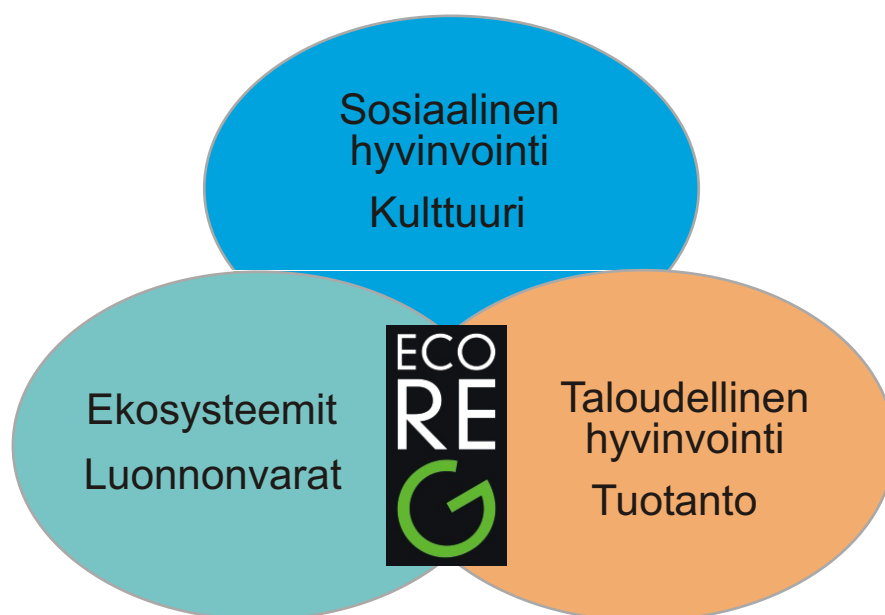


YMPÄRISTÖN-
SUOJELU

Matti Melanen, Jyri Seppälä, Tuuli Myllymaa, Per Mickwitz,
Ulla Rosenström, Sirkka Koskela, Jyrki Tenhunen, Ilmo Mäenpää,
Frank Hering, Alec Estlander, Marja-Riitta Hiltunen, Mika Toikka,
Esa Mänty, Lasse Liljeqvist ja Juha Pesari

Alueellisen ekotehokkuuden mittaaminen – mallina Kymenlaakso

ECOREG-hankkeen päätulokset



Matti Melanen, Jyri Seppälä, Tuuli Myllymaa, Per Mickwitz,
Ulla Rosenström, Sirkka Koskela, Jyrki Tenhunen, Ilmo Mäenpää,
Frank Hering, Alec Estlander, Marja-Riitta Hiltunen, Mika Toikka,
Esa Mänty, Lasse Liljeqvist ja Juha Pesari

Alueellisen ekotehokkuuden mittaaminen – mallina Kymenlaakso

ECOREG-hankkeen päätulokset

HELSINKI 2004

Julkaisu on saatavana myös internetissä
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-1884-9
ISBN 952-11-1885-7 (PDF)
ISSN 1238-7312

Kannen kuva: Katariina Kytönen
Taitto: Ritva Koskinen

Paino:
Edita Prima Oy, Helsinki 2004

Alkusanat

Suomen ympäristökeskus (SYKE), Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kymenlaakson Liitto ja Oulun yliopiston Thule-instituutti toteuttivat 1.9.2002–31.12.2004 Life-hankkeen nimeltä ”Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (ECOREG)” (LIFE02 ENV/FIN/000331). Työtä rahoittivat Euroopan yhteisöjen LIFE-ohjelma (ympäristön LIFE-tuki) ja Suomen ympäristöministeriö.

ECOREG-hankkeen tavoitteena oli demonstroida ekotehokkuuskäsitettä ja ekotehokkuuden arvioimista alueellisessa mittakaavassa. Esimerkkialueena käytettiin Kymenlaakson maakuntaa Kaakkois-Suomessa.

Hankkeen aikaisemmissa raporteissa (Suomen ympäristö -sarjan julkaisut 697, 698 ja 699; englanninkieliset versiot 697en, 698en ja 699en) on dokumentoitu työ, jossa Kymenlaaksolle suunniteltiin talous-, ympäristö- ja sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit. Tässä raportissa esitetään hankkeen päätulokset keskittyen erityisesti alueellisen ekotehokkuuden indikaattoreihin ja mittaamiseen (seuranta- ja arviointijärjestelmä), työssä käytettyihin prosesseihin ja menetelmiin sekä kehitettyjen menettelyjen käyttömahdollisuuksiin muualla Suomessa ja Euroopassa.

ECOREG-hankkeen välituloksia käsiteltiin useaan otteeseen hankkeen ohjausryhmässä ja kolmessa Kymenlaaksossa järjestetyssä seminaarissa. Ohjausryhmään ja seminaareihin osallistuneet Kymenlaakson päättäjät ja asiantuntijat vaikuttivat merkittävällä tavalla työn lopputulokseen – ilman paikallisen asiantuntemuksen mukanaoloa ECOREG-hankkeen kaltainen työ ei olisi mahdollinen.

Hanketta ja sen tuloksia on myös esitelty useissa kansainvälisissä tapahtumissa, muun muassa huhtikuussa 2004 Alankomaiden Leidenissa pidetyssä kansainvälisessä ekotehokkuuskonferenssissa (International Eco-Efficiency Conference) sekä toukokuussa 2004 Espanjan Bilbaossa järjestetyssä erScp 2004 -tilaisuudessa (The 9th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production).

Matti Melanen
ECOREG-hankkeen vastuullinen johtaja

Sisällys

Alkusanat	3
1 Johdanto	7
1.1 Mitä on ekotehokkuus?	7
1.2 Alueellisen tiedon ja indikaattorien tarve	11
1.3 Raportin sisältö	12
2 ECOREG-hanke	13
2.1 Tavoitteet ja toteutus	13
2.2 Kokonaistyöprosessi	16
3 Kymenlaakson maakunta esimerkkialueena	18
4 Ekotehokkuuden mittaaminen ja kehityksen seuranta	23
4.1 Peruseriaatteet	23
4.2 Tuotteiden arvon mittaaminen	25
4.3 Ympäristövaikutusten mittaaminen	27
4.3.1 Ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaattorit .	27
4.3.2 Luonnonvarojen kulutusta ilmentävät indikaattorit	36
4.3.3 Yhteenvetäviä johtopäätöksiä	38
4.4 Sosiaalis-kulttuuristen muutosten seuraaminen	38
5 Ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä	40
5.1 Järjestelmän rakenne ja toimintaperiaatteet	40
5.2 Kymenlaaksolle laadittu laskentajärjestelmä	44
5.2.1 Vuosittain päivitettävien indikaattorien syöttäminen taulukoihin	44
5.2.2 Uusien ympäristöindikaattorien valinta toimialainventaarion ja arvottamisen avulla	46
5.2.3 Uusien sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien valinta arvottamisen avulla	48
5.2.4 Tulostarkastelut	48
6 Kymenlaakson ekotehokkuus käytettyjen indikaattorien valossa 52	
6.1 Alueen talouden kehittyminen	52
6.2 Ympäristövaikutukset ja niiden kehittyminen	53
6.3 Kymenlaakson ekotehokkuus	63
6.4 Sosiaalis-kulttuuriset edellytykset ekotehokkuuden kehittymiselle	65
7 ECOREG-hankkeen tulosten siirrettävyys ja hyödyntämis- mahdollisuudet	67
7.1 Prosessit ja menetelmät	67
7.2 Indikaattorit	69
7.3 Seuranta- ja arviointijärjestelmä	73
7.4 Tulosten laajemmat ympäristöhyödyt ja merkitys EY:n ympäristöpolitiikan kannalta	75
7.4.1 Ympäristöhyödyt	75
7.4.2 Merkitys EY:n lainsäädäntötyön kannalta	75

8 Yhteenveto	78
Kiitokset	82
Lähdeluettelo	83
Käsiteluettelo	86
Liitteet	88
Liite 1. ECOREG-hankkeen projektiryhmä ja ohjausryhmä	88
Liite 2. ECOREG-hankkeen Kymenlaaksossa järjestämien seminaarien ohjelmat	89
Liite 3. Kymenlaakson rahamittainen panos-tuotostaulukko ja tuonnin käyttötaulukko vuonna 2000	92
Liite 4. Ympäristöongelmaluokkien (vaikutusluokkien) kuvaukset	95
Liite 5. Kouvolan seminaarissa annettu ympäristökysymyksiä koskenut arvottamistehtävä	97
Liite 6. Kymenlaakson ympäristövaikutusten arviointimallissa käytetyt karakterisointikertoimet	98
Liite 7. Kymenlaakson tuotevirtojen fyysinen panos-tuotostaulukko ja tuonnin ainevirrat vuonna 2000	100
Liite 8. Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevien sosiaalis- kulttuuristen indikaattorien aikasarjoja	103
Kuvailulehdet	106

Johdanto



1.1 Mitä on ekotehokkuus?

Ekotehokkuuskäsite tuli kansainväliseen tietoisuuteen 1990-luvulla, kun sekä OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) että WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) ottivat käsitteen ja sen käytäntöönpanon edistämisen ohjelmiinsa. WBCSD lanseerasi ekotehokkuuden elinkeinoelämän näkökulmana kestäväan kehitykseen ("business link to sustainable development") (esim. Lehni 1998, WBCSD 2000b). Yrityksille ekotehokkuus merkitseekin ennen kaikkea "resurssien säästöä – kilpailukyvyyn parantamista" (Klaus Wiesehergel lähteessä Die Effizienz-Agentur NRW ... 2001).

WBCSD (2000b) määritteli ekotehokkuuden alun perin seuraavasti:

"Ekotehokkuus saavutetaan tuottamalla hyvinvointia lisääviä, kilpailukykyisesti hinnoiteltuja tuotteita ja palveluja, samalla koko ajan vähentäen niiden elinkaaren aikaista ekologista vaikutusta ja materiaali-intensiiviteettiä vähintään tasolle, joka vastaa maapallon kantokykyä."

Tämä laaja määritelmä nivoo yhteen hyvinvoinnin, kilpailukyvyyn, elinkaariset ekologiset vaikutukset, luonnonvarojen käytön ja ympäristön sietokyvyn. OECD (1998) esittää asian hieman lyhyemmässä mutta yhtä lailla laajassa muodossa:

Ekotehokkuus on "tehokkuus, jolla ekologisia resursseja käytetään tyydyttämään ihmisten tarpeita".

Ekotehokkuusajattelun ytimen hyvin esille tuovaksi populaariksi ilmaisuksi on kietytynyt toteamus:

Ekotehokas toiminta tuottaa enemmän arvoa vähemmällä vaikutuksilla.

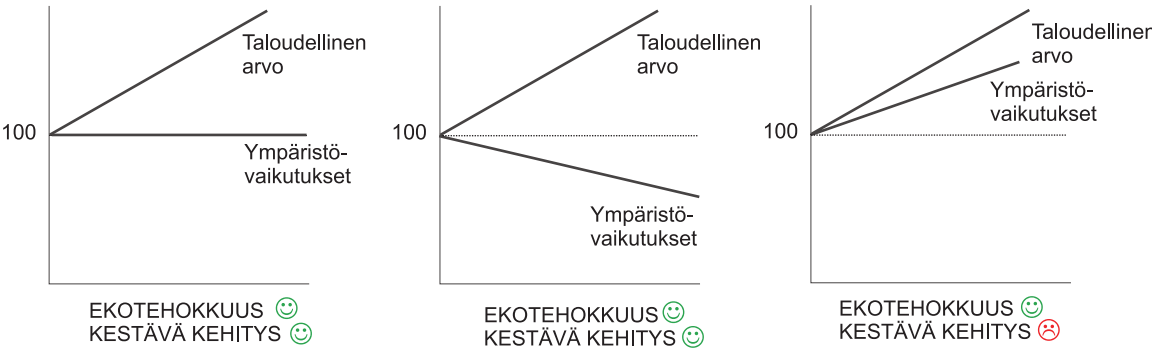
Etuliite "eko" viittaa sekä taloudelliseen (economic) että ympäristölliseen (ecological/environmental) suorituskykyyn. Ekotehokkuus siis liittyy toisiinsa taloudellisen hyvinvoinnin ja ympäristön laadun. Ekotehokkuuskäsitettä onkin havainnollista lähestyä ajattelemalla sitä osamääränä tai suhdelukuna (esim. OECD 1998, Lehni 1998, Keffer ja Shimp 1999, Müller ja Sturm 2001, Sturm ym. 2002):

$$(1) \text{ Ekotehokkuus} = \frac{\text{Toiminnan taloudellinen arvo}}{\text{Toiminnan ympäristövaikutukset tai kääntäen}}$$

$$(2) \text{ Ekotehokkuus} = \frac{\text{Toiminnan ympäristövaikutukset}}{\text{Toiminnan taloudellinen arvo}}$$

Ekotehokkuus on suhteellinen käsite, ja jos sitä ajatellaan edellä esitetyn yhtälön 1 mukaisesti, ekotehokkuus voi kasvaa, vaikka ympäristöaraste samanaikaisesti lisääntyisi – ekotehokkuuden kasvu voi siis ainakin teoriassa olla myös kestävä kehityksen idean vastaista. Tähän seikkaan liittyy myös se kritiikki, jota ekotehokkuuskäsitettä kohtaan on oikeutetusti esitetty (esim. Welford 1996, Dyllick ja Hockerts 2002). Welford (1996) jopa toteaa, että “sellaisenaan se [ekotehokkuus] edustaa perinteisen ympäristönsuojeluaatteen kaappaamista.”¹

Varmuudella ekotehokkuuden lisäys on kestävä kehityksen mukaista, jos sekä luotu taloudellinen arvo tai hyvinvointi kasvaa ympäristövaikutusten samalla vähentäessä (kuvan 1 keskimäinen kuvio).



Kuva 1. Ekotehokkuus ei aina välttämättä ole ympäristön etujen mukaista. Vaaka-akselilla aika, pystyakselilla suhteellinen muutos (alkuperäinen lähde: Rosenström ja Mickwitz 2004a).

Seuraavat kehityspiirteet ovat tyypillisiä, kun yritykset ja muut toimijat pyrkivät lisäämään ekotehokkuuttaan eli luomaan lisää arvoa pienentäen samalla syntyvää ympäristöarastetta (WBCSD 2000b):

- vähennetään tuotteiden (tavaroiden ja palvelujen) materiaali-riippuvuutta – vähemmän materiaaleja tuotettua tai käytettyä yksikköä kohti
- vähennetään energiariippuvuutta – vähemmän energiaa yksikköä kohti
- vähennetään haitallisten aineiden käyttöä
- lisätään materiaalien kierrätettävyyttä
- maksimoidaan uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö
- lisätään tuotteiden kestävyttä ja käyttöikä
- lisätään palvelujen osuutta hyödyketuotannossa.

¹ “As such it [eco-efficiency] represents the hijacking of traditional notions of environmentalism.”

Nämä keinot ja toimenpiteet voidaan tiivistää toteamalla, että ne palvelevat seuraavia kolmea laajaa samanaikaista tavoitetta (WBCSD 2000a):

- vähennetään luonnonvarojen käyttöä
- vähennetään (muuta) ympäristövaikutuksia
- lisätään tuotteiden arvoa.

Ekotehokkuutta on mahdollista tarkastella eri tasoilla. Ekotehokkuuskehitystä voidaan arvioida niin kansantalouksien (esim. Adriaanse ym. 1997, Hoffrén 2001, Mäenpää ja Juutinen 2002, EEA 2002), alueiden (esim. Baskimaa, IHOB 2003), yritysten (esim. M-real 2001) kuin tuotteidenkin osalta. Toivottava suuntaus olisi, että yrityksissä ja tätä laajemmissa yhteyksissä, esimerkiksi alueellisessa mittakaavassa, käytettäisiin mahdollisimman samanlaisia tai ainakin samoin periaattein johdettuja mittareita – tämä oli yksi johtopäätös, jonka saattoi vetää Bilbaossa toukokuussa 2004 pidetyn erScp 2004 -konferenssin keskusteluista.²

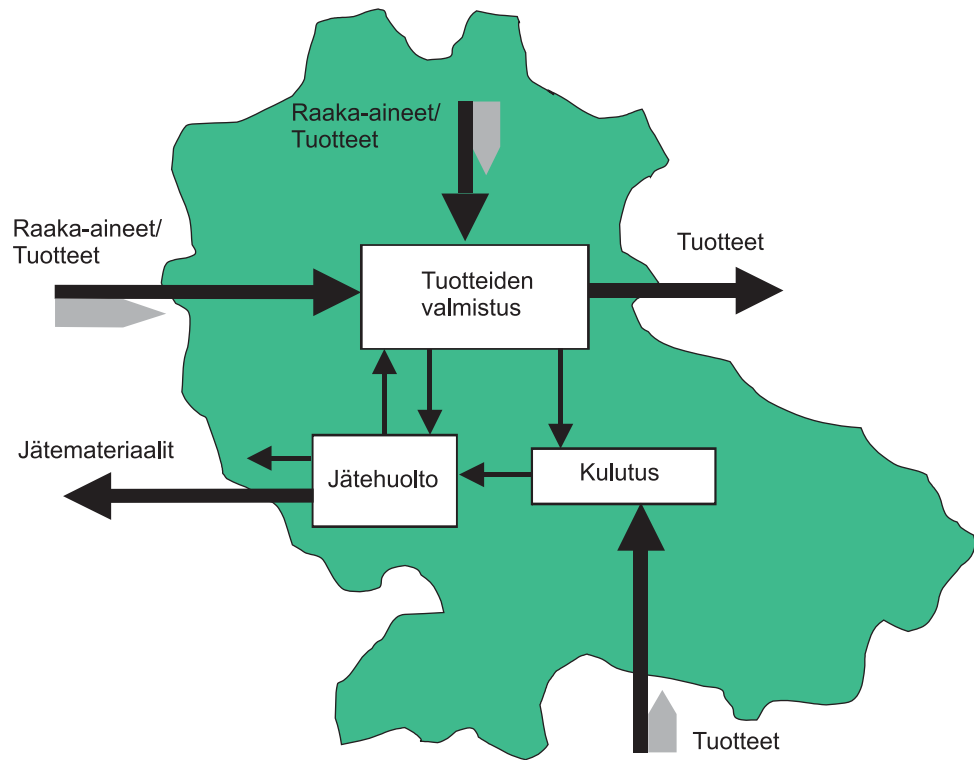
Kun huomio on viime vuosina monin tavoin kääntynyt Euroopan ”alueisiin”, on niiden kilpailukyvyyn – ja tätä kautta myös ekotehokkuuden – edistämisestä tullut tärkeä kysymys alueilla (esim. Hinterberger ym. 2000). Materiaali-intensiteetin pienentäminen on yksi alueellisen ekotehokkuuden lisäämisen tärkeitä kysymyksiä (kuva 2), vaikka siihen kohdistuvaan suoranaiseen sääntelyyn nykyisen vapaan kilpailun ja globaalitalouden maailmassa onkin vähän mahdollisuuksia.

Sosiaalis-kulttuurista ulottuvuutta ei juurikaan ole tähänastisissa sovelluksissa otettu mukaan ekotehokkuusanalyysiin, kuten edellä kerrotusta voi päätellä. Ekotehokkuutta tarkastellaankin yleensä vain talouden ja ympäristön välisenä suhteena. Ongelmana nimittäin on, että ekotehokkuuden käsite voi helposti laajeta kestäväksi kehitykseksi. Kestävä kehitys on päämäärä ja ekotehokkuus yksi keinoista, joilla siihen pyritään.

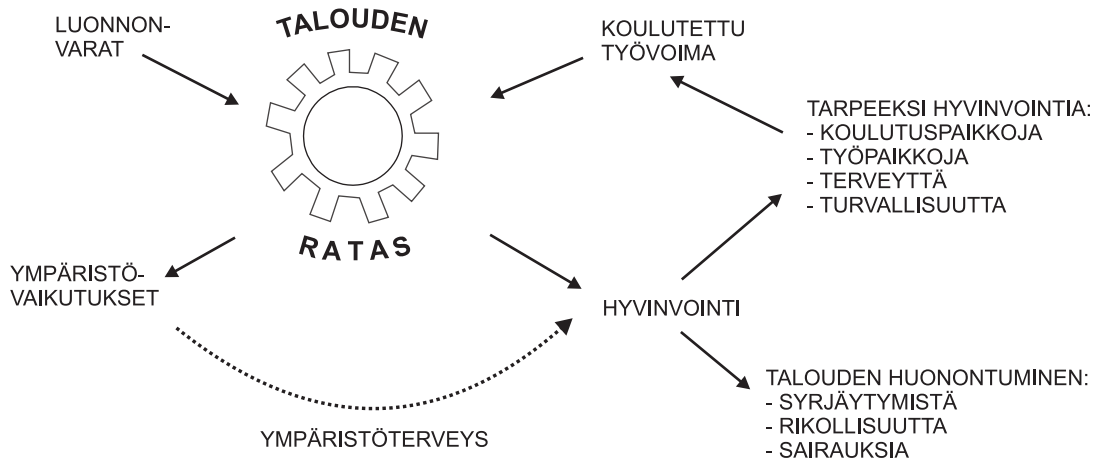
Sosiaalis-kulttuurisen näkökulman jonkinasteinen mukaanottaminen olisi kuitenkin tarpeen myös ekotehokkuutta arvioitaessa. Selvää on, että ekotehokkuusratkaisut vaikuttavat yhteiskunnan kaikkinaiseen hyvinvointiin, mutta yhteiskunnallisen dynamiikan kautta sosiaalinen ja kulttuurinen hyvinvointi – jotka ilmenevät muun muassa ihmisten hyvänä koulutustasona – ovat myös tärkeitä reunaeh-toja ja edellytyksiä talouden toiminnalle (kuva 3).

Ekotehokkuus ja kestävä kehitys ovat hankalia käsitteitä niin suurelle yleisölle kuin päättäjillekin. Kestävää kehitystä on vaikea mitata, mutta tiedämme jo aika hyvin mikä on kestävä kehitys. Sitä tietoa tutkijoiden pitäisi pystyä välittämään muille, mutta tiedon välitys on haasteellista (Niemi-Lilahti 2001). Ekotehokkuuden seuranta tukee myös kestävä kehityksen mittaamista.

² The 9th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production (erScp 2004); <http://www.erscp2004.net/>



Kuva 2. Materiaalivirtoihin vaikuttamalla voidaan vaikuttaa alueelliseen ekotehokkuuteen. Mustat nuolet kuvaavat suoria ainepanoksia ja -virtoja ja harmaat nuolet ns. piilovirtoja. (Kuva muokattu ja sovitettu Kymenlaaksoon Hinterbergerin ja Schneiderin (2001) alkujaan esittämän kaavion pohjalta.)



Kuva 3. Sosiaalis-kulttuurinen näkökulma ekotehokkuuteen (Rosenström ja Mickwitz 2004a).

1.2 Alueellisen tiedon ja indikaattorien tarve

Tarvetta alueelliseen tietoon voidaan perustella erityisesti sillä, että demokraattisissa yhteiskunnissa suurin osa päätöksistä tehdään juuri alueellisella (maakunta, kunta) tasolla. Myös kansallisen tason päätöksenteko vaatii tietoa alueellisista oloista. Tiedon ja päätöksenteon tasojen tulisi kaikissa tapauksissa kohdata.

Yritykset tarvitsevat alueellista tietoa päätöstensä tueksi. Alueen koulutustaso, ikärakenne tai yhteiskunnallisten palvelujen saatavuus saattavat vaikuttaa tuotantolaitosten perustamis- tai siirtopäätöksiin. Yritysten vaikutus alueen ekotehokkuuteen on merkittävä, kuten myös suurelta osin ympäristön tilaan ja hyvinvointiin, ja siksi tiedon välittämisellä niille on suurta vaikuttavuutta. Tiedolla on keskeinen merkitys myös kansalaisten osallistumisessa. Kestävän kehityksen kysymyksissä yritykset ja kuluttajat ovat viime kädessä niitä, jotka vaikuttavat suorimmin yhteiskunnan ja ympäristön tilaan. (Lafferty ja Narodoslowsky 2003, Hirst 2000)

Tietoa tehokkaasti tiivistävien indikaattorien rooli päätöksenteon tukena on voimistunut viime vuosina. Indikaattorit eivät kuitenkaan ole täysin uusi keino tiedon välityksessä. Ensimmäinen indikaattoriaalto koettiin jo 1970-luvulla hyvinvointimittarien muodossa (Sauli ja Simpura 2004). Silloin indikaattorit olivat lähinnä tutkijoiden kokemaa tarve ja halu kehittää erilaisia indikaattorikokoelmia ja siksi ne eivät saavuttaneet laajaa suosiota. 1990-luvulla indikaattorit palasivat uudestaan, lähinnä ympäristöongelmien mittaamisen kautta (Bell ja Morse 2003). Vuosituhannen vaihteessa myös päättäjät ovat huomannet indikaattorien hyödyllisyyden ja niiden käyttö on vakiintunut.

Indikaattorien ominaisuuksia:

- Indikaattorien tarkoitus on tiivistää suuria määriä tietoa helposti ymmärrettävään muotoon tai tulkita epäsuorasti sellaista ilmiötä, jota ei voida suoraan mitata.
- Indikaattorien pitäisi olla helposti tulkittavissa ja mahdollisimman yksiselitteisiä.
- Hyvä indikaattori on myös tieteellisesti perusteltu ja teoreettisesti kestävä ja tarkka.
- Parhaimmillaan indikaattorit tuottavat merkityksellistä tietoa ilmiöstä tai ominaisuudesta, josta ollaan kiinnostuneita.

Suurin osa käytössä olevista indikaattoreista on toistaiseksi joko hyvin yleisellä tasolla (kansallisia tai globaaleja) (esim. Rosenström ja Palosaari 2000, OECD 2001, EEA 2002) tai sitten hyvin yksityiskohtaisia kuten kuntatason tai yritysten omat mittarit (esim. Helsingin kaupungin tietokeskus 2000 ja Metso 2003). Yleisen tason mittareilla on vahvuutensa ja heikkoutensa. Vahvuuksina voidaan nähdä taloudelliset resurssit päivittää tietoja sekä tilastopohjan laajuus tiettyyn pisteeseen saakka. Esimerkiksi maat, joissa tilastointi on samankaltaista ja pitkälle kehittyntä, voivat raportoida yhdessä (esim. OECD 2001, Nordic Council 2003). Heikkoutena taas on indikaattorien väistämätön yleisluontoisuus sekä suuren alueen aiheuttama keskiarvoistuminen. Toisin sanoen alueelliset muutokset maan sisällä peittyvät suuren muuttujajoukon yhteismitallistamiseen. Esimerkiksi vanhojen metsien ikärakenne poikkeaa Pohjois-Suomessa huomattavasti etelän tilanteesta, ja keskiarvo on lähes arvoton. Lisäksi päättäjien on vaikea samaistua maan keskiarvoon; itsemurhalukuja tarkastellessa herää kysymys meneekö koko maassa näin huonosti vai kasvaako itsetuhoisuus kaupungeissa tai työttömyyden köyhdyttämällä syrjäseuduilla? Asioihin puuttuminen vaatii tarkempaa alueellista tietoa.

Alueellisia indikaattoreita on kuitenkin vielä harvassa. Tilastoja on, mutta tilastolliset julkaisut ovat laajoja ja tietojen esitystapa on usein sellainen, että vain asiantuntijat voivat niihin perehtyä. Vaikka alueellisten indikaattorien tarve on ilmeinen, muodostuu tietojen saanti usein ongelmaksi. Siitä huolimatta, että valtakunnalliset tilastoviranomaiset keräävät tiedot kunnista, ne julkaistaan suuremmissa yksiköissä. Yksityiskohtaisemman tiedon kerääminen vaatii usein maksullisia hakuja. Ympäristötietojen osalta tilanne on vieläkin hankalampi: ympäristövaikutukset eivät useinkaan tunne maantieteellisiä rajoja ja siksi tietojen saanti on vaikeaa. Joissakin tapauksissa rajatumpi alue voi myös helpottaa tiedonkeruuta ja esimerkiksi haastattelututkimusten tekeminen on yksinkertaisempaa. Seurannan jatkumon takaamiseksi tietojen keruun institutionalisoiminen on kuitenkin tärkeää. Siitä syystä valtakunnallisten tietolähteiden käyttäminen on suositeltavaa myös alueellisella tasolla.

Tilastojen vertailtavuus on toinen syy virallisten – kuten Tilastokeskuksen – tilastojen käyttämiseen. Esimerkiksi eduskunnassa päätöksiä tekevän kannalta eri alueiden vertailtavuus on hyvin tärkeää ja myös maakunnan päättäjälle on mielekästä suhteuttaa oman alueen tilanne muihin. Tällaisia indikaattoreita ovat erityisesti työttömyysaste ja bruttokansantuote (BKT). Käyttämällä virallisia tilastoja varmistetaan tietojen vertailtavuus metodologisten kysymysten osalta.

1.3 Raportin sisältö

Tässä raportissa esitetään vuosina 2002–2004 toteutetun, EY:n Life-ympäristöohjelman tuella toteutetun Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (The Eco-efficiency of Regions – Case Kymenlaakso, ECOREG) -hankkeen päätulokset. Raportin rakenne on seuraava:

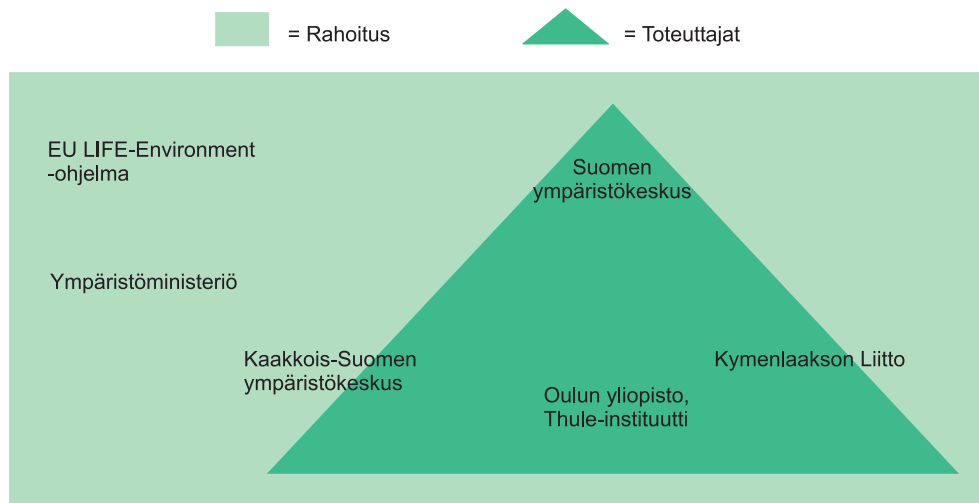
- Luku 2 – ECOREG-hankkeen tavoitteet ja työprosessi
- Luku 3 – Esimerkkialueena käytetty Kymenlaakson maakunta
- Luku 4 – Ekotehokkuuden mittaaminen, Kymenlaaksolle hankkeessa laaditut indikaattorit sekä tässä työssä käytetyt menetelmät ja prosessit
- Luku 5 – Kehitettyjen indikaattorien käyttöön perustuva alueellisen ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä
- Luku 6 – Hankkeen tulosten pohjalta tehty pääpiirteinen analyysi Kymenlaakson ekotehokkuudesta
- Luku 7 – ECOREG-hankkeen tulosten siirrettävyys, hyödyntämismahdollisuudet ja yleisempi merkitys
- Luku 8 – Yhteenveto hankkeen tuloksista.

2.1 Tavoitteet ja toteutus

ECOREG-hankkeen tavoitteena oli havainnollistaa ekotehokkuuden käsitettä ja arviointia alueellisessa mittakaavassa esimerkialueenaan Kymenlaakson maakunta (kuva 4). Hankkeen toteuttivat Suomen ympäristökeskus (SYKE) (koordinaattori), Oulun yliopiston Thule-instituutti sekä kaksi Kymenlaakson keskeistä toimijaa, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus ja Kymenlaakson Liitto (kuva 5, liite 1). Hankkeella oli myös Kymenlaakson päättäjistä ja asiantuntijoista koostunut ohjausryhmä (liite 1).



Kuva 4. Kymenlaakso Euroopan kartalla.

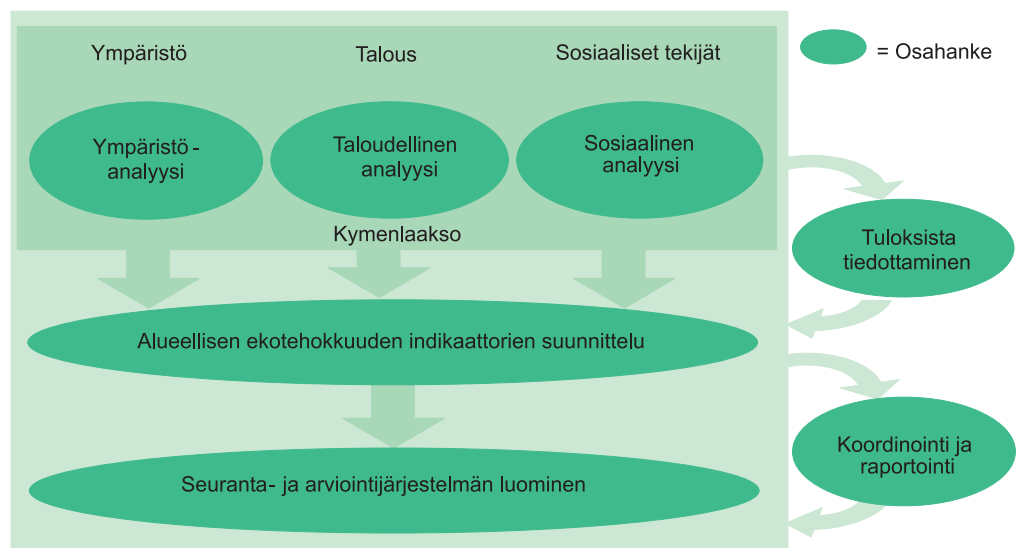


Kuva 5. ECOREG-hankkeen toteuttajat ja rahoittajat.

Sisällöltään ECOREG oli demonstraatio- ja innovaatiohanke, jolla oli seuraavat konkreettiset tavoitteet:

- suunnitella Kymenlaakson maakunnalle ekotehokkuuden indikaattorit
- käyttää näitä indikaattoreita Kymenlaakson ekotehokkuuden kehittymisen ja tarvittavien toimenpiteiden arviointiin
- valmistella pitkän aikavälin seuranta- ja arviointijärjestelmä Kymenlaakson ekotehokkuuskehityksen tarkastelua varten
- valmistella edellisen pohjalta yleisempi seuranta- ja arviointijärjestelmä, jota voidaan soveltaen käyttää muilla Suomen ja EU:n alueilla.

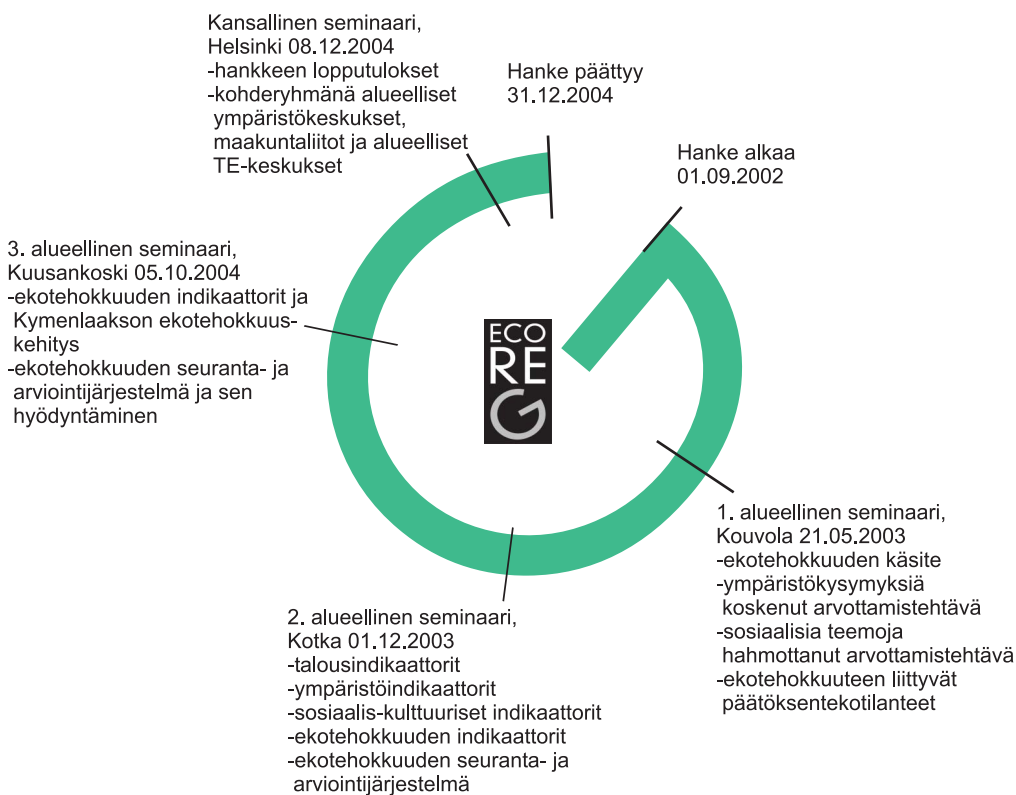
Indikaattorien kehittämisen lähtökohtana oli suunnitella ensin Kymenlaakson ympäristöä, taloutta ja sosiaalis-kulttuurista tilaa ilmentävät indikaattorit ja jalostaa ne sitten alueellisen ekotehokkuuden indikaattoreiksi sekä ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmäksi (kuva 6).



Kuva 6. Työn organisointi osahankkeisiin.

ECOREG-hankkeessa ja sen toteutuksessa oli neljä erityistä innovatiivista piirrettä:

- Siinä yhdistettiin uusimpien menetelmien (erityisesti elinkaariarviointi ja materiaaaliveirta-analyysi), EU-maissa yleisesti saatavissa olevan tilastollisen aineiston sekä erilaisten indikaattorien käyttö alueellista ekotehokkuuskehitystä kuvaavien mittareiden luomiseksi.
- Kestävän kehityksen kolmas ulottuvuus, sosiaalinen kehitys, otettiin mukaan tarkasteluihin suunnittelemalla Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit.
- Kehitetyillä menettelyillä pystyttiin käsittelemään myös alueelle tapahtuvan tuonnin osuutta ja merkitystä sen ekotehokkuuden kehittymisessä.
- Ekotehokkuuden indikaattoreita, niillä saatuja tuloksia sekä ekotehokkuuden lisäämisen edellyttämiä toimia arvioitiin yhdessä Kymenlaakson paikallisten toimijoiden kanssa jo hankkeen aikana. Keskeisenä instrumenttina tässä olivat hankkeen ohjausryhmän keskustelujen ohella alueelliset seminaarit, joita järjestettiin kolme kappaletta (kuva 7, liite 2).



Kuva 7. Ecoreg-hankkeen ajallinen kaari – tärkeimmät tapahtumat ja niiden sisältö.

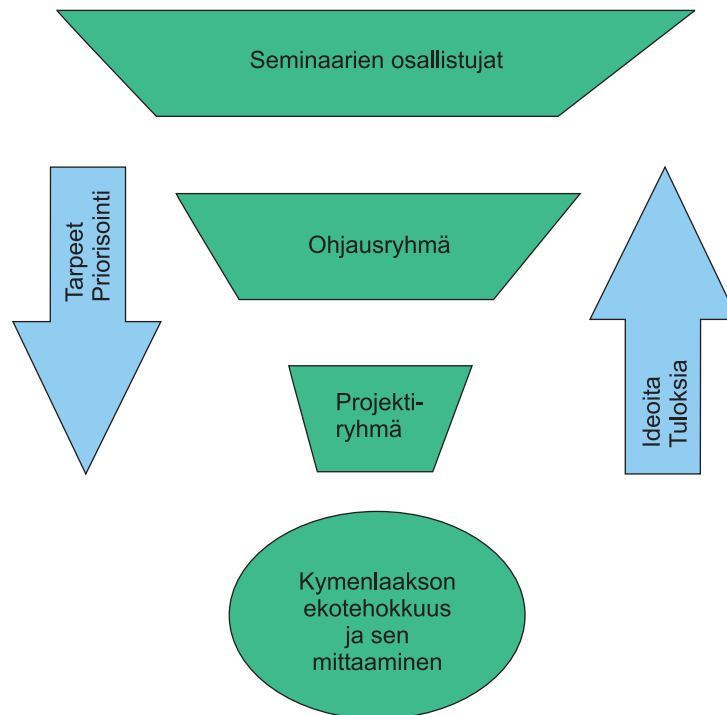
ECOREG-lähestymistapa voidaan myös nähdä teollisen ekologian tarkastelujen sovelluksena. Itse Kymenlaakson maakunnan toiminnoista, niiden välisistä kytkenöistä ja ympäristövaikutuksista luotiin työssä eksakti kuva. Maakuntaan tapahtuvan tuonnin taloudellisesta arvosta ja ainepanoksista muodostettiin samoin suhteellisen tarkka kuva. Tuonnin ympäristövaikutuksia sen sijaan pystyttiin käsittelemään huomattavasti karkeammalla tasolla. Kymenlaakson viennin erilaisia vaikutuksia maakunnan ulkopuolella ei käsitelty. Työssä tarkasteltu systeemi rajauksiin oli siten itse Kymenlaakson maakunta ja sen tuonti muualta Suomesta ja ulkomailta.

2.2 Kokonaistyöprosessi

ECOREG-hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen vaikutti alusta asti muutama keskeinen periaate. Ensimmäinen niistä oli näkemys, jonka mukaan paikalliset toimijat tietävät parhaiten miten tärkeitä ekotehokkuuteen vaikuttavat eri tekijät ovat paikallisessa asiayhteydessä. Toiseksi ajateltiin, että sellaisilla tietojärjestelmillä ja sellaisella informaatiolla, joiden määritelmiin ja rajauksiin mahdolliset käyttäjät itse ovat voineet vaikuttaa, on suurempi todennäköisyys tulla käytetyksi käytännön päätöksentekotilanteissa. Lisäksi, järjestämällä toistuvaa vuoropuhelua ekotehokkuusasiantuntijoiden ja Kymenlaakson asiantuntijoiden välillä voidaan edistää molemminpuolista oppimista.

ECOREG-hankkeen työprosessissa oli mukana kolme pääosapuolta, joista jokaisessa yhdistyy ekotehokkuus- ja paikallinen asiantuntemus (kuva 8):

- hankkeen projektiryhmä (liite 1)
- Kymenlaakson päättäjistä ja asiantuntijoista koostunut hankkeen ohjausryhmä (liite 1)
- hankkeen seminaareihin osallistuneet paikalliset päättäjät ja asiantuntijat sekä hankkeesta raportoineet paikalliset tiedotusvälineet.

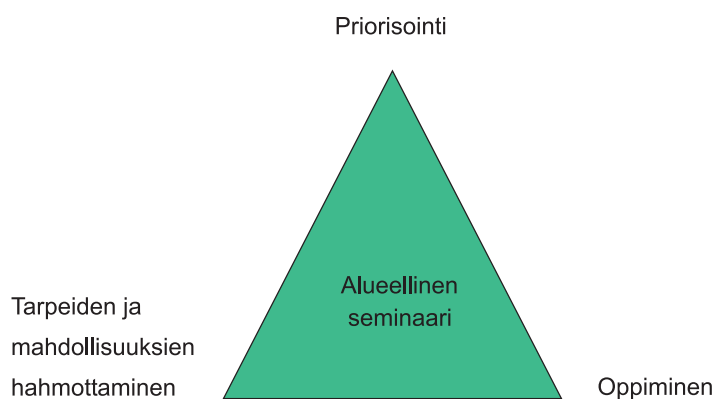


Kuva 8. Ecoreg-hankkeen osapuolia ja työssä toteutuneita prosesseja.

Kaikki projektiryhmän pääehdotukset ja tärkeimmät välitulokset alistettiin ensin keskusteluun ja hyväksyttäväksi hankkeen ohjausryhmässä. Tämä osoittautui onnistuneeksi ratkaisuksi, sillä ohjausryhmän eri asiantuntemusalueita ja toimialoja edustaneet jäsenet olivat syvällisesti perillä Kymenlaakson erityispiirteistä, tarpeista ja suunnitelmista, ja he saattoivat näin välittömästi vaikuttaa hankkeen ratkaisujen muotoutumiseen. Ohjausryhmäkäsittelyn jälkeen välitulokset ja ehdotukset vietiin hankkeen www-sivuille. Tämä oli yleensä ajoitettu tapahtuvaksi ennen alueellisia seminaareja, joiden taustamateriaalin nämä aineistot samalla muodostivat.

ECOREG-hanke järjesti työnsä aikana kolme alueellista seminaaria Kymenlaaksossa (ohjelmat liitteessä 2). Niiden tavoitteena oli paitsi toteuttaa hankkeen demonstraatio- ja tiedonvälitysluonnetta saada palautetta ja näkemyksiä paikallisilta päättäjiltä ja asiantuntijoilta niin, että hankkeessa kehitettävät indikaattorit ja menettelyt varmuudella ovat relevantteja Kymenlaakson maakunnalle.

Seminaarit osoittautuivatkin hyvin tärkeiksi Ecoreg-hankkeen tulosten kannalta. Ne muodostivat foorumin, jossa pystyttiin yhteisesti hahmottamaan tarpeita ja mahdollisuuksia Kymenlaakson ekotehokkuuteen liittyvissä kysymyksissä, priorisoimaan teemoja ja valintoja – sekä myös oppimaan toisilta (kuva 9). Seminaarit keräsivät edustavan joukon eritaustaisia päättäjiä ja asiantuntijoita (taulukko 1).



Kuva 9. Alueelliset seminaarit olivat Ecoreg-hankkeen työprosessin ydintä.

Taulukko 1. Seminaareihin osallistuneiden Kymenlaakson päättäjien ja asiantuntijoiden määrä ja pääasiallinen asiantuntemusalue. Kolmen seminaarin keskiarvo.

