

# Luonnonvarat ja ympäristö 1999



F1 2.2



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ  
MILJÖMINISTERIET  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

SVT

01-09-1999

Ympäristö ja luonnonvarat 1999:2

Miljö och naturresurser

Environment and Natural Resources



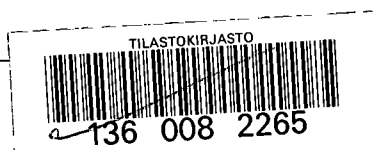
Tilastokeskus  
Statistikcentralen  
Statistics Finland

# Luonnonvarat ja ympäristö 1999

---

---

Helsinki 1999



*Tiedustelut:*

*Jukka Hoffrén  
(09) 17 341*

*SVT Suomen virallinen tilasto  
Finlands officiella statistik  
Official Statistics of Finland*

*Kansikuva: Luonnonkuva-arkisto/Jari Salonen*

*© 1999 Tilastokeskus*

*ISSN 1456-7121*

*= Ympäristö ja luonnonvarat*

*ISSN 1238-0261*

*ISBN 951-727-650-8*

*Tietoja lainattaessa lähteeksi pyydetään ilmoittamaan tämä julkaisu.  
Kuvioiden tiedot lähdeviittauksineen on ilmoitettu tilastoliitteessä.*

*Hakapaino Oy, Helsinki 1999*

# Esipuhe

Yhdistyneiden kansakuntien ympäristö- ja kehityskonferenssin Rio de Janeirossa vuonna 1992 hyväksymä laaja ympäristön ja kehityksen toimintaohjelma (Agenda 21) pyrkii määrittelemään kattavasti kestävä kehityksen politiikan toteuttamiseksi tarpeelliset toimenpiteet. Kesällä 1997 New Yorkissa järjestetyssä Rion seurantakokouksessa (UNGASS) todettiin kuitenkin, että toimintaohjelman käytännön toimeenpanoa tulee lähitulevaisuudessa huomattavasti tehostaa, jotta päästäisiin lähemmäksi kestävää tulevaisuutta. Kokouksen loppuasiakirjassa kestävä kehityksen suurimmaksi haasteeksi teollisuusmaissa nähtiin tuotanto- ja kulutustapojen muuttamisen, minkä keskeiseksi tavoitteeksi on nousemassa kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen ohella luonnonvarojen säästeliäs käyttö ja talouden ns. laadullinen kasvu.

Paavo Lipposen II hallituksen ohjelmassa asetetaan tavoitteeksi että hallituskauden 1999–2003 aikana kestävä kehityksen periaatteet otetaan huomioon johdonmukaisesti yhteiskunnan eri osa-alueilla. Ohjelmassa korostetaan erityisesti kansainvälisen yhteistyön merkitystä ympäristökysymysten ratkaisemisessa ja painotetaan ympäristönsuojelun merkitystä ns. pohjoisessa ulottuvuudessa. EU:n ja YK:n jäsenenä Suomi on omalta osaltaan sitoutunut noudattamaan kestävä kehityksen politiikan tavoitteita, mikä tarkoittaa niin ekologisen, sosiaalisen kuin myös taloudellisen kestävyuden yhteensovittamista yhteiskunnan toiminnoissa ja päätöksenteossa kaikilla eri tasoilla. Tavoitteeseen liittyy olennaisena osana kansantalouden ja valtiontalouden ympäristötilinpidon laatiminen ja ympäristövaikutusten kehityksen arvioiminen. Hallituksen kestävä kehityksen ohjelmassa todetaan, että valtion talousarvioesityksen yhteydessä julkaistavaa Luonnonvarat ja ympäristö -katsausta tullaan lähivuosina kehittämään kestävä kehityksen politiikan tiedollisena välineenä.

Tämän katsauksen laatimisesta on vastannut ympäristöministeriön asettama työryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut ylijohtaja Markku Nurmi ympäristöministeriöstä ja jäsenenä neuvotteleva virkamies Heikki Sourama ja neuvotteleva virkamies Pekka Pelkonen valtiovarainministeriöstä, neuvotteleva virkamies Risto Ranki kauppa- ja teollisuusministeriöstä, ylitarkastaja Sami Niemi maa- ja metsätalousministeriöstä, ylitarkastaja Tia Laine-Ylijoki liikenneministeriöstä sekä ylitarkastaja Jarmo Muurman ja tiedottaja Anne Brax ympäristöministeriöstä. Työryhmän sihteereinä ovat toimineet erikoistutkija Jukka Hoffrén Tilastokeskuksesta sekä limnologi Kimmo Silvo ja erikoissuunnittelija Jorma Leivonen Suomen ympäristökeskuksesta.

Helsingissä syyskuussa 1999

**Ympäristöministeriö**  
Ympäristöministeri  
Satu Hassi

**Tilastokeskus**  
Pääjohtaja  
Timo Relander

# Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Kansantalous ja ympäristö</b> .....	<b>5</b>
Kansainvälisen ympäristöpolitiikan kehitys .....	5
Kestävän kehityksen edistäminen .....	6
Ympäristönsuojelun ohjaukset .....	7
Ympäristönsuojelu valtionhallinnossa .....	9
Lähialueyhteistyö .....	10
Kuntien ympäristönsuojelu .....	11
Ympäristöterveys .....	12
<b>2. Luonnonvarat</b> .....	<b>14</b>
Luonnonvarojen käytön tehostaminen .....	14
Malmi- ja maa-ainesvarat .....	15
Puuvarat .....	17
Viljellyt varat .....	19
Vesivarat .....	22
<b>3. Luonnonsuojelu</b> .....	<b>25</b>
<b>4. Teollisuus</b> .....	<b>28</b>
Ympäristönsuojelun ohjaus .....	28
Ympäristönsuojelun kehitys .....	28
Metsäteollisuus .....	29
Kemianteollisuus .....	31
Metalliteollisuus .....	33
Jätehuolto .....	34
<b>5. Energiatalous</b> .....	<b>35</b>
Energian tuotanto .....	35
Fossiilisten polttoaineiden käyttö .....	36
Kasvihuonekaasut .....	37
Ilmansaasteet ja hapan laskeuma .....	39
Ilmakehän otsoni .....	41
Kestävä energiahuolto .....	42
Energiaverot .....	44
<b>6. Liikenne</b> .....	<b>45</b>
Liikennemäärien kehitys .....	45
Ympäristövaikutukset .....	46
Liikenteen kustannukset ja verotus .....	49
<b>7. Kohti kestävästä kehitystä</b> .....	<b>51</b>
<b>Liitteet:</b> Tärkeimmät Suomea sitovat luonnonvarojen ja ympäristön suojelua koskevat sopimukset ja Tilastoliite.	

# 1 Kansantalous ja ympäristö

## Kansainvälisen ympäristöpolitiikan kehitys

Rion de Janeiron ympäristö- ja kehityskonferenssissa kesällä 1992 ensi kertaa määriteltä kestäväns kehityksen politiikka toimii tällä hetkellä laajalti niin kansainvälisen kuin kansallisen ympäristöpolitiikan lähtökohtana. Rion seurantakokouksen YK:n kestäväns kehityksen erityisistunnossa UNGASS:ssa kesällä 1997 maailman valtiot vahvistivat sitoumuksensa Rion kokouksen päätöksiin. Osana Riosta alkanutta prosessia solmittiin YK:n Kioton ilmastokokouksessa joulukuussa 1997 nyt jo yli 80 maan allekirjoittama maailmanlaajuinen sopimus kasvihuonekaasujen vähentämiseksi. Sopimuksen mukaan teollisuusmaiden on leikattava kasvihuonekaasupäästöjään keskimäärin 5,2 prosentilla vuoden 1990 tasosta kauteen 2008–2012 mennessä. Yhdysvaltojen vähennys on seitsemän prosenttia, EU-maiden vähennys kahdeksan sekä Kanadan, Japanin ja Puolan kuusi prosenttia. Venäjän, Uuden-Seelanin ja Ukrainan tavoitteena on päästöjen jäädytys vuoden 1990 tasolle. Kehitysmaille ei asetettu vähentämisvelvoitteita.

Buenos Airesin ilmastokokouksessa marraskuussa 1998 todettiin että maiden raporttien perusteella teollisuusmaiden yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 1995 vähentyneet noin 4,6 prosenttia vuoden 1990 tasosta ja arvioiden mukaan vuonna 2000 päästöt ovat yhä noin kolme prosenttia vuoden 1990 tason alapuolella. Tämän jälkeen päästöt lisääntyvät nopeasti ja vuonna 2010 vuoden 1990 taso ylitetään jo kahdeksalla prosentilla mikäli toimiin ei ryhdytä. Buenos Airesin kokouksessa tuli esiin näkemyksiä ilmasopimusten tiukentamistarpeista pidemmän aikavälin tavoitteiden saavutta-

miseksi. Vuonna 2005 toteutettavassa väliarvioinnissa tarkastellaan osapuolten kasvi-huonekaasupäästöjen kehitystä.

EU:n tavoitteena Buenos Airesissa oli, että yhteisten toimien kehittämisessä päästäisiin eteenpäin. Erityisesti Ranskan, Tanskan ja Suomen tiukasti ajamat yhteiset toimet otettiin mukaan ilmastoneuvottelujen työohjelmaan. Näitä yhteisiä toimia ovat mm. energiapolitiikkaa, maataloutta ja jätehuoltoa koskevat määräykset. YK:n ilmastoneuvottelujen seuraavat kokoukset ovat syksyllä 1999 Bonniassa ja vuonna 2000 Haagissa.

Euroopan unionin ympäristöpolitiikka painottuu vuoden 1999 aikana ilmastoasioihin. Suomen puheenjohtajuuskaudella tavoitteena on ympäristönäkökohtien ja kestäväns kehityksen huomioiminen kaikilla yhteiskunnan sektoreilla, ympäristökysymysten huomioiminen EU:n laajentumisessa, ilmastomuutosta koskevan EU:n strategian ja Bonnin ja Haagin ilmastokokousten valmistelut sekä ympäristönsuojelun aseman vahvistaminen EU:n pohjoisen politiikan kehittämisessä. Ympäristöasiat olivat vahvasti esillä myös Saksan puheenjohtajakauden ohjelmassa vuoden 1999 alkupuoliskolla. Saksa painotti ympäristönäkökulman ottamista huomioon ohjelmansa kaikissa tärkeissä kohdissa ja keskeisenä tavoitteena oli korkean ympäristönsuojelun tason edistäminen Euroopassa.

Euroopan unionin ns. Eurooppa-neuvoston Cardiffin huippukokous esitti kesäkuussa 1998 erityisen strategian luomista ympäristön huomioon ottamiseksi ja kestäväns kehityksen toteuttamiseksi eri sektoreilla. Eurooppa-neuvoston Wienissä joulukuussa 1998 pidetyssä kokouksessa päätettiin työtä jatkaa. Strategia, tulevien toimenpiteiden ai-

kataulu ja kehitystä mittaavien indikaattoreiden valikoima on tarkoitettu esitellä Helsingin Eurooppa-neuvoston kokouksessa joulukuussa 1999. EU:n ympäristönäkökohtien ja kestävä kehityksen sisällyttämistä muihin politiikkalohkoihin koskevien strategiaporrettien viimeistely ajoittuu näin Suomen EU:n puheenjohtajakaudelle. Helsingissä pidettävässä Eurooppa-neuvoston huippukokouksessa on tarkoitus linjata EU:n ensi vuosituhaten ympäristöpolitiikkaa. EU:n kestävä kehityksen strategian on määrä olla valmiina vuonna 2001.

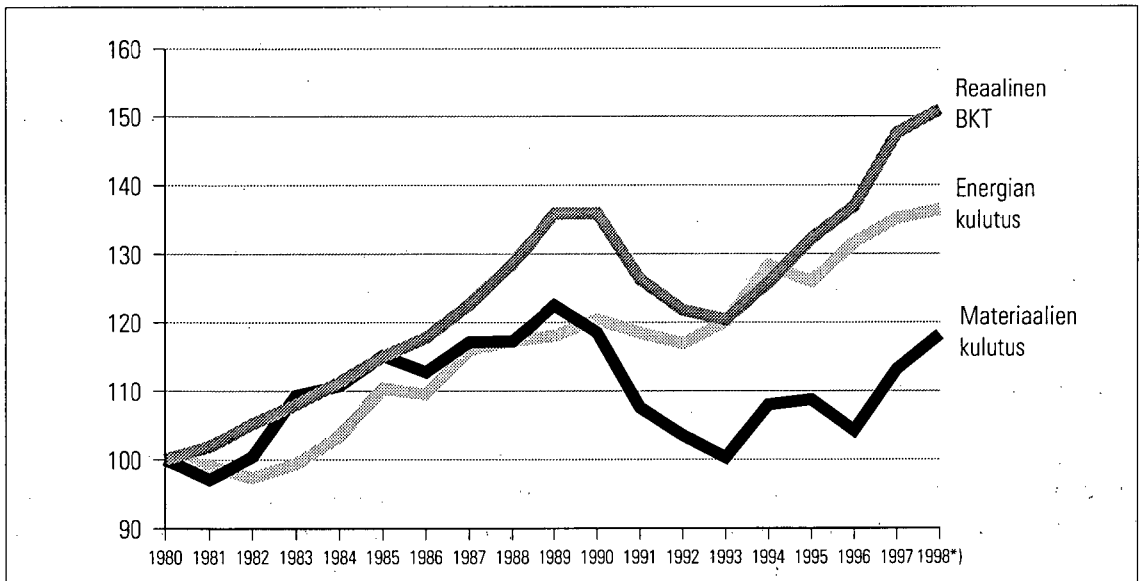
## Kestävän kehityksen edistäminen

Suomen huhtikuussa 1999 laaditussa hallitusohjelmassa asetetaan tavoitteeksi, että hallituskauden 1999–2003 aikana kestävä kehityksen periaatteet otetaan huomioon johdonmukaisesti yhteiskunnan eri osa-alueilla. Lisäksi hallitus pyrkii vaikuttamaan EU:ssa ympäristöpolitiikan integroimiseksi eri sekto-

reille ja painottamaan ympäristönsuojelun merkitystä ns. pohjoisessa ulottuvuudessa. Hallitusohjelmassa korostetaan erityisesti kansainvälisen yhteistyön merkitystä ympäristökysymysten ratkaisemisessa. Ympäristöuhkia pyritään torjumaan kansainvälisellä yhteistyöllä mm. Rion ja Kiiton sopimusten mukaisesti ja kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään Suomelle asetettujen kansainvälisten velvoitteiden mukaisesti. Erityistä huomiota hallitusohjelmassa kiinnitetään myös Itämeren suojeluun ja Itämeren ekologisen tasapainon palauttamiseen.

