoiteohjelman (Ympäristöministeriö 1998) toteutumista. Niitä on käytetty myös valmisteltaessa uutta Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 -periaatepäätöstä (Valtioneuvosto 2006, ympäristöministeriö 2007). Sen taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista on julkaistu Suomen ympäristökeskuksen toimesta (Nyroos ym. 2006). Velvoitetarkkailujen tietoja hyödynnetään myös vesipolitiikan puitteiden (EU 2000) edellyttämässä kuormituspaineiden ja niiden vaikutusten arvioinnissa. Osa velvoitetarkkailujen havaintopaikoista on otettu vesipuitteiden mukaiseen Vuoksen vesienhoitoalueen seurantaohjelmaan (luku 4.3).

Yhdyskuntien jätevedet ja niiden purkuvesistöjen valvonta G4202

Tavoitteena on valvoa ja seurata yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden toimintaa ja niiden aiheuttamaa vesistökuormitusta sekä seurata purkuvesistöjen tilaa ja kehitystä. Kohteina on noin 20 puhdistamo. Näitä valvotaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toimesta kontrollitutkimuksina rinnakkaisnäyttein tarkkailua suorittavien konsulttien kanssa, valvontanäytteinä ja satunnaisina kertänäytteinä. Jätevesien purkuvesistöjä seurataan erillisten näytteenotto-ohjelmien mukaisesti.

Teollisuuden ja kalalaitosten sekä niiden purkuvesistöjen valvonta G4104

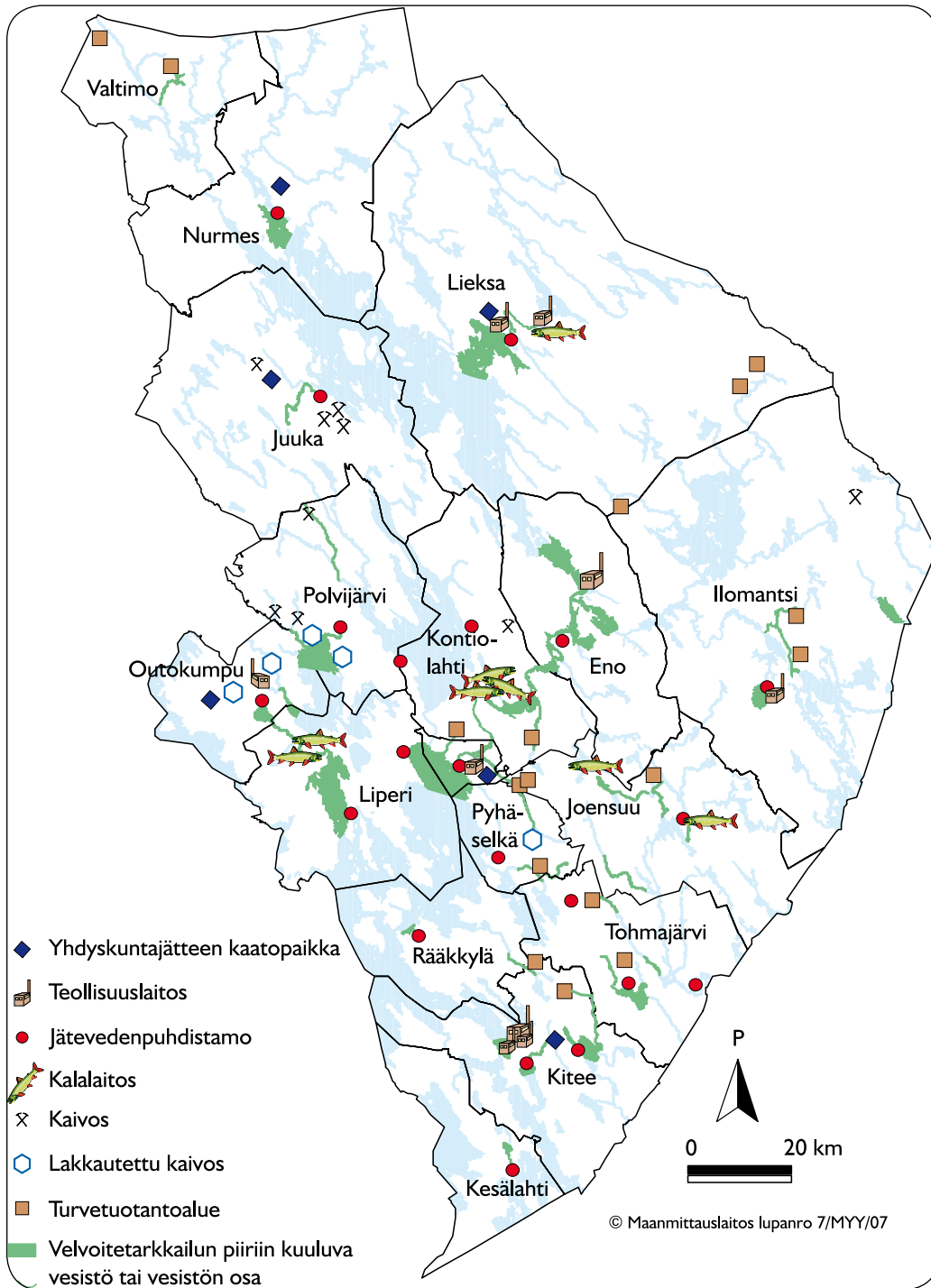
Tavoitteena on seurata ja valvoa teollisuuslaitosten, kaivosten ja kalankasvatustilojen toimintaa ja niiden aiheuttamaa ympäristökuormitusta sekä seurataan purkuvesistöjen tilaa. Teollisuuslaitosten valvontaohjelma käsittää seitsemän metsä- ja kemianteollisuuden laitosta, yhden voimalaitoksen sekä 11 kaivosteollisuuden louhosta ja jätealuetta. Kalankasvatustilojen ohjelmassa on viisi suurehkoa laitosta ja useita pienempiä kalankasvatustiloja sekä muutamia luonnonravintolammi-koita.

Turvetuotantoalueiden ja niiden purkuvesistöjen valvonta G4207

Tavoitteena on valvoa ja seurata turvetuotantoalueiden toimintaa ja niiden aiheuttamaa ympäristökuormitusta sekä seurata purkuvesistöjen tilaa. Turvetuotantoalueita oli vuonna 2006 Pohjois-Karjalassa tuotannossa 11 kpl. Lisäksi on kymmenkunta turvetuotantoon kunnostettua ja aiemmin käytössä ollutta aluetta. Turvetuotantoalueet sijaitsevat pääosin maakunnan itä- ja eteläosissa. Useilla vanhoilla tuotantoalueilla viljellään nykyisin ruokohelpeä energiakäyttöön. Seurantatuloksia käytetään mm. turvetuotantohankkeiden lausuntojen valmistelussa ja velvoitetarkkailun järjestämisessä.

Kaatopaikkojen valvonta ja ympäristövaikutusten arviointi G4204

Tässä hankkeessa selvitetään sekä käytössä olevien että lakkautettujen yhdyskuntakaatopaikkojen aiheuttamaa kuormitusta ja sen vaikutuksia purkuvesissä. Tavoitteena on mm. kaatopaikkojen aiheuttamien haittojen minimointi. Valvontaa toteutetaan valvontaohjelman mukaisesti. Kaatopaikoilla on jätelain mukainen, osalla myös vesilain mukainen tarkkailuvelvoite. Kaatopaikkojen seuranta on käsitelty myös luvussa 4.8.



Kuva 2. Suurimpien pistekuormittajien sijainti ja vesistöjen velvoitetarkkailualueita Pohjois-Karjalassa.

Hajakuormitus maa-alueilta

Hajakuormitusta maa- ja metsätalousalueilta seurataan neljässä jo pidempään jatkuneessa hankkeessa. Lisäksi Pohjois-Karjalan ympäristökeskus osallistuu ns. MaaMet -seurantaan, joka käynnistyy kesäkuussa 2007 Suomen ympäristökeskuksen, Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten yhteistyönä. Siihen on esitetty kohteita eri puolilta Suomea, myös Pohjois-Karjalasta.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus toteuttaa osaltaan valtakunnallista pienten hydrologisten alueiden seuranta- ja tutkimushanketta (A03030). Pohjois-Karjalan ympäristökeskus vastaa metsätalouden pitkäaikaisvaikutuksia monipuolisesti selvittävästä Nurmes-tutkimuksesta (G4509), jota on toteutettu vuodesta 1978 lähtien.

Metsätaloustoimien vaikutuksia selvitetään yhteistyössä mm. Metsäntutkimuslaitoksen Joensuun tutkimusyksikön vetämässä hankkeessa ”Avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus ravinteiden kiertoon - VALU” -tutkimuksessa.

Kuohattijärven valuma-alueen kunnostushankkeen vaikutusten seurantaan purojen pohjaeläimistöön (G4805) jatketaan muutaman vuoden tauon jälkeen. Hajakuormitusta seurataan myös maa- ja metsätalouden valvonta- ja kuormituksen arviointihankkeena (G4203). Nurmes-tutkimusalueiden ja Kuohattijärven sijainti ilmenevät kuvassa 3.

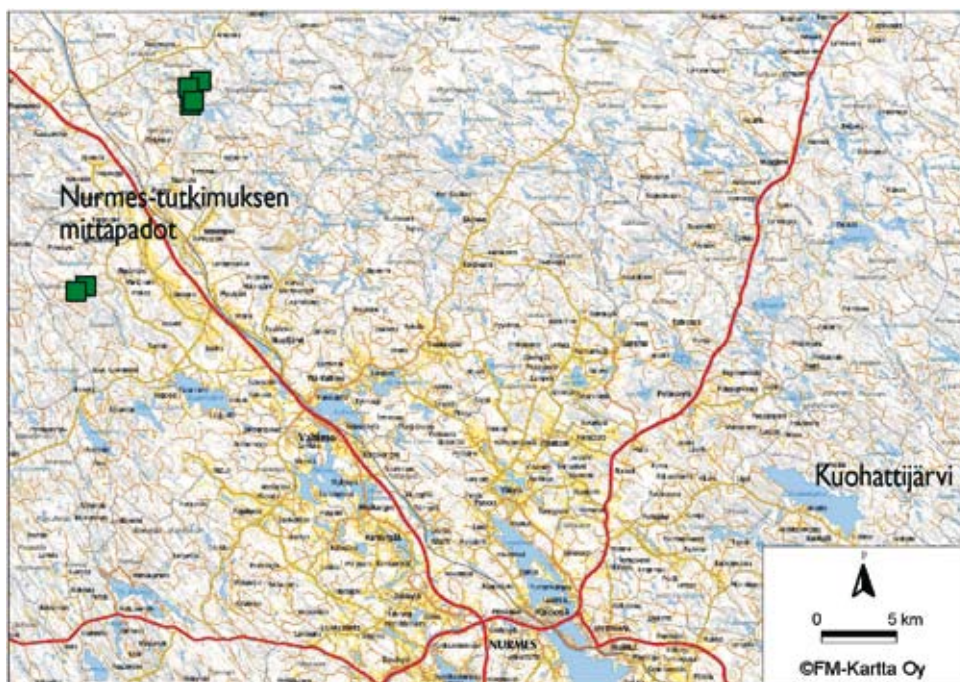
Pienten hydrologisten valuma-alueiden seuranta A03030

Pienten hydrologisten alueiden seuranta on valtakunnallinen hanke. Se käynnistyi vuonna 1958. Seuranta on osaksi vesivaraseurantaa (luku 2.2). Vuonna 2005 toiminnassa on koko Suomessa 35 aluetta. Näistä alueista 14 seurataan myös veden laatua. Kaksi metsävaltaista (peltoa alle 5 %) seuranta-aluetta on Pohjois-Karjalassa: Outokummussa Kesselinpuro ja Valtimolla Liuhapuro. Liuhapuro on samalla vertailualueena sekä Nurmes-tutkimuksessa että jokien veden laadun seurantaverkossa (luku 4.1.1). Näytteet alueilta otetaan tiheennetysti kevät- ja syysliviirtaamien aikana.

Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun, hydrobiologiaan ja kuormaan sekä pohjaveteen (Nurmes-tutkimus) G4509

Nurmes-tutkimusta tehdään kuudella pienellä valuma-alueella. Hankkeessa seurataan purovesien luonnontilaista veden laatua ja ainevirtaamia, samoin seurataan peräkkäisten toimenpiteiden, kuten avohakkuun, ojituksen ja maanmuokkauksen sekä istutusten pitkäaikaisia yhteisvaikutuksia.

Kaikkia kuutta aluetta on seurattu vuosina 1978-82 ennen metsätalouden toimenpiteitä. Vuodesta 1983 neljällä alueella on tehty metsätalouden toimenpiteitä kahden alueen, Liuhapuron ja Välipuron, pysyessä luonnontilaisina vertailualueina. Vuonna 2001 Välipuron alueella tehtiin hakkuita, joten vertailualueena on nykyisin yksinomaan Liuhapuro. Nurmes-tutkimuksen valuma-alueista toimenpiteinä on ollut esim. osalla alueita



Kuva 3. Nurmes-tutkimusalueiden ja Kuohattijärven sijainti.

vain ojitus, osalla ojitus, hakkuu, lannoitus sekä täydennysojitus. Tietyillä alueilla toimenpiteiden vaikutuksia on pyritty vähentämään suojavyöhykkein tai -kaistoin. Joillakin koealueilla viimeisten metsätaloustoimenpiteiden vaikutuksia on yhtäjaksoisesti seurattu vuodesta 1983. Hankkeesta on lukuisia tutkimusraportteja ja julkaisuja, uusimpia mm. Ahtiainen ym. (2003, 2004) ja Mattsson ym. (2006b). Hankkeen tuloksia on käytetty kuormitusmallinnukseen ja pitkän aikavälin trenditarkasteluihin.

VALU -projektissa "Avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus ravinteiden kiertoon" selvitetään Metsäntutkimuslaitoksen vetovastuulla kangasmaiden avohakkuiden vaikutuksia turve- ja kivennäismaavaltaisilla pienillä valuma-alueilla Pohjois-Karjalan ja Kainuun alueella. Hanke käynnistyi vuonna 1992 osana "Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta –METVE" -projektia. Hankkeessa selvitetään kangasmaiden avohakkuiden vaikutuksia turve- ja kivennäismaavaltaisilla pienillä valuma-alueilla Pohjois-Karjalan ja Kainuun alueella (Finér ym. 1997, Mattsson ym. 2006a). Pohjois-Karjalan ympäristökeskus osallistuu tähän hankkeeseen (projektinnumero G4510).

Valuma-aluekunnostusten pitkäaikaisvaikutukset purojen pohjaeläimistöön G4805

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on toteuttanut 1990-luvulla kaksi laajempaa valuma-aluekunnostushanketta Kuohattijärvellä ja Mujejärvellä Nurmeksessa. Niiden tavoitteena on vähentää metsätalouden kuormituksen vaikutuksia kohdevesistöjen veden laatuun ja biologiseen tilaan.

Kuohattijärven kunnostushankkeessa ennallistettiin järven laskevien purojen koski- ja virtapaikkoja. Pohjaeläimistön palautumista kunnostetuille alueille seurattiin kunnostushankkeen alkuvuosina vuodesta 1998 lähtien. Pohjaeläinnyttäenotto on tarkoitus toistaa vuosina 2007-2008.

Seurantahankkeen tavoitteena on selvittää kunnostustöiden pitkän aikavälin vaikutuksia pohjaeläimistöön.

Nurmeksessa sijaitsevan Kuohattijärven valuma-alueella on tutkittu vuodesta 1998 pinta-valutusenttien toimintaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi on selvitetty eri metsätaloustoimien vaikutuksia valumaveden laatuun (Lyytikäinen ym. 2003). Hanke on osa laajempaa tutkimusta, jota tehdään yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen, Metsätalouden kehittämiskeskuksen Tapion ja Helsingin yliopiston kanssa (mm. Alm 2005, Alm ym. 2004, Saari ym. 2005).

Kuohattijärven lähellä sijaitsevalla Mujejärven valuma-alueella tehtyjen kunnostushankkeiden

vaikutuksia purojen fysikaalisiin ja ekologisiin ominaisuuksiin selvitettiin kolmivuotisessa tutkimuksessa vuosina 2000-2002.

Maa- ja metsätalouden valvonta ja kuormituksen arviointi G4203

Hankkeessa selvitetään valvonnan tarpeisiin maa- ja metsätalouden sekä turkistarhauksen ympäristövaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Yleensä selvitykset liittyvät akuuttiin ympäristönsuojelulainsäädännön valvontaan, kuten esim. nitraattiasetuksen noudattamiseen. Hankkeen kautta myös seurataan maa- ja metsätaloustoimilta alueilta tulevien vesien määrää ja laatua hajakuormituksessa tapahtuvien muutosten havaitsemiseksi.

Tuloksia käytetään hyväksi mm. mahdollisen lupatarpeen harkinnassa, lausuntojen valmistelussa, nitraattiasetuksen toimeenpanon seurannassa, vesiensuojelun suunnittelussa sekä vuoteen 2005 ulottuvan vesiensuojelun tavoiteohjelman (Ympäristöministeriö 1998) toteutumisen arvioinnissa kuten myös uuden vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 -periaatepäätöksen (Valtioneuvosto 2006) arvioinnissa. Tietoja hyödynnetään vesipolitiikan puitedirektiivin (EU 2000) edellyttämässä kuormituspaineiden ja niiden vaikutusten arvioinnissa.

Maa- ja metsätalouden kuormituksen ja sen vesistövaikutusten seuranta G4500

Seurantahanke tuottaa tietoa maa- ja metsätalouden aiheuttaman hajakuormituksen vaikutuksista vesistöjen ekologiseen tilaan. Seurantahankkeen tuottamaa tietoa käytetään SYKEn, RKTL:n, Helsingin, Jyväskylän ja Oulun yliopistojen tutkimushankkeessa "Maa- ja metsätalouden kuormittavien järvien ja jokien ekologinen tila ja seurantaan soveltuvat menetelmät Suomen vesistöalueilla 2006-2009".

Seurantahankkeen tuottamaa tietoa käytetään arvioitaessa maa- ja metsätalouden aiheuttaman hajakuormituksen vaikutuksia vesibiologiaan joki- ja järvalueilla. Jokialueilla seurataan hajakuormituksen vaikutuksia virtapaikkojen pohjaeläimistöön, kalastoon ja piileviin sekä järvalueilla syvänteiden ja rantavyöhykkeen pohjaeläimistöön, kalastoon, vesikasveihin ja kasviplanktoniin. Seurantahankkeen tuloksia käytetään myös vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisessa vesistöjen ekologisen tilan luokittelussa.

Pohjois-Karjalasta seurantahankkeen kohteita ovat Kuohattijärvi Nurmeksessa ja Keskimäinen Sulkama Liperissä sekä Ilomantsin Hattujärvi, Juuan Kajojärvi ja Nurmeksen Koppelojärvi. Jokien seuranta kohteita ovat Ilomantsin Haapajoki, Pyhäselän Haapajoki ja Nurmeksen Mäntyjoki.

Ilmansaasteiden ja ilmastomuutosten vaikutukset vesistöissä

Pienten järvien valtakunnallisen seurantaverkon (A01002) tarkoituksena on tuottaa tietoa kaukokulkeutuvien ilmansaasteiden ja ilmastomuutoksen vaikutuksista sekä pitkällä aikavälillä järvidesistöissä tapahtuvista muutoksista. Intensiivisemmällä seurannalla selvitetään vuodenaikaisten vaihteluiden esiintymistä ja mahdollisia vaikutuksia eliöstöön sekä ilmaston vaihtelun heijastumista pienjärvien tilaan. Seurantaverkkossa oli 1980-luvun alussa 165 pientä järveä, joissa seurattiin erityisesti ilmaperäistä happamoitumista.

Nykyisin tässä valtakunnallisessa seurantaverkossa on noin 100 pientä metsäjärveä ja -lampea, ja seurannan pääpaino on ilmansaasteiden ja ilmastomuutoksen vaikutuksista. Järvistä yhdeksän on Pohjois-Karjalassa: Joensuun Kiihtelysvaarassa Paavonlampi ja Valkealampi, Juuassa Kononen ja Louhilampi, Lieksassa Melalampi, Kakkisenlampi sekä Iso ja Pieni Hietajärvi ja Outokummussa Matolammit. Näistä Lieksan Kakkisenlampi on vuosittaisessa seurannassa kuten myös ympäristön yhdenmennyyn seurantaan (A01001) kuuluvat Iso ja Pieni Hietajärvi Lieksassa. Nämä vm. kolme pientä järven kuuluvat lisäksi valtakunnalliseen järvien veden laadun seurantaan (A03002, luku 4.1.1). Muut em. kuusi pohjoiskarjalaista järveä ovat seurannassa joka kolmas vuosi.

Ilmapäästöt

Ilmapäästöjen tarkkailu ja seuranta on tähän asti painottunut ympäristön happamoitumista edistäviin päästöihin, joita ovat rikkidioksidi, typen oksidit ja ammoniakki. Myös liikenteestä, energian tuotannosta ja palamisen yhteydessä syntyvät, terveyshaittaa aiheuttavat pienhiukkaspäästöt sekä viihtyisyyshaittaa aiheuttavat hiukkaspäästöt ovat merkittäviä ilmapäästöjä. Keskeisiä kasvihuonepäästöjä ovat hiilidioksidi ja maanpintaotsonin muodostumiseen vaikuttavat haihtuvat orgaaniset yhdisteet, ns. VOC-yhdisteet.

Ilmapäästöistä myös raskasmetallipäästöjen seuranta on tarpeen suurimpien teollisuus- ja energialaitosten kohdalla ja tiettyjen jätteiden polton yhteydessä. Jätteenpolton seuranta poikkeaa muutoinkin tavanomaisesta päästöseurannasta. Oman ongelmakenttensä muodostavat hajupäästöt, joiden merkitys saattaa kasvaa tulevaisuudessa.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista tuli voimaan marraskuussa 2001 (2001/81/EY). Direktiivi asettaa tietyille päästöille sallitut enimmäismäärät, jotka eivät saa vuoden 2010 jälkeen ylittyä jäsenvaltioissa. Suomessa valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2002 kansallisen ohjelman ilmapäästöjen vähentämiseksi (Ympäristöministeriö 2002). Vuonna 2001 annettiin valtioneuvoston asetus ilman laadusta (VNA 7117/2001), jota on muutettu asetuksella 784/2003. Vuonna 2007 annettiin ilman laatua koskeva valtioneuvoston asetus (164/2007), joka käsittelee arsenia, kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. Ilmapäästöjä koskevia valtioneuvoston asetuksia ovat mm. jätteenpoltoasetus, LCP-asetus (suuret voimalaitokset) ja VOC-asetus. Valtioneuvoston päätös ilman laadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista vuodelta 1996 on edelleen voimassa (VNp 480/1996).

Pohjois-Karjalassa on noin 50 laitosta, joiden ilmapäästöjä tarkkaillaan säännöllisesti. Näistä suurin osa on energialaitoksia. Päästömäärien perusteella merkittävimmät laitokset ovat Stora Enson Enocell Oy:n sellutehdas oheistoimintoineen, Fortum Power and Heat Oy:n Joensuun voimalaitos sekä Kiteen Puhoksen teollisuusalueen pinnoite- ja lastulevytehtaat. Em. laitokset kuuluvat ns. IPPC-laitoksiin eli integroidun päästöjen vähentämisseurannan kohteisiin (IPPC= Integrated Pollution Prevention Control) lukuun ottamatta lastulevytehdasta. Kaivostoimintojen pölyvaikutusten seuranta on ollut Vuonoksen tehtaan tarkkailua lukuun ottamatta lyhytaikaista.

Ilmapäästöjen seuranta perustuu tavallisimmin päästömittauksiin, laitoksen käytön ja häiriötilanteiden tarkkailuun ja vuosiyhteenvetoraportteihin. Raporttien tiedot tarkistetaan ja syötetään vuosittain ympäristöhallinnon VAHTI-järjestelmään. Näiden lisäksi laitosten ympäristövaikutuksia on mahdollista seurata leviämismallilaskelmilla, ilmanlaatumittauksilla, bioindikaattoriselvityksillä ja hajupaneeliselvityksillä. Suurimpien laitosten vaikutustarkkailu tapahtuu yleensä yhteistarkkailuna kunnan ja laitosten kesken.