	Talouskysymykset	Ympäristökysymykset	Sosiaalis-kulttuuriset kysymykset	Yhteensä
Elinkeinoelämä	5	4	-	9
Viranomaiset ^a	5	11	2	18
Tutkimuslaitokset ^b	2	11	2	15
Muut ^c	1	1	-	2
Yhteensä	13	27	4	44

^a Alueviranomaiset, kunnan viranomaiset

^b Tutkimus ja koulutus (ml. seminaareihin osallistuneet Ecoreg-projektiryhmän jäsenet)

^c Kansalaisjärjestöt, tiedotusvälineet

Seminaarit edistivät verkottumista ekotehokkuuden teeman ympärille. Luvussa 5 ehdotettava Kymenlaakson ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä käyttää tätä verkottumista hyväkseen.

Tulosten välitystä varten hankkeella on sekä suomenkieliset että englanninkieliset internet-sivut:

<http://www.ymparisto.fi/syke/ecoreg>
<http://www.environment.fi/syke/ecoreg>

3

Kymenlaakson maakunta esimerkkialueena

ECOREG-hankkeen esimerkkialue, Kymenlaakson maakunta kaakkoisessa Suomessa (kuva 4 luvussa 2.1), on hyvä kohde alueellisen ekotehokkuuden moninaisten kysymysten tarkasteluun. Kymenlaakso on tiheimmin asuttuja maakuntia Suomessa ja se on kaupungistunut useimpia muita maakuntia selvemmin, vaikka Kymenlaaksonkin väentiheys on vain noin kolmasosa EU:n keskimääräisestä väentihedestä. Teollisuus, satamat ja Venäjän rajan läheisyys ovat Kymenlaaksolle tunnusomaisia piirteitä, joille alueen menestyminen perustuu (kuvat 4, 10 ja 11).

Pohjois-eteläsuunnassa Kymenlaakson suurin ulottuvuus on noin 120 km ja itä-länsiakselilla 90 km. Suhteellisen pienestä koosta huolimatta voidaan Kymenlaakson maakunnassa tunnistaa toisistaan selkeästi eroavia maisema-alueita. Tästä syystä Kymenlaaksoa onkin kutsuttu Suomeksi pienoiskoossa. Meri (Suomenlahti), Kymijoki ja Salpausselän harju jakavat alueen saaristo- ja rannikkoalueeseen, itäiseen karuun mäkimaahan, läntiseen savikkolaakioon sekä pohjoiseen erämaa- ja järviolueeseen. Maakunnan luonnon ja maiseman rikkautta kuvaa muun muassa se, että alueella sijaitsee kolme kansallispuistoa – Repovesi (järviluonto), Valkmusa (suoluonto) ja Itäinen Suomenlahti (saaristoluonto).

Kymenlaaksossa on 12 kuntaa, jotka sijoittuvat kahden vahvan seutukunnan, Kotka-Haminan sekä Kouvolan alueille. Tiheästä palvelukeskus- ja liikennöintiverkosta johtuen Kymenlaakson maaseutualueet ja keskukset muodostavat mosaikkimaisen kokonaisuuden. Välimatkat maaseutualueiden ja taajamien välillä ovat lyhyitä. Poikkeuksen muodostaa saaristo, joka eroaa eristetyin sijaintinsa puolesta maakunnan muista osista.

Kymenlaaksossa oli vuonna 2003 noin 186 000 asukasta. Vaikka maakunnan taloudellinen kehitys on kymmenen viime vuoden aikana ollut suotuisa, sen väestön määrä on ollut pitkään laskeva (kuva 12).³

Yksipuolisesta työpaikkatarjonnasta johtuen Kymenlaaksosta muuttaa koulutettua väkeä ennen kaikkea pääkaupunkiseudulle. Poismuutto on vinouttanut väestön ikärakennetta; työikäisten osuus vähenee ja vanhusväestön suhteellinen osuus kasvaa. Työllisyystilanne on parantunut viime vuosina, mutta työttömyys on korkeampi kuin Suomessa keskimäärin.

Ongelmaksi on koettu myös se, ettei Kymenlaaksossa ole omaa tiedeyliopistoa. Vuonna 1999 vakinaistettu Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu on sen sijaan voimakkaassa kehitysvaiheessa. Myös Kaakkois-Suomen osaamiskeskus, eri alojen osaamiskeskittymät, lahjoitusprofessuurit sekä korkeakoulujen alueyksiköt ja verkostot luovat alueelle runsaasti korkeakouluuyhteyksiä sekä niihin liittyvää osaamista ja kehittämismahdollisuuksia.

Kymenlaakson elinkeinoelämän vahvuuksia ovat metsäteollisuus, sen ympärille muodostunut ja sitä tukeva metsäklusteri sekä logistiikkaosaaminen (taulukko 2). Kymenlaakso sijoittuu Suomen maakunnista kärkipäähän laskettaessa kansantuotetta asukasta kohti. Runsaat puolet tuotteiden arvosta syntyy Kymenlaaksossa, loppuosa tulee tuontina muualta Suomesta ja ulkomailta (kuva 13). Noin puolet tuotteiden arvosta jää maakunnan omaan loppukäyttöön eli kulutukseen ja investointeihin, ja toinen puoli viedään muualle Suomeen ja ulkomaille.

³ Väestömäärän lasku on kuitenkin ainakin toistaiseksi päättynyt vuoden 2003 lopussa.



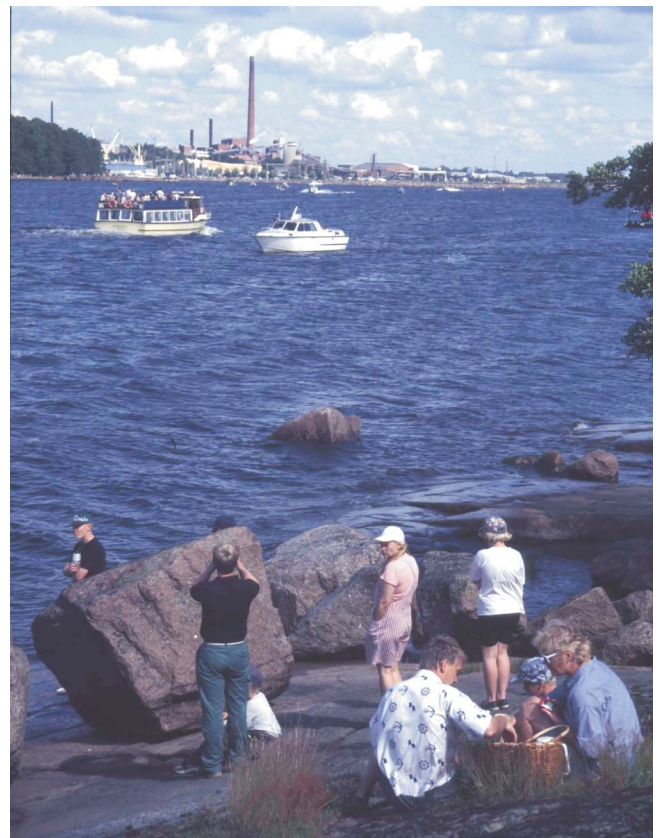
Myllykoski Paper, Anjalankoski
Kuva: Myllykoski Paper Oy



Merenrantaniittyjä, Virojoki
Kuva: Frank Hering





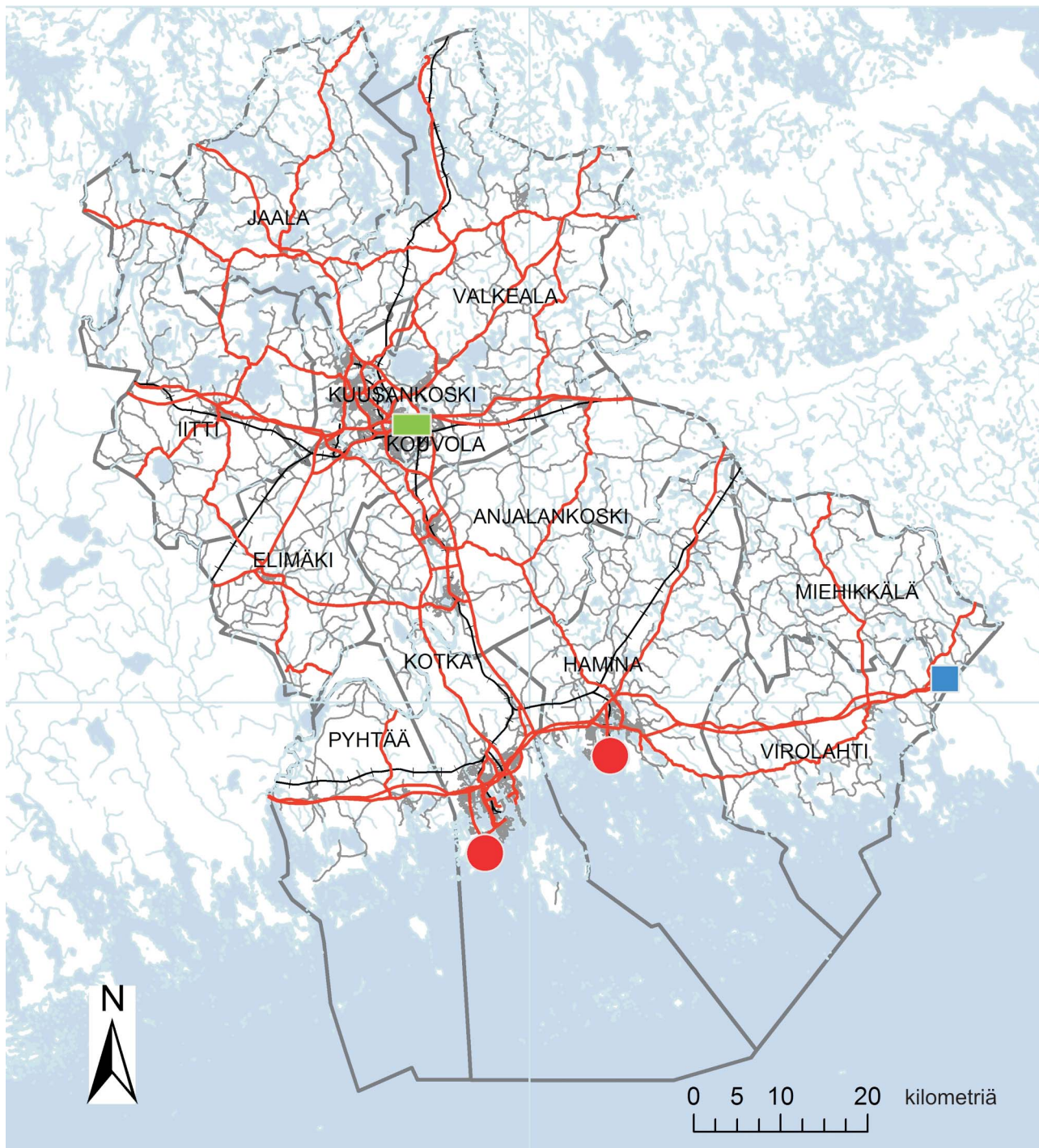
Kasarminmäki Kouvola
Kuva: Frank Hering



Lomailijoita Kotkan edustalla
Kuva: Kotkan AV-keskus

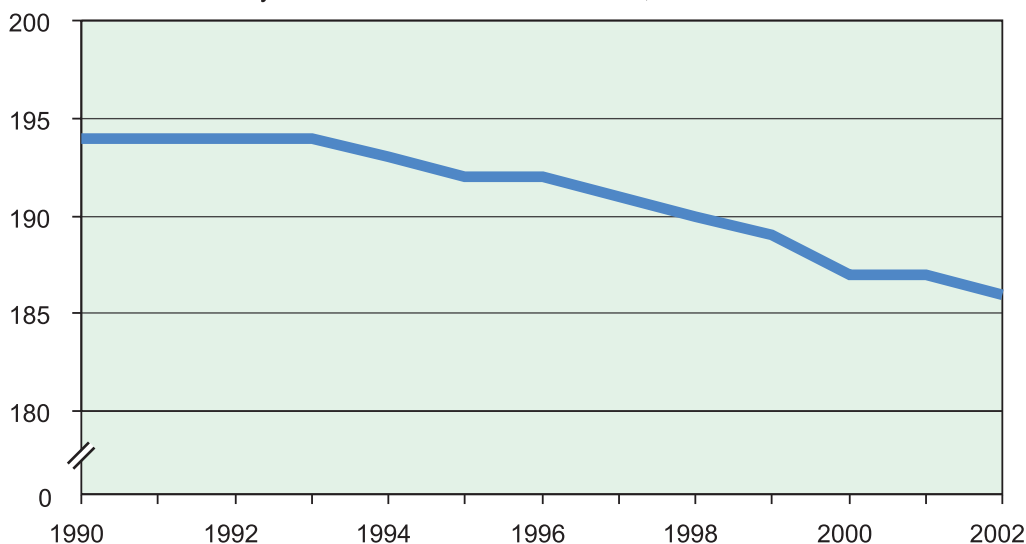
Kuva 10. Kymenlaakso on pitkälle teollistunut, metsäteollisuusvaltainen ja vientiorientoitunut maakunta, jossa on säilynyt myös monipuolinen luonto.

- | | | | |
|---|----------|---|--------------------|
|  | Päätie |  | Satama |
|  | Rautatie |  | Raja-asema |
|  | Kantatie |  | Rautatieterminaali |



Kuva 11. Kymenlaakson infrastruktuuria.

Kymenlaakson väkiluku 1990 - 2002, 1000 henkilöä



Kuva 12. Kymenlaakson väkiluvun kehittyminen vuosina 1990–2002, 1 000 henkilöä (Mäenpää ja Mänty 2004a).

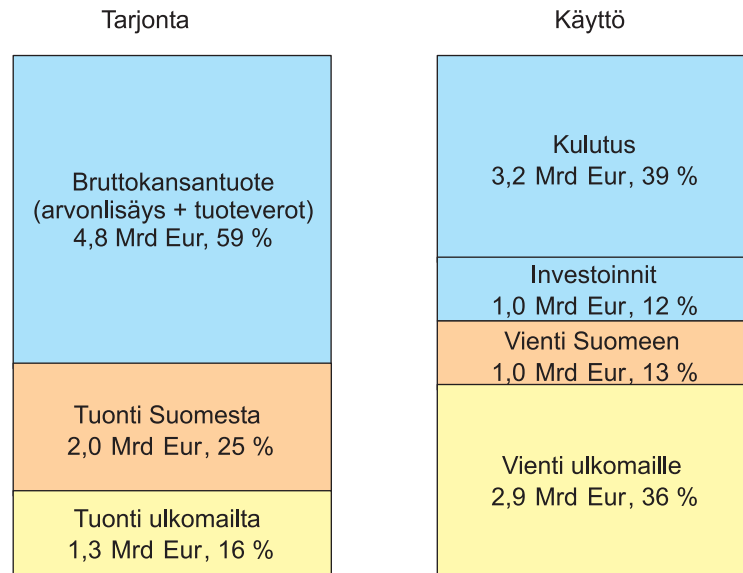
Taulukko 2. Eri toimialojen arvonlisäys- ja työllisyysosuudet Kymenlaaksossa vuonna 2000 sekä vertailun vuoksi arvonlisäysosuus koko Suomessa vuonna 2000, % (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Toimiala	Kymenlaakso		Suomi
	Arvonlisäys	Työllisyys	Arvonlisäys
1 Maa-, riista- ja kalatalous	1,5	5,2	1,6
2 Metsätalous	1,9	0,8	2,2
3 Mineraalien kaivu	0,2	0,2	0,2
4 Elintarviketeollisuus	1,9	1,8	1,6
5 Metsäteollisuus	26,8	11,7	7,4
6 Kemiateollisuus	2,0	1,3	2,6
7 Metalliteollisuus	1,4	1,8	2,8
8 Muu valmistus	5,1	5,2	12,3
9 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	1,6	0,8	1,8
10 Rakentaminen	5,9	7,0	5,9
11 Kuljetus ja tietoliikenne	14,8	10,3	10,7
12 Muut palvelut	31,6	43,0	46,1
13 Julkinen hallinto	5,3	10,7	4,9
Yhteensä	100,0	100,0	100,0

Jalostuksen osuus Kymenlaakson koko arvonlisäyksestä oli 43 prosenttia vuonna 2000, ja joka neljäs kymenlaaksolainen työskentelee teollisuuden palveluksessa. Kymenlaaksossa sijaitsevan metsäteollisuuden osuus Suomen koko sellu- ja paperiteollisuuden tuotannosta sekä viennistä on noin 20 prosenttia. Informaatio- ja kommunikatioteknologia-alan (ICT) voimakas kehitys 1990-luvun loppupuolella ei ole luonut maakuntaan uusia työpaikkoja samaan tahtiin kuin muualla Suomessa.

Liikennepalveluihin sen sijaan on syntynyt runsaasti työtilaisuuksia, sillä Kymenlaakso on Suomen itäliikenteen keskus. Kotkan ja Haminan satamien kautta hoidetaan valtaosa Suomen kautta kulkevasta transitosta, ja metsäteollisuuden viennissä tämä satamapari on maan merkittävin. Kouvola on tärkeä rautatieliikennekeskus, ja Vaalimaalla sijaitsee vilkkain ja modernein tulli- ja raja-asema Suomen ja Venäjän välillä (kuva 11).

Kymenlaakso on ollut rajamaakunta lähes koko Suomen historian ajan. Tämä on lisännyt sen kulttuuriympäristön rikkautta. Kymenlaakson kulttuuri- ja asutus-historian tärkeinä tekijöinä ovat olleet jo keskiajalla alueen läpi kulkeneet Viipuriin johtaneet maantiet sekä saariston itä-länsisuuntainen veneväylä. Satamatoiminta on itä-länsisuunnan lisäksi luonut yhteyksiä Baltian ja Keski-Euroopan talousalu-eille. Yhteydet Venäjälle näkyvät nykyään paitsi vilkkaana kaupankäyntinä ja tran-sitoliikenteenä myös väestönkehityksessä. Suuri osa maakuntaan muuttaneista ul-komaalaisista on Venäjältä tulleita.



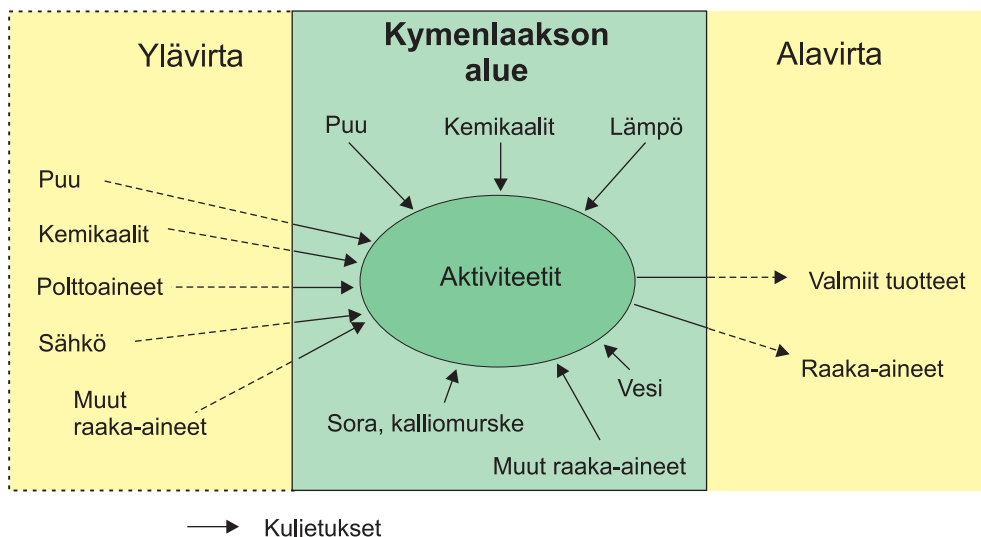
Kuva 13. Kymenlaakson talouden tuotevirtojen tarjonnan ja käytön tase vuonna 2000 (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Ekotehokkuuden mittaaminen ja kehityksen seuranta

4

4.1 Perusperiaatteet

Kymenlaaksossa tapahtuva tuotanto ja muu toiminta, kulutus mukaan lukien, aiheuttaa ympäristövaikutuksia sekä itse maakunnassa että sen ulkopuolella. Työssä tarkasteltu systeemi koostui Kymenlaakson alueesta ja sen tuonnista muualta Suomesta ja ulkomailta ("ylävirta" kuvassa 14). Kymenlaakson viennin vaikutuksia maakunnan ulkopuolella ("alavirta" kuvassa 14) ei sisällytetty tarkasteluun, koska vientituotteiden aiheuttamaa ympäristörasitetta on vielä vaikeampi arvioida kuin vastaavaa tuontituotteiden rasitusta. Elinkaariarvioinneissa käytetty normaali raja-alue onkin myös tässä työssä sovellettu "kehdestä portille" -periaate.



Kuva 14. Systeemin rajaukset – paikallinen kuormitus (Kymenlaakson alue), tuonnin aiheuttama kuormitus ("ylävirta"), vienti ("alavirta") – sekä tärkeimmät käsitellyt aine- ja energiavirrat.

Sekä itse alueen aktiviteettien että sen tuonnin vaikutukset tulisi kyetä ottamaan huomioon alueellisen ekotehokkuuden tarkastelussa. Tässä suhteessa Kymenlaaksolle käytetään kahta menettelyä:

Suppeammassa lähestymistavassa alueellista ekotehokkuutta **EE1** kuvataan suhteella:

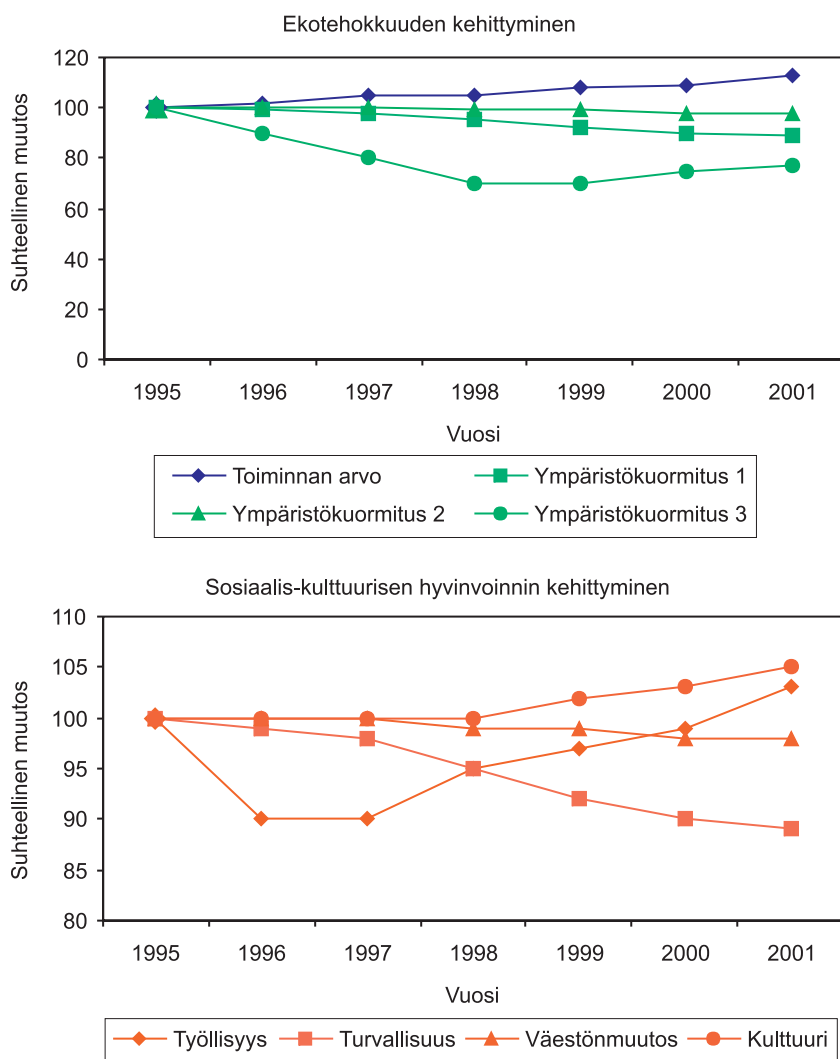
(3)	$EE1 = VI / EI$
jossa	VI = alueella tuotettavien tuotteiden (tavaroiden ja palvelujen) synnyttämä lisäarvo EI = näiden tuotteiden tuottamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset
Tarkasteluja voidaan tehdä myös toimialoittain:	
(4)	$EE1_s = VI_s / EI_s$
jossa	s viittaa toimialaan (maatalous, metsätalous, metsäteollisuus, liikenne jne.)

Laajemmassa lähestymistavassa alueellinen ekotehokkuus **EE2** on:

(5)	$EE2 = UVI / UEI$
jossa	UVI = VI + VI ^U VI ^U = alueella väli- tai lopputuotteina käytettävien tuontituotteiden arvo UEI = EI + EI ^U EI ^U = tuontituotteiden tuottamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ("ylävirta" kuvassa 14)
Toimialakohtaiset tarkastelut ovat mahdollisia myös tässä lähestymistavassa:	
(6)	$EE2_s = UVI_s / UEI_s$
jossa	s viittaa toimialaan (maatalous, metsätalous, metsäteollisuus, liikenne jne.)

Ympäristövaikutuksia ei pystytä esittämään objektiivisesti yhdellä muuttujalla, vaan kokonaisvaikutusten hahmottamiseen joudutaan käyttämään useita eri indikaattoreita. Tämän takia ekotehokkuuden kehittymistä suositellaan seurattavaksi graafisella kuvaajalla, jossa toiminnan taloudellista arvoa ja ympäristövaikutuksia selittävät indikaattorit esitetään aikasarjoina. Graafisessa esityksessä käytetään suhteellista asteikkoa, koska eri indikaattoreilla on eri yksiköt. Indikaattorien arvoksi asetetaan esimerkiksi 100 tarkastelujakson alussa (kuva 15).

Ekotehokkuudella ymmärretään tässä työssä kansainvälisesti hyväksytyyn ajattelutavan mukaisesti alueen taloudellisen toiminnan arvon ("taloudellisen hyvinvoinnin") ja ympäristövaikutusten suhdetta (kuva 15, ylempi kuvio). Koska tällaisesta ekotehokkuuskäsitteestä puuttuu sosiaalinen ja kulttuurinen ulottuvuus, alueellisen ekotehokkuuden kehittymisen seuranta vaatii tuekseen sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden samanaikaisen seurannan (kuva 15, alempi kuvio).



Kuva 15. Periaatteellinen kuva alueen ekotehokkuuden ja sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden kehityksen samanaikaisesta seurannasta. Teemoja (esim. turvallisuus) kuvataan sopivilla indikaattoreilla.

4.2 Tuotteiden arvon mittaaminen

Alueella tuotettavien tavaroiden ja palvelujen arvoa voidaan mitata kolmella muuttujalla:

- arvonlisäys
- bruttokansantuote (BKT)
- tuotos.

Tuotantoyksikön arvonlisäys saadaan, kun sen tuottamien tuotteiden arvosta – tuotoksesta – vähennetään tuotantoon käytettyjen tuotteiden arvo. Arvonlisäyksen voidaan siten tulkita mittaavan, kuinka paljon uutta taloudellista arvoa tuotantoyksikkö on luonut. Kansantalouden tilinpidon tunnetuin talouden mittaluku on BKT markkinahintaan. Se saadaan, kun talouden arvonlisäykseen eli tuottajahintaiseen bruttokansantuotteeseen lisätään taloudessa käytettyjen tuotteiden ostajanhintaan sisältyvät tuoteverot (arvonlisävero, polttoaineverot jne.) ja vähennetään tuotetukipalkkiot.

Yhtälöissä 3 ja 4 käytetään taloudellisen lisäarvon mittana arvonlisäystä tai BKT:tä ja yhtälöissä 5 ja 6 tuotosta. Arvonlisäyksen, BKT:n ja tuotoksen laskentaperiaatteet on hyväksytty kansainvälisesti (esim. System of National Accounts 1993).

Kymenlaakson arvonlisäys, BKT ja tuotos toimialoittain vuonna 2000 sekä joitakin aikasarjoja on laskettu raportissa Mäenpää ja Mänty (2004a, 2004b). Raportissa esitetään myös Kymenlaaksolle ECOREG-hankkeessa suunnitellut vuosittain seurattavat talousindikaattorit (taulukko 3), joita voidaan käyttää koko maakuntaa koskevissa ekotehokkuusanalyseissä ja muissakin tarkasteluissa.

Taulukko 3. Kymenlaaksolle suunnitellut vuosittain seurattavat talousindikaattorit (muokaten lähteestä Mäenpää ja Mänty 2004a).

Teema	Liittymä ekotehokkuuteen	Indikaattorit
Taustatekijät	Suhteutuslukuja alueiden välisessä vertailussa	Alueen kokonaispinta-ala Keskiväkiluku Väentiheys
Taloukasvu	Sekä arvonlisäystä että bruttokansantuotetta voidaan käyttää kokonaistalouden ekotehokkuusindikaattorin osoittajana mittaamaan tuotettuja taloudellisia arvoja. Asukasta ja pinta-alaa kohti lasketut suhdeluvut helpottavat alueiden välistä vertailua.	Arvonlisäys kiintein hinnoin Bruttokansantuote markkinahintaan Bruttokansantuote asukasta kohti Bruttokansantuote pinta-alaa kohti Tuotos
Väestön taloudellinen hyvinvointi	Voidaan käyttää ekotehokkuusindikaattorin osoittajana, kun taloudellisen hyvän mittaimessa halutaan painottaa enemmänkin väestön toimeentuloa kuin taloudellista toimeliaisuutta sinänsä.	Kotitalouksien käytettävissä oleva reaalitylo asukasta kohti

Kymenlaaksolle valitut talousindikaattorit perustuivat Tilastokeskuksen aluetilipidon aikasarjoihin (Tilastokeskus 2003), Euroopan yhteisön tilastoviraston alueellisiin kansantuotelaskelmiin (Eurostat 2004) sekä ECOREG-hankkeessa laadittuihin Kymenlaakson rahamittaisiin panos-tuotostaulukoihin.

Tarkasteluissa käytetyn toimialaluokituksen pohjana olivat Euroopan toimialalajien TOL 1995 (NACE, vahvistettu EY:n asetuksella) luokat. Peruslähdekohtana oli jako 25 luokkaan, jotka tulosten esittämisessä useimmiten aggregoitiin 13 luokkaan (taulukko 4). Laskennan lopputuloksena syntyneet Kymenlaakson rahamääräiset panos-tuotostaulukot (MIOT, monetary input-output tables) vuodelle 2000 esitetään liitteessä 3.

Taulukko 4. Talouden ja materiaalivirtojen analyyseissä käytetyt toimialajaot ja niiden yhteydet Euroopan toimialajaon TOL 1995 koodeihin (Mäenpää ja Mänty 2004a).

No	Toimialat	TOL 1995	Aggregoitu toimialajako	No
1	Maatalous ja riistatalous	01	1 Maa-, riista- ja kalatalous	1, 3 ^a
2	Metsätalous	02	2 Metsätalous	2
3	Kalatalous	05	3 Mineraalien kaivu	4
4	Mineraalien kaivu	10 – 14	4 Elintarviketeollisuus	5
5	Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	15 – 16	5 Metsäteollisuus	7, 8, 9
6	Tekstiilien valmistus	17 – 19	6 Kemiateollisuus	10
7	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	20	7 Metalleollisuus	12-15
8	Massan, paperin jne. valmistus	21	8 Muu valmistus	6, 11, 16
9	Kustantaminen, painaminen jne.	22	9 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	17
10	Kemiallisten tuotteiden valmistus	23 – 25	10 Rakentaminen	18
11	Ei-metallisten mineraaliuutt. valmistus	26	11 Kuljetus ja tietoliikenne	21
12	Metallien jalostus ja metallituotteiden valm.	27 – 28	12 Muut palvelut	19, 20, 22, 23, 25
13	Koneiden ja laitteiden valmistus	29	13 Julkinen hallinto	24
14	Sähköteknisten tuotteiden yms. valmistus	30 – 33		
15	Kulkuneuvojen valmistus	34 – 35		
16	Muu valmistus ja kierrätys	36 – 37		
17	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	40 – 41		
18	Rakentaminen	45		
19	Kauppa	50 – 52		
20	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	55		
21	Kuljetus ja tietoliikenne	60 – 64		
22	Liike-elämää palveleva toiminta	65 - 70 ei 7021		
23	Asuntojen omistus ja vuokraus	7021		
24	Julkinen hallinto; pakollinen sosiaalivakuutus	75		
25	Muut palvelut	80 – 95		

^a Taulukon vasemman osan toimialanumeroita

4.3 Ympäristövaikutusten mittaaminen

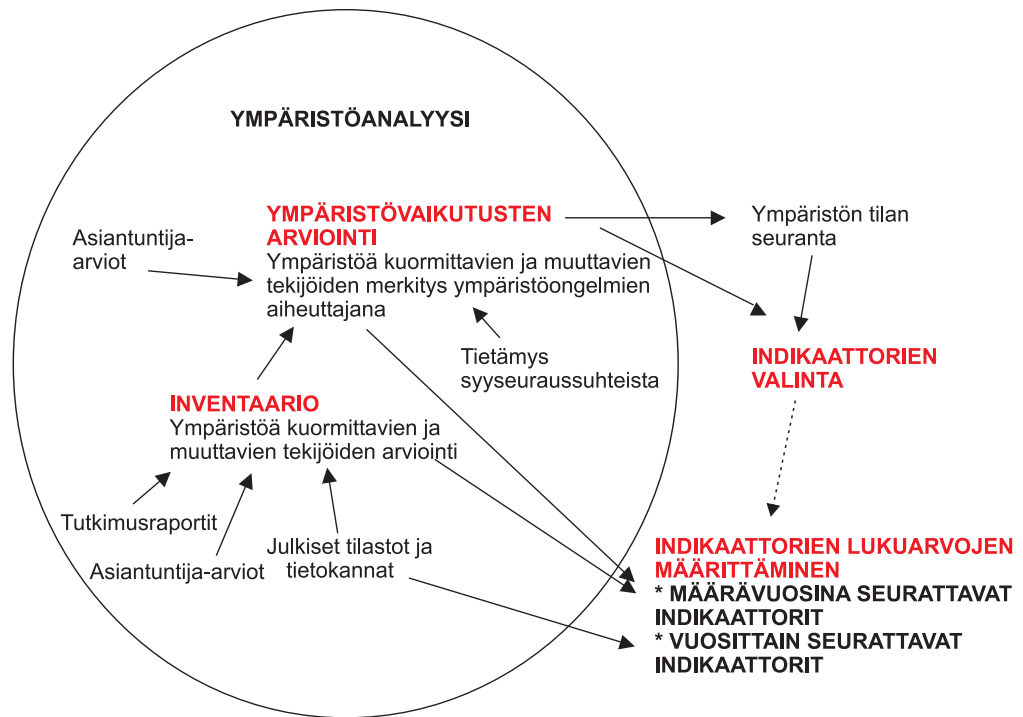
Kymenlaakson sovelluksessa käytettyjä ympäristövaikutusmittareita on kahta tyyppiä:

- ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaattorit
- luonnonvarojen kulutusta ilmentävät indikaattorit.

4.3.1 Ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaattorit

Kehittämisprosessi ja käytetyt menetelmät

Kymenlaakson ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaattorit perustuivat maakunnalle vuoden 2000 tiedoilla tehtyyn alueelliseen ympäristöanalyysiin (Koskela 2004a, 2004b), jonka tavoitteena oli tunnistaa merkittävimmät alueen ympäristöä kuormittavat ja muuttavat tekijät. Tulevaisuudessa koko analyysi on tarkoituksenmukaista toistaa 3–5 vuoden välein ja käyttää muulloin sen perusteella valittavia vuosittain seurattavia indikaattoreita (kuva 16).



Kuva 16. Ympäristöanalyysi luo perustan ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavien indikaattorien valinnalle.

Jotta tuotteen tai toiminnon ekotehokkuudesta saadaan oikea kuva, tarvitaan elinkaariajattelua. Niinpä Kymenlaakson ympäristöanalyysissä sovellettiin elinkaariarvioinnin periaatteita ja tekniikoita siten, että siihen sisältyivät inventaarioanalyysi, vaikutusarviointi sekä tulosten tulkinta (ISO 14040). Inventaarioanalyysissä tehtiin ISO-standardiin nähden joitakin yksinkertaistuksia ja omia sovelluksia.⁴ Inventaariotulokset esimerkiksi laskettiin Kymenlaakson eri toimialojen vuosituotantoa kohti – tässä ei siis ollut ISO-standardin mukaista toiminnallista yksikköä. Elinkaariarvioinnin vaikutusarviointi sen sijaan tehtiin kokonaan standardin periaatteita noudattaen.

Itse maakunnan ympäristöä kuormittavien ja muuttavien paikallisten tekijöiden rinnalla tarkastelu laajennettiin tuonnin aiheuttamaan ympäristörasitukseen (kuva 14):

Paikallinen ympäristökuormitus = Kymenlaakson eri toimintojen aiheuttamat päästöt ja muu kuormitus itse maakunnassa

Tuonnin ympäristökuormitus = Kymenlaakson ulkopuolella tuotettujen, maakunnan alueella käytettyjen raaka-aineiden/tuotteiden ja energian valmistusvaiheen aiheuttamat päästöt

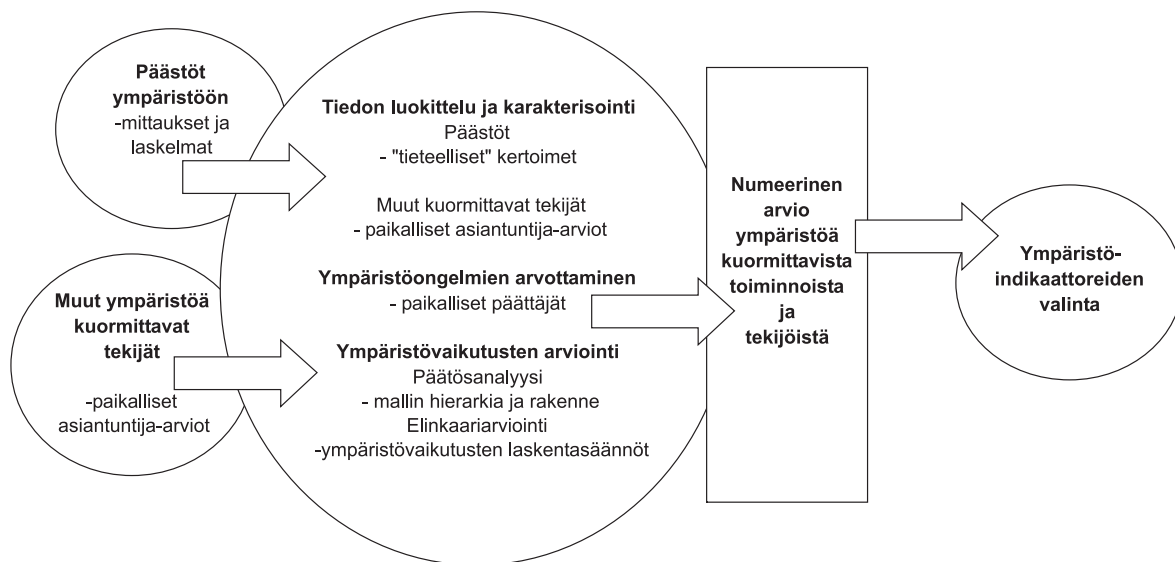
Tuontituotteiden valmistuksen päästöjen arviointi rajattiin koskemaan polttoaineita, sähköenergiaa ja teollisuuden suurimpia (>100 000 t/a) raaka-ainevirtoja, koska pienempien raaka-ainevirtojen sekä kulutustavaroiden valmistuksen päästöjen

⁴ Omat sovellukset selostetaan läpinäkyvästi Kymenlaakson ympäristöanalyysin dokumentointiraportissa (Koskela 2004a).

arviointi on laajan tuotevalikoiman ja puutteellisten tietojen vuoksi toistaiseksi hyvin vaikeaa ja joiltain osin täysin mahdotonta. Päästöinventaarioon sisällytetyt materiaali- ja tuotantovirrat muodostivat yhteensä 86 % Kymenlaakson koko tuonnin ainevirroista. Sähköenergian tuotannon päästöjen arvioinnissa käytettiin pohjana vuosien 2000–2002 keskimääräistä Suomen sähköntuotannon profiilia. Vientiä ei otettu mukaan tarkasteluihin, joten tuotejärjestelmä koostui itse Kymenlaakson toiminnoista sekä sen tuonnin aiheuttamista toiminnoista (kuva 14).

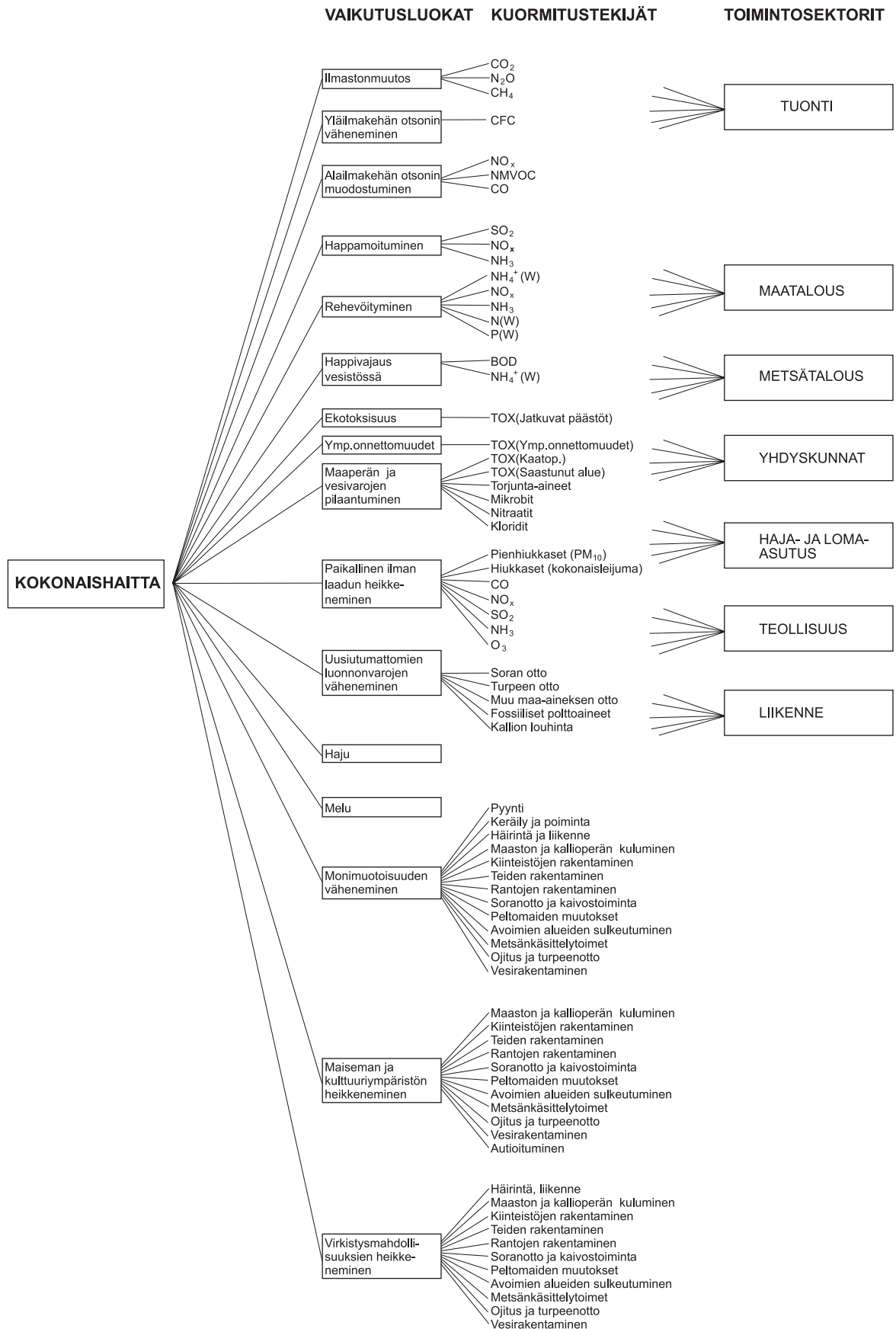
Materiaalivirtalaskennassa käytettiin myös ympäristöanalyysissä pohjana TOL-toimialaluokitusta (taulukko 4). Paikallisen päästöinventaarion toimintosektorien – maatalous, metsätalous, kalankasvatus, turvetuotanto, maa-ainesten otto, teollisuus, yhdyskunnat ja liikenne – valintaan vaikutti pitkälti ympäristökuormitustietojen alueellinen tilastointikäytäntö Suomessa. Kaikkien toimialaluokkien ympäristökuormitusta ei voitu erikseen arvioida. Monet toimialat sijoittuivatkin paikallisessa ympäristöanalyysissä yhdyskuntasektoriin. Paikallisen ympäristökuormituksen ja tuonnin ympäristökuormituksen laskennassa rajauksiltaan parhaiten toisiinsa vastasivat maatalous, metsätalous ja teollisuus (Koskela ym. 2004a).

Inventaariovaiheen jälkeen päästöt ja muut ympäristöä kuormittavat tekijät analysoitiin päätösanalyysiin ja elinkaariarvioinnissa käytettäviin menetelmiin perustuvalla vaikutusarviointimallilla (kuva 17). Ympäristövaikutusten arviointiongelma kuvataan mallissa arvopuun mukaisena hierarkiana (kuva 18). Vertailtavat toiminnot ovat Kymenlaakson alueen toimintosektoreita, jotka aiheuttavat erilaisia päästöjä ja luonnonvarojen vähenemiseen sekä maankäyttöön liittyviä vaikutuksia. Tuonti käsitellään yhtenä sektorina. Toimintosektorit muodostavat hierarkian alimman tason. Niiden aiheuttamat päästöt ja muut kuormitustekijät sijoittuvat hierarkian seuraavalle tasolle ja muodostavat lähtötiedon ympäristövaikutuksille. Ympäristövaikutuskokonaisuuksia kuvaavat vaikutusluokat (ympäristöongelmaluokat, liite 4) muodostavat hierarkian kolmannen tason, ja niistä muodostuva kokonaisuus (kokonaisvaikutus) ympäristölle on mallin ylin taso.