Suomeen Rio de Janeiron ympäristö- ja kehityskonferenssin tuloksena perustetun kestävä kehityksen toimikunnan tavoitteena on edistää kestävä kehitystä, toimia keskustelufoorumina ja tehdä tarpeellisia aloitteita viranomaisvalmistelua varten. Toimikunnan määräaika päätettiin keväällä 1998 jatkaa YK:n kestävä kehityksen toimikunnan (CSD) viisivuotisen työohjelman mukaisesti vuoden 2002 loppuun saakka.

**Kuvio 1. Reaalisen BKT:n, energian ja materiaalien kulutuksen kehitys (1980=100)**



\* = ennakkotieto

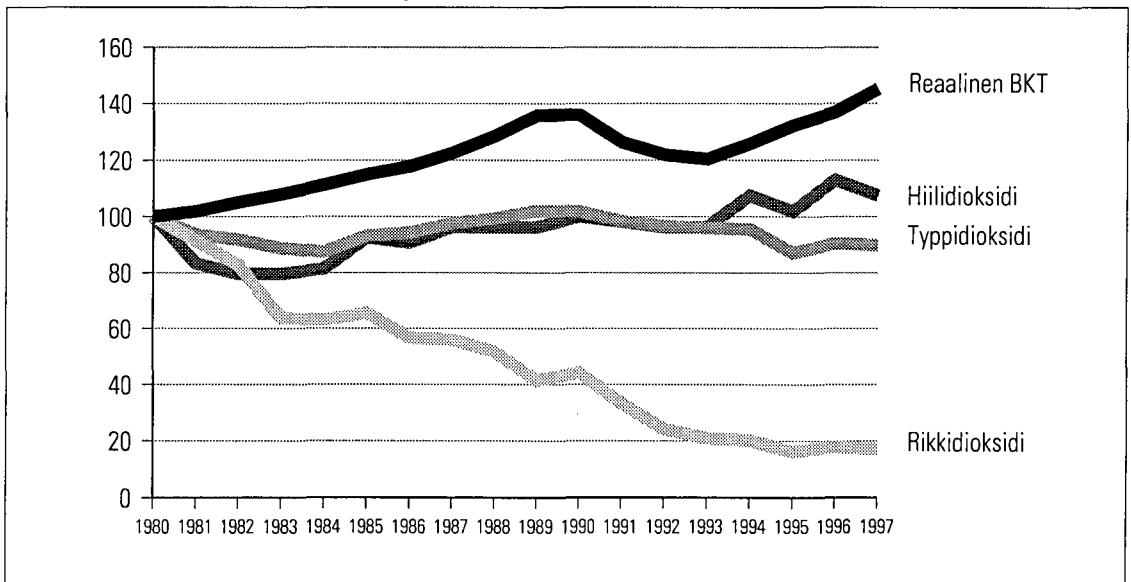
Rio de Janeiron ympäristö- ja kehityskonferenssin päätösten mukaan kaikilla mailla tulee olla kestävän kehityksen strategia vuoteen 2002 mennessä. Suomen kestävän kehityksen ohjelma hyväksyttiin kesäkuussa 1998. Suomi oli ensimmäisiä ohjelman laatineita maita. Ohjelman keskeisiä tavoitteita ovat ilmastomuutoksen hidastaminen, tuotanto- ja kulutustapojen muutos, uusiutumattomien luonnonvarojen käytön vähentäminen sekä biologisen monimuotoisuuden ylläpito. Tuotanto- ja kulutustapojen osalta tavoitteena on vähentää tuotannon ja kulutuksen aiheuttamaa ympäristökuormitusta luonnon vastaanottokyvyn mukaiseksi sekä luonnonvarojen käytön tehokkuuden edistäminen tavaroiden ja palveluiden tuotannossa. Eri hallinnonalat raportoivat kesään 2001 mennessä kestävän kehityksen toimikunnalle ohjelman toteutumisesta. Lisäksi kestävän kehityksen toteutumisen arviointia kehitetään parhaillaan käyttäen apuna valmisteltavina olevia kansallisia kestävän kehityksen indikaattoreita, kansantalouden tilinpidon menetelmiä sekä luonnonvarojen käytön seuranta-järjestelmiä.

Ensimmäisen kestävän kehityksen mittaamiseen soveltuvan indikaattorilistan määritteli YK:n kestävän kehityksen toimikunnan sihteeristö keväällä 1996. Suomi on 20 muun maan ohella ollut mukana testaamassa indikaattoreiden relevanttiutta. Ehdotus Suomen kestävän kehityksen indikaattoreiksi valmistui tammikuussa 1999 ja se on parhaillaan tarkistettavana. Hallinnonalojen raporttien, kansallisten kestävän kehityksen indikaattoreiden ja muiden selvitysten ja kehittämistyön pohjalta Suomen kestävän kehityksen toimikunta laatii kokonaisarvion kestävän kehityksen ohjelmien vaikuttavuudesta ja kestävän kehityksen tilasta Suomessa. Arvio valmistellaan vuoden 2002 Rion ympäristö- ja kehityskonferenssin seurantakokoukseen (Earth Summit +10) mennessä.

## Ympäristönsuojelun ohjausekeinot

Kestävää kehitystä tukevaa hallinnollista ohjausta on viime vuosina kehitetty voimakkaasti. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99)

**Kuvio 2. Reaalisen BKT:n ja ilmapäästöjen kehitys (1980=100)**



# 1. Ympäristöön liittyvät valtion verot ja maksut (miljoonaa markkaa)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TA	TAE
Alkoholijuomaveron lisävero	16	48	88	52	55	60	50	50
Virvoitusjuomaveron lisävero	19	16	15	9	10	9	10	9
Lannoitevero	516	267	—	—	—	—	—	—
Torjunta-ainemaksu	6	6	6	6	9	9	9	9
Sähkövero	656	56	—	—	—	—	—	—
Energiaverot	8 404	9 815	11 628	12 714	13 895	15 306	16 300	17 200
Öljyjätelmäksu	21	19	21	20	20	20	20	20
Auto- ja moottoripyörävero	1 609	2 054	2 685	3 611	4 210	5 259	5 500	6 000
Tilauslentovero	111	80	—	—	—	—	—	—
Vesiensuojelumaksu	2	2	3	3	2	3	3	3
Öljysuojelmaksu	34	31	34	29	33	30	32	32
Ajoneuvovero (nk. tarravero)	—	618	1 046	1 110	1 129	1 198	1 120	1 270
Moottoriajoneuvovero (nk. diesilvero)	885	844	668	929	979	1 042	1 000	1 090
Jätevero	—	—	—	41	127	182	170	190
<b>Yhteensä</b>	<b>12 279</b>	<b>13 856</b>	<b>16 194</b>	<b>18 524</b>	<b>20 469</b>	<b>23 118</b>	<b>24 214</b>	<b>25 873</b>

TP = Tilinpäätös TA = Talousarvio TAE = Talousarvioesitys -- = ei käytössä

uudistaminen kestävän kehityksen mukaisesti hyväksyttiin tammikuussa 1999 ja se tulee voimaan vuoden 2000 alussa. Suurmarkettien sijainnin ohjausta koskevia säännöksiä ryhdyttiin kuitenkin soveltamaan jo maaliskuussa 1999. Rakentamisen ja kiinteistöjen ylläpidon aiheuttamia ympäristöhaittoja pyritään pienentämään myös valtioneuvoston joulukuussa 1998 tekemällä periaatepäätöksellä ekologisesti kestävän rakentamisen ohjelmasta, jolla parannetaan rakentamisen ja kiinteistöjen energia- ja vesitaloudellisuutta, jätehuoltoa, sisäilman laatua sekä pidennetään rakennusten kestävyttä. Ohjelman ulkopuolelle jäävät vielä tässä vaiheessa yhdyskuntien ja maankäytön suunnittelu.

Laki yritysten ympäristövahinkojen korvaamisesta (81/98) viime kädessä ns. ympäristövahinkovakuutuksen kautta tuli voimaan vuoden 1999 alussa. Lisäksi ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevaa lakia (468/94) muutettiin huhtikuun alusta 1999 vastaamaan

uudistettua EU-direktiiviä ja lain tulkintaa tarkennettiin asetuksella. Valmisteltavana on myös parhaillaan ympäristönsuojelulaki. Jo aiemmin käyttöön on otettu uudistetut kestävän kehityksen mukaiset jätelaki (1072/93), metsälaki (1093/96), luonnonsuojelulaki (1096/96) ja maa-aineslaki (463/97).

Uuden lainsäädännön lisäksi on 1990-luvulla otettu käyttöön erilaisia taloudellisia ohjauskeinoja, kuten ympäristöveroja, ympäristömerkintöjä ja vapaaehtoisia sopimuksia. Hallitusohjelmassa asetetaan tavoitteeksi taloudellisen ohjauksen, ympäristöverojen ja -maksujen käytön lisääminen kansallisella tasolla sekä kansainvälisellä yhteistyöllä ottaen kuitenkin huomioon kansainvälinen kilpailukyky. Hallitus aikoo myös selvittää ympäristöverojen tason, kohdentumisen ja niiden vaikutukset.

Ympäristöön liittyviksi veroiksi on katsottu sellaiset verot ja maksut, joilla on selkeitä

ympäristön tilaan vaikuttavia ohjausvaikutuksia. Näistä kaikki eivät näy valtion talousarviossa. Öljysuojamaksua kerätään eriliseen rahastoon. Monet näistä veroista ja maksuista on säädetty muilla kuin ympäristönsuojelullisilla perusteilla. Ympäristöön liittyvistä veroista ja maksuista ohjausvaikutus on selvin alkoholi- ja virvoitusjuomaveron lisäveroilla, energiaverojen ympäristöperusteisilla lisäveroilla, öljyjätämaksulla, ja öljysuojamaksulla sekä jäteverolla. Energiaverojen kertymiä tarkastellaan lähemmin

luvussa Energiatalous ja liikenteen veroja luvussa Liikenne.

## Ympäristönsuojelu valtionhallinnossa

Hallitusohjelman mukaan ekologisesti kestävä kehityksen toteutumista edistetään julkisen vallan ympäristötietoisella hankintapolitiikalla. Julkinen sektori onkin teollisten

### 2. Valtion ympäristömenoja (miljoonaa markkaa)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000**)
Ympäristöhallinto	426	389	402	440	469	479	495	502	533
<i>Keskushallinto</i>	108	95	128	127	135	139	145	143	152
<i>Aluehallinto</i>	318	294	274	313	334	340	350	359	381
Lähialueyhteistyö	86	55	57	57	57	62	66	58	63
Pohjoismainen ympäristörahoitusyhtiö	8	9	9	8	7	7	7	7	7
Tutkimus- ja kehittämistoiminta*)	576	585	652	717	781	919	954	1 006	1 000
<i>Ympäristönsuojelu ja -hoito<sup>1)</sup></i>	175	168	205	170	229	256	269	269	270
<i>Luonnonvarojen käyttö ja hoito<sup>2)</sup></i>	98	88	85	119	128	143	149	166	159
<i>Yliopistot ja korkeakoulut</i>	166	166	184	204	227	235	245	251	250
<i>Ympäristötekniikan kehittäminen<sup>3)</sup></i>	110	136	149	193	168	255	261	290	290
<i>Muu ympäristötutkimus<sup>4)</sup></i>	27	27	29	31	29	30	30	30	31
Tuki ympäristöjärjestöille	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Ympäristönsuojelu	92	119	152	85	119	189	175	156	118
<i>Ilmansuojelu ja jätehuolto</i>	25	38	47	45	41	56	52	53	30
<i>Vesiensojelu</i>	24	25	22	8	33	32	14	11	9
<i>Ympäristönhoito ja -puhdistus</i>	43	56	83	32	45	101	109	92	79
Luonnonsojelu	235	264	366	312	325	479	567	407	355
Energian säästön edistäminen	8	6	10	6	8	9	15	15	15
Uusiutuvan energian investointituki*)	87	77	99	37	33	51	117	..	..
Liikenteen ympäristönsuojelu*)	123	123	131	139	182	136	241	186	187
Rautatieliikenne*)	..	..	..	..	79	93	93	101	116
Lantalainvestointien tuki	47	55	84	–	80	65	36	18	15
Maatalouden ympäristötuki	–	–	–	1 420	1 570	1 631	1 640	1 690	1 287
<i>Perustuki</i>	–	–	–	1 330	1 367	1 372	1 410	1 390	..
<i>Erityistuki</i>	–	–	–	90	203	259	230	300	..
Metsienhoidon ympäristötuki	–	–	–	–	10	15	13	22	8
<b>Yhteensä</b>	<b>1 694</b>	<b>1 687</b>	<b>1 977</b>	<b>3 227</b>	<b>3 726</b>	<b>4 141</b>	<b>4 425</b>	<b>4 174</b>	<b>3 709</b>

– = ei käytössä .. = tieto puuttuu \*) = arvio \*\*) = ennuste

1) Ympäristöhallinto ja Suomen Akatemia 2) Maa- ja metsätaloushallinto 3) Tekniikan tutkimus 4) Muut hallinnonalat

investointi- ja kulutustavaroiden merkittävä ostaja. Julkisissa hankinnoissa ympäristönäkökohdat voidaan ottaa huomioon hankinnan kohdetta määriteltäessä ja teknisiä eritelmiä laadittaessa. Hankintaa tehtäessä voidaan ympäristövaikutukset ja kustannukset ottaa huomioon tarjouksen kokonaistaloudellista edullisuutta arvioitaessa noudattaen kuitenkin kilpailulainsäädännön vaatimuksia, kuten syrjimättömyyttä ja tasapuolisuutta.