Tieliikenteen päästöjen seurannassa korostuvat kaavamuutokset ja liikennesuunnitelmat. Leviämislaskelmiin perustuva seuranta painottuu Joensuun seudulle ja siitä ovat vastanneet tielaitos tai Joensuun kaupunki. Joensuun kaupungin toteuttama ilman laadun jatkuva tarkkailu sisältää mm. PM10-hiukkasmittauksen ja typen oksidien mittauksen. Liikenteen päästöseuranta pohjautuu valtakunnalliseen rekisteriin, josta vastaa Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Jätteet ja pilaantuneet maa-alueet

3.6.1

Jäteseuranta

Jäteseurannalla tarkoitetaan systemaattista tiedonkeruuta, kerätyn tiedon analysoimista ja analysoidujen tietojen pohjalta tehtyjen yhteenvetojen ja raporttien laatimista. Jäteseurannan tarkoituksiin kerättyä tietoa voidaan käyttää ympäristöpoliittisen päätöksenteon tukena esimerkiksi jätesuunnitelmien laadinnassa ja niiden toteutumisen seurannassa sekä jätealan valvontatehtävissä, kehittämisessä, tutkimuksessa ja neuvonnassa. Seuranta-tiedon käytöstä on esimerkkinä Pohjois-Karjalan jätesuunnitelman seurantaraportti (Ottoila 2003). Alueellisten ympäristökeskusten lakisääteisenä tehtävänä on harjoittaa jätteitä ja jätehuoltoa koskevaa tilastointia ja seurantaa.

Lain mukaan ympäristökeskuksen on ylläpidettävä jätetiedostoa, joka sisältää tiedot jätteen ammattimaista keräystä ja kuljettamista harjoittavista tuottajayhteisöistä ja toiminnanharjoittajista sekä jätteen myyjinä ja välittäjinä toimijoista, jos jäte on tarkoitettu hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi ulkomailla. Käytännössä nämä tiedot sijaitsevat alueellisten ympäristökeskusten ylläpitämässä VAHTI -tietojärjestelmässä, joka on osa ympäristötietojärjestelmä Herttaa.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ylläpitämään jätetiedostoon ilmoituksen tehneitä toiminnanharjoittajia oli vuoden 2006 lopussa 70 kpl. Nämä ovat pääasiassa jätteen kerääjiä ja kuljettajia, jotka eivät ilmoita jätemäärätietoja vuosittain, ainoastaan ilmoitusta tehdessään; toiminnanharjoittaja on kuitenkin velvoitettu päivittämään jäteilmoituksen yhteydessä antamansa tiedot, mikäli toiminta oleellisesti muuttuu.

Lisäksi VAHTI -tietojärjestelmään kerätään Pohjois-Karjalassa vuosittain noin 60 toiminnanharjoittajan jätemäärätiedot ja tiedot jätteiden käsittelystä. Raportointivelvollisuus perustuu joko lupaehtoihin tai valtioneuvoston päätösten määräyksiin. Jäteseurannassa ja jätetiedonkeruussa käytetään ympäristöministeriön asetuksen mukaista jäteluokitusta yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelosta (1129/2001). Jätemäärätietoja käytetään toiminnanharjoittajakohtraisen viranomaisvalvonnan lisäksi alueelliseen ja toimiala- sekä jätelajikohtaiseen jätetilastointiin.

Euroopan Neuvoston päätös 2.12.2005 ja Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus (166/2006/EY) epäpuhtauksien päästöjä ja siirtoja koskevan eurooppalaisen rekisterin perustamisesta, eli PRTR asetus (Pollutant Release and Transfer Registers) edellyttää asetuksen soveltamisalaan kuuluvia toiminnanharjoittajia ilmoittamaan tiedot myös muualle toimitettujen jätteiden hyödyntämis- ja käsittelymenetelmistä vuodesta 2007 alkaen. Raportointi tapahtuu VAHTI -tietojärjestelmän kautta.

3.6.2

Jätesuunnitelmat

Vuodelta 1993 oleva jätelaki edellyttää jätteitä ja jätehuoltoa koskevaa suunnittelua. Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 1998 Suomen ensimmäisen valtakunnallisen jätesuunnitelman. Suunnitelma tarkistettiin vuonna 2002. Uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman laadinta aloitettiin vuonna 2005 ja ehdotus valtakunnalliseksi jätesuunnitelmaksi 2016 luovutettiin ympäristöministerille tammikuussa 2007.

Pohjois-Karjalan alueellinen jätesuunnitelma julkaistiin vuonna 1996 (Latja 1996) ja siinä asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja toimenpiteiden riittävyttä arvioitiin vuonna 2003 julkaistussa seurantaraportissa (Ottoila 2003). Seuraava alueellinen jätesuunnitelma tullaan laatimaan koko Itä-Suomen alueelle yhteistyössä Pohjois-Savon ja Etelä-Savon alueellisten ympäristökeskusten kanssa. Suunnittelu ja suunnitelman ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus käynnistää vuoden 2007 aikana.

3.6.3

Pilaantuneet maa-alueet

SOILI maaperän kunnostusohjelma

Öljyalan hallinnoiman valtakunnallisen vanhoja polttoaineiden jakelupaikkoja koskevan Soili-kunnostusohjelman puitteissa tutkittiin ja kunnostettiin vuoden 2006 aikana Pohjois-Karjalan alueella yhteensä 27 kohdetta. Öljysuojarahaston varoja kyseisten kohteiden toimenpiteisiin on käytetty kaikkiaan 259 000 € (alv 0%), joka on valtakunnallisesti tarkasteltuna korkein maakuntien alueilla käytetty summa. Tutkimus- ja kunnostuskohteet jakautuivat tasaisesti koko Pohjois-Karjalan maakunnan alueelle. Vuoden 2007 aikana tutkimuksia ja kunnostuksia tullaan ohjelmassa tekemään vuotuisen määrärahan puitteissa.

Pohjois-Karjalan alueella ohjelmaan ilmoittautuneiden kohteiden kokonaismäärä on 267 kpl.

Kunnostusohjelman aikana vuosina 1997-2006 on tutkittu ja kunnostettu noin 100 polttoainelajin jakelualueen maaperä. Öljysuojarahaston varoja on kulunut tähän yhteensä n. 1 295 000 € (alv 0%). Yhtiökohteet mukaan lukien nousevat Soili-ohjelman puitteissa tutkittujen ja kunnostettujen kohteiden kustannukset maakunnassa noin 2 113 000 euroon.

Pilaantuneen maaperän kunnostaminen

Pilaantuneen maaperän kunnostaminen on maakunnassa ollut vuoden 2006 aikana hyvin vilkasta: selvityksiä ja kunnostuksia tehtiin ennätysmääräisesti 50 kohteessa. Näihin kunnostustöihin lukeutuu myös kaksi valtion jätehuoltotyötä: Kontiolahdella sijaitseva Kontioniemen vanha sairaalakaatopaikka ja Kiteellä sijaitseva Hutsin ampumaradan taustavallin pilaantuminen. Syynä maaperän kunnostuksen jatkuvaan vuosittaiseen kasvuun on ollut mm. Soili-ohjelma, vilkas rakentaminen ja kiinteistökaupat. Lisäksi yleinen ympäristönsuojelutietämyksen lisääntyminen ja tietoisuus kiinteistön pilaantuneen maaperän merkityksestä on ollut omiaan vauhdittamaan maaperän kunnostustoimia. Mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden määrä on maakunnan alueella noin 1 500 kohdetta, joissa selvitys- ja kunnostustyöt tehty 249 kohteessa.

Maaperän tilan tietojärjestelmä

Suomen ympäristöviranomaiset ovat koonneet mittavan määrän tietoa maaperästä uuteen maaperän tilan tietojärjestelmään. Siinä on tiedot noin 20 000 maa-alueesta, joiden maaperään on saattanut päästä haitallisia aineita. Pohjois-Karjalan maakunnassa kohteita on noin 1 500. Tiedot järjestelmään on kerätty maa-alueella harjoitetun toiminnan perusteella. Se onko maaperässä todellisuudessa haitta-aineita vai ei, vaatii usein tarkempia selvityksiä tai maaperän tutkimista.

Tietojärjestelmä on apuväline muun muassa maankäytön suunnittelussa. Siitä on hyötyä myös maanomistajalle esimerkiksi silloin, kun hän myy tai vuokraa pilaantuneeksi epäiltyä maata. Tietojärjestelmä helpottaa myös viranomaisia tilanteissa, joissa pilaantunut maaperä on kunnostettava.

Tietojärjestelmä otetaan laajamittaiseen käyttöön vuoden 2007 lopulla, jolloin se tulee julkiseksi. Ennen sitä tietojärjestelmään merkittyjen kiinteistöjen omistajille tiedotetaan asiasta ja heitä pyydetään tarkistamaan kiinteistöään koskevat tiedot. Tarkastuskirje maanomistajille lähetettiin toukokuun alussa. Näin toimimalla pyritään siihen, että rekisteröidyt tiedot ovat luotettavia. Samalla varmistetaan se, että maanomistaja tietää kiinteistöstään sellaisia asioita, jotka saattavat olla ensiarvoisen tärkeitä esimerkiksi omistajan vaihtuessa.

Käyttöoikeus tietojärjestelmään on alueellisilla ympäristökeskuksilla sekä kuntien ympäristö-, maankäyttö- ja rakennusvalvontaviranomaisilla. Muut tietoa tarvitsevat saavat halutessaan tiedot käyttöönsä alueelliselta ympäristökeskukselta lukuun ottamatta salassa pidettäviä tietoja.



Pilaantuneen maaperän puhdistusta Iломantsissa. Kuva Jari Tiainen.

4 Ympäristön tilan seuranta

4.1

Vesistöt

4.1.1

Valtakunnallinen vesistöseuranta

Valtakunnallisina vesistöjen seurantoina Pohjois-Karjalan ympäristökeskus osallistuu kuuteen hankkeeseen. Niistä saatavaa tietoutta täydennetään alueellisilla seurannoilla (luku 4.1.2). Hankkeiden tuottamat tiedot palvelevat alueellisia, kansallisia ja kansainvälisiä tietotarpeita ja niitä käytetään jatkuvasti esim. ympäristönsuojelussa lausuntojen valmistelussa ja päätöksenteossa.

Valtakunnallista ja alueellista pintavesien seurantaverkkoa kehitetään lähivuosina, jotta se täyttäisi myös EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin vaatimukset mm. biologisen seurannan osalta. Pintavesien jaottelua ja tyypittelyä on tehty ympäristöhallinnossa perustaksi vesipuitedirektiivin edellyttämälle seurantaverkolle. Tämän direktiivin mukainen seurantaverkko on oltava toiminnassa joulukuusta 2006 lähtien (ks. luku 4.3).

Valtakunnallinen jokien veden laadun seuranta A03001

Hankkeessa seurataan Suomen jokien veden laadun kehittymistä pitkällä aikavälillä fysikaalis-kemiallisten ja biologisten muuttujien avulla, ja sitä on kehitetty edellisestä, vuosien 2000-2003 seuranta-kaudesta vastaamaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (EU 2000) vaatimuksia (Niemi 2006). VPD:n edellyttäminä jokien ekologisen tilan seurannan biologisina muuttujina seurataan osasta havaintopaikkoja vuodesta 2006 alkaen pohjaeläimistöä, pohjalevästöä ja kalastoa; kalastoseurannasta vastaa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL). Valtakunnallisen jokiseurantaverkon avulla hankitaan tietoja myös kansainvälisiin sopimuksiin kuuluvaan tietojen vaihtoon ja maailmanlaajuiseen, ns. GEMS-seurantaan (Global Environment Monitoring System) ja EU:n kalavesidirektiivin (78/659/ETY) toteuttamiseen. Verkko perustuu edelliskaudella käytössä olleeseen Eurowaternet-verkkoon (Niemi ym. 2001). Pääosa nyt seurannassa olevista paikoista tuottaa yleistietoa jokien veden laadusta. Edelliskauteen nähden fyysikaalisia ja kemiallisia määrittelyksiä on vähennetty ja biologisia lisätty (Niemi 2006). Suomen ympäris-

tökeskus vastaa valtakunnallisesta jokiseurannasta siten, että biologisesta seurannasta jokivesistöissä vastaa SYKEN Oulun toimipaikka. Seurantaa toteuttavat alueelliset ympäristökeskukset.

Valtakunnallisessa jokiseurannassa vuodesta 2006 lähtien on 147 kohdetta, jotka edustavat erilaisia jokityyppejä ympäristöministeriön tyypittelyohjeen (2006) mukaan. Kohteista 17 sijaitsee Pohjois-Karjalassa (kuva 4). Pohjois-Karjalassa seurattavien jokikohteiden määrä on vähentynyt aiemmasta seurantajaksosta. Seurannasta on jäänyt pois ns. salmipaikkoja kuten Onkisalmi ym., koska ne eivät ole jokivesistöjä. Mukana ovat maakunnan suuret joet, Lieksanjoki, Jongunjoki, Koitajoki ja Pielisjoki, keskikokoisista joista Saramojoki, rajajoista Jänisjoki, Kiteenjoki ja Tohmajoki, pieniä jokia edustaa mm. Kuusoja (Kontiolahdi) ja purovesiä ympäristön yhdenmetyt seurannan alueen Hieta- ja Kelopuro sekä Nurmes-tutkimusalueen Liuha- ja Murtopuro. Valtakunnallisen jokiseurannan tietoja täydennetään alueellisella jokiseurannalla (G03001).

Valtakunnallisessa jokiseurannassa näytteitä otetaan vähintään neljästi vuodessa, maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa, osasta paikkoja kuukausittain. Kemiallisia määrittelyksiä kustakin näytteestä tehdään noin 25 kpl. Biologisia määrittelyksiä varten on vuonna 2006 otettu pohjaeläin- ja pohjalevästönäytteet Enon Kuusojasta, Lieksanjoen Siikakoskesta ja Koitajoen Möhköstä. Vuosien 2007-2008 biologisten näytteiden havaintopaikat tarkentuvat myöhemmin.

Valtakunnallinen veden laadun seuranta järvisyvänteillä A03002

Hankkeessa seurataan Suomen järvien veden laatua fysikaalis-kemiallisten ja biologisten muuttujien avulla. Verkko palvelee EU:n vesipuite- (2000/60/EY), kalavesi- (78/659/ETY) ja nitraattidirektiivin (91/676/ETY) vaatimaa seurantaa. Järvien VPD-perusseurannan biologinen näytteenotto on hankkeessa A03003. Järviseurantaverkko perustuu vuosina 2000-2005 olleeseen järvisyvänteiden ns. Eurowaternet-verkkoon (Niemi ja Heinonen 2003, Niemi ym. 2001).

Valtakunnallisessa VPD-perusseurantaverkossa on erityyppisiä järviä, joista osa on luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia vertailujärviä (referenssikohteet). Verkkoa on karsittu aiempaan nähden poistaen joitain havaintokohteita runsaasti edustettuna olleista järvityypeistä, toisaalta siihen on lisätty sellaisten järvityyppien edustajia, joita oli aiemmin mukana vähän tai ei lainkaan. Seurannassa on nyt aiempaa enemmän myös pienempiä järviä.

Järviseurannassa on kaikkiaan 267 havaintokohdetta. Näistä 32 kpl on Pohjois-Karjalassa (kuva 4). Pohjois-Karjalan kohteista valtaosaa on seurattu 1960-luvulta lähtien valtakunnallisena tai alueellisenä seurantana. Osa kohteista kuuluu muihinkin hankkeisiin, kuten ympäristön yhdennetty seuranta ja kalavesidirektiivin edellyttämä seuranta. Kuormitettujen paikkojen (vaikutus- eli impactkohteiden) näytteenotto tehdään osana velvoitetarkkailuja, jolloin määrittämisvalikoima ja ajoitus toteutetaan velvoitetarkkailuohjelman mukaisesti tarkkailua tekevän konsultin toimesta.

Näytteet otetaan järvipaikoilta kolmesti vuodessa: kevät- ja kesäkerrostuneisuuden aikaan eli maaliskuun ja elokuun loppupuolella sekä syyskäskierroon aikaan; osaa järviseurannan havaintokohteista seurataan ns. rotaatioperiaatteella eli näytteitä otetaan esim. joka kolmas vuosi. Näytteistä tehdään noin 25 erilaista fysikaalis-kemiallista määrittäystä. Avovesikaudella havaintopaikoilta otetaan näytteitä biologisiin määrittäksiin järvien biologisen seurannan hankkeessa (A03003).

Biologinen seuranta: järvien biologinen seuranta A03003 ja reaaliaikainen leväseuranta A03025

Valtakunnallisessa järvien biologisen seurannan hankkeessa (A03003) selvitetään järvien veden laatua ja siinä tapahtuvia pitkäaikaisia muutoksia kasviplanktonin, pohjaeläimistön ja vesikasvien avulla. Seuranta toteutetaan valtakunnallisen järvien veden laadun seurantaprojektin (A03002) osana. Kasviplanktonseuranta on aloitettu vuonna 1963 ja pohjaeläinseuranta vuonna 1989. Kasviplanktonseuranta jatkuu noin 140 järvellä, joista näytteet otetaan kolmen vuoden välein elokuusta 2006 alkaen. Näytteet otetaan eri järviyypeistä peräkkäisinä vuosina. Valtakunnallisessa biologisessa seurannassa intensiiviasemia on vuodesta 2006 lähtien 22 järvellä, näistä järvistä 15

kuuluu ns. kattavaan seurantaan. Näillä järvillä seurataan kasviplanktonia kuusi kertaa kesässä ja syvänteiden pohjaeläimiä joka kolmas vuosi lokakuussa tapahtuvalla näytteenotolla; lisäksi vesikasvillisuutta seurataan mahdollisesti kuuden vuoden välein seurantamenetelmien ohjeistuksen valmistuttua.

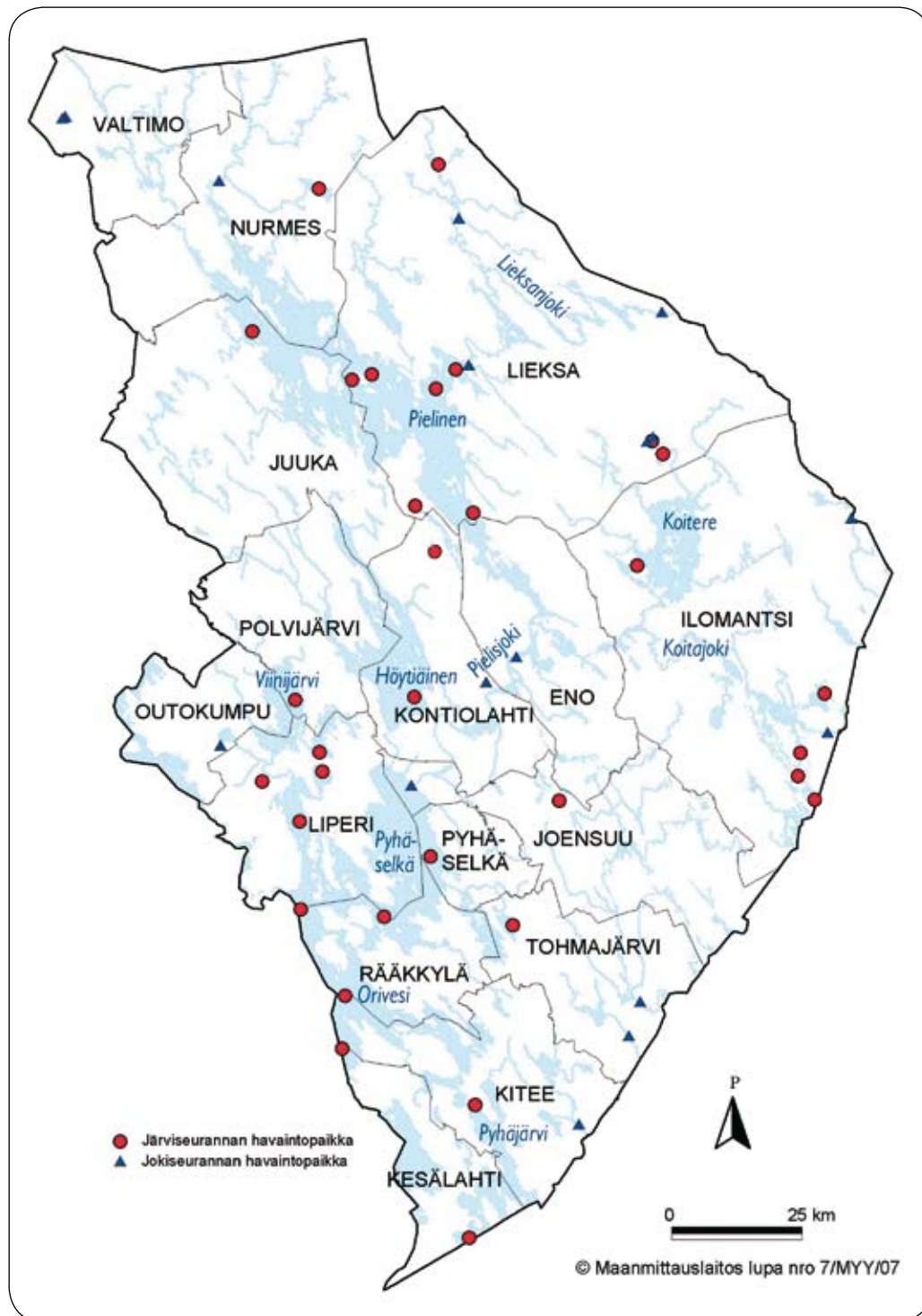
Pohjois-Karjalassa on valtakunnallisessa järvien biologisessa seurannassa samat 32 paikkaa (kuva 4) kuin valtakunnallisessa järvien veden laadun seurannassakin (A03002). Näistä ns. intensiiviseurannassa on neljä järveä: Iso Hietajärvi, Kakkisenlampi, Petkeljärvi ja Pielisen selkävesialue, joista kasviplanktonnäytteet otetaan vuosittain kuudesti kasvukaudessa. Pohjaeläinnäytteet otetaan vuosittain lokakuussa seuraavien järvien syvänteistä: Iso Hietajärvi, Petkeljärvi ja Pyhäjärvi (kaksi paikkaa), Kakkisenlampi vuonna 2007 ja Pielinen vuonna 2008. Lisäksi pohjaeläimistöä otetaan littoraalinäytteet Iso Hietajärvestä, Petkeljärvestä ja Pyhäjärvestä (kaksi paikkaa) syksyllä 2007. Vesikasvillisuusseuranta tehtiin Petkeljärvellä vuonna 2005, Iso Hietajärvellä vuonna 2007 ja mahdollisesti seurantakaudella myös Kakkisenlammella. Kesästä 2007 Petkeljärven sijasta intensiiviseurannassa on Kontiolahden Pusonjärvi.

Pohjois-Karjalan muista tämän hankkeen (A03003) kohteista tehdään kasviplanktonseuranta Oriveden Samppaanselällä vuosittain elokuussa ja 23 järvikohteella kerran kolmen vuoden jaksolla elokuun näytteenotona. Pohjaeläinnäytteet otetaan kerran kolmen vuoden jaksolla 14 järvisyvännepaikasta. Reaaliaikainen leväseuranta (A03025) aloitettiin Suomessa vuonna 1998. Siinä seurataan valtakunnallisesti viikoittain kesä - syyskuussa levätilannetta noin 350 havaintopaikalla, joista noin 280 oli järvi- tai jokivesissä ja 70 rannikko- ja merialueella. Koulutetut havainnoitsijat tarkkailevat levätilannetta silmämääräisesti. Tulokset kootaan alueellisissa ympäristökeskuksissa ja niistä tiedotetaan valtakunnallisesti ja alueellisesti.

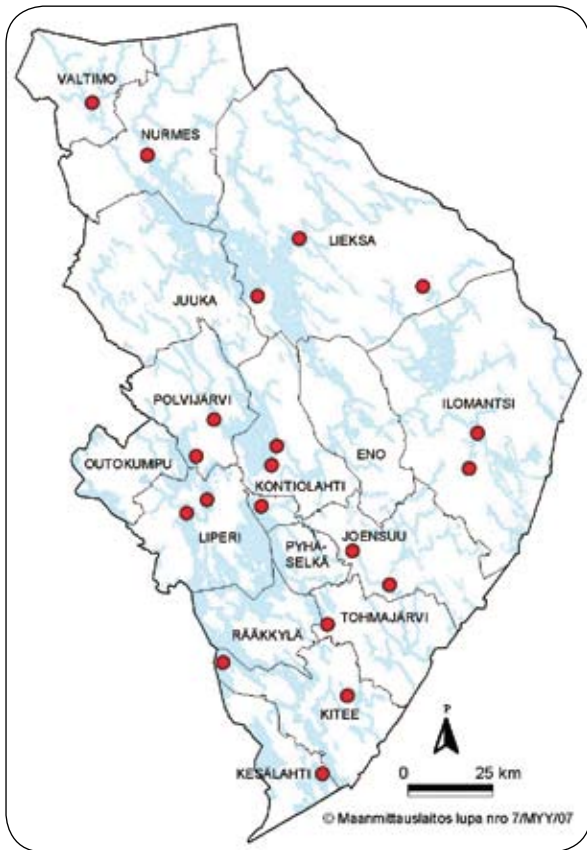
Pohjois-Karjalassa levätilannetta seurataan 16 eri järvellä 20 eri paikassa. Seurantajärvet ovat Heposelkä, Höytiäinen (kolme paikkaa), Ilomantsinjärvi, Iso Hietajärvi, Karjalan Pyhäjärvi, Kiteenjärvi, Kuorinka, Mekrijärvi, Suuri-Onkamo, Orivesi, Pielinen (kolme paikkaa), Pyhäselkä, Suuri Hietajärvi, Uskaljärvi, Valtimojärvi ja Viinijärvi (kuva 5). Koulutetut havainnoitsijat tekevät alkuvuodesta viikottaisen silmämääräisen havainnoinnin aina samasta paikasta ja luokittelevat vedessä havaitun levämäärän asteikolla 0-3. Mikäli levää on runsaasti tai erittäin runsaasti, otetaan leväsiintymästä näyte lajistomäärittäystä varten. Havaintojen perusteella julkaistaan leväkatsaus kahden viikon välein, tarvittaessa tiheämminkin.



