

VATT-KESKUSTELUALOITTEITA  
VATT-DISCUSSION PAPERS

89

YMPÄRISTÖNSUOJELU  
JA KASVAVAT  
YMPÄRISTÖMARKKINAT

Juha Piispala

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus  
Government Institute for Economic Research  
Helsinki 1995

**ISBN 951-561-125-3**  
**ISSN 0788-5016**

**Valtion taloudellinen tutkimuskeskus**  
**Government Institute for Economic Research**  
**Hämeentie 3, 00530 Helsinki, Finland**

**Painatuskeskus Pikapaino Opastinsilta**  
**Helsinki, maaliskuu 1995**

**Juha Piispala: Ympäristönsuojelu ja kasvavat ympäristömarkkinat.** Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1995. (C, ISSN 0788-5016; No 89) ISBN 951-561-125-3.

**TIIVISTELMÄ:** Ympäristönsuojeluun käytetään yhä enemmän varoja länsimaisissa yhteiskunnissa. Myös muut taloudet ovat tulossa tilanteeseen, missä ympäristönsuojeluinvestoinnit ovat edellytyksenä väestön ja ympäristön hyvinvoinnin turvaamiseksi. Eri ennusteiden mukaan maailman ympäristömarkkinat kasvavat useita prosentteja vuosittain jo lähitulevaisuudessa.

Selvityksessä tarkastellaan ympäristömarkkinoiden kasvunäkymiä eri ympäristönsuojelualoilla. Myös viimeaikaisten ympäristönsuojeluinvestointien suuruutta on selvitetty. Kehittyneimmät länsimaat käyttivät 1990-luvun alussa reilut 1,5 prosenttia BKT:staan ympäristönsuojeluun. Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa ovat myös vastakin suurimmat ympäristömarkkinat. Vajaa 70 prosenttia maailman ympäristömarkkinoista on keskittynyt näihin maihin. Myös ympäristöteollisuus on vahvaa maissa, jotka ovat edistyneimpiä ympäristönsuojelijoita.

Myös ympäristömarkkinoiden kasvun taustalla vaikuttavia tekijöitä, ympäristön tilan huononemista, yhteiskunnan arvomaailmaa sekä näiden vaikutusta poliittiseen järjestelmään ja kuluttajiin on arvioitu. Lisäksi on tarkasteltu ympäristöongelmien luonnetta sekä kahta ympäristöongelmien perussyötä, talouskasvua ja väestönkasvua, sekä niiden keskinäistä riippuvuutta.

**ASIASANAT:** ympäristönsuojelu, ympäristömarkkinat, ympäristöteollisuus, vesien-suojelu, jätehuolto, ilmansuojelu

**Juha Piispala: Ympäristönsuojelu ja kasvavat ympäristömarkkinat (Environmental Protection and Growing Environmental Markets).** Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1995. (C, ISSN 0788-5016; No 89) ISBN 951-561-125-3.

**ABSTRACT:** Western societies spend increasing amounts of money on environmental protection. Also other economies are facing situations where they must invest into conservation of the environment in order to secure the well-being of their population and the environment. According to different predictions environmental markets will grow at a rate of several per cents annually in the subsequent years.

This discussion paper analyses the near-future growth outlook of the environmental markets in different environmental segments, as well as current investments for the protection of the environment. The most advanced western countries spend some 1.5 per cent of their GNP on the environmental protection. The largest environmental markets will in the future remain in the Western Europe and the North America. They account for some 70 per cent of the world markets. Countries that have invested most in the environmental protection have also strongest environmental industries.

Emphasis is also given for analysing the factors influencing the growth of the environmental markets, namely degradation of the environment and a society's preferences and their impact on political system and consumers. Furthermore, the characteristics of the environmental problems, as well as two basic reasons for the degradation of the environment, namely economic growth and population growth, and their interdependence are discussed.

**KEYWORDS:** environmental protection, environmental markets, eco-industry, water protection, waste management, air protection

## **ALKUSANAT**

Tämä raportti liittyy Valtion taloudellisessa tutkimuskeskuksessa vuoden 1994 aikana tehtyyn laajaan tutkimussynteesiin "*Gloaalitalous ja Suomi*", mihin kirjoittaja laati selvityksen ympäristöteknologiamarkkinoista. Tämä selvitys on tässä julkaistu laajempaa versiona ja se sisältää myös teoreettista pohdiskelua niin ympäristöongelmista kuin ympäristömarkkinoiden syntymekanismeista.

Toivon, että tämä tutkimus antaa lukijalleen käsityksen ympäristöongelmien ja ympäristönsuojelumarkkinoiden välisestä riippuvuussuhteesta. Vanha sananparsi "Toisen kuolema, on toisen leipä" pätee monessa mielessä hyvin myös ympäristöongelmiin ja niiden synnyttämiin ympäristömarkkinoihin.

**Juha Piispala**

# SISÄLTÖ

	Sivu
ALKUSANAT	
1 JOHDANTO	7
2 TEOREETTINEN KEHIKKO	9
2.1 Mikä synnyttää ympäristömarkkinat?	9
2.2 Kysyntä ja tarjonta	12
2.3 Yhteenveto	13
3 YMPÄRISTÖONGELMISTA	14
3.1 Ongelmien luonne	14
3.2 Ongelmien syyt	15
3.3 Yhteenveto	18
4 YMPÄRISTÖNSUOJELUMARKKINOIDEN YLEISPIIRTEITÄ	20
4.1 Ympäristömenot viime vuosina	20
4.2 Kasvunäkymät	22
4.3 Ympäristöteollisuudesta	24
4.4 Yhteenveto	27
5 MARKKINAT SEKTOREITTAIN JA ALUEITTAIN TARKASTELTUNA	28
5.1 Vedenkäsittely/Vesiensuojelu	28
5.2 Jätehuolto ja saastuneet maa-alueet	35
5.3 Ilmansuojelu	41
5.3.1 Ongelmien luonteesta ja laajuudesta	41
5.3.2 Markkina-alueet	44
5.4 Muut sektorit	49
5.5 Yhteenveto	49
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	51
LÄHTEET	53



## 1 JOHDANTO

Ympäristömarkkinoiden on ennustettu olevan yksi nopeimmin kasvavista maailmanlaajuisista markkinoista seuraavina vuosikymmeninä. Markkinoiden kasvunäkymiä perustellaan mm. ympäristötietoisuuden kasvulla, ympäristölainsäädännön kehittyemisellä ja ympäristöongelmien kärjistymisellä.

Ympäristötietoisuuden lisääntyminen muuttaa ihmisten kulutustapoja ja -tottumuksia entistä enemmän ympäristönäkökulmat huomioonottaviksi. Näin onkin jo monessa tapauksessa käynyt. Luonnonmukaiset elintarvikkeet, kierrätetyt materiaalit, fosfaatittomat pesuaineet ym. valtaavat markkinoita perinteisiltä tavaroilta ja tuotteilta, joita pidetään vähemmän luontoystävällisinä.

Osaltaan suuret kasvunäkymät perustuvat ympäristöpolitiikan esiin nousemiseen vänpolitiikan ajankohtaisena teemana. Ympäristöpolitiikan ja ympäristönsuojelumääräysten kiristyminen ovat omiaan luomaan markkinoita erityisesti sellaisille teknisille ratkaisuille, joiden ansiosta yritykset voivat toteuttaa viranomaisten asettamat ympäristönsuojelulliset velvoitteet. Uuden teknologian avulla yritys voi tämän velvollisuutensa lisäksi yrittää erottua muista yrityksistä tuottamalla tuotteitaan pienemmin ympäristörasittein. Ts. ympäristöystävällisyys on nykyään yhä enemmän yrityksille myös imagokysymys. Ympäristöystävällisen imagon korostaminen on enemmänkin lähtöisin kuluttajien ostotapojen ja -tottumusten muutoksesta kuin lainsäädännön kiristymisestä.

Ympäristöongelmat ovat monin paikoin niin pahoja, että ollaan tultu tavallaan tien päähän. Tämän kaltaisia tapauksia tiedotusvälineet raportoivat yhä useammin. Mm. monessa suurkaupungissa liikenne aiheuttaa niin vakavia ympäristö- ja terveysongelmia, että hyvät neuvot ovat enemmän kuin tarpeen.

Koska kuitenkin sekä kuluttajien käyttäytymisen että ympäristöpolitiikan kiristymisen ennustaminen on vaikeaa, on myös ympäristömarkkinoiden ennustaminen hyvin vaikeaa ja eri ennusteet voivat poiketa suurestikin toisistaan. Ennusteet ovat kuitenkin poikkeuksetta yhtä mieltä siitä, että ympäristömarkkinat tulevat kasvamaan maailmanlaajuisesti. Nämä markkinoiden kasvuodotukset eivät ole luonnollisestikaan jääneet yrityksiltä huomaamatta, ja ympäristöystävällisyyden korostaminen on usealle yritykselle tärkeä myyntivaltti.

Markkinoiden koosta ja kasvuodotuksista huolimatta ei alalla menestyminen ole helppoa, eikä kysyntäpotentiaali ole muuttunut markkinoiksi täysin odotetulla tavalla. Poliittiset ja taloudelliset tekijät vaikuttavat ympäristömarkkinoihin nopeasti ja voimakkaasti. Muutokset vaikeuttavat kysynnän määrän ja ajoittumisen ennustamista. Onnistuminen edellyttää yritykseltä markkinoiden luonteen ja muutosten seurantaa, asiakkaiden tarpeiden ymmärtämistä, oikeaa oman toiminnan asemointia ja vahvuuksien kehittämistä.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Salminen & Mettälä, 1993, s. 4.

Ympäristönsuojelumarkkinoiden määrittely ei ole helppoa, mutta yleensä niihin katsotaan kuuluviksi sellaiset yritykset, jotka tuottavat ympäristöongelmien mittaamiseen, estämiseen tai rajoittamiseen tähtäviä tavaroita tai palveluita. Ympäristöelementeittäin markkinat voidaan jaotella vielä vesiensuojeluun, ilmansuojeluun, maaperän suojeluun, jätehuoltoon, sekä meluun liittyviin toimintoihin.<sup>2</sup>

Kauppa- ja teollisuusministeriö on vuonna 1993 julkaissut useita selvityksiä<sup>3</sup> eri markkina-alueiden kasvunäkemyksistä, joita käytetään myös tämän selvityksen tukena. Lisää syvyyttä tarkasteluun tuodaan ajankohtaisilla uutisilla ja selvityksillä. Lisäksi tässä tutkimuksessa pohdiskellaan ympäristömarkkinoiden syntyyn liittyvää problematiikkaa teoreettisesta näkökulmasta.

Seuraavissa luvuissa on tarkasteltu ympäristömarkkinoiden kasvunäkymiä lähinnä ympäristötekniikan näkökulmasta. Kulutustavaramarkkinat eivät sisälly tarkasteluun. Luvussa 2 ympäristömarkkinoita tarkastellaan teoreettisesta näkökulmasta. Siinä pohditaan ympäristömarkkinoiden syntymekanismeja ja riippuvuussuhteita sekä tarkastellaan kysynnän ja tarjonnan toteutumista ympäristönsuojelumarkkinoilla.

Luvussa 3 on käyty melko yleisellä tasolla läpi ympäristöongelmien luonteeseen liittyvää problematiikkaa ja ympäristöongelmien kahta perussyytä: taloudellisesta kasvusta aiheutuvia ympäristöongelmia ja väestönkasvun mukanaan tuomia ympäristöongelmia.

Luvuissa 4 ja 5 tarkastellaan ympäristönsuojelumarkkinoita konkreettisemmin, eli mitä ympäristönsuojelumarkkinoilla on tapahtunut ja mitä ennustetaan tapahtuvan lähitulevaisuudessa. Luku 4 tarkastelee viimeaikaisia ympäristöinvestointeja ja markkinoiden kasvunäkymiä eri puolella maailmaa. Lisäksi tehdään lyhyt yhteenveto tärkeimpien maiden ympäristönsuojeluteollisuudesta. Luvussa 5 on markkinoiden kasvunäkymiä ja viimeaikaisia investointeja tarkasteltu sektoreittain ja alueittain. Sektoreista tarkastellaan vesiensuojelua, jätehuoltoa ja maaperän puhdistusta, sekä ilmansuojelua. Alueista tarkastellaan lähinnä OECD-maita, ja erityisesti Länsi-Eurooppaa.

---

<sup>2</sup> Ks. esim. European Commission (EC), 1994.

<sup>3</sup> Ahto (1993a ja 1993b); Keltanen (1993); Keltanen & Salminen (1992); Mettälä (1993); Nyrhi (1993); Nyrhi & Mettälä (1993); Räikkälä (1992); Salminen & Mettälä (1993).



## 2 TEOREETTINEN KEHIKKO

Tässä kappaleessa esitetään teoreettinen kehikko, jonka avulla ympäristömarkkinoiden syntyä voidaan havainnollistaa. Vaikka keskeistä markkinoiden syntymiselle on ympäristönsuojelun tarve, ovat yhteiskunnalliset arvot sekä lainsäädännön ja valvonnan 'tehokkuus' välttämättömiä ympäristömarkkinoiden syntymiselle ja kehitymiselle.

### 2.1 Mikä synnyttää ympäristömarkkinat?

Ympäristömarkkinoiden syntymekanismi voidaan nähdä prosessina, jossa viime kädessä ympäristönsuojelun tarve synnyttää markkinat. Tämä tarve materialisoituu kuluttajien ja yritysten käyttäytymisen välityksellä markkinoille. Tärkeää osaa tässä prosessissa näyttelevät yhteiskunnan arvot sekä lainsäädäntö ja sen valvonta (ks. kuvio 1). Lainsäädäntö ja valvonta määrittävät ne toimintapuitteet, joita yritysten ja kuluttajien on pyrittävä noudattamaan, ja erityisesti yritysten ympäristökäyttäytymistä ohjataan ympäristölainsäädännön avulla.

Toisaalta myös muut yhteiskunnalliset arvot ja preferenssit sekä jokaisen ihmisen henkilökohtainen arvomaailma vaikuttavat siihen, miten ihmiset käyttäytyvät yhtäältä kuluttajina ja toisaalta äänestäjinä sekä yritykset kuluttajina ja tuottajina. Voidaan siis ajatella, että ympäristönsuojelun tarve ja sen tiedostaminen yhdessä yhteiskunnan arvomaailman sekä lainsäädännön ja sen valvonnan kanssa määrittävät sen, minkälaisiksi ympäristönsuojelun markkinat kysynnän osalta tulevat muotoutumaan. Seuraavassa tarkastellaan kutakin osatekijää hieman tarkemmin.

### Ympäristönsuojelun tarve

Ympäristönsuojelun tarve lähtee siitä tosiseikasta, että kestävän kehityksen mukainen luonnon kiertokulku on joiltain osin häiriintynyt.<sup>4</sup> Tällöin seurauksena on ympäristön tilan heikkeneminen. Vasta kun ihmiset kykenevät jollain tavalla ympäristön heikkenemisen havaitsemaan (esim. tieteellisin kokein), voimme sanoa että syntyy tarvetta ympäristönsuojelulle. Ympäristönsuojelun tarve ei sinällään vielä riitä synnyttämään markkinoita, vaan se, miten tehokkaasti tieto tästä tarpeesta leviää ja välittyy ihmisille ja yrityksille vaikuttaa heidän käyttäytymiseensä.<sup>5</sup> Tiedotusvälineillä ja ihmisten koulutustasolla on tärkeä rooli tämän tiedon välittämiseen.<sup>6</sup> Mitä tehokkaammin tieto

<sup>4</sup> Kestävästä kehityksestä on useita samankaltaisia määritelmiä. Mm. Kuusen (1994) mukaan kestävä kehitys edellyttää sellaista materiaalien ja energian vakaata kiertokulkua, joka ei huononna tulevien sukupolvien asemaa nykyiseen verrattuna ja joka ei vaaranna elävän luonnon monimuotoisuutta.

<sup>5</sup> Ts. se, miten valistuneita ihmiset ovat vaikuttaa siihen, voiko ympäristönsuojelumarkkinat kehittyä.

<sup>6</sup> Esimerkiksi entisissä sosialistimaissa oli ympäristön tila monin osin katastrofaalinen, mutta ympäristönsuojelun tarve ei materialisoitunut markkinoiksi mm. eräästä tärkeästä syystä: tietoa asioista ei ollut saatavilla tai se ei ollut ainakaan julkista ja sitä pyrittiin salaamaan.



Yhteiskunnan arvot vaikuttavat mm. ihmisten ja yritysten taloudelliseen käyttäytymiseen, ihmisten äänestämiskäyttäytymiseen, poliittiseen järjestelmään, lainsäädäntöön sekä sen valvontaan. On todennäköistä, että sekä yhteiskunnallisten että yksilöllisten arvojen vaikutus näihin on merkittävä.

Ihmisten käyttäytymiseen vaikuttavat myös heidän yksilölliset arvonsa, ja yritysten käyttäytymiseen yrityksessä omaksutut arvot. Viime kädessä yksilön oma maailmankatsomus ja arvomaailma määrittävät hänen käyttäytymisensä.

### Lainsäädäntö ja valvonta

Vaikka lainsäädännön merkitys ympäristömarkkinoiden toteutumiselle onkin merkittävä,<sup>8</sup> se määräytyy myös viime kädessä yhteiskunnan arvomaailman perusteella, ja kun on kyse ympäristönsuojelusta, myös ympäristönsuojelun tarpeen perusteella. Ihmisten äänestämiskäyttäytymisen voidaan ajatella heijastavan yhteiskunnallista arvomaailmaa (ml. ympäristönsuojelu). Äänestämiskäyttäytyminen ja sen muutos muokkaavat poliittista järjestelmää muiden tekijöiden ohella.<sup>9</sup> Tosin poliittisen järjestelmän voimme ajatella määrävän myös ihmisten äänestämismahdollisuuksia.<sup>10</sup>

Lainsäädäntövalta on useimmiten poliittisen järjestelmän hallussa. Lainsäädännön kautta asetetaan myös valvonta- ja seurantajärjestelmän rajat, vaikka poliittinen järjestelmä ei valvontaa toteuttaisikaan. Lainsäädännön toteutumisen valvonta on useimmiten annettu eri viranomaisten ja tuomioistuinten tehtäväksi. Sekä lainsäädäntöön että valvontaan vaikuttavat myös yhteiskunnan arvot.<sup>11</sup>

Nykypäivänä ympäristönsuojelu on entistä kansainvälisempää johtuen ongelmien laajoista ulottuvuuksista. Kansainväliset sopimukset ovat tulleet yhä tärkeämmiksi, ja kansallista ympäristöpolitiikkaa ja lainsäädäntöä toteutetaan kansainvälisten sopimusten pohjalta.

<sup>8</sup> Erään arvion mukaan lainsäädäntö vaikuttaa 70 prosenttiin ympäristöinvestoinneista.

<sup>9</sup> Esimerkiksi entisissä sosialistimaissa tapahtuneet demokratisoitumiset johtuivat yhteiskunnan arvomaailman muutoksesta: demokratia ja markkinatalous nähtiin tavoittelemisen arvoisina asioina. Syy, miksi tämä arvomaailman äkillinen muutos oli mahdollista oli se, että se sai "laajan kannatuksen".

<sup>10</sup> Esimerkin voimme ottaa jälleen entisistä (miksei nykyisistäkin) sosialistimaista. Siellä yksipuoluejärjestelmä rajoitti ihmisten äänestämismahdollisuuksia, etenkin kun usein oli vielä "äänestämispakko". Monipuoluejärjestelmä ja poliittisten puolueiden perustamisvapaus sen sijaan takaavat paremmin ihmisten ja yhteiskunnan halujen toteutumisen poliittisessa järjestelmässä.