Valtionhallinnon rooli ympäristötutkimus- ja kehittämistoiminnan suorittajana ja rahoittajana on merkittävä. Ympäristötutkimusta rahoittavat muun muassa Suomen Akatemia, Teknologian kehittämiskeskus sekä ympäristö-, energia- ja luonnonvarasektoreilla toimivat ministeriöt. Arviolta 33 prosenttia yliopistojen ja korkeakoulujen ympäristötutkimuksen rahoituksesta on peräisin näistä lähteistä. Suurin osa, 56 prosenttia tutkimuksesta rahoitetaan yliopistojen ja korkeakoulujen omalla budjettirahoituksella. Ympäristönsuojelurahoitus on pääosin suunnattu teollisuudelle ja kunnille ympäristön tilan parantamiseen ja ympäristövahtien korjaamiseen ja luonnonsuojelumenot luonnonsuojelualueiden hankintaan ja hoitoon. Merkittävin valtion ympäristönsuojelumenoista on maatalouden ympäristötuki, jonka käyttöä tarkastellaan lähemmin luvussa Luonnonvarat.

## Lähialueyhteistyö

Euroopan unioni otti vuonna 1997 viralliseksi tavoitteekseen ns. pohjoisen ulottuvuuden, jonka toivotaan vaikuttavan myönteisesti ympäristönsuojelun tasoon erityisesti Baltiassa ja Pohjois-Venäjällä. Suomi on edistänyt lähialueiden maiden ympäristön ja Itämeren tilan paranemista vuodesta 1991 alkaen tukemalla ympäristönsuojelua Luceis-Venäjällä, Baltian maissa ja Puolassa. Itämeren maiden yhteistyötä ympäristön ti-

lan parantamiseksi pidetään esimerkillisenä. Tärkeimpiä yhteistyöaloja ovat olleet ympäristöhallinnon kehittäminen, vesien- ja ilmansuojelu sekä jätehuolto. Pitkäaikaista-voite ympäristönsuojelun hankeyhteistyössä on ollut kehittää yhteistyömaiden omia valmiuksia ratkaista ympäristöongelmia ja ehkäistä niiden syntymistä.

Suomi on avustanut vuodesta 1991 lähtien vuoden 1999 ensimmäiseen vuosineljänneeseen saakka lähes 300 investointihanketta ja yli 700 ympäristönsuojeluun liittyvää teknisen avun hanketta. Suomi on sijoittanut tänä aikana yhteensä noin 540 miljoonaa markkaa kohdealueilla toteutettaviin ympäristöhankkeisiin. Teknisen avun yhteistyön ensisijaisena tavoitteena on tukea ympäristöinvestointien etenemistä. Lähialueiden ympäristöhallintoa on kehitetty järjestämällä ympäristölainsäädännön (YVA), vesien- ja ilmansuojelun sekä jätehuollon koulutusta ympäristöviranomaisille. Koulutusta on järjestetty myös teollisuuden, maatalouden ja vesilaitosten edustajille. Lisäksi ympäristölaboratorioiden henkilökunnalle tarkoitettuja päästöjen mittaamiseen liittyviä monivuotisia koulutusohjelmia toteutetaan Baltian maissa, Murmanskissa ja Karjalan tasavallassa.

### 3. Suomen panostus lähialueyhteistyöhön maittain 1991–1999 (miljoonaa markkaa)

	Investointihankkeet	Teknisen avun hankkeet
Viro	141,5	22,8
Latvia	43,1	4,3
Liettua	31,2	4,5
Venäjä	91,4	47,2
Ukraina	6,0	0,1
Puola	95,1	0,5
Muut	0,2	27,1
Kväl-rahoitus	0	25,7
<b>Yhteensä</b>	<b>408,5</b>	<b>132,3</b>

Suomen jäsenyys Euroopan Unionissa on lisännyt yhteistyöhankkeiden rahoitusmahdollisuuksia, ja Suomi on pyrkinyt entisestään tehostamaan yhteistyötä kansainvälisten rahoituslaitosten ja järjestöjen kanssa. Nyt jo yli puolet Suomen ympäristöhankkeisiin varatusta rahoituksesta suuntautuu kansainvälisten rahoituslaitosten ja järjestöjen kanssa toteutettavaan monenkeskiseen yhteistyöhön.

## *Kuntien ympäristönsuojelu*

Paikallisen kestäväen kehityksen toimintaohjelman laatimista edellyttävä kansainvälinen sopimus, Paikallisagenda 21, solmittiin vuonna 1994 Aalborgissa, Tanskassa. Tässä Euroopan kaupunkien kestäväen kehityksen kampanjassa on nykyisin mukana yli 400 kaupunkia ja kuntaa. Myös kuntalain mukaan kunkin kunnan tulee alueellaan valvoa ja edistää ympäristönsuojelua ja kuntien toiminnan eräänä tavoitteena on kestävä kehitys. Kuntaliiton vuoteen 2005 ulottuva kestäväen kehityksen toimintaohjelma hyväksyttiin maaliskuussa 1997. Kestäväen kehityksen paikallisagendaan liittyviä hankkeita on tällä hetkellä meneillään 245 kunnassa, mikä kattaa lähes 80 prosenttia maan väestöstä.

Kuntien kampanja kasvihuonekaasujen vähentämiseksi alkoi syksyllä 1997 ja se on osa kansainvälistä hanketta vähentää kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjä. Näissä ns. kasvihuonetalkoissa on jo mukana maan suurimpia kaupunkeja, kuten Helsinki, Espoo, Vantaa, Tampere, Lahti, Oulu ja Pori. Talkoissa laaditaan ensin kaupungeille kasvihuonetase ja ennuste päästöjen kehityksestä seuraavien 10–20 vuoden ajalle mikäli nykyinen jatkuu sekä konkreettiset toimenpideohjelmat kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamiseksi ja kääntämiseksi laskuun. Erityistä huomiota kiinnitetään energiantuotantoon ja liikenteeseen se-

kä teollisuuslaitoksiin ja kaatopaikkoihin. Kampanja päättyy syksyllä 2000.

Kuntien ympäristönsuojeluhallinto luotiin Suomessa 1980-luvun jälkipuoliskolla. Vuonna 1986 voimaan tulleella lailla kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta perustettiin lähes 400 kuntaan oma lautakunta ympäristönsuojeluasioita varten. Lisäksi kunnat ryhtyivät perustamaan virkoja ympäristönsuojelutehtäviin. Lakia kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta ja seitsemän muun kuntien ympäristönsuojeluun liittyvän lain säännöksiä kuntien ympäristönsuojeluhallinnon järjestämisestä ja tehtävien hoidosta muutettiin vuonna 1997. Lain myötä kuntien mahdollisuudet järjestää ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävät laajenivat. Kunta voi antaa ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävät kuntien yhteistoimintana hoidettaviksi, mutta kunnalle kuuluu yhä vastuu ympäristönäkökohtien huomioon ottamisesta kunnan toiminnassa.

Yhdyskuntien jätehuolto on läpikäynyt 1990-luvulla varsin merkittävän rakennemuutoksen. Muutos on johtunut pääasiassa jätelain voimaan astumisesta ja useiden jätealaa koskevien uusien säädösten antamisesta. Osaltaan muutokseen on vaikuttanut myös valtakunnallisen ja alueellisten jättesuunnitelmien laadinta ja jäteveron perintä. Kaatopaikkatoiminta on keskittynyt entistä harvalukuisemmille ja suuremmille kaatopaikoille, jotka voidaan rakentaa ja hoitaa entistä paremmin. Jätteiden hyödyntäminen on samalla lisääntynyt ja käsittely tehostunut. Lukuisia laitoksia on perustettu kaatopaikkojen rinnalle, osin myös kaatopaikkatoiminnan yhteyteen.

Yhdyskuntajätteiden jätehuolto on kehittynyt ja keskittynyt myös siten, että kunnat ovat järjestäneet yhdyskuntajätteiden jätehuollon laaja-alaisena yhteistyönä useiden kuntien kesken. Yhteistyön piirissä on

nykyisin jo 323 kuntaa ja 83 prosenttia väestöstä, kun yhteistyö kattoi vuosikymmenen alussa arviolta vain parikymmentä kuntaa. Samalla jätehuolto- ja kierrätysjärjestelmät ovat kehittyneet.

Taulukossa 4 on esitetty kuntien ja kuntayhtymien sekä kunnallisten liikelaitosten menot ympäristönsuojeluun. Suurin osa kuntien ympäristönsuojelumenoista aiheutuu viemäröinnistä ja jätevesien puhdistuksesta. Jätehuollon, viemäröinnin ja jätevesien käsittelymenot katetaan pääsääntöisesti näitä palveluja käyttäviltä perittävillä

#### 4. Kuntien ympäristönsuojelumenoja (miljoonaa markkaa)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
<b>Jätehuolto</b>						
Investoinnit	51	98	87	71	97	112
Toimintamenot	415	409	404	476	542	604
<b>Vesihuolto</b>						
<b>Jätevesien käsittely</b>						
Investoinnit	287	224	203	216	213	204
Toimintamenot	849	768	760	668	587	598
<b>Viemäröinti</b>						
Investoinnit	557	512	469	523	643	493
Toimintamenot	1 038	919	910	780	687	699
<b>Energiahuolto</b>						
<b>Ilmansuojelu</b>						
Investoinnit	655	169	34	86	223	121
Toimintamenot	143	156	158	139	154	157
<b>Ympäristönsuojelu</b>						
Investoinnit	16	29	20	38	21	26
Toimintamenot	188	188	200	209	244	249
<b>Yhteensä</b>						
Investoinnit	1 666	1 032	813	934	1 197	956
Toimintamenot	2 633	2 440	2 432	2 272	2 214	2 307

\* ) = ennakkotieto

maksuilla. Näiden hankkeiden investoinnit on kuitenkin rahoitettu osittain valtion budjettirahoituksella. Ympäristönsuojelun menot rahoitetaan kuntien omin verotuloin sekä valtion tulonsiirroin.

## Ympäristöterveys

Euroopan ympäristökeskuksen EEA:n ja maailmanterveysjärjestön WHO:n äskettäin julkaiseman raportin mukaan useilla ympäristöongelmissa on selkeä vaikutus ihmisten terveyden tilaan. EEA:n ja WHO:n mukaan terveyden kannalta pahimmat ongelmat liittyvät ilmansaasteisiin, vesien saastumiseen ja liikenneonnettomuuksiin.

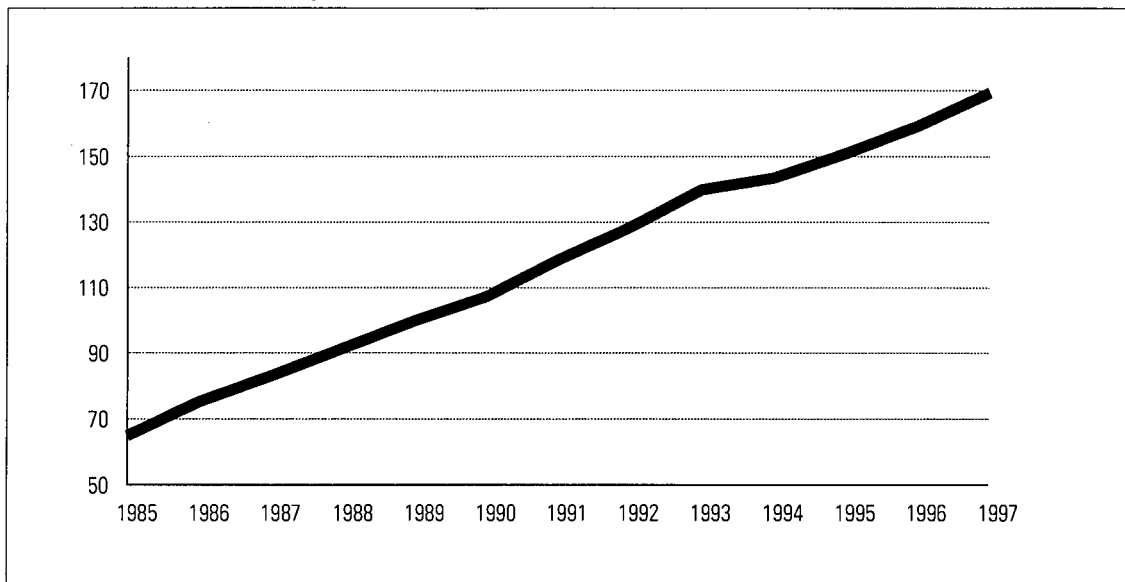
Suomalaisten terveys on tämän vuosisadan aikana kohentunut merkittävästi parantuneen ravitsemustilanteen, asuinolojen ja terveydenhuollon seurauksena. Tästä huolimatta astmat ja erilaiset allergiat ovat viime vuosikymmeninä yleistyneet. Kun 1960-luvulla aikuisväestöstä noin yksi prosentti sairasti astmaa, on astmaa sairastavien osuus 1990-luvun lopulla kohonnut noin neljään prosenttiin. Erityisesti lasten sairastuminen astmaan on kuluneen vuosikymmenenkin aikana kasvanut voimakkaasti. Allergisten sairauksien yleistymisen syyt ovat moninaisia ja osin vielä epäselviä.

Tekijöitä, jotka vaikuttavat allergisoitumiseen ovat mm. tupakointi, sisä- ja ulkoilman laatu ja altistuminen kemikaaleille. On arveltu, että Suomessa viime vuosikymmeninä tapahtunut voimakas väestön siirtyminen maaseutuympäristöstä kaupunkimaiseen asuin ympäristöön on lisännyt alttiutta sairastua allergisiin sairauksiin. Suomessa yhdykskuntailman epäpuhtauksille altistuu noin 40 prosenttia väestöstä, minkä seurauksena on arvioitu aiheutuvan vuosittain noin 30 000 astmaoireiden pahentumista ja

30 000 – 40 000 lasten hengitystieinfektiota. Altistuminen ilman epäpuhtauksille on kuitenkin Suomessa melko vähäistä eurooppa-

laisiin väestökeskittyymiin verrattuna eikä altistumisen arvioida lähitulevaisuudessa lisääntyvän.