Kuva Markku Tano



Kuva 4. Jokien ja järvien veden laadun valtakunnallisen seurannan havaintopaikat Pohjois-Karjalassa.



Kuva 5. Valtakunnallisen leväseurannan havaintokohteet vuonna 2007 Pohjois-Karjalassa.

Kalavesien seuranta G4700

Kalavesien seurantaan Suomea velvoittaa Euroopan unionin kalavesidirektiivi (78/659/ETY). Seuranta tehdään Suomessa 24 kohdealueella, joista osa on lohivesistöjä, osa särkivaltaisia. Kolme lohivesistöjen kohdetta seurataan Pohjois-Karjalassa: Pieliseltä sen keskiosaa ja Lieksan edustaa, Pielisjokea ja Pyhäselkää. Kohteet kuuluvat jokien ja järvien veden laadun valtakunnalliseen seurantaan. Tämän vuonna 2000 käynnistyneen seurannan tulokset kokoaa Suomen ympäristökeskus, ja ympäristöministeriö raportoi ne EU:n komissiolle.

Rajavesistöjen veden laadun seuranta A03004

Rajavesistöjen veden laatua on seurattu 1960-luvulta lähtien. Seuranta tehdään Suomen ja Venäjän välisistä sekä Suomen ja Norjan sekä Ruotsin välisistä vesistöistä. Pohjois-Karjalassa seuranta tehdään neljässä kohteessa osana valtakunnallista jokivesien seurantaan (A03001). Kohteet ovat Jänisjoki, Tohmajoki, Kiteenjoki ja Koitajoki (Möhkö).

4.1.2

Alueellinen vesistöseuranta

Alueellinen jokien ja järvien veden laadun seuranta G03001 ja G03002

Näissä vuonna 2000 käynnistyneissä seurannoissa kohteina on alueellisesti merkittäviä ja tyypeiltään erilaisia pohjoiskarjalaisia jokia ja järviä, jotka eivät sisälly valtakunnallisiin seurantoihin. Tällaisia vesistöjä ovat esim. Enossa Ala-Koitajoki, Iloantissa Haapajoki ja Nuorajärvi, Juuassa Vaikkojoki, Lieksassa Hanhijoki, Naarajärvi ja Tuulijoki, Liperissä Taipaleenjoki sekä Nurmeksessa Kuohattijoki ja Mäntyjoki. Lisäksi mukana on sellaisia valtakunnallisen seurannan ns. rotaatioissa eli määrävuosin tehtävässä seurannassa olevia havaintopaikkoja, joiden alueellisen merkittävyyden ja vesipuitteidirektiivin edellyttämän vesistöjen tilan arvioinnin vuoksi on katsottu tarpeelliseksi seurata valtakunnallista ohjelmaa tiiviimmin. Näitä kohteita on Orivedellä, Pielisellä ja Viinijärvellä.

Suurten vesistöjen seuranta G4503

Pohjois-Karjalassa suurten vesistöjen alueellinen seuranta on jaoteltu suurten, yli 100 km² järvien ja suurten jokien seurantaan sekä suurehkojen (10 - 100 km²) järvien seurantaan. Pohjois-Karjalassa on viisi suurta järveä ja lisäksi neljä järveä sijaitsee osittain maakunnan alueella (taulukko 1).

Hankkeen tavoitteena on kattaa alueellista tiedon tarvetta vesistöjen veden laadun ja tilan muutoksista selvittäessä eri ympäristötekijöiden, kuten kuormituksen ja sen muutoksien sekä muiden paineiden vaikutuksia. Biologinen seuranta on omana alueellisena hankkeena (G4806).

Suuret järvet ja jokivesistöt G4503.1

Pohjois-Karjalan suurilla järvillä on tehty 1980-luvulta lähtien erillisiä tutkimuksia ja selvityksiä mm. vesiensuojelusuunnitelmien ja vesiensuojelutoimenpiteiden perustaksi. Esimerkkejä tällaisista on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 1. Tietoja Pohjois-Karjalan alueella sijaitsevista yli 100 km² järvistä (Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä 2006).

Järvi	Sijainti	Pinta-ala km ²	Keskisyvyys m	Suurin syvyys m	Järvityyppi 2006
Pielinen	Pohjois-Karjala	867	10,4	61	Suuri humusjärvi
Orivesi	pääosa Pohjois-Karjalassa, osa Etelä-Savossa	601	9,8	67	Suuri humusjärvi
Pyhäselkä	Pohjois-Karjala	361	8,8	74	Suuri humusjärvi
Puruvesi	pääosa Etelä-Savossa, osa Pohjois-Karjalassa	416	8,8	61	Suuri vähähumuksinen järvi
Höytiäinen	Pohjois-Karjala	283	11,2	59	Suuri vähähumuksinen järvi
Karjalan Pyhäjärvi	pääosa Pohjois-Karjalassa, osa Kaakkois-Suomessa; osa Venäjällä	248 206 Suomessa; 42 Venäjällä	7,6	27	Suuri vähähumuksinen järvi
Juonjärvi	pääosa Pohjois-Savossa, osa Etelä-Savossa ja Pohjois-Karjalassa	220	8,6	51	Suuri vähähumuksinen järvi
Koitere	Pohjois-Karjala	164	6,6	46	Suuri humusjärvi
Viinijärvi - länsiosa - itäosa	Pohjois-Karjala	135 101 34	6,0	58	Länsiosa: suuri vähähumuksinen järvi; Itäosa: pieni / keskikokoinen vähähumuksinen järvi

Taulukko 2. Pohjois-Karjalan suurilla yli 100 km² järvillä tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia vuosina 1989–2006, joihin Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on osallistunut.

Hanke	Kohdejärvet Pohjois-Karjalassa	Toteutus-aika	Hankkeen vastuulaitos	Keskeisiä julkaisuja
Suurjärvien biomonitorointi	Pyhäselkä, Orivesi, Paasivesi	1989–1991	Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen ekologian osasto	Karjalainen & Günther 1993
Höytiäisen vesien-suojelusuunnitelma	Höytiäinen	1989–1990	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri	Mononen 1991
Pyhäselän ja Pielisjoen vedenlaatu- ja virtausmallitutkimus	Pyhäselkä ja Pielisjoki	1989–1991	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri	Huttula ym. 1996, Wahlgren ja Niinioja 1992.
Viinijärven tilan tutkimus	Viinijärvi	1992–1994	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri	Kuntsi 1995, Liljaniemi 1998a.
Pielisen tutkimus	Pielinen	1994–1996	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri / ympäristökeskus	Niinioja ym. 1998
Typen merkitys sisävesien rehevöitymisessä	Pyhäselkä	1996–1997	Suomen ympäristökeskus	Pietiläinen ja Niinioja 1998
Näkösyydyden seuranta	Karjalan Pyhäjärvi	1997–	Karjalan Pyhäjärvi ry	Niinioja ja Turkka 2003, 2004
Life Vuoksi	Viinijärvi (ja alle 100 km ² järvet Suomunjärvi ja Kuohattijärvi)	2001–2004	Etelä-Savon ympäristökeskus	Leka ym. 2003, Tolonen ym. 2003, Sojakka ym. 2004, Airaksinen 2004, Heinonen ym. 2004.
Rajavesien ekologinen tila – esimerkkinä Karjalan Pyhäjärvi	Karjalan Pyhäjärvi	2002–2004	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	Holopainen ym. 2004, Kukkonen 2004, Kukkonen ym. 2003, Luotonen ym. 2002, 2005a, 2005b, Rahkola-Sorsa ym. 2004, Rask ym. 2005.
Koitereen säännötelyn kehittäminen	Koitere	2004–2006	Suomen ympäristökeskus	Tarvainen ym. 2006

Alueellisena seurantana Pohjois-Karjalan suurten järvien veden laatua ja tilaa on viime vuosina selvitetty muutamien vuosien välein kullakin järvellä talvi- ja kesäaikaisena havainnointina. Kohteet ovat olleet seuraavat:

- vuonna 2001 Karjalan Pyhäjärvi ja Koitere sekä Puruvesi;
- vuonna 2002 Höytiäinen ja Viinijärvi sekä Juojärvi;
- vuonna 2003-2005 Orivesi, Pyhäselkä ja Pielinen.

Vuosina 2006-2008 suurten järvien veden laadun seuranta kohdennetaan Pieliseen, Koitereeseen, Viinijärveen, Oriveteen ja Pyhäselkään. Koitereen seuranta laajempaan on perusteltua Koitereen säännöstelyn kehittämissuunnitelman (Tarvainen ym. 2006) vuoksi, Pielisen taas vedenkorkeuden suurten vaihtelujen ja niiden veden laatu- ym. vaikutusten selvittämiseksi. Viinijärven tila-arviointia tarkentamiseksi vesipuitedirektiiviä toimeenpantaessa tarvitaan täydentävää veden laatutietoa. Järvisuhteista Pyhäjärven vesialue ja Oriveden selkävesiluodot, osin Koitere ovat Natura 2000-ohjelmassa. Kullakin järvellä otetaan talvi- ja kesänäytteet noin 10-12 havaintopaikasta valtakunnallisen seurannan ym. kohteiden lisäksi. Järvillä on sekä useita valtakunnallisten seurantojen havaintokohteita että velvoitetarkkailuja.

Jokiseuranta kehitetään ohjelmakaudella tavoitteena kattaa paremmin alueen erityyppiset vesistöt ja huomioonottaen vesipuitedirektiivin täytäntöönpano, mm. vesibiologinen seuranta. Myös järviin laskevien suurimpien jokien veden laatua ja kuormitusta seurataan erityisesti ylivirtaama-aikaan.

Karjalan Pyhäjärvellä on suojeluyhdistyksen talokkyydenä vuodesta 1997 lähtien tehty noin 10-12 paikassa näkösyvyysmittauksia, jotka on rapor-

toitu (mm. Niinioja ja Turkka 2003, 2004). Pohjois-Karjalan pinta-alaltaan yli 40 km² järvien seurantatuloksia on esitelty ja julkaistu mm. Joensuussa pidetyssä suurjärviseminaarissa 2006 (Holopainen ym. 2006, Niinioja ym. 2006).

Suurehkojen järvien yleistila G4503.2

Pohjois-Karjalan suurehkojen yli 10 km² järvien seuranta on toteutettu vuodesta 1989. Kohteina on 20 järveä. Niitä havainnoidaan kahden vuoden välein maalisi- ja elokuussa eli järvien lämpötilakerrostuneisuuden aikoina. Tuloksien raportoinnin pohjalta seuranta kehitetään. Huomioon otetaan mm. vesipolitiikan puitedirektiivin tuoma vesibiologisen seurannan tarve vesistöjen ekologisen tilan luokitteluksi (ks. hankkeet vesistöjen alueellinen biomonitorointi G4806 ja vesienhoidon suunnittelua palveleva seuranta G4300).

Alueellinen biologinen seuranta: vesistöjen alueellinen biomonitorointi ja leväseuranta

Järvien pohjaeläinseuranta on tehty Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa 1990-luvun alkupuolelta lähtien osana alueellista biologista seuranta. Työn tavoitteena on ollut selvittää järvien biologista tilaa syvänteiden pohjaeläimistön perusteella ja samalla koota tietoa pohjaeläinyhteisöjen tilasta ja muutoksista pitkällä aikavälillä. Näytteitä on otettu useina vuosina (taulukko 3). Osasta kohteista on näytteitä myös valtakunnallisen biomonitoroinnin kautta, kuten Koitereelta ja Karjalan Pyhäjärveltä v. 1989-92 (Nurmi 1998). Alueellinen biomonitorointi on tällä seurantakaudella liitetty osaksi muita alueellisia hankkeita, kuten vesienhoidon suunnittelua palveleva alueellinen seuranta.



Alkukesän maisemaa Höytiäisen saaristosta. Kuva Timo Turunen.

Taulukko 3. Pohjois-Karjalan järvien biomonitorointia 1990-luvulta 2000-luvulle. - = ei tietoja.

Kohdejärvi	Pohjaeläin- näytteet	Kasviplankton- näytteet	Vesikasvillisuus	Julkaisuja*
Koitere	2001	Valtakunn. 1963-	2005	Nurmi 1998, Tarvainen ym. 2006
Pielinen	1990, 1994-1996	Valtakunn. 1963-	-	Niinioja ym. 1998
Heposelkä	1989-1991	Valtakunn. 1963-	-	-
Viinijärvi	1991-1993	Valtakunn. 1963 - Vesiensuojelusuunn. 1994	-	Liljaniemi 1998a, Kuntsi 1995
Suomunjärvi	Life Vuoksi 2002	Valtakunn. 1963-80 Life Vuoksi 2001	Life Vuoksi 2002	Leka ym. 2003, Tolonen ym. 2003
Kuohattijärvi	Life Vuoksi 2002	Life Vuoksi 2001	Life Vuoksi 2002	Leka ym. 2003, Tolonen ym. 2003
Mujejärvi	Life Vuoksi 2002	Life Vuoksi 2002	Life Vuoksi 2002	Leka ym. 2003, Tolonen ym. 2003
Suuri-Onkamo	1991	1994	-	Liljaniemi 1998b
Särkijärvi (Tohmajärvi)	1991	Valtakunn. 2000-	-	Liljaniemi 1998b
Karjalan Pyhä- järvi	1991-2006	Valtakunn. 1963- Rajavesihanke 2002	2002	Holopainen ym. 2004, Kukkonen 2004, Luotonen ym. 2002, 2005a, 2005b, Rahkola-Sorsa ym. 2004, Rask ym. 2005
Onkilampi	2002-2004	2002	-	-
Keskijärvi	2004	2004	2004	-

* Kasviplanktonaineistot ovat pääosin valtakunnallisten hankkeiden kautta, ja ne on raportoitu mm. osana Vuoksen vesistön kasviplanktonitutkimusta (Lepistö ym. 2003).

Karjalan Pyhäjärven ekologista tilaa on tutkittu intensiivisesti vuosina 2002-2004 toteutetun Interreg III A Karjala hankkeen myötä. Järvestä on tutkittu kasvi- ja eläinplanktonia, kalastoa, pohjaeläimistöä ja vesikasvillisuutta (taulukko 3). Yhtenä pohjaeläimistön ja kasviplanktonin seuranta-kohteena 2000-luvulla on ollut Kontiolahden Onkilampi, jossa tehtiin vuonna 2002 kalkitus limalevän voimakkaan esiintymisen vähentämiseksi. Joensuun Kiihtelysvaaran Keskijärvellä toteutettiin vesibiologista näytteenottoa - pohjaeläimet, vesikasvillisuus, kasviplankton - vuonna 2004 osana vesipuitteidirektiivin (EU 2000) vesistöjen tilan kansainvälistä interkalibrointia.

Virtavesissä pohjaeläinseuranta jatketään Kuohattijärven valuma-alueella suojavyöhyke- ja purokunnostusten vaikutuksien seurantana (luku 3.3). Virtavesien muita pohjaeläinaineistoja ovat lähinnä pieniä purovesistöjä koskevat valtakunnallisen happamoitumistutkimuksen eli HAPRO-tutkimuksen tulokset mm. Nurmes-tutkimuksen Murto-, Liuha- ja Suopuroista (Huttunen ym. 1987, Huttunen ja Hämäläinen 1989) ja Koitajoen yläjuoksulla tehdyt tutkimukset (Liljaniemi ym. 2002, Vuori ym. 2002). Pääosa nykyisistä virtavesien pohjaeläinseurannoista toteutetaan osana velvoitetarkkailuja. Jokien pohjaeläinseurannan kehittäminen ohjelmakaudella perustuu vesipolitiikan

puitteidirektiivin mukaiseen jokivesistöjen tyypittelyn ja ekologiseen luokittelun tarpeisiin vesistöjen tilan arvioinnissa.

Alueellisessa leväseurannassa (G4600) Pohjois-Karjalassa otetaan vastaan yleisohavaintoja leväesiintymistä. Levätilanteen seuranta tehdään yhteistyössä kuntien ympäristö- ja terveysviranomaisten kanssa. Yleisohavaintojen määrä Pohjois-Karjalassa vaihtelee vuosittain noin 30 ilmoituksesta runsaaseen 100 ilmoitukseen riippuen suuresti kesäajan sääoloista. Tietoja käytetään hyödyksi mm. vesiensuojelu- ja kunnostustoimien tarvetta selvittäessä, vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksessa ja vesistöjen ekologisen tilan arvioinnissa. Havainnot tallennetaan valtakunnalliseen levähaittarekisteriin. Havainnot otetaan huomioon osana alueellisia levätilan tiedotteita, näin saadaan kokonaiskuvaa levätilanteesta Pohjois-Karjalassa.

Vesistöjen velvoitetarkkailut

Velvoitetarkkailut muodostavat vesistöjen alueellisesta seurannasta merkittävän osan. Lähes poikkeuksetta jätevesiä vesistöön johtavilla laitoksilla on vesi- tai ympäristöluvan ehdoissa velvoite tarkkailla kustannuksellaan jätevesikuormitusta, purkuvesistön tilaa ja jätevesien vaikutuksia vesistöissä. Tällaisia tarkkailuvelvollisia ovat esim.

kuntien jätevedenpuhdistamot, teollisuuslaitokset ja turvetuotantoalueet. Saman vesistön kuormittajien vesistövaikutusten tarkkailut pyritään kokoaamaan yhdeksi ns. yhteistarkkailuksi. Pohjois-Karjalassa laajimmat yhteistarkkailualueet sijaitsevat Pielisjoen-Pyhäselän, Sysmäjärven-Heposelän ja Lieksanjoen-Pielisen Mönninselän alueilla (kuva 2). Myös turvetuotantoalueiden tarkkailut on koottu yhteen koko Pohjois-Karjalan alueen kattavaan käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailuohjelmaan.

Julkisen valvonnan alaiset vesitutkimuslaitokset tekevät velvoitetarkkailuissa käytännön työn eli näytteenoton, näytteiden analysoinnin ja tulosten raportoinnin. Vesistöjen velvoitetarkkailuja Pohjois-Karjalassa oli vuoden 2006 lopussa noin 50 ja velvoitetarkkailuasemia noin 270 kpl. Velvoitetarkkailut toteutetaan joko ympäristökeskuksen erikseen hyväksymän ohjelman mukaisesti tai ympäristönsuojelulain mukaisessa ympäristöluvassa hyväksytyyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Ohjelma koostuu yleensä vuosittain tehtävästä fysikaalis-kemiallisesta tarkkailusta ja määrävuosin, esim. 3-5 vuoden välein, suoritettavista biologisista selvityksistä. Vesinäytteet otetaan vähintään kaksi kertaa vuodessa, talvi- ja kesäkerrostuneisuuskausien aikana. Biologinen seuranta voi sisältää esimerkiksi pohjaeläin- tai kasviplanktonitutkimuksia, joissain tapauksissa myös vesikasvillisuuden seuranta. Biologisia muuttujia tarkkaillaan Pohjois-Karjalassa noin 70 asemalla. Yhteistarkkailut ovat yleensä monipuolisempia ja kattavampia kuin yhtä kuormittajaa koskevat erillistarkkailut.

Suurimmilla kuormittajilla on usein myös kalataloudellinen tarkkailuvelvoite kalastoon ja kalakantoihin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi. Kalataloustarkkailuohjelman hyväksyy Pohjois-Karjalan työvoima- ja elinkeinokeskus. Tarkkailuvelvoitteita oli vuoden 2006 lopussa 26:lla laitoksella.

Vesistöjä säännöstelevät voimalaitokset suorittavat lupavelvoitteidensa mukaista hydrologista tarkkailua, mikä sisältää mm. vedenkorkeuden ja vesimäärän tarkkailua. Tarkkailut tehdään ympäristökeskuksen hyväksymien ohjelmien mukaisesti. Niitä on maakunnassa käynnissä parikymmentä.

Vesistötarkkailujen kehittäminen on käynnissä ja biologisia muuttujia tullaan tarkkailuissa lisäämään. Tätä edellyttävät EU:n vesipolitiikan puitteidirektiivin toimeenpanosta annetut säädökset, joihin sisältyvät mm. vesistöjen luokittelu niiden ekologisen tilan mukaan (laki ja asetus vesienhoidon järjestämisestä, 1299/2004 ja 1040/2006).

Vesistöjen peruskartoitus ja järvien happitilanteen seuranta G4504

Vesistöjen peruskartoituksen tavoitteena on saada kaikista yli 5 ha kokoisista järvistä ja lammista ainakin yhdet, mieluummin sekä kesä- että talviaikaiset tiedot. Havainnointi pyritään uusimaan noin 10 vuoden välein. Tavoitteena on myös seurata happitilanteen kehitystä tiheästi muutamissa pienehköissä erityyppisissä järvissä. Tämä happitilanneseuranta aloitettiin vuonna 1997. Syksyllä 2002 seuranta laajennettiin erityyppisiin ja -kokoiisiin järviin, ja näytteenottoa tiheennettiin aikaisen talventulon ja huonon vesitilanteen vuoksi. Tietoa happitilanteesta ja sen kehittymisestä saadaan myös yhdenneen seurannan kohteista, Pieni ja Iso Hietajärvestä Lieksassa. Tuloksista tiedotetaan mm. ympäristökeskuksen internetsivuilla.

Tärkeiden luonnonsuojelukohteiden vedenlaadun seuranta G4527

Vuonna 2002 käynnistettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa veden laadun säännöllinen seuranta tärkeillä luonnonsuojelukohteilla. Hankkeen tarkoituksena on seurata veden laatua ja sen muutoksia tärkeissä lintuvesikohteissa, näkinruohon (*Najas*) esiintymisjärvissä sekä Natura 2000 -verkostoon sisältyvissä kohteissa. Hankkeessa seurataan tarvittaessa muidenkin luonnonsuojelullisesti tärkeiden vesistöjen veden laatua. Seurannassa ovat Kiteenjärven Potoskanlahti, Tohmajärven Peijonniemenlahti ja Liperin Särkijärvi. Kohteina ovat lisäksi Värtsilän Sääperinjärvi, Rääkylän Hautalampi, Jokilampi ja Jouhtenuslampi. Seuranta tehdään joka toinen vuosi, Liperin Särkijärvessä vuosittain. Seuranta kehitetään ja monipuolistetaan tarpeen mukaan.

Ilmansaasteiden ja ilmastomuutoksen vaikutusten alueellinen seuranta G01002

Pohjois-Karjalassa alueellisella ilmansaasteiden ja ilmastomuutoksen seurannalla täydennetään valtakunnallisen seurannan tietoa pitkän aikavälin muutoksista järvissä. Seurannassa on viisi pientä lampea. Niitä on aiemmin 1990-luvulla seurattu osana valtakunnallista vesistöjen happamoitumisen seuranta, ja vuodesta 2006 lähtien harvennusti valtakunnallisessa hankkeessa A01002 (luku 3.4). Alueellisen seurannan näytteet otetaan näistä viidestä lammesta elokuussa 2007, ja valtakunnallisen seurannan näytteet samana syksynä.

Vesienhoidon suunnittelua palveleva alueellinen seuranta G4300

Vesienhoidon suunnittelua (VHS) palveleva alueellinen hanke käynnistettiin Pohjois-Karjalassa vuonna 2003 täydentämään tietojen tarvetta vesien tilasta erityisesti vähän tutkittujen jokien ja järvien osalta. Tietoja käytetään mm. vesienhoidon suunnittelussa ja vesipuidedirektiivin edellyttämän vesistöjen tyypittelyn, luokittelun ja vesistöjen ominaispiirteiden selvittämisessä. Alueellista vesibiologista aineistoa mm. pohjaeläimistöä tuetaan vesienhoidon suunnitteluun tämän hankkeen kautta.