Kuva 17. Ympäristöä kuormittavien ja muuttavien tekijöiden vaikutusten arviointimalli (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).

KYMENLAAKSON VAIKUTUSARVIOINTIMALLI



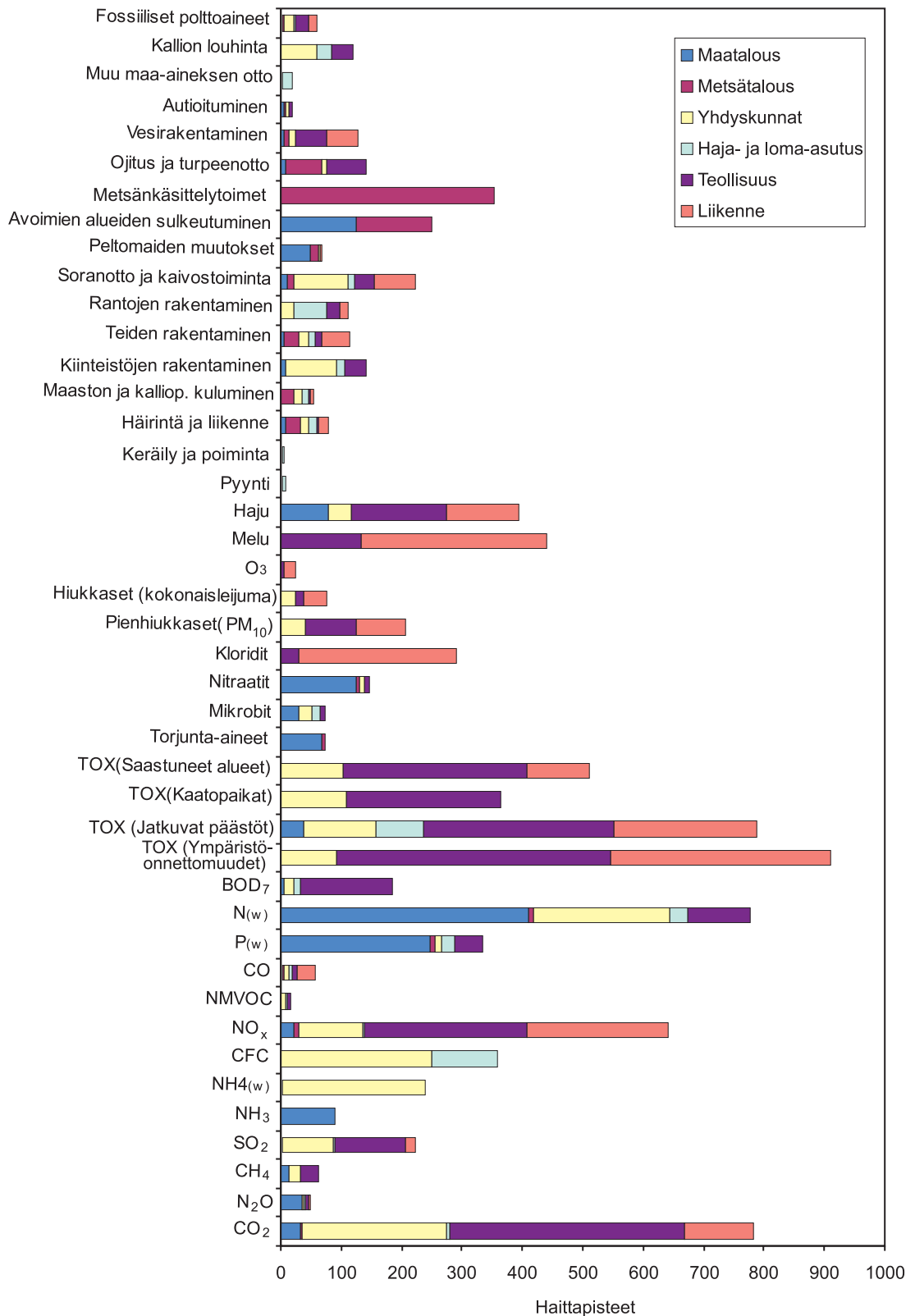
Kuva 18. Kymenlaakson vaikutusarviointimalli päätösanalyysin mukaisena puurakenteena (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).

Kouvolassa toukokuussa 2003 järjestetyssä ensimmäisessä ECOREG-seminaarissa jaettiin ja ohjeistettiin osanottajille arvottamistehtävä (liite 5), jonka tavoitteena oli tuottaa Kymenlaakson alueelle relevantit ympäristöongelmaluokkien (vaikutusarvioinnin vaikutusluokkien) painoarvot. Arvottamistehtävän teki kaikkiaan 34 seminaariin osallistunutta, joiden vastausten perusteella lasketut keskiarvopainot esitetään kuvassa 19.

Keskiarvopainoja käytettiin ympäristöanalyysin vaikutusarvioinnissa eri vaikutusluokkien painoina. Vaikutusarvioinnin teoreettiset ja matemaattiset perusteet kuvataan yksityiskohtaisesti lähteessä Tenhunen ym. (2004). Vaikutusarvioinnilla pystyttiin muun muassa luomaan käsitys Kymenlaakson eri toimialojen ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden osuuksista ympäristöhaittojen aikaansaajina (kuva 20). Tätä tietoa käytettiin, kun pohdittiin mitkä tekijät valitaan indikaattoreiksi.



Kuva 19. Kymenlaakson ympäristöalan päättäjien ja asiantuntijoiden ympäristöongelmaluokille Kouvolan seminaarissa antamien painojen keskiarvot (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).



Kuva 20. Vaikutusarviointimallilla lasketut kokonaishaittapisteet Kymenlaakson ympäristöä kuormittaville ja muuttaville tekijöille (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).

Vuosittain seurattavat indikaattorit

Ympäristöanalyysin pohjalta Kymenlaaksole suunniteltiin vuosittain seurattavat ympäristöindikaattorit (taulukko 5). Indikaattoreiksi valittiin pääasiassa ympäristön tilaa tai kuormitusta kuvaavia tekijöitä sekä muutamia ympäristön monimuotoisuuden säilyttämiseen tähtääviä ympäristönsuojelutoimia. Indikaattoreilla on vahva yhteys vaikutusarvioinnin vaikutusluokkiin (ks. ympäristöanalyysin vaikutusarviointi, Tenhunen ym. 2004).

Vuosittain seurattavien indikaattorien tarkoituksena on antaa käsitys ympäristömuutoksista mahdollisimman vaivattomalla tavalla. Niiden arvot löytyvät julkisista tilastoista tai jo ennestään ylläpidettävistä tietokannoista. Indikaattorien aikasarjoja 1990-luvun puolivälistä lähtien esitetään luvussa 6.

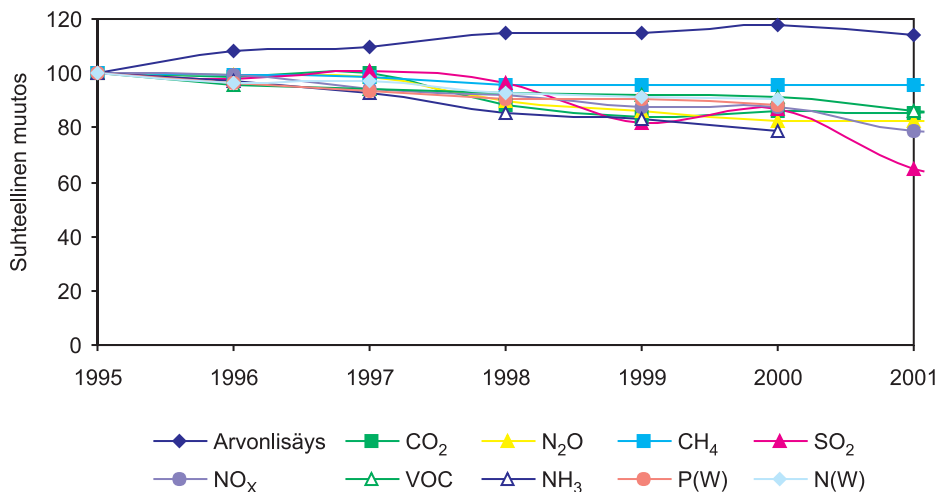
Taulukko 5. Kymenlaakson vuosittain seurattavat ympäristöindikaattorit (Koskela ym. 2004b, osa 3 raportissa Koskela 2004a).

Indikaattori	Liittymä vaikutusarvioinnin vaikutusluokkiin ^a
1. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen hiilidioksidipäästöt ^b	Ilmastonmuutos
2. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen typenoksidipäästöt	Alailmakehän otsonin muodostuminen, happamoituminen, rehevöityminen, paikallinen ilman laatu
3. Teollisuuden ja energiantuotannon rikkidioksidipäästöt	Happamoituminen, paikallinen ilman laatu
4. a) Henkilöliikenteen autokilometrit ja linja-autokilometrit b) Tavaraliikenteen juna- ja autokilometrit	Ilmastonmuutos, alailmakehän otsonin muodostuminen, paikallinen ilman laatu, melu
5. a) Maatalouden ympäristötuen erityistuen suojavyöhykesopimukset (kpl, ha) b) Yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden typpikuormitus vesiin	Rehevöityminen
6. a) Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien määrä b) Onnettomuuksissa ympäristöön joutuneet öljy- ja kemikaalimäärät	Ympäristöonnettomuudet
7. a) Dioksiini- ja furaanipäästöt b) Polyaromaattisten hiilivetyjen päästöt (PAH-päästöt) c) Metallipäästöt (Cd, Pb, Hg)	Ekotoksisuus
8. a) Pohjaveden kloridipitoisuus b) Pohjaveden nitraattityppipitoisuus	Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen
9. Pienhiukkasten (PM ₁₀) keskimääräisen vuorokausipitoisuuden raja-arvon (50 µg/m ³) keskimääräinen ylityspäivien määrä (kpl/a)	Paikallinen ilman laatu
10. Haisevien rikkijyhdisteiden (TRS) keskimääräinen pitoisuuden 4 µg/m ³ ylittävien päivien määrä	Haju, paikallinen ilman laatu
11. a) Maatalouden ympäristötuen erityistuen perinnebiotooppien ja maiseman hoitosopimukset sekä luonnon monimuotoisuuden edistämissopimukset (kpl, ha) b) Metsätalouden ympäristötukisopimukset (kpl, ha) c) Suojelualueiden pinta-ala d) Uudistushakkuiden pinta-ala e) Puuston määrän kehitys (kasvu/hakkuut)	Monimuotoisuuden väheneminen, maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen, virkistysmahdollisuuksien heikkeneminen
12. Otetun soran ja kallion määrä	Uusiutumattomien luonnonvarojen väheneminen
13. a) Kaatopaikalle sijoitettujen asumisperäisten yhdyskuntajätteiden määrä (kg/as/a) b) Asumisperäisten yhdyskuntajätteiden hyödyntämisaste	Luonnonvarojen väheneminen
14. a) Sähkön ja kaukolämmön kulutus b) Sähköntuotannon omavaraisuusaste	Ilmastonmuutos, happamoituminen, uusiutumattomien luonnonvarojen väheneminen

^a Ks. liite 4, ^b Fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt

Muut indikaattorit ja niiden käyttö

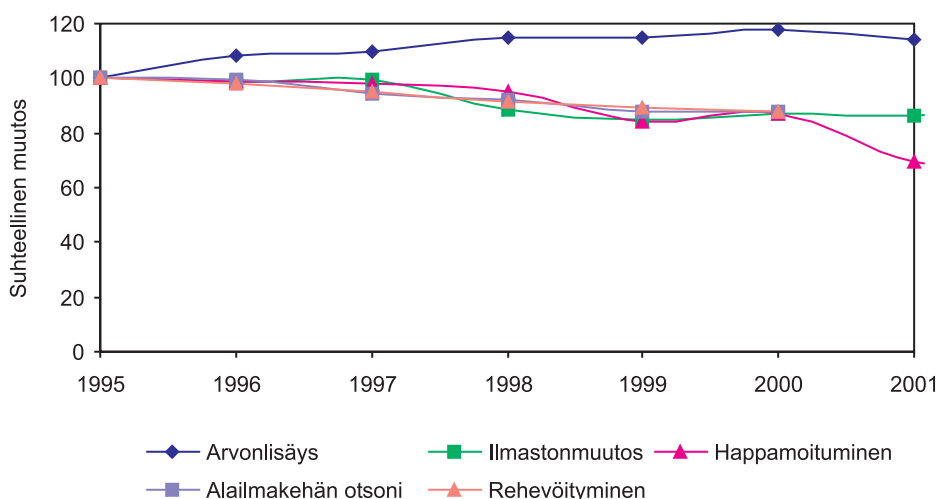
Ympäristöanalyysin inventaarion avulla pystyttiin tuottamaan yleisimpien päästömuuttujien alueelliset kokonaisarviot vuoden 2000 tilanteessa (Koskela 2004a). Näitä päästömuuttujia voidaan käyttää ympäristöindikaattoreina yhtälöissä 3 ja 4 koko alueen tai jonkin sektorin ekotehokkuuden kehittymisen arvioinnissa. Kun niiden lukuarvoihin lisätään vastaavat tuonnin päästömäärät, saadaan yhtälöissä 5 ja 6 käytettävät indikaattorit ja lukuarvot. Periaatteessa koko alueen kuormitusta kuvaavien aikasarjojen työstäminen on mahdollista vuositasolla (kuva 21). Käytännössä tämä onnistuu vain määrävuosina, koska täydellisten päästöarvioiden tekeminen on työlästä.



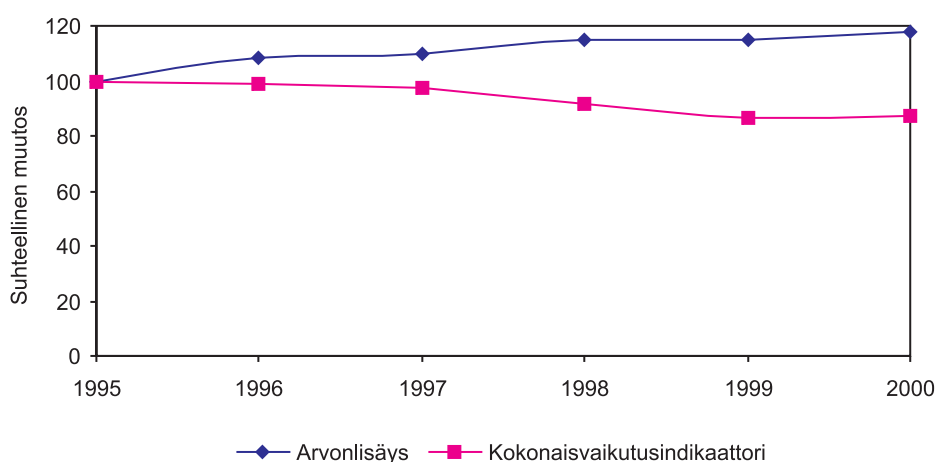
Kuva 21. Kymenlaakson maakunnan arvonlisäyksen ja eräiden päästöjen kehitys vuosina 1995–2001 (suppeampi lähestymistapa, yhtälö 3). Arvonlisäys vuoden 2000 hinnoin. Päästötluvut tarkkoja vuodelle 2000, mutta karkeita arvioita muille vuosille. Fosfori- ja typpipäästöt (P, N) päästöjä vesiin, muut päästöjä ilmaan.

Jos eri indikaattorit osoittavat erisuuntaista kehitystä eri vuosina, päätöksentekijöille saattaa olla vaikeaa arvioida onko ympäristökuormitus lopulta pienentynyt vai kasvanut. Päästöjen yhteismitallistaminen (ks. Tenhunen ym. 2004) voi tällöin auttaa arviointia ja päätöksentekoa vähentäessään tarkasteltavien ympäristömuuttujien määrää (kuva 22). Eri kuormitustekijät yhteismitallistetaan kunkin vaikutusluokan sisällä karakterisointikertoimien avulla, ja lopputuloksena saadaan vaikutusluokkaindikaattori. Esimerkiksi ilmastomuutoksen vaikutusluokkaindikaattori ilmentää kaikkien kasvihuonekaasujen yhteisvaikutusta ilmaston muuttumiseen. Tällä hetkellä vaikutusluokkaindikaattorit voidaan kuitenkin laskea vain muutamalle vaikutusluokalle tieteellisin perustein. Kymenlaakson sovelluksessa käytettiin liitteessä 6 esitettyjä karakterisointikertoimia.

Tieteellisesti perusteltujen vaikutusluokkaindikaattorien käyttö yksinkertaistaa päätöksentekoa, mutta jäljelle jää kysymys, mikä on eri vaikutusluokkien merkitys toisiinsa nähden. Tätä kysymystä voidaan lähestyä painottamalla vaikutusluokkia päätösanalyysitekniikoin (Seppälä 2003, Tenhunen ym. 2004). Tällöin on mahdollista laskea myös kokonaisvaikutusindikaattori kertomalla vaikutusluokkaindikaattorien arvot painoilla ja summaamalla tulokset. Taloudellisen indikaattorin kehittymistä voidaan tällöin verrata yhden ympäristöindikaattorin kehitykseen useamman sijasta (kuva 23). Ongelmaksi kuitenkin jää vielä se, että tällaiset aikasarjat kuvaavat vain määrättyjä vaikutusluokkia.



Kuva 22. Kymenlaakson arvonlisäyksen ja neljän vaikutusluokkaindikaattorin kehitys vuosina 1995–2001 (suppeampi lähestymistapa, yhtälö 3). Arvonlisäys vuoden 2000 hinnoin. Vaikutusluokkaindikaattorit on laskettu kuvan 21 mukaisilla päästörahoilla.



Kuva 23. Kymenlaakson arvonlisäyksen ja ympäristön kokonaisvaikutusindikaattorin kehitys vuosina 1995–2000 (suppeampi lähestymistapa, yhtälö 3). Arvonlisäys vuoden 2000 hinnoin Kokonaisvaikutusindikaattorissa mukana vaikutusluokat ilmastonmuutos, yläilmakehän otsonin väheneminen, alailmakehän otsonin muodostuminen, happamoituminen, vesistöjen rehevöityminen ja hapen kuluminen vesistöissä.

Kymenlaakson ympäristöanalyysin ympäristövaikutusten arviointimenetelmässä käytetään subjektiivisia ja tieteellisiä karakterisointikertoimia sekä vaikutusluokkien painokertoimia (Tenhunen ym. 2004). Mallilla on mahdollista tulostaa kokonaisindikaattoritulokset (haittapisteet) analyysiin mukaan otetuille ympäristöä kuormittaville ja muuttaville tekijöille (kuva 20) sekä toimialoille (ks. luku 6) siten, että eri ympäristöongelmaluokkien osuudet ovat näkyvissä.

4.3.2 Luonnonvarojen kulutusta ilmentävät indikaattorit

Työssä on käytetty kahta luonnonvarojen kulutusta kuvaavaa indikaattoria (kuva 24):

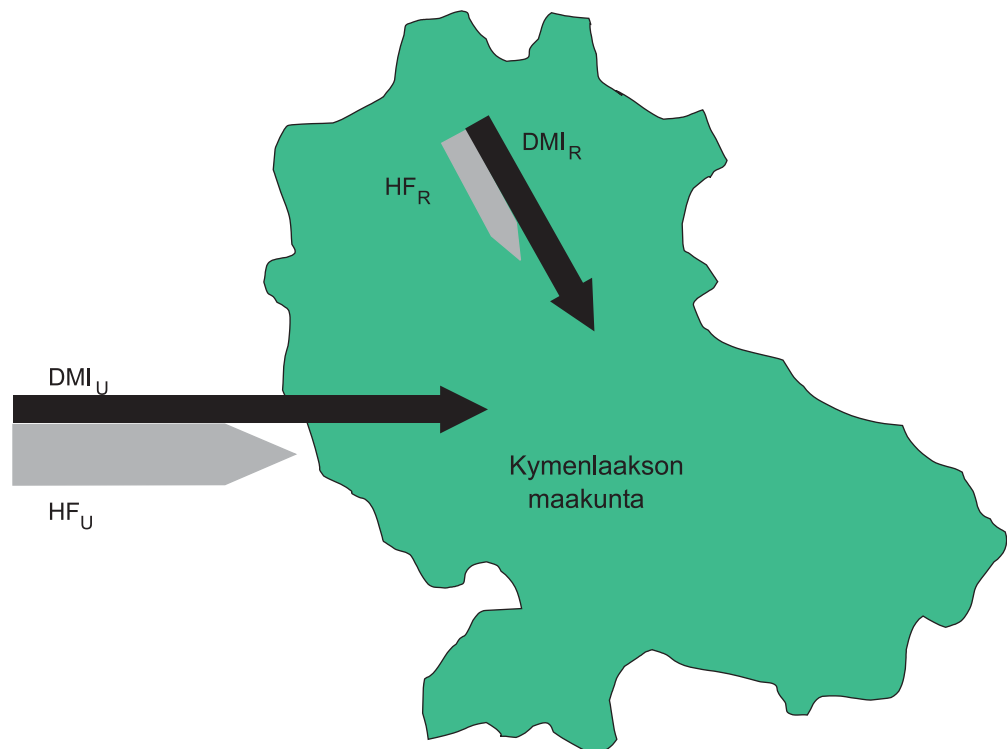
- suorat ainepanokset DMI (Direct Material Input) = suorat ainepanokset omalta alueelta (DMI_R) + suorat tuontipanokset (DMI_U)
- luonnonvarojen kokonaiskäyttö TMR (Total Material Requirements) = DMI + ns. piilovirrat ($HF_R + HF_U$), jotka liittyvät suorien ainepanosten käyttöönottoon.

Suorien ainepanosten ja alueen omien piilovirtojen summa, ”kokonaisainepanos” ($DMI_U + DMI_R + HF_R$), on yhteismitallinen BKT:n ja arvonlisäyksen kanssa, jolloin sitä voidaan käyttää ympäristövaikutusten karkeana selittäjänä edellä mainitussa ekotehokkuusyhtälössä 3. TMR puolestaan sopii nimittäjäksi yhtälössä 5, jossa myös tuontituotteet (”ylävirtaprosessit”) otetaan mukaan tarkasteluun.

Kymenlaakson materiaalivirtaindikaattorit perustuivat vuoden 2000 lähtötiedoilla ECOREG-hankkeessa laskettuihin fyysisiin panos-tuotostaulukoihin (PIOT, physical input-output table; liite 7), joiden laatimisessa käytettiin hyväksi luvussa 4.2 käsiteltyjä rahamittaisia panos-tuotostaulukoita (Mäenpää ja Mänty 2004a). Tarkasteluissa käytettiin samaa toimialaluokitusta kuin rahamittaisten tuotevirtojen arvioinnissa (taulukko 4).

Materiaalivirtojen arvioinnissa otettiin huomioon Euroopan yhteisön tilastoviraston (Eurostat) laskentaohjeet (European Commission 2001, Eurostat 2001, 2002).

Materiaalivirtoja analysoitiin kuvan 25 esittämän yleisen talouden ainevirtataseen viitekehyksessä. Kymenlaakson sovellus ei kuitenkaan sisältänyt kaikkia kuvan 25 mukaisia ainevirtoja. Puuttuvia virtoja tuotospäässä olivat muun muassa kiinteät jätteet sekä päästöt vesiin ja ilmaan. Kiinteät jätteet ja päästöt vesiin ja ilmaan olivat kuitenkin mukana alueellisessa ympäristöanalyysissä (ks. Koskela 2004a).



Kuva 24. Alueen materiaalivirtojen pääkomponentit syötepuolella (inputs).

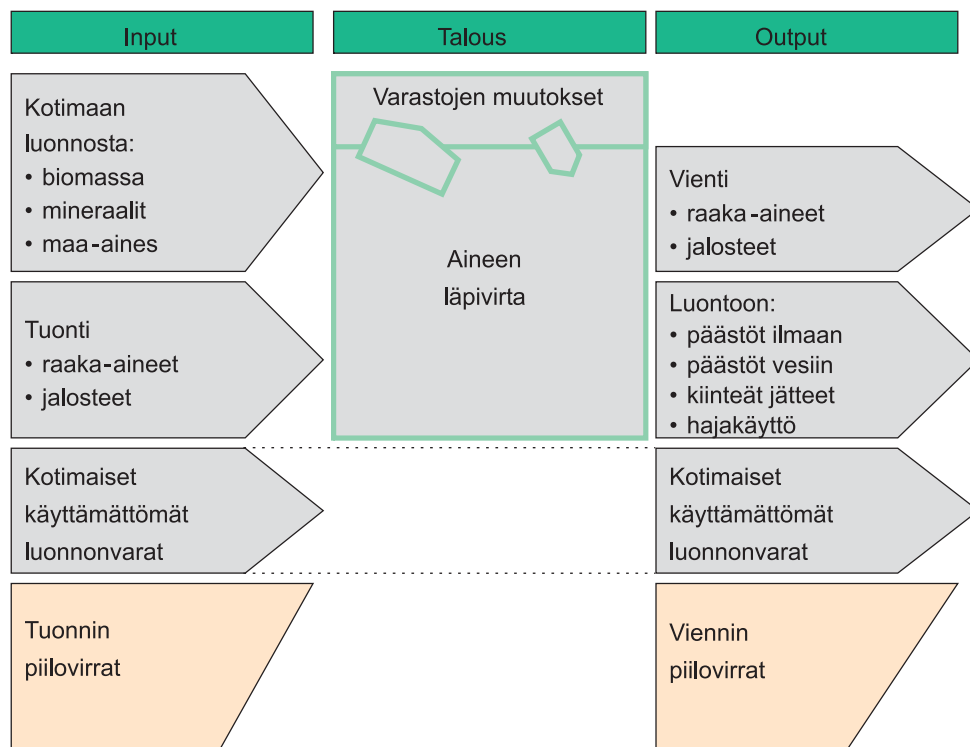
Talouden (kuvassa 25 kansantalous) läpi varsinaisesti kulkeva ainemäärä koostuu kotimaisista ja tuonnin suorista ainepanoksista, jotka yhdessä kotimaisten piilovirtojen kanssa antavat kotimaan ympäristökuormituksen pohjana olevan aine määrän. Tuonnin piilovirrat kertovat talouden ainevirtaan liittyvästä globaalista lisäselkärepusta.

Aluetasolla luonnonvarojen kokonaiskäytön aikasarjojen muodostaminen on työlästä, koska alueelle tulevaa tuontia ei tilastoida niin kuin kansallisella tasolla tehdään. Tuonnin materiaalivirrat on arvioitava erikseen. ECOREG-hankeessa tyydyttiin sen vuoksi selvittämään Kymenlaaksolle vain vuoden 2000 ainevirrat. Tulevaisuudessa ainevirtalaskelmat on tarkoituksenmukaisinta tehdä 3–5 vuoden välein samaan aikaan kuin luvussa 4.3.1 käsitelty ympäristöanalyysi.

Kymenlaakson DMI ja TMR (myös toimialoitain) vuodelle 2000 on laskettu raportissa Mäenpää ja Mänty (2004a), jossa esitetään myös maakunnalle valitut ainevirtoja ja materiaali-intensiteettiä kuvaavat indikaattorit (taulukko 6). Luonnonvarojen kokonaiskäytön (TMR) ja suorien ainepanosten lisäksi indikaattoriksi on esitetty luonnonvarojen kokonaiskulutusta (TMC) eli alueen loppukäytön edellyttämää luonnonvarojen kokonaiskäyttöä, joka saadaan vähentämällä luonnonvarojen kokonaiskäytöstä (TMR) vientituotteiden edellyttämä luonnonvarojen käyttö.

Taulukko 6. Kymenlaakson materiaalivirtaindikaattorit (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Teema	Liittymä ekotehokkuuteen	Indikaattorit
Materiaalivirrat	Talouteen tulevat ainevirrat muodostavat yleisen perustan talouden ympäristökuormitukselle ainevirtojen alkupäässä, luonnonvarojen käyttöönotossa, ja loppupäässä päästöinä ja jätteinä.	Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR) Suorat ainepanokset (DMI) Luonnonvarojen kokonaiskulutus (TMC)



Kuva 25. Talouden ainevirtatase kansantalouden tasolla tarkasteltuna. Kotimaiset käyttämättömät luonnonvarat ovat kotimaisia piilovirtoja.

4.3.3 Yhteenvetäviä johtopäätöksiä

Ympäristövaikutusten kuvaamiseen ei voida osoittaa yhtä selvästi ”parasta” muututtajaa. Materiaalivirtaindikaattorien hyvänä puolena on niiden suhteellisen selkeä laskentasäännöstö. Ainevirtojen arviointi aluetasolla on kuitenkin työlästä. Lisäksi niiden heikkoutena on kiistanalainen kyky selittää ympäristövaikutuksia. Eri aineiden kilolla on erilainen merkitys ympäristön kannalta.

Päästöindikaattorien etuna on niiden tunnettavuus, mutta niiden perusteella on vaikea tehdä johtopäätöksiä ympäristön laadun muutoksista. Sama koskee muita ympäristöä muuttavien tekijöiden indikaattoreita. Tilaindikaattorien heikkoutena on se, etteivät ne välttämättä kerro koko alueen tilasta. Kaikkia ympäristökysymyksiä ei myöskään voida pukea kvantitatiivisten indikaattorien muotoon.

Vaikutusluokkaindikaattorien käyttöä rajoittaa se, että niitä pystytään tieteellisin perustein laskemaan vain muutamille vaikutusluokille. Kokonaisvaikutusindikaattorin pitkälle viety yhteismitallistaminen edellyttää arvottamista. Tämä johtaa subjektiivisiin tuloksiin, eikä tätä lähestymistapaa suositella yksin ympäristönäkökohtien esittelyyn päätöksentekijöille. Eri muuttujien samanaikainen esittäminen samassa kuvassa on päätöksentekijää ajatellen hyvä ratkaisu, joka muun muassa antaa tälle mahdollisuuden käyttää omia painotuksia eri vaikutusindikaattorien välillä.

4.4 Sosiaalis-kulttuuristen muutosten seuraaminen

Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista palvelevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit (Rosenström ja Mickwitz 2004a, 2004b) kehitettiin työprosessissa, jossa Kymenlaakson paikallisten toimijoiden osuus oli hyvin merkittävä. Ottamalla lähtökohdaksi nimenomaan ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalisen ja kulttuurisen kehityksen indikaattorit pyrittiin välttämään luvussa 1.1 mainittu ekotehokkuuden käsitteen laajentuminen kestävä kehityksen käsitteeksi.

Sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit on ryhmitelty kahdeksaan teemaan (taulukko 7), jotka voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: ensimmäiset neljä kuvaavat Kymenlaakson yhteiskunnallista tilaa sekä tuotannollisia edellytyksiä sosiaalisesta näkökulmasta, muut neljä taas maakunnan houkuttelevuutta ja potentiaalia väestön lisäämiseksi. Taulukossa 7 esitetään sekä indikaattorille annettu viestinnällisempi nimi että sitä tukevan tilaston tarkempi nimike.

Indikaattorien aikasarjoja esitetään liitteessä 8.

Taulukko 7. Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset teemat ja indikaattorit (Rosenström ja Mickwitz 2004a).

Teema	Indikaattori	Tilasto
Väestönmuutos	Maakunnan muuttoliike	Nettomuutto
	Väestön kehitys	Syntyneiden enemmyys
	Työssä käyvien elätettävät	Huoltosuhte
	Väestön kasvu maahanmuuton avulla	Ulkomaalaisten määrä
Työllisyys	Työttömyys	Työttömyysaste
	Työpaikkarakenne	Eri sektoreiden työpaikat
Syrjäytyminen	Yhteiskunnan tuki vähäosaisille	Toimeentulotukea saaneet taloudet
	Yhteiskunnan turvaverkosta pudonneet	Itsemurhien määrä
	Köyhyys	Köyhyyssaste
Terveys	Elinajanodote	Vastasyntyneen elinajanodote
	Ennenaikaiset kuolemat	Alle 65-vuotiaana kuolleet
Turvallisuus	Liikenneturvallisuus	Liikenneturvallisuuden kehittyminen
	Väkivaltarikokset	Henkeen ja terveyteen kohdistuvat rikokset
	Liikenneonnettomuudet	Liikenneonnettomuuksien määrä
Koulutus	Koulutusaste	Keski- ja korkea-asteen tutkinnon suorittaneet
	Tutkimus- ja kehitystoiminta	Tutkimus- ja kehittämismenot
Kulttuuri	Opetus- ja kulttuuritoimen resurssit	Opetus- ja kulttuuritoimen nettokustannukset
	Kirjastojen käyttö	Kirjastolainojen määrä
Paikallisidentiteetti	Osallistuminen päätöksentekoon	Kunnallisvaalien äänestysprosentti
	Turistien käynnit	Yöpymisvuorokaudet hotelleissa
	Sanomalehtien levikki	Sanomalehtien levikki

ECOREG-hankkeen järjestämien alueellisten seminaarien rooli oli erityisen tärkeä Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevien sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien suunnittelussa (ks. Kouvolan ja Kotkan seminaarien ohjelmat, liite 2). Keskustelut Kymenlaakson hyvinvoinnin tutkimus- ja kehittämiskeskuksen (HYTKES) (ks. Kymenlaakson väestön hyvinvoinnin tila ... 2001) asiantuntijoiden kanssa sekä tutustuminen alueen kuntien kestäväen kehityksen toimintaohjelmiin (Agenda 21 -työ) täydensivät näkemystä Kymenlaaksolle sopivista indikaattoreista.

Tiedon hinta ja saatavuus myös tulevaisuudessa olivat keskeisiä indikaattorien valintakriteereitä. Tavoitteena oli löytää mahdollisimman moni indikaattori Tilastokeskuksen laajasta ja maksuttomasta STATFIN-internet-tietokannasta.

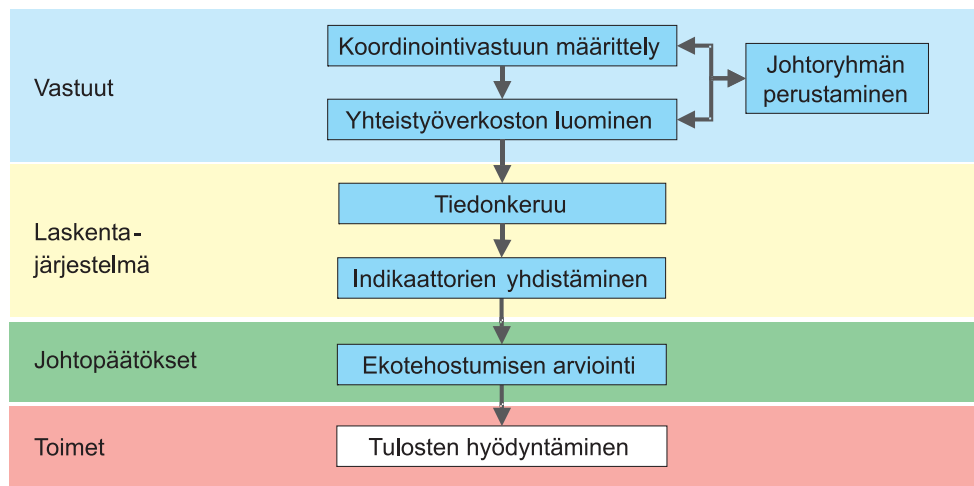
5

Ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä

5.1 Järjestelmän rakenne ja toimintaperiaatteet

Alueen ekotehokkuuden seurantaan ja arviointiin ECOREG-hankkeessa laadittu järjestelmä koostuu neljästä toiminnallisesta osiosta, jotka edelleen jakautuvat eri työvaiheisiin (kuva 26).

Järjestelmän käyttöönoton tuloksena alueen käyttöön jää ekotehokkuuden kehityksen seurantaan soveltuva laskentatyökalu, jollainen ECOREG-hankkeessa laadittiin Excel-pohjaisena Kymenlaaksolle (luku 5.2).



Kuva 26. Seuranta- ja arviointijärjestelmän yleisrakenne.

Vastuiden jako ja yhteistyöverkoston luominen

Vastuun järjestelmän rakentamisesta ja myöhemmin myös sen ylläpidosta kantaa jokin alueen keskeinen organisaatio. Tämä koordinaattori kokoaa alueen tärkeimmistä elinkeinoelämän ja muiden alojen toimijoista asiantuntevan johtoryhmän ja luo tiedonkeruuta varten tuekseen yhteistyöverkoston.

Johtoryhmän roolina on muun muassa avustaa koordinaattoria yhteistyöverkoston kontaktien etsimisessä ja ylläpidossa. Ryhmä myös ohjaa indikaattorien valintaa sekä avustaa tulosten analysoinnissa ja johtopäätösten teossa. Mitä monipuolisemmin johtoryhmän kokoonpano kattaa alueen ympäristö-, talous-, yritys- ja kulttuurituntemusta sitä parempaan lopputulokseen voidaan päästä.

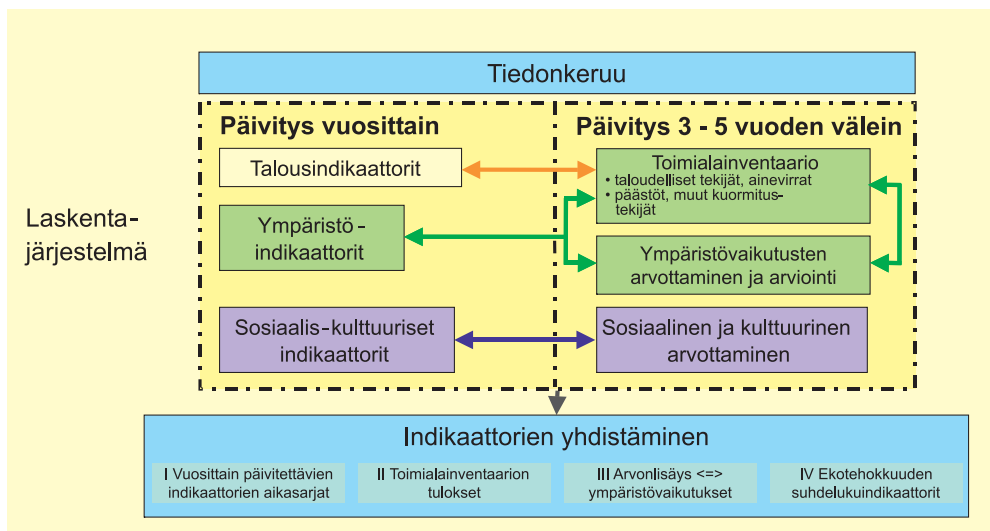
Aluetta parhaiten kuvaavien indikaattorien valitsemiseksi on tehtävä selvitys alueen taloudellisista tekijöistä, materiaalivirroista ja ympäristökuormituksesta sekä sosiaalis-kulttuurisista erityispiirteistä. Tämän tiedonkeruun yhteydessä ollaan väistämättä tekemisissä useiden eri tiedontoimittajien kanssa. Kun indikaattorit aikaan valitaan, varmistuvat myös ne tahot – yhteistyöverkosto – joilta tietoja myöhemmin tarvitaan.

Laskentajärjestelmä – indikaattorien, lähtötietojen ja tulosten hallintaympäristö

Järjestelmän käyttöönotto uudella alueella aloitetaan toteuttamalla talous-, ympäristö- ja sosiaalis-kulttuuristen taustatekijöiden perusteellinen tutkimus (ks. luku 4). Sen tulosten pohjalta valitaan teemoittain vuosittain seurattavat alueelliset indikaattorit, joita käytetään seuraavaan laajaan analyysiin saakka.

Indikaattorien valinta on prosessi, jossa käsitellään eri menetelmin suuria tietomääriä (Koskela 2004a, Mäenpää ja Mänty 2004a, Rosenström ja Mickwitz 2004a). Tällöin on olennaista, että tietomäärää voidaan käsitellä yhtenä kokonaisuutena. Työskentelyn helpottamiseksi ECOREG-järjestelmän tueksi toteutettiin Microsoft Excel -pohjainen taulukkolaskentatyökalu, jonka avulla koordinaattori voi hallita laajaa ja moniulotteista tietokokonaisuutta (kuva 27).

Aluetta kuvaaviksi talousindikaattoreiksi on Kymenlaaksossa valittu yleisiä taloutta kuvaavia suureita, joiden tiedot on koottu toimialakohtaisesti valtakunnallisista ja alueellisista tilastoista (Mäenpää ja Mänty 2004a). Laskentajärjestelmän avulla taloudellisia tekijöitä voidaan käsitellä taulukossa 8 esitetyllä tavalla.



Kuva 27. Laskentajärjestelmän käyttöliittymä. Eri osioihin liikutaan valitsemalla hiirellä haluttu tekstikuvake.

Taulukko 8. Tiedon käsittely laskentajärjestelmässä.

Taloudellinen tieto	<ul style="list-style-type: none"> • Vuosittain päivitettävien talousindikaattorien syöttäminen valmiiseen taulukkopohjaan, joka on jaettu neljään teemaan: taustatekijät, talouskasvu, väestön taloudellinen hyvinvointi ja muut indikaattorit • Vuosittaisten indikaattoriarvojen aikasarjojen syöttäminen taulukkopohjaan, joka kattaa 21 vuotta • Arvonlisäyksen ja tuotoksen toimialoittaisten lukuarvojen syöttäminen inventaariotaulukkopohjaan niinä vuosina, jolloin toteutetaan laaja ympäristöinventaario • Talousindikaattorien aikasarjojen tarkastelu samassa kuvassa muiden teemojen indikaattorien kanssa • Koko alueen tai eri toimialojen taloudellisten tekijöiden tarkastelu samanaikaisesti ympäristö-inventaarion eri kuormitteiden kanssa • Arvonlisäyksen tarkastelu samanaikaisesti inventaarion kuormitteiden potentiaalisten ympäristövaikutusten eli vaikutusluokkaindikaattorien kanssa • Taloudellisten tekijöiden tarkastelu ekotehokkuuden suhdelukuina, joissa nimittäjänä on ympäristökuormite tai potentiaalinen ympäristövaikutus (vaikutusluokkaindikaattori)
Ympäristön tilaa sekä päästöjä ja muita kuormitusta kuvaava tieto	<ul style="list-style-type: none"> • Toimialainventaarion tulosten täyttäminen valmiisiin laskentataulukkopohjiin, jotka kattavat alueella syntyvät ja tuonnin aiheuttamat päästöt toimialoittain (järjestelmään voidaan kaiken kaikkiaan syöttää neljän peräkkäisen toimialainventaarion tiedot) • Yksinkertaistettu päästöjen ympäristövaikutusten toimialoittainen arviointi kuuden eri vaikutusluokan avulla, joita ovat ilmastomuutos, yläilmakehän otsonin väheneminen, happamoituminen, alailmakehän otsonin muodostuminen, rehevöityminen ja happivajaus • Kuuden vaikutusluokan keskinäinen painottaminen alueellisella arvotuksella saaduilla kertoimilla • Vuosittain päivitettävien indikaattorien syöttäminen valmiiseen taulukkopohjaan, joka on jaettu kymmeneen teemaan: ilma, paikallinen ilman laatu, vesi, liikenne, ympäristöonnettomudet, luonnon monimuotoisuus, luonnonvarojen käyttö, energian kulutus, harvemmin päivitettävät indikaattorit ja muut (uudet) indikaattorit • Vuosittaisten indikaattoriarvojen aikasarjojen syöttäminen taulukkopohjaan, joka kattaa 21 vuotta Ympäristöindikaattorien aikasarjojen tarkastelu samassa kuvassa muiden teemojen indikaattorien kanssa • Toimialainventaarion kuormitteiden tarkastelu alue- tai toimialatasolla samanaikaisesti taloudellisten tekijöiden kanssa • Inventaarion kuormitteiden potentiaalisten ympäristövaikutusten (vaikutusluokkaindikaattorien) tarkastelu samanaikaisesti arvonlisäyksen kanssa • Ympäristötekijöiden tarkastelu ekotehokkuuden suhdelukuina, joissa nimittäjänä on ympäristökuormite tai potentiaalinen ympäristövaikutus (vaikutusluokkaindikaattori) ja osoittajana vastaava taloudellinen tekijä
Materiaalivirtatieto	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaalivirtaindikaattorien syöttäminen valmiisiin toimialainventaarioiden laskentataulukkopohjiin (järjestelmään voidaan kaiken kaikkiaan syöttää neljän peräkkäisen toimialainventaarion tiedot) • Materiaalivirtaindikaattorien aikasarjojen tarkastelu samassa kuvassa muiden teemojen indikaattorien kanssa • Materiaalivirtojen tarkastelu alue- tai toimialatasolla samanaikaisesti toimialainventaarion kuormitteiden kanssa • Materiaalivirtojen tarkastelu ekotehokkuuden suhdelukuina, joissa nimittäjänä on ainevirta ja osoittajana vastaava taloudellinen tekijä
Sosiaalis-kulttuurinen tieto	<ul style="list-style-type: none"> • Vuosittain päivitettävien indikaattorien syöttäminen valmiiseen taulukkopohjaan, joka on jaettu yhdeksään teemaan: väestönmuutos, turvallisuus, työllisyys, syrjäytyminen, terveys, koulutus, kulttuuri, paikallisidentiteetti ja muut (uudet) indikaattorit • Vuosittaisten indikaattoriarvojen aikasarjojen syöttäminen taulukkopohjaan, joka kattaa 21 vuotta (+ 18 vuotta historiatietoja) • Sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien aikasarjojen tarkastelu samassa kuvassa rinnan muiden teemojen indikaattorien kanssa

Ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavien indikaattorien valinta on kolmivaiheinen prosessi (Koskela 2004a):

1. Toimialainventaario
 - Selvitetään alueen päästöt toimialakohtaisesti.
 - Selvitetään tuonnin aiheuttamat päästöt tarkoituksenmukaisella tarkkuudella.
2. Ympäristövaikutusten arvottaminen ja arviointi
 - Arvioidaan päästöjen ja muiden ympäristöä muuttavien tekijöiden potentiaaliset ympäristövaikutukset vaikutusluokittain.
 - Käytetään alueen eri alojen toimijoita, vaikuttajia ja asiantuntijoita painottamaan eri ympäristövaikutukset toisiinsa nähden.
 - Lasketaan ympäristöä kuormittaville ja muuttaville tekijöille ns. haittapisteet, jotka ilmaisevat eri tekijöiden suhteellisen merkityksen ympäristövaikutusten aiheuttajina.
3. Ympäristöindikaattorien valinta
 - Etsitään ympäristövaikutusten kannalta merkittävimmät päästö- ja muut kuormituskomponentit ja toimialat.
 - Valitaan indikaattorit, joilla voidaan parhaiten seurata kriittisimpien osa-alueiden tilanteen kehittymistä.