**Kuvio 3. Keuhkoastmaa ja obstruktiivisia keuhkosairauksia sairastavat (1000 henkeä)**



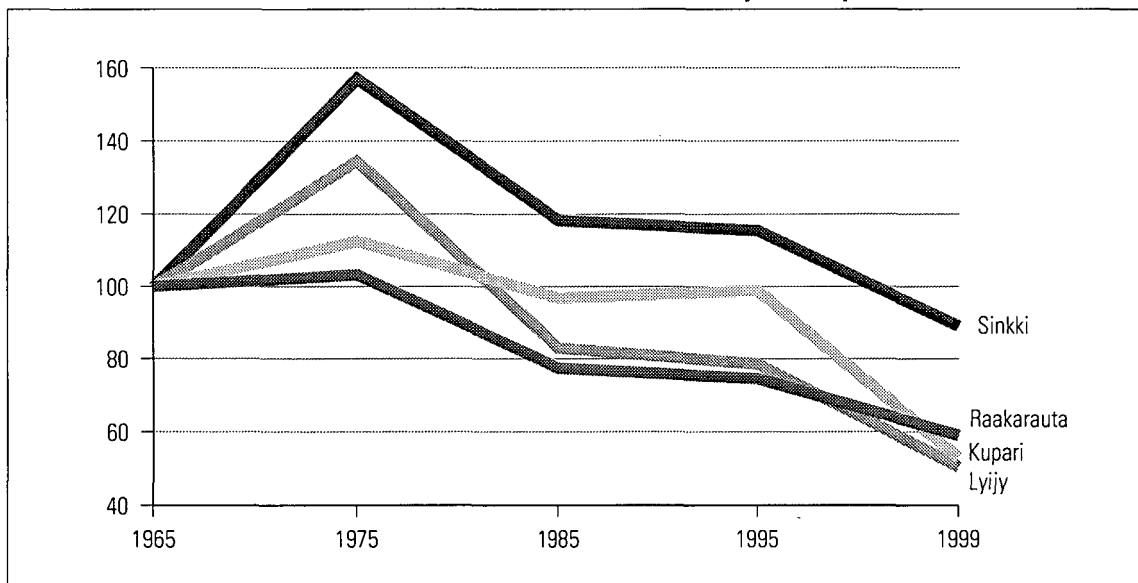
## 2 Luonnonvarat

### Luonnonvarojen käytön tehostaminen

YK:n väestöennusteen mukaan maailman väkiluku nousee lokakuussa 1999 saavutetusta kuudesta miljardista ihmisestä lähes yhdeksään miljardiin vuoteen 2050 mennessä. Ennusteen mukaan kehittyneitten maitten väkiluku pysyttelee suunnilleen nykyisessä 1,2 miljardissa, mutta kehitysmaiden väkiluku nousee nykyisestä 4,8 miljardista 7,8 miljardiin. Väestömäärän kasvu lisää väistämättä materiaalista kulutusta, joka on eräs hyvinvoinnin keskeisistä osatekijöistä. Kestävän kehityksen eräänä suurimpana haasteena onkin nykyisten tuotanto- ja kulutustapojen muuttaminen kestävämmäksi taloudellinen kilpailukyky säilyttäen, sillä fossiilisten polttoaineiden ja luonnonvarojen kiihtyvän käytön aiheuttamat ympäristöhaitat vaarantavat nopeasti luonnon uusiutumis- ja kantokyvyn.

Luonnonvarojen ehtyminen ei nykytietämyksen mukaan uhkaa lähivuosikymmeninä talouskasvua. Useimpien raaka-aineiden tuotanto on jatkuvasti kasvanut ja reaali-hinnat ovat laskeneet 1980- ja 1990-luvuilla. Hintajärjestelmä ei kuitenkaan aina pysty sisäistämään markkinahintoihin luonnonvarojen puutteellisten omistusoikeuksien ja alihinnoittelun aiheuttamia ns. ulkoisia kustannuksia, josta on seurauksena näiden resurssien tehoton käyttö ja hyvinvointitappioita. Ratkaisuksi on esitetty luonnonvarojen säästeliääseen käyttöön, taloudellisen tehokkuuden ja ympäristösuojelun tavoitteet yhdistävää ekotehokkuus –ajattelua, jonka päämääränä on luonnonvarojen liikkakäytön supistaminen rajallisen globaalien ekosysteemin kantokyvyn ylittävien haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi.

Kuvio 4. Eräiden keskeisten metallien maailmanmarkkinahintojen kehityssuunnat (1965=100)



Suomessa tullaan Lipposen II hallituksen ohjelman mukaan 2000-luvun alussa kiinnittämään entistä enemmän huomiota luonnonvarojen käytön tehokkuuteen niin tuotannossa kuin kulutuksessaakin. Tavoitteena on Suomen ekotehokkuuden parantaminen ja kulutuksen rakenteen muuttaminen kestävämpään suuntaan. Luonnonvarojen suora kokonaiskulutus BKT-yksikköä kohden on laskenut tasaisesti 1980 ja 1990 -luvuilla. Vähemmästä materiaolimäärästä on kyetty tuottamaan entistä suurempi määrä vaurautta. Tätä kehitystä on tarkoitus vauhdittaa.

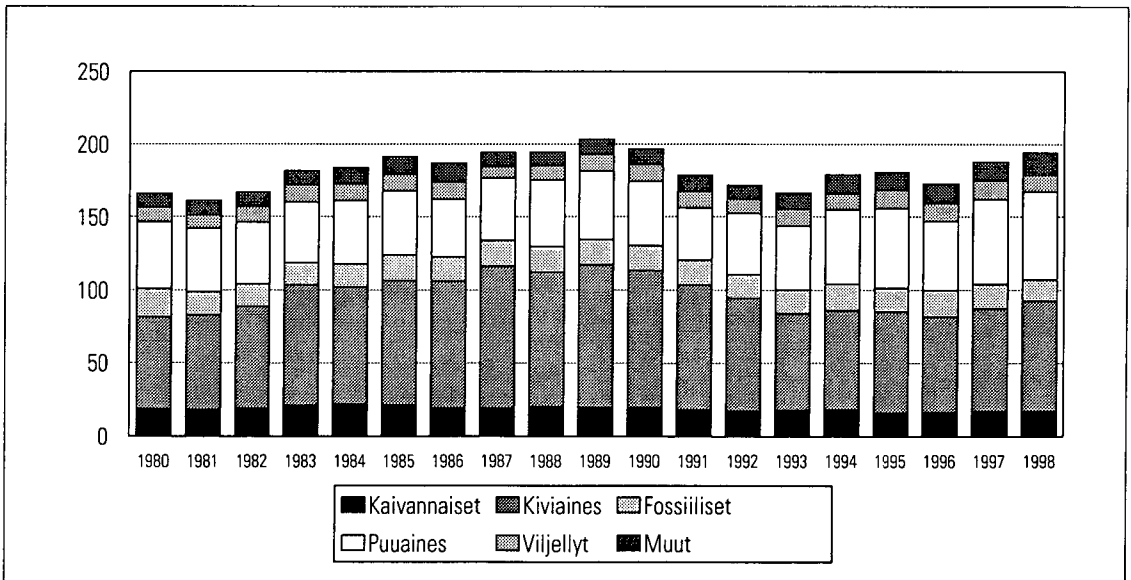
Kaiken kaikkiaan Suomessa kulutettiin primaarimateriaaleja vuonna 1998 yhteensä arviolta 196 miljoonaa tonnia. Tästä uusiutumattomia luonnonvaroja oli 114 miljoonaa tonnia ja uusiutuvia 60 miljoonaa tonnia. Vuonna 1998 soran, hiekan ja kiviainesten osuus luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta oli 38 prosenttia, puuaineksen 31, kotimaisten malmien, mineraalien ja kalkkikiven runsaat yhdeksän ja fossiilisten polttoainesten vajaat yhdeksän sekä viljeltyjen varojen vajaat kuusi prosenttia.

## Malmi- ja maa-ainesvarat

Tällä hetkellä tunnettuja malmivaroja on teollisuuden tuotantoon nähden jäljellä suhteellisen vähän ja suurin osa niistä on nopeasti kulumassa loppuun. Koska metalliteollisuus on Suomessa uudenaikaista ja kilpailukykyistä, jatkunee metallien jatkojalostus pitkään, joskin pitkälti ulkomaisen raaka-aineen ja kierätyksen varassa. Esimerkiksi teräksestä suurin osa valmistetaan Ruotsista ja Venäjältä tuodusta rautarikasteesta sekä romuraudasta.

Samalla kun kotimaisten metallikaivosten malmituotanto on laskenut selkeästi 1990-luvulla, on metallien tuonti kasvanut voimakkaasti. Vuonna 1998 malmikaivosten louhinta oli 3,2 miljoonaa tonnia ja metallien tuonti 5,5 miljoonaa tonnia. Määrällisestä tuonnista raudan osuus on yli 95 prosenttia. Kalkkikaivosten tuotanto oli vajaat neljä miljoonaa tonnia ja kotimainen teollisuusmineraalituotanto oli yli 10 miljoonaa tonnia vuonna 1998. Tärkeimmät metallit ovat kromi, sinkki, nikkeli, kupari ja kulta. Tunnettujen malmivarojen vähentymi-

**Kuvio 5. Materiaalien kulutus Suomessa 1980–1998 (miljoonaa tonnia)**



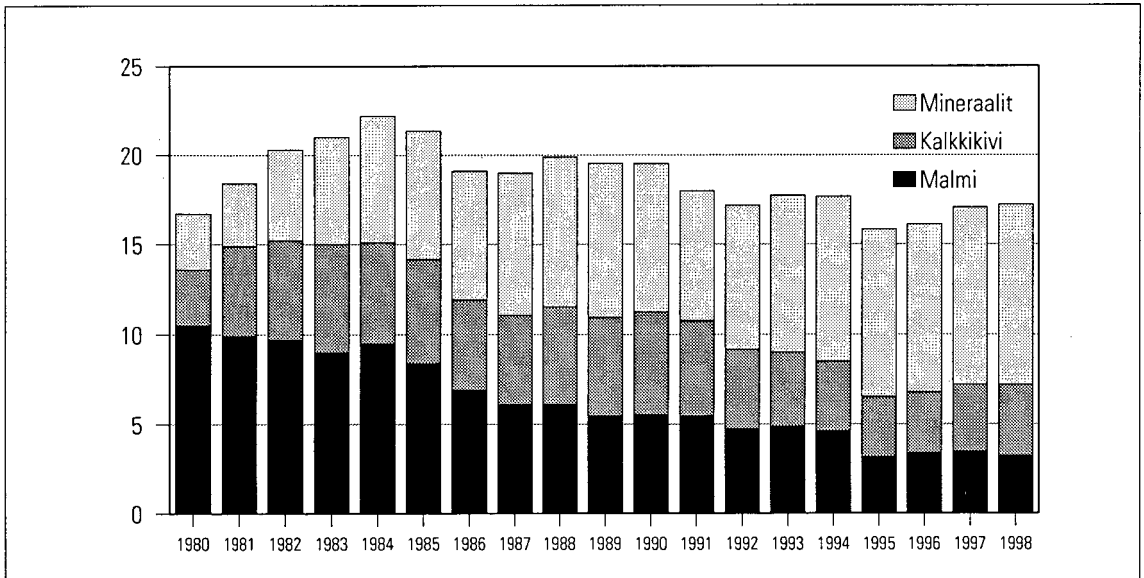
sestä huolimatta alan asiantuntijat katsovat Suomen kallioperän tarjoavan yhä hyvät mahdollisuudet uusien malmien löytymiselle.

Rakennus- ja luonnonkiven tuotannon odotetaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2005 mennessä. Alan tuotannon ja jalostuksen arvo oli 1,2 miljardia markkaa vuonna 1998. Luonnonkiveä vietiin ulkomaille 300 000 tonnia vuonna 1998. Soran ja muun kiviaineksen kulutus oli suurimmillaan 1980-luvun lopussa. Rakentamisen vähennettyä voimakkaasti 1990-luvun alussa, ovat käytetyt soramäärät pienentyneet. Vuonna 1998 kulutus oli arviolta 75 miljoonaa tonnia, kun luvat olisivat sallineet yli 200 miljoonan kuutiometrin ottamisen. Viime vuosina kalliokiviaineksen käyttö luonnonsoraa korvaavana aineksena on kasvanut voimakkaasti soravarojen vähennyttyä asutuskeskusten lähetyviltä. Kun vuonna 1990 kalliokiviaineksen osuus kuluksista oli vajaat 27 prosenttia, oli se vuonna 1998 jo lähes 44 prosenttia. Kiviainestuotannon arvo oli noin 900–1 000 ja kuljetusten 600–700 miljoonaa markkaa vuonna 1998.

Turvetuotannon huippu saavutettiin vuonna 1997, jolloin turvetta nostettiin yhteensä 32 miljoonaa kuutiometriä. Vuosittaiset tuotantomäärät vaihtelevat voimakkaasti kesien saateisuuden mukaan. Pääosa tuotetusta turpeesta on polttoturvetta. Turvetuotannon arvo on noin miljardi markkaa ja siihen liittyvien kuljetusten noin 400 miljoonaa markkaa vuodessa. Viime vuosina Suomen kokonaisenergiankulutuksesta seitsemän prosenttia on tuotettu turpeella. Turpeen nykyisellä käyttömäärällä turvevaroja riittää noin 300 vuodeksi.