4.2

Pohjavedet

Pohjavesiä seurataan Pohjois-Karjalassa osana kahta valtakunnallista hanketta, jotka ovat pohjavesiasemien seuranta (aiemmin geohydrologinen seuranta) ja pohjavesien kloridipitoisuuksien kehittyminen. Lisäksi ympäristön yhdennetyssä seurannassa Hietajärven alueella Lieksassa Geologian tutkimuskeskus seuraa pohjaveden korkeutta ja laatua (luku 4.7). Vesipolitiikan puitedirektiivin edellyttämä pohjavesiseuranta on käynnistynyt vuoden 2006 lopulla.

4.2.1

Valtakunnallinen seuranta

Pohjavesiasemien seuranta (C02111)

Pohjavesiasemien seurannassa on Pohjois-Karjalassa neljä asemaa, jotka sijaitsevat Ilomantsin Kuuksenvaarassa, Kontiolahden Jaamankankaalla ja Jakokoskella sekä Nurmeksien Juutilankankaalla. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus vastaa myös Heinäveden aseman seurannasta Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella. Asemilta otetaan pohjavesinäytteet neljästi vuodessa, lysimetrinäyte kahdesti vuodessa ja kerran luminäyte. Lisäksi seurataan pohjaveden pinnan korkeutta pohjavesiputkista. Pohjavesiasemilla mitataan myös routaa (ks. kohta 2.1.2).

Pohjaveden kloridipitoisuuksien kehittyminen ja tieriskirekisteri C03701

Kloridipitoisuuksia ja niiden kehittymistä vedenottamoilla tarkkaillaan vedenottamoiden laaduntarkkailun yhteydessä. Lisäksi Jaamankankaalle Kontiolahteen on asennettu useita pohjavesiputkia, joista tielaitos seuraa tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveteen. Nämä tiedot tallennetaan ympäristökeskuksen ja tielaitoksen yhteiseen tieriskirekisteriin. Jaamankankaalla on myös menossa kokeilu

tiesuolan vaihtoehdoksi tarkoitettua kaliumformiaatin vaikutuksesta pohjaveteen.

4.2.2

Alueellinen pohjavesien seuranta

Vedenhankintaan käytettyjen pohjavesien seuranta

Pohjavedenottolupiin sisältyy pohjaveden pinnan korkeuden ja ottomäärän seurantavelvoite. Pohjaveden velvoitetarkkailun tiedot toimitetaan ympäristökeskukseen.

Vedenhankintaan käytettyjen pohjavesien seuranta tapahtuu kuntien terveystalouden tekemän talousveden laaduntarkkailun kautta. Analyysitulokset on kuitenkin pyydetty kunnista lähettämään tiedoksi myös ympäristökeskukseen, jolloin näistä tiedoista voidaan arvioida mm. raudan ja mangaanin pitoisuuksien kehittymistä ja mahdollista likaantumista.

4.3

Vesipuidedirektiivin edellyttämä seuranta

4.3.1

Vesipolitiikan puitedirektiivi ja sen täytäntöönpano

Vesipolitiikan puitedirektiivin (EU 2000) toimeenpanosta Suomessa annettiin vuonna 2004 laki vesienhoidon järjestämisestä (vesienhoitolaki, 1299/2004) ja asetus vesienhoitoalueista (1303/2004). Säädökset tulivat voimaan vuoden 2005 alussa. Suomi on jaettu viiteen kansalliseen vesienhoitoalueeseen. Lisäksi Ahvenanmaa muodostaa oman vesienhoitoalueensa. Ruotsin ja Norjan kanssa on kaksi kansainvälistä vesienhoitoaluetta. Venäjän kanssa tehdään lisäksi yhteistyötä kahdenvälisen rajavesiyhteistyön puitteissa (Ympäristöministeriö 2005). Pohjois-Karjala kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen (kuva 6).

Vesienhoitolain mukaisesta vesienhoitosuunnitelmaan sisällytettävistä selvityksistä, vesien tilan arvioimisesta ja seurannasta on säädetty tarkemmin valtioneuvoston asetuksella vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006, annettu 30.11.2006, tuli voimaan 1.12.2006). Seurantaohjelman laatimista on ohjeistettu ympäristöministeriön kirjeellä 1.12.2006 ja seurantaohjelmamallityöryhmän raportissa, joka luovutettiin ympäristöministeriölle 9.11.2006. Vesipuidedirektiivin mukaan seurantaohjelmien käynnistyivät joulukuussa 2006.

Vesipuitedirektiivin edellyttämä seuranta

Vesipuitedirektiivi edellyttää muutoksia Suomessa mm. pinta- ja pohjavesien seurantaan, kun vettä tarkastellaan yhtenäisin mittarein Euroopan eri osissa, eri luonnonmaantieteellisillä alueilla. Vesienhoitolain mukaan pintaveden luokittelu perustuu sen ekologiseen ja kemialliseen tilaan. Näin ollen jokien ja järvien sekä rannikkovesien tilaa arvioidaan entistä monipuolisemmin. Enää ei tarkastella vesien käyttökelpoisuutta ainoastaan ihmisen kannalta, vaan huomioon otetaan koko vesiekosysteemin tila. Siinä verrataan esimerkiksi kalojen, kasviplanktonin, pohjaeläimistön ja vesikasvien tilaa olosuhteisiin, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen. Pohjavesien hyvälle kemialliselle tilalle määritetään vähimmäisvaatimukset ja myös pohjavesien seuranta tehostetaan. (Ympäristöministeriö 2005).



Seurannan kehittäminen ympäristöhallinnossa

Vesipuitedirektiivin edellyttämän seurantaohjelman toteuttamiseksi kehitettiin vuosina 2005-2006 ympäristöhallinnossa valtakunnallisia vesien tilan seurantoja mm. seuraavasti:

- biologisten (laatu)tekijöiden seuranta lisättiin
- haitallisten aineiden seuranta järjestettiin EU-lainsäädännön prioriteettiaineiden ja kansallisesti valittujen haitallisten aineiden ja mahdollisten vesistökohtaisen haitallisten aineiden osalta
- pyrittiin takaamaan eri pintavesityyppien riittävä edustavuus seurannassa
- vesistökokonaisuuden (vesienhoitoaluekokonaisuuden) seurantoja tarkasteltiin kokonaisuutena
- lisättiin lähellä luonnontilaa olevien havaintopaikkojen määrää vertailuolosten määrittelemiseksi
- varmistettiin laaja-alaisen ihmistoiminnan vaikutusten seurannan systemaattinen kokonaisuus vesistöalueella (vesienhoitoalueella), myös haju-kuormituksen seuranta. (Vuoristo ym. 2006).

Kattavan biologisen seurannan havaintopaikoilla aloitettiin monipuolinen biologinen havainnointi jo vuonna 2006. Näillä havaintopaikoilla veden laatu- ja kasviplanktonnäytteenotetaan vuosittain tihennetysti luontaisten vaihtelujen selvittämiseksi. Tavoitteena on myös muiden biologisten tekijöiden vuosittainen tai määrävuoittainen seuranta. Muilla havaintopaikoilla biologisten laatu-tekijöiden seuranta alkaa vaiheittain noudattaen kiertävän näytteenoton ns. rotaation, periaatetta ja myös näytteenoton vuotuinen tiheys voi olla pienempi. Muilta kuin kattavan näytteenoton paikoilta tehtävät biologiset määritykset vaihtelevat paikkakohtaisesti. (Vuoristo ym. 2006).

Kuva 6. Suomen vesienhoitoalueet.

Vesienhoitoalueet

1. Vuoksen vesienhoitoalue
2. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue
3. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue
4. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalue
5. Kemijoen vesienhoitoalue

Kansainväliset vesienhoitoalueet

6. Tornionjoen alue (yhdessä Ruotsin kanssa)
7. Tenon, Näätämojoen ja Paatsjoen alue (yhdessä Norjan kanssa)
8. Ahvenanmaa huolehtii itse vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanosta ja muodostaa oman vesienhoitoalueen.

Haitallisten aineiden kansallinen seuranta käynnistettiin vuonna 2006 suppealla ainevalikoimalla vesifaasista muutamilla edustavilla taajama/teollisuuskohteilla sekä maatalousvaltaisilla joilla. Haitallisten aineiden seurantaan kaloissa on tarkennettu ja sedimenttien sekä sedimentoituvan aineksen seuranta aloitetaan. Seurannassa käytetään yhteisiä havaintopaikkoja muun valtakunnallisen VPD-seurannan kanssa. (Vuoristo ym. 2006).

Vesienhoitoalueilla ja alueellisissa ympäristökeskuksissa on myös käynnissä alueellisen seurannan kehittäminen niin, että mm. pintavesityypit olisivat riittävästi edustettuina seurantaan toteutettaessa ja että biologisia laatutekijöitä saataisiin seurantaan aiempaa enemmän.

4.3.4

Seuranta Vuoksen vesienhoitoalueella

Vesienhoitolaki edellyttää, että seurannalla saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva vesien tilasta. Seurantaohjelmassa tulee ottaa huomioon mm. erilaisten pintavesityyppien esiintyminen alueella. Havaintopaikkajakaumaa tulee lisäksi painottaa ihmistoiminnan aiheuttamien paineiden suhteessa lähellä luonnontilaa oleviin ja muuttuneisiin vesiin.

Seurantaohjelma laaditaan yhdistämällä soveltuvalta osin viranomaisten järjestämä seuranta ja toiminnanharjoittajien muun lain nojalla tekemä tarkkailu. Kalaston seurannan tarpeet alueellinen ympäristökeskus suunnittelee yhteistyössä TE-keskuksen kalatalousyksikön kanssa. Seurantaohjelmassa esitetään tarvittavat seurantapaikat, seurattavat tekijät sekä seurantatiheydet. Seurantatiheydet ja ajoitus valitaan siten, että saavutetaan hyväksyttävä luotettavuus- ja tarkkuustaso. Seurannassa tulee ottaa huomioon myös kansallisesti valitut vesiympäristölle haitalliset aineet ja yhteisön tasolla valitut vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet (valtioneuvoston asetus 1022/2006, annettu 23.11.2006, tuli voimaan 1.12.2006).

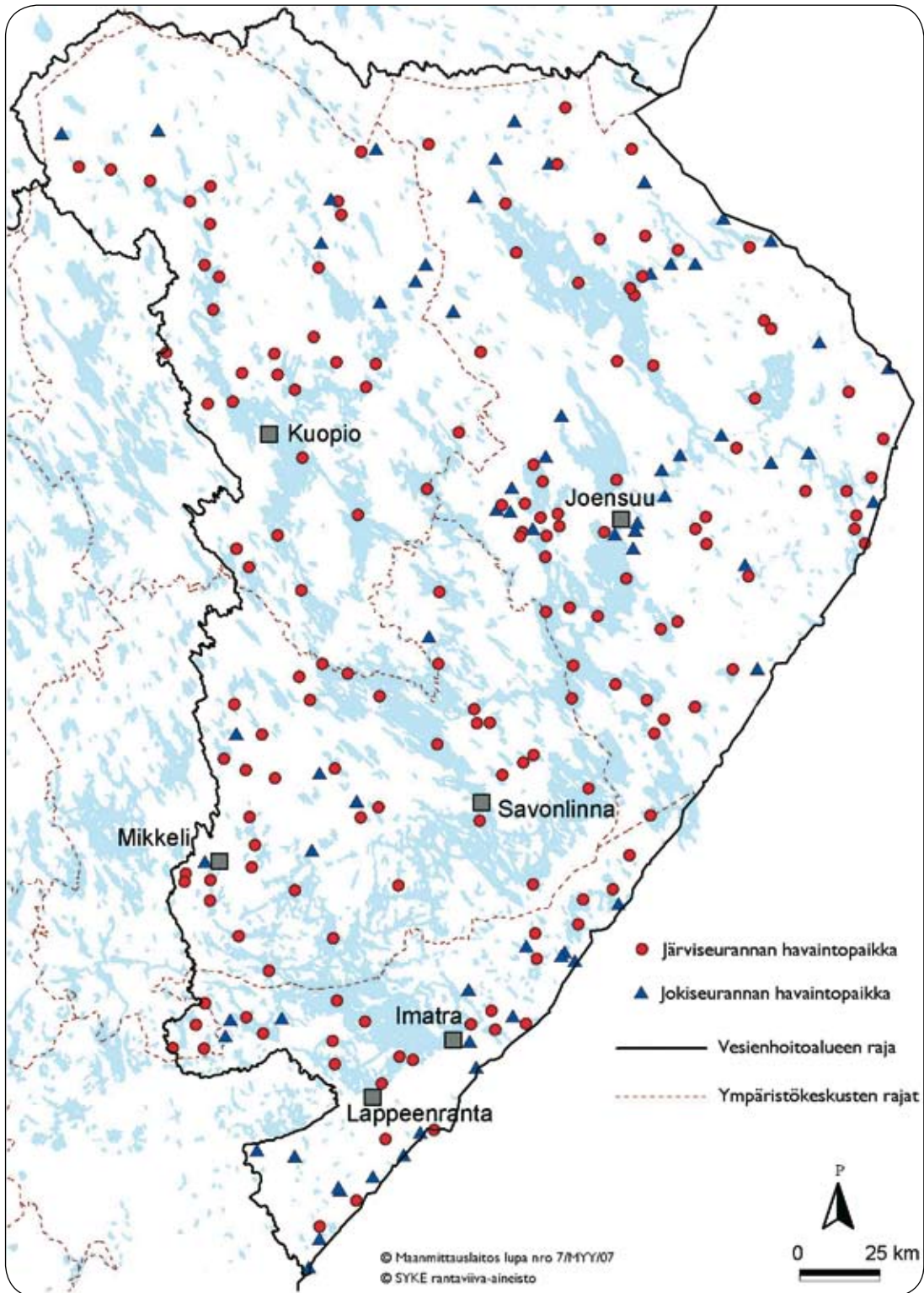
Vesienhoitolain mukaan alueellisten ympäristökeskusten toimialueelleen laatimat pinta- ja pohjavesien seurantaohjelmat yhdistetään vesienhoitoalueen seurantaohjelmaksi. Alueellisten ympäristökeskusten laatimat ehdotukset olivat joulukuun alussa 2006 kommentoitavina alueellisissa vesienhoidon yhteistyöryhmissä. Seurantaohjelma hyväksyttiin vesienhoitoalueen ohjausryhmässä. Seurantaohjelma tarkentuu vielä ennen vesienhoitosuunnitelmaan liittämistä vuonna 2008. Ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat on valmisteltava siten, että ne hyväksytään viimeistään 21. joulukuuta 2009.

Vesipuidedirektiivi ja sen nojalla annettu valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) jakaa seurannan perusseurantaan, toiminnalliseen seurantaan ja tutkinnalliseen seurantaan. Vesistöseurannan osalta ympäristöhallinto vastaa perusseurannasta ja toiminnanharjoittajat yleensä toiminnallisesta seurannasta. Hajakuormituksen toiminnallinen seuranta hoidetaan pääosin ympäristöhallinnon seurannoissa. Vesistö tarkkailut tuottavat valtaosan toiminnallisesta seurannasta. VPD-seurantaan sisältyvät myös valtakunnalliset virtaama- ja vedenkorkeuspaikat ja ns. erityisalueet, joita ovat EU-uimarannat ja osa Natura-alueista. Tutkinnallinen seuranta päätetään tapauskohtaisen harkinnan perusteella. Myös pohjavesien seurantapaikoista ja -tiheyksistä on määrätty vesienhoidon järjestämisasetuksessa.

Vuoksen vesienhoitoalueen ensimmäisessä seurantaohjelmassa pintavesien perusseurannan paikat muodostuvat pääosin valtakunnallisen seurantaohjelman paikoista täydennettynä alueellisilla kohteilla mm. järvi- ja jokityyppien edustavuuden parantamiseksi, osa näistä kohteista on velvoitetarkkailuohjelmien paikkoja. Toiminnallisen seurannan kohteina on sellaisia pintavesipaikkoja, joissa arvioidaan, ettei vesipuidedirektiivin mukaisia ympäristötavoitteita vuoteen 2015 mennessä saavuteta. Tutkinnallisen seurannan paikkoja ei ole Pohjois-Karjalan alueella. Vuoksen vesienhoitoalueen seurantaohjelman pintavesiseurannan paikat (tilanne maaliskuussa 2007) ovat kartassa (kuva 7) ja havaintopaikkojen määrä taulukossa 4.



Herajärven pohjoisosa, taustalla Pielinen. Kuva Kristiina Saari.



Kuva 7. Vuoksen vesienhoitoalueen seurantaohjelman pintavesiseurannan havaintopaikat (tilanne 12.3.2007).

Pohjavesien seurannassa pohjavesialueet on vesienhoitoalueilla ryhmitelty suuremmiksi kokonaisuuksiksi pohjavesigeologisen aluejaon mukaan. Aluejaon alueet Vuoksen vesienhoitoalueella ovat Etelä-Suomi, Salpausselät ja Sisä-Suomi. Seurannassa on sekä pohjavesien määrä että kemiallinen tila. Pohjavesien määrällisen seurannan paikkoja on vesienhoitoalueella seuraavasti (taulukko 5).

Pinta- ja pohjavesien seuranta paikkojen lukumäärää em. taulukoista tarkasteltaessa on huomattava, että Pohjois-Karjala sijaitsee alueellisista ympäristökeskuksista ainoana kokonaan Vuoksen vesienhoitoalueella, kun taas muut Vuoksen vesienhoitoalueen aluekeskukset - Etelä-Savo, Kaakkois-Suomi ja Pohjois-Savo sijaitsevat osittain myös Kymijoki-Suomenlahti -vesienhoitoalueella (VHA2, kuva 6). Näin ollen näiden viimeksimainittujen aluekeskusten vesiputedirektiivin mukaisen seurantaohjelman havaintopaikatkin jakautuvat kahdelle vesienhoitoalueelle.

Taulukko 4. Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA1) pintavesien seurantaohjelman havaintopaikkojen määrä (Ympäristötietojärjestelmä Hertta, 12.3.2007).

Aluekeskus	Järvi- ja jokiseurannan havaintopaikat (kpl)						
	Perusseuranta		Toiminnallinen seuranta		Perus- ja toiminnallinen seuranta		Yhteensä
	Joet	Järvet	Joet	Järvet	Joet	Järvet	
Etelä-Savo	4	29	1	6	-	2	42
Kaakkois-Suomi	8	10	11	13	2	1	45
Pohjois-Karjala	27	51	5	10	-	-	93
Pohjois-Savo	4	19	4	11	-	2	40
Yhteensä	43	109	21	40	2	5	220

Taulukko 5. Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA1) pohjavesien seurantaohjelman havaintopaikkojen määrä (tilanne toukokuu 2007).

Aluekeskus	Pohjaveden määrällisen seurannan havaintopaikat (kpl)	Pohjaveden kemiallisen tilan seurannan havaintopaikat (kpl)			
		Perusseuranta	Toiminnallinen seuranta	Perus- ja toim. seuranta	Yhteensä
Etelä-Savo	5	3	3	2	8
Kaakkois-Suomi	4	5	-	2	7
Pohjois-Karjala	9	9	2	-	11
Pohjois-Savo	6	5	-	1	6
Yhteensä	24	22	5	5	32

Ilman laatu

Ilman laadun seurantaan säätelevät valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001) liitteinen ja valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (VNp 480/1996). Elokuussa 2001 voimaan tullut asetus on annettu ilmansuojelulain (86/2000) 11 ja 117 §:n nojalla. Asetuksen tavoitteena on ehkäistä ja vähentää ympäristön pilaantumista. Asetuksessa määritellään mm. ilman epäpuhtauksille raja-arvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi sekä kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Lisäksi siinä määrätään viranomaisista ja niiden tehtävistä ilmanlaadun seurannassa, ja seurannan järjestämisestä seuranta-alueilla. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alue on yksi seuranta-alueista terveyshaittojen ehkäisemisessä; koko Suomi on seuranta-alueena rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksien arvioimiseksi kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelussa.

Pohjois-Karjalan ilman laadun seuranta toteutetaan taustaseurantapaikassa Lieksan Hietajärvellä. Siellä on mm. raskasmetallilaskeuman seuranta (Ruoho-Airola 2006). Hietajärven mittausasemasta ympäristön yhdenntyn seurannan alueella (A01001, luku 4.7) vastaa Ilmatieteen laitos Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kenttämestarien hoitaessa näytteenoton. Naarvassa on Ilmatieteen laitoksella jatkuvatoimista otsonipitoisuuden seuranta.

Jatkuvaa ilmanlaadun seuranta toteutetaan Enon Uimaharjussa Stora Enso Enocell Oy:n selutehtaan ympäristössä, Joensuussa teollisuusalueen laskeumaseurantana ja vuodesta 2003 alkaen kaupunkikeskustassa NO_x-mittauksina ja PM₁₀-partikkelimittauksina, Kiteellä Puhoksen teollisuusalueen ympäristössä ja Outokummun Vuonoksessa.

Tausta-alue seuranta palvelevat mittausasemien ohella koko maakunnan kattavat bioindikaattoriseurannat. Bioindikaattoriseuranta on Pohjois-Karjalassa viimeksi toteutettu vuosina 1998-99 (Niskanen ym. 1999). Seurantaan sisältyi tuolloin runsaat 600 näytealaa eri puolilla Pohjois-Karjalaa, ja seurantakohteina olivat männyt ja niiden neulaset, mäntyjen epifyyttijäkälät ja sammaleet. Tavoitteena on bioindikaattoriseurannan toistaminen 5-10 vuoden välein.

Biodiversiteetti

Biodiversiteettiä ja sen seurantaan koskevat ympäristöhallinnon yleiset tavoitteet on kirjattu ympäristöministeriön strategiaan (Ympäristöministeriö 2002b), ympäristön seurannan strategiaan (Ympäristöministeriö 2003) sekä ministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmaan, jossa on hallinnonalan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet vuosina 2006-2009 (Ympäristöministeriö 2004). Niiden mukaan hallinnonalan yksi päätavoite on luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen hidastaminen. Seurannan kehittämiseksi suunnitelluilla keskeisillä toimenpiteillä varmistetaan, että monimuotoisuuden arvioimiseksi saadaan riittävät tiedot (Liukko 2006). Kaikkia hallinnonaloja koskevat tavoitteet ja toimenpiteet kirjataan Suomen luonnon monimuotoisuuden toimintaohjelmaan 2006-2016.

4.5.1

Lajiseurannat

Uhanalaisten ja luontodirektiivin lajien seuranta C01028 ja C01044

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus vastaa yhdessä Metsähallituksen kanssa toimialueellaan esiintyvien valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien seurannasta. Yksityismaiden uhanalaisten putkilokasvilajien seurannan ympäristökeskus hoitaa virkatyönä laaditun seurantaohjelman mukaisesti. Hento- ja notkeanäkinruohoille on Pohjois-Karjalassa käynnistetty luonnonsuojelulain 47 § mukaisten valtakunnallisten suojeluohjelmien valmistelu yhteistyössä muiden tahojen kanssa.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus osallistuu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) koordinoimana myös luontodirektiivin liitteiden II ja IV putkilokasvilajien seurantaan ja raportoinnin valmisteluun toimialueellaan. Pääosa seurattavista direktiivilajeista on jo muutenkin seurattavia uhanalaisia lajeja. Seurannan yhteydessä osallistutaan seurantamenetelmien kehittämiseen erityisesti niiden lajien osalta, joiden eteläsuomalaisista esiintymistä merkittävä osa on Pohjois-Karjalassa. Tällaisia putkilokasveja ovat hento- ja notkeanäkinruohon lisäksi tikankontti, neidonkenkä, hajuheinä ja myyränporras.

Valtaosa metsien ja soiden direktiivilajien pohjoiskarjalaisista esiintymistä on Natura-alueilla ja käytännön seurantavastuu jaettu Metsähallituksen Etelä-Suomen luontopalveluiden kanssa.

Eläimistä ympäristökeskuksen vastuulajeihin kuuluvan rupiliskon (erityisesti suojeltava, luontodirektiivin liitteen IVa laji) seuranta vakiinnutetaan

pysyväksi meneillään olevassa Life-hankkeessa, jossa Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on suomalainen vastuutaho. Hankkeessa laaditaan myös lajin valtakunnallinen suojeluohjelma. Erityisesti suojeltavan valkoselkätikan pesintä- ja poikueseuranta on järjestetty yhteistyössä Metsähallituksen kanssa Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen yhteisrahoituksella palkattujen määräaikaisten inventoijien turvin.

Luontodirektiivin liitteen IVA nisäkäslajeista ympäristökeskus vastaa liito-oravan riittävän seurannan järjestämisestä yksityismailla. Saimaanorpan seuranta on Metsähallituksen vastuulla. Direktiivin liitteen perhoslajeista muurahaissiniiviin seuranta toteutetaan yhteistyössä perhosharrastajien kanssa.