<sup>11</sup> Vaikka esimerkiksi Italiassa lahjominen on ollut lailla rangaistava teko jo pitkään, on se ollut kuitenkin yleinen tapa, ts. yhteiskunnan arvomaailmaan kuuluva tosiasia. Sen kitkeminen on erittäin vaikea tehtävä, kun maan useimmat huippupoliitikotkin ovat syllistyneet lahjusskandaaleihin.

## 2.2 Kysyntä ja tarjonta

Kuvio 1 osoittaa, että ympäristömarkkinoiden kysynnän syntymiseen vaikuttavat suoraan siis seuraavat neljä tekijää: ympäristönsuojelun tarve, yhteiskunnalliset ja yksilölliset arvot, lainsäädäntö, sekä sen valvonnan tehokkuus. Muutokset näissä ovat omiaan muokkaamaan myös ympäristömarkkinoita kysynnän osalta. Se, miten tämä potentiaalinen kysyntä tulee välittymään ympäristömarkkinoille, riippuu mm. kuluttajien varallisuudesta.

Mitä suurempi on kuluttajien (olkootpa he sitten ihmisiä tai yrityksiä) varallisuus, sitä todennäköisimmin heillä on "varaa" olla ympäristöystävällisiä. Tämä on ainakin vielä nykypäivänä tosiasia, koska ympäristöystävällisistä tuotteista ja prosesseista joutuu maksamaan usein enemmän. Tämä on tosin muuttumassa, kun moniin tuotteisiin ja panoksiin ollaan lisäämässä erilaisia ympäristöveroja, ja näin pyritään muuttamaan myös tavallisen kuluttajan käyttäytymistä ekologisesti kestäväan suuntaan.

Myös kansakunnan tasolla voidaan havaita samankaltainen riippuvuus varallisuuden ja ympäristönsuojelun välillä. Tämä varallisuusriippuvuus on kahdenlaista. Ensinnäkin, kun ihmisten varallisuus ylittää tietyn "toimeentulominimin", he ovat halukkaita näkemään ympäristön muunakin kuin toimeentulon antajana.<sup>12</sup> Toiseksi, kun kansakunnan varallisuus kasvaa, on sillä varaa hankkia ja kehittää teknologiaa ympäristönsä laadun parantamiseksi ja taloudellisesta kasvusta aiheutuvien ympäristöongelmien estämiseksi.

Kysynnän toteutuminen riippuu merkittävästi tarjontatekijöistä, eli se, miten yritykset reagoivat kysyntään tulee vaikuttamaan ympäristönsuojelumarkkinoiden kehittymiseen. Miten tämä tarjontapuoli kehittyy, riippuu monesta sellaisesta asiasta, jotka yleensäkin ovat ratkaisevia yritysten tarjontapäätöksissä. Näitä ovat mm. kilpailutilanne, T&K -panostukset, panosmarkkinat, rahoitus, lainsäädäntö, jne.

Kysynnän ja tarjonnan yhtäaikainen toteutuminen riippuu paljolti markkinamekanismista ja markkinoiden luonteesta. Kuten muillakin markkinoilla, myös ympäristömarkkinoilla kysynnän ja tarjonnan toteutuminen on varmempaa markkinatalouksissa ja kilpailullisilla markkinoilla kuin suunnitelmatalouksissa ja monopolimarkkinoilla.

Jotta ympäristömarkkinat syntyisivät, tarvitaan siis kysynnän ja tarjonnan yhtäaikaista toteutumista. Jos kysyntä ylittää tarjonnan, syntyy liikakysyntää ja näin ollen potentiaalisia markkinamahdollisuuksia, jotka tyydyttyvät vain tarjontapuolen kasvun kautta. Toisaalta kysynnän ollessa syystä tai toisesta pienempää kuin mitä tarjonta on, eivät ympäristömarkkinat voi kehittyä.

Kulutustavaran, kuten pesuaineen markkinoilla ovat kysyntäpuolella kuluttajat ja tarjontapuolella pesuaineyritykset. Tällaisessa tapauksessa tärkeimmät kysyntään vaikuttavat tekijät ovat kuluttajien ympäristötietoisuus ja heidän arvomaailmansa sekä

<sup>12</sup> Monin paikoin ympäristöongelmat johtuvat juuri köyhyydestä: ihmisten on uhrattava luonto oman hengensä pitimiksi.

luonnollisesti tuotteen hinta ja laatu. Lainsäädännön ja valvonnan merkitys ostajia ohjaavana tekijänä on vähäisempi.<sup>13</sup>

Sen sijaan prosessiteknologian, kuten rikinpoistolaitteiden markkinoilla sekä kysyntä-että tarjontapuolella on yrityksiä. Kysyntäpuolen yritykset tarvitsevat laitteiston, joilla tarpeelliset päästöreduktiot on mahdollista saavuttaa. Tarjontapuolella on yritykset, jotka toimittavat rikinpoistolaitteita. Tällöin kysyntää ohjaavat ennen kaikkea lainsäädäntö ja sen valvonta, koska ostajan päätöksiin vaikuttavat lainsäädännön asettamat päästönormit, jotka hankittavalla teknologialla on pystyttävä saavuttamaan. Tosin tässäkin tapauksessa sekä lainsäädäntö että sen valvonta kumpikin heijastavat ympäristönsuojelun tarvetta sekä yhteiskunnan arvomaailmaa.

Osana kokonaismarkkinoita ympäristömarkkinat tarjoavat kokonaismarkkinoille ne teknologiset ratkaisut, joilla voidaan vaikuttaa ehkäisevästi luonnon kiertokulun häiriintymiseen (ks. kuvio 1). Mitä kehittyneempää tämä teknologia on, ts. mitä korkeampi on teknologian taso, sitä vähemmän on mahdollisuus luonnon kiertokulkua rasiittaa ja sitä pienemmäksi käy ympäristönsuojelun tarve.<sup>14</sup>

Monet sellaiset tekijät, jotka vaikuttavat kokonaismarkkinoihin, vaikuttavat myös ympäristömarkkinoihin. Esimerkiksi, jos ympäristöteknologian taso on vakio tietynä ajanjaksona, niin väestön lisäys tuona ajanjaksona kasvattaa kokonaismarkkinoita ja sitä kautta myös luonnon rasiitusta. Tämä aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemisen ja siten ympäristönsuojelun tarpeen kasvamisen. Jos tieto tästä välittyy ihmisille ja ihmiset reagoivat tähän kuluttajina tai poliittisen järjestelmän kautta ja yritykset tarjontaan- sa lisäämällä, syntyy myös uusia ympäristömarkkinoita.

### 2.3 Yhteenveto

Tässä kappaleessa esiteltiin ympäristönsuojelumarkkinoiden syntyä kuvaava kehikko. Oleellista ympäristömarkkinoiden syntymiselle ja kehittymiselle on kehikon mukaan se, että on olemassa tarve ympäristönsuojelulle. Kuitenkin vasta ympäristölainsäädännön kehittyminen ja lainsäädännön tehokas valvonta yhdessä yhteiskunnassa omaksuttujen ympäristömyönteisten arvojen kanssa voivat taata sen, että ympäristömarkkinat kehittyvät tuottavaksi liiketoiminnaksi.

Ennen kuin siirrymme konkreettisemmin tarkastelemaan ympäristömarkkinoita, on seuraavassa kappaleessa pohdittu hieman ympäristöongelmien luonteeseen ja syihin liittyviä havaintoja. Ympäristöongelmathan synnyttävät tarpeen ympäristönsuojelulle ja näin ovat merkittävä tekijä myös ympäristönsuojelumarkkinoiden synnyttäjänä.

<sup>13</sup> Luonnollisesti pesuaineryitysten (= tarjontapuoli) tuotteisiin ja tuotevalikoimaan lainsäädäntö ja sen valvonta voivat vaikuttaa paljon.

<sup>14</sup> Tämä luonnollisesti edellyttää, että uuden teknologian kokonaisympäristörasitus ('kehdestä hautaan') on vähäisempi kuin edeltäjänsä.

### 3 YMPÄRISTÖONGELMISTA

#### 3.1 Ongelmien luonne

Ympäristöongelmat ovat luonteeltaan kolmenlaisia: paikallisia, alueellisia sekä globaaleja. Paikalliset ympäristöongelmat koskettavat jotain tiettyä rajattua aluetta ja siten myös suhteellisen pientä ihmisjoukkoa. Paikallisen ongelman ratkaiseminen tai poistaminen on yleensä hallinnollisesti helppoa, sillä ongelman aiheuttaja on yleensä tiedossa, ja koska ongelmat ovat yleensä tietyn valtion rajojen sisällä, voidaan ongelman aiheuttajaan soveltaa tarvittavia sanktioita tai muita keinoja.

Alueelliset ongelmat ovat yleensä hiukan vaikeampia hoitaa hallinnollisin keinoin kuin paikalliset ongelmat, sillä ongelman osapuolina on yleensä vähintään kaksi eri valtiota. Esimerkiksi Itämeren suojeleminen on alueellinen ongelma, ja jotta suojeleminen olisi tehokasta ja mahdollista on tarvittu kaikkien Itämeren maiden yhteistyötä ja sopimuksia.

Globaalit ongelmat ovat vakavimpia ihmiskuntaa ja ympäristöä uhkaavista ongelmista, mutta ne on myös vaikeimpia ratkaista kaikkia osapuolia tyydyttävästi. Tällaisen ongelman ratkaiseminen vaatii kaikkien valtioiden, ainakin kaikkein tärkeimpien, myötävaikutusta. Esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi tarvittavan CO<sub>2</sub>-veron käyttöönotto vaatisi ennen kaikkea USA:n, Japanin ja EU:n yhtäaikaista suostumusta, koska mikään näistä kauppablokeista ei halua olla ensimmäinen tämänkaltaisen veron toimeenpanija. Koska myös Kiinan ja entisen Neuvostoliiton osuus maailman hiilidioksidipäästöistä on merkittävä ja hyvin todennäköisesti niiden osuus maailman CO<sub>2</sub>-päästöistä tulee kasvamaan tulevaisuudessa, ei niitä voi jättää huomiomatta päätettäessä maailmanlaajuisesta hiilidioksidiongelman ratkaisusta.<sup>15</sup>

Ympäristönsuojelu on kulkenut paikallisten ongelmien ratkaisemisesta alueellisiin ongelmiin ja niistä globaaleihin ongelmiin. Tosin on olemassa vielä paljon paikallisia ja alueellisia ympäristöongelmia joita ei ole ratkaistu. Lisäksi on olemassa maita, joille paikalliset ja alueelliset ympäristöongelmat ovat polttavampi kysymys kuin globaalit ongelmat. Erityisesti kehitysmaissa paikalliset ympäristöongelmat ovat paikoin pahoja ja pahenevia, ja globaalit ympäristöongelmat saatetaan nähdä niistä riippumattomiksi, teollisuusmaiden aiheuttamiksi.

Kuitenkin kun siirrytään paikallisista ongelmista globaaleihin ongelmiin, mahdollisen tuleman ennustaminen käy vaikeammaksi. Lopullisen sopimuksen sisältöä on vaikea arvioida, milloin sopimus on kaikkia osapuolia tyydyttävä niin että se ollaan valmiita allekirjoittamaan, ja kuinka hyvin maat loppujen lopuksi sopimusta noudattavat. Sen sijaan yksittäisen maan lainsäädäntöä on jonkin verran helpompi ennakoita ja se on

<sup>15</sup> Vuonna 1990 Kiinan hiilidioksidipäästöt olivat 11,3 prosenttia ja ex-Neuvostoliiton 16,5 prosenttia koko maailman päästöistä. Kiinan taloudellinen kasvu, väestön elintason nousu ja energiankäytön lisääntyminen (josta pääosa hiilellä) merkitsivät, että hiilidioksidipäästöt Kiinassa kasvoivat 1980-luvulla noin 60 prosenttia.

vähemmän kansainvälispoliittisesti ja -taloudellisesti virittynyt, jolloin 'soutaminen ja huopaaminen' on ehkä vähäisempää.

### 3.2 Ongelmien syyt

Ympäristöongelmat aiheutuvat karkeasti jaoteltuna lähinnä kahdesta tekijästä: taloudellisesta kasvusta ja väestönkasvusta. Vaikka taloudellisesta kasvusta aiheutuvat ympäristöongelmat ovatkin yleisesti ottaen vakavampia - koska ne ovat usein globaaleja - myös väestönkasvun aiheuttamat ongelmat ovat vaikeita ehkäistä, vaikka niiden ratkaisu vaatisikin usein vain paikallisia keinoja ja päätöksiä. Kuitenkin väestönkasvu ja taloudellinen kasvu ovat sidoksissa toisiinsa ja vielä niin että väestönkasvu aiheuttaa tarpeen voimakkaammalle taloudelliselle kasvulle. Usein esitetään myös, että mm. taloudellisen hyvinvoinnin kohottaminen johtaa väestönkasvun pienenemiseen. Taloudellinen kasvu ja väestönkasvu ovat siis kiinteästi yhteydessä toisiinsa.

### Talouskasvu

Taloudellinen kasvu materialisoituu monella eri tavalla ja monella eri sektorilla. Liikenne, energiankulutus, elintarviketuotanto, puhtaan veden kysyntä, matkailu, rakentaminen jne. ovat esimerkkejä ympäristön tilaan vaikuttavista ja taloudellisen kasvun taustalla olevista ilmiöistä.

Mm. taloudellisesta kasvusta johtuva energian kulutuksen kasvu tulee aiheuttamaan suuria paineita ympäristölle. Tilannetta voidaan havainnollistaa seuraavalla laskelmalla. World Energy Councilin ennusteen mukaan maailman energian tarjonta tulee kasvamaan vuoden 1990 64,5 miljardista boe:sta<sup>16</sup> 126,1:een miljardiin boe:een vuonna 2020.<sup>17</sup> Tämä tarkoittaa sitä, että energian käyttö noin kaksinkertaistuu 30 vuodessa ja kasvaa keskimäärin 2,3 prosenttia vuodessa. Jos energiantuotannosta aiheutuvat päästöt (esim. rikkidioksidipäästöt) halutaan säilyttää vuoden 1990 tasolla tarkoittaa tämä sitä, että päästöjen tulee pienentyä 2,2 prosenttia vuodessa jokaista boe:ta kohden. Jos kokonaispäästöjen halutaan laskevan esimerkiksi 30 prosenttia vuoteen 2020 mennessä, tulisi päästöjen vähetä 3,4 prosenttia vuodessa tuotettua energiamäärää kohden.

Onko tämän kaltainen kehitys mahdollista? Päästöjä tuotettua energiamäärää kohden voidaan pienentää periaatteessa kolmella tavalla: panossubstituutiolla, rakenteellisilla muutoksilla sekä uusilla tekniikoilla.<sup>18</sup> Riippuu päästöstä, missä määrin nämä ovat mahdollisia. Esimerkiksi rikkidioksidipäästöjä on mahdollista vähentää kaikilla näillä kolmella tavalla helpohkosti, mutta hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi eivät tekniset ratkaisut ole yhtä moninaisia ja tehokkaita. Syntyviä CO<sub>2</sub>-päästöjä voidaan nyky-

<sup>16</sup> boe = öljykvivalentteina barreleina

<sup>17</sup> Tämä ennuste perustuu ns. korkean kasvun skenaariolle. Ks. The Economist (18.6.1994).

<sup>18</sup> Panossubstituutio tarkoittaa sitä, että esim. käytetään vähempirikkistä hiiltä. Energiantuotannon rakennemuutos tarkoittaa siirtymistä esimerkiksi hiilestä ydinvoiman tuottamiseen energialähteenä. Tekniset mahdollisuudet käsittävät mm. savukaasupesurit, paremmat polttotekniikat, jne.

tekniikalla vähentää lähinnä energiantuotannon rakenteellisilla muutoksilla, kuten luopumalla hiilivoimasta. Toinen vaihtoehto on energiantuotannon tehokkuuden lisääminen, mutta suuria tehosäästöjä on vaikea saavuttaa. Hiilidioksidia voidaan myös sitoa ilmakehästä 'nielujä' lisäämällä, esimerkiksi metsityksen avulla.

Vaikka panossubstituutio voikin olla yksittäisen maan kohdalla tehokas ratkaisu päästöjen vähentämiseen, ei globaalilla aggregaattitasolla ja pitkällä tähtäimellä ratkaisu ole yhtä helppo. Syynä on se, että vaikka jotkin maat siirtyisivät vähempirikkiseen hiileen, jää runsasrikkinen hiili muiden maiden tai tulevien sukupolvien käyttöön. Yleensä vähempirikkinen hiili allokoituu rikkaimmille maille, koska sen maailmanmarkkinahinta on korkeampi kuin runsasrikkisen.

Energiantuotannon rakenteessa tapahtuvat muutokset tarkoittaisivat ympäristön kannalta sitä, että siirryttäisiin tuottamaan energiaa yhä enemmän sellaisilla energialähteillä mitkä eivät aiheuttaisi päästöjä. Riippuu tietysti päästöstä, mitkä muutokset ovat ympäristön kannalta mielekkäitä, mutta uusiutuvat energialähteet, maakaasu, biopolttoaineet ja ydinvoima ovat yleensä hiiltä ja öljyä ympäristöystävällisempiä.<sup>19</sup> Mutta WEC:n ennusteen mukaan globaalissa mittakaavassa tämänkaltaiset rakenteelliset muutokset tulevat olemaan hyvin vähäisiä. Itse asiassa hiilen osuus maailman energiantarjonnasta tulee kasvamaan jonkin verran vuoden 1990 runsaasta neljänneksestä.<sup>20</sup> Sen sijaan öljyn osuus laskee nykyisestä lähes kolmanneksestä noin 5 prosenttiyksikköä vuoteen 2020 mennessä. Ydinvoiman, maakaasun ja vesivoiman osuudet tulevat kasvamaan hieman, mutta uusiutuvien energialähteiden osuus tulee puolestaan laskemaan hieman.

Voiko tekniikka tuoda pelastuksen, ja päästöt vähetä vaikka tuotanto kasvaisi? Kuten edellä todettiin, vastaus riippuu saasteesta. Esimerkiksi Ruotsissa kyettiin voimalaitosten rikkidioksidipäästöjä vähentämään noin 4 prosenttiin tuotettua tuotosta kohden vuodesta 1975 vuoteen 1989. Tämä tarkoittaa, että päästöt per tuotos vähenivät keskimäärin noin 15 prosenttia vuodessa, mitä voi pitää erittäin nopeana vauhtina. Yksittäisiä vuosia tarkastellessa, Länsi-Saksassa vuonna 1988 voimalaitosten rikkipäästöt per niiden tuottama energia vähenivät peräti 55 prosenttia edellisvuodesta. Seuraavana vuonna vähennystä tuli vielä 38 prosenttia.<sup>21</sup> Mikäli tämänkaltaisen kehitys olisi mahdollista kaikkialla ja jokaisen ympäristöongelman kohdalla, ongelmat poistuisivat nopeasti. Kuitenkin ilmansaasteista vaikeimman ja vakavimman, hiilidioksidin vähentämiseksi tekniset mahdollisuudet ovat vähemmän kehittyneitä ja hyvin todennäköi-

<sup>19</sup> Ydinvoiman ympäristöystävällisyys on tietysti monessa suhteessa kyseenalaista. Ydinvoiman käyttöön liittyy ydinonnettomuusriski ja myös käytetyn polttoaineen loppusijoittamiseen liittyy ongelmia ja riskejä. Jos kuitenkin ajattelemme yleisimpiä ilmansaasteita, kuten rikkidioksidi, typen oksidit, hiilidioksidi, ym., niin näiden vähentämiseksi ydinvoima on varteenotettava vaihtoehto. Koska siis lähes jokaiseen energiamuotoon liittyy tiettyjä haittavaikutuksia, on yhteiskunnan valittava mitä näistä haitoista se pitää vähemmän todennäköisenä ja haitallisena itsensä, tulevien sukupolvien ja ympäristön kannalta.

