

EUROOPAN YMPÄRISTÖ

TILA JA NÄKYMÄT 2010
YHTEENVETO

Euroopan ympäristökeskus



SCOTLAND 2010

The graphic features the word 'SCOTLAND' in a large, bold, sans-serif font. The letters are filled with white silhouettes of various scenes: 'S' shows a bird in flight; 'C' shows a tractor; 'O' shows a tree; 'T' shows a construction crane; 'L' shows a city skyline; 'A' shows a train; 'N' shows a worker with a pickaxe. Below the word, a solid dark blue horizontal bar spans the width of the page.

EUROOPAN YMPÄRISTÖ

TILA JA NÄKYMÄT 2010
YHTEENVETO

Oikeudellinen huomautus

Tämän julkaisun sisältö ei välttämättä heijasta Euroopan komission tai jonkin muun Euroopan yhteisön toimielimen näkemyksiä. Euroopan ympäristökeskus tai sen puolesta toimiva henkilö tai yritys ei ole vastuussa siitä, miten tämän raportin sisältämiä tietoja mahdollisesti käytetään.

Tekijänoikeusilmoitus

© EEA, Kööpenhamina, 2010

Jollei toisin määrätä, jäljentäminen on sallittua, kunhan lähde mainitaan.

Viittaaminen

EEA, 2010. *Euroopan ympäristö – Tila ja näkymät 2010: Yhteenveto*. Euroopan ympäristökeskus, Kööpenhamina.

Tietoa Euroopan unionista on saatavissa Internetistä. Tietoihin voi tutustua Europa-palvelimen kautta (www.europa.eu).

Luxemburg: Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2010

ISBN 978-92-9213-128-9

doi:10.2800/50906

Ympäristötiedot

Tämä julkaisu on painettu tiukkojen ympäristönormien mukaisesti.

Kirjapaino: Rosendahls-Schultz Grafisk

- Ympäristösertifikaatti: ISO 14001
- IQNet – The International Certification Network DS/EN – ISO 14001:2004
- Laatusertifikaatti: ISO 9001: 2000
- EMAS-rekisteröinti, lisenssi nro DK – 000235
- Pohjoismainen Joutsen-ympäristömerkki, lisenssi nro 541 176

Paperi

RePrint — 100 gsm.

Galerie Art Silk — 250 gsm.

Painettu Tanskassa



Euroopan ympäristökeskus
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Tanska
Puhelin: +45 33 36 71 00
Faksi: +45 33 36 71 99
Internet-sivut: eea.europa.eu
Tiedustelut: eea.europa.eu/enquiries

EUROOPAN YMPÄRISTÖ

TILA JA NÄKYMÄT 2010
YHTEENVETO

Kirjoittajat ja kiitokset

EEA – pääkirjoittajat

Jock Martin, Thomas Henrichs.

Anita Pirc-Velkavrh, Axel Volkery, Dorota Jarosinska, Paul Csagoly, Ybele Hoogeveen.

EEA – kirjoittajat

Barbara Clark, David Stanners, Gordon McInnes, Jacqueline McGlade, Jan-Erik Petersen, Jeff Huntington, Hans Vos, Paul McAleavey, Ronan Uhel, Teresa Ribeiro.

Adriana Gheorghe, Almut Reichel, Anca-Diana Barbu, André Jol, Andreas Barkman, Andrus Meiner, Anke Lükewille, Aphrodite Mourelatou, Beate Werner, Birgit Georgi, Blaz Kurnik, Carlos Romao, Çigdem Adem, David Gee, David Owain Clubb, François Dejean, Gerald Vollmer, Giuseppe Aristei, Hans-Martin Füssel, Ivone Pereira Martins, Jean-Louis Weber, Lars Mortensen, Manuel Winograd, Markus Erhard, Martin Adams, Mikael Skou Andersen, Mike Asquith, Milan Chrenko, Nikolaj Bock, Pawel Kazmierczyk, Peder Jensen, Peter Kristensen, Rania Spyropoulou, Ricardo Fernandez, Robert Collins, Roberta Pignatelli, Stefan Speck, Stéphane Isoard, Trine Christiansen, Valentin Foltescu, Valérie Laporte.

EEA – tuotannon tuki

Anne Louise Skov, Carsten Iversen, Henriette Nilsson, Ieva Bieza, Mona Mandrup Poulsen, Pia Schmidt.

Kiitokset

- Eurooppalaisten teemakeskusten panos (European Topic Centres, ETCs): Ilman ja ilmastomuutoksen teemakeskus,
- Luonnon monimuotoisuuden teemakeskus, Maankäytön ja paikkatiedon teemakeskus,
- Kestävän kulutuksen ja tuotannon teemakeskus ja Vesien teemakeskus
- Palaute ja keskustelut kollegoiden kanssa: Ympäristöasioiden pääosasto, Yhteinen tutkimuskeskus (JRC) ja Eurostat
- Palaute EIONET -verkostolta: 32 EEA:n jäsenmaata ja 6 EEA:n yhteistyömaata kansallisten tietokeskusten (NFP) kautta
- Palaute EEA:n tieteelliseltä komitealta
- Palaute ja ohjaus EEA:n johtokunnalta
- Palaute kollegoilta EEA:ssa
- Toimituksellinen tuki: Bart Ullstein, Peter Saunders;
- Suomenkielinen käännös: Suomen ympäristökeskus (SYKE).

Sisältö

Keskeiset viestit	9
1 Euroopan ympäristön tila	13
<ul style="list-style-type: none"> • Eurooppa nojautuu vahvasti luontopääomaan ja ekosysteemeihin kotimaassa ja ulkomailla..... • Saatavilla oleva, luotettava ja ajan tasalla oleva tieto ympäristöstä luo perustan toiminnalle • Euroopan ympäristön tilaa tarkasteltaessa nähdään huomattavaa edistystä mutta edelleen on haasteita • Ympäristöpaineiden väliset yhteydet viittaavat ympäristön systeemiin riskeihin..... • Ympäristön tilan ja tulevaisuuden haasteiden tarkastelua eri näkökulmista 	13 13 15 17 22
2 Ilmastonmuutos	25
<ul style="list-style-type: none"> • Ilmastonmuutos voi hallitsemattomana johtaa katastrofaalisiin vaikutuksiin • Euroopan tavoite on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu alle kahden asteen • EU on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään ja täyttää sille asetetun Kioton velvollisuuden..... • Avainsektorien kasvihuonekaasupäästöjen lähempi tarkastelu paljastaa erisuuntaisia trendejä • Näkymät vuoteen 2020 ja kauemmas: EU on edistymässä • Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haavoittuvuus sille vaihtelevat eri alueiden, sektorien ja yhteisöjen välillä • Ilmastonmuutoksella ennustetaan olevan merkittäviä vaikutuksia ekosysteemeihin, vesivaroihin ja ihmisten terveyteen • Eurooppa tarvitsee kiireesti sille räätälöityjä sopeutumistoimia lisätäkseen sietokykyä ilmastovaikutuksia vastaan..... • Vastaaminen ilmastonmuutokseen vaikuttaa myös muihin ympäristöhaasteisiin 	25 27 28 31 35 38 40 42 44

3 Luonto ja luonnon monimuotoisuus	47
<ul style="list-style-type: none"> • Monimuotoisuuden häviäminen heikentää luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja • Euroopan tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja ylläpitää ekosysteemipalvelut..... • Luonnon monimuotoisuus heikkenee yhä..... • Maan käyttötarkoituksen muuttaminen aiheuttaa monimuotoisuuden vähenemistä ja maaperän toimintojen huononemista..... • Metsiä hyödynnetään voimakkaasti: vanhojen metsien osuus on kriittisen pieni • Maanviljelyksen pinta-ala pienenee mutta viljely voimaperäistyy: runsaslajiset niityt ovat vähenemässä • Maan ja makean veden ekosysteemit ovat edelleen paineen alla saastekuorman vähentymisestä huolimatta • Meriympäristöön vaikuttavat voimakkaasti saastuminen ja liikalastus • Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen myös maailmanlaajuisesti on erittäin tärkeää ihmisille 	47 49 50 53 55 58 60 64 66
4 Luonnonvarat ja jätteet	69
<ul style="list-style-type: none"> • Euroopan luonnonvarojen käytön kokonaisympäristövaikutukset jatkavat kasvuaan..... • Euroopan tavoitteena on purkaa taloudellisen kasvun ja ympäristön huononemisen välinen kytkentä • Jätehuolto jatkaa siirtymistä hävittämisestä kierrätykseen ja ehkäisyyn • Elinkaarijätteen käyttö jätehuollossa auttaa vähentämään ympäristövaikutuksia ja luonnonvarojen käyttöä..... • Resurssien käytön vähentäminen Euroopassa vähentää ympäristövaikutuksia myös globaalisti • Veden kysynnän hallinta on välttämätöntä, jotta vesivarojen käytettäisiin luonnollisten rajojen puitteissa • Kulutustottumukset ovat avainasemassa luonnonvarojen käytössä ja jätteen syntymisessä • Kauppa helpottaa Euroopan luonnonvarojen tuontia ja siirtää osan ympäristövaikutuksista ulkomaille • Luonnonvarojen hoito on sidoksissa muihin ympäristötekijöihin sekä sosio-ekonomisiin kysymyksiin..... 	69 70 71 75 80 81 85 87 89

5 Ympäristö, terveys ja elämänlaatu91

- Ympäristö, terveys, odotettavissa oleva elinikä ja sosiaalinen eriarvoisuus ovat sidoksissa toisiinsa 91
- Euroopan tavoitteena on tarjota ympäristö, joka ei aiheuta haittaa terveydelle 93
- Ulkoilman laatu on parantunut joidenkin saasteiden osalta, mutta merkittäviä terveysuhkia on edelleen 96
- Tieliikenne on erityisesti kaupunkialueilla useiden terveysvaikutuksien yhteinen lähde 99
- Parempi jätevesien käsittely on parantanut vesien laatua, mutta tulevaisuudessa voidaan tarvita toisiaan täydentäviä lähestymistapoja 101
- Torjunta-aineet ympäristössä: mahdollisuus tahattomiin vaikutuksiin luontoon ja ihmisiin 104
- Uusi kemikaaliasetus voi auttaa, mutta kemikaalien yhteisvaikutukset ovat edelleen ongelma 105
- Ilmastonmuutos ja terveys ovat kasvava haaste Euroopalle.... 107
- Luontoympäristö tarjoaa useita terveyden ja hyvinvoinnin etuja erityisesti kaupunkialueilla 108
- Ekosysteemien ja terveyden yhteyksiä ja uusia haasteita käsiteltäessä tarvitaan laajempia näkökulmia..... 110

6 Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet113

- Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet viittaavat kohti kasvavaa monimutkaisuutta 113
- Maankäytön rakenteet kuvastavat kompromisseja tavassamme käyttää luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja..... 117
- Maaperä on elintärkeä luonnonvara, jonka laatua huonontavat monet paineet 119
- Kestävä vesihuolto edellyttää eri käyttötarkoitusten tasapainottamista 121
- Pidämme ekologisen jalanjälkemme kohtuuden rajoissa – vai pidämmekö? 125
- Merkittävää on se, miten ja missä käytämme luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja 127

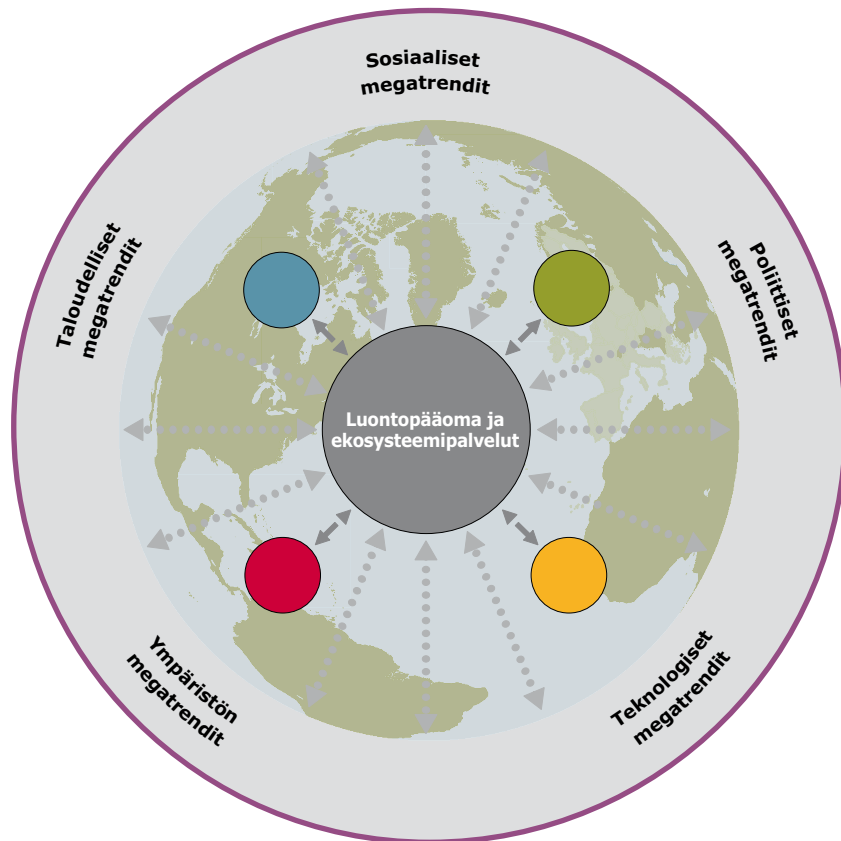
7 Ympäristöhaasteet maailman-laajuisesti tarkasteltuina129

- Euroopan ja muun maailman ympäristöhaasteet kietoutuvat toisiinsa 129
- Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet ovat erityisen ilmeisiä Euroopan lähinaapurustossa 134
- Ympäristöhaasteet ovat läheisesti kytköksissä muutoksen globaalien käyttövoimien kanssa 136
- Ympäristöhaasteet voivat lisätä elintarvikkeiden, energian ja veden turvallisuusriskejä maailmanlaajuisesti..... 142
- Globaalit kehityslinjat voivat lisätä Euroopan haavoittuvuutta systeemiselle riskille 145





8 Joitakin ajatuksia tulevista ympäristöprioriteeteista.....151

- Ennennäkemätön muutos, toisiinsa kytkeytyneet riskit ja haavoittuvuuden lisääntyminen tuovat uusia haasteita 151
- Ympäristönsuojelun toteuttaminen ja vahvistaminen tarjoaa useita etuja 154
- Luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen räätälöity hallinta lisää sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä 158
- Yhtenäisemmät toimet politiikan eri aloilla voivat auttaa talouden vihertymisessä..... 162
- Edistämässä perustavanlaatuista siirtymistä vihreämpään talouteen Euroopassa..... 165

Lyhenneluettelo.....170**Loppuviitteet172****Bibliografia.....182**



Ympäristöpolitiikan painopistealueet

-  Ilmastonmuutos
-  Luonto ja luonnon monimuotoisuus
-  Luonnonvarat ja jätteet
-  Ympäristö, terveys ja elämänlaatu

Keskeiset viestit

Euroopan unionin ja sen naapureiden ympäristöpolitiikka on tuonut **merkittäviä parannuksia** ympäristön tilaan. Kuitenkin edelleen on **suuria ympäristöön liittyviä haasteita**, joilla käsittelemättöminä on merkittäviä seurauksia Euroopalle.

Vuoden 2010 raportissa on edellisiin EEA:n *Euroopan ympäristön tilan ja näkymien raporteihin* verrattuna kattavampi käsitys ympäristöhaasteiden keskinäisistä yhteyksistä sekä yhteyksistä niiden ja ennennäkemättömien maailmanlaajusten megatrendien välillä. Tämä on tehnyt mahdolliseksi ekosysteemien turvallisuutta uhkaavien ihmisen aiheuttamien systemisten riskien ja haavoittuvuuksien syvällisemmän arvioinnin ja lisännyt tietoa hallinnon puutteista.

Euroopan ympäristön tulevaisuudennäkymät ovat vaihtelevia mutta on mahdollisuuksia saada ympäristö vastustuskykyisemmäksi tulevia uhkia ja muutoksia vastaan. Näitä mahdollisuuksia ovat vertaansa vailla olevat ympäristötietoresurssit ja tekniikat, käyttöönottoon valmiit resurssien tilinpitomenetelmät ja jatkuva sitoutuminen vakiintuneisiin varovaisuuden ja ennaltaehkäisyn periaatteisiin samoin kuin vahinkojen torjumiseen niiden lähteellä ja saastuttaja maksaa -periaatteeseen. Näitä kattavia tuloksia tukevat seuraavat **kymmenen keskeistä viestiä**:

- **Euroopan luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen jatkuva väheneminen** tulee lopulta heikentämään Euroopan taloutta ja murentamaan sosiaalista yhteenkuuluvuutta. Luonnonvarojen kasvava käyttö tuotannon ja kulutuksen tyydyttämiseksi aiheuttaa useimmat negatiivisista muutoksista. Tuloksena on merkittävä ympäristöjalanjälki Euroopassa ja muualla.
- **Ilmastonmuutos** – EU on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä ja on saavuttamassa Kioton pöytäkirjan sitoumukset. Kuitenkaan maailmanlaajuiset ja eurooppalaiset kasvihuonekaasujen päästöjen vähennykset eivät läheskään riitä pitämään maailman lämpötilan keskimääräistä nousua kahta astetta pienempänä. Vahvempia ponnistuksia tarvitaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia hillittäessä ja toteutettaessa sopeutumistoimia Euroopan vastustuskyvyn lisäämiseksi.

- **Luonto ja luonnon monimuotoisuus** – Eurooppaan on perustettu laaja suojelualueiden verkosto ja suojeluohjelmia kääntämään uhanalaisten lajien häviämiskehitys. Laajalle levinnyt maisemien muuttaminen, ekosysteemien heikentyminen ja luontopääoman väheneminen tarkoittaa kuitenkin sitä, ettei EU pysty saavuttamaan tavoitetta pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden vähenemisen vuoteen 2010 mennessä. Tilanteen parantamiseksi luonnon monimuotoisuus ja ekosysteemit on asetettava etusijalle kaikissa poliittisissa päätöksissä erityisesti silloin, kun käsitellään maataloutta, kalastusta, aluekehitystä, koheesiota ja aluesuunnittelua.
- **Luonnonvarat ja jätteet** – Ympäristölainsäädäntö ja eko-innovointi ovat lisänneet luonnonvarojen käytön tehokkuutta kytkemällä joillakin sektoreilla luonnonvarojen käytön sekä päästöt ja jätteiden syntymisen suhteellisesti irti talouskasvusta. Täydellinen irtikytkentä on silti edelleen haaste erityisesti kotitalouksille. Tämä osoittaa että on varaa ei vain parantaa edelleen tuotantoprosesseja vaan myös muuttaa kulutustottumuksia ympäristöön kohdistuvien paineiden vähentämiseksi.
- **Ympäristö, terveys ja elämänlaatu** – Vesien ja ilman pilaantuminen on vähentynyt mutta ei tarpeeksi kaikissa vesistöissä hyvän ekologisen laadun saavuttamiseksi tai kaikissa taajamissa hyvän ilmanlaadun varmistamiseksi. Laaja altistuminen monille epäpuhtauksille ja kemikaaleille sekä huoli pitkän aikavälin haitoista terveydelle merkitsevät yhdessä tarvetta vielä laajapohjaisempiin pilaantumisen ehkäisemisohjelmiin ja ennalta varautuvien lähestymistapojen käyttöön.
- **Yhteydet Euroopan ympäristön tilan ja eri maailmanlaajuisten megatrendien välillä** merkitsevät systeemisten riskien lisääntymistä. Monet keskeiset muutostekijät ovat tiukasti riippuvaisia toisistaan ja voivat paljastua pikemminkin vuosikymmenien kuin vuosien kuluessa. Tällaisilla riippuvuussuhteilla ja trendeillä, joista monet ovat Euroopan suoran vaikutuksen ulkopuolella, on merkittäviä seurauksia ja mahdollisia uhkia Euroopan talouden ja yhteiskunnan vastustuskyvyille ja kestäväälle kehitykselle. Näiden yhteyksien ja niihin liittyvien epävarmuustekijöiden parempi tuntemus on välttämätöntä.
- **Ajatus luontopääomalle ja ekosysteemipalveluille räätälöidystä hallinnasta on mielenkiintoinen yhdenmäinen konsepti monien sektorien ympäristöpaineiden käsittelemiseksi** – Aluesuunnittelu, resurssitilinpito ja sektorikohtaisten toimien yhtenäisyys eri skaalojen täytäntöönpanossa voivat auttaa tasapainottamaan tarpeet

toisaalta säilyttää luontopääoma ja toisaalta käyttää sitä talouden käyttövoimana. Tämänkaltaisen yhdenmäinen lähestymistapa tarjoaisi myös puitteet laaja-alaisemmalle edistyksen mittaamiselle ja tukisi yhtenäistä useita politiikan tavoitteita kattavaa analyysyä.

- **Parempi resurssitehokkuus ja turvallisuus voidaan saavuttaa** esimerkiksi käyttämällä laajennettuja elinkaarianalyysyjä, joilla voidaan kuvata täysimääräisesti tuotteiden ja toiminnan ympäristövaikutuksia. Tämä voi vähentää Euroopan riippuvuutta resursseista maailmanlaajuisesti ja edistää innovointia. Hinnoittelu, jossa luonnonvarojen käytöstä aiheutuvat vaikutukset otetaan huomioon täysimääräisesti, on tärkeä keino ohjattaessa yritysten ja kuluttajien käyttäytymistä kohti tehokkaampaa resurssien käyttöä. Eri sektorien politiikkojen ryhmittely niiden resurssitarpeiden ja ympäristöpaineiden mukaan parantaisi yhtenäisyyttä, tarttuisi yhteisiin haasteisiin tehokkaasti, maksimoisi taloudelliset ja sosiaaliset hyödyt ja auttaisi välttämään seurauksia, joita ei ole tarkoitettu.
- **Ympäristöpolitiikan täytäntöönpano ja ympäristön hallinnan lujittaminen** tarjoaa jatkossakin hyötyjä. Eri sektorien politiikkojen ja ympäristöpolitiikan parempi täytäntöönpano auttaa varmistamaan tavoitteiden saavuttamisen ja tarjoamaan yrityksille vakaa sääntely-ympäristö. Laajapohjaisempi sitoutuminen ympäristön seurantaan ja ajan tasalla olevaan raportointiin ympäristökuormituksesta ja jätteistä käyttäen parhaita saatavilla olevia tietoja ja tekniikoita lisää ympäristöhallinnon tehokkuutta. Tähän sisältyy pitkän aikavälin korjaus- ja kunnostuskustannusten vähentäminen sillä, että toimitaan riittävän ajoissa.
- **Muutos kohti vihreämpää Euroopan taloutta** varmistaa ympäristön pitkän aikavälin kestävyuden Euroopassa ja sen lähiympäristössä. Tässä yhteydessä asenteiden muutokset ovat tärkeitä. Sääntelyviranomaiset, yritykset ja kansalaiset voisivat yhdessä osallistua laajemmin luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen hoitoon, uusien ja innovatiivisten resurssien käyttötapojen luomiseen ja oikeudenmukaisen verouudistuksen suunnitteluun. Koulutuksen ja erilaisten sosiaalisten medioiden avulla kansalaiset voivat olla mukana ratkaisemassa maailmanlaajuisia ongelmia kuten kahden asteen ilmastotavoitteen saavuttaminen.

Siemenet tuleville toimille ovat olemassa: edessä oleva tehtävä on auttaa niitä juurtumaan ja kukoistamaan.



© iStockphoto

1 Euroopan ympäristön tila

Eurooppa nojautuu vahvasti luontopääomaan ja ekosysteemeihin kotimaassa ja ulkomailla

Tämä raportti tarkastelee Eurooppaa, jossa asuu noin 600 miljoonaa ihmistä ja joka kattaa noin 5,85 miljoonaa neliökilometriä. Euroopan unionissa (EU) on suurin osa sekä Euroopan väestöstä että maapinta-alasta – lähes 500 miljoonaa ihmistä ja noin 4 miljoonaa neliökilometriä. Asukastiheys on keskimäärin 100 henkilöä neliökilometrillä, mikä tekee Euroopasta yhden tiheimmin asutuista alueista maailmassa. Noin 75 % Euroopan väestöstä asuu taajamissa ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

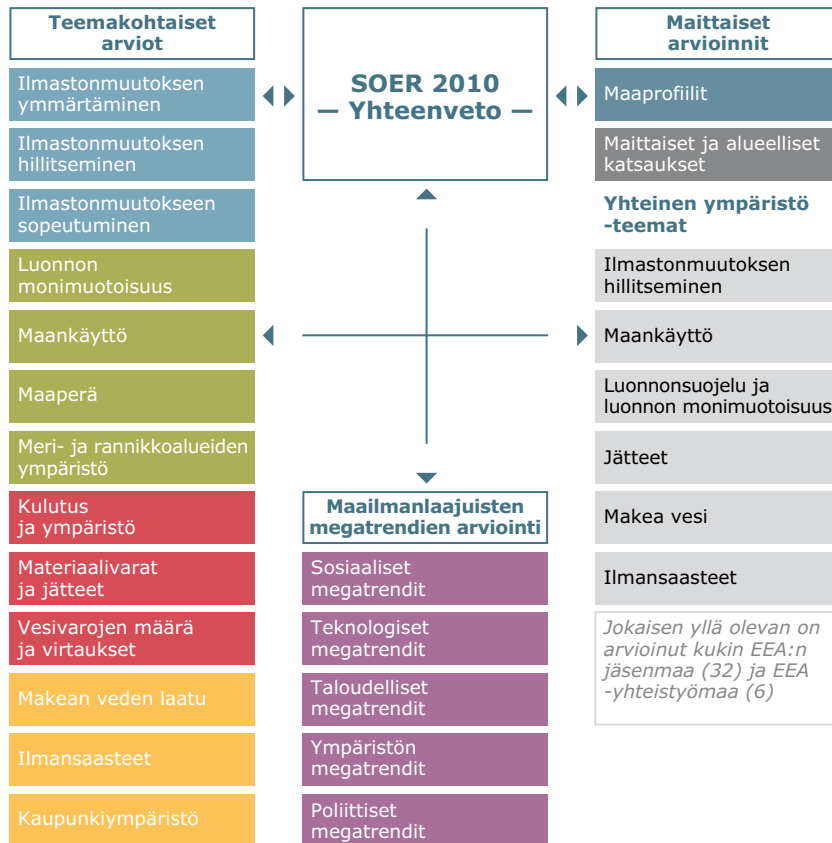
Eurooppalaiset ovat vahvasti riippuvaisia sekä Euroopan rajojen sisäpuolisista että ulkopuolisista luonnonvaroista ja ekosysteemipalvelujen virroista. Riippuvuudesta syntyy kaksi peruskysymystä. Käytetäänkö pääomaa ja palveluja kestävästi tuotettaessa elintärkeitä hyötyjä kuten ruoka, vesi, energia, materiaalit sekä ilmaston ja tulvien sääntely? Ovatko luonnonvarat kuten ilma, vesi, maaperä, metsät, luonnon monimuotoisuus tarpeeksi turvattuja niin että ihmiset ja taloudet voidaan pitää hyvässä kunnossa tulevaisuudessa?

Saatavilla oleva, luotettava ja ajan tasalla oleva tieto ympäristöstä luo perustan toiminnalle

Voidakseen vastata tällaisiin kysymyksiin kansalaiset ja päättäjät tarvitsevat saatavilla olevaa, asiaankuuluvaa, uskottavaa ja perusteltua tietoa. Eri kyselyjen mukaan ympäristön tilasta huolestuneet ihmiset katsovat että tiedon tarjoaminen ympäristön trendeistä ja paineista on yksi tehokkaimpia tapoja käsitellä ympäristöongelmia sakkujen ja vahvan täytäntönnäpon ohella ⁽³⁾.

Euroopan ympäristökeskuksen (EEA) tavoitteena on tarjota ympäristön tilasta sellaista oikea-aikaista, kohdennettua, asianmukaista ja luotettavaa tietoa, jolla tuetaan kestävä kehitystä ja autetaan saavuttamaan merkittäviä ja mitattavissa olevia parannuksia Euroopan ympäristössä ⁽⁴⁾. Lisäksi edellytetään, että EEA julkaisee säännöllisesti arviointoja ympäristön tilasta ja näkymistä Euroopassa: tämä raportti on neljäs siinä sarjassa ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Kuva 1.1 Euroopan ympäristö Tila ja näkymät 2010 (SOER 2010) (A) -raportin rakenne



Huomautus: Lisätietoja osoitteessa www.eea.europa.eu/soer.

Lähde: EEA.

Tämä raportti, *Euroopan ympäristö Tila ja näkymät 2010* (SOER 2010) (A) tarjoaa arvioinnin, joka perustuu uusimpaan informaatioon ja dataan. Tiedot kattavat 32 EEA -maata ja kuusi Länsi-Balkanin yhteistyömaata. Siinä käsitellään myös neljää merialuetta: Koillis-Atlantti, Itämeri, Välimeri ja Mustameri.

EU-tason raporttina se täydentää kansallisen tason eurooppalaisia ympäristön tilaraportteja (B). Sen tavoitteena on esittää analyyseja ja näkemyksiä tilasta, kehityssuunnista ja tulevaisuudennäkymistä Euroopassa sekä osoittaa tietopuutteita ja epävarmuustekijöitä parantaakseen kriittisistä ympäristöpoliittisista toimista ja yhteiskunnallisista kysymyksistä käytävää keskustelua ja niistä tehtäviä päätöksiä.

Euroopan ympäristön tilaa tarkasteltaessa nähdään huomattavaa edistystä mutta edelleen on haasteita

Ympäristössä on ollut useita rohkaisevia kehityssuuntia viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana. Euroopan kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet, uusiutuvien energialähteiden osuus on kasvanut ja jotkut ilman ja veden pilaantumisen indikaattorit osoittavat merkittäviä parannuksia Euroopassa, vaikkei tämä ole vielä välttämättä saanut aikaan hyvää ilman ja veden laatua. Materiaalien käyttö ja jätteiden syntyminen, vaikka vielä lisääntyvätkin, kasvavat hitaammin kuin talous.

Joiillakin alueilla ympäristötavoitteita ei ole saavutettu. Esimerkiksi tavoitetta pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen Euroopassa vuoteen 2010 mennessä ei saavuteta, vaikka laajoilla alueilla eri puolilla Eurooppaa on perustettu suojelualueita EU luonto- ja lintudirektiivien perusteella (6) (9). Myös kattavaa tavoitetta rajoittaa ilmastonmuutoksen lämpötilan nousu globaalisti alle kahden asteen tämän vuosisadan aikana ei todennäköisesti saavuteta, mikä osittain johtuu muun maailman kasvihuonekaasupäästöistä.

Taulukko 1.1 Mitkä maat ja alueet ovat mukana raportissa?

Alue	Osa-alue	Alaryhmä	Maat
EEA -maat (EEA-32)	EU-27	EU-15	Alankomaat, Belgia, Espanja, Irlanti, Italia, Itävalta, Kreikka, Luxemburg, Portugali, Ranska, Ruotsi, Saksa, Suomi, Tanska, Yhdistynyt kuningaskunta
		EU-12	Bulgaria, Kypros, Latvia, Liettua, Malta, Puola, Romania, Slovakia, Slovenia, Tšekki, Unkari, Viro
	Ehdokasmaat	Turkki	
	Euroopan vapaakauppaliiton (EFTA) maat		Islanti, Liechtenstein, Norja, Sveitsi
EEA -yhteistyömaat (Länsi-Balkan)	Ehdokasmaat		Kroatia, Entinen Jugoslavian tasavalta Makedonia
	Mahdolliset ehdokasmaat		Albania, Bosnia ja Hertsegovina, Montenegro, Serbia

Huomautus: EEA-38 = EEA:n jäsenmaat (EEA-32) + EEA:n yhteistyömaat (Länsi-Balkan).

Käytännön syistä ryhmät perustuvat vakiintuneisiin poliittisiin ryhmittymiin (vuoden 2010 tilanne) eivätkä pelkästään ympäristönäkökohtiin. Siten ryhmissä on eroja ympäristönsuojelun tasossa ja merkittäviä päällekkäisyyksiä ryhmien välillä. Tämä on tuotu raportissa esiin aina kun se on ollut mahdollista.

Kun tarkastellaan EU:n asettamien tavoitteiden saavuttamista viimeisten kymmenen vuoden ajalta näyttävät kehitys ja trendit erisuuntaisilta. Vain muutama keskeinen indikaattori on otettu seuraavaan taulukkoon; jäljempänä esiteltävät yksityiskohtaisemmat analyysit osoittavat, että esimerkiksi jätteiden ja kasvihuonekaasupäästöjen kohdalla on suuria eroja talussektoreiden ja maiden välillä.

Useat keskeiset ympäristökysymykset eivät ole esillä tässä yhteenvetotaulukossa, joko siksi ettei niillä ole yksiselitteisiä tavoitteita tai siksi, että on liian aikaista mitata edistymistä vasta viime aikoina sovittuihin tavoitteisiin nähden. Tällaisia teemoja ovat esimerkiksi melu, kemikaalit ja vaaralliset aineet sekä luonnon ja teknologian riskit. Niitä käsitellään kuitenkin raportin myöhemmissä luvuissa ja niiden analyysien tulokset ovat vaikuttaneet raportin päätelmiin.

Yleinen syntyessä oleva kuva edistymisestä kohti ympäristötavoitteita vahvistaa edellisten Euroopan ympäristön tilan raporttien päätelmiä: huomattavia parannuksia on tapahtunut monilla alueilla, mutta joukko suuria haasteita on edelleen olemassa. Tämä kuva näkyy myös tuoreimmassa Euroopan komission raportissa *Vuotuinen ympäristöpolitiikan tarkastelu*, jossa jopa kaksi kolmasosaa valituista 30 ympäristöindikaattorista osoittaa heikkoa edistymistä tai huolestuttavaa trendiä, kun taas loput osoittavat joko hyvää tai ainakin osittaista edistymistä kohti ympäristötavoitteita ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾.

Ympäristöpaineiden väliset yhteydet viittaavat ympäristön systeemiin riskeihin

Tässä raportissa kuvataan ympäristön tilaa ja kehitystä Euroopassa sekä tulevaisuuden näkymiä johtoaajatukseksi neljä ympäristökysymystä: ilmastomuutos, luonto ja luonnon monimuotoisuus, luonnonvarat ja jätteet sekä ympäristö, terveys ja elämänlaatu. Nämä neljä asiaa on valittu lähtökohdiksi koska ne ovat painopisteitä nykyisissä Euroopan strategisissa linjauksissa EU:n kuudennessa ympäristöä koskevassa toimintaohjelmassa ⁽¹⁾ ⁽¹²⁾ ja EU:n kestävä kehityksen strategiassa ⁽¹³⁾. Niin ne auttavat luomaan suoran yhteyden eurooppalaiseen politiikkakehykseen.

Analyysit osoittavat, että ympäristöhaasteiden ymmärtäminen ja niistä syntyvät käsitykset ovat muuttumassa. Niitä ei enää pidetä riippumattomina, yksinkertaisina tai kohteelleen ominaisina kysymyksinä. Pikemminkin haasteet ovat entistä laaja-alaisempia

Kuva 1.2 Yhteenvetotaulukko edistymisestä kohti ympäristötavoitteita ja -päämääriä sekä niihin liittyvistä trendeistä viimeisten 10 vuoden ajalta (c)

Ympäristökysymys	EU-27 tavoite / päämäärä	EU-27 – saavutetaanko tavoite?	EEA-38 – trendi?
Ilmastonmuutos			
Maa-ilmastonlaajuinen keskilämpötilan muutos	Rajoittaa nousu globaalisti alle kahden asteen (a)	☒ (p)	(↘)
Kasvihuonekaasupäästöt	Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä (b)	☑ (e)	↘
Energiatehokkuus	Vähentää primäärienergian kulutusta 20 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna nykytilan jatkumiseen (b)	☐ (f)	↗
Uusiutuvat energialähteet	Lisätä uusiutuvan energian kulutusta 20 % vuoteen 2020 mennessä (b)	☐ (f)	↗
Luonto ja luonnon monimuotoisuus			
Ekosysteemien paineet (Ilmansaasteiden aiheuttamat, esim. rehevöityminen)	Ei ylitetä rehevöittävien aineiden kriittistä kuormitusta (c)	☒	→
Suojelun taso (Turvata EU:n tärkeimmät luontotyypit ja lajit)	Saavuttaa suotuisa suojelutaso, vakiinnuttaa Natura 2000-verkosto (d)	☐ (f)	→
Monimuotoisuus (Maan ja meren lajit ja elinympäristöt)	Pysäyttää luonnon monimuotoisuuden vähenemisen (e) (f)	☒ (Maaympäristö) ☒ (Meriympäristö)	(↘) (↘)
Maaperän pilaantuminen (Maaperän eroosio)	Estää maaperän huonontuminen ja suojella sen toimintoja (g)	☒ (g)	(↘)
Luonnonvarat ja jätteet			
Irtikykentä (Luonnonvarojen käyttö ja talouskasvu)	Kytkeä irti luonnonvarojen käyttö ja taloudellinen kasvu (h)	☐	↗
Jätteiden tuottaminen	Vähentää merkittävästi jätteiden syntymistä (h)	☒ (h)	(↘)
Jätehuolto (Kierrätys)	Useita kierrätystavoitteita tietyille jätevirroille	☑	↗
Vesistressi (Vesivarojen hyödyntäminen)	Saavuttaa hyvä määrällinen vesistöjen tila (i)	☐ (i)	→

Kuva 1.2 Yhteenvetotaulukko edistymisestä kohti ympäristötavoitteita ja -päämääriä sekä niihin liittyvistä trendeistä viimeisten 10 vuoden ajalta (c) (jatk.)

Ympäristökysymys	EU-27 tavoite / päämäärä	EU-27 – saavutetaanko tavoite?	EEA-38 – trendi?
Ympäristö ja terveys			
Veden laatu (Ekologinen ja kemiallinen tila)	Saavuttaa hyvä vesistöjen ekologinen ja kemiallinen tila (j) (k)	☐ (l)	→
Veden saastuminen (Pistelähteet, uimaveden laatu)	Uimaveden laadun ja yhdyskuntajätevesien määrystenmukaisuus (k) (l)	☑	↘
Ilmansaasteiden kaukokulkeutuminen (NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , primäärihiukkaset)	Rajoittaa happamoittavien aineiden, rehevöittävien aineiden ja otsonia muodostavien aineiden päästöjä (c)	☐	↘
Ilmanlaatu taajamissa (Hiukkaset ja otsoni)	Saavuttaa ilmanlaatu, joka ei aiheuta kielteisiä terveysvaikutuksia (m)	☒	→
Merkkien selitykset			
Myönteinen kehitys	Neutraali kehitys	Negatiivinen kehitys	
↘ Laskeva trendi	→ Vakaa	(↘) Laskeva trendi	
↗ Nouseva trendi		(↗) Nouseva trendi	
☑ EU on saavuttamassa tavoitteen (Joissakin maissa ei välttämättä täytetä tavoitetta)	☐ Vaihteleva kehitys (Yleinen ongelma säilyy)	☒ EU ei ole saavuttamassa tavoitetta (Joissakin maissa tavoite voidaan saavuttaa)	

Lähde: EEA (c).

ja monimutkaisia, osia luonnon ja yhteiskunnan eri systeemeissä aikaansaamien toisiinsa liittyvien ja toisistaan riippuvien toimintojen verkossa. Tämä ei tarkoita sitä, ettei enää olisi merkitystä viime vuosisadalla esiin nousseilla ympäristöongelmilla kuten kuinka vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä tai pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen. Pikemminkin se osoittaa lisääntyneitä monimutkaisuutta tavassamme ymmärtää ympäristön haasteita ja vastata niihin.

Raportissa pyritään valottamaan eri näkökulmista ympäristökysymysten välisten monimutkaisten yhteyksien keskeisiä ominaisuuksia. Eri ympäristöhaasteiden yhteyksiä tarkastellaan yksityiskohtaisesti samoin kuin ympäristön ja talouden eri sektorien trendejä ja politiikkoja. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen nopeuden hillintä edellyttää paitsi voimallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä myös monipuolisempaa liikenteen ja maatalouden hajapäästöjen vähentämistä sekä muutoksia kotitalouksien kulutustottumuksissa.

Eurooppalaiset ja globaalit trendit yhdistettyinä viittaavat kohti joukkoa systeemiä ympäristöriskejä, joissa yksittäisen tekijän sijasta koko järjestelmä mahdollisesti häviää tai vahingoittuu. Lopputulosta voivat pahentaa riskien keskinäiset monet riippuvuussuhteet. Systeemiset riskit voivat toteutua äkillisten tapahtumien johdosta tai ne voivat rakentua ajan mittaan. Vaikutukset ovat usein suuria ja mahdollisesti katastrofaalisia ⁽¹⁴⁾.

Useissa taustalla tapahtuvissa Euroopan ympäristön kehityskuluissa voidaan nähdä systeemisen riskin keskeisiä ominaisuuksia:

- Monet Euroopan ympäristökysymykset, kuten ilmastonmuutos tai luonnon monimuotoisuuden väheneminen, ovat sidoksissa toisiinsa ja niillä on monimutkainen ja usein globaali luonne.
- Ne liittyvät läheisesti muihin haasteisiin, kuten kestävä kehityksen vastainen luonnonvarojen käyttö, ja kattavat yhteiskunnan ja talouselämän sekä heikentävät tärkeitä ekosysteemipalveluja.
- Kun ympäristöhaasteet ovat muuttuneet entistä monimutkaisemmiksi ja syvästi sidoksissa muihin yhteiskunnallisiin huolenaiheisiin oleviksi, niihin liittyvät epävarmuustekijät ja riskit ovat lisääntyneet.

Kuva 1.3 Ympäristökysymysten ja haasteiden kehitys

Valokeilassa aikana	Ilmastonmuutos	Luonto ja luonnon monimuotoisuus	Luonnonvarat ja jätteet	Ympäristö ja terveys
1970/1980 (Tähän päivään asti)		Suojellaan valittuja lajeja ja elinympäristöjä.	Parannetaan jätteiden käsittelyä niissä olevien vaarallisten aineiden valvomiseksi; vähennetään jätteiden käsittelyn vaikutuksia; vähennetään kaato- paikkojen ja vahinkojen vaikutuksia	Vähennetään tiettyjen epäpuhtauksien päästöjä ilmaan, veteen ja maaperään; parannetaan jätevesien käsittelyä.
1990 (Tähän päivään asti)	Vähennetään teollisuuden, liikenteen ja maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä; lisätään uusiutuvan energian osuutta.	Perustetaan ekologistia verkostoja; ryhdytään toimiin tulokaslajien suhteen; vähennetään maatalouden, metsätalouden, kalastuksen ja liikenteen aiheuttamaa painetta.	Kierrätetään jätteitä; vähennetään jätteiden syntymistä torjuntatoimilla.	Vähennetään epäpuhtauksien päästöjä yhteisistä lähteistä (esimerkiksi liikenteeseen liittyvät melu ja ilman-saasteet) ilmaan, veteen ja maaperään, säännellään kemiallisia aineita.
2000-luvulla (Tähän päivään asti)		Luodaan koko talouden kattavia lähestymistapoja, tuotetaan käyttäytymisen kannustimia ja tasapainottavia voimia kulutukselle; hillitsemisen ja sopeutumisen globaali taakanjako.	Yhdistetään ekosysteemi-palvelut ilmastonmuutokseen, luonnonvarojen käyttöön ja terveyteen; luonnonvarakirjanpito (eli vesi, maa, luonnon monimuotoisuus, maaperä) mukaan eri toimialojen hallintaa koskeissa päätöksissä.	Parannetaan luonnonvarojen käytön (kuten materiaalit, ruoka, energia, vesi) ja kulutuksen tehokkuutta kasvavan kysynnän, vähenevien resurssien ja kilpailun edessä; puhtaampi tuotanto.

Lisääntyvä monimutkaisuus

Lähde: EEA.

Raportissa ei esitetä varoituksia ympäristön välittömästä romahtamisesta. Se kuitenkin muistuttaa, että jotkut paikalliset ja maailmanlaajuiset kynnysarvot ovat ylittymässä ja että kielteiset ympäristötrendit voivat johtaa dramaattisiin ja peruuttamattomiin vahinkoihin joissakin ekosysteemeissä ja palveluissa, joita pidämme itsestäänselvyyksinä. Toisin sanoen viime vuosikymmeninä havaittu nykyinen riittämätön nopeus puuttua ympäristökysymyksiin voi vakavasti heikentää kykyä käsitellä mahdollisia tulevia kielteisiä vaikutuksia.

Ympäristön tilan ja tulevaisuuden haasteiden tarkastelua eri näkökulmista

Seuraavissa luvuissa arvioidaan tarkemmin aiemmin mainittujen neljän ympäristön painopistealueen keskeisiä trendejä. Luvuissa 2–5 esitetään arvio kunkin alueen tilasta, kehityssuunnista ja tulevaisuudennäkyistä.

Luvussa 6 pohditaan eri ympäristökysymysten monia suoria ja epäsuoria yhteyksiä luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen näkökulmista keskittyen maahan, maaperään ja vesivaroihin.

Luku 7 käyttää toista tapaa katsomalla muun maailman keskeisiä sosioekonomia ja ympäristöllisiä megatrendejä, joiden voidaan odottaa vaikuttavan Euroopan ympäristöön.

Viimeisessä luvussa, luvussa 8, pohditaan aiempien lukujen päätelmiä ja niiden vaikutusta tuleviin ympäristöalan painopisteisiin. Tarkastelussa käytetään uutta sarjaa linssejä, yksi on luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen hallintaa varten, toinen on vihreän talouden linssi, kolmas vahvistetun yhdenmisen politiikan ja neljäs tietojärjestelmien state-of-the-art -linssi. Luvussa todetaan, että:

- ympäristönsuojelun parempi täytäntöönpano ja sen edelleen vahvistaminen tarjoavat monia etuja
- luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen räätälöity hallinta lisää sietokykyä

- politiikan eri alojen integroidummat toimet voivat auttaa saavuttamaan myönteisiä ympäristövaikutuksia ja samalla hyötyjä laajemminkin kansantaloudessa
- kestävä luontopääoman taloudenpito edellyttää siirtymistä vihreämpään, resursseja tehokkaammin käyttävään talouteen.



© iStockphoto

2 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos voi hallitsemattomana johtaa katastrofaalisiin vaikutuksiin

Vaikka globaali ilmasto on ollut huomattavan vakaa viimeiset 10 000 vuotta ja tarjonnut olosuhteet sivilisaation kehittymiselle, on nyt selviä merkkejä ilmaston muuttumisesta ⁽¹⁾. Tämä on yleisesti tunnustettu yhdeksi ihmiskunnan merkittävimmistä haasteista. Maailmanlaajuiset ilmakehän kasvihuonekaasujen (GHG) ^(A) pitoisuuksien mittaukset osoittavat merkittävää kasvua esiteollisen aikakauden jälkeen ja hiilidioksidin (CO₂) taso ylittää huomattavasti viime 650 000 vuoden luonnollisen vaihteluvälin. Ilmakehän hiilidioksidin pitoisuus on noussut esiteollisen ajan noin 280 ppm tasosta ylemmäksi kuin 387 ppm vuonna 2008 ⁽²⁾.

Kasvihuonekaasupäästöjen lisääntyminen johtuu suurelta osin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, vaikka myös metsien tuhoutuminen, maankäytön muutokset ja maatalous vaikuttavat merkittävästi mutta pienemmällä osuudella. Tämän seurauksena keskimääräinen globaali ilman lämpötila vuonna 2009 oli noussut 0,7–0,8 °C esiteollisesta ajasta ⁽³⁾. Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (IPCC) totesi, että ilmaston lämpeneminen 1900-luvun puolivälin jälkeen on hyvin todennäköisesti ollut seurausta ihmisten vaikutuksesta ^(B) ⁽⁴⁾.

Lisäksi parhaiden nykyoletuksiin pohjautuvien arvioiden mukaan maailmanlaajuinen keskilämpötila voi nousta jopa 1,8–4,0 °C – tai 1,1–6,4 °C kun otetaan huomioon koko epävarmuusväli – tämän vuosisadan aikana, jollei onnistuta maailmanlaajuisissa toimissa rajoittamaan kasvihuonekaasupäästöjä ⁽⁴⁾. Viimeaikaiset havainnot antavat aihetta uskoa, että kasvihuonekaasupäästöjen kasvu ja monet ilmastovaikutukset ovat lähestymässä pikemminkin IPCC:n ennusteiden ylärajaa kuin alarajaa ^(C) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

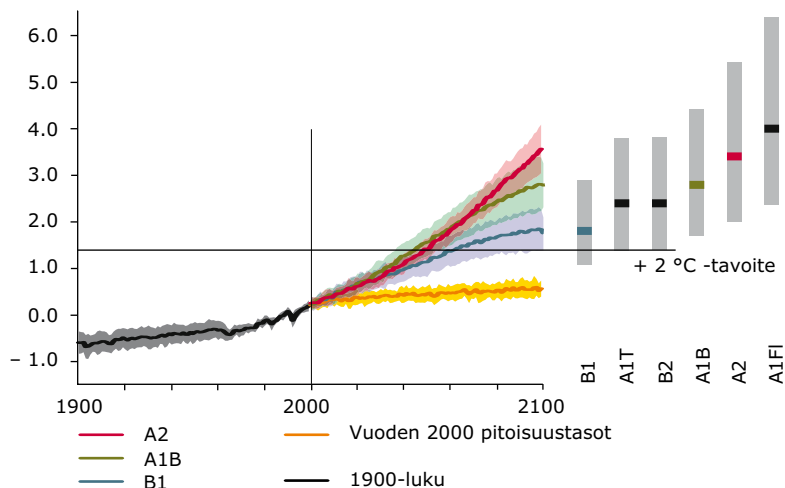
Sen suuruusluokan muutoksiin ilmastossa ja lämpötilassa liittyy monenlaisia mahdollisia vaikutuksia. Jo kolmen viime vuosikymmenen aikana lämpenemisellä on ollut havaittavaa vaikutusta maailmanlaajuisesti monissa ihmisen ja luonnon järjestelmissä mukaan lukien muutokset sadannassa, globaalissa merenpinnan nousussa,

jäätiköiden vetäytymisessä ja arktisen merijään laajuuden vähenemisessä. Lisäksi monissa tapauksissa jokien valumat ovat muuttuneet, erityisesti kun joki saa vetensä lumesta tai jäätiköiltä ⁽⁶⁾.

Muita muuttuvien ilmasto-olosuhteiden seurauksia maailmanlaajuisesti ovat valtamerien keskilämpötilan nousu, laaja lumien ja jäätiköiden sulaminen sekä taajamien ja ekosysteemien tulvavaaran, merien happamoitumisen ja äärimmäisten sääolojen kuten hellealtojen esiintymisen lisääntyminen. Ilmastonmuutoksen odotetaan tuntuvan kaikilla alueilla maapallolla eikä Eurooppa ole poikkeus. Ellei toimiin ryhdytä, ilmastonmuutoksen odotetaan johtavan huomattaviin haitallisiin vaikutuksiin.

Kuva 2.1 Toteutunut ja ennustettu maapallon pintalämpötilan muutos (verrattuna jaksoon 1980–1999), joka perustuu eräiden IPCC:n skenaarioiden monimallikeskiarvoihin

Maapallon pintalämpötilan nousu (°C)



Huomautus: Palkit kuvan oikealla puolella osoittavat parasta arviota (viiva kussakin pylväässä) ja todennäköistä vaihteluväliä kuudessa arvioidussa IPCC:n skenaariossa jaksolle 2090–2099 (suhteessa jaksoon 1980–1999). EEA on lisännyt mustan vaakaviivan osoittamaan EU:n neuvoston päätöksen ja UNFCCC:n Kööpenhaminan sopimuksen tavoitetta lämpötilan kahden asteen enimmäisnoususta esiteollisen ajan tasosta (1,4 °C yli vuoden 1990 tason, koska lämpötila nousi noin 0,6 astetta esiteollisesta ajasta vuoteen 1990 mennessä).

Lähde: Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (IPCC) ^(*).

Lisäksi kasvava maapallon lämpötila lisää sitä riskiä, että ylitetään sellaisia kynnyksarvoja, jotka voivat laukaista laaja-alaisia ja epälineaaraisia muutoksia (katso luku 7).

Euroopan tavoite on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu alle kahden asteen

Kansainvälisesti tunnustettu tavoite rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu esiteollisen ajan jälkeen alle kahden asteen ohjaa poliittisia keskusteluita siitä, miten rajoitetaan vaarallista puuttumista ilmastojärjestelmään ⁽⁷⁾. Tavoite edellyttää huomattavia vähennyksiä kasvihuonekaasujen kokonaispäästöissä. Jos katsotaan vain ilmakehän CO₂-pitoisuutta ja sovelletaan maapallon ilmaston herkkyyksiarvoja, tämä kaikkia koskeva tavoite voidaan muuntaa ilmakehän CO₂-pitoisuuden rajoittamiseksi noin 350–400 ppm:ään. Jos kaikki kasvihuonekaasupäästöt otetaan huomioon, rajaksi esitetään usein 445–490 ppm hiilidioksidiekvivalentteina ⁽⁴⁾ ⁽⁸⁾.

Kuten edellä todettiin, ilmakehän CO₂-pitoisuudet ovat jo hyvin lähellä tätä tasoa, ja nousevat tällä hetkellä yhä noin 20 ppm vuosikymmenessä ⁽²⁾. Siitä johtuen alle kahden asteen tavoitteen saavuttamiseksi olisi globaalien CO₂-päästöjen tasaannuttava tällä vuosikymmenellä ja vähennyttävä merkittävästi sen jälkeen ⁽⁵⁾. Pitkällä aikavälillä tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttäisi todennäköisesti päästöjen vähentämistä maailmanlaajuisesti noin 50 prosentilla vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon ⁽⁴⁾. EU-27 -maille ja muille teollisuusmaille tämä merkitsee päästöjen leikkauksia 25–40 prosentilla vuoteen 2020 mennessä ja 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä mikäli kehitysmaat vähentävät myös päästöjään merkittävästi verrattuna niiden nykykehityksen mukaisiin päästöennusteisiin.

Kahdenkaan asteen suojakaide ei kuitenkaan takaa kaikkien haitallisten ilmastonmuutoksen vaikutusten välttämistä ja siihen liittyy epävarmuustekijöitä. Yhdistyneiden kansakuntien ilmastonmuutoksen puitesopimuksen (UNFCCC) Kööpenhaminassa vuonna 2009 järjestetty osapuolikonferenssi pani merkille *Kööpenhaminan sopimuksen, jossa edellytetään vuoteen 2015 mennessä arviota sen toimeenpanosta: "Tähän sisältyisi tarkastelu pitkän aikavälin tavoitteen vahvistamisesta viitaten tieteen esittämiin eri seikkoihin myös suhteessa 1,5 asteen lämpötilan nousuun"* ⁽⁷⁾.

EU on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään ja täyttää sille asetetun Kioton velvollisuuden

Jotta saavutettaisiin tavoite rajoittaa maapallon lämpötilan nousu alle kahden asteen, tarvitaan yhteisiä maailmanlaajuisia toimia. Yksi niistä on jatkaa merkittävää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä Euroopassa. Vuonna 2008 EU oli vastuussa 11–12 prosentista maailman kasvihuonekaasupäästöistä ⁽⁹⁾ kun siellä samalla asuu kahdeksan prosenttia maailman väestöstä. Maailman väestön kasvun ja taloudellisen kehityksen huomioon ottavien nykyisten ennusteiden mukaan Euroopan prosentuaalinen osuus vähenee kun päästöt kehittyvissä talouksissa kasvavat edelleen ⁽¹⁰⁾.

Euroopan unionin vuotuinen kasvihuonekaasupäästö vuonna 2008 vastasi noin kymmentä hiilidioksidiekvivalenttitonnia henkilöä kohti ⁽¹¹⁾. Kokonaispäästöissä EU on kolmantena Kiinan ja USA:n jälkeen ⁽¹²⁾. Samalla EU:n kasvihuonekaasupäästöjen ja bruttokansantuotteella (bkt) mitatun taloudellisen kehityksen suhteen muutos EU:ssa osoittaa, että yleisesti ottaen päästöjen kehitys on kytketty irti talouden kehityksestä. Vuosien 1990 ja 2007 välillä päästöt bkt-yksikköä kohden laskivat EU-27 -maissa yli kolmasosalla ⁽¹¹⁾.

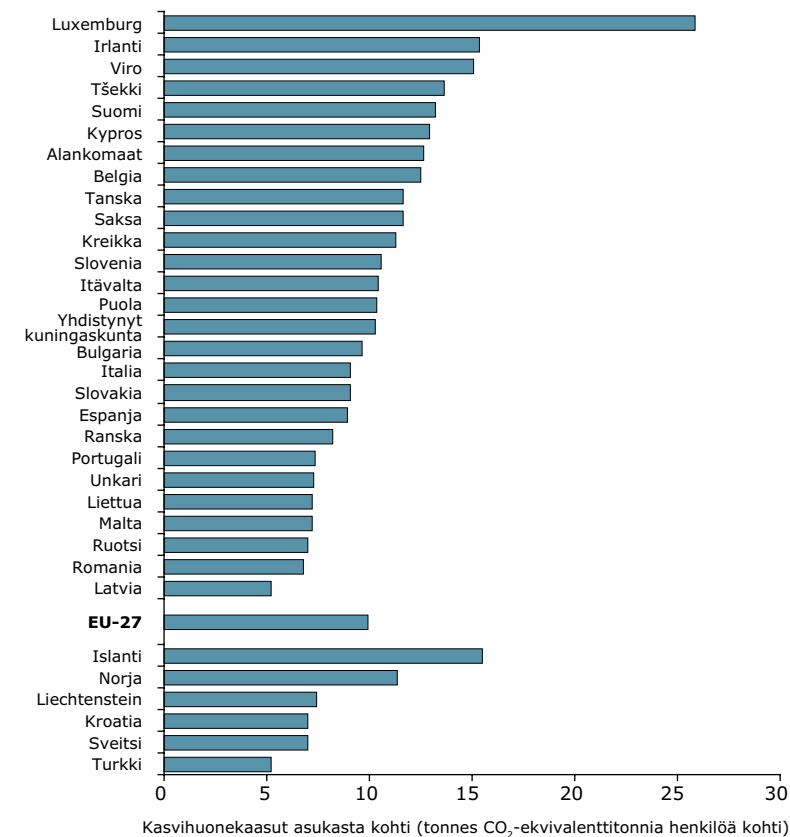
On kuitenkin syytä huomata, että nämä päästöjen määrät koskevat vain EU:n alueen päästöjä laskettuina UNFCCC:n sovittujen kansainvälisten ohjeiden mukaisesti. Euroopan osuus maailman päästöistä voisi olla suurempi, jos Euroopan tuontitavaroiden ja palvelujen "upotettu hiili" otetaan huomioon.

Nykyiset päästötiedot vahvistavat, että EU-15 -maat ovat saavuttamassa yhteisen tavoitteen vähentää päästöjä kahdeksalla prosentilla verrattuna perusvuoden tasoon – useimmissa maissa 1990 – Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä sitoumuskaudella 2008–2012. Vähennykset EU-27 -maissa ovat olleet vielä suurempia kuin EU-15:ssa ja kasvihuonekaasupäästöt vähenivät noin 11 prosentilla vuosien 1990 ja 2008 välillä ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾.

On syytä huomata, etteivät UNFCCC ja Kioton pöytäkirja kata kaikkia kasvihuonekaasuja. Monet Montrealin pöytäkirjan nojalla valvotut aineet kuten kloorifluorihilivedyt (CFC) ovat myös voimakkaita kasvihuonekaasuja. Ilmasto muuttavien otsonikerrosta heikentävien aineiden (ODS) asteittainen käytöstä poistaminen Montrealin pöytäkirjan nojalla on välillisesti vaikuttanut kasvihuonekaasupäästöjä erittäin

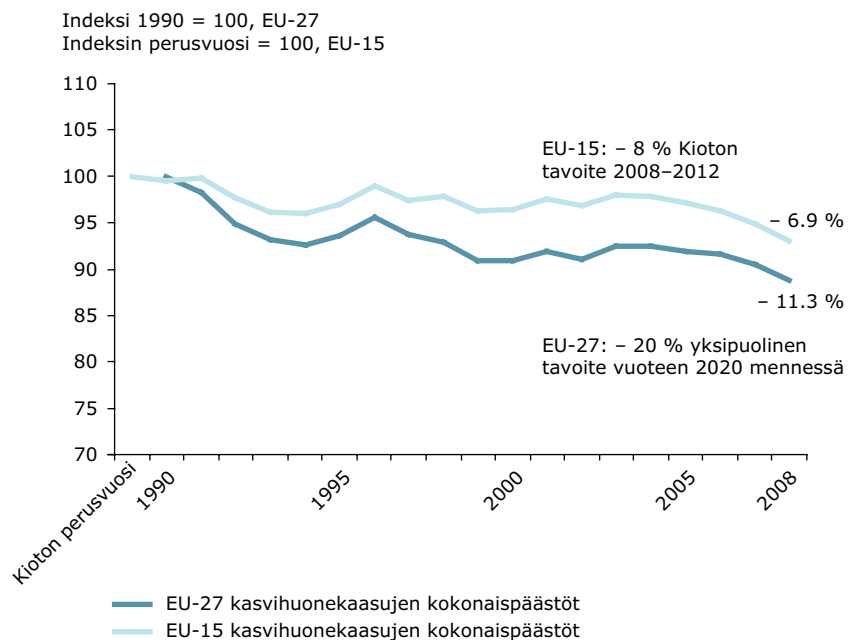
merkittävästi vähentävästi: tämä on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä maailmanlaajuisesti enemmän kuin Kioton pöytäkirjan säädösten noudattamisen on odotettu vähentävän vuoden 2012 loppuun mennessä ⁽¹³⁾.

Kuva 2.2 Kasvihuonekaasujen päästöt CO₂-ekvivalenttitonnie henkilöä kohti maittain vuonna 2008



Lähde: EEA.

Kuva 2.3 Kasvihuonekaasupäästöt EU-15 -maissa ja EU-27 -maissa jaksolla 1990–2008 (P)



Lähde: EEA.

Avainsektorien kasvihuonekaasupäästöjen lähempi tarkastelu paljastaa erisuuntaisia trendejä

Ihmisen tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen globaali lähde on fossiilisten polttoaineiden käyttö sähköntuotannossa, liikenteessä, teollisuudessa ja kotitalouksissa. Näistä syntyy noin kaksi kolmasosaa kokonaispäästöistä. Muita lähteitä ovat metsien hävittäminen, josta syntyy noin viidesosa, maatalous, jätteen sijoitus kaatopaikoille sekä fluorattujen kaasujen käyttö. Kaikkiaan EU:ssa energian kulutus eli voiman ja lämmön tuotanto ja käyttö teollisuudessa, liikenteessä ja kotitalouksissa vastaa lähes 80 prosentista kasvihuonekaasupäästöjä (9).

Kasvihuonekaasupäästöjen historiallinen kehitys EU:ssa viimeisinä 20 vuotena on seurausta kahdesta vastakkaisesta tekijästä (11).