Ympäristötilastojen julkaisuvälien, hallinnollisten suunnitelmien aikataulujen ja tietojen vanhenemisen kannalta sopivana indikaattorien valinnan (tai tarkistamisen) toistovälinä voidaan pitää 3–5 vuotta. Laskentajärjestelmän avulla ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavia indikaattoreita sekä luonnonvarojen kulutusta ilmentäviä indikaattoreita voidaan käsitellä taulukon 8 esittämällä tavalla.

Sosiaalis-kulttuurisia tekijöitä kuvaavien alueellisten indikaattorien valinta voidaan kuvata kaksivaiheisena prosessina (Rosenström ja Mickwitz 2004a):

1. Sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden arvottaminen
 - Etsitään alueen ekotehokkuuden mittaamisen kannalta merkittäviä sosiaalisia ja kulttuurisia arvoja kysymällä alueen eri alojen toimijoiden, asiantuntijoiden ja muiden vaikuttajien mielipidettä.
 - Painotetaan esille tulleet arvot pyytämällä em. vaikuttajia valitsemaan esille tulleista tekijöistä tärkeimmät.
2. Sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien valinta
 - Valitaan indikaattorit, jotka edustavat alueen vaikuttajien näkemystä ja joilla parhaiten voidaan seurata kriittisimpinä pidettyjen osa-alueiden kehittymistä.

Näissä prosessin vaiheissa laskentajärjestelmää voidaan käyttää taulukossa 8 esitetyllä tavalla.

Johtopäätökset – ekotehokkuuden kehittymisen suunta, muutosten syyt ja tavoitteiden asettaminen

Seurantajärjestelmä tuottaa indikaattorien muotoon puettua informaatiota alueen ekotehokkuuden kehittymisestä. Koordinaattori ja johtoryhmä voivat sen pohjalta tehdä päätelmiä kehityksen suunnasta ja muutoksiin – tai tilanteen muuttumattomuuteen – johtaneista syistä. Syyanalyysiä voidaan syventää asettamalla ekotehokkuudelle lyhyen tai pitkän aikavälin kehitystavoitteita. Tavoitteiden toteuttamiskeinot analysoidaan toimenpidevaiheessa.

Toimet – ekotehokkuutta lisäävät toimenpiteet

Kun koordinaattori on johtoryhmän avustuksella analysoinut syitä ekotehokkuuden muutoksille, voidaan eri tahoilla päättää toimista, jotka tukevat ekotehokkuutta parantavaa kehitystä.

Alueelliset viranomaiset voivat edistää asioita käytettävissään olevilla hallinnollisilla päätös- ja suunnittelumenettelyillä sekä kannustamalla alueen merkittäviä kuormittajia oma-aloitteiseen ympäristömuutoksia vähentävään, työllistävään ja taloudellisesti tehokkaampaan ja muuhun myönteisesti vaikuttavaan toimintaan. Suunta on oikea, kun ekotehokkuus paranee minkään kolmesta osa-alueesta kärsimättä.

5.2 Kymenlaaksolle laadittu laskentajärjestelmä

Kymenlaakson ekotehokkuuden kehittymisen seuranta- ja arviointia varten Excel-pohjainen laskentajärjestelmä täytettiin ECOREG-hankkeessa kootuin tiedoin, ja se on ladattavissa hankkeen www-sivuilta:

<http://www.ymparisto.fi/syke/ecoreg>
(→Ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä).

Vaihekohtainen ohjeistus löytyy laskentajärjestelmän jokaisen sivun vasemmasta yläkulmasta. Ohjeet opastavat eri osioiden käyttöön ja tietojen täyttämiseen liittyvissä asioissa.

5.2.1 Vuosittain päivitettävien indikaattorien syöttäminen taulukoihin

Eri osa-alueiden indikaattorien arvot on suunniteltu täydennettäväksi taulukoihin vuosittain. Lisäykset kirjataan valkoisella pohjalla merkittyihin soluihin yksikössä, joka on annettu kunkin indikaattorin rivin alussa.

ECOREG-hankkeessa valittujen indikaattorien lisäksi järjestelmään voidaan luoda 7–14 uutta indikaattoria, osa-alueesta riippuen (taulukko 9). Järjestelmä lisää uudet indikaattorit automaattisesti tuloksia tarkasteleviin taulukoihin ja kuvaajiin, joten niitä voidaan käsitellä rinnan aiemmin valittujen indikaattorien kanssa.

Järjestelmän käytön helpottamiseksi jokaisella osa-alueella on oma teemaväriinsä, joka taloudelle on keltainen (kuva 28), ympäristölle vihreä ja sosiaalis-kulttuurisille tekijöille violetti (taulukko 9). Tulosten käsittelyyn liittyvistä syistä talousindikaattorisivulle syötetään myös materiaalivirtoja kuvaavat indikaattorit, joiden katsotaan kuuluvan ympäristöindikaattoreihin mutta joiden laskentaperusteet on dokumentoitu taloustehtäviä kuvaavassa raportissa (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Taulukko 9. Indikaattorien syöttötietotaulukoiden ominaisuuksia.

	Talousindikaattorit	Ympäristöindikaattorit	Sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit
Valmiit indikaattorit, kpl	7	40 + 5	35
Lisättävät indikaattorit, kpl	7	10	14
Täydennettävät vuodet, kpl	15	15	15
Laskentaperusteiden kuvaus	Dokumentointiraportti 2 (Mäenpää ja Mänty 2004a)	Dokumentointiraportti I (Koskela 2004a)	Dokumentointiraportti 3 (Rosenström ja Mickwitz 2004a)
Teemaväri	Keltainen	Vihreä	Violetti
Taulukkokohtaiset ohjeet	Kommenttikenttä taulukon vasemmassa yläkulmassa	Kommenttikenttä taulukon vasemmassa yläkulmassa	Kommenttikenttä taulukon vasemmassa yläkulmassa

Indikaattorit	Yksikkö	Referenssi-vuosi	Vuodet >>>					Vuodet >>>				
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Taustatekijät												
Alueen kokonaispinta-ala	km ²	2000	5588	5588	5588	5588	5588	5588	5588	5588	5588	5588
Keskiväkiluku	1000 hlö	2000	192	192	191	190	189	187	187	186		
Väentiheys	hlö/km ²	2000	34,4	34,4	34,2	34,0	33,8	33,5	33,5	33,3		
Talouskasvu												
Arvonlisäys kiintein hinnoin	milj. e	1995	3541	3833	3891	4064	4060	4282	4029			
BKT, markkinahintaan	milj. e	2000						4819				
BKT, asukasta kohti	e/hlö	2000						25621				
BKT, pinta-alaa kohti	1000 e/m ²	2000						862				
Tuotos	milj. e	1995	7831	8163	8600	8935	8963	9785	9274	9383		
Väestön taloudellinen hyvinvointi												
Kotitalouksien käytettävissä oleva reaalitytö	1000 e/hlö	1995	10,8	10,8	11,4	11,6	12,0	11,9	12,2			
Harvemmin päivitettävät indikaattorit: materiaalivirrat (luetaan ympäristöindikaattoreihin)												
Aineelliset suorat panokset (DMI)	thlö							95				
Aineelliset suorat panokset (DMI/BKT)	kg/e							3,7				
Aineelliset suorat panokset (DMI/pinta-ala)	kg/m ²							3,1				
Kokonaisainepanos (TMI/BKT)	kg/e							4,2				
Kokonaisainepanos (TMI/pinta-ala)	kg/m ²							3,6				
Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR)	thlö							181				
Luonnonvarojen kokonaiskulutus (TMC)	thlö							58				
Uudet indikaattorit												

Kuva 28. Esimerkki indikaattorien syöttötietotaulukosta: talousindikaattorit ja materiaalivirtaindikaattorit. Tiedot lisätään riveittäin omiin vuosisarakkeisiinsa. Uusia indikaattoreita voidaan lisätä valkoiselle alueelle.

5.2.2 Uusien ympäristöindikaattorien valinta toimialainventaarion ja arvottamisen avulla

Indikaattorien valikoimaa voidaan tarpeen mukaan laajentaa, jos alueelle tehdyn uuden toimialainventaarion ja ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella ilmenee uusia seurantarpeita.

Toimialainventaario

Toimialainventaarion toistamista varten järjestelmässä on kolme valmista tiedonkeruupohjaa, joihin päästöt, ainepanokset ja taloudelliset tekijät syötetään toimialakohtaisesti. Tulosten päästökohtaisten tarkastelujen vuoksi kaikissa inventaariotiedoissa käytetään samoja päästö- ja ainepanostekijöitä.

Päästöjä vaikutusluokittain yhteismitallistavia karakterisointikertoimia voidaan tarvittaessa muokata uusimman tietämyksen perusteella inventaariokohtaisesti. Oletusarvoisesti jokainen inventaariopohja on esitetytty ensimmäisessä toimialainventaariossa (Koskela 2004a) käytetyillä kertoimilla.

Vaikutusarvioinnin lähtötietoina käytetyt toimialat on merkitty taulukon otsikkokenttään punaisella kirjasinvärillä. Tuloksissa eri toimialat on yhdistetty kuuteen toimintosektoriin, jotka ovat maatalous, metsätalous, teollisuus, yhdyskunnat, haja- ja loma-asutus sekä liikenne.

ECOREG-hankkeessa tehty ja tulevaisuudessa Kymenlaaksossa tehtävät vaikutusarviot ovat keskenään vertailukelpoisia, kun tuleviin inventaarioihin täydennetään tiedot samoista toimialoista kuin Ecoreg-hankkeessa.

Kuormitus- ja taloudellisten tekijöiden tulosten toimialakohtaista tarkastelua varten tarvitaan tiedot toimialoista, joiden otsikkokentän taustaväri on vaalea keltainen. Näissä tuloksissa toimialoja tarkastellaan yhteensä 13 eri toimintasektorissa.

Ympäristövaikutusten arvottaminen ja arviointi

Ympäristövaikutusluokkien keskinäisellä painottamisella – arvottamisella – saadaan kokonaiskuva eri luokkien merkityksestä alueella (Tenhunen ym. 2004). Laskentajärjestelmän avulla voidaan testata painokertoimien vaikutusta tuloksiin ja käyttää jokaisessa inventaariossa kuvaavimmilta tuntuvia kertoimia (taulukko 10). Painokertoimet syötetään taulukkoon ja järjestelmä käyttää niitä automaattisesti vaikutusarvioinnissa.

Järjestelmä laskee vaikutusarvioinnin dokumentointiraportissa 1 esitettyyn nähden (Tenhunen ym. 2004) yksinkertaistetussa muodossa – vain taulukon 10 vaikutusluokat huomioon ottaen. Tämä johtuu siitä, että vain näihin vaikutusluokkiin liittyvät päästöt pystytään yhteismitallistamaan tieteellisillä karakterisointikertoimilla. Järjestelmässä on mahdollisuus muuttaa erillisessä syöttötaulukossa päästöjen karakterisointikertoimien arvoja (vrt. liite 6).

Järjestelmä laskee inventaariotaulukon päästötietojen, karakterisointikertoimien ja taulukon 10 painokertoimien avulla vaikutusluokkaindikaattoriarvot.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia voidaan tarkastella kuormite-, vaikutusluokka- ja toimintosektorikohtaisesti.

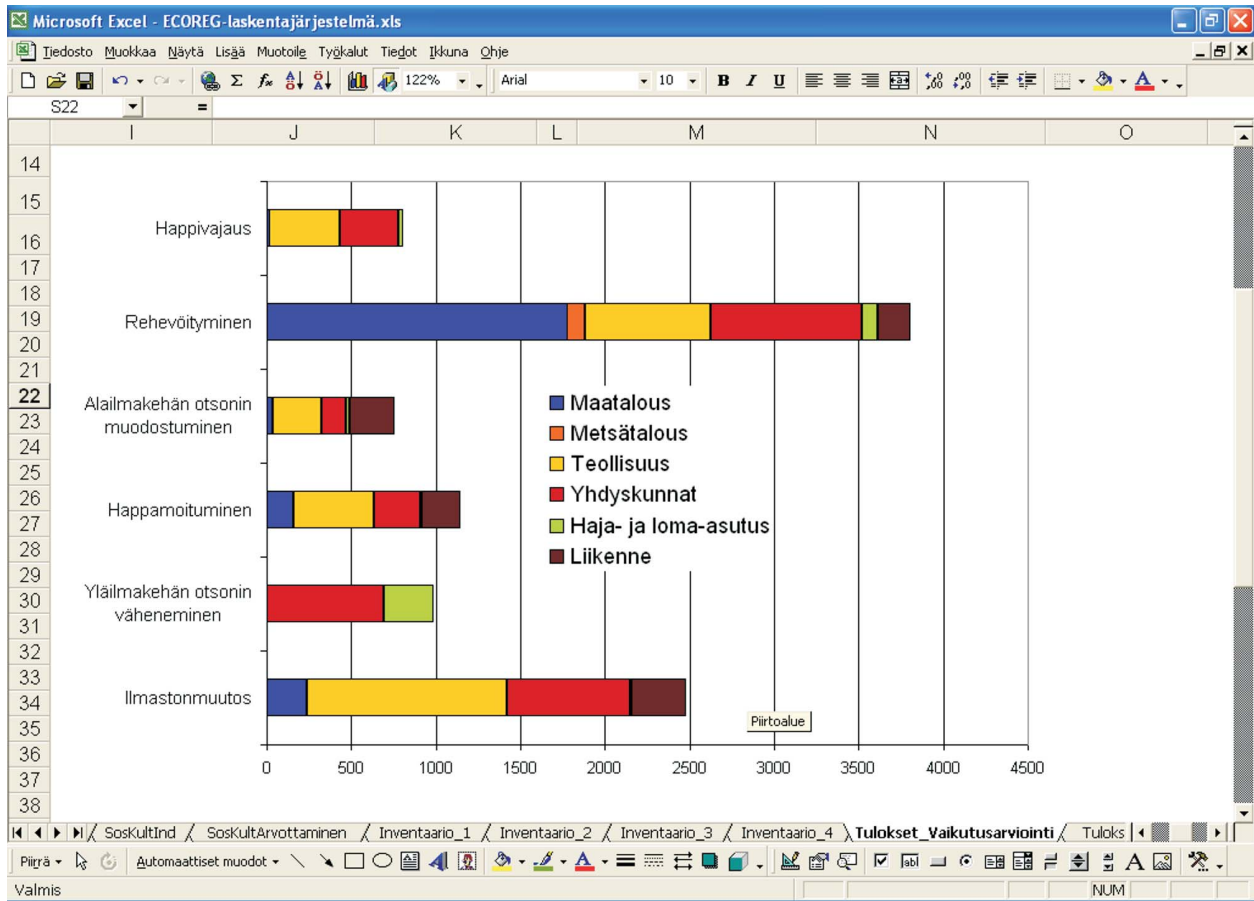
Järjestelmästä löytyvät Ecoreg-hankkeessa toteutetun inventaariotiedon ja vaikutusarvioinnin tulokset (Koskela 2004a) myös laajassa muodossaan, mutta tätä monimutkaista analyysia ei voida toteuttaa järjestelmän avulla. Laajan analyysin tulospylväiden tarkoituksena on antaa kokonaiskäsitys ympäristöongelmien (vaikutusluokkien) keskinäisestä tärkeydestä (kuva 36 luvussa 6.2) sekä Kymenlaakson ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden merkityksestä ympäristövaikutusten aiheuttajana (kuva 20 luvussa 4.3.1).

Taulukko 10. Vaikutusluokkien painokertoimien syöttötaulukko Kymenlaakson järjestelmässä.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

Inventaarioissa käytettävät vaikutusluokkien painokertoimet				
	Inventaario 1	Inventaario 2	Inventaario 3	Inventaario 4
Ilmastonmuutos	0,248			
Yläilmakehän otsonin väheneminen	0,099			
Happamoituminen	0,115			
Alailmakehän otsonin muodostuminen	0,076			
Rehevöityminen	0,381			
Happivajaus	0,081			

Ympäristöanalyysi pitää sisällään sellaisia tekijöitä, joista ei ole olemassa kunnollista mittausaineistoa, mutta joiden tiedetään aiheuttavan ympäristövaikutuksia. Arvottamisen kautta saatu tulos osoitti, että näillä tekijöillä on tärkeä merkitys alueen kokonaishaittojen synnyttäjinä. Vaikka ympäristöanalyysin kokonaishaittapisteet ovatkin alueen asiantuntijoiden subjektiivisten arvostusten muovaamia, seuranta- ja arviointijärjestelmän loppukäyttäjä voi hyödyntää tätä tietoa tulosten tulkinassa. Loppukäyttäjä voi esimerkiksi arvioida CO₂-päästöjen muutoksen merkitystä ympäristövaikutusten kannalta paremmin, kun hän näkee CO₂-haittapisteiden osuuden alueen kaikista haittapisteistä (kuva 20 luvussa 4.3.1). Vastaavasti loppukäyttäjän on myös helpompi tulkita arviointi- ja seurantajärjestelmän laskemien vaikutusluokkaindikaattoritulosten merkitystä (kuva 29), kun hänellä on käytössään kaikkia vaikutusluokkia koskeva tulos (kuva 36 luvussa 6.2).



Kuva 29. Ympäristövaikutusten ja niiden merkittävimpien aiheuttajien tarkastelua Kymenlaakson laskentajärjestelmällä. Vaaka-akselilla haittapisteet (vaikutusarvioinnin vaikutuspisteet).

5.2.3 Uusien sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien valinta arvottamisen avulla

Alueen sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden arvottamisen vaiheiden – tekijöiden etsimisen ja niiden painotuksen – tulokset voidaan havainnollistaa ja järjestää tärkeysjärjestykseen laskentajärjestelmän avulla. Tulokset esitetään tekijäkohtaisin pylväin kuten sosiaalis-kulttuurisia tekijöitä käsittelevässä dokumentointiraportissa 3 (Rosenström ja Mickwitz 2004a).

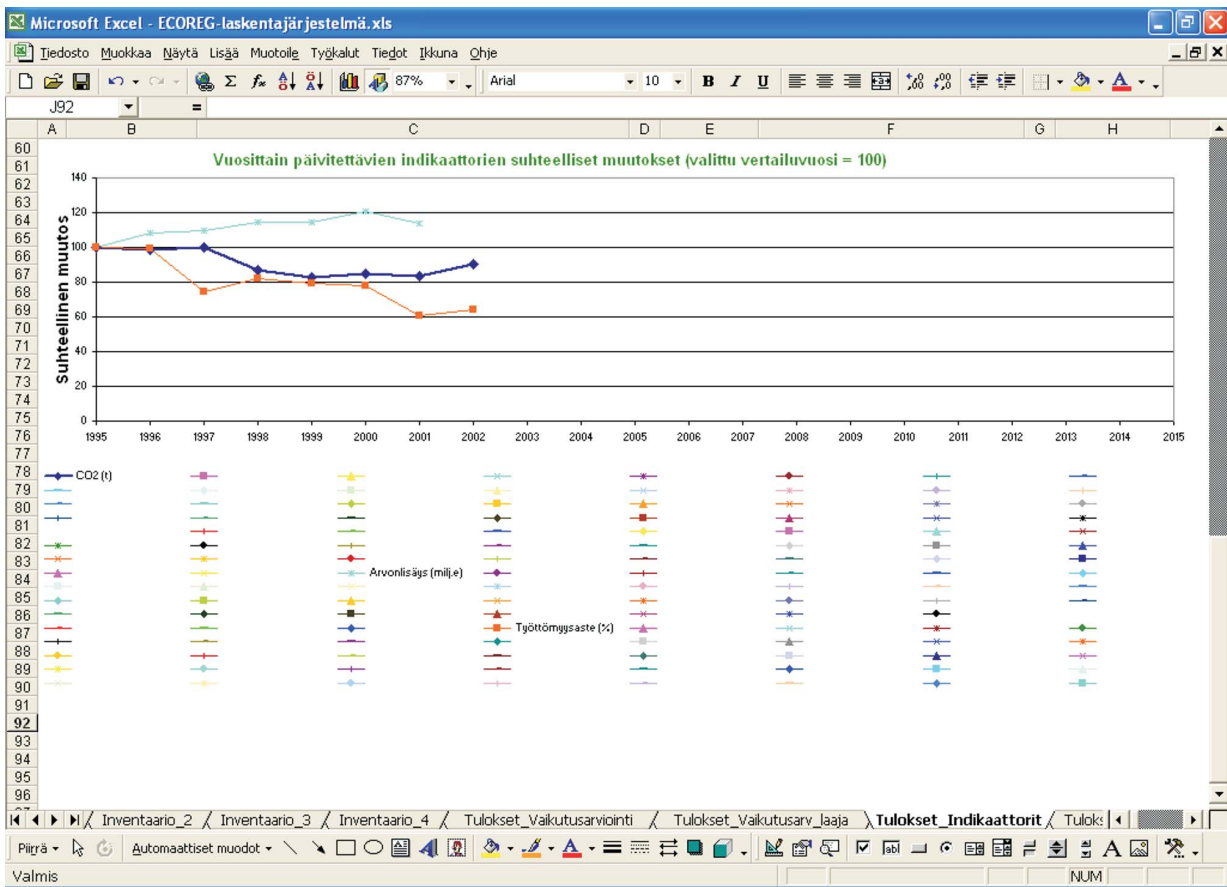
5.2.4 Tulostarkastelut

Laskentajärjestelmän avulla voidaan tarkastella taulukoihin syötettyjä tietoja aikasarjoina ja vertailla eri tekijöiden kehityssuuntia toisiinsa nähden.

I Vuosittain päivitettävät indikaattorit

Vuosittain päivitettävien eri osa-alueiden indikaattorien kehittymistä voidaan vertailla, kun tekijöiden käyttäytymistä analysoidaan suhteellisina muutoksina valittuun referenssivuoteen nähden. Referenssivuosi saa arvon 100 (kuva 30).

Halutut indikaattorit valitaan kuvaajaan merkitsemällä rasti indikaattorin kohdalla olevaan valintaruutuun. Valinnan myötä indikaattorin nimi ilmestyy oikean viivasymbolin kohdalle kuvaajan alapuolella olevaan selitekenttään (kuva 30).



Kuva 30. Vuosittain päivitettävien indikaattorien vertailua Kymenlaakson laskentajärjestelmällä.

II Toimialainventaarion tulokset

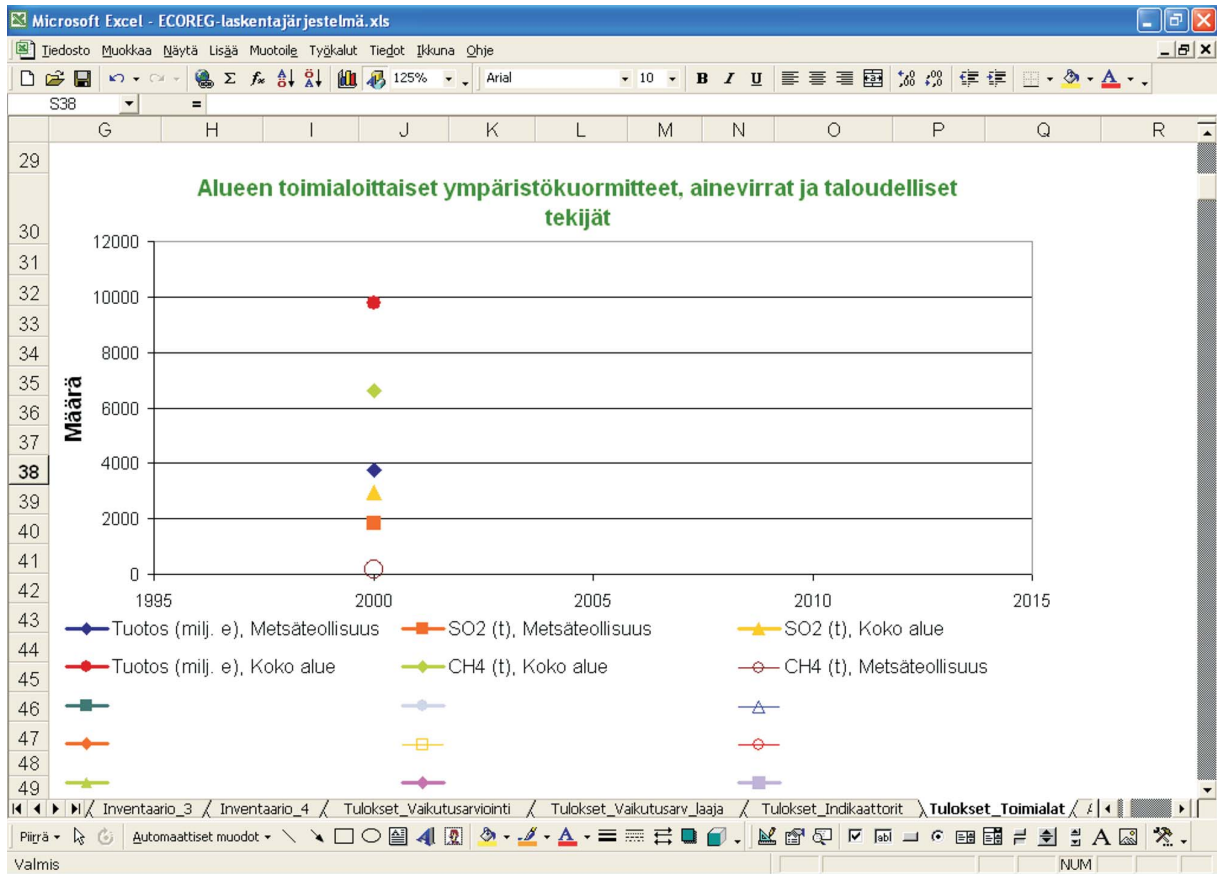
Toimialainventaarion tulososiossa voidaan vertailla inventaarioiden tuloksia toimialakohtaisesti. Toistaiseksi järjestelmästä löytyy seurantapiste vain ECOREG-hankkeessa kootuille tuloksille vuodelle 2000 (kuva 31). Samanaikaiseen tarkasteluun voidaan valita 15 eri muuttujaa.

III Arvonlisäys <=> ympäristövaikutukset

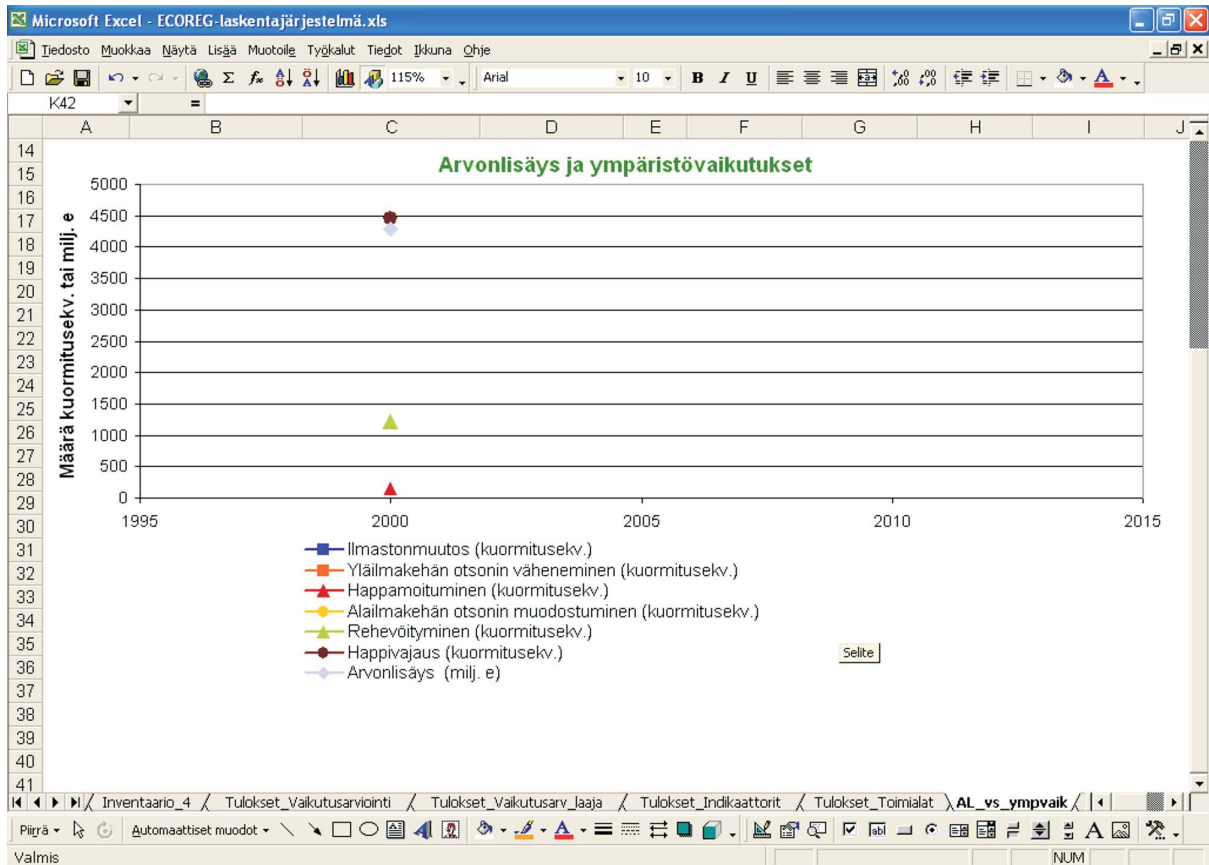
Alueen toimintojen potentiaalisten ympäristövaikutusten ajallista kehittymistä suhteessa taloudellisen tuloksen, arvonlisäyksen, kehitykseen voidaan tarkastella, kun vertailutekijöinä käytetään vaikutusluokkakohtaisia kuormitusekvivalenteja (kuva 32). Vaikutusluokan kuormitusekvivalentti (vaikutusluokkaindikaattori) on päästö-/kuormitemäärän ja valitun karakterisointikertoimen tulo, joten kvalitatiiviset ja arvotukseen liittyvät tekijät eivät vaikuta tuloksiin vielä tässä vaiheessa. Kuvaajaan voidaan valita yksi tai useampia vaikutusluokkia merkitsemällä rasti vaikutusluokan kohdalla olevaan valintaruutuun.

IV Ekotehokkuussuhdeluvut

Ekotehokkuutta voidaan Kymenlaakson järjestelmässä tarkastella myös taloudellisten ja ympäristötekijöiden osamääränä. Tarkasteluun soveltuvia taloudellisia indikaattoreita ovat arvonlisäys, bruttokansantuote (BKT) ja tuotos.



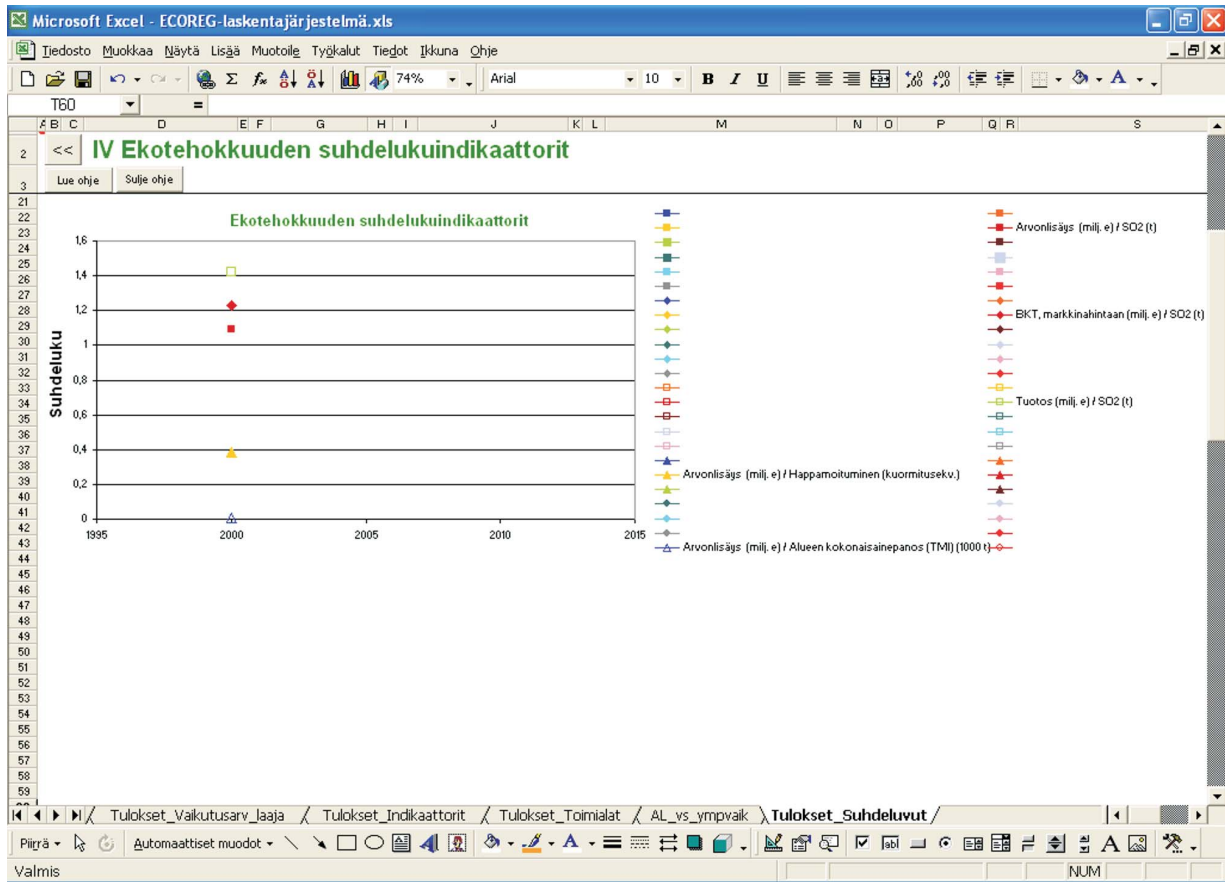
Kuva 31. Taloudellisen tuloksen ja ympäristökuormituksen toimialoittaista tarkastelua Kymenlaakson laskentajärjestelmällä. Esimerkkinä alueen tärkein toimiala, metsäteollisuus.



Kuva 32. Ympäristövaikutusten (vaikutusluokkaindikaattorien) ja arvonlisäyksen aikasarjojen samanaikainen tarkastelu Kymenlaakson laskentajärjestelmällä.

Arvonlisäys ja bruttokansantuote voidaan suhteuttaa alueen ympäristökuormitteisiin tai vaikutusluokkaindikaattoreihin. Lisäksi arvonlisäystä voidaan tarkastella suhteessa materiaalivirtoihin kuuluvaan "kokonaisainepanokseen" (ks. luku 4.3.2). Tuotos on arvonlisäystä ja bruttokansantuotetta laajempi talouden käsite (ks. luku 4.2), jota voidaan tarkastella suhteessa alueen ja sen tuonnin päästöjen summaan tai ainevirroista luonnonvarojen kokonaiskäyttöön (TMR).

Tekijät valitaan ekotehokkuussuhdelukujen kuvaajaan merkitsemällä rasti osoittajan ja nimittäjän valintaruutuihin. Tuloksissa näkyvät kaikki käytettävissä olevat pisteet (kuva 33).



Kuva 33. Ekotehokkuuden suhdelukuindikaattorien tarkastelua (koko alue) Kymenlaakson laskentajärjestelmällä.

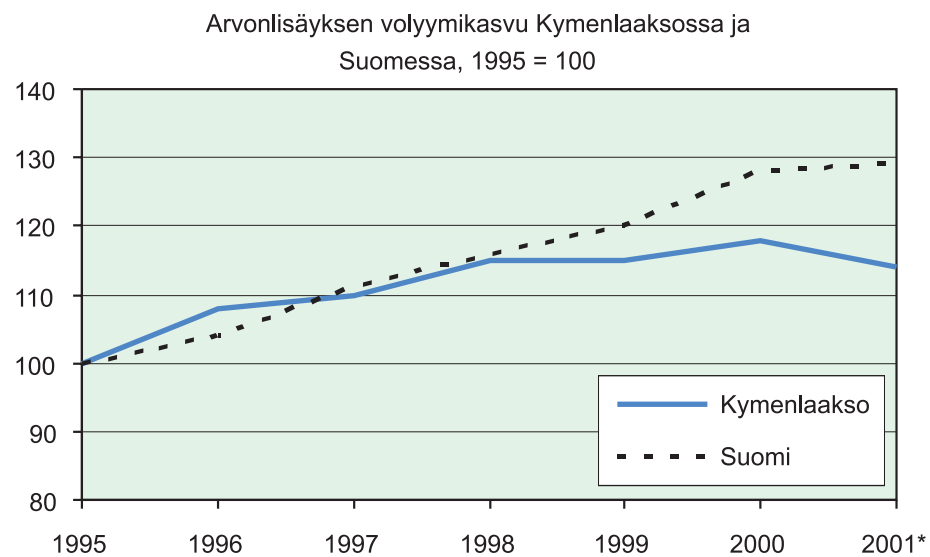
6

Kymenlaakson ekotehokkuus käytettyjen indikaattorien valossa

Vaikka ECOREG-hankkeen pääasiallinen tavoite oli demonstroida ekotehokkuutta ja kehittää Kymenlaaksolle sen mittaamista palvelevat indikaattorit ja seuranta- ja arviointijärjestelmä, voidaan luotujen indikaattorien sekä tässä yhteydessä kerätyn aineiston pohjalta jo tehdä joitakin päätelmiä Kymenlaakson ekotehokkuudesta 1990-luvun jälkimmäisellä puoliskolla ja 2000-luvun alkuvuosina.

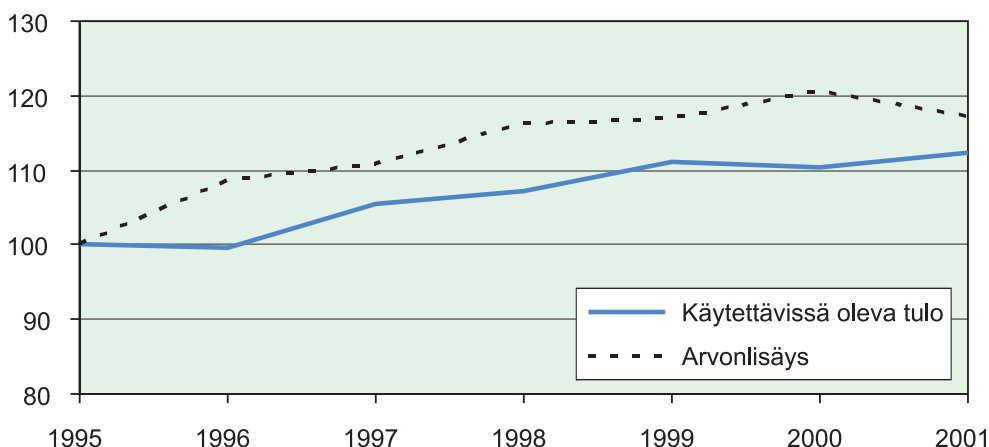
6.1 Alueen talouden kehittyminen

Kymenlaakson talous kasvoi vuosina 1995–2001 viimeistä vuotta lukuun ottamatta, jolloin koko maakunnan arvonlisäyksessä näkyvän notkahduksen aiheutti massa- ja paperiteollisuus. Kasvu oli keskimäärin hitaampaa kuin koko Suomessa (kuva 34). Alhaisemman kasvun selittää osin se, ettei maakunnassa tapahtunut samantilaista ICT-alan kasvua kuin muualla Suomessa. Kymenlaakson kotitalouksien reaalitytulo kasvoi verraten tasaisesti, mutta hieman hitaammin kuin talouden arvonlisäys (kuva 35). Reaalitytulon kehitys oli irrallaan tuotantotoiminnan vaihtelusta.



Kuva 34. Kymenlaakson ja koko Suomen arvonlisäyksen kasvu vuosina 1995–2001 (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Käytettävissä oleva reaalitulo ja arvonlisäys asukasta kohti
vuoden 2000 hinnoin Kymenlaaksossa, 1995 = 100



Kuva 35. Kymenlaakson kotitalouksien käytettävissä olevan reaalitulon kehittyminen 1990-luvun jälkimmäisellä puoliskolla (Mäenpää ja Mänty 2004a).

6.2 Ympäristövaikutukset ja niiden kehittyminen

Ympäristöanalyysin tulos – nykytila

Vuosien 2000–2003 tilannetta selvittänyt ympäristöanalyysi nosti tärkeimmiksi seuraavat Kymenlaakson aiheuttamat kuormitustekijät (ks. kuva 20 luvussa 4.3.1):

1. ympäristöonnettomuuksin liittyvät päästöt (riskit)
2. fossiilisista polttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt
3. jatkuvat myrkkypäästöt
4. typpipäästöt veteen
5. typenoksidien päästöt ilmaan
6. pilaantuneet maa-alueet
7. melu
8. haju
9. kaatopaikkojen myrkylliset päästöt
10. metsänkäsittelytoimet
11. otsonikerrosta tuhoavat päästöt
12. fosforipäästöt veteen.

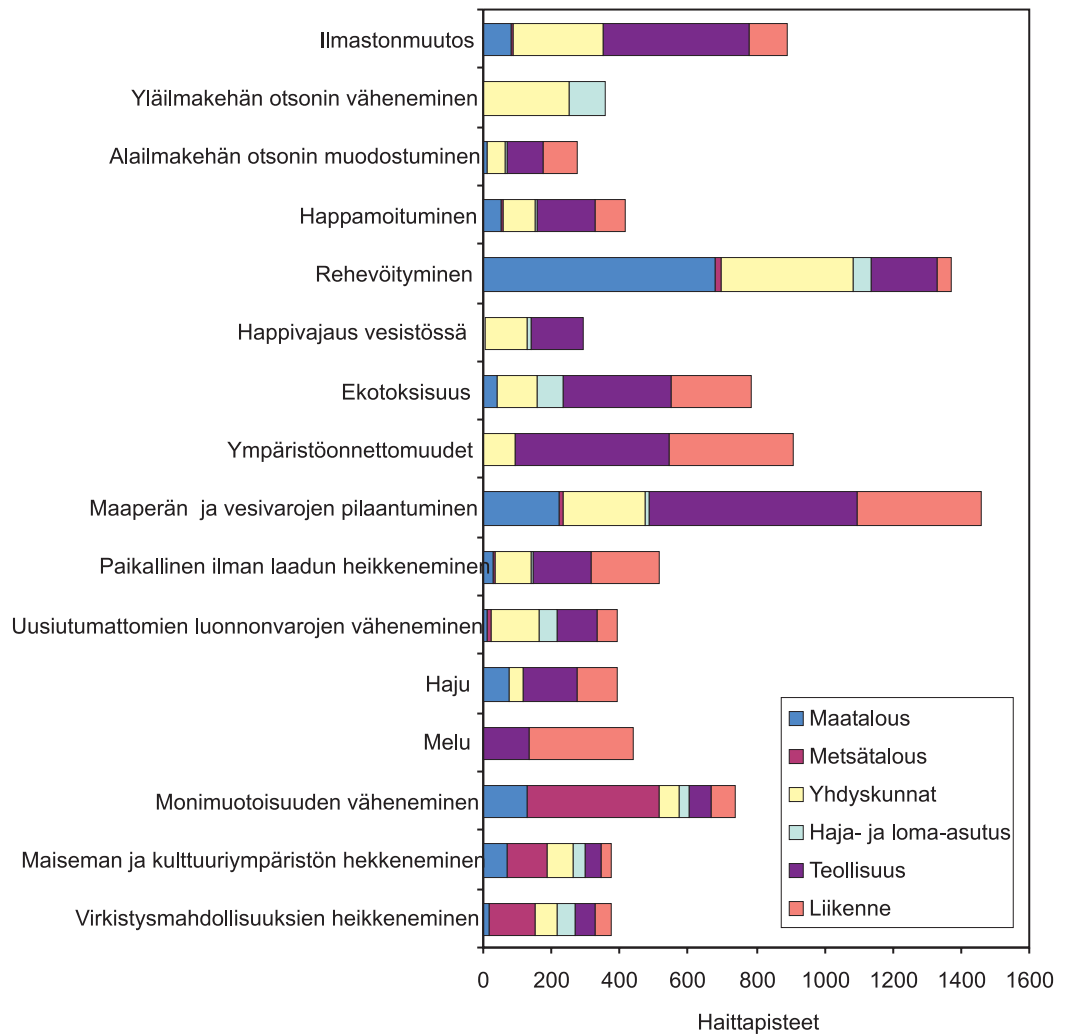
Ympäristöanalyysiin kuuluneen arvottamisen perusteella keskeisimmät Kymenlaakson ympäristöongelmat⁵ olivat

1. maaperän ja vesivarojen pilaantuminen
2. vesien rehevöityminen
3. ympäristöonnettomuudet (riskit)
4. ilmastonmuutos
5. ekotoksisuus
6. luonnon monimuotoisuuden väheneminen.