<sup>20</sup> Absoluuttisesti tarkasteltuna hiilen käyttö toki lisääntyy huomasti: WEC:n ennusteen mukaan 16,8 mrd. boe:sta vuonna 1990 peräti 35,9 mrd. boe:een vuonna 2020 korkeimman ennusteen mukaan. Tämä tarkoittaa noin 2,6 prosentin keskimääräistä kasvua vuodessa. Ts. energiantuotanto hiilellä tulee kasvamaan maailmassa nopeammin kuin koko energiantuotanto.

<sup>21</sup> Teknologisen kehityksen vaikutuksesta päästöjen kehittymiseen katso tarkemmin Piispala (1995).



sesti hiilidioksidipäästöt per tuotettu energia eivät vähene yhtä paljon kuin rikki- tai typpipäästöt.

Energiantuotannon ongelmana on se, että siltä puuttuu yksi tärkeä ratkaisu jolla päästöjä voidaan vähentää ja joka on monella muulla sektorilla mahdollista: kierrätys. Erityisesti jätehuoltosektorilla kierrätyksellä on saatu paljon aikaan ympäristön kannalta ja kierrätystä pyritään lisäämään myös muilla sektoreilla.

Edellä tarkasteltiin vain energiantuotantoa. Taloudellinen kasvu luonnollisesti tapahtuu monella eri talouden sektorilla, ei pelkästään energiantuotannossa. Kun jokin talouden sektori - oli se sitten mikä tahansa - kasvaa, lisääntyy myös ympäristörasitus ilman teknologista kehitystä. Näin käy myös palvelusektorilla, sillä myös se käyttää panoksena muiden sektorien (kuten energiasektori) tuotteita. Esitetty esimerkki havainnollistaa sitä vaikeaa paradoksia, joka taloudelliseen kasvuun liittyy: taloudellinen kasvu on välttämätöntä kansakunnan hyvinvoinnille, mutta kasvu aiheuttaa myös ympäristöongelmia. Viime aikoina onkin tullut muotiin pohtia taloudellisen kasvun sisältöä, jolloin puhutaan laadullisesta kasvusta, joka pyrkisi toteuttamaan kestäväen kehityksen periaatetta.

### Väestönkasvu

Taloudellinen kasvu ei ole suinkaan ainoa tekijä, joka uhkaa ympäristöä. Väestönkasvu on yhtä lailla syypää maailman ympäristöongelmiin. Erään tiedon mukaan vuosien 1850 ja 1990 välisenä aikana toteutuneesta energian käytön lisääntymisestä 52 prosenttia aiheutui väestönkasvusta. USA:ssa peräti 66 prosenttia energian käytön lisäyksestä 140 vuoden aikana voidaan katsoa johtuneen väestönkasvusta.<sup>22</sup> Toisin sanoen, ilman taloudellisen aktiviteetin kasvuakin, olisi maailman energian käyttö lisääntynyt huomattavasti, johtuen maailman väkiluvun kasvamisesta.

Maailmassa on tällä hetkellä noin 5,7 miljardia ihmistä ja maailman väkiluku kasvaa noin 1,6 prosenttia eli noin 94 miljoonalla ihmisellä vuosittain.<sup>23</sup> Väestön sijoittuminen ja kasvu ovat kuitenkin hyvin epätasaisia. Kasvu on suhteellisesti nopeampaa jo vahvasti kansoitetuissa maissa, kun taas teollisuusmaissa väestönkasvu on hidasta ja uhkaa kääntyä jopa negatiiviseksi.<sup>24</sup> Väestönkasvun keskittyminen köyhiin kehitysmaihin aiheuttaa monenlaisia uhkia ympäristölle. Viljelyskelpoinen maa uhkaa käydä vähiin, jonka seurauksena ekosysteemille tärkeitä metsiä on tuhottu mm. viljelysmaan lisäämiseksi sekä valuuttatulojen hankkimiseksi. Tämä johtaa siihen, että yhä huonompia maa-alueita otetaan viljelykseen. Lisäksi suuri osa maailman viljelyskelpoisesta maasta uhkaa tuhoutua. Erään arvion mukaan maailmassa onkin vuosittain käytössä noin 24 miljardia tonnia vähemmän pintamaata ja useita biljoonia litroja vähemmän pohjavettä. Kolmannes maailman kasvumaasta on nykyään ainakin osittain hei-

<sup>22</sup> Ehrlich & Ehrlich (1995).

<sup>23</sup> Ts. väestö kasvaa vuosittain noin Meksikon väestön verran.

<sup>24</sup> Arvion mukaan väestö kasvaa vuoteen 2015 mennessä 120 miljoonalla ihmisellä kehittyneissä maissa ja 1,7 miljardilla kehitysmaissa. Ts. noin 93 prosenttia väestönkasvusta tapahtuu kehitysmaissa. (Newsweek, 12.9.1994)

kentynyt ja arviolta 8 prosenttia maailman maataloustuotannosta menetetään vuosittain tästä johtuen. Jos nykyinen tahti jatkuu, vuoteen 2015 mennessä 30 prosenttia maailman maatalouden tuottavuudesta menetetään.<sup>25</sup>

Väestönkasvun yhteydessä puhutaan myös ympäristöpakolaisuudesta, joka tarkoittaa sitä että ihmiset joutuvat jättämään asuinalueensa sen vuoksi, että ympäristön saastuminen on tehnyt elämisen mahdottomaksi näillä seuduilla. Vielä ei ole todisteita tämän ilmiön suurimittaisesta toteutumisesta.

Väestönkasvu aiheuttaa myös muunlaisia vaatimuksia ympäristölle ja ympäristönsuojelulle. Kasvavan väestön (kuinka köyhiä he sitten ovatkin) tarpeita tyydyttämään tarvitaan asuntoja, vaatteita, liikennettä, jne. enemmän kuin ennen. Yleistäen voidaan sanoa, että väestönkasvu tarkoittaa sekä maankäytön että luonnonvarojen käytön lisääntymistä. Ongelma tavallaan kaksinkertaistuu: Kun maankäyttö ja luonnonvarojen käyttö lisääntyvät, on maata vähemmän käytössä luonnonvarojen kartuttamiseksi, kuten viljelyyn tai metsiin, koska maa on asutettu. Väestönkasvusta aiheutuvat ympäristöongelmat ovat monesti vaikeampia ratkaista kuin taloudellisesta kasvusta aiheutuvat ongelmat. Syynä on ennen kaikkea se, että väestönkasvu on keskittynyt lähes poikkeuksetta kaikkein köyhimpiin maihin. Tämä tarkoittaa sitä, ettei niillä yksinkertaisesti ole varaa ympäristönsuojeluun, kun taas taloudellisen kasvun myötä myös ympäristönsuojeluun voi liietä varoja. Toisaalta väestönkasvu aiheuttaa yleensä paikallisia tai alueellisia ongelmia, kuten aavikoitumista, eroosiota, vesistöjen kuormitusta, jne. Taloudellinen kasvu voi puolestaan johtaa globaaleihin ympäristöongelmiin, kuten kasvihuoneilmiö ja otsonikato.

### 3.3 Yhteenveto

Tässä kappaleessa käytiin läpi ympäristöongelmien luonnetta ja syitä. Ympäristöongelmat jaoteltiin kolmenlaisiksi: paikallisiksi, alueellisiksi ja globaaleiksi ympäristöongelmiksi. Paikalliset ongelmat ovat usein helpompia ratkaista kuin alueelliset tai globaalit ympäristöongelmat, koska paikallisen ongelman aiheuttaja on helpommin osoitettavissa ja lisäksi lainsäädännölliset toimet paikallisen ongelman ratkaisemiseksi ovat helpommin toimeenpantavissa. Koska alueelliset ja globaalit ympäristöongelmat koskettavat (yleensä) kahta tai useampaa valtiota, on näissä tapauksissa vaikeaa soveltaa sanktiomenettelyä saastuttajaan, mikäli saastuttaja(t) on ylipäätään todennettavissa.

Ympäristöongelmien syistä tässä kappaleessa pohdittiin talouskasvua ja väestönkasvua. On hyvä pitää mielessä, että nämä ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Ensinnäkin, väestönkasvu lisää paineita yhä nopeammalle talouskasvulle. Toiseksi, taloudellisen hyvinvoinnin kasvu näyttää vähentävän väestönkasvua. Tämä on historiallinen tosiasia, joka on havaittu kaikissa teollisuusmaissa niiden siirtyessä maatalousvaltioista teollisuus- ja palveluyhteiskunniksi.

---

<sup>25</sup> Ehrlich & Ehrlich (1995).

Kuten kappaleessa 2 todettiin, on ympäristöongelmien ilmaantuminen se lähtökohta, joka synnyttää tarpeen ympäristönsuojelulle ja siten myös ympäristömarkkinoiden syntymiselle. Kappaleiden 2 ja 3 teoreettinen ja pohdiskeleva sanoma onkin hedelmällistä pitää mielessä seuraavissa kahdessa kappaleessa, jossa ympäristönsuojelumarkkinoita tarkastellaan konkreettisemmin esitettyjen arvioiden ja lukujen valossa.

## 4 YMPÄRISTÖNSUOJELUMARKKINOIDEN YLEISPIIRTEITÄ

Tässä kappaleessa tehdään yleiskatsaus ympäristönsuojelumarkkinoista. Tarkastelu tässä kuten seuraavassakin kappaleessa on keskittynyt lähinnä teollisuusmaihin, erityisesti Länsi-Eurooppaan. Tässä kappaleessa tarkastellaan mm. miten paljon eri maat ovat viime vuosina panostaneet ympäristönsuojeluun, sekä mitkä ovat ennusteiden mukaan ympäristömarkkinoiden kasvunäkymät lähitulevaisuudessa. Lisäksi tehdään pintapuolinen yhteenveto ympäristönsuojeluteollisuudesta.

### 4.1 Ympäristömenot viime vuosina

Hyvän yleiskuvan ympäristönsuojelumarkkinoiden koosta saa, kun tarkastellaan miten paljon eri maat ovat ympäristönsuojeluun käyttäneet varoja. Alla olevassa taulukossa on esitetty eräiden maiden ympäristönsuojelumenojen osuus BKT:sta kahden eri tahon esittäminä lukuina.

Taulukko 1 Ympäristönsuojelumenoet vuonna 1990 prosenttia BKT:sta OECD:n ja KTM:n esittäminä arvioina. [- = ei tietoa]

Maa	OECD <sup>a</sup>			KTM <sup>b</sup>		
	Julkinen sektori	Yksit. sektori	Yhteensä	Julkinen sektori	Yksit. sektori	Yhteensä
Kanada	0,8 <sup>d</sup>	0,3 <sup>d</sup>	1,1 <sup>d</sup>	0,9	0,4	1,3
USA	0,6	0,8	1,4	0,6	0,8	1,4
Japani	1,0	0,1	1,1	1,1	0,2	1,3
Itävalta	1,0 <sup>c</sup>	0,7 <sup>c</sup>	1,7 <sup>c</sup>	0,6	1,2	1,8
Ranska	0,5	0,5	1,0	0,6	0,4	1,0
Länsi-Saksa	0,8	0,8	1,6	0,7	1,0	1,6
Hollanti	0,9 <sup>d</sup>	0,6 <sup>d</sup>	1,5 <sup>d</sup>	1,2	0,3	1,5
Portugali	0,4 <sup>d</sup>	0,2 <sup>d</sup>	0,6 <sup>d</sup>	-	-	-
Iso-Britannia	0,4	1,1	1,5	0,5	0,5	1,0
Suomi	-	-	-	0,5	0,6	1,1
Ruotsi	-	-	-	0,6	0,3	0,9
Tanska	1,0	-	-	0,8	0,1	0,9
Norja	-	-	-	0,5	0,2	0,7

a) Lähde: OECD, 1993a, s. 247. Luvut sisältävät investoinnit + käyttökulut - sivutuotemaksut (*receipts from by-products*)  
b) Lähde: Salminen & Mettälä, 1993  
c) Vuodelta 1988  
d) Vuodelta 1989

Lähteet: OECD, 1993a; Salminen ja Mettälä, 1993.

Ympäristönsuojelumenot ovat läntisissä teollisuusmaissa olleet viime vuosina enimmillään noin 1,5 - 1,8 prosenttia bruttokansantuotteesta, mutta joissain maissa luku on ollut alle yhden prosentin. Eniten ympäristönsuojeluun panostavat mm. Itävalta, Länsi-Saksa, Hollanti ja USA. Julkinen sektori käyttää yleensä enemmän ympäristönsuojeluun kuin yksityinen sektori, mutta joitain poikkeuksia löytyy. Teollisuuden suhteellinen osuus on suuri esim. Isossa-Britanniassa, Saksassa ja USA:ssa. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa yksityinen sektorin osuuden suuruus johtuu paljolti siitä, että sekä Englannin että Walesin vesilaitokset ovat yksityistetyt.

Julkisen sektorin pääinvestointikohteina ovat veden- ja lietteenkäsittely. Sen sijaan ilmansuojeluun se käyttää vähän varoja. Yksityinen sektori puolestaan investoi eniten ilmansuojeluun.

Monissa maissa investointien osuus kaikista ympäristönsuojelumenoista on suhteellisesti laskenut ja samalla käyttömenojen osuus on puolestaan kasvanut. Jotta saisimme hieman kuvaa itse investointien suuruudesta on alla olevassa taulukossa tarkasteltu ympäristöinvestointien osuutta koko pääomakannan muodostumisesta.

Taulukko 2 Ympäristönsuojeluinvestoinnit julkisella sektorilla ja teollisuudessa, prosenttia kiinteän pääomakannan bruttomuodostumisesta vuonna 1990.<sup>26</sup> [- = ei tietoa]

Maa	Julkinen sektori	Teollisuus	Yhteensä
Kanada <sup>a</sup>	-	0,8	-
USA	1,4	2,0	3,4
Japani	2,6	0,4	3,0
Itävalta <sup>b</sup>	2,1	1,4	3,5
Tanska	1,8	-	-
Ranska	0,7	0,4	1,1
Länsi-Saksa	2,1	1,4	3,5
Italia <sup>a</sup>	0,9	-	-
Hollanti <sup>a</sup>	1,0	1,3	2,3
Portugali <sup>a</sup>	1,0	0,6	1,6
Espanja	0,8	-	-
Ruotsi <sup>b</sup>	-	1,2	-
a) Vuonna 1989			
b) Vuonna 1988			

Lähde: OECD, 1993a.

<sup>26</sup> Luvut eivät sisällä esimerkiksi sellaisia menoja kuten tuotantoprosessien parantamisia, vaikka niillä saattaakin olla ympäristölle hyödyllisiä vaikutuksia. Muista 'eristä' jotka eivät lukuihin sisälly, katso tarkemmin OECD, 1993a, s. 292 ja 297.

Ympäristönsuojeluinvestoinnit ovat vielä melko pieni osa kaikista investoinneista ja julkisen sektorin rooli ympäristönsuojeluinvestoijana on merkittävä verrattuna muihin investointeihin. Tosin tietyillä teollisuudenaloilla ympäristönsuojelulliset investoinnit ovat jo merkittävä osa alan koko investoinneista. Euroopan komission mukaan rauta- ja terästeollisuus, kemianteollisuus ja sellu- ja paperiteollisuus suuntaavat kukin yli 5 prosenttia kaikista investoinneistaan ympäristönsuojeluun. Suhteellisen vähän sen sijaan ympäristöinvestointeihin käyttävät tekstiiliteollisuus ja elintarviketeollisuus. Erot ovat tosin suuria maittain ja yrityksittäin. Esimerkiksi Länsi-Saksassa vuonna 1989 öljynjalostamot, kemianteollisuus ja kaivosteollisuus kohdensivat jokainen noin 15 - 16 prosenttia kaikista investoinneistaan ympäristöinvestointeihin. Myös saksalaisessa metalliteollisuudessa ympäristöinvestoinnit olivat merkittävän suuret.<sup>27</sup> Suomessa ympäristöinvestointien osuus kaikista alan nettoinvestoinneista vuonna 1992 oli suurin metallien valmistuksessa, kulkuneuvojen valmistuksessa, energiahuollossa, paperi-, kemian- ja kaivosteollisuudessa.<sup>28</sup> Yksittäisistä yrityksistä EU:n kemianteollisuudessa Solvay ja BASF käyttivät yli 7 prosenttia liikevaihdostaan ympäristönsuojeluun vuonna 1992.<sup>29</sup> Rahassa mitattuna eniten ympäristönsuojeluun näistä kemianyrityksistä käytti saksalainen Hoechst, noin 3,4 miljardia Suomen markkaa vuonna 1992.

## 4.2 Kasvunäkymät

KTM:n arvion mukaan ympäristöalan maailmanmarkkinat lähes kaksinkertaistuvat 1990-luvun alun n. 450 miljardista Saksan markasta vuosituhannen vaihteeseen mennessä, mikä tekee siitä yhden voimakkaimmin kasvavista aloista (ks. taulukko 3). Noin puolet markkina-arvioista on investointeja - laitetoimituksia sekä asennus- ja rakennustöitä - toinen puoli liittyy ympäristönsuojelun käyttökuluihin. Markkinoiden kasvuvauhdiksi arvioidaan noin 6 - 6,5 prosenttia kaikkialla maailmassa, paitsi Itä-Euroopassa, jossa kasvun odotetaan olevan hitaampaa. Vaikka Itä-Euroopassa onkin valtava tarve ympäristönsuojelulle, eivät alueen voimavarat ole lähiaikoina riittävät tarpeen materialisoitumiselle markkinoiksi. Suurimmat markkinat ovat Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Niiden yhteinen osuus on noin 2/3 maailmanmarkkinoista.

---

<sup>27</sup> OECD, 1993c, s. 108.

<sup>28</sup> Tilastokeskus, 1994, s. 26.

<sup>29</sup> Luvut sisältävät käyttö- ja pääomakustannukset.

Taulukko 3 Maailman ympäristömarkkinoiden<sup>30</sup> kehitys

Markkina-alue	1990		1995		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd.DM	%	mrd.DM	%	mrd.DM	%	
Länsi-Eurooppa	165	35,5	229	36,5	317	36,5	6,5
Itä-Eurooppa	29	6,0	34	5,5	47	5,5	5,0
Pohjois-Amerikka	150	32,5	200	32,0	275	31,5	6,0
Aasia	61	13,0	82	13,0	116	13,5	6,5
muu maailma	60	13,0	80	13,0	115	13,0	6,5
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>465</b>	<b>100,0</b>	<b>625</b>	<b>100,0</b>	<b>870</b>	<b>100,0</b>	<b>6,5</b>

Lähde: Ympäristötekniikka 94.

OECD:n arvion mukaan ympäristöalan maailmanmarkkinat kasvavat hieman hitaammin. Järjestö arvioi markkinoiden kasvavan vuosituhannen lopulla 5,5 prosenttia vuodessa.<sup>31</sup>

Vaikka taulukossa esitetyt kasvunäkymät ovat hyvinkin samansuuruisia kaikkialla, on selvästi havaittavissa, että tietyt alueet ja maat tulevat olemaan muita tärkeämpiä kasvualueita myös ympäristönsuojeluteollisuudelle. Erityisesti Kaakkois-Aasian nopeasti kasvavat teollisuusmaat ja Kiina tarjoavat suuria potentiaalisia markkinoita ympäristöteollisuudelle. Jos nämä maat nimittäin laiminlyövät ympäristönsuojelun, talouden ja väestön kasvusta koituvat ympäristöongelmat tulevat olemaan erittäin vaikeita korjata jälkeenpäin. Todennäköisesti näillä mailla ei ole varaa olla pitkällä aikavälillä panostamatta ympäristönsuojeluun, vaikka ympäristönsuojeluasenteet ovatkin vasta viime vuosina muuttuneet suopeammiksi ja ympäristölainsäädäntö kehittyneet tiukemmaksi.