Toisaalta päästöjä on ajanut *ylöspäin* joukko tekijöitä kuten:

- lämpövoimaloiden kasvanut sähkön ja lämmön tuotanto, joka on kasvanut sekä absoluuttisesti että verrattuna muihin lähteisiin
- talouskasvu tehdasteollisuudessa
- henkilöliikenteen ja rahtiliikenteen kysynnän kasvu
- tieliikenteen osuuden kasvu verrattuna muihin liikennemuotoihin
- kotitalouksien kasvava lukumäärä
- väestörakenteen muutokset viime vuosikymmeninä.

Toisaalta päästöjä ovat tuoneet *alaspäin* samalla ajanjaksolla sellaiset tekijät kuten:

- erityisesti teollisuuden loppukäyttäjien ja energiateollisuuden energiatehokkuuden parannukset
- ajoneuvojen polttoainetehokkuuden parannukset
- parantunut jätehuolto ja kaatopaikkakaasujen talteenotto (jäteala saavutti korkeimmat suhteelliset vähennykset)
- maatalouden päästöjen vähentyminen (yli 20 % vuodesta 1990)
- siirtyminen hiilestä vähemmän saastuttavien polttoaineiden, erityisesti maakaasun ja biomassan, käyttöön sähkön ja lämmön tuotannossa
- osittain talouden rakenneuudistus itäisissä jäsenvaltioissa 1990-luvun alussa.

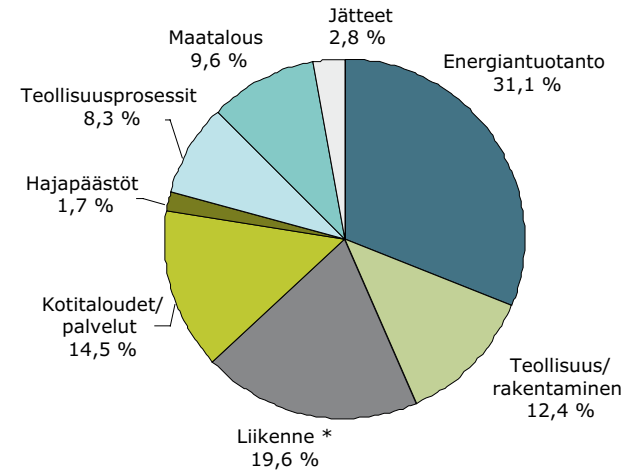
EU:n kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä 1990–2008 hallitsivat kaksi suurinta päästöjen aiheuttajaa, Saksa ja Yhdistynyt kuningaskunta. Ne vastasivat yhdessä yli puolta koko EU:n vähennyksistä. Merkittäviin vähennyksiin ylsivät myös muutamat EU-12 -maista, kuten Bulgaria, Tšekki, Puola ja Romania. Tämä yleinen lasku kumoutui osittain päästöjen lisääntymisellä Espanjassa ja vähäisemmässä määrin Italiassa, Kreikassa ja Portugalissa (⁹).

Kokonaistrendeihin on vaikuttanut se, että monissa tapauksissa suurten pistekuormituslähteiden päästöt ovat vähentyneet, mutta samaan aikaan päästöt ovat kasvaneet merkittävästi eräistä erityisesti liikenteeseen liittyvistä liikkuvista ja hajakuormituslähteistä.

Erityisesti liikenne on edelleen ongelmallinen päästösektori. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt EU-27 -maissa kasvoivat 24 prosentilla 1990–2008 kun ei oteta huomioon kansainvälisen lento- ja meriliikenteen päästöjä (⁹). Samalla kun rautateiden tavaraliikenteen ja sisävesiliikenteen markkinaosuuden nähtiin laskevan, autojen määrä EU-27 -maissa – auton omistuksella mitattuna – kasvoi 22 prosentilla eli 52 miljoonalla autolla jaksolla 1995–2006 (¹⁴).

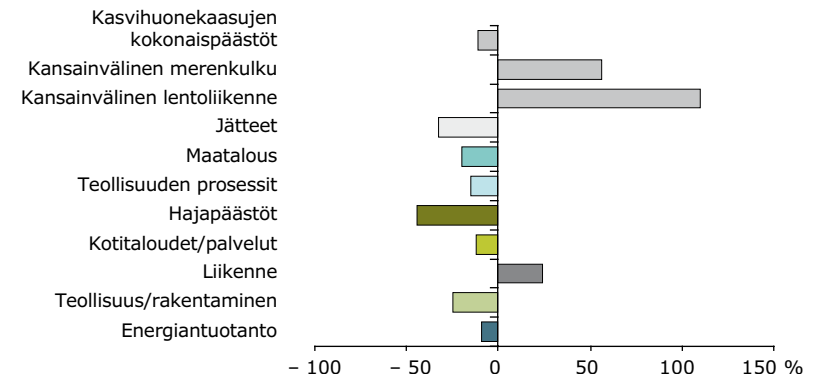
Kuva 2.4 Kasvihuonekaasupäästöt EU-27 -maissa sektoreittain vuonna 2008 (ylhäällä) ja muutokset 1990–2008 (alhaalla)

Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt sektoreittain EU-27 -maissa 2008



* Ilman kansainvälistä ilmailua ja meriliikennettä (6 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä)

Muutos 1990–2008 (%)



Huomautus: Kansainvälisen lentoliikenteen ja kansainvälisen merenkulun päästöt eivät kuulu Kioton pöytäkirjaan eivätkä sisälly oikeanpuoleiseen kuvaan. Jos ne olisivat mukana, liikenteen osuus nousisi noin 24 prosenttiin kaikista EU-27 -maiden kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2008.

Lähde: EEA.

Tietolaatikko 2.1 Kohti tehokkaita liikennejärjestelmiä

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kasvu – samoin kuin useat muut liikenteen ympäristövaikutukset – ovat edelleen tiiviisti sidoksissa talouskasvuun.

EEA:n vuotuinen liikenne- ja ympäristöasioiden raportointi (*Transport and Environment Reporting Mechanism, TERM*) seuraa liikenteen ja ympäristön strategioiden integroimistoimien edistymistä ja tehokkuutta. Raportti korostaa näitä trendejä ja havaintoja vuodelta 2009:

- Rahtiliikenne yleensä kasvaa hieman nopeammin kuin talous, ja tie- ja lentorahti kirjjasivat suurimman kasvun EU-27 -maissa (43 % ja 35 % jaksolla 1997–2007). Rautatie- ja sisävesiliikenteen osuudet rahdin kokonaisvolyymistä pienenevät tänä aikana.
- Matkustajaliikenteen kasvu jatkui mutta hitaammin kuin talous. Lentomatkustus on EU:ssa edelleen nopeimmin kasvava ala ja kasvua oli 48 % jaksolla 1997–2007. Autoliikenne on edelleen hallitseva kuljetusmuoto ja sen osuus oli 72 % kaikista matkustajakilometreistä EU-27 -maissa
- Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt (lukuun ottamatta kansainvälistä lento- ja meriliikennettä) kasvoivat 28 % vuosien 1990 ja 2007 välillä EEA -maissa (24 % EU-27:ssä), ja nyt osuus on noin 19 % kokonaispäästöistä.
- Euroopan unionissa vain Saksa ja Ruotsi ovat saavuttamassa niiden vuodelle 2010 asetetut ohjeelliset biopolttoaineiden käytön tavoitteet (katso kuitenkin myös bioenergian tuotantoon liittyvää keskustelua luvussa 6).
- Huolimatta viimeaikaisista vähennyksistä ilman epäpuhtauksien päästöissä, maantiiliikenne oli suurin typen oksidien ja toiseksi suurin hiukkasia muodostavien epäpuhtauksien päästäjä vuonna 2007 (katso myös luku 5).
- Tieliikenne on edelleen ylivoimaisesti suurin liikenteen melulle altistumisen aiheuttaja. Haitalliselle melulle etenkin yöllä altistuvien ihmisten määrän odotetaan kasvavan, ellei tehokasta melupolitiikkaa kehitetä ja panna kokonaisuudessaan täytäntöön (katso myös luku 5).

Raportissa todetaan, että tehokas puuttuminen liikennepolitiikan ympäristönäkökohtiin edellyttää näkemystä siitä, millaista liikenteen pitäisi olla 21. vuosisadan puolivälissä. Uuden yhteisen liikennepolitiikan perustamisprosessissa on ennen kaikkea kyse tuon näkemyksen luomisesta ja sitten politiikan suunnittelusta näkemyksen toteuttamiseksi.

Lähde: EEA ^(b).

Näkymät vuoteen 2020 ja kauemmas: EU on edistymässä

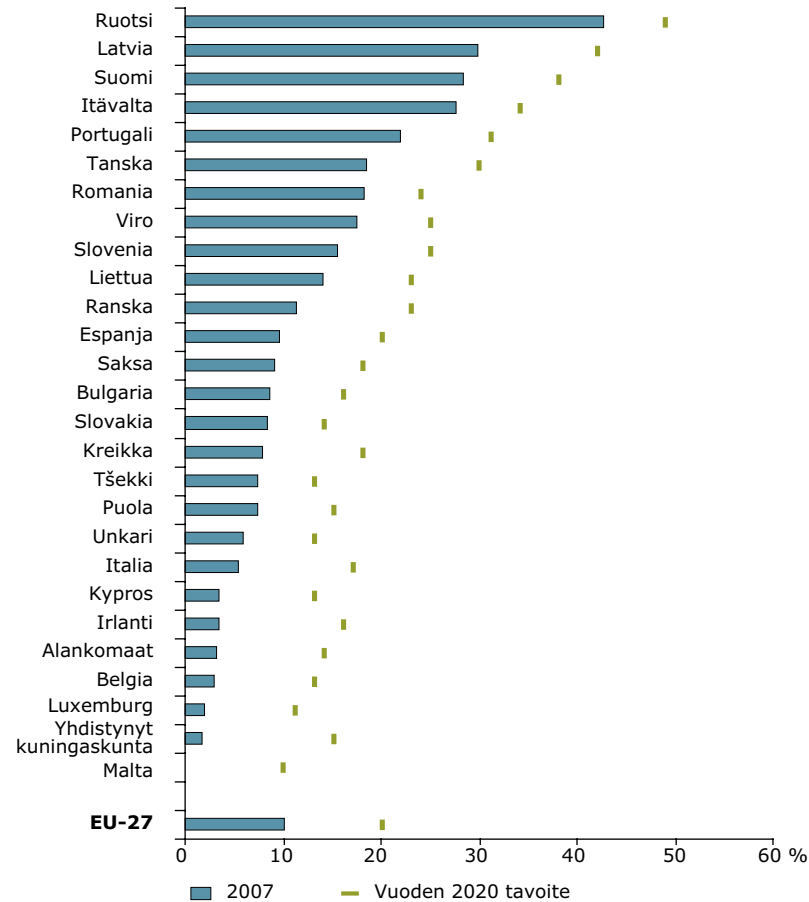
EU on *Ilmasto- ja energiapaketissaan* ⁽¹⁵⁾ sitoutunut edelleen vähentämään päästöjään (vähintään) 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi EU sitoutuu vähentämään päästöjä 30 prosentilla vuoteen 2020 mennessä edellyttäen että muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin ja kehitysmaat osallistuvat asiaan riittävästi vastuunsa ja valmiuksiensa mukaisesti. Sveitsi ja Liechtenstein (molemmat 20–30 % vähennystä) sekä Norja (30–40 %) ovat tehneet vastaavia sitoumuksia.

Nykyiset trendit osoittavat, että EU-27 -maat etenevät kohti vuoden 2020 päästöjen vähennystavoitetta. Euroopan komission ennusteiden mukaan EU:n päästöt olisivat 14 % vuoden 1990 tasoa alempana vuoteen 2020 mennessä ottaen huomioon vuoden 2009 alkupuolella voimassa olevan kansallisen lainsäädännön täytäntöönpanon. Mikäli ilmasto- ja energiapaketti on pantu kokonaisuudessaan täytäntöön, EU:n odotetaan saavuttavan 20 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteen ⁽¹⁶⁾. On syytä huomata, että osa lisävähennyksestä voidaan saavuttaa sekä päästökauppaan kuuluvien että kuulumattomien sektorien joustomekanismeilla ^(E).

Tärkeimmät tähän liittyvät toimet ovat EU:n *Päästökauppajärjestelmän (Emission Trading System)* laajentaminen ja vahvistaminen ⁽¹⁷⁾ sekä se, että asetetaan oikeudellisesti sitovat tavoitteet lisätä uusiutuvan energian osuutta 20 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta, mukaan lukien 10 prosentin osuus liikennesektorilla, kun kyseinen osuus oli alle yhdeksän prosenttia vuonna 2005 ⁽¹⁸⁾. Lupauksia herättävästi uusiutuvien energialähteiden energiantuotanto on kasvanut, ja erityisesti energian tuotanto biomassasta, tuulivoimaloilla ja aurinkosähköllä on kasvanut merkittävästi.

Globaalin keskilämpötilan nousun rajoittamista pitemmällä tähtäimellä alle kahden asteen ja globaalien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 50 prosentilla tai enemmän verrattuna vuoden 1990 tasoon vuoteen 2050 mennessä pidetään yleisesti saavuttamattomana asteittaisilla päästövähennyksillä. Näiden lisäksi tarvittaneen systeemisiä muutoksia

Kuva 2.5 Uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta EU-27 -maissa vuonna 2007 verrattuna vuoden 2020 tavoitteisiin (f)



Lähde: EEA, Eurostat.

tavassa, jolla tuotamme sekä käytämme energiaa ja tuotamme sekä kulutamme paljon energiaa vaativia hyödykkeitä. Näin ollen kasvihuonekaasustrategioiden avaintekijöinä täytyy jatkossakin olla sekä energiatehokkuuden että resurssitehokkuuden parantaminen.

EU:ssa energiatehokkuus on parantunut merkittävästi kaikilla sektoreilla esimerkiksi teollisuuden prosessien, autojen moottoreiden, kaukolämmityksen ja sähkölaitteiden teknisen kehittymisen ansiosta ⁽¹⁹⁾. Myös rakennusten energiatehokkuudessa on Euroopassa merkittäviä pitkän aikavälin parantamismahdollisuuksia. Isommassa mittakaavassa älykkäät laitteet ja älykkäät sähköverkot voivat auttaa sähköjärjestelmien kokonaistehokkuuden parantamisessa sillä, että kuormitushuippujen väheneminen vähentää tarvetta käyttää tehottomia sähköntuotantotapoja.

Tietolaatikko 2.2 Energiajärjestelmät uusiksi ajateltuina: superverkot ja älykkäät sähköverkot

Jotta voisimme syöttää verkkoon uusiutuvista energialähteistä ajoittaisesti tuotettuja suuria energiamääriä, meidän on mietittävä uudestaan miten voimme siirtää energiaa tuottajalta käyttäjälle.

Osan muutoksesta odotetaan syntyvän mahdollistamalla suurtuotanto kaukana käyttäjistä ja siirtämällä sähkö tehokkaasti eri maiden välillä ja merten poikki. Ohjelmat kuten DESERTEC -aloite ^(c), Pohjanmeren maiden offshoreverkko -aloite ^(d) ja Välimeren aurinkosuunnitelma ^(e) on tarkoitettu ratkaisemaan tämän ongelman ja tarjoamaan kumppanuutta hallitusten ja yksityisen sektorin välillä.

Tällaiset superverkot täydentäisivät älyverkkojen etuja. Älykkäät verkot voivat auttaa sähkönkuluttajia olemaan entistä paremmin perillä kulutuskäyttäytymisestään ja antaa heille valmiuksia ryhtyä aktiivisesti muuttamaan sitä. Tällainen järjestelmä voi myös tukea sähköautojen käyttöönottoa ja edistää verkkojen vakautta ja kannattavuutta ^(f).

Pitkällä aikavälillä tällaisten verkkojen käyttöönotto voi vähentää tulevia investointeja, joita tarvitaan Euroopan siirtoverkkojen tason nostamiseen.

Lähde: EEA.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haavoittuvuus sille vaihtelevat eri alueiden, sektorien ja yhteisöjen välillä

Monet ilmaston keskeiset indikaattorit ovat jo siirtymässä ohi sen luontaisen vaihtelun, jonka puitteissa nyky-yhteiskunnat ja taloudet ovat kehittyneet ja menestyneet.

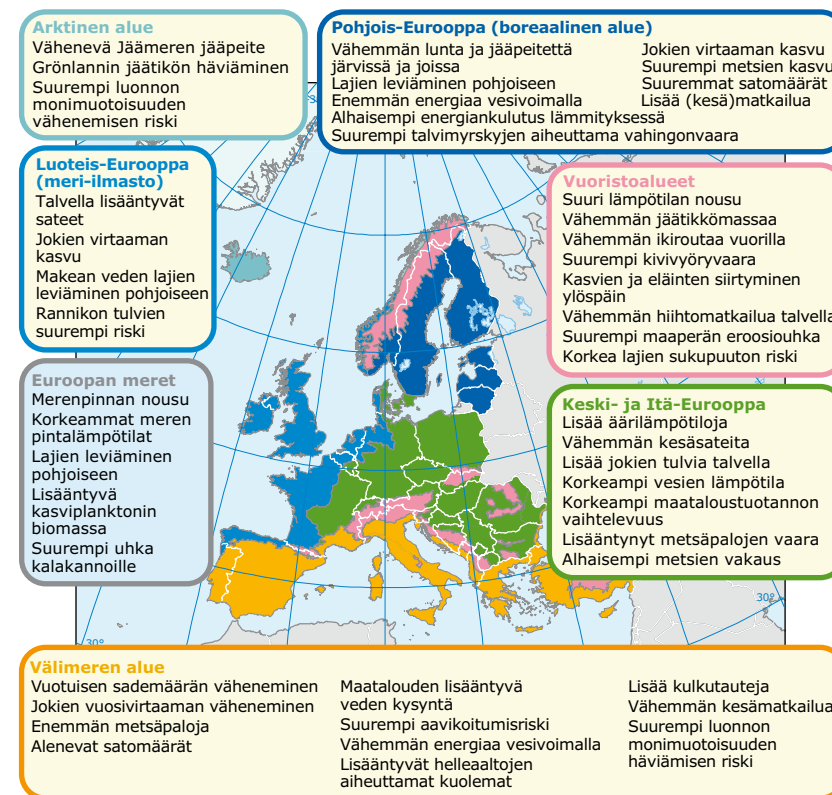
Tärkeimmät odotettavissa olevat ilmastonmuutoksen seuraukset Euroopassa ovat lisääntyneet uhat: rannikkoalueiden ja jokien tulvat, kuivuus, luonnon monimuotoisuuden väheneminen, terveysuhat sekä vahingot talussektoreilla kuten energia, metsätalous, maatalous ja matkailu (6). Joillakin aloilla saattaa alueellisesti esiintyä uusia mahdollisuuksia ainakin jonkin aikaa, kuten parantunut maataloustuotanto ja metsätalouden toiminta Pohjois-Euroopassa. Ilmastonmuutosennusteiden mukaan joidenkin alueiden – erityisesti Välimeren – soveltuvuus matkailuun voi heiketä kesäisin vaikkakin se voi parantua muina vuodenaikoina. Myös mahdollisuuksia laajentaa matkailua Pohjois-Euroopassa voi ilmaantua. Kuitenkin ajan mittaan ja ääri-ilmiöiden lisääntyessä haittavaikutukset tulevat todennäköisesti olemaan hallitsevia monissa Euroopan osissa (6).

Ilmastonmuutoksen seurausten arvioidaan vaihtelevan huomattavasti eri puolilla Eurooppaa, ja huomattavimpia vaikutuksia odotetaan Välimeren alueella, Luoteis-Euroopassa, arktisella alueella ja vuoristoalueilla. Erityisesti Välimeren alueella nousevan keskilämpötilan ja käytettävissä olevan veden vähenemisen odotetaan pahentavan nykyistä haavoittuvuutta kuivuudelle, metsäpaloille ja helleaalloille. Samalla Luoteis-Euroopan alavat rannikkoalueet ovat alttiina merenpinnan nousulle ja siihen liittyvälle kohonneelle myrskytulvien riskille. Lämpötilan nousun ennustetaan olevan keskimääräistä suurempaa arktisella alueella, jonka hyvin herkille ekosysteemeille se tuottaa erityistä painetta. Muita ympäristöpaineita voivat aiheuttaa öljy- ja kaasuvarojen helpompi tavoitettavuus sekä uudet laivareitit jääpeitteen vähetessä (20).

Vuoristoalueilla on huomattavia haasteita kuten lumipeitteen väheneminen, mahdolliset kielteiset vaikutukset talvimatkailuun sekä laajamittainen lajien häviäminen. Lisäksi ikiroudan heikkeneminen vuoristoalueilla voi aiheuttaa ongelmia infrastruktuurille jos tiet ja sillat eivät selviä siitä. Jo nyt suurin osa jäätiköistä Euroopan vuorilla on vetäytymässä, mikä vaikuttaa myös vesihuoltoon alajuoksulla sijaitsevilla alueilla (21).

Esimerkiksi Alpeilla jäätiköt ovat menettäneet noin kaksi kolmasosaa tilavuudestaan 1850-luvun jälkeen, ja jäätikön vetäytymisen kiihtymistä on todettu 1980-luvulta alkaen (6). Samalla tavalla rannikot ja jokien tulville alttiit alueet koko Euroopassa ovat erityisen haavoittuvia ilmaston muutokselle samoin kuin kaupungit ja taajama-alueet.

Kartta 2.1 Keskeiset tapahtuneet ja arvioidut ilmastonmuutoksen vaikutukset Euroopan tärkeimmillä luonnonmaantieteellisillä alueilla



Lähde: EEA, YTK, WHO (6).

Ilmastonmuutoksella ennustetaan olevan merkittäviä vaikutuksia ekosysteemeihin, vesivaroihin ja ihmisten terveyteen

Ilmastonmuutoksella ennustetaan olevan merkittävä rooli luonnon monimuotoisuuden vähenemisessä ja se vaarantaa ekosysteemien toimintoja. Muuttuvien ilmasto-olosuhteiden takia on esimerkiksi havaittu useiden eurooppalaisten kasvilajien leviävän pohjoiseen ja korkeammalle. Selviytyäkseen lajien ennustetaan joutuvan siirtymään useita satoja kilometrejä pohjoiseen 21. vuosisadan kuluessa mikä ei aina ole mahdollista. Ilmastonmuutoksen nopeus ja siihen yhdistettyinä teistä sekä muun infrastruktuurin muodostamista esteistä johtuva elinympäristöjen pirstoutuminen ovat omiaan haittaamaan monien kasvi- ja eläinlajien muuttoa. Tämä saattaa johtaa lajikoostumuksen muuttumiseen ja Euroopan luonnon monimuotoisuuden jatkuvaan vähenemiseen.

Vuodenaikoihin liittyvien sekä maanpäällisen että merellisen kasvi- ja eläinmaailman tapahtumien ajoittuminen eli fenologia muuttuu ilmastonmuutoksen myötä ⁽⁶⁾. Muutoksia vuodenajoittaisissa tapahtumissa, kukintapäivämäärissä ja maatalouden kasvukaudessa on havaittu ja ennustettu. Fenologiset muutokset ovat myös lisänneet useiden viljelykasvien kasvukauden pituutta pohjoisilla leveysasteilla viime vuosikymmeninä. Se suosii uusia lajeja, jotka eivät aiemmin olleet soveltuvia. Samaan aikaan kasvukausi on lyhentynyt eteläisillä leveysasteilla. Tällaisten viljelykasvien syklin muutosten ennakoidaan jatkuvan ja mahdollisesti vaikuttavan vakavasti maatalouskäytäntöihin ⁽⁶⁾ ⁽⁶⁾.

Ilmaston muutosten odotetaan vaikuttavan myös vesiekosysteemeihin. Pintaveden lämpenemisellä voi olla useita vaikutuksia veden laatuun ja siten veden käyttöön. Näitä ovat muun muassa suurempi todennäköisyys leväkukintojen esiintymiselle ja makean veden lajien siirtyminen pohjoiseen samoin kuin fenologiset muutokset. Myös meren ekosysteemien sisällä ilmastonmuutokset vaikuttavat todennäköisesti planktonin ja kalojen maantieteelliseen jakaumaan, esimerkkinä kasviplanktonin kevätkukinnan muuttunut ajankohta, mikä lisää paineita kalakannoille ja niihin liittyvälle taloudelliselle toiminnalle.

Lisäksi merkittävä mahdollinen ilmastonmuutoksen vaikutus yhdessä maankäytön muutosten ja vesihuollon käytäntöjen kanssa on veden kiertokulun kiihtyminen, mikä johtuu muutoksista lämpötilassa, sademäärässä, jäätiköissä ja lumipeitteessä. Yleisesti ottaen jokien vuosittaiset virtaamat kasvavat pohjoisessa ja vähenevät etelässä ja tämän trendin ennustetaan voimistuvan tulevan ilmaston lämpenemisen johdosta. Myös suuria kausiluonteisia muutoksia ennustetaan eli vähemmän virtaamaa kesällä ja enemmän talvella. Tämän seurauksena kuivuuden ja vesistressin odotetaan kasvavan, erityisesti Etelä-Euroopassa ja erityisesti kesällä. Tulvia arvioidaan esiintyvän useammin monilla vesistöalueilla, etenkin talvella ja keväällä, vaikkakin arviot muutoksista tulvien esiintymistiheydessä ja laajuudessa ovat edelleen epävarmoja.

Vaikka tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista maaperään ja siihen liittyvistä takaisinkytkennöistä ovat hyvin rajallisia, muutokset maaperän bio-fysikaalisessa luonteessa ovat todennäköisiä johtuen ennustetusta lämpötilan noususta, muuttuvasta sateen intensiteetistä ja ankarammista kuivuuskausista. Tällaiset muutokset voivat johtaa maaperän orgaanisen hiilen määrän laskuun ja CO₂-päästöjen huomattavaan lisääntymiseen. Ennustettu sademäärän ja intensiteetin vaihtelu on todennäköinen ja se tekee maaperän alttiimmaksi eroosiolle. Ennusteet osoittavat kesäaikaisen maaperän kosteuden merkittävää vähentymistä Välimeren alueella ja lisääntymistä Koillis-Euroopassa ⁽⁶⁾. Lisäksi ilmaston muutoksesta johtuvat pitkittyneet kuivuuskaudet voivat edistää maaperän laadun huonontumista ja lisätä aavikoitumisriskiä osissa Välimeren aluetta ja Itä-Eurooppaa.

Ilmastonmuutoksen on ennustettu myös lisäävän terveysriskejä esimerkiksi helleaaltojen ja säähän liittyvien vaivojen takia (katso lisätietoja luvussa 5). Tämä korostaa valmistautumisen, tietoisuuden lisäämisen ja sopeutumisen tarvetta ⁽²²⁾. Aiheutuvat riskit ovat erittäin riippuvaisia ihmisten käyttäytymisestä ja terveydenhuollon palvelujen laadusta. Lisäksi tartunnanvälittäjien levittämiä tauteja sekä vesi- ja ravintovälitteisten tautien epidemioita voi esiintyä yleisemmin lämpötilojen noustessa ja ääri-ilmiöiden esiintyessä useammin ⁽⁶⁾. Joissain osissa Eurooppaa voi syntyä jonkin verran terveyshyötyjä kuten kylmän aiheuttamien kuolemantapauksien väheneminen. On kuitenkin odotettavissa, että kohoavan lämpötilan haitalliset vaikutukset ylittävät hyödyt ⁽⁶⁾.

Eurooppa tarvitsee kiireesti sille räätälöityjä sopeutumistoimia lisätäkseen sietokykyä ilmasto vaikutuksia vastaan

Vaikka Euroopan ja koko maailman päästöjen vähentäminen ja hillintä tulevina vuosikymmeninä osoittautuisikin menestyksekkääksi, sopeutumistoimia kuitenkin edelleen tarvitaan käsiteltäessä ilmastonmuutoksen väistämättömiä vaikutuksia. "Sopeutumisella" tarkoitetaan luonnon ja ihmisen järjestelmien mukauttamista tapahtuvaan tai odotettuun ilmastonmuutokseen tai sen vaikutuksiin niin että haitat lievenevät ja suotuisia mahdollisuuksia käytetään hyväksi ⁽²³⁾.

Sopeutumistoimiin kuuluvat teknologiset ratkaisut ("harmaat" toimenpiteet), ekosysteemeihin perustuvat mukautusvaihtoehdot ("vihreät" toimenpiteet) ja käyttäytymiseen, johtamiseen ja toimintamalleihin liittyvät toimet ("pehmeät" toimenpiteet). Käytännön esimerkkejä sopeutumistoimista ovat helleaaltojen varhaiset varoitusjärjestelmät, kuivuuden ja veden niukkuuden riskienhallinta, veden kysynnän hallinta, viljelyn monipuolistaminen, rannikon ja jokien suojapadot, katastrofiriskien hallinta, talouden monipuolistaminen, vakuuttaminen, maankäytön ohjaus ja vihreän infrastruktuurin parantaminen.

Toimissa on otettava huomioon se, missä määrin haavoittuvuus ilmastonmuutokselle vaihtelee eri alueilla ja taloussektoreilla sekä eri yhteiskunnallisten ryhmien välillä. Erityisesti vanhuksia ja pienituloiset taloukset ovat muita herkempiä. Monia sopeutumisaloitteita ei myöskään tulisi tehdä erillisinä toimina vaan upotettuina laajempiin sektorikohtaisiin riskien vähentämistoimiin, mukaan lukien vesiresurssien hallinta ja rannikon suojelustrategiat.

Sopeutumisen kustannukset Euroopassa voivat olla hyvinkin suuret ja voivat nousta miljardeihin euroihin vuosittain keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Kustannusten ja hyötyjen taloudellisessa arvioinnissa on kuitenkin runsaasti epävarmuutta. Hyötyjen ja kustannusten taloudelliset arviot viittaavat sittenkin siihen, että oikea-aikaiset toimet ovat talouden, yhteiskunnan ja ympäristön kannalta järkeviä, sillä ne voivat vähentää mahdollisia vahinkoja huomattavasti ja tuottaa moninkertaisesti verrattuna siihen, ettei tehdä mitään.

Yleisesti ottaen maat ovat tietoisia tarpeesta sopeutua ilmastonmuutokseen ja kevääseen 2010 mennessä 11 EU-maata oli päättänyt kansallisesta sopeutumisstrategiasta ⁽²⁴⁾. Euroopan tasolla

Kuva 2.1 Tulvariskille alttiina oleva väestö, vahingot ja sopeutumiskustannukset sekä ilman sopeutusta että sopeuttamistoimilla (EU-27)

	Tulvariskille alttiina oleva väestö (Tuhatta/vuosi)		Sopeutumiskustannukset (Miljardia euroa/vuosi)		Vahinkojen (jäännös) kustannukset (Miljardia euroa/vuosi)		Kokonaiskustannukset (Miljardia euroa/vuosi)	
	Ilman sopeutusta	Sopeuttamistoimilla	Ilman sopeutusta	Sopeuttamistoimilla	Ilman sopeutusta	Sopeuttamistoimilla	Ilman sopeutusta	Sopeuttamistoimilla
A2								
2030	21	6	0	1,7	4,8	1,9	4,8	3,6
2050	35	5	0	2,3	6,5	2,0	6,5	4,2
2100	776	3	0	3,5	16,9	2,3	16,9	5,8
B1								
2030	20	4	0	1,6	5,7	1,6	5,7	3,2
2050	29	3	0	1,9	8,2	1,5	8,2	3,5
2100	205	2	0	2,6	17,5	1,9	17,5	4,5

Huomautus: Kaksi analysoitua skenaariota, jotka perustuvat IPCC:n päästöskenaarioihin A2 ja B1.

Lähde: EEA, Ilman ja ilmastonmuutoksen teemakeskus (ETC Air and Climate Change) ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾.

EU:n valkoinen kirja sopeutumisesta ⁽²⁴⁾ on ensimmäinen askel kohti sopeutumisstrategiaa, jolla vähennetään haavoittuvuutta ilmaston muutoksen vaikutuksille ja joka täydentää kansallisen, alueellisen ja jopa paikallisen tason toimia. Tärkeä tavoite on sopeutumisen yhdistäminen ympäristö- ja sektorikohtaisen politiikan alueilla kuten vesi, luonto ja luonnon monimuotoisuus sekä luonnonvarojen käyttö.

EU:n sopeutumisen valkoisessa kirjassa todetaan kuitenkin, että rajallinen tiedon määrä on keskeinen este ja vaaditaan vahvempaa tietopohjaa. Tietoon liittyviin puutteisiin tarttumiseksi on suunnitteilla perustaa *Ilmastonmuutoksen vaikutuksia, siitä aiheutuvaa haavoittuvuutta ja siihen sopeutumista koskeva eurooppalainen tietopalvelu*. Tavoitteena on mahdollistaa ja kannustaa jakamaan tietoa ja hyviä sopeutumiskäytäntöjä kaikkien osapuolten kesken.

Vastaaminen ilmastonmuutokseen vaikuttaa myös muihin ympäristöhaasteisiin

Ilmastonmuutos on seuraus yhdestä suurimmista markkinahäiriöistä mitä maailma on nähnyt ⁽²⁵⁾. Se on läheisesti sidoksissa muihin ympäristökysymyksiin sekä laajemmin yhteiskunnalliseen ja taloudelliseen kehitykseen. Ilmastonmuutokseen voidaan vastata vaikutuksia hillitsemällä tai sopeutumalla ilman että sitä hoidetaan erillisenä tapahtumana koska ratkaisut epäilemättä vaikuttavat sekä suoraan että välillisesti muihin ympäristöongelmiin (katso luku 6).

Synergia sopeutumisen ja hillitsemisen toimenpiteiden kesken on mahdollista (esimerkiksi maan ja meren hallinnassa) ja sopeutuminen voi auttaa lisäämään vastustuskykyä muita ympäristöhaasteita vastaan. Samaan aikaan "paha sopeutumista" on vältettävä kuten toimenpiteitä, jotka ovat joko suhteettomia, eivät ole kustannustehokkaita tai ovat ristiriidassa muiden tavoitteiden saavuttamisen kanssa pitkällä aikavälillä (esimerkiksi keinolumen teko tai ilmastointi suhteessa hillitsemistavoitteisiin) ⁽²¹⁾.

Monet ilmastonmuutoksen hillitsemistoimet tuottavat lisähyötyjä kuten fossiilisten polttoaineiden käytön aiheuttamien ilman epäpuhtauksien päästöjen vähentymistä. Vastaavasti ilmastonmuutospolitiikkaan liittyvän ilman epäpuhtauksien päästöjen vähentämisen odotetaan myös vähentävän painetta julkista terveydenhuoltoa ja ekosysteemejä kohtaan esimerkiksi vähentyneen kaupunki-ilman pilaantumisen tai alenneen happamoitumistason kautta ⁽⁶⁾.

Ilmastonmuutostoimet alentavat jo niitä ilman saastumisen vähentämisen kokonaiskustannuksia, jotka aiheutuvat kun pyritään saavuttamaan EU:n ilman pilaantumista koskevan teemakohtaisen strategian tavoitteet ⁽²⁶⁾. On esitetty, että ilman saastumisen ilmastonmuutosvaikutusten sisällyttäminen ilmanlaatustrategioihin tuottaisi merkittäviä tehokkuusetuja vähentämällä kohteena olevien hiilidioksidin ja muiden pitkäaikaisten kasvihuonekaasujen lisäksi hiukkasia ja otsonia muodostavia yhdisteitä ⁽²⁷⁾.

Ilmastonmuutoksen torjuntatoimien toteuttamisella voidaan todennäköisesti saavuttaa huomattavia oheishyötyjä ilman saasteiden vähentämisessä vuoteen 2030 mennessä. Näitä ovat esimerkiksi vuosittaisen ilman epäpuhtauksien päästöjen valvonnan kokonaiskustannusten aleneminen

10 miljardilla eurolla sekä kansanterveydelle ja ekosysteemeille aiheutuvien vahinkojen väheneminen ⁽¹⁾ ⁽²⁸⁾. Erityisen merkittävää on typen oksidien (NO_x), rikkidioksidin (SO₂), ja leijuvien hiukkasten väheneminen.

Lisäksi noen ja muiden aerosolien – kuten "musta hiili" eli hiilen aerosolit fossiilisten polttoaineiden ja biomassan poltosta – päästöjen vähentämisestä voi olla huomattavaa hyötyä sekä ilmanlaadun parantamisessa että lämmittävän vaikutuksen rajoittamisessa. Euroopassa päästetty musta hiili lisää hiilen kertymistä lumen ja jään pintaan arktisella alueella, mikä voi nopeuttaa jäätiköiden sulamista ja pahentaa ilmastonmuutoksen vaikutuksia.

Muilla sektoreilla ilmastonmuutoksen torjumisen ja muihin ympäristöhaasteisiin vastaamisen keskinäisten hyötyjen varmistaminen ei ehkä kuitenkaan ole yhtä yksinkertaista.

Esimerkiksi uusiutuvan energian eri tyyppien laajan käyttöönoton ja Euroopan ympäristön parantamisen välillä voi olla tilanteita, joissa hyötyjä toisaalla vähentävät haitat toisaalla. Esimerkkejä tästä ovat vesivoiman ja vesipuidedirektiivin tavoitteiden vuorovaikutus ⁽²⁹⁾, bioenergian tuotannon epäsuorat vaikutukset maankäyttöön, jotka voivat merkittävästi vähentää tai poistaa hiileen liittyvät edut, ⁽³⁰⁾ sekä tuulivoimaloiden ja patojen tarkkuutta vaativa sijoittaminen, jotta voidaan vähentää vaikutuksia mereen ja lintuihin.

Toisaalta ekosysteeminäkökulmaan perustuvat sopeuttavat ja korjaavat toimet voivat johtaa kaikille osapuolille hyödyllisiin win-win tilanteisiin, sillä molemmat toimet tuovat käyttökelpoisia vastauksia ilmastonmuutoksen haasteisiin ja pyrkivät säilyttämään luontopääoman ja ekosysteemipalvelut pitkällä aikavälillä (luvut 6 ja 8).



3 Luonto ja luonnon monimuotoisuus

Monimuotoisuuden häviäminen heikentää luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja

"Luonnon monimuotoisuus" eli "biodiversiteetti" sisältää kaikki elävät organismit ilmakehässä, maalla ja vedessä. Maaperän pienimmästä bakteerista meren suurimpaan nisäkkääseen on jokaisella lajilla rooli, ja ne tuottavat "elämän kudoksen", josta olemme riippuvaisia ⁽¹⁾. Biodiversiteetin neljä perusrakennosaava ovat geenit, lajit, elinympäristöt ja ekosysteemit ⁽²⁾. Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen on siis olennaista ihmisen hyvinvoinnille ja luonnonvarojen kestäväälle turvaamiselle ⁽³⁾. Lisäksi se on läheisesti sidoksissa muihin ympäristökysymyksiin, kuten ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja ihmisten terveyden suojelemiseen.

Euroopan biodiversiteettiin vaikuttaa voimakkaasti ihmisen toiminta kuten maa-, metsä- ja kalatalous samoin kuin kaupungistuminen. Noin puolet Euroopan maa-alasta on maatalousmaata, metsistä useimpia hyödynnetään, ja kaupunkialueet ja infrastruktuuri pirstovat yhä enemmän luonnontilaisia alueita. Meriympäristöön vaikuttavat vahvasti kestävämmän kalastuksen lisäksi myös muut toiminnot kuten öljyn ja kaasun poraus rannikon lähellä, hiekan ja soran otto, merenkulku ja rannikon läheiset tuulipuistot.

Luonnonvarojen hyödyntäminen aiheuttaa yleensä häiriöitä ja muutoksia lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuudessa. Kuten on nähty Euroopan perinteisissä maatalousmaisemissa, tässä mielessä laajaperäiset maatalouskäytännöt ovat osaltaan olleet tuottamassa suurempaa lajien monimuotoisuutta alueellisella tasolla kuin mitä olisi ollut odotettavissa pelkässä luonnonympäristössä. Liikakäyttö voi kuitenkin johtaa luonnon ekosysteemien heikentymiseen ja lopulta lajien sukupuuttoon. Esimerkkejä tällaisista ekologisista takaisinkytkennöistä ovat liikakalastuksen aiheuttama kaupallisten kalakantojen romahdus, pölyttäjien väheneminen tehomaa- ja soiden ja kosteikkojen häviämisen aiheuttama vedensitomiskyvyn väheneminen ja tulvien lisääntyminen.

Vuosituhanen ekosysteemi-arvio (Millennium Ecosystem Assessment) ⁽²⁾ käänsi keskustelun luonnon monimuotoisuuden vähenemisestä ylösalaisin

ottamalla käyttöön ekosysteemipalvelujen käsitteen. Biodiversiteetin häviäminen on muuttunut luonnonsuojelijoiden huolenaiheesta olennaiseksi osaksi keskustelussa ihmisen hyvinvoinnista ja elämäntapamme sekä myös kulutustottumuksiemme kestävydestä.

Luonnon monimuotoisuuden väheneminen voi siten johtaa "ekosysteemipalvelujen" heikentymiseen ja vähentää ihmisten hyvinvointia.

Todisteet lisääntyvät siitä, että ekosysteemipalvelut ovat maailmanlaajuisesti suurien paineiden alaisina, ja syynä on luonnonvarojen liikakäyttö yhdessä ihmisen aiheuttaman ilmastonmuutoksen kanssa (2). Ekosysteemipalveluja pidetään usein itsestäänselvyytenä mutta ne ovat itse asiassa hyvin haavoittuvia. Esimerkiksi maaperä on ekosysteemien keskeinen osa, joka tukee monimuotoista organismien joukkoa ja pitää yllä monia säänteleviä ja ylläpitäviä palveluja. Silti se on enimmilläänkin vain muutaman metrin paksuinen (ja usein huomattavasti ohuempi) ja sitä huonontavat eroosio, saasteet, tiivistyminen ja suolaantuminen (katso luku 6).

Vaikka Euroopan asukasluku pysynee suurin piirtein vakaana tulevina vuosikymmeninä, odotetaan kuitenkin, että edelleen ilmenevät ne seuraukset biodiversiteetille, jotka aiheutuvat maailmanlaajuisesti lisääntyvästä ruoan, kuitujen, energian ja veden tarpeesta sekä elämäntapojen muutoksesta (katso luku 7). Lisäksi maanpeitteen muuttaminen ja maankäytön tehostaminen sekä Euroopassa että muualla maailmassa voivat vaikuttaa kielteisesti

biologiseen monimuotoisuuteen joko suoraan esimerkiksi elinympäristöjen häviämisen ja luonnonvarojen ehtymisen tai välillisesti esimerkiksi pirstoutumisen, kuivatuksen, rehevöitymisen, happamoitumisen ja muun saastumisen kautta.

Euroopan tapahtumat ovat omiaan vaikuttamaan maankäyttöön ja luonnon monimuotoisuuteen ympäri maailmaa. Euroopan luonnonvarojen tarve ylittää jo sen oman tuotannon. Haasteena onkin vähentää Euroopan globaaleja vaikutuksia ympäristöön ja säilyttää luonnon monimuotoisuus tasolla, jolla ekosysteemipalvelut, kestävä luonnonvarojen käyttö ja ihmisten hyvinvointi turvataan.

Euroopan tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja ylläpitää ekosysteemipalvelut

EU on sitoutunut pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden vähenemisen vuoteen 2010 mennessä. Tärkeimmät toimet on suunnattu valittuihin elinympäristöihin ja lajeihin Natura 2000-verkoston kautta, luonnon monimuotoisuuteen maaseudulla, meriympäristöön, tulokaslajeihin ja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen (3). Kuudennen ympäristöä koskevan toimintaohjelman väliarviointi vuosina 2006–2007 lisäsi luonnon monimuotoisuuden vähenemisen taloudellisen arvon painoarvoa, mikä johti aloitteeseen Ekosysteemien ja biodiversiteetin talousoppi (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity TEEB*) (4) (katso luku 8).

On kuitenkin käynyt yhä selvemmäksi, ettei vuoden 2010 tavoitetta saavuteta joidenkin alueiden edistyksistä huolimatta (5) (6) (7) (8).

Tunnistaen pikaisten lisätoimien tarpeen Eurooppa-neuvosto hyväksyi pitkän aikavälin biodiversiteetin vision 2050 ja päätavoitteen 2020, jotka ympäristöasioiden neuvosto hyväksyi 15. maaliskuuta 2010: *"Pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja ekosysteemipalvelujen huononeminen EU:ssa vuoteen 2020 mennessä ja saada ne ennalleen siltä osin kuin mahdollista ja samalla lisätä EU:n panosta maailmanlaajuisen luonnon monimuotoisuuden vähenemisen torjunnassa"* (9). Rajallinen määrä mitattavissa olevia välitavoitteita kehitetään hyödyntäen esimerkiksi vuoden 2010 perustietoja (1).

Keskeisiä välineitä ovat EU:n lintu- ja luontodirektiivit (10) (11), joiden tavoitteena on valittujen lajien ja elinympäristöjen suotuisa suojelun taso. Näiden direktiivien mukaisesti perustetuilla suojelualueilla

Tietolaatikko 3.1 Ekosysteemipalvelut

Ekosysteemit tarjoavat useita peruspalveluja, jotka ovat välttämättömiä käytettäessä maapallon luonnonvaroja kestävästi. Näitä ovat:

- *Tuotantopalvelut* – resurssit, joita ihminen käyttää hyväkseen suoraan kuten ruoka, kuidut, vesi, raaka-aineet, lääkkeet
- *Ylläpitävät palvelut* – prosessit, jotka välillisesti mahdollistavat luonnonvarojen hyödyntämiseen kuten perustuotanto, pölytys
- *Sääntelevät palvelut* – luonnolliset mekanismit, jotka hoitavat ilmaston säätelyä, ravinteiden ja veden kiertoa, tuholaisten säätelyä, tulvasuojelua yms.
- *Kulttuuripalvelut* – edut, joita ihmiset saavat luonnonympäristöstä virkistys-, kulttuuri- ja henkisiin tarpeisiin

Näissä puiteissa luonnon monimuotoisuus on ympäristön perustavanlaatuisen pääoma.

Lähde: Millennium Ecosystem Assessment (8).

Natura 2000-verkostossa on nyt maa-aluetta noin 750 000 km², yli 17 % Euroopan pinta-alasta, ja yli 160 000 km² merialuetta. Lisäksi EU:n vihreän infrastruktuurin strategia on valmisteilla ⁽¹²⁾ Natura 2000-verkoston pohjalta ja alakohtaisiin ja kansallisiin aloitteisiin liittyen.

Toinen poliittisten toimien päälinjaus on luonnon monimuotoisuuden sisällyttäminen liikenteen, energiantuotannon, maatalouden, metsätalouden ja kalatalouden sektorikohtaisiin politiikkoihin. Tällä pyritään vähentämään näiden alojen suoria vaikutuksia sekä niiden aiheuttamia hajapaineita kuten pirstoutumista, happamoitumista, rehevöitymistä ja saastumista.

Yhteisellä maatalouspolitiikalla (YMP) on EU:n sektorikohtaisista puitteista vahvin vaikutus tässä suhteessa. Vastuu metsäpolitiikasta on ensisijaisesti jäsenvaltioilla toissijaisuusperiaatteen mukaisesti. Kalastuksesta on tehty ehdotuksia yhdentää ympäristönäkökohdat yhteiseen kalastuspolitiikkaan. Muita keskeisiä monialaisia politiikan kehyksiä ovat maaperänsuojelun teemakohtainen strategia kuudennen ympäristöä koskevan toimintaohjelman mukaisesti ⁽¹³⁾, ilmanlaadudirektiivi ⁽¹⁴⁾, tiettyjen epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annettu direktiivi ⁽¹⁵⁾, nitraattidirektiivi ⁽¹⁶⁾, vesipolitiikan puitedirektiivi ⁽¹⁷⁾ ja meristrategiadirektiivi ⁽¹⁸⁾.

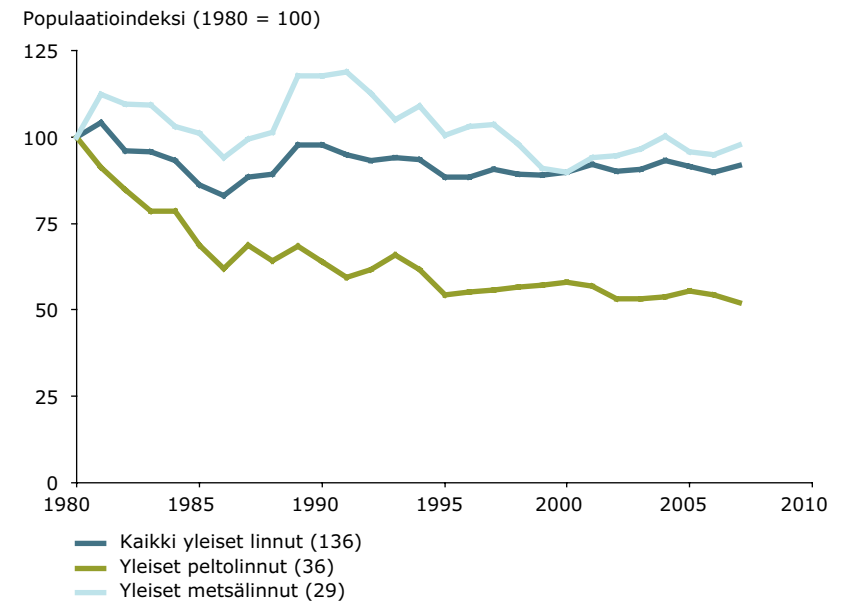
Luonnon monimuotoisuus heikkenee yhä

Määrälliset tiedot Euroopan biodiversiteetin tilasta ja trendeistä ovat niukkoja sekä käsitteellisistä että käytännön syistä. Alueellinen laajuus ja yksityiskohtaisuus, joilla ekosysteemejä, elinympäristöjä ja kasviyhteisöjä tarkastellaan, on jossain määrin mielivaltainen. Eurooppalaisia seurantatietoja ekosysteemien ja elinympäristöjen laadusta ei ole yhdenmukaistettu, ja tapaustutkimusten tuloksia on vaikea yhdistää. Luontodirektiivin artiklan 17 mukainen raportointi on viime aikoina parantanut tietopohjaa mutta vain siinä lueteltujen luontotyyppien osalta ⁽¹⁹⁾.

Lajien seuranta on käsitteellisesti suoraviivaisempaa mutta paljon resursseja vaativaa ja väistämättä hyvin valikoivaa. Noin 1 700 selkärankaista lajia, 90 000 hyönteistä ja 30 000 putkilokasvia on havaittu Euroopassa ⁽²⁰⁾ ⁽²¹⁾. Nämä luvut eivät edes sisällä suurinta osaa merilajeja tai bakteereja, mikrobeja ja maaperän selkärangattomia. Yhdenmukaistettu aikasarja kattaa vain hyvin pienen osan lajien kokonaismäärästä, ja ne ovat suurelta osin vain yleisiä lintu- ja perhoslajeja. Tässäkin tapauksessa luontodirektiivin 17 artiklan mukainen raportointi tuottaa lisää materiaalia kohdelajeista.

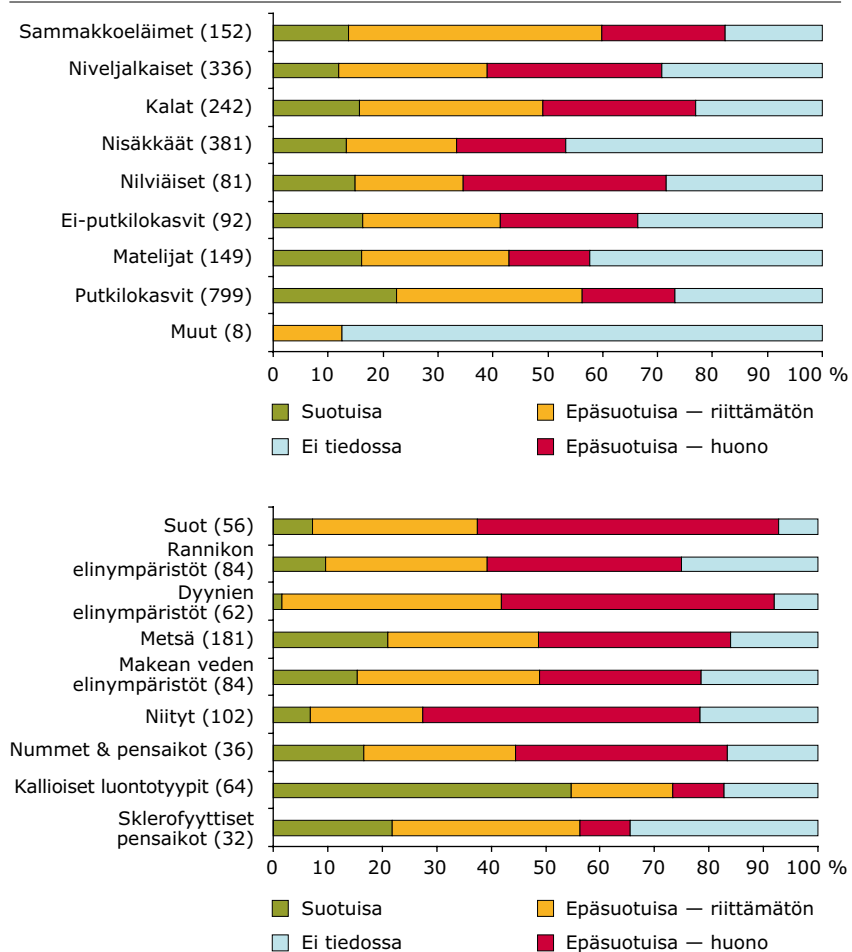
Tiedot yleisistä lintulajeista viittaavat vakiintumiseen melko matalalle tasolle viime vuosikymmenen aikana. Metsälintujen populaatiot ovat laskeneet noin 15 % vuodesta 1990, mutta vuodesta 2000 lähtien määrät näyttävät vakailta. Viljelymaiden lintujen kannat laskivat dramaattisesti 1980-luvulla lähinnä maatalouden tehostumisen takia. Niiden populaatiot ovat pysyneet vakaina joskin matalina 1990-luvun puolivälin jälkeen. Yleiset maatalouden kehityslinjat (kuten alhaisempi lannoitteiden käyttö, lisääntynyt kesannointi ja kasvanut luonnonmukaisen maatalouden osuus) ja toimenpiteet (kuten kohdennetut maatalouden ympäristöohjelmat) ovat saattaneet vaikuttaa tähän ⁽²²⁾ ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. Niittyjen ja laidunmaiden perhosten populaatiot ovat kuitenkin pienentyneet edelleen 50 prosentilla vuodesta 1990 viitaten toisaalta maatalouden tehostumiseen entisestään ja toisaalta peltojen viljelykäytöstä poistumiseen.

Kuva 3.1 Euroopan yleisten lintujen populaatioindeksi



Lähde: EBCC, RSPB, BirdLife, Alankomaiden Tilastokeskus ^(b), SEBI-indikaattorit, 2010 — SEBI-indikaattori 01 ^(c).

Kuva 3.2 Euroopan yhteisössä tärkeinä pidettyjen lajien (ylhäällä) ja elinympäristöjen (alhaalla) suojelun taso vuonna 2008



Huomautus: Suluissa on arviointien lukumäärä. Maantieteellinen kattavuus: EU paitsi Bulgaria ja Romania.

Lähde: EEA, Luonnon monimuotoisuuden teemakeskus (ETC on Biodiversity) ^(d) SEBI-indikaattori 03 ^(e).

Uhanalaisimpien lajien ja elinympäristöjen suojelun taso on edelleen huolestuttava huolimatta perustetuista Natura 2000-verkoston suojelualueista. Huonoimmassa tilanteessa näyttävät olevan vesien elinympäristöt, rannikkoalueet ja karujen maiden luontotyypit kuten kangasmaat ja erilaiset suot. Vuonna 2008 vain 17 %:lla luontodirektiivin kohdelajeista katsottiin suojelun tason olevan suotuisan, 52 %:lla epäsuotuisan ja 31 %:lla tilanne ei ollut tiedossa.

Näiden yhdistettyjen tietojen perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöksiä luontodirektiivin suojelutehokkuudesta, koska aikasarjat eivät ole vielä käytettävissä ja elinympäristöjen ennallistaminen ja lajien elpymisen voi vaatia enemmän aikaa. Lisäksi tällä hetkellä ei voida vertailla lajien esiintymisaluiden suojeltuja ja suojelemattomia alueita. Lintudirektiivin osalta tutkimukset kuitenkin osoittavat, että lintujen suojelutoimet Natura 2000-alueilla ovat olleet tehokkaita laajoilla maantieteellisillä alueilla ⁽²⁵⁾.

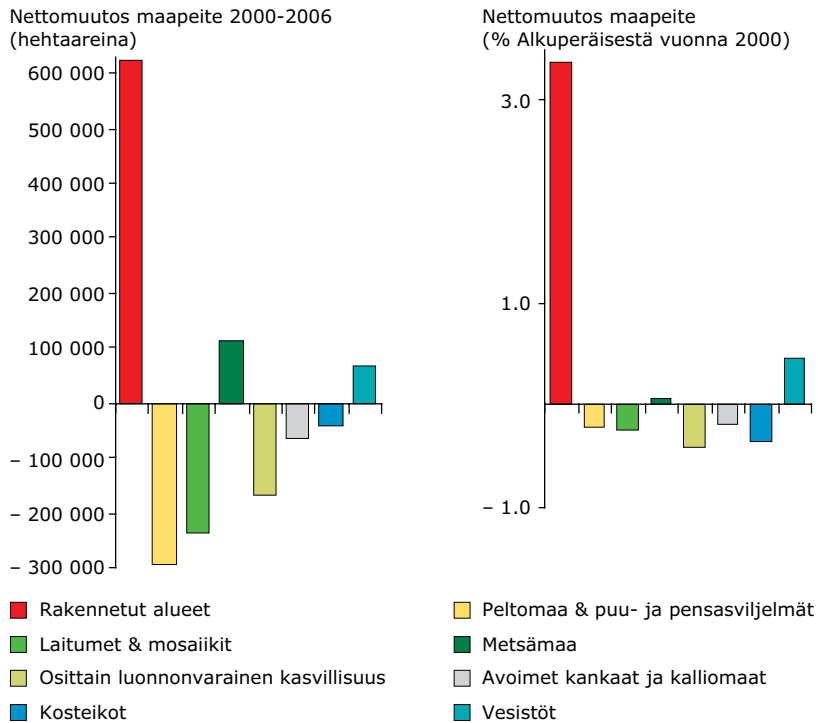
Euroopan tulokaslajien kumulatiivinen määrä on kasvanut tasaisesti 1900-luvun alusta lähtien. Yhteensä kymmenestä tuhannesta vakiintuneesta tulokaslajista 163 on luokiteltu haitallisimmiksi tulokkainiksi, koska ne ovat osoittautuneet erittäin leviäviksi ja vahingollisiksi alkuperäiselle monimuotoisuudelle ainakin osassa niiden esiintymisaluetta Euroopassa ⁽⁷⁾. Vaikka kasvu saattaa olla hidastumassa tai tasaantumassa maan ja makean veden lajien kohdalla, tämä ei päde meri- ja suistolajeille.

Maan käyttötarkoituksen muuttaminen aiheuttaa monimuotoisuuden vähenemistä ja maaperän toimintojen huononemista

Euroopan tärkeimmät maanpeitettytyypit ovat metsä (35 %), pelto (25 %), laidun (17 %), osittain luonnonvarainen kasvillisuus (8 %), vesistö (3 %), kosteikko (2 %) ja keinotekoinen eli rakennettu alue (4 %) ^(c). Maanpeitteen muutostrendi jaksolla 2000–2006 on melko samanlainen kuin 1990–2000, mutta vuotuinen muutos oli edellisellä jaksolla pienempi eli -0,2 % ja jälkimmäisellä 0,1 % ⁽²⁶⁾.

Yleisesti ottaen kaupunkialueet ovat laajentuneet kaikkien muiden maanpeiteluokkien paitsi metsien ja vesistöjen kustannuksella. Kaupungistuminen ja liikenneverkkojen laajentuminen pirstovat elinympäristöjä. Se haittaa vaellusta ja leviämistä, mistä johtuen eläinten ja kasvien populaatiot ovat alttiimpia paikalliselle sukupuutolle.

Kuva 3.3 Maanpeitteen nettomuutos Euroopassa vuosina 2000–2006; kokonaispinta-alan muutos hehtaareina (vasemmalla) ja prosentuaalinen muutos (oikealla)



Huomautus: Tiedot kattavat kaikki 32 EEA -maata (paitsi Kreikka ja Yhdistynyt kuningaskunta) sekä 6 EEA -yhteistyömaata.

Lähde: EEA, Maankäytön ja paikkatiedon teemakeskus (ETC Land Use and Spatial Information) (1).

Nämä maanpeitteen muutokset vaikuttavat ekosysteemipalveluihin. Maaperän ominaisuudet ovat tässä ratkaisevassa asemassa, koska ne vaikuttavat veden, ravinteiden ja hiilen kiertoihin. Maaperän orgaaninen aines on merkittävä terrestriaalinen hiilinielu ja siten tärkeä ilmastomuutoksen hillinnässä. Kaikista maaperätyypeistä on turvemilla suurin orgaanisen aineksen pitoisuus, ja sen jälkeen tulevat voimaperäisesti hoidetut niityt ja metsä. Siten maaperän hiilen vähenemistä tapahtuu silloin, kun näitä järjestelmiä muunnetaan. Näiden luontotyyppien vähenemiseen liittyy myös alentunut veden pidätyskyky, tulva- ja eroosioriskin kasvu sekä virkistyskäytön vähentynyt houkuttelevuus.

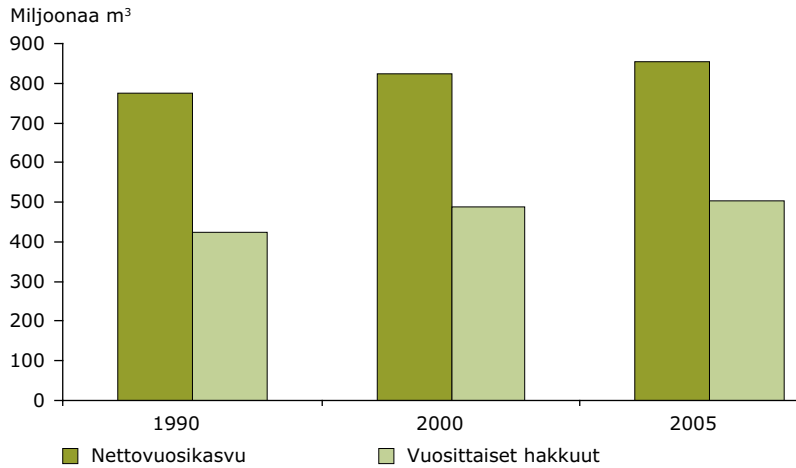
Vaikka pieni metsäpinta-alan lisääntyminen on myönteinen kehityssuunta, suurena huolenaiheena ovat vähenevät luonnonvaraiset ja puolittain luonnonomaiset elinympäristöt kuten niityt ja erilaiset suot, joilla kaikilla maaperän orgaanisen aineksen pitoisuus on korkea.