Huomattavaa erityisasiantuntemusta vaativien eliöryhmien osalta seuranta järjestetään yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen, eliötyöryhmien sekä muiden asiantuntijoiden kanssa. Ympäristökeskus osallistuu itiökasvien ja selkärangattomien lajien esiintymispaikkojen tilan seurantaan, mm. uhanalaisten perhoseesiintymien elinympäristön laadun seurantaan. Erityisesti suojeltaville perhosille on samalla laadittu myös hoitosuunnitelmia. Populaatioiden seuranta vaatii yhteistyötä määräaikaisten ja ulkopuolisten erityisasiantuntijoiden kanssa.

Valtakunnallinen yöperhosseuranta ja maatalousympäristön päiväperhosseuranta C01063 ja A02008

Valtakunnallisella yöperhosseurannalla (C01063) selvitetään Suomen ja lähialueiden metsäympäristöissä tapahtuvia ajallisia, lajistollisia ja määrällisiä muutoksia yöperhoslajistossa (Somerma ym. 1993). Seurannalla kerätään tietoa eri lajien kantojen muutoksista ja analysoidaan näihin vaikuttavia tekijöitä, joita ovat esim. ilmastonmuutos ja maankäyttö. Tavoitteena on saada maan kattavia alueellisia pitkiä aikasarjoja, joiden avulla voidaan säännöllisesti tiedottaa Suomen yöperhosten monimuotoisuuden tilasta ja laatia käytäntöön soveltuvia toimenpide-ehtotuksia indikaattoreiden pohjalta. Seuranta on aloitettu vuonna 1993 ja siitä vastaa Kainuun ympäristökeskus ja SYKE. Valtakunnallisia seurantapaikkoja on Pohjois-Karjalassa 3 kappaletta (taulukko 6).

Valtakunnallinen yöperhosseuranta toteutetaan valorysäpyyntinä huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana. Pyynnin aloittamis- ja lopettamisajankohdat riippuvat vuotuisista sääolosuhteista. Aineistosta määritetään suurperhoset: yökköset, mittarit, kehrääjät ja kiitäjät. Joinain vuosina materiaalista on tutkittu myös melanisminäytteet ja otettu talteen mm. ruskopistiäiset. Seurannan alkuvaiheessa

kerättiin materiaalia joistakin lajeista myös raskasmetallimäärytyksiin. Aineistosta lasketaan erilaisia ympäristön tilaa kuvaavia indeksejä. Vuosittain kertyvä seurantatieto tallennetaan Insecta-tietokantaan. Seurannan tuloksia raportoitin aluksi vuosittain, myöhemmin raportointiväliä on pidentetty (Söderman ym. 1999, Leinonen ym. 2003).

Maatalousympäristön päiväperhosseuranta (A02008) on valtakunnallista seuranta. Sen tarkoituksena on tuottaa perustietoa maatalousympäristön biodiversiteetistä ja sen muutoksista seuraamalla päiväperhosten esiintymistä eteläsuomalaisille maatalousalueille sijoitetuilla vakiolaskentalinjoilla. Seuranta-aineistoon perustuen voidaan tutkia esimerkiksi erilaisten viljelykäytäntöjen ja maatalousmaiseman rakenteen merkitystä viljelyalueiden biodiversiteetille. Seuranta-aineistoa käytetään maatalouden ympäristötuen biodiversiteettivaikutusten arviointiin. Pohjois-Karjalassa seuranta tehdään SYKEN havaittajan toimesta yhdellä alueella Liperissä.

Alueelliset seurannat

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on täydentänyt valtakunnallista yöperhosseuranta osana alueellista biologista seuranta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että osana alueellista seuranta on jatkettu valtakunnallisesta seurantaohjelmasta taloudellisista syistä poistettujen asemien seuranta. Näin varmistetaan pitkän aikavälin seurantasarjojen jatkuvuus. Lisäksi seurantaverkkoa on täydennetty Kolin kansallispuistoon yhteistyössä METLAN kanssa (Luotonen 2002). Ympäristön yhdenntyn seurannan alueella yöperhosseuranta aloitettiin vuonna 1993. Alueellisia seurantapaikkoja on Pohjois-Karjalassa 6 kappaletta. Pohjois-Karjalassa sijaitsevat valtakunnalliset ja alueelliset yöperhosseurannan asemat ja seurannan kesto eri asemilla on esitetty taulukossa 6. Maakunnassa sijaitsevien valtakunnallisten asemien yöperhosaineistojen tallennus tehdään Insecta-tietokantaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa.



Karttaperhonen. Kuva Matti Pihlatie.

Taulukko 6. Valtakunnallinen ja alueellinen yöperhosseuranta Pohjois-Karjalassa vuodesta 1993 alkaen.

Paikka	Kohteen tyyppi	Aloitettu	Seurannan laatu		Huom.
			Valtak.	Alueell.	
Joensuu, Kukkola, piha	Kulttuuriympäristö	1993	1993-2000	2001-	
Joensuu, Kukkola, metsä	Hoidettu havumetsä	1993	1993-	-	
Liekksa, Ukko-Koli	Vanha metsä	2001	-	2001-	
Liekksa, Koli, metsänvartijan tila	Vanha metsä	2001	-	2001-	
Kontiolahti, Koli, Seppälän tila	Perinnemaisema	2001	-	2001-	
Kontiolahti, Romppala	Kulttuuriympäristö	1993	1993-2000	2001-2003	Lopetettu 2003
Kontiolahti, Romppala	Hoidettu sekametsä	1993	1993-2003		Lopetettu 2003
Tohmajärvi, Kemie, piha	Kulttuuriympäristö	1993	1993-2000		2001-
Tohmajärvi, Kemie, metsä	Hoidettu havumetsä	1993	1993-2006		Lopetettu 2006
Ilomantsi, Mekrijärvi, metsä	Havumetsä	1993	1993-1998		Lopetettu 1998
Ilomantsi, Petkeljärvi	Vanha metsä	1999	1999-2000		Korvattu ed. paikka, lopetettu 2000
Ilomantsi, Mekrijärvi, Sissola	Kulttuuriympäristö	2002	-	2002-	
Ilomantsi, Mekrijärvi, Tutkimusasema	Kulttuuriympäristö	1993	1993-		Pois päältä 2000-2002
Eno, Kirjoavaara	Vanha metsä	2001	2001-	-	
Liekksa, Hietajärven yys-alue	Rämesuo	1993	-	1993-	

4.5.2

Luontotyyppiseurannat

Valtakunnalliset luontotyyppiseurannat

Erityisseurantaa vaativia luontotyyppisiä ovat Suomessa seuraavat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit: 69 luontotyyppiä
- luonnonsuojelulain suojellut luontotyyppit: 9 luontotyyppiä
- metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt: 7 elinympäristöä
- vesilain pienvesityypit: 4 luontotyyppiä

EU:n jäsenvaltioiden on huolehdittava luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien suojelutason seurannasta ja raportoitava tulokset komissiolle kuuden vuoden välein. Seurantaohjelmakaudella 2006-2008 täydennetään Natura 2000-alueiden luontotyyppien esiintymätietoja sekä tehdään valtakunnallisesti luontotyyppien suojelutason ensimmäinen arviointi ja raportointi.

Ympäristökeskus on laatinut yhteistyössä Metsähallituksen kanssa Natura-alueiden hoidon ja käytön yleissuunnitelman. Myös hoito- ja käyttösuunnitelmien yhteydessä täydennetään ja täsmennetään Natura-alueiden luontotyyppi- ja lajitietoja

sekä määritellään seurantarpeita. Lisäksi 2000-luvulla on käynnistetty kaikkien luonnonsuojelualueiden perustiedon keruu, mikä yksityisillä luonnonsuojelualueilla toteutetaan yhteistyössä Metsähallituksen kanssa. Natura 2000 -verkoston valmistelun yhteydessä kerätyt luontotyyppitiedot ovat täsmentyneet eri inventointihankkeiden yhteydessä. Erityyppisistä järvi- ja jokivesistöistä saadaan tietoja vesipuitedirektiivin edellyttämän seurannan kautta.

Ensimmäinen raportti Natura 2000 -verkoston luontotyyppien suojelutasosta kootaan ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen koordinoimana ja toimitetaan komissiolle vuonna 2007. Yleissuunnitelma luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien seurannasta julkaistaan vuonna 2006 (Niemi 2006).

Alueelliset luontotyyppiseurannat ja niihin liittyvät hankkeet

Osana valtakunnallista perinnemaisemien kartoitusta Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toimialueella perinnemaisemat kartoitettiin 1990-luvulla (Grönlund ym. 1998). Näitä alueita on seurattu edelleen voimavarojen puitteissa. Yksityismaiden perinneympäristöjen hoidon järjestämiseksi ympäristökeskus on laatinut hoito-ohjelman, jota päivitetään jatkuvasti seurannan ja toteutettavien lisäinventointien perusteella. Seurannan ja hoidon

painopisteenä ovat uhanalaisille lajeille tärkeät kohteet, joiden hoito ei ole järjestettävissä esim. maatalouden erityistuen turvin. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on vastannut myös Kolin kansallispuiston hoidettavien perinneympäristöjen seurannasta sekä päivittänyt niittyjenhoitoa koskevan erillisuunnitelman osana Metsäntutkimuslaitoksen eli METLAN Life to Koli -hanketta.

Pohjois-Karjalassa tehtiin vuosina 2000-2002 ympäristöministeriön rahoituksella pienvesitutkimusta ja -kartoitusta (Lyytikäinen ja Ohtonen 2002, Ruuskanen ja Lyytikäinen 2003). Vuonna 2003 Pohjois-Karjalan suostrategia valmistui (Ohtonen ja Kotanen 2003). Hankkeet ovat tuottaneet tietoa elinympäristöjen seurannan pohjaksi. Tietoja voidaan soveltaa myös esim. talousmetsissä sijaitsevien lähteiden kunnostuksessa (Lyytikäinen ym. 2007). Seuranta palvelevaa tietoa saadaan jossain määrin myös mm. metsätalouden valvontatyön (metsälain kohteet) kautta ja EU:n maatalouden ympäristötukiin liittyvien tehtävien kautta.

4.6

Haitalliset aineet

4.6.1

Valtakunnallinen seuranta

Sisä- ja rannikkovesien ympäristömyrkkyseläilyseuranta A05028

Hankkeen tarkoitus on seurata haitallisten aineiden pitoisuuksia ja pitoisuuksien muutoksia sisä- ja rannikkovesialueilta pyydytyissä kaloissa ja sedimenteissä. Aikaisempien tulosten perusteella seurantapaikoista osa on nyt harvemmassa näytteenottorytmissä, samoin lajeista simpukat. Sisävesien seurantalajeja ovat hauki ja muikku, latvajärvillä ahven ja rannikolla silakka ja hauki. Lisäksi seurannassa ovat sedimentit samoilla alueilla kuin kalat. Suomen ympäristökeskus (SYKE) julkaisee seurantakausiittain yhteenvedon tuloksista (Nakari ym. 2002, 2004). Näytteiden ottajille lähetetään ohjeet pyydettävistä näytteistä sekä niiden toimitamisesta SYKEen. Indikaattorieläimet pyydetään seuranta-alueilta ohjelman mukaisesti. Eläimistä määritetään raskasmetalleja, orgaanisia klooriyhdisteitä, dioksiineja, furaaneja ja PCB-yhdisteitä. Analyysivalikoimaa laajennetaan tarvittaessa kattamaan vesipuitedirektiivin vaatimukset (Nakari ja Mannio 2006). Hankkeeseen kuuluu seurantakaudella 2006-2008 sisävesiltä kaksi latvajärveä ja kahdeksan sisävesialuetta, joista Pielinen sijaitsee Pohjois-Karjalassa. Näytteitä toimitetaan muikusta ja hauesta SYKEen määrittäviä varten.

Ympäristönäytepankki A05035

Ympäristönäytepankki tarkoittaa kasvi- ja eläinnäytteiden ja niiden osien ja kudosten säilömistä ja varastointia eri muodoissa kuten pakasteina, kuivattuina tai nesteissä. Näytteet ovat olemassa vertailumateriaaliksi tulevaisuutta ajatellen, kun joudutaan selvittämään nyt tuntemattomien haitallisten aineiden esiintymistä ja vaikutuksia eliöstössä (retrospektiivinen seuranta). SYKEN ympäristönäytepankkiin on säilötty (pakasteina) vesieliöstönäytteitä säännöllisesti aina 1980-luvulta lähtien ja maaeliöstönäytteitä vuodesta 1993 alkaen. Näytepankkitoiminta on ollut kiinteästi sidottu haitallisten aineiden seurantaan SYKEssä (hankkeet A05028, sisä- ja rannikkovesien ympäristömyrkkyseläilyseuranta sekä A05029, haitallisten aineiden seuranta maaympäristössä). Eläinainetoja hyödynnetään haitallisten aineiden määrittämismenetelmien sekä vaikutuksia kuvaavien menetelmien kehittämiseen. Pohjois-Karjalasta ympäristönäytepankkiin on toimitettu aikaisemmin näytteitä mm. Ilomantsista.

4.6.2

Alueellinen seuranta

Kalaston elohopeapitoisuus: alueelliset selvitykset

Pohjois-Karjalan alueen kattava kalaston elohopeapitoisuuden selvitys tehtiin Joensuun yliopistossa vuonna 1987 (Turunen ja Pippola 1988). Sen jälkeen maakunnassa kalojen elohopeapitoisuuden selvityksiä on tehty yhteishankkeina muutamilta vesistöalueilta. Vuosina 2000-2001 selvitettiin Pielisjoen ja Koitajoen alueen kalojen elohopeapitoisuutta. Mukana hankkeessa olivat Joensuun yliopisto, Pohjois-Karjalan TE-keskus, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, useat kunnat ja kalastusalueet sekä Itä-Suomen lääninhallitus, Vapo Oy ja Pamilo Oy. Tarkoituksena oli selvittää myös tarvetta kalojen käyttörajoitusten antamiseen tutkimusalueella, ja tällaisia kunnat antoivatkin. Tulokset on raportoitu Joensuun yliopiston toimesta (Huuskonen 2001).

Vuosina 2003-2004 tehtiin selvitys kalojen elohopeapitoisuuksista Jänisjoen vesistöalueella. Mukana hankkeessa olivat Joensuun yliopisto, Pohjois-Karjalan TE-keskus, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, useat kunnat ja kalastusalueet sekä yritykset. Tulokset on raportoitu Joensuun yliopiston toimesta (Huuskonen 2004).

Vuosina 2004-2005 selvitettiin hauen ja kuhan elohopeapitoisuutta Ylä-Karjalassa Pielisen reitin alueella (Pielinen ja 8 muuta järveä), Juojärven reitillä Kajojärvestä ja Koitajoen reitillä Suomunjärvestä. Hanke käynnistettiin paikallisten

terveystarkastajien aloitteesta ja sen rahoittajina toimivat Itä-Suomen lääninhallitus, Lieksan ja Nurmeksen kaupungit, Juuan ja Valtimon kunnat, Metsähallitus, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan TE-keskuksen kalatalousyksikkö sekä Pielisen, Ruunaan ja Valtimon kalastusalueet. Tutkimuksen toteutti ja raportoi Joensuun yliopiston Karjalan tutkimuslaitos (Huuskonen (2005)).

Kalaston elohopeapitoisuuksien alueellisia selvityksiä pyritään yhteishankkeina tekemään jatkossakin. Ympäristökeskus osallistuu niihin voimavarojensa mukaan.

4.7

Ympäristön yhdennetyn seuranta, YYS

Yhdennetyllä seurannalla tarkoitetaan ekosysteemin eri osa-alueiden samanaikaista ja samalla paikalla tapahtuvaa intensiivistä kemiallista, fysikaalista ja biologista seuranta. Seurannassa ekosysteemiä ja sen prosesseja tarkastellaan toiminnallisena kokonaisuutena. Ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelma on Yhdistyneitten Kansakuntien Euroopan Talouskomission (ECE) ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevan yleissopimuksen (1979) alainen seuranta-ohjelma (International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems, UNECE/ICP IM). Hankkeeseen osallistui 19 maata vuonna 2005. Suomessa ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelma (YYS) käynnistyi 1987 osana pohjoismaista yhteistyötä.



Iso Hietajärvi yhdennetyn seurannan alueella. Kuva Anita Rämö.

Hanke on yksi ECE:n alaisista ns. vaikutusohjelmista. Niiden avulla pyritään tuottamaan poliittisen päätöksenteon tueksi tietoa kansainvälisten päästörajoitusten vaikutuksista ja riittävydestä. Hankkeen yleistavoitteena on seurata ja ennustaa erityisesti kaukokulkeutuvien ilma-osaasteiden, kuten typpi- ja rikkiyhdisteiden, mutta myös esim. raskasmetallien ja otsonin, sekä muiden ympäristömuutosten (mm. ilmastonmuutoksen) pitkän aikavälin vaikutuksia ekosysteemeihin. YYS -alueilta tuotettujen aineistojen avulla kehitetään ekosysteemimallinnusta ja mm. testataan kriittisen kuormituksen mallilaskelmia. Ohjelman kansainvälinen tieto- ja arviointikeskus sijaitsee Suomen ympäristökeskuksessa. Tieto- ja arviointikeskus koordinoi kansainvälistä hanketta, ylläpitää kansainvälistä seurantatietokantaa sekä raportoi tuloksista (Vuorenmaa 2006).

Yhdennettyä seuranta on aiemmin toteutettu Suomessa neljällä seuranta-alueella. Vuodesta 2000 lähtien on varsinaista YYS -seuranta toteutettu kahdella alueella: Valkea-Kotinen (Kotisten luonnonsuojelualue, Lammi) ja Hietajärvi (Patvinsuon kansallispuisto, Lieksa). Suomen YYS -alueilla on kuluneiden vuosien aikana toteutettu pariaikymmentä fysikaalis-kemiallista ja biologista osaohjelmaa. Osaa osaohjelmista on toteutettu kaikilla seuranta-alueilla jatkuvasti, joitain osaohjelmia on toteutettu periodimaisesti.

Suomen kansallisen ohjelman toteuttamiseen osallistuvat monet ympäristöntutkimusta ja -seuranta tekevät tutkimuslaitokset sekä alueelliset ympäristökeskukset ja yliopistot. Seuranta toteuttavat keskeiset yhteistyötahot ovat solmineet keskenään tutkimusyhteistyösopimuksen seurannan toteuttamisesta jatkaen sopimusta 2005-2008. Ilmatieteen laitos (IL) seuraa ilman laatua ja laskeumaa. Meteorologiset tiedot saadaan alueita lähinnä olevilta IL:n ilmastoasemilta. Metsäntutkimuslaitos (METLA) on toteuttanut seuranta Forest Focus/ICP Forests, Level II -hankkeen (Metsäekosysteemien intensiivinen seuranta, II taso) puitteissa ja seuranta on jatkettu Forest Focus -ohjelmassa. METLA seuraa mm. lehvästösadantaa ja sen kemiaa, maaperän ja maaveden kemiaa, lehvästökemiaa, metsävaurioita, puustoa ja aluskasvillisuutta. Geologian tutkimuskeskus (GTK) vastaa pohjaveden seurannasta. Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja alueelliset ympäristökeskukset vastaavat hydrologian ja pintavesien seurannasta. Ohjelmaa koordinoimaan on perustettu asiantuntijaryhmä, jossa on kunkin toteuttajatahon edustaja. Hankkeen vuoden 2001-2004 keskeiset tulokset on raportoitu suomeksi vuonna 2005 (Forsius ym. 2005). Yhteistyösapuolet toi-

mittavat kansainvälisen ohjelman edellyttämät seurantatiedot SYKEN ylläpitämään IM -tietokantaan ja edistävät yhteistyössä tulosten raportointia (Vuorenmaa 2006).

Ympäristön yhdennteyden seurannan toteuttamista jatketaan Hietajärven seuranta-alueella Patvin-suon kansallispuistossa Lieksassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus hoitaa Hietajärven alueen kenttämestari tehtävät, veden määrän ja laadun seurannan niin vesibiologisen osuuden kuin vesikemialliset määrityksetkin. Hietajärven alueen järvet ja purot ovat mukana vertailualueina valtakunnallisissa jokivesien ja järvien veden laadun seurannassa. Yhdennteyden seurannan tuloksista Hietajärveltä on laadittu eri osaohjelmien tuloksia esittelevä raportti syksyllä 2005 pidetyn alueellisen seurantaseminaarin tuloksena (Niinioja ja Rämö 2006).

YYS -alueille on keskittynyt myös merkittävä määrä tutkimustoimintaa ja alueiden aineistoa on hyödynnetty useissa tutkimushankkeissa. YYS -alueet ovat myös ehdolla suunnitteilla olevaan kansalliseen LTER (Long Term Ecological Research) verkostoon. Toiminta on laajentunut ilmansaasteiden vaikutustutkimuksesta kattamaan uusia aihealueita, joista tärkeimmät ovat hiilen ja typen ainevirtaamat ja ilmaston/globaalimuutosten vaikutukset (Vuorenmaa 2006).

4.8

Kaatopaikat

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen alueella on 14 kuntien tai kunnallisten jäteyhtiöiden ylläpitämää kaatopaikkaa, joista neljä on yhdyskuntajätteen kaatopaikkoja, yksi ongelmajätteen kaatopaikka ja yhdeksän ylijäämämaan ja muun siihen verrattavan pysyvän jätteen kaatopaikkaa. Teollisuuden tai yksityisten ylläpitämiä kaatopaikkoja on 14 kpl, joista kuusi tavanomaisen jätteen ja kahdeksan pysyvän jätteen tai ylijäämämaan kaatopaikkaa.

Valtioneuvoston päätöksessä kaatopaikoista (861/1994) määrätään kaatopaikkojen seurannassa noudatettavista periaatteista; kaatopaikoilla on tarkkailtava muodostuvia kaatopaikkakaasuja, kaatopaikkavesien määrää ja laatua sekä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Tarkemmin kunkin kaatopaikan seurannasta ja tarkkailusta määrätään ympäristöluvituksen yhteydessä hyväksytyssä seuranta- ja tarkkailuohjelmassa. Seurantavelvoitteet koskevat myös em. säädöksen voimaan tultua toimintansa lopettaneita kaatopaikkoja, joita Pohjois-Karjalan alueella on 2 kpl. Toimivien kaatopaikkojen tulevaa ja lähtevää jätevirtaa sekä jätteiden käsittelyä kaatopaikoilla seurataan vuosittain ja tiedot tallennetaan VAHTI-järjestelmään.

den käsittelyä kaatopaikoilla seurataan vuosittain ja tiedot tallennetaan VAHTI-järjestelmään.

Pohjois-Karjalan kaatopaikoista viisi kuuluu IPPC -direktiivin kohteisiin eli integroidun päästöjen vähentämisseurannan laitoksiin (IPPC= Integrated Pollution Prevention Control). Euroopan Parlamentin ja Neuvoston (EY) asetuksen (166/2006), eli PRTR (Pollutant Release and Transfer Registers) -asetuksen mukaisesti näiden kaatopaikkojen on vuodesta 2007 alkaen ilmoitettava toimivaltaisille viranomaisille vuosittain asetuksen (artikla 5) liitteessä olevien epäpuhtauksien päästöt, jos ne ylittävät liitteessä II mainitut kynnyksarvot. Kaatopaikkojen seuranta- ja tarkkailuohjelmiin tullaan tarvittaessa tekemään PRTR -asetuksen vaatimat muutokset.

Jätelain siirtymäsäännösten perusteella 31.12.1996 lopetettuja kaatopaikkoja ympäristökeskuksen alueella on 9 kpl. Näiden kaatopaikkojen seuranta perustuu lopetussuunnitelmaan, josta ympäristökeskus on antanut lausunnon. Siinä on määrätty kaatopaikan lopettamiseen liittyvät rakenteet sekä ympäristövaikutusten seuranta.

Pilaantuneiden maiden rekisterissä on lisäksi kaatopaikan nimikkeellä olevia kohteita, jotka ovat yleensä vanhoja "kyläkaatopaikkoja" tai teollisuuden läjitysalueita, joiden maaperää epäillään pilaantuneeksi.

Ympäristömelu

Melua aiheutuu liikenteestä, laitostoiminnoista ja tilapäisistä toiminnoista, kuten esimerkiksi rakentamisesta ja huvitilaisuuksista. Liikennemelukuormitus on merkittäväntä Pohjois-Karjalassa Joensuun seudulla, erityisesti Joensuun keskustassa ja Joensuusta länteen, pohjoiseen ja etelään lähtevien valtateiden ympäristöissä. Tieliikenteen lisäksi melukuormitusta aiheuttavat Joensuun lentoaseman liikenne ja raideliikenne. Myös teollisuuden ja ampumaratojen paikalliset meluvaikutukset saattavat olla merkittäviä.