Myös Euroopan Unionin sisällä eri maiden kasvunäkymät poikkeavat toisistaan paljonkin. Euroopan komission mukaan kasvu on hitainta Tanskassa (2,2 prosenttia vuodessa vuoteen 2000 mennessä), Saksassa (4,0 prosenttia) ja Hollannissa (4,1 prosenttia).<sup>32</sup> Näissä maissa ympäristönsuojelu on jo korkeatasoista, ja siten paineet siinä mielessä määräysten kiristämiseksi ovat vähäisempiä kuin Etelä-Euroopan maissa, joissa kasvunäkymät ovat suurimmat: Portugali (8,3 prosenttia vuodessa), Espanja (7,4 prosenttia) ja Kreikka (7,4 prosenttia). Suurimmat markkinat tulevat säilymään kuitenkin vielä Saksassa, Ranskassa ja Isossa-Britanniassa.

<sup>30</sup> Luvut sisältävät sekä investoinnit että käyttökustannukset.

<sup>31</sup> Flavin & Young, 1993, s. 182.

<sup>32</sup> Koko EU:n yhteinen kasvu on 4,9 prosenttia vuodessa. Selvityksessä ei ole mukana EU:n uusia jäseniä Suomea, Ruotsia ja Itävaltaa.

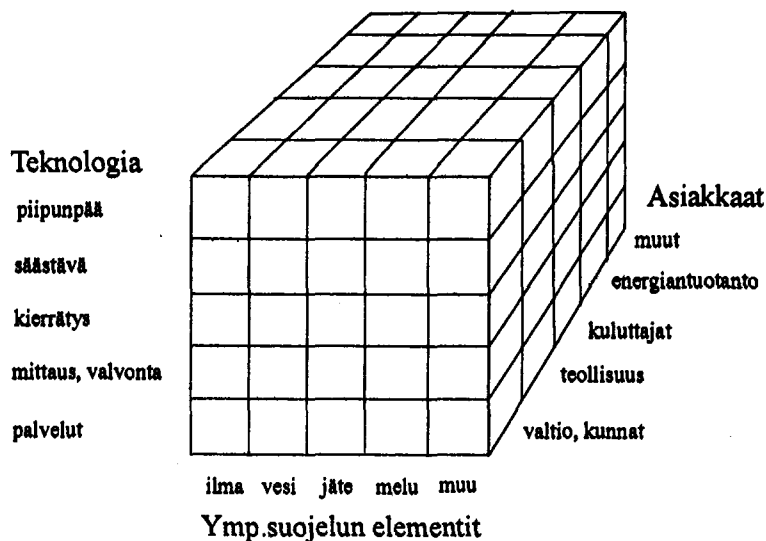
### 4.3 Ympäristöteollisuudesta

Ympäristönsuojelumarkkinat voidaan jakaa ympäristönsuojeluteollisuuteen ja ympäristönsuojelupalveluihin. Ympäristönsuojeluteollisuus tarjoaa erilaisia teknologisia ratkaisuja ympäristönsuojeluongelmiin. Ympäristönsuojelupalveluita ovat esimerkiksi ympäristökonsultointi ja -koulutus. Kasvava osa kysyntää kohdistuu ympäristönsuojeluteollisuuden ja -palveluiden yhdistelmiin, erilaisiin teknologiapalvelu -pakettiratkaisuihin.<sup>33</sup>

Ympäristöteollisuudelle on tyypillistä, että se on hyvin heterogeeninen ala, joka koostuu useista erilaisista tuote- ja palveluryhmistä. Ympäristömarkkinoilla tuotteet, teknologiat, asiakkaat ja markkina-alueet jakautuvat hyvinkin pieniin osa-alueisiin (ks. kuvio 2).

Ympäristöteollisuuden tärkeimmät asiakasryhmät ovat kunnat, energia- ja vesilaitokset ja monet perusteollisuuden alat. Ympäristöteollisuudelle on tyypillistä se, että julkinen sektori on tärkeä asiakas, useimmissa maissa yhtä suuri asiakas yksityisen sektorin kanssa. Tyypillistä on myös ostajien rajallinen määrä ja keskittyminen siten, että harvat, suhteellisen suuret asiakkaat vastaavat usein valtaosasta hankintoja. Lisäksi markkinoiden volyyymi on keskittynyt muutamiin suuriin maihin.<sup>34</sup>

Kuvio 2 Ympäristömarkkinoiden rakenne



Lähde: Salminen & Mettälä, 1993, Kuva 1.

<sup>33</sup> Keltanen, 1993, s. 19.

<sup>34</sup> Salminen & Mettälä, 1993.



Ympäristönsuojeluteollisuus on yleensä vahva sellaisissa maissa, joilla on pitkät perinteet ympäristönsuojelussa. Erityisesti Japani, Saksa ja USA ovat vahvoja tällä alalla, mutta myös monista pienemmistä maista löytyy osaavia ja menestyviä yrityksiä. Lisäksi tietyn alan osaaminen on usein keskittynyt tiettyihin maihin. Esimerkiksi vedenkäsittelytekniikka ja sen osaaminen on EU:ssa pitkälle kehittynyttä, USA:ssa jätehuolto on pitkälle kehittynyttä ja Japani on puolestaan keskittynyt erityisesti ilmansuojeluun.

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa on esitetty muutaman tärkeimmän maan ympäristöteollisuuden tunnuslukuja. Ympäristönsuojeluteollisuus on selvästi suurin USA:ssa. Japanissa ja Länsi-Saksassa on suunnilleen samansuuruiset ympäristönsuojeluteollisuudet, mutta Japanissa työllistävä vaikutus on selvästi pienempi. Tyypillistä japanilaiselle ja USA:laiselle teollisuudelle on niiden selvä painottuminen kotimarkkinoille, kun taas saksalaiset alan yritykset ovat selvemmin vientiin suuntautuneita. Japanin viennistä suurin osa suuntautuu Kaakkois-Aasian maihin.

Vertailun vuoksi voimme todeta suomalaisesta alan teollisuudesta, että sen liikevaihto 1990-luvun alussa oli noin 15 miljardia Suomen markkaa ja työllisyys noin 15000 henkeä. Ympäristöalan vientiyrityksiä oli parisensataa, joiden liikevaihto oli yhteensä noin 10 miljardia markkaa. Ulkomaantoimintojen osuus näissä yrityksissä oli yli 60 prosenttia liikevaihdosta eli erittäin merkittävä.<sup>35</sup> Tähän on tietysti luonnollinen selitys. Pieni maa ei tarjoa tarpeeksi suuria markkinoita kapealle osaamisalueelle keskittyneille korkean teknologian yrityksille, jolloin arvonnäkö on haettava ulkomailta.<sup>36</sup> Suomalaisten vahvimmat osaamisalueet ovat metsäteollisuuden, energiantuotannon ja metallurgian teollisuuden ympäristöteknologiat, joissa suomalainen teknologia on osin maailman huippua.<sup>37</sup> Myös vesien käsittely osataan Suomessa hyvin. Tyypillistä kaikille näille ympäristöteknologian osaamisalueille on, että osaaminen Suomessa on näillä aloilla maamme erityispiirteistä lähtöisin.

<sup>35</sup> Tosin yli puolella tutkituista yrityksistä ulkomaantoimintojen osuus oli alle 25 prosenttia liikevaihdosta. (Keltanen & Salminen, 1992, s. 16).

<sup>36</sup> Suomalaisesta alan teollisuudesta katso tarkemmin mm. Salminen & Mettälä, 1993 sekä Keltanen & Salminen, 1992.

<sup>37</sup> TEKES, 1994.

Taulukko 4 Ympäristönsuojeluteollisuus eräissä maissa vuonna 1990

Maa	Tuotanto, mrd. FIM <sup>a</sup>	Vienti, % tuo- tannosta	Alan kauppaa- tase <sup>c</sup> , mrd. FIM <sup>b</sup>	Työllisyys, 1000 hlö:ä
Länsi-Saksa	103	40	38	320
Yhdysvallat	306	10	15	800
Japani	115	6	11	200
Ranska	46	14	2	90
Iso-Britannia	34	17	2	75

a) Luvut muutettu Suomen markkoiksi käyttäen vuoden 1990 keskipurssia  
1 USD = 3.8233 FIM  
b) Luvut muutettu Suomen markkoiksi käyttäen vuoden 1990 keskipurssia  
1 ECU = 4.864 FIM  
c) Vienti - tuonti.

Lähteet: OECD, 1993c; European Commission, 1994.

Ympäristöteollisuuden markkinat ovat olleet huimassa kasvussa viime vuosikymmeninä, mikä näkyy myös alan teollisuuden tuotannon nopeana kasvuna. Esimerkiksi japanilaisten ympäristönsuojelun laitteistoja toimittavien yritysten tuotanto on kasvanut siten, että vuonna 1966 tuotanto oli noin 34,1 miljardia jeniä, vuonna 1976 noin 700 miljardia jeniä ja vuonna 1992 jo 1081 miljardia jeniä. Tämä teollisuuden haara on Japanissa tällä hetkellä johtavassa asemassa teollisuuden laitteistoja valmistavalla alalla.

Tulevaisuuden trendinä ympäristöalalla näyttää olevan markkinoiden keskittyminen yhä harvempien ja isompien yritysten käsiin. Yhdysvalloissa tehdyn selvityksen mukaan skaalahyödyt, asiakaspreferenssi ja teknologian kehittäminen suosivat suuria yrityksiä.<sup>38</sup> USA:ssa liikevaihdolla mitattuna suurten yritysten tuottoasteet olivat poikkeuksetta jokaisella ympäristönsuojelusektorilla 1 - 8 prosenttiyksikköä suuremmat kuin pienten yritysten vuonna 1991. Eri sektoreista suurimmat pääoman tuottoasteet olivat - niin suurilla kuin pienillä yrityksillä - jätevesihuollossa ja ympäristökonsultoinnissa (pääoman tuotto: 24 - 30 prosenttia). Asiakaspreferenssi suosii myös suuria yrityksiä, koska ympäristönsuojelupalveluita tai -laitteita ostavalle yritykselle on helpompaa kun toimittajayrityksiä on vähemmän. Koska ympäristöteknologiat ja -prosessit käyvät yhä monimutkaisemmiksi ja integroituneemmiksi, pienten yritysten resurssit kehittää tämän kaltaisia teknologioita käyvät yhä vaikeammiksi.

Kuten jo edellä mainittiin on tietyissä maissa ja tietyillä alueilla osaaminen keskittynyt enemmän tietyille ympäristönsuojelusektoreille. Vesihuolto ja jätevedenpuhdistus on vahvaa eurooppalaista osaamisaluetta. Eurooppalaisia vesihuolto- ja jätevesihuoltojärjestelmiä hoitavat useimmiten julkiset monopolit. Vain Isossa-Britanniassa vesihuolto on suurelta osin yksityisyriyten hallussa. Markkinoita hallitsee myös muutama suuri yritys, joista merkittävimmät ovat ruotsalainen Alfa Laval (liikevaihto n. 11,2 mrd. mk vuonna 1990) sekä saksalaiset Bilfinger & Berger (11,2 mrd mk) ja Steinmuller

<sup>38</sup> Selvityksen on tehnyt LEK Public Company. Lainaus EC, 1994, s. 60.

(10,7 mrd. mk). Myös eräät ranskalaiset (Générale des Eaux ja Lyonnaise des Eaux) ja isobritannialaiset (John Brown Engineering ja Portals Water Treatment) yritykset ovat merkittäviä nimiä alalla. Myös alalle laitteistoja valmistava teollisuus on Euroopassa vahvaa.

Jätehuollossa on sen sijaan Yhdysvalloissa pidemmät perinteet ja maailmanmarkkinoita hallitsee yhdysvaltalainen Waste Management -yritys (jätehuollon liikevaihto vuonna 1990 n. 17 mrd. mk), joka on tunkeutunut yritysostoin myös Euroopan markkinoille. Eurooppalaiset yritykset ovat huomattavasti pienempiä, suurimmat ovat saksalaiset Edelhoff ja Hoechst (liikevaihto n. 3,8 mrd. mk).

Ilmansuojelulaitteistomarkkinoille ovat tyypillisiä olleet yritysostot ja yhteisyritysten luominen markkinoiden valtaamiseksi. Markkinoita hallitsevat japanilaiset Mitsubishi ja Hitachi. Myös ruotsalais-sveitsiläisen Asea Brown Boverin tytäryritys, ruotsalainen Fläkt on merkittävä tekijä maailmanmarkkinoilla. Suurimmat eurooppalaiset yritykset ovat yleensä suurten monikansallisten yritysten tytäryhtiöitä, kuten Handel (Deutsche Babcockin tytär), Lurgi (Metalgesellschaftin tytär) ja KWU (Siemensin tytär).

Monet teknologiat, joita käytetään ympäristön pilaantumisen kontrolloimisessa ovat pysyneet peruseriaatteiltaan muuttumattomina jopa 30 vuotta. Tämä on muuttumassa, kun kierrätys ja säästäväisyys ovat tulleet teknologian ympäristöllisen hyväksyttävyyden ja taloudellisuuden kulmakiviksi. Ympäristömarkkinat ovatkin yhä enemmän teknologiavetoiset ja teknologiaa käytetään yhä useammin kilpailuetuna. Tuotekehityspanostukset ympäristöteollisuudessa ovat erittäin korkealla tasolla: Useat monikansalliset ympäristöyritykset käyttävät noin 8 - 10 prosenttia liikevaihdostaan tutkimukseen ja kehitystoimintaan.

#### 4.4 Yhteenveto

Ympäristömenot ovat vielä melko pieni osa valtioiden taloudellista aktiviteettia. Läntiset teollisuusmaat käyttivät 1990-luvun alussa parhaimmillaankin vain noin pari prosenttia BKT:sta ympäristönsuojeluun. Kuitenkin tietyillä toimialoilla ympäristöinvestoinnit ovat jo suuri osa yritysten kaikista investoinneista ja kehitys on kulkemassa siihen suuntaan, että ympäristönäkökulmat on otettava yhä useammassa yhteydessä huomioon myös liiketoiminnassa. Ympäristönsuojelu onkin synnyttänyt vahvan ympäristöteollisuuden mm. Yhdysvaltoihin, Japaniin, Saksaan, Ruotsiin ja Sveitsiin. Myös suomalaiset yritykset ovat omilla osaamisalueillaan vahvoja. Suomalaista osamispohjaa on kuitenkin syytä vahvistaa ja laajentaa, mikäli kasvavia ympäristömarkkinoita halutaan hyödyntää. Ehkä huolestuttavinta onkin se, että suomalaisessa yritysmaailmassa on vasta melko kapealla sektorilla ymmärretty ympäristömarkkinoiden kasvuodotukset ja ympäristöystävällisyyden positiiviset vaikutukset omaan yrityskuvaan.

## 5 MARKKINAT SEKTOREITTAIN JA ALUEITTAIN TARKASTELTUNA

Perinteisen jaottelun mukaan ympäristönsuojelu jaetaan neljään sektoriin: ilman-, veden- ja maaperänsuojeluun sekä jätteenkäsittelyyn. Ympäristönsuojeluun luetaan lisäksi mm. meluntorjunta, öljyntorjunta, säteilyturvallisuus sekä ympäristö- ja työhygieniat. Ympäristönsuojelumarkkinoihin voidaan laskea myös niihin liittyvät palvelutoiminnot, kuten konsultointi, tutkimus ja opetus.

Tyypillistä kaikille ympäristöteknologian sektoreille on, että jokaisessa niissä trendinä on siirtyminen piipunpääteknologioista kierrättäviin ja säästäviin teknologioihin. Tämän muutoksen arvioidaan tapahtuvan siten, että teknologiajohtajat toteuttavat muutoksen vuoteen 2000 mennessä, seuraajat vuoteen 2010 ja viimeisetkin yritykset vuoteen 2020 mennessä.<sup>39</sup>

Oheinen taulukko havainnollistaa, miten eri sektoreiden arvioidaan kehittyvän 1990-luvulla. Mittaustekniikka ja ympäristönsuojelupalvelut tulevat kasvamaan nopeammin. Vaikka vesienkäsittely, ilmansuojelu ja jätehuolto kasvavat hiukan hitaammin, ovat ne kuitenkin volyymiltään edelleen suurimmat sektorit.

Taulukko 5 Ympäristönsuojelusektoreiden kehitysnäkymät

Markkinasektori	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Vesienkäsittely	530	30,0	940	27,5	6,0
Jätehuolto	450	25,5	890	26,0	7,0
Ilmansuojelu	430	24,5	850	25,0	7,0
Mittaustekniikka	35	2,0	90	2,5	10,0
Palvelut	250	14,0	540	16,0	8,0
Melu	70	4,0	105	3,0	4,0
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1765</b>	<b>100,0</b>	<b>3415</b>	<b>100,0</b>	<b>7,0</b>

Lähde: Salminen & Mettälä, 1993.

### 5.2 Vedenkäsittely/Vesienhuolto

Jäteveden käsittely ja juomavesihuolto ovat tärkeitä investointikohteita kaikkialla maailmassa veden elämälle välttämättömän ominaisuuden vuoksi. Monessa Etelä- ja Itä-Euroopan maassa lasketaan vielä suuri osa yhdyskuntien jätevesistä käsittelemättöminä mereen. Teollistuvissa maissa ja kehitysmaissa investoinnit vedenpuhdistukseen ja tehokkaaseen viemärointiin nähdään välttämättöminä ihmisten terveydelle ja hygienialle, ja siten myös taloudelliselle hyvinvoinnille.

<sup>39</sup> Salminen & Mettälä, 1993, s. 12.

Taulukko 6 havainnollistaa vesienkäsittelyn maailmanmarkkinoiden alueellista jakautumista ja kehitystä tällä vuosikymmenellä. Itä-Eurooppa ja Kaakkois-Aasia arvioidaan kasvualueiksi. Useimmissa teollisuusmaissa markkinat ovat niin yhdyskunnissa kuin teollisuudessa kypsät, teknologiat ovat vakiintuneet ja kasvuvauhti on hidas. Silti teollisuusmaissa on edelleen suurimmat markkinapotentiaalit. Vuonna 1990 Länsi-Euroopan ja Pohjois-Amerikan markkinat vastasivat noin 2/3 maailmanmarkkinoista. Vuonna 2000 niiden osuus tulee olemaan edelleen reilusti yli puolet.

Taulukko 6 Vesien suojelemarkkinoiden kehitysnäkymät eri markkina-alueilla

Markkina-alue	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Länsi-Eurooppa	180	34,0	300	32,0	5,0
Itä-Eurooppa	30	5,5	80	8,5	10,5
Pohjois-Amerikka	170	32,0	240	25,5	3,5
ASEAN	60	11,5	140	15,0	9,0
muu maailma	90	17,0	180	19,0	7,0
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>530</b>	<b>100,0</b>	<b>940</b>	<b>100,0</b>	<b>6,0</b>

Lähde: Salminen & Mettälä, 1993.

### OECD-maat

Vedenkäsittely on OECD-maissa ollut tärkein ympäristönsuojelusektori, jos verrataan eri sektoreihin käytettyjä varoja. Lisäksi se on ollut vahvasti julkisen sektorin rahoittama alue. Esimerkiksi Japanin valtion budjetissa vuonna 1993 noin 1100 miljardia jeniä<sup>40</sup> - eli 0,7 prosenttia budjetin loppusummasta - varattiin pelkästään jäteveden käsittelyyn ja viemäroinnin kustannuksiin, kun esimerkiksi jätteenkäsittelyyn varattiin vain noin 120 miljardia jeniä.<sup>41</sup>

Taulukko 7 esittää kuinka paljon eräät OECD-maat käyttivät vuonna 1990/1989 rahaa vedenkäsittelyyn. USA:ssa vedenkäsittelymenot olivat selvästi suurimmat, yhteensä noin 36,8 miljardia dollaria vuonna 1990 ja lähes 4,5-kertaiset Länsi-Saksaan verrattuna, joka käytti toiseksi eniten rahaa vedenkäsittelyyn. Menot olivat suuret myös Isossa-Britanniassa, Ranskassa ja Kanadassa.