Metsiä hyödynnetään voimakkaasti: vanhojen metsien osuus on kriittisen pieni

Metsät ovat ratkaisevan tärkeitä luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemipalvelujen tarjonnalle. Ne tarjoavat elinympäristöjä kasvi- ja eläinkunnalle, suojelevat maaperää eroosiolta ja tulvilta, sitovat hiiltä, säätelevät ilmastoa ja niillä on suuri virkistys- ja kulttuuriarvo. Metsä on vallitseva luontainen kasvillisuustyyppi Euroopassa, mutta jäljellä olevat metsät eivät ole likikään koskemattomia (26). Useimpia hyödynnetään voimakkaasti. Hyödynnetyissä metsissä on yleensä niukasti lahoppuuta ja ikääntyneitä puita lajien elinympäristöiksi, ja niissä on usein suuri osa muita kuin luontaisia puulajeja (esimerkiksi douglaskuusta). Kriittisimpien metsälajien populaatioiden elinkykyisinä säilyttämiseksi on vanhojen metsien osuudeksi ehdotettu vähintään kymmentä prosenttia (27).

Euroopan metsäpinta-alasta katsotaan tällä hetkellä vain viiden prosentin olevan suojassa ihmisen vaikutukselta (26). EU:ssa suurimmat vanhojen metsien alueet löytyvät Bulgariasta ja Romaniasta (28). Vanhojen metsien väheneminen yhdessä metsien lisääntyneen pirstoutumisen kanssa selittää osittain monen Euroopassa tärkeänä pidetyn metsälajin suojelun jatkuvaa heikkoa tasoa. Koska todellinen lajin sukupuuttoon kuoleminen saattaa tapahtua kauan sen aiheuttaneen elinympäristöjen pirstoutumisen jälkeen, edessämme on "ekologinen velka" – noin tuhannen vanhojen boreaalisten metsien lajin on arvioitu olevan vakavassa vaarassa kuolla sukupuuttoon pitkällä aikavälillä (29).

Kuva 3.4 Metsätalouden intensiteetti. Puuston nettovuosiskasvu ja vuosihakkuut puunhankintaan käytettävissä olevissa metsissä 32 EEA -maassa 1990–2005

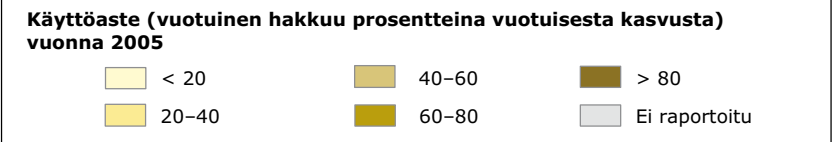
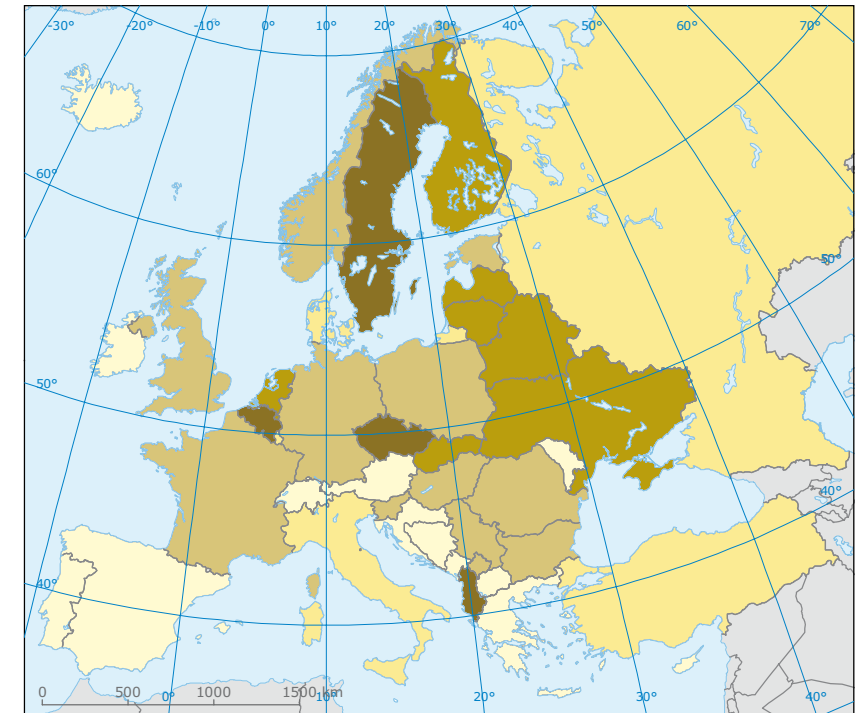


Lähde: EEA.

Positiivista on se, että nykyinen koko puunkorjuu jää selvästi alle vuotuisen kasvun ja metsien kokonaispinta-ala kasvaa. Tätä tukevat sekä sosioekonominen kehitys että metsänhoitoa parantavat kansalliset aloitteet, joita koordinoidaan 46 maan ja EU:n ministeritason yhteistyöfoorumissa nimeltä "Forest Europe" (30).

Metsänhoidolla ei vain pyritä turvaamaan puutavaran tuottoa vaan se ottaa huomioon useita metsän toimintoja. Siten se toimii kehikkona luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle ja metsien ekosysteemipalvelujen ylläpidolle. Tästä huolimatta monet kysymykset ovat vielä ratkaisematta. EU:n äskettäinen vihreä kirja (31) kohdistuu ilmastonmuutoksen vaikutuksiin metsien hoidossa ja suojelussa Euroopassa sekä seurannan, raportoinnin ja tiedonvaihdon kohentamiseen. Kirjassa on esillä myös huoli tulevasta tasapainosta puun kysynnän ja tarjonnan välillä EU-27 -maissa kun otetaan huomioon suunnitellut lisäykset bioenergian tuotannossa (32).

Kartta 3.1 Metsätalouden intensiteetti. Nettokorjuuaste vuonna 2005



Lähde: Forest Europe (9).

Maanviljelyksen pinta-ala pienenee mutta viljelyvoimaperäistyy: runsaslajiset niityt ovat vähenemässä

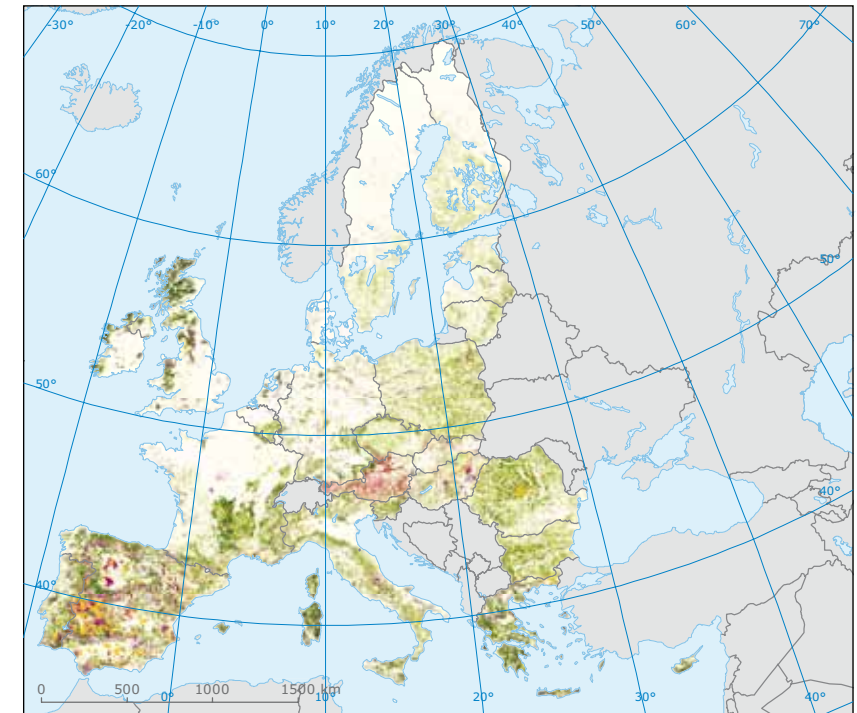
Ekosysteemipalvelujen käsite on luultavasti selkein maataloudessa. Ensisijainen tavoite on ruuan tuottaminen, mutta viljelysmaa tarjoaa monia muita ekosysteemipalveluja. Euroopan perinteiset maatalousmaisemat ovat merkittävä kulttuuriperintö, houkuttelevat matkailijoita ja tarjoavat ulkoilumahdollisuuksia. Viljelymaan maaperällä on keskeinen rooli ravinteiden ja veden kiertokulussa.

Euroopan maataloudelle on ominaista kaksi kehityslinjaa: laajamittainen voimaperäistäminen joillakin alueilla ja maan jääminen pois viljelykäytöstä toisaalla. Voimaperäistämiseksi pyritään satojen lisäämiseen ja se edellyttää investointeja koneisiin, salaojitukseen, lannoitteisiin ja torjunta-aineisiin. Siihen on myös usein liittynyt yksinkertaistettu vuoroviljely. Jos sosiaalis-taloudelliset ja biofysikaaliset olosuhteet eivät salli tätä, maatalous pysyy laajaperäisenä tai siitä luovutaan. Tämän kehityksen taustalla on useiden tekijöiden yhdistelmä: teknologiset innovaatiot, poliittinen tuki ja kansainvälisten markkinoiden kehitys sekä ilmastonmuutos, väestönkehitys ja elintapojen muutokset. Maataloustuotannon keskittymisellä ja optimoinnilla on ollut merkittäviä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, mikä ilmenee maatalousympäristön lintujen ja perhosten lukumäärän vähenemisessä.

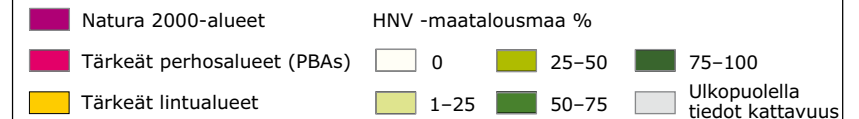
Maatalousalueet kuten laajat niityt, joilla on suuri biologinen monimuotoisuus, muodostavat vielä noin 30 % Euroopan maatalousmaasta. Vaikka sen luontoarvo ja kulttuuriperinnön arvo tunnustetaan sekä Euroopan ympäristö- että maatalouspolitiikassa, eivät nykyiset osana yhteistä maatalouspolitiikkaa (YMP) (Common Agricultural Policy, CAP) toteutettavat toimenpiteet riitä estämään niiden heikkenemistä entisestään. Valtaosa, noin 80 %, luontoarvoiltaan arvokkaasta (High Nature Value, HNV) maatalousmaasta ei kuulu suojelualueisiin^(E) (33). Loput 20 % on suojeltu lintu- ja luontodirektiiveillä. EU:n luontodirektiivin mukaisia yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä on 261 ja kuusikymmentäyksi niistä liittyy maatalouteen, lähinnä laiduntamiseen ja niittoon⁽³⁴⁾.

Luontodirektiivin mukaiset EU:n jäsenvaltioiden arviointiraportit⁽³⁵⁾ osoittavat, että maatalouden elinympäristöjen suojelun taso on huonompi kuin muiden. Maaseudun kehittämistä koskevan asetuksen – YMP:n toinen pilari – mukaiset potentiaalisesti suotuisat toimenpiteet muodostavat alle 10 % kaikista YMP:n menoista ja näyttävät olevan huonosti suunnattuja HNV -viljelysmaan säilyttämiseen. Edelleen suurin osa YMP -tuesta hyödyttää intensiivisimpiä tuotantoalueita

Kartta 3.2 Luontoarvoiltaan arvokkaan (HNV) maatalousmaan arvioitu jakauma EU-27-maissa^(E)



Luontoarvoiltaan arvokkaan (HNV) maatalousmaan arvioitu jakauma Euroopassa



Huomautus: Arvio perustuu maanpeitetietoon (CORINE, 2000) ja muihin luonnon monimuotoisuuden aineistoihin eri vuosilta (noin 2000–2006). Resoluutio: maanpeitetiedolla 1 km², muilla tietokerroksilla aina 0,5 hehtaariin saakka. Kartan luvut (vihreät sävyt) esittävät HNV -maatalousmaan arvioitua kattavuutta 1 km² soluissa. Maanpeitetiedon tulkinnan virhemarginaalien takia näitä lukuja on parempi pitää esiintymisen todennäköisyyksinä kuin arviointina maanpeitteestä. Varminta HNV-maatalousmaan esiintyminen on vaaleanpunaisilla, purppuraisilla ja oransseilla alueilla, koska niiden rajaukset perustuvat todellisiin luontotyyppien ja lajien tietoihin.

Lähde: YTK, EEA^(*); SEBI-indikaattori 20^(†).

ja viljelytapoja ⁽³⁶⁾. Tukien irrottaminen tuotannosta ^(F) ja pakollinen ympäristölainsäädännön noudattaminen voi vähentää maatalouden ympäristölle aiheuttamaa painetta jossain määrin, mutta tämä ei riitä varmistamaan jatkuva hoitoa, jota tarvitaan tehokkaaseen HNV-viljelysmaan säilyttämiseen.

Maatalouden tehostuminen aiheuttaa uhkia monimuotoisuudelle, ei vain viljelysmailla vaan myös monimuotoisuudelle viljelysmaiden maaperässä. Lauhkealla vyöhykkeellä hehtaarin kokoisen niityn maaperän mikro-organismien kokonaispaino voi ylittää viisi tonnia – yhtä paljon kuin keskikokoinen elefanti painaa – ja usein ylittää maanpäällisen biomassan painon. Nämä eliöt ovat mukana useimmissa tärkeimmistä maaperän toiminnoista. Maaperän suojeleminen näin ollen merkittävä ympäristöhuolenaihe koska maaperän laadun huonontumisprosessit ovat yleisiä EU:ssa (katso luku 6).

Lisääntyvä bioenergian tuotanto – esimerkiksi osana EU:n tavoitetta lisätä uusiutuvien energialähteiden osuutta liikenteessä kymmeneen prosenttiin vuoteen 2020 mennessä ⁽³⁷⁾ – on myös lisännyt paineita maatalouden resursseja ja monimuotoisuutta kohtaan. Maan ottaminen tiettyntyyppisten biopolttoainekasvien tuotantoon johtaa tehostuneeseen lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöön, lisääntyneeseen saastekuormaan ja etenevään luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen. Paljon riippuu siitä, missä viljelymaan käyttötarkoituksen muuttamista tapahtuu ja missä määrin eurooppalainen tuotanto on mukana biopolttoainetavoitteen saavuttamisessa. Käytettävissä olevien tietojen mukaan suuntaus kohti etenevää voimaperäisyyden ja tuottavuuden kasvua todennäköisesti jatkuu edelleen ⁽³⁸⁾.

Maan ja makean veden ekosysteemit ovat edelleen paineen alla saastekuorman vähentymisestä huolimatta

Maan käyttötarkoituksen muuttamisen ja hyväksikäytön suorien vaikutusten lisäksi luonnon monimuotoisuuteen vaikuttaa epäsuorasti ja kumulatiivisesti ihmisen toiminta kuten maatalous, teollisuus, jätteen synty ja liikenne etenkin ilman, maaperän ja veden pilaantumisen kautta. Maaperään tai pohja- ja pintaveteen päätty monenlaisia epäpuhtauksia kuten liiat ravinteet, torjunta-aineet, mikrobit, teollisuuskemikaalit, metallit

ja lääkkeet. Epäpuhtauksien sekoitukseen tuo lisänsä rehevöittävien ja happamoittavien aineiden laskeuma, jossa on typen oksideja (NO_x), ammoniumia ja ammoniakkia (NH₃) ja rikkidioksidia (SO₂). Ekosysteemeihin kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat. Happamoituminen vahingoittaa metsiä ja järviä, ravinteiden rikastuminen aiheuttaa elinympäristön huononemista sekä leväkukintoja ja hermostollisia sekä hormonaalisia häiriöitä eliöille aiheuttavat torjunta-aineet, steroidiset estrogeenit ja teollisuuden kemikaalit kuten PCB.

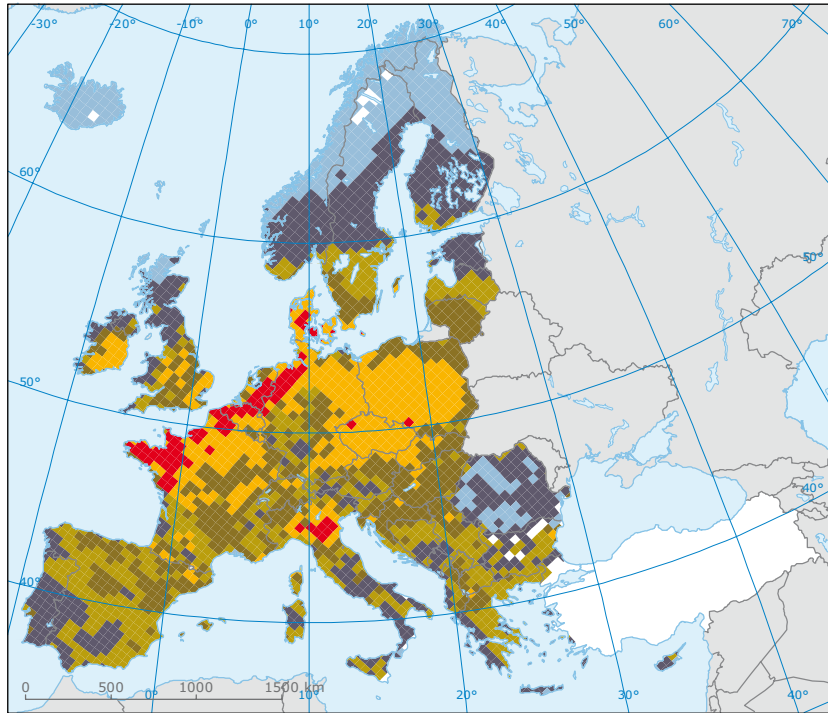
Suurin osa Euroopassa olevasta tiedosta saasteiden vaikutuksesta luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemeihin koskee happamoitumista ja rehevöitymistä ^(C). Yksi Euroopan ympäristöpolitiikan menestystarinoista on happamoittavan rikkidioksidin (SO₂) päästöjen väheneminen merkittävästi 1970-luvulta lähtien. Happamoitumisalue on edelleen pienentynyt vuodesta 1990. Vuonna 2010 EEA-32-maiden ekosysteemien alueesta 10 % on kuitenkin edelleen kriittisen kuorman ylittävän happaman laskeuman kohteena. Kun rikkipäästöt vähenevät, ovat maatalouden typpipäästöt nyt tärkein happamoittava tekijä ilmassa ⁽³⁹⁾.

Maatalous on myös merkittävä rehevöitymisen lähde lannoitteina käytettyjen typen ja fosforin päästöjen takia. Maatalouden ravinnetase on useissa EU-maissa parantunut viime vuosina, mutta edelleen yli 40 % herkkien maanpäällisten ja makean veden ekosysteemien pinta-alasta vastaanottaa niiden kriittisen kuormituksen ylittävän määrän ilmasta tulevaa typpilaskeumaa. Maataloudesta peräisin olevan typpikuormituksen odotetaan pysyvän korkeana, koska typpilannoitteiden käytön EU:ssa ennustetaan kasvavan noin neljällä prosentilla vuoteen 2020 mennessä ⁽⁴⁰⁾.

Makean veden vesistöjen fosfori on peräisin pääasiassa maatalouden valumista ja yhdyskuntajätevesien puhdistamojen päästöistä. Jokien ja järvien fosforipitoisuudet ovat vähentyneet merkittävästi, mikä pääosin johtuu yhdyskuntajätevesien käsittelystä annetun direktiivin ⁽⁴¹⁾ asteittaisesta täytäntöönpanosta 1990-luvun alun jälkeen. Nykyiset pitoisuudet ylittävät silti usein rehevöitymistä aiheuttavan vähimmäistason. Joissakin vesistöissä pitoisuudet edellyttävät merkittäviä parannustoimenpiteitä vesipolitiikan puitteiden (VPD) mukaisen hyvän tilan saavuttamiseksi.

Suurimmat haasteet vesipolitiikan puitteiden ⁽¹⁷⁾ mukaisen hyvän tilan saavuttamisessa vuoteen 2015 mennessä tulevat olemaan monissa Euroopan vesistöissä todetun liiallisen ravinnetasituksen vähentäminen sekä kytkeytyneisyyden ja hydromorfologian

Kartta 3.3 Ravinnetypen laskeuman aiheuttamat rehevöitymisen kriittisen kuormituksen ylitykset vuonna 2000



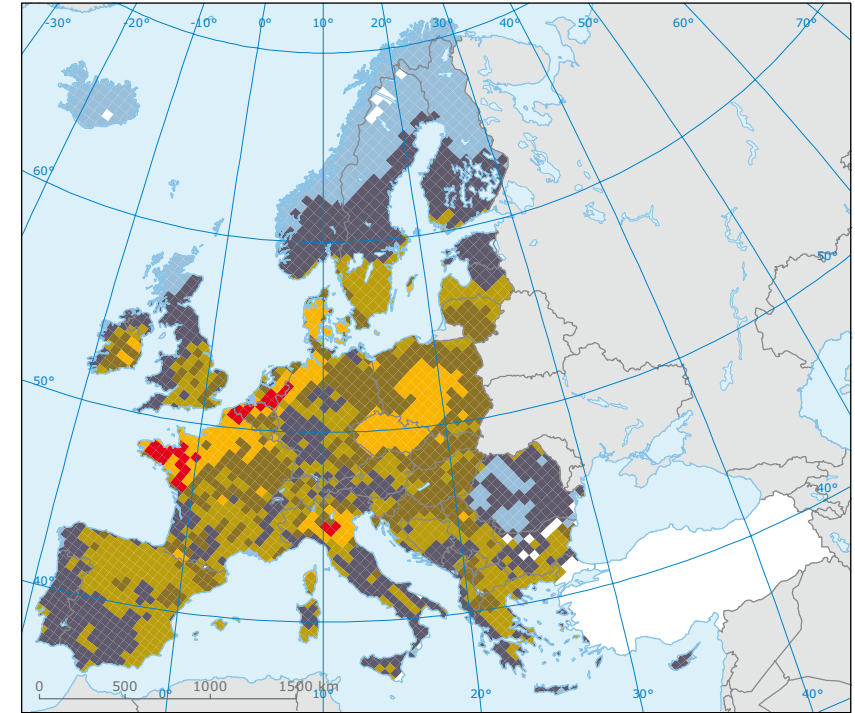
Ravinteiden kriittisten kuormitusten ylittyminen vuonna 2000 (eq ha⁻¹a⁻¹)



Huomautus: Tulokset laskettu käyttäen 2008 Kriittiset kuormitukset -tietokantaa, josta vastaa vaikutusten koordinoitokeskus (Coordination Centre for Effects, CCE), sekä Clean Air for Europe -skenaarioita (!) (!). Turkki ei ole mukana analyyseissä, koska ei ollut riittävästi aineistoa kriittisen kuormituksen laskemiseksi. Maltan tietoja ei ollut saatavilla.

Lähde: SEBI-indikaattori 09 (!).

Kartta 3.4 Ravinnetypen laskeuman aiheuttamat rehevöitymisen kriittisen kuormituksen ylitykset vuonna 2010



Ravinteiden kriittisten kuormitusten ylittyminen vuonna 2010 (eq ha⁻¹a⁻¹)



Huomautus: Tulokset laskettu käyttäen 2008 Kriittiset kuormitukset -tietokantaa, josta vastaa vaikutusten koordinoitokeskus (Coordination Centre for Effects, CCE), sekä Clean Air for Europe -skenaarioita (!) (!). Turkki ei ole mukana analyyseissä, koska ei ollut riittävästi aineistoa kriittisen kuormituksen laskemiseksi. Maltan tietoja ei ollut saatavilla.

Lähde: SEBI-indikaattori 09 (!).

olosuhteiden palauttaminen. Jäsenvaltioiden vesipuitedirektiivin nojalla laatiin vesienhoitosuunnitelmiin, joiden tulee olla käytössä vuonna 2012, on sisällytettävä kustannustehokkaat toimenpiteet vaikuttaa ravinnekuorman kaikkiin lähteisiin. Tämä vaatii myös erityisiä poliittisia toimia, joilla edelleen parannetaan ympäristönäkökohtien yhdentämistä yhteiseen maatalouspolitiikkaan. Lisäksi nitraattidirektiivin täysimääräinen toimeenpano sekä lintu- ja luontodirektiivien noudattaminen ovat keskeisiä vesipolitiikan puitedirektiiviä tukevia poliittisia toimenpiteitä.

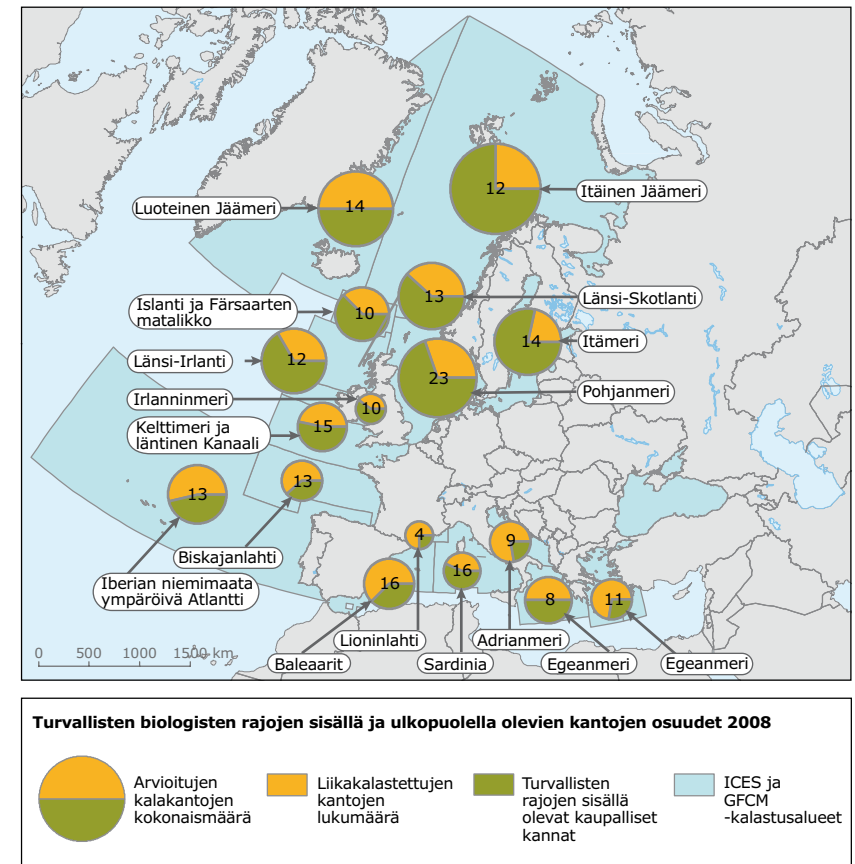
Meriympäristöön vaikuttavat voimakkaasti saastuminen ja liikakalastus

Suuri osa edellisessä jaksossa kuvatusta makean veden epäpuhtauksien kuormasta päättyy lopulta rannikkovesiin, minkä takia maatalous on myös tärkein meriympäristön typpikuormittaja. Ilmakehän typpilaskeuma – ammoniakki (NH₃) on peräisin maataloudesta, ja typen oksidit (NO_x) alusten päästöistä – on kasvussa ja se on 30 % tai enemmän mereen tulevasta vuosittaisesta typpikuormasta.

Ravinteiden rikastuminen on suuri ongelma meriympäristössä, jossa se kiihdyttää kasviplanktonin kasvua. Se voi muuttaa kuormituksen kohteena olevien vesien lajiston koostumusta ja runsautta ja johtaa lopulta happikatoon, mikä tappaa pohjaeläimiä. Happikato on lisääntynyt dramaattisesti viimeisten viidenkymmenen vuoden aikana. Dokumentoituja tapauksia oli koko maailmassa noin kymmenen vuonna 1960 ja vähintään 169 vuonna 2007 (42). Sen odotetaan yhä yleistyvän ilmastomuutoksen aiheuttaman meren lämpötilan nousun takia. Euroopassa ongelma on erityisen näkyvä Itämeressä, jonka nykyistä ekologista tilaa pidetään pääasiassa heikkona tai huonona (43).

Myös kalastus vaikuttaa voimakkaasti meriympäristöön. Kala on monen rannikkoyhdyskunnan tärkein tulonlähde mutta liikakalastus uhkaa sekä Euroopan että maailman kalakantojen elinvoimaisuutta (44). Itämeren arvioituista kaupallisista kalakannoista on 21 % turvallisten biologisten rajojen ulkopuolella (41). Koillis-Atlantin alueilla turvallisten biologisten rajojen ulkopuolella olevien kantojen prosenttiosuudet vaihtelevat: 25 %

Kartta 3.5 Turvallisten biologisten rajojen sisällä ja ulkopuolella olevien kalakantojen osuudet



Lähde: GFCM (45), ICES (46), SEBI-indikaattori 21 (47).

itäisellä Jäämerellä ja 62 % Biskajanlahdella. Välimerellä turvallisten biologisten rajojen ulkopuolella olevien kantojen osuus on noin 60 % ja neljällä kuudesta alueesta yli 60 % ⁽⁴⁵⁾.

Liikakalastus ei vain pienennä kaupallisten lajien kantoja, vaan vaikuttaa myös kalapopulaatioiden ikä- ja kokojakaumiin sekä meren ekosysteemin lajikoostumukseen. Pyydettyjen kalojen keskikoko on laskenut, ja myös ylempien trofiatasojen isojen petokalojen lajimäärä on vakavasti vähentynyt ⁽⁴⁶⁾. Tämän vaikutuksia meren ekosysteemiin ymmärretään vielä huonosti, mutta ne voivat olla huomattaviakin.

Vaikka yhteisen kalastuspolitiikan (YKP) uudistus 2002 totesi suojelutavoitteet, on laajalti tunnustettu, ettei niitä ole saavutettu. EU:n vihreä kirja kalastuspolitiikan uudistamisesta vuodelta 2009 vaati kalastuksen hoidon täydellistä uudistusta ⁽⁴⁷⁾. Se tunnustaa liikakalastuksen, laivaston ylikapasiteetin, vahvat tuet, alhaisen taloudellisen kestävyuden ja eurooppalaisten kalastajien pyydystämän kalan biomassan laskun. Tämä on merkittävä askel kohti ekosysteemiin perustuvan lähestymistavan käyttöönottoa, mikä säätelee ihmisten meren resurssien hyväksikäyttöä paljon laajemmasta ekosysteemipalvelunäkökulmasta.

Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen myös maailmanlaajuisesti on erittäin tärkeää ihmisille

Luonnon monimuotoisuuden vähenemisellä on vaikutuksia ekosysteemipalveluihin ja sitä kautta äärimmäisen kauaskantoisia seurauksia ihmisille. Laajamittainen viljely ja luonnon järjestelmien kuivattaminen on kasvattanut hiilidioksidipäästöjä ilmaan ja samalla vähentänyt hiilidioksidin ja veden pidätyskykyä. Kasvanut valumien nopeus yhdessä ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvien sateiden kanssa on vaarallinen yhdistelmä, jonka yhä useammat ihmiset ovat saaneet kokea vakavina tulvina.

Luonnon monimuotoisuus vaikuttaa hyvinvointiin myös tarjoamalla virkistysmahdollisuuksia ja miellyttävän maiseman. Tämä on yhä lisääntyvässä määrin tunnustettu kaupunkisuunnittelussa ja maankäytön suunnittelussa. Ehkä vähemmän ilmeinen mutta yhtä tärkeä on lajien ja luontotyyppeiden levinneisyyden ja eliöiden levittämien tautien suhde. Haitalliset vieraslajit voivat olla uhka tässä mielessä. Kaupankäynnin globalisoituminen yhdessä ilmastonmuutoksen ja maatalouden monokulttuurien lisääntyneen haavoittuvuuden kanssa lisää niiden leviämiskykyä ja potentiaalia muuttua haitallisiksi.

Globalisaatio johtaa myös alueellisesti väärin sijoittuneisiin luonnonvarojen käytön vaikutuksiin. Esimerkiksi Euroopan kalakantojen väheneminen ei ole johtanut paikalliseen ruuan puutteeseen vaan se on korvattu lisäämällä riippuvuutta tuonnista. Vaikkakin EU oli pitkälti omavarainen vuoteen 1997 (jolloin kokonaiskalansaalis oli kahdeksan miljoonaa tonnia), omavaraisuusaste oli laskenut runsaaseen 50 prosenttiin vuonna 2007 (5,5 miljoonaa tonnia kulutetuista 9,5 miljoonasta tonnista) ⁽⁴⁸⁾.

Myös viljan (noin 7,5 miljoonaa tonnia), rehun (noin 26 miljoonaa tonnia) ja puun (noin 20 miljoonaa tonnia) nettotuonti on suurta ⁽⁴⁹⁾, mikä sekkin vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen Euroopan ulkopuolella (kuten metsien häviämiseen tropiikissa). Lisäksi nopeasti kasvava biopolttoainesten kysyntä voi lisätä Euroopan globaalia ekologista jalanjälkeä (katso luku 6). Tällaiset trendit lisäävät painetta maapallon resursseihin (katso luku 7).

Kaiken kaikkiaan luonnon monimuotoisuuden lukuisat hyödyt ihmisen hyvinvoinnille ovat yhä selvempiä. Yhä useammin yhdistämme "luonnon monimuotoisuuteen" syömämme ruuan, vaatteemme ja rakennusmateriaalit. Se on tärkeä resurssi, jota on hoidettava kestävästi ja suojeltava, jotta se puolestaan suojelee meitä ja planeettaamme. Eurooppa kuluttaa nykyisin kaksi kertaa niin paljon kuin sen maa ja meret voivat tuottaa.

Näiden tosiasioiden yhteensovittaminen on ehdotettujen EU:n vision 2050 ja päätavoitteen 2020 ytimessä; edistymisen aikaansaaminen edellyttää kaikkien kansalaisten aktiivista osallistumista – ei vain niiden talouden sektorien ja toimijoiden, jotka on erityisesti tuotu esille tässä arvioinnissa.



© Dag Myrestrand, Statoil

4 Luonnonvarat ja jätteet

Euroopan luonnonvarojen käytön kokonaisympäristövaikutukset jatkavat kasvuaan

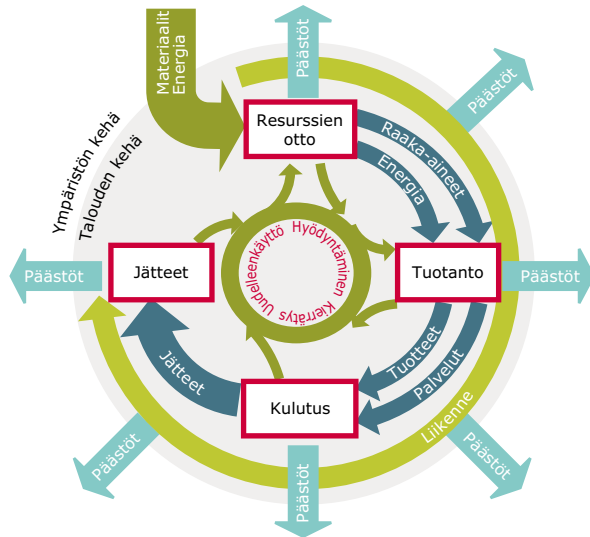
Eurooppa nojautuu vahvasti luonnonvaroihin ^(A) ruokkiakseen taloudellista kehitystään. Entiset ja nykyiset tuotanto- ja kulutustavat ovat pohjustaneet vaurauden merkittävää kasvua kaikkialla Euroopassa. Huoli näiden tapojen kestävydestä on kuitenkin kasvamassa etenkin kun ajatellaan resurssien käytön ja liikkäytön vaikutuksia. Luonnonvarojen ja jätteiden arviointi tässä luvussa täydentää edellisen luvun biotottisten luonnonvarojen arviointia keskittymällä materiaalivaroihin, jotka usein ovat uusiutumattomia resursseja, sekä vesivaroihin.

Elinkaarinäkökulma luonnonvaroihin tuo esille useita tuotantoon ja kulutukseen liittyviä ympäristöllisiä huolenaiheita, ja sitoo yhteen resurssien käytön ja jätteiden synnyn. Vaikka sekä luonnonvarojen käytöllä että jätteen synnyllä on erilaiset ympäristövaikutukset, näillä kahdella asialla on monta yhteistä taustavoimaa, jotka pitkälti liittyvät siihen, miten ja missä me tuotamme ja kulutamme hyödykkeitä ja miten käyttämme luontopääomaa ylläpitämään taloudellista kehitystä ja kulutustapoja.

Resurssien käyttö ja jätteen syntyminen jatkavat kasvuaan Euroopassa. Henkilöä kohti lasketuissa luonnonvarojen käytössä ja jätteen synnyssä on kuitenkin huomattavia kansallisia eroja, jotka johtuvat pääasiassa erilaisista yhteiskunnallisista ja taloudellisista olosuhteista sekä eroista ympäristötietoisuudessa. Vaikka luonnonvarojen käyttöön otto on Euroopassa ollut vakaata viime vuosikymmenen aikana, lisääntynyt riippuvuus tuonnista ⁽¹⁾.

Useiden materiaalien ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ja prosessointiin liittyy ympäristöongelmia, jotka ovat siirtymässä Euroopasta niiden tuojamaihin. Näin ollen Euroopan aiheuttamat kulutuksen ja resurssien käytön vaikutukset globaaliin ympäristöön kasvavat. Koska luonnonvarojen käyttö Euroopassa ylittää paikallisen saatavuuden, Euroopan riippuvuus ja kilpailu muualta maailmasta hankittavista resursseista herättää kysymyksiä resurssien tarjonnan varmuudesta Euroopan kannalta pitkällä aikavälillä ja tuo mukanaan mahdollisuuden konflikteihin tulevaisuudessa ⁽²⁾.

Kuva 4.1 Elinkaaren vaiheet: käyttöönotto – tuotanto – kulutus – jätteet



Lähde: EEA, Kestävän kulutuksen ja tuotannon teemakeskus (ETC on Sustainable Consumption and Production).

Euroopan tavoitteena on purkaa taloudellisen kasvun ja ympäristön huononemisen välinen kytkentä

Jätehuolto on ollut EU:n ympäristöpolitiikan kohteena vuodesta 1970. Tällainen politiikka, joka kasvavasti vaatii jätteiden vähentämistä, uudelleenkäyttöä ja kierrätystä, on osaltaan sulkemassa materiaalien käytön ympyrää koko talouden mitassa tarjoamalla jätteistä saatavia materiaaleja tuotannon käyttöön.

Viime aikoina elinkaariajattelu on otettu käyttöön peruseriaatteena resurssien hallinnassa. Ympäristövaikutuksia tarkastellaan tuotteiden ja palvelujen koko elinkaaren ajalta, jotta vältettäisiin tai minimoitaisiin ympäristölle aiheutuvan kuormituksen siirtäminen elinkaaren yhdestä vaiheesta toiseen ja yhdestä maasta toiseen. Tässä käytetään mahdollisuuksien mukaan markkinapohjaisia välineitä. Elinkaariajattelu

ei vaikuta vain ympäristöpolitiikkaan, vaan myös suurimpaan osan eri sektorien politiikoista kuin jätteestä tuotettuja materiaaleja ja energiaa hyödynnetään, päästöjä vähennetään ja jo rakennettua maata käytetään uudelleen.

EU yhdistää jäte- ja luonnonvarojen käytön politiikat jätteiden syntymisen ehkäisemistä ja kierrätystä koskevan teemakohtaisen strategian⁽³⁾ ja luonnonvarojen kestävä käyttöä koskevan teemakohtaisen strategian avulla⁽⁴⁾. Lisäksi EU on asettanut strategisen tavoitteen siirtyä kohti kestävämpiä kulutus- ja tuotantotapoja, jotta irrotettaisiin luonnonvarojen käyttö ja jätteiden syntyminen niihin liittyvistä kielteisistä ympäristövaikutuksista ja tultaisiin resurssien käytössä tehokkaimmaksi taloudeksi maailmassa (kuudes ympäristöä koskeva toimintaohjelma)⁽⁵⁾.

Lisäksi vesi uusiutuvana luonnonvarana kuuluu vesipolitiikan puitteisiin,⁽⁶⁾ jonka tavoitteena on varmistaa kestävä, tasapainoista ja oikeudenmukaista veden käyttöä ajatellen hyvälaatuisen pinta- ja pohjaveden riittävä tarjonta. Tämän lisäksi laajempi veden niukkuuden tarkastelu kestävä kulutuksen ja tuotannon ja ilmastonmuutoksen näkökulmista samoin kuin kysynnän hallinnan vahvistaminen edellyttävät aikaisempaa parempaa tietopohjaa ja toimintalinjojen edelleen kehittämistä.

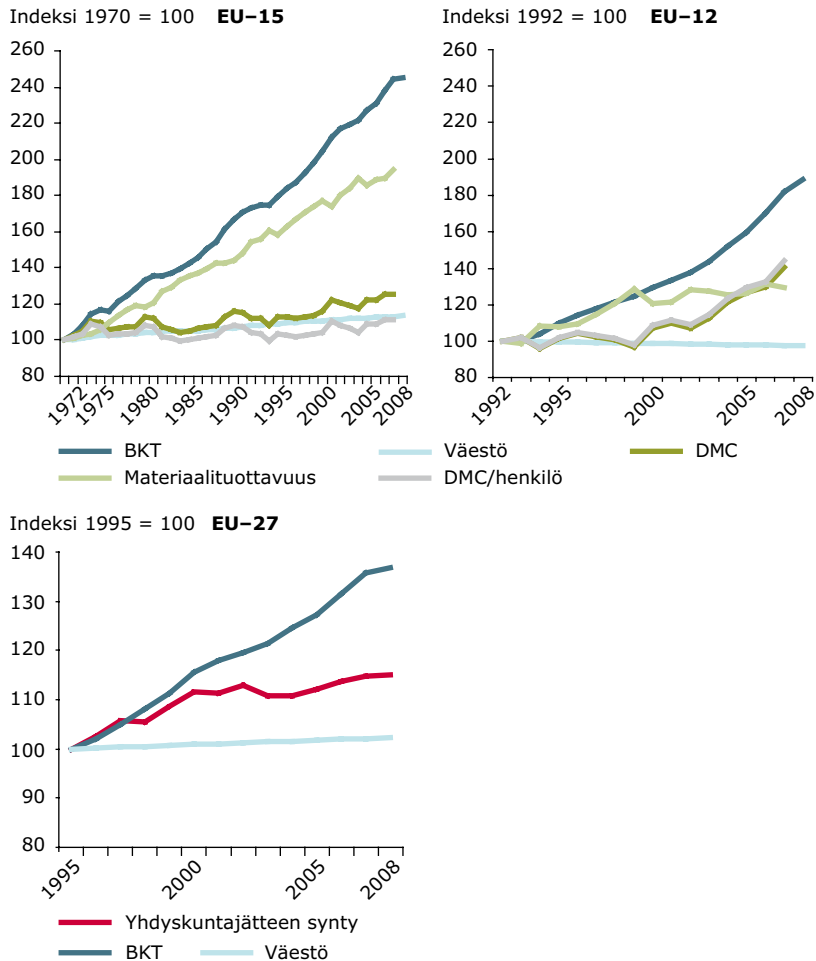
Jätehuolto jatkaa siirtymistä hävittämisestä kierrätykseen ja ehkäisyyn

Jokainen yhteiskunta, jonka teollisuus ja kulutus ovat kasvaneet nopeasti, kohtaa kysymyksen kestävästä jätehuollosta, ja Euroopassa tämä kysymys tuottaa edelleen merkittäviä huolenaiheita.

EU on sitoutunut vähentämään jätteen *syntymistä*, muttei ole onnistunut siinä. Trendit niistä jätevirroista, joista tietoja ovat saatavilla, osoittavat tarpeen vähentää absoluuttisesti jätteiden syntymistä varmistamaan ympäristövaikutusten lisävähennykset. Vuonna 2006 tuotettiin EU-27 -maissa noin kolme miljardia tonnia jätettä eli keskimäärin kuusi tonnia henkilöä kohti. Jättemäärissä on huomattavia eroja jäsenmaiden välillä, jopa kertoimella 39, mikä johtuu suurelta osin erilaisista teollisuus- ja sosioekonomisista rakenteista.

Myös yhdyskuntajätteen määrä henkilöä kohti vaihtelee kertoimella 2,6 maiden välillä, ja keskimäärä oli 524 kg/henkilö EU-27 -maissa vuonna 2008. Jaksolla 2003–2008 se on kasvanut 27:ssä niistä 35:sta maasta, jossa sitä on tarkasteltu. Yhdyskuntajätteen määrän kasvu EU-27 -maissa on

Kuva 4.2 Materiaaliresurssien käytön trendit EU-15 -maissa ja EU-12 -maissa sekä yhdyskuntajätteen määrä EU-27 -maissa verrattuna bkt:hen ja väestöön



Huomautus: Kotimaista materiaalien kulutusta (Domestic Material Consumption, DMC) on niiden materiaalien määrä (lukuun ottamatta vettä ja ilmaa), jotka tosiasiallisesti kulutetaan kansantaloudessa: kotimaassa otetut raaka-aineet ja fyysinen tuonti (tuontitavaroiden paino) vähennettynä viennillä (vientitavaroiden paino).

Lähteet: The Conference Board (6), Eurostat (kotimaisen materiaalien kulutuksen indikaattori), EEA (yhdyskuntajätteen synty, CSI 16).

kuitenkin ollut hitaampaa kuin bkt:n kasvu, mikä merkitsee suhteellista irtikytkentää tämän jätevirran osalta. Jättemäärien kasvun taustalla olivat lähinnä kotitalouksien kulutus ja kotitalouksien lukumäärän kasvu.

Jätteiden synty rakentamisessa ja purkamisessa on lisääntynyt, samoin pakkausjätteen määrä on kasvanut. Sähkö- ja elektroniikkalaitteista ei ole aikasarjätietoja, mutta viimeisimmät ennusteet osoittavat, että tämä on yksi nopeimmin kasvavista jätevirroista (7). Ongelmajätettä oli 3 % jätteiden kokonaistuotannosta EU-27 -maissa vuonna 2006 (8) ja myös se kasvaa EU:ssa ollen jatkossakin keskeinen haaste.

Puhdistamolietettä syntyy myös entistä enemmän, lähinnä yhdyskuntajätevesien käsittelystä annetun direktiivin täytäntöönpanoon liittyen (9). Tämä herättää huolta sen sijoittamisesta ja myös vaikutuksista elintarviketuotantoon, jos sitä levitetään viljelysmaalle.

Myös merien roskaantuminen (8) on Euroopan merien kasvava huolenaihe (10) (11) (12) Sen vaikutusten hallinta on sisällytetty meristrategiapuitedirektiiviin (13) ja alueellisiin merisopimuksiin.

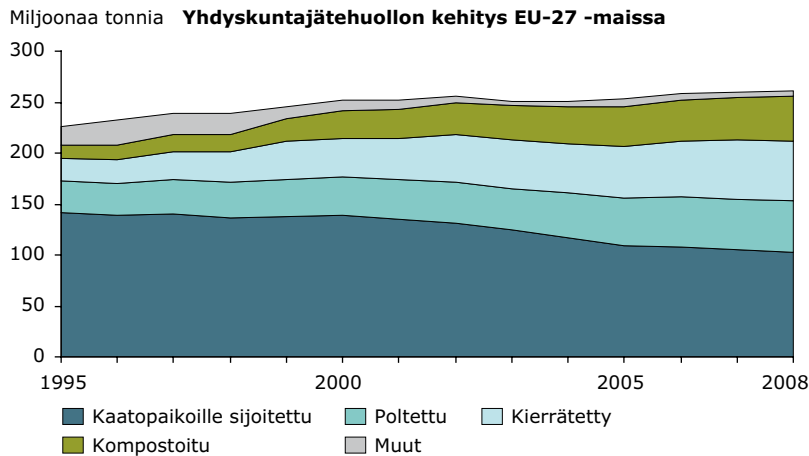
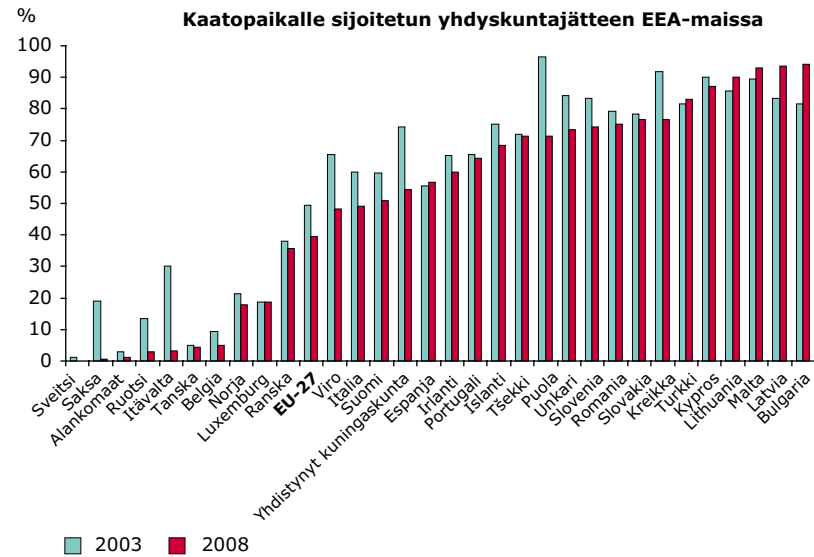
Lisäksi on huomattava, että Länsi-Balkanin maissa on joitakin erityisiä jätteisiin liittyviä haasteita. Ne liittyvät aikaisempiin käytäntöihin, kuten kaivos-, öljy-, kemian- ja sementtiteollisuuden hoitamattomiin jätteisiin, ja 1990-luvun alun konfliktien seurauksiin (14).

Samaan aikaan *jätehuolto* on parantunut lähes kaikissa EU-maissa, sillä enemmän jätettä kierrätetään ja vähemmän sijoitetaan kaatopaikoille. Kuitenkin edelleen noin puolet kolmen miljardin tonnin jätteiden kokonaismäärästä EU-27 -maissa sijoitettiin vuonna 2006 kaatopaikoille. Loput hyödynnettiin, kierrätettiin ja käytettiin uudelleen tai poltettiin.

Hyvä jätehuolto vähentää ympäristövaikutuksia ja tarjoaa taloudellisia mahdollisuuksia. On arvioitu, että noin 0,75 % EU:n bruttokansantuotteesta syntyy jätehuollosta ja kierrätyksestä (15). Kierrätyssektorin arvioitu liikevaihto on 24 miljardia euroa ja se työllistää noin puoli miljoonaa ihmistä. Näin ollen EU:lla on noin 30 % osuus maailman ekoteollisuudesta ja 50 % osuus jätteen ja kierrätyksen toimialoilla (16).

Jätettä myydään yhä enemmän rajojen yli, ja siitä suuri osa menee kierrätykseen tai materiaalin ja energian hyödyntämiseen. Tätä kehitystä ohjaavat sekä tietyiltä jätevirroilta vähimmäiskierrätysastetta edellyttävä EU:n politiikka että taloudelliset voimat. Yli kymmenen vuoden ajan raaka-aineiden hinnat ovat olleet korkeita tai kasvavia,

Kuva 4.3 Kaatopaikalle sijoitetun yhdyskuntajätteen prosenttiosuus EEA-maissa 2003 ja 2008



Lähde: EEA, Eurostat.

jolloin jätteestä tulee yhä arvokkaampi resurssi. Samalla käytettyjen tavaroiden (esimerkiksi käytettyjen autojen) vienti ja niiden myöhempi tarkoitukseen sopimaton käsittely (esimerkiksi kaatopaikalle vienti) vastaanottavissa maissa voi edistää merkittävästi resurssien hävikkiä (C).

Myös ongelmajätettä ja muita hankalia jätteitä kuljetetaan yhä useammin rajojen yli. Vienti kasvoi lähes nelinkertaiseksi vuodesta 1997 vuoteen 2005. Valtaosa tästä jätteestä kuljetetaan EU:n jäsenvaltiosta toiseen. Liikennettä ohjaavat maiden väliset erot ongelmajätteiden käsittelykyvyssä, ympäristöstandardeissa ja kustannuksissa. Samalla esimerkiksi sähkö- ja elektroniikkaromun laittomien jätesiirottojen lisääntyminen on suuntaus, jota on hillittävä.

Kaiken kaikkiaan lisääntyvän jätekaupan ympäristövaikutuksia on tutkittava tarkemmin useista eri näkökulmista.

Elinkaariajattelun käyttö jätehuollossa auttaa vähentämään ympäristövaikutuksia ja luonnonvarojen käyttöä

Euroopan jätehuolto perustuu jätehierarkiaperiaatteeseen: jätteiden syntymisen ehkäiseminen, tuotteiden uudelleenkäyttö, kierrätys, hyödyntäminen mukaan lukien energian hyödyntäminen polttamalla ja lopetusjoiutus. Jätettä pidetään entistä enemmän myös tuotannon resurssina ja energian lähteenä. Näillä eri jätehuoltotoimilla voi kuitenkin olla erilaisia ympäristövaikutuksia alueellisista ja paikallisista olosuhteista riippuen.

Vaikka jätehuollon ympäristövaikutuksia on vähennetty huomattavasti, parantamisen varaa on vielä. Ensimmäiseksi olisi pantava olemassa oleva lainsäädäntö täysimääräisesti täytäntöön, ja sitten laajennettava olemassa olevaa jätepolitiikkaa edistämään kestävää kulutusta ja tuotantoa mihin kuuluu myös tehokkaampi resurssien käyttö.

Jätepolitiikka voi vähentää lähinnä kolmenlaisia ympäristöpaineita: jätteenkäsittelylaitosten päästöt kuten metaanin talteenotto kaatopaikoilla, raaka-aineiden oton vaikutukset sekä ilman saastuminen ja kasvihuonekaasujen päästöt tuotantoprosessien energian käytöstä.

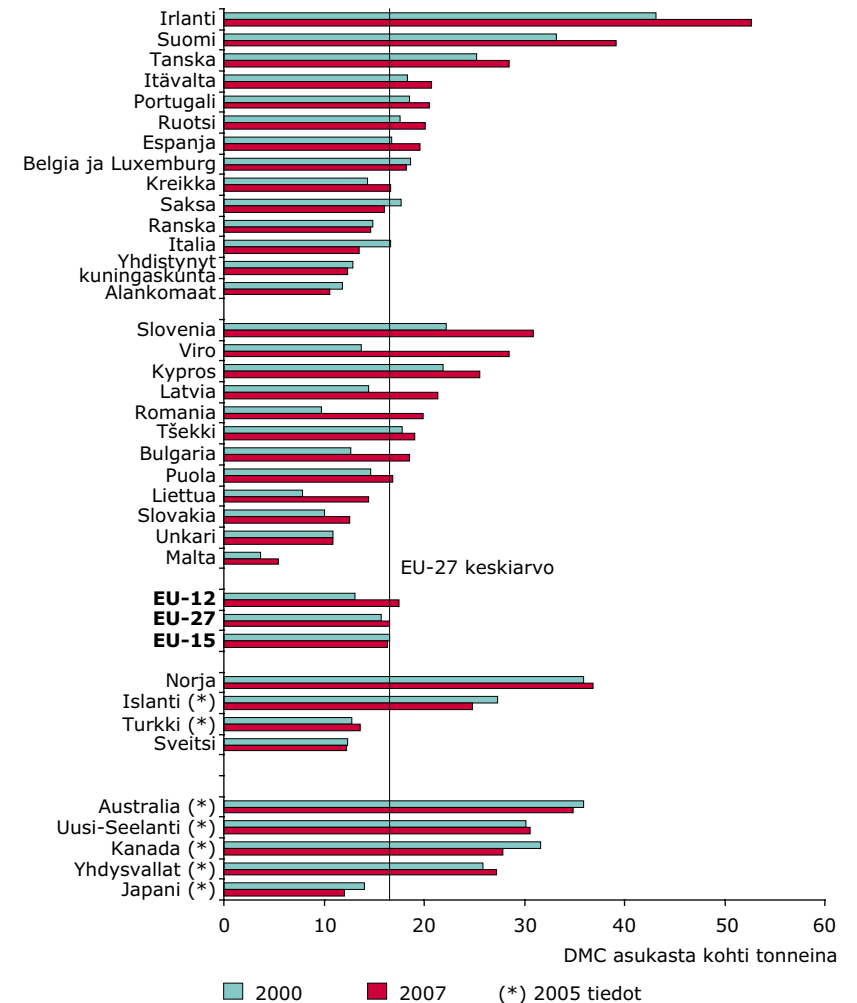
Vaikka kierrätysprosesseilla itsellään on myös ympäristövaikutuksia, kierrätyksellä ja hyödyntämisellä vältetyt vaikutukset ovat useimmiten suuremmat kuin kierrätysprosesseista aiheutuneet vaikutukset (17).

Jätteiden syntymisen ehkäiseminen voi vähentää ympäristövaikutuksia kaikissa resurssien elinkaaren vaiheissa. Vaikka ennaltaehkäisyllä on suurin potentiaali vähentää ympäristöpaineita, ovat toimet jätteen syntymisen vähentämiseksi olleet harvalukuisia ja usein tehottomia. Esimerkiksi painopisteenä on ollut suunnata ruokajäte ja muu biojäte pois (D) (E) (18) kaatopaikoilta. Puuttamalla ruoan koko tuotanto- ja kulutusketjuun voitaisiin kuitenkin saada aikaan enemmän jätteiden synnyn ehkäisemiseksi, ja samalla voitaisiin edistää luonnonvarojen kestävästä käytöstä, maaperän suojelua ja ilmastonmuutoksen hillintää.

Jätteiden kierrätys (ja jätteiden ehkäiseminen) liittyy läheisesti materiaalien käyttöön. EU:ssa käytetään vuosittain henkilöä kohti keskimäärin 16 tonnia materiaaleja, josta suuri osa ennemmin tai myöhemmin muuttuu jätteeksi. Jätteen kokonaismäärä/henkilö on kuusi tonnia vuodessa, ja noin 33 % on rakennus- ja purkujätettä, noin 25 % on peräisin kaivostoiminnasta ja louhinnasta, 13 % teollisuudesta ja 8 % kotitalouksista. Kuitenkin suoria yhteyksiä luonnonvarojen käytön ja jätteen syntymisen välillä on vaikea mitata nykyisillä indikaattoreilla jätetilinpidon menetelmällisten erojen ja pitkien aikasarjojen puutteen takia.

Yleinen resurssien käytön ja jätteiden synnyn kasvu Euroopassa liittyy läheisesti talouskasvuun ja lisääntyvään vaurauteen. Absoluuttisesti Eurooppa käyttää aina vain enemmän resursseja. Esimerkiksi luonnonvarojen käyttö kasvoi 34 % jaksolla 2000–2007 EU-12 -maissa. Tällä on edelleen huomattavia ekologisia ja taloudellisia seurauksia. EU-27 -maissa vuonna 2007 käytetyistä 8,2 miljardista materiaalitonnista mineraaleja ja metalleja oli yli puolet ja fossiilisia polttoaineita ja biomassaa noin neljäsosa kumpaakin.

Kuva 4.4 Luonnonvarojen käyttö asukasta kohti maittain 2000 ja 2007



Huomautus: Kotimaista materiaalien kulutusta (DMC) kattaa materiaalit (lukuun ottamatta vettä ja ilmaa), jotka tosiasiallisesti on kulutettu kansantaloudessa. Se sisältää kotimaisen materiaalien oton ja fyysisen tuonnin (tuontitavaroiden massa) vähennettynä viennillä (vientitavaroiden paino).

Lähde: Eurostat ja OECD (DMC -tiedot), The Conference Board (*) and Groningen Growth and Development Centre (väestötiedot).

Eniten jaksolla 1992–2005 kasvanut luonnonvarojen käytön luokka oli mineraalien käyttö rakentamisessa ja teollisuudessa. Maiden väliset erot ovat merkittäviä. Resurssien käytön suurimmat arvot voivat olla lähes kymmenkertaisia pienimpiin verrattuina. Luonnonvarojen käyttöä henkilöä kohti määrittävät muun muassa ilmasto, asukastiheys, infrastruktuuri, resurssien saatavuus, taloudellisen kehityksen taso ja talouden rakenne.

Vaikka luonnonvarojen louhinnan taso Euroopassa on pysynyt vakaana ja joissakin tapauksissa jopa laskenut, joitakin kaivosten lopettamiseen liittyviä aiemman kaivostoiminnan aiheuttamia hallitsemattomia rasitteita on edelleen. Kun Eurooppa kuluttaa helposti saatavilla olevat varannot, sen on lisääntyvästi turvaututtava huonompilaatuiseen malmiin, huonommin hyödynnettävissä oleviin varantoihin ja alhaisemman energiasisällön fossiilisiin polttoaineisiin, joiden odotetaan aiheuttavan suurempia ympäristövaikutuksia aineyksikköä tai tuotettua energiayksikköä kohti.

Taloukasvun ylläpitämiseksi käytetty suuri resurssimäärä tekee hankalammaksi taata saatavuus ja kestävä tuotto ja hallita ympäristövaikutuksia suhteessa ekosysteemien vastaanottokykyyn. Haaste sekä politiikalle että tieteelle on se, miten parhaiten mitataan resurssien käytöstä johtuvat ympäristövaikutukset; useat nykyiset aloitteet tähtäävät luonnonvarojen käytön ympäristövaikutusten parempaan mittaamiseen.

Tietolaatikko 4.1 Resurssien käytön ympäristöpaineiden ja ympäristövaikutusten määrittäminen

Useat hankkeet pyrkivät mittaamaan paremmin resurssien käytön vaikutukset ja edistymisen irtikytkennässä, josta esimerkkinä on taloukasvun kytkeminen irti resurssien käytöstä tai taloukasvun irtikytkentä luonnonvarojen käytöstä ja ympäristön huononemisesta).

Kotimaista materiaalien kulutusta (DMC) käytetään usein mittarina resurssien käytön ympäristöpaineille. DMC mittaa kansantaloudessa suoraan kulutettuja resursseja sillä oletuksella, että jokainen talouteen tuleva materiaalitoni lopulta päätyy jätteeksi tai päästökseksi. Tällainen massa perustuva lähestymistapa ei kuitenkaan ota huomioon eri materiaalien ympäristövaikutusten välisiä suuria eroja.

Ympäristöpainotettu materiaalien kulutuksen indikaattori (Environmentally-weighted Material Consumption, EMC) yrittää yhdistää tietoa materiaalivirroista tietoon ympäristöpaineista tietyissä luokissa kuten elottoman luonnon resurssien köyhtyminen ja ehtyminen, maankäyttö, ilmaston lämpeneminen, otsonikerroksen oheneminen, myrkyllisyys ihmisille, ekotoksisuus maaperässä, ekotoksisuus vesiympäristössä, valokemiallisen savusumun muodostuminen, happamoituminen, rehevöityminen ja säteily. Kuitenkin myös EMC kohdistuu ympäristöpaineisiin ja siten vain kuvastaa vaikutuksia.

National Accounting Matrix including Environmental Accounts (NAMEA) on lähestymistapa, joka pyrkii viemään ympäristöpaineiden arviointia pidemmälle ottamalla mukaan myös myytyihin tavaroihin ja palveluihin "upotetut" ympäristöpaineet. Siksi perinteisen materiaalien kirjanpidon ja NAMEA -lähestymistavan tulokset voivat olla hyvin erilaisia. Tätä eroa voidaan havainnollistaa kasvihuonekaasupäästöillä: siinä kun kansallisten päästöjen kirjanpito perustuu alueelliseen näkökulmaan, NAMEA -lähestymistavan tarkoituksena on kattaa kaikki maan kulutuksesta aiheutuneet päästöt.