Vuodelta 1981 peräsin olevaa maa-aineslakia (555/81) uudistettiin kesäkuussa 1997 vastaamaan paremmin kestävä kehityksen periaatteita. Lakia sovelletaan kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottamiseen. Tavoitteena on aineiden saatavuuden ja maa-ainemuodostumissa esiintyvän pohjaveden turvaaminen vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta sekä uusiutumattomien maa-ainesarvojen säästeliäs ja taloudellisesti tarkoituksenmukainen käyttö, aineksien kierrättäminen ja korvaavien materiaalien käytön suosi-

**Kuvio 6. Malmin, teollisuusmineraalien ja kalkkikiven louhinta 1980–98 (miljoonaa tonnia)**



minen. Lain seurantavelvoite parantaa myös merkittävästi tietojen keruuta maa-ainesten käyttömääristä ja luo edellytykset tilinpidon laadinnalle.

## *Puuvarat*

Metsät ovat Suomen taloudellisesti tärkein luonnonvara ja pääosa Suomen pinta-alasta on talouskäytössä olevia, luontaisesti syntyneitä metsiä. Suomessa on metsätalousmaata runsaat 26 miljoonaa hehtaaria eli 86 prosenttia maapinta-alasta. Varsinaista metsämaata on 20 miljoonaa hehtaaria ja loput ovat vähätuottoisia kitu- ja joutomaita. Metsätalousmaasta yksityiset omistavat 54 prosenttia, valtio 33, yhtiöt kahdeksan ja muut viisi prosenttia. Varsinaisesta metsämaasta yksityisillä on kuitenkin edellä sanottua suurempi osuus, 62 prosenttia. Suomen metsien puuston kokonaistilavuus on vajaat kaksi miljardia kuutiometriä. Puustosta yksityiset omistavat 69 prosenttia, valtio 18, yhtiöt kahdeksan ja muut viisi prosenttia. Vuotuinen kasvu, runsaat 75 miljoonaa kuutiometriä, ylittää hakkuut. Teollisuuden ja muuhun ihmisen käyttöön puuta hakattiin vuonna 1998 yhteensä ennätyskelliset 61 miljoonaa kuutiometriä. Hukkapuu ja luonnonpoistuma huomioon ottaen kokonaispoistuma oli 69,4 miljoonaa kuutiometriä. Puuta tuotiin Suomeen vuonna 1998 yhteensä 11 miljoonaa kiintokuutiometriä. Tuonnin arvo oli 2,2 miljardia markkaa.

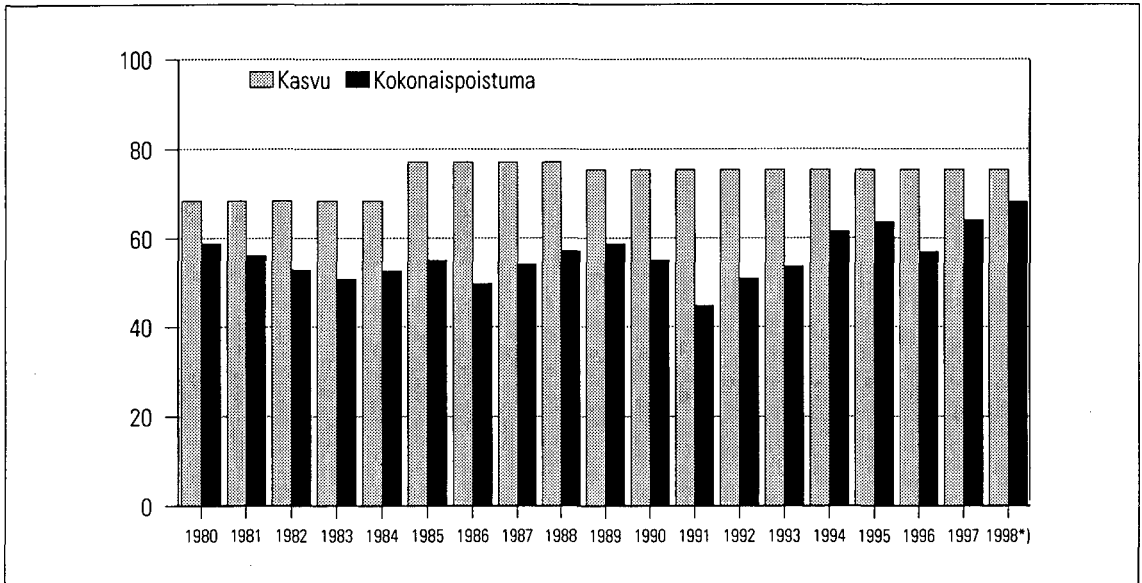
Hallituksen vuoden 1999 alussa valmistuneen Kansallisen metsäohjelma 2010:n tarkoituksena on kehittää metsien hoitoa, käyttöä ja suojelua siten, että metsät säilyvät terveinä, elinvoimaisina ja monimuotoisina ja samalla tyydyttävät monipuolisesti ja kestävästi suomalaisten taloudellisia ja virkistystarpeita. Metsäohjelman mukaan hakkuuta on tarkoitus lisätä asteittain 63–68 kiintokuutiometriin vuodessa vuoteen 2010 men-

nessä huolehtimalla samalla metsänhoidon ja metsätalouden ympäristöhoidon korkeasta tasosta. Kun runkopuun arvioitu kasvu on nyt metsäntutkimuslaitoksen mukaan 75 miljoonaa ja vuonna 2030 arviolta 90 miljoonaa kiintokuutiometriä, johtaisi hakkuiden tuleva lisääminen noin 70 miljoonaan kiintokuutiometriin puuston kokonaistilavuuden vakiintumiseen nykyiselle tasolle. Hakkuumäärän kasvattamisen ja jalostusasteen nostamisen on tarkoitus kaksinkertaistaa metsäteollisuuden vientitulot. Ehdotuksen valmistelussa ovat olleet mukana kaikki keskeiset sidos- ja kansalaisryhmät.

Talousmetsien käsittely on avainasemassa Suomen monimuotoisuuden suojelussa. Puuvarojen määrätietoinen lisääminen intensiivisten metsänhoitotoimenpiteiden avulla on aiheuttanut metsäluonnon yksipuolistumista, kuten vanhojen metsien, taloudellisesti vähäarvoisten puulajien ja lahon puuaineksen vähentymistä. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapion ja alueellisten metsäkeskusten toukokuussa 1999 tekemän kartoituksen mukaan yksityismetsissä arvioitiin olevan 100 000 metsälain suojelemaa luontokohdetta. Suojeltavien kohteiden pinta-ala on 60 000 – 70 000 hehtaaria, mikä on 0,4 prosenttia yksityismetsien pinta-alasta. Arvion mukaan jopa 20 prosenttia näistä tärkeimmistä kohteista jää maastokartoituksissa huomaamatta.

Vuosina 1997–98 ensi kertaa laadituilla lakisäteisillä metsätalouden alueellisilla tavoiteohjelmilla pyritään tasapainottamaan talousmetsien eri käyttömuotojen tavoitteet. Yhteistyössä metsänomistajien sekä eri kansalais- ja sidosryhmien kanssa laaditut ohjelmat antavat kokonaisnäkömyksen metsäkeskusten toiminta-alueen metsätalouden tilasta ja kehittämistarpeista sekä sektorin kehittämismahdollisuuksista laajemminkin. Tavoiteohjelmat sisältävät myös selvitykset mm. metsävaroista, metsien suojelusta ja

**Kuvio 7. Metsien kasvu ja kokonaispoistuma (miljoonaa kiintokuutiometriä)**



\* = ennakkotieto

monimuotoisuudesta, metsätalouden työllisyysvaikutuksista ja metsätalouden yritystoiminnasta. Kansallinen metsäohjelma 2010 pohjautuu keskeisiltä osiltaan tavoiteohjelmiin.

Ehdotus Suomen oloihin sopivaksi sertifiointijärjestelmäksi valmistui keväällä 1997. Sen valmisteluun osallistuivat lähes kaikki metsätalouden tahot ja sidosryhmät sekä ympäristö- ja muut kansalaisjärjestöt. Jatkohanke järjestelmän kehittämiseksi alkoi maaliskuussa 1998. Valtion metsistä vastaava viranomaisena, Metsähallitus on viime vuosina tehostanut yhteiskunnallisten ja ympäristönäkökohtien huomioimista toiminnassaan laatimalla yhteistyössä keskeisten sidosryhmien ja alueen asukkaiden kanssa luonnonvarasuunnitelmia. Suunnitelmassa sovitetaan yhteen metsien hoidon ja käytön mahdollisuuksia ja niihin kohdistuvia odotuksia. Metsähallitukselle myönnettiin huhtikuussa 1998 ISO14001-standardin mukainen ympäristösertifikaatti.

Euroopan komission ja ECE:n metsien terveydentilaa koskevan tutkimuksen mukaan vuonna 1997 Euroopan alueella neljäsosassa puista esiintyi latvustovaurioita. Havuja ja lehtipuiden latvustojen tila on yleisesti huonontunut Euroopassa. Erityisesti tammi- ja pyökkimetsissä on havaittu vaurioita. Terveystila on parantunut niillä Keski- ja Itä-Euroopan alueilla, joilla päästöt ovat vähentyneet, joskin juuri näillä alueilla vaurioituneiden puiden osuus on yhä suurin. Suurimpina syinä neulas- ja lehtikadon tasaiseen kasvuun ovat ilmansaasteet ja erityisesti Etelä-Euroopassa koetut pitkät kuivuuskaudet. Muihin Euroopan maihin verrattuna Suomen metsät ovat keskimääräistä selvästi lievemmin harsuuntuneita. Suomessa puiden harsuuntuneisuus selittyy pääosin puuston ikääntymisellä sekä epäedullisilla sää- ja ilmastotekijöillä. Vain paikallisesti, esimerkiksi taajamien lähellä ja teiden varsilla, on ilmansaasteilla havaittavia vaikutuksia. Myönteistä on, että rikkilaskeumalle herkat jäkälät ovat alkaneet palata Keski-Suomeen.

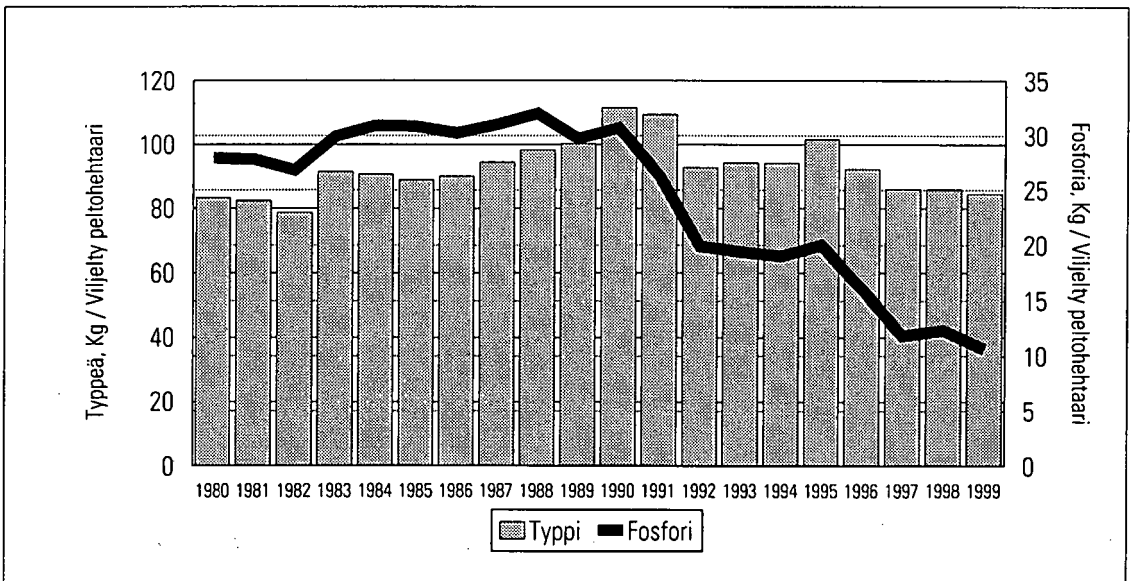
## Viljelyt varat

Suomen maapinta-alasta kahdeksan prosenttia on maatalousmaata. Maatalousmaata eli peltoa ja puutarhaa on kaikkiaan noin 2,2 miljoonaa hehtaaria, josta viljeltyä on vuonna 1999 noin 1,98 miljoonaa hehtaaria. Yli yhden peltohehtaarin suuruisia maatiloja oli Suomessa vuonna 1997 kaikkiaan 159 581. Niiden keskipeltoala oli 15,8 hehtaaria. Maatiloista 57 prosenttia harjoittaa aktiivista tuotantotoimintaa ja niiden keskimääräinen peltoala on 24 hehtaaria. Päätoimisia maatiloista on enää kolmannes. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tekemän tutkimuksen mukaan maatilojen lukumäärä vähennee alle puoleen nykyisestä vuoteen 2008 mennessä. Suomen maataloustuotanto perustuu pääosin kotieläintalouteen ja peltoalasta 80 prosenttia käytetään nurmen, säilörehun ja rehuviljan viljelyyn ja laitumina. Maidon- ja lihantuotannon osuus maatalouden kokonaistuotosta on lähes puolet. Vuonna 1998 maatalouden kokonaistuotos oli yhteensä 18,7 miljardia markkaa, josta maksettujen

tukien osuus oli 45 prosenttia eli 8,5 miljardia markkaa.

Maatalouden merkittävin haittavaikutus ympäristölle on lannoitteiden sisältämien ravinteiden kulkeutuminen vesistöihin ja pohjaveiteen. Viime vuosikymmenien fosforilannoituksen seurauksena maaperään on varastoitunut huomattava fosforiylijäämä. Vaikka tällä hetkellä viljelykasvien fosforin otto ja fosforilannoitus ovat melko hyvin tasapainossa, on maaperään kertyneen runsaan fosforivaraston väheneminen hyvin hidasta. Lannan levittäminen pelloille yhdessä kemiallisten lannoitteiden kanssa vaikuttaa merkittävästi typen huuhtoutumiseen. Typeä huuhtoutuu vesiin edelleen liiallisesti alueilla, joissa on voimakasta kotieläintuotantoa. Vesistöjen fosforikuormituksesta luonnon huuhtouma huomioiden aiheutuu 40 prosenttia ja typpikuormituksesta 30 prosenttia maataloudesta. Etelä- ja Lounais-Suomessa osuus on yli puolet. Valtioneuvoston maaliskuussa 1998 tekemän päätöksen mukaan maataloudesta peräisin olevien nitraattien pääsyä vesiin rajoitettiin

Kuvio 8. Maatalouden väkilannoitteiden käyttö



EU:n ns. nitraattidirektiivin mukaisesti. Pää-  
tökseen sisältyy määräyksiä lannan varasto-  
tilojen mitoituksesta, lantapattereista sekä  
levitetyn lannan ja lannoitteiden enimmäis-  
typpimääristä.