Taulukko kertoo myös sen, että julkisen sektorin osuus kaikista vedenkäsittelyyn käytetyistä varoista on huomattava, noin 65 - 80 prosenttia maasta riippuen. Poikkeuksen tekee Iso-Britannia, missä vain 12 prosenttia menoista koitui julkisen sektorin kannettavaksi. Tämä johtuu siitä, että Englannin ja Walesin vesihuolto yksityistettiin

<sup>40</sup> Tämä on noin 57 mrd. markkaa vuoden 1993 keskipurssilla laskettuna (1 JPY = 0.05168 FIM).

<sup>41</sup> OECD, 1994, s. 107.

vuonna 1989.<sup>42</sup>

Kun taulukon menot suhteutetaan väestöön, eniten vedenkäsittelyyn panostavat USA, Länsi-Saksa, Itävalta ja Kanada. Myös Sveitsissä ja Tanskassa julkisen sektorin käyttämät menot ovat huippuluokkaa. Etelä-Euroopan maissa vedenkäsittelyyn on käytetty myös henkeä kohden laskettuna huomattavasti vähemmän varoja kuin muualla Länsi-Euroopassa. Esimerkiksi Portugalin menot per capita olivat vain noin 20 prosenttia Länsi-Saksan menoista.

Taulukko 7 Vedenkäsittelyyn käytetyt menot (käyttömenot + investoinnit) vuonna 1990, miljoonaa dollaria ostovoimapariteetilla muutettuna. [- = ei tietoa]

Maa	Julkinen sektori	Teollisuus	Yhteensä	Julkinen sektori, %	Julk. sektori per capita <sup>a</sup>	Yhteensä per capita <sup>a</sup>
Kanada <sup>b</sup>	2326	567	2893	80,4	88,6	110,2
USA	23568	13280	36848	64,0	93,7	146,5
Länsi-Saksa <sup>b</sup>	5443	2799	8242	66,0	87,7	132,8
Iso-Britannia	609	4581	5190	11,7	10,6	90,4
Ranska	3013	1185	4198	71,8	53,4	74,4
Hollanti <sup>b</sup>	973	367	1339	72,7	65,5	90,2
Itävalta	688	297	985	69,8	89,1	127,6
Portugali <sup>b</sup>	199	70	269	74,0	20,1	27,2
Italia <sup>b</sup>	1835	-	-	-	31,9	-
Espanja	1496	-	-	-	38,4	-
Sveitsi <sup>b</sup>	625	-	-	-	92,9	-
Tanska	422	-	-	-	82,0	-
Ruotsi <sup>c</sup>	360	-	-	-	43,0	-

a) USD/hlö  
b) Vuodelta 1989  
c) Vuodelta 1986

Lähde: OECD, 1993a.

Taulukko 8 havainnollistaa vesihuollon kehittyneisyyttä eri maissa. Useimmissa läntisissä teollisuusmaissa vesihuolto on toimiva ja kattava. Sen sijaan Etelä-Euroopan ja Itä-Euroopan maissa jätevesihuolto on vielä harvojen etuoikeus ja se on hoidettu niissä yleensä vähemmän kehittyneillä tekniikoilla.

Useissa teollisuusmaissa vesistöjen saastuminen aiheuttaakin suurempia ongelmia kuin juoma- ja jäteveden hoitaminen, sillä viemäröinti ja vesihuolto on useissa maissa jo pitkälle kehittyntä ja useimpien ihmisten ulottuvilla. Näissä maissa ongelmia

<sup>42</sup> Vesihuolto on yleensä yhteiskunnallisessa omistuksessa, ts. kunnan tms. ylläpitämä. Iso-Britannia on tässä suhteessa poikkeus. Tosin Skotlannin ja Pohjois-Irlannin vesihuollon hoitavat edelleen julkiset laitokset.

aiheuttavat lähinnä teollisuuden jätevedet ja maatalouden päästöt, ja niihin ne joutuvat tulevaisuudessa myös suhteellisesti enemmän investoimaan kiristyvien lakien seurauksena. Esimerkiksi USA:ssa teollisuuden ja kunnallinen jätevedenkäsittely tarvitsevat tulevaisuudessa entistä tehokkaampaa teknologiaa. Erityisesti ennakoivan ympäristönsuojelun tekniikat ja veden käytön vähentäminen antavat haasteita vesiensuojeluteollisuudelle. Myös lietteen käsittely on kasvualueita Pohjois-Amerikassa.

Taulukko 8 Jätevesihuollon kattavuus vuonna 1990, prosenttia asukkaista jätevesihuollon piirissä

90-100 %	75-90 %	60-75 %	35-60 %	0-35 %
Tanska Länsi-Saksa Hollanti Ruotsi Sveitsi	Suomi Iso-Britannia Uusi-Seelanti <sup>c</sup>	Kanada Itä-Saksa <sup>b</sup> USA <sup>d</sup> Ranska <sup>a</sup> Italia <sup>a</sup>	Japani <sup>a</sup> Norja Espanja Tsekki Slovakia	Portugali Kreikka <sup>c</sup> Islanti Turkki Unkari Puola
a) Vuonna 1987 b) Arvio c) Vuonna 1985 d) Vuonna 1984				

Lähde: OECD, 1993a.

Teollisuuden päästöjä vesistöihin on jo pitkään rajoitettu useimmissa teollisuusmaissa. Vesistöjen pilaantumisongelma onkin tulevaisuudessa vakavampi sellaisissa nopeasti teollistuvissa maissa, missä lainsäädäntö on vähäistä ja jätevedenpuhdistus kehittymättömää. Näiden maiden vesistöjen kuormitus on monessa tapauksessa jo nyt pahempi kuin teollisuusmaissa keskimäärin. Ongelmia tulee esiintymään mm. Portugalin, Espanjan ja Turkin kaltaisissa maissa.

Maatalous ja kalanviljely on aiheuttanut monin paikoin vakavia vesistökuormituksia. Ongelmana on useissa tapauksissa ollut tehokkaiden ohjauskeinojen ja teknikoiden puuttuminen, joilla näiden lähteiden päästöjä voitaisiin rajoittaa ja kuormitusta vähentää.

### Länsi-Eurooppa

Taulukossa 9 on esitetty, miten arvioiden mukaan vesiensuojelumarkkinat tulevat kehittymään eräissä länsieurooppalaisissa maissa. Suurin kasvu tapahtuu Välimeren maissa, joissa esimerkiksi yhdyskuntajätevesistä 70 prosenttia päästetään vielä käsittelemättöminä mereen. Muissa maissa kasvu on samaa suuruusluokkaa kuin koko Länsi-Euroopan kasvu keskimäärin (vrt. taulukko 6). Selvästi suurin markkina-alue on

Saksa, jonka osuus on noin kolmannes koko Euroopan markkinoista. Myös Iso-Britannia, Ranska ja Italia ovat merkittäviä markkina-alueita.

Ruotsissa ja yleensä Pohjoismaissa vesiensuojelu on korkealaatuista ja kasvunäkymät ovat näissä maissa yleensä vaatimattomat. Esimerkiksi Ruotsissa ongelmina ovat lähinnä teollisuuden jätevedet sekä vesistöjen happamoituminen ja happikato, joihin ongelma-alueisiin tultaneen tulevaisuudessa myös panostamaan. Vuonna 1990 Ruotsin veden-, jäteveden- ja lietteen käsittelyn 5 miljardin markan kokonaismarkkinoista teollisuuden jätevedenkäsittelykustannukset olivat n. 3,6 mrd. mk. Sen sijaan kunnallisissa jätevedenkäsittelylaitoksissa investoidaan lähinnä laitosten modernisointiin. Suomessa teollisuus käytti vuonna 1992 yhteensä noin 1,15 miljardia markkaa vesiensuojeluun, joista 48 prosenttia oli investointeja.

Taulukko 9 Vesiensuojelumarkkinoiden kehittyminen eräissä Länsi-Euroopan maissa<sup>43</sup>

Maa	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Ruotsi	5,0	3,0	8,5	3,0	5,5
Iso-Britannia	22,0	12,0	37,0	12,5	5,5
Saksa <sup>a</sup>	58,0	32,0	98,0	32,5	5,5
Ranska	20,3	11,5	34,4	11,5	5,5
Espanja	7,3	4,0	17,2	5,5	9,0
Italia	18,9	10,5	33,0	11,0	5,5
Portugali	1,6	1,0	5,7	2,0	13,5
Kreikka	1,6	1,0	5,0	1,5	12,0

a) Länsi- ja Itä-Saksa yhteensä.

Lähteet: Ahto, 1993a; Nyrhi & Mettälä, 1993; Mettälä, 1993; Nyrhi 1993.

Monessa EU-maassa on vesihuollon parantamiseen jouduttu panostamaan suuria summia EU-direktiivien vuoksi. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa, jossa vesialan markkinat ovat Euroopan toiseksi suurimmat Saksan jälkeen, on vesiensuojelussa menossa investointialto, johon sysäyksen antoi kiristynyt EU-ympäristölainsäädäntö. Englannin ja Walesin yksityistetyn vesialan yritykset arvioivat investoivansa 380 mrd. mk vuosittain vaihteeseen mennessä. Puolet näistä investoinneista tehdään uusien EU-direktiivien takia. Myös teollisuus on joutunut investoimaan jäteveden puhdistukseen kiristyneen lainsäädännön myötä.

EU-lainsäädännöllä on vastaavanlainen paine myös Ranskan vesihuollolle. Alle puolet maan kunnallisjätevesistä on puhdistettu. Ranskassa joudutaankin investoimaan kun-

<sup>43</sup> Vuosien 1990 ja 2000 prosenttiosuudet on saatu jakamalla maan markkamääräinen volyyymi koko Länsi-Euroopan markkinavolyymillä taulukossa 6.



nallisjätevesien puhdistuskapasiteettiin, teollisuuden jäteveden puhdistukseen sekä viemäriverkoston uusimiseen huomattavia summia tulevaisuudessa. Myös juomaveden laatu on paikoitellen huono ja juomaveden valmistukseen joudutaan siten myös investoimaan.

Saksassa on ympäristölainsäädäntö maailman edistyksellisimpiä ja esimerkiksi teollisuuden vesiensuojelumääräyksiä tiukennetaan jatkuvasti. Vuoden 1986 Liittovaltion Vesihuoltolaki edellyttää, että kaikki jätevesipäästöt on puhdistettava minimivaatimusten mukaisesti ja sellainen jätevesi, joka sisältää vaarallisia aineita, 'parhaan käytettävissä olevan' teknologian avulla. Uutta teknologiaa on jouduttu ottamaan runsaasti käyttöön tämän lain myötä ja tällä on ollut merkittävä vaikutus vesistöille. Esimerkiksi Länsi-Saksassa käytettiin vuonna 1989 yli 17 mrd. D-markkaa jäteveden käsitteilyyn.<sup>44</sup> Näistä 55 prosenttia oli investointeja. Vesistöjen parantuminen näkyy esimerkiksi siten, että vesistöjen kuormitus ja haitallisten aineiden pitoisuudet ovat laskeneet 1970-luvun huippuvuosista.

Tilanne on ollut selvästi heikompi Itä-Saksassa. Uusissa osavaltioissa vesiensuojelu oli pahasti läntisiä osavaltioita jäljessä. Saksojen yhdistymisen jälkeen tehdyt selvitykset osoittavat, että monin paikoin vesistöjen laatu Itä-Saksan osavaltioissa oli yleisesti ottaen huono. Pääasiallisina päästölähteinä toimivat teollisuus, yhdyskuntien viemärointi ja maatalous. Teollisuuden päästöistä peräti 95 prosenttia oli riittämättömästi käsitelty. Tämän seurauksena raskasmetalli- ja myrkkypitoisuudet olivat huolestuttavan korkeita.<sup>45</sup>

Itä-Saksan kunnallisista jätevesistä noin 75 prosenttia johdettiin viemäriverkoston, mutta tästä noin 42 prosenttia johdettiin suoraan vesistöihin. Lisäksi puhdistamoihin johdettavasta jätevedestä 16 prosenttia jätettiin puhdistamatta. Saksalainen IFO-instituutti on arvioinutkin, että Itä-Saksassa tarvittavista n. 211 miljardin Saksan markan ympäristöinvestoinneista<sup>46</sup> suuri osa, noin 142 mrd. D-markkaa, tarvitaan jäteveden puhdistukseen (125 mrd. DEM) ja juomavesihuoltoon (17 mrd. DEM). Suurin osa näistä on viemäroinnin sekä puhdistamojen rakentamista ja saneeraamista. Juomaveden laatu on monin paikoin huono. Tähän ovat vaikuttaneet ennen kaikkea riittämätön vedenkäsittely, vanhanaikainen jakeluverkosto sekä teollisuuden ja maatalouden saastuttamat raakavesilähteet.

Vaikka Välimeren maissa jätevesihuolto on vielä melko vähäistä, on viime vuosina yhä suurempi osuus ihmisistä päässyt toimivan vesihuollon piiriin. Vauhti on ollut itse asiassa hyvinkin nopeaa. Espanjassa vuodesta 1985 vuoteen 1990 noin 9,5 miljoonaa uutta asukasta pääsi toimivan viemärintisysteemin piiriin. Portugalissa vastaava lisäys oli 1,7 miljoonaa ihmistä. Yhtä vakuuttavaa on ollut kehitys myös Italiassa ja Kreikassa.<sup>47</sup> Mikäli kehitys jatkuu entisenlaisena on markkinoiden kasvuodotuksilla hyvät mahdollisuudet toteutua.

<sup>44</sup> Noin 40 miljardia Suomen markkaa.

<sup>45</sup> OECD, 1993c, s. 85.

<sup>46</sup> Erään arvion mukaan luku voi nousta jopa 320 miljardiin Saksan markkaan.

<sup>47</sup> OECD, 1993a.

Välimeren maiden markkinoiden kasvuodotuksiin vaikuttavat EU-direktiivit ja niiden toimeenpano. Lisäksi EU:n budjetista on kohdistettu huomattavia summia Etelä-Euroopan maille aluetukiaisina, joiden ansiosta myös infrastruktuuri-investoinnit (mihin myös vesihuolto monelta osin kuuluu) ovat olleet merkittäviä. Tämä on omiaan lisäämään näiden maiden mahdollisuuksia panostaa myös vesiensuojelu- ja vesihuoltoinvestointeihin.

### **Itä-Eurooppa**

Kuten Itä-Saksassa ovat muissakin Itä-Euroopan maissa ympäristöasiat olleet huonolla mallilla. Samoin on vesiensuojelussa ja vesihuollossa. Sosialismin päätyttyä ympäristöasiat ovat tulleet yhä tärkeimmiksi yhteiskunnallisiksi keskusteluaiheiksi ja ympäristön tilaan suhtautuminen on muuttumassa vakavammaksi ja vastuullisemmaksi.

Vesiensuojeluinvestoinnit ovat Itä-Euroopassa pääsääntöisesti vasta käynnistymässä. Kuten taulukko 8 osoittaa, on esimerkiksi jätevesihuollon investointien tarve valtaisa. Ongelmana on vain raha. Itä-Euroopan taloudelliset vaikeudet estävät läheskään kaikkien tarvittavien investointien toteutumisen ja maat ovat joutuneet turvautumaan länsimaiden apuun.<sup>48</sup> Verrattuna esimerkiksi Etelä-Euroopan kehitykseen, kehittyi Itä-Euroopan maiden jätevesihuolto 1980-luvun lopussa huomattavasti hitaampaa vauhtia.

Itä-Euroopan maiden raskas teollisuus ja intensiivinen maatalous ovat myös aiheuttaneet vakavia ongelmia erityisesti vesistöille ja pohjavesille. On varmaa etteivät maat kykene selviytymään näistä ongelmista ilman länsimaiden taloudellista tukea, joten Itä-Euroopan vesiensuojelumarkkinoiden kehitykseen tulee vaikuttamaan hyvin paljon länsimaiden taloudellisen avun suuruus.

### **Kaakkois-Aasia**

NIC-maissa vedenkäsittelytekniikan markkinoiden suuruus johtuu etenkin yhteiskuntien suurista investoinneista jäteveden käsittelyyn ja juomavesihuoltoon. Monissa teollistuvissa maissa teollistuminen, väestönkasvu ja kaupungistuminen ovat niin nopeaa lisäksi, että vesihuolto tulee olemaan vaikeiden paineiden alla.

Kaakkois-Aasian kasvunäkymiin (vrt. taulukko 6) vaikuttavat seuraavat neljä asiaa merkittävästi: 1) väestönkasvu ja 2) teollistuminen tekevät ympäristöinvestoinnit välttämättömiksi; myös 3) ympäristötietoisuuden herääminen sekä 4) talouskasvun tuoma vauraus luovat markkinoita ympäristönsuojelulle.

Vuonna 1985 Aasiassa asui 750 miljoonaa ihmistä kaupungeissa ja vuonna 2000 kaupungeissa asuvia arvellaan olevan 1,3 miljardia. Väestönkasvu muutenkin on Aasiassa erittäin voimakasta. Tämän kaltainen kaupungistuminen ja väestönkasvu aiheuttavat suuria ympäristöongelmia näillä alueilla. Näiden ongelmien hallitseminen vaatii suu-

<sup>48</sup> Esimerkiksi Suomi on ollut uudistamassa ja rakentamassa viemäriverkostoa Pietariin ja Viroon.

ria investointeja mm. puhtaan veden saatavuuden turvaamiseksi, viemäröintisysteemien kehittämiseksi sekä jätevesien puhdistamiseksi.

Nopea teollistuminen on aiheuttanut monin paikoin vakavia ympäristöongelmia ja esimerkiksi monet alueen joista ja vesistöistä ovat paikoin pahasti saastuneita. Nämä teollistumisen aiheuttamat ongelmat vaativat merkittäviä vesiensuojeluinvestointeja tulevaisuudessa.

Ympäristötietoisuus on alkanut hiljalleen lisääntyä monessa Kaakkois-Aasian maassa. Tähän ovat vaikuttaneet sekä yleinen ympäristöongelmien tiedostaminen ja niiden olemassaolon hyväksyminen, että poliittisen järjestelmän asteittainen demokratisoituminen eräissä maissa.<sup>49</sup> Lisäksi monien ympäristöjärjestöjen painostus on vauhdittanut ympäristönsuojelun kehitystä näissä maissa.

Vaikka useat Aasian maat ovat teollisuusmaiden mittapuun mukaan vielä melko köyhiä, tämän hetken ja lähitulevaisuuden suurimmat talouden kasvunäkymät ovat juuri Aasiassa, erityisesti Kaakkois-Aasian NIC-maissa sekä Kiinassa. Taloudellisen kasvun myötä on oletettavaa, että nämä maat alkavat panostaa myös ympäristönsuojeluun, jolloin uusia markkinoita syntyy tällä alueella nopeasti.

## 5.2 Jätehuolto ja saastuneet maa-alueet

Yksi teollistumisen ja talouskasvun mukanaan tuoma vitsaus on suuret jätemäärät, joita syntyy sekä teollisuudessa että kotitalouksissa. Esimerkiksi Japanissa käytettiin vuonna 1989 yhdyskunta- ja teollisuusjätteiden käsittelyyn pari prosenttia Japanin BKT:sta.<sup>50</sup> Suomessa pelkästään teollisuus käytti jätehuollon (ml. maaperän ja pohjaveden suojelu) investointeihin sekä käyttö- ja kunnossapitoon rahaa noin 440 miljoonaa markkaa vuonna 1992.<sup>51</sup> Jätteenkäsittelymarkkinoita kasvattavatkin voimakkaimmin teollisuusmaiden jätehuolto ja saastuneen maaperän käsittelyä koskevan lainsäädännön kiristyminen ja jätehuoltomaksujen nousu. Koska suuret jätehuoltoinvestoinnit ovat kehittyneissä teollisuusmaissakin vielä pitkälti tekemättä, tulee niiden osuus markkinoiden volyyymistä säilymään nykyisellä tasolla vuosituhannen vaihteessakin.