Edellisten lisäksi on tunnistettu joukko indikaattoreita tai kirjanpidon lähestymistapoja, joiden tarkoituksena on seurata resurssien käytön ympäristövaikutuksia. Näihin kuuluvat ympäristöjalanjälki (ecological footprint, EF), joka vertailee ihmisen kysyntää Maa-planeetan ekologiseen uusiutumiskykyyn, ihmiselle tulevaa osuutta perustuotannosta tarkasteleva Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP) ja maan ja ekosysteemien tilinpitojärjestelmä Land and Ecosystem Accounts (LEAC) ^(b).

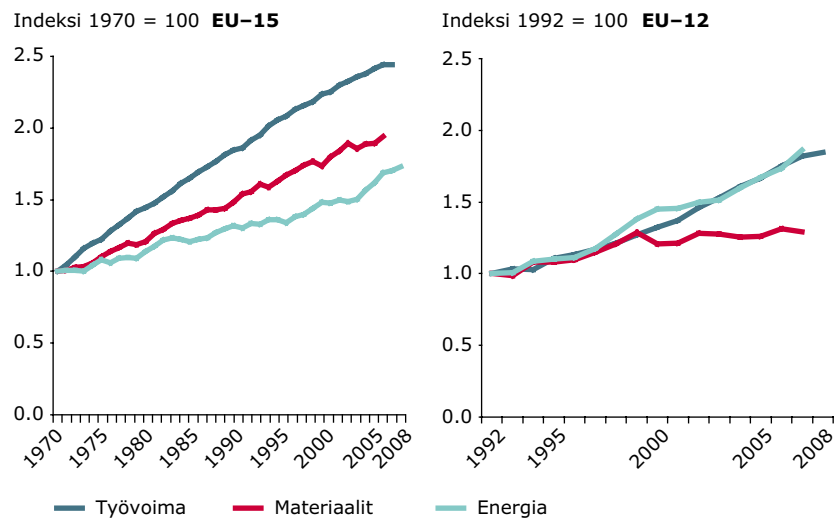
Lähde: EEA.

Resurssien käytön vähentäminen Euroopassa vähentää ympäristövaikutuksia myös globaalisti

Euroopan taloudet luovat yhä enemmän vaurautta käyttämistämme resursseista. Eurooppa on parantanut resurssitehokkuutta viimeisten kahden vuosikymmenen aikana käyttämällä entistä ekotehokkaampaa teknologiaa, siirtymällä palveluihin perustuvaan talouteen ja lisäämällä EU:n kansantalouksien tuontia.

Erot resurssitehokkuudessa Euroopan eri puolilla ovat huomattavat, ja resurssitehokkuudessa parhaan ja huonoimman EU:n kansantalouden välinen kerroin on lähes kymmenen. Resurssitehokkuuteen vaikuttaviin tekijöihin kuuluvat tuotannon ja kulutuksen teknologinen taso, palvelujen osuus verrattuna raskaan teollisuuden osuuteen, sääntely- ja verotusjärjestelmät sekä tuonnin osuus resurssien kokonaiskäytöstä.

Kuva 4.5 Työn, energian ja materiaalien tuottavuuden kasvu EU-15- ja EU-12 -maissa



Lähteet: The Conference Board (°) and Groningen Growth and Development Centre (bkt ja työaikatiedot), Eurostat, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (materiaalitiedot), International Energy Agency (energiatiedot).

Maiden välisten erojen suuruus osoittaa sitä, että merkittäviä parantamismahdollisuuksia löytyy. Esimerkiksi resurssitehokkuus EU-12 -maissa on vain noin 45 prosenttia EU-15 -maiden tehokkuudesta. Suhde on muuttunut hieman kahden viime vuosikymmenen aikana, ja parannukset EU-12 -maissa oli useimmiten havaittu ennen vuotta 2000.

Itse asiassa resurssien tuottavuuden kasvu viimeisten neljänkymmenen vuoden aikana on ollut huomattavasti hitaampaa kuin työn tuottavuuden ja joissakin tapauksissa energian tuottavuuden kasvu. Vaikka osa tästä johtuu talouksien rakenneuudistuksista, jotka ovat tuoneet mukanaan palvelujen kasvavan osuuden, kuvastaa se myös sitä, että työ on tullut energiaan ja materiaaleihin verrattuna suhteellisesti kalliimmaksi, mikä osittain johtuu vallitsevista verojärjestelmistä.

Puuttamalla resurssien tuottavuuteen ja energiatehokkuuteen, korvaamalla uusiutumattomia uusiutuvilla luonnonvaroilla ja tартtumalla resurssien käytön tehokkuuden eroihin voidaan EU-15 ja EU-12 -jäsenvaltioissa saada aikaan mahdollisuuksia lisätä Euroopan kilpailukykyä.

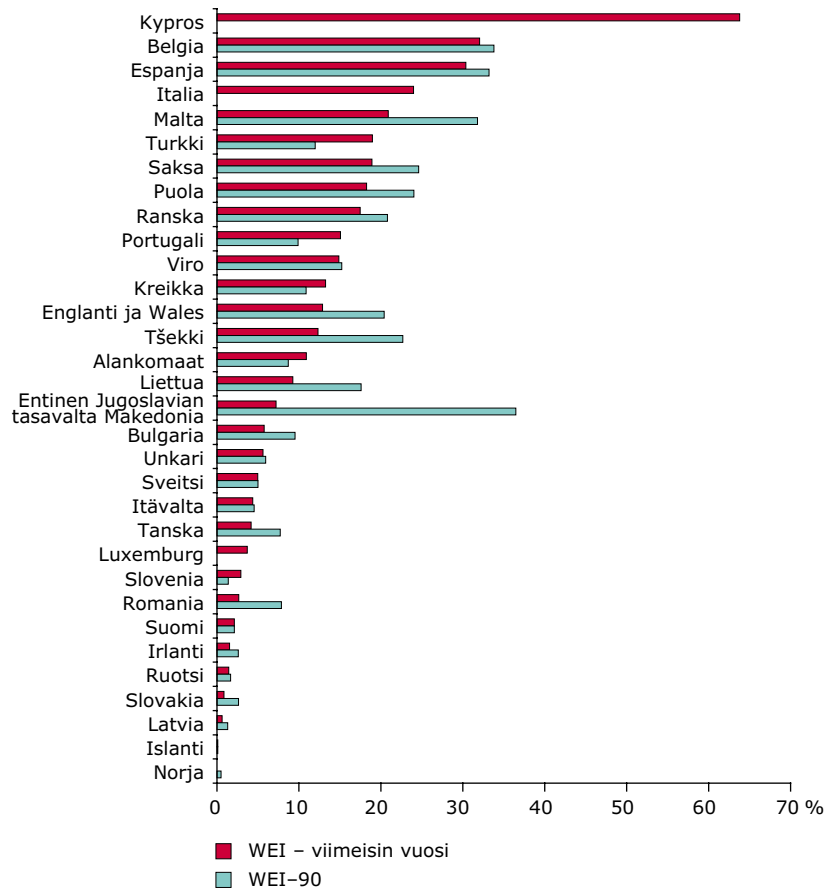
Veden kysynnän hallinta on välttämätöntä, jotta vesivarojen käytettäisiin luonnollisten rajojen puitteissa

Vesivarojen hallinta eroaa muiden resurssien hallinnasta koska vedellä resurssina on ainutlaatuisia ominaisuuksia: vesi liikkuu hydrologisen kierron mukaisesti, ilmasto vaikuttaa siihen ja sen saatavuus vaihtelee ajallisesti ja paikallisesti. Se myös yhdistää eri alueita ja muita ympäristön osia. Vesi on perusta monille ekosysteemipalveluille – kuten liikenne, energiansaanti, puhdistus – mutta se voi myös siirtää vaikutuksia ympäristön osasta tai alueelta toiselle. Tämä aiheuttaa selkeitä integroinnin ja rajat ylittävän yhteistyön tarpeita.

Ihmisen aiheuttama vedenkulutus kilpailee suoraan ekologisiin toimintoihin tarvittavan veden kanssa. Monissa paikoissa Euroopassa maatalouden, teollisuuden, yhdyskuntien vesihuollon ja matkailun käyttämä vesi aiheuttaa huomattavia paineita Euroopan vesivaroihin ja kysyntä usein ylittää paikallisen saatavuuden, mikä todennäköisesti pahentaa ilmastonmuutoksen vaikutuksia.

Vesivarat ja eri sektorien veden kysyntä on jakautunut Euroopassa epätasaisesti. Vaikka vettä olisikin runsaasti kansallisella tasolla, siitä voi

Kuva 4.6 Vedenkäyttöindeksi: 1980-luvun loppu/1990-luvun alku (WEI-90) verrattuna viimeisiin käytettävissä oleviin vuosiin (1998–2007) (°)



Huomautus: WEI (Water Exploitation Index) on vuotuinen vedenoton kokonaismäärä prosentteina pitkän aikavälin käytettävissä olevista makeavesivaroista. Varoituskyynnys, joka erottaa haitattoman alueen niukavetisestä alueesta on noin 20 % ja vakavasta niukkuudesta on kyse kun WEI on yli 40 %.

Lähde: EEA, Vesien teemakeskus (ETC Water).

olla puutetta yksittäisillä vesistöalueilla eri aikoina tai vuodenaikoina. Erityisesti Välimeren alueen vesistöalueilla mutta joskus myös joillakin pohjoisilla alueilla otetaan liikaa vettä.

Tärkeimpiä liiallisen vedenoton syitä ovat kastelun ja matkailun kasvava vedenkysyntä. Lisäksi huomattavaa veden "katoamista" voi esiintyä yleisissä jakeluverkoissa ennen kuin vesi saavuttaa kuluttajat. Tämä pahentaa vesipulaa jo muutenkin veden vähyydestä kärsivillä alueilla. Joissakin maissa tämä hävikki verkostossa voi olla jopa 40 % koko vesimäärästä, joissain toisissa se on alle 10 %⁽¹⁹⁾.

Taloudellisten ja luontoperäisten tekijöiden yhdistelmä aiheuttaa merkittäviä alueellisia eroja vedenkäytössä. Veden käyttö on vakaata Etelä-Euroopassa ja vähenee Länsi-Euroopassa. Tämä lasku johtuu lähinnä käyttäytymisen muutoksista, teknologisesta kehityksestä ja jakelujärjestelmien hävikin ehkäisemisestä tuettuna veden hinnoittelulla. Itä-Euroopassa vedenkäyttö on laskenut merkittävästi. Keskimääräinen vuosittainen vedenkäyttö vuosina 1998–2007 oli noin 40 % alempi kuin 1990-luvun alussa, mikä pääasiassa on seurausta vesimittareiden käyttöönotosta, veden korkeasta hinnasta ja joidenkin vesi-intensiivisten teollisuudenalojen lopettamisesta⁽¹⁹⁾.

Aiemmin Euroopan vesihuollossa pitkälti keskityttiin lisäämään tarjontaa tekemällä uusia kaivoja, rakentamalla patoja ja tekojärviä sekä investoimalla suolanpoistoon ja suuriin vedensiirtoinfrastruktuureihin. Veden niukkuuden ja kuivuuden aiheuttamat lisääntyvät ongelmat osoittavat selvästi, että tarvitaan kestävämpää vesihuoltoa. On erityisen tärkeää investoida kysynnän hallintaan, joka lisää veden käytön tehokkuutta.

Tehokkaampi vedenkäyttö on mahdollista. Esimerkiksi vedenkulutuksen mittauksessa ja jäteveden uudelleenkäytössä on suuria mutta tällä hetkellä käyttämättömiä mahdollisuuksia⁽¹⁹⁾. Vesipulasta kärsivillä alueilla on jätevesien uudelleenkäyttö kansainvälisesti osoittautunut kuivuuden kestäväksi veden lähteeksi ja yhdeksi tehokkaimmista ratkaisuista vesipulaan. Euroopassa jätevettä käytetään uudelleen lähinnä Etelä-Euroopassa. Mikäli laatu on täysin hallinnassa, voivat hyödyt olla huomattavia; esimerkiksi veden saatavuuden parantuminen, ravinnepäästöjen vähentyminen ja teollisuuden tuotantokustannusten aleneminen.

Maankäytöllä ja maankäytön suunnittelulla voisi hyvinkin olla merkittävä vaikutus veden niukkuuteen kun harkittaisiin samansuuntaisesti ja yhteensopivasti pohjaveden ja pintaveden käyttöä. Pohjavesiesiintymien intensiivinen hyödyntäminen voi aiheuttaa liikaottoa kuten kasteluun liittyvä liiallinen vedenotto. Tuloksena ovat tuottavuuden kasvu lyhyellä aikavälillä ja maankäytön muutosten vaikutukset, mitkä vaikeuttavat pohjaveden hyödyntämistä entisestään ja voivat synnyttää kestäättömän sosioekonomisen kehityksen kierteen, mihin kuuluvat köyhyysriski, sosiaalinen hätä sekä energian ja elintarvikkeiden varmuusriski ⁽²⁰⁾.

Maankäyttötavat voivat myös aiheuttaa merkittäviä hydro-morfologisia muutoksia, joilla voi olla haitallisia ekologisia seurauksia. Esimerkiksi monet Euroopan tärkeät kosteikot, metsät ja tulvasangot on ojitettu ja padottu, samoin on säännöstelty ja rakennettu kanavia tukemaan kaupungistumista, maataloutta, energian kysyntää ja tulvasuojelua. Veden määrä ja laatu, kasteluvien kysyntä, veden käytön ristiriidat, ympäristö- ja sosioekonomiset näkökohdat ja riskienhallinnan näkökohdat pystytään sisällyttämään paremmin institutionaalsiin ja poliittisiin järjestelmiin.

Vesipolitiikan puitteiden direktiivi (VPD) tarjoaa puitteet yhdistää korkeat veden laadun ja käytön ympäristönormit muuhun politiikkaan ⁽⁶⁾. Jäsenvaltioiden vesipolitiikan puitteiden direktiivin täytäntöönpanon ensimmäisellä kierroksella laatimat ja raportoimat vesienhoitosuunnitelmat viittaavat siihen, että huomattavalla määrällä vesistöjä on suuri vaara, ettei hyvää ekologista tilaa saavuteta vuoteen 2015 mennessä. Monissa tapauksissa tämä liittyy vesien hoitoon ja erityisesti veden määrään ja kasteluun, jokien rantojen ja uomien rakenteen muutoksiin, jokien kytkeytyvyyteen tai kestäättömiin tulvatorjuntatoimenpiteisiin, joita ei ole otettu esille aikaisemmassa saastumispainotteisessa toiminnassa.

VPD täysimääräisesti toteutettuna auttaa suoriutumaan kaikkia koskevasta haasteesta varmistaa veden hyvän laadun pysyvä saatavuus ja samalla hallitsemaan kilpailevien käyttötarkoitusten, esimerkiksi kotitalouksien, teollisuuden, maatalouden ja ympäristön, välisiä väistämättömiä kompromisseja (katso myös luku 6).

Kulutustottumukset ovat avainasemassa luonnonvarojen käytössä ja jätteen syntymisessä

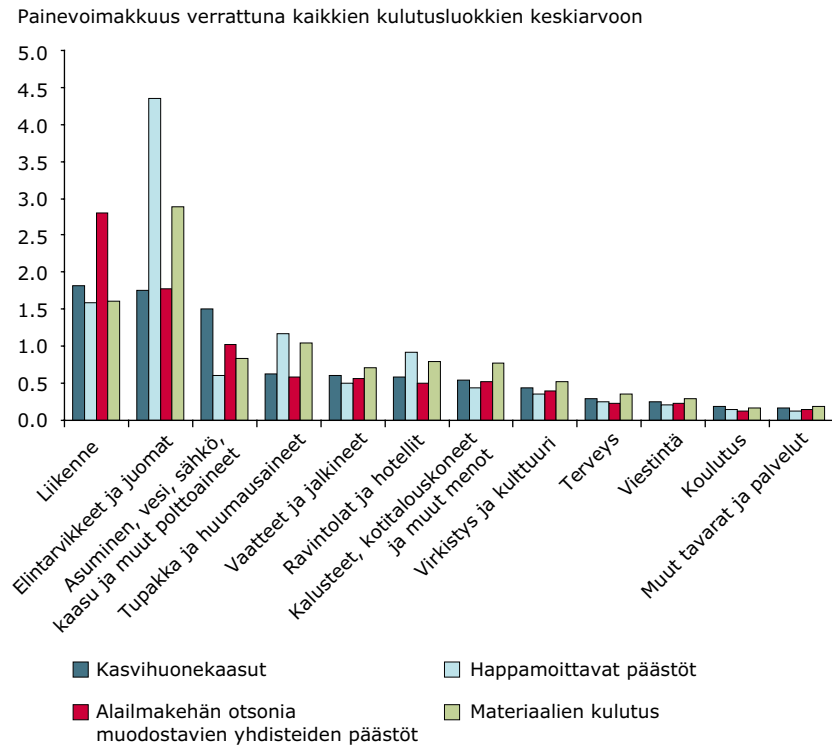
Resurssien, veden ja energian käytön sekä jätteiden syntymisen taustalla ovat meidän kulutustottumuksemme ja tuotantotapamme.

Kulutukseen liittyvien toimintojen elinkaaren aikana syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä, happamoittavista yhdisteistä, alailmakehän otsonia muodostavien yhdisteiden päästöistä sekä materiaalien käytöstä valtaosa voidaan kytkeä keskeisiin kulutussektoreihin eli syömiseen ja juomiseen, kotitalouksiin ja infrastruktuuriin sekä liikkumiseen. Yhdeksässä tutkimuksessa maassa ^(F) nämä kolme kulutussektoria tuottivat 68 % kasvihuonekaasupäästöistä, 73 % happamoittavista päästöistä, 69 % alailmakehän otsonia muodostavien yhdisteiden päästöistä ja 64 % suorasta ja epäsuorasta materiaalien käytöstä, johon kuuluivat sekä kotimaisten että maahantuotujen resurssien käyttö vuonna 2005.

Syöminen ja juominen, liikkuminen ja vähäisemmässä määrin asuminen ovat kotitalouksien kulutuksessa myös niitä alueita, joilla ovat korkeimmat paineintensiteetit eli niiden tuottama ympäristöpaine on korkein kulutettua rahayksikköä kohti laskettuna. Kotitalouksien kulutuksesta ympäristölle aiheutuneen paineen vähenemistä voitaisiin saada aikaan alentamalla kunkin yksittäisen kulutusluokan paineen voimakkuutta esimerkiksi parantamalla asuntojen energiatehokkuutta, siirtämällä liikkumisen kuluja henkilöautoista julkiseen liikenteeseen tai siirtämällä kotitalouksien menoja paineintensivisistä luokasta (esimerkiksi liikenne) matalan intensiteetin luokkaan (kuten viestintä).

Euroopan politiikka on vasta äskettäin alkanut tarttua resurssien kasvavan käytön ja kestäättömien kulutustottumusten haasteisiin. Euroopan politiikat kuten yhdenmennyttynyt tuotepolitiikka (Integrated Product Policy) ⁽²¹⁾ ja direktiivi energiaan liittyvien tuotteiden ekologisen suunnittelun vaatimuksista (Directive on Ecodesign) ⁽²²⁾ keskittyivät vähentämään tuotteiden ympäristövaikutuksia ja niiden energiankulutusta niiden koko elinkaaren ajan. On arvioitu, että yli 80 % kaikista tuotteisiin liittyvistä ympäristövaikutuksista määräytyy tuotteen suunnitteluvaiheessa. Lisäksi EU:n politiikka myös edistää innovaatioille suotuisia markkinoita edelläkävijämarkkina-aloitteellaan (EU Lead Markets) ⁽²³⁾.

Kuva 4.7 Kotitalouksien kulutusmenoluokkien painevoimakkuus (yksikköpaine kulutettua euroa kohti) 2005



Lähde: EEA NAMEA -hanke.

EU:n kestävästä kulutuksesta ja tuotannosta ja kestävästä teollisuuspolitiikan toimintasuunnitelma vuodelta 2008⁽²⁴⁾ panee vahvasti painoa elinkaariajattelulle. Lisäksi se vahvistaa ympäristöystävällisiä julkisia hankintoja ja käynnistää joitakin toimia, joilla puututaan kuluttajien käyttäytymiseen. Nykyiset toimintalinjat eivät kuitenkaan ole riittäviä kestävämpään kulutukseen perimmäisiin syihin puuttumiseksi vaan ne sen sijaan tahtovat keskittyä vaikutusten vähentämiseen ja usein ne perustuvat vapaaehtoisin välineisiin.

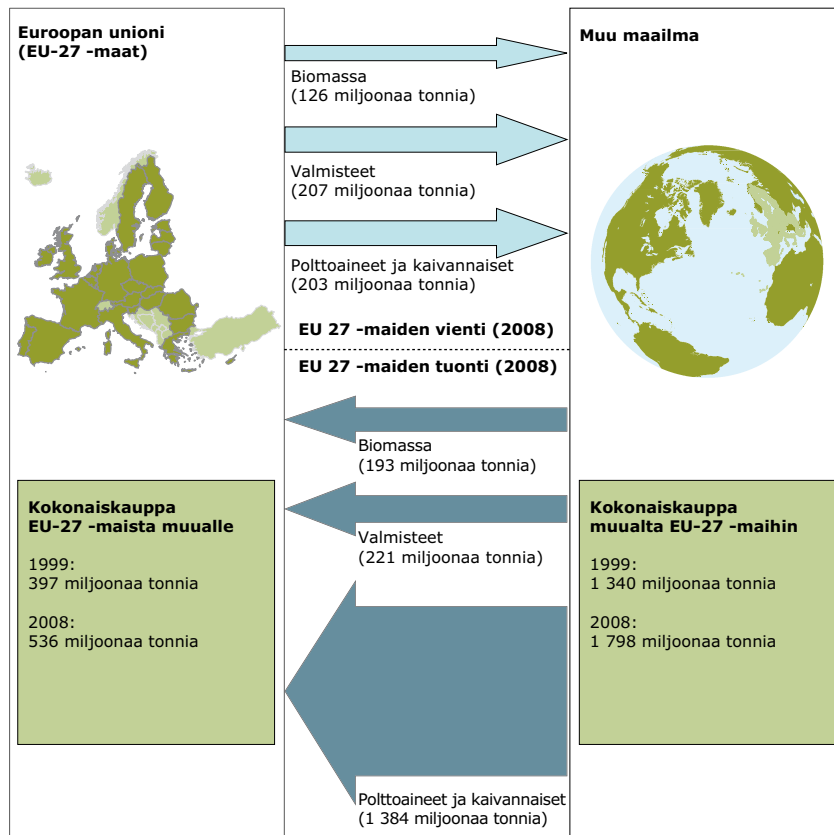
Kauppa helpottaa Euroopan luonnonvarojen tuontia ja siirtää osan ympäristövaikutuksista ulkomaille

Kaiken kaikkiaan paljon EU:n resurssivarannosta on nyt ulkomailla. Euroopassa käytetyistä resursseista yli 20 % tulee tuontina⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾. Tuontiriippuvuus polttoaineista ja kaivosteollisuuden tuotteista on erityisen selvää. Tämä kauppataseen sivuvaikutuksena on, että jotkin Euroopan kulutuksen ympäristövaikutukset tuntuvat viejämässä ja alueilla.

Eurooppa on esimerkiksi eurooppalaisen lihan ja maidon tuotannossa käytettävän rehun ja viljan nettotuojaa. Lisäksi yli puolet EU:ssa käytettävästä kalasta tuodaan. Noin neljän miljoonan tonnin ero kalan kysynnän ja tarjonnan välillä täytetään vesiviljelyllä ja tuonnilla⁽²⁷⁾. Tämä lisää entisestään syytä olla huolissaan vaikutuksista kalakantoihin sekä muista ympäristövaikutuksista, jotka liittyvät elintarvikkeiden tuotantoon ja kulutukseen (katso luku 3).

Useiden materiaalien ja kauppatavaroiden käyttöönottoon, louhintaan ja tuotantoon liittyvät ympäristöön kohdistuvat paineet – kuten jätteen synty tai veden ja energian käyttö – vaikuttavat lähtömaihin. Vaikka nämä paineet voivat olla merkittäviäkin, eivät nykyisin yleisesti käytetyt indikaattorit ota niitä huomioon. Joidenkin tuotteiden, kuten tietokoneen tai matkapuhelimen, ympäristöpaineet voivat olla useita kertaluokkia suurempia kuin itse tuotteen todellinen paino.

Kuva 4.8 Tavarakaupan tase EU-27 -maiden ja muun maailman välillä 2008



Lähde: EEA, Kestävän kulutuksen ja tuotannon teemakeskus (ETC on Sustainable Consumption and Production) (Eurostatin tietojen perusteella).

Toinen esimerkki kauppatavaroihin upotetusta luonnonvarojen käytöstä on vesi, jota monet elintarvikkeet ja kuitutuotteet tarvitsevat viljelyalueillaan. Niiden tuotanto johtaa välillisesti ja usein olennaisena osana vesivarojen vientiin. Vesijalanjäljellä mitataan kulutettuihin palveluihin ja tuotteisiin käytettyä kokonaisvesimäärää, ja esimerkiksi EU:n puuvillan vesijalanjäljestä on 84 % EU:n ulkopuolella suurelta osalta vesipulasta kärsivillä ja runsaasti kastelluilla alueilla ⁽²⁸⁾.

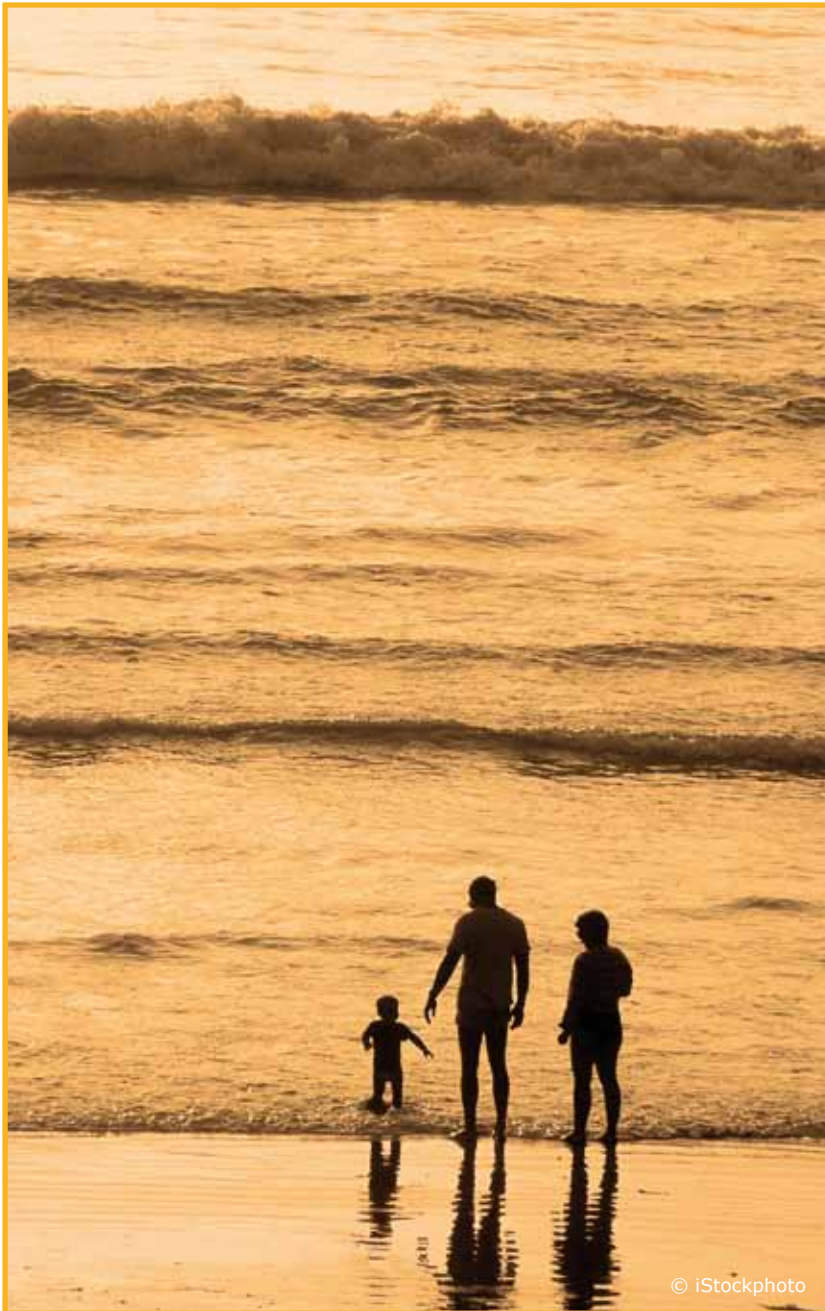
Kauppaan liittyviä ympäristövaikutuksia voivat vielä pahentaa joidenkin viejämaiden erityisesti EU:hun verrattuna alhaisemmat sosiaaliset ja ympäristölliset normit. Kuitenkin globalisaatio ja kauppa tarjoavat myös luonnonvaroiltaan rikkaille maille mahdollisuuden viedä resursseja ja kasvattaa myyntitulojaan. Jos tämä hoidetaan asianmukaisesti esimerkiksi tarjoamalla kohdennettuja kannustimia, voivat hyödyt lisätä sekä viennin että tuonnin ympäristötehokkuutta lisäämällä vihreän viennin kilpailukykyä ja vähentämällä tuontiin upotettuja ympäristöön kohdistuvia paineita.

Luonnonvarojen hoito on sidoksissa muihin ympäristötekijöihin sekä sosio-ekonomisiin kysymyksiin

Luonnonvarojen käytön välittömiin ympäristövaikutuksiin kuuluvat hedelmällisen maan laadullinen huononeminen, vesipula, jätteet, toksiset saasteet ja luonnon monimuotoisuuden väheneminen maan ja makean veden ekosysteemeissä. Lisäksi esimerkiksi maanpeitteen muutoksiin liittyvillä välillisillä ympäristövaikutuksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia ekosysteemipalveluihin ja terveystilanteeseen.

Ilmastonmuutoksen odotetaan lisäävän luonnonvarojen käyttöön liittyviä ympäristöpaineita kun esimerkiksi Välimeren alueen sadanta muuttuu ja tuottaa ylimääräistä painetta vesivaroihin ja vaikuttaa maanpeitteen muutoksiin.

Tässä raportissa arvioituista ympäristöön kohdistuvat paineista useimpien käyttövoimana on – suoraan tai välillisesti – kasvava luonnonvarojen käyttö tuotanto- ja kulutustavoilla, jotka jättävät ympäristöjalanjälkensä Eurooppaan ja muualle maailmaan. Lisäksi tähän liittyvä ehtyvä luontopääomavarantomme ja sen kytkeytyminen muihin pääomiin vaarantavat Euroopan talouden sekä sosiaalisen yhteenkuuluvuuden kestävyys.



© iStockphoto

5 Ympäristö, terveys ja elämänlaatu

Ympäristö, terveys, odotettavissa oleva elinikä ja sosiaalinen eriarvoisuus ovat sidoksissa toisiinsa

Ympäristö on keskeinen osa ihmisten fyysistä, henkistä ja sosiaalista hyvinvointia. Merkittävistä parannuksista huolimatta Euroopan maissa ja niiden välillä on edelleen suuria eroja ympäristön laadussa ja terveystilanteessa. Ympäristön ja ihmisten terveyden välisissä monimutkaisissa suhteissa on useita huomioon otettavia yhteyksiä ja vuorovaikutuksia, ja niitä tulisi tarkastella laajempaa alueellista, sosioekonomista ja kulttuurista taustaa vasten.

Vuonna 2006 elinajanodote EU-27 -maissa oli yksi maailman korkeimpia: lähes 76 vuotta miehillä ja 82 vuotta naisilla ⁽¹⁾. Suurin osa elinajanodotteen lisäyksestä on viime vuosikymmeninä johtunut yli 65-vuotiaiden pidemmästä elinajasta, mutta ennen vuotta 1950 syynä oli lähinnä ennen aikaisten kuolemien eli alle 65-vuotiaina kuolleiden määrän väheneminen. Miesten odotetaan elävän keskimäärin lähes 81 % ja naisten 75 % elämästään ilman invaliditeettia tai työkyvyttömyyttä ⁽²⁾. Sukupuolten ja jäsenvaltioiden välillä on kuitenkin eroja.

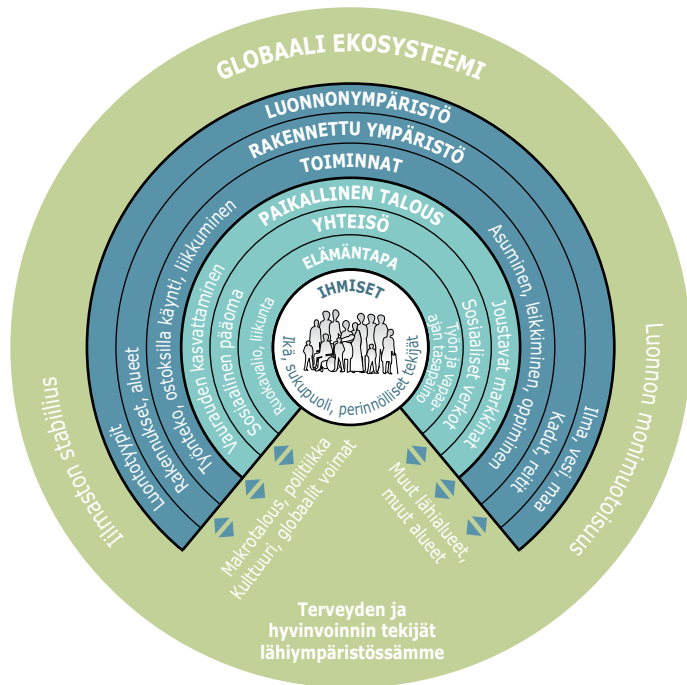
Ilmansaasteet, melu, kemikaalit, huonolaatuinen vesi ja luonnontilaisten alueiden väheneminen aiheuttavat ympäristövaurioita, jotka yhdessä elintapojen muutosten kanssa voivat merkittävästi lisätä liikalihavuuden, diabeteksen, sydän- ja verisuonitautien, hermostosairauksien ja syövän esiintymistä. Ne kaikki ovat merkittäviä Euroopan väestön kansanterveysongelmia ⁽³⁾. Myös lisääntymis- ja mielenterveysongelmat ovat kasvussa. Astma, allergiat ⁽⁴⁾ ja jotkut ympäristöpaineisiin liittyvät syöpätyypit ovat erityisesti lapsia koskevia huolenaiheita.

Maailman terveysjärjestö (WHO) arvioi, että sairauksien ympäristötaakka koko Euroopan alueella on 15–20 % kaikista kuolemantapauksista ja 18–20 % vammaisena tai invalidina eletystä vuosista ja eliniän lyhenemisestä ennen aikaisen kuoleman takia (disability-adjusted life years, DALYs) ⁽⁵⁾. Alueen itäosassa rasite on suhteellisesti suurempi ⁽⁶⁾. Alankomaissa, Belgiassa, Italiassa, Ranskassa, Saksassa ja Suomessa tehdyn tutkimuksen alustavat tulokset osoittavat, että 6–12 % kaikista taudeista voisi johtua yhdeksästä tietystä ympäristötekijästä, joista hiukkaset, melu, radon ja ympäristön tupakansavu olivat tärkeimmät.

Epävarmuustekijöiden takia tuloksia on tulkittava varoen vain alustavaksi ympäristön terveysvaikutusten tärkeysjärjestykseksi (6).

Ympäristön laadun merkitsevät erot Euroopan eri puolilla riippuvat erilaisista paineista kuten kaupungistuminen, saastuminen ja luonnonvarojen käyttö. Altistuminen ja siihen liittyvät terveysriskit samoin kuin saastumisen vähentymisen ja luonnontilaisen ympäristön tuomat edut eivät jakaudu tasaisesti väestöjen sisällä. Tutkimukset osoittavat, että huonot ympäristöolosuhteet vaikuttavat erityisesti heikommassa asemassa oleviin ryhmiin (7). Näyttö on niukka mutta se osoittaa, että vaikutukset tuntuvat todennäköisemmin huono-osaisten yhteisöissä. Esimerkiksi Skotlannissa varallisuuden suhteen köyhimmillä kymmenellä prosentilla alueista oli alle 75-vuotiaiden kuolleisuus kolme kertaa korkeampi kuin hyväosaisimmilla kymmenellä prosentilla (8).

Kuva 5.1 Terveyskartta



Lähde: Barton and Grant (9).

Tietolaatikko 5.1 Ympäristöstä johtuva sairastavuus ympäristöön liittyvien tekijöiden vaikutusten arvioiminen

Ympäristön aiheuttama tautitaakka (Environmental Burden of Disease, EBD) tarkoittaa sitä osuutta sairastavuudesta, jonka katsotaan johtuvan ympäristötekijöille altistumisesta. Tämän lähestymistavan käyttö tekee mahdolliseksi vertailla eri riskitekijöiden vaikutusta terveydentilan heikkenemiseen, asettaa tärkeysjärjestyksiä sekä arvioida tiettyjen toimenpiteiden hyötyjä. Kuitenkin tulokset todennäköisesti aliarvioivat ympäristön aiheuttamaa rasitusta, sillä ne keskittyvät yksittäisiin riskitekijöihin ja terveysvaikutuksiin sen sijaan, että ne ottaisivat täysimääräisesti huomioon monimutkaiset syy-seuraussuhteet. Samankaltaisista asioista tehdyt arviot voivat vaihdella riippuen taustalla olleista oletuksista, menetelmistä ja käytettävissä olleista tiedoista. Monien riskitekijöiden rasitearvioita ei vielä ole saatavilla (10).

Kiivaan keskustelun aiheina tulevat edelleen olemaan sekä ympäristön merkityksen määrittäminen sairauksien kehittymiselle että uusien arvioinnin lähestymistapojen kehittäminen, joiden tarkoituksena on ottaa huomioon ympäristön ja terveyden välisen vuorovaikutuksen mutkikkuus ja sen epävarmuustekijät (11) (12) (13).

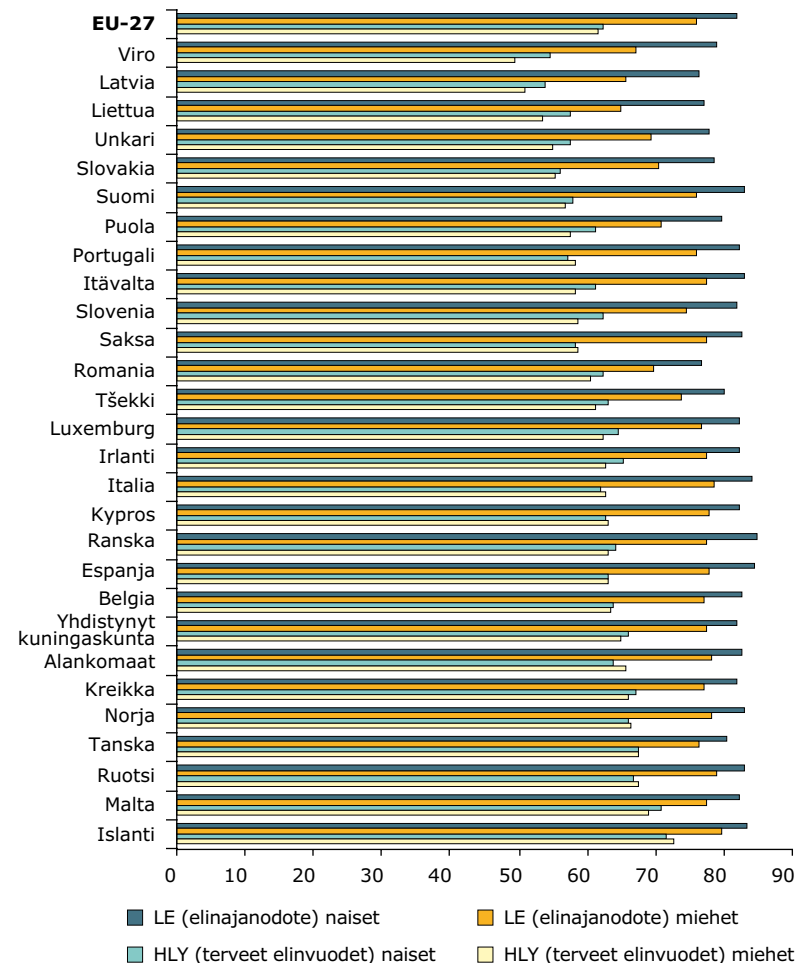
Ympäristön laadun sosiaalisen jakauman erojen parempi ymmärtäminen voi olla avuksi toimenpiteille, sillä tietyt väestöryhmät kuten pienituloiset, lapset ja vanhuksat voivat olla haavoittuvampia lähinnä heidän sopeutumis- ja selviytymiskykyynsä vaikuttavien terveyteen, talous- ja koulutustilanteeseen, terveydenhoitopalvelujen saatavuuteen ja elämäntapaan liittyvien tekijöiden johdosta (14) (15).

Euroopan tavoitteena on tarjota ympäristö, joka ei aiheuta haittaa terveydelle

Tärkeimpien eurooppalaisten toimintalinjojen tavoitteena on tarjota ympäristö, jossa "saasteiden määrä ei aiheuta haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja ympäristöön" ja jossa herkkiä väestöryhmiä suojellaan. Näitä toimintalinjoja ovat kuudes ympäristöä koskeva toimintaohjelma (11), EU:n ympäristöterveysstrategia (12) ja toimintasuunnitelma 2004–2010 (13) sekä WHO:n yleiseurooppalainen ympäristö- ja terveysprosessi (14) (15).

Useita toiminta-alueita on tunnustettu: ilmansaasteet ja meluhaitat, vesiensuojelu, kemikaalit mukaan lukien vaaralliset aineet kuten torjunta-aineet sekä elämänlaadun parantaminen erityisesti kaupunkialueilla.

Kuva 5.2 Elinajanodote (LE) ja terveiden elinvuosien määrä (HLY) syntymähetkellä EU-27 -maissa sekä Islannissa ja Norjassa sukupuolen mukaan vuonna 2007



Huomautus: Terveiden elinvuosien määrä (Healthy Life Years, HLY) syntymähetkellä on niiden vuosien lukumäärä, jotka henkilön odotetaan elävän hyväkuntoisena. Elinajanodote (Life Expectancy, LE) syntymähetkellä on niiden vuosien lukumäärä, jotka vastasyntyneen lapsen odotetaan elävän olettaen, etteivät ikäryhmittäisten kuolleisuuslukujen tasot muutu. Tietojen kattavuus: ei HLY- tietoja Bulgariasta, entisestä Jugoslavian tasavallasta Makedoniasta, Kroatiasta, Liechtensteinista eikä Sveitsistä. Ajallinen kattavuus: LE -tiedot ovat vuodelta 2007 paitsi Italian tiedot ja EU-27 -maiden summatiedot vuodelta 2006.

Lähde: Euroopan yhteisön terveysindikaattorit ^(b).

Ympäristö- ja terveysprosessin tavoitteena on saavuttaa parempi käsitys ympäristön uhista ihmisten terveydelle, vähentää ympäristötekijöiden aiheuttamaa sairastavuutta, lisätä EU:n päätöksentekokykyä tällä alueella sekä havaita ja estää uusia ympäristön aiheuttamia terveysuhkia ⁽¹²⁾.

Vaikka EU:n politiikan pääpaino on pilaantumisen ja ympäristön tuottamien ratkaisevan tärkeiden palvelujen häiriintymisen vähentäminen, tunnustetaan myös yhä laajemmin luonnollisen ja monimuotoisen ympäristön hyödyt ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille ⁽¹⁶⁾.

Lisäksi on syytä huomata, että useimmat terveyteen liittyvät pilaantumista koskevat toimintalinjat on suunnattu ulkoiseen ympäristöön. Tässä suhteessa sisätilat ovat jokseenkin laiminlyöty alue kun ottaa huomioon, että Euroopan kansalaiset viettävät jopa 90 % ajastaan sisätiloissa.

Tietolaatikko 5.2 Sisäympäristö ja terveys

Sisäympäristön laatuun vaikuttavat ulkoilman laatu, rakennusmateriaalit ja ilmanvaihto, kulutustavarat kuten kalusteet ja sähkölaitteet sekä puhdistus- ja kotitaloustuotteet, asukkaiden käyttäytyminen kuten tupakointi sekä rakennusten kunnossapito, esimerkiksi energian säästötoimet. Altistuminen hiukkasille, kemikaaleille, palamistuotteille sekä kosteudelle, homeelle ja muille biologisille tekijöille on yhdistetty astmaan ja allergisiin oireisiin, keuhkosityöpään ja muihin hengitys- ja verenkiertoelimestön sairauksiin ^(b) ⁽¹⁾.

Tuoreimmat arvioinnit sisäilman epäpuhtauksien lähteistä, niille altistumisesta ja niihin liittyvistä toimintalinjoista ovat analysoineet eri toimenpiteiden hyötyjä. Suurin terveydellinen hyöty liittyy tupakoinnin rajoitukseen.

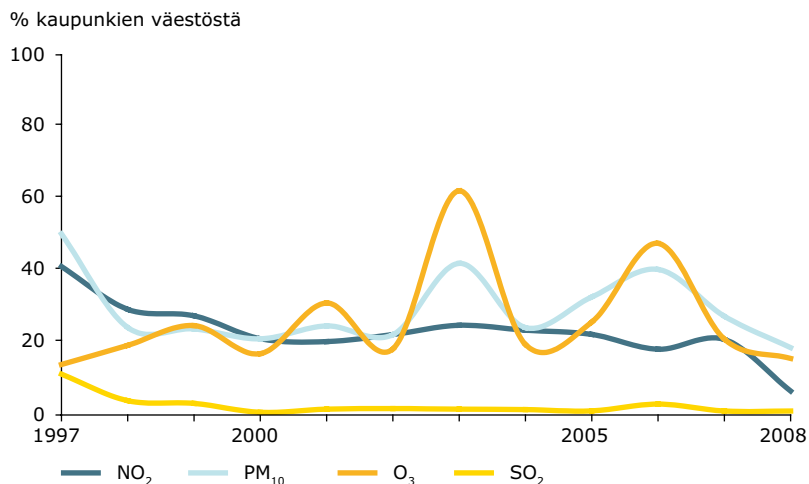
Rakennusten ja ilmanvaihdon toimet, jotka säätelevät altistumista sisäilman hiukkasille, allergeeneille, otsonille, radonille ja ulkomelulle tarjoavat suuria pitkän aikavälin hyötyjä. Parempi rakennusten hoito, kosteuden kertymisen ja homeen kasvun ennaltaehkäisy ja sisätiloissa tapahtuvan polttamisen pakokaasuille altistumisen estäminen voivat tuottaa merkittäviä keskipitkän ja pitkän aikavälin hyötyjä. Huomattavia lyhyen ja keskipitkän aikavälin hyötyjä syntyy sisätilojen materiaalien ja kulutustavaroitten yhdenmukaisesta testauksesta ja merkitsemisestä ^(b).

Ulkoilman laatu on parantunut joidenkin saasteiden osalta, mutta merkittäviä terveysuhkia on edelleen

Euroopassa on onnistuttu vähentämään ilman rikkidioksidia (SO₂) ja hiilimonoksidia (CO) ja myös typen oksidit (NO_x) ovat selvästi vähentyneet. Myös lyijypitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti lyijyttömän bensiinin käyttöönoton myötä. Kuitenkin altistuminen hiukkasille (PM) ja otsonille (O₃) ovat merkittäviä ympäristöön liittyviä terveysuhkia. Niihin liittyvät eliniän lyheneminen, akuutit ja krooniset vaikutukset hengitys- ja verenkiertoelimistöön, lasten heikentynyt keuhkojen kehittyminen ja syntymäpainon aleneminen (17).

Viime vuosikymmenen aikana otsonipitoisuudet ovat usein ja laajalti ylittäneet terveyteen ja ekosysteemeihin liittyvät tavoitearvot. Puhdasta

Kuva 5.3 Valitut ilman epäpuhtauksien raja/tavoitearvot ylittävillä alueilla asuvan kaupunkiväestön prosenttiosuus EEA-maissa 1997–2008



Huomautus: Vain kaupunkialueiden ja esikaupunkien taustapitoisuuksien seuranta-asetat ovat mukana. Koska otsoni ja suurin osa hiukkasista muodostuu ilmakehässä, on sääolosuhteilla ratkaiseva vaikutus ilman pitoisuuksiin. Tämä selittää ainakin osittain vuosittainen vaihtelu ja esimerkiksi korkeat otsonipitoisuuksien tasot vuonna 2003, jolloin kesällä oli pitkiä hellejaksoja.

Lähde: EEA AirBase, Urban Audit (CSI 04).

ilmaa Eurooppaan -ohjelman (Clean Air for Europe, CAFE) arvion mukaan nykyisillä alailmakehän otsonin pitoisuuksilla yli 20 000 ennen aikaista kuolemaa vuosittain liittyy terveydelliset tavoitearvot ylittävälle pitoisuuksille altistumiseen (18) EU-25 -maissa (18).

Vuosina 1997–2008 Euroopan kaupunkien väestöstä 13–62 % oli vaarassa altistua sellaisille hengittävien hiukkasten (PM₁₀) (19) pitoisuuksille, jotka ylittävät ihmisten terveyden suojelemiseksi asetetun EU:n raja-arvon (19). Hiukkasilla ei kuitenkaan ole kynnyispitoisuutta, minkä vuoksi terveyshaittoja voi esiintyä vaikka pitoisuudet ovat alle raja-arvojen.

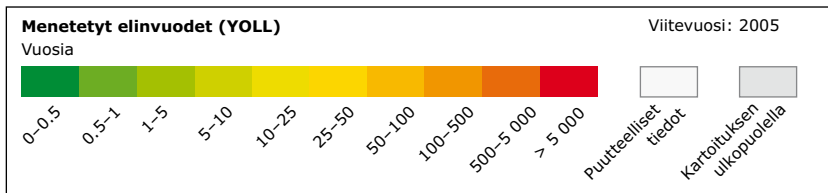
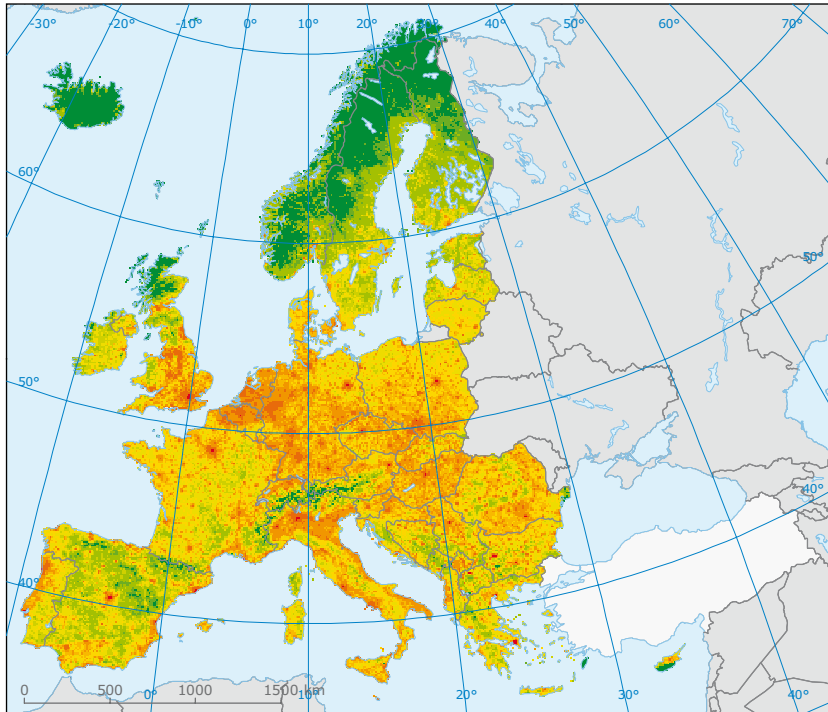
Pienhiukkaset (PM_{2,5}) (20) ovat erityinen terveyden uhkatekijä, koska ne voivat tunkeutua syvälle hengityselimiin ja imeytyä verenkiertoon. Vuonna 2005 EEA-32 -maissa tehty arvio pienhiukkasille altistumisen terveysvaikutuksista osoitti, että lähes viiden miljoonan elinvuoden menetystä voitaisiin pitää tämän epäpuhtauden aiheuttamina (20). Hiljattain on todettu, että altistuksen vähentäminen toi merkittäviä terveyshyötyjä Yhdysvalloissa, jossa elinajanodote kasvoi eniten alueilla, joilla viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana saavutettiin suurimmat pienhiukkasten vähennykset (19).

PM₁₀- ja PM_{2,5}-pitoisuudet ovat monimutkaisten epäpuhtauksien seosten indikaattoreita, ja niitä käytetään likiarvoina vaikutuksia aiheuttavien hiukkasten ominaisuuksille. Muut indikaattorit, kuten noki, alkuainehiili ja hiukkasten määrä, voisivat antaa paremman linkin niihin saastelähteisiin, joita täytyy hillitä tiettyjen terveysvaikutusten takia. Tästä voisi olla hyötyä kohdennettuja vähentämisstrategioita ja ilmanlaatumääräyksiä laadittaessa (20).

Todistusaineisto lisääntyy yhä siitä, että hiukkasten kemialliset ominaisuudet ja koostumus sekä niiden massa ovat tärkeitä terveysvaikutuksia ajatellen (21). Esimerkiksi bentso(a)pyreeniä (BaP), joka on merkki karsinogeenisten polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen esiintymisestä, vapautuu pääasiassa orgaanisen aineksen poltossa sekä liikkuvista lähteistä. Korkeita BaP-pitoisuuksia esiintyy joillakin alueilla kuten Tšekissä ja Puolassa (22). Puun kotiolioissa polttamisen lisääntymisestä voi eräissä osissa Eurooppaa tulla entistä tärkeämpi näiden vaarallisten epäpuhtauksien lähde. Ilmastonmuutoksen hillintästrategioilla voi myös olla merkitystä kun ne edistävät puun ja biomassan käyttöä kotimaisina energianlähteinä.

Kuudennessa ympäristöä koskevassa toimintaohjelmassa asetetaan pitkän aikavälin tavoite saavuttaa sellainen ilmanlaatu, ettei siitä ei aiheudu kohtuuttomia vaikutuksia ja riskejä ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Sitä seurannut ilmansaastumista koskeva teemakohtainen

Kartta 5.1 Arvio pitkäaikaisen PM_{2.5} -altistuksen takia menetetyistä elinvuosista (years of life lost, YOLL) referenssivuonna 2005



Lähde: EEA, Ilman ja ilmastonmuutoksen teemakeskus (ETC on Air and Climate Change) (1).

strategia (23) asettaa välitavoitteita parantamalla ilmanlaatua vuoteen 2020 mennessä. Ilmanlaatudirektiivi (24) on asettanut oikeudellisesti sitovia rajoja pienhiukkasille ja orgaanisille yhdisteille kuten bentseeni. Se on myös lisännyt uusia pienhiukkasia koskevia vuonna 2020 saavutettavaksi asetettuja tavoitteita, jotka perustuvat keskimääräisen altistumisen indikaattorilla (Average Exposure Indicator, AEI) (H) määritettyihin tarvittaviin vähennysprosentteihin.

Lisäksi useat kansainväliset elimet ovat keskustelleet tavoitteiden asettamisesta vuodelle 2050 Euroopan toimintalinjojen ja kansainvälisten pöytäkirjojen pitkän aikavälin ympäristötavoitteiden mukaisesti (25).

Tieliikenne on erityisesti kaupunkialueilla useiden terveysvaikutuksien yhteinen lähde

Ilman laatu on huonompi kaupunkialueilla kuin maaseudulla. Euroopan kaupunkiympäristöjen vuotuiset keskimääräiset PM₁₀ -pitoisuudet eivät ole muuttuneet merkittävästi viime vuosikymmenenä. Tärkeimmät lähteet ovat tieliikenne, teollisuus ja fossiilisten polttoaineiden käyttö lämmön ja energian tuotannossa. Moottoriliikenne on tärkein terveyshaittoja aiheuttavien PM-jakeiden lähde. Hiukkasia pääsee ilmaan myös muuten kuin pakokaasujen mukana. Esimerkiksi jarrujen ja renkaiden kuluminen, tien pinnalle laskeutuneiden hiukkasten nouseminen takaisin ilmaan ja päällysteestä irronneet hiukkaset aiheuttavat hiukkaspäästöjä.

Samalla tieliikenneonnettomuudet ovat edelleen tärkeä kansanterveydellinen kysymys. Niitä arvioidaan tapahtuvan EU:ssa vuosittain yli neljä miljoonaa ja niissä kuoli 39 000 ihmistä vuonna 2008. Taajama-alueilla 23 % kuolemaan johtavista onnettomuuksista kohdistui alle 25-vuotiaisiin (26) (27). Liikenne on lähteenä myös huomattavalle osalle ihmisten melu- ja äänestruktuurin vaikutuksista ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin (28). Ympäristömeludirektiivin mukaisesti toimitetut tiedot (29) ovat saatavilla NOISE -palvelusta (Noise Observation and Information Service for Europe) (30).

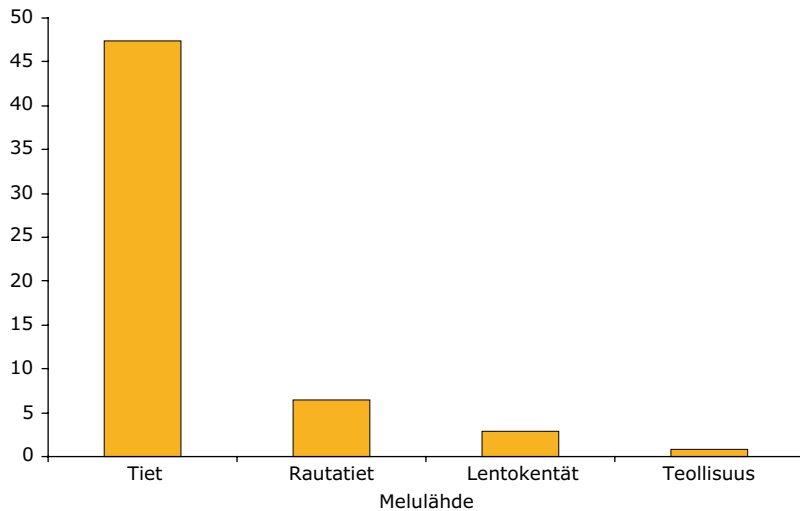
EU-27 -maiden suurimpien kaupunkien väestöstä noin 40 % saattaa altistua tieliikenteen melulle ⁽¹⁾, jonka pitkän aikavälin keskiarvo ylittää 55 desibeliä (dB). Yöllä noin 34 miljoonaa ihmistä saattaa altistua tiemelulle ⁽¹⁾, jonka pitkän aikavälin keskiarvo on yli 50 dB. WHO:n yöaikaisen melun ohjearvon mukaan ihmisten ei pitäisi altistua yli 40 dB:n melulle yöaikaan. Yöajan melutasoa 55 dB on kuvailtu "entistä vaarallisemmaksi kansanterveydelle", ja sitä olisi pidettävä välitavoitteena tilanteissa, joissa ohjearvoihin pääseminen ei ole mahdollista ⁽²⁸⁾.

Saksan Environmental Survey for Children -tutkimuksen mukaan matalan sosioekonomisen aseman perheiden lapset altistuvat päiväsaikaan pahemmin liikenteelle ja tieliikenteen melu häiritsee heitä enemmän kuin

Kuva 5.4 Raportoitu pitkäaikainen (vuosikeskiarvo) altistuminen päivä-ilta-yö -melulle kun (L_{den}) on yli 55 dB niissä EU-27 -maiden taajamissa, joissa on yli 250 000 asukasta

Melualtistus (> 55 dB L_{den}) taajamissa > 250 000 asukasta

Väestön määrä (miljoonia)



Lähde: NOISE ^(*).

lapsia, joilla on korkeampi sosioekonominen asema ⁽³¹⁾. Kaupunkien ilmanlaadulla ja melulla on usein yhteinen lähde ja ne saattavat klusteroitua alueellisesti. Berliini on yksi esimerkki kaupungista, jossa on onnistuttu yhdentämään lähestymistapoja sekä paikallisten ilmansaasteiden että melun vähentämiseksi ⁽³²⁾.

Parempi jätevesien käsittely on parantanut vesien laatua, mutta tulevaisuudessa voidaan tarvita toisiaan täydentäviä lähestymistapoja

Jätevesien käsittely sekä juomaveden ja uimaveden laatu ovat parantuneet merkittävästi Euroopassa 20 viime vuoden aikana, mutta jatkuvia ponnisteluja tarvitaan parantamaan edelleen vesivarojen laatua.

Ihmisten terveyteen voivat vaikuttaa puhtaan juomaveden puute, riittämätön viemärointi, saastuneiden makean veden ja meren antimien käyttö sekä altistuminen saastuneelle uimavedelle. Esimerkiksi elohopean ja tiettyjen pysyvien orgaanisten yhdisteiden biokertymä voi olla riittävän suuri aiheuttamaan terveysongelmia herkille väestöryhmille kuten raskaana oleville naisille ⁽³³⁾ ⁽³⁴⁾.

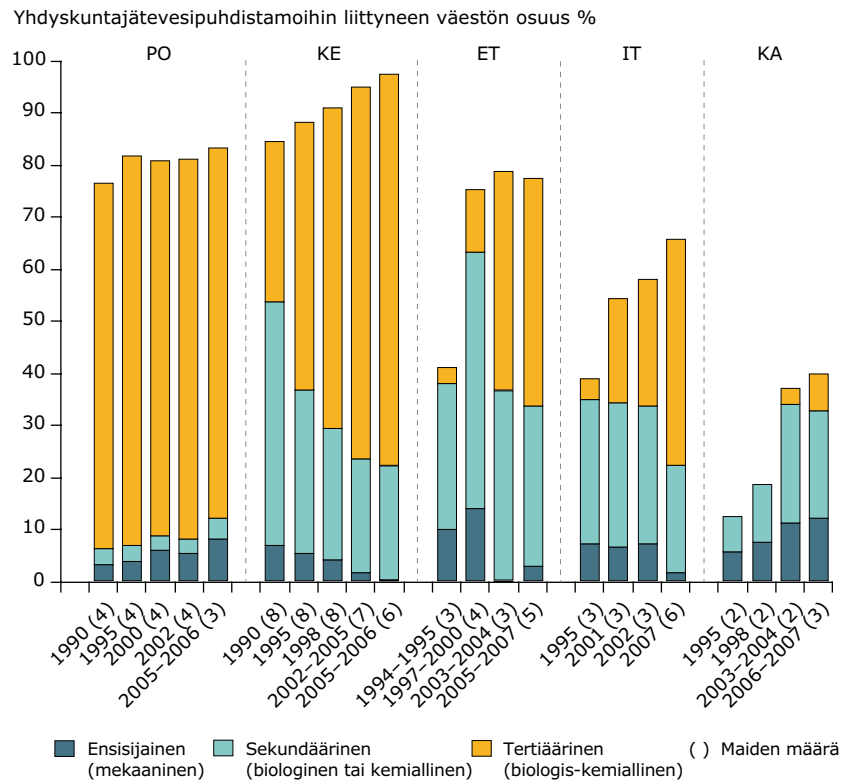
Käsitys eri altistusreittien suhteellisista osuuksista on kuitenkin vajavainen. Veden välityksellä tarttuvien tautien määrää Euroopassa on vaikea arvioida ja todennäköisesti sitä aliarvioidaan ⁽³⁵⁾.