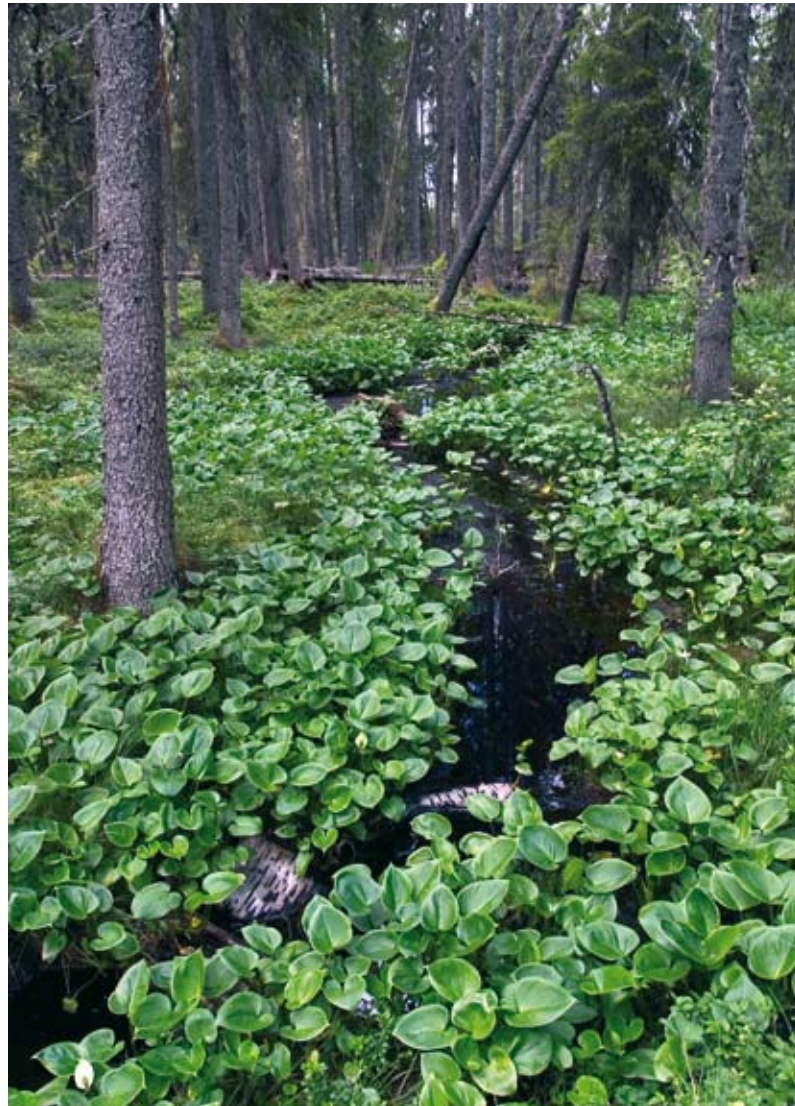
Meluolosuhteiden seurantakeinoja ovat melumittaukset, malliselvitykset ja valitukset. Laitosmelun seuranta perustuu useimmiten ympäristöluvassa annettujen lupaehtojen valvontaan. Meluvaikutusten kannalta merkittävimpien laitosten yhteydessä toteutetaan toistuvaa seurantaa. Myös valitukset ja kaavoitus voivat lisätä seurantatarvetta.

Tieliikenteen melua tarkkaillaan yhä useammin tieliikennemelumallien avulla. Merkittävimpiä tiehankkeita suunniteltaessa laaditaan poikkeuksetta malliin perustuvat vaikutus selvitykset, joita tarvittaessa täydennetään yksittäisillä mittauksilla hankkeiden valmistumisen jälkeen.

Lentoasemien lentomelun seuranta perustuu useimmiten mallilaskelmiin. Ilmailulaitos on laatinut lentoasemille kiireellisyysjärjestyksen asemien liikennemäärien perusteella. Joensuun lentoaseman melukartoitus toteutuu vuoden sisällä. Tuloksia voidaan hyödyntää sekä luvantarpeen arviointiin että lähialueen kaavoituksessa. Raideliikenteen meluseuranta on perustunut yksittäisiin mittauksiin ja arvioihin lukuun ottamatta Joensuun ratapihaa, jonka meluvaikutuksia seurataan vuosittain VR-yhtiöiden toimesta.

Muut seurannat: Ympäristöohjelman toteuttamisen seuranta

Vuonna 2000 valmistuneen ja vuoteen 2010 ulottuvan Pohjois-Karjalan ympäristöohjelman ”Polkuja tulevaisuuteen” (Luotonen ym. 2000) toteutumisen seurantaa jatketaan käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Ympäristöohjelman toteutumisen seurantaa varten on perustettu laaja yhteistyöryhmä vuonna 2002. Ympäristöohjelman väliarviointia ja ympäristön tila -raportin (Hämäläinen ym. 1999) päivitystä tapahtuu EU-rahoitteisessa hankkeessa ”Pohjois-Karjalan ympäristön tila - uhat ja mahdollisuudet”, jota toteutetaan Joensuun yliopiston Ekologian tutkimusinstituutissa yhteishankkeena mm. SYKEN kanssa. Hanke käynnistyi syksyllä 2006 ja kestää vuoden 2007 loppuun.



Koivusuon vehkat. Kuva Heikki Kokkonen.

5 Alueiden käytön seuranta

5.1

Rakennettu ympäristö: kulttuuriympäristöt ja maisema

Pohjois-Karjalan kulttuuriympäristön hoito-ohjelma laadittiin 1990-luvun puolivälissä laajana yhteistyöhankkeena (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 1996). Kuntakohtaisia ohjelmia on valmistunut vuosien 1990-2003 aikana kahdeksaan pohjoiskarjalaiseen kuntaan (taulukko 7). Ohjelmissa esitellään kunnan kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita ja annetaan toimenpidesuosituksia. Kulttuuriympäristön hoito-ohjelma edesauttaa kunnan kehittämistä kestäväen kehityksen periaatteen mukaisesti.

EU-rahoitteinen hanke "Pohjois-Karjalan arvokaiden vaaramaisemien inventointi" toteutettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toimesta Vaara-Karjalassa vuosina 2000-2002. Hankkeen kahdeksan kuntakohtaista erillisraporttia ovat aineistona alueen kulttuuri- ja maaseutumaiseman muutosten seurannassa.

Pohjois-Karjalan museon toteuttamassa, ympäristökeskuksen ja Pohjois-Karjalan liiton rahoittamassa "Polkuja esihistoriaan" -hankkeessa inventoitiin kiinteitä muinaismuistoja Joensuun, Kontiolahden, Liperin, Polvijärven ja Enon alueella vuosina 2001-2002. Tiedot näistä inventoinneista ovat ympäristöhallinnon paikkatietojärjestelmässä.

Rakennusperintöhankkeiden, muinaismuistojen inventoinnin ja vaaramaisemien inventointihankkeen sekä osin myös em. ympäristöhoito-hankkeen tuottamat tiedot ovat yhtenä perustana kulttuuriympäristön tilan seurannalle Pohjois-Karjalassa tulevaisuudessa.

5.2

Maankäyttö

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) perusteella annettu maankäyttö- ja rakennusasetus (2 §) velvoittaa alueellisen ympäristökeskuksen edistämään ja ohjaamaan alueiden käytön ja rakennetun ympäristön tilan ja kehityksen seurannan järjestämistä toimialueellaan sekä osaltaan huolehtimaan tarpeellisen seurannan järjestämisestä. Kuntaa koskee sama velvollisuus alueellaan. Ympäristöministeriöllä on velvoite huolehtia valtakunnallisesti alueiden käytön ja rakennetun ympäristön tilan seurannasta sekä tarpeellisten tietojärjestelmien ylläpidosta. Maakuntaliiton tehtävänä on huolehtia maakunnan suunnittelun edellyttämästä seurannasta.

Alueellisten ympäristökeskusten alueidenkäyttöä ja rakentamista koskeva seurantajärjestelmä on nimeltään GISALU-paikkatietojärjestelmä. Aineistot tuotetaan ArcView/ArcGIS- ja Access-pohjaisilla käyttöliittymillä. Tiedot aineistoihin saadaan kuntien kaavojen ja kuntien tekemien päätösten osalta kunnista, hoitoavustusten osalta yksityisten tekemistä hakemuksista sekä ympäristökeskusten poikkeamispäätösten osalta suoraan ympäristökeskuksesta. Tuotettu tieto käsittää yleis- ja ase-

Taulukko 7. Kulttuuriympäristön hoito-ohjelmat Pohjois-Karjalassa v. 1994-2004. PKA=Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Kunta	Kulttuuriympäristön hoito-ohjelman nimi	Tekijä	Huom.
Eno	Virroilta ja vaaroilta	Mönkkönen 2003	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Kiihtelysvaara	Kiihtelysvaaran kulttuuriympäristöohjelma	Siistonen 1999	Julkaisija ympäristöministeriö
Kontiolahti	Kaskesta kasvuun	Karttunen 2003	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Kitee	Arvokasta Kiteellä	Rautiainen 2003	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Kesälahti	Rannoilta kyläteille	Lusa 2004	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Rääkkylä	Suuret selät	Suoranta 2003	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Tohmajärvi	Kotikuusen kunnalla	Airas-Luotonen 2004	Osana PKAn hanketta Perusta rakennusperinnön vaalimiselle
Valtimo	Valtimon kulttuuriympäristöohjelma	Siistonen 1994	Julkaisija ympäristöministeriö

makaavojen ulkorajat ja ominaisuustiedot, kuntien suunnittelutarveratkaisut ja poikkeamispäätökset, ympäristökeskusten tekemät poikkeamispäätökset sekä rakennusperinnön hoitoavustukset.

Kaavoituksen seurannassa ympäristöhallinnossa on käytössä KATSE-tietojärjestelmä. Alueelliset ympäristökeskukset tuottavat GISALU-järjestelmän avulla suuren osan KATSE-seurantajärjestelmän tiedoista. Järjestelmässä on kolme pääteemaa: *kaavat ja kaavoitus* (kuntien yhteiset yleiskaavat, yleis- ja asemakaavat, suunnittelutarvealueet), *kuntien päätökset* (poikkeamispäätökset ja suunnittelutarveratkaisut) ja *kaavoituksen menettelyt* (oikaisukehotukset, valitukset). Tiedot tuotetaan vuosittain. Järjestelmä on osa ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Herttaa.

Elinympäristön seurantajärjestelmällä (ELY-SE) seurataan elinympäristön kehitystä. ELYSEN tiedot koskevat väestöä, rakennuksia, asuntoja, palveluja, liikennettä sekä työpaikkoja ja työssäkäyntiä. Tiedot ovat tilastoja ja indikaattoritietoja. Ne on saatavissa kunnittain tai erilaisilla osa-aluejaoilla. Seurantatietojen avulla voidaan arvioida elinympäristön tilaa sekä alueidenkäytön suunnittelun ohjausvälineiden ja suunnitelmien vaikuttavuutta ja tarvittaessa ryhtyä tarpeellisiin toimenpiteisiin ympäristön parantamiseksi. Järjestelmä on osa ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Herttaa.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä (YKR) on ympäristöhallinnon kehittämä valtakunnallinen paikkatietopohjainen seurantajärjestelmä. Seurannan tavoitteena on kokonaiskuvan saaminen yhdyskuntarakenteen tilasta ja kehityspiirteistä sekä ajallisesti ja paikallisesti vertailukelpoisen tiedon systemaattinen tuottaminen yhdyskuntarakenteen eri osatekijöistä ja muutosilmiöistä. YKR-tiedot koostuvat väestöstä, työpaikoista, palveluista ja viherrakenteista sekä niiden välisistä yhteyksistä. Ne pitävät sisällään vertailukelpoista ruutu-, alue- ja analyysitietoa vuosilta 1980-2005. Yhdyskuntarakenteen seuranta perustuu pääosin jo olemassa olevaan tietopohjaan. YKR on tulossa osaksi ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmää.

Kaavoitustilanne Pohjois-Karjalassa

Maakäyttö- ja rakennuslain mukainen maakuntakaava on hyväksytty 21.11.2005. Kaava on vahvistettavana ympäristöministeriössä (5.4.2007). Maakuntakaavan täydennys (2 vaihe), joka käsittää mm. maa-aines-, turvetuotanto-, puolustusvoimien ja ampumaratojen melukysymykset, on käynnistynyt.

Joensuun seudun, 7 kuntaa koskeva yhteinen yleiskaava, on laadittavana. Oikeusvaikutteisia yleiskaavoja on Pohjois-Karjalassa voimassa yhteensä 53 kpl (31.12.2006), joista rantayleiskaavoja 31 kpl. Vireillä tai käynnistymässä on parikymmentä yleiskaavaa.

Asemakaavoja kunnat hyväksyvät Pohjois-Karjalassa vuosittain noin 35 kpl. Asemakaavoitus on vilkkainta Joensuussa ja sen lähikunnissa (Kontiolampi, Liperi, Pyhäselkä), lähes 80 % valmistuneista asemakaavoista. Pohjois-Karjalassa hyväksytään vuosittain ranta-asemakaavoja noin 10 kappaletta.



6 Seurantatietojen hallinta, käyttö ja raportointi

Ympäristöhallinnossa keskeinen seurantatietojen hallintajärjestelmä on Hertta-tietojärjestelmä. Hertta on toteutettu www-ympäristöön. Ajantasaisen ja käyttäjäystävällisen tietojärjestelmän ylläpito ja kehittäminen ovat avainasemassa seurannan ja tutkimuksen tietojen hyödyntämisessä. Hertta-järjestelmää kehitetäänkin jatkuvasti.

Hertta-tietojärjestelmässä on nykyisin tietokokonaisuudet vesivaroista, vesistöistä, pintavesien tilasta, ml. pohjaeläinrekisteri, pohjavesistä, eliölajeista, ympäristön kuormituksesta sekä alueiden käytöstä, - mm. kaavoituksen seurantajärjestelmä ja elinympäristön seurantajärjestelmä. Ympäristöhallinnon keskeisistä ympäristötietojärjestelmistä ja -aineistoista on saatavissa tietoa ympäristöhallinnon www-sivuilta: www.ymparisto.fi > Palvelut ja tuotteet > Tietojärjestelmät ja -aineistot. Lisäksi ympäristöhallinnon julkisista tietojärjestelmistä ja -aineistoista on tuotettu julkisuuslain edellyttämät kuvaukset.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa kehitetään seurannan tuottamien tietojen käyttöä ja raportointia. Tällaisista esimerkkeinä ovat vesistöjen tilaa koskevien tietojen esittely mm. Internet-sivuilla, ajankohtaiset vesitilannekatsaukset, levätilanteesta tiedottaminen yms. Seurantatuloksia eri aihepiireistä julkaistaan myös seurantakatsauksina yhteistyötahojen kanssa joka toinen vuosi. Ensimmäisen katsauksen aiheena oli maankäyttö Pohjois-Karjalassa (Ek ym. 2005). Suunniteltu seurantatulosten raportointi kaudella 2006-2008 on liitteessä 4. Verkkosivujen merkitys tiedottamisessa kasvaa edelleen.



7 Seurannan voimavarat

7.1

Valtakunnallinen seuranta

Ympäristöhallinnon vuoden 2006-2008 seurantaohjelman laatimista ohjasi vuosina 2005-2006 Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) asettama johtoryhmä ja projektiryhmä, jotka myös arvioivat ympäristöhallinnon valtakunnalliset seurantaohjelmat ja niiden resurssit (Niemi ja Malm 2006).

Arviointikohteena olivat sellaiset seurannan hankkeet, joissa on mittaus- ja havaintotoimintaa. Arviointi on osa ympäristöministeriön hallinnon tuottavuusohjelmaa. Arviointikriteereinä olivat: pakollisuus, vaikuttavuus, integroituminen kokonaisuuteen, kustannustehokkuus ja laatu, työnjako ja keventämismahdollisuudet. Arvioinnin pohjalta seurantoihin tehtiin muutoksia. Keskeiset muutokset seurantalohkoittain ovat:

- Hydrologiseen seurantaan ei muutoksia.
- Pintavesien laadun seuranta joki- ja järvi-vesistöissä muutettiin paljon VPD:n vaatimusten vuoksi. Fysikaalis-kemiallista seuranta karsittiin, biologista lisättiin. Tarvetta biologiaan edelleen paljon.
- Haitallisten aineiden seuranta kehitetään ns. HAASTE-projektin suositusten mukaan, ja laajennetaan osana VPD:n toimeenpanoa. Velvoitetarkkailuilla on keskeinen rooli.
- Happamoitumisen seurannan verkkoa supistettiin voimakkaasti ja suunnattiin palvelemaan ilmastomuutoksen seuranta.
- Biodiversiteettiseurannassa ympäristöhallinnon kannalta tärkeitä alueita ovat uhanalaisten lajien ja luontotyyppien seurannat sekä lintu- ja luontodirektiivin velvoittamat seurannat. Ohjelmakaudella 2006-2008 kaikkien luontodirektiivin lajien ja luontotyyppien suojelutaso arvioidaan ensimmäisen kerran. Voimavarat ovat vaatimatomat, ja VPD-seurannan tuottama ja muukin biologinen aineisto olisi hyödynnettävä.

Valtakunnallisesti SYKE ja aluekeskukset käyttävät noin 70 henkilötyövuotta vuonna 2006 valtakunnallisiin seurantoihin, mikä erilliskustannuksina on noin 4 312 000 euroa (Niemi 2006).

7.2

Alueellinen näkökulma

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa vuosina 2006-2008 toteutettava ympäristön seuranta voidaan jaotella sen mukaan, mitä sektoria seuranta palvelee, tai missä ympäristökeskuksen yksikössä kustakin seurannasta tai seurantaluontoisesta toiminnasta on vastuu. Seuranta toteutetaan ympäristönhoitoyksikössä, ympäristönsuojeluyksikössä, alueiden käyttö ja luonnonsuojeluyksikössä sekä tutkimus, seuranta ja ympäristötietoisuusyksikössä. Seurannan vastuuhenkilöt on esitetty liitteessä 1.

Ympäristökeskuksessa ympäristönhoidon yksikköön kuuluvat henkilöt hoitavat vesivara-seuranta. Tutkimuksen, seurannan ja ympäristötietoisuuden yksikössä hoidetaan järvien ja jokien vesibiologista seuranta ja veden laadun seuranta, sisältäen ympäristölaboratorion toteuttamana näytteenoton ja määrittämisen. Tutkimus, seuranta ympäristötietoisuuden yksikössä hoidetaan myös yöperhosseuranta sekä ympäristömyrkkyseläntö seuranta. Ympäristökeskuksen toteuttama ympäristöseuranta toteutetaan suurelta osin näissä kahdessa yksikössä.

Muiden yksiköiden, kuten alueiden käytön ja luonnonsuojeluyksikön seurantaluontoinen toiminta kohdentuu monesti muille tehtäville kuin suoraan seurantaan. Esimerkiksi perinnebiotooppien ja uhanalaisten lajien osalta saatetaan samalla maastokäynnillä tehdä hoidon suunnittelua ja seuranta. Myös alueiden käytön ja rakentamisen ohjauksen tehtäviin sisältyy seurantaluontoista toimintaa, esim. tiedonkeruuta kunnilta kaavoituksesta, alueiden käytön paikkatietoaineistojen päivitystä ja tietojen tallennusta tietojärjestelmiin.

Samaan tapaan ympäristönsuojeluyksikön valvontatehtäviin sisältyy paljon seurantaluonteisia, ts. seurantatietoa tuottavia, tehtäviä. Velvoitetarkkailu (päästötiedot ja ympäristön tila) tehdään toiminnanharjoittajien toimesta; valvonta puolestaan käsittää yleensäkin tarkkailun ohjaamisen, tarkkailusuunnitelmien hyväksymisen, ilmapäästöjen mittaussuunnitelmien hyväksymisen, valvontaa palvelevien tietojärjestelmien ylläpidon (ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI, maaperän tilan tietojärjestelmä, pohjavesirekisteri, pintavesirekisteri, vesistöiden tietojärjestelmä), jne. Ympäristönsuojelun seurantatietoa kootaan myös muun muassa Suomen ympäristökeskukselle, ministeriöille ja EU:lle raportoitavan ja yleensä lakisääteisen tiedonkeruun muodossa. Kertaluonteista seurantatietoa voivat tuottaa myös lakisäätiset ympäristönsuojelun selvitykset ja suunnitelmat,

esim. alueellinen jättesuunnitelma. Työaika kirjaan ympäristönsuojelun valvontaan (ml. vesilain valvonta). Seurantatietoa tuottavan valvonnan resursseja ei voida erottaa valvontaan kirjatusta kokonaisvoimavarasta. Myös valvonnasta erilleen kirjattavat ympäristönsuojelun ohjaus ja edistämistehtävät voivat tuottaa seurantatietoa.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa arvioidaan vuosina 2006-2008 käytettävien voimavaroja seurantaan suunnilleen saman verran kuin edellisellä eli noin 12 henkilötyövuotta vuosittain. Eri seurantahankkeiden toteuttamiseen sisältyy maastohavaintoja tai näytteenottoa, näytteiden analysointia, tulosten tallentamista tietojärjestelmiin sekä tulosten käsittelyä ja niiden raportointia sekä tuloksista tiedottamista.

LÄHTEET

- Ahtiainen, M., Finér, L., Haapanen, M., Kenttämies, K., Mattsson, T. ja Rämö, A. 2003. Näkyvätkö hakkuun ja maanmuokkauksen vaikutukset valumaveden laadussa - tehoavatko ympäristönsuojeluohjeet? Julk.: Finér, L., Laurén, A. & Karvinen, L. (toim.), Ajankohtaista metsätalouden ympäristökuormituksesta. Tutkimustietoa ja työkaluja -seminaari, Kolin luontokeskus Ukko 23.9.2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 886:25-33.
- Ahtiainen, M., Haapanen, M., Kenttämies, K., Mattsson, T., Rämö, A., Huttunen, P. & Seuna, P. 2004. The long-term effects on runoff water characteristics from catchments of forest felling and drainage. Abstract in SIL XXIX Congress in 8-14 August, 2004, Lahti, Finland. Book of abstracts. p. 402.
- Airaksinen, O. (toim.) 2004. Vesibiologiset selvityksen Vuoksen vesistöalueen järvillä. Life Vuoksi -projektin raportti. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 58. 99 s.
- Airas-Luotonen, P. 2004. Kotikuusen kunnalla. Tohmajärven kulttuuriympäristöohjelma. 112 s.
- Alm, J. 2005. Turvemaiden käyttö ja ilmastokaasupäästöjen raportointi. Julk.: Alm, J., Niinioja, R., Aho, J. ja Latja, R. (toim.). Ilmakehän muutos ja kasvihuonekaasupäästöt. Pohjois-Karjalassa Joensuussa 6.10.2004 pidetyn seminaarin esitelmät. Alueelliset ympäristöjulkaisut 375: 35-38.
- Alm, J., Laurén, A., Piirainen, S. ja Palviainen, M. 2004. Luonnonvarojen seuranta osana ympäristön tilan seuranta: metsät. Julk.: Niinioja, R. ja Luotonen, H. (toim.). Alueellinen ympäristön tilan seuranta Pohjois-Karjalassa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 331: 13-19.
- Alm, J., Niinioja, R., Aho, J. ja Latja, R. (toim.). 2005. Ilmakehän muutos ja kasvihuonekaasupäästöt. Pohjois-Karjalassa Joensuussa 6.10.2004 pidetyn seminaarin esitelmät. Alueelliset ympäristöjulkaisut 375. 51 s.
- Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. 2005. Maankäyttö. Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1. 16 s.
- EU 2000. Euroopan unionin vesipolitiikan puitteiden direktiivi (2000/60/EY).
- Finér, L., Ahtiainen, M., Mannerkoski, H., Möttönen, V., Piirainen, S., Seuna, P. & Starr, M. 1997. Effects of harvesting and scarification on water and nutrient fluxes. A description of catchments and methods, and results of the pretreatment calibration period. Finnish Forest Institute. Research Papers 648. 38 pp.
- Forsius, M., Hatakka, T., Kleemola, S., Niinioja, R., Ruoho-Airola, T., Starr, M. ja Ukonmaanaho, L. eli YYS-työryhmä sekä Arvola, L. ja Rask, M. 2004. Selvitys Yhdennetyn seurannan kansallisen ohjelman toiminnasta seuranta-kaudella 2001-2004. Suomen ympäristökeskuksen moniste 308. 29 s.
- Grönlund, A., Lehtelä, M., Luotonen, H. ja Hakalisto, S. 1998. Pohjois-Karjalan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 61. 167 s.
- Heinonen, P., Pietiläinen, O.-P., Airaksinen, O., Haapala, A., Hammar, T., Holopainen, A.-L., Hämäläinen, H., Issakainen, J., Kanninen, A., Karttunen, K., Leka, J., Lepistö, L., Luotonen, H., Manninen, P., Mononen, P., Mäkinen, H., Niinioja, R., Pilke, A., Rissanen, J., Sandman, O., Servomaa, K., Sojakka, P., Tolonen, K.T., Ustinov, A., Vallinkoski, V.-M., Valta-Hulkkonen, K. & Vuoristo, H. 2004. Monitoring and Assessment of the Ecological Status of Lakes – a pilot procedure developed and tested in the Life Vuoksi project (Järvien ekologisen tilan arviointi- ja seurantamenetelmän kehittäminen ja testaus Life Vuoksi -hankkeessa). Suomenkielinen tiivistelmä. Suomen ympäristö 719. 106 s.
- Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Niinioja, R., Sharov, A. ja Rämö, A. 2004. Karjalan Pyhäjärven kasviplanktonin biomassassa ja lajisto. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 357. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 36 s.
- Holopainen, A.-L., Huuskonen, H., Leppä, M., Rahkola-Sorsa, M., Ruuska, M., Voutilainen, A. ja Väisänen, P. 2006. Tehostuneen jätevesien puhdistuksen vaikutukset Pielisjoen ja Pyhäselän vedenlaatuun ja vesibiologiaan. Julk.: Simola H. (toim.), Suurjärviseminaari 2006. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 145: 175-180.
- Huttula, T., Koponen, J., Lehtinen, K., Wahlgren, A. & Niinioja, R. 1996. Water currents and spreading of the river load in Lake Pyhäselkä, Saimaa, Finland. Hydrobiologia 322: 117-124.
- Huttunen, P. ja Hämäläinen, H. 1989. Purojen minimi-pH:n ennustaminen pohjaeläinten avulla. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 31: 41-83.
- Huttunen, P., Hovi, A. ja Hämäläinen, H. 1987. Virtaavien vesien pohjaeläimet ja happamoituminen. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 12: 37-84.
- Huuskonen, H. 2001. Kalojen elohopeapitoisuus Pielisjoessa ja Koitajoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 3/2001. 43 s.
- Huuskonen, H. 2004. Kalojen elohopeapitoisuus Jänisjoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 6/2004. 25 s.
- Huuskonen, H. 2005. Kalojen elohopeapitoisuus Ylä-Karjalassa. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 4/2005. 27 s.
- Hyvärinen, V. ja Korhonen, J. (toim.) 2003. Hydrologinen vuosikirja 1996-2003. Suomen ympäristö 599. 219 s.
- Hämäläinen, H., Luotonen, H., Koskeniemi, E. & Liljaniemi, P. 2003. Inter-annual variation in macroinvertebrate communities in a shallow forest lake in eastern Finland during 1990-2001. Hydrobiologia 506-509: 389-397.
- Hämäläinen, J., Mononen, P. ja Vänskä, T. (toim.) 1999. Ympäristön tila Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 132 s.
- Karjalainen, J. ja Günther, O. (toim.) 1993. Suurjärvien biomonitorointimenetelmien kehittäminen Saimaan pelagiaali-alueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 4/1993.
- Karttunen O. 2004. Kaskaasta kasvuun. Kontiolahden kulttuuriympäristöohjelma. 95 s.
- Kukkonen, M. 2004. Paleolimnologia niukkaravinteisen ja kirkasvetisen järven ekologisen tilan arvioinnissa. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 343. 40 p.

- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. ja Niinioja, R. 2003. Karjalan Pyhäjärven vesien- ja vesiluonnonsuojelusuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 319. 90 s.
- Kuntsi, J. 1995. Kasviplankton Viinijärven tilan ilmentäjän. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 1. 52 s.
- Latja, A. 1996. Pohjois-Karjalan alueellinen jätesuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 26. 64 s.
- Leinonen, R., Lundsten, K.-E., Söderman, G. ja Tuominen-Roto, L. 2003. Valtakunnallisen yöperhosseurannan tulokset 1999. Results of the Finnish National Moth Monitoring Scheme 1999. *Baptria* 28, 1: 16-22.
- Leka, J., Valta-Hulkkinen, K., Kanninen, A., Partanen, S., Hellsten, S., Ustinov, A., Ilvonen, R. ja Airaksinen, O. 2003. Vesimakrofyytit järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Maastomenetelmien ja ilmakuvatulkinnan käyttökelpoisuuden arviointi Life Vuoksi -projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 312. 96 s.
- Lepistö, L., Jokipii, R., Niemelä, M., Vuoristo, H., Holopainen, A.-L., Niinioja, R., Hammar, T., Kauppi, M. ja Kivinen, J. 2003. Kasviplankton järvien ekologisen tilan kuvaajana. Vuoksen vesistöalueen vuosien 1963 - 1999 seuranta-aineiston käyttö arvioinnissa ja luokittelussa. Suomen ympäristö 600. 80 s.
- Liljaniemi, P. 1998a. Viinijärven pohjaeläimistö ympäristön tilan indikaattorina. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 22. 31 s.
- Liljaniemi, P. 1998b. Pohjaeläinanalyysit järvien tilan seurannassa. Onkamojärvien ja Särkijärven (Pohjois-Karjala) pohjaeläimistö 1990-1991. Alueelliset ympäristöjulkaisut 73. 55 s.
- Liljaniemi, P., Vuori, K.-M., Ilyashuk, B. & Luotonen, H. 2002. Habitat characteristics and macroinvertebrate assemblages in headwater streams: relations to catchment silvicultural activities. *Hydrobiologia* 474: 239-251.
- Liukko, U.-M. 2006. Biodiversiteetti. Julk.: Niemi, J. (toim.), Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24: 68-74.
- Luotonen, H. 2002. Yöperhosseuranta Kolin kansallispuistossa - osa ympäristöhallinnon luonnon monimuotoisuuden seuranta. - Esitelmän tiivistelmä. Kolin kansallispuiston tutkimuskäyttö ja sen kehittäminen -seminaarissa 24.-25.04.2002.
- Luotonen, H., Mononen, P., Eisto, I., Hämäläinen, J., Kokkonen, J. ja Vänskä, T. (toim.) 2000. Polkuja tulevaisuuteen. Pohjois-Karjalan ympäristöohjelma vuoteen 2010. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 95 s.
- Luotonen, H., Niinioja, R., Karttunen, K., Rask, M. & Viljanen, M. 2002. Transboundary Lake Karelian Pyhäjärvi on the Finnish - Russian Border Area - Assessment of the Ecological Status. In: Ruoppa, M. & Karttunen, K. (eds), Typology and ecological classification of lakes and rivers. *TemaNord* 2002:566: 98-101.
- Luotonen, H., Karttunen, K., Lyytikäinen, V., Kotanen, J. ja Niinioja, R. 2005a. Vesikasvillisuus niukkaravinteisen ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 378. 68 s.
- Luotonen, H., Tolonen, K., Kotanen, J., Hokkanen, H., Niinioja, R., Rhyabinkin, A., Litvinenko, A. ja Kalmikov, M. 2005b. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistö kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven tilan ilmentäjänä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 377. 44 s.
- Luotonen, H., Hämäläinen, H., Liljaniemi, P. ja Koskenniemi, E. 2006. Hietajärven pohjaeläinyhteisöjen tila ja yhteisöjen pitkän aikavälin muutokset. Pohjaeläimet. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59: 52-54.
- Lusa L. 2004. Rannoilta kyläteille. Kesälahden kulttuuriympäristöohjelma. 94 s.
- Lyytikäinen, V. ja Ohtonen, A. 2002. Raesärkkien pienvedet. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 29. 67 s.
- Lyytikäinen, V., Vuori, K.-M. ja Kotanen, J. 2003. Pintavalutus kentät vesiensuojelumenetelmänä - Kuohattijärven suojavyöhyketutkimuksen tuloksia vuosilta 1998-2001. Julk.: Finér, L., Laurén, A. ja Karvinen, L. (toim.), Ajankoh-taista metsätalouden ympäristökuormituksesta. Tutkimus-tietoa ja työkaluja -seminaari, Kolin luontokeskus Ukko 23.9.2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 886: 77-87.
- Lyytikäinen, V., Rummukainen, H. ja Luotonen, H. 2007. Talousmetsien luonnonhoito. Lähteiden kunnostus. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Metsäkeskus Pohjois-Karjala. Esite 20 s.
- Mattsson, T., Finér, L., Kenttämies, K., Ahtiainen, M., Haapanen, M. ja Lepistö, A. 2006a. Avohakkuun vaikutus fosforin, typen ja kiintoaineen huuhtoumiin; raportti VALU -tutkimushankkeen ja Siuntion Rudbäckin alueiden tutkimuksista. Julk.: Kenttämies, K. ja Haapanen, M. (toim.), Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 816: 63-70.
- Mattsson, T., Ahtiainen, M., Kenttämies, K. ja Haapanen, M. 2006b. Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumiin. Julk.: Kenttämies, K. ja Haapanen, M. (toim.), Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 816: 73-81.
- Mononen, P. 1991. Höytiäisen reitin vesistöalueen tila ja siihen vaikuttaneet tekijät 1978-1990. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 296. 136 s.
- Mononen, P. 1993. Onkamoiden vesiensuojelusuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 468. 80 s.
- Muurman, J. ja Lehvo, A. (toim.) 1997. Ympäristön seurannan strategia. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 162. 60 s.
- Mönkkönen, M. 2003. Virroilta ja vaaroilta. Enon kulttuuriympäristöohjelma. 92 s.
- Nakari, T. ja Mannio, J. 2006. Haitallisten aineiden seuranta sisä- ja rannikkovesissä. Julk.: Niemi, J. (toim.). Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24: 87.
- Nakari, T., Suortti, A.-M. ja Järvinen O. 2002. Sisä- ja rannikkovesien ympäristömyrkyjen seuranta v. 1997 - 1999. Suomen ympäristökeskuksen moniste 271. 64 s.
- Nakari, T., Nuutinen, J., Pehkonen, R., ja Järvinen, O. 2004. Sisä- ja rannikkovesien ympäristömyrkyjen seuranta v. 2000-2003. Suomen ympäristökeskuksen moniste 298. 35 s.
- Naumanen, P. ja Tiainen, J. 2001. Mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden kartoitus Pohjois-Karjalassa. Kuntakohtaiset raportit.
- Niemi, J. (toim.) 2006. Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24. 151 s.
- Niemi, J. ja Heinonen, P. (toim.) 2003. Ympäristön seuranta Suomessa 2003-2005. Suomen ympäristö 616. 176 s.
- Niemi, J. ja Malm, J. 2006. Seurannan resurssit. Julk.: Niemi, J. (toim.). Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24: 119-122.
- Niemi, J., Heinonen, P., Mitikka, S., Vuoristo, H., Pietiläinen, O. P., Puupponen, M. & Rönkä, E. 2001. The Finnish Eurowaternet. Suomen ympäristö 445. 62 s.
- Niinioja, R. (toim.) 2003. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristönseurannan ohjelma vuosille 2003-2005. Alueelliset ympäristöjulkaisut 305. 51 s.
- Niinioja, R. ja Turkka, J. 2003. Näkösyvyshavainnot vesien-suojelun ja vesistöseurannan keinona: tuloksia vapaa-ehtoisoimmin tehtävistä näkösyvyysmittauksista Karjalan Pyhäjärvellä ja Ätäsköllä Pohjois-Karjalassa. Suomen kalastuslehti 3/2003: 20-24.

- Niinioja, R. ja Luotonen, H. (toim.) 2004. Alueellinen ympäristön tilan seuranta Pohjois-Karjalassa. Seurantaseminaarin 8.10.2003 esitelmät. Alueelliset ympäristöjulkaisut 331. 78 s.
- Niinioja, R. ja Turkka, J. 2004. Kansalaisten oma-aloitteinen vesistön tilan seuranta: esimerkki Karjalan Pyhäjärven ja Ätäskön näkösyvyysmittauksista. LifeVuoksi projektiin kirjoitettu muistio 28.11.2002. Julk.: Sandman, O., Airaksinen, O., Hokkanen, T., Kokko, M., Liikanen, P., Lähtenmäki, R., Mäkinen, H. ja Sojakka, P. Paikallisten asukkaiden ja viranomaisten yhteistyö järvien tilan hoidossa ja seurannassa. Life Vuoksi -projektin kokemukset. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 56: 47-49.
- Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) 2006. Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59. 68 s.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Huttula, T., Sipura, J., Rämö, A. ja Mononen, P. 1998. Pielisen tutkimus vuosina 1994-96. Abstract: Lake Pielinen reseach in 1994-1996. Julk.: Grönlund, E., Simola, H., Viljanen, M. ja Niinioja, R. (toim.), Saimaa -seminaari 1998 Saimaa nyt ja tulevaisuudessa. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 122: 37-46.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö L., Päiväläinen, P., Rämö, A., Mononen, P., Hammar, T. ja Kivinen, J. 2006. Pohjois-Karjalan suurten järvien vedenlaatu ja kasviplankton - pitkäaikaisseurannan tuloksia. Julk.: Simola H. (toim.), Suurjärviseminaari 2006. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 145: 160-168.
- Niskanen, I., Ellonen, T., Nousiainen, O., Veijola, H. ja Miettinen, M. 1999. Pohjois-Karjalan bioindikaattoritutkimus vuosina 1998-1999. Alueelliset ympäristöjulkaisut 146. 115 s.
- Nurmi, P. 1998. Eräiden Suomen järvien pohjaeläimistö. Valtakunnallisen seurannan tulokset vuosilta 1989 - 1992. Suomen ympäristö 172. 74 s.
- Nyroos, H., Partanen-Hertell, M., Silvo, K. ja Kleemola, P. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Suomen ympäristö 55. 68 s.
- Ohtonen, A. ja Kotanen, J. 2003. Pohjois-Karjalan suostrategia. Alueelliset ympäristöjulkaisut 287. 315 s.
- Ottoila, E. 2003. Pohjois-Karjalan jätesuunnitelman arviointi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 291. 67 s.
- Pietiläinen, O.-P. & Heinonen, P. (eds) 2002. Monitoring of International Lakes. Background paper for the Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary and International Lakes. UN/ECE Working Group on Monitoring and Assessment. Finnish Environment Institute. 82 pp.
- Pietiläinen, O.-P. ja Niinioja, R. 1998. Typpi ja fosfori Pyhäselän rehevöitymisen säätelijöinä. Suomen ympäristö 189. 56 s.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 1996. Pohjois-Karjalan kulttuuriympäristön hoito-ohjelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita nro 4. 36 s.
- Rahkola-Sorsa, M., Tiainen, J. ja Staff, S. 2004. Eläinplanktonin ajallinen ja alueellinen vaihtelu Karjalan Pyhäjärvellä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 346. 46 s.
- Rask, M., Luotonen, H. ja Lyytikäinen, V. (toim.) 2005. Kalasto niukkaravinteiden ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 391. 52 s.
- Rautiainen, M. 2003. Arvokasta Kiteellä. Kiteen kulttuuriympäristöohjelma. 93 s.
- Rekolainen, S., Vuoristo, H., Kauppi, L., Bäck, S., Eerola, M., Jouttijärvi, T., Kaukoranta, E., Kenttä-mies, K., Mitikka, S., Pitkänen, H., Polso, A., Puustinen, M., Rautio, L. M., Räike, A., Räsänen, J., Santala, E., Silvo, K. ja Tattari, S. 2006. Rehevöittävän kuormituksen vähentäminen. Taustaselvitys osa I. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22. 39 s.
- Ruoho-Airola, T. 2006. Ilmasta tuleva kuormitus Hietajärvellä ja sen muutokset. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.), Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 59: 16-18.
- Ruuskanen, T. ja Lyytikäinen, V. 2003. Pienvedet Pohjois-Karjalan talousmetsissä - haastattelututkimus metsätaloustoimijoille. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 30. 37 s.
- Saari, P., Saarnio, S., Lyytikäinen, V., Luotonen, H. & Alm, J. 2005. Dynamics of vegetation, carbon and nitrogen as indicators of the function of peatland buffers. In: Meriläinen P., Sivula, L. & Oikari A. (eds.). Seventh Finnish Conference of Environmental Sciences. Proceedings. University of Jyväskylä, p. 215-217.
- Siistonen, P. 1994. Valtimon kulttuuriympäristöohjelma. Ympäristöministeriö, alueiden käytönosasto, selvitys 3/1994. 42 s.
- Siistonen, P. 1999. Kiihtelysvaaran kulttuuriympäristöohjelma. Suomen ympäristö 375. 67 s.
- Sojakka, P., Manninen, P. ja Airaksinen, O. (toim.) 2004. Päälyskasvustot ja kasviplankton järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden arviointi Life Vuoksi -projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 333. 101 s.
- Somerma, P., Söderman, G. ja Väisänen, R. 1993. Valtakunnallisen yöperhosseurannan opas. Vesi- ja ympäristöhallituksen monisteita 487. 58 s.
- Suoranta, O. 2003. Suuret selät. Rääkkylän kulttuuriympäristöohjelma. 91 s.
- Söderman, G., Leinonen, R., Lundsten, K.-E. ja Tuominen-Roto, L. 1999. Yöperhosseuranta 1993-1997. Suomen ympäristö 303. 64 s.
- Tarvainen, A., Verta, O.-M., Marttunen, M., Nykänen, J., Korhonen, T., Pönkkä, H. ja Höytämö, J. 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet: yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 37. 112 s.
- Tolonen K. T., Hämäläinen, H. ja Luotonen, H. 2003. Rantavyöhykkeen pohjaeläimet järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden ja kustannustehokkuuden arviointi Life Vuoksi-projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 328. 60 s.
- Turunen, T. ja Pippola, S. 1988. Yhteenveto Pohjois-Karjalan läänin alueen kalojen elohopeapitoisuuksista vuosina 1967-1988. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita n:o 8/1988.
- Wahlgren, A. ja Niinioja, R. 1992. Virtaus- ja vedenlaatu-mallit Pielisjoella ja Pyhäselällä. Abstract: Water quality - transport models applied to River Pielisjoki and to Lake Pyhäselkä, North Karelia. Julk.: Viljanen, M. & Ollikainen, S. (toim.) Saimaa-seminaari 1992. Tutkimus Saimaalla. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julk. 103: 15 - 25.
- Valtioneuvosto 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös 23.11.2006. 19 s. www.ymparisto.fi > vesiensuojelu > valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 > pdf-tiedosto.
- Vatanen, K. 2004. Kansalaisnäkökulmaa seurantaan: miksi, miten ja mitä sitten? Julk.: Niinioja, R. ja Luotonen, H. (toim.). Alueellinen ympäristön tilan seuranta Pohjois-Karjalassa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 331: 55-59.

- Vuorenmaa, J. 2006. Ympäristön yhdenmetyt seurannan ohjelma. Julk.: Niemi, J. (toim.), Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24: 90-91.
- Vuori, K-M., Siren, O. & Luotonen, H., 2002. Metal contamination of streams in relation to catchment silvicultural practices: a comparative study in Finnish and Russian headwaters. *Boreal Env. Res.* 8: 61-70.
- Vuoristo, H., Niemi, J., Mitikka, S., Mannio, J., Pilke, A. ja Pietiläinen, O.-P. 2006. Vesipolitiikan puitedirektiivin mukainen veden laadun seuranta. Julk.: Niemi, J. (toim.), Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24: 49-50.
- Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä 2006. Vesivarat ja pintavedet –osiot. Marraskuu 2006.
- Ympäristöministeriö 1998. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005. Suomen ympäristö 226. 82 s.
- Ympäristöministeriö 2002a. Ilmansuojeluohjelma 2010 : valtioneuvoston 26.9.2002 hyväksymä ohjelma direktiivin (2001/81/EY) toimeenpanemiseksi. Suomen ympäristö 588. 38 s.
- Ympäristöministeriö 2002b. Ekotehokas yhteiskunta ja hyvinvointia edistävä elinympäristö. Ympäristöministeriön strategia. YM:n moniste 101/2002. 32 s.
- Ympäristöministeriö 2003. Ympäristön seurannan strategia. YM:n moniste 114/2003. 23 s.
- Ympäristöministeriö 2004. Ympäristöministeriön hallinnonalan keskeiset tavoitteet ja tehtävät vuosina 2006 - 2009. YM moniste 143/2004. 39 s.
- Ympäristöministeriö 2005. Vesienhoidolle uudet eväät. Vesienhoidon järjestämisestä uusi laki. Esite 12 s.
- Ympäristöministeriö 2006. Pintavesien tyypittely. Kirje 17.2.2006 alueellisille ympäristökeskuksille. 4 s.
- Ympäristöministeriö 2007. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen ympäristö 10. 90 s.

Liite 1. Seurannan vastuuhenkilöt Pohjois Karjalan ympäristökeskuksessa

Hydrologinen seuranta

- maastotehtävät, havaintoverkko,
- tiedotteet ja tietopalvelu
- syvyyskartoitukset

Janne Kärkkäinen
Esa Päivinen
Veijo Puustinen
Pekka Koskela

Luonnon monimuotoisuus ja maaympäristö

- luonnonsuojelu, uhanalaiset lajit
- pienvedet
- perinnemaisemat
- yöperhosseuranta

Sirkka Hakalisto
Hannu Luotonen
Saara Heräjärvi
Hannu Luotonen

Kuormitus

- ilmansuojelu, meluntorjunta (yleensä)
- teollisuus
 - teollisuus ja kalankasvatus
 - kaivannaisteollisuus
- yhdyskunnat
- jätehuolto
- turvetuotanto
- maatalous
- metsätalous
- haja-asutus
- kuormituksen vesistövaikutukset

Juha Aho
Antero Koikkalainen
Mari Heikkinen
Mari Heikkinen
Ari Heiskanen
Eeva Ottoila
Markku Varis
Paula Mononen
Veli Lievonen
Paula Mononen
Ilpo Parviainen
Arvo Ohtonen
Veijo Turunen
Ari Heiskanen
Paula Mononen

Pohjavedet

- veden hankinta, suojelu
- pohjavesiasemat

Panu Ranta
Esa Päivinen

Rakennettu ympäristö

Heli Ek
Hannu Piipponen

Vesistöjen seuranta

- pintavesien seuranta
- vesistöjen velvoitetarkkailu

Riitta Niinioja
Paula Mononen

Vesistöjen biologinen seuranta

- kalavesiseuranta
- leväilmoitukset

Hannu Luotonen
Antero Koikkalainen
Riitta Niinioja / Anna-Liisa Holopainen

Ympäristön yhdennetty seuranta

- kenttämestari

Riitta Niinioja
Matti Juntunen

Ympäristölaboratorio

Marika Luhtanen

Ympäristömyrkköseuranta

Marika Luhtanen

Liite 2. Seurantaan liittyviä tietojärjestelmiä ja niiden yhteyshenkilöt PKAssa

- | | |
|--|---|
| • Alueiden käytön tietojärjestelmä | Veijo Puumalainen
Irma Maunula |
| • Hydrologiset rekisterit
eli vesivararekisterit | Janne Kärkkäinen
Esa Päivinen
Veijo Puustinen |
| • Ilmanlaaturekisteri (kehitteillä
Ilmatieteen laitoksen ja SYKEN
yhteistyönä) | Juha Aho |
| • Jätealan tietojärjestelmät | Markku Varis |
| • Levähaittarekisteri | Anita Rämö |
| • LIMS eli laboratorion tietojärjestelmä | Marika Luhtanen |
| • Luonnonsuojelun paikkatietoasiat | Anita Rämö |
| • Maa-aineksen otto -tietokanta | Irma Maunula |
| • Maaperän tilan tietojärjestelmä | Jari Tiainen |
| • Paikkatietoyhdyshenkilö | Panu Ranta |
| • PIVET eli pintavesien tilan
tietojärjestelmä | Marika Luhtanen |
| • POHJE eli pohjaeläinrekisteri | Hannu Luotonen |
| • POVET eli pohjavesirekisteri | Panu Ranta |
| • UHEX-rekisteri eli uhanalaisten
lajien tietokanta | Sirkka Hakalisto |
| • VAHTI-järjestelmä eli valvonta- ja
kuormitustietojärjestelmä | Ari Heiskanen |
| • VESTY eli vesistöiden tietojärjestelmä | Veijo Puumalainen |
| • Yöperhosrekisteri (Insecta-tietokanta) | Tuula Ikonen |

Liite 3.

Seurantatuloksista 2003-2006 julkaistua

Tähän on koottuna em. vuosina valmistuneita ympäristön seuranta- ja käsitteleviä painettuja julkaisuja, joiden laadintaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen henkilöstöä on osallistunut.