Monissa maissa tavoitteena on kierrätyksen lisääminen. Ihmiset ovat tottuneet kertakäyttöpakkauksiin eikä niitä ole viitsitty kierrättää. Kierrätysmarkkinoiden arvioidaan kasvavan erityisesti teollisuusmaissa, kuten Japanissa, Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Esimerkiksi EU:ssa on juuri hyväksytty uusi pakkausdirektiivi, joka velvoittaa jäsenvaltioitaan lisäämään pakkausten hyötykäyttöä ja kierrätystä. Useissa vähemmän kehittyneissä maissa kierrätys on vielä olematonta, ja niissä panostetaankin ensisijaisesti perusjätehuollon kehittämiseen, kuten kaatopaikkojen modernisointiin sekä jätteenpoltto- ja ongelmajätelaitoksiin.

<sup>49</sup> Useat Kaakkois-Aasian maista ovat länsimaisen mittapuun mukaan edelleen hyvin epädemokraattisia, mutta esimerkiksi Etelä-Koreassa on poliittinen järjestelmä demokratisoitunut viime aikoina.

<sup>50</sup> OECD, 1994.

<sup>51</sup> Näistä reilut 21 prosenttia oli investointeja. (Tilastokeskus, 1994).

Alla olevassa taulukossa on esitetty jätteenkäsittelymarkkinoiden kehitysnäkymiä eri markkina-alueilla. Markkinat ovat selvästi suurimmat Länsi-Euroopassa, noin 45 prosenttia kokonaismarkkinoista. Länsi-Eurooppa ja Pohjois-Amerikka yhdessä vastaavat noin kahdesta kolmasosasta kokonaismarkkinoita. Itä-Euroopassa markkinat ovat pienimmät ja kasvuodotukset hitaimmat.

Taulukko 10 Jätehuoltomarkkinoiden kehitysnäkymät eri markkina-alueilla<sup>52</sup>

Markkina-alue	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Länsi-Eurooppa	200	44,5	410	46,0	7,5
Itä-Eurooppa	30	7,0	50	5,5	5,0
Pohjois-Amerikka	100	22,0	180	20,5	6,0
ASEAN	70	15,5	130	14,5	6,5
muu maailma	50	11,0	120	13,5	9,0
YHTEENSÄ	450	100,0	890	100,0	7,0

Lähde: Salminen & Mettälä, 1993.

### OECD-maat

Taulukko 11 kertoo miten paljon eräät OECD-maat käyttivät rahaa jätehuoltoonsa. Yhdysvalloissa jätehuoltomenot vuonna 1990 olivat noin 23,9 miljardia dollaria, mikä tekee siitä suurimman markkina-alueen taulukossa esiintyvistä maista. Euroopassa suurimmat markkinat olivat Ranskassa (4,2 mrd. \$), Länsi-Saksassa (3,9 mrd. \$) ja Isossa-Britanniassa (3,6 mrd. \$).

Jätehuolto on yleensä julkisen sektorin rahoittama (noin 70 - 80 prosenttia kaikista menoista), mutta esimerkiksi USA:ssa teollisuuden osuus kaikista jätehuoltomenoista on merkittävä. Myös Portugalissa ja Isossa-Britanniassa yksityinen sektori rahoittaa noin puolet kaikista jätehuoltomenoista.

Kun jätehuoltomenot suhteutetaan väkilukuun, käyttää USA selvästi eniten rahaa jätehuoltoon. Myös Ranskassa, Itävallassa, Länsi-Saksassa ja Isossa-Britanniassa käytetään runsaasti rahaa jätehuoltomeneihin asukasta kohden. Sen sijaan Portugalissa ja muissa Välimeren maissa jätehuoltoon on panostettu hyvin vähän, mikä näkyy myös jätehuollon yleisesti ottaen surkeana tilana.

<sup>52</sup> Luvut sisältävät jätehuollon, kierrätyksen, ongelmajätteenkäsittelyn ja saastuneiden maa-alueiden puhdistuksen.

Taulukko 11 Jätehuoltoon käytetyt menot (käyttömenot + investoinnit) vuonna 1990, miljoonaa dollaria ostovoimapariteetilla muutettuna

Maa	Julkinen sektori	Teollisuus	Yhteensä	Julkinen sektori, %	Julk. sekt. per capita <sup>a</sup>	Yhteensä per capita <sup>a</sup>
Kanada <sup>b</sup>	801	273	1074	74,6	30,5	40,9
USA	8149	15770	23920	34,1	32,4	95,1
Ranska	3097	1072	4169	74,3	54,9	73,9
Länsi-Saksa <sup>b</sup>	2737	1161	3898	70,2	44,1	62,8
Iso-Britannia	1820	1774	3594	50,6	31,7	62,6
Hollanti <sup>b</sup>	667	192	858	77,7	44,9	57,8
Itävalta	397	94	492	80,7	51,5	63,7
Portugali <sup>b</sup>	60	62	122	49,2	6,1	12,4
Espanja	1029	-	-	-	26,4	-
Sveitsi <sup>b</sup>	396	-	-	-	58,9	-
Ruotsi <sup>c</sup>	299	-	-	-	35,7	-
Tanska	279	-	-	-	54,3	-
Italia <sup>b</sup>	138	-	-	-	2,4	-

a) USD/hlö  
b) Vuodelta 1989  
c) Vuodelta 1986

Lähde: OECD, 1993a.

Arvion mukaan OECD-maat synnyttivät vuonna 1990 noin 408 miljoonaa tonnia yhdyskuntajätteitä, 1,3 miljardia tonnia teollisuusjätteitä, 1,2 miljardia tonnia energi-  
antuotantojätteitä, 940 miljoonaa tonnia maatalousjätteitä, 3 miljardia tonnia kaivos-  
toiminnan jätteitä sekä useita tuhansia tonneja muita jätteitä.<sup>53,54</sup> Tämä tekee yhteensä  
noin 7 miljardia tonnia erilaisia jätteitä. Lisäksi jätemäärät ja jätehuoltoon käytetyt  
varat ovat olleet nopeassa kasvussa jo pitkään. Esimerkiksi yhdyskuntajätettä syntyi  
OECD:ssä vuonna 1990 noin 23 prosenttia enemmän kuin vuosikymmen aikaisem-  
min.<sup>55</sup> Länsi-Saksassa käytettiin vuonna 1989 puolestaan 52 prosenttia enemmän  
rahaa jätehuoltoon kuin vuonna 1980, vaikka jätemäärät siellä ovatkin pysyneet enti-  
sellä tasolla, toisin kuin OECD-maissa yleensä. Tämä havainnollistaa sitä ongel-  
maa, jonka eteen useat teollisuusmaat ovat joutuneet: Mikä olisi sopiva ja mielekäs  
keino päästä eroon nopeasti kasvavasta jätevuoresta samalla kun jätehuollon yksikkö-  
kustannukset ovat kohonneet?

Useat teollisuusmaat ovat olleet pakotettuja ratkaisemaan pulman, ainakin osittain,  
lisäämällä jätteiden kierrätystä ja hyötykäyttöä esimerkiksi energiantuotannossa. Kier-  
rätys on joissain tapauksissa tehty jopa pakolliseksi: klassisin esimerkki lienee Saksa,

<sup>53</sup> Energiantuotannon, maatalouden ja kaivostoiminnan luvut eivät sisällä Australian ja Uuden-Seelannin jätteitä.

<sup>54</sup> OECD, 1993a.

<sup>55</sup> Tämä tarkoittaa noin 2,1 prosentin vuotuista lisääntymistä.

missä yritykset ovat pakotettuja keräämään käytetyt pakkaukset talteen. Usein kierrätys perustuu kuitenkin vapaaehtoisuuteen, kuten Suomessa pullojen talteenotto ja uudelleenkäyttö. Kierrätysasteet ovatkin olleet teollisuusmaissa jatkuvasti nousussa. Japanissa ja joissain Euroopan maissa paperista ja pahvista kierrätetään yli 40 prosenttia (ml. Suomi) sekä lasista yli 50 prosenttia (Suomi noin 36 prosenttia v. 1990). Edistyneimpiä maita kierrätyksen saralla vuonna 1990 olivat Japani, Hollanti ja Sveitsi. Kierrätys on vielä melko vähäistä sen sijaan USA:ssa, Kanadassa, Kreikassa ja Irlannissa.<sup>56</sup>

Vaikka joidenkin jätteiden kierrätys onkin jo melko yleistä, kaikesta yhdyskuntajätteestä kierrätetään parhaimmillaankin vain noin 20 prosenttia. Kierrätystä voitaisiinkin lisätä ja tehostaa monissa tapauksissa. Esimerkiksi Norjassa on ollut vuodesta 1978 lähtien käytössä koko maan kattava keräyssysteemi käytöstä poistetuille autoille, joka perustuu pantti-palautus ideaan. Tämä on tuonut hyviä tuloksia, sillä yli 80 prosenttia käytetyistä autoista on palautettu kiertoon.<sup>57</sup>

Myös muunlainen jätteiden hyötykäyttö on ollut yleensä vähäistä. Suurin osa yhdyskuntajätteestä päätyy teollisuusmaissa yhä kaatopaikoille, vaikka kompostointia ja jätteenpolttoa energiantuotannossa voitaisiin lisätäkin. Tosin kompostoinnin ja jätteen käyttö energiantuotannossa ovat olleet lisääntymään päin, kun jätehuoltomaksut ovat nousseet ja teknologiat jätteenpoltolle kehittyneet.<sup>58</sup> Esimerkiksi Japanissa suurin osa yhdyskuntajätteestä hävitetään polttamalla ja jätteenpolttokapasiteetti kasvoi vuosina 1985 - 1990 keskimäärin 1,6 miljoonaa tonnia vuodessa.<sup>59</sup> Pääomakustannuksia näihin kului noin 300 miljardia jeniä eli noin 9 miljardia markkaa vuodessa.

Saastuneiden maa-alueiden saneeraustarve on suuri. Yksistään Länsi-Euroopassa on arvioitu olevan jopa satojatuhansia saastuneita maa-alueita. Maaperän saneeraustarve on suurin Saksassa ja USA:ssa. The Environmental Protection Agency USA:ssa<sup>60</sup> on arvioinut, että noin 35000 saastuneen maa-alueen kunnostaminen tulisi maksamaan noin 1000 miljardia dollaria USA:ssa. Myös Espanjassa, Italiassa, Isossa-Britanniassa ja Ranskassa on syntymässä suuret markkinamahdollisuudet tällä alueella.

Eräs ongelma, minkä eteen monet ydinenergiaa tuottavat maat ovat joutuneet, on ydinjäte ja sen turvallinen loppusijoittaminen. Ydinjätettä syntyi OECD-maissa vuonna 1990 yhteensä 7,9 miljoonaa kiloa, kun vastaava luku vuonna 1982 oli 4,4 miljoonaa kiloa. Tosin jotkut maat ovat viestittäneet luopuvansa tai vähentävänsä ydinvoimaa sähköntuotannossaan, kuten Ruotsi ja Iso-Britannia, minkä vuoksi OECD arvioi jäsenmaidensa tuottavan vuonna 2010 noin 7,6 miljoonaa kiloa ydinjätteitä. Tällä hetkellä suurimmat ydinjätteen tuottajat OECD:ssä ovat USA, Kanada, Ranska, Iso-Britannia ja Japani.

<sup>56</sup> Ks. OECD, 1993a, s. 149.

<sup>57</sup> OECD, 1993d, s. 60.

<sup>58</sup> Turvallinen jätteenpoltto edellyttää, ettei vaarallisia aineita pääse ilmaan polton aikana. Monissa maissa onkin määräykset mm. SO<sub>x</sub>-, NO<sub>x</sub>-, CO-, hiukkas-, raskasmetalli- ja dioksiinipäästöille. Tämä asettaa tiukat vaatimukset polttotekniikoille.

<sup>59</sup> Vertailun vuoksi: Vuonna 1990 Japanissa syntyi yhdyskuntajätettä noin 50,4 miljoonaa tonnia.

<sup>60</sup> Vastaa ympäristöministeriötä Suomessa.

## Länsi-Eurooppa

Taulukossa 12 on esitetty jätteenkäsittelymarkkinoiden kehitysarvio eräissä Länsi-Euroopan maissa. Suurimmat markkinat ja kasvuodotukset on Saksassa, missä itäisten osavaltioiden jätehuollon ja saastuneiden maa-alueiden kuntoonsaattaminen tulee tarjoamaan suuret markkinat alan yrityksille. Arvioiden mukaan Itä-Saksan jätehuollon investoinnit (34 mrd. DEM) ja saastuneiden alueiden puhdistus (70 mrd. DEM) maksaisivat yhteensä jopa 100 miljardia Saksan markkaa. Myös Saksan vanhoissa osavaltioissa jätehuollon kasvu on nopeaa.

Jätehuolto on suurin ympäristönsuojelusektori kaikissa taulukossa näkyvissä maissa tällä vuosikymmenellä. Kierrätykseen panostetaan useissa maissa. Saksassa on kierrätyksen organisoimiseksi perustettu Duales System Deutschland -niminen yhtiö, kun Saksan uusi pakkauslaki velvoittaa pakkausten valmistajat huolehtimaan tuotteistaan myös jättevaiheessa. Laki asettaa pakkauksille myös kierrätysvaatimukset.<sup>61</sup> Myös Ranskassa kulutustavateollisuus ja -maahantuojat veloitettiin vastaamaan tuotteidensa pakkausjätteen keräyksestä ja kierrätyksestä vuoden 1993 alusta. Kierrätysmääräysten toteuttamiseksi on perustettu yritys nimeltä Eco-Emballages SA, jonka tavoitteena on kerätä talteen 75 prosenttia pakkauksista vuoteen 2000 mennessä.<sup>62</sup> Myös monessa muussa maassa kierrätystä pyritään lisäämään, kuten Ruotsissa missä teollisuuden velvollisuudeksi tulee vastata tuotteidensa vastaanottamisesta, uudelleen käytöstä ja hävittämisestä. Myös EU:n uusi pakkausedirektiivi tulee asettamaan lisävaatimuksia jäsenmaidensa jätehuollon ja kierrätyksen parantamiseksi.

Taulukko 12 Jätehuoltomarkkinat eräissä Länsi-Euroopan maissa

Maa	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Ruotsi	5,8	3,0	10,9	2,5	6,5
Iso-Britannia	24,0	12,0	45,0	11,0	6,5
Saksa	51,0	25,5	119,0	29,0	9,0
<i>Länsi</i>	48,0	24,0	99,0	24,0	7,5
<i>Itä</i>	3,0	1,5	20,0	5,0	21,0
Ranska	30,3	15,0	56,6	14,0	6,5
Espanja	10,3	5,0	20,9	5,0	7,5
Italia	26,0	13,0	49,0	12,0	6,5
Portugali	3,0	1,5	5,9	1,5	7,0
Kreikka	4,4	2,0	8,0	2,0	6,0

Lähteet: Ahto, 1993a; Nyrhi & Mettälä, 1993; Mettälä, 1993; Nyrhi 1993.

<sup>61</sup> Länsi-Saksa on siitä poikkeuksellinen teollisuusmaa, että siellä jätemäärät (yhdyskuntajäte sekä tuotantoperäinen jäte) pysyivät 1980-luvulla entisellä tasollaan.

<sup>62</sup> Sekä Duales System Deutschland että Eco-Emballage ovat maittensa teollisuuden perustamia yrityksiä.

EU-määräysten mukaisesti joudutaan useissa Euroopan maissa uusimaan ja rakentamaan kokonaan uusia jätteenpolttolaitoksia. Esimerkiksi Saksassa on arvioitu tarvittavan 10 - 20 uutta tällaista laitosta lähivuosien aikana.

Myös maaperän puhdistus tulee nielemään suuria summia varoja, joka synnyttää alan yrityksille markkinamahdollisuuksia. Yksistään Saksan maaperän puhdistus tulee vaatimaan suuria investointeja, sillä arvion mukaan Saksan kaikkien noin 100.000 - 200.000:n saastuneen maa-alueen määrittäminen, riskiarviointi ja puhdistus maksaisi jopa 390 miljardia DM, mikä vastaa noin kymmentä prosenttia Saksan BKT:sta.<sup>63</sup> Tähän työhön on toistaiseksi käytetty vain muutamia miljardeja Saksan markkoja. Myös Suomessa on juuri ilmestynyt selvitys saastuneiden maa-alueiden puhdistamisen kustannuksista. Sen mukaan Suomessa on noin 10.400 saastunutta maa-aluetta, joista 1200 vaatii välttämättä kunnostamista. Tämä kunnostustyö tulisi maksamaan noin 5,4 miljardia markkaa.

Välimeren maissa jätehuolto on monin osin vielä retuperällä ja kontrolloimattomia kaatopaikkoja on huomattavia määriä. Esimerkiksi Espanjassa 30 prosenttia ja Italiassa 20 prosenttia yhdyskuntajätteestä viedään tällaisille kaatopaikoille. Kreikassa suurin osa kaatopaikoista on kontrolloimattomia. Myös Portugalissa jätehuolto on aliarvoista: kierrätystä ei juurikaan ole olemassa ja arvioiden mukaan 75 prosenttia teollisuusjätteestä dumpataan käsittelemättöminä maahan. Vaikka jätehuollon tila on näissä maissa huono, ei tilanteeseen ole odotettavissa nopeaa ratkaisua. Esimerkiksi Portugalin teollisuus käytti vuonna 1989 jätehuollon investointeihin summan, joka vastaa vain 0,05 prosenttia teollisuustuotannon arvonlisästä. Kokonaisuutena jätehuoltomenot (keräys + käsittely) olivat Portugalissa vuonna 1989 yhteensä noin 11,6 miljardia escudoa eli noin 320 miljoonaa markkaa, joista 35 prosenttia oli investointeja.<sup>64</sup>

Myös kierrätyksen lisääminen olisi monessa Välimeren maassa mahdollista. Paperin ja pahvin kierrätysasteet ovat suhteellisen alhaiset Kreikassa ja Portugalissa, sekä lasin Kreikassa, Portugalissa ja Espanjassa. Jätehuollon surkeasta tilasta huolimatta Välimeren maissa markkinanäkymät ovat parhaimmillaankin vain länsi-eurooppalaista keskitasoa.<sup>65</sup>

## Itä-Eurooppa

Vaikka kulutustaso, ja siitä johtuen myös jätemäärät, olivat Itä-Euroopan maissa alle länsimaisen tason, voi alueen maissa löytää vakavia ongelmia jätehuollon saralla. Kun monessa teollisuusmaassa jätehuolto on lähes jokaisen ihmisen ulottuvilla, Itä-Euroopassa vielä 1990-luvun alussa suuri osa ihmisistä ei kuulunut yhteiskunnallisen jätehuollon piiriin. Tästä oli seurauksena 'yksityinen toimeliaisuus', jolloin tarpeeton jäte dumpattiin milloin mihinkin sopivaan paikkaan. Sama on ollut teollisuuden kanssa. Tehottoman jätehuollon vuoksi laajat alueet ovat saastuneita ja jopa vaarallisia asua.

<sup>63</sup> Tosin arviot näistä kustannuksista vaihtelevat paljonkin.

<sup>64</sup> OECD, 1993b, ss. 41 ja 45.

<sup>65</sup> Ks. taulukot 10 ja 12.



Tilannetta ei ole helpottanut myöskään se, että teollisuustuotanto oli usein raaka-aineita ja energiaa haaskaavaa ja tehotonta, jolloin maaperä, muiden ympäristöelementtien ohella, joutui raskaan taakan alle.