Juomavesidirektiivissä (Drinking Water Directive, DWD) annetaan käyttöveden standardit ⁽³⁶⁾. Suurin osa Euroopan väestöstä saa juomaveden kunnallisten vesihuoltolaitosten käsittelemänä. Näin terveysuhat ovat harvinaisia ja niitä esiintyy lähinnä silloin kun veden lähteen saastuminen johtuu käsittelyn epäonnistumisesta.

Vaikka juomavesidirektiivi kattaa yli 50 ihmistä palvelevat vesihuoltojärjestelmät, eurooppalainen tietojen vaihto- ja raportointijärjestelmä koskee vain yli 5 000 liittyjän laitoksia.

Vuonna 2009 tehdyn tutkimuksen mukaan pienemmistä laitoksista 65 % täytti juomavesistandardit, kun taas suurempien laitosten vastaava luku oli yli 95 % ⁽³⁷⁾. EU-27 -maissa vuonna 2008 raportoiduista vesivälikkeiden tautien puhkeamisista kymmenen kahdestatoista liittyi yksityisten kaivojen saastumiseen ⁽³⁸⁾.

Kuva 5.5 Jäteveden käsittelyn alueellinen vaihtelu jaksolla 1990–2007



Huomautus: Mukana ovat vain maat, joista oli tietoja käytännöllisesti katsoen kaikilta jaksolta. Suluissa ovat maiden lukumäärät. Alueelliset prosentit on painotettu maan väkiluvulla.

PO: Islanti, Norja, Ruotsi ja Suomi. KE: Alankomaat, Englanti & Wales, Irlanti, Itävalta, Luxemburg, Saksa, Skotlanti, Sveitsi ja Tanska. Tanskan tietoja ei ole raportoitu vuoden 1998 jälkeen. Euroopan komission mukaan Tanska kuitenkin käyttää vähintään biologista käsittelyä ja lisäksi tiukempia käsittelyvaatimuksia 88 %:n tasolla (suhteessa tuotettuun kuormaan) yhdyskuntajätevesidirektiivin mukaisesti. Tätä ei ole otettu huomioon kuvassa.

ET: Espanja, Kreikka, Kypros, Malta, Portugali ja Ranska (Kreikasta ei tietoja 1998–2006).

IT: Latvia, Liettua, Puola, Slovakia, Slovenia, Tšekki, Unkari, Viro.

KA: Bulgaria, Romania ja Turkki.

Lähde: EEA, Vesien teemakeskus (ETC Water), (CSI 24, OECD:n ja Eurostatin yhteinen kyselylomake 2008).

Yhdyskuntajätevesien käsittelystä annetun direktiivin (Urban Wastewater Treatment Directive, UWWTD) ⁽³⁹⁾ täytäntöönpano on monissa maissa vielä kesken ⁽⁴⁰⁾. EU-12 -maat ovat porrastaneet täysimääräisen täytäntöönpanon siirtymäkausia aina vuoteen 2018 saakka. UWWTD kattaa taajamat, joiden asukasvastineluku on 2 000 tai enemmän, joten potentiaalisia kansanterveyden jätevesihuoltoon liittyviä riskejä esiintyy joillakin Euroopan maaseutualueilla. Näillä alueilla on käytettävissä täydentäviä "matalan teknologian" ratkaisuja.

Yhdyskuntajätevesidirektiivin täytäntöönpano on johtanut siihen, että yhä suurempi osa Euroopan väestöstä on kytketty kunnalliseen jätevesihuoltoon. Jätevesien käsittelyyn liittyvät parannukset ovat vähentäneet ravinteiden, mikrobin ja joidenkin vaarallisten kemikaalien päästöjä vesiin ja parantaneet huomattavasti Euroopan sisämaan ja rannikon uimavesien mikrobiologista laatua ⁽⁴¹⁾.

Vaikka jätevesien käsittely onkin parantunut, ovat sekä piste- että hajakuormituslähteet edelleen merkittäviä joissain Euroopan osissa ja terveysriskejä on edelleen. Esimerkiksi leväkukinnat liittyvät liian korkeisiin ravinnetasoihin, erityisesti pitkittyneiden kuumien säätilan jaksoina, ja kukintoihin yhdistyvät toksineja tuottavat syanobakteerit, jotka puolestaan voivat niille altistuville ihmisille aiheuttaa allergisia reaktioita, ihon ja silmien ärsytystä ja maha-suolituloehduksia. Suuria syanobakteerikantoja voi esiintyä juomavetenä, vesiviljelyyn, virkistystarkoituksiin ja matkailuun käytettävissä Euroopan vesistöissä ⁽⁴²⁾.

Tulevaisuudessa tarvitaan suuria investointeja säilyttämään nykyinen jätevedenkäsittelyn infrastruktuuri ⁽⁴³⁾. Lisäksi ympäristökysymyksiä voivat nostaa esille epäpuhtauksien kuten hormonitoimintaa häiritsevien aineiden ⁽⁴⁴⁾ tai lääkkeiden ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾ päästöt käsitellyssä jätevedessä. Vaikka jätevesien käsittelyllä kunnallisissa laitoksissa tulee edelleen olemaan ratkaiseva rooli, on tutkittava laajemmin täydentäviä lähestymistapoja, joilla pyritään torjumaan päästöt jo niiden lähteellä.

Kemikaaleihin liittyvä uusi lainsäädäntö kuten kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyjä ja rajoituksia koskeva asetus (REACH) ⁽⁴⁷⁾ ja direktiivi ympäristölaatuunormeista ⁽⁴⁸⁾ ovat todennäköisesti avuksi toteutettaessa lähestymistapoja, joissa valvonta kohdistuu epäpuhtauden lähteeseen. Yhdessä vesipolitiikan puitedirektiivin ⁽⁴⁹⁾ täysimääräisen toimeenpanon kanssa näiden pitäisi vähentää päästöjä veteen, mikä johtaa terveellisempiin vesiekosysteemeihin ja vähentää riskejä ihmisten terveydelle.

Torjunta-aineet ympäristössä: mahdollisuus tahattomiin vaikutuksiin luontoon ja ihmisiin

Torjunta-aineet häiritsevät tärkeitä biologisia prosesseja, esimerkiksi vaikuttamalla hermoimpulssien siirtymiseen tai matkimalla hormoneja. Siksi on tuotu esiin ihmisten terveyteen liittyviä ongelmia, jotka liittyvät altistumiseen veden tai ruuan kautta tai oleskeluun ruiskutusten lähetyvillä⁽⁵⁰⁾ ⁽⁵¹⁾. Luontaisten ominaisuuksiensa takia torjunta-aineet voivat olla haitallisia myös laajemmalti ympäristössä eri organismeille kuten makean veden eliöille⁽⁵²⁾.

Torjunta-aineiden yhdistelmät ovat tavallisia sekä ihmisten ravinnossa⁽⁵³⁾ että vesiympäristössä. Vaikka yhdistelmän myrkyllisyyden arviointi on ollut vaikeaa, yhtä kemikaalia kerrallaan tarkasteleva lähestymistapa todennäköisesti aliarvioi ympäristöriskejä, esimerkiksi torjunta-aineyhdistelmien vaikutuksia kaloihin⁽⁵⁴⁾ ja sammakkoeläimiin⁽⁵⁵⁾.

Torjunta-aineiden kestäväää käyttöä koskevassa teemakohtaisessa strategiassa⁽⁵⁶⁾ asetetaan tavoitteiksi minimoida torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvat vaarat ja riskit terveydelle ja ympäristölle sekä parantaa torjunta-aineiden käytön ja jakelun valvontaa. Torjunta-aineita koskevan direktiivin täysimääräistä täytäntöönpanoa tarvitaan tukemaan vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisen hyvän kemiallisen tilan saavuttamista⁽⁴⁹⁾.

Tiedot torjunta-aineista Euroopan pinta- ja pohjavesissä ovat rajalliset, mutta raportoidut tasot, myös ensisijaisiksi aineiksi luokiteltujen torjunta-aineiden tasot, voivat ylittää ympäristölaatonormit. Kaikkia torjunta-aineiden vaikutuksia ei pystytä havaitsemaan rutiinimaisilla seurantaohjelmilla. Esimerkkinä tällaisesta voi olla heti torjunta-aineen levittämisen jälkeen tulleiden sateiden aiheuttama lyhytaikainen saastuminen, josta seuraa vedessä eläville lajeille kuolemaan johtava altistuminen⁽⁵⁷⁾. Nämä rajoitukset ja kasvava huoli mahdollisista haittavaikutuksista vahvistavat käsitystä siitä, että ennalta varautumisen periaatetta olisi sovellettava useammin, kun torjunta-aineita käytetään maataloudessa ja puutarhaviljelyssä tai kun pidetään kurissa ei-toivottujen kasvien kasvua julkisilla paikoilla lähellä ihmisten asuinympäristöjä.

Uusi kemikaaliasetus voi auttaa, mutta kemikaalien yhteisvaikutukset ovat edelleen ongelma

Vesi, ilma, ruoka, kulutustavarat ja sisäilman pöly voivat vaikuttaa syömisen, hengittämisen tai ihokosketuksen kautta ihmisten altistumiseen kemikaaleille. Erityisen huolestuttavia ovat pysyvät ja biologisesti kertyvät yhdisteet, hormonitoimintaa häiritsevät aineet ja raskasmetallit, joita käytetään muoveissa, tekstiileissä, kosmetiikassa, väriaineissa, torjunta-aineissa, elektronisissa laitteissa ja elintarvikepakkauksissa⁽⁵⁸⁾. Näille kemikaaleille altistumiseen on liitetty vähentynyt sperman määrä, sukuelinten epämuodostumat, heikentynyt hermoston ja sukupuolitoimintojen kehitys, liikalihavuus ja syöpä.

Kulutustavaroiden kemikaalit voivat myös olla huolenaihe kun tuotteista tulee jätettä, sillä monet kemikaalit kulkeutuvat helposti ympäristöön ja niitä löytyy luonnosta, ilmasta, sisäilman pölystä, jätevesistä ja lietteestä. Suhteellisen uusi huoli tässä mielessä on sähkö- ja elektroniikkaromu, joka sisältää raskasmetalleja, palonestoaineita tai muita vaarallisia kemikaaleja. Bromatut palonestoaineet, ftalaatit, bisfenoli A ja perfluoratut yhdisteet ovat useimmin puheenaiheena, koska niillä epäillään olevan terveysvaikutuksia ja niitä on kaikkialla ympäristössä ja ihmisissä.

Erityistä huomiota saavat alhaisina pitoisuuksina ympäristössä ja kulutushyödykkeissä esiintyville kemikaaliyhdistelmille altistumisen vaikutukset varsinkin herkkiin pieniin lapsiin. Lisäksi jotkut aikuisten sairaudet on liitetty nuoruusaikaiseen tai jopa sikiöaikaiseen altistumiseen. Tieteellinen käsitys seoksien toksikologiasta on viime aikoina kehittynyt merkittävästi eikä vähiten EU-rahoitteen tutkimuksen vuoksi⁽¹⁾.

Vaikka huoli kemikaaleista kasvaa, tiedot kemikaalien esiintymisestä sekä niiden kohtalosta ympäristössä samoin kuin altistumisesta ja siihen liittyvistä riskeistä ovat edelleen niukkoja. Tarvitaan vielä tietojärjestelmä kemikaalien pitoisuuksista ympäristön eri osissa ja ihmisissä. Uudet lähestymistavat ja tietotekniikan käyttö tarjoavat mahdollisuuden tehdä tämä tehokkaasti.

Lisäksi yhä laajemmin on tunnustettu, että tarvitaan kumulatiivista riskinarviointia. Sillä vältettäisiin riskien aliarviointi, mikä on mahdollista tarkasteltaessa aineita nykyisen mallin mukaan yksi kemikaali kerrallaan ⁽⁵⁹⁾. Euroopan komissiota on pyydetty uutta lainsäädäntöä laatiessaan ottamaan huomioon "kemialliset cocktailit" ja soveltamaan ennalta varautumisen periaatetta kemiallisten yhdistelmien vaikutuksia pohdittaessa ⁽⁶⁰⁾.

Hyvällä hallinnolla on keskeinen rooli kun ehkäistään ja vähennetään altistumista. Kulutustavaroiden kemikaaleille altistumisen terveysvaikutuksista ollaan yleisesti huolissaan, ja siksi on välttämätöntä, että kuluttajien valintoja on tukemassa yhdistelmä oikeudellisia, markkinapohjaisia ja tietopohjaisia välineitä. Esimerkiksi Tanska on julkaissut ohjeet siitä, miten vähentää lasten altistumista kemiallisille cocktaileille. Pääpaino on ftalaateissa, parabeeneissa ja polyklooratuissa bifenyyleissä (PCB) ⁽⁶¹⁾. EU:n kuluttajatuotteiden nopea tiedonvälitysjärjestelmä on toiminut vuodesta 2004 ja kemialliset riskit olivat aiheena 26 prosentissa vuoden 2009 lähes kahdesta tuhannesta ilmoituksesta ⁽⁶²⁾.

Kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyjä ja rajoituksia koskevan kemikaaliasetuksen (REACH) ⁽⁴⁷⁾ tavoitteena on parantaa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelua kemikaalien uhilta. Valmistajat ja maahantuojat ovat velvollisia keräämään tietoa kemikaalien ominaisuuksista ja ehdottamaan riskinhallintatoimenpiteitä, jotta tuotanto, käyttö ja hävittäminen olisivat turvallista, ja rekisteröimään tiedot keskustietokantaan. REACH -asetus edellyttää vaarallisimpien kemikaalien asteittaista korvaamista kun sopivat vaihtoehdot on tunnistettu. Asetuksessa ei kuitenkaan käsitellä samanaikaista altistumista monille kemikaaleille.

Pyrkimystä parantaa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelua turvallisemmilla korvaavilla kemikaaleilla on täydennettävä systeemisellä lähestymistavalla arvioida kemikaaleja. Näiden arvioiden ei tulisi sisältää ainoastaan myrkyllisyyttä ja ekomyrkyllisyyttä, vaan käsitellä myös lähtöaineita, veden ja energian käyttöä, kuljetuksia, hiilidioksidia ja muita päästöjä sekä jätteiden syntymistä eri kemikaalien koko elinkaaren mitalta. Tällainen "kestävä kemia" -lähestymistapa edellyttää uusia resursseja säästäviä tuotantotekniikoita ja sellaisten kemikaalien kehittämistä, jotka tarvitsevat vähemmän raaka-aineita, ovat laadukkaita ja joiden epäpuhtauksien määrää on rajoitettu jätteen välttämiseksi tai vähentämiseksi. Kattavaa lainsäädäntöä kestävästä kemiasta ei kuitenkaan vielä ole käytössä.

Ilmastomuutos ja terveys ovat kasvava haaste Euroopalle

Ihmisten terveyteen voivat viime kädessä vaikuttaa lähes kaikki ilmastomuutoksen ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset (katso luku 2) kuten sääilmiöiden muuttuminen sekä veden, ilman ja elintarvikkeiden laadun ja määrän, ekosysteemien, maatalouden, toimeentulon ja infrastruktuurin muutokset ⁽⁶³⁾. Ilmastomuutos voi moninkertaistaa uhat ja nykyiset terveysongelmat. Mahdolliset terveysvaikutukset riippuvat paljolti väestön herkkyydestä ja sen mukautumiskyvystä.

Euroopan helleaalto, joka kesällä 2003 aiheutti yli 70 000 kuolonuhria, korosti tarvetta sopeutua muuttuvaan ilmastoon ⁽⁶⁴⁾ ⁽⁶⁵⁾. Vanhuksilla ja tiettyjä sairauksia sairastavilla henkilöillä on suurempi riski ja huonompiosaiset väestöryhmät ovat haavoittuvampia ⁽⁷⁾ ⁽⁶⁶⁾. Helleaaltojen vaikutukset voivat pahentua riittämättömän öisen jäähtymisen ja heikon ilman vaihtuvuuden johdosta ruuhkaisilla kaupunkialueilla, joissa on paljon peitettyä maaperää ja lämpöä imeviä pintoja ⁽⁶⁷⁾. EU:n väestön kuolleisuuden on arvioitu kasvavan yhdestä neljään prosenttia jokaista astetta kohti, jonka lämpötila nousee paikalle tyypillisen rajakohdan yli ⁽⁶⁸⁾. Ennustetusta ilmastomuutoksesta johtuvan kuumuuteen liittyvän kuolleisuuden arvioitu kasvu 2020-luvulla voisi vuodessa ylittää 25 000 tapausta, joista pääosa olisi Keski- ja Etelä-Euroopassa ⁽⁶⁹⁾.

Ilmastomuutoksen ennakoitu vaikutus veden, elintarvikkeiden ja eliöiden välityksellä tarttuvien ^(K) tautien leviämiseen Euroopassa korostaa sellaisten välineiden tarvetta, joilla käsitellään tällaisia kansanterveysuhkia ⁽⁷⁰⁾. Tartuntatautien siirtymistapoihin vaikuttavat myös ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset tekijät kuten muuttuvat maankäyttötavat, vähenevä luonnon monimuotoisuus, muutokset ihmisten liikkumisessa ja ulkoilussa sekä myös terveydenhuollon saatavuus ja väestön immuniteetti. Esimerkkinä tästä voisi olla borrelioosia eli Lymen tautia ja aivotulehdusta levittävien punkkien esiintymisalueen muutos. Muihin esimerkkeihin kuuluu useita viruksia välittävän Aasian tiikerihyttysen laajentunut esiintymisalue Euroopassa. Sillä on kyky kulkeutua ja laajentaa aluettaan edelleen muuttuvien ilmasto-olojen mukana ⁽⁷¹⁾ ⁽⁷²⁾.

Ilmastomuutos saattaa myös pahentaa olemassa olevia ympäristöongelmia kuten hiukkaspäästöjä ja otsonipitoisuuksia sekä aiheuttaa lisähaasteita kestäväälle vesi- ja jätevesihuollon palvelujen järjestämiselle. Ilmatoon liittyvien ilmanlaadun ja siitepölyn leviämisen muutosten odotetaan vaikuttavan moniin hengitysteiden sairauksiin.

Tarvitaan järjestelmällistä arviointia vedenjakelun ja jätevesihuollon kyvystä selviytyä ilmastonmuutoksesta ja sitä, että ilmastonmuutoksen vaikutukset otetaan mukaan veden varmuussuunnitelmia tehtäessä ⁽³⁵⁾.

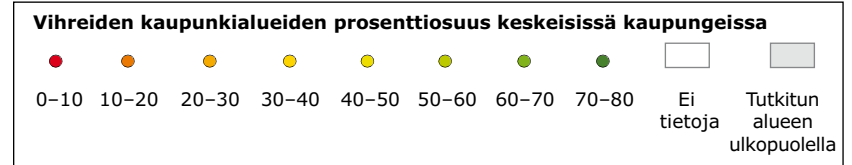
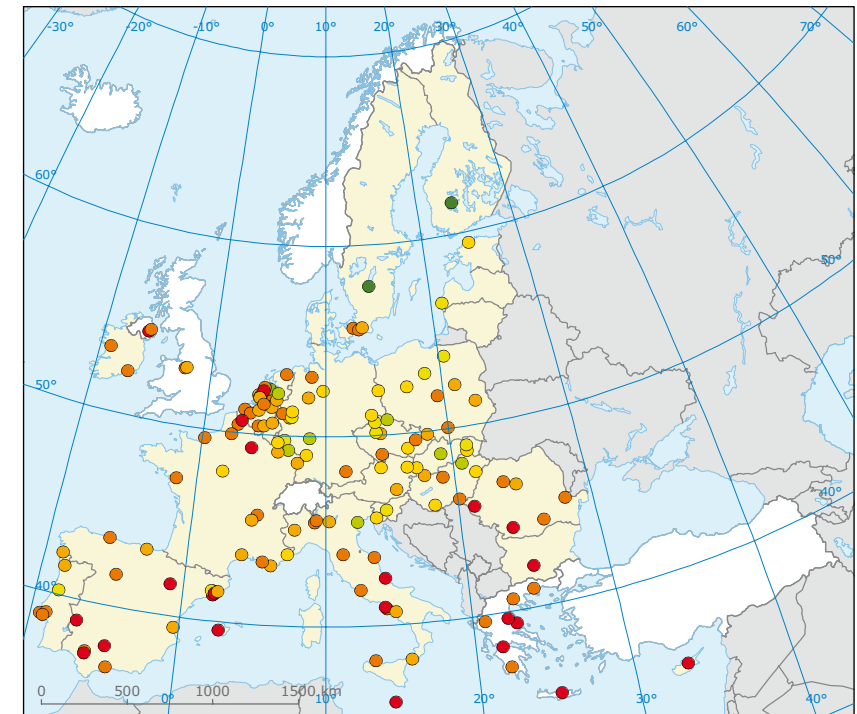
Luontoympäristö tarjoaa useita terveyden ja hyvinvoinnin etuja erityisesti kaupunkialueilla

Lähes 75 % Euroopan kansalaisista asuu kaupunkialueilla, ja osuuden odotetaan kasvavan 80 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Kuudenteen ympäristön toimintaohjelmaan pohjautuva kaupunkiympäristöä koskeva teemakohtainen strategia ⁽⁷³⁾ korostaa kaupunkien edessä olevien ympäristöhaasteiden, kaupunkien asukkaiden elämänlaadun ja kaupunkien toimintakyvyn seurauksia ihmisten terveydelle. Sen tarkoituksena on parantaa kaupunkiympäristöä, jotta se olisi houkuttelevampi ja terveellisempi asua, työskennellä ja investoida. Samalla yritetään vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia muualle ympäristöön.

Kaupunkilaisten elämänlaatu ja terveys riippuvat voimakkaasti kaupunkiympäristön laadusta. Kaupunkiympäristö toimii monimutkaisessa vuorovaikutusjärjestelmässä, jossa on sosiaalisia, taloudellisia ja kulttuurisia tekijöitä ⁽⁷⁴⁾. Kaupunkien vihreillä alueilla on tärkeä rooli tässä yhteydessä. Vihreiden kaupunkialueiden monimuotoinen verkko pystyy tuottamaan monia ympäristöllisiä, sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä, joista muutamana esimerkkinä ovat työpaikat, elinympäristöjen hoito, parempi paikallinen ilmanlaatu sekä virkistysmahdollisuudet.

Luonnon kanssa yhteydessä olemisen ja turvallisille viheralueille pääsyn edut lapsen tutkimushalulle sekä henkiselle ja sosiaaliselle kehitykselle on osoitettu sekä kaupunki- että maaseutuympäristöissä ⁽⁷⁵⁾. Terveystilansa kokevat yleensä paremmaksi ne ihmiset, jotka asuvat luonnonläheisemmillä alueilla, missä lähellä asuinpaikkaa on maatalousmaata, metsiä, niittyjä tai kaupunkien viheralueita ⁽⁷⁶⁾ ⁽⁷⁷⁾. Lisäksi kun koetaan, että viheralueita on saatavilla, on sen todettu vähentävän melun aiheuttamaa haittaa ⁽⁷⁸⁾.

Kartta 5.2 Vihreiden kaupunkialueiden prosenttiosuus keskeisissä kaupungeissa (1)



Lähde: EEA, Urban Atlas.

Ekosysteemien ja terveyden yhteyksiä ja uusia haasteita käsiteltäessä tarvitaan laajempia näkökulmia

Ympäristön laadun parantamiseen ja ihmisten terveyden tiettyjen rasitteiden vähentämiseen räätälöidyt lähestymistavat ovat vieneet asioita pitkälle eteenpäin mutta monia uhkia on jäljellä. Hallitsevalla pyrkimyksellä materiaaliseen hyvinvointiin on ollut merkittävä rooli niille biologisille ja ekologisille häiriöille, joita nykyään näemme. Ympäristön ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille tarjoamien etujen säilyttäminen ja laajentaminen vaatii jatkuvaa ponnistelua ympäristön laadun parantamisessa. Sen lisäksi näitä ponnisteluja on täydennettävä muilla toimenpiteillä kuten merkittävillä muutoksilla elintapoihin ja ihmisten käyttäytymiseen sekä kulutustottumuksiin.

Samanaikaisesti esiin nousee uusia haasteita, joilla on laaja kirjo mahdollisia ja erittäin epävarmoja ekologisia ja terveysvaikutuksia. Tässä yhteydessä teknologian kehitys saattaa tuottaa uusia etuja, mutta historia tarjoaa kuitenkin myös monia esimerkkejä uuden teknologian haitallisista terveysvaikutuksista (⁷⁹).

Esimerkiksi nanoteknologia voi synnyttää uusia tuotteita ja palveluja, jotka voivat kohentaa ihmisten terveyttä, säästää luonnonvaroja tai suojella ympäristöä. Nanomateriaalien ainutlaatuiset ominaisuudet herättävät kuitenkin myös huolia mahdollisista riskeistä ympäristölle, terveydelle, työympäristölle ja yleiselle turvallisuudelle. Nanotoksisuuden ymmärtäminen on lapsenkengissään samalla tavalla kuin joidenkin materiaalien käyttöön liittyvien riskien arvioinnin ja hallinnan menetelmätkin.

Koska tällaisia tietopuutteita ja epävarmuustekijöitä on, voitaisiin nanoteknologian kaltaisten uusien teknologioiden vastuullisen kehittämisen lähestymistapa saada aikaan "osallistavalla hallinnoinnilla", jossa tutkimukseen ja kehittämiseen osallistuisivat laajat sidosryhmät ja jossa olisi mahdollisuus varhaiseen julkiseen mielipiteiden esille tuomiseen (⁸⁰). Euroopan komissio on esimerkiksi kuullut asiantuntijoita ja yleisöä nanoteknologian eduista, riskeistä, huolenaiheista ja tietoisuudesta tukeakseen uuden toimintasuunnitelman 2010–2015 valmistelua (⁸¹).

Kasvava tietoisuus, monimutkaisuudesta, epävarmuuksista ja syiden monitahoisuudesta tarkoittaa myös sitä, että EU:n perustamissopimuksen mukaiset varovaisuuden ja ennaltaehkäisyn periaatteet ovat aiempaa vielä tärkeämpiä. Tarvitaan tarkempaa käsitystä siitä, mitä pystymme tietämään niin että ehdimme ajoissa ehkäistä haittoja. Samoin tulisi toimia silloin kun näyttö potentiaalisista terveyshaitoista on riittävä odottamatta ylivertaista todistusaineistoa kun tiedetään toiminnan ja toimimatta jättämisen hyödyt ja haitat.

Kuva 5.6 Ekosysteemien muutosten haitalliset vaikutukset ihmisten terveyteen



Huomautus: Kaikki ekosysteemin muutokset eivät ole mukana. Joillakin muutoksilla voi olla myönteisiä vaikutuksia (esimerkiksi elintarviketuotanto).

Lähde: Millennium Ecosystem Assessment (!).



6 Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet

Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet viittaavat kohti kasvavaa monimutkaisuutta

Edellisissä kappaleissa esitetyistä analyyseistä käy selväksi, että viime vuosikymmenien kasvava luonnonvarojen kysyntä asettaa paineita ympäristölle yhä monimutkaisemmin ja kauaskantoisemmin tavoin.

Yleisesti ottaen tietyt ympäristökysymykset, joiden vaikutukset usein olivat paikallisia, on aikaisemmin hoidettu kohdennettujen toimintalinjojen ja yhteen asiaan tarkoitettujen välineiden avulla mistä esimerkkeinä ovat jätehuollon ja lajien suojelun lähestymistavat. 1990-luvulta lähtien on kuitenkin eri lähteiden tuottamien hajapaineiden tunnistaminen johtanut siihen, että on keskitytty enemmän eri alakohtaisten politiikkojen, esimerkiksi liikennepolitiikan tai maatalouspolitiikan, ympäristönäkökohtien yhdentämiseen.

Nykyään tärkeimmät ympäristöhaasteet ovat luonteeltaan systeemisiä eikä niitä voida ratkaista erillään toisistaan. Ilmastonmuutos, luonto ja luonnon monimuotoisuus, luonnonvarojen käyttö ja jätteet sekä ympäristö ja terveys ovat neljä ympäristöä koskevaa painopistealuetta, ja näiden arvioinnit viittaavat sarjaan suoria ja epäsuoria ympäristöhaasteiden välisiä linkkejä.

Esimerkiksi ilmastonmuutos vaikuttaa kaikkiin muihin ympäristökysymyksiin. Lämpötilan ja sadannan muutokset vaikuttavat maataloustuotantoon sekä kasvien ja eläinten levinneisyyteen ja fenologiaan aiheuttaen ylimääräisiä paineita luonnon monimuotoisuudelle (luku 3). Tämä voi johtaa erityisesti arktisilla sekä alppi- ja rannikkoalueilla lajien sukupuuttoon (luku 2). Vastaavasti ilmasto-olosuhteiden muutosten eri puolilla Eurooppaa on arvioitu muuttavan nykyisiä terveysriskejä muuttamalla lämpöaaltojen, kylmyysjaksojen ja eliöiden välittämien tautien esiintymistä (luvut 2 ja 5).

Luonto ja luonnon monimuotoisuus ovat perustana lähes kaikille ekosysteemipalveluille kuten ruuan ja kuitujen tuottaminen, ravinteiden kierto ja ilmaston säätely. Esimerkiksi metsät toimivat hiilinieluinä, jotka poistavat ilmasta kasvihuonekaasupäästöjä (luku 3). Näin luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja ekosysteemien huononeminen vaikuttavat suoraan ilmastonmuutokseen ja horjuttavat tapaa, jolla

Taulukko 6.1 Ympäristöhaasteiden tarkastelu

Haasteen tyyppi	Tärkeimmät ominaisuudet	Valokeilassa vuonna	Esimerkki lähestymistavasta
Tarkoin määritelty	Lineaarinen syy-seuraussuhde isot (piste)lähteet usein paikallisia	1970/1980 (ja edelleen tänä päivänä)	Kohdennetut toimintalinjat ja yhden asian välineet
Hajautunut	Kumulatiiviset syyt useita lähteitä usein alueellisia	1980/1990 (ja edelleen tänä päivänä)	Toimintalinjojen yhdentäminen ja yleisön tietoisuuden kasvattaminen
Systeeminen	Systeemiset syyt toisiinsa kytketyneet lähteet usein maailmanlaajuisia	1990–2000-luvulla (ja edelleen tänä päivänä)	Toimintalinjojen yhtenäisyys ja muut systeemiset lähestymistavat

Lähde: EEA.

pystymme käyttämään luonnonvaroja. Lisäksi luonnon infrastruktuurin vähenemisellä on osoitettu olevan useita haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (luku 5).

Luonnonvarojen käyttö ja siitä johtuva ilman, veden ja maaperän saastuminen tuottavat paineita luonnolle ja luonnon monimuotoisuudelle esimerkiksi rehevöitymisen ja happamoitumisen kautta (luku 3). Loppujen lopuksi uusiutumattomien luonnonvarojen kuten fossiilisten polttoaineiden käyttö on ilmastomuutoksesta käytävien keskustelujen ytimessä. Lisäksi jätehuolto on avainala kasvihuonekaasupäästöjen suhteen (luku 2). Sillä, miten käytämme luonnonvaroja ja poistamme jätteemme, on myös suoria linkkejä useisiin terveysnäkökohtiin ja se on osa ympäristön tautikuormaa (luku 5).

Esimerkiksi ilmastomuutoksesta, luonnon monimuotoisuuden vähenemisestä tai luonnonvarojen käytöstä johtuvat ympäristöön kohdistuvat paineet ovat viime kädessä yhteydessä ihmisten hyvinvointiin (luvut 2–5). Puhtaan veden ja ilman saatavuus on ensiarvoisen tärkeää terveydelle, mutta usein sitä heikentävät ihmisten aiheuttama ympäristön pilaantuminen ja jätteet (luvut 4 ja 5). Ilmastomuutos tuo ylimääräistä painetta ilman ja veden laadulle (luku 2), samalla kun monimuotoisuuden väheneminen voi heikentää ekosysteemien kykyä hoitaa esimerkiksi veden puhdistusta ja muita terveyteen liittyviä palveluja (luku 3).

Taulukko 6.2 Ympäristöhaasteiden yhteyksiä

Miten alla oleva vaikuttaa viereisiin...	Ilmastomuutos	Luonto ja luonnon monimuotoisuus	Luonnonvarojen käyttö ja jätteet	Ympäristö ja terveys
Ilmastomuutos		Suorat linkit: Fenologiset muutokset, tulokaslajit, valunnan muutokset Välilliset yhteydet: maapeitteen muutoksen kautta tulvien ja kuivuuden kautta	Suorat linkit: Muutos biomassan kasvuolosuhteissa Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta	Suorat linkit: Helleaaltojen lisääntyminen, muutos sairauksissa ilmanlaatu Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta
Luonto ja luonnon monimuotoisuus	Suorat linkit: kasvihuonekaasupäästöt (maatalous, metsätalous, hiilinielut) Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta		Suorat linkit: Ekosysteemi-palvelut, ruuan ja veden saannin varmuus Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta	Suorat linkit: Virkistys-maisemat, ilmanlaadun sääätely lääkkeet Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta
Luonnonvarojen käyttö ja jätteet	Suorat linkit: kasvihuonekaasupäästöt. (tuotanto, louhinta, jätehuolto) Välilliset yhteydet: kulutuksen kautta maanpeitteen muutosten kautta	Suorat linkit: Varantojen ehtyminen, veden saastuminen, ilmansaasteet ja -laatu Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta, kulutuksen kautta		Suorat linkit: Ongelmajätteet ja vaaralliset päästöt; ilman ja veden saastuminen Välilliset yhteydet: maanpeitteen muutosten kautta, tulvien ja kuivuuden kautta kulutuksen kautta

Lähde: EEA.

Monet linkit edellä ja edellisissä luvuissa ovat suoria, jolloin muutokset yhden ympäristökysymyksen tilassa voidaan kääntää suoraan paineiksi toiselle. Tämän lisäksi on useita välillisiä yhteyksiä, jolloin yhden ympäristökysymyksen muutoksen tuloksena on takaisinkytkentä toiseen ja päinvastoin.

Maankäytön ja maanpeitteen muutokset havainnollistavat tällaisia välillisiä yhteyksiä. Niitä voidaan pitää sekä vaikuttavana voimana että vaikutuksena ei vain ilmastonmuutokseen mutta myös luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvarojen käyttöön. Näin ollen esimerkiksi kaupungistumisesta tai metsien maatalouskäyttöön ottamisesta johtuva mikä tahansa maankäytön tai maanpeitteen muutos vaikuttaa ilmasto-olosuhteisiin muuttamalla alueen hiilitasetta sekä luonnon monimuotoisuuteen muuttamalla ekosysteemejä.

Suurinta osaa tässä kuvatuista ympäristön tilan muutoksista ohjaavat viime kädessä kestävämmät kulutus- ja tuotantotavat. Nämä ovat johtaneet ennennäkemättömään kasvihuonekaasupäästöjen määrään ja

puhtaan veden ja kalakantojen kaltaisten uusiutuvien sekä fossiilisten polttoaineiden ja raaka-aineiden kaltaisten uusiutumattomien luonnonvarojen ehtymiseen. Tämä luontopääoman ehtyminen lopulta vaikuttaa ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sulkien yhden ympäristön takaisinkytkentäympyröistä.

Eri ympäristökysymysten väliset linkit yhdistettyinä maailmanlaajuiseen kehitykseen (katso luku 7) viittaavat ympäristön systeemisen riskin olemassaoloon eli koko järjestelmän eikä vain sen yksittäisen osan mahdolliseen häviöön tai vaurioon. Tämä kehkeytyvien systeemisten riskien ulottuvuus voi tulla erityisen ilmeiseksi, kun tarkastellaan miten päätämme käyttää maahan, maaperään, veteen ja luonnon monimuotoisuusresursseihin kätkeytyneet luonnonvarat ja miten hallitsemme kompromisseja, jotka ovat olennaisesti mukana tekemisissä valinnoissa (katso luvut 1 ja 8).

Maankäytön rakenteet kuvastavat kompromisseja tavassamme käyttää luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja

Maankäyttö on yksi ympäristön muutosten tärkeimmistä tekijöistä. Sen vaikutus maisemaan on merkittävä tekijä ekosysteemien jakaumassa ja toiminnassa ja näin ollen myös ekosysteemipalvelujen tarjonnassa. Maankäytön ja maaperän sekä tässä analysoitujen ensisijaisten ympäristöhaasteiden välillä on tärkeitä yhteyksiä. Kuten edellä luvussa 3 on esitetty, meidän elintarvikkeiden, metsän ja uusiutuvan energian tarpeemme kilpailevat kaikki maasta voimavarana. Maisema heijastaa pitkälti tässä asiassa tekemiämme valintoja.

Uusin Corine -maanpeitekartoitus (Corine Land Cover 2006) ^(A) osoittaa rakennetun maanpeitteen laajenevan jatkuvasti maan, niittyjen ja kosteikkojen kustannuksella eri puolilla Eurooppaa esimerkiksi yhdyskuntarakenteen hajautumisen ja infrastruktuurin kehittämisen johdosta. Kosteikkojen väheneminen on hidastunut jonkin verran, mutta Eurooppa oli jo menettänyt yli puolet kosteikoistaan ennen vuotta 1990. Laajaperäisemmin viljeltyä maata otetaan tehomaatalouden käyttöön ja osin muutetaan metsäksi.

Luonnonvarojen ja ekosysteemien tuotantopalvelujen kysyntämme tyydyttäminen on jo nyt vaikea "alueellinen palapeli". Todellinen haaste on tasapainottaa ne yhtä tärkeiden mutta vähemmän ilmeisten ekosysteemien tarjoamien ylläpitävien, sääntelevien ja kulttuuristen

Tietolaatikko 6.1 Luontopääoma ja ekosysteemipalvelut

Luontopääoma ja ekosysteemipalvelut sisältävät monia osia. Luontopääoma on luonnonvarojen varasto, josta hyödykkeitä voidaan irrottaa ja ylläpitää ekosysteemipalvelujen virtoja. Varastot ja virrat toimivat ekosysteemien rakenteiden ja toimintojen varassa. Esimerkkejä ovat maisemat, maaperä ja luonnon monimuotoisuus.

Luonnonvaroja on kolmea päätyyppiä, ja kukin niistä edellyttää erilaista lähestymistapaa hallinnassaan:

- Uusiutumattomat ja rajalliset resurssit – fossiiliset polttoaineet, metallit jne.
- Uusiutuvat mutta rajalliset resurssit – kalakannat, vesi, maaperä jne.;
- Uusiutuvat ja rajattomat resurssit – tuuli, aallot, jne.

Luontopääoma tarjoaa useita toimintoja ja palveluja. Se tarjoaa energian, elintarvikkeiden ja materiaalien lähteitä, jätteiden ja saasteiden nieluja, ilmaston ja veden sääntelypalveluja ja pölytyspalveluja sekä tilaa asumiseen ja vapaa-ajan viettoon.

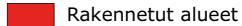


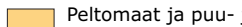
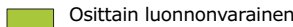

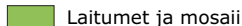
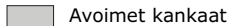
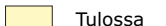

Luontopääoman käyttämiseen liittyy usein kompromisseja näiden toimintojen ja palvelujen välillä. Jos luontopääomaa esimerkiksi käytetään liian intensiivisesti päästöjä ja jätteitä tuottaen se voi menettää kykynsä tarjota tavaroita ja palveluja: jos rannikkovesiin tulee saasteita ja liikaa ravinteita, ne eivät pysty pitämään yllä aiemman suuruisia kalakantoja.

Lähde: EEA.

Kartta 6.1 Euroopan maanpeite 2006, Euroopan päämaanpeiteluokat



CORINE maanpeiteluokat — 2006

 Rakennetut alueet	 Metsämaa	 Kosteikot
 Peltomaat ja puu- ja pensasviljelmät	 Osittain luonnonvarainen kasvillisuus	 Vesistöt
 Laitumet ja mosaiikit	 Avoimet kankaat ja kalliomaat	 Tulossa
		 Ulkopuolella tiedot kattavuus

Huomautus: Perustuu CORINE maanpeitekartoitukseen 2006; tiedot kattavat kaikki 32 EEA -maata (paitsi Kreikka ja Yhdistynyt kuningaskunta) sekä 6 EEA -yhteistyömaata.

Lähde: EEA, Maankäytön ja paikkatiedon teemakeskus (ETC Land Use and Spatial Information).

palvelujen kanssa. Kuluttajien vaatimuksiin ja poliittisiin valintoihin vastauksina olevat maankäytön muutokset vaikuttavat esimerkiksi maaperän hiilivarastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin. Ne vaikuttavat myös luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja vesien hoitoon mukaan lukien kuivuuden ja tulvien sekä veden laadun vaikutukset.

Bioenergian tarkastelu valaisee sitä, mistä kompromisseissa on kyse. Nykyaikaiset lähestymistavat tuottaa energiaa biomassasta, erityisesti kytkettyinä haastaviin uusiutuvan energian politiikkatavoitteisiin, ovat lisänneet merkittävyyttään kahden viime vuosikymmenen aikana ja lisäävät sitä edelleen, mikä johtuu pääasiassa huolestumisesta energian toimitusvarmuudesta ja niiden kasvihuonekaasupäästöjen säästöpotentiaalista. Sokeriruoko ja tavanomaiset viljelykasvit kuten maissi ja vehnä ovat tällä hetkellä tärkeimmät raaka-aineet biopoltoaineiden tuotannossa, mutta erilaisia mahdollisia lähteitä on suuri joukko kuten olki, energiaheinät ja kasvatetut pajut selluloosapohjaisen etanolin lähteinä, puujäte ja pelletit lämmön tuottamiseen sekä säiliöissä kasvatetut levät.

Eri energiakasveilla on hyvin erilaisia ympäristöprofiileja ⁽¹⁾ samalla kun polttoaineiden, lämmityksen tai sähkön ja muiden bioenergiatyypin tehokkuussuhteet käytettyä biomassan tilavuusyksikköä kohti laskettuna vaihtelevat paljon ⁽²⁾. Tuotantotavasta riippuen nettohyöty kasvihuonekaasupäästöissä vaihtelee myös suuresti ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Metsien tai ruohikkoalueiden ottaminen energiakasvien viljelyyn tai elintarvikkeiden tuotantoalueiden korvaaminen tuottavat hiilipäästöjä, ja se voi johtaa suurempiin kasvihuonekaasujen päästöihin kuin fossiilisten polttoaineiden käyttö jos päästöjen tarkastelujakso on 50 vuotta tai pitempi ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Laajaperäisempien viljelyjärjestelmien korvaamisen energiakasveilla voidaan odottaa aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja maiseman virkistysarvolle. Lisäksi energiakasvien viljely on potentiaalinen kilpailija vesivarjoista maailman niukkavetisillä alueilla ⁽⁸⁾. Viime aikoina eri tutkimukset ovat tarkastelleet kokonaisvaltaisesta näkökulmasta mahdollisia ympäristöllisiä hyötyjä ja haittoja ja ne suosittelivat varovaista lähestymistapaa bioenergian tuotannon tulevaan kehitykseen ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Maaperä on elintärkeä luonnonvara, jonka laatua huonontavat monet paineet

Maaperä tukee koko joukkoa elintärkeitä maasta riippuvia ekosysteemien tuottamia hyödykkeitä ja palveluja. Tämä monimutkainen biogeokemiallinen järjestelmä tunnetaan parhaiten väliaineena, joka

Tietolaatikko 6.2 Maaperän laadun huononeminen Euroopassa

Maaperän laadun huononeminen on merkittävä ja moniulotteinen ympäristöongelma:

- *Maaperän eroosio* on veden ja tuulen aiheuttamaa maan pinnan kulumista. Suurimpia syitä maaperän eroosioon ovat sopimaton maankäyttö, metsien hävittäminen, liiallinen laiduntaminen, metsäpalot ja rakentaminen. Eroosion nopeus on hyvin herkkä ja siihen vaikuttavat ilmasto ja maankäyttö sekä suojelukäytäntöjen yksityiskohdat maastossa. Koska maaperän muodostuminen on hyvin hidasta, maaperän häviämistä yli tonnilla vuodessa hehtaaria kohden voidaan pitää peruuttamattomana kun aikajänne on 50–100 vuotta. Vesieroosio vaikuttaa 105 miljoonaa hehtaariin maaperästä eli 16 prosenttiin Euroopan pinta-alasta, ja tuulieroosion vaikutus kattaa 42 miljoonaa hehtaaria. Vaikutuksia on eniten Välimeren alueella.
- *Maaperän sulkemista* tapahtuu, kun rakennetaan maatalousmaalle tai muulle maaseutualueelle ja kaikki maaperän toiminnot katoavat. Rakennettua aluetta on keskimäärin noin neljä prosenttia jäsenvaltioiden koko pinta-alasta, mutta kaikki siitä ei ole täysin suljettua. 1990–2000 suljettu alue EU-15 -maissa kasvoi kuudella prosentilla ja uuden rakennusmaan kysyntä nousee edelleen yhdyskuntarakenteen hajautumisen ja liikenteen infrastruktuurin kasvutarpeen takia.
- Maaperän *suolaantuminen* on tulosta ihmisen toimista kuten sopimattomista kastelukäytännöistä, runsassuolaisen kasteluveden käytöstä ja ojitusten huonosta kunnosta. Maaperän kohonneet suolapitoisuudet rajoittavat sen maataloudellista ja ekologista potentiaalia ja ovat huomattava ekologinen ja sosioekonominen uhka kestäväälle kehitykselle. Suolaantuminen vaikuttaa Euroopassa noin 3,8 miljoonaa hehtaariin. Eniten kärsiviä alueita ovat Campania Italiassa ja Ebron laakso Espanjassa, mutta vaikutuksia on myös eri alueilla Kreikassa, Portugalissa, Ranskassa ja Slovakiassa.
- *Aavikoitumisella* tarkoitetaan eri tekijöistä kuten ilmaston vaihtelusta ja ihmisten toiminnasta johtuvaa maaperän huononemista arideilla, semiarideilla ja subhumideilla alueilla. Kuivuus on myös yhteydessä maaperän eroosiorisktiin tai johtaa siihen. Aavikoituminen on ongelma osassa Välimeren aluetta sekä Keski- ja Itä-Eurooppaa.
- *Maaperän pilaantuminen* on laajalle levinnyt ongelma Euroopassa. Yleisimmät epäpuhtaudet ovat raskasmetallit ja mineraaliöljy. Alueita, joilla on ollut mahdollisesti pilaavaa toimintaa, tiedetään nykyään noin kolme miljoonaa (°).

Lähde: SOER 2010 maaperän teemakohtainen arviointi.

tukee maataloustuotantoa. Maaperä on kuitenkin myös kriittinen osa monipuolista joukkoa prosesseja kuten vesihuolto, maaperän hiilivirrat, maan luontainen kasvihuonekaasujen tuotanto ja niiden adsorptio ravinteiden kiertoon. Me ja taloutemme riippuvat tätä kautta monista maaperän toiminnoista.

Maaperän resursseilla on tärkeä rooli esimerkiksi maaperän hiilinieluna ja ne voivat antaa panoksensa ilmastomuutoksen hillitsemisessä ja siihen sopeutumisessa. Kuitenkin Euroopassa noin 45 %:lla kivennäismaista on alhainen tai hyvin alhainen orgaanisen aineksen pitoisuus (0–2 % orgaanista hiiltä) ja 45 %:lla on keskitasoinen pitoisuus (2–6 % orgaanista hiiltä) ja maaperän orgaaninen aines on tällä hetkellä vähenemässä Euroopassa. Useat tekijät ovat vastuussa maaperän orgaanisen aineksen vähenemisestä ja monet niistä liittyvät ihmisen toimintaan. Näitä tekijöitä ovat niittyjen, metsien ja luonnonniittyjen ottaminen viljelykäyttöön, peltomaan syväkyntö, salaojitus, kalkitus, typpilannoitteiden käyttö, turvemaiden muokkaus sekä viljelykierto, jossa nurmien osuus on vähentynyt.

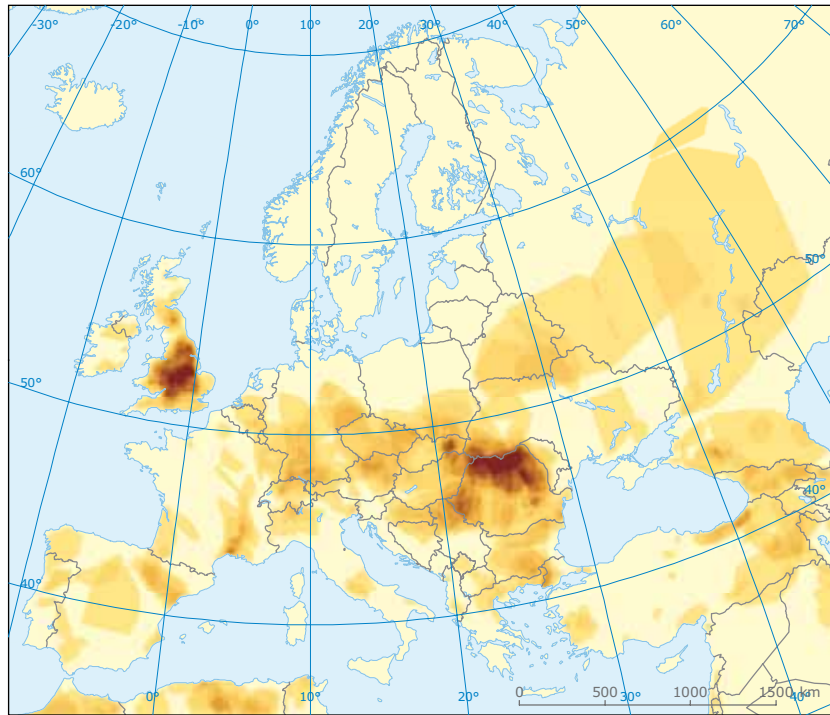
Kestävä vesihuolto edellyttää eri käyttötarkoitusten tasapainottamista

Vesi on ekologinen ja taloudellinen resurssi, uusiutuva, mutta rajallinen. On tärkeää tukea terveitä ekosysteemejä (luku 3), kun taas puhtaan veden saanti on välttämätöntä ihmisen terveydelle (luku 5). Lisäksi vesi on keskeinen luonnonvara maatalous-, metsätalous- ja teollisuustuotannossa, kotitalouksien kulutuksessa ja energian tuotannossa (luku 4).

Euroopan vesistöjen ympäristöpaineet liittyvät läheisesti maankäyttöön ja siihen liittyvään ihmistoimintaan vesistöalueilla. Tärkeimmät kuormitustyyppit ovat hajakuormitus, vedenotto ja hydro-morfologiset muutokset, jotka liittyvät vesivoimaan, ojitukseen ja kanavointijärjestelmiin. Myös edellisessä jaksossa esille otetuilla maaperäkysymyksillä, etenkin eroosiolla ja veden kokonaispidäntäkyvyn vähenemisellä, on merkitystä sille, miten me onnistumme hoitamaan vesivarjoja.

Euroopassa suuret alueet kärsivät vesipulasta ja kuivuudesta, kun taas muut alueet ovat yhä alttiimpia vakaville tulville. Viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana Eurooppa on kokenut yli 165 suurta tulvaa, jotka aiheuttavat kuolemantapauksia, väestön pakkomuuttoja kotiseudultaan ja suuria taloudellisia tappioita. Tulevan ilmastomuutoksen odotetaan pahentavan tilannetta.

Kartta 6.2 Tulvat Euroopassa 1998–2009



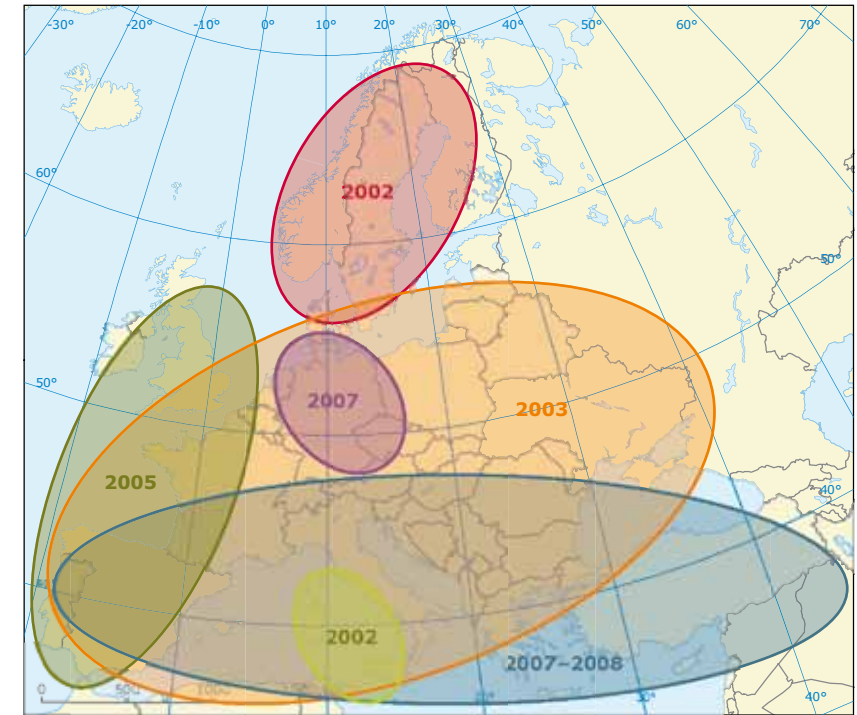
Tulvat Euroopassa 1998–2009

Tulvien lukumäärä



Lähde: EEA.

Kartta 6.3 Tärkeimmät kuivuustilanteet Euroopassa 2000–2009



Tärkeimmät kuivuustilanteet Euroopassa 2000–2009

Lähde: EEA, Maankäytön ja paikkatiedon teemakeskus (ETC Land Use and Spatial Information).

Vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD) ⁽¹¹⁾ on keskeinen toimenpidelinja, jolla nämä haasteet pyritään ratkaisemaan. Se asettaa ihmisten vedenkäytön ja vesienhoidon ekologiset rajat. Lisäksi se velvoittaa EU:n jäsenvaltioita ja alueellisia viranomaisia toteuttamaan koordinoituja toimenpiteitä, jotka koskevat esimerkiksi maataloutta, energiaa sekä liikennettä ja asumista maaseudun ja kaupunkien yhdyskuntasuunnittelun puitteissa samalla kun huomioon otetaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen näkökohdat. Kuten jo on todettu (luvut 3 ja 4), ensimmäinen katsaus vesistöalueiden hoitosuunnitelmiin osoittaa, että tarvitaan paljon työtä tulevina vuosina, jotta saavutetaan hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä.

Jotta vesipuitedirektiivi onnistuisi, integroitu vesistöalueiden hoito on ratkaisevan tärkeää. Kaikkien asianosaisten sidosryhmien tulee olla tunnistamassa ja toteuttamassa alueellisesti erillisiä toimenpiteitä, joihin

Tietolaatikko 6.3 Toisiinsa kytkeytyneitä mutta kuitenkin kilpailijoita: vesi – energia – ravinto – ilmasto

Vesi tuo elintärkeän panoksen maatalouteen, energian tuotantoon ja muuhun taloudelliseen toimintaan, ja se on keskeinen kuljetusväylä. Yhdistävänä järjestelmänä se on myös alttiina monille eri paineille. Se kytkee joidenkin sektorien vaikutukset toisiin sektoreihin, esimerkiksi maatalouden kalastukseen ravinteiden kulkeutumisen välityksellä. Ilmastonmuutos vaikuttaa energian ja veden sekä kysyntään että tarjontaan, ja energian muunnon sekä veden oton prosesseilla on kyky myötävaikuttaa ilmastonmuutokseen.

EU:ssa ja kansallisella tasolla on erilaisia sektorikohtaisia ja ympäristöpohjaisia toimintalinjoja ja toimenpiteitä, jotka saattavat olla ristiriidassa vesien hoidon ja vesistöjen hyvän ekologisen tilan tavoitteen kanssa. Esimerkkejä ovat bioenergian viljely, vesivoima, kasteluviljelyn edistäminen, matkailun kehittäminen ja sisävesiliikenteen laajentaminen.

Vesipolitiikan puitedirektiivi tarjoaa vaihtoehtoja kehittää yhdenmennyä resurssienhallintaa vesimuodostumatasolla. Tämä voisi auttaa löytämään tasapainon laajempien poliittisten tavoitteiden välillä, jotka voisivat liittyä esimerkiksi energiaan ja maataloustuotantoon tai kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen, tai sitten hyötyjen ja vaikutusten välillä, kun tarkastellaan vesistöjen ekologista tilaa, maaekosysteemejä niiden lähistöllä ja kosteikkoja.

Lähde: EEA.

usein liittyy kompromisseja erilaisten intressien välillä. Tulvariskien hallinta, erityisesti tulvapengerten uudelleensijoittelu ja tulvatasainten palauttaminen, edellyttää yhdenmennyä yhdyskuntasuunnittelua ja maankäytön suunnittelua.

Lisäksi veden ja energian välinen linkki osoittaa, että energiantuotannon yhteydessä tarvitaan koordinoitua vesihuoltoa niin, että vesivoimaa, jäähdystystä ja bioenergiaa hyödynnetään vahingoittamatta vesiekosysteemejä. On myös arvioitava onko energian käyttö suolan poistoon ja jätevesien käsittelyyn kestävä.

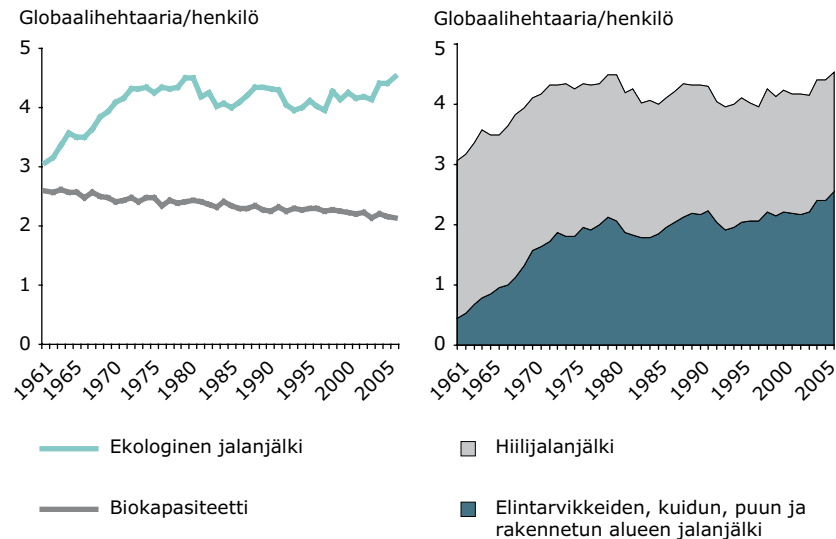
Pidämme ekologisen jalanjälkemme kohtuuden rajoissa – vai pidämmekö?

Yhteistä useimmissa aiemmista esimerkeistä on se, ettei Euroopan ympäristöongelmia voi tarkastella tai ratkaista eristyksissä: Euroopan ja maailman luonnonvarojen käyttö ovat kytköksissä toisiinsa. Keskeinen kysymys on, missä määrin eurooppalaiset voivat laskea Euroopan ulkopuolisten luonnonvarojen varaan kun otetaan huomioon kasvava maailmanlaajuinen kysyntä. Euroopan kulutus kuitenkin ylittää jo oman uusiutuvien luonnonvarojen tuotantonsa noin kertoimella kaksi ⁽¹²⁾.

On melko varmaa, että kehityksen ja väestönkasvun seurauksena lisääntyvä maailmanlaajuinen elintarvikkeiden kysyntä todennäköisesti tekee välttämättömäksi ottaa maata uuteen käyttöön ja lisätä elintarviketuotannon tehokkuutta entistä enemmän ⁽¹³⁾ ainakin koko maailman skaalassa. Eurooppa on maataloustuotteiden maahantuoja ja viejä. Euroopan maataloustuotannon kokonaismäärä ja teho on siten tärkeä luonnonvarojen ja ekosysteemien säilyttämisen kannalta Euroopassa ja ympäri maailmaa.

Markkinoiden paineet, teknologian kehittyminen ja poliittiset toimet ovat luoneet pitkäaikaisen käytännön keskittää maataloustuotantoa Euroopan hedelmällisemmille viljelymaille, kun taas huonosti kannattavista tai syrjäisistä viljelysmaista on luovuttu. Tähän liittyvä tehostaminen aiheuttaa voimaperäisesti viljelyillä alueilla lisää ympäristöpaineita vedelle ja maaperän resursseille. Lisäksi laaja viljelymaan hylkääminen johtaa luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen näillä alueilla. Toisaalta luonnonvaraisen kasvipeitteen lisääntyminen voi tarjota muita ekosysteemipalveluja kuten metsien hiilidioksidivarastot.

Kuva 6.1 Ekologinen jalanjälki verrattuna biokapasiteettiin (vasemmalla) ja eri osatekijöiden jalanjälki (oikealla) EEA-maissa 1961–2006



Huomautus: Ekologisella jalanjäljellä mitataan sitä, miten suuri alue tarvitaan ylläpitämään tietyn väestön elämäntapaa. Tähän kuuluu elintarvikkeiden, polttoaineiden, puun ja kuitujen kulutus. Saastuminen, esimerkiksi hiilidioksidipäästöt, lasketaan myös osaksi jalanjälkeä. Biokapasiteetti mittaa maan biologista tuottavuutta. Sen mittayksikkö on "globaalihehtaari" eli hehtaari, jonka biokapasiteetti on maailman biokapasiteetin keskiarvo. Biologisesti tuottavaan maahan kuuluu viljelymaa, laidunmaa, metsä ja kalatalouden käyttämä alue (⁶).

Lähde: Global Footprint Network (⁶).

Toisaalta – ja maailmanlaajuisesta näkökulmasta – metsien ja niittyjen muuntaminen maatalousmaaksi on globaalisti eräs tärkeimmistä vaikuttajista luontotyypin häviämisen ja kasviuonekaasupäästöissä.

On olemassa selviä yhteyksiä Euroopan maatalousmaiden käytön ja maailmanlaajuisen maatalouden kehitystrendien välillä, ja molemmat liittyvät ympäristön trendeihin. Euroopan voimaperäistyään

maatalouteen ja ympäristönsuojeluun liittyvät kompromissit ja niiden vaikutukset ekosysteemeihin ympäri maailmaa edellyttävät lisää arviointia. Tärkeä näkökohta tässä yhteydessä on kriittisten luonnonvarojen säilyttäminen. Näitä ovat hedelmällinen maaperä, riittävät ja puhtaat vesivarat sekä luonnon ekosysteemit, jotka toimivat hiilinieluinä, antavat suojapaikan geneettiselle monimuotoisuudelle ja tukevat elintarvikkeiden tuottamista.

Merkittävää on se, miten ja missä käytämme luontopääomaa ja ekosysteemipalveluja

Kaikki tämä tuo meidät takaisin "alueellisen palapeliin": luontopääoma, johon kuuluvat maa, vesi, maaperä ja monimuotoisuusresurssit, tarjoaa pohjan ekosysteemipalveluille ja muille yhteiskunnan perustana oleville pääoman muodoille (henkinen, sosiaalinen, tuotannollinen ja taloudellinen pääoma). Tämä riippuvuus nostaa keskustelun vielä uudelle monimutkaisuuden tasolle: tarpeesta tasapainottaa luontopääoman eri käyttötavat ympäristön rajojen kanssa tulee aidosti systeminen haaste.