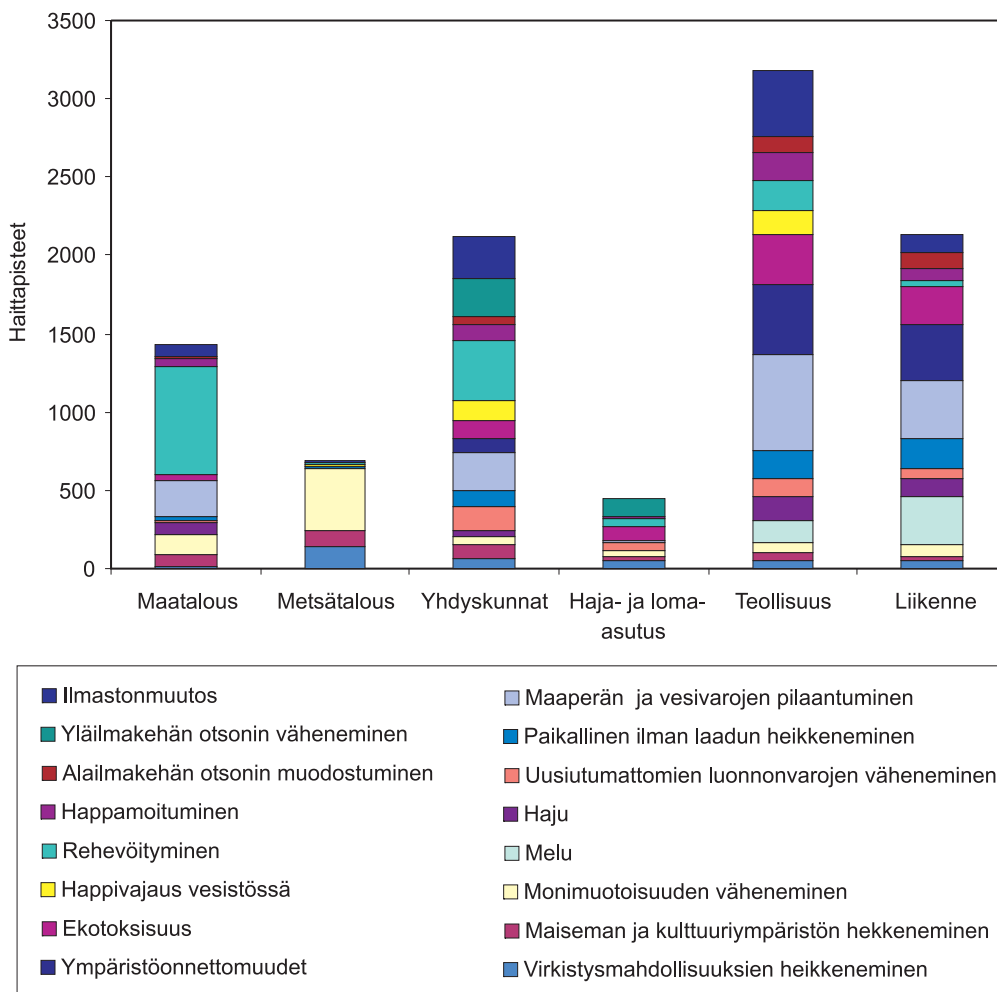
Teollisuudella ja liikenteellä on merkittävä asema näiden ongelmien aiheuttajina veteen joutuvia ravinnepäästöjä lukuun ottamatta. Ympäristöanalyysin vaikutusarviointimalli mahdollisti sen, että eri toimialojen osuus kunkin ympäristöongel-

⁵ Ympäristöongelmaluokat kuvataan liitteessä 4.

man aiheuttajana pystyttiin arvioimaan (kuvat 36 ja 37). Tosin tämä voitiin tehdä puhtaasti tieteellisin perustein vain ilmastomuutoksen, yläilmakehän otsonin vähenemisen, happamoitumisen, alailmakehän otsonin muodostumisen ja vesien rehevöitymisen ja happivajauksen osalta. Muissa vaikutusluokissa jouduttiin turvautumaan asiantuntija-arvioihin. Eniten vaikutuksia syntyy teollisuudesta. Liikenne ja yhdyskunnat aiheuttavat seuraavaksi suurimpina samansuuruisen haitan. Nämä tulokset koskevat kuitenkin vain Kymenlaakson alueen toimialojen ja toimintojen aiheuttamia ympäristövaikutuksia, eikä alueen ulkopuolelta tapahtuvan tuonnin vaikutuksia ole tässä arvioissa mukana.



Kuva 36. Vaikutusarviointimallilla lasketut Kymenlaakson eri toimialojen osuudet haittojen aiheuttajina ympäristöongelmaluokittain (haittapisteiden summa on 10 000) (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a). Vertaa kuvaan 19 luvussa 4.3.1.



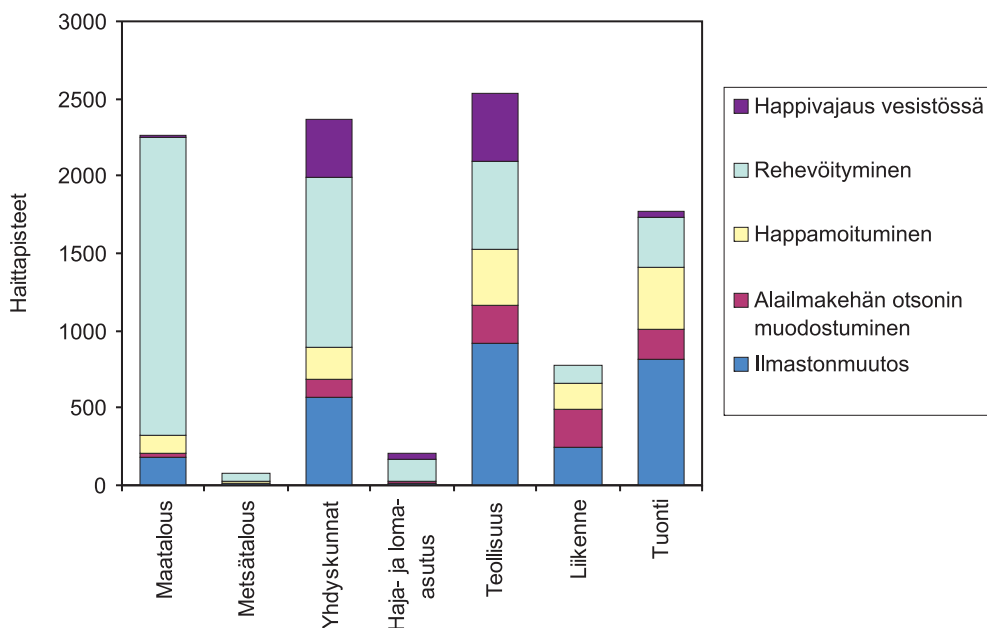
Kuva 37. Vaikutusarviointimallilla lasketut Kymenlaakson toimintosektoreiden haittapisteet (haittapisteiden summa on 10 000) (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).

Tuonnin vaikutusta pystyttiin arvioimaan viiden vaikutusluokan – ilmastonmuutos, happamoituminen, alailmakehän otsonin muodostuminen, rehevöityminen, happivajaus vesistöissä – osalta, joille on olemassa päästöarviot ja tieteelliset päästöjen yhteismitallistamiskertoimet eli karakterisointikertoimet. Tämän takia kuvaan 38, jossa tuonnin ympäristöaristusta on verrattu Kymenlaakson alueen toimintojen aiheuttamaan ympäristöaristukseen, on pantu näkyviin vain näiden viiden vaikutusluokan tulokset. Ne muodostavat noin 53 % alueen kokonaishaittapisteistä (vrt. kuva 37).

Yli 80 % Kymenlaakson metsäteollisuuden käyttämästä puusta hankitaan alueen ulkopuolelta. Jos oletetaan, että tämä puumäärä aiheuttaa siellä suhteessa samanlaisen vasteen monimuotoisuuden vähenemiseen ja maiseman ja virkistysmahdollisuuksien heikkenemiseen kuin Kymenlaaksossa, tuontipuun monimuotoisuusvaikutukset lisäävät tuonnin haittapistemäärää kuvan 37 mittakaavassa 774 haittapisteestä 3 310 haittapisteeseen.

Kuvien 37 ja 38 tulosten tulkinnassa tulee pitää mielessä, että eri vaikutusluokkien indikaattoritulosten absoluuttiset suuruudet perustuvat alueella tehtyyn arvottamistyöhön. Kuvan 38 tulkinnassa on myös otettava huomioon, että tuonnin vaikutuslaskelmat koskevat vain valittujen raaka-ainevirtojen ja ostosähkön valmistuksen päästöjä. Laskelmissa ei esimerkiksi ole mukana raaka-aineiden kuljetusten päästöjä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että tuonnin merkitys on vähintään 50 % Kymenlaakson toimintojen ympäristölle aiheuttamassa kokonaisrasituksessa, kun tarkastelun lähtökohdaksi otetaan alueen asiantuntijoiden eri ympäristöongelmille antamat arvostukset.

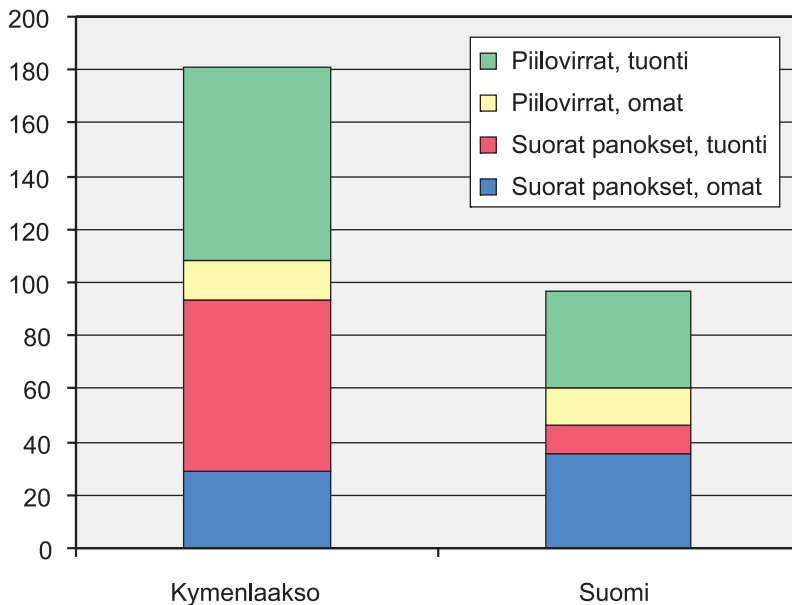


Kuva 38. Kymenlaakson alueelle tapahtuvan tuonnin sekä maakunnan omien päästöjen haittapisteet laskettuna vaikutusarviointimallilla, jossa mukana ovat vaikutusluokat ilmastonmuutos, alailmakehän otsonin muodostuminen, happamoituminen, rehevöityminen sekä happivajaus vesistöissä (haittapisteiden summa on 10 000) (Tenhunen ym. 2004, osa 2 raportissa Koskela 2004a).

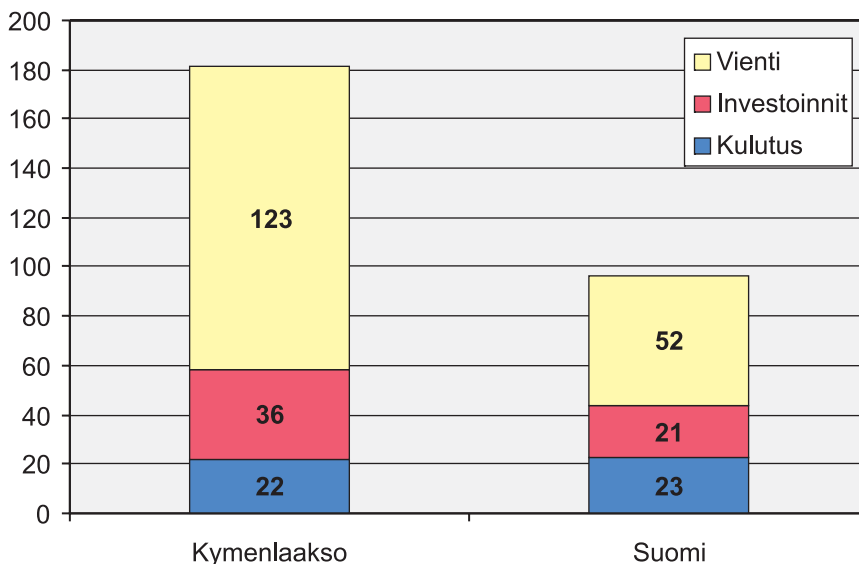
Ainepanosten antama tulos – nykytila

Kymenlaakson tonnimääräisten fyysisten panos-tuotostaulukoiden (liite 7) tuottamasta aineistosta voidaan laskea erilaisia materiaali-intensiteettiä kuvaavia lukuja. Bruttokansantuotetta, asukasta ja pinta-alaa kohti lasketut luonnonvarojen käyttöluvut muodostavat ekotehokkuuden mittareita, joilla voidaan – oikein tulkiten – tehdä mielenkiintoisia vertailuja eri alueiden välillä (kuvat 39 ja 40). Kymenlaakson osalta voidaan vetää seuraavia johtopäätöksiä:

- Maakunnan materiaali-intensiteetti on korkea – luonnonvarojen käyttö asukasta kohti laskettuna on noin kaksinkertainen koko Suomen keskiarvoon nähden (kuva 39). Luonnonvarojen käytön rakenteessa on kuitenkin huomattavia eroja. Kymenlaakson suorissa panoksissa tuonnin osuus on 70 %, kun vastaava osuus Suomessa keskimäärin on alle neljänneksen.
- Kymenlaakson korkea materiaali-intensiteetti selittyy lähes yksinomaan viennillä (kuva 40). Maakunnan luonnonvarojen käytöstä viennin osuus on runsaat kaksi kolmasosaa, kun koko Suomessa viennin osuus on runsaat puolet.



Kuva 39. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR) Kymenlaaksossa ja Suomessa vuonna 2000, tonnia asukasta kohti (Mäenpää ja Mänty 2004a).



Kuva 40. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR) tuotteiden loppukäytön mukaan Kymenlaaksossa ja Suomessa vuonna 2000, tonnia asukasta kohti (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Kymenlaakson alueen luonnonvarojen otto keskittyy käytännössä neljään toimialaan: mineraalien kaivuun, metsätalouteen, maatalouteen ja rakentamiseen (taulukko 11). Tähän luonnonvarojen käyttöön liittyy ns. piilovirtoja (HF = hidden flows), joita jatkojalostus ei hyödynnä. Kun nämä virrat ja tuonnin piilovirrat lisätään suoriin panoksiin (DMI), saadaan luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR). Taulukon 11 sarakkeissa 1–4 esitetään ne ainepanokset, jotka muodostavat Kymenlaakson aluetalouden DMI:n ja TMR:n.

Jos tarkastellaan eri toimialojen ainepanoksia, mukaan on lisäksi laskettava aluetalouden sisältä, muilta toimialoilta tulevat ainepanokset, jotka löytyvät taulukon 11 sarakkeesta 5. Toimialojen ekotehokkuustarkasteluissa käytetään taulukon 11 kahden viimeisen sarakkeen muuttujia, toimialakohtaisia DMI- ja TMR-ainepanoksia. Toimialojen ainepanoksia ei ole syytä verrata toisiinsa, koska eri toimialat

ovat verkostuneet keskenään. Esimerkiksi massan ja paperin valmistusta ei voida ajatella ilman metsätalouden ainepanoksia. Toimialakohtaiset ainepanokset antavatkin lähinnä perustan seurata kunkin toimialan omaa ekotehostumista.

Alueellisen ekotehostumisen seurannan kannalta merkittävimmät suureet ovat alueen TMR sekä alueen sisällä työstetty luonnonvaramäärä, "kokonaisainepanos" (vrt. kuva 24 luvussa 4.3.2), joka saadaan kun alueen DMI-arvoon (sarakeet 1 ja 3 taulukossa 11) lisätään alueen luonnonvarojen otosta johtuvat piilovirrat (sarake 2 taulukossa 11).

Taulukko 11. Ainepanosten mittaus ja tulkinnat, Kymenlaakso 2000, 1 000 tonnia (DMI = suorat ainepanokset, direct material input; HF = piilovirrat, hidden flows).

Toimialat	Alueen luonnosta		Tuonti		Alueen sisältä	Alueen		Toimialan	
	DMI 1	HF 2	DMI 3	HF 4	DMI 5	DMI =1+3	TMR =1+2+3+4	DMI =1+3+5	TMR i/o
1 Maatalous; riistatalous	474	0	60	199	334	533	733	867	1 020
2 Metsätalous	1 604	722	3	1	0	1 607	2 330	1 607	2 405
3 Kalatalous	7	0	0	0	1	7	7	7	12
4 Mineraalien kaivu	2 624	453	8	11	12	2 632	3 096	2 645	3 136
5 Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan v.	0	0	260	384	165	260	643	424	1 582
6 Tekstiili-, nahkatuotteiden ja nahan v.	0	0	1	5	0	1	6	1	14
7 Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	0	0	546	359	540	546	905	1 086	1 401
8 Massan, paperin yms. valm;	0	0	8 045	5 710	3 333	8 045	13 755	11 378	21 837
9 Kustantaminen ja painaminen	0	0	1	8	33	1	8	34	112
10 Koksin, öljy-, kem.-, kumi- ja muovituot. v.	0	0	518	1 633	82	518	2 151	600	2 600
11 Ei-metallisten mineraalituotteiden valm.	0	0	318	451	49	318	769	367	1 005
12 Metallien jalostus ja metallituotteiden v.	0	0	22	84	3	22	106	25	156
13 Koneiden ja laitteiden valmistus	0	0	20	89	2	20	109	22	200
14 Sähkötekniisten tuotteiden yms. valmis.	0	0	1	4	0	1	5	1	13
15 Kulkuneuvojen valmistus	0	0	1	7	0	1	9	2	17
16 Muu valmistus ja kierrätys	0	0	18	1	193	18	19	210	34
17 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0	0	258	344	10	258	603	268	824
18 Rakentaminen	697	1 598	1 628	2 994	2 752	2 325	6 916	5 077	8 271
19 Tukku- ja vähittäiskauppa	0	0	42	38	2	42	80	44	279
20 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0	0	20	48	11	20	68	31	209
21 Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	0	0	78	67	54	78	145	131	493
22 Rahoitus-, kiinteistö- ja muut liik.el.palv.	0	0	17	31	1	17	48	18	402
23 Asuntojen omistus ja vuokraus	0	0	6	14	1	6	20	7	859
24 Julkinen hallinto, pakollinen sosiaalivak.	0	0	25	37	3	25	62	28	276
25 Muut palvelut	0	0	35	103	4	35	138	39	376
Toimialat yhteensä	5 406	2 773	11 930	12 622	7 584	17 336	32 731	24 920	47 535
Kotitaloudet	0	0	195	948	232	195	1 143		
Investoinnit	0	0	67	149	4 318	67	216		
Vienti	0	0	0	0	5 125	0	0		
Yhteensä	5 406	2 773	12 193	13 719	17 260	17 599	34 090		

Indikaattorien aikasarjoja ja niiden tulkintaa vuosilta 1995–2003

Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen

Maaperän ja vesivarojen pilaantumisen osalta Kymenlaaksossa on kokonaisuudessaan tapahtunut myönteistä kehitystä 1990-luvun puolivälistä. Tässä vaikutusluokassa on kuitenkin monia näkökohtia, joiden seuraaminen edellyttäisi uusien indikaattorien perustamista viimeistään seuraavan ympäristöanalyysin päivittämisen yhteydessä. Ympäristöongelmien arvottamisessa vaikutusluokka tulisi lisäksi jakaa pienempiin osavaikutusluokkiin (esim. Kymijoen sedimenttien dioksiinit, pilaantuneet maat, vesien ”nuhraantuminen”, pohjavesien laadun heikkeneminen), minkä tarkoituksena on selventää vaikutusluokan sisältöä. Arvottamistilanteessa näiden luokkien erot muihin vaikutusluokkiin tulisi myös ilmaista täsmällisemmin.⁶

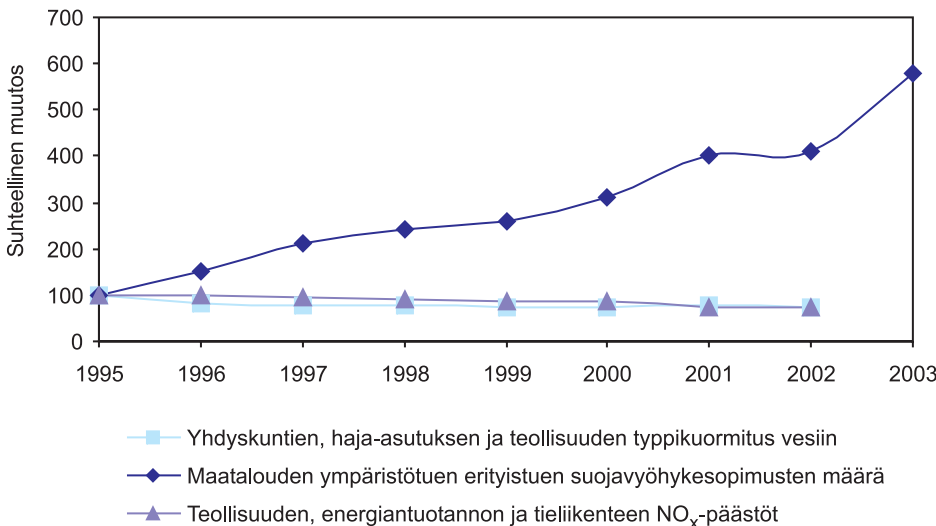
Vesien rehevöityminen

Kymenlaakso aiheuttaa noin 5 % Suomen vesiä rehevöittävästä päästöistä. Kymenlaakson typpipäästöillä on rehevöittävinä päästöinä selvästi merkittävämpi rooli kuin fosforilla.

Yhdeksi indikaattoriksi valittu yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden typpikuormitus vesiin (kuva 41) aiheutti noin 17 % Kymenlaakson rehevöittävästä päästöistä vuonna 2000. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen NO_x-päästöjä kuvaava indikaattori selitti noin 35 % maakunnan rehevöittävästä päästöistä.

Maatalouden typpi- ja fosforipäästöjä ei valittu vuosittain seurattaviksi indikaattoreiksi, koska näitä päästöarvioita ei kannata tehdä joka vuosi. Maatalouden ympäristötuen erityistuen mukaisten suojavyöhykesopimusten määrässä tapahtunut kehitys kuitenkin indikoi epäsuorasti toimialan ravinnehuhtoutumien vähenemistä (kuva 41).

Kymenlaakson rehevöittävät päästöt ovat kehittyneet myönteiseen suuntaan. Vuodesta 1995 vuoteen 2002 vähennystä on tapahtunut jopa muutama kymmenen prosenttia.



Kuva 41. Vesien rehevöitymisongelman muutoksia kuvaavien indikaattorien aikasarjoja vuosina 1995–2003 (alkuperäinen lähde: Koskela ym. 2004b).

⁶On todennäköistä, että Kouvolan seminaarissa arvottamiseen osallistuneet henkilöt ovat sisällyttäneet maaperän ja vesivarojen pilaantumisen vaikutusluokkaan käsityksiä esim. vesien rehevöitymisestä ja ekotoksisuudesta, minkä seurauksena vaikutusluokan painoarvo muihin luokkiin nähden on jossain määrin vääristynyt.

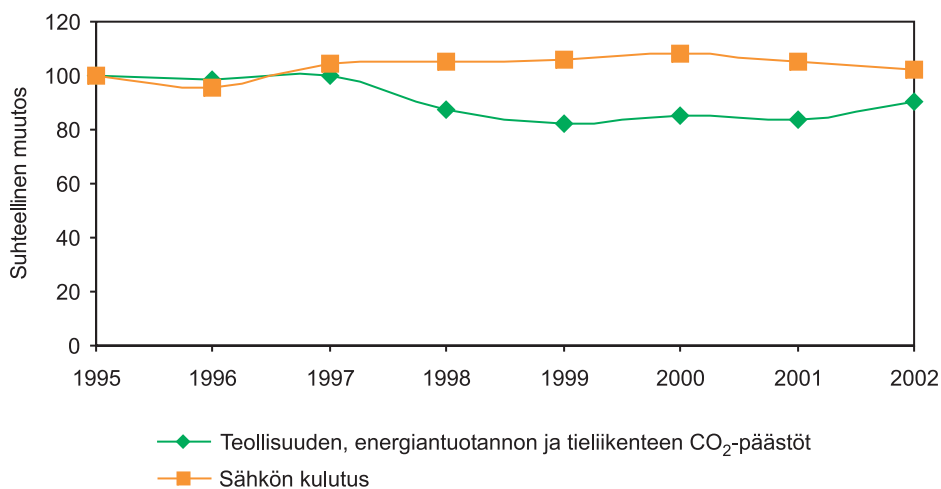
Ympäristöonnettomuudet

Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien raportoidussa määrässä on tapahtunut kasvua vuodesta 1995 (Koskela ym. 2004b). On kuitenkin epävarmaa, onko määrällinen kasvu todellista vai onko kysymys ilmoitusmenettelyssä tapahtuneesta muutoksesta. Ympäristöön joutuneissa kemikaalimäärissä (5 288 litraa vuonna 2000) ei ole havaittavissa nousevaa trendiä.⁷ Maantiekuljetuksissa on tapahtunut selvää suoritteiden lisääntymistä, mutta vastaavasti junakuljetukset ovat vähentyneet. Tiekuljetuksissa tämä merkitsisi "ekotehostumista", mikäli onnettomuusmäärät tiekuljetuksissa pysyvät samalla tasolla.

Ilmastonmuutos

Kymenlaakso aiheuttaa noin 4 % koko Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.⁸ Luku on hieman suurempi kuin Kymenlaakson väestön osuus Suomen väestöstä. Kymenlaakson kasvihuonekaasupäästöjen ilmastonmuutosvaikutuksista noin 93 % on peräisin hiilidioksidista (CO₂). Valittu vuosittain seurattava indikaattori, teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat CO₂-päästöt, selitti noin 63 % Kymenlaakson kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2000. Tämän indikaattorin arvo on laskenut vuodesta 1995 vuoteen 2002 noin 10 prosentilla (kuva 42).

Alueen sähkön kulutus on pysynyt tarkastelujakson aikana samalla tasolla. Merkille pantavaa on kuitenkin se, että Kymenlaakson sähköntuotannon omavaraisuusaste oli 68 % vuonna 1995, mutta enää vain 51 % vuonna 2000. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että osa saavutetusta kasvihuonekaasupäästöjen vähenemästä on siirretty alueen ulkopuolisiksi päästöiksi.



Kuva 42. Kymenlaakson teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen CO₂-päästöjen (fossiilisten polttoaineiden käyttö) ja sähkön kulutuksen muutokset vuosina 1995-2002.

⁷ Tuloksista on poistettu neljä Kymenlaakson alueella tapahtunutta suuronnettomuutta, koska näiden onnettomuuksien öljy- ja kemikaalimäärät olivat kymmenkertaisia verrattuna muihin onnettomuuksiin.

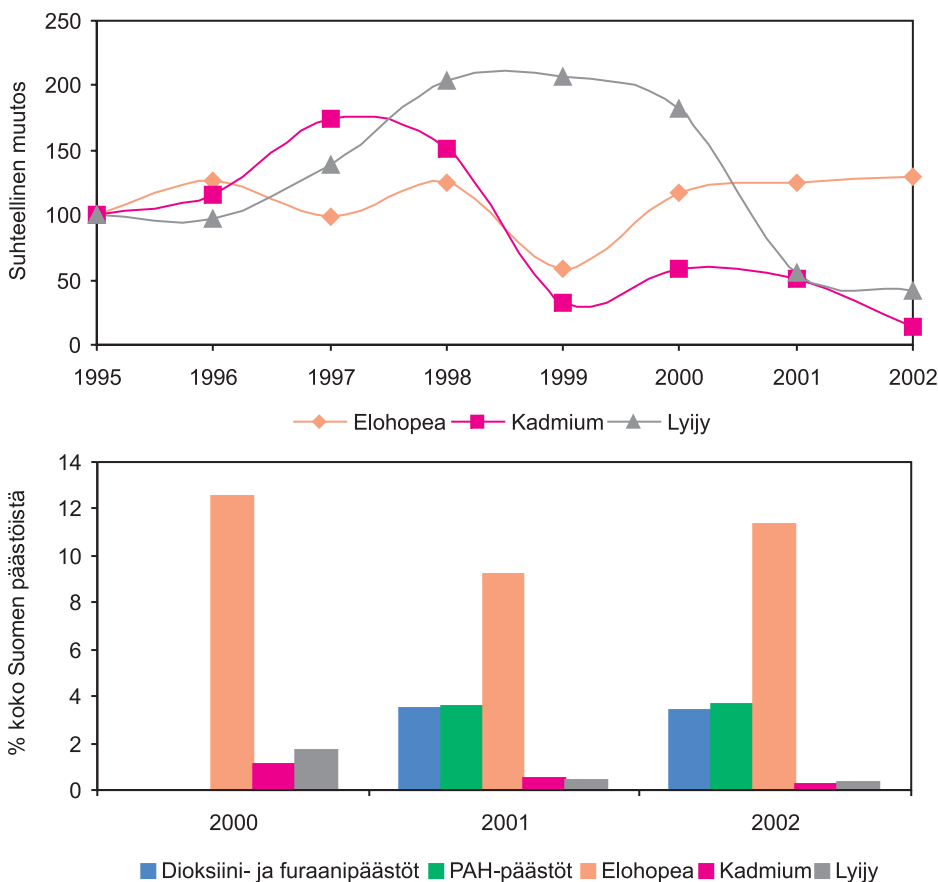
⁸ Kymenlaakson osuus koko Suomen ilmastonmuutosta aiheuttavista päästöistä saadaan, kun Kymenlaakson CO₂-ekvivalenttina ilmaistu ilmastonmuutoksen indikaattoriluku jaetaan koko maan indikaattoriluvulla. Suomen CO₂-ekvivalenttina laskettu indikaattoriarvo on saatu kertomalla vuoden 2000 kasvihuonekaasupäästöt (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=92536&lan=fi>) vastaavilla ympäristöanalyysin karakterisointikertoimilla.

Ekotoksisuus

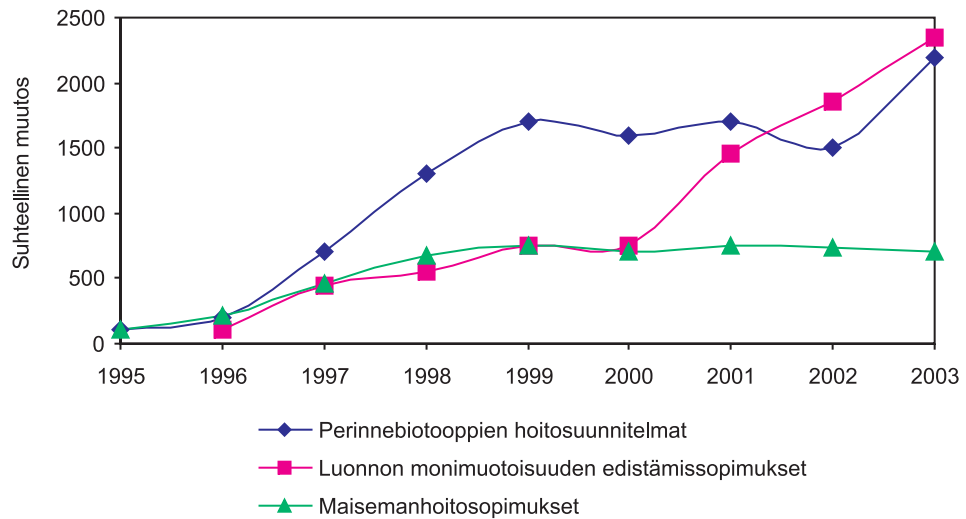
Ympäristöanalyysin ekotoksisuusvaikutusluokassa tarkastellaan jatkuvia päästöjä. Elohopea-, lyijy-, kadmium-, PAH- ja dioksiini- ja furaanipäästöt ilmaan indikoivat tämän vaikutusluokan kehitystä. Lyijy- ja kadmiumpäästöissä on tapahtunut laskua vuoden 1995 tilanteesta (kuva 43). Sen sijaan Kymenlaakson elohopeapäästöissä, joiden suhteellinen osuus maamme päästöissä on varsin suuri, ei ole tapahtunut laskua. Kokonaisuudessaan ekotoksisuusongelman kehityksen suuntaa on vaikea arvioida, kun lisäksi otetaan huomioon se ettei teollisuuden ja yhdyskuntien vesipäästöjen myrkyvaikutuksille ole pystytty valitsemaan indikaattoreita.

Luonnon monimuotoisuuden väheneminen, maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen, virkistysmahdollisuuksien heikkeneminen

Luonnon monimuotoisuuden uhat liittyvät Kymenlaaksossa enimmäkseen metsävarojen hyödyntämiseen ja maatalousympäristön yksipuolistumiseen. Maatalouden puolelta indikaattoreiksi valitut määrätiedot perinnebiotooppien hoitosuunnitelmista, luonnon monimuotoisuuden edistämissopimuksista sekä maisemanhoitosuunnitelmista osoittavat kasvavaa suuntaa 1990-luvun puolivälistä (kuva 44), mikä indikoi myönteistä muutosta paitsi monimuotoisuuden myös maiseman ja kulttuuriympäristön sekä virkistysmahdollisuuksien kannalta. Myös metsätalouden ympäristötukien määrässä oli lisäystä – vuoden 2000 kuudesta kappaleesta (21 ha) vuoden 2002 yhteentoista kappaleeseen (29 ha).



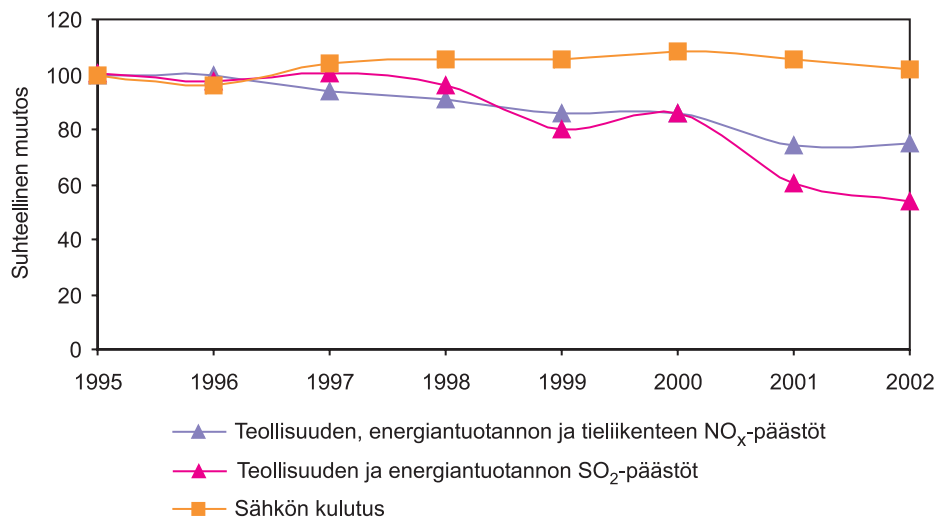
Kuva 43. Ekotoksisuuden vuosittain seurattavien päästöindikaattorien muutokset vuosina 1995–2002 (alkuperäinen lähde: Koskela ym. 2004b) sekä Kymenlaakson päästöjen osuus Suomen ao. yhdisteiden kokonaispäästöistä vuosina 2000–2002.



Kuva 44. Kymenlaakson perinnebiotooppien hoitosuunnitelmien, luonnon monimuotoisuuden edistämissopimusten ja maisemanhoitosopimusten määrien kehitys vuosina 1995-2003 (alkuperäinen lähde: Koskela ym. 2004b).

Happamoituminen

Kymenlaakso aiheutti noin 4,5 % koko Suomen happamoittavista päästöistä vuonna 2002. Ympäristöanalyysissä käytetyn vaikutusarvointimenetelmän mukaan rikkidioksidi aiheuttaa 51 %, typenoksidit 41 % ja ammoniakki 6 % Kymenlaakson happamoittavista vaikutuksista. Vuosittain seurattava indikaattori, teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen SO₂- ja NO_x-päästöt, selitti noin 73 % Kymenlaakson happamoittavista päästöistä vuonna 2000. Päästöissä on tapahtunut selvää laskua vuodesta 1995 (kuva 45). Jonkin verran happamoittavia päästöjä on kuitenkin siirtynyt alueen ulkopuolelle sähköenergian tuotannon omavaraisuusasteen laskun seurauksena (vrt. ilmastonmuutos).



Kuva 45. Kymenlaakson päästöjen happamoittavia vaikutuksia kuvaavien indikaattorien muutokset vuosina 1995-2002 (alkuperäinen lähde: Koskela ym. 2004b).

Alailmakehän otsonin muodostuminen

Teollisuuden, energiatuotannon ja tieliikenteen NO_x -päästöissä tapahtunut selvä lasku (kuva 45) indikoi myös sitä, että Kymenlaakson päästöt muodostavat aiempaa vähemmän otsonia alailmakehässä. Ko. indikaattori selitti vuonna 2000 noin puolet koko Kymenlaakson alailmakehän otsonia synnyttävästä päästömäärästä.

Melu

Melu on nykyään yksi yleisimpiä tai pahimpia ympäristöhaittoja. Maantieliikenteen kasvu Kymenlaaksossa (ks. Koskela ym. 2004b) enteilee meluongelman paheutumista, ellei kaavoituksella ja meluesteillä pystytä lieventämään haittoja. Tieliikennemelualueilla (yli 55 dB) Kymenlaaksossa asui 7 800 henkilöä vuonna 2003.

Haju

Metsäteollisuuden haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) matala hajukynnys on merkinnyt sitä, että TRS:n hajukynnyspitoisuuden ylittävien päivien määrä per mittauspiste on ollut 2000-luvun alkupuolella samalla tasolla kuin 90-luvun puolivälissä. Hajuhaittojen osalta tilanne on siten säilynyt suhteellisen ennallaan.

6.3 Kymenlaakson ekotehokkuus

Kymenlaakson maakunnan ekotehokkuuden kehittyminen vuosina 1995-2002

Kymenlaakson maakunnan arvonlisäys on kasvanut vuodesta 1995 vuoteen 2002 noin 15 prosentilla. Samaan aikaan Kymenlaakson alueen toimintojen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähentyneet useassa ympäristöongelmaluokassa (taulukko 12). Arvioinnissa on käytetty lähtökohtana luvun 6.2 päätelmiä.

Taulukko 12. Arvio Kymenlaakson toimintojen aiheuttamien ympäristövaikutusten kehityksestä ympäristöongelmaluokittain (+ = myönteinen muutos, ++ = yli 10 prosentin myönteinen muutos, ? = muutoksen suuntaa ei voida arvioida, 0 = ei muutosta, - = muutos huonompaan suuntaan).

Ympäristöongelmaluokka	Muutos 1995/2002
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen	
– Kymijoen pohjasedimenttien dioksiini	+
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen	
– Pilaantuneet maa-alueet	+
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen	
– Vesien nuhraantuminen	+
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen	
– Pohjavesien laadun heikkeneminen	?
Vesien rehevöityminen (ulkoinen kuormitus)	++
Ympäristöönnettomuudet	?
Ilmastonmuutos	+
Ekotoksisuus	?
Monimuotoisuuden väheneminen	+
Maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen	+
Virkistysmahdollisuuksien heikkeneminen	+
Paikallinen ilman laatu	?
Happamoituminen	++
Alailmakehän otsonin muodostuminen	++
Yläilmakehän otsonin väheneminen	+
Happivajaus vesistöissä	?
Melu	-
Haju	0
Uusiutumattomien luonnonvarojen väheneminen	?

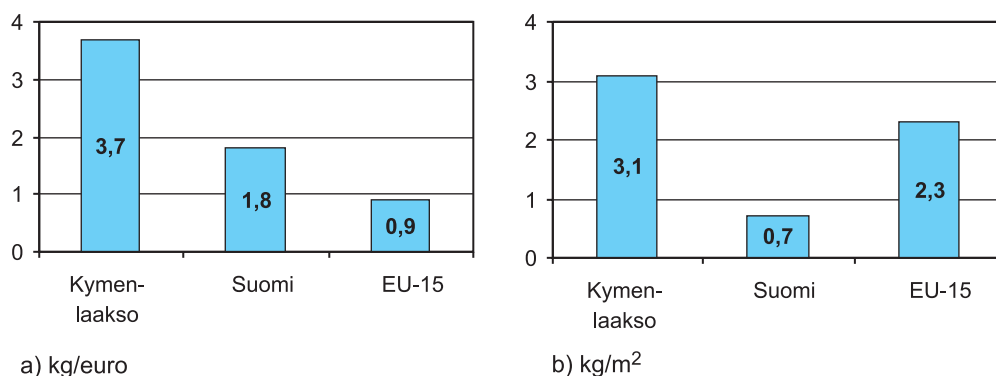
Jos taulukossa 12 + -merkit korvataan viidellä prosentilla, ++ -merkit 10 prosentilla, ?-merkit 0 prosentilla ja - -merkki – viidellä prosentilla ja käytetään kuvan 19 (luku 4.3.1) painokertoimia eri vaikutusluokille, saadaan noin neljän prosentin parannus ympäristövaikutuksille vuodesta 1995 vuoteen 2002. Tämä merkitsi sitä, että *Kymenlaakson ekotehokkuus olisi lisääntynyt 20 prosentilla, kun otetaan huomioon vain alueen toimintojen aiheuttamat ympäristövaikutukset (“suppeampi lähestymistapa”, yhtiö 3 luvussa 4.1), ja kun arvoonlisäystä pidetään taloudellisen hyvinvoinnin mittana.*

Ympäristöongelmaluokkakokohtaisia muutosarvioita ei ECOREG-hankkeen aikana pystytty tekemään alueen ulkopuolelta tuoduille materiaali- ja energiapanoksille, minkä takia ekotehokkuuden kehitysarvio rajoittuu tässä ekotehokkuuden suppeaan tulkintaan – arvioitavina ovat vain alueen sisällä tapahtuvien aktiviteettien aiheuttamat ympäristövaikutukset ja niihin liittyvät taloudelliset arvot. *Kymenlaakson käyttämät ainepanokset alueen ulkopuolelta aiheuttavat haittoja, joiden merkitys korostuu tulevaisuudessa. Tämä merkitsee jatkossa myös uusia haasteita ympäristöanalyysin tekemiselle.*

Kymenlaakson ekotehokkuus suhteessa muihin alueisiin

Kymenlaakson ekotehokkuutta ei toistaiseksi voida verrata muiden Suomen maakuntien ekotehokkuuteen, koska vastaavaa ympäristöanalyysiä eikä materiaalivirta-analyysijä ole tehty muille maakunnille. Ainepanoksia on kuitenkin laskettu kansallisesti EU-tasolla, mikä antaa yhdenlaisen pohjan Kymenlaakson ainepanoksiin perustuville ekotehokkuusvertailuille.

Bruttokansantuotteeseen suhteutettuna Kymenlaakson materiaali-intensiteetti on noin nelinkertainen ja koko Suomen kaksinkertainen Euroopan unionin (EU-15) keskiarvoon verrattuna (kuva 46, osa a). Arvioitaessa materiaalivirtojen aiheuttamaa ympäristökuormituspotentiaalia on hyödyllistä tarkastella niitä myös suhteessa pinta-alaan. Pinta-alavertailussa (kuva 46, osa b) koko Suomen materiaali-intensiteetti on vain kolmanneksen EU:n keski-intensiteetistä. Kymenlaakson intensiteetti kuitenkin nousee myös pinta-alavertailussa EU:n keskiarvoa korkeammaksi. Kymenlaakso on viennin portti raaka-ainelähteiltä markkinoille, ja tämä porttiluonne nostaa maakunnan materiaali-intensiteetin myös pinta-alavertailussa korkealle.



Kuva 46. Kymenlaakson, Suomen ja Euroopan unionin suorien ainepanosten (DMI) käyttö a) bruttokansantuotetta kohti ja b) pinta-alaa kohti vuonna 2000 (Mäenpää ja Mänty 2004a).

Menneisyys > nykyhetki > tulevaisuus

Käytettyjen indikaattorien ja aineistojen valossa Kymenlaaksossa on tapahtunut ekotehostumista tarkastellulla aikajaksolla, joka käsitti 1990-luvun loppupuolen sekä 2000-luvun alkuvuosia. Voidaan myös puhua absoluuttisesta – joskin lievästä – “irtikytkennästä” (decoupling, delinking) talouden kasvun ja joidenkin ympäristövaikutusten välillä.

Nämä johtopäätökset pätevät kuitenkin vain itse maakunnan alueeseen. Kymenlaakso on voimakkaasti riippuvainen tuonnista, joten *tuontituotteiden ekotehokkuuden kehittymisellä on suuri vaikutus maakunnan “todelliseen” ekotehokkuuteen*. ECO-REG-hankkeessa kehitettiin menettely tuonnin vaikutusten arviointiin, mutta ei pystytty vielä keräämään aikasarja-aineistoa perusteellisempaa analyysiä varten. Seuraavassa Kymenlaaksossa toteutettavassa ympäristöanalyysissä ja ainepanosten arvioinnissa tähän tulee kiinnittää erityistä huomiota, ja alueen taloudellisten toimijoiden tulisi pitää huolta siitä ettei toimintoja ulkoistettaessa lopulta heikennettäisi omaa ja koko Kymenlaakson todellista ekotehokkuutta.

6.4 Sosiaalis-kulttuuriset edellytykset ekotehokkuuden kehittymiselle

Sosiaalisesta näkökulmasta katsottuna Kymenlaaksossa on tapahtunut paljon myönteisiä muutoksia vuosien 1995 ja 2002 välillä (taulukko 13). Luonnollisen väestön määrän laskun kompensoimiseksi maakunta on houkutelut potentiaalista lisätyövoimaa ulkomailta. Alueen työttömyys on laskenut ja työpaikkojen määrä kasvanut. Syrjäytymisen ja terveyden mittarit osoittavat orastavia positiivisia signaaleja.