Myös jätteen hyötykäyttö on Itä-Euroopassa ollut olematonta. Kun esimerkiksi Länsi-Saksassa vuonna 1990 noin 70 prosenttia yhdyskuntajätteestä päätyi kaatopaikoille, oli vastaava luku Itä-Saksassa peräti 98 prosenttia. Toisin sanoen kierrätyksen, kompostoinnin ja jätteenpolton osuus on ollut olematonta. Jätehuollon ja maaperän surkea tila ovatkin synnyttäneet valtavan tarpeen näiden ongelmien ratkaisemiseksi, mutta jarruna toimivat edelleen rahan puute sekä lainsäädännön ja valvonnan tehottomuus.

Kenties yksi vakavimmista ja välittömimmistä ympäristöuhista, joka Itä-Euroopassa voi tapahtua on ydinonnettomuus. Vaikka ydinvoimalaonnettomuutta ei tapahtuisikaan, on ydinjätteen holtiton loppusijoittaminen silti todellinen ongelma, erityisesti Venäjällä. Avoimien ydinjätevarastojen määrää Venäjällä ja Itä-Euroopassa ei luultavasti tiedä kukaan, mutta merkit viittaavat siihen, että niitä on useita.

## **Kaakkois-Aasia**

Teollistuvissa Kaakkois-Aasian maissa jätehuollon painopisteenä ovat ongelmajätteet sekä jätteenpolttolaitokset. Teollistuminen ja kaupungistuminen ovat ne tekijät, joiden vuoksi näihin joudutaan panostamaan. Kierrätyksen lisäämiseen ja tehostamiseen panostetaan myös alueen eräissä maissa, kuten Etelä-Koreassa.

## **5.3 Ilmansuojelu**

### **5.3.1 Ongelmien luonteesta ja laajuudesta**

Ilmansaasteita aiheuttavat ennen kaikkea energiantuotanto ja -jalostus, liikenne sekä tietyt teollisuuden alat. Ilmansuojelun kannalta merkittäviä ovat mm. sellaiset globaaleja ilmasto-ongelmia aiheuttavat yhdisteet kuin hiilidioksidi ( $\text{CO}_2$ ) ja muut kasvihuonekaasut (esim. metaani, CFC-yhdisteet, ilokaasu eli typpioksiduuli). Paikallisia ja alueellisia ongelmia aiheuttavat mm. typen ja rikin oksidit ( $\text{NO}_x$  ja  $\text{SO}_x$ ), häkä (CO), hiilivedyt (HC) ja hiukkaset.

Talouden ja väestön kasvu, jotka materialisoituvat mm. energiankäytön ja liikenteen lisääntymisenä, ovat luoneet monenlaisia uhkakuvia ympäristön ja ihmiskunnan kohtalosta. Kasvihuoneilmästä johtuva ilmaston lämpeneminen - mikäli se toteutuu kuten on ennustettu - tulee muuttamaan maapalloa ja sen elinehtoja radikaalisti. OECD:n arvion mukaan kasvihuoneilmiöön vaikuttavista kaasuista hiilidioksidipäästöt vuonna 1990 olivat 22,3 miljardia tonnia, metaanin päästöt 277,9 miljoonaa tonnia ja CFC-yhdisteiden päästöt 570.000 tonnia (ks. seuraavalla sivulla oleva taulukko).

Taulukko 13 Eräiden kasvihuonekaasupäästöjen alueellinen jakautuma, vuonna 1990

Alue	Kasvihuonekaasupäästöt, vuonna 1990 <sup>a</sup>					
	Metaani		CFC		CO <sub>2</sub>	
	1000 tn	%	1000 tn	%	milj.tn	%
Pohjois-Amerikka	40700	14,6	140	24,6	5531	24,8
OECD-Eurooppa	21600	7,8	160	28,1	3490	15,6
USA	37000	13,3	130	22,8	5067	22,7
EY	18600	6,7	150	26,3	3075	13,8
Japani	1388	0,5	111	19,5	1126	5,0
OECD <sup>c</sup>	70400	25,3	400	70,2	10803	48,4
Muu Eurooppa	6400	2,3	20	3,5	1088	4,9
Ex-SNTL	34000	12,2	67	11,8	3674	16,5
Afrikka	19000	6,8	16	2,8	723	3,2
Aasia ja Lähi-Itä <sup>b</sup>	85000	30,6	32	5,6	2593	11,6
Kiina	40000	14,4	12	2,1	2518	11,3
Etelä-Amerikka	23100	8,3	25	4,4	1050	4,7
Ei-OECD <sup>c</sup>	207500	74,7	170	29,8	11526	51,6
<b>Maailma yht.<sup>c</sup></b>	<b>277900</b>		<b>570</b>		<b>22329</b>	
a) Arvioita						
b) Pl. Kiina						
c) Pyöristetty; sisältää myös WRI:n (World Resources Institute, New York) arviot						

Lähde: OECD, 1993a.

OECD-maiden osuus sekä CFC- että hiilidioksidipäästöistä oli merkittävä, vaikka vain 16 prosenttia maailman väestöstä asuu näissä maissa. Erityisesti USA suurena taloutena ja kansakuntana on merkittävä näiden saasteiden emittioija. Myös entinen Neuvostoliitto, Euroopan Yhteisö (nyk. Unioni) ja Kiina antavat oman merkittävän osansa maailman hiilidioksidipäästöihin. CFC-yhdisteistä suurin osa on peräisin OECD-maista ja ex-Neuvostoliitosta. Afrikan ja Etelä-Amerikan kontribuutio näiden kahden 'teollisuusasteen' päästöihin on huomattavan pieni vaikka näiden mantereiden väkiluku onkin suuri.

Metaanipäästöistä (CH<sub>4</sub>) huomattavasti pienempi osuus oli OECD-maista peräisin johtuen siitä, että metaani on paljon maataloudessa syntyvä kaasu.<sup>66</sup> Suurimmat metaanin emittioijat ovat Kiina, USA ja ex-Neuvostoliitto, joiden yhteenlaskettu osuus oli noin 40 prosenttia kaikista maailman metaanipäästöistä. Myös Afrikan ja Etelä-Amerikan suhteellinen osuus on metaanin kohdalla suurempi kuin CFC-yhdisteiden ja hiilidioksidin kohdalla.

<sup>66</sup> Metaania muodostuu mm. kaatopaikoilla, karjanlannassa, hiilen kaivannassa, maataloudessa sekä maa-kaasuputkistojen vuodoissa. Esimerkiksi Japanin metaanipäästöistä vuonna 1990 suurin osa oli peräisin maataloudesta ja jätehuollosta. (OECD, 1994, s. 142).

Vaikka suurimmat ilmasto-ongelmat ovatkin olleet pääasiassa teollisuusmaiden aiheuttamia, tulevaisuudessa haasteita aiheuttavat nopeasti teollistuvien maiden ilmansaasteiden lisääntyminen. Syynä on ennen kaikkea se, että teollistuminen tapahtuu ympäristön kustannuksella, ts. sellaisilla menetelmillä, jotka rasittavat ympäristöä kohtuuttomasti. Tämä ei tietystikään tarkoita sitä, etteivätkö jo teollistuneet maat aiheuttaisi ilmasto-ongelmia. Se tarkoittaa sitä, että teollisuusmaissa ongelmat ovat paremmin hallittavissa taloudellisen ja teknisen edistyneisyyden vuoksi.<sup>67</sup> Esimerkiksi rikinoksidipäästöt vähenivät OECD-maissa vuodesta 1970 noin 38 prosenttia vuoden 1990 40,2 miljoonaan tonniin. Myös typpipäästöt ovat stabiloituneet vuoden 1980 tason alapuolelle, ja ne olivat 1980 luvun lopulla 36 - 37 miljoonaa tonnia vuosittain. Sen sijaan energian käytöstä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt<sup>68</sup> ovat myös läntisissä teollisuusmaissa kasvaneet, mutta huomattavasti hitaammin kuin muualla maailmassa (ks. taulukko 14).

Taulukko 14 Energiankäytöstä aiheutuneet hiilidioksidipäästöt vuosina 1970-1990

Alue	1970		1980		1990		Muutos, %	
	milj.tn	%	milj.tn	%	milj.tn	%	70-80	80-90
Pohjois-Amerikka	4609	31,5	5352	28,5	5475	25,4	16,1	2,3
OECD-Eurooppa	3279	22,4	3622	19,3	3529	16,4	10,5	-2,6
USA	4267	29,1	4913	26,1	5038	23,4	15,1	2,5
EY	2983	20,4	3277	17,4	3141	14,6	9,9	-4,2
Japani	781	5,3	937	5,0	1060	4,9	20,0	13,1
OECD	8848	60,4	10150	54,0	10361	48,1	14,7	2,1
Muu Eurooppa <sup>a</sup>	835	5,7	1183	6,3	1038	4,8	41,7	-12,3
Ex-SNTL <sup>a</sup>	2456	16,8	3347	17,8	3692	17,1	36,3	10,3
Afrikka <sup>a</sup>	294	2,0	454	2,4	695	3,2	54,4	53,1
Aasia <sup>a,b</sup>	581	4,0	940	5,0	1686	7,8	61,8	79,4
Kiina <sup>a</sup>	875	6,0	1484	7,9	2379	11,0	69,6	60,3
Lähi-Itä <sup>a</sup>	221	1,5	397	2,1	717	3,3	79,6	80,6
Etelä-Amerikka <sup>a</sup>	529	3,6	837	4,5	993	4,6	58,2	18,6
Ei-OECD <sup>a</sup>	5792	39,6	8642	46,0	11201	51,9	49,2	29,6
<b>Maailma yht.</b>	<b>14640</b>		<b>18792</b>		<b>21562</b>		<b>28,4</b>	<b>14,7</b>

a) Vuoden 1970 tiedot vuodelta 1971.  
b) Pl. Kiina ja Lähi-Itä.

Lähde: OECD, 1993a.

<sup>67</sup> Usein myös poliittisen ja yhteiskunnallisen vakauden vuoksi.

<sup>68</sup> Noin 96 - 97 prosenttia kaikista hiilidioksidipäästöistä aiheutui vuonna 1990 energiankäytöstä OECD:n tilastojen mukaan.

Erityisen nopeasti hiilidioksidipäästöt ovat lisääntyneet Aasiassa (ml. Kiina ja Lähi-Itä), mutta myös Afrikan maissa. Sen sijaan OECD-maissa päästöt kasvoivat vain hiukan 1980-luvulla, Euroopassa päästöt jopa kokonaisuudessaan laskivat. Myös OECD:hen kuulumattomissa Euroopan valtioissa (lähinnä Itä-Eurooppa) päästöt laskivat 1980-luvun tasoltaan. Itse asiassa päästöt laskivat vuodesta 1987 lähtien, mikä saattaa johtua ennen kaikkea alueen taloudellisesta alamäestä. Jos ja kun talous alkaa näissä maissa uudelleen elpyä, on todennäköistä että myös hiilidioksidipäästöt lähtevät kasvuun.

Yhteenvedon voidaan todeta, että vaikka suurimmat ongelmat ilmansuojelun alalla aiheutuvatkin vielä toistaiseksi (ja ehkä pitkäänkin) länsimaissa, on painopiste siirtymässä yhä enemmän teollistuviin maihin ja kehitysmaihiin. Näissä jälkimmäisissä taloudellinen ja hyvinvoinnin kasvu asetetaan (usein pakon edessä) ympäristön edelle. Globaalien ympäristöongelmien ratkaisemisessa nouseekin usein esille kysymys kansojen tasavertaisuudesta ja taloudellisen hyvinvoinnin tasapuolisesta jakamisesta.

### 5.3.2 Markkina-alueet

Maailman ilmansuojelumarkkinat kasvavat arvion mukaan noin 7 prosenttia vuosittain tällä vuosikymmenellä (ks. taulukko 15). Vaikka kasvu on kohtalaisen tasaista kaikkialla, on suurin osa markkinoista silti keskittynyt Länsi-Eurooppaan sekä Pohjois-Amerikkaan (noin 75 prosenttia). On kuitenkin todennäköistä että yhä suurempi osa ilmansuojelumarkkinoista keskittyy tulevaisuudessa sellaisille alueille ja sellaisiin maihin, joissa ilmansuojelutoimenpiteet ovat vasta alussa. Tällaisia alueita ovat mm. Kiina, Kaakkois-Aasia, Itä-Eurooppa ja entinen Neuvostoliitto, sekä Lähi-Itä.

Taulukko 15 Ilmansuojelumarkkinoiden kehitysnäkymät eri markkina-alueilla

Markkina-alue	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Länsi-Eurooppa	130	30,5	255	30,0	7,0
Itä-Eurooppa	5	1,0	10	1,0	7,0
Pohjois-Amerikka	195	45,5	375	44,0	7,0
ASEAN	65	15,0	120	14,0	6,5
muu maailma	35	8,0	90	11,0	10,0
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>430</b>	<b>100,0</b>	<b>850</b>	<b>100,0</b>	<b>7,0</b>

Lähde: Salminen & Mettälä, 1993.

## OECD-maat

Taulukko 16 kertoo miten paljon eräät OECD-maat käyttivät rahaa ilmansuojeluun vuonna 1989/1990. Ilmansuojeluun käytetään vähemmän varoja kuin vedenkäsittelyyn tai jätehuoltoon.<sup>69</sup> Ilmansuojelu on yleensä teollisuuden harteilla, sillä teollisuuden osuus kaikista ilmansuojelumenoista oli yli 90 prosenttia Portugalia lukuun ottamatta.

Yhdysvallat käyttivät selvästi eniten rahaa ilmansuojeluun, yhteensä noin 18,2 miljardia dollaria. Euroopassa eniten ilmansuojeluun panostivat Länsi-Saksa ja Iso-Britannia. Henkeä kohden laskettuna Länsi-Saksa ja USA olivat innokkaimmat ilmansuojeluinvestoijat taulukossa näkyvistä maista. Erityisen vähän rahaa ilmansuojeluun käytti sen sijaan Portugali, jonka ilmansuojelumenu per asukas olivat vain noin 1,5 prosenttia Länsi-Saksan vastaavasta luvusta. Kuten muillakin ympäristönsuojelusektoreilla, on Portugali myös ilmansuojelussa vielä paljon jäljessä edistyksellisimpiä EU-maita.

Taulukko 16 Ilmansuojeluun käytetyt menot (käyttömenot + investoinnit) vuonna 1990, miljoonaa dollaria ostovoimapariteetilla muutettuna. [- = ei tietoa]

Maa	Julkinen sektori	Teollisuus	Yhteensä	Teollisuus, %	Teollisuus per capita <sup>a</sup>	Yhteensä per capita <sup>a</sup>
USA	981	17204	18185	94,6	68,4	72,3
Länsi-Saksa <sup>b</sup>	25	4500	4524	99,5	72,5	72,9
UK	52	2888	2939	98,3	50,3	51,2
Hollanti <sup>b</sup>	31	431	462	93,3	29,0	31,1
Itävalta	2	291	293	99,3	37,7	38,0
Portugali <sup>b</sup>	3	8	11	72,7	0,8	1,1
Ranska	-	993	-	-	17,6	-
Kanada <sup>b</sup>	-	599	-	-	22,8	-
Espanja	51	-	-	-	-	-
Ruotsi <sup>c</sup>	37	-	-	-	-	-

a) USD/hlö  
b) Vuodelta 1989  
c) Vuodelta 1986

Lähde: OECD: 1993a.

Pohjois-Amerikan markkinat tulevat olemaan ilmansuojelualan suurimmat 1990-luvulla. USA:n osuus kaikista OECD-maiden rikinoksidipäästöistä oli vuonna 1990 n. 52 prosenttia, typenoksidipäästöistä 53 prosenttia ja energiaperäisistä hiilidioksidipäästöistä 48 prosenttia. USA:ssa pölynpoisto ja savukaasupesurit nielevät suuren osan investoinneista. Näiden markkinoiden kasvu johtuu pitkälti vuoden 1990 ilman-

<sup>69</sup> Tosin Länsi-Saksassa ilmansuojeluun käytettiin vuonna 1989 enemmän varoja kuin jätehuoltoon.

suojelulain lisäyksistä, jotka asettavat erityisesti voimalaitokset pakon eteen, sekä siitä ettei USA:ssa panostettu yhtä paljoa energiantuotannon päästöjen vähentämiseen 1980-luvulla kuin Euroopassa tai Japanissa. Siten tarpeelliset ilmansuojeluinvestoinnit ovat monin osin vielä tekemättä. Sen sijaan tilanne liikenteessä on USA:ssa parempi, kun USA jo 1980-luvun alussa toteutti autojen katalysaattoripakon.

Erään arvion mukaan USA:n voimalaitokset käyttävät yhtä paljon rahaa savukaasujen puhdistusjärjestelmiin kuin ne käyttävät kivihiilen hankintaan ensi vuosituhannen alkupuolella. Muista teollisuudenaloista eniten ilmansuojeluun käyttävät petrokemia ja hiili, perusmetallien valmistus, kemianteollisuus, paperin valmistus ja kuljetusväline-teollisuus.<sup>70</sup>

Japani on harjoittanut aktiivista ilmansuojelupolitiikkaa jo 1960- ja 1970-lukujen vaihteesta lähtien, mikä näkyy myös siinä, että Japanin monet päästöt ovat suhteessa selvästi alemmalla tasolla kuin yleensä teollisuusmaissa. Ilmansuojeluun on investoitu runsaasti ja alalle on syntynyt paljon kotimaisia yrityksiä. Japanin markkinoita kuvastaakin se, että markkinoille pääsy edellyttää ensiluokkaista teknistä osaamista.

Euroopassa ilmansuojelupolitiikka on ollut monin osin edistyksellistä, mutta autojen katalysaattoripakko on uusi asia useimmissa länsi-eurooppalaisissa valtioissa. Euroopan suurin ilmansuojelumarkkinoiden osa onkin tällä hetkellä autojen katalysaattorit, sillä niiden osuus vuonna 1990 oli 40 prosenttia ilmansuojelumarkkinoista. Myös pölynpoisto on kasvava osa-alue.

## Länsi-Eurooppa

Useissa länsieurooppalaisissa valtioissa on viimeisten 15 - 20 vuoden aikana panostettu runsaasti ilmansuojeluun, ja erityisesti Saksa on ollut monessa tapauksessa edelläkävijän asemassa ilmansuojelun alueella. Esimerkiksi Länsi-Saksan teollisuuden ilmansuojelulaitteiden pääoma-arvo vuonna 1988 oli 38 miljardia Saksan markkaa, ja vuonna 1989 Länsi-Saksassa investoitiin kokonaisuutena yli 4,7 miljardia D-markkaa ilmansuojelulaitteisiin. Vastaava luku vuonna 1980 oli reilut 1,6 mrd D-markkaa vuoden 1989 rahassa mitattuna. Suurin osa kustannuksista on koitunut teollisuuden kannettavaksi. Näillä investoinneilla onkin ollut selvä vaikutus mm. Länsi-Saksan rikki- ja typpipäästöjen vähenemiseen.<sup>71</sup> Suomessa teollisuus käytti ilmansuojeluun rahaa vuonna 1992 yhteensä noin 1,41 miljardia markkaa, joista investointien osuus oli 84,4 prosenttia.

<sup>70</sup> Rääkkälä, 1992

<sup>71</sup> Ks. mm. Piispala, 1995.