Säilyttääksemme luontopääoman ja varmistaaksemme kestävän ekosysteemipalvelujen tarjonnan joudumme lisäämään luonnonvarojen käytön tehokkuutta ja samalla muuttamaan käytön takana olevia kulutus- ja tuotantotapoja.

Lisäksi luontopääoman yhdenmisen hallinnan lähestymistapojen tulee ottaa huomioon alueelliset huolenaiheet. Tässä yhteydessä aluesuunnittelu ja maisemanhoito auttavat kunnasta, alueesta ja maasta riippumatta tasapainottamaan taloudellisen toiminnan ympäristövaikutuksia, erityisesti niitä, jotka liittyvät liikenteeseen, energiaan, maatalouteen ja teollisuuteen.

Luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen räätälöity hallinta tarjoaa nyt vielä selvemmin kuin ennen yhdenmisen konseptin, jolla voidaan käsitellä erilaisia ympäristönäkökohtia ja linkittää ne niihin moniin taloudellisiin toimintoihin, jotka vaikuttavat näihin näkökohtiin. Keskeinen tekijä tässä suhteessa on resurssien käytön tehokkuuden ja varmuuden lisääminen, ja tämä koskee erityisesti energiaa, vettä, ruokaa, lääkkeitä sekä avainmetalleja ja -materiaaleja (katso luku 8).



© John McConnico

7 Ympäristöhaasteet maailmanlaajuisesti tarkasteltuina

Euroopan ja muun maailman ympäristöhaasteet kietoutuvat toisiinsa

Euroopan ja muun maailman suhde on kaksisuuntainen. Euroopan riippuvuus fossiilisista polttoaineista, kaivannaisista ja muusta tuonnista lisää osaltaan ympäristön paineita ja kiihdyttää takaisinkytkentämekanismia muualla maailmassa. Toisaalta suuren keskinäisen riippuvuuden maailmassa muutokset muualla maailmassa tuntuvat entistä enemmän lähempänä kotia sekä suoraan maailman ympäristömuutosten vaikutuksina tai välillisesti vahvistamalla sosiaalis-taloudellisia paineita ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

Ilmastonmuutos on selkeä esimerkki. Suurimman osan maailman kasvihuonekaasupäästöjen kasvusta ennustetaan tapahtuvan Euroopan ulkopuolella, mikä on seurausta varallisuuden kasvusta runsasväkisissä kasvavissa talouksissa. Eurooppalaiset yhteiskunnat ovat edelleen suurimpia kasvihuonekaasujen päästäjiä huolimatta onnistuneista ponnisteluista vähentää päästöjä ja alentaa niiden osuutta maailman päästöistä (katso luku 2).

Monet ilmastonmuutokselle altteimmista maista ovat Euroopan ulkopuolella, toiset ovat meidän lähinaapureitamme ⁽³⁾. Usein nämä maat ovat erittäin riippuvaisia ilmaston suhteen herkistä sektoreista kuten maataloudesta ja kalastuksesta. Maiden mukautumiskapasiteetti vaihtelee, mutta on usein melko vähäinen erityisesti pysyvän köyhyyden vuoksi ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Ilmastonmuutoksen, köyhyyden sekä poliittisten riskien ja turvallisuusriskien keskinäisiä yhteyksiä ja niiden vaikutusta Eurooppaan on analysoitu laajasti ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

Luonnon monimuotoisuus on jatkanut vähenemistään tmaailmanlaajuisesti muutamasta rohkaisevasta saavutuksesta ja lisääntyneistä politiikkatoimista huolimatta ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾. Lajien sukupuuttoon kuoleminen globaali nopeus kiihtymässä ja on nyt arviolta jopa 1 000 kertaa luonnollista nopeutta suurempi ⁽¹¹⁾. Kasvavan todistusaineiston mukaan kriittiset ekosysteempipalvelut ovat suuren paineen alaisena maailmanlaajuisesti ⁽¹²⁾. Erään arvion mukaan noin neljäsosa perustuotannon nettopotentiaalista on ihmisten muuntamaa joko suoraan viljelyllä (53 %), maankäytön aiheuttamien tuottavuuden muutosten kautta (40 %) tai ihmisen aiheuttamien tulipalojen

Tietolaatikko 7.1 Maailmanlaajuinen merenpinnan nousu ja merien happamoituminen

Maailmanlaajuisesti merenpinta nousi 1900-luvulla keskimäärin 1,7 mm vuodessa. Tämä johtui lämpötilan noususta aiheutuneesta valtamerien veden tilavuuden kasvusta, vaikka jäätiköiden ja mannerjään sulamisesta syntyvän veden virtauksella on yhä suurempi rooli. Satelliittien ja vuorovesimittareiden antamien tietojen mukaan viimeisten 15 vuoden aikana merenpinnan nousu on kiihtynyt ja on nyt keskimäärin noin 3,1 mm vuodessa, josta Grönlannin sekä Etelämantereen mannerjään osuus lisääntyy merkittävästi. Merenpinnan ennustetaan nousevan huomattavasti tällä vuosisadalla ja sen jälkeenkin.

Vuonna 2007 IPCC ennusti nousuksi vuosisadan loppuun mennessä 0,18–0,59 metriä yli vuoden 1990 tason ^(a). Kuitenkin vuodesta 2007 lähtien IPCC:n ennusteita havaintoihin vertaillut raportit osoittavat, että merenpinta tällä hetkellä nousee vielä nopeammin kuin IPCC oli ennustanut ^(b) ^(c). Viimeaikaiset arviot viittaavat siihen, että ennustettu maailmanlaajuinen merenpinnan keskimääräinen nousu olisi noin metrin tai mahdollisesti (vaikkakin epätodennäköisesti) jopa kaksi metriä vuoteen 2100 mennessä siinä tapauksessa, etteivät kasvihuonekaasupäästöt alene ^(d).

Merien happamoituminen on suora seuraus hiilidioksidin päästöistä ilmakehään. Valtameret ovat jo sitoneet noin kolmanneksen ihmiskunnan teollisen vallankumouksen jälkeen tuottamasta hiilidioksidista. Vaikka tämä on rajoittanut hiilidioksidin määrää ilmakehässä jonkin verran, sen hintana on ollut huomattava muutos meren kemiassa. Näyttö osoittaa, että merien happamoitumisesta todennäköisesti tulee vakava uhka monille organismeille ja että se vaikuttaa ravintoverkkoihin ja ekosysteemeihin kuten esimerkiksi trooppisiin koralliriuttoihin.

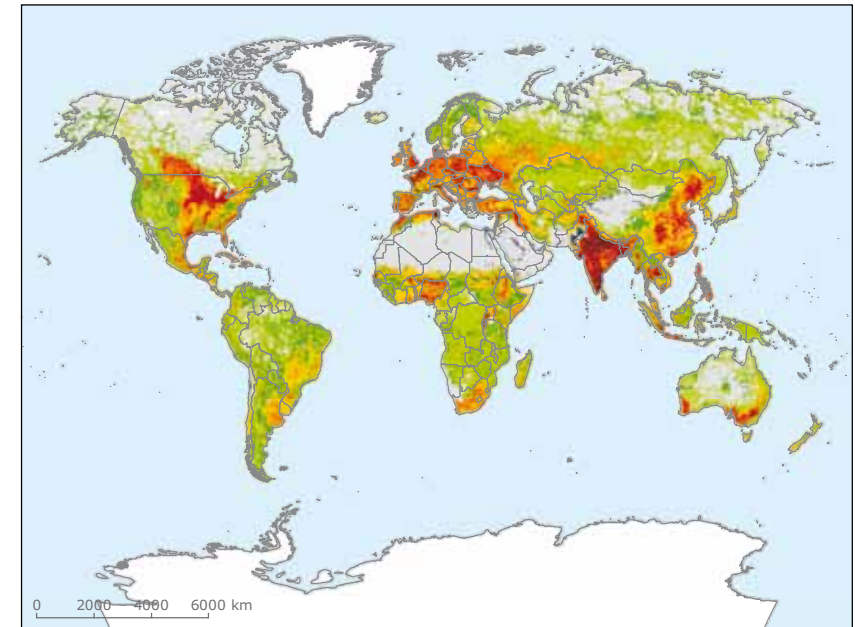
Jos ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on yli 450 ppm, on odotettavissa että suuri osa napa-alueiden valtameristä alkaa syövyttää keskeisten meren kalkkia käyttävien eliöiden kuoria ja vaikutus olisi voimakkainta arktisella alueella. Nyt on jo havaittu Etelämantereen planktonlevien kuorten painon vähenemistä. Valtamerien kemian muutosnopeus on suuri ja nopeampi kuin aikaisemmat merien happamoitumisesta johtuneet sukupuutot maapallon historiassa ^(e) ^(f).

Lähde: EEA.

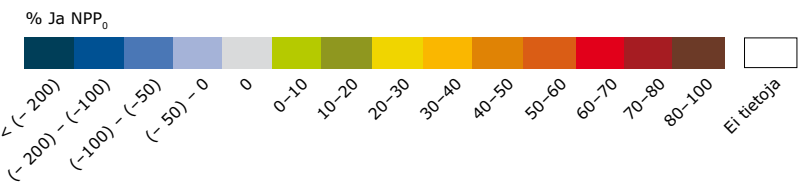
takia (7 %) ^(A) ⁽¹³⁾. Vaikka tällaisiin lukuihin on suhtauduttava varoen, ne antavat viitteitä ihmisten merkittävästä vaikutuksesta luonnon ekosysteemeihin.

Luonnon monimuotoisuuden väheneminen muualla maailmassa vaikuttaa Euroopan hyötyihin monin tavoin. Maailman köyhät tuntevat kipeimmin luonnon monimuotoisuuden vähenemisen, koska he ovat yleensä eniten riippuvaisia toimivista ekosysteemipalveluista ⁽¹⁴⁾.

Kartta 7.1 Globaali ihmisen ottama osuus nettoperustuotannosta



Globaali ihmisen ottama osuus nettoperustuotannosta (NPP₀)



Huomautus: Tämä kartta näyttää ihmisen ottaman osuuden nettoperustuotannosta (HANPP) prosentteina potentiaalisesta nettoperustuotannosta (NPP) ^(A).

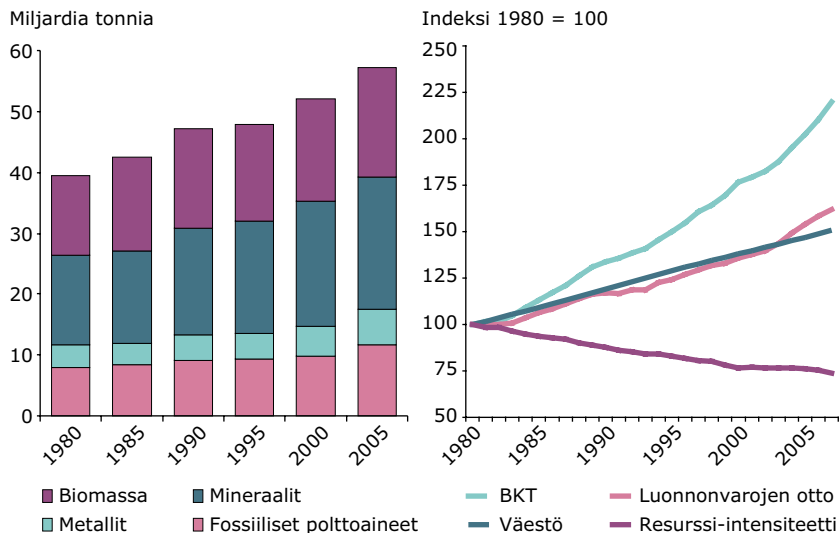
Lähde: Haberl et al ⁽⁹⁾.

Köyhyyden ja eriarvoisuuden kasvu todennäköisesti lisää entisestään konflikteja ja epävakautta alueilla, joille usein jo nyt heikot hallintorakenteet ovat tyyppillisiä. Lisäksi kasvien ja lajikkeiden geneettisen vaihtelun väheneminen merkitsee Euroopalle jatkossa taloudellisten ja sosiaalisten hyötyjen vähenemistä niin tärkeillä sektoreilla kuin elintarviketuotanto ja nykyaikainen terveydenhuolto ⁽¹⁵⁾.

Luonnonvarojen käyttöönotto ekosysteemeistä ja kaivoksista kasvoi kutakuinkin tasaisesti viimeisten 25 vuoden aikana 40 miljardista tonnista 58 miljardiin tonniin jaksolla 1980–2005. Resurssien otto on jakautunut epätasaisesti maailmassa. Aasian osuus oli suurin vuonna 2005 (48 % koko tonnimäärästä verrattuna Euroopan 13 %:iin). Tänä aikana on tapahtunut globaalin resurssien oton ja taloudellisen kasvun suhteellinen irtikytkentä. Resurssien otto kasvoi noin 50 % ja maailman taloudellinen tuotanto (bkt) noin 110 % ⁽¹⁶⁾.

Siitä huolimatta resurssien käyttö ja otto ovat edelleen absoluuttisesti kasvussa mikä kumoaa käytön tehostumisen tuomia hyötyjä. Tällainen

Kuva 7.1 Maailmanlaajuinen luonnonvarojen otto ekosysteemeistä ja kaivoksista 1980–2005/2007



Lähde: SERI Global Material Flow Database, 2010 edition ^(h) (i).

yhdistetty indikaattori ei kuitenkaan päästä näkyviin tietoa yksittäisistä resurssien kehityslinjoista. Globaalit elintarvikkeiden, energian ja veden järjestelmät näyttävät olevan haavoittuvampia ja herkempiä kuin muutama vuosi sitten ajateltiin, mikä johtuu lisääntyneestä kysynnästä, laskeneesta tarjonnasta ja tarjonnan epävakauudesta. Maaperän liiallinen hyödyntäminen, laadullinen huononeminen ja väheneminen ovat tässä suhteessa merkittäviä huolenaiheita ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾. Euroopalla on edessään yhä enemmän eräiden resurssien tarjontaan liittyviä riskejä maailmanlaajuisen kilpailun sekä kasvaneen maantieteellisen että yritystoiminnan keskittymisen takia ⁽²⁰⁾.

Euroopan ympäristöterveyden sektorin yleisestä kehityksestä huolimatta ympäristön terveysvaikutusten ihmisiltä kantama vero on edelleen hyvin huolestuttava. Likainen vesi, heikot saniteetti- ja hygieniaolot, taajamien ulkoilman saasteet, kiinteistä polttoaineista tullut savu sisäilmassa, lyijyaltistus ja ilmastonmuutoksen vaikutukset aiheuttavat lähes kymmenesosan maailman kuolemantapauksista ja sairauksista ja noin

Taulukko 7.1 Viiden ympäristöriskin aiheuttamiksi katsottavat kuolemantapaukset ja sairastavuusvakioidut elinvuodet ^(b) alueittain 2004

Riski	Maailma	Matala ja keskitulotaso	Korkea tulotaso
Prosenttiosuus kuolemantapausten			
Kiinteiden polttoaineiden savu sisäilmassa	3,3	3,9	0,0
Likainen vesi, sanitaatio ja hygienia	3,2	3,8	0,1
Taajamien ulkoilman saastuminen	2,0	1,9	2,5
Globaali ilmastonmuutos	0,2	0,3	0,0
Lyijyaltistus	0,2	0,3	0,0
Kaikki viisi riskiä	8,7	9,6	2,6
Prosenttiosuus sairastavuusvakioiduista elinvuosista			
Kiinteiden polttoaineiden savu sisäilmassa	2,7	2,9	0,0
Likainen vesi, sanitaatio ja hygienia	4,2	4,6	0,3
Taajamien ulkoilman saastuminen	0,6	0,6	0,8
Globaali ilmastonmuutos	0,4	0,4	0,0
Lyijyaltistus	0,6	0,6	0,1
Kaikki viisi riskiä	8,0	8,6	1,2

Lähde: Maailman terveysjärjestö (i).

neljäosan alle 5-vuotiaiden kuolemista ja sairauksista ⁽²¹⁾. Köyhä väestö alhaisilla leveysasteilla saa jälleen osakseen raskaimmat vaikutukset.

Monet matalan ja keskitulotason maat kohtaavat nyt uusien terveystarpeiden kasvavan taakan vaikka niiden taistelu perinteisiä terveystarpeita vastaan on edelleen kesken. Maailman terveysjärjestö (WHO) ennustaa, että vuosien 2006 ja 2015 välillä muiden kuin tarttuvien tautien aiheuttamat kuolemantapaukset voivat kasvaa maailmanlaajuisesti 17 %. Ennusteen mukaan kasvu on suurinta Afrikan alueella (24 %) ja sen jälkeen Itäisen Välimeren alueella (23 %) ⁽²²⁾. Euroopalla on todennäköisesti edessään lisääntynyt uusien tai uudelleen ilmenevien tartuntatautien ongelma, mihin vaikuttaisivat ratkaisevasti lämpötilan tai sademäärän muutokset, elinympäristöjen väheneminen ja ekologinen tuhoutuminen ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. Yhä kaupungistuneemmassa maailmassa, jota kaukoliikenne tiukasti sitoo yhteen, ihmisiin vaikuttavien tartuntatautien esiintyvyys ja esiintymisalueet todennäköisesti kasvavat ⁽²⁵⁾.

Ympäristöhaasteiden väliset yhteydet ovat erityisen ilmeisiä Euroopan lähinaapurustossa

Euroopan lähinaapurusto – arktinen alue, Välimeren alue ja itäiset naapurit – ansaitsevat erityisen huomion, koska niillä on merkittäviä sosioekonomisia ja ympäristöyhteyksiä ja nämä alueet ovat tärkeitä EU:n ulkopoliitikassa. Lisäksi eräät maailman suurimmista luonnonvarojen varannoista ovat näillä alueilla, millä on välitöntä merkitystä luonnonvaroiltaan niukalle Euroopalle.

Näillä alueilla ovat myös eräät maailman rikkaimmista ja kuitenkin kaikkein herkimmistä luonnonympäristöistä, joilla on monia uhkia. Samalla on edelleen huolenaiheita, jotka liittyvät moniin rajat ylittäviin kysymyksiin kuten vesien hoito sekä ilmansaasteiden laskeuma, joka jakautuu Euroopan ja sen naapurimaiden kesken. Eräät tärkeimmistä ympäristöhaasteista näillä alueilla ovat:

- **Arktinen alue** – Huomattavan jalanjäljen arktiselle alueelle jättävät ne Euroopan toimet, joista seurauksena on ilmansaasteiden, noen ja kasvihuonekaasupäästöjen kaukokulkeutuma. Samalla se, mitä tapahtuu arktisella alueella vaikuttaa myös Euroopan ympäristöön, koska arktinen alue on avainasemassa esimerkiksi ilmastonmuutoksen ja siihen liittyvien merenpinnan nousun ennusteiden yhteydessä. Lisäksi arktisiin ekosysteemeihin kohdistuvat monet paineet ovat

johtaneet luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen kautta koko alueen. Tällaisilla muutoksilla on maailmanlaajuisia heijastusvaikutuksia keskeisten ekosysteemien toiminnan heikkenemisen vuoksi. Muutokset myös luovat uusia haasteita arktisen alueen asukkaille sillä muuttuvat vuodenaikojen ominaisuudet vaikuttavat metsästykseseen ja ruokahuoltoon ⁽²⁶⁾.

Tietolaatikko 7.2 Euroopan naapuruuspolitiikka

Euroopan naapuruuspolitiikan (European Neighbourhood Policy, ENP) tavoitteena on vahvistaa EU:n ja sen naapureiden välistä yhteistyötä. Se on dynaaminen ja kehittyvä foorumi vuoropuhelulle ja toiminnalle, joka perustuu yhteiseen vastuuseen ja omistajuuteen. Viime vuosina ENP on edelleen tehostunut itäisen kumppanuuden, Mustanmeren synergian ja Välimeren unionin kaltaisten aloitteiden kautta.

Euroopan naapuruuspolitiikan puitteissa EU:n meripolitiikka, vesipolitiikan puitteiden direktiivi, yhteisen ympäristötietojärjestelmän (SEIS) kehittäminen ja muut sopivat EU:n välineet otetaan asteittain käyttöön EU:n rajojen ulkopuolella. Ne auttavat naapureita tehostamaan ympäristötoimia. Kansainvälisiä oikeudellisia välineitä on kehitetty ja vähitellen pantu täytäntöön. Niillä voidaan käsitellä yhteisiä rajat ylittäviä kysymyksiä kuten YK:n talouskomission alaiset kaukokulkeutumissopimus ja rajavesisopimus, joissa myös itäiset naapurimaat ovat osapuolina.

Välimeren alueella Horizon 2020 -aloite ^(*) tukee rannikkovaltioita niiden käsitellessä tärkeimpiä asioita prosessissa, jossa vähennetään Välimeren saastumista teollisuuden päästöjen, yhdyskuntajätteiden ja jätevesien käsittelyn kautta.

Arktisen alueen osalta joukko ympäristösektorin yleissopimuksia sekä merenkulun ja teollisuuden määräykset tarjoavat taustan politiikkakeskusteluille EU:n arktisen politiikan puitteissa. Vaikka EU on ottanut ensimmäiset askeleet kohti arktisen alueen politiikkaa, ei kattavaa toimintamallia tällä hetkellä ole. Arktiseen ympäristöön vaikuttavat sekä suoraan että välillisesti useat EU:n politiikoista, esimerkiksi EU:n maatalouspolitiikka, kalastuspolitiikka, meripolitiikka, ympäristö- ja ilmastopolitiikka sekä energiapolitiikka.

On kuitenkin syytä huomauttaa tässä, että Euroopan naapurialueiden ympäristön kehityksen analyyseistä puuttuu usein luotettavia sekä ajallisesti ja paikallisesti vertailukelpoisia tietoja ja indikaattoreita. Ympäristön analyyseja ja arvioiteja tukemaan tarvitaan parempaa ja tarkemmin kohdennettua tietoa.

EEA toteuttaa toimia, jotka pyrkivät vahvistamaan nykyistä ympäristön seurantaa sekä tiedonhallintaa osana Euroopan naapuruuspolitiikkaa ja yhteistyössä naapurustojen maiden ja alueellisesti tärkeimpien yhteistyökumppanien kanssa.

Lähde: EEA.

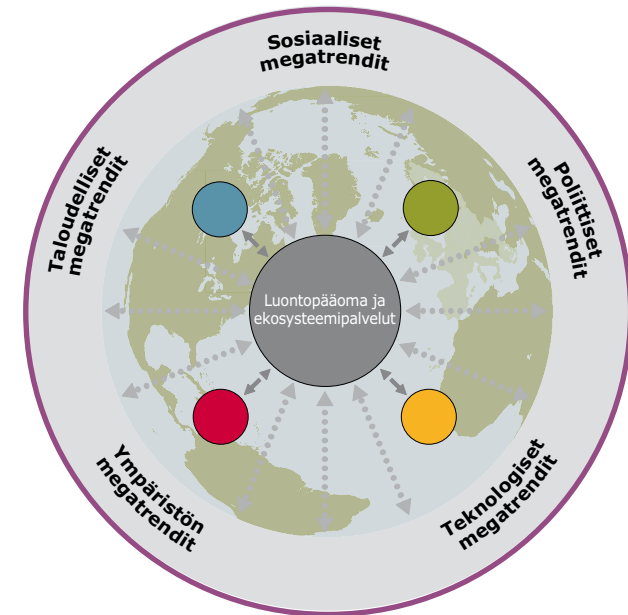
- **Itänaapurit** – EU:n itäisillä naapurimailla on edessään monia ympäristöhaasteita, jotka vaikuttavat ihmisten terveyteen ja ekosysteemeihin. EEA:n neljännessä Euroopan ympäristön arviointiraportissa ⁽²⁷⁾ on yhteenveto keskeisistä ympäristökysymyksistä koko yleiseurooppalaisella alueella mukaan lukien Itä-Euroopan, Kaukasian ja Keski-Aasian maat. Siinä pääpaino on haasteissa, joita aiheuttavat ilman ja veden saastuminen, ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuuden väheneminen, merten ja rannikoiden ympäristöpaineet sekä kulutus- ja tuotantotavat. Raportti arvioi sektorikohtaisia kehityslinjoja, jotka vievät eteenpäin ympäristön muutosta koko alueella.
- **Välimeren alue** – Se sijaitsee kolmen maanosan risteyksessä ja on yksi maailman rikkaimmista "eko-alueista" ja samalla yksi haavoittuvimmista luonnonympäristöistä maailmassa. Askettainen raportti "Ympäristön tila ja kehitys Välimeren alueella" ⁽²⁸⁾ esittelee ilmastonmuutoksen päävaikutukset, alueen luonnonvarojen ja ympäristön ominaispiirteet ja haasteet, jotka liittyvät niiden säilyttämiseen. Erityisesti tunnistetaan joitakin ihmisen toiminnan aiheuttamia tärkeimpiä paineita kuten matkailu, liikenne ja teollisuus, arvioidaan niiden vaikutusta rannikko- ja meriekosysteemeihin ja samalla tarkastellaan ympäristöllisesti kestävä kehitystä.

Samalla kun Eurooppa on osallisena sekä suoraan että välillisesti joihinkin ympäristön kohdistuviin paineisiin näillä alueilla, sillä on myös ainutlaatuinen mahdollisuus yhteistyössä parantaa alueiden ympäristöoloja erityisesti edistämällä teknologian siirtoa ja auttamalla luomaan institutionaalisia valmiuksia. Nämä ulottuvuudet heijastuvat yhä enemmän Euroopan naapuruuspolitiikan painopisteisiin ⁽²⁹⁾.

Ympäristöhaasteet ovat läheisesti kytköksissä muutoksen globaalien käyttövoimien kanssa

Joukko kehittyviä trendejä muokkaa Euroopan ja maailman tulevaa yhteyttä, ja monet niistä ovat Euroopan suoran vaikutuksen ulkopuolella. Niihin liittyvät globaalit megatrendit kulkevat sosiaalisen, teknisen, taloudellisen, poliittisen ja jopa ympäristön ulottuvuuden poikki. Tärkeimpiä kehityslinjoja ovat väestörakenteen muutokset tai kaupungistumisen nopeutuminen, yhä nopeammat teknologiset muutokset, markkinoiden syventyvä yhdentyminen, kehittyvä taloudellisen vallan siirtyminen tai muuttuva ilmasto.

Kuva 7.2 Esimerkkejä Euroopan ympäristölle merkityksellisistä maailmanlaajuisista muutosvoimista



Ympäristöpolitiikan painopistealueet

- Ilmastonmuutos
- Luonto ja luonnon monimuotoisuus
- Luonnonvarat ja jätteet
- Ympäristö, terveys ja elämänlaatu

Esimerkkejä maailman megatrendeistä

- Kasvatavat maailmanlaajuiset eroavaisuudet väestötrendeissä: kansat ikääntyvät, kasvavat ja muuttavat
- Elämä kaupungistuneessa maailmassa: laajenevat kaupungit ja kulutuksen kasvukierre
- Sairaustaakan maailmanlaajuiset muutokset ja uusien pandemioiden riski
- Kiihtyvät teknologiat: kiito kohti tuntematonta
- Jatkuva taloudellinen kasvu
- Voimasiirtymät – yksinapaisesta moninapaiseen maailmaan
- Kiristynyt globaali kilpailu resursseista
- Vähenevät luontopääoman varannot
- Ilmastonmuutoksen seurausten vakavuuden lisääntyminen
- Lisääntyvä kestämaton ympäristön saastekuormitus
- Maailmanlaajuinen sääntely ja hallinto: kasvava pirstoutuminen mutta yhtäläistyvät tulokset

Lähde: EEA.

Taulukko 7.5 Maailman ja eri alueiden väestö 1950, 1975 ja 2005 sekä 2050 eri kasvuvaihtoehtojen mukaan

Alue	Väestö (miljoonaa as.)			Väestö vuonna 2050			
	1950	1975	2005	Matala	Keskitaso	Korkea	Vakio
Maailma	2 529	4 061	6 512	7 959	9 150	10 461	11 030
Kehittyneemmät alueet	812	1 047	1 217	1 126	1 275	1 439	1 256
Vähemmän kehittyneet alueet	1 717	3 014	5 296	6 833	7 875	9 022	9 774
Afrikka	227	419	921	1 748	1 998	2 267	2 999
Aasia	1 403	2 379	3 937	4 533	5 231	6 003	6 010
Eurooppa *	547	676	729	609	691	782	657
Latinalainen Amerikka ja Karibia	167	323	557	626	729	845	839
Pohjois-Amerikka	172	242	335	397	448	505	468
Oseania	13	21	33	45	51	58	58
Eurooppa (EEA-38 -maat)	419	521	597	554	628	709	616

Huomautus: * Eurooppa (YK:n määritelmä) sisältää kaikki 38 EEA -maata (paitsi Turkki) ja EEA -yhteistyömaat sekä Moldovan, Ukrainan, Valko-Venäjän ja Venäjän.

Lähde: YK:n väestöyksikkö (!).

Vuonna 1960 maailman väkiluku oli kolme miljardia. Nykyään se on noin 6,8 miljardia. YK:n väestöyksikkö odottaa kasvun jatkuvan ja että väestömääräarvion "keskitason kasvun muunnelman" mukaan maailman väestö ylittää 9 miljardin rajan vuoteen 2050 mennessä ⁽³⁰⁾. Epävarmuustekijät ovat kuitenkin ilmeisiä, ja ennusteet riippuvat useista oletuksista, joista yksi on syntyvyys. Vuoteen 2050 mennessä maailman väestö voisi siten ylittää 11 miljardia tai se voisi jäädä kahdeksaan miljardiin ⁽³⁰⁾. Tämän epävarmuuden vaikutukset globaaliin resurssien kysyntään ovat valtavia.

Muun maailman trendin vastaisesti Euroopan väestön odotetaan vähenevän ja ikääntyvän merkittävästi. Sen naapurivaltioista väestön väheneminen on erityisen dramaattista Venäjällä ja suuressa osassa Eurooppaa. Samaan aikaan Pohjois-Afrikan maat sekä Välimeren alueen

eteläosat kokevat voimakkaan väestönkasvun. Yleisesti ottaen laajalla alueella Pohjois-Afrikassa ja Lähi-idässä väestönkasvu on ollut suurempi kuin missään muualla maailmassa viime vuosisadalla ⁽³⁰⁾.

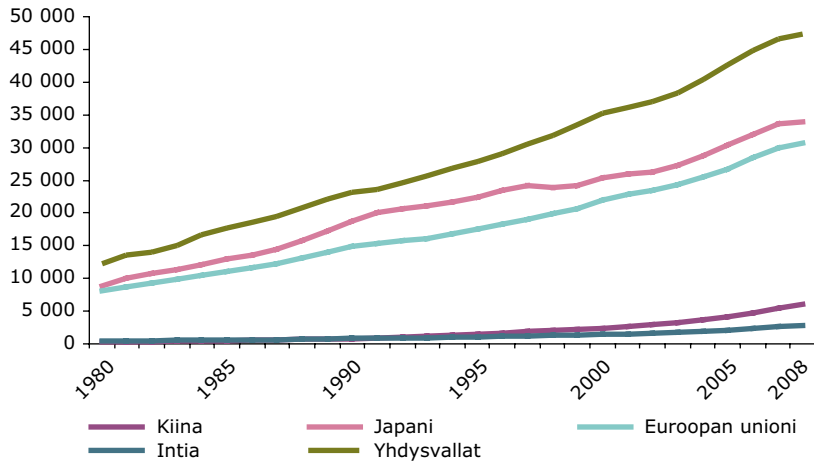
Väestön kasvun alueellinen jakautuminen, ikärakenne ja alueiden välinen muuttoliike ovat myös tärkeitä. Yhdeksänkymmentä prosenttia väestönkasvusta vuoden 1960 jälkeen on tapahtunut maissa, jotka Yhdistyneet kansakunnat on luokitellut "vähemmän kehittyneiksi" ⁽³⁰⁾. Samaan aikaan maailma on kaupungistunut ennennäkemätöntä vauhtia. Vuoteen 2050 mennessä noin 70 % maailman väestöstä todennäköisesti elää kaupungeissa kun osuus oli alle 30 % vuonna 1950. Väestönkasvu on nyt suurelta osin kaupunkien ilmiö, joka keskittyy kehitysmaihni ja erityisesti Aasiaan, jossa asuu arviolta yli 50 % maailman kaupunkiväestöstä vuoteen 2050 mennessä ⁽³¹⁾.

Maailmanlaajuinen markkinoiden yhdentymisen, siirtymät globaalissa kilpailukyvyssä ja muuttuvat globaalit kulutustottumukset muodostavat toisen monimutkaisen taustalla vaikuttavien voimien joukon. Kansainvälinen kauppa on viimeisen puolen vuosisadan aikana kasvanut nopeasti vapauttamisen ja liikenteen ja viestinnän kustannusten alentumisen seurauksena. Maailmanlaajuisen viennin arvo kasvoi 296 miljardista dollarista (USD) vuonna 1950 yli 8 000 miljardiin (ostovoimapariteetilla mitattuna) vuonna 2005, ja sen osuus maailman bkt:stä kasvoi noin viidestä prosentista lähes kahteenkymmeneen prosenttiin ⁽³²⁾ ⁽³³⁾. Myös vierastyöläisten rahälähteykset kotiin ovat usein suuri tulonlähde kehitysmailla. Joissakin maissa rahälähteykset ylittivät neljäsosan maan bkt:stä vuonna 2008, ja osuus oli esimerkiksi 50 % Tadžikistanissa, 31 % Moldovassa, 28 % Kirgisiassa ja 25 % Libanonissa ⁽³⁴⁾.

Globalisaation tuella monet maat ovat pystyneet nostamaan köyhyydestä suuren osan väestöstä ⁽³⁵⁾. Maailmantalouden kasvun ja kaupan integraatio ovat vauhdittaneet kansainvälisen kilpailukyvyn pitkän aikavälin muutoksia, mille on ominaista korkea tuottavuuden kasvu kehittyvissä talouksissa. Keskituloisten kuluttajien määrä maailmassa kasvaa nopeasti erityisesti Aasiassa ⁽³⁶⁾. Maailmanpankki on arvioinut, että vuoteen 2030 mennessä keskituloisia kuluttajia voisi olla 1,2 miljardia ^(c) tämän päivän nousevissa ja kehittyvissä talouksissa ⁽³⁷⁾. BRIC -maiden (Brasilia, Venäjä, Intia ja Kiina) talouksien odotetaan jo vuonna 2010 tuottavan lähes puolet maailmanlaajuisesta kulutuksen kasvusta ⁽³⁸⁾.

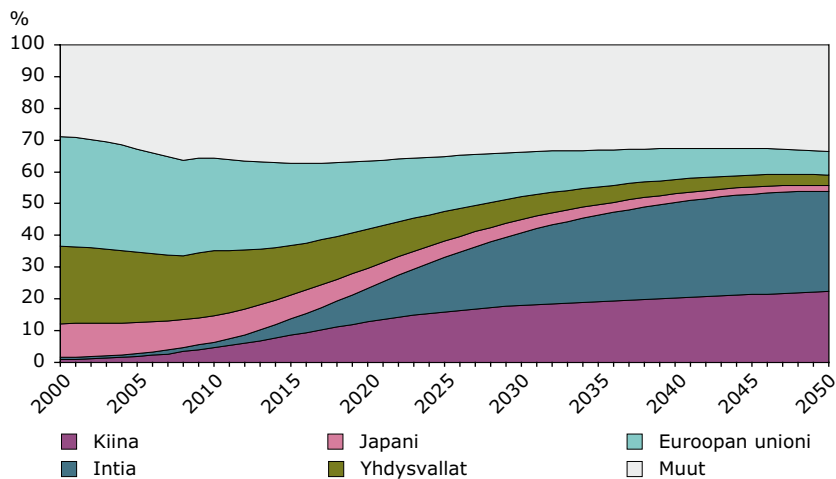
Kuva 7.3 Kasvu asukasta kohden: Yhdysvallat, EU 27 -maat, Kiina, Japani ja Intia 1980–2008

BKT perustuu ostovoimapariteettiin (dollareina) asukasta kohti



Lähde: Kansainvälinen valuuttarahasto (™).

Kuva 7.4 Ennustetut osuudet maailmanlaajuisesta keskituloisten luokan kulutuksesta 2000–2050



Lähde: Kharas (°).

Kehittyneiden talouksien ja keskeisten kehittyvien talouksien välisen varallisuuden keskittymisen suuren eron odotetaan pysyvän. Maailman taloudellinen voimatasapaino on kuitenkin muuttumassa. Suuri ostovoiman siirtymä kohti keskituloisten talouksia ja keskituloisia kuluttajia on käynnissä. Se luo kasvavilla markkinoilla, jälleen erityisesti Aasiassa, merkittävät kuluttajamarkkinat, mitkä todennäköisesti ovat käyttövoimana tulevaisuuden globaalille resurssien kysynnälle ⁽³⁹⁾ ⁽⁴⁰⁾. Erään arvion mukaan BRIC -maat yhdessä voisivat vastata G7 -maiden osuutta maailman bkt:stä 2040-lukuun mennessä ⁽⁴¹⁾.

Näihin ennusteisiin on kuitenkin uponneina useita kriittisiä epävarmuustekijöitä. Esimerkkeinä epävarmuuksista ovat kysymykset siitä, missä määrin Aasia voisi yhdistyä taloudellisesti, mitkä ovat väestön ikääntymisen vaikutukset ja mikä on kapasiteetti lisätä yksityisiä investointeja ja koulutusta. Eri markkinat kytkeytyvät toisiinsa entistä syvemmin ja herkkyys markkinahäiriöiden riskeille kasvaa. Tätä taustaa vasten on todennäköistä, että tulevaisuudessa maailmanlaajuiset sääntelyjärjestelmät lisääntyvät, mutta niiden muotoja ja siten niiden rooleja ei vielä voi ennustaa.

Lisäksi tieteellisen ja teknologisen kehityksen nopeus ja laajuus vaikuttavat keskeisiin sosioekonomisiin kehityslinjoihin ja niiden taustavoimiin. Ekoinnovaatioilla ja ympäristöystävällisellä teknologialla on keskeinen merkitys tässä suhteessa. Eurooppalaiset yritykset ovat jo suhteellisen hyvässä asemassa globaaleilla markkinoilla. Tätä kehitystä tukevat politiikat ovat tärkeitä sekä helpottamassa uusien ekoinnovaatioiden ja teknologioiden pääsyä markkinoille että maailmanlaajuisen kysynnän kasvun kannalta (katso luku 8).

Pitkällä aikavälillä nanotieteen ja nanoteknologian, bioteknologian ja biotieteiden, tietotekniikan ja viestintäteknologian sekä kognitiivisen ja neuroteknologian kehityksellä ja teknologioiden lähentymisellä odotetaan olevan merkittäviä vaikutuksia talouteen, yhteiskuntaan ja ympäristöön. Ne todennäköisesti avaavat kokonaan uusia mahdollisuuksia hillitä ja korjata ympäristövahinkoja. Esimerkkejä ovat uudet epäpuhtauksien tunnistimet, uudet akkutyypit ja muut energian varastoinnin tekniikat sekä autojen, rakennusten tai lentokoneiden kevyemmät ja kestävämmät materiaalit ⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾ ⁽⁴⁴⁾.

Nämä tekniikat antavat myös aihetta huolestua niiden haitallisista vaikutuksista ympäristöön kun ajatellaan niiden välisten vuorovaikutusten laajuutta ja monimutkaisuuden astetta. Tuntemattomien ja jopa tiedon

olottomattomissa olevien vaikutusten olemassaolo on suuri haaste riskienhallinnalle ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Vastavaikutukset voivat myös syödä osan hyödyistä, joita ympäristössä ja energiatehokkuudessa on saatu aikaan.⁽⁴⁷⁾

Väestön ja taloudellisen vallan siirtymien takia globaalien hallinnan maiseman ääriiviivat ovat muuttumassa. Poliittisen vallan leviäminen kohti useita vaikutusnapoja on käynnissä muuttaen geopolittista maisemaa ⁽⁴⁸⁾ ⁽⁴⁹⁾. Yksityisillä toimijoilla kuten monikansallisilla yrityksillä on yhä suurempi rooli maailmanpolitiikassa, ja ne ovat yhä enemmän suoraan mukana toimintalinjojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Viestintä- ja tietotekniikan kehityksen edesauttamana myös kansalaisyhteiskunta osallistuu entistä enemmän monenlaisiin maailmanlaajuisiin neuvotteluprosesseihin. Tämän tuloksena päätöksenteon keskinäiset riippuvuudet ja monimutkaisuus kasvavat ja sen seurauksena syntyy uusia hallinnon muotoja ja uusia kysymyksiä vastuusta, oikeutuksesta ja vastuuvollisuudesta ⁽⁵⁰⁾.

Ympäristöhaasteet voivat lisätä elintarvikkeiden, energian ja veden turvallisuusriskejä maailmanlaajuisesti

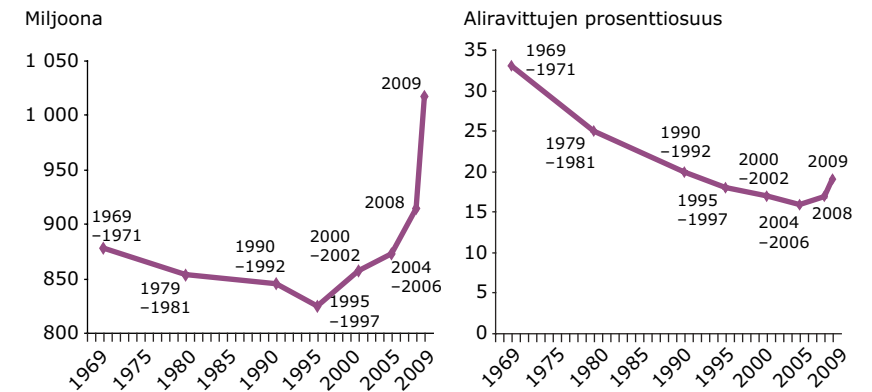
Ilmastonmuutoksen vaikutukset, luonnon monimuotoisuuden väheneminen, luonnonvarojen liikakäyttö ja ympäristöterveysasiat sekä muut maailmanlaajuiset ympäristöhaasteet ovat kriittisesti kytkeytyneet köyhyyteen ja ekosysteemien kestävyyskykyyn ja sitä kautta turvallisuuteen ja poliittiseen vakauteen. Tämä lisää painetta ja epävarmuustekijöitä kaikkia koskevaan kilpailuun luonnonvaroista, mikä voi kiihtyä lisääntyneen kysynnän, vähenneen tarjonnan ja sen alenneen vakauden seurauksena. Viime kädessä tämä lisää maailmanlaajuisesti painetta ekosysteemeihin ja erityisesti niiden kykyyn varmistaa jatkuva elintarvikkeiden, energian ja veden turvallisuus.

YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO) mukaan elintarvikkeiden, rehun ja kuitujen kysyntä saattaa kasvaa 70 % vuoteen 2050 mennessä ⁽⁵¹⁾. Maailmanlaajuisen elintarvikkeiden, veden ja energian järjestelmien hauraus on tullut ilmeiseksi viime vuosina. Esimerkiksi viljelymaan määrä henkeä kohti laski globaalisti 0,43 hehtaaria vuonna 1962 0,26 hehtaariin vuonna 1998. FAO odottaa määrän laskevan edelleen puolitoista prosenttia vuodessa vuoteen 2030 saakka, ellei mitään suuria poliittisia muutoksia ole aloitettu ⁽⁵²⁾.

Myös Kansainvälinen energiajärjestö (IEA) arvioi energian kysynnän kasvavan 40 % seuraavien 20 vuoden aikana, ellei suurien toimintalinjojen muutoksia toteuteta ⁽⁵³⁾. IEA on toistuvasti varoittanut vaikeasta maailmanlaajuisesta energiakriisistä, joka johtuisi pitkän aikavälin kysynnän kasvusta. Massiivisia ja jatkuvia investointeja energiatehokkuuteen, uusiutuviin energialähteisiin ja uusiin infrastruktuureihin tarvitaan, jotta pystytään siirtymään vähähiiliseen, luonnonvarojen tehokkaammin hyödyntävään ja pitkän aikavälin ympäristötavoitteiden kanssa yhteensopivaan energiaan ⁽⁵³⁾ ⁽⁵⁴⁾.

Mutta veden puute voisi olla se, mikä eniten vaikuttaa tulevina vuosikymmeninä. Erään arvion mukaan vain 20 vuoden kuluttua veden maailmanlaajuinen kysyntä voisi olla 40 % suurempi kuin nykyään ja yli 50 % suurempi kaikkein nopeimmin kehittyvissä maissa ⁽⁵⁵⁾. Lisäksi luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen sihteeristön äskettäin laatiman arvion mukaan virtausta on voimakkaasti muutettu yli 60 prosentissa maailman suurista jokisysteemeistä. Veden ottoon saatavilla olevan veden ekologisen kestävyysrajan rajat on näin ylitetty, ja jopa 50 % maailmasta voisi vuoteen 2030 mennessä elää alueilla, joilla

Kuva 7.5 Aliravittujen määrä maailmassa Aliravittujen osuus kehitysmaissa 1969–2009



Lähde: YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO (°).

veteen kohdistuu suuri raskaus ja yli 60 % voisi vielä olla ilman nykyistä parempia sanitaatiopalveluita ⁽⁵⁶⁾.

Infrastruktuurit ovat usein vanhoja ja tieto todellisesta suoritustasosta ja hävikistä puuttuu ⁽⁵⁷⁾. Eräs arvio ennustaa keskimääräiseksi vuotuiseksi investointitarpeeksi 772 miljardia dollaria, jolla voitaisiin ylläpitää vesi- ja jätevesihuoltoa koko maailmassa vuoteen 2015 mennessä ⁽⁵⁸⁾. Jos esimerkiksi maatalouden tuotos leikkautuu, on tässä mahdollisia heijastusvaikutuksia elintarvike- ja energiahuoltoon, mikä voisi johtaa yleisen sosiaalisen kestävyuden alenemiseen.

Jo nyt monissa osissa maailmaa uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö on lähellä rajojaan ja uusiutuvia luonnonvaroja mahdollisesti käytetään yli niiden uusiutumiskyvyn. Tällaista dynamiikkaa voidaan nähdä Euroopan naapurialueilla, joilla on suhteellisen runsaasti luonnonvaroja. Esimerkiksi vesivarojen liikakäyttö yhdistettynä turvallisen juomaveden ja sanitaatiopalvelujen riittämättömään saatavuuteen on kriittinen haaste sekä Itä-Euroopassa että Välimeren alueella ⁽³⁵⁾.

Maailmanlaajuisesti ekosysteemien huononeminen ja muutokset ilmastossa pahentavat edelleen köyhyyttä ja sosiaalista syrjäytymistä. Maailmanlaajuisesti ponnistukset lievittää äärimmäistä köyhyyttä olivat kohtuullisen tehokkaita 1990-luvulle saakka ⁽⁵¹⁾. Kuitenkin toistuvat ruoka- ja talouskriisit koko jaksolla 2006–2009 ovat voimistaneet aliravitsemuksesta kärsivien määrän kasvavaa trendiä ympäri maailmaa. Aliravitettujen määrä nousi ensimmäistä kertaa yli yhden miljardin vuonna 2009 ja melko nopeassa laskussa ollut aliravitettujen osuus kehitysmaiden väestöstä on noussut viime vuosina.

Resurssien liikakäyttö ja muutokset ilmastossa pahentavat luontopääoman uhkia. Ne vaikuttavat myös elämänlaatuun ja mahdollisesti heikentävät sosiaalista ja poliittista vakautta ⁽²⁾ ⁽⁸⁾. Lisäksi miljardien ihmisten toimeentulo on väistämättä kytköksissä kestäviin paikallisiin ekosysteemipalveluihin. Sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden väheneminen yhdessä väestöpaineiden kanssa voi tuoda uuden ulottuvuuden keskusteluun ympäristöstä ja turvallisuudesta, koska vähenevien resurssien synnyttämä konflikti todennäköisesti voimistuu ja lisää muuttopainetta ⁽²⁾ ⁽⁵⁹⁾.

Tietolaatikko 7.3 Ympäristön kynnyksarvojen ja planetaaristen rajojen kartoituksen kynnyksellä

Maapallon tutkijat yrittävät ymmärtää bio-geofysikaalisten prosessien monimutkaisia vuorovaikutuksia. Prosessit vaikuttavat maapallon itsensä säilytelykykyyn. Tässä suhteessa ekologit ovat havainneet eräissä keskeisten ekosysteemien prosesseissa kynnyksiä, joiden ylittäminen aiheuttaa ekosysteemin toiminnan perusteellisen muuttumisen.

Viime aikoina ryhmä tiedemiehiä on ehdottanut useita planetaarisia rajoja, joiden sisällä ihmiskunta on pysyttävä välttääkseen katastrofaalisen ympäristön muutoksen ⁽⁹⁾. Heidän mielestään kolme tärkeää rajaa on jo ylitetty. Ne ovat biodiversiteetin väheneminen, ilmastonmuutos ja ihmisen vaikutus typpikiertoon. He kuitenkin tunnustavat, että on olemassa epävarmuustekijöitä ja vakavia aukkoja tietämyksessä.

Pyrkimys tunnistaa ja määrittää tällaisia planetaarisia rajoja on avannut laajempaa keskustelua sellaisten yritysten käyttökelpoisuudesta ja siitä, onko mielekästä laskea globaalia arvoa prosesseille, joista jotkut ovat luonteeltaan paikallisia kuten nitraattipitoisuudet ja luonnon monimuotoisuuden väheneminen ⁽⁴⁾. Vaikka tällaisille tieteellisille tarkasteluille voidaan antaa yleistä arvoa, on huolestuttu tieteellisestä perustasta ja siitä, onko mahdollista valita tarkat arvot, jotka eivät ole mielivaltaisia, ja ongelmasta vähentää vuorovaikutuksen monimutkaisuus yhteen raja-arvoon ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

Rajojen tasapainottaminen eettisten ja taloudellisten kysymysten kanssa samoin kuin arvojen ja tavoitteiden sekoittuminen saattavat aiheuttaa ongelmia. Jotkut väittävät, että määrällisten rajojen asettaminen voisi viivästyttää tehokkaita toimia ja edistää ympäristön tilan huononemista siihen pisteeseen, josta ei ole paluuta ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾.

Lähde: EEA.

Globaalit kehityslinjat voivat lisätä Euroopan haavoittuvuutta systeemille riskille

Koska monet maailman muutosvoimista toimivat Euroopan välittömän vaikutuksen ulkopuolella, Euroopan haavoittuvuus ulkoisille muutoksille voi lisääntyä huomattavasti, etenkin jos kehitys sen välittömässä läheisyydessä vielä korostaa sitä. Euroopassa on niukasti luonnonvaroja ja se on eräiden maailman globaaleille ympäristömuutoksille altteimpien alueiden naapuri. Siksi aktiivinen osallistuminen ja yhteistyö näiden alueiden kanssa voi olla avuksi tartuttaessa osaan niistä ongelmista, joita Euroopalla on edessään.

Monet keskeiset liikkeellepanevat voimat toimivat maailmanlaajuisesti ja kehittyvät pikemminkin vuosikymmenien kuin vuosien ajan. World Economic Forum varoitti tuoreessa arvioinnissaan *systeemisen riskin* kasvusta kun eri riskien väliset yhteydet lisääntyvät ⁽⁶⁰⁾. Lisäksi arvioinnissa korostettiin, että ulkoisten olosuhteiden odottamattomat ja äkilliset muutokset ovat väistämättömiä maailmassa, jossa on paljon keskinäisiä yhteyksiä. Vaikka äkillisillä muutoksilla voi olla valtava vaikutus, suurimmat riskit voivat syntyä hitaan kehityksen tuloksena, jolloin niiden täysi vahinkopotentiaali kehittyy vuosikymmenten ajan ja niiden mahdolliset taloudelliset vaikutukset ja yhteiskunnalliset kustannukset voivat jäädä pahasti aliarvioiduiksi ⁽⁶⁰⁾. Jatkuva luontopääoman liikakäyttö on esimerkki tällaisesta hitaasta häiriöstä.

Tällaisia systeemiä riskejä, ilmenevätpä ne äkillisinä muutoksina tai hitaina häiriöinä, ovat koko järjestelmän, esimerkiksi markkinan tai ekosysteemin, potentiaaliset vauriot tai jopa täydellinen romahtaminen, eivätkä niiden vaikutukset koske vain järjestelmän yksittäisiä osia. Nyt esille otetuilla vaikuttavien voimien ja riskien keskinäisillä yhteyksillä on merkitystä tässä suhteessa. Vaikka nämä linkit voivat lisätä kestävyyttä kun riskinjako on jakautunut järjestelmässä useammalle osapuolelle, ne voivat myös johtaa suurempaan haavoittuvuuteen. Yhden kriittisen linkin pettämisellä voi olla kerrannaisvaikutuksia, mitkä usein johtuvat vähentyneestä järjestelmän monimuotoisuudesta ja hallinnon puutteista ⁽⁶⁰⁾ ⁽⁶¹⁾.

Keskeisiä tähän liittyviä riskejä ovat nopeutuvat globaalit ympäristön palautemekanismit ja niiden välittömät ja välilliset vaikutukset Eurooppaan. Vuosituhannen ekosysteemi-arvion ⁽¹²⁾ ja IPCC:n neljännen arviointiraportin ⁽⁶²⁾ jälkeen tieteelliset arvoinnit ovat varoittaneet, että ympäristön palautemekanismit lisäävät laajojen epälineaaristen muutosten todennäköisyyttä maapallon keskeisissä järjestelmäkomponenteissa. Esimerkiksi kun maapallon lämpötila yhä nousee, lisääntyy riski ohittaa sellaiset kynnsarvot, jotka voivat laukaista laajoja epälineaarisia muutoksia ⁽⁶³⁾.

Ellei systeemiin riskeihin puututa oikealla tavalla, niillä on potentiaalia aiheuttaa tuhoisia vahinkoja elintärkeille järjestelmille, luontopääomalle ja infrastruktuureille, joista meidän hyvinvointimme riippuu sekä paikallisesti että maailmanlaajuisesti. Niinpä yhteisiä toimia tarvitaan ratkottaessa systeemisten riskien syitä, kehitettäessä mukautuvia hoitokäytäntöjä ja vahvistettaessa vastustuskykyä yhä uhkaavampien ympäristöhaasteiden edessä.

Tietolaatikko 7.4 Kynnsarvoja: laajan (epälineaarisen) ilmastonmuutoksen riski

Mitä ovat kynnsarvot? Jos järjestelmässä on enemmän kuin yksi tasapainotila, siirtymät rakenteellisesti erilaisiin tiloihin ovat mahdollisia. Jos ja kun kynnsarvo on ohitettu, järjestelmän kehittymistä ei enää määritä paineiden aikaskaala vaan sen sisäinen dynamiikka, joka voi olla paljon nopeampaa kuin alkuperäinen paine.

Erlaisia kynnsarvoja on tunnistettu, ja osalla niistä on mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia Euroopalle. On kuitenkin syytä huomata, että ne voivat kehittyä hyvin erilaisissa ja joskus hyvin pitkissä aikaskaaloissa.

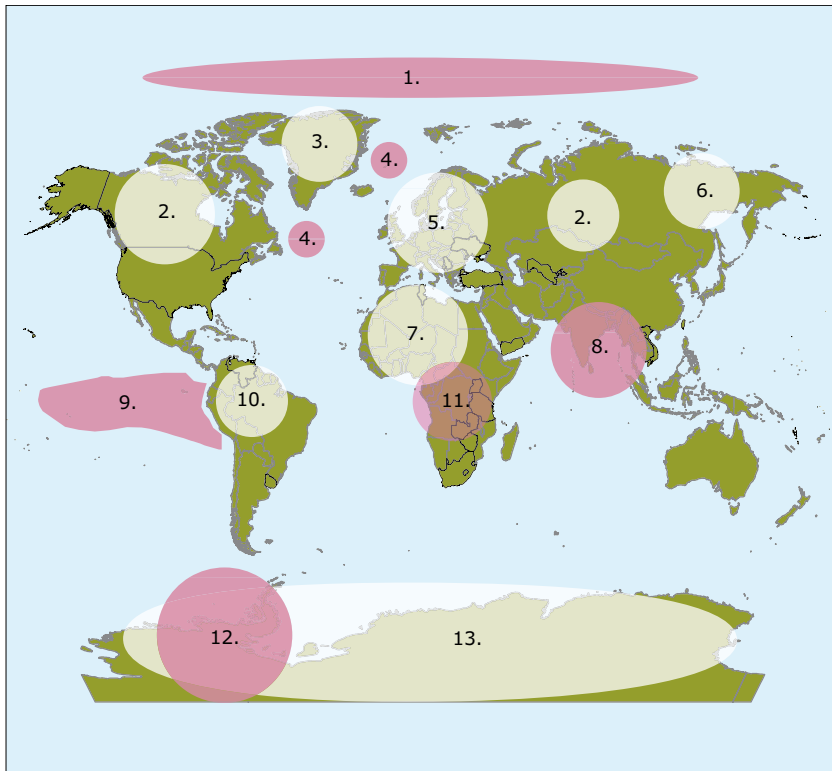
Läntisen Etelämantereen jäätikön (WAIS) ja Grönlannin jäätikön (GIS) sulaminen ovat eräitä niistä mahdollisista laajamittaisista muutoksista, jotka voivat vaikuttaa Eurooppaan. Grönlannista on jo näyttöä nopeutuneesta sulamisesta. Jatkuva yhden–kahden asteen globaali ilmaston lämpeneminen yli 1990-luvun tason voisi olla kynnsarvo, jonka jälkeen seuraa ainakin osittainen Grönlannin jäätikön sulaminen ja merenpinnan merkittävä nousu. ^(v) ^(w) Läntisen Etelämantereen jäätikön vastaava kynnsarvo voisi olla 3–5 asteen lämpötilan nousu.

Yhtä suurta varmuutta ei ole muista epälineaarista vaikutuksista, esimerkiksi siitä mitä voi tapahtua merivirtauksille. Joillakin osilla Pohjois-Atlantin meridionaalisesta kiertoliikkeestä on huomattavaa vuodenaikaista ja dekadista vaihtelua mutta tiedot eivät osoita, että kiertoliikkeessä olisi johdonmukaista trendiä. Meridionaalisen kiertoliikkeen hidastuminen saattaa tilapäisesti estää ilmaston lämpenemiskehitystä Euroopassa mutta sillä voi olla odottamattomia ja vakavia vaikutuksia muualla.

Muita esimerkkejä mahdollisista kynnystapahtumista ovat ikiroudan sulamisen kiihdyttämät metaanipäästöt (CH₄), valtamerien pohjan hydraattien epävakaus ja nopeat ilmastoperäiset siirtymät yhdestä ekosysteemityypistä toiseen. Näiden prosessien ymmärtäminen on vielä toistaiseksi rajallista ja huomattavien vaikutusten esiintymisen mahdollisuutta tällä vuosisadalla pidetään yleisesti piienenä.

Lähde: EEA.

Kartta 7.2 Mahdollisia ilmastoon liittyviä kynnystapahtumia



Mahdollisia ilmastoon liittyviä kynnystapahtumia

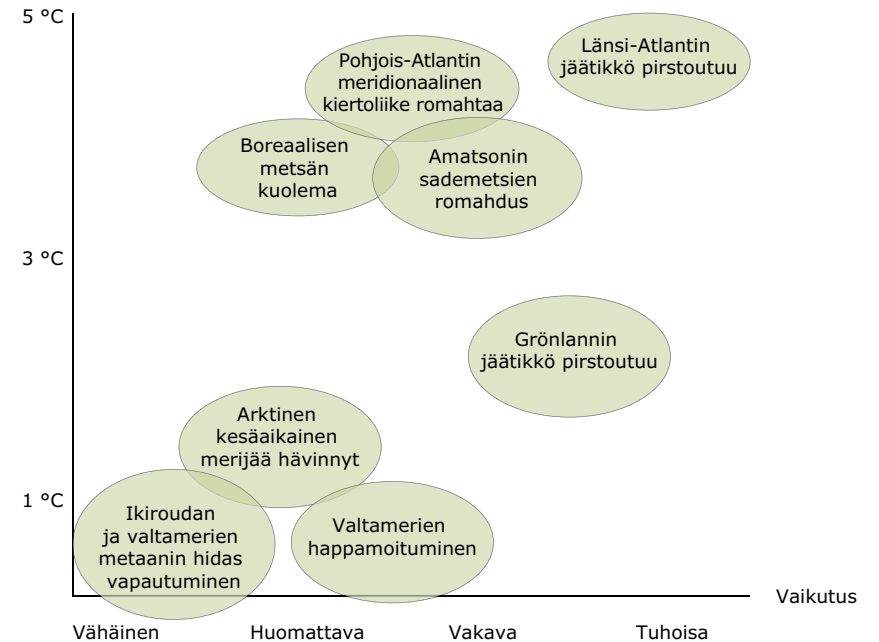
- | | |
|---|--|
| 1. Arktisen merijään häviäminen | 8. Intian monsuunin kaoottinen monitilaisuus |
| 2. Boreaalisen metsän kuolema | 9. Muutokset El Nino -eteläisen värähtelyn (ENSO) esiintymistiheyden heilahteluvälissä |
| 3. Grönlannin jäätikön sulaminen | 10. Amatsonin sademetsien kuolema |
| 4. Atlantin syvän veden muodostuminen | 11. Länsi-Afrikan monsuunin siirtyä |
| 5. Ilmastonmuutoksen aiheuttama otsoniaukko (?) | 12. Läntisen Etelämantereen jäätikön epävakaus |
| 6. Ikiroidan ja tundran väheneminen (?) | 13. Muutokset Etelämantereen pohjan läheisen veden muodostumisessa (?) |
| 7. Saharan vihertyminen | |

Huomautus: Kysymysmerkit (?) osoittavat järjestelmiä, joiden status kynnystapahtumana on erityisen epävarma. Tässä kuvassa ei ole kaikkia potentiaalisia kynnystapahtumia, esimerkiksi matalien vesien koralliriuttoja, joiden uhista merien happamoituminen on yksi.

Lähde: University of Copenhagen (*).

Kuva 7.6 Arvioitu globaali lämpötilan nousu, jossa tietyt tapahtumat voivat käynnistyä, sekä tapahtumien vaikutus

Maapallon lämpötilan nousu



Huomautus: Soikoiden muodot ja koot eivät kuvaa tapahtumien vaikutusten tai käynnistymislämpötilan epävarmuuksia. Nämä epävarmuustekijät voivat olla merkittäviä.

Lähde: PBL (*), Lenton (*).



8 Joitakin ajatuksia tulevista ympäristöprioriteeteista

Ennennäkemätön muutos, toisiinsa kytkeytyneet riskit ja haavoittuvuuden lisääntyminen tuovat uusia haasteita

Aikaisemmat luvut korostavat sitä, että maailma on kokemassa ympäristön muuttumisen ja sen myötä mittakaavaltaan, nopeudeltaan ja kytkeytyneisyydeltään ennennäkemättömiä uusia haasteita.

Kehittyneet maat ovat ruokkineet taloudellista kehitystään vuosikymmeniä kestäneellä luontopääoman varantojen intensiivisellä käytöllä ja ekosysteemipalvelujen heikkenemisellä ja se on johtanut ilmaston lämpenemiseen, luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen ja moniin kielteisiin terveysvaikutuksiin. Vaikka monet välittömät vaikutukset eivät kuulu Euroopan suoraan vaikutuspiiriin, niillä on huomattavia seurauksia ja ne mahdollisesti vaarantavat Euroopan talouden ja yhteiskunnan vastustuskyvyn ja kestäväen kehityksen.