Myös Kymenlaakson houkuttelevuudesta kertovat indikaattorit antavat suurimaksi osaksi myönteisiä viestejä, vaikka mukaan mahtuu varoittaviakin merkkejä (taulukko 14). Verrattuna muuhun Suomeen kymenlaaksolaisten koulutustaso ja tutkimustoiminnan määrä ovat edelleen alhaisempia. Myös kulttuurista tilaa ilmentävät indikaattorit jättävät Kymenlaakson toiselle sijalle keskiarvo-Suomeen verrattuna. Sen sijaan maakunta on muuta maata turvallisempi ja äänestysprosenttikin on hieman parempi kuin keskimäärin, joskin taso on matala Kymenlaaksossakin.

Taulukko 13. Kymenlaakson sosiaalis-kulttuurista tilaa kuvaavien indikaattorien kehitys ja suhde kansalliseen keskiarvoon (Rosenström ja Mickwitz 2004a).

Indikaattori	Muutos 1995/2002*	Verrattuna Suomeen
Maakunnan muuttoliike		
Väestön kehitys		
Työssäkäyvien elätettävät		
Väestön kasvu maahanmuuton avulla		
Työttömyys		
Työpaikkarakenne		
Yhteiskunnan tuki vähäosaisille		
Yhteiskunnan turvaverkosta pudonneet		
Köyhyys		
Elinajanodote		
Ennenaikaiset kuolemat		

* tai lähinnä saatavilla olevat vuodet

- Muutos myönteiseen suuntaan / Suomen keskiarvon yläpuolella tai samalla tasolla
- Muutos huonompaan suuntaan / Suomen keskiarvon alapuolella

Taulukko 14. Kymenlaakson sosiaalis-kulttuurista houkuttelevuutta ja potentiaalia kuvaavien indikaattorien kehitys ja suhde kansalliseen keskiarvoon (Rosenström ja Mickwitz 2004a).

Indikaattori	Muutos 1995/2002*	Verrattuna Suomeen
Liikenneturvallisuus		
Väkivaltarikokset		
Liikenneonnettomuudet		
Koulutusaste		
Tutkimus- ja kehitystoiminta		
Opetus- ja kulttuuritoimen resurssit		
Kirjastojen käyttö		
Osallistuminen päätöksentekoon		
Turistien käynnit		
Sanomalehtien levikki		

* tai lähinnä saatavilla olevat vuodet

- Muutos myönteiseen suuntaan / Suomen keskiarvon yläpuolella tai samalla tasolla
- Muutos huonompaan suuntaan / Suomen keskiarvon alapuolella

ECOREG-hankkeen tulosten siirrettävyys ja hyödyntämismahdollisuudet

7

7.1 Prosessit ja menetelmät

Kokonaistyöprosessi

Kymenlaakson maakunta on EU:n tilastollisten alueyksiköiden (NUTS) direktiivissä (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1059/2003) määritelty NUTS 3 -alue, joten käyttämämme pilottialueen rajaus noudatti EU:n tilastollisia aluerajauksia.

ECOREG-hankkeen perustavoitteita oli luoda sellaisia menettelyjä ja työvälineitä, joita voidaan Kymenlaakson lisäksi käyttää myös Suomen muissa maakunnissa ja EU:n muilla alueilla. Kymenlaakson ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmää ei kuitenkaan ole mielekäästä kopioida toiselle alueelle ilman sopivaa paikallista prosessia, jossa se muokataan alueellisia olosuhteita ja tavoitteita vastaavaksi. Tässä voidaan hyödyntää Ecoreg-hankkeessa sovellettuja prosesseja ja menetelmiä.

Ensimmäinen myös muualla sovellettavissa oleva idea on Ecoreg-hankkeen käyttämä malli, jossa ekotehokkuusasiantuntijat (alueen ulkopuolelta) ja paikalliset olosuhteet tuntevat asiantuntijat työskentelivät yhdessä. Ensimmäisiä kysymyksiä, joita toisella alueella joudutaan täten miettimään, on missä määrin toteuttajat pitää valita omalta alueelta ja missä määrin muualta. Kun Ecoreg-hankkeessa itse projektiryhmässä oli edustettuna sekä tieteellistä asiantuntemusta esimerkiksi materiaalivirta-analyyseistä että paikallista asiantuntemusta, se takasi työskentelyssä tietynlaisen tehokkuuden.

ECOREG-hankkeen ohjausryhmällä oli useita tärkeitä funktioita. Olemalla riippumaton projektin jokapäiväisestä toiminnasta, mutta kuitenkin sitoutunut sen päämääriin sekä tietoinen sen kehityksestä, ohjausryhmä saattoi nähdä metsän puilta myös silloin, kun projektiryhmä ei siihen ehkä kyennyt. On hyvin tärkeää, että johtoryhmään valitaan henkilöitä, jotka toisaalta tuntevat alueen toimintaa eri näkökulmista ja jotka toisaalta henkilöinä ovat arvostettuja omassa maakunnassaan. Ecoreg-hankkeen ohjausryhmään onnistuttiin samaan hyvään edustukseen kuin hallinnosta kuin keskeisistä yrityksistä. Ryhmässä oli myös hyvin edustettuna niin ympäristö- kuin talousasiantuntemus, sen sijaan sosiaalisten kysymysten erityisosaaminen oli vähäisempää. Muuallakin on varmasti eduksi, jos alueen keskeisiä vaikuttajia eri sektoreilta saadaan sitoutumaan projektiin johtoryhmän muodossa. Kymenlaakson elinkeinorakenteen takia oli oleellista, että ohjausryhmässä oli esimerkiksi metsäteollisuuden ja Kotkan sataman edustus.

Laajan ja avoimin foorumi, jossa Ecoreg-hankkeessa tehtiin työtä, oli alueellisten seminaarien sarja. Keskeisiä ratkaisuja projektin kannalta tehtiin seminaareissa, joissa oli läsnä 30–40 alueen toimijaa. Laajan ja monipuolisen informaationvaihdon merkitystä on vaikea yliarvioida. Kokemustemme perusteella näemme tällaisten seminaarien järjestämisen myös muualla hyvin keskeiseksi. Seminaarien antiin vaikuttaa sekä se, ketkä niihin osallistuvat, että se miten osallistujat kommunikivat seminaarien aikana ja niiden välillä.

Työskentelymenetelminä seminaareissa käytettiin yksilötehtäviä, ryhmätöitä ja yhteiskeskusteluja. Yksilötehtävien ja ryhmätöiden tärkein tehtävä oli varmistaa, että jokainen osallistuja voi omalta osaltaan edistää informaation vaihtoa ja vaikuttaa projektin lopputuloksiin. Yhteiskeskusteluilla jaettiin informaatiota projektin edistymisestä, mutta luotiin myös yhteisiä käsityksiä ja tulkintoja.

Taloudellisten ja materiaalivirtaindikaattorien kehittäminen

Kymenlaakson alueellinen rahamittainen panos-tuotostaulu muodostettiin aluetilinpidojen tietojen pohjalta. Se noudattaa rakenteeltaan Suomen kansallisen tason panos-tuotostaulukoita, jotka ovat yhdenmukaisia Euroopan unionin kansantalouden tilinpitojärjestelmän (ESA 1995) kanssa ja jotka tehdään jokaisessa EU-maassa. Rahamääräinen panos-tuotostaulu puolestaan muodosti perustan Kymenlaakson materiaalivirtoja esittävälle fyysiselle panos-tuotostaululle, joka noudattaa EY:n komission antamia suosituksia (European Commission 2001). Menetelmien pääpiirteet on kuvattu luvuissa 4.2 ja 4.3.2 sekä koko työ lähteessä Mäenpää ja Mänty (2004a). Vastaavat analyysit voidaan periaatteessa tehdä mille tahansa EU:n alueelle tilastomateriaalilla, joka on saatavissa kansallisilta (tai alueellisilta) tilastoviranomaisilta. Fyysisten panos-tuotostaulukkojen laatiminen vaatii kuitenkin toistaiseksi erillisen laskennan, koska kaikkea tarvittavaa perusaineistoa ei vielä tuoteta aluetason tilastoissa.

Ympäristöindikaattorien kehittäminen

Luvussa 4.3.1 pääpiirteissään selostettu ja raportissa Koskela (2004a) yksityiskohtaisesti kuvattu prosessi, jolla Kymenlaakson vuosittain seurattavat ympäristöindikaattorit johdettiin, soveltuu periaatteiltaan käytettäväksi myös muilla alueilla niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa. Prosessin ja sen menettelyjen avulla pystytään tunnistamaan alueen ympäristön kannalta kriittisimmät kuormitus- ja kehitystekijät sekä suunnittelemaan tältä pohjalta parhaat indikaattorit ilmentämään ympäristöpaineita ja -muutoksia.

Sellaisenaan suoraan siirrettävissä olevat menettelyt ovat ympäristöongelmaluokkien arvottaminen ja ympäristövaikutusindikaattorien laskenta (luvut 4 ja 5 lähteessä Tenhunen ym. 2004). "Räätälöintiä" kulloinkin tarkasteltavan alueen ominaisuuksien perusteella tarvitaan seuraavien tekijöiden osalta:

- Ympäristöanalyysin vaikutusluokat (ympäristöongelmaluokat), kuormitusmuuttajat ja toimintosektorit (vrt. kuva 18 luvussa 4.3.1) on päätettävä aluekohtaisesti em. menettelyjen periaatteita noudattaen.
- Vaikutusluokat, kuormitusmuuttajat ja karakterisointitekijät on valittava alueellisen tiedon ja viimeisimmän tutkimustiedon perusteella. Kymenlaakson sovelluksessa käytetyt eri vaikutusluokkien karakterisointikertoimet (liite 6) käyvät periaatteessa vain Suomeen. Muilla alueilla on syytä käyttää niiden ympäristöä kuormittavien ja muuttavien tekijöiden vaikutusalueita kuvaavia karakterisointikertoimia. Jos tällaisia aluespesifisiä kertoimia ei ole saatavissa, karakterisointikertoimet voidaan valita vastaamaan elinkaariarvioinnissa käytettyjä ns. paikkariippumattomia kertoimia (ks. esim. Guinée ym. 2002).
- Asiantuntijoiden haastattelu tai kyselytutkimus (taulukot 4 ja 5 lähteessä Tenhunen ym. 2004), jolla tehdään arvio ei-mitattavien kuormitustekijöiden merkityksestä, on tehtävä jokaisella alueella erikseen alueelle valittujen toimintosektoreiden ja vaikutusluokkien mukaisesti.

Kymenlaakson ympäristöanalyysissä otettiin huomioon myös tuonnin ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnin periaatteiden mukaisesti. Menetelmä on periaatteiltaan siirrettävissä muualla käytettäväksi. Se edellyttää kuitenkin vielä jatko-

hittelyä sekä huolellista räätälöintiä kulloisenkin alueen ominaisuuksien mukaan, jotta tärkeimmät tuonnin materiaalivirrat ja niiden ympäristövaikutukset tulevat käsitellyiksi riittäväällä tarkkuudella. Erityistä huomiota tulee kiinnittää seuraaviin seikkoihin, jotka ratkaisevat miten luotettava kuva tuonnin merkityksestä syntyy:

- Itse alueen ja sen tuonnin inventaarioiden rajausten ja tiedon laadun tulisi olla mahdollisimman identtiset ja samantasoiset.
- Suuri osa itse alueelle merkittävistä vaikutusluokista joudutaan käytännössä jättämään pois tuonnin tarkasteluista, koska monet kuormitustekijöistä ovat vain kvalitatiivisesti mitattavissa tai tarvittavia tietoja ei yksinkertaisesti pystytä hankkimaan.
- Tuonnin kuormitustekijöiden vaikutusten arvioinnissa tulisi käyttää tuotantopaikan karakterisointikertoimia (ongelmana on tunnetaanko tuotantopaikat ja niiden ympäristöolosuhteet).

Sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien kehittäminen

Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit kehitettiin avoimen ja osallistuvan prosessin avulla (luku 4.4). Prosessi, johon kuului seminaarityöskentelyä ja dokumenttianalyysiä, on kuvattu tarkasti asianomaisen osahankkeen loppuraportissa (Rosenström ja Mickwitz 2004a). Tämän yksityiskohtaisen kuvailun avulla indikaattorit voidaan kehittää samanlaisella prosessilla myös Suomen muissa maakunnissa tai muilla EU:n alueilla. Menetelmät ovat kustannustehokkaita ja helpohkosti toteutettavissa. Annetun menetelmäkuvaailun avulla indikaattorien suunnittelu on mahdollista pieninkin resurssein.

7.2 Indikaattorit

Taloudelliset ja materiaalivirtaindikaattorit

Käytetyt aluetalouden taloudelliset indikaattorit (arvonlisäys, BKT, tuotos) perustuvat Suomen Tilastokeskuksen aluetilinpitoon, joka on Euroopan unionin kansantalouden tilinpitäjärjestelmän (ESA 1995) mukainen. ESA 1995:n mukaan aluetilinpidon laadintaohjeet ja toimitusaikataulu ovat yhtenäiset kaikissa EU-maissa. Materiaalivirtaindikaattorit – samoin kuin fyysinen panos-tuotostaulu – noudattavat EY:n komission antamia suosituksia (European Commission 2001). Kymenlaaksole valitut taloutta ja materiaali-intensiteettiä ilmentävät indikaattorit ovat periaatteessa sellaisenaan käyttökelpoisia muualla Suomessa ja Euroopassa (taulukot 15 ja 16). Aineiston saatavuus on hyvä lukuun ottamatta ainevirtaindikaattoreita (taulukko 16), joiden lukuarvojen konstruointi edellyttää aluetietojen tilastoinnin nykyvaiheessa erillistä ja suhteellisen työlästä laskentaa.

Ympäristöindikaattorit

Talous- ja elinkeinorakenne sekä ympäristöolot vaihtelevat alueittain niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa. Useat Kymenlaaksole valituista vuosittain seurattavista ympäristöindikaattoreista ovat silti potentiaalisesti käytettävissä myös muualla (taulukko 16). Sellaisenaan ne soveltuvat hyvin Suomen maakuntiin, vaikka meilläkin luonnollisesti tarvetta muunlaistenkin indikaattorien käyttöön löytyy. Kaikkialla esiintyviä yhteisiä ympäristöön vaikuttavia toimintoja ovat erityisesti maatalous, teollisuus, energiantuotanto ja liikenne.

Maaperän ja pohjavesien suojeleminen on tärkeää kaikkialla, vaikka laatutekijät, joita on tarpeen seurata, vaihtelevatkin. Metsien merkitys sekä teollisuudelle että biodiversiteetin säilyttämisen kannalta korostuu Pohjois-Euroopassa. Muualla Euroopassa on muita, kullekin alueelle luonteenomaisempia teemoja, joille kehittää indikaattorit. Tässä työssä esitetty valintaprosessi alueellisine ympäristöanalyysineen (luku 4.3.1) tarjoaa tähän tarkoitukseen hyvän työkalun.

Kymenlaakson vuosittain seurattavien ympäristöindikaattorien valinnassa korostettiin tiedon mahdollisimman vaivatonta saatavuutta. Monien käyttöön otettujen indikaattorien maakohtaisia tietoja raportoidaan EU:lle. Niiden tulisi siten olla saatavilla kunkin maan raportointijärjestelmistä. Euroopan yhteisön maatalouden ja metsätalouden ympäristötukijärjestelmätkin ovat samat kaikissa EU-maissa. Alueen tiedon saanti riippuu kuitenkin suuresti kunkin maan omista tilastointijärjestelmistä.

Sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit

Ekotehokkuuden mittaamista tukevien sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien soveltuvuus ja tiedon lähteet kuvaillaan yksityiskohtaisesti näitä indikaattoreita käsittelevässä dokumentointiraportissa (Rosenström ja Mickwitz 2004a). Valituista 21 indikaattorista on kaikista saatavilla vastaavat tilastoluvut muista Suomen maakunnista (taulukko 17). Tarvittava tilastotieto löytyy joko Tilastokeskuksen tai Stakesin tietokannoista ja tarkka indikaattorikohtainen kuvaus raportista Rosenström ja Mickwitz (2004a). EU-maiden osalta 14 indikaattoria on suoraan laskettavissa Eurostatin alueellisesta tilastotietokannasta (taulukko 17). Loput seitsemän indikaattoria voidaan laskea kansallisista lähteistä, mutta ne vaativat alueesta riippuen hie- man enemmän tutkimustyötä.

Taulukko 15. Talousindikaattorien siirrettävyys – tilastopohja Suomessa ja muualla EU-alueella (lähteenä Mäenpää ja Mänty 2004a).

Teema	Indikaattorit	Tilaston (tietokannan) ylläpitäjä, tilasto (tietokanta)	
		Tilastot, muu Suomi	Tilastot, EU-alueet
Taustatekijät	Alueen kokonaispinta-ala	Tilastokeskus	Eurostat, aluetilastot
	Keskiväkiluku	Tilastokeskus	Eurostat, aluetilastot
	Väentiheys	Tilastokeskus	Eurostat, aluetilastot
Talouskasvu	Arvonlisäys kiintein hinnoin	Tilastokeskus, aluetilinpito	Eurostat, aluetilinpito
	Bruttokansantuote markkinahintaan	Tilastokeskus, aluetilinpito	Eurostat, aluetilinpito
	Bruttokansantuote asukasta kohti	Tilastokeskus, aluetilinpito	Eurostat, aluetilinpito
	Bruttokansantuote pinta-alaa kohti	Tilastokeskus, aluetilinpito	Eurostat, aluetilinpito
	Tuotos	Tilastokeskus, aluetilinpito	Eurostat, aluetilinpito
Väestön taloudellinen hyvinvointi	Kotitalouksien käytettävissä oleva reaalitytö asukasta kohti	Tilastokeskus, aluetilinpito	(Vaihtelevat maasta ja alueesta riippuen)

Taulukko 16. Ympäristöindikaattorien siirrettävyys – tilastopohja Suomessa ja muualla EU-alueella (laadittu ja täydennetty lähtein Koskela 2004a sekä Mäenpää ja Mänty 2004a).

Teema	Indikaattorit	Tilaston (tietokannan) ylläpitäjä, tilasto (tietokanta)	
		Tilastot, muu Suomi	Tilastot, EU-alueet
Ilma	Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	Ympäristöhallinto, Vahti; VTT, Lipasto	Alueelliset/paikalliset/
	Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen typenoksidipäästöt	Ympäristöhallinto, Vahti; VTT, Lipasto	kansalliset
	Teollisuuden ja energiantuotannon rikkidioksidipäästöt	Ympäristöhallinto, Vahti	ympäristöviranomaiset/
	Dioksiini- ja furaanipäästöt	SYKE	-laitokset
	Polyaromaattisten hiilivetyjen päästöt (PAH-päästöt)	SYKE	
Paikallinen ilman laatu	Metallipäästöt (Cd, Pb, Hg)	Ympäristöhallinto, Vahti	
	Pienhiukkasten (PM ₁₀) keskimääräisen vuorokausipitoisuuden raja-arvon (50 µg/m ³) keskimääräinen ylityspäivien määrä	Ilmatieteen laitos	Alueelliset/paikalliset/
	Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) keskimääräinen pitoisuuden 4 µg/m ³ ylittävien päivien määrä	Ilmatieteen laitos	kansalliset
Vesi	Pohjaveden kloridipitoisuus	SYKE	ympäristöviranomaiset/
	Pohjaveden nitraattityypipitoisuus	SYKE	-laitokset
	Yhdyskuntien, haja-asutuksen ja teollisuuden typpikuormitus vesiin	SYKE; Alueellinen ympäristökeskus	Alueelliset/paikalliset/
	Maatalouden ympäristötuen erityistuen suojavyöhykesopimukset	TE-keskus	kansalliset
Liikenne	Henkilöliikenteen autokilometrit ja linja-autokilometrit	VTT, Lipasto	Alueelliset/kansalliset
	Tavaraliikenteen juna- ja autokilometrit	VTT, Lipasto	liikenneviranomaiset/
Ympäristöönnettomuudet	Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien määrä	Alueellinen ympäristökeskus	-laitokset
	Onnettomuuksissa ympäristöön joutuneet öljy- ja kemikaalimäärät	Alueellinen ympäristökeskus	Alueelliset/paikalliset/
Luonnon monimuotoisuus, maisema, kulttuuriympäristö, virkistysmahdollisuudet	Maatalouden ympäristötuen erityistuen perinnebiotooppien ja maiseman hoitosopimukset sekä luonnon monimuotoisuuden edistämissopimukset	TE-keskus	kansalliset
	Metsätalouden ympäristötukisopimukset	Metsäkeskus	ympäristöviranomaiset/
	Suojelualueiden pinta-ala	Metsähallitus;	-laitokset
	Uudistushakkuiden pinta-ala	Alueellinen ympäristökeskus	Luonnonsuojeluviranomaiset/-laitokset
Luonnonvarojen käyttö	Puuston määrän kehitys (kasvu/hakkuut)	Metsäkeskus	
	Otetun soran ja kallion määrä	Metsäntutkimuslaitos	
	Kaatopaikalle sijoitettujen asumisperäisten yhdyskuntajätteiden määrä	SYKE	Alueelliset/paikalliset/
Energian kulutus	Asumisperäisten yhdyskuntajätteiden hyödyntämistä	Ympäristöhallinto, Vahti	kansalliset
	Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR)	Alueen jätehuoltoyhtiöt	ympäristöviranomaiset/
	Suorat ainepanokset (DMI)	(Arvioitava erikseen)	-laitokset
	Luonnonvarojen kokonaiskulutus (TMC)	(Arvioitava erikseen)	(Arvioitava erikseen)
	Sähkön ja kaukolämmön kulutus	(Arvioitava erikseen)	(Arvioitava erikseen)
Sähköntuotannon omavaraisuusaste	Adato Oy; Suomen Kaukolämpö ry	Energiaviranomaiset/	
	Ympäristöhallinto, Vahti; Adato Oy	-laitokset	Alueelliset/paikalliset/
			kansalliset
			ympäristöviranomaiset/
			-laitokset

Taulukko 17. Sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien siirrettävyys – tilastopohja Suomessa ja muualla EU-alueella (lähteenä Rosenström ja Mickwitz 2004a).

Teema	Indikaattorit	Tilaston (tietokannan) ylläpitäjä, tilasto (tietokanta)	
		Tilastot, muu Suomi	Tilastot, EU-alueet
Väestönmuutos	Nettomuutto	Tilastokeskus, STATFIN	Eurostat, aluetilastot
	Syntyneiden enemmitys	Tilastokeskus, STATFIN	Eurostat, aluetilastot
	Huoltosuhte	Tilastokeskus, väestö- ja työllisyystilastot	Eurostat, aluetilastot
	Ulkomaalaisten määrä	Tilastokeskus, STATFIN	Eurostat, aluetilastot
Työllisyys	Työttömyysaste	Tilastokeskus, STATFIN	Eurostat, aluetilastot:
	Eri sektoreiden työpaikat	Tilastokeskus, STATFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Yhdenmukaistetut työttömyysluvut NUTS3-alueille • Elinkeinorakenne
Syrjäytyminen	Toimeentulotukea saaneet taloudet	Stakes, SOTKA-tietokanta	Eurostat, aluetilastot:
	Itsemurhien määrä	Tilastokeskus, STATFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Kuolinsyytilastot (itsemurhat)
	Köyhyysaste	Tilastokeskus, köyhyystilastot	<ul style="list-style-type: none"> • Sosiaaliturva, siirrot
Terveys	Vastasyntyneen elinajanodote	Tilastokeskus, väestötilastot	Eurostat, aluetilastot:
	Alle 65-vuotiaana kuolleet	Tilastokeskus, STATFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Kuolinsyyt iän ja sukupuolen mukaan
Turvallisuus	Liikenneturvallisuuden kehittyminen	Tilastokeskus, STATFIN	Kansallisia tietolähteistä:
	Henkeen ja terveyteen kohdistuvat rikokset	Tilastokeskus, STATFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Elinajanodote
	Liikenneonnettomuuksien määrä	Liikennevakuutuskeskus	<ul style="list-style-type: none"> • Eurostat, aluetilastot: • Kuolinsyytilastot
Koulutus	Keski- ja korkea-asteen tutkinnon suorittaneet	Tilastokeskus, STATFIN; Stakes, SOTKA	Kansalliset tilastot:
	Tutkimus- ja kehittämismenot	Tilastokeskus, STATFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Oikeuslaitoksen tilastot
Kulttuuri	Opetus- ja kulttuuritoimen nettokustannukset	Tilastokeskus, STATFIN	Eurostat, aluetilastot:
	Kirjastolainojen määrä	Stakes; SOTKA-tietokanta http://tilastot.kirjastot.fi	<ul style="list-style-type: none"> • Työvoimatutkimus: korkein suoritettu tutkinto • Tutkimus- ja kehittämismenot sektoreittain NUTS 1 ja 2
Paikallis-identiteetti	Kunnallisvaalien äänestysprosentti	Tilastokeskus, STATFIN	Kansalliset tietolähteet:
	Yöpymisvuorokaudet hotelleissa	Matkailun edistämiskeskus MEK	<ul style="list-style-type: none"> • Opetus- ja kulttuurimenot • Kirjastolainat
	Sanomalehtien levikki	www.levikintarkastus.fi	<ul style="list-style-type: none"> • Eurostat, aluetilastot: • Hotelliyöpymiset, alueen paikalliset ja ulkopuoliset asukkaat
			Kansalliset tiedonlähteet:
			<ul style="list-style-type: none"> • Äänestysprosentti • Sanomalehtien levikki

7.3 Seuranta- ja arviointijärjestelmä

Ekotehokkuustiedon käyttökohteita

ECOREG-hankkeen Kouvolassa toukokuussa 2003 järjestämän seminaarin ryhmätöiden yhtenä aiheena oli identifioida päätöksentekotilanteita, joissa Kymenlaakson eri toimijat tarvitsevat tai voivat käyttää ekotehokkuutta koskevaa tietoa. Samalla hahmotettiin sitä, millaista tietoa tällöin erityisesti tarvitaan.

Ryhmätöiden 30 osanottajaa määrittivät yli 130 erilaista päätöksentekotilannetta, joissa ekotehokkuustieto olisi hyödyllistä. Ne voidaan jakaa seuraaviin kolmeen pääryhmään (esimerkkejä taulukossa 18):

- päätökset, joilla on suora vaikutus koko Kymenlaakson maakunnan ekotehokkuuteen
- päätökset, joissa ekotehokkuusindikaattorit voivat tarjota hyödyllistä taustainformaatiota mutta joissa muu tilanteessa tarvittava tieto on keskeisempää
- päätökset, joissa ekotehokkuusindikaattorit voivat lähinnä havainnollistaa ekotehokkuutta.

Taulukko 18. Kolme eritasoista päätöksentekotilannetta, joissa Kouvolan seminaarin osanottajat katsoivat ekotehokkuutta koskevasta tiedosta olevan hyötyä.

Päätöksentekotilanteet	Esimerkkejä
Päätökset, joilla on suora vaikutus koko Kymenlaakson maakunnan ekotehokkuuteen	Aluetason suunnittelu – esim. maakuntastrategiat ja -suunnitelmat, maankäyttösuunnitelmat, ympäristöohjelmat Energiajärjestelmiä koskevat ratkaisut Liikennejärjestelmiä koskevat ratkaisut Laajavaikuttaiset (isot) investoinnit (ja niihin liittyvät lupapäätökset)
Päätökset, joissa ekotehokkuuden indikaattorit voivat tarjota hyödyllistä taustainformaatiota mutta joissa muu tilanteessa tarvittava tieto on keskeisempää	Isot hankinnat (yksityiset ja julkiset) Investoinnit (ja niihin liittyvät lupapäätökset) Rahoituspäätökset Kuntasuunnittelu
Päätökset, joissa ekotehokkuuden indikaattorit voivat lähinnä havainnollistaa ekotehokkuutta	Kulutushankinnat Omakotitalojen suunnittelu

Kuvaa täydennettiin ja tarkennettiin Kuusankosken seminaarissa lokakuussa 2004 tehdyllä ryhmätöillä, jonka tavoitteena oli antaa käytännön kuva siitä minkälaisiin tarkoituksiin kehitetty järjestelmä nähtiin soveltuvaksi. Kysymyksenasettelu oli seuraava:

Ryhmätö 2: Mitkä ovat ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmän hyödyntämismahdollisuudet?

1. Aluetason suunnittelussa
 - a) Mitä sellaisia suunnitelmia ja ohjelmia on, joissa ECOREG-järjestelmää voidaan hyödyntää?
 - b) Miten nämä suunnitelmat ja ohjelmat voivat hyötyä ECOREG-järjestelmästä?
2. Yrityselämän ja alueen muiden toimijoiden toiminnassa
 - a) Mitä hyötyjä ECOREG-järjestelmästä voi olla yrityselämälle?
 - b) Mitä muita ECOREG-järjestelmästä hyötyviä toimijoita on ja miten he voivat hyötyä järjestelmästä?

Seminaarin osanottajat katsoivat, että ECOREG-seuranta- ja arviointijärjestelmä pystyy luomaan kokonaiskuvan – eräänlaisen ”virallisen” vertailukohtaan – maakunnan kehittymisestä eri näkökulmista, ja sille löydettiin useita välittömiä hyödyntämismahdollisuuksia aluetason suunnittelussa (taulukko 19).

Taulukko 19. Kymenlaakson maakunnan ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmän hyödyntämismahdollisuuksia aluetason suunnittelussa – Kuusankosken seminaarin tuloksia.

Suunnitelma/Ohjelma	Hyödyntämistapa
Alueiden käyttö:	Painopisteiden asettaminen
– Maakuntakaava	Toimien kohdentaminen
– Yleiskaava	Resurssien kohdentaminen
Toiminnallinen suunnittelu:	Painopisteiden asettaminen
– Maakuntasuunnitelma	Toimien kohdentaminen
– Maakuntaohjelma	Resurssien kohdentaminen
– Seutu- ja kuntastrategiat	
– Hyvinvointistrategia	
Sektorisuunnitelmat:	Painopisteiden asettaminen
– Ympäristöterveysohjelma	Toimien kohdentaminen
– Liikennejärjestelmien suunnittelu	Resurssien kohdentaminen
– Jätehuollon, vesihuollon ja vesiensuojelun suunnitelmat	
– Palo- ja pelastustoimen suunnitelmat	

Koska järjestelmän käyttö on julkista ja perustuu julkisiin tilasto- ja muihin tietoihin, sen todettiin herättävän luottamusta elinkeinoelämänkin piirissä. Järjestelmän todettiin tuottavan myös yritysten, etujärjestöjen ja koulutustoiminnan hyödynnettävissä olevaa tietoa. Käyttökohteina ja hyötyinä tuotiin esille muun muassa

- kilpailukyvyyn parantaminen ja imagohyödyt
- vanhojen liikeideoiden kirkastaminen ja uusien synnyttäminen
- tulevaisuuden ennakointi
- isojen yritysten ympäristöraportointi
- uusien yrittäjien koulutus
- opetus- ja oppimateriaalikäyttö
- eri tahojen välinen vuoropuhelu.

Laskentajärjestelmän siirrettävyys

Seuranta- ja laskentajärjestelmän toiminnallisella osiolla, laskentajärjestelmällä, on monia vahvuuksia, jotka mahdollistavat sen siirrettävyyden muille alueille:

- Laskentajärjestelmä on toteutettu yleisesti käytetyllä taulukkolaskentaohjelmalla (Microsoft Excel), joten sen käyttö ei vaadi uuden ohjelman ja käyttöympäristön opettelua.
- Järjestelmään voidaan syöttää aluekohtaiset indikaattorit.
- Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt karakterisointikertoimet ovat päivitettävissä tarkasteltavaa aluetta vastaaviksi.
- Aluekohtaiset ympäristövaikutusluokkien painotuskertoimet ovat päivitettävissä järjestelmään.
- Laskentataulukoihin on liitetty vaihekohtaiset ohjeet.
- Taulukoiden lukitustoiminto estää tekemästä muutoksia väärin kohtiin vahingossa.
- Laskutoimitukset ja viittaukset näkyvät soluissa.
- Kymenlaakson arvoilla tehty esimerkkitäyttö helpottaa laskennan ja tulosten tarkastelun hahmottamista.

7.4 Tulosten laajemmat ympäristöhyödyt ja merkitys EY:n ympäristöpolitiikan kannalta

7.4.1 Ympäristöhyödyt

Kokonaiskuva – kriittiset kohdat – toimenpiteet

ECOREG-menettelyjen lähestymistapa on yhdenmoinen. Niissä yhdistetään ympäristötieto taloudellisten ja sosiaalisten mittareiden antamaan tietoon. Ekotehokkuuden indikaattorit antavat kokonaiskuvan alueen ympäristön ja sosiaalis-ekonomisten rakenteiden tilasta ja kehitymisestä. Samalla ne auttavat tunnistamaan kohteita, joissa tehtävillä parannuksilla on saavutettavissa suurin mahdollinen ympäristöhyöty. Jos lisäksi alueen tärkeät toimijat ja vaikuttajat ovat mukana arvioimassa järjestelmän ekotehokkuudesta antamaa kuvaa, se voi motivoida heitä tekemään kehityksen kannalta suotuisia painotuksia ja päätöksiä omassa toiminnassaan.

Sovellukset erikokoisille alueille

ECOREG-malli on tehty maakuntasolle. Silti monet analyysin piirteet ovat sovellettavissa myös maakuntaa suuremmille tai pienemmille alueille. Jos maakunnassa on esimerkiksi teolliselta rakenteeltaan ja ympäristöominaisuuksiltaan hyvin erilaisia alueita, niille voidaan tehdä kullekin erillinen paikallisen ekotehokkuuden arviointi. Seuraava mahdollinen sovellustaso on kunta. Ecoreg-hankkeen raportointijärjestelmä voi tarjota välineen myös niiden Agenda 21 -työhön (kestävän kehityksen toimintaohjelmat).

ECOREG-lähestymistavan avulla voidaan myös monipuolistaa valtakunnan tason eli koko maan ekotehokkuuden arviointia. Talous-, ympäristö- ja sosiaalisten tekijöiden mittarit on tällöin luonnollisesti valittava kansallisesta näkökulmasta. Ekotehokkuuden mittaaminen auttaa myös kestävän kehityksen seurantaan.

Yritystason sovellukset

ECOREG-hankkeessa kehitetyllä metodiikalla on sovellusmahdollisuuksia myös yritystasolla, esimerkiksi teollisuuslaitoksissa ja logistiikka-alalla kuten satamissa ja kuljetusyrityksissä. Tiedon keräyksen ja analysoinnin on silloin kohdistuttava niihin tekijöihin, jotka ovat kulloisenkin yrityksen kannalta keskeisiä. Taloudellinen ja sosiaalinen informaatio ympäristötiedon rinnalla palvelevat myös yhteiskuntavastuuraportointia, jossa monet yritykset ovat tällä hetkellä aktiivisia.

7.4.2 Merkitys EY:n lainsäädäntötyön kannalta

Ympäristöpolitiikan tasolla Ecoreg-hankkeen tulokset palvelevat Euroopan yhteisön kuudennen ympäristöohjelman (Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 1600/2002/EY), yhdenmoinen tuotepolitiikkaa koskevan vihreän kirjan ja tiedonannon (Euroopan yhteisöjen komissio 2001, 2003) sekä IPPC-direktiivin (Neuvoston direktiivi 96/61/EC) päämäärien saavuttamista. Tuloksilla on merkitystä myös EY:n EMAS-järjestelmän (organisaatioiden vapaaehtoinen osallistuminen yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 761/2001) kannalta.

Euroopan yhteisön kuudes ympäristöohjelma

Euroopan yhteisön kuudes ympäristöohjelma "Environment 2010: Our Future, Our Choice" muodostaa ympäristöulottuvuuden yhteisön kestävä kehityksen strategiassa ja asettaa ympäristökysymykset yhteyteen, joka ottaa huomioon myös taloudelliset ja sosiaaliset olosuhteet ja päämäärät. Ohjelman tavoitteena on olla linkki ympäristön ja yhteisön taloudellista kasvua ja kilpailukykyä koskevien tavoitteiden välillä.

Kuudes ympäristöohjelma korostaa voimakkaasti ympäristöpolitiikkaa, joka perustuu eri sidosryhmien osallistumiseen, parhaan tieteellisen tiedon käyttämiseen sekä paremman ja helpommin saatavissa olevan informaation olemassaoloon (ohjelman artikkelit 2 ja 10). Ohjelma määrittelee neljä prioriteettialuetta, joilla pikaiset toimenpiteet ovat tarpeellisia:

- ilmastonmuutos
- luonto ja biologinen monimuotoisuus (ainutlaatuisten luonnonvarojen suojeleminen)
- ympäristö ja terveys
- luonnonvarojen kestävä käyttö ja jätteiden synnyn ehkäisy.

ECOREG-lähestymistapa ja -menettelyt tarjoavat välineitä ympäristöohjelman tavoitteiden toteuttamiseen aluetasolla – mutta myös toimiala- ja yritystasolla sekä valtakunnan tasolla – erityisesti seuraavilla tavoilla:

- ne antavat tietoa talouskasvun ja ympäristövaikutusten välisen yhteyden kehittymisestä (päämääränä on tämän yhteyden purkaminen)
- ne edistävät ympäristöasioiden parempaa huomioonottamista toiminnoissa, joiden päämäärät ovat pääasiassa taloudellista tai sosiaalista laatua (ympäristönäkökohtien sisällyttäminen muihin politiikkoihin)
- ne tarjoavat mittareita (indikaattorit) ja vertailukohtia (benchmarking) edistymisen seuraamiseksi
- niillä tuotetaan informaatiota, joka voi edistää kestävämpiin tuotanto- ja kulutustapoihin siirtymistä yritysten ja kansalaisten saadessa lähiympäristöään koskevaa luotettavaa tietoa
- ne edistävät eri sidosryhmien osallistumista ympäristötavoitteiden asettamiseen ja toimeenpanoon, lähtien tavoitteista sopimisesta ja päätyen toimenpiteiden toteuttamiseen
- ne tuottavat tietoa, joka palvelee ympäristöohjelman prioriteettialueita.

Yhdennettyä tuotepolitiikkaa koskeva vihreä kirja ja tiedonanto

EGOREG-hankkeella ja siinä sovelletulla lähestymistavalla on useita kytkentöjä EY:n komission yhdennettyä tuotepolitiikkaa hahmottelevassa vihreässä kirjassa (2001) ja tiedonannossa (2003) esitettyihin ajatuksiin. Erityisesti EGOREG-hanketta ja yhdennettyä tuotepolitiikkaa yhdistävät seuraavat lähestymistapaa koskevat yhtäläisyydet (ks. komission tiedonanto, s. 4-5):

- Elinkaariajattelu. Yhdennetyn tuotepolitiikan lähtökohtana oleva elinkaariajattelu on ollut keskeisellä sijalla myös EGOREG-hankkeessa. Tämä ilmenee muun muassa materiaalivirtatarkasteluissa, joissa alueellinen näkökulma liitetään laajempaan, globaaliin näkökulmaan.
- Osapuolten osallistuminen. Yhdennetyn tuotepolitiikan tavoitteena on rohkaista kaikkia kulloisenkin tuotteen kanssa tekemisissä olevia tahoja (yrityksiä, kuluttajia ja viranomaisia) toimimaan omalla vaikutusalallaan sekä edistää eri osapuolten välistä yhteistyötä. EGOREG-hankkeessa eri osapuolet otettiin mukaan jo alueen ekotehokkuuskehitystä kuvaavien indikaattorien ja seuranta- ja arviointijärjestelmän suunnitteluun.

- Yhteistyö markkinoiden kanssa. ECOREG-menettelyt luovat yhdenmätyn tuotepolitiikan tapaan perustaa sellaisille toimintatavoille, jotka suosivat innovatiivisia, kaukonäköisiä ja kestävään kehitykseen sitoutuneita yrityksiä.
- Jatkuva parantaminen. ECOREG-hankkeessa luotu ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä indikaattoreineen tukee osaltaan yhdenmätyn tuotepolitiikan mukaista pyrkimystä jatkuvaan parantamiseen.

Koska yhdenmätty tuotepolitiikka on vasta kehitteillä oleva politiikka-alue, on sen keskeisten periaatteiden soveltamisesta käytännössä vielä melko vähän kokemuksia. ECOREG-hanke tukee osaltaan yhdenmätyn tuotepolitiikan kehittämistä ja tarjoaa esimerkin sen periaatteiden käyttömahdollisuuksista erityisesti alueellisella tasolla.

IPPC-direktiivi ja EMAS-järjestelmä

Euroopan yhteisöissä 26.9.1996 hyväksytty direktiivi ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi (Directive on Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC) edellyttää, että EU:n jäsenmaat luovat kansallisen lainsäädännön avulla kokonaisvaltaiseen ympäristötarkasteluun perustuvan teollisuus- ja energiantuotantolaitosten, jätteenkäsittely-yksiköiden sekä suurten eläintuotantoyksiköiden aiheuttamien ympäristöpaineiden sääntelyjärjestelmän. Direktiivin keskeisinä periaatteina ovat parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) soveltaminen ja korkean ympäristön suojelun tason saavuttaminen kaikki ympäristöosat huomioiden.

Tämä ns. yhtenäinen päästöjen hallinta edellyttää, että IPPC-direktiivin soveltamisalaan kuuluvien teollisten laitosten erilaisia päästöjä veteen ja ilmaan, jätteitä sekä energian tehokasta käyttöä tarkastellaan ympäristölupaprosessissa samanaikaisesti niiden keskinäiset riippuvuudet huomioon ottaen.⁹ Myös raaka-ainneiden järkevä käyttö ja onnettomuusriskien ehkäisy ja hallinta ovat lupakäsittelyyn kuuluvia asioita.

IPPC-direktiivin mukainen päästöjen ja ympäristövaikutusten arviointi on aina laitoskohtainen. ECOREG-hankkeessa kehitetty alueellisen ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä voi kuitenkin tarjota hyödyllistä taustainformaatiota sekä ympäristöluvan hakijoille että myöntäjille tarjoamalla heidän käyttöönsä

- eräänlaisen aluetason "virallisen" vertailukohdan.

EMAS-järjestelmä (The EU Eco-management and Audit Scheme) on EU-maiden ja Euroopan talousalueen yrityksille tarkoitettu vapaaehtoinen ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmä, jolla nämä voivat arvioida, raportoida ja parantaa suorituskyykyään ympäristöasioissa. EMAS-yritykset voivat hyötyä ECOREG-hankkeen luomasta ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmästä lähinnä kahta kautta:

- ECOREG-aineistot voivat tässäkin tarjota aluetason "virallisen" vertailukohdan
- EMAS-yritykset voivat soveltaa omaan raportointiinsa ECOREG-hankkeen kehittämia menettelyjä.

⁹ Elinkaaritarkastelut eivät kuitenkaan kuulu IPPC-direktiivin soveltamisalaan.

8

Yhteenveto

Ekotehokkuus on yksi keinoista, joilla pyritään kestäväan kehitykseen. Etuliite "eko" viittaa sekä taloudelliseen (economic) että ympäristölliseen (ecological/environmental) suorituskykyyn. Ekotehokkuus siis liittyy toisiinsa taloudellisen hyvinvoinnin ja ympäristön laadun. Kun huomio on viime vuosina monin tavoin kääntynyt Euroopan "alueisiin", on niiden kilpailukyvyyn – ja tätä kautta myös ekotehokkuuden – edistämistä tullut tärkeä kysymys alueilla.

Suomen ympäristökeskus (SYKE), Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kymenlaakson Liitto ja Oulun yliopiston Thule-instituutti toteuttivat 1.9.2002–31.12.2004 Life-hankkeen nimeltä "Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (ECOREG)". Työtä rahoittivat Euroopan yhteisöjen LIFE-ohjelma (ympäristön LIFE-tuki) ja Suomen ympäristöministeriö. Hankkeen tavoitteena oli demonstroida ekotehokkuuskäsitettä ja ekotehokkuuden arvioimista alueellisessa mittakaavassa esimerkkinä Kymenlaakson maakunta Kaakkois-Suomessa.

ECOREG-hankkeessa suunniteltiin Kymenlaaksolle ekotehokkuuden indikaattorit ja niiden käyttöön perustuva ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmä. Hankkeessa oli neljä erityistä innovatiivista piirrettä:

- Siinä yhdistettiin uusimpien menetelmien (erityisesti elinkaariarviointi ja materiaalivirta-analyysi), EU-maissa yleisesti saatavissa olevan tilastollisen aineiston sekä erilaisten indikaattorien käyttö alueellista ekotehokkuuskehitystä kuvaavien mittareiden luomiseksi.
- Kestävän kehityksen kolmas ulottuvuus, sosiaalinen kehitys, otettiin mukaan tarkasteluihin suunnitteleamalla Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit.
- Kehitetyillä menettelyillä pystyttiin käsittelemään myös tuonnin merkitystä alueen ekotehokkuuden kehittymisessä.
- Ekotehokkuuden indikaattoreita, niillä saatuja tuloksia sekä ekotehokkuuden lisäämisen edellyttämiä toimia arvioitiin yhdessä Kymenlaakson paikallisten toimijoiden kanssa jo hankkeen aikana. Keskeisenä instrumenttina tässä olivat alueelliset seminaarit, joita järjestettiin kolme kappaletta.

Ekotehokkuuden mittaamisessa käytettyjen indikaattorien konstruointi perustui joukkoon periaatteita, joilla määriteltiin miten Kymenlaaksossa tuotettavien tuotteiden eli tavaroiden ja palvelujen arvoa ja niiden tuottamisessa syntyviä ympäristövaikutuksia mitataan. Kymenlaaksossa tapahtuva tuotanto ja muu toiminta, kulutus mukaan lukien, aiheuttaa ympäristövaikutuksia sekä itse alueella että sen ulkopuolella. Työssä tarkasteltu systeemi ("tuotejärjestelmä") koostui Kymenlaakson alueesta ja sen tuonnista muualta Suomesta ja ulkomailta. Kymenlaakson viennin vaikutuksia maakunnan ulkopuolella ei sisällytetty tarkasteluun, koska vientituotteiden aiheuttamaa ympäristörasitetta on vielä vaikeampi arvioida kuin vastaavaa tuontituotteiden rasitusta. Elinkaariarvioinneissa käytetty normaali rajausta onkin myös tässä työssä sovellettu "kehdestä portille" -periaate.