1. Artikkelit tieteellisissä sarjoissa (peer-review referoidut)

- Holopainen, A.-L., Niinioja, R. & Rämö, A. 2003. Seasonal succession, vertical distribution and long term variation of phytoplankton communities in two shallow forest lakes in eastern Finland. *Hydrobiologia* 506-509:237-245.
- Hämäläinen, H., Luotonen, H., Koskenniemi, E. & Liljanemi, P. 2003. Inter-annual variation in macroinvertebrate communities in a shallow forest lake in eastern Finland during 1990-2001. *Hydrobiologia* 506-509: 389-397.
- Lepistö, L. & Holopainen, A.-L. 2003. Occurrence of Cryptophyceae in boreal lakes. *Hydrobiologia* 502 (1-3): 307-314.
- Lepistö, L., Holopainen, A.-L. & Vuoristo, H. 2004. Type specific and indicator taxa of phytoplankton as quality criterion for assessing the ecological status of Finnish boreal lakes. *Limnologia* 34: 236-248.
- Kukkonen, M., Simola, H., Niinioja, R. & Luotonen, H. 2006. Diatoms as indicators of the ecological state at the present and in the past in Karelian Pyhäjärvi - an oligotrophic transboundary lake on the Finnish - Russian border. *Verh. Int. Verein. Limnol.* 29: 1976-1980.
- Niinioja R., Holopainen A.-L., Hämäläinen H., Heitto L., Luotonen H., Mononen P. & Rämö A. 2003. State of Lake Sysmäjärvi, Eastern Finland, after loading with mine water and municipal waste water for several decades. *Hydrobiologia* 506-509: 773-780.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Rämö, A. & Turka, J. 2004. Public participation in monitoring programmes as a tool for lakeshore monitoring: the example of Lake Pyhäjärvi, Karelia, Eastern Finland. *Limnologia* 34: 154-159.
- Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Kukkonen, M., Rämö, A. & Mononen, P. 2005. An overview of the state of two large lakes in North Karelia, Finland. *Verh. Int. Verein. Limnol.* 29: 399-402.

2. Kotimaiset sarjajulkaisut, kokousjulkaisut ja tiivistelmät kokousjulkaisuissa

2.1 Kotimaiset sarjajulkaisut

- Forsius, M., Hatakka, T., Kleemola, S., Niinioja, R., Ruoho-Airola, T., Starr, M., Ukonmaanaho, L., eli YYS-työryhmä sekä Arvola, L., Keskitalo, J. ja Rask, M. 2004. Selvitys Yhdenntetyn seurannan kansallisen ohjelman toiminnasta seurantakaudella 2001-2004. Suomen ympäristökeskuksen moniste 308. 29 s.
- Holopainen, A.-L., Lepistö, L., Niinioja, R., Sharov, A. ja Rämö, A. 2004. Karjalan Pyhäjärven kasviplanktonin biomassassa ja lajisto. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 357. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 36 s.
- Holopainen, A.-L., Niinioja, R. ja Rämö, A. 2006. Hietajärven kasviplanktoniyhteisössä tapahtuneet muutokset. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) Hietajärven alue – ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59: 47-51.

- Kleemola, S. ja Rämö, A. 2006. Hietajärven alueen kuvaus. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) Hietajärven alue – ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59: 15.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. ja Niinioja, R. 2003. Karjalan Pyhäjärven vesien- ja vesiluonnonsuojeluohjelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 319. 90 s.
- Kukkonen, M., Kiiski, J., Luotonen, H. & Niinioja, R. 2005. The plan of water and water ecosystem protection for Lake Karelian Pyhäjärvi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 375. 53 pp.
- Lepistö, L., Jokipii, R., Niemelä, M., Vuoristo, H., Holopainen, A.-L., Niinioja, R., Hammar, T., Kauppi, M. ja Kivinen, J. 2003. Kasviplankton järvien ekologisen tilan kuvaajana. Vuoksen vesistöalueen vuosien 1963 - 1999 seuranta-aineiston käyttö arvioinnissa ja luokittelussa. Suomen ympäristö 600. 80 s.
- Luotonen, H., Karttunen, K., Lyytikäinen, V., Kotanen, J. ja Niinioja, R. 2005. Vesikasvillisuus niukkaravinteisen ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Alueelliset ympäristöjulkaisut 378. 68 s.
- Luotonen, H., Hämäläinen, H., Liljanemi, P. ja Koskenniemi, E. 2006. Hietajärven pohjaeläinyhteisöjen tila ja yhteisöjen pitkän aikavälin muutokset. Pohjaeläimet. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59: 52-54.
- Luotonen, H., Tolonen, K., Kotanen, J., Hokkanen, H., Niinioja, R., Rhyabinkin, A., Litvinenko, A. ja Kalmikov, M. 2005b. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistö kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven tilan ilmentäjänä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 377. 44 s.
- Mattsson, T., Finér, L., Kenttämies, K., Ahtiainen, M., Haapanen, M. ja Lepistö, A. 2006a. Avohakkuun vaikutus fosforin, typen ja kiintoaineen huuhtoumiin; raportti VALU -tutkimushankkeen ja Siuntion Ruidäkin alueiden tutkimuksista. Julk.: Kenttämies, K. ja Haapanen, M. (toim.), Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 816: 63-70.
- Mattsson, T., Ahtiainen, M., Kenttämies, K. ja Haapanen, M. 2006b. Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumiin. Julk.: Kenttämies, K. ja Haapanen, M. (toim.), Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 816: 73-81.
- Niinioja, R., Hämäläinen, H., Holopainen, A.-L., Luotonen, H. & Rämö, A. 2003. Monitoring of biota and water quality in small forest lakes within the IM programme. In: Kleemola, S. & Forsius, M. (eds.), 12th Annual Report 2003. UN ECE ICP Integrated Monitoring. Finnish Environment 637: 48-54.
- Niinioja, R., Rämö, A. ja Holopainen, A.-L. 2004. Päällystön eli perifytonlevästön tutkimukset Karjalan Pyhäjärvellä ja Ätäsköllä 1980- ja 1990-luvulla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 357: 33-45.
- Niinioja, R., Höytämö, J. ja Rämö, A. 2006. Hietajärven alueen hydrologiset olot ja veden laatu. Julk.: Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) Hietajärven alue – ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59: 38-46.
- Niinioja, R. ja Turka, J. 2004. Kansalaisten oma-aloitteinen vesistön tilan seuranta: esimerkki Karjalan Pyhäjärven ja Ätäskön näkösyvyysmittauksista. LifeVuoksi projektiin kirjoitettu muistio 28.11.2002. Julk.: Sandman, O., Airaksinen, O., Hokkanen, T., Kokko, M., Liikanen, P., Lähteenmäki, R., Mäkinen, H. ja Sojakka, P. Paikallisten asukkaiden ja viranomaisten yhteistyö järvien tilan hoidossa ja seurannassa. Life Vuoksi -projektin kokemukset. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 56: 47-49.

Ottoila, E. 2003. Pohjois-Karjalan jätesuunnitelman arviointi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 291. 67 s.

Rask, M., Luotonen, H. ja Lyytikäinen, V. (toim.) 2005. Kalasto niukkaravinteiden ja kirkasvetisen Karjalan Pyhäjärven ekologisen tilan ilmentäjänä. Rajavesien ekologisen tilan arviointi -hanke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 391. 52 s.

2.2 Kokousjulkaisut

Ahtiainen, M., Finér, L., Haapanen, M., Kenttämies, K., Mattsson, T. ja Rämö, A. 2003. Näkyvätkö hakkuun ja maanmuokkauksen vaikutukset valumaveden laadussa - tehoavatko ympäristönsuojelu-ohjeet? Julk.: Finér, L., Laurén, A. & Karvinen, L. (toim.), Ajankohtaista metsätalouden ympäristökuormituksesta. Tutkimustietoa ja työkaluja -seminaari, Kolin luontokeskus Ukko 23.9.2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 886:25-33.

Holopainen, A.-L., Niinioja, R. & Lepistö, L. 2003. Phytoplankton as an indicator of ecological state of the oligotrophic transboundary Lake Karelian Pyhäjärvi on the Finnish-Russian border. In: Ruoppa M., Heinonen P., Pilke A., Rekolainen S. Toivonen H. & Vuoristo H. (eds), How to assess and monitor ecological quality in freshwaters. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. TemaNord 2003:547: 146-149.

Holopainen, A.-L., Huuskonen, H., Leppä, M., Rahkola-Sorsa, M., Ruuska, M., Voutilainen, A. ja Väisänen, P. 2006. Tehostuneen jätevesien puhdistuksen vaikutukset Pielisjoen ja Pyhäselän vedenlaatuun ja vesibiologiaan. Julk.: Simola H. (toim.), Suurjärviseminaari 2006. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 145: 175-180.

Höytämö, J., Rämö, A. & Niinioja, R. 2004. The runoff in two pristine forest brooks in Hietajärvi catchment, Eastern Finland. In: Järvet, A. (ed.) XXIII Nordic Hydrological Conference, Tallinn, Estonia, 8-12 August, 2004. Selected articles, Nordic Hydrological Programme. NHP Report No. 48, Vol. I: 286-292.

Kukkonen, M., Simola, H., Niinioja, R. & Luotonen, H. 2003. Diatoms as indicators of the ecological state at the present and in the past in Karelian Pyhäjärvi - an oligotrophic transboundary lake on the Finnish-Russian Border. In: Ruoppa M., Heinonen P., Pilke A., Rekolainen S., Toivonen H. & Vuoristo H. (eds), How to assess and monitor ecological quality in freshwaters. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. TemaNord 2003:547: 136-140.

Kukkonen, M., Puustinen, M., Niinioja, R., Eskelinen, J. & Turtola, E. 2005. Long-term studies of erosion and phosphorus load under different cultivation methods in three experimental fields in Finland. In: Heckrath, G., Bechmann, M., Ekholm, P., Djodjic, F., Ulén, B., Andersen, H. E. and Olsen, P. (eds), Tools for Assessing Phosphorus Loss from Nordic Agriculture. TemaNord 2005: 583, p. 121-122.

Luotonen, H., Karttunen, K., Niinioja, R. & Kotanen, J. 2003. Macrophytes as an indicator of the ecological status of an oligotrophic lake - as an example the transboundary Lake Karelian Pyhäjärvi on the Finnish-Russian border area. In: Ruoppa M., Heinonen P., Pilke A., Rekolainen S., Toivonen H. & Vuoristo H. (eds), How to assess and monitor ecological quality in freshwaters. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. TemaNord 2003:547: 131-135.

Niinioja, R. & Turkka, J. 2003. Transparency measurements - a tool for environmental monitoring? An example from Lakes Pyhäjärvi and Ätäskö, Finland. In: Simola, H., Terzhevik, A. Yu., Viljanen, M. & Holopainen, I. J. (eds) Proceedings of the Fourth International Lake Ladoga Symposium. University of Joensuu, Publ. of Karelian Res. Inst. 138: 393-399.

Niinioja, R., Sandman, O., Turkia, J., Huttunen, P. & Tossavainen, T. 2003. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset vesistöissä: kaksi esimerkkijärveä Pohjois-Karjalassa. Julk.: Finér, L., Laurén, A. & Karvinen, L. (toim.), Ajankohtaista metsätalouden ympäristökuormituksesta. Tutkimustietoa ja työkaluja -seminaari, Kolin luontokeskus Ukko 23.9.2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 886: 101-106.

Niinioja, R., Höytämö, J. & Rämö, A. 2004. Colour, pH and phosphorus variations and phosphorus leaching of two pristine brooks in a forested catchment, Eastern Finland. In: Järvet, A. (ed.), XXIII Nordic Hydrological Conference, Tallinn, Estonia, 8-12 August, 2004. Selected articles. Nordic Hydrological Programme, NHP Report No. 48, Vol. I: 277-285.

Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö L., Päiväläinen, P., Rämö, A., Mononen, P., Hammar, T. ja Kivinen, J. 2006. Pohjois-Karjalan suurten järvien vedenlaatu ja kasviplankton - pitkäaikaisseurannan tuloksia. Julk.: Simola H. (toim.), Suurjärviseminaari 2006. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 145: 160-168.

Saari, P., Saarnio, S., Lyytikäinen, V., Luotonen, H. & Alm, J. 2005. Dynamics of vegetation, carbon and nitrogen as indicators of the function of peatland buffers. In: Meriläinen P., Sivula, L. & Oikari A. (eds). Seventh Finnish Conference of Environmental Sciences. Proceedings. University of Jyväskylä, p. 215-217.

2.3 Tiivistelmät kokousjulkaisuissa

Ahtiainen, M., Haapanen, M., Kenttämies, K., Mattsson, T., Rämö, A., Huttunen, P. & Seuna, P. 2004. The long-term effects on runoff water characteristics from catchments of forest felling and drainage. Abstract XXIX Congress Lahti Finland 8-14 August 2004. Book of abstracts. p. 402.

Holopainen, A.-L., Huuskonen, H., Leppä, M., Rahkola-Sorsa, M., Ruuska, M., Voutilainen, A. ja Väisänen, P. 2006. Tehostuneen jätevesien puhdistuksen vaikutukset Pielisjoen ja Pyhäselän vedenlaatuun ja vesibiologiaan. Julk.: Joensuun yliopisto, Suurjärviseminaari 2006, tiivistelmät. s. 28.

Kukkonen, M., Simola, H., Niinioja, R. & Luotonen, H. 2003. Long term monitoring and short-core studies of sedimentary diatoms of Karelian Pyhäjärvi, a trans-boundary lake between Finland and Russia. In: Sorvari, S., Salonen, V.-P., Korhola, A. & Ojala, A. (eds) 2003. 9th International Paleolimnology Symposium, August 24-28, Espoo, Finland. Abstract Volume.

Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Rämö, A. & Turkka, J. 2003. Algen- und Wassertransparenzmessungen als Mittel des Seeufer-Monitoring. Ein Beispiel des karelischen Sees Pyhäjärvi in Ostfinnland. Monitoring of algae and transparency measurements - tools for lakeshore monitoring? An example from Lake Pyhäjärvi, Eastern Finland. In: Proceedings of the Seeufer2003/ Lakeshores2003 Internationale Tagung / Conference, Konstanz / Bodensee, 19-21 Juni 2003, Deutschland / Germany. p. 73.

Niinioja, R., Luotonen, H., Mononen, P., Holopainen, A.-L. & Rämö, A. 2004. An overview of the state of large lakes in North Karelia, Finland. Abstract XXIX Congress Lahti Finland 8-14 August 2004. Book of abstracts. p. 393.

Niinioja, R., Kontkanen, H., Hakalisto, S., Holopainen, A.-L. & Rämö, A. 2005. Monitoring of valuable bird sanctuaries in North Karelia, Eastern Finland. In: Book of abstracts, Shallow Lakes 2005, June 5-9, Dalfsen, The Netherlands. p. 92-93.

Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Lepistö L., Päiväläinen, P., Rämö, A., Mononen, P., Hammar, T. ja Kivinen, J. 2006. Pohjois-Karjalan suurten järvien vedenlaatu ja kasviplankton pitkäaikaisseurannassa. Julk.: Joensuun yliopisto, Suurjärviseminaari 2006, tiivistelmät. s. 36.

3. Muut julkaisut, artikkelit ammattilehdissä ja lehtikirjoitukset

- Ek, H. 2005. Yleistä maankäytöstä. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 2-3.
- Ek, H. 2005. Maankäytön suunnittelu. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 14-15.
- Ek, H. ja Hämäläinen, J. 2005. Yhdyskuntarakenne. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 4-7.
- Järvinen, H., Kemppinen, A., Karvonen, R. ja Niinioja, R. 2005. Maatalous. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 10.
- Korhonen, K. T. ja Niinioja, R. 2005. Metsävarat. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 8-9.
- Niinioja, R. 2003. Vesistöjen seuranta Pohjois-Karjalassa viranomais- ja kansalaistoimintana sekä Kiihtelysvaaran eteläosan järvien ja lampien veden laadusta. Esitelmä Kiihtelysvaaran eteläiset kylät ry:n tilaisuudessa kansalaisten vesistötarkkailusta 20.3.2003. Raatevaaran koulu, Kiihtelysvaara. Moniste. 4 s. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Niinioja, R. ja Turkka, J. 2003. Näkösyvyyshavainnot vesiensojelman ja vesistöseurannan keinona: tuloksia vapaaehtoisvoimin tehtävistä näkösyvyysmittauksista Karjalan Pyhäjärvellä ja Ätäsköllä Pohjois-Karjalassa. Suomen kalastuslehti 3/2003: 20-24.
- Niinioja, R., Mononen, P. ja Rämö, A. 2004. Pohjois-Karjalan vesistöjen veden laatu 2000-luvun alussa. Esite 4 s. Julkaisu 18.1.2005.
- Niinioja, R., Mononen, P. ja Rämö, A. 2005. Vesistöjen käytökelpoisuusluokitus vuonna 2004 Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan luonto 21: 4-6.
- Vartiainen, U. 2005. Muinaisjäännökset. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 11.
- Vartiainen, U. 2005. Rakennusperintö. Julk.: Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.), Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. s. 12-13.

4. Toimitustyöt

- Alm, J., Niinioja, R., Aho, J. ja Latja, R. (toim.) 2005. Ilmakehän muutos ja kasvihuonekaasupäästöt. Pohjois-Karjalassa Joensuussa 6.10.2004 pidetyn seminaarin esitelmät. Alueelliset ympäristöjulkaisut 375. 51 s.
- Ek, H., Vartiainen, U. ja Niinioja, R. (toim.) 2005. Pohjois-Karjalan ympäristön tila. Ympäristön seurantatietoa Pohjois-Karjalasta nro 1 2005. Maankäyttö. 16 s. Kainuun Sanomat Oy. ISSN 1796-0045, ISSN 1795-9888 (pdf).
- Luotonen, H. ja Lyytikäinen, V. (toim.) 2003. Mitä tapahtui vuonna 2002...Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen tutkimus, seuranta ja ympäristötietoisuusyksikön vuosikertomus. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 32. 56 s.
- Niinioja, R. (toim.) 2003. Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2003-2005. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 305. 57 s.

Niinioja, R. ja Luotonen, H. (toim.) 2004. Alueellinen ympäristön tilan seuranta Pohjois-Karjalassa. Seurantaseminaarin esitelmät 08.10.2003, Joensuu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 331. 77 s.

Niinioja, R. ja Rämö, A. (toim.) 2006. Hietajärven alue - ympäristön seurannan helmi Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristö 59. 68 s.

Liite 4.

PKA:n seurantatulosten julkaisusuunnitelma v. 2006-2008

Hydrologia ja vesivarat:

- vesitilannetiedote kuukausittain ja vuosikatsaus tammi-kuussa
- pääosa aineistosta julkaistaan Internet-sivuilla ja Hydrologisessa vuosikirjassa SYKEN toimesta

Luonnon monimuotoisuus ja maaympäristö:

- yöperhosseurannan raportit SYKEN toimesta
- luonnonsuojelun toteutustilanne Pohjois-Karjalassa

Luonnonvarat:

- Pohjois-Karjalan luonnonvarat ja niiden käyttö, seurantakatsaus nro 2, syksy 2007

Pistemäinen kuormitus:

- ympäristöhallinnon tilastot ja ympäristökatsaukset vuosittain
- alueelliset raportit vuosittain

Vesistöt:

- leväseurantatiedotus kesäisin
- järviseurannan tuloksia Pohjois-Karjalasta:
 - Suurjärviseminaarin julkaisussa v. 2006
 - veden laatu- ja kasviplanktonituloksista alueellinen raportti vuonna 2008
- ympäristömyrkköseuranta, valtakunnallinen: SYKE raportoi

Ympäristön yhdenmety seuranta:

- Katsaus seurantatoiminnasta Hietajärven alueella - julkaistu v. 2006, Suomen ympäristö 59.

Lisätietoja www-sivuilta osoitteesta
<http://www.ymparisto.fi/pka>

KUVAILEHTI

Julkaisija	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus			Julkaisu-aika Kesäkuu 2007
Tekijä(t)	Riitta Niinioja (toim.)			
Julkaisun nimi	Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 2 / 2007			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetissä			
Tiivistelmä	<p>Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristön seurantaohjelmassa 2006-2008 esitellään ympäristökeskuksen toteuttamaa seuranta- ja ympäristön tilan seurannasta. Se koostuu vesivaraseurannasta, ihmistoiminnan aiheuttamien ympäristömuutosten seurannasta ja ympäristön tilan seurannasta. Lisätietoja seurantahankkeista saa vastuuhenkilöiltä. Seurannan tuloksista vuosina 2003-2006 julkaistut painetut tuotteet ilmenevät ohjelman liitteistä samoin kuin tiedot suunnitelluista julkaisuista.</p>			
Asiasanat	ympäristön seuranta, ympäristön tila, ympäristötieto, seurantaohjelma, yhteistyö, ympäristöhallinto, Pohjois-Karjala			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus			
	ISBN 978-952-11-2742-7 (nid.)	ISBN 978-952-11-2743-4 (PDF)	ISSN 1796-1874 (pain.)	ISSN 1796-1882 (verkkoj.)
	Sivuja 56	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) 7 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 Edita, vaihde 020 450 00 Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380 sähköposti: asiakaspalvelu@edita.fi, www.edita.fi/netmarket			
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, PL 69, 80101 Joensuu			
Painopaikka ja -aika	Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2007			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Norra Karelens miljöcentral	Datum Juni 2007		
Författare	Riitta Niinioja (red.)			
Publikationens titel	Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008 (Miljöuppföljningsprogrammet för åren 2006-2008)			
Publikationsserie och nummer	Norra Karelens miljöcentrals rapporter 2 / 2007			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publicationen finns tillgänglig också på internet www.ymparisto.fi/julkaisut			
Sammandrag	Miljöuppföljningsprogrammet av Norra Karelens miljöcentral för åren 2006-2008 beskriver de uppföljningsprojekten, som miljöcentralen har realiserats. Projekten omfattar uppföljning av vattenresursserna, uppföljning av miljöbelastning och uppföljning av miljöns tillstånd. Ytterligare information om projekten kan fås från personerna, som har nämnts i bilagorna. I bilagorna finns också information om uppföljnings rapporter 2003-2006 samt information om planerade rapporter.			
Nyckelord	Miljöuppföljning, miljöns tillstånd, miljökunskap, miljöuppföljningsprogram, samarbete, miljöförvaltning, Norra Karelen			
Finansiär/ uppdragsgivare	Norra Karelens miljöcentral			
	ISBN 978-952-11-2742-7 (hft.)	ISBN 978-952-11-2743-4 (PDF)	ISSN 1796-1874 (print)	ISSN 1796-1882 (online)
	Sidantal 56	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) 7 €
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, 00043 Edita, Finland, växel 020 450 00 Postförsäljningen: Telefon +385 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarke			
Förläggare	Norra Karelens miljöcentral, PB 69, 80101 Joensuu, Finland			
Tryckeri/tryckningsort och -år	Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2007			

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	North Karelia Regional Environment Centre			<i>Date</i> June 2007
<i>Author(s)</i>	Riitta Niinioja (ed)			
<i>Title of publication</i>	Ympäristön seurantaohjelma vuosille 2006-2008 (Environmental Monitoring Programme 2006-2008)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the North Karelia Regional Environment Centre 2 / 2007			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	This publication is also available in the Internet www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Abstract</i>	The Monitoring Programme 2006-2008 presents the monitoring projects realised by North Karelia Regional Environment Centre. The programme consists of the following parts: monitoring of water resources, monitoring of environmental pressures and monitoring of the state of the environment. Further information about the projects can be obtained from the persons named in the appendixes. Also the reports and articles published in 2003-2006 as well as planned reports are mentioned in the appendixes.			
<i>Keywords</i>	environmental monitoring, state of environment, environmental data, monitoring programme, cooperation, environmental administration, North Karelia			
<i>Financier/ commissioner</i>	North Karelia Regional Environment Centre			
	ISBN 978-952-11-2742-7 (pbk.)	ISBN 978-952-11-2743-4 (PDF)	ISSN 1796-1874 (print)	ISSN 1796-1882 (online)
	<i>No. of pages</i> 56	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> 7 €
<i>For sale at/ distributor</i>	Edita Publishing Ltd., P.O.Box 800, FIN-00043 Edita, Finland, Phone +358 20 450 00 Mail orders: Phone +385 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket			
<i>Financier of publication</i>	North Karelia Regional Environment Centre, P.O.Box 69, FIN-80101 Joensuu, Finland			
<i>Printing place and year</i>	Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2007			

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristön seurantaohjelmassa 2006-2008 esitellään ympäristökeskuksen toteuttamaa seurantaa. Se koostuu vesivaraseurannasta, ihmistoiminnan aiheuttamien ympäristömuutosten seurannasta ja ympäristön tilan seurannasta. Lisätietoja seurantahankkeista saa vastuuhenkilöiltä. Seurannan tuloksista vuosina 2003-2006 julkaistut painetut tuotteet ilmenevät ohjelman liitteistä samoin kuin tiedot suunnitelluista julkaisuista.



POHJOIS-KARJALAN
YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 978-952-11-2742-7 (nid.)

ISBN 978-952-11-2743-4 (PDF)

ISSN 1796-1874 (pain.)

ISSN 1796-1882 (verkkoj.)