Kehittyvien ja kehitysmaiden taloudet ovat viime vuosina toistaneet tätä kehitystä, mutta paljon nopeammin. Niitä ovat ohjanneet väestönkasvu, keskiluokan kuluttajien kasvava lukumäärä ja nopeasti muuttuvat kulutustottumukset. Suunta on ollut kohti kehittyneiden maiden tasoa; ennennäkemättömät rahavirrat metsästämisessä entistä niukempia energia- ja raaka-ainevaroja, vertaansa vailla olevat taloudellisen vallan, kasvun ja kaupan siirtymät kehittyneistä uusiin ja kehittyviin talouksiin sekä hintakilpailun ohjaama tuotannon uudelleen sijoittaminen.

Menneen kehityksen yksi kaikkein selvimmistä seurauksista on ilmastomuutos. Kahden asteen tavoitteen rikkominen on todennäköisesti kaikkein konkreettisin esimerkki riskistä ylittää planetaariset rajat. Pitkäaikainen tavoite pysyä kahden asteen rajoissa voitaisiin saavuttaa Euroopassa hiilidioksidipäästöjen 80–95 prosentin vähennyksellä vuoteen 2050 mennessä, mikä vahvasti puoltaa perusteellista muutosta Euroopan nykyiseen talouteen. Uuden talouden pääperiaatteet olisivat vähähiilinen energia ja liikenne, mutta ne eivät olisi ainoita periaatteita.

Kuten aiemminkin, myös tulevaisuuden ilmastomuutoksen vaikutusten odotetaan vaikuttavan suhteettoman ankarasti yhteiskuntien haavoittuvimpiin jäseniin eli lapsiin, vanhuksiin ja köyhiin. Myönteisiä

puolia ovat terveyshyödyt kuten viheralueiden parempi käytettävyys, luonnon monimuotoisuus sekä puhdas vesi ja ilma. Tästä kuitenkin herää kysymys käyttömahdollisuuksien ja hyötyjen jakamisesta, koska usein aluesuunnittelu ja investointipäätökset suosivat rikkaita köyhien kustannuksella.

Hyvin hoidetut ekosysteemit ja ekosysteemipalvelut ovat olennaisia tuettaessa ilmastonmuutoksen hillitsemistä ja siihen sopeutumisen tavoitteita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä, joka on sille perusehto. Ekosysteemit voivat toimia puskureina vaikutuksia vastaan. Kun uusien asuinalueiden kysynnän mahdollisella kasvulla on vaikutuksia maahan ja veteen, tuo tasapainon hakeminen toisaalta puskuriroolin ja toisaalta odotettujen vaikutusten välille uusia haasteita esimerkiksi maankäytön suunnittelijoille, arkkitehdeille ja luonnonsuojelijoille.

Jatkuvan kilpailun runsashiilisen energian korvaamisessa niukkahiilisellä energialla ja materiaaleilla odotetaan edelleen kiihdyttävän vaatimuksia maa-, vesi- ja meriekosysteemejä ja palveluita kohtaan. Esimerkkinä tästä ovat ensimmäisen ja toisen sukupolven biopoltoaineet. Koska esimerkiksi korvaavien aineiden ja materiaalien kysyntä kasvaa, todennäköisesti on tulossa lisää ristiriitoja elintarvikkeiden, liikenteen ja vapaa-ajan nykyisten käyttötapojen kanssa.

Monet tässä raportissa arvioiduista ympäristöhaasteista on otettu esille aiemmissa EEA:n raporteissa ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Nykyisin erona on nopeus, jolla yhteenkytkeytyneisyys levittää riskejä ja lisää epävarmuutta koko maailmassa. Äkillinen tuho yhdellä sektorilla tai maantieteellisellä alueella voi siirtää vakavia häiriöitä koko talouksien verkon yli tartunnan, palautekytkentöjen ja muiden vahvistumistapojen kautta. Äskettäinen maailmanlaajuinen taloudellinen romahdus ja tulivuoren purkautumisepisodi Islannissa ovat osoittaneet tämän ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Näiden kaltaiset kriisit ovat myös osoittaneet kuinka vaikeaa yhteiskunnan on käsitellä riskejä. Hyvin havaittavissa olevat merkit ja lukuisat ennakkovaroitukset jätetään usein laajalti huomiotta ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾. Samalla viime ajat tarjoavat monia sekä hyviä että huonoja kokemuksia, joista voimme oppia ja siten vastata entistä nopeammin ja järjestelmällisemmin kohtaamiimme haasteisiin. Esimerkkejä keinoista ovat monien eri kriisien yhdenmukainen hallinta, ilmastoneuvottelut, ekoinnovaatiot, tietotekniikka tai maailmanlaajuinen osaamisen kehitys.

Tätä taustaa vasten tässä viimeisessä luvussa pohditaan eräitä nousevia tulevaisuuden ympäristönäkökohtia:

- **Ajankohtaisten ympäristönsuojelun ensisijaisten tavoitteiden vahvistaminen ja parempi täytäntöönpano**, joilla on kohteinaan ilmastonmuutos, luonnon ja luonnon monimuotoisuus, luonnonvarojen käyttö ja jätteet, ympäristö, terveys ja elämänlaatu. Nämä ovat tärkeitä painopisteitä, mutta myös niiden välisten suhteiden hallinta on olennaisen tärkeää. Sektorikohtaisten ja ympäristöllisten toimien seurannan ja täytäntöönpanon parantaminen varmistaa, että ympäristölliset tulokset saavutetaan, tuotetaan vakaampaa sääntelyä ja tuetaan tehokkaampaa hallintoa.
- **Luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen räätälöity hallinta**. Ensisijaisia ympäristönäkökohtia ja monia niistä riippuvia eri sektorien mielenkiinnon kohteita hoidettaessa nousevat sekä resurssien käytön tehokkuuden että vastustuskyvyn lisääminen keskeisiksi yhdistäviksi käsitteiksi.
- **Johdonmukainen ympäristönäkökohtien yhdentäminen monien eri sektorien politiikka-alueilla** voi auttaa parantamaan tehokkuutta, jolla luonnonvaroja käytetään, ja siten edesauttaa talouden muuttumista vihreämmäksi vähentämällä useista lähteistä ja eri talouden toimista peräisin olevia yleisiä ympäristöpaineita. Johdonmukaisuus johtaa myös laajoihin eikä vain yksittäisiin tavoitteisiin kohdistuviin kehitystoimenpiteisiin.
- **Siirtyminen vihreään talouteen**, joka kohdistaa huomionsa Euroopan luontopääoman pitkän aikavälin elinkelpoisuuteen ja Euroopan ulkopuolisesta luontopääomasta riippuvuuden vähentämiseen.

Käynnissä oleva tutkimus The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) asettuu näiden ajatusten linjalle näkökulmaan monimuotoisuus ja se, miten investointeja luontopääomaan voidaan rohkaista ⁽⁷⁾. Päätäjille osoitetut suositukset sisältävät laajoja toimia kuten kestokyvyn lisääminen investoimalla vihreään infrastruktuuriin, ekosysteemipalvelujen maksullisuuden käyttöönotto, haitallisten tukien poisto sekä luonnonvaratilinpidon ja kustannus-hyötyanalyysin käytön uusien järjestelmien luominen. Lisäksi ehdotetaan käynnistettäväksi erityisiä toimia käsittelemään metsien ja koralliriuttojen tuhoutumista, kalastuksen ongelmia sekä ekosysteemien heikkenemisen ja köyhyyden välisiä yhteyksiä.

Luontopääoma ja ekosysteemipalvelut tarjoavat olennaisen lähtökohdan hoitaa monia näistä toisiinsa liittyvistä asioista samoin kuin niihin olennaisesti kuuluvia systeemiä uhkia sekä siirtymistä uuteen, vihreämpään ja resursseja tehokkaammin käyttävään talouteen. Ei ole olemassa yhtä yksittäistä "pikalaastaria" haasteisiin, jotka Eurooppa kohtaa. Kuten tämä raportti osoittaa, on pikemminkin selvää että tarvitaan pitkän aikavälin toisiinsa kytkeytyviä lähestymistapoja käsitellä niitä.

Tässä raportissa on myös näyttöä siitä, että nykyiset Euroopan ympäristöpolitiikat tarjoavat vankan perustan uusille lähestymistavoille, jotka tasapainottavat taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristölliset näkökohdat. Tulevat toimet voivat hyödyntää joukkoa periaatteita, jotka Euroopassa on vakiinnutettu: ympäristönäkökohtien sisällyttäminen muihin toimenpiteisiin, varovaisuus ja ennaltaehkäisy, vahinkojen torjuminen niiden lähteellä ja "saastuttaja maksaa" -periaate.

Ympäristönsuojelun toteuttaminen ja vahvistaminen tarjoaa useita etuja

Euroopan ympäristöpolitiikan täydellinen täytäntöönpano on ensiarvoisen tärkeää, koska tärkeimmät tavoitteet täytyy vielä saavuttaa (katso luku 1). On kuitenkin selvää, että yhden alueen tavoitteet voivat vahingossa tahattomien seurauksien takia häiritä tai haitata toisen alueen tavoitetta. Eri alojen toimintalinjojen vaikutusten arviointiprosessia kehitettäessä on pyrittävä etsimään synergiaa ja yhteisiä hyötyjä käyttämällä lähestymistapoja, joissa luontopääoma otetaan täysin huomioon.

Viime vuosikymmenten ympäristöpolitiikassa toimet ovat tuoneet laajan joukon sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä määräysten, standardien ja verotuksen avulla. Nämä puolestaan ovat vieneet eteenpäin infrastruktuuria ja teknologiainvestointeja, joilla voidaan hillitä ympäristön ja terveyden uhkia esimerkiksi asettamalla rajoja ilman ja veden saastumiselle, luoden tuotestandardeja sekä rakentamalla jäteveden käsittelylaitoksia, jätehuoltoinfrastruktuureja, juomavesijärjestelmiä, puhdasta energiaa ja liikennejärjestelmiä.

Tällainen politiikka on sallinut talouden kasvaa selvästi enemmän kuin muutoin olisi ollut mahdollista. Ellei esimerkiksi ilmansaasteiden rajoja olisi kiristetty eikä jäteveden käsittelyä parannettu, eivät liikenne,

teollisuus sekä rakentaminen olisi voineet kasvaa yhtä nopeasti kuin ne ovat aiheuttamatta vakavia terveysvaikutuksia.

Euroopassa useimpien ihmisten terveys, elämänlaatu ja ympäristön palvelut ovat sinänsä parantuneet, tietoisuus ja huolestuneisuus ovat korkeammalla kuin koskaan, ympäristöalan toimet ja investoinnit ennennäkemättömiä. Muita tähänastisia keskeisiä hyötyjä ovat kasvua edistävät investointistrategiat, jotka luovat uusia markkinoita ja ylläpitävät työllisyyttä, tasavertaisten yritysten sisämarkkinat, teknisten parannusten innovointi ja julkistaminen sekä kuluttajille koituneet hyödyt.

Työllisyys on merkittävä hyöty, koska noin neljännes kaikista Euroopan työpaikoista liittyy joko suoraan tai välillisesti luonnonympäristöön⁽⁸⁾. Eurooppa voi edistyä tässä edelleen tuotteiden ja palvelujen ekoinnovoinnilla perustanaan patentit ja muu tieto, jonka hallitukset, yritykset ja yliopistot ovat hankkineet 40 vuoden kokemuksen kautta.

Vastakkaista tälle on kuitenkin ympäristö- ja energia-alan tutkimuksen ja kehityksen julkisen rahoituksen jääminen yleensä alle neljän prosentin koko julkisesta tutkimus- ja kehitysrahoituksesta. Rahoitus on vähentynyt dramaattisesti 1980-luvulta alkaen. Samaan aikaan EU:n tutkimus- ja kehityksen menot ovat 1,9 % bkt:stä⁽⁹⁾ ja jääneet selvästi jälkeen Lissabonin strategian tavoitteena olevasta kolmesta prosentista vuoteen 2010 mennessä ja samalla myös jälkeen tärkeimmistä vihreän teknologian kilpailijoista, joita ovat Yhdysvallat ja Japani sekä viime aikoina myös Kiina ja Intia.

Euroopalla on silti jo lukuisia edelläkävijän etuja monilla aloilla kuten ilman saastumisen vähentäminen, vesi- ja jätehuolto, ekotehokas teknologia, resurssitehokas arkkitehtuuri, luontomatkailu, vihreä infrastruktuuri ja vihreät rahoitusvälineet. Näitä voidaan hyödyntää edelleen sääntelykehityksessä, joka edistää ekoinnovointia sekä asettaa tehokkaaseen luonnonvarojen käyttöön perustuvia standardeja. Viime vuosikymmenten ponnistelut ovat tuottaneet tulosta ja esimerkiksi ilmansaasteisiin, veden pilaantumiseen ja jätteisiin liittyviä patenteja Euroopan unionilla on enemmän kuin millään muulla taloudellisella kilpailijallaan⁽¹⁰⁾.

Yhdistettyyn ympäristölainsäädännön täytäntöönpanoon liittyy myös lisäetuja. Esimerkiksi yhdistämällä ilmastomuutoksen hillitsemisen ja ilman saasteiden vähentämisen lainsäädäntöä voitaisiin saada vuodessa suuruusluokaltaan 10 miljardin euron hyödyt vähentämällä

kansanterveyden ja ekosysteemien vahinkoja ^(A) ⁽¹¹⁾. Tuottajan ympäristövastuusäädökset (kuten REACH -direktiivi kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista ⁽¹²⁾, direktiivi sähkö- ja elektroniikkaromusta (WEEE) ⁽¹³⁾ ja direktiivi vaarallisten aineiden käytöstä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa (RoHS) ⁽¹⁴⁾ ovat osaltaan olleet mukana kannustamassa monikansallisia yrityksiä esimerkiksi suunnittelemaan globaaleja EU:n standardit täyttäviä tuotantoprosesseja ja siten hyödyttäneet kuluttajia ympäri maailmaa. Lisäksi EU:n lainsäädäntöä on usein kopioitu Kiinassa, Intiassa, Kaliforniassa ja muualla, mikä vielä korostaa hyvin suunniteltujen toimintalinjojen monia etuja globaalissa taloudessa.

Euroopan maat ovat myös investoineet merkittävästi ympäristömyrkyjen ja jätteiden seurantaan ja säännölliseen raportointiin. Ne ovat alkaneet käyttää parasta saatavilla olevaa tieto- ja viestintätekniikkaa kehittäessään tietovirtoja in situ -välineistä erityisantureita käyttävään kaukokartoitukseen saakka. Lähes reaaliaikaisen tiedon ja säännöllisesti päivitettävien indikaattorien kehittäminen auttaa parantamaan hallintoa tarjoamalla vahvempia todisteita varhaista puuttumista ja ennalta ehkäisevää toimintaa varten sekä vahvemman täytäntöönpanon tueksi ja yleisten suorituskykyarviointien vahvistamiseksi.

Ympäristötavoitteita tukevista ympäristö- ja paikkatiedoista ei nyt enää ole Euroopassa pulaa, ja olemassa on monia mahdollisuuksia hyödyntää näitä tietoja analyysimenetelmien ja tietotekniikan avulla. Tietojen saatavuuden rajoitukset, maksut ja immateriaalioikeudet ovat kuitenkin merkinneet sitä, etteivät nämä tiedot aina ole helposti poliittisten päättäjien ja muiden ympäristöalalla toimivien saatavilla.

Euroopassa on käytössä tai neuvoteltavana monia tietopolitiikkoja ja prosesseja, jotka tukevat nopeampaa vastaamista haasteisiin. Niiden käyttötapojen ja keskinäisten yhteyksien uudelleenarviointi voisi merkittävästi parantaa politiikkaa tukevien nykyisten ja ehdotettujen tietojen keruiden ja hakujen tehokkuutta. Keskeisiä tekijöitä tässä ovat tutkimustyö Euroopan tutkimuksen puiteohjelmissa, Euroopan uusi avaruus- ja kaukokartoituspolitiikka (mukaan lukien ympäristön

ja turvallisuuden maailmanlaajuinen seurantajärjestelmä GMES ja Galileo), Euroopan uusi paikkatietoinfrastruktuurin lainsäädäntö INSPIRE sekä sähköisen hallinnon laajentaminen yhteisen ympäristötietojärjestelmän (SEIS) avulla.

EU:n 2020 –strategian ⁽¹⁵⁾ tavoitteita on nyt mahdollista tukea ottamalla käyttöön nämä tietojärjestelmät kokonaisuudessaan käyttäen uusinta tietotekniikkaa kuten älykkäät sähköverkot, pilvilaskenta ja mobiileihin paikkatietojärjestelmiin (GIS) perustuvia teknologioita.

Aikaisemmat kokemukset osoittavat, että kestää usein 20–30 vuotta siitä kun ympäristöongelma on kuvattu siihen kun on ensimmäinen kattava käsitys vaikutuksista esimerkiksi sen perusteella, mitä maat raportoivat suojelun tasosta tai ympäristövaikutuksista. Tällaiset pitkät viiveet eivät voi jäädä pysyviksi haasteiden nopeuden ja laajuuden takia. Toisiinsa liittyvät pitkän tähtäimen toimintalinjat, joissa seurataan riskejä ja epävarmuuksia ja joissa on sisäänrakennettuja kohtia tarkistuksia ja arviointeja varten, voivat auttaa hallitsemaan kompromisseja pitkäjänteisen johdonmukaisen toiminnan tarpeen ja tällaisten toimenpiteiden käyttöönotossa kuluvan ajan välillä.

On myös olemassa lukuisia uskottaviin tieteellisiin varhaisiin varoituksiin perustuvia esimerkkejä tilanteista, joissa nopeammat toimet haitallisten vaikutusten vähentämisessä olisivat olleet erittäin hyödyllisiä ⁽¹⁶⁾. Sellaisia ovat ilmastonmuutos, kloorifluorihilivedyt, happosateet, lyijytön bensiini, elohopea ja kalakannat. Esimerkit osoittavat, että viive ensimmäisestä tieteellisestä perustellusta ennakkovaroituksesta tehokkaasti vahinkoja vähentävään toimintaan oli usein 30–100 vuotta, jona aikana altistuminen ja tulevat haitat lisääntyivät huomattavasti. Esimerkiksi ylimääräisiä ihosyöpiä olisi voitu välttää yli vuosikymmenen ajan, jos toimiin olisi ryhdytty ensimmäisten ennakkovaroitusten perusteella 1970 -luvulla eikä vasta kun itse otsoniaukko havaittiin vuonna 1985 ⁽¹⁶⁾. Ilmastonmuutoksen parissa saaduista kokemuksista pitkän aikavälin vaikutusten käsittelemisessä ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ voi olla hyötyä myös muilla aloilla, jotka kohtaavat samanlaisia aikajänteitä ja tieteellisiä epävarmuustekijöitä.

Luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen rätälöity hallinta lisää sosiaalista ja taloudellista kestävyttä

Halu saada aikaan taloudellista ja sosiaalista edistystä muuten kuin luonnon kustannuksella ei ole uusi. Monet Euroopan teollisuudenalat ovat kytkeneet merkittävien epäpuhtauksien päästöt ja eräiden materiaalien käytön irti talouskasvusta. Uutta on, että luontopääoman hoito edellyttää talouskasvun irtikytkemistä paitsi resurssien käytöstä myös ympäristövaikutuksista sekä Euroopassa että maailmanlaajuisesti.

Luontopääomaan sisältyy monia osia. Luonnonvarojen varannosta voidaan irrottaa ekosysteemien hyödykkeet ja palvelut. Tämä pääoma tarjoaa energian, ravinnon ja materiaalien lähteitä, jätteiden ja saasteiden nieluja, ilmaston, veden ja maaperän sääntelyn palveluja sekä asumisen ja vapaa-ajan ympäristön – kaiken kaikkiaan yhteiskuntiemme perusrakenteen. Sen käyttäminen tarkoittaa usein kompromisseja eri palvelujen välillä ja tasapainon säilyttämistä varantojen ylläpidon ja hyödyntämisen välillä.

Tämän tasapainon saaminen kohdalleen riippuu siitä, miten arvostetaan yhteiskuntia ja talouksia koossa pitävien luontopääoman ja muiden neljän pääomatyyppin monia yhteyksiä (inhimillinen, sosiaalinen, tuotannollinen sekä taloudellinen pääoma). Näiden eri pääomien väliset yhteiset piirteet, esimerkiksi liikakulutus ja liian vähäiset investoinnit, osoittavat potentiaalia paljon johdonmukaisempaan toimintaan eri politiikan aloilla (esimerkiksi maankäytön suunnittelu, eri taloussektorien ja ympäristönäkökohtien integraatio), syvällisempiin tiedon pitkän aikavälin lähestymistapoihin, jotka tunnistavat sen, että monet näistä uhista saattavat syntyä useiden vuosikymmenien kuluessa (kuten skenaariosuunnittelu) sekä älykkäisiin päätöksiin lähiajan toimista ennakoiden pitkän aikavälin tarpeet ja välttämättömien ennenaikaisten teknologisten ratkaisujen lukkoon lyömistä (kuten infrastruktuuri-investoinnit) ⁽¹⁹⁾.

On olemassa kolme luontopääoman päätyyppiä (katso luku 6), jotka edellyttävät erilaisia toimenpiteitä niiden hallinnassa. Joissakin tapauksissa köyhtynyttä luontopääomaa voidaan korvata muunlaisella pääomalla kuten uusiutumattomilla energiaressursseilla, joita käytetään uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen ja niihin investoimiseen. Useimmiten korvaaminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Suurta osaa luontopääomasta, esimerkiksi luonnon monimuotoisuutta, ei voida korvata lainkaan ja se on säilytettävä nykyisille ja tuleville sukupolville perusekosysteemipalvelujen jatkuvan saatavuuden varmistamiseksi.

Samoin uusiutumattomia luonnonvaroja on hoidettava huolellisesti niiden taloudellisen eliniän pidentämiseksi ja samalla investoitava niiden mahdollisiin korvaajiin.

Luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen harkittu hallinta tarjoaa vakuuttavan ja yhdenmisen konseptin monien sektorikohtaisten toimien aiheuttamien ympäristöpaineiden hoitamiseen. Aluesuunnittelu, resurssitilinpito ja sektorikohtaisten toimintalinjojen johdonmukaisuus eri maantieteellisissä skaaloissa toteutettuina auttavat hallitsemaan kompromisseja luontopääoman säilyttämisen ja sen talouden polttoaineena käytön välillä. Tällainen integroitu lähestymistapa tarjoaisi puitteet laajempaan edistymisen mittaamiseen. Yksi etu olisi kyky analysoida poliittisten toimien tehokkuutta monien sektorikohtaisten tavoitteiden ja päämäärien kesken.

Luontopääoman hallinnan ytimessä on siksi kaksoishaaste. Toisaalta täytyy säilyttää luontopääomaa tukevien ekosysteemien rakenne ja toiminnot ja toisaalta täytyy parantaa resurssien käytön tehokkuutta löytämällä tapoja käyttää vähemmän resursseja tuotantopanoksiksi ja aiheuttaa vähemmän ympäristövaikutuksia.

Tässä yhteydessä Euroopan globaalin resurssiriippuvuuden vähentämisessä ja innovoinnin edistämässä voi olla avuksi resurssitehokkuuden ja turvallisuuden lisääminen energian, veden, ruuan, lääkkeiden, mineraalien, metallien ja materiaalien laajennetun elinkaariajattelun avulla. Resurssien käytön vaikutukset täysimääräisesti huomioon ottavat hinnat ovat myös tärkeä väline vauhdittaa yritysten ja kuluttajien käyttäytymistä kohti parempaa luonnonvarojen käytön tehokkuutta ja innovointia.

Tämä on Euroopalle erityisen tärkeää ottaen huomioon lisääntyvän kilpailun resursseista Aasian ja Latinalaisen Amerikan kanssa sekä kasvavat paineet EU27 -maiden nykyistä asemaa kohtaan maailman suurimpana talouden ja kaupan ryhmittymänä. Esimerkiksi Japani on jo pitkään tunnustettu edelläkävijäksi resurssitehokkuudessa, mutta muut maat, esimerkiksi Kiina, asettavat tässä suhteessa kunnianhimoisia tavoitteita tuntien kustannusten alenemisen ja tulevaisuuden markkinoiden mahdollisuuksien kaksoishyödyn.

Teollisesta vallankumouksesta alkaen on tapahtunut siirtymistä uusiutuvien resurssien käytöstä uusiutumattomien käyttämiseen taloutemme käyttövoimana. 1990-luvun loppupuolella oli uusiutumattomien osuus teollisuusmaiden koko materiaalivirrasta noin 70 % kun vastaava luku vuonna 1900 oli noin 50 % ⁽²⁰⁾.

Uusiutumattomissa resursseissa Eurooppa tukeutuu voimakkaasti muuhun maailmaan ja osaa näistä uusiutumattomista – kuten fossiiliset polttoaineet tai tietoteknisissä tuotteissa käytettävät harvinaiset maametallit – on yhä vaikeampaa saada halvalla, jos ollenkaan. Syyt ovat yhtä usein geopoliittisia kuin toimitusvarmuuteen liittyviä. Tällainen kehitys asettaa Euroopan alttiiksi ulkoisille tarjonnan häiriöille, jotka voivat johtua liian suuresta riippuvuudesta uusiutuvista resursseista. Tämän vääristymän käsitteleminen voisi olla avainasemassa EU2020 -strategian resurssitehokkuuden tavoitteiden saavuttamisessa ⁽¹⁵⁾.

Laajapohjaisempi peruste siirtymiselle luontopääoman hallintaan perustuvaan pitkän aikavälin kehitykseen on se, että nykyinen luonnonvarojen huono hallinta siirtää uhkia tuleville sukupolville. Ilmastomuutoksessa, luonnon monimuotoisuuden vähenemisessä ja ekosysteemien huononemisessa ilmenevät ympäristövaikutukset ovat jatkuvasti kasautuneet tuloksena vuosikymmenien resurssien liikakäytöstä ja liian vähäisistä investoinneista niiden hoitoon ja korvaamiseen.

Nämä vaikutukset ovat usein keskittyneet kehitysmaihin ja niiden hillitseminen sekä niihin sopeutuminen tulee olemaan vaikeaa. Lisäksi luontopääoman omistusoikeudet ovat usein etenkin kehitysmaissa määrittelemättä, ja luontopääoman heikkenemisen suhteellinen näkymättömyys johtaa *muun muassa* kasautuneiden "velkojen" siirtämiseen eteenpäin tuleville sukupolville.

Ekosysteemiin perustuvat lähestymistavat tarjoavat johdonmukaisia tapoja hallita nykyisiä ja odotettavissa olevia vaatimuksia Euroopan uusiutumattomille ja uusiutuville luonnonvaroille ja välttää luontopääoman tuleva liikakäyttö. Erityisesti maa- ja vesiresurssit tarjoavat elinkelpoisen lähtökohdan vahvistaa resurssien hallinnan integroitua ekosysteemiin perustuvia lähestymistapoja. Esimerkiksi vesipolitiikan puitedirektiivin ytimenä on tarkoitus suojella akvaattisia ja terrestrisiä ekosysteemejä. Kun tehdään ehdotuksia vuoden 2010 jälkeiseksi monimuotoisuuspolitiikaksi, ovat ekosysteemien moniulotteiset hyödyt tunnistavat lähestymistavat keskeisessä asemassa ja ne alkavat saada suosiota myös meri-, merenkulku-, maatalous- ja metsäsektoreilla.

Kun luonnonvarojen yhdennetty hallinta tulee tärkeämmäksi, edellyttää kilpailu resursseista entistä enemmän kompromisseja. Tämä luo tarpeen tilinpitomenetelmille, jotka tekevät läpinäkyviksi ekosysteemien käytön ja ylläpidon kaikki kustannukset ja hyödyt. Tämä koskee erityisesti kattavia maa- ja vesivarojen tilinpitomenetelmiä.

Tietolaatikko 8.1 Luontopääoman tilinpito havainnollistaa eri käyttötapojen välisiä kompromisseja

Seuraavat esimerkit tarjoavat näytteitä luontopääoman tilinpitoon liittyvistä haasteista:

- **Maaperä:** Euroopan maaperä on valtava noin 70 miljardin tonnin hiilivarasto. Sen huonolla hoidolla voi olla vakavia seurauksia. Ellei esimerkiksi onnistuta suojelemaan Euroopan jäljellä olevia turvesoita, ne saattavat vapauttaa saman verran hiiltä kuin ylimääräiset 40 miljoonaa autoa Euroopan teillä. Monipuolisesti geeneihin ja viljelytapoihin perustuvat muut vähemmän voimaperäiset maatalouden järjestelyt voivat olla tuottavampia ^(a) ja kunnioittavat maan kestokykyä. Näissä järjestelmissä luonnonsuojelu ei enää ole taakka viljelijöille vaan tärkeä tekijä maaperän hoidolle ja elintarvikkeiden laadulle ja sen myötä maataloudelle, elintarviketeollisuudelle, vähittäismyyjille ja kuluttajille. Nykyisistä tilinpitajärjestelmistä puuttuu tilinpito luonnonsuojelun hyödyistä talouden kaikille eri toimijoille ^(b).
- **Kosteikot:** Kosteikkojen vähenemäksi maailmanlaajuisesti vuodesta 1900 on arvioitu 50 %, mikä johtui pääasiassa tehoamaaloudesta, kaupungistumisesta ja infrastruktuurin kehittämisestä. Näin luontopääomaa on vaihdettu fyysiseen ja tuotannolliseen pääomaan, muttei ole tilinpitajärjestelmiä, joilla tarkistettaisiin, onko uusien palveluiden arvo tasapainossa köyhdytettyjen palvelujen arvon kanssa. Taloudelliset vaikutukset näkyvät eri skaaloissa kuten paikalliset taloudet (esimerkiksi kalastuskunnat), Euroopan taso (kun ympärivuotinen mansikan tarjonta etelästä pohjoiseen kilpailee vedestä kosteikkojen kanssa) ja globaali terveys (lintuinfluenssapandemian lisääntynyt riski siksi, että muuttoreittien varrella kosteikkojen elinympäristöt ovat huononneet). Tällaisia vaikutuksia ei viedä tilinpitoon.
- **Kalat:** ovat mukana tilinpidossa vain perustuotannon osalta. Osuus on yksi prosentti EU:n bkt:stä ja trendi on laskeva. Koko talouden ketjun mitalta kalojen käytön – elintarvikkeiden jalostus, vähittäiskauppa, logistiikka ja kuluttajat – kattavampi mittaaminen osoittaisi yhteiskunnan todelliset hyödyt monta kertaa suuremmiksi kuin perinteisen bkt:n osuus. Kalakantojen hiipuminen johtuu usein liiallisesta pyynnistä uusiutumiskykyyn verrattuna. Kannan elpymistä rajoittavat paineet (ilmastonmuutos, päästöt), jotka hyödyntävät meriekosysteemiä nieluna. Tilinpito kaikkien talouden toimijoiden meriekosysteemeistä ja palveluista saamista hyödyistä puuttuu tavanomaisesta tilinpidosta.
- **Öljy:** on lähes kaikkien päivittäisiin tuotteisiin ja palveluihin sisältyvien orgaanisten kemikaalien lähde. Se on myös tärkein ekosysteemeihin ja ihmisiin kohdistuvien ympäristövaikutusten lähde – saasteet, pilaantuminen, ilmaston lämpeneminen. Äskettäinen öljypäästö Meksikonlahdella toi vahvasti esiin kysymyksiä ekosysteemin haavoittuvuudesta, taloudellisesta hyvinvoinnista, vastuusta ja korvauksista. Tällaisten tapausten todellisten kustannusten laskemista koskevat säännöt eivät kuulu nykyisiin tilinpitajärjestelmiin. Samaa tahtia kuin öljy vähenee ja huoli turvallisuudesta kasvaa, kemianteollisuus käyttää yhä enemmän biomassaa. Tämä aiheuttaa maankäytön konflikteja, lisää painetta maatalouden ekosysteemeille ja vaatii tilinpitajärjestelmiä, joilla tuetaan keskustelua kyseisenlaisten ristiriitojen ratkaisemiseen luonnostaan kuuluvista kompromisseista.

Lähde: EEA.

Integroitua luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen hallintaa tukevat tietotyökalut ja sektorikohtaisen toiminnan huomioon ottavat tilinpidon lähestymistavat eivät vielä ole osa tavanomaisia hallinto- ja tilastojärjestelmiä. Paljon voidaan silti saada aikaan tekemällä uudenlaisia kyselyitä olemassa olevista tilinpidoista. Yksi esimerkki on kysymys siitä, mitkä ovat yhteiskunnan todelliset maataloudesta, kalastuksesta ja metsätaloudesta peräisin olevat luonnon tuottamat hyödyt. Tällä hetkellä hyödyksi arvioidaan kolme prosenttia bkt:stä (niiltä osin kuin hyöty on hinnoiteltu), mutta hyötyä syntyy kautta koko talouden moninkertaisesti.

Lisäksi resurssien käytön kriittisten kynnysten tunnistaminen ja ekosysteemitilinpidon, ekosysteemipalvelujen indikaattorien ja ekosysteemi-arviointien kehittäminen ovat käynnissä Euroopassa ja maailmanlaajuisesti. Esimerkkejä tällaisista aloitteista ovat ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden talousoppi (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB), Yhdistyneiden kansakuntien yhdenmety ympäristön ja talouden tilinpito (SEEA) ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾, ympäristötilinpidon eurooppalainen strategia ⁽²³⁾ sekä ekosysteemien tilinpitoon liittyvä työ Euroopan ympäristökeskuksessa.

Yhtenäisemmät toimet politiikan eri aloilla voivat auttaa talouden vihertymisessä

Ympäristöpolitiikat ovat ensisijaisesti vaikuttaneet tuotantoprosesseihin ja suojelleet ihmisten terveyttä. Siksi ne vain osittain käsittelevät nykypäivän systeemisistä riskejä. Tämä johtuu siitä, että monien ympäristöongelmien, kuten maan ja valtamerien liiallisen käytön, syyt peittävät aikaansaadun edistymisen (katso luku 1). Tällaiset syyt ovat usein peräisin monista lähteistä ja taloudellisista toiminnoista, jotka kilpailevat resurssien hyödyntämisen lyhyen aikavälin eduista. Ongelmien vähentäminen edellyttää useiden alojen yhteistyötä, jolla tuotetaan yhtenäisiä ja kustannustehokkaita tuloksia, jotka käsittelevät yhteiskunnan arvojen ja pitkän aikavälin etujen mukaiseen pääomien ylläpitoon luontaisesti kuuluvia kompromisseja ja jotka edistävät ympäristöystävällistä taloutta.

Jo pitkään on tunnustettu tarve sisällyttää ympäristönäkökohdat sektorikohtaiseen toimintaan ja muihin politiikan aloihin. Yksi esimerkki

tästä pyrkimyksestä on EU:n Cardiffin yhdentymisprosessi vuodesta 1998 ⁽²⁴⁾. Sen tuloksena monissa EU-tason toimissa otetaan erityisesti huomioon ympäristönäkökohdat jossain määrin. Esimerkkeinä ovat yhteinen liikennepolitiikka ja yhteinen maatalouspolitiikka, joiden sektorikohtaiset raportoinnit ovat vakiintuneet: liikenteen ympäristöraportointijärjestelmä (TERM), energian ja ympäristön raportointijärjestelmä sekä indikaattoriraportointi ympäristönäkökohtien sisällyttämisestä maatalouspolitiikkaan (IRENA). Tulevaisuudessa ne saisivat lisähyötyä ympäristöllisten, taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten, kompromissien, kustannusten ja politiikan tehokkuuden yhdenmetystä analyysistä, joka hyödyntäisi laajasti hyväksytyjä ympäristön tilinpitotekniikoita.

Lisäksi ympäristökysymysten välillä on monia yhteyksiä ja samoin linkkejä on ympäristötoimien ja sosiaalis-taloudellisen toiminnan välillä (katso erityisesti luku 6). Nämä yhteydet ja linkit ovat enemmän kuin yksittäisiä syy-seuraussuhteita. Usein useiden toimintojen yhdistyminen laajentaa ympäristöongelmaa. Tämä on helposti havaittavissa esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöissä, jotka johtuvat laajasta joukosta sektorikohtaisia toimia, joista kaikki eivät ole mukana seurannassa ja päästökauppajärjestelmissä.

Eräissä muissa tapauksissa vuorovaikutuksessa ollessaan eri lähteet ja toimialat joko lisäävät tai ehkäisevät toistensa ympäristövaikutuksia. Yhdessä ne tuottavat ympäristöpaineklustereita. Sellaisten klusterien käsittely voi tarjota mahdollisuuksia kustannustehokkaampiin vastatoimiin. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja ilman laadun parantamisen sivuhyödyt ovat yksi esimerkki (luku 2). Joissain muissa tapauksissa senkaltaisissa klustereissa on vaarana, että ympäristötoimet yhdellä sektorilla haittaavat ponnisteluja toisella. Esimerkkinä tästä on kunnianhimoisten biopolttoainetavoitteiden asettaminen, mikä voi auttaa ilmastonmuutoksen torjunnassa mutta lisää luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvaa painetta (luku 6).

Joka tapauksessa jos ympäristöpaineet kattavat useita lähteitä ja taloudellisia toimintoja, on tarpeen varmistaa mahdollisimman pitkälle johdonmukaisuus tavassa, jolla käsittelemme paineita. Samoista resursseista riippuvaisten sektorikohtaisten toimintalinjojen klusterointi

tuottaa myös potentiaalia parantaa yhtenäisyyttä ratkaistaessa yhteisiä ympäristöhaasteita tavoitteena mahdollisimman suuri hyöty ja tahattomien seurauksien välttäminen. Esimerkkejä tällaisen yhtenäisyyden saavuttamisesta ovat:

- **Resurssitehokkuus, julkiset hyödykkeet ja ekosysteemien hoito.** Ympäristön ja sektorikohtaisten toimintalinjojen ekosysteemien hoidon vakiintuneiden ja uusien käytäntöjen varaan rakentaminen niin, että varmistetaan pääsektoreilla (maatalous, metsätalous, liikenne, teollisuus, kalastus, meri) uusiutuvien resurssien pitkäaikainen elinvoimaisuus ja tehokas käyttö.
- **Maa- ja metsätalous, merenkulku, vihreä infrastruktuuri ja alueellinen koheesio.** Vihreän infrastruktuurin ja ekologisten verkostojen kehittäminen maalla ja merellä niin, että varmistetaan Euroopan terrestristen ja merellisten ekosysteemien pitkäaikainen kestävyys, ekosysteemien tuottamat hyödykkeet ja palvelut sekä ekosysteemien jakaumaan liittyvät hyödyt.
- **Kestävä tuotanto, immateriaalioikeudet, kaupankäynti ja tuet.** Nykyisten tuotestandardien ja innovaatiopatenttien täytäntöönpano nopeuttaa niukkojen ja epävarmojen uusiutumattomien luonnonvarojen korvaamista, vähentää EU:n kaupankäynnin jalanjälkeä, edistää kierrätysmahdollisuuksia, kohentaa Euroopan kilpailukykyä ja edistää hyvinvoinnin paranemista koko maailmassa.
- **Kestävä kulutus, elintarvikkeet, asuminen ja liikkuminen.** Kokoaa yhteen ne kolme kulutussektoria, jotka yhdessä tuottavat enemmän kuin kaksi kolmasosaa Euroopan kulutuksen merkittävistä maailmanlaajuisista koko elinkaaren aikaisista ympäristöpaineista.

Keskinäisten kytkentöjen havaitsemisen myötä ympäristöpaineiden useita lähteitä kattavat johdonmukaisemmat toimintalinjat ovat jo syntymässä ja niillä pyritään kehittämään kustannustehokkaita ratkaisuja. Esimerkiksi keskinäiset yhteydet ilmastonmuutoksen hillinnän, vähentyvän fossiilisten polttoaineista riippuvuuden, uusiutuvien energialähteiden korvaamisen, energiatehokkuuden ja monialaisen energiatarpeen välillä ovat pohjana EU:n ilmasto- ja energiapaketin suunnittelulle. Tämä osoittaa keskeistä eroa verrattuna tilanteeseen 15–20 vuotta sitten ja on ennakkotapauksena tehokkaammalle yhteistoiminnalle sektorikohtaisten ja ympäristöllisten pyrkimysten välillä.

Edistämässä perustavanlaatuisia siirtymistä vihreämpään talouteen Euroopassa

Euroopan talouden vihertyminen voi, kuten jo edellä kerrottiin, auttaa vähentämään lisää ympäristöön kohdistuvia paineita ja vaikutuksia. Planeettamme rajoissa pysymiseksi tarvitaan kuitenkin perustavammanlaatuisia edellytyksiä ja toimia, joiden avulla mahdollistetaan siirtyminen luontopääomaan ja ekosysteemipalveluihin pohjautuvaan todella "vihreään talouteen".

Vihreän talouden tarve voimistuu myös nykyisen rahoitus- ja talouskriisin johdosta. Romahtanutta taloutta voidaan intuitiivisesti pitää ympäristön kannalta myönteisenä: tulot laskevat tai kasvavat vain hitaasti, liian kulutuksen mahdollistavien luottojen saanti on vaikeampaa ja siten me tuotamme ja kulutamme vähemmän sekä kevenämme ympäristön kuormitusta. Lamaantunut talous ei kuitenkaan yleensä pysty tekemään tarvittavia vastuullisen ympäristöasioiden hoidon varmistavia investointeja. Syntyy vähemmän innovaatioita ja kiinnitetään vähemmän huomiota ympäristöpolitiikkaan. Sen sijaan kun talous palaa aiemmalle kasvu-uralle, kuten se yleensä tekee, se yleensä myös palaa aiemman mallin mukaiseen luontopääoman heikentämiseen.

Näin ollen vihreä talous edellyttää kohdennettuja toimintalinjojen lähestymistapoja upotettuina johdonmukaiseen ja integroituun strategiaan, joka kattaa kysynnän ja tarjonnan näkökulmat sekä koko talouden laajuudelta että sektorien tasolla ⁽²⁵⁾. Tässä yhteydessä ympäristöalan pääperiaatteet (varovaisuus, ennaltaehkäisy, vahinkojen torjuminen niiden lähteellä ja saastuttaja maksaa) yhdessä vahvan tietopohjan kanssa ovat edelleen merkittävimmät ja niitä on sovellettava entistä laajemmin ja johdonmukaisemmin.

Varautumisen ja ennaltaehkäisemisen periaatteet on lisätty EY:n perustamissopimukseen helpottamaan monimutkaisten luonnon järjestelmien dynamiikan käsittelemistä. Niiden laajempi käyttö vihreään talouteen siirtymisen aikana ohjaa innovaatioita, jotka irtautuvat usein monopoliasemassa olevasta ja perinteisestä teknologiasta, jonka on todettu aiheuttavan pitkäaikaisia haittoja ihmisille ja ekosysteemeille ⁽²⁶⁾.

Vauriot torjuttava niiden lähteellä -periaate voidaan maksimoida sektorien välisellä syvemmällä integraatiolla ja sillä voidaan aikaistaa vihreään teknologiaan tehtyjen sijoitusten monia hyötyjä. Esimerkiksi

investoinneista energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energialähteisiin on hyötyä ympäristölle, työllisyydelle, energian toimitusvarmuudelle ja kustannuksille ja ne voivat auttaa torjumaan polttoaineen niukkuutta.

Saastuttaja maksaa -periaate voi edistää talouden ympäristöystävällisyyttä veroilla, joiden avulla markkinahinnat saadaan vastaamaan tuotannon, kulutuksen ja jätteiden aiheuttamia kokonaiskustannuksia. Tähän voidaan päästä soveltamalla aiempaa enemmän verouudistusta, joka haitallisten tukien poistamisen lisäksi korvaa talouden kannalta "hyvien", kuten työvoiman ja pääoman, vääristävän verotuksen verottamalla tehokkaammin talouden "pahoja", kuten saastumista ja tehotonta resurssien käyttöä ⁽²⁷⁾.

Laajemmasta näkökulmasta katsottuna "hinnat" kompromissien helpottajina voivat auttaa parantamaan eri sektorien integraatiota ja resurssitehokkuutta mutta vielä olennaisempaa on se, että ne voivat muuttaa hallintojen, liike-elämän ja kansalaisten käyttäytymistä niin Euroopassa kuin koko maailmassakin. Jo vuosikymmeniä on tiedetty mutta harvoin sovellettu sitä, että tämän toteutumiseksi hintojen tulisi vastata resurssien todellista taloudellista, ympäristöllistä ja yhteiskunnallista arvoa ottaen huomioon käytettävissä olevat korvaavat resurssit.

Näyttö verouudistuksen hyödyistä on lisääntynyt viime vuosina. Tällaisia etuja ovat ympäristön parantuminen, työpaikkojen määrän kasvu sekä ekoinnovoinnin ja tehokkaampien verojärjestelmien kannustus. Tutkimukset osoittavat hyödyt, joita ovat tuottaneet useissa Euroopan maissa viimeisten 20 vuoden aikana toteutetut vaatimattomat ympäristöverouudistukset. Samoin ne osoittavat vakuuttavasti edut lisä uudistuksista, joilla pyritään saavuttamaan EU:n ilmastolliset ja resurssien käytön tehokkuuden tavoitteet ⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾ ⁽³³⁾.

Ympäristöverojen tuotot vaihtelevat EU-maissa suuresti. Vuonna 2008 Tanskassa tuotto oli yli 5 % bkt:stä ja Espanjassa, Liettuassa, Romaniassa ja Latviassa alle 2 % ⁽³⁴⁾. Huolimatta tällaisten verojen suurista eduista ja OECD:n ja EU:n johdonmukaisesta tuesta viimeksi kuluneiden 20 vuoden aikana, ympäristöverojen tuottojen suhde muihin verotuloihin on EU:ssa alhaisimmillaan yli vuosikymmeneen vaikka ympäristöverojen lukumäärä kasvaa.

Verouudistuksella on hyvät mahdollisuudet olla tukena kolmelle tavoitteelle, jotka ovat vihreän talouden tukeminen, monien EU-maiden alijäämän vähentämiseen tähtäävä politiikka sekä väestön ikääntymiseen

vastaaminen. Vaihtoehdot ulottuvat fossiilisten polttoaineiden, kalastuksen ja maatalouden haitallisten tukien ja verohelpotusten poistosta aina vihreää taloutta tukevan kriittisen pääoman (kuten hiili, vesi ja maaperä) veropohjan ja lupamenettelyn laajentamiseen saakka.

Yksi lisäosa vihreän talouden siirtymävaiheesta on luontopääoman siirtäminen kokonaisuudessaan tilinpitoon, millä ohitetaan bkt talouskasvun mittarina. Näin annetaan yhteiskunnille mahdollisuus tallentaa elämäntapamme koko hinta, paljastetaan tuleville sukupolville siirtyviä kätkeytyä velkoja, tehdään lisäetudet näkyviksi, tuodaan esiin uusia keinoja taloudelliseen kehitykseen ja vihreään infrastruktuuriin perustuviin vihreän talouden työpaikkoihin sekä muotoillaan uudelleen verotulojen ja niiden käytön perusta.

Käytännössä "bkt:n ohittamisella" tarkoitetaan sellaisten mittareiden luomista, jotka välittävät tietoa ei vain siitä, mitä olemme tuottaneet viime vuonna, vaan myös luontopääoman tilasta, joka määrittää mitä pystymme tuottamaan kestäväällä tavalla nyt ja tulevaisuudessa. Nämä mittarit kattavat erityisesti kaksi uutta asiaa ihmisten luoman fyysisen pääoman poistojen lisäksi: uusiutumattomien luonnonvarojemme ehtyminen ja kuinka paljon tuloa ne tuottavat ja ekosysteemipääomamme heikkeneminen ja miten meidän pitäisi investoida säilyttääksemme ekosysteemipalvelujen nykyisen käyttökapasiteetin.

Luontopääoman arvonalennuksen aidossa mittaamisessa on otettava huomioon luonnon ekosysteemien monet toiminnot niin, ettei yhden toiminnon hallinta aiheuta muiden toimintojen heikkenemistä. Kun kyseessä on ekosysteemien hoito, ei tavoitteena ole säilyttää tulovirta vaan säilyttää ekosysteemien kapasiteetti, jota tarvitaan erilaisten palvelujen koko kirjon toimittamiseen. Siksi kaikkien ekosysteemin huononemisen arvon määrittysten keskeisenä osana täytyy olla arvio tarvittavista kunnostuskustannuksista. Tämä voidaan toteuttaa arvioimalla esimerkiksi satomäärien aleneminen, uudelleenistutukset, saasteiden vähentäminen ja vihreän infrastruktuurin kunnostaminen. Tämän lähestymistavan metodologiaa on jo testattu Euroopassa.

Luontopääoman ottaminen täysin mukaan tilinpitoon edellyttää myös uusia luokituksia, jotka ihannetapauksessa liittyvät nykyisiin, joita on kuvattu tilastokehikoissa ja kansantalouden tilinpidon suosituksessa (SNA). Tärkeitä esimerkkejä on syntymässä, esimerkiksi ekosysteemipalvelujen alueella ⁽³⁵⁾ tai hiilitilinpidossa ja päästöhyvitysjärjestelmissä.

Lisäksi uuden informaatioympäristön on tartuttava vastuullisuuden ja läpinäkyvyyden puutteeseen samoin kuin luottamuksen menetykseen kansalaisten keskuudessa hallinnossa, tieteessä ja liike-elämässä. Nyt haasteena on parantaa tietopohjaa, jolla tuetaan entistä vastuullisempaa ja osallistavampaa päätöksentekoa. Tehokkaalle hallinnolle on olennaista tarjota pääsy tietoihin, mutta kiistatta aivan yhtä tärkeää on ottaa ihmiset mukaan kokoamaan tietoa ja jakamaan omaa maallikkotietämystään ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

Pohdintojen aiheena on eurooppalaisten varustaminen taidoilla, joilla siirrytään vihreään talouteen. Koulutuksella, tutkimuksella ja teollisuuspolitiikalla on tässä oma tehtävänsä tuottamalla seuraavan sukupolven materiaaleja, teknologioita, prosesseja ja indikaattoreita, jotka liittyvät esimerkiksi systeemiin riskeihin ja haavoittuvuuteen. Se auttaa vähentämään Euroopan riippuvuuksia, lisää resurssitehokkuutta ja parantaa taloudellista kilpailukykyä EU2020 -strategian mukaisesti ⁽¹⁵⁾.

Muita tekijöitä ovat yritysten kannustimet, joissa käytetään uusia rahoitusmekanismeja, nykyisten työntekijöiden uudelleen koulutus osallistumaan vihreään teollisuuteen sekä sellaisten ammattitaidottomien työntekijöiden työllistäminen, jotka ovat joutuneet muuttamaan kun tuotanto on siirretty uuteen paikkaan. Hyvä esimerkki on Euroopan kierrätysteollisuus, jolla on 50 % maailman markkinoista ja joka on lisännyt työllisten, lähinnä ammattitaidottomien työntekijöiden, määrää noin kymmenellä prosentilla vuodessa ⁽³⁹⁾.

Yleisemmällä tasolla myös useat monikansalliset yritykset vastaavat luontopääomahaasteeseen ja tunnustavat, että tulevaisuudessa taloudella täytyy olla keinoja hallita ja arvostaa tällaista pääomaa sekä käydä kauppaa sillä ⁽⁴⁰⁾. On mahdollista edelleen edistää pienten ja keskisuurten yritysten roolia luontopääoman hoidossa.

Lisäksi tarvitaan myös uusia hallintotapoja vastaamaan paremmin tähän yhteiseen riippuvuuteen luontopääomasta. Viime vuosikymmeninä kansalaisyhteiskunnan eri instituutioiden kuten pankkien, vakuutusyhtiöiden, monikansallisten yritysten, kansalaisjärjestöjen sekä kansainvälisten elinten kuten Maailman kauppajärjestön rooli on kasvanut verrattuna alueellisesti rajallisten kansallisvaltioiden valtaan. Etujen tasapaino on tärkeää hoidettaessa luontopääomaan liittyviä yhteisiä etuja ja riippuvuuksia. Vuonna 2012 vietettävän YK:n kestävä kehityksen komission kahdenkymmenennen vuosipäivän aattona iskulause "Ajattele globaalisti, toimi paikallisesti" vaikuttaa ajankohtaisemmalta kuin koskaan.

Vastareaktiot viimeaikaisiin systeemiin häiriöihin korostavat yhteiskunnan mieltymystä lyhyen aikavälin kriisinhallintaan pitkän tähtäimen päätöksenteon ja toimien sijasta. Samanaikaisesti ovat kuitenkin näkyvissä yhtenäisten, vaikkakin lyhytaikaisten, maailmanlaajuisten vastatoimien edut silloin, kun ollaan tekemisissä tällaisten uhkien kanssa. Kokemuksen ei pitäisi yllättää, koska tiedossa on voimakas taipumus hallintoon, joka käsittelee 4–7 vuoden poliittiseen sykliin sopivia lyhyen aikavälin asioita pitkän aikavälin haasteiden kustannuksella. Useissa EU-maissa on kuitenkin esimerkkejä rakenteista, jotka on perustettu pohtimaan pitkän aikavälin haasteita ⁽⁴¹⁾.

Muutos kohti vihreämpää taloutta Euroopassa auttaa varmistamaan pitkän aikavälin kestävyttä Euroopassa ja sen lähialueilla, mutta muutos edellyttää myös muutoksia asenteissa. Esimerkkejä näistä ovat muun muassa eurooppalaisten kannustaminen osallistumaan yleisemmin luontopääoman ja ekosysteemipalvelujen hoitoon, resurssien tehokkaan käytön uusien ja innovatiivisten ratkaisujen keksiminen, verouudistusten käyttöönotto ja kansalaisten osallistuminen koulutuksen ja eri sosiaalisten medioiden avulla maailmanlaajuisten ongelmien ratkaisemiseen, esimerkiksi kahden asteen tavoitteen täyttämiseen. Siemenet tuleville toimille ovat olemassa: edessä oleva tehtävän on auttaa niitä juurtumaan ja kukoistamaan.

Lyhenneluettelo

6. EAP	EU:n kuudes ympäristön toimintaohjelma (EU Sixth Environment Action Programme)
BaP	Bentso(a)pyreeni
bkt	Bruttokansantuote
BRIC	Maaryhmä, johon kuuluvat Brasilia, Intia, Kiina ja Venäjä
CAFE	EU:n Puhdasta ilmaa Euroopalle -strategia (EU Clean Air For Europe programme)
CBD	YK:n biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (Convention on Biological Diversity)
CFC	Kloorifluorihilivedyt
CH ₄	Metaani
CO	Hiilimonoksidi
CO ₂	Hiilidioksidi
CSI	EEA:n ydinindikaattorijoukko (EEA Core Set of Indicators)
DALYs	Sairastavuusvakioidut elinvuodet (Disability-Adjusted Life Years)
dB	Desibeli
DMC	Kotimainen materiaalikulutus (Domestic Material Consumption)
EBD	Ympäristön aiheuttama tautitaakka (Environmental burden of disease)
EEA	Euroopan ympäristökeskus (European Environment Agency)
EFTA	Euroopan vapaakauppaliitto (European Free Trade Association)
EMC	Ympäristöpainotettu materiaalien kulutus (Environmentally-weighted material consumption)
ENER	EEA:n energiaindikaattorit (EEA energy indicators)
EPR	EU:n vuosittainen ympäristöpoliittinen katsaus (EU Environment Policy Review)
EQS	EU:n direktiivi ympäristölaatustandardista (EU Environmental Quality Standards Directive)
EU	Euroopan unioni
EUR	Euro
EY	Euroopan yhteisöt (European Communities)
FAO	YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö (Food and Agriculture Organization of the United Nation)
GIS	Grönlannin jäätikkö (Greenland ice sheet)
GIS	Paikkatietojärjestelmä
GMES	Ympäristön ja turvallisuuden maailmanlaajuinen seurantajärjestelmä (Global Monitoring for Environment and Security)
HANPP	Ihmisten käyttämä osuus perustuotannosta (Human appropriation of net primary production)
HLY	Terveiden elinvuosien määrä (Healthy life years)
HNV	Luontoarvoiltaan arvokas maatalousmaa (High Nature Value farmland)
IPCC	Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (Intergovernmental Panel on Climate Change)

IRENA	Indikaattoriraportointi ympäristönäkökohtien sisällyttämisestä maatalouspolitiikkaan (Indicator Reporting on the integration of ENvironment concerns into Agricultural policy)
JVD	EU:n juomavesidirektiivi (EU Drinking Water Directive)
KHK	Kasvihuonekaasu
LE	Elinajanodote (Life expectancy)
LEAC	Maankäytön ja ekosysteemien tilinpito (Land and Ecosystem Accounts)
MA	Vuosituhanen ekosysteemi-arvio (Millennium Ecosystem Assessment)
NAMEA	Kansantalouden tilinpito laajennettuna ympäristötilinpidolla (National Accounts Matrix extended by Environmental Accounts)
NH ₃	Ammoniakki
NH _x	Ammonium ja ammoniakki
NMVO	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet paitsi metaani (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO _x	Typen oksidit
O ₃	Otsoni
ODS	Otsonikerrosta heikentävät aineet (Ozone depleting substances)
OECD	Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (Organisation for Economic Cooperation and Development)
PCB	Polyklooratut bifenyylit
PM	Hiukkaset – PM _{2,5} ja PM ₁₀ tarkoittavat hiukkasten eri kokoluokkia
REACH	EU:n kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyjä ja rajoituksia koskeva asetus (EU Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals Directive)
SEBI	Euroopan luonnon monimuotoisuuden indikaattorit (Streamlining European Biodiversity Indicators)
SEIS	Yhteinen ympäristötietojärjestelmä (Shared Environmental Information System)
SO ₂	Rikkidioksidi
SoE	Ympäristön tila
SOER	Euroopan ympäristön tilan ja näkymien raportti
TEEB	Ekosysteemien ja biodiversiteetin talousoppi (The Economics of Ecosystems and Biodiversity)
TERM	Liikenteen ympäristöraportointijärjestelmä (Transport Environment Reporting Mechanism)
UNFCCC	Yhdistyneiden kansakuntien ilmastomuutosta koskeva puitesopimus (United Nations Framework Convention on Climate Change)
US	Yhdysvallat
USD	Yhdysvaltain dollari
UWWTD	EU:n direktiivi yhdyskuntajätevesien käsittelystä (EU Urban Waste Water Treatment Directive)
VPD	EU:n vesipuitedirektiivi (EU Water Framework Directive)
WAIS	Läntisen Etelämantereen jäätikkö (West Antarctic ice sheet)
WEEE	Sähkö- ja elektroniikkaromu (Waste Electrical and Electronic Equipment)
WEF	World Economic Forum
WEI	Veden hyödyntämisindeksi (Water Exploitation Index)
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization)

Loppuviitteet

Luku 1

(^A) SOER 2010-raportin puitteissa on kehitetty useita arvioita, jotka kaikki ovat saatavilla Internet -portaalista www.eea.europa.eu/SOER

- Yhteenvetoraportissa (tämä raportti) esitetään yhdennetty arviointi, joka perustuu SOER 2010 -raportin ja muun EEA -toiminnan yhteydessä kehitettyjen eri arvioiden näyttöön.
- Joukko temaattisia arviointeja, jotka kuvaavat keskeisten ympäristökysymysten tilaa ja kehitystä, tarkastelevat niihin liittyviä sosioekonomisia voimia ja ovat osana politiikkatavoitteiden arvioinnissa.
- Joukko maiden arviointeja ympäristön tilasta eri Euroopan maissa.
- Tutkimuksellinen arviointi Euroopan ympäristölle merkityksellisistä globaaleista megatrendeistä.