Sekä itse alueen aktiviteettien että sen tuonnin vaikutukset tulisi kyetä ottamaan huomioon alueellisen ekotehokkuuden tarkastelussa. Tässä suhteessa Kymenlaaksolle käytettiin kahta menettelyä:

Suppeammassa lähestymistavassa alueellista ekotehokkuutta EE1 kuvataan suhteella:

$$(1) \quad EE1 = VI / EI$$

jossa VI = alueella tuotettavien tuotteiden (tavaroiden ja palvelujen) synnyttämä lisäarvo
 EI = näiden tuotteiden tuottamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset

Tarkasteluja voidaan tehdä myös toimialoittain:

$$(2) \quad EE1_s = VI_s / EI_s$$

jossa s viittaa toimialaan (maatalous, metsätalous, metsäteollisuus, liikenne jne.)

Laajemmassa lähestymistavassa alueellinen ekotehokkuus EE2 on:

$$(3) \quad EE2 = UVI / UEI$$

jossa $UVI = VI + VI^U$
 VI^U = alueella väli- tai lopputuotteina käytettävien tuonti-
tuotteiden arvo
 $UEI = EI + EI^U$
 EI^U = tuontituotteiden tuottamisen aiheuttamat ympäristö-
vaikutukset

Toimialakohtaiset tarkastelut ovat mahdollisia myös tässä lähestymis-
tavassa:

$$(4) \quad EE2_s = UVI_s / UEI_s$$

jossa s viittaa toimialaan (maatalous, metsätalous, metsäteollisuus,
liikenne jne.)

Alueella tuotettavien tavaroiden ja palvelujen arvoa voidaan mitata kolmella muuttujalla: arvonlisäys, bruttokansantuote (BKT) ja tuotos. Yhtälöissä 1 ja 2 käytetään taloudellisen lisäarvon mittana arvonlisäystä tai BKT:tä ja yhtälöissä 3 ja 4 tuotosta.

ECOREG-hankkeessa suunniteltiin Kymenlaaksolle vuosittain seurattavat talousindikaattorit, joita voidaan käyttää koko maakuntaa koskevissa ekotehokkuusanalyseissä ja muissakin tarkasteluissa. Valitut talousindikaattorit perustuivat Suomen Tilastokeskuksen aluetilinpidon aikasarjoihin, Euroopan yhteisön tilastoviraston alueellisiin kansantuotelaskelmiin sekä Ecoreg-hankkeessa laadittuihin Kymenlaakson rahamittaisiin panos-tuotostaulukoihin. Tarkasteluissa käytetyn toimialaluokituksen pohjana olivat Euroopan toimialajaon TOL 1995 (NACE, vahvistettu EY:n asetuksella) luokat.

Kymenlaakson sovelluksessa käytettyjä ympäristövaikutusmittareita oli kah-
ta päätyyppiä: ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaattorit
sekä luonnonvarojen kulutusta ilmentävät indikaattorit.

Kymenlaakson ympäristön kuormittumista ja muuttumista kuvaavat indikaat-
torit perustuivat maakunnalle vuoden 2000 tiedoilla tehtyyn, elinkaariarvioinnin
ja päätösanalyysin tekniikoita hyväksikäyttävään alueelliseen ympäristöanalyysiin,
jonka tavoitteena on tunnistaa merkittävimmät alueen ympäristöä kuormittavat ja

muuttavat tekijät. Tulevaisuudessa koko analyysi on suuren työmäärän takia tarkoituksenmukaista toistaa 3–5 vuoden välein ja käyttää muulloin sen perusteella valittuja vuosittain seurattavia indikaattoreita.

Jotta tuotteen tai toiminnon ekotehokkuudesta saadaan oikea kuva, tarvitaan elinkaariajattelua. Niinpä Kymenlaakson ympäristöanalyysi tehtiin soveltamalla elinkaariarvioinnin periaatteita ja tekniikkoja siten, että siihen sisältyivät inventaarioanalyysi, vaikutusarviointi sekä tulosten tulkinta. Inventaariotulokset laskettiin Kymenlaakson eri toimialojen vuosituotantoa kohti. Myös ympäristöanalyysissä käytettiin mahdollisimman pitkälle hyväksi Euroopan toimialajakoa (TOL 1995). Itse maakunnan ympäristöä kuormittavien ja muuttavien paikallisten tekijöiden rinnalla tarkastelu laajennettiin myös tuonnin aiheuttamaan ympäristörasitukseen.

Luonnonvarojen kulutusta ilmentävinä indikaattoreina käytettiin materiaalivirtoja, joita voidaan ekotehokkuustarkasteluissa käyttää selittämään ympäristövaikutuksia karkealla tasolla. Pääindikaattoreita oli kaksi: suorat ainepanokset (DMI, Direct Material Input) ja luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR, Total Material Requirements). DMI lisättyä alueen omilla piilovirroilla on ”yhteismitallinen” BKT:n ja arvonlisäyksen kanssa, jolloin sitä voidaan käyttää ympäristövaikutusten ilmentäjänä edellä mainitussa ekotehokkuusyhtälössä 1. TMR puolestaan sopii nimittäjäksi yhtälössä 3, jossa myös tuontituotteet otetaan mukaan tarkasteluun. Kymenlaakson materiaalivirtaindikaattorit perustuivat vuoden 2000 lähtötiedoilla ECO-REG-hankkeessa laskettuihin fyysisiin panos-tuotostaulukoihin, joiden laatimisessa käytettiin hyväksi edellä mainittuja rahamääräisiä panos-tuotostaulukoita.

Sosiaalis-kulttuuristen muutosten samanaikaiseksi seuraamiseksi Kymenlaaksonle suunniteltiin ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalisen ja kulttuurisen kehityksen indikaattorit. Ne ilmentävät kahdeksaa teemaa – väestönmuutos, työllisyys, syrjäytyminen, terveys, turvallisuus, koulutus, kulttuuri ja paikallisidentiteetti – jotka heijastavat ECO-REG-prosessin aikana esiin tulleita paikallisia näkemyksiä.

Käytettyjen indikaattorien ja aineistojen valossa Kymenlaaksossa on tapahtunut ekotehostumista tarkastellulla aikajaksolla, joka käsitti 1990-luvun loppupuolen sekä 2000-luvun alkuvuosia. Voidaan myös puhua absoluuttisesta – joskin lievästä – ”irtikytkennästä” (decoupling, delinking) talouden kasvun ja joidenkin ympäristövaikutusten välillä. Nämä johtopäätökset pätevät kuitenkin vain itse maakunnan alueeseen. Kymenlaakso on voimakkaasti riippuvainen tuonnista, joten tuontituotteiden ekotehokkuuden kehittymisellä on suuri vaikutus maakunnan ”todelliseen” ekotehokkuuteen. Seuraavassa Kymenlaaksossa toteutettavassa ympäristöanalyysissä ja ainepanosten arvioinnissa tähän tulee kiinnittää erityistä huomiota, ja alueen taloudellisten toimijoiden tulisi pitää huolta siitä ettei toimintoja ulkoistettaessa lopulta heikennettäisi omaa ja koko maakunnan todellista ekotehokkuutta.

ECO-REG-hankkeen viimeisenä vaiheena laadittiin alueen ekotehokkuuden seurantaan ja arviointiin edellä kuvattujen menettelyjen ja indikaattorien käyttöön perustuva järjestelmä. Sen käyttöönoton tuloksena alueen käyttöön jää ekotehokkuuden kehityksen seurantaan soveltuva laskentatyökalu, jollainen ECO-REG-hankkeessa tehtiin Excel-pohjaisena Kymenlaakson maakunnalle.

Luotujen menettelyjen, indikaattorien ja seuranta- ja arviointijärjestelmän käytettävyyttä myös muilla Suomen ja Euroopan alueilla suuntasi ECO-REG-hanketta jo sen suunnitteluvaiheessa. Sellaisenaan siirrettävissä ovat hankkeen kokonaisuusprosessi, seuranta- ja arviointijärjestelmän pääperiaatteet, indikaattorien konstruoinnissa käytetyt prosessit ja menetelmät sekä varsin suuri osa itse indikaattoreista (erityisesti taloudelliset indikaattorit). Selvää kuitenkin on, että Kymenlaakson ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmää ei ole mielekästä kopioida

toiselle alueelle ilman sopivaa paikallista prosessia, jossa se muokataan kulloisinkin alueellisia olosuhteita ja tavoitteita vastaavaksi. Tässä voidaan hyödyntää ECO-REG-hankkeessa sovellettuja prosesseja ja menetelmiä.

ECOREG-menettelyjen lähestymistapa on yhdenmoinen. Niissä yhdistetään ympäristötieto taloudellisten ja sosiaalisten mittareiden antamaan tietoon. Ekotehokkuuden indikaattorit antavat kokonaiskuvan alueen ympäristön ja sosiaalis-ekonomisten rakenteiden tilasta ja kehittymisestä. Samalla ne auttavat tunnistamaan kohteita, joissa tehtävillä parannuksilla on saavutettavissa suurin mahdollinen ympäristöhyöty. Jos lisäksi alueen tärkeät toimijat ja vaikuttajat ovat mukana arvioimassa järjestelmän ekotehokkuudesta antamaa kuvaa, se voi motivoida heitä tekemään kehityksen kannalta suotuisia painotuksia ja päätöksiä omassa toiminnassaan.

ECOREG-malli on tehty maakuntasolle. Silti monet analyysin ja sen raportointijärjestelmän piirteet ovat sovellettavissa myös maakuntaa suuremmille tai pienemmille alueille – esimerkiksi kuntiin, joissa sitä voitaisiin hyödyntää Agenda 21 -työssä (kestävän kehityksen toimintaohjelmat). Ecoreg-hankkeessa kehitetyllä metodilla on sovellusmahdollisuuksia myös yritystasolla, esimerkiksi teollisuuslaitoksissa ja logistiikka-alalla kuten satamissa ja kuljetusyrityksissä. Tiedon keräyksen ja analysoinnin on silloin kohdistuttava niihin tekijöihin, jotka ovat kulloisenkin yrityksen kannalta keskeisiä. Taloudellinen ja sosiaalinen informaatio ympäristötiedon rinnalla palvelevat myös yhteiskuntavastuuraportointia, jossa monet yritykset ovat tällä hetkellä aktiivisia.

Ympäristöpolitiikan tasolla Ecoreg-hankkeen tulokset palvelevat Euroopan yhteisön kuudennen ympäristöohjelman (Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 1600/2002/EY), yhdenmoinen tuotepolitiikkaa koskevan vihreän kirjan ja tiedonannon (Euroopan yhteisöjen komissio 2001, 2003) sekä IPPC-direktiivin (Neuvoston direktiivi 96/61/EY) päämäärien saavuttamista. Tuloksilla on merkitystä myös EY:n EMAS-järjestelmän (organisaatioiden vapaaehtoinen osallistuminen yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 761/2001) kannalta.

Kiitokset

ECOREG-hanketta rahoittivat Euroopan yhteisöjen LIFE-ohjelma (ympäristön LIFE-tuki) ja Suomen ympäristöministeriö, joille esitämme lämpimät kiitokset.

Hankkeen ohjausryhmän tuella ja sen keskusteluissa syntyneillä suuntaviivoilla on ollut erittäin suuri merkitys. Haluamme sydämellisesti kiittää myös Kymenlaakson muita toimijoita, joilta olemme kolmessa seminaarissa saaneet tärkeää palautetta välituloksistamme ja jotka ovatideoineen vaikuttaneet merkittäväällä tavalla työn lopputulokseen.

Raportin käsikirjoituksen tarkastajia pääjohtaja Lea Kauppia ja maakuntajohtaja Tapio Välinoroa kiitämme rakentavista kommentteista. Toimitusjohtaja Vesa Junttila teki käsikirjoitukseen ehdotuksia, joiden huomioonotto paransi huomattavasti eräitä käsikirjoituksen osia. Kiitoksemme myös HL Petrus Kautolle yhdenntettyä tuotepolitiikkaa koskeneista keskusteluista.

Lähdeluettelo

- Adriaanse, A., Bringezu, S., Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D. & Schütz, H. 1997. Resource flows: the material basis of industrial economies. Washington DC., World Resources Institute.
- Bell, S. & Morse, S. 2003. Measuring Sustainability. Learning from doing. London, Earthscan.
- Die Effizienz-Agentur NRW & Wuppertal Institute. 2001. 4 elements, 10 factors, 1 goal: eco-efficiency. Duisburg, Die Effizienz-Agentur NRW and Wuppertal Institute.
- Dyllick, T. & Hockerts, K. 2002. Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment* 11(2):130–141.
- EEA. 2002. Environmental signals 2002 - Benchmarking the millennium. Copenhagen, European Environment Agency. Environmental assessment report No. 9. http://reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2002_9/en. (26.3.2003)
- ESA 1995, European System of Accounts, as defined by the Council Regulation (EC) No 2223/96 of 25 June 1996 on the European system of national and regional accounts in the Community [Official Journal L 310, 30/11/1996].
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 761/2001, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2001, organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) [EYVL N:o L 114, 24/04/2001].
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1059/2003, annettu 26 päivänä toukokuuta 2003, yhteisestä tilastollisten alueyksiköiden nimikkeistöstä (NUTS) [EYVL L 154, 21.6.2003].
- Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 1600/2002/EY, tehty 22 päivänä heinäkuuta 2002, kuudennesta ympäristöä koskevasta yhteisön toimintaohjelmasta [EYVL L 242, 10.9.2002].
- Euroopan yhteisöjen komissio. 2001. Vihreä kirja yhdenntetystä tuotepolitiikasta. KOM (2001) 68 lopullinen. Bryssel 07.02.2001.
- Euroopan yhteisöjen komissio. 2003. Komission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentille. Yhdenntetty tuotepolitiikka. Elinkaariajattelu politiikan perustana. KOM (2003) 302 lopullinen. Bryssel 18.6.2003.
- European Commission. 2001. Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide. Eurostat Theme 2, Economy and finance. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Eurostat. 2001. Material use indicators for European Union, 1980–1997. Eurostat working paper No 2/2001/B2.
- Eurostat. 2002. Material use in the European Union 1980–2000: Indicators and analysis. Eurostat working papers and studies.
- Eurostat. 2004. Regional GDP per capita in the EU and the Acceding Countries in 2001. Eurostat News Release 21/2004, 18th February 2004.
- Guineé, J.B. (ed.), Gorrée, M., Heeijungs, R., Huppés, G., Kleijn, R., de Koning, A., van Oers, L., Sleeswijk, A.W., Suh, S., Udo de Haes, H.A., de Bruijn, H., van Duin, R., Huijbregts, M., Lindeijer, E., Roorda, A.A.H., van der Ven, B.L. & Weidema, B.P. 2002. Handbook on life cycle assessment – Operational guide to the ISO standards. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. 2000. Helsingin kestävän kehityksen A-indikaattorit. Keskustelualoitteita 2000:1.
- Hinterberger, Fr., Bamberger, K., Manstein, Ch., Schepelmann, P., Schneider, Fr. & Spanberger, J. 2000. Eco-efficiency of regions: How to improve competitiveness and create jobs by reducing environmental pressure. Vienna, Sustainable Europe Research Institute (SERI).
- Hinterberger, Fr. & Schneider, Fr. 2001. Eco-efficiency of regions: Toward reducing total material input. Vienna, Sustainable Europe Research Institute (SERI). A paper presented at the 7th European Roundtable on Cleaner Production, Lund, 2–4 May 2001.
- Hirst, P. 2000. Democracy and Governance. In: Pierre, J. (ed.). Debating governance – Authority, steering and democracy. Oxford, Oxford University Press. P. 13–35.

- Hoffrén, J. 2001. Measuring the eco-efficiency of welfare generation in a national economy. The case of Finland. Helsinki, Statistics Finland. Research Reports 233.
- IHOBE. 2003. The Environment in the Basque Country. Ecoefficiency 2003. http://www.ingurumena.net/Descarga/Doc/Ecoefficiency_2003.pdf. (4.8.2004)
- Keffer, C. & Shimp, D. 1999. Eco-efficiency indicators and reporting. London, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
- Koskela, S. (toim.) 2004a. Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=88434&lan=fi>.
- Koskela, S. (ed.) 2004b. Environmental analysis and indicators for the Kymenlaakso region. Documentation report 1 of the ECOREG project. The Finnish Environment 697en. Helsinki, Finnish Environment Institute. <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=88865&lan=en>.
- Koskela, S., Hiltunen, M.-R., Myllymaa, T., Melanen, M. & Toikka, M. 2004a. Ympäristökuormitus vuonna 2000. Julk.: Koskela, S. (toim.). Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 1, s. 9–82.
- Koskela, S., Hiltunen, M.-R., Tenhunen, J., Seppälä, J., Myllymaa, T. & Melanen, M. 2004b. Ympäristöindikaattorit Kymenlaakson alueelle. Julk.: Koskela, S. (toim.). Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 3, s. 109–139.
- Kymenlaakson väestön hyvinvoinnin tila. Selvitys Kymenlaakson väestön hyvinvointiin liittyvistä tekijöistä. 2001. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. <http://www.kyamk.fi/hyvinvointiklusteri/HyvinvointiklusteriRap1.html#etukansijatekij%E4t>. (20.8.2004)
- Lafferty, W. & Narodoslawsky, M. (eds.). 2003. Regional Sustainable Development in Europe. The Challenge of Multi-Level Co-operative Governance. Oslo, Prosus.
- Lehni, M. 1998. State-of-play report. WBCSD project on eco-efficiency metrics & reporting. Geneva, World Business Council for Sustainable Development. www.nachhaltigkeit.at/bibliothek/pdf/WBCSDcoefficient.pdf. (12.3.2004)
- Metso Oy. 2003. Kestävän kehityksen raportti. Helsinki, Libris Oy.
- M-real. 2001. Environmental report 2001. http://www.m-real.com/v2/environment/download/M-real_er01_eng.pdf. (27.3.2003)
- Müller, K. & Sturm, A. 2001. Standardized eco-efficiency indicators – Report 1: Concept paper. Revision 1.05 / January 2001. Basel, Ellipson AG. www.ellipson.com/download/studies/studies/EcoEfficiency_Indicators_e.pdf. (20.2.2004)
- Mäenpää, I. & Juutinen, A. 2002. Resource use in a small open economy: the case of Finland. *Journal of Industrial Ecology* 5(3):33–48.
- Mäenpää, I. & Mänty, E. 2004a. Kymenlaakson taloudelliset ja ainevirtaindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 2. Suomen ympäristö 698. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=88670&lan=fi>.
- Mäenpää, I. & Mänty, E. 2004b. Economic and material flow indicators for the Kymenlaakso region. Documentation report 2 of the ECOREG project. The Finnish Environment 698en. Helsinki, Finnish Environment Institute. <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=88498&lan=en>.
- Neuvoston direktiivi 96/61/EY, annettu 24 päivänä syyskuuta 1996, ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi [EYVL L 257, 10/10/1996].
- Niemi-Lilahti, A. 2001. In search of new implementation pattern. In: Lafferty, W. (ed.). Sustainable communities in Europe. London, Earthscan Publications. P. 40-57.
- Nordic Council. 2003. A Nordic Set of Indicators: Achieving the Objectives 2003. Copenhagen, Nordic Council.
- OECD. 1998. Eco-efficiency. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. 2001. Environmental Indicators: Towards Sustainable Development 2001. Paris, OECD.
- Rosenström, U. & Mickwitz, P. 2004a. Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 3. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=88683&lan=fi> Suomen ympäristö 699.

- Rosenström, U. & Mickwitz, P. 2004b. Social and cultural indicators supporting the measurement of eco-efficiency in the Kymenlaakso region. Documentation report 3 of the ECO-REG project. The Finnish Environment 699en. Helsinki, Finnish Environment Institute. <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=88583&lan=en>.
- Rosenström, U. & Palosaari, M. 2000. Kestävyyden mitta – Suomen kestävän kehityksen indikaattorit 2000. Suomen ympäristö 404. Helsinki, ympäristöministeriö.
- Sauli, H. & Simpura, J. 2004. Auttaako indikaattoriaalto tietotulvassa? Hyvinvointikatsaus 1:2–5.
- Seppälä, J. 2003. Life cycle impact assessment based on decision analysis. Systems Analysis Laboratory Research Reports A86. Helsinki, Helsinki University of Technology.
- Sturm, A., Müller, K. & Upasena, S. 2002. Accounting framework and guidelines for eco-efficiency indicators: A manual for preparers and users. Release 1.1 / November 2002. Prepared for the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) / Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting (ISAR). Basel, Ellipson / UNCTAD-ISAR.
- System of National Accounts, 1993 - Glossary. Paris: United Nations Statistical Division, International Monetary Fund, World Bank, Eurostat and OECD. http://www.oecd.org/document/56/0,2340,en_2649_34245_2727800_1_1_1_1,00.html. (12.3.2004)
- Tenhunen, J., Seppälä, J., Koskela, S., Hiltunen, M.-R. & Melanen, M. 2004. Ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden vaikutusten arviointi. Julk.: Koskela, S. (toim.) Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 2, s. 83–108.
- Tilastokeskus. 2003. Aluetilinpito 1995–2001*, Tuotanto ja työllisyys – Kotitalouksien aluetilit. SVT Kansantalous 2003:12.
- WBCSD. 2000a. Eco-efficiency. Creating more value with less impact. Geneva, World Business Council for Sustainable Development.
- WBCSD. 2000b. Measuring eco-efficiency. A guide to reporting company performance. Geneva, World Business Council for Sustainable Development.
- Welford, R. 1996. Hijacking environmentalism? – Corporate responses to sustainable development. In: Ulhøi, J.P. & Madsen, H. (eds.). Industry and the environment: Practical applications of environmental management approaches in business. Aarhus: The Aarhus School of Business, 1996:367–380.

Käsiteluettelo

Ainevirtatilitilipito, materiaaliveirtatilitilipito	Ainevirtatilitilipidossa kuvataan aineiden virrat luonnosta ja ulkomailta / alueen ulkopuolelta talouteen ja taloudesta ulkomaille / alueen ulkopuolelle ja luontoon.
Alueellinen ympäristöanalyysi	Menetelmä, jolla arvioidaan alueen eri elinkeino- ja muiden toimintojen ympäristöä kuormittavien ja muuttavien tekijöiden merkittävyyttä ympäristövaikutusten aiheuttajina.
Arvonlisäys	Arvonlisäys (brutto) tarkoittaa tuotantoon osallistuvan yksikön synnyttämää arvoa. Se lasketaan vähentämällä yksikön tuotoksesta tuotannossa käytetyt välituotteet (tavarat ja palvelut)
Bruttokansantuote, kansantuote	Bruttokansantuote markkinahintaan (BKT) on kotimaisten tuotantoyksiköiden tuotantotoiminnan lopputulos. Se voidaan määritellä kolmella tavalla: toimialojen arvonlisäysten summana lisätynä tuoteverolla ja vähennettynä tuotetukipalkkioilla; kotimaisten institutionaalisten yksiköiden tavaroiden ja palvelujen loppukäytön summana (kulutus, pääoman bruttomuodostus, vienti miinus tuonti); tulojen summana (palkansaajakorvaukset, tuotanto- ja tuontiverot miinus tukipalkkiot, bruttotoimintaylijäämä ja sekatalo, brutto).
Ekotehokkuus	Tehokkuus, jolla ekologisia resursseja käytetään tyydyttämään ihmisten tarpeita (OECD:n määritelmä)
Elinkaariarviointi	Menetelmä, jolla arvioidaan materiaalin, tuotteen tai palvelun elinkaarenaikaisia potentiaalisia ympäristövaikutuksia (LCA).
Haittapiste, vaikutuspiste	Yhden tai useamman vaikutusluokan tulos, joka indikoi potentiaalisia vaikutuksia ympäristöön.
Indikaattori	Indikaattorit ovat yksinkertaisia tilastollisia lukuja, joiden avulla suuret tietomäärät voidaan tiivistää helposti ymmärrettävään muotoon. Parhaimmillaan indikaattorit antavat päättäjille ja kansalaisille nopeasti luotettavaa tietoa tärkeistä ilmiöistä ja aihealueista.
Inventaarioanalyysi	Elinkaariarvioinnin vaihe, jossa tarkasteltavan tuotejärjestelmän elinkaaren aikaiset syötteet ja tuotokset yhdistetään ja kuvataan määrällisinä (ISO 14040).
Karakterisointi	Päästötietojen ja muiden kuormitustekijöiden arvojen mallintaminen vaikutusluokkiin – kuormitustekijöiden arvot muutetaan yhteismitalliseksi kussakin vaikutusluokassa.
Karakterisointikerroin	Vaikutusarviointimalliin sisältyvä kerroin, jota käytetään muuttamaan ympäristökuormitustekijän arvot ympäristövaikutusluokan yksiköksi.
Kestävä kehitys	Kestävän kehityksen tavoitteena on lisätä hyvinvointia – esim. terveyttä, työllisyyttä ja ympäristön laatua – ekotehokkaasti ja oikeudenmukaisesti. Keskeisellä sijalla on pitkän aikavälin kehitys maapallon ja sen ekosysteemien kantokyvyn rajoissa.
Kokonaisainepanos	Suorat ainepanokset (DMI) omalta alueelta ja tuontina lisätynä oman alueen piilovirroilla. (TMI)
Kokonaisvaikutusindikaattori	Vaikutusarviointimallin tulos, joka indikoi kokonaisvaikutuksia ympäristöön.
Kotitalouksien reaalitytö	Kotitalouksien tulojen reaaliarvo, joka kuvaa kotitalouksien ostovoiman kehitystä. Reaalitytö saadaan, kun tulot jaetaan kuluttajahintaindeksillä.

Luonnonvarojen kokonaiskulutus	Luonnonvarojen kokonaiskulutus (TMC) on talouden tuotteiden kotimaisen / alueellisen loppukäytön edellyttämä luonnonvarojen kokonaiskäyttö. Se saadaan myös vähentämällä talouden luonnonvarojen kokonaiskäytöstä (TMR) vientituotteiden edellyttämä luonnonvarojen käyttö.
Luonnonvarojen kokonaiskäyttö	Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR) ilmaisee talousyksikön käyttämien suorien ainepanosten sekä niihin liittyvien piilovirtojen massan. TMR ilmaisee siten, kuinka paljon luonnonvarojen käyttöä talousyksikön toiminta on edellyttänyt kokonaisuudessaan .
Materiaali-intensiteetti	Koko talouden tasolla materiaali-intensiteetti voidaan määritellä suorien ainepanosten (DMI) tai luonnonvarojen kokonaiskäytön (TMR) suhteena bruttokansantuotteeseen (DMI/BKT tai TMR/BKT). Toimiala- ja yritystasolla materiaali-intensiteetti voidaan määritellä joko suorien ainepanosten suhteena toimialan tai yrityksen arvonlisäyksen tai luonnonvarojen kokonaiskäytön suhteena tuotoksen arvoon.
Panos-tuotostalukko, fyysinen	Fyysinen panos-tuotostalukko (PIOT) kuvaa aineiden virrat talouden toimialojen ja loppukäytön välillä. Usein fyysinen panos-tuotostalukko sisältää myös aineiden virrat luonnosta talouteen ja taloudesta luontoon.
Panos-tuotostalukko, rahamääräinen	Rahamääräinen panos-tuotostalukko (MIOT) kuvaa rahamääräisenä tuotteiden virrat toimialalta toisten toimialojen välituotekäyttöön, kotimaiseen loppukäyttöön eli yksityiseen ja julkiseen kulutukseen ja pääomanmuodostukseen sekä vientiin. Siinä kuvataan myös tuonnin käyttö talouden eri sektoreilla sekä arvonlisäyksen muodostus toimialoilla.
Piilovirrat (käyttämättömät luonnonvarat)	Piilovirrat ovat suorien ainepanosten (DMI) valmistamisessa käytetyt, mutta niiden massaan sisältyvät ainepanokset.
Päätösanalyysi	Joukko systeemianalyysi- ja operaatiotutkimuksen menetelmiä, joita sovelletaan monimutkaisten päätösten tekemisessä. Päätösanalyysin tavoitteena on tukea päätöksentekoa soveltamalla matemaattisia tai formaalisia analyysijä.
Suorat ainepanokset	Taloudellisen yksikön suoraan käyttämien ainepanosten massa (DMI).
Teollinen ekologia	Systeemianalyttinen lähestymistapa teollisten systeemien materiaali-, energia- ja informaatiovirtojen tarkasteluun. Pyrkii optimoimaan tuotantoprosessien aineenvaihdon luonnon kanssa tasolle, joka ei aiheuta häiriötä luonnonjärjestelmien toiminnassa.
Tuoteketju, toimitusketju	Toimijat, jotka liittyvät ketjun niihin prosesseihin ja toimintoihin, jotka välittävät arvoa käyttäjille tuotteen tai palvelun muodossa.
Tuotos	Vuoden aikana tuotettujen tuotteiden arvo.
Vaikutusarviointi	Elinkaariarvioinnin vaihe, jossa inventaarioanalyysin pohjalta tehdään potentiaalisten ympäristövaikutusten merkittävyysarviointi.
Vaikutusluokka, ympäristöongelmaluokka	Luokka, joka edustaa tarkasteltavia ympäristöaiheita ja johon inventaarioanalyysin tulokset (= kuormitustekijöiden arvot) yhdistetään.
Vaikutusluokka-indikaattori	Vaikutusluokan vaikutuksia kuvaava määrällinen mittari.

Liite I. ECOREG-hankkeen projektiryhmä ja ohjausryhmä

Projektiryhmä

Tutkimusprofessori Matti Melanen, Suomen ympäristökeskus (vastuullinen johtaja)
Yksikönpäällikkö Alec Estlander, Suomen ympäristökeskus ^a
Korkeakouluharjoittelija Marja-Riitta Hiltunen, Suomen ympäristökeskus
Vanhempi tutkija Sirkka Koskela, Suomen ympäristökeskus ^b
Ympäristösuunnittelija Lasse Liljeqvist, Kymenlaakson Liitto ^c
Erikoistutkija Per Mickwitz, Suomen ympäristökeskus ^d
Tutkimusinsinööri Tuuli Myllymaa, Suomen ympäristökeskus ^e
Dosentti Ilmo Mäenpää, Oulun yliopisto, Thule-instituutti ^f
Tutkija Esa Mänty, Oulun yliopisto, Thule-instituutti
Yli-insinööri Juha Pesari, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus ^g
Vanhempi tutkija Ulla Rosenström, Suomen ympäristökeskus ^h
Tutkimuspäällikkö Jyri Seppälä, Suomen ympäristökeskus ⁱ
Tutkimusinsinööri Jyrki Tenhunen, Suomen ympäristökeskus ^j
Mika Toikka, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus

^a Vastuussa ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmän kehittämisestä (yhdessä Tuuli Myllymaan kanssa)

^b Vastuussa hankkeessa tehdystä ympäristöanalyysistä

^c Kymenlaakson Liiton vastuuhenkilö

^d Vastuussa sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden analyysistä (yhdessä Ulla Rosensrömin kanssa)

^e Vastuussa ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmän kehittämisestä (yhdessä Alec Estlanderin kanssa)

^f Vastuussa hankkeessa tehdystä taloudellisista ja ainevirta-analyseista, Oulun yliopiston vastuuhenkilö

^g Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen vastuuhenkilö

^h Vastuussa sosiaalis-kulttuuristen tekijöiden analyysistä (yhdessä Per Mickwitzin kanssa)

ⁱ Vastuussa ekotehokkuuden indikaattorien kehittämistyöstä

^j Vastuussa ympäristöanalyysiin kuuluneesta ympäristövaikutusten arvioinnista

Ohjausryhmä

Maakuntajohtaja Tapio Välinoro, Kymenlaakson Liitto (puheenjohtaja)
Johtaja Leena Gunnar, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (varapuheenjohtaja)
Projektipäällikkö Frank Hering, Kymenlaakson Luonnonsuojelupiiri ry
Toimitusjohtaja Vesa Juntila, LCA Engineering Oy
Pääjohtaja Lea Kauppi, Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Sosiaalijohtaja Sakari Laari, Kouvolan kaupunki
Toimitusjohtaja Kimmo Naski, Kotkan Satama Oy
Ylitarkastaja Jyrki Pitkänen, Kaakkois-Suomen TE-keskus
Ympäristöjohtaja Tuija Suur-Hamari, Stora Enso Oyj

Liite 2. ECOREG-hankkeen Kymenlaaksossa järjestämien seminaarien ohjelmat



(LIFE02 ENV/FIN/000331)

Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (ECOREG) The Eco-efficiency of Regions – Case Kymenlaakso (ECOREG)

Ensimmäinen alueellinen seminaari, 21.5.2003, Kouvola-talo, Varuskuntakatu 11, Kouvola

AAMUPÄIVÄN OHJELMA, puheenjohtajana maakuntajohtaja Tapio Välinoro

- 09.30 Ilmoittautuminen ja aamukahvi
- 10.00 Seminaarin avaus Maakuntajohtaja Tapio Välinoro
- 10.10 Alustukset:
- Mitä ekotehokkuus on ja mihin ECOREG-hanke pyrkii? Tutkimusprofessori Matti Melanen
 - Kymenlaakson aluetalous Dosentti Ilmo Mäenpää
 - Kymenlaakson ympäristökuormitus 2000 Vanhempi tutkija Sirkka Koskela
- 11.00 Arvottamistehtävät:
- Kymenlaakson sosiaalis-kulttuuriset kysymykset: yhteinen arvottamistehtävä^a Vanhempi tutkija Ulla Rosenström
 - Kymenlaakson ympäristökysymykset: arvottamistehtävän ohjeistus^b Tutkimusinsinööri Jyrki Tenhunen
- 11.45 Lounas

ILTAPÄIVÄN OHJELMA, puheenjohtajana pääjohtaja Lea Kauppi

- 12.45 Ryhmätöiden ohjeistus Erikoistutkija Per Mickwitz
- 13.00 Ryhmätyöt pääteemoina:
1. Minkälaisissa päätöksentekotilanteissa Kymenlaakson toimijat tarvitsevat ekotehokkuutta koskevaa / sivuavaa / edistävää tietoa?
 2. Mitä tietoa tällöin erityisesti tarvitaan?
- 14.30 Kahvi
- 15.00 Päätösistunto:
- Sosiaalis-kulttuurisen arvottamistehtävän tulokset
 - Ryhmätöiden tulokset
- 16.00 Seminaari päättyy
-

^a Sosiaalis-kulttuurisia kysymyksiä koskenut arvottamistehtävä tehtiin seminaarissa.

^b Ympäristökysymyksiä koskenut arvottamistehtävä tehtiin ohjeistuksen mukaan myöhemmin seminaarin jälkeen.

Puheenjohtajana maakuntajohtaja Tapio Välinoro

11.30 *Ilmoittautuminen ja lounas*

12.30 Seminaarin avaus

Maakuntajohtaja Tapio Välinoro

Millä indikaattoreilla Kymenlaakson ekologista, taloudellista ja sosiaalis-kulttuurista kehitystä voitaisiin mitata?

Ekologisen kehityksen indikaattorit:

– Kouvolan seminaarin arvottamistehtävän tulokset ja ympäristöanalyysin vaikutusarvioinnin tuloksia

Tutkimusinsinööri Jyrki Tenhunen

– Ekologiset indikaattorit

Vanhempi tutkija Sirkka Koskela

Taloudellisen kehityksen indikaattorit

Dosentti Ilmo Mäenpää

Sosiaalis-kulttuurisen kehityksen indikaattorit:

Vanhempi tutkija Ulla Rosenström

– Kouvolan seminaarin arvottamistehtävän tulokset

– Sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit

14.00 *Kahvitauko*

14.30 Miten Kymenlaakson ekotehokkuutta tulisi mitata ja seurata?

Kouvolan seminaarin ryhmätöiden tulokset

Erikoistutkija Per Mickwitz

Alueellinen ekotehokkuus ja sen indikaattorit

Tutkimuspäällikkö Jyri Seppälä

Seuranta- ja arviointijärjestelmä

Yksikönpäällikkö Alec Estlander

16.30 *Seminaari päättyy*

**Kolmas alueellinen seminaari, 5.10.2004, Kuusankoskitalo, Kymenlaaksonkatu 1,
Kuusankoski**

Puheenjohtajana maakuntajohtaja Tapio Välinoro

11.30 *Ilmoittautuminen ja lounas*

12.30 Seminaarin avaus
Kymenlaakson ekotehokkuuden kehittyminen
käytettyjen indikaattorien valossa
Maakuntajohtaja Tapio Välinoro
Tutkimuspäällikkö Jyri Seppälä

Kymenlaakson ekotehokkuuden seuranta- ja
arviointijärjestelmä ja sen hyödyntäminen
Yksikönpäällikkö Alec Estlander

Ryhmätöiden anto
Jyri Seppälä ja Alec Estlander

13.30 Ryhmätööt:

Ryhmätö I – Mitä mahdollisuuksia on Kymenlaakson ekotehokkuuden edelleenkehittämiseen?

1. Mitkä ovat prioriteetit – mihin tulisi pyrkiä vaikuttamaan?
2. Mitä keinoja tulisi käyttää ja kuka niitä käyttää?

Ryhmätö II – Mitkä ovat ekotehokkuuden seuranta- ja arviointijärjestelmän hyödyntämis-
mahdollisuudet?

1. Aluetason suunnittelussa
 - a) Mitä sellaisia suunnitelmia ja ohjelmia on, joissa ECOREG-järjestelmää voidaan hyödyntää?
 - b) Miten nämä suunnitelmat ja ohjelmat voivat hyötyä ECOREG-järjestelmästä?
2. Yrityselämän ja alueen muiden toimijoiden toiminnassa
 - a) Mitä hyötyjä ECOREG-järjestelmästä voi olla yrityselämälle (konkreettisia esimerkkejä toimialoista ja hyödyistä)?
 - b) Mitä muita ECOREG-järjestelmästä hyötyviä toimijoita on ja miten he voivat hyötyä järjestelmästä?

14.45 *Kahvitauko*

15.15 Ryhmätöiden purku ja johtopäätökset

16.30 *Seminaari päättyy*

Liite 3. Kymenlaakson rahamittainen panos- tuotostaulukko ja tuonnin käyttötaulukko vuonna 2000

Lähde:

Mäenpää, I. & Mänty, E. 2004. Kymenlaakson taloudelliset ja ainevirtaindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 2. Suomen ympäristö 698. Helsinki, Suomen ympäristökeskus

Kunkin toimialan rivin ja sarakkeen summa on sama eli toimialan tuotoksen arvo. Toimialojen sarakkeilta nähdään mitä panoksia kukin toimiala on käyttänyt alueen omien toimialojen tuotteina ja tuontina. Välituotekäyttö yhdessä arvonlisäyksen kanssa summautuu toimialan tuotoksen arvoksi. Kunkin toimialan riviltä taulukossa nähdään toimialan tuotteiden käyttö eri toimialojen välituotteiksi, loppukäyttöön alueen sisällä joko yksityiseen ja julkiseen kulutukseen tai investointeihin tai vientiin muualle Suomeen ja ulkomaille.

Panos-tuotostaulukko, Kymenlaakso vuonna 2000, miljoonaa euroa

TOIMIALAT	TOIMIALAT													LOPPUKÄYTTÖ				Yht.				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Yht.	Yht.	Yht.	Yht.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Yht.	Yht.	Yht.	Yht.					
1 Maa-, riista- ja kalatalous	23	0	0	71	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	99	16	0	1	29	0	46	144
2 Metsätalous	0	3	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	1	0	1	19	0	20	103
3 Mineralien kaivu	0	0	0	0	3	1	0	1	1	2	0	0	0	0	7	0	0	1	5	3	9	16
4 Elintarviketeollisuus	8	0	0	60	31	6	3	1	1	2	3	24	3	0	142	84	1	0	100	15	199	342
5 Metsäteollisuus	2	1	0	11	801	18	8	4	5	24	8	33	9	0	923	28	14	6	418	2 388	2 855	3 778
6 Kemianteollisuus	2	0	0	3	65	16	3	1	0	8	1	7	1	0	107	8	2	1	117	171	298	405
7 Metalliteollisuus	0	0	0	2	16	3	19	2	1	38	1	5	2	0	91	7	2	22	191	182	403	494
8 Muu valmistus	0	0	0	1	6	2	2	8	0	32	0	4	1	0	57	6	1	2	21	55	85	142
9 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	2	0	0	2	66	8	1	1	2	3	3	30	4	0	122	14	0	1	9	0	23	145
10 Rakentaminen	3	0	0	0	2	0	0	0	0	33	12	68	2	0	121	2	4	491	11	2	510	631
11 Kuljetus ja tietoliikenne	1	1	2	18	285	25	12	7	8	14	51	67	15	0	507	121	145	2	114	39	928	
12 Muut palvelut	10	3	1	19	147	25	24	6	7	47	59	177	68	63	656	1 034	411	76	6	0	1 526	2 183
13 Julkinen hallinto	0	0	0	2	17	3	3	1	1	2	6	15	5	0	57	24	351	6	2	0	382	440
Alueen tuotteiden käyttö	53	9	4	190	1 518	107	73	32	27	206	145	433	111	63	2 971	1 344	930	610	1 041	2 855	6 779	9 750
Tuonti Suomesta	23	11	3	55	726	65	112	19	23	117	80	161	45	54	1 494	310	2	173	0	0	485	1 979
Tuonti ulkomailta	8	2	2	42	396	139	108	21	25	50	59	102	33	0	984	173	9	143	0	9	334	1 318
Cif/fob-korjaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-51	-51
Suomalaisten ostot ulkomailta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	47	47
Ulkomaisten ostot Suomessa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-53	0	0	0	0	34	34
Tuoteverot ja tuotetukipalkkiot	-2	0	0	-24	20	11	1	1	4	11	30	54	29	0	136	408	3	57	0	-12	456	592
Välituotekäyttö/loppukäyttö	81	22	8	263	2 660	322	295	72	80	384	313	751	217	117	5 584	2 230	944	983	1 041	2 887	8 085	13 669
Palkansajakorvaukset	17	10	4	38	424	42	137	40	24	166	212	838	199	0	2 153							
Muut tuotantoverot, netto	-37	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	0	0	-43							
Kiinteän pääoman kuluminen	23	15	1	19	297	22	15	8	40	11	131	260	37	0	880							
Toimintaylijäämä, netto	60	56	3	22	399	20	48	22	1	69	271	336	-14	-117	1 176							
Arvonlisäys perushintaan	63	81	8	79	1 118	83	199	70	65	247	615	1 432	222	-117	4 166							
Tuotos perushintaan	144	103	16	342	3 778	405	494	142	145	631	928	2 183	440	0	9 750							

^aVrp = välillisten rahoituspalvelujen korjaussarake

Tuonin käyttötalukko, Kymenlaakso vuonna 2000, miljoonaa euroa

TUOTTEET	TOIMIALAT													LOPPUKÄYTTÖ				Yht.				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Vrp ^a	Yht.	Yksityinen kulutus	Julkisen kulutus		Inves-toinnit	Vienti Kotim.	Vienti Ulkom.	Yht.
	1	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	46	13		0	0	0	0
2	0	9	0	0	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313	3	0	2	0	0	6	319
3	0	0	1	0	72	31	1	4	20	7	0	0	0	0	137	0	0	0	0	0	0	137
4	2	0	0	26	20	2	1	0	0	1	10	1	0	0	63	31	0	0	0	0	31	94
5	0	0	0	1	145	2	1	3	2	25	3	23	4	0	208	27	0	0	0	1	28	236
6	5	1	1	8	218	124	8	8	6	17	27	33	2	0	458	34	10	0	0	0	44	502
7	1	0	2	7	116	12	180	8	8	47	16	38	19	0	453	72	1	246	0	8	327	780
8	0	0	0	1	10	3	3	10	0	19	2	15	2	0	66	53	0	6	0	0	60	126
9	1	0	0	1	37	4	1	0	1	1	1	11	2	0	61	6	0	0	0	0	6	67
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	2	28	4	3	1	2	2	53	26	8	0	129	39	0	0	0	0	39	168
12	11	2	1	17	172	22	22	5	8	49	36	106	39	54	543	204	1	61	0	0	266	808
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	31	13	5	97	1123	204	220	39	48	167	138	263	77	54	2478	483	12	316	0	9	820	3297

^aVrp = välillisten rahoituspalvelujen korjaussarake

Liite 4. Ympäristöongelmaluokkien (vaikutusluokkien) kuvaukset

Ympäristö- ongelmaluokka	Kuvaus
Ilmastonmuutos	Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan ilmakehän lämpenemistä kasviuonekaasujen lisääntymisen seurauksena. Kasviuonekaasut (mm. hiilidioksidi, CO ₂ , dityppioksidi, N ₂ O, ja metaani, CH ₄) päästävät lävitseen lyhytaaltoista auringonvaloa, mutta pidättävät maanpinnasta säteilevää pitkäaaltoista lämpösäteilyä. Maantieteellisesti ilmakehä lämpenee epätasaisesti. Vaikutus näkyy selvimmin pohjoisella manneralueella, jossa talvien ennustetaan lämpenevän eniten. Ilmastonmuutos voimistaa muutoksia elinympäristöissä ja kokonaiset elinympäristöt voivat hävitä kokonaan.
Yläilmakehän otsonin väheneminen	Yläilmakehän otsonin vähenemisellä tarkoitetaan otsonin (O ₃) määrän vähenemistä ja otsonikerroksen ohenemista yläilmakehässä. Otsoni poistaa maapallolle tulevasta ultraviolettisäteilystä haitallisimman osan. Otsonin väheneminen on seurausta klooria (Cl) ja bromia (Br) sisältävien, pitkäikäisten yhdisteiden kulkeutumisesta yläilmakehään. Lisääntyneellä UV-säteilyllä on mm. terveydellisiä haittavaikutuksia. Se lisää ihon palamisherkkyyttä ja ihosyövän riskiä. Säteily on lisääntynyt eteläisellä pallonpuoliskolla pohjoista enemmän ja eniten lähellä napoja.
Alailmakehän otsonin muodostuminen	Foto-oksiantit, joista haitallisimman on alailmakehän otsoni (O ₃), syntyvät hiilivedyistä ja typen oksideista voimakkaassa auringon valossa. Otsoni ja sitä muodostavat kaasut kulkeutuvat ilmapirtausten mukana ja kasvattavat otsonipitoisuuksia laajalla alueella. Otsoni on voimakas hapetin ja ilmakehää puhdistavakin kaasu, mutta korkeat pitoisuudet alailmakehässä ovat haitallisia. Monet otsonin reaktiotuotteetkin ovat myrkyllisiä. Hengitettynä otsoni lamauttaa keuhkojen toimintaa ja aiheuttaa mm. yskää ja hengenahdistusta. Voimakkaana hapettimena otsoni vaurioittaa kasvien solukkoa ja heikentää puiden ja viljelyskasvien kasvua.
Happamoituminen	Happamoitumisella tarkoitetaan luonnon vastustuskyvyn heikkenemistä happamoittavaa laskeumaa vastaan. Maaperän puskurikyky vaihtelee mm. alueen geologisten olojen mukaan. Happamoituminen vaikuttaa metsän kasvuun ja vesiekosysteemien pH-tasoon. Erityisen uhanalaisia happamoitumiselle ovat latvapurojen eliölajit, metsäjärvet ja karujen metsien kasvillisuus. Hapan sade aiheuttaa materiaalivaurioita myös rakennetussa ympäristössä.
Rehevöityminen vesistössä	Veden rehevöitymisellä tarkoitetaan vesiekosysteemin häiriintymisestä johtuvaa veden eliöstön lisääntynyttä kasvunopeutta ja kasviplanktonin sekä vesikasvien lisääntymistä. Vesiekosysteemin rehevöitymisen seurauksena kuolleitten eliöiden hajoamiseen kuluu yhä enemmän happea (ks. myös happivajaus vesistössä). Rehevöitymisen ekosysteemi-vaikutukset aiheuttavat haittaa vesien virkistyskäytölle (verkkojen limoittuminen, uimavesien heikkeneminen) ja pintavesien talousvesikäytölle.
Happivajaus vesistössä	Ihmisen toiminnan seurauksena vesistöön joutuu jätevesien mukana orgaanisia yhdisteitä ja ammoniumtyyppiä (NH ₄ ⁺), jotka kuluttavat vedessä olevaa happea. Hapen kulumisella tarkoitetaan tässä yhteydessä näiden yhdisteiden aiheuttamaa happivajausta vesistöissä. Happivajaus vaikuttaa koko vesiekosysteemiin aiheuttaen mm. kala-kuolemia.
Ekotoksisuus	Ekotoksisuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä jatkuvien päästöjen myrkyllisyysvaikutuksia, joita ympäristölle vaaralliset kemikaalit aiheuttavat ekosysteemeissä. Myrkyllisyysvaikutukset voivat olla joko akuutteja (onnettomuustilanteet) tai kroonisia. Ns. jatkuvat päästöt ilmaan eivät sisällä myrkyllisiä aineita sellaisissa pitoisuuksissa, että ne aiheuttaisivat akuutteja myrkyllisyysvaikutuksia. Tässä yhteydessä torjunta-aineiden käytön haitat on rajattu pois (vrt. Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen).