Maatalouden ympäristöohjelman (1995–  
1999) avulla on parannettu maatilojen ve-  
siensuojelun tasoa, vähennetään haitallisia  
päästöjä ilmaan sekä ylläpidetään perinteistä  
maalousmaisemaa ja luonnon monimuotoisuutta.  
Maatalouden ympäristötukea on  
vuodesta 1995 maksettu vuosittain 1,5–1,7  
miljardia markkaa, mistä EU:n osuus on  
puolet. Tuella on korvattu viljelijöille ohjel-  
man mukaisista toimenpiteistä koituvat kus-  
tannukset ja tulonmenetykset ja varmistetaan  
viljelijöiden toimeentulo muuttuvissa olo-  
suhteissa. Maatalouden ympäristöohjelmaan  
sitoutuminen on vapaaehtoista. Ympäristö-  
tuen perustuen ehtoja on sitoutunut noudat-  
tamaan noin 90 prosenttia aktiiviviljelijöistä  
ja viljelyalasta. Ympäristötuen perustuki  
edellyttää muun muassa tilakohtaisen ympä-  
ristönhoitoohjelman laatimista, pysymistä  
tuen ehdoissa määrättyissä lannoitemääriissä  
sekä suojaustoimenpiteiden perusta-

mista vesistöihin, puroihin ja valtaoijiin rajoittuville pelloille.

Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen  
mukaan vuosittain maksettavasta 1 390 mil-  
joonan markan ympäristötuen perusosasta  
kuluu 63 prosenttia eli 850 miljoonaa mark-  
kaa ympäristönäkökohtien huomioimisesta  
aiheutuviin kustannuksiin ja tulonmenetyk-  
siin. Ympäristötuen lannoitusrajoitusten ta-  
kia sadot ovat jääneet pienemmiksi, mistä on  
aiheutunut tulonmenetyksiä arviolta 233  
miljoonaa markkaa, lantaloita on jouduttu li-  
särakentamaan lähes 245 miljoonalla mar-  
kalla ja maiseman hoitoon on kulunut lähes  
270 miljoonaa markkaa. Muita kustannuksia  
aiheutuu säilörehuvarastojen parantamisesta,  
viljelykirjanpidosta, suunnittelusta, lo-  
makkeiden täytöstä ja tuen kasvipeitteisyys-  
vaatimuksesta. Kaikkia kustannuksia ei ole  
voitu markkamääräistää. Lannoitusta on esi-  
merkiksi joutunut rajoittamaan 66 000 tilaa,  
kun 12 000 on selvinnyt ilman rajoituksia.  
Tilojen taloudelle ympäristötuelle on ollut  
ratkaiseva merkitys. Keskimäärin tilaa koh-  
den on maksettu ympäristötukea 16 700  
markkaa vuodessa kun keskimääräinen maa-

## 5. Maatalouden ympäristötuki (miljoonaa markkaa)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	TP	TP	TP	TP	TA	TAE
1. Perustuki	1 329,7	1 367,0	1 372,0	1 410,0	1 390,0	..
2. Erylistuki	76,5	158,0	195,0	222,5	300,0	..
2.1 Luonnonmukainen tuotanto	36,5	99,5	123,5	134,9	..	..
2.2 Suojavyöhykkeet	1,1	2,8	5,3	7,1	..	..
2.3 Valumavesien käsittely	33,2	41,7	47,2	55,2	..	..
2.4 Lannan käytön tehostaminen	0,9	1,1	1,2	1,8	..	..
2.5 Maiseman hoito ja luonnon monimuotoisuus	2,3	9,4	14,4	20,9	..	..
2.6 Tuotannon laajaperäistäminen	0,1	0,1	0,1	0,2	..	..
2.7 Maatiaisrodut	2,4	3,4	3,5	3,6	..	..
3. Koulutus ja neuvonta	8,7	10	7,0	7,0	..	..
4. Kokeiluhankkeet	5,0	8	6,0	0,0	..	..
5. Muut ympäristönhoito-ohjelmat	–	27,0	51,0	0,0	..	..
<b>Yhteensä</b>	<b>1 419,9</b>	<b>1 570,0</b>	<b>1 631,0</b>	<b>1 639,5</b>	<b>1 690,0</b>	<b>1 287,0</b>

TP = Tilinpäätös TA = Talousarvio TAE = Talousarvioesitys – = ei käytössä .. = tieto puuttuu

**6. Luomuviljelty ja ns. siirtymävaiheala eräissä Euroopan maissa 1997**

	Pelto- hehtaaria	Prosenttia koko maan peltoalasta
Itävalta	345 375	9,9
Sveitsi	71 790	6,7
<b>Suomi</b>	<b>102 235</b>	<b>4,8</b>
Ruotsi	126 175	4,5
Italia	550 000	3,2
Tanska	59 964	2,2
Saksa	351 062	2,0

taloustulo tilaa kohden oli 70 400 markkaa vuonna 1995. Tärkeintä tuki on ollut viljailoille, kooltaan suhteellisen pienille ja Etelä-Suomessa sijaitseville tiloille.

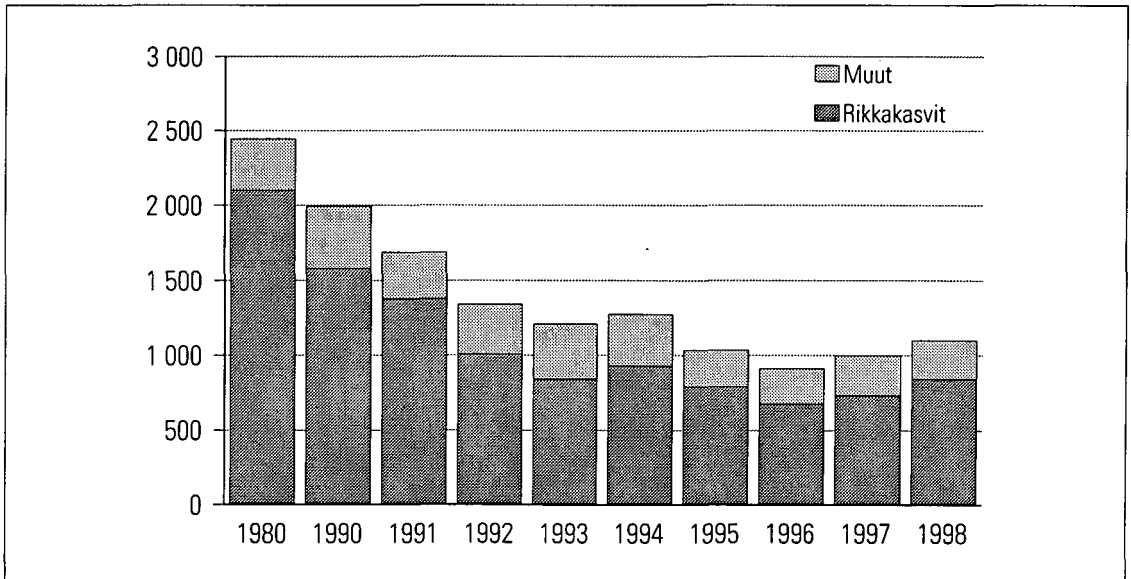
Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitos on arvioinut perustuen vähentäneen vuosittain maatalouden fosforipäästöjä 10–20 prosenttia ja typpipäästöjä 10–20 prosenttia. Ympäristötuen hyödyt kansantalouden tasolla on arvioitu 12–18 miljardiksi markaksi ja kustannukset arviolta 6–8 miljardiksi markaksi. Selvityksen mukaan ympä-

ristötuen perusosan ympäristövaikutusten tehostaminen edellyttää tilakohtaisten olosuhteiden entistä parempaa huomioon ottamista. Tämä aiotaan huomioida parhaillaan laadittavassa maatalouden ympäristöohjelmassa vuosille 2000–2006.

Useimmat maatalouden ympäristötuen erityistukimuodoista tähtäävät maatalouden vesistöhaittojen vähentämiseen. Näitä ovat muun muassa leveiden, monivuotisen kasvillisuuden peittämien suojavyöhykkeiden perustaminen pelloille, eroosioainesta ja ravinteita keräävien laskeutusaltaiden ja kosteikkojen perustaminen ja hoito sekä luonnonmukaisen tuotannon tukeminen. Luonnonmukaisessa tuotannossa tai siihen siirtymässä oli vuonna 1997 kaikkiaan 4 381 tilajoiden peltoala oli 102 235 hehtaaria. Vuonna 1998 luomuviljelty peltoala oli noin 127 000 hehtaaria.

Joulukuussa 1998 Wienin Eurooppa-neuvosto päätti sisällyttää myös ympäristöasiat EU:n yhteisen maatalouspolitiikan uudistamiseen tähtäävään ns. Agenda 2000 -ohjel-

**Kuvio 9. Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa 1980–1998 (1 000 kg tehoainetta)**



maan. Maaliskuussa 1999 sovittu ohjelma merkitsee EU:n maatalouspolitiikan suurinta uudistusta 1960-luvun alun jälkeen. Agenda 2000:n tavoitteena on monialainen, kokonaisvaltainen lähestymistapa maaseudun kehittämiseen, ympäristön suojeleminen ja Euroopan maaseutuperinnön säilyttäminen osana maanviljelyä. Ohjelma painottaa saastumisen estämistä, ympäristölle vahingollisten maataloustoimien minimoimista ja sekä ympäristöä säästävien viljelymenetelmien käyttöä. Suomessa uudistus alentaa tuottajahintoja arviolta 15 prosentilla ja johtaa Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen mukaan luomuviljelyn suosion lisääntymiseen.

## Vesivarat

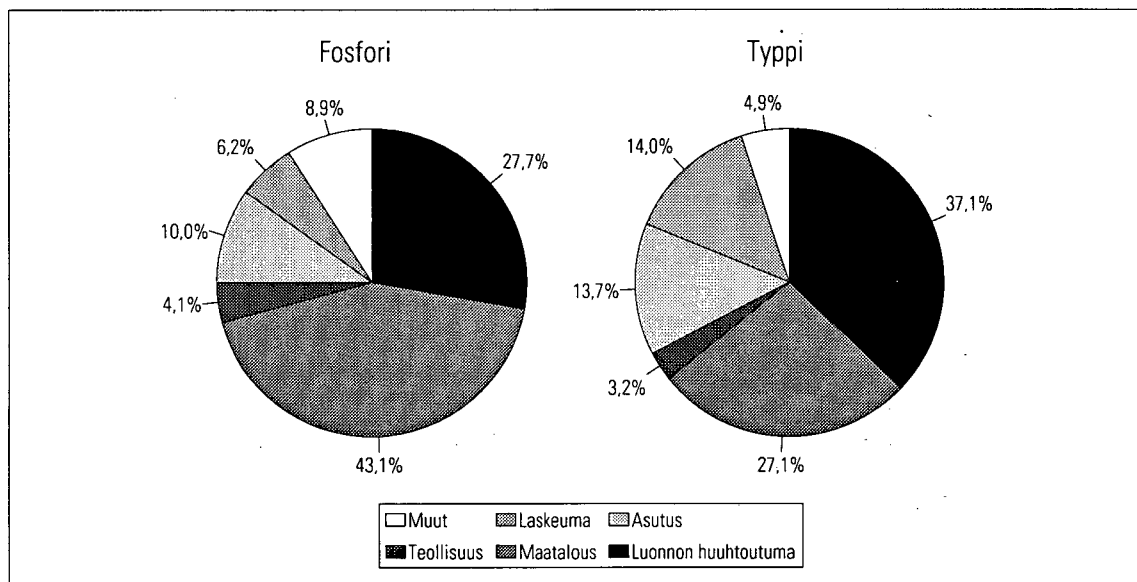
Suomen pinta- ja pohjavesivarat ovat asukasluukuun ja veden käyttöön nähden runsaat. Sisävesien kokonaispinta-ala on peräti noin 10 prosenttia koko maan pinta-alasta eli 33 500 neliökilometriä ja aluevesien laajuus 36 000 neliökilometriä. Suomen pohjavesien kokonaisantoisuudeksi on arvioitu

10–30 miljoonaa kuutiometriä vuorokaudessa, josta vedenhankintaan käyttökelpoista on noin kuusi miljoonaa kuutiometriä vuorokaudessa. Vedenhankintaan hyödynnetään noin 15 prosenttia käyttökelpoisista pohjavesivaroista. Vesilaitosten käyttämästä vedestä lähes 60 prosenttia on pohja- tai tekopohjavettä. Vuonna 1997 yleisten vesilaitosten jakaman veden kulutus oli liit-