(^B) Katsaus uusimpiin kansallisiin ympäristön tilan raportteihin Euroopassa:

Alankomaat	2009 : Milieubalans
Belgia	2009 : Bryssel: Synthèse de l'état de l'environnement 2007-2008 2008 : Flander: MIRA-T 2008 – Flanders Environment Report 2008 : Wallonia: Environmental Outlook for Wallonia
Bulgaria	2007 : Annual State of the Environment Report
Espanja	2010 : Perfil Ambiental de España 2009 – Informe basado en indicadores 2009 : El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008
Irlanti	2008 : Ireland's environment 2008
Islanti	2009 : Umhverfiog auðlindir
Italia	2009 : Environmental Data Yearbook – Key Topics
Itävalta	2010 : Umweltsituation in Österreich
Kreikka	2008 : Greece – The State of the Environment – A Concise Report
Kypros	2007 : State of the Environment Report 2007
Latvia	2008 : Nacionālais ziņojums par vides stāvokli 2008
Liechtenstein	- : n.a.
Liettua	2009 : Lithuania 2008 State of environment. Only facts
Luxemburg	2003 : L'Environnement en Chiffres 2002-2003

Malta	2008 : The Environment Report 2008
Norja	2009 : Miljøstatus 2009
Portugali	2008 : Relatório do Estado do Ambiente
Puola	2010 : Raport o stanie środowiska w Polsce 2008 – raport wskaźnikowy
Ranska	2010 : L'environnement en France
Romania	2009 : Raport anul privind Starea Mediului în România pe anul 2008
Ruotsi	2009 : Sweden's Environmental Objectives
Saksa	2009 : Daten zur Umwelt (Environmental Data for Germany) 2008 : Daten zur Natur
Slovakia	2009 : State of the Environment Report of the Slovak Republic 2008
Slovenia	2010 : Poročilo o okolju v Sloveniji 2009
Suomi	2008 : Ympäristön tila Suomessa 2008
Sveitsi	2009 : Environment Switzerland
Tanska	2009 : Natur og Miljø 2009
Tšekki	2008 : Report on the Environment in the Czech Republic
Turkki	2007 : Turkey State of the Environment Report
Unkari	2010 : State of environment in Hungary 2010
Viro	2010 : Estonian Environmental Review 2009 2010 : Estonian Environmental Indicators 2009
Yhdistynyt kuningaskunta	2007 : Englanti: Useita erillisiä raportteja Englannin eri osista 2008 : Pohjois-Irlanti: State of the Environment Report for Northern Ireland 2006 : Skotlanti: State of Scotland's Environment 2003 : Wales: A Living and Working Environment for Wales
Albania	2008 : Raport per Gjendjen e Mjedisit - State of Environment Report
Bosnia-Hertsegovina	2010 : State of Environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina 2010
Entinen Jugoslavian tasavalta Makedonia	2000 : Sostojba na zivotnata sredina 2000 2008 : Environmental Indicators – Republic of Macedonia 2008
Kroatia	2007 : Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj
Montenegro	2008 : State of Environment in Montenegro
Serbia	2008 : Report on the State of Environment in the Republic of Serbia for 08

- (^c) Arviointi perustuu suurelta osin EEA:n indikaattorijoukkoihin (CSI – avainindikaattorit, SEBI – Euroopan luonnon monimuotoisuuden indikaattorit, ENER – Energiaindikaattorit) sekä EU:n vuosittaiseen ympäristöpoliittiseen katsaukseen (EPR):

Kasvihuonekaasupäästöt	EPR, CSI 10
Energiatehokkuus	ENER 22, ENER 23, ENER 24, ENER 25
Uusiutuvat energialähteet	ENER 28
Maailmanlaajuinen keskilämpötilan muutos	EPR, CSI 12
Ekosysteemien paineet	EPR, CSI 05
Suojelun taso	EPR, SEBI 03, SEBI 05, SEBI 08
Monimuotoisuuden väheneminen	SEBI 01 (linnut ja perhoset) EPR (kalastus) SEBI 12, SEBI 21
Maaperän pilaantuminen	IRENA (erosio)
Irtikykentä	Kestävän kehityksen indikaattori (Eurostat)
Jätteen synty	EPR, SOER 2010 mukaan lukien CSI 16
Jätehuolto	EPR, SOER 2010 mukaan lukien CSI 17
Veden stressi	EPR, CSI 18
Veden laatu	CSI 19, CSI 20
Veden saastuminen	CSI 22, CSI 24
Valtioiden rajat ylittävä ilman pilaantuminen	EPR, CSI 01, CSI 02, CSI 03, CSI 05
Ilmanlaatu taajamissa	EPR, CSI 04

- (^d) Tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu alle kahden Celsiusasteen esiteolliseen aikaan verrattuna. Tämä riippuu ratkaisevasti myös Euroopan ulkopuolisista kasvihuonekaasupäästöistä.
- (^e) EU-27 -maat olivat vuonna 2008 yli puolivälin kohti yksipuolista tavoitetta vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20 %:lla vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990. EU:n päästäkauppajärjestelmän säännökset ja vastuunjakopäätös takaavat sen, että vuoden 2020 tavoite saavutetaan, vaikka sisäänrakennetun joustavuuden takia on vaikea ennakoida tarkasti minkälaisia toimintalinjojen ja toimenpiteiden yhdistelmää teollisuus, yksittäiset maat ja EU käyttävät päästöjen vähentämiseksi.
- (^f) Sisältää sekä maa- että merialueet.
- (^g) Maaperän laadullinen huononeminen Euroopassa on kiihtymässä. Sillä on negatiivisia vaikutuksia terveyteen, luonnon ekosysteemeihin ja ilmastomuutokseen sekä talouselämäämme. Veden ja tuulen aiheuttama eroosio, joka pääosin johtuu huonosta maan hoidosta, on erityinen ja kasvava

huolenaihe suuressa osassa eteläistä Eurooppaa. (Lisätietoja varten katso SOER 2010 *Thematic Assessment on Soil.*)

- (^h) Viimeisin EU:n Ympäristöpoliittinen katsaus arvioi EU:n yhdyskuntajätteen synnyn ja huollon olevan "keskimääräistä tasoa tai kehitys ei ole selvää, yleinen ongelma on edelleen olemassa huolimatta kahtalaisesta edistymisestä". Kun tässä esitetty arviointi keskittyy vain jätteen syntyyn, se vastaa ympäristöpoliittisessa katsauksessa kuvattua negatiivista kehitystä.
- (ⁱ) Vesipuidedirektiivissä asetetut tavoitteet tulee saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Ensimmäiset jäsenvaltioiden tekemät arviot osoittavat, ettei suuri osa vesistöistä saavuta hyvää ekologista ja kemiallista tilaa.
- (^j) Kuudes ympäristöä koskeva toimintaohjelma (6th EAP) on Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös, joka hyväksyttiin 22. heinäkuuta 2002. Siinä esitetään EU:n ympäristöpolitiikan puitteet vuosille 2002–2012 ja hahmotellaan toimet, jotka on toteutettava niiden saavuttamiseksi. Se tunnistaa neljä ensisijaista alaa: ilmastomuutos, luonto ja luonnon monimuotoisuus, ympäristö ja terveys sekä luonnonvarat ja jätteet. Lisäksi kuudes ympäristöä koskeva toimintaohjelma edistää koko ympäristönsuojelun sisällyttämistä kaikkeen yhteisön politiikkoihin ja toimiin ja tarjoaa ympäristön osuuden yhteisön kestävän kehityksen strategiaan.

Luku 2

- (^A) Näitä ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), typpioksiduuli (N₂O) sekä eri kloorifluorihilivedyt (CFC). Huomaa, että suuri osa tämän osion keskustelusta keskittyy hiilen rooliin yleisesti ja erityisesti hiilidioksidin rooliin.
- (^B) IAC (Inter Academy Council) on vuoden 2010 alkupuolella aloittanut IPCC -prosessien riippumattoman arvioinnin tarkoituksena vahvistaa edelleen IPCC:n raporttien laatua. Sillä aikaa IPCC 2007 -raportin päätelmät ovat edelleen voimassa. (IAC, 2010. *Inter Academy Council Asked to Review Intergovernmental Panel on Climate Change, press release*, 10 March 2010).
- (^C) Globaalit kasvihuonekaasujen päästöt kasvoivat jyrkästi 2000–2004 verrattuna vuoteen 1990, mutta kasvu hidastui huomattavasti vuoden 2004 jälkeen. Tämä johtuu osittain hillintätoimista. Talouden taantuman arvioidaan aiheuttavan maailmanlaajuisesti CO₂-päästöjen vähenemisen kolmella prosentilla vuonna 2009 verrattuna vuoteen 2008. (PBL, 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries, Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL)*, PBL publication number 500114013, Bilthoven, the Netherlands).

- (^D) Tässä esitelty kasviuonekaasupäästöjen muutokset eivät sisällä maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden (LULUCF) nettopäästöjä eivätkä kansainvälisen lentoliikenteen ja meriliikenteen päästöjä.
- (^E) "Joustomekanismit" on termi, jota käytetään yhteisnimenä kuvaamaan tapoja saavuttaa kansalliset kasviuonekaasupäästötavoitteet. Markkinapohjaisilla lähestymistavoilla voidaan ottaa huomioon muissa maissa tuettuja hillintätoimia. Tällaisia mekanismeja ovat puhtaan kehityksen mekanismi (jonka avulla maat hyötyvät kasviuonekaasupäästöistä maissa, joissa ei ole päästöjen vähentämistavoitteita) sekä yhteistoteutus (jonka avulla maat voivat saada hyvityksiä investoimalla päästöjen vähentämishankkeisiin muiden maiden kanssa).
- (^F) Tavoitteiden perusteena on Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, annettu 23 päivänä huhtikuuta 2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta.
- (^G) Euroopan kuumien kesien 2003 on esimerkiksi arvioitu johtaneen 10 miljardin euron taloudellisiin tappioihin viljelylle, karjalle ja metsätaloudelle kuivuuden, kuumuusstressin ja tulipalojen yhteisvaikutuksena.
- (^H) Päivitetty yhteenvetotaulukko kansallisten sopeutumisstrategioiden kehittämisen edistymisestä on osoitteessa www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies
- (^I) On kuitenkin syytä huomata, että näiden etujen odotetaan olevan todennäköisesti suuremmat vuonna 2030 kuin vuonna 2020, varsinkin koska toimenpiteisiin olisi käytettävissä pidempi määräaika ja energiajärjestelmissä tapahtuu muutoksia.

Luku 3

- (^A) Virallinen määritelmä löytyy yleissopimuksesta (Convention of Biological Diversity, CBD). UNEP, 1992. Convention on Biological Diversity. <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02>.
- (^B) Tässä luvussa käsitellään bioottisia luonnonvaroja kuten ruoka ja kuidut. Uusiutumattomia luonnonvaroja kuten materiaalit, metallit ja muut mineraalit sekä vettä luonnonvarana käsitellään luvussa 4.
- (^C) Perustuu CORINE -maanpeitetietoon 2006. Tiedot kattavat on kaikki 32 EEA -maata – lukuun ottamatta Kreikkaa ja Yhdistynyttä kuningaskuntaa – sekä 6 EEA -yhteistyömaata.
- (^D) Ihmisen koskematon metsä on metsä, jossa on luonnonmetsän dynamiikka kuten luontainen lajisto, lahopuun esiintyminen, luonnonmukainen ikärakenne sekä luonnonmukainen uusiutuvuus. Alue on riittävän suuri ylläpitämään sen luonnollisia ominaisuuksia eikä alueella tiedetä olleen ihmistoimintaa tai jossa viimeisin merkittävä ihmisen interventio on tapahtunut niin kauan sitten, että luonnollinen lajikoostumus ja prosessit ovat palautuneet. (Tämä määritelmän pohjana ovat Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) Puutavarakomitean Lauhkean ja borealisen vyöhykkeen metsävarojen arviointi ja YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö (FAO))
- (^E) Luontoarvoiltaan arvokkaaksi (HNV) maatalousmaaksi määritellään ne alueet Euroopassa, joilla maatalous on merkittävä (yleensä määräävä) maankäyttömuoto ja joilla maatalous ylläpitää tai siihen liittyy joko suuri lajien ja luontotyyppien monimuotoisuus tai jonkin Euroopan suojelun kannalta tärkeän lajin esiintyminen tai molemmat.
- (^F) Tuotannosta irrotettua tukea ei makseta tuotannon määrän perusteella vaan esimerkiksi aiemmin päätetyin perustein (viitevuonna saadut maksut).
- (^G) Tietojen keruu eliöstön altistumisesta muille kemikaaleille (teollisuuskemikaalit, torjunta-aineet, biosidit, lääkkeet) ja niiden seoksille olisi tarpeen perustaksi arvioille kemiallisen saastumisen vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen.

^(H) Kalakannan katsotaan olevan turvallisten biologisten rajojen sisällä (SBL), jos kutevan kannan biomassassa on yli noin 17 %:n hyödyntämättömästä kannasta. Tämä SBL -indikaattori ei ota ekosysteemin toimintaa laajemmin huomioon. Paljon tiukempia kriteerejä on siksi ehdotettu EU:n meristrategiadirektiivin puitteissa. Viitetaso on "kutevan kannan biomassassa, joka tuottaa mahdollisimman suuren kestävästä saaliin (MSY)", mikä vastaa noin 50 prosenttia hyödyntämättömästä kannasta. MSY -indikaattoria ei ole vielä saatavilla Euroopassa.

Luku 4

- ^(A) EU:n luonnonvarojen kestävästä käyttöä koskevan teemakohtainen strategian määritelmä luonnonresursseista on melko laaja. Siihen sisältyvät raaka-aineet, ympäristön eri osa-alueet, virtaavat resurssit (esimerkiksi virtaava vesi, vuorovesi, tuuli) ja tila (kuten maa-alueet). (Komission tiedonanto Neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä Alueiden komitealle – Luonnonvarojen kestävästä käyttöä koskeva teemakohtainen strategia {SEK(2005) 1684} {SEK(2005) 1683} /* KOM/2005/0670 lopull. */).
- ^(B) Merten roskaantumisella tarkoitetaan kaikkea pysyvää valmistettua tai prosessoitua kiinteää materiaalia, joka on jätetty, heitetty pois tai hylätty meri- tai rannikkoympäristöön.
- ^(C) Saksan osalta on arvioitu, että katalysaattoreissa olevia platinaryhmän metalleja viedään käytettyjen autojen mukana määrä, joka on noin 30 % näiden metallien vuotuisesta kotimaisesta kulutuksesta. (Buchert, M.; Hermann, A.; Jenseit, W.; Stahl, H.; Osyguß, B.; Hagelüken, C., 2007. *Verbesserung der Edelmetallkreisläufe: Analyse der Exportströme von Gebrauchtkfz und -Elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen*. UBA-FB-Nr: 001005, Förderkennzeichen: 363 01 133. Umweltbundesamt. Osoite on <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf>).
- ^(D) Biojätteellä tarkoitetaan biohajoavaa puutarha- ja puistojetettä, kotitalouksien, ravintoloiden, cateringyritysten ja vähittäiskaupan ruoka- ja keittiöjätteitä sekä elintarviketuotannon vastaavaa jätettä.

- ^(E) EU:ssa tuotetaan vuosittain 118–138 miljoonaa tonnia biojätettä, joista noin 88 miljoonaa tonnia on yhdyskuntajätettä. (KOM(2010)235 lopullinen KOMMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE JA EUROOPAN PARLAMENTILLE biojätehuollon tulevaisuudesta Euroopan unionissa. Osoite on <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=C ELEX:52010DC0235:FI:HTML>).
- ^(F) WEI (veden hyödyntämisindeksi) on kokonaisvedenoton suhde resurssin pitkän aikavälin vuotuisen keskiarvoon. Tämä indikaattori ei täysin vastaa paikallisten vesivarojen stressiä ennen kaikkea siksi, että WEI perustuu vuositason tietoihin eikä näin ollen ota huomioon veden saatavuuden ja oton vuodenaikojen välistä vaihtelua.
- ^(G) EEA:n analyysit ympäristövaikutuksista – kasvihuonekaasupäästöt, happamoittavat aineet, otsonia muodostavat aineet, ja materiaaliresurssien käyttö – käyttää NAMEA -kehikkoa (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) ja perustuu otokseen yhdeksässä EU-maassa: Alankomaat, Italia, Itävalta, Portugali, Ranska, Ruotsi, Saksa, Tanska ja Tšekki.

Luku 5

- ^(A) Sairastavuusvakioidut elinvuodet (Disability-Adjusted Life Years, DALYs) osoittavat väestön potentiaalista menetettyjen terveiden elinvuosien määrää, kun menetyksen syynä on ennenaikainen kuolema tai vuodet, jolloin sairaus on heikentänyt elämänlaatua.
- ^(B) Yli 35 ppb olevien otsonipitoisuuksien keskiarvojen summa (SOMO35): jos suurin päivittäisen kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo on yli 70 µg/m³ (= 35 ppb), lasketaan sen pitoisuuden ja pitoisuuden 70 µg/m³ erotus ja summataan erotukset tällaisilta päiviltä
- ^(C) EU-25 tarkoittaa EU-27 maita ilman Bulgariaa ja Romaniaa
- ^(D) PM₁₀ – hienot ja karkeat hiukkaset, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä
- ^(E) 50 µg/m³ – vuorokausikeskiarvo, joka saa ylittyä korkeintaan 35 vuorokautena kalenterivuodessa
- ^(F) PM_{2.5} – pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä

- (^c) Epävarmuuden ja metodologisten yksityiskohtien tarkastelu, katso ETC/ACC Technical Paper 2009/1: http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf
- (^d) Keskimääräisen altistumisen indikaattori (AEI) on $PM_{2.5}$ -pitoisuuksien kolmen vuoden liukuva keskiarvo, joka on laskettu valituilta kaupunkien tausta-alueita edustavilta mittausasemilta, jotka sijaitsevat taajamissa tai laajoilla kaupunkialueilla.
- (^e) L_{den} on päivä-ilta-yömeluindikaattori. L_{night} on yöajan melua kuvaava indikaattori (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2002/49/EY, annettu 25 päivänä kesäkuuta 2002, ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta
- (^f) Näitä EU:n rahoittamia tutkimushankkeita ovat muun muassa NoMiracle, EDEN ja Comprendo.
- (^g) Aasian tiikerihyökkäyksen levittämisen Chikungunya -kuumeeseen ensimmäinen puhkeaminen Euroopassa tapahtui Pohjois-Italiassa vuonna 2007.
- (^h) Kaupungit ja hallinnolliset rajat, katso: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban

Luku 6

- (^a) Perustuu CORINE maanpeitekartoitukseen 2006; tiedot kattavat kaikki 32 EEA -maata (paitsi Kreikka ja Yhdistynyt kuningaskunta) sekä 6 EEA -yhteistyömaata. (CLC, 2006. Corine land cover 2006 raster data. www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster).

Luku 7

- (^a) Ihmisten käyttämä osuus perustuotannosta (Human Appropriation of Net Primary Production, HANPP) voidaan laskea eri tavoin riippuen perustuotannon viitearvosta. Arvioitaessa vaikutuksia luonnon ekosysteemeihin se voidaan kytkeä arvioon potentiaalisesta luonnollisen kasvillisuuden perustuotannosta. Tämän määritelmän mukaan HANPP ottaa huomioon myös maan uuteen käyttötarkoitukseen muuntamisen aiheuttamat perustuotannon muutokset.

- (^b) Sairastavuusvakioidut elinvuodet (Disability-Adjusted Life Years, DALYs) osoittavat väestön potentiaalista menetettyjen terveiden elinvuosien määrää, kun menetyksen syyinä on ennen aikainen kuolema tai vuodet, jolloin sairaus on heikentänyt elämänlaatua.
- (^c) "Keskiluokan" talousteoreettisesta määritelmästä ei ole yksimielisyyttä.

Luku 8

- (^a) On kuitenkin syytä huomata, että näiden etujen odotetaan olevan todennäköisesti suuremmat vuonna 2030 kuin vuonna 2020, varsinkin koska toimenpiteisiin olisi käytettävissä pidempi määräaika ja energiajärjestelmissä tapahtuu muutoksia.

Bibliografia

Luku 1

- (¹) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Eurostat, 2009. *Europe in figures — Eurostat Yearbook 2009*. Eurostat statistical books, Luxembourg.
- (³) Eurobarometer, 2008. Attitudes of European citizens towards the environment. *Special Eurobarometer 295*.
- (⁴) EC, 2009. Regulation (EC) No 401/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the European Environment Agency and the European Environment Information and Observation Network (Codified version).
- (⁵) EEA, 1995. *Environment in the European Union — 1995: Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁶) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁷) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEC, 1992. Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- (⁹) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (¹⁰) EC, 2009. Environment Policy Review 2008. COM(2009) 304.

- (¹¹) EC, 2010. Commission Staff Working Document — 2009 Environment Policy Review. SEC(2010) 975 final.
- (¹²) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (¹³) Council of the European Union, 2006. Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) — Renewed Strategy. Brussels, 26 June 2006.
- (¹⁴) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.

Taulukko 1.2

- (^a) Council of the European Union, 2009. Council Conclusions on EU position for the Copenhagen Climate Conference (7–18 December 2009) 2968th Environment Council meeting. Luxembourg, 21 October 2009.
- (^b) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (^c) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (^d) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (^e) EC, 2006. Communication from the Commission — Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond — Sustaining ecosystem services for human well-being. COM(2006) 0216 final.
- (^f) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

- (^g) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection. COM(2006) 0231 final.
- (^h) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (ⁱ) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (^j) EEC, 1991. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
- (^k) EC, 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC.
- (^l) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (^m) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.

Luku 2

- (¹) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.
- (²) WMO, 2009. *WMO Greenhouse Gas Bulletin, The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using Global Observations through 2008*, No 5, 23 November 2009, Geneva.
- (³) WMO, 2010. *WMO statement on the status of the global climate in 2009*, WMO-No 1 055, World Meteorological Organization, Geneva.

- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (⁶) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- (⁷) UNFCCC, 2009. *Copenhagen Accord*, 18 December 2009, UNFCCC secretariat, Bonn.
- (⁸) EU Climate Change Expert Group Science, 2008. *The 2 °C target, Information Reference Document*, European Commission, Brussels.
- (⁹) EEA, 2010. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010*. EEA Technical report No 6/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹⁰) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency.
- (¹¹) EEA, 2009. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009*. EEA Report No 9/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹²) EC-JRC and PBL, 2009. European Commission, Joint Research Centre (JRC)/ Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.0. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>.
- (¹³) Velders, G.J.M.; Andersen, S.O.; Daniel, J.S.; Fahey, D.W.; McFarland, M., 2007. *The importance of the Montreal Protocol in protecting climate*; Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 4 814–4 819.
- (¹⁴) EEA, 2009. *Transport at a crossroads. TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

- (¹⁵) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (¹⁶) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Analysis of options to move beyond 20 % greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage (SEC(2010) 65).
- (¹⁷) EC, 2004. Directive 2004/101/EC of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. COM(2004) 101.
- (¹⁸) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2008) 19 final.
- (¹⁹) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. COM(2008) 780 final.
- (²⁰) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²¹) EEA, 2009. *Regional climate change and adaptation — The Alps facing the challenge of changing water resources*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²²) WHO, 2010. *Protecting health in an environment challenged by climate change: European Regional Framework for Action*. Fifth Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (²³) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

- (²⁴) EC, 2009. White paper, adapting to climate change: towards a European framework for action. COM(2009) 147 final.
- (²⁵) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (²⁶) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.
- (²⁷) Tollefsen, P.; Rypdal, K.; Torvanger, A.; Rive, N., 2009. Air pollution policies in Europe: efficiency gains from integrating climate effects with damage costs to health and crops. *Environmental Science and Policy* 12: 870–881.
- (²⁸) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (³⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. (A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme.) www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.

Kuva 2.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.

Tietolaatikko 2.1

- (^b) EEA, 2010. *Towards a resource-efficient transport systems. TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 2/2010. European Environment Agency, Copenhagen.

Tietolaatikko 2.2

- (^c) DESERTEC — www.desertec.org.

- (^d) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: second strategic energy review, an EU energy security and solidarity action plan. COM(2008) 781 final.
- (^e) *Joint Declaration of the Paris Summit for the Mediterranean*, 13 July 2008.
- (^f) Diyva, K.; Ostergaard, J.; Larsen, E.; Kern, C.; Wittmann, T.; Weinhold, M., 2009. *Integration of electric drive vehicles in the Danish electricity network with high wind power penetration*. European Transactions on Electrical Power. doi:10.1002/etep.371.

Kartta 2.1

- (^g) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Taulukko 2.1

- (^h) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Athanasios, T.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Exner, L.; Avagianou, T., 2009. *The vulnerability of European coastal areas to sea level rise and storm surge, Contribution to the EEA SOER 2010 report*. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).
- (ⁱ) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Avagianou, T., 2009. *Assessing risk of and adaptation to sea-level rise: An application of DIVA, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (forthcoming).

Luku 3

- (¹) EEA, 2010. *EU Biodiversity Baseline 2010*. www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.
- (³) EC, 2006. *Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being*. COM(2006) 216 final.

- (⁴) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (⁵) EC, 2008. *A mid-term assessment of implementing the EC Biodiversity Action Plan*. COM(2008) 864 final.
- (⁶) EC, 2009. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive*. COM(2009) 358 final.
- (⁷) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target*. EEA Report No 4/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target — indicator fact sheets*. Technical report No 5/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁹) Council of the European Union, 2010. *Press Release, 3002nd Council meeting: Environment*. Brussels, 15 March 2010.
- (¹⁰) EEC, 1992. *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*.
- (¹¹) EC, 2009. *Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC)*.
- (¹²) EC, 2010. *Options for an EU vision and target for biodiversity beyond 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. COM(2010) 4 final.
- (¹³) EC, 2006. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection*. COM(2006) 0231 final.
- (¹⁴) EC, 2008. *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*.

- (¹⁵) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (¹⁶) EEC, 1991 Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2004–2007. COM(2010)47.
- (¹⁷) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹⁸) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (¹⁹) EC, 2009. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive. COM(2009) 358 final.
- (²⁰) Fontaine, B. et al., 2007. 'The European Union's 2010 target: Putting rare species in focus.' *Biological Conservation* 139, pp. 167–185.
- (²¹) Kell, S.P.; Knüpfner, H.; Jury, S.L.; Ford-Lloyd, B.V.; Maxted, N., 2008. 'Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue'. In: Maxted, N.; Ford-Lloyd, B.V.; Kell, S.P.; Iriondo, J.; Dulloo, E.; Turok, J. (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. CABI Publishing, Wallingford, pp. 69–109.
- (²²) EEA, 2006. *Integration of environment into EU agriculture policy – the IRENA indicator-based assessment report*. EEA Report No 2/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²³) Bradbury, R.B.; Bailey, C.M.; Wright, D.; Evans, A.D., 2008. 'Wintering Cirl Buntings *Emberiza cirlus* in southwest England select cereal stubbles that follow a low-input herbicide regime'. *Bird Study* 55: 23–31.
- (²⁴) Bradbury, R.B.; Browne, S.J.; Stevens, D.K.; Aebischer, N.J., 2004. 'Five-year evaluation of the impact of the Arable Stewardship Pilot Scheme on birds'. *Ibis* 146 (Supplement 2): 171–180.
- (²⁵) Donald, P.F.; Sanderson, F.J.; Burfield, I.J.; Bieman, S.M.; Gregory, R.D.; Waliczky, Z., 2007. International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. *Science* Vol. 317. No 5 839, pp. 810–813.
- (²⁶) EEA, 2005. *The European environment – State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁷) Lõhmus, A.; Kohv, K.; Palo, A.; Viilma K., 2004. Loss of old-growth and the minimum need for strictly protected forests in Estonia. *Ecological Bulletins* 51: 401–411.
- (²⁸) Veen, P.; Fanta, J.; Raev, I.; Biris, I.-A.; de Smidt, J.; Maes, B., 2010. 'Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection.' *Biodiversity and Conservation* (in press). doi:10.1007/s10531-010-9804-2.
- (²⁹) Hanski, I., 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Ann. Zool. Fennici* 37: 271–280.
- (³⁰) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) – www.foresteurope.org.
- (³¹) EC, 2010. Green Paper On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. COM(2010) 66 final.
- (³²) Eurostat 2010. Environmental statistics and accounts in Europe. Eurostat, Luxembourg.
- (³³) Andersen, E.; Baldock, D.; Bennet, H.; Beaufoy, G.; Bignal, E.; Brower, F.; Elbersen, B.; Eiden, G.; Godeschalk, F.; Jones, G.; McCracken, D.I.; Nieuwenhuizen, W.; van Eupen, M.; Hennekes, S.; Zervas, G., 2003. *Developing a high nature value farming area indicator*. Consultancy report to the EEA. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁴) Halada, L.; Evans, D.; Romão, C.; Petersen, J.-E. (in press). *Which habitats of European Importance depend on agricultural practices?* *Biodiversity and Conservation*.
- (³⁵) ETC-BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 report (2001–2006)*.

- (³⁶) EEA, 2010. *Distribution and targeting of the CAP budget from a biodiversity perspective*. EEA Technical report No 12/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (³⁸) Nowicki, P.; Goba, V.; Knierim, A.; van Meijl, H.; Banse, M.; Delbaere, B.; Helming, J.; Hunke, P.; Jansson, K.; Jansson, T.; Jones-Walters, L.; Mikos, V.; Sattler, C.; Schlaefke, N.; Terluin, I., and Verhoog, D., 2009. *Scenar-II – update of analysis of prospects in the Scenar 2020 study*. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
- (³⁹) EEA, 2007. *Air pollution in Europe 1990–2004*. EEA Report No 2/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴⁰) EFMA, 2009. *2020 fertiliser outlook*.
- (⁴¹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (⁴²) Selman, M.; Sugg, Z.; Greenhalgh, S.; Diaz, R., 2008. *Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assessment of the state of knowledge*. World Resources Institute Policy Note. ISBN No 978-1-56973-681-4.
- (⁴³) Helcom, 2009. *Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region*. Balt. Sea Environ. Proc. No 115A.
- (⁴⁴) FAO – Fisheries and Aquaculture Department, 2009. *The State of the World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>.
- (⁴⁵) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- (⁴⁶) Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F., 1998. 'Fishing Down Marine Food Webs.' *Science* 6, Vol. 279. No 5 352, pp. 860–863.

- (⁴⁷) EC, 2009. Green Paper – Reform of the Common Fisheries Policy. COM(2009) 163 final.
- (⁴⁸) Failler, P. 2007. 'Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030.' *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (⁴⁹) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*.

Tietolaatikko 3.1

- (^a) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.

Kuva 3.1

- (^b) EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands, 2009. European Bird Census Council, www.ebcc.info/; The Royal Society for the Protection of Birds, www.rspb.org.uk/; BirdLife International, www.birdlife.org/; Statistics Netherlands, www.cbs.nl/en-GB/menu/home/default.htm.
- (^c) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kuva 3.2

- (^d) ETC/BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 Report (2001–2006)*. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>.

- (^e) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kuva 3.3

- (^f) CLC, 2006. Corine land cover 2006 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster;
Corine land cover 2000 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-raster;
Corine land cover 1990 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-raster;
Corine land cover 1990–2000 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-2000;

Corine land cover 2000–2006 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006.

Kuva 3.4

- ^(g) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) – www.foresteurope.org.

Kartta 3.2

- ^(h) JRC-EEA, 2008. *High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data*. JRC Scientific and Technical Reports, 47063. http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV_Final_Report.pdf.
- ⁽ⁱ⁾ SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kartta 3.3, Kartta 3.4

- ^(j) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2008. *Critical Load, Dynamic Modelling and Impact Assessment in Europe*. CCE Status Report 2008. Report No. 500090003, ISBN No 978-90-6960-211-0.
- ^(k) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2009. *Progress in the modelling of critical thresholds, impacts to plant species diversity and ecosystem services in Europe*. CCE Status Report 2009. Report No. 500090004. ISBN No 978-90-78645-32-0.
- ^(l) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kartta 3.5

- ^(m) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- ⁽ⁿ⁾ GFCM, 2005. General Fisheries Commission for the Mediterranean. www.gfcm.org/gfcm/en.
- ^(o) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Luku 4

- ⁽¹⁾ SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- ⁽²⁾ UNEP, 2009. *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and the Environment*.
- ⁽³⁾ EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions – Taking sustainable use of resources forward – A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste. COM(2005) 0666 final.
- ⁽⁴⁾ EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. COM(2005) 0670 final.
- ⁽⁵⁾ EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- ⁽⁶⁾ EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- ⁽⁷⁾ United Nations University (UNU); AEA Technology; GAIKER; Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe; TU Delft, 2007. *2008 review of Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, final report and annexes. http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf.
- ⁽⁸⁾ EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- ⁽⁹⁾ EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.

- (10) OSPAR, 2007. *OSPAR Pilot Project – Monitoring of marine litter on beaches in the OSPAR region*. Publ. No 306/2007.
- (11) OSPAR, 2009. *Marine litter in the North-East Atlantic Region*, pp. 14–15.
- (12) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (13) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (14) UNEP/ROE, UNDP and OSCE, 2003. *Transforming risks into cooperation. The case of Environment and Security. The case of Environment and Security Central Asia and South Eastern Europe*.
- (15) EC, 2009. Commission staff working document: Lead Market Initiative for Europe. Mid-term progress report. SEC (2009) 1198 final, 9.9.2009, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd_lmi_midterm_progress.pdf.
- (16) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe (COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730).
- (17) Waste & Resources Action Programme (WRAP), 2006. *Environmental benefits of recycling. An international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector*. www.cri.dk/images/downloads/file4a0f.pdf.
- (18) EC, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- (19) EEA, 2009. *Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought*. EEA Report No 2/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament – Integrated Product Policy – Building on Environmental Life-Cycle Thinking. COM(2003) 0302 final.
- (22) EC, 2009. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.
- (23) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe. COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730.
- (24) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. COM(2008) 0397 final.
- (25) AEA Energy & Environment, 2008. *Significant Natural Resource Trade Flows into the EU*. Report to DG ENV.
- (26) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (27) Failler, P., 2007. Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030. *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (28) Chapagain, A.K.; Hoekstra, A.Y.; Savenije, H.H.G.; Gautam, R., 2006. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, *Ecological Economics* 60(1): 186–203.

Kuva 4.2, Kuva 4.4, Kuva 4.5

- (a) Data reproduced with permission from The Conference Board Inc. ©2010 The Conference Board Inc.

Tietolaatikko 4.1

- ^(b) Best, A.; Giljum, S.; Simmons, C.; Blobel, D.; Lewis, K.; Hammer, M.; Cavalieri, S.; Lutter, S.; Maguire, C., 2008. *Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources*. Report to the European Commission, DG Environment.

Luku 5

- ⁽¹⁾ Eurostat, 2010. Eurostat's population projection scenario — *EUROPOP2008*, convergence scenario.
- ⁽²⁾ EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.
- ⁽³⁾ Eugloreh, 2009. *The Report on the Status of Health in the European Union*.
- ⁽⁴⁾ GA2LEN 2010. *Global Allergy and Asthma European Network*. www.ga2len.net.
- ⁽⁵⁾ WHO, 2006. *Preventing Disease through Healthy Environments*. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. (Eds.). WHO, Geneva.
- ⁽⁶⁾ EBoDE, 2010. *Environmental Burden of Disease in Europe (EBoDE) pilot project*. <http://en.opasnet.org/w/Ebode>.
- ⁽⁷⁾ EC, 2008. *Addressing the social dimensions of environmental policy — a study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe*. Pye, S.; Skinner, I.; Meyer-Ohlendorf, N.; Leipprand, A.; Lucas, K.; Salmons, R. (Eds.).
- ⁽⁸⁾ RCEP, 2007. *The Urban Environment*. 26th report, the Royal Commission on Environmental Pollution, London.
- ⁽⁹⁾ PINCHE, 2005. *PINCHE project: Final report WP5 Socioeconomic Factors*. Bolte, G.; Kohlhuber, M. (Eds.). Public Health Services Gelderland Midden, Arnhem, the Netherlands.
- ⁽¹⁰⁾ OECD, 2006. *The Distributional Effects of Environmental Policy*. Serret, Y.; Johnstone, N. (Eds.). Paris.
- ⁽¹¹⁾ EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- ⁽¹²⁾ EC, 2003. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. A European Environment and Health Strategy. COM(2003) 338 final.
- ⁽¹³⁾ EC, 2004. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. 'The European Environment & Health Action Plan 2004–2010'. COM(2004) 416 final (SEC(2004) 729).
- ⁽¹⁴⁾ WHO, 2004. *Declaration of the Fourth Ministerial Conference on Environment and Health*. Budapest, Hungary, 23–25 June 2004.
- ⁽¹⁵⁾ WHO, 2010. *Declaration of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health*. Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- ⁽¹⁶⁾ Council of the European Union, 2007. Council Conclusions on Environment and Health. 2842nd Environment Council meeting Brussels, 20 December 2007.
- ⁽¹⁷⁾ WHO, 2005. *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- ⁽¹⁸⁾ IIASA, 2008. *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. NEC Scenario Analysis Report Nr. 6, International Institute for Applied Systems Analysis.
- ⁽¹⁹⁾ Russell, A.; Brunekreef, B., 2009. 'A Focus on Particulate Matter and Health.' *Environmental Science and Technology* 43: 4 620–4 625.
- ⁽²⁰⁾ COST 633, 2009. *COST action 633. Particulate Matter — Properties Related to Health Effects*. Final Report, May 2009.
- ⁽²¹⁾ WHO, 2007. *Health relevance of particulate matter from various sources*. Report on a WHO Workshop Bonn, Germany, 26–27 March 2007. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

- (22) Barrett, K.; Fiala, J.; de Leeuw, F.; Ward, J., 2008. *Air pollution by benzene, carbon monoxide, PAHs and heavy metals*. ETC/ACC Technical Paper 2008/12.
- (23) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Thematic Strategy on air pollution. COM(2005) 0446 final.
- (24) EC, 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
- (25) UNECE, 2009. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16. *Review of air pollution effects, Indicators and targets for air pollution effects*. Report by the Extended Bureau of the Working Group on Effects.
- (26) EC, 2009. Road Safety 2009. How is your country doing?
- (27) Bauer, R.; Steiner, M., 2009. *Injuries in the European Union. Statistics Summary 2005–2007*.
- (28) WHO, 2009. *Night Noise Guidelines*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (29) EC, 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.
- (30) Noise Observation and Information Service for Europe — <http://noise.eionet.europa.eu/>.
- (31) UBA, 2009. The German Environmental Survey (GerES) for Children 2003/2006: Noise. Environment & Health 01/2009, Dessau-Roßlau.
- (32) Pronet, 2008. Rauterberg-Wulff, A. *Advantages of an integrated air quality control and noise abatement plan and its implementation — experiences from Berlin. Transport, Environment and Health: what can be done to improve air quality and to reduce noise in European regions?* Workshop report, 16–17 June 2008, Stockholm, Sweden.
- (33) EC, 2004. Information Note. Methyl mercury in fish and fishery products.
- (34) EFSA, 2005. 'Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a Request from the European Parliament Related to the Safety Assessment of Wild and Farmed Fish.' *The EFSA Journal* (2005) 236: 1–118.
- (35) WHO, 2010. *Health and Environment in Europe: Progress Assessment*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (36) EC, 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- (37) EC, 2009. Revision of the Drinking Water Directive. Survey on the quality of drinking water of small water supply zones. http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision_en.html.
- (38) EFSA, 2010. 'The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008.' *The EFSA Journal*: 1 496.
- (39) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (40) EC, 2009. 5th Commission Summary on the Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive. Commission Staff Working Document SEC(2009) 1114 final, 3.8.2009.
- (41) EEA, 2009. *Annual summary report of bathing water quality in EU Member States*. EEA Report No 6/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (42) UNESCO/IHP, 2005. *CYANONET — A Global Network for Cyanobacterial Bloom and Toxin Risk Management — Initial Situation Assessment and Recommendations*. IHP-VI Technical Document in Hydrology N° 76 UNESCO Working Series SC-2005/WS/55.
- (43) OECD, 2009. *Alternative Ways of Providing Water. Emerging Options and Their Policy Implications*.
- (44) Jobling, S.; Williams, R.; Johnson, A.; Taylor, A.; Gross-Sorokin, M.; Nolan, M.; Tyler, C.R.; van Aerle, R.; Santos, E.; Brighty, G., 2006. 'Predicted exposures to steroid estrogens in UK rivers correlate with widespread sexual disruption in wild fish populations.' *Environ Health Perspect* 114: 32–39.

- (⁴⁵) KNAPPE, 2009. *Knowledge and Need Assessment on Pharmaceutical Products in Environmental Waters*. www.knappe-eu.org/.
- (⁴⁶) EEA, 2010. *Pharmaceuticals in the environment — Result of an EEA workshop*. EEA Technical report No 1/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴⁷) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (⁴⁸) EC, 2008. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy.
- (⁴⁹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.
- (⁵⁰) RCEP, 2005. *Crop Spraying and the Health of Residents and Bystanders*.
- (⁵¹) DEFRA 2006. *The Royal Commission on Environmental Pollution report on crop spraying and the health of residents and bystanders — Government response*.
- (⁵²) Csillik, B.; Fazakas, J.; Nemcsók, J.; Knyihár-Csillik, E., 2000. 'Effect of the pesticide Deltamethrin on the Mauthner cells of Lake Balaton fish'. *Neurotoxicology*, 21(3): 343–352.
- (⁵³) EC, 2006. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the EU, Norway, Iceland, and Liechtenstein. Commission Staff Working Document.
- (⁵⁴) Laetz, C.A.; Baldwin, D.H.; Collier, T.K.; Hebert, V.; Stark, J.D.; Scholz, N.L., 2009. 'The Synergistic Toxicity of Pesticide Mixtures: Implications for Risk Assessment and the Conservation of Endangered Pacific Salmon.' *Environ Health Perspect* 117: 348–353.
- (⁵⁵) Hayes, T.B.; Case, P.; Chui, S.; Chung, D.; Haefele, C.; Haston, K.; Lee, M.; Mai, V.P.; Marjuoa, Y.; Parker, J.; Tsui, M., 2006. 'Pesticide mixtures, Endocrine disruption, and amphibian declines: Are we underestimating the impact?' *Environ Health Perspect* 114 (suppl 1): 40–50.
- (⁵⁶) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides. COM(2006) 372.
- (⁵⁷) Schulz, R.; Liess, M., 1999. 'A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics.' *Aquatic Toxicology* 46: 155–176.
- (⁵⁸) EC, 2010. Risk from Organic CMR substances in toys. Opinion of the Scientific Committee on Health and Environmental Risks. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_121.pdf.
- (⁵⁹) ULSOP, 2009. *Service contract: the State of the Art Report on Mixture Toxicity*. Kortenkamp, A.; Backhaus, T.; Faust, M. (Eds); the School of Pharmacy University of London.
- (⁶⁰) Council of the European Union, 2009. Council conclusions on combination effects of chemicals. 2988th Environment Council meeting, Brussels, 22 December 2009.
- (⁶¹) Danish Ministry of the Environment. *65 000 reasons for better chemicals*. www.mst.dk/English/Focus_areas/LivingWithChemicals/65000/.
- (⁶²) RAPEX, 2010. *Keeping European Consumers Safe*. 2009 Annual Report on the operation of the Rapid Alert System for non-food consumer products.
- (⁶³) Confalonieri, U.; Menne, B.; Akhtar, R.; Ebi, K.L.; Hauengue, M.; Kovats, R.S.; Revich, B.; Woodward, A., 2007. *Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; van der Linden, P.J.; Hanson, C.E. (Eds.). Cambridge University Press, 391–431, Cambridge, the United Kingdom.

- (⁶⁴) Robine, J.M.; Cheung, S.L.K.; Le Roy, S.; Van Oyen, H.; Griffiths, C.; Michel, J.P.; Herrmann, F.R., 2008. Death toll exceeded 70 000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331: 171–178.
- (⁶⁵) WHO, 2009. *Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT*. Technical summary. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (⁶⁶) Kirch, W.; Menne, B.; Bertollini, R. (Eds.), 2005. *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. Springer, 303 pp.
- (⁶⁷) WHO, 2004. *Heat-waves: risks and responses*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁸) WHO, 2008. *Protecting health in Europe from climate change*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁹) JRC, 2009. *Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project*. Juan-Carlos Ciscar (ed). EC, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Institute for Environment and Sustainability.
- (⁷⁰) ECDC, 2010. *Climate change and communicable diseases in the EU Member States*.
- (⁷¹) Semenza, J.; Menne, B., 2009. 'Climate change and infectious diseases in Europe.' *Lancet Infect Dis* 9: 365–375.
- (⁷²) ECDC, 2009. *Development of Aedes albopictus risk maps*. Technical report.
- (⁷³) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment COM(2005) 718 final (SEC(2006) 16). http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.
- (⁷⁴) EEA, 2009. *Ensuring quality of life in Europe's cities and towns – tackling the environmental challenges driven by European and global change*. EEA Report No 5/2009.
- (⁷⁵) SDRC, 2009. *Children in the Outdoors, A literature review*. Muñoz SA.
- (⁷⁶) Maas, J.; Verheij, R.A.; Groenewegen, P.P.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P., 2006. 'Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?' *Journal of Epidemiology & Community Health* 60: 587–592.
- (⁷⁷) Greenspace Scotland, 2007. *The links between greenspace and health: a critical literature review*. Greenspace Scotland research report. Croucher, K.; Myers, L.; Bretherton, J. (Eds.).
- (⁷⁸) Gidlöf-Gunnarsson, A.; Öhrström, E., 2007. 'Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas.' *Landscape and Urban Planning* 83: 115–126.
- (⁷⁹) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸⁰) EC, 2010. Report on the European Commission's Public Online Consultation. Towards a Strategic Nanotechnology Action plan (SNAP) 2010-2015. Open: 18.12.2009 to 19.02.2010 http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report_en.pdf.
- (⁸¹) von Schomberg, R.; Davies, S. (eds.), 2010. *Understanding Public Debate on Nanotechnologies. Options for Framing Public Policy*. A Report from the European Commission Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Kuva 5.1

- (^a) Barton, H.; Grant, M., 2006. A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), pp. 252–253.

Kuva 5.2

- (^b) EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.

Tietolaatikko 5.1

- (^c) Smith, K.R.; Corvalán, F.C.; Kjellström, T., 1999. 'How much ill health is attributable to environmental factors?' *Epidemiology*, 10: 573–584.

- (^d) Landrigan, P.J.; Schechter C.B.; Lipton J.M.; Fahs M.C.; Schwartz J., 2002. 'Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities.' *Environ Health Perspect* 110: 721–728.
- (^e) Saracci, R.; Vineis, P., 2007. 'Disease proportions attributable to environment.' *Environmental Health* 6: 38.
- (^f) Knol, A.B.; Petersen, A.C.; van der Sluijs, J.P.; Lebret, E., 2009. 'Dealing with uncertainties in environmental burden of disease assessment.' *Environmental Health* 2009, 8: 21.
- (^g) Briggs, D.; Abellan, J.J.; Fecht, D., 2008. 'Environmental inequity in England: Small area associations between socio-economic status and environmental pollution.' *Social Science and Medicine* 67: 1 612–1 629.

Tietolaatikko 5.2

- (^h) EnVIE, 2009. *Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects Final activity report*.
- (ⁱ) WHO, 2009. *Guidelines on indoor air quality: dampness and mould*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Kartta 5.1

- (^j) ETC/ACC Technical Paper 2009/1. http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.

Kuva 5.4

- (^k) Noise Observation and Information Service for Europe. <http://noise.eionet.europa.eu/>.

Kuva 5.6

- (^l) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being: health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. WHO, Corvalan, C.; Hales, S.; McMichael, A. (core writing team).

Luku 6

- (¹) EEA, 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. EEA Technical report No 12/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) EEA, 2008. *Maximising the environmental benefits of Europe's bioenergy potential*. EEA Technical report No 10/2008. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³) Farrell, A.E.; Plevin, R.J.; Turner, B.T.; Jones, A.D.; O'Hare, M.; Kammen, D.M., 2006. 'Ethanol can contribute to Energy and Environmental Goals.' *Science* Vol. 311: 506–508.
- (⁴) Von Blottnitz, H.; Curran, M.A., 2007. 'A review of assessments conducted on bio-ethanol as a transportation fuel from a net energy, greenhouse gas, and environmental life-cycle perspective.' *Journal of Cleaner Production* Vol. 15: 607–619.
- (⁵) Zah, R.; Böni, H.; Gauch, M.; Hirschler, R.; Lehmann, M.; Wäger, P., 2007. *Life Cycle Assessment of Energy Products: Environmental Assessment of Biofuels – Executive Summary*. EMPA. Materials Science & Technology, Federal Office for Energy (BFE), Bern.
- (⁶) Fargione, F.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P., 2008. *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Scienceexpress, published online 7 February 2008; 10.1126/science.1152747.
- (⁷) Searchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, R.A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Tokgoz, S.; Hayes, D.; Yu, T., 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science* Vol. 319: 1 238–1 240.
- (⁸) de Fraiture, C.; Berndes, G., 2008. Biofuels and Water; in R.W. Howarth and S. Bringezu (eds), *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 September 2008, Gummersbach Germany. Cornell University, Ithaca NY, USA. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>.

- (⁹) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2008. *World in Transition – Future Bioenergy and Sustainable Land Use*, Berlin. www.wbgu.de/wbgu_jg2008_kurz_engl.html.
- (¹⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme. www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.
- (¹¹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹²) WWF, Zoological Society of London (ZSL), Global Footprint Network (GFN), 2008. *Living Planet Report 2008*.
- (¹³) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.

Tietolaatikko 6.2

- (^a) EEA, 2002. *Assessment and Reporting on Soil Erosion*. EEA Technical report No 94. European Environment Agency, Copenhagen.

Kuva 6.1

- (^b) EEA, 2007. *Europe's environment – the fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (^c) Global Footprint Network, 2009. *National Footprint Accounts 2009 Edition*.

Luku 7

- (¹) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (²) DCDC, 2010. *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends – Out to 2040*. Development, Concepts and Doctrine Centre of the UK's Ministry of the Defence, Wiltshire, the United Kingdom.

- (³) Maplecroft, 2010. Climate Change Vulnerability Map. http://maplecroft.com/portfolio/doc/climate_change/Climate_Change_Poster_A3_2010_Web_V01.pdf [accessed 01.06.2010].
- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Pettengell, C., 2010. *Climate change adaptation. Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam Research Report. April 2010. www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate-change-adaptation-apr2010.pdf [accessed 01.06.2010].
- (⁶) Maas, A.; Dennis, T., 2009. *Regional Security Implications of Climate Change. A Synopsis*. Adelphi Report No 01/09. Adelphi Consult, Berlin.
- (⁷) EC, 2008. Climate change and international security. A joint paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. 14.03.2008.
- (⁸) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2007. *World in Transition – Climate Change as Security Risk*. Earthscan, London.
- (⁹) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁰) Stuart, H.; Butchart, M.; Walpole, M.; Collen, B.; van Strien, A.; Scharlemann, J.P.W.; Almond, R.E.A.; Baillie, J.E.M.; Bomhard, B.; Brown, C.; Bruno, J.; Carpenter, K.E.; Carr, G.M.; Chanson, J.; Chenery, A.M.; Csirke, J.; Davidson, N.C.; Dentener, F.; Foster, M.; Galli, A.; Galloway, J.N.; Genovesi, P.; Gregory, R.D.; Hockings, M.; Kapos, V.; Lamarque, J-F.; Leverington, F.; Loh, J.; McGeoch, M.A.; McRae, L.; Minasyan, A.; Morcillo, M.H.; Oldfield, T.E.E.; Pauly, D.; Quader, S.; Revenga, C.; Sauer, J.R.; Skolnik, B.; Spear, D.; Stanwell-Smith, D.; Stuart, S.N.; Symes, A.; Tierney, M.; Tyrrell, T.D.; Vié, J-C.; Watson, R., 2010. 'Global biodiversity: indicators of recent declines', *Science* 328 (5 982): 1 164–1 168.
- (¹¹) IUCN, 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. www.iucnredlist.org [accessed 01.06.2010].

- (¹²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being*. Synthesis Report. Island Press. New York.
- (¹³) Haberl, H. K.; Erb, K.H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M. 2007. 'Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems.' *PNAS*, 104 (31): 12 942–12 947.
- (¹⁴) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (¹⁵) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁶) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (¹⁷) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises: Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (¹⁸) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (¹⁹) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (²⁰) EC, 2010. Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-Hoc Working Group on defining Critical Raw Materials. DG Enterprise, Brussels. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report_en.pdf [accessed 26.07.2010].
- (²¹) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.
- (²²) WHO, 2010. *Global Forum of the Noncommunicable Disease Network (NCDnet) – Global forum addresses solutions to prevent premature deaths*. Note for the media. World Health Organization.
- (²³) ECDC, 2010. *Climate Change and communicable diseases in the EU Member Countries. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments*. ECDC Technical Document. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm.
- (²⁴) Patz, J.A.; Olson, S.H.; Uejio, C.K.; Gibbs, H.K., 2008. 'Disease Emergence from Global Climate Change and Land Use Change.' *Med Clin N Am* 92: 1 473–1 491.
- (²⁵) Jones, K.E.; Patel, N.G.; Levy, M.A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J.L.; Daszak, P., 2008. 'Global Trends in Emerging Infectious Diseases.' *Nature* 451: 990–993.
- (²⁶) Arctic Council – www.arctic-council.org.
- (²⁷) EEA, 2007. *Europe's environment – The fourth assessment (Belgrade report)*. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁸) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (²⁹) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Taking stock of the European Neighbourhood Policy. COM (2010) 207.
- (³⁰) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2009. *World Population Prospects: The 2008 revision*. United Nations, New York.
- (³¹) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2010. *World Urbanization Prospects: The 2009 revision – Highlights*. United Nations, New York.
- (³²) Maddison, A., 2001. *The World Economy. A millennial perspective*. OECD, Paris.
- (³³) WTO, 2007. *World Trade Report 2007. Six decades of multi-lateral trade cooperation: What have we learnt?* World Trade Union, Geneva.
- (³⁴) World Bank, 2010. *Outlook for Remittance Flows 2010–2011. Migration and Development Brief 12*. Migration and Remittances Team, Development Prospects Group, World Bank, Washington, D.C.

- (35) UN, 2009. *UN Millennium Development Goals Report 2009*. United Nations, Geneva.
- (36) Kharas, H., 2010. *The Emerging Middle Class in Developing Countries*, p. 29, OECD Development Centre, Working Paper No 285. OECD, <http://dx.doi.org/10.1787/5kmmmp8lncrns-en>.
- (37) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (38) Goldman Sachs, 2009. 'The BRICs as Drivers of Global Consumption.' *BRICs Monthly*, No 09/07, 6 August 2009.
- (39) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.
- (40) Wilson, D. and Dragusanu, R., 2008. *The expanding middle: the exploding world middle class and falling global inequality*. Global Economics Paper No 170. Goldman Sachs Economic Research, New York.
- (41) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (42) Davies, J.C., 2009. *Oversight of next generation nano-technology*. PEN 18. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington D.C.
- (43) Silberglitt, R.; Anton, P.S.; Howell, D.R.; Wong, A. with Bohandy, S. R.; Gassman, N.; Jackson, B.A.; Landree, E.; Pflieger, S.L.; Newton, E.M.; Wu, F., 2006. *The Global Technology Revolution. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications. Executive Summary*. Prepared for the US National Intelligence Council. RAND Corporation, Santa Monica, USA.
- (44) Roco, M.C.; Bainbridge, W.S. (eds.), 2003. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht, Boston; Kluwer Academic Press, London.
- (45) OECD, 2010. *Risk and Regulatory Policy. Improving the Governance of Risk*. OECD Reviews of Regulatory Reform. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (46) Andler, D.; Barthelmé, S.; Beckert, B.; Blümel, C.; Coenen, C.; Fleischer, T.; Friedewald, M.; Quendt, C.; Rader, M.; Simakova, E.; Woolgar, S., 2008. *Converging Technologies and their impact on the Social Sciences and Humanities (CONTECS): An analysis of critical issues and a suggestion for a future research agenda*. Final Research Report. Fraunhofer Institute Systems and Innovations Research. www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs_report_complete.pdf [accessed 26.03.2010].
- (47) Bringezu, S.; Bleischwitz, R., 2009. *Sustainable Resource Management: Global Trends, Visions and Policies*. Greenleaf Publishing, Sheffield, the United Kingdom.
- (48) United States Joint Forces Command, 2010. *The Joint Operating Environment 2010. Ready for Today. Preparing for Tomorrow*. Suffolk, VA: United States Joint Forces Command Joint Futures Group.
- (49) Dadush, U.; Bennett, S., 2010. *The World Order in 2050. Policy Outlook, April 2010*. Carnegie Endowment for International Peace. http://carnegieendowment.org/files/World_Order_in_2050.pdf [accessed 06.06.2010].
- (50) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (51) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises — Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (52) FAO, 2009. *How to feed the world in 2050*. Issue brief for the High-level Expert Forum, Rome, 12–13 October 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/hlef-issues-briefs/en/ [accessed 20.05.2010].
- (53) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (54) ECF, 2010. *Roadmap 2050. A practical guide to a prosperous, low-carbon Europe in 2050. Volume 1: Technical and Economic Analysis*. European Climate Foundation. www.roadmap2050.eu/downloads [accessed 26.07.2010].
- (55) The 2030 Water Resource Group, 2009. *Charting our water future. 2009. Economic Frameworks to Inform Decision-making*. www.mckinsey.com/App_Media/Reports/Water/Charting_Our_Water_Future_Full_Report_001.pdf [accessed 03.06.2010].

- (⁵⁶) CBD, 2010. *In-depth review of the programme of work on the biodiversity of inland water ecosystems*. Paper for the 14th meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Nairobi, 10–21 May 2010.
- (⁵⁷) Cheterian, V., 2009. *Environment and Security Issues in the Southern Mediterranean*. Report from the MEDSEC Partnership. Geneva: Grid-Arendal/OSCE/UNEP/ZOI Environment Network.
- (⁵⁸) World Economic Forum (WEF), 2009. The Bubble is close to bursting. A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades. Draft for Discussion at the World Economic Forum Annual Meeting 2009. World Economic Forum. www.weforum.org/documents/gov/gov09/envir/Water_Initiative_Future_Water_Needs.pdf [accessed 07.06.2010].
- (⁵⁹) IOM, 2009. *Climate Change, Environmental Degradation and Migration: Addressing Vulnerabilities and Harnessing Opportunities*. International Organisation for Migration, Geneva.
- (⁶⁰) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.
- (⁶¹) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (⁶²) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁶³) Lenton, T.M.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.W.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

Tietolaatikko 7.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (^b) Rahmstorf, S., 2007. 'A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise.' *Science* 315: 368–370.
- (^c) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.
- (^d) Rahmstorf, S., 2010. *A new view on sea level rise. Has the IPCC underestimated the risk of sea level rise?* Nature Reports Climate Change, Commentary, Vol. 4, April 2010, doi:10.1038/climate.2010.29.
- (^e) CBD, 2009. *Scientific Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series No 46, 61 pages.
- (^f) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Kartta 7.1

- (^g) Haberl, H.; Erb, K.-H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M., 2007. 'Quantifying and mapping the global human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystem.' *PNAS* 104(31): 12 942–12 947. www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1191.htm.

Kuva 7.1

- (^h) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (ⁱ) SERI Global Material Flow Database, 2010 edition. www.materialflows.net.

Taulukko 7.1

- (^j) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.

Tietolaatikko 7.2

- (^k) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Establishing an Environment Strategy for the Mediterranean. COM(2006) 0475 final.

Taulukko 7.2

- (^l) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2010. *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision: Highlights*. United Nations, New York.

Kuva 7.3

- (^m) IMF. World Economic Outlook Database: October 2008 Edition. International Monetary Fund, New York.

Kuva 7.4

- (ⁿ) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.

Kuva 7.5

- (^o) FAO, 2009. *State of food Security in the World 2009*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Tietolaatikko 7.3

- (^p) Rockstroem, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin III, F.S.; Lambin, E.F.; Lenton, T.M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H.J.; Nykvist, B.; de Wit, C.A.; Hughes, T.; van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P.K.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R.W.; Fabry, V.J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen P.; Foley, J.A., 2009. 'A Safe Operating Space for Humanity.' *Nature* 461: 472–475 (24.09.2009).
- (^q) Molden, D., 2009. Planetary boundaries: The devil is in the detail. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 116–117.
- (^r) Brewer, P., 2009. Planetary boundaries: Consider all consequences. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 117–118.
- (^s) Samper, C., 2009. Planetary boundaries: Rethinking biodiversity. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 118–119.
- (^t) Schlesinger, W.H., 2009. Thresholds risk prolonged degradation. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 112–113.
- (^u) Allen, M., 2009. Planetary boundaries: Tangible targets are critical. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 114–115.

Tietolaatikko 7.4

- (^v) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.

- (*) UNEP, 2009. *Climate change science compendium*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Kartta 7.2

- (*) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions – Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Kuva 7.6

- (*) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (*) Lenton, T.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

Luku 8

- (1) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (2) EEA, 2005. *The European environment – State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (3) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (4) WEF, 2010. *Global Risks 2010 – A Global Risk Network Report*. A World Economic Forum Report in collaboration with Citi, Marsh & McLennan Companies (MMC), Swiss Re, Wharton School Risk Center, Zurich Financial Services.
- (5) FEASTA, 2010. *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production – An Outline Review*. The Foundation for the Economics of Sustainability, Ireland.

- (6) Pettifor, A., 2003. *The Real World Economic Outlook: The Legacy of Globalization – Debt and Deflation*. New Economics Foundation. New York, Palgrave Macmillan.
- (7) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (8) GHK, CE and IEEP, 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. A report to DGENV of the European Commission. GHK, Cambridge Econometrics and Institute of European Environmental Policy.
- (9) EC, 2009. Sustainable development in the European Union. 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Eurostat, Luxembourg.
- (10) OECD, 2010. *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our commitment for a sustainable future. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level 27–28 May 2010*. Document C/MIN(2010)5. www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_37465_45196035_1_1_1_1,00.html.
- (11) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006.
- (12) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (13) EC, 2003. Directive 2003/108/EC of the European Parliament and of the Council of 8 December 2003 amending Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
- (14) EC, 2002. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- (15) EC, 2010. Communication from the Commission. EUROPE 2020 – A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020.

- (16) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (17) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (18) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (19) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) London Group on Environmental Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup>.
- (22) UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/default.asp>.
- (23) European Strategy for Environmental Accounting — http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/introduction.
- (24) EC, 1998. Communication from the Commission to the European Council, Partnership for integration, A strategy for Integrating Environment into EU Policies, Cardiff, June 1998. COM(98) 0333 final.
- (25) OECD, 2010. *Interim report of the green growth strategy: implementing our commitment for a sustainable future*. Note by the Secretary General. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (26) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (27) EC, 2004. Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage.
- (28) Andersen, M.S.; Barker, T.; Christie, E.; Ekins, P.; Gerald, J.F.; Jilkova, J.; Junankar, S.; Landesmann, M.; Pollitt, H.; Salmons, R.; Scott, S.; Speck, S. (eds.), 2007. *Competitiveness Effects of Environmental Tax Reforms (COMETR)*. Final report to the European Commission. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 543 pp. www.dmu.dk/Pub/COMETR_Final_Report.pdf.
- (29) Bassi, S.; ten Brink, P.; Pallemarts, M.; von Homeyer, I., 2009. *Feasibility of Implementing a Radical ETR and its Acceptance*. Final Report (Task C) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.
- (30) Blobel, D.; Pollitt, H.; Drosdowski, T.; Lutz, C.; Wolter, I., 2009. *Distributional Implications: Literature review, Modelling results of ETR — EU-27 and Modelling results of ETR — Germany*. Final Report (Task B) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (31) GFC, 2009. *The Case for Green Fiscal Reform*. Final Report of the UK Green Fiscal Commission, London.
- (32) Gehr, U.; Lutz, C.; Salmons, R., 2009. *Eco-Innovation: Literature review on eco-innovation and ETR and Modelling of ETR with GINFORS*. Final Report (Task A) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (33) Ekins, P.; Speck, S. (eds) (in press). *Environmental Tax Reform: A Policy for Green Growth*. Oxford University Press.
- (34) Eurostat, 2010. *Taxation trends in the European Union — Data for the EU Member States, Iceland and Norway (2010 Edition)*.
- (35) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). www.cices.eu.

- (³⁶) EEA, 2010. Eye on Earth. www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/eye-on-earth. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EEA, 2010. Bend the trend. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/movement. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁸) EEA, 2010. Environmental Atlas. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe-movie. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁹) Ecorys SCS, 2009. *Study of the competitiveness of the EU eco-industry for DGENTR of the European Commission*.
- (⁴⁰) Elkington, J.; Litovsky A., 2010. *The Biosphere Economy: Natural limits can spur creativity, innovation and growth*. London: Volans Ventures Ltd. www.volans.com/wp-content/uploads/2010/03/The-Biosphere-Economy1.pdf.
- (⁴¹) EEA, 2009. *Looking back on looking forward: a review of evaluative scenario literature*. EEA Technical report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

Tietolaatikko 8.1

- (^a) Shiva, V., 2008. *Soil Not Oil: Climate Change, Peak Oil and Food Insecurity*. Zed Books Ltd, London, the United Kingdom.
- (^b) Cooper, T.; Hart, K.; Baldock, D., 2009. *The provision of public goods through agriculture in the European Union*. Report prepared for DG Agriculture and Rural Development, Contract no. 30-CE-0233091/00-28. Institute for European Environmental Policy, London.

Euroopan ympäristökeskus

Euroopan ympäristö – Tila ja näkymät 2010

Yhteenvedo

2010 — 222 pp. — 14.8 x 21 cm

ISBN 978-92-9213-128-9

doi:10.2800/50906

2nd print

MISTÄ EU:N JULKAISUJA SAA?

Maksuttomat julkaisut:

- EU Bookshopista (<http://bookshop.europa.eu>)
- Euroopan unionin edustustoista tai lähetystöistä.
Yhteystiedot löytyvät internetosoitteesta <http://ec.europa.eu>,
tai ne saa lähettämällä faksin numeroon +352 2929-42758.

Maksulliset julkaisut:

- EU Bookshopista (<http://bookshop.europa.eu>).

Maksulliset tilaukset (esimerkiksi EUVL: n vuosikerta, tuomioistuinten oikeustapauskokoelmat):

- Euroopan unionin julkaisutoimiston myyntiedustajalta
(http://publications.europa.eu/others/agents/index_fi.htm).

TH-31-10-694-FI-C
doi: 10.2800/50906



Euroopan ympäristökeskus
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Tanska

Puhelin: +45 33 36 71 00
Faksi: +45 33 36 71 99

Internet-sivut: eea.europa.eu
Tiedustelut: eea.europa.eu/enquiries



Publications Office



Euroopan ympäristökeskus