Taulukko 17 Ilmansuojelumarkkinat eräissä Länsi-Euroopan maissa

Maa	1990		2000		Kasvu 1990-2000, % p.a.
	mrd. FIM	%	mrd. FIM	%	
Ruotsi	3,0	2,5	9,5	3,5	12,0
Iso-Britannia	16,0	12,5	30,0	12,0	6,5
Saksa	50,0	38,5	84,0	33,0	5,5
<i>Länsi</i>	<i>49,0</i>	<i>37,5</i>	<i>70,0</i>	<i>27,5</i>	<i>3,5</i>
<i>Itä</i>	<i>1,2</i>	<i>1,0</i>	<i>14,0</i>	<i>5,5</i>	<i>28,0</i>
Ranska	14,8	11,5	32,4	12,5	8,0
Espanja	7,1	5,5	21,0	8,0	11,5
Italia	12,7	10,0	31,1	12,0	9,5
Portugali	0,7	0,5	2,8	1,0	14,5
Kreikka	0,8	0,5	3,1	1,0	14,5

Lähteet: Ahto, 1993a; Nyrhi & Mettälä, 1993; Mettälä, 1993; Nyrhi 1993.

Saksan ilmansuojelumarkkinat ovat selvästi suurimmat Euroopassa (ks. taulukko 17). Sen osuus tulee olemaan noin kolmasosa länsieurooppalaisista markkinoista vielä vuonna 2000 keskimääräistä hitaammasta kasvusta huolimatta. Erityisesti vanhojen osavaltioiden markkinat ovat jo kylläiset, mutta itäisten osavaltioiden ilmansuojelun kuntoon saattaminen tarjoaa suuret markkinamahdollisuudet yrityksille. Kasvualueita ovat myös Välimeren maat sekä mm. Ruotsi. Ison-Britannian, Ranskan ja Italian markkinat ovat noin 30 miljardia markkaa kussakin maassa vuosituhannen lopussa.

Itäisen Saksan ilman huono laatu johtuu suurelta osin energiantuotannosta. Runsasrikkistä ruskohiiltä on käytetty runsaasti ja vanhojen voimalaitosten hyötysuhde oli huono eikä niissä ollut rikinpoistolaitteita. Esimerkiksi uusien osavalttojen SO<sub>2</sub>-päästöt henkeä kohden laskettuna olivat vuonna 1990 lähes 20-kertaiset läntisten osavalttojen päästöihin ja kuusinkertaiset OECD-maiden keskiarvoon. Tämä on näkynyt myös ilmanlaadussa. Saksojen yhdistymisen aikoihin kuuden miljoonan itäsaksalaisen (noin 37 prosenttia koko väestöstä) arvioitiin asuvan alueilla missä rikkidioksidipitoisuudet ylittivät asetetut rajat. Ilman laatu oli Länsi-Saksassa vastaavalla tasolla 1960-luvun alussa. Saksan yhdistyttyä on puutteisiin kiinnitetty huomioita, jolloin myös markkinoiden kasvun odotetaan olevan suurta. Erään arvion mukaan pelkästään voimantuotannon investointitarve on noin 80 miljardia Suomen markkaa vuoteen 2000 mennessä. Tämän päälle tulevat vielä liikenne ja teollisuus, joka on ollut pääasiassa vahvasti saastuttavaa raskasta teollisuutta.

Vaikka Ruotsin ilmansuojelutilanne onkin kansainvälisesti ottaen hyvä, markkinoiden odotetaan edelleen kasvavan nopeasti. Kysynnän kasvuun vaikuttavat lähinnä tiukennetut päästörajat ja päästömaksut sekä ammatilliset turvallisuus- ja terveystasot. Myös käyttökustannusten osuus markkinoista tulee kasvamaan investointien osuuden pienentyessä.

Iso-Britannia on EU:n suurin ilmansaastuttaja. Maan osuus Unionin rikkidioksidipäästöistä oli noin 33 prosenttia vuonna 1990 ja typenoksidipäästöjenkin osuus oli 24 prosenttia. Syyttä ei Isoa-Britanniaa ole kutsuttu 'Euroopan likaiseksi mieheksi'. Maa ei investoinut tarpeeksi 1980-luvulla kiinteiden lähteiden päästöihin, vaan kehitys laahasi muita kehittyneempiä länsieurooppalaisia maita jäljessä. Uusi ympäristönsuojelulaki vuodelta 1990 (*Environmental Protection Act 1990, EPA*) ja EU-lainsäädäntö kasvattavatkin markkinoita. EPA määrää saastuttavimmille teollisuuslaitoksille ns. IPC-järjestelmän (*Integrated Pollution Control*) ja edellyttää parhaan tämänhetkisen teknologian käyttöä. EU-direktiivit edellyttävät Ison-Britannian osalta, että maa vähentää käytössä olevien voimalaitostensa SO<sub>2</sub>-päästöjä 60 prosentilla vuoteen 2003 ja NO<sub>x</sub>-päästöjä 30 prosentilla vuoteen 1998 mennessä, sekä ottaa käyttöön savukaasunpuhdistuksen vuoteen 1998 mennessä kaikkiin yli 50 MW:n voimalaitoksiin.<sup>72</sup> Viime vuosina Ison-Britannian teollisuus ja voimalaitokset ovat investoineet erityisesti hiukaspäästöjen ja jätekaasujen suodattamiseen sekä rikinpoistoon. Erään arvion mukaan Ison-Britannian teollisuuden ja voimantuotannon laiteinvestoinnit ilmansuojeluun olivat yhteensä 4,6 mrd. mk vuonna 1990. Valmistavasta teollisuudesta investointitarvetta on erityisesti metalli-, kemian-, rakennusaine-, paperi-, tekstiili- ja elintarvike-teollisuudessa.

Ranskan ilmansuojelualan markkinoista noin 40 prosenttia on autojen katalysaattoreita. Lisäksi markkinat keskittyvät enemmän valmistavaan teollisuuteen kuin energiantuotantoon. Syynä tähän on Ranskan energiantuotannon rakenne, joka on vahvasti ydinvoimapainotteinen. Siitä huolimatta markkinat ovat nopeassa kasvussa, sillä vuonna 1995 otetaan käyttöön uudet ilmansuojelunormit. Markkinoiden uskotaan kasvavan ensimmäisinä jätteenpolttolaitoksissa ja fossiilisia polttoaineita käyttävissä voimalaitoksissa.

Välimeren alueella ilmansuojelumarkkinat ovat voimakkaassa kasvussa EU-lainsäädännön paineen ja aikaisemman investointipuutteen vuoksi. Espanjassa ja Kreikassa rikkidioksidipäästöt BKT-yksikköä kohden ovat lähes kaksinkertaiset OECD-maiden keskiarvoon verrattuna. Kuitenkin Espanjalle on annettu pidempi siirtymäaika toteuttaa EU-direktiivit, mikä saattaa hidastaa investointien liikkeellelähtöä.

### **Muut alueet**

Itä-Euroopan ilmansuojelun heikko tila on yleisesti tunnustettu tosiasia. Koska ilma- saasteet leviävät helposti yli rajojen, ovat monet länsieurooppalaiset maat pyrkinet avustamaan Itä-Euroopan ja entisen Neuvostoliiton valtioita välttämättöimpien ilmansuojelutoimenpiteiden aikaansaamiseksi. Itä-Euroopan markkinoiden kehittymiseen vaikuttavat suuresti ulkopuolisen avun suuruus ja kansainvälisten rahoituslaitosten investointilainat ja -avustukset.

Kaakkois-Aasian maissa talouden kasvu on ollut viime vuosina maailman huippuluokkaa, Kiinassa jopa toistakymmentä prosenttia vuodessa. Teollisuustuotannon kasvu,

<sup>72</sup> Nyri & Mettälä, 1993; Newberry, 1993; Pearce & Brisson, 1993.



energian kulutus ja liikenteen lisääntyminen aiheuttavatkin mittavia päästöjä näissä maissa. Monet maailman ruuhkaisimmista ja saastuneimmista kaupungeista sijaitsevat Kaakkois-Aasian talouskasvun keskipisteissä. Myös Etelä-Amerikassa ja Afrikassa on paljon suurkaupunkeja, joiden ilman laatuun ei ole vielä tarpeeksi panostettu. Koska tilanne on pidemmän päälle sietämätön, potentiaaliset markkinat ilmansuojelun alalla ovat mittavat näissä maissa. On vain ajan kysymys, milloin nämä valtiot tekevät päätöksiä ilmanlaatunsa parantamiseksi sekä liikenteen ja teollisuuden aiheuttamien ongelmien vähentämiseksi.

#### 5.4 Muut sektorit

Ympäristönsuojeluun liittyvät mittaustekniikan, palveluiden sekä meluntorjunnan maailmanmarkkinat tulevat olemaan huomattavasti pienemmät vesiensuojelu-, jätehuolto- ja ilmansuojelumarkkinoihin verrattuna. Tästä huolimatta mittaustekniikan ja ympäristöpalveluiden kysyntä on nopeassa kasvussa. Kuten muillakin sektoreilla myös mittalaite-, palvelu- ja meluntorjunnan markkinat ovat keskittyneet Länsi-Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan, mutta kasvava osa kysyntää on muualla maailmassa, erityisesti Kaakkois-Aasiassa.

#### 5.5 Yhteenveto

Tässä kappaleessa tarkasteltiin eri ympäristönsuojelusektoreiden markkinanäkymiä ja kehitystä. Sektorista riippumatta suurimmat markkinat sijaitsevat edelleen Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Nämä alueet vastaavat reilusti yli puolesta kaikista ympäristönsuojelumarkkinoista. Suurimmat markkinoiden kasvunäkymät ovat Kaakkois-Aasian alueella, missä talouden kasvu on nopeaa.

Länsi-Euroopassa suurin ympäristönsuojelusektori tulee olemaan jätehuolto (n. 410 mrd. mk v. 2000) ennen vesiensuojelua (300 mrd. mk) ja ilmansuojelua (255 mrd. mk). Jätehuoltomarkkinat myös kasvavat vesiensuojelu- ja ilmansuojelumarkkinoita nopeammin. Yhdysvaltalaiset jätehuoltoalan yritykset ovatkin tunkeutuneet Länsi-Euroopan markkinoille kasvunäkymien myötä.

Pohjois-Amerikassa suurin sektori tulee olemaan ilmansuojelu (375 mrd. mk v. 2000). Vesiensuojelun ja jätehuollon markkinat ovat selvästi pienemmät (240 ja 180 mrd. mk) ja kasvavat hitaammin. Kaikkiaan on kehitys kullakin kolmella sektorilla Pohjois-Amerikassa hitaampaa kuin Länsi-Euroopassa.

Itä-Euroopassa kaikki kolme tärkeintä ympäristönsuojelusektoria ovat muihin alueisiin verrattuna pienet. Kasvu eri sektoreiden välillä on hyvin hajanaista. Vesiensuojelumarkkinat kasvavat nopeimmin maailmassa (yli 10 prosenttia vuodessa), kun taas jätehuoltosektori kasvaa hitaammin kuin missään muualla (vain 5 prosenttia vuodessa). Vaikka ilmansuojelumarkkinat kasvavatkin seitsemän prosentin vuosivauhtia, vastaa Itä-Eurooppa vain prosentista maailman ilmansuojelumarkkinoista.

Kaakkois-Aasiassa (ASEAN) kaikki kolme sektoria ovat kutakuinkin yhtäsuuret, eli runsaat 100 miljardia markkaa vuonna 2000. Vesiensuojelumarkkinat kuitenkin kasvavat selvästi nopeammin kuin jätehuolto- ja ilmansuojelumarkkinat. Tämä johtunee siitä, että puutteellinen vesihuolto on suurempi uhka alueen ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnin kasvattamiselle kuin jätehuollon tai ilmansuojelun kehittymättömyys.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ympäristönsuojelumarkkinoiden on ennustettu useissa yhteyksissä kasvavan maailmanlaajuisesti nopeasti lähitulevaisuudessa. Kasvuodotuksia pitävät yllä Länsi-Euroopan ja Pohjois-Amerikan kattava ympäristölainsäädäntö ja kiristyvät ympäristömääräykset sekä maailmanlaajuinen ympäristöongelmien kärjistyminen, joka edellyttää hallituksilta toimenpiteitä ympäristön tilan kohentamiseksi. Kun vielä ympäristötietoisuus on lisääntynyt ja vihreät arvot yhä tärkeämpiä yhä useammalle kuluttajalle, voi kasvuodotuksia pitää hyvinkin realistisina.

Ympäristöongelmien kestävä ratkaisu ei ole lähitulevaisuudessa mahdollista. Väestön kasvu on viime kädessä se tekijä, joka merkitsee ympäristörasituksen lisääntymistä pitkälle ensi vuosituhannele. Myös taloudellinen kasvu on nykypäivänä suurelta osin ympäristöä rasittavaa, vaikka uusien teknologisten ratkaisujen avulla onkin osittain kyetty kompensoimaan taloudellisen kasvun ympäristövaikutuksia. Ympäristöllinen hyväksyttävyyys tulee olemaan ensi vuosisadalla yksi menestyvän teknologian perusominaisuus.

Vaikka ympäristömarkkinoiden kasvusta on esitetty hyvinkin optimaalisia ennusteita, ei ole itsestään selvää, että markkinoilta olisi odotettavissa vain menestystä. Itse asiassa markkinoilla toimiminen on vaikeata ja epävarmaa. Kilpailevia yrityksiä on useimmiten paljon, menestyvät teknologiset ratkaisut vaativat korkeaa osaamista ja useimmiten myös korkeita panostuksia tutkimukseen ja kehitystoimintaan, asiakaskunta on hyvin spesifi ja usein myös melko pieni joukko potentiaalisia asiakkaita. Lisäksi asiakkaat ovat hyvin tietoisia eri teknologisten ratkaisujen ominaisuuksista. Epävarmuutta lisäävät myös poliittiset tekijät, jotka vaikuttavat ympäristömarkkinoiden syntyyn ja kokoon. Ensinnäkin ympäristölainsäädäntö on poliittisen kädenväännön tulos, yleensä vielä jonkinlainen kaikkia osapuolia tyydyttävä kompromissi. Tämä kädenvääntö voi olla pitkään prosessi ja lopullisen lain sisältöä on hyvin vaikea arvioida, ja lakiehdotus saattaa muuttua moneen otteeseen prosessin aikana. Toiseksi, ympäristöinvestoinnit ovat monessa tapauksessa julkisen instanssin, kuten valtiovalta tai kunta, rahoittamia. Myös näissä tapauksissa poliittiset ratkaisut saattavat vaikuttaa merkittävästi investointipäätöksiin. Ratkaisuja voidaan tehdä mm. alue- tai työllisyyspoliittisin päätöksin, kompromissin ollessa jälleen mukana päätöksenteossa.

Epävarmuustekijöistä huolimatta kannattaa myös Suomen kehittää omaa vientiin tähtäävää ympäristöteollisuuttaan monestakin syystä. Nykyisen suurtyöttömyyden vallitessa, ihmisten työnsaanti on ensiarvoisen tärkeää kansantalouden kannalta. Monissa yhteyksissä on esitetty, että ympäristönsuojelu luo enemmän uusia työpaikkoja kuin sen takia menetetään. Koska ympäristönsuojeluteollisuus vaatii usein myös korkeaa osaamista, on suomalaisella korkeasti koulutetulla väestöllä hyvät edellytykset sen puolesta menestyä kansainvälisessä kilpailussa tällä alalla. Lisäksi panostamalla tämän teollisuuden alan kansainvälistymiseen, on mahdollista monipuolistaa vientimme rakennetta ja saada tarvittavia valuuttatuloja, jotta ulkomaankaupparamme pysyisi mahdollisimman ylijäämäisenä. Luonnollisesti myös vaikutukset ympäristöön ovat

oleellisia. Suomi on poliittisesti ja taloudellisesti niin pieni maa, ettemme pysty kovinkaan paljoa vaikuttamaan maailman ympäristön tilan muutokseen muuten kuin tarjoamalla omaa korkeaa osaamistamme ja tietotaitoamme.

## LÄHTEET

**Ahto, Riitta** (1993a) "*Ympäristöteknologian markkinat - Ruotsi*". Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki. 19 s.

**Ahto, Riitta** (1993b) "*Ympäristöteknologian markkinat - Osa 2; Kaakkois-Aasia*". Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 7/1993. KTM, Teollisuusosasto, Helsinki. 43 s.

**Ehrlich, Paul R. & Ehrlich, Anne H.** (1995) "The Population Bomb Has Exploded" *Newsweek*'in Special Advertising Section: *Alp Action*. (Newsweek 30.1.1995).

**European Commission** (1994) "Eco-industries in the EC", teoksessa *Panorama of EU Industry 94*. European Commission, Directorate-General III. Luxembourg. ss. 53-61.

**Flavin, C. & Young, J.E.** (1993) "Shaping the Next Industrial Revolution", teoksessa *State of the World 1993*. Worldwatch Institute, Washington D.C., ss. 180-199.

**Keltanen, Taru** (1993) "*Ympäristönsuojelu yritysten haasteena, esimerkkinä saksalaiset yritykset*". Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 28/1993. KTM, Teollisuusosasto, Vantaa. 47 s.

**Keltanen, Taru & Salminen, Mervi** (1992) "*Ympäristöalan yritysten kansainvälistyminen*". Kauppa- ja teollisuusministeriön kansainvälisten asiain toimiston julkaisuja 11/92. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Kansainvälisten asiain toimisto, Helsinki. 41 s.

**Kuusi, Osmo** (1994) "*Materiaalit murroksessa*". VATT-julkaisuja 16. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki. 179 s.

**Mettälä, Kari** (1993) "*Ympäristöteknologian markkinat - Osa 1; Saksa ja Ranska*". Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 6/1993. KTM, Teollisuusosasto, Vantaa. 64 s.

**Newberry, David M.** (1993) The Impact of EC Environmental Policy on British Coal. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 9, no. 4., ss. 66-95.

**Nyrhi, Leena** (1993) "*Ympäristöteknologian markkinat - Osa 3; Välimeren maat*". Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 8/1993. KTM, Teollisuusosasto, Helsinki. 52 s.

**Nyrhi, Leena & Mettälä, Kari** (1993) *Ympäristöteknologian markkinat - Osa 4: Iso-Britannia*. Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 25/1993. KTM, Teollisuusosasto, Helsinki. 30 s.

**OECD** (1993a) "*OECD Environmental Data: Compendium 1993*". OECD, Paris. 324 s.

(1993b) *"OECD Environmental Performance Reviews - Portugal"*. OECD, Paris. 148 s.

(1993c) *"OECD Environmental Performance Reviews - Germany"*. OECD, Paris. 227 s.

(1993d) *"OECD Environmental Performance Reviews - Norway"*. OECD, Paris. 162 s.

(1994) *"OECD Environmental Performance Reviews - Japan"*. OECD, Paris. 210 s.

**Pearce, David & Inger Brisson** (1993) "BATNEEC: The Economics of Technology-based Environmental Standards, with a UK Case Illustration", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 9, 4, 24-40.

**Piispala, Juha** (1995) *"Teknologinen kehitys ja energiantuotannon SO<sub>x</sub>- ja NO<sub>x</sub>-päästöt"*. Ilmestyy myöhemmin VATT:n keskusteluaiheita -sarjassa.

**Räikkälä, Pirjo** (1992) *"Ympäristöalan teknologia- ja markkinamahdollisuudet Pohjois-Amerikassa"*. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Kv-asiain toimisto.

**Salminen, Mervi & Mettälä, Kari** (1993) *"Ympäristöteollisuuden kaupallistaminen"*. Kauppa- ja teollisuusministeriö: tutkimuksia ja raportteja 19/1993. KTM, Teollisuusosasto, Helsinki. 68 s.

**TEKES** (1994) *"Teknologiakatsaus 1994"*, toim. Anne Ourila. Teknologian kehittämiskeskus, TEKES, Helsinki. 77 s.

**Tilastokeskus** (1994) *"Teollisen toiminnan ympäristönsuojelumenot 1992"*. Tilastokeskus, Helsinki. 53 s.

**Ympäristötekniikka '94** (1994) Suomen Hakemistokustannus Oy, Hämeenlinna, 164 s.

## LEHTILEIKKEET

**Newsweek** (12.9.1994) *Women's Rights: Body Politics* (by Michael Elliot and Christopher Dickey)

**The Economist** (18.6.1994) *Power to the People - A Survey of Energy*