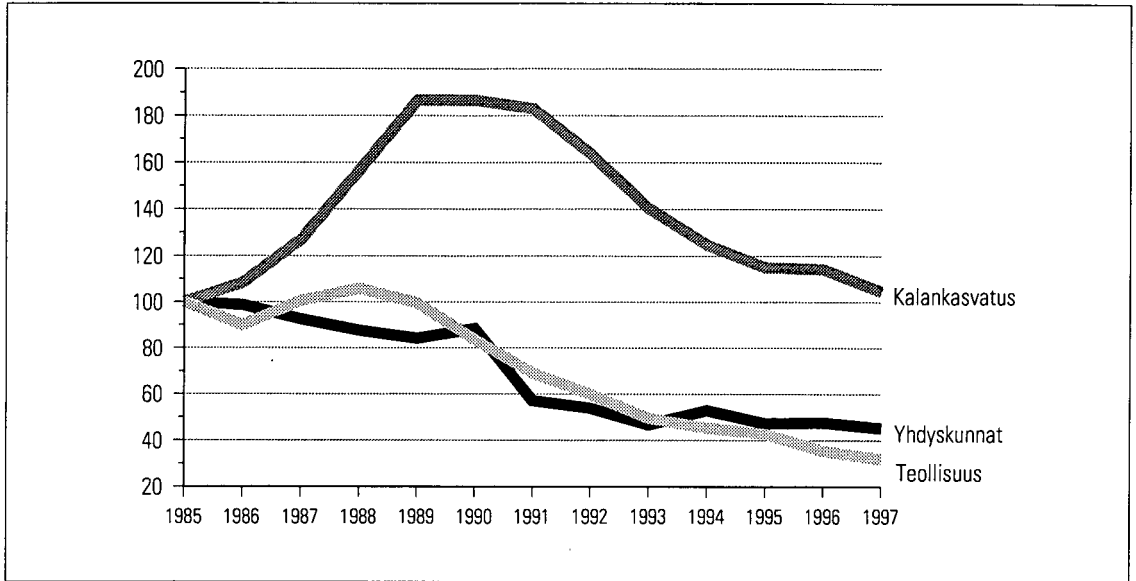
## 7. Vesivarojen käyttö eri Euroopan maissa (miljoonaa kuutiota vuodessa)

	Uusiutuvat vesivarat	Veden otto	Veden käytön intensiivisyys (%)
Belgia	12 500	9 030	72
Espanja	117 000	36 900	32
Italia	175 000	56 200	32
Viro	15 000	3 300	22
Englanti	120 000	14 237	12
Kreikka	58 650	6 945	12
Tanska	13 000	1 200	9
Venäjä	1 500 000	106 227	7
<b>Suomi</b>	<b>108 000</b>	<b>3 001</b>	<b>3</b>
Ruotsi	168 000	2 932	2
Sveitsi	54 000	1 166	2
Norja	39 200	2 025	1

Kuvio 10. Vesistökuormituksen lähteet 1997



**Kuvio 11. Teollisuuden, yhdyskuntien ja kalankasvatuksen fosforikuormitus (1985=100)**



tyjää kohti 252 litraa vuorokaudessa, josta kotitalouksien kulutus oli 140 litraa. Teollisuuden, yhdyskuntien ja energiantuotannon veden kulutus on noin 2 500 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Haja-asutusalueilla vedenhankinta perustuu merkittävässä määrin kotitalouksien omiin kaivoihin. Ongelmana on usein yksityiskaivojen veden riittävyys kaikissa olosuhteissa. Käytettävissä olevista vesivaroista hyödynnetään vuosittain 2–4 prosenttia.

Vuonna 1996 tehdyn laajan pohjavesien luokittelun ja kartoituksen mukaan Suomessa on 2 226 tärkeää pohjavesialuetta, 1 300 vedenhankintaan soveltuvaa ja 3 615 muuta luokiteltua pohjavesialuetta. Suomen pohjavesimuodostelmat ovat pinta-alaltaan pieniä ja syvyydeltään matalia eivätkä ne useinkaan ole yhteydessä toisiinsa. Suomen pohjavedet ovat happamoitumiselle erityisen herkkiä, sillä kallioperä sisältää enimmäkseen happamia kivilajeja. Pohjavesialueita suojaavat maakerrokset ovat myös varsin ohuita, mikä lisää monin paikoin pohjavesien pilaantumisriskiä.

Pohjavesien laatu vaihtelee alueellisesti paljon. Pohjavesissä esiintyy kallio- ja maaperäolosuhteista johtuen paikoin terveydelle haitallisia määriä muun muassa arseenia, fluoridia ja radonia. Ihmisen toiminnan seurauksista pohjavesien laadulle kertovat muun muassa kohonneet nitraatti-, kloridi-, hiilivety- ja raskasmetallipitoisuudet. Pohjavesien pilaantumisen vaaraa aiheuttavat maatalous, tiesuolan käyttö, öljytuotteiden ja muiden haitallisten aineiden kuljetukset ja varastointi, teollisuuden päästöt ja kaupunkirakentaminen, hiekan ja soran otto sekä jätevesien maahanimeytys. Ilman epäpuhtaudet ovat myös jo jonkin verran vaikuttaneet pohjaveden laatuun Etelä- ja Kaakkois-Suomessa. EU:n juomavesidirektiivin toteuttaminen on Suomessa johtanut veden laatuvaatimusten kiristämiseen. Erityisesti on tehostettu raudan ja mangaanin poistoa sekä alkalointia pohjavesilaitoksilla.

Pahoin likaantuneiden vesialueiden pinta-ala on viime vuosina supistunut erityisesti yhdyskuntien ja teollisuuden kuormittamilla alueilla. Samalla kuitenkin täysin puhtaiden

## 8. Pintavesien ravinnepitoisuutta kuvaavan A-klorofyllipitoisuuden kehitys (mg/m<sup>3</sup>)

	Valta- kunnalliset seuranta- järvet	Suomen- lahti	Pohjan- lahti
1990	4,9	..	3,7
1991	5,7	..	3,4
1992	5,4	5,1	3,9
1993	5,5	4,8	4,0
1994	5,0	8,4	6,5
1995	5,1	8,0	3,2
1996	4,4	10,0	3,4
1997	4,6	3,8	..

.. = tieto puuttuu

ja luonnontilaisten vesien pinta-ala on pienentynyt hajakuormituksen lisääntymisen takia. Merkittävimmän osan vesien typpi- ja fosforikuormituksesta aiheuttaa nykyisin maatalous. Kymmenvuotisjaksolla 1987–1996 teollisuuden helposti hajoava orgaaninen kuormitus väheni noin 80 prosenttia, fosforikuormitus yli 60 prosenttia ja typpi-kuormitus lähes 40 prosenttia. Yhdyskuntien kuormitus on vähentynyt erityisesti orgaanisen aineen ja fosforin osalta.

Järvistä noin 80 prosenttia on luokiteltu yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan hyväksi tai erinomaisiksi. Likaantuneita, laadultaan välttäviä järviä on noin neljä prosenttia ja pahoin likaantuneita, laadultaan heikkoja järviä noin 0,3 prosenttia järvien kokonaispinta-alasta. Suomen jokien kokonaispituudesta 39 prosenttia luokitellaan käyttökelpoisuudeltaan hyväksi tai erinomaisiksi ja noin 30 prosenttia tyydyttäväksi. Laadultaan huonoja tai välttäviä jokia, jotka ovat luonnontilaltaan selkeästi häiriintyneitä, on 31 prosenttia jokien kokonaispituudesta. Merialueiden rannikkovesistä laadultaan hyviä on 88 prosenttia, tyydyttäviä 11, välttäviä yksi ja huonoja 0,03 prosenttia. Rehevyytaso on voimakkaasti kohonnut yli 2000 järvessä ja niiden kalasto on muuttunut särkikalavaltaiseksi. Hoitokalastuksella on kunnostettu

10 järveä ja alkamassa tai suunnitteilla on 65 järven kunnostus.

Suomenlahden merkittävin ympäristöongelma on viime vuosikymmenien aikana tapahtunut huomattava rehevöityminen. Poikkeuksellisen lämpimän ja aurinkoisen kesän seurauksena Suomenlahdella ilmeni kesällä 1997 huomattavan voimakkaat ja laajat leväkukinnat. Osa leväkukinnoista oli myrkyllisten sinilevien aiheuttamia. Vaikka Suomenlahden veden typpipitoisuuksien kohoaminen pysähtyi 1990-luvun alussa, on pohjalietteeseen viime vuosikymmenten aikana varastoitunut huomattavia määriä fosforia joka yhä rasittaa vesien tilaa. Itämeren rehevöitymisen pysäyttäminen vaatii myös edelleen lisätoimia sekä Suomessa että muualla Itämeren valuma-alueella. Suomen osuus Itämeren maa-alueilta valuvasta ravinnekuormasta on vain 10–12 prosenttia. Suomenlahden merkittävin ravinnekuormittaja on Pietarin alue, jonka aiheuttama osuus kuormituksesta on noin 80 prosenttia. Suomen omat päästöt vaikuttavat kuitenkin merkittävästi rannikkoalueiden tilaan. Erityisesti Lounais-Suomen maatalouden fosfori- ja typpipäästöjen sekä asutuksen typpipäästöjen vähentäminen on tärkeää. Myös kalankasvatuksen toimilla on merkittäviä vaikutuksia rannikkovesien tilaan.

EU:n valmisteleman vesipuitedirektiivin avulla on tarkoitus uudistaa EU:n pinta- ja pohjavesiä koskeva lainsäädäntö varsin perusteellisesti. Sen keskeisenä tavoitteena on järvien, jokien ja rannikkovesien hyvän ekologisen tason turvaaminen. Toimenpiteissä, tilan seurannassa ja hallinnoinnissa keskeinen lähtökohta on valuma-aluekokonaisuus ja sen sisällä tapahtuva koordinaatio. Vesien tilan ja vaadittavien toimenpiteiden määrittelyssä korostuvat toisaalta eliöyhteisöjen ekologinen toimivuus ja toisaalta vaarallisten aineiden esiintyminen. Direktiivi hyväksyttyneen vuoden 2000 aikana.

### 3 Luonnonsuojelu

Tehokas metsätalous ja maatalous vaikuttavat Suomessa merkittävimmin luonnon monimuotoisuutta vähentävästi. Vanhojen luonnontilaisten metsien pinta-ala on vähentynyt voimakkaasti, minkä vuoksi erityisesti lahoppuustosta, kuloista ja riittävän suurista vanhan metsän kuvioista riippuvat eliölajit ovat joutuneet laajalti uhanalaisiksi. Maatalouden monet perinneympäristöt, kuten niityt ja hakamaat ovat myös vähentyneet merkittävästi, mikä on heikentänyt monien lajien elinmahdollisuuksia. Ilmastonmuutos, päästöt ja kemikalisoituminen ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta selvästi metsä- ja maataloutta vähäisempi uhkatekijä. Asuinalueiden, loma-asuntojen ja teiden rakentaminen vähentää myös luonnon monimuotoisuutta. Luonnon biologisen monimuotoisuuden kehitystä selvittää parhaillaan valtakunnallisessa biodiversiteetti-tutkimusohjelmassa. Ohjelman vuosia 1997–2002 koskeva kokonaisbudjetti on yli 120 miljoonaa markkaa.

Luonnonsuojelun tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Tavoitteeseen pyritään alkuperäisen luonnon suojelulla; suojelualueita perustaen, uhanalaisia lajeja suojelemalla ja selkeämmin luonnonsuojelutavoitteet erilaisten maankäyttömuotojen suunnitteluun integroimalla. Suomessa tiukasti suojeltuja ja alueita joilla varovaiset hakkuut on sallittu, on 7,6 prosenttia maan koko metsä- ja kitumaasta eli yhteensä 1 739 000 hehtaaria. Tiukasti suojeltua metsä- ja kitumaata on 1 528 000 hehtaaria eli 6,6 prosenttia. Varsinaisesta metsämaasta on tiukasti suojeltua 3,6 prosenttia eli 714 300 hehtaaria. Luonnonsuojelualueverkostoa on 1970-luvun lopulta lähtien täydennetty luontotyyppitaisten luonnonsuojeluohjelmien avulla. Vanhin ohjelma, kansallis- ja luon-

nonpuistojen kehittämisohjelma on pääosin toteutettu. Luonnonsuojelualueita on perustettu valtion maille yhteensä noin 1,38 miljoonaa hehtaaria ja erämaa-alueita 1,5 miljoonaa hehtaaria. Suojeluohjelmista yksityismailla on toteutettu 195 000 hehtaaria. Toteuttamatta on noin 270 000 hehtaaria ohjelma-alueita ja jonkin verran muita suojeluvaroja mukaan lukien luonnonsuojelulla toteutettavat Natura 2000-alueet.

Päätetyn luonnonsuojeluohjelmien kokonaisrahoitusohjelman tavoitteena on luonnonsuojeluohjelmien toteutus vuoteen 2004 mennessä siten, että rahoitus kauppahintojen jaksotusten takia ulottuu vuoteen 2007 saakka. Luonnonsuojeluohjelmien toteuttamista päätettiin vuoden 1999 alussa tehostaa laatimalla tavoiteohjelma niiden toteuttamisjärjestyksestä ja -aikatauluista. Vuonna 1998 luonnonsuojelulain mukaisiksi suojelualueiksi hankittiin tai rauhoitettiin noin 28 000 hehtaaria. Painopisteinä olivat soidensuojelu-, rantojen-suojelu- ja Etelä-Suomen vanhojen metsien-suojeluohjelmaan kuuluvat alueet. Jatkossa

#### 9. Suojelualueiden ja -ohjelmien rahoitus 1995–2000 (miljoonaa markkaa)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	TP	TP	TP	TP	TP	TAE
Alueiden hankinta	183	184	321	362	214	184
<i>Yksityismaiden ostot</i>	89	87	111	117	84	74
<i>Maanvaihdot</i>	87	80	110	150	70	60
<i>Maanmyyntitulot</i>	7	17	100	95	60	50
Alueiden hoito	75	69	75	75	82	82
<i>Ls-korvaukset</i>	19	19	43	47	77	69
<i>Koskiensuojelu</i>	35	45	25	45	10	10
<i>Life (Natura)</i>	–	8	15	39	24	10
<b>Yhteensä</b>	<b>312</b>	<b>325</b>	<b>479</b>	<b>567</b>	<b>407</b>	<b>355</b>

– = ei käytössä

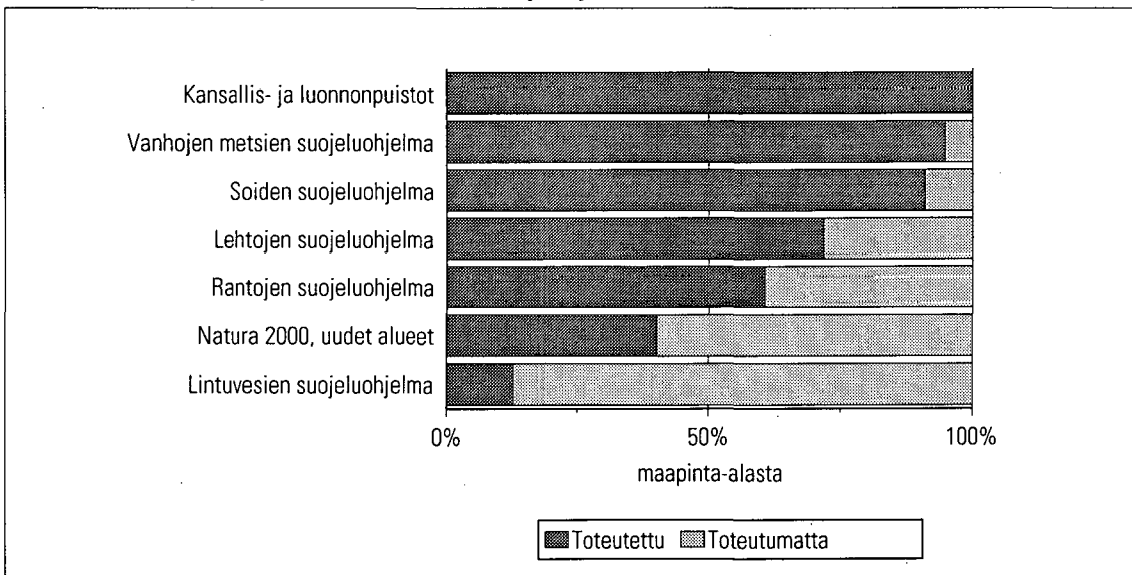
TP = tilinpäätös TA = talousarvio TAE = talousarvioesitys

tavoitteena on suunnata luonnonsuojeluohjelmien kokonaisrahoitusohjelman resurssit siten, että tavoitteisiin päästään mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Suojelu voidaan toteuttaa myös perustamalla yksityisiä suojelualueita tai määrä-aikaisin rauhoituksin.