Ympäristöonnettomuudet	Ympäristöonnettomuuksilla tarkoitetaan ennalta arvaamattomia onnettomuus- ja vahinkotilanteita, joiden seurauksena ympäristöön pääsee haitallisia tai myrkyllisiä yhdisteitä.
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen	Ihmisen toiminnan seurauksena maaperään joutuu haitallisia aineita, jotka voivat kulkeutua myös pohjavesiin ja pintavesiin. Vesivarojen ja maaperän haitalliset aineet voivat muodostaa paikallisesti uhan ihmisen terveydelle. Myös kasvillisuus ja eliöstö kärsivät maaperän ja vesien pilaantumisesta. Torjunta-aineiden käytön haitat on otettu huomioon tässä yhteydessä.
Paikallinen ilman laadun heikkeneminen	Taajamien ilman laadulle on ihmisen terveyden turvaamiseksi asetettu raja- ja/tai ohjearvoja. Paikallisen ilman laadun heikkenemisestä aiheutuu myös viihtyvyshaittaa ja rikki- ja typpiyhdisteiden aiheuttamia suoria kasvillisuusvaurioita.
Uusiutumattomien luonnonvarojen väheneminen	Luonnonvarojen käyttöä tarkastellaan kestävän kehityksen mukaisena varantoasiana, jonka mukaan maapallon luonnonvaroja tulee käyttää niin, että tämän sukupolven tarpeet luonnonvarojen saatavuuden suhteen tyydytetään vähentämättä tulevien sukupolvien mahdollisuuksia tarpeidensa tyydyttämiseen.
Haju	Hajuhaitalla tarkoitetaan ihmisten kokemia epämiellyttäviä hajuaistimuksia. Alhaisin pitoisuustaso, ns. hajukynnyspitoisuus, jossa tietyn aineen aiheuttama hajuaistimus syntyy, vaihtelee merkittävästi eri ihmisillä.
Melu	Melulla tarkoitetaan terveydelle haitallista tai ympäristön viihtyisyyttä merkittävästi vähentävää ääntä tai siihen rinnastettavaa ääntä. Melulle on asetettu keskiäänitason ohjearvoja sekä päiväsaikaan että yöaikaan tapahtuvalle toiminnalle.
Monimuotoisuuden väheneminen	Luonnon monimuotoisuus eli biodiversiteetti tarkoittaa kaikkea elollisen luonnon eri tasoilla esiintyvää vaihtelua. Ekologiset toiminnot ovat olennainen osa monimuotoisuutta. Ihmistoiminnan vaikutukset monimuotoisuuteen johtuvat etenkin maankäyttöön liittyvistä tekijöistä. Päästöjen suorat ja välilliset vaikutukset monimuotoisuuteen ovat huomattavasti vähäisemmät. Tosin ilmastonmuutos, joka on seurausta kasvihuonekaasupäästöistä, aiheuttaa myös Suomen luonnon monimuotoisuudelle yhä suuremman uhkakuvan. Luonnon monimuotoisuuden vähenemisongelmaan sisällytetään tässä yhteydessä vain maankäytöstä aiheutuvat muutokset.
Maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen	Maiseman esteettisiä arvoja voivat heikentää mm. rakennukset, rakenteet, tiet, maainesten otto, rantojen rakentaminen, vesirakentaminen, muutokset maataloudessa ja metsänkäsitely.
Virkistysmahdollisuuksien heikkeneminen	Virkistysmahdollisuuksilla tarkoitetaan ihmisten mahdollisuuksia nauttia asuin- ja vapaa-ajanympäristön sekä luonnon tarjoamista olosuhteista ja elämyksistä. Ulkoilu, retkeily, marjastus, sienestys ja metsästys ovat virkistytymiseen liittyviä toimintoja. Viihtyvyydellä tarkoitetaan asuin- ja vapaa-ajan ympäristön terveellisyyttä ja esteettisyyttä.

Lähde:

Tenhunen, J., Seppälä, J., Koskela, S., Hiltunen, M.-R. & Melanen, M. 2004. Ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden vaikutusten arviointi. Julk.: Koskela, S. (toim.) Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 2, s. 83–108.

Liite 5. Kouvolan seminaarissa annettu ympäristökysymyksiä koskenut arvottamistehtävä

ECOREG-seminaari 21.5.2003, Kouvola
J. Tenhunen/SYKE

Vastaajan nimi: _____
Organisaatio: _____
Sähköposti: _____
Puhelin: _____

VASTAUSLOMAKE

Vastauslomake ja ympäristöongelmaluokkien kuvaukset löytyvät myös osoitteesta

<http://www.ymparisto.fi/tutkimus/eu/ecoreg/ecoreg.htm>

Lomake pyydetään palauttamaan sähköpostilla osoitteeseen jyrki.tenhunen@ymparisto.fi tai postitse osoitteeseen Jyrki Tenhunen, SYKE, PL 140, 00251 Helsinki.

TEHTÄVÄ:

Valitse alla olevasta listasta ne ympäristöongelmaluokat, joilla katsot olevan merkitystä Kymenlaaksossa. Voit valita myös kaikki alla luetellut ympäristöongelmaluokat. Luokkien kuvauksen löydät oheisesta liitteestä. Laita valitsemasi ympäristöongelmaluokat tärkeysjärjestykseen.

Alailmakehän otsonin muodostuminen
Ekotoksisuus
Haju
Happamoituminen
Happivajaus vesistöissä
Ilmastonmuutos
Luonnon monimuotoisuuden väheneminen
Maaperän ja vesivarojen pilaantuminen
Maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen
Melu
Paikallinen ilman laadun heikkeneminen
Rehevöityminen vesistöissä
Uusiutumattomien luonnonvarojen väheneminen
Virkistysmahdollisuuksien ja viihtyvyyden heikkeneminen
Yläilmakehän otsonin väheneminen
Muu ongelmaluokka (mikä): _____

Ympäristöongelmaluokka

1. _____ (Tärkein)
2. _____ (Toiseksi tärkein)
3. _____ jne.
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
- ... _____

Lähde:

Tenhunen, J., Seppälä, J., Koskela, S., Hiltunen, M.-R. & Melanen, M. 2004. Ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden vaikutusten arviointi. Julk.: Koskela, S. (toim.) Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. Ecoreg-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 2, s. 83-108.

Liite 6. Kymenlaakson ympäristövaikutusten arviointimallissa käytetyt karakterisointikertoimet

Kuormitustekijät yhteismitallistettiin kunkin ympäristövaikutusluokan sisällä karakterisointikertoimien avulla. Esimerkiksi kasvihuonekaasujen yhteydessä eri aineiden päästöt pystytään ilmaisemaan ilmaston lämpenemistä kuvaavan vaikutuspotentiaalikerroimen (GWP) avulla CO₂-ekvivalenttimäärinä.

Karakterisointikertoimet

Vaikutusluokka (vaikutusluokkaindikaattorin yksikkö)	Kuormitusmuuttuja	Karakterisointikerroin
Ilmastonmuutos (CO ₂ -ekvivalenssi)	CO ₂	1
	N ₂ O	310
	CH ₄	21
Alailmakehän otsonin muodostuminen (POCP)	NO _x (NO ₂ :na)	0,727
	NM VOC	0,209
	CO	0,064
Happamoituminen (H ⁺ -ekvivalenssi)	SO _x (SO ₂ :na)	0,01635
	NO _x (NO ₂ :na)	0,00639
	NH _y (NH ₃ :na)	0,02646
Rehevöityminen (NP)	NO _x (NO ₂ :na)	0,015
	NH _y (NH ₃ :na)	0,041
	P-tot(W)	3,06 * korjaus ^a
	N-tot(W)	0,42 * korjaus ^a
Happivajaus vesistössä (O ₂ -ekvivalenssi)	BOD ₇ (W)	1
	NH ₄ ⁺ (W)	4,57

Käytetyt lyhenteet: POCP = Photochemical Ozone Creation Potential, NP = Nutri-
fication Potential, W = päästö veteen, CO₂ = hiilidioksidi (fossiilinen), N₂O =
dityppioksidi, CH₄ = metaani, SO₂ = rikkidioksidi, NO_x = typen oksidit,
NO₂ = typpidioksidi, NH_y = pelkistyneet typpiyhdisteet, NH₃ = ammoniakki, NM-
VOC = orgaaniset haihtuvat yhdisteet ilman metaania, CO = hiilimonoksidi, P-
tot(W) = kokonaisfosforikuormitus vesiin, N-tot(W) = kokonaistyyppikuormitus
vesiin, BOD₇ = biologinen hapen kulutus, NH₄⁺(W) = ammoniumtyppi vesiin.

^a Korjaus löytyy seuraavasta taulukosta.

Suoraan veteen menevien fosforipäästöjen (P-tot(W)) ja typpipäästöjen (N-tot(W))
karakterisointikertoimet saatiin, kun elinkaariarvioinneissa yleisesti käytettyjä ek-
vivalenttikertoimia (P: 3,06 PO₄-ekvivalentti, N: 0,42 PO₄-ekvivalentti) korjattiin vielä
seuraavan taulukon päästölähteen mukaisilla kertoimilla.

Leville käyttökelpoisen fosforin ja typen osuus veteen menevästä toimintosektorien kokonaispäästöstä

Toimintosektori	Leville käyttökelpoisen fosforin osuus kokonaisfosforista	Leville käyttökelpoisen typen osuus kokonaistypestä
Maatalous	0,47	0,67
Metsätalous	0,30	0,20
Yhdyskunnat	0,40	0,90
Haja- ja loma-asutus	0,80	0,80
Teollisuus	0,31	0,53

Lähde:

Tenhunen, J., Seppälä, J., Koskela, S., Hiltunen, M.-R. & Melanen, M. 2004. Ympäristöä muuttavien ja kuormittavien tekijöiden vaikutusten arviointi. Julk.: Koskela, S. (toim.) Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1. Suomen ympäristö 697. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Osa 2, s. 83-108.

Liite 7. Kymenlaakson tuotevirtojen fyysinen panos-tuotostaulukko ja tuonnin ainevirrat vuonna 2000

Lähde:

Mäenpää, I. & Mänty, E. 2004. Kymenlaakson taloudelliset ja ainevirtaindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 2. Suomen ympäristö 698. Helsinki, Suomen ympäristökeskus.

Fyysisissä panos-tuotostaulukoissa toimialojen rivisummat ja sarakesummat eivät ole yhtä suuria, koska tuotevirrat eivät kata kaikkia tuotantoon osallistuvia ainevirtoja. Fyysisiä panos-tuotostaulukoita on ECOREG-hankkeessa käytetty Kymenlaakson toimialojen oman alueen luonnonvarojen käyttöönoton sekä tuonnin ainepanosten arvioimiseen. Samalla taulukoiden avulla selkeytyy kuva tuotevirtamassojen suuruussuhteista alueen taloudessa.

Kymenlaakson tuotevirtojen fyysinen panos-tuotostaulukko vuonna 2000, 1000 tonnia

TOIMIALAT	TOIMIALAT													LOPPUKÄYTTÖ				Yht.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Yht.	Yksityinen kulutus	Inves- toinnit	Vienti kotim.		Vienti Ulkom.	Yht.
1 Maa-, riista- ja kalatalous	321	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	3	0	463	12	0	88	0	99	563
2 Metsätalous	12	0	0	0	1163	0	0	0	4	0	0	2	0	1181	138	0	286	0	423	1604
3 Mineralien kaivu	1	0	12	0	72	0	0	14	5	2445	3	5	2	2558	1	0	42	23	66	2624
4 Elintarviketeollisuus	1	0	0	22	68	2	0	3	0	0	0	7	0	102	46	0	252	47	345	447
5 Metsäteollisuus	0	0	0	0	2336	1	0	3	1	61	0	1	1	2403	9	0	379	3129	3517	5920
6 Kemianteollisuus	0	0	0	3	267	79	2	30	0	0	0	0	0	382	3	0	241	429	673	1055
7 Metalliteollisuus	0	0	0	0	0	0	0	3	0	13	0	0	0	17	0	5	9	10	24	41
8 Muu valmistus	0	0	0	0	0	0	3	190	0	232	0	1	0	426	2	0	61	130	194	620
9 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Rakentaminen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	51	0	4313	0	0	4313	4364
11 Kuljetus ja tietoliikenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Muut palvelut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	22	22
13 Julkinen hallinto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alueen tuotteiden käyttö	334	0	12	165	3906	82	5	242	10	2752	54	20	3	7584	232	4318	1357	3768	9676	17260
Tuonti Suomesta	16	1	4	109	6559	176	26	187	5	1255	29	64	18	8448	113	5	0	0	118	8567
Tuonti ulkomailta	43	2	5	151	2033	342	19	150	253	373	48	56	7	3482	82	62	0	0	144	3626
Tuotteet yhteensä	394	3	21	424	12498	600	50	578	268	4380	131	140	28	19515	428	4385	1357	3768	9938	29453

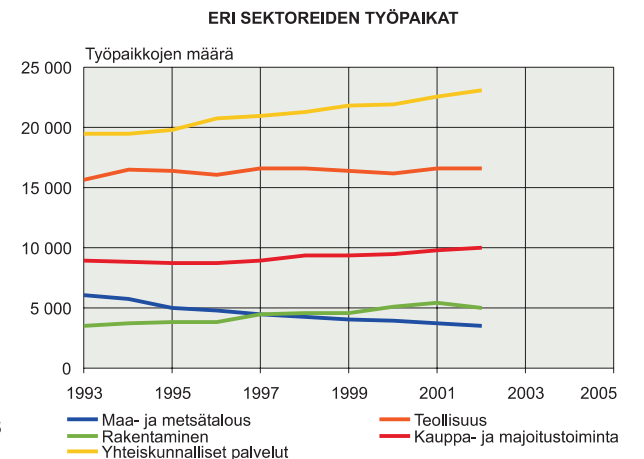
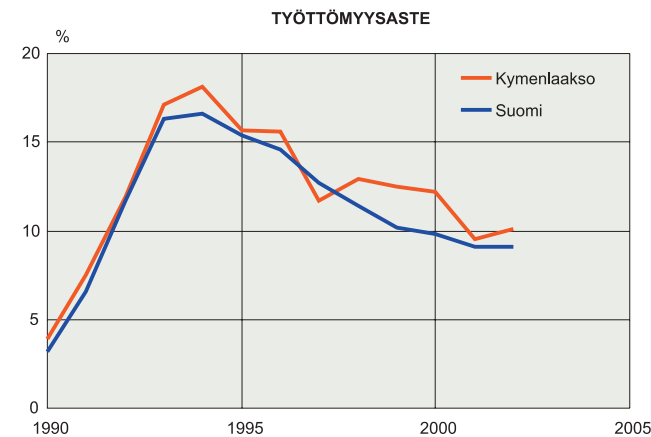
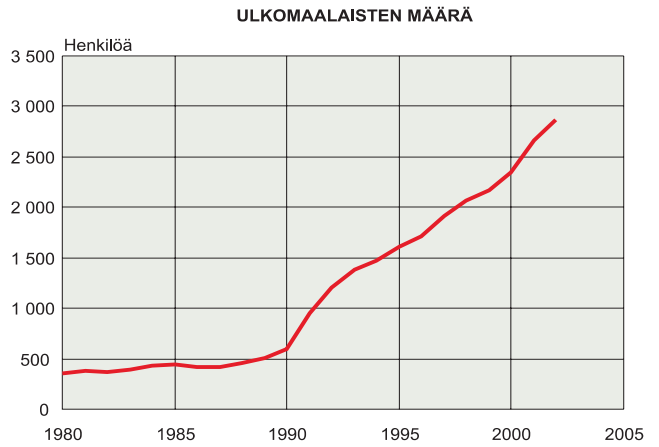
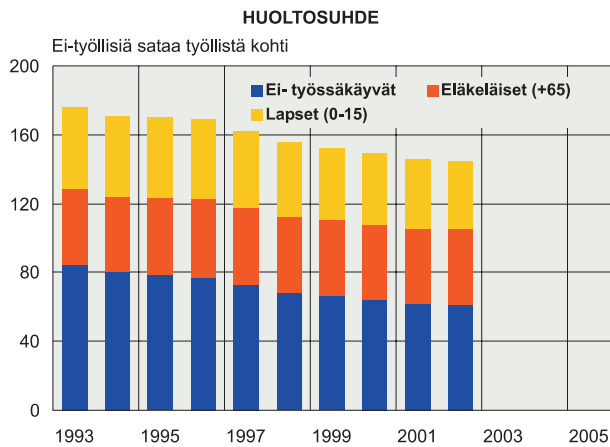
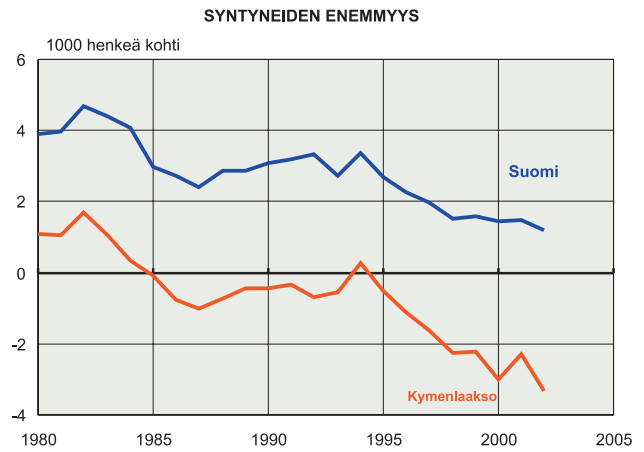
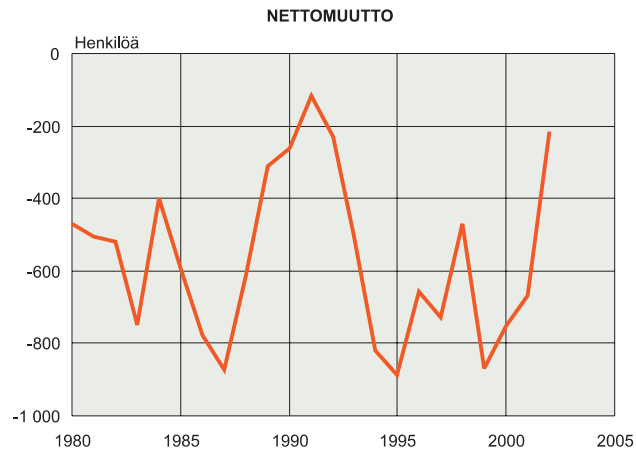
Kymenlaakson tuonnin fyysinen käyttötaulukko vuonna 2000, 1000 tonnia, tuonti ulkomailta ja Suomesta yhdessä

TOIMIALAT	TOIMIALAT													LOPPUKÄYTTÖ			Yht.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Yht.	Yksityinen kulutus	Inves- toinnit		Vienti kotim.	Vienti Ulkom.	Yht.
	1 Maa-, riista- ja kalatalous	1	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	2	0	78	19		0	0	0
2 Metsätalous	0	0	0	0	5 417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 417	0	0	0	0	5 417
3 Mineraalien kaivu	26	0	7	9	992	164	8	240	253	1 345	1	6	0	3 050	1	0	0	0	1	3 050
4 Elintarviketeollisuus	0	0	0	172	35	25	0	1	0	0	0	12	0	246	53	0	0	0	53	298
5 Metsäteollisuus	0	0	0	0	2 059	0	0	28	4	20	0	3	1	2 115	1	0	0	0	1	2 117
6 Kemianteollisuus	33	3	2	4	80	214	3	3	1	34	73	95	24	568	110	0	0	0	110	678
7 Metalliteollisuus	0	0	0	0	0	0	32	2	0	89	3	1	0	128	7	16	0	0	23	151
8 Muu valmistus	0	0	0	0	9	115	1	64	0	138	0	1	0	328	6	0	0	0	6	334
9 Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Rakentaminen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	51	0	0	51	51
11 Kuljetus ja tietoliikenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Muut palvelut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Julkinen hallinto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	60	3	8	260	8 592	518	44	337	258	1 628	78	120	25	11 930	195	67	0	0	263	12 193

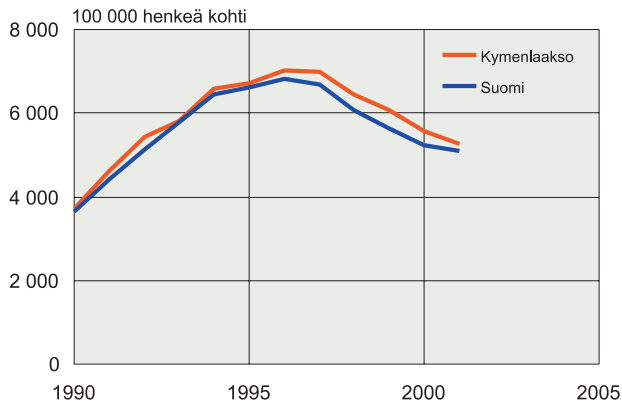
Liite 8. Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevien sosiaalis-kulttuuristen indikaattorien aikasarjoja

Lähde:

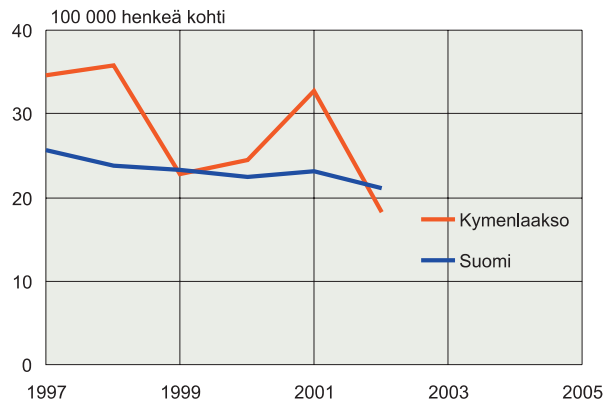
Rosenström, U. & Mickwitz, P. 2004. Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 3. Suomen ympäristö 699. Helsinki, Suomen ympäristökeskus.



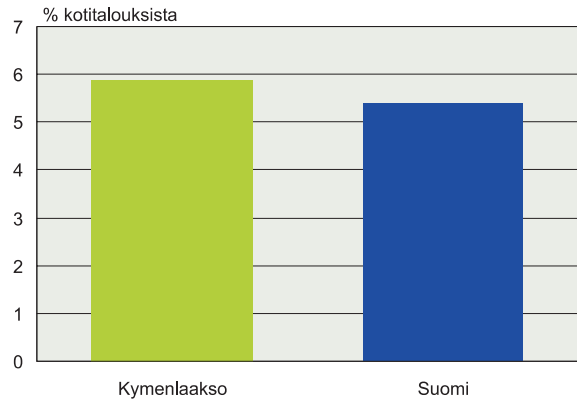
TOIMEENTULOTUKEA SAANEET TALOUDET



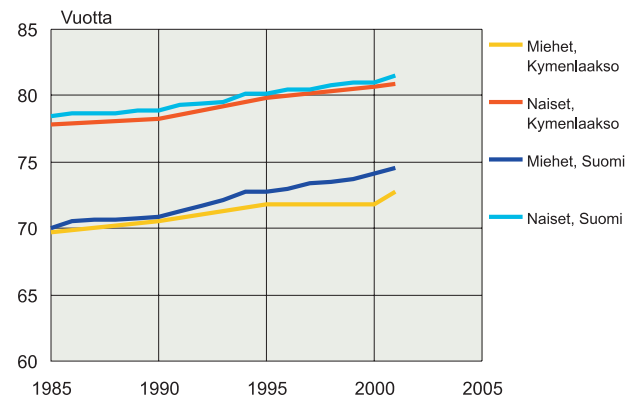
ITSEMURHIEN MÄÄRÄ



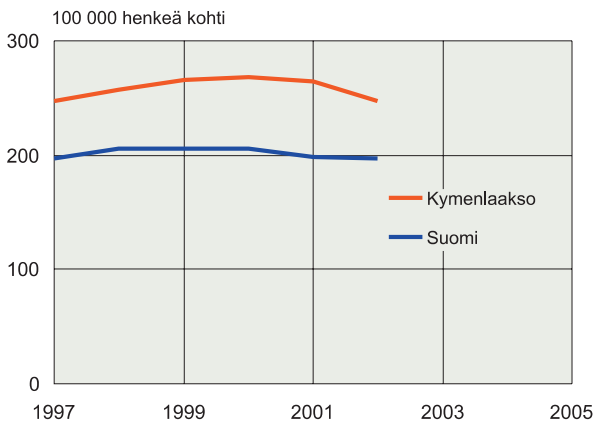
KÖYHYYSASTE



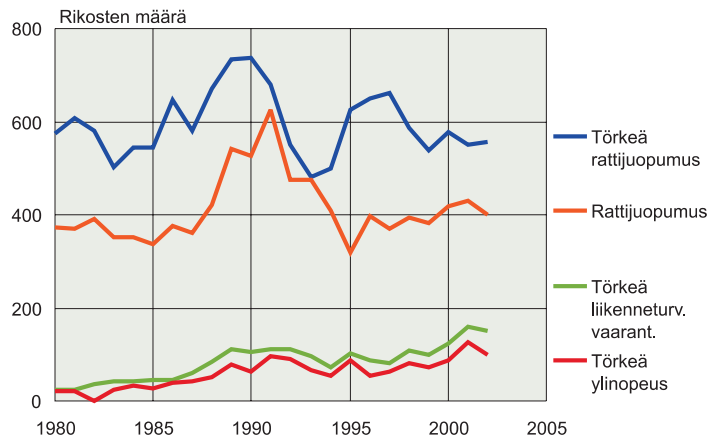
VASTASYNTYNEEN ELINAJANODOTE



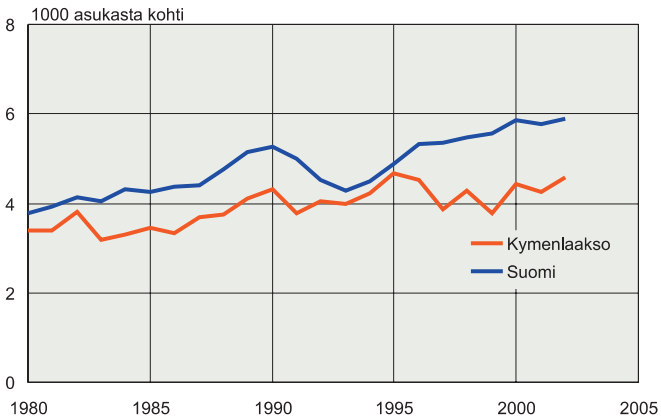
ALLE 65-VUOTIAANA KUOLLEET



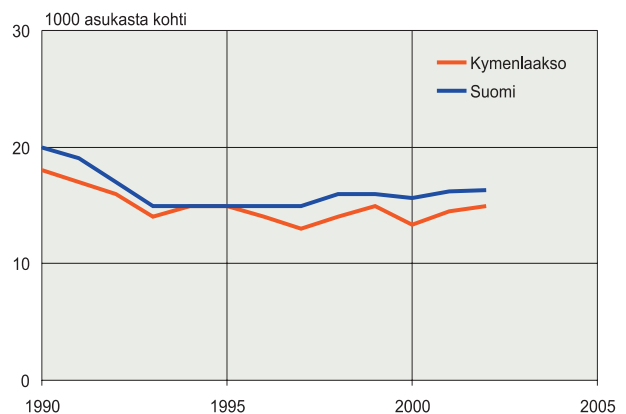
LIIKENNETURVALLISUUS



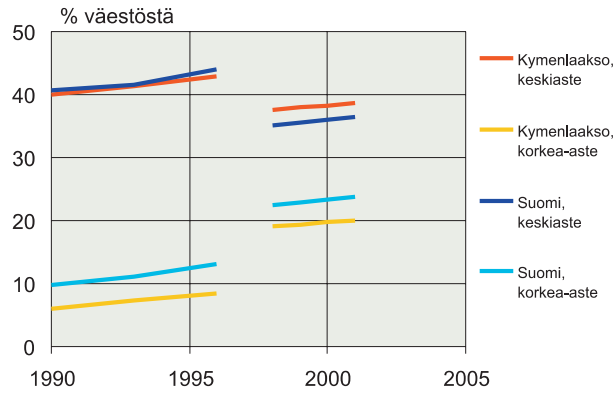
VÄKIVALTARIKOKSET



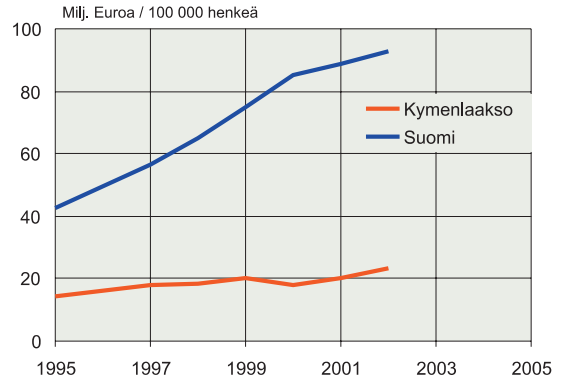
LIIKENNEONNETTOMUUKSIEN MÄÄRÄ



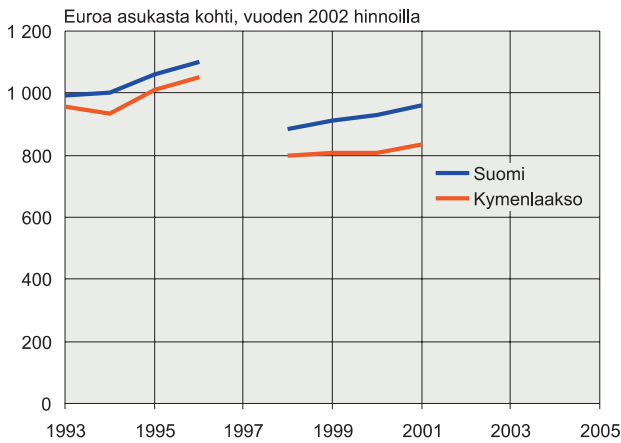
TUTKINNON SUORITTANEET



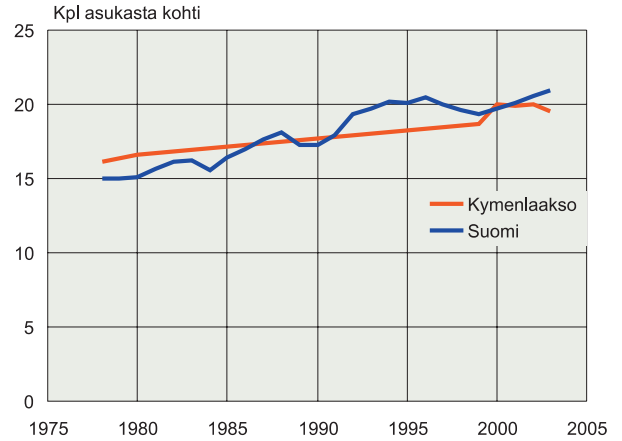
TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENOT



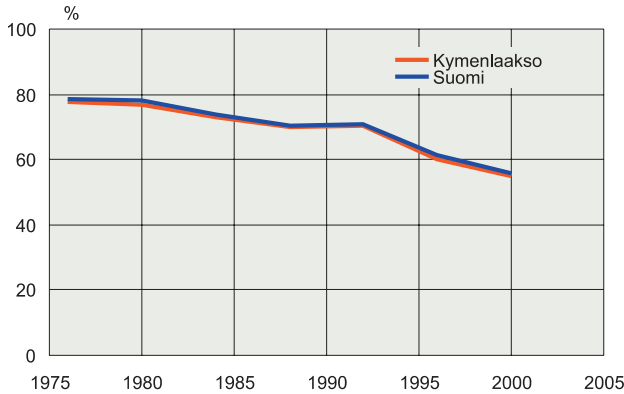
OPETUS- JA KULTTUURITOIMEN NETTOKUSTANNUKSET



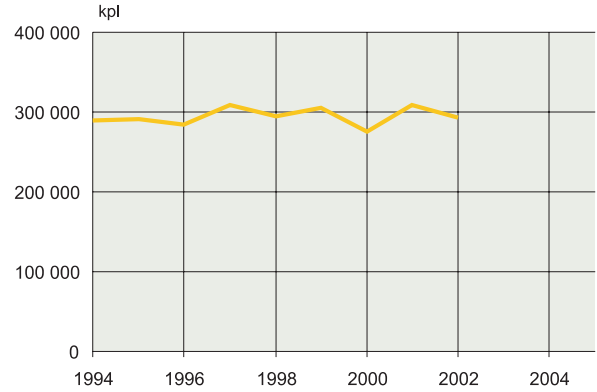
KIRJASTOLAINOJEN MÄÄRÄ



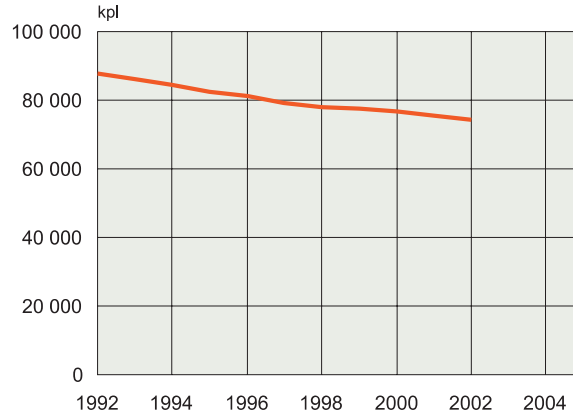
KUNNALLISVAALIEN ÄÄNESTYSPROSENTTI



YÖPYMISVUOROKAUDET HOTELLEISSA



SANOMALEHTIEN LEVIKKI



Kuvailulehti

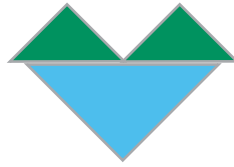
Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)	Julkaisu-aika	Joulukuu 2004
Tekijä(t)	Matti Melanen, Jyri Seppälä, Tuuli Myllymaa, Per Mickwitz, Ulla Rosenström, Sirkka Koskela, Jyrki Tenhunen, Ilmo Mäenpää, Frank Hering, Alec Estlander, Marja-Riitta Hiltunen, Miika Toikka, Esa Mänty, Lasse Liljeqvist ja Juha Pesari		
Julkaisun nimi	Alueellisen ekotehokkuuden mittaaminen – mallina Kymenlaakson maakunta. ECOREG-hankkeen päätulokset		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä www.ymparisto.fi/julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Ekotehokkuus on yksi keinoista, joilla pyritään kestäväan kehitykseen. Kun huomio on viime vuosina monin tavoin kääntynyt Euroopan "alueisiin", on niiden kilpailukyvyyn – ja tätä kautta myös ekotehokkuuden – edistämisestä tullut tärkeä kysymys alueilla.</p> <p>Suomen ympäristökeskus (SYKE), Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kymenlaakson Liitto ja Oulun yliopiston Thule-instituutti toteuttivat 1.9.2002–31.12.2004 Life-hankkeen nimeltä "Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (ECOREG)". Työtä rahoittivat Euroopan yhteisöjen LIFE-ohjelma (ympäristön LIFE-tuki) ja Suomen ympäristöministeriö. Hankkeessa demonstroititiin ekotehokkuuskäsitettä ja ekotehokkuuden arviointia alueellisessa mittakaavassa esimerkkinä Kymenlaakson maakunta Kaakkois-Suomessa.</p> <p>Raportissa esitetään ECOREG-hankkeen päätulokset keskittyen erityisesti alueellisen ekotehokkuuden indikaattoreihin ja mittaamiseen (seuranta- ja arviointijärjestelmä), työssä käytettyihin prosesseihin ja menetelmiin sekä kehitettyjen menettelyjen käyttömahdollisuuksiin muualla Suomessa ja Euroopassa. Hankkeella on sekä suomen- että englanninkieliset www-sivut: http://www.ymparisto.fi/syke/ecoreg, http://www.environment.fi/syke/ecoreg.</p>		
Asiasanat	Ekotehokkuus, alue, indikaattori, seuranta		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 735		
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu		
Projektihankkeen nimi ja projektinnumero	ECOREG-hanke (LIFE02 ENV/FIN/000331)		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	EY:n Life-Environment-ohjelma, ympäristöministeriö		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Suomen ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kymenlaakson Liitto, Oulun yliopiston Thule-instituutti		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1884-9	952-11-1885-7 (PDF)
	Sivuja 108		Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen		Hinta
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	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki		
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki 2004		

Presentationssblad

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)	Datum	December 2004
Författare	Matti Melanen, Jyri Seppälä, Tuuli Myllymaa, Per Mickwitz, Ulla Rosenström, Sirkka Koskela, Jyrki Tenhunen, Ilmo Mäenpää, Frank Hering, Alec Estlander, Marja-Riitta Hiltunen, Mika Toikka, Esa Mänty, Lasse Liljeqvist och Juha Pesari		
Publikationens titel	Mätning av regional ekoeffektivitet – Kymmenedalen som modell. Huvudresultat från projektet ECOREG		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig också på internet www.ymparisto.fi/julkaisut		
Sammandrag	<p>Ekoeffektivitet är ett verktyg som används i strävandena att nå en hållbar utveckling. När de europeiska "regionerna" under de senaste åren på många sätt har blivit föremål för uppmärksamhet, har också frågan om deras konkurrensförmåga – och därmed också deras ekoeffektivitet – blivit viktig i regionerna.</p> <p>Finlands miljöcentral (SYKE), Sydöstra Finlands miljöcentral, Kymmenedalens förbund och Thule-Institutet vid Uleåborgs universitet genomförde under tiden 1.9.2002-31.12.2004 Life-projektet "Regional ekoeffektivitet – fallet Kymmenedalen (ECOREG)". Målet för projektet ECOREG var att ge en demonstration av begreppet ekoeffektivitet och mätning av ekoeffektivitet i regional skala. Till fallstudieregion valdes landskapet Kymmenedalen i sydöstra Finland.</p> <p>Den här rapporten presenterar projektets viktigaste resultat med särskild betoning på indikatorer för och mätning av regional ekoeffektivitet (uppföljnings- och bedömningsystemet), på de processer och metoder som användes i projektet samt på möjligheterna att tillämpa dessa förfaranden i andra delar av Finland och Europa. Projektet har www-sidor på finska och engelska: http://www.ymparisto.fi/syke/ecoreg, http://www.environment.fi/syke/ecoreg.</p>		
Nyckelord	Ekoeffektivitet, region, indikator, uppföljning		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 735		
Publikationens tema	Miljövard		
Projektets namn och nummer	ECOREG-projektet (LIFE02 ENV/FIN/000331)		
Finansiär/ uppdragsgivare	EG:s Life-Environment-program, miljöministeriet		
Organisationer i projektgruppen	Finlands miljöcentral, Sydöstra Finlands miljöcentral, Kymmenedalens landskapsstyrelse, Thule-institutet vid Uleåborgs universitet		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1884-9	952-11-1885-7 (PDF)
	Sidantal 108		Språk Finska
	Offentlighet Offentlig		Pris
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, FIN-00043 Edita, Finland, växel 020 450 00 Postförsäljningen: Telefon +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Finlands miljöcentral, PB 140, FIN-00251 Helsingfors, Finland		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Edita Prima Ab, Helsingfors 2004		

Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute (SYKE)	Date	December 2004
Author(s)	Matti Melanen, Jyri Seppälä, Tuuli Myllymaa, Per Mickwitz, Ulla Rosenström, Sirkka Koskela, Jyrki Tenhunen, Ilmo Mäenpää, Frank Hering, Alec Estlander, Marja-Riitta Hiltunen, Mika Toikka, Esa Mänty, Lasse Liljeqvist and Juha Pesari		
Title of publication	Measuring regional eco-efficiency – case Kymenlaakso. Key results of the ECOREG project		
Parts of publication/ other project publications	This publication is also available in the Internet www.ymparisto.fi/julkaisut		
Abstract	<p>Eco-efficiency is one of the means by which sustainable development is sought to be implemented. In the last few years the focus has been, in many ways, placed on the European “regions”, and hence the promotion of their competitiveness – and, by this means, their eco-efficiency – has become a central issue in the regions concerned.</p> <p>The Finnish Environment Institute (SYKE), the Southeast Finland Regional Environment Centre, the Regional Council of Kymenlaakso and the Thule Institute at the University of Oulu conducted (1 September 2002 – 31 December 2004) a LIFE project named “The Eco-efficiency of Regions – Case Kymenlaakso (ECOREG)”. The project was financed by the European Community’s LIFE programme (support obtained from LIFE-Environment) and the Finnish Ministry of the Environment. The goal of this project was to demonstrate the concept of eco-efficiency and eco-efficiency evaluation on a regional scale, taking the Kymenlaakso region located in Southeast Finland as an example.</p> <p>This current report presents the key results of the ECOREG project particularly focusing on the indicators and measuring of regional eco-efficiency (monitoring and evaluation mechanism), the processes and methods utilised in the project as well as reproducibility and transferability of the ECOREG results in other parts of Finland and Europe. The ECOREG project has a website in Finnish and English at http://www.ymparisto.fi/syke/ecoreg, http://www.environment.fi/syke/ecoreg.</p>		
Keywords	Eco-efficiency, region, indicator, monitoring		
Publication series and number	The Finnish Environment 735		
Theme of publication	Environmental Protection		
Project name and number, if any	ECOREG project (LIFE02 ENV/FIN/000331)		
Financier/ commissioner	EU LIFE-Environment Programme, Finnish Ministry of the Environment		
Project organization	Finnish Environment Institute, Southeast Finland Regional Environment Centre, Regional Council of Kymenlaakso, Thule Institute at the University of Oulu		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1884-9	952-11-1885-7 (PDF)
	No. of pages 108	Language Finnish	
	Restrictions Public	Price	
For sale at/ distributor	Edita Publishig Ltd., P.O. Box 800, FIN-00043 Edita Finland, Phone +358 20 450 00 Mail orders: Phone +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket		
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O. Box 140, FIN-00251 Helsinki, Finland		
Printing place and year	Edita Prima Ltd, Helsinki 2004		



YMPÄRISTÖN- SUOJELU

Alueellisen ekotehokkuuden mittaaminen – mallina Kymenlaakson maakunta, ECOREG-hankkeen päätulokset

Suomen ympäristökeskus (SYKE), Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kymenlaakson Liitto ja Oulun yliopiston Thule-instituutti toteuttivat 1.9.2002–31.12.2004 Life-hankkeen nimeltä ”Alueellinen ekotehokkuus – esimerkkinä Kymenlaakso (ECOREG)” (LIFE02 ENV/FIN/000331).

Tässä raportissa esitetään hankkeen päätulokset keskittyen erityisesti alueellisen ekotehokkuuden indikaattoreihin ja mittaamiseen (seuranta- ja arviointijärjestelmä), työssä käytettyihin prosesseihin ja menetelmiin sekä kehitettyjen menettelyjen käyttömahdollisuuksiin muualla Suomessa ja Euroopassa.

Produced with the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



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

ISBN 952-11-1884-9 (nid.)
ISBN 952-11-1885-7 (PDF)
ISSN 1238-7312

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00
Asiakaspalvelu:
puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä:
Annankatu 44, puhelin 020 450 2566
www.edita.fi