Euroopan unionin luonto- ja lintudirektiivien toteuttamiseen pyritään luomalla yhtenäinen suojeltavien alueiden verkosto, Natura 2000. Suomi toimitti oman ehdotuksensa luontodirektiivin mukaisista alueista EU:n komissiolle joulukuussa 1998. Ehdotus Suomen Natura 2000-verkostoksi käsittää yhteensä 4,78 miljoonaa hehtaaria. Ehdotukseen sisältyy valtion maita 3,224 miljoonaa hehtaaria, josta 41 000 hehtaaria ei aikaisemmin ollut suojeltu. Yksityismaita tarkistettuun ehdotukseen sisältyy 324 000 hehtaaria, joista 66 000 hehtaaria ei ole aikaisemmin suojeltu. Natura-alueilla suojelu voidaan toteuttaa monin eri tavoin riippuen kunkin alueen luontotyyppin ja lajiston suojelutarpeesta. Lopullisen päätöksen Natura 2000 -verkostosta tekee EU:n komissio.

Suomen ja Ruotsin ns. luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon ehdottamien alueiden luonnontieteellistä riittävyttä ja kattavuutta arvioitiin ensimmäisen kerran huhtikuussa 1999. Arvioinnissa Euroopan unionin alue on jaettu kuuteen luonnonmaantieteelliseen alueeseen siten, että pääosa Suomesta kuuluu boreaaliseen alueeseen ja Tunturi-Lappi alpiiniseen alueeseen. EU:n komission toukokuussa 1999 esittämän kannanoton mukaan Suomen tulisi täydentää ehdotusta kuvaavan tietokannan tietoja kuuden luontotyyppin ja 19 lajin osalta. Verkoston riittävän edustavuuden turvaamiseksi Suomen tulisi myös esittää uusia alueita 15 luontotyyppin ja 17 lajin elinympäristöjen osalta. Suomi valmistelelee tietokantoihin tehtävät mahdolliset täydennykset vuoden 1999 aikana ja esitykset uusiksi alueiksi syksyyn 2000 mennessä. Suomen ja Ruotsin toisen vaiheen luonnonmaantieteelliset arvioinnit pyritään järjestämään vuoden 2000 aikana. Tällöin arvioidaan lopullisesti kunkin verkostoon ehdotetun alueen merkitys luontotyyppien ja lajien suotuisan suojelutason kannalta koko EU:n alueella.

**Kuvio 12. Suojeluohjelmien toteuttamisaste yksityismailla 1.1.1999**



Euroopan unionin vuonna 1992 perustettu LIFE -rahoitusjärjestelmä on tukenut yhteisön ympäristöpolitiikan ja -lainsäädännön kehittämistä tukevia luonnonsuojelu ja ympäristöhankkeita. Ohjelman vuodet 1996–1999 kattavan toisen vaiheen budjetti on noin 450 miljoonaa Euroa, josta 40 prosenttia suunnataan luonnonsuojelutarkoituksiin (ns. LIFE Nature -osa-alue) ja noin 50 prosenttia uutta luoviin ympäristöteknologia-hankkeisiin (LIFE Environment -osa-alue). LIFE Nature on tarkoitettu lintu- ja luonto-direktiivin luettelemien lajien ja luontotyypin suojeluun sekä erityisesti Natura 2000-verkon toteuttamiseen.

Vuonna 1999 komissio jakaa LIFE Nature -projekteille varoja kaikkiaan noin 380 miljoonaa markkaa. Suomi saa EU-rahoitusta yhteensä seitsemälle eri hankkeelle runsaat 27 miljoonaa markkaa. LIFE Nature -rahoitusta on Suomeen vuosina 1995–98 saatu kaikkiaan 79 miljoonaa markkaa 18 eri hankkeeseen. LIFE Environment rahoitusta on Suomeen saatu vuosina 1995–98 kaik-

kiaan 45 miljoonaa markkaa 20 eri hankkeeseen. Vuonna 1999 Suomi saa LIFE Environment rahoitusta 14,3 miljoonaa markkaa seitsemälle eri hankkeelle.

#### 10. Natura -barometri EU-maissa 30.4.1999

	Esitys ohjelmaksi	Alueiden lukumäärä	Kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio maa-alasta (%)
Tanska	Valmis	194	10 259	23,8
Kreikka	Valmis	230	25 745	19,6
Alankomaat	Valmis	76	7 078	17,1
Italia	Valmis	2 480	49 304	16,4
Espanja	Valmis	684	74 907	15,0
<b>Suomi</b>	<b>Valmis</b>	<b>1 380</b>	<b>47 113</b>	<b>14,0</b>
Luxemburg	Valmis	38	352	13,6
Portugali	Valmis	65	12 150	13,1
Itävalta	Valmis	113	9 450	11,3
Ruotsi	Valmis	1 919	46 300	10,3
Britannia	Valmis	333	16 885	7,0
Belgia	Valmis	102	913	3,0
Ranska	Osittain valmis	814	20 830	3,7
Saksa	Osittain valmis	781	9 784	2,7
Irlanti	Osittain valmis	103	970	1,4
<b>Yhteensä</b>		<b>9 312</b>	<b>332 040</b>	<b>10,2</b>

#### 11. Luonnonsuojelun kokonaisrahoitusohjelma 1996–2007 (miljoonaa markkaa)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Määrärahat	106	149	175	185	185	185	185	185	185	185	185	185
Korkomenot	0	9	12	15	12	10	10	10	10	6	3	3
Maanvaihdot	180	110	120	100	60	60	60	60	60	–	–	–
Maanmyyntitulot	50	100	90	40	–	–	–	–	–	–	–	–

– = ei käytössä

# 4 Teollisuus

## *Ympäristönsuojelun ohjaus*

Suomen kilpailukyky maailmanmarkkinoilla perustuu pitkälti korkeaan osaamiseen ja tietotaitoon. Teollisuuden osuus kansantuotteesta on 1990-luvulla kasvanut samalla kun palveluiden, rakentamisen ja maatalouden osuudet ovat laskeneet. Teollisuustuotannosta oli vuonna 1998 metalliteollisuuden osuus 45, metsäteollisuuden 21 ja kemianteollisuuden 10 prosenttia. Suomen ulkomaan viennin arvosta tuli vuonna 1998 vajaat 53 prosenttia metalliteollisuudesta, vajaat 29 metsäteollisuudesta ja runsaat yhdeksän prosenttia kemianteollisuudesta.

Teollisuuden ympäristönsuojelua on Suomessa jo tehostettu erittäin paljon ja yrityksissä keskitytään nyt ympäristöhallintajärjestelmien käyttöönottoon. EU:ssa yhdenmukaista päästöjen ehkäisyä ja hallintaa koskeva direktiivi hyväksyttiin vuonna 1996 ja se tulee saattaa jäsenmaissa voimaan lokakuun loppuun mennessä vuonna 1999. Direktiivi painottaa yritysten velvollisuutta käyttää "parasta käyttökelpoista tekniikkaa" prosesseissaan ja laitoksen kaikessa toiminnassa. Suomessa parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimus on sisällytetty jo vesi- (264/61), ilmansuojelu- (67/82), jäte- (1072/93) ja merensuojelulakeihin (1415/94) ja direktiivin toimeenpaneva ympäristönsuojelulaki on valmisteilla. Lakiin on tarkoitus koota keskeinen osa pilaantumisen torjuntaa koskevaa lainsäädäntöä, jolloin ympäristöoikeuden ala yhtenäistyy. Yhtenäinen lainsäädäntö tehostaa ympäristönsuojelua ja nopeuttaisi sekä yksinkertaistaisi lupien ja valitusten käsittelyä. Uuden lain myötä ilmansuojelulaki, meluntorjuntalaki (382/87) ja ympäristölupamenettelylaki (735/91) kumotaan, ja vesi- sekä vesiensuojelulakiin,

jätelakiin, terveydensuojelulakiin (763/94) ja naapurussuhdelakiin (26/26) tehdään huomattavia muutoksia.

Laki yritysten ympäristövahinkovakuutuksesta tuli voimaan vuoden 1999 alussa. Laki varmistaa vahingon kärsineen menetysten korvaamisen sekä torjunta- ja ennallistamistoimenpiteiden rahoituksen, kun vahingon aiheuttaja jää tuntemattomaksi tai on maksukyvytön. Tällöin korvauksen maksamisesta vastaa ympäristövahinkokeskus. Ympäristövahinkovakuutuksen on velvollinen ottamaan yritys, jonka harjoittamaan toimintaan liittyy olennainen ympäristövahingon vaara tai joiden toiminta yleisesti aiheuttaa haittaa ympäristölle. Käytännössä vakuutuksen joutuvat ottaman yritykset, joilla on vesilain mukainen jätevesien johtamislupa, alueellisen ympäristökeskuksen myöntämä ympäristölupa tai turvatekniikan keskuksen myöntämä vaarallisten kemikaalien käsitteilyä ja varastointia koskeva lupa. Vakuutuksen ottaminen on näille yrityksille ollut pakollista huhtikuusta 1999.

## *Ympäristönsuojelun kehitys*

Teollisuuden ympäristönsuojelun osuus teollisuuden kokonaisinvestoinneista oli seitsemän prosenttia vuonna 1997. Vuosina 1992 ja 1993 ympäristönsuojelun osuus teollisuuden kokonaisinvestoinneista oli kymmenisen prosenttia, vuonna 1994 vajaat kuusi ja vuosina 1995 ja 1996 vajaat seitsemän prosenttia. Ympäristöinvestoinneista käytettiin vuonna 1997 63 prosenttia ilmansuojeluun, 24 vesiensuojeluun ja 12 prosenttia jätehuoltoon sekä maaperän ja pohjavesien suojeleluun.

Maaliskuussa 1998 hyväksytty vuoteen 2005 ulottuva vesiensuojelun tavoiteohjelma velvoittaa teollisuuden merkittäviin päästöleikauksiin ja aiheuttaa noin miljardin markan vuosittaiset kustannukset. Teollisuuden fosfori- ja typpipäästöjä on tarkoitus alentaa 50 prosenttia vuoden 1995 tasosta vuoteen 2005 mennessä. Lisäksi kemiallista hapenkulutusta on vähennettävä 45 prosenttia. Vaatimus kohdistuu lähinnä metsäteollisuuteen, joka joutuu lähivuosina edelleen kehittämään prosessejaan ja vedenpuhdistustaan. Myös kromin, öljyn, nikkelin, kuparin ja sinkin päästöjä tulee vuoteen 2005 mennessä alentaa 55–90 prosenttia, joten erityisesti kemian- ja metalliteollisuus joutuvat tehostamaan jätevesien käsittelyä.

Teollisuuden ympäristönsuojelussa on 1990-luvulla korostunut siirtyminen vapaaehtoisien ympäristöhallintajärjestelmien käyttöön. Kehitystä on vauhdittanut asiakas- ja sidosryhmäsuhteiden merkityksen korostuminen. Maailmanlaajuisista ISO 14001 -ympäristöjärjestelmää on ollut mahdollista soveltaa syksystä 1995 lähtien. Käytössä on myös EU:n teollisuusyritysten vapaaehtoinen ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmä EMAS, johon ensimmäiset yritykset liittyi-

## 12. Teollisuuden ympäristönsuojelumenot (miljoonaa markkaa)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Energia- ja vesi-huolto	819	939	418	276	406	601
Metsäteollisuus	990	940	932	1 371	1 311	998
Kemian- ja mineraali-teollisuus	497	642	428	602	670	764
Metalliteollisuus	530	332	449	564	723	565
Muu teoll. toiminta	360	274	285	300	309	399
<b>Yhteensä</b>	<b>3 196</b>	<b>3 124</b>	<b>2 512</b>	<b>3 113</b>	<b>3 418</b>	<b>3 327</b>
<i>mistä</i>						
Investoinnit	1 841	1 614	1 022	1 538	1 704	1 930
Toimintamenot	1 355	1 510	1 491	1 575	1 714	1 397

## 13. EMAS-rekisterissä olevat toimipaikat 7.7.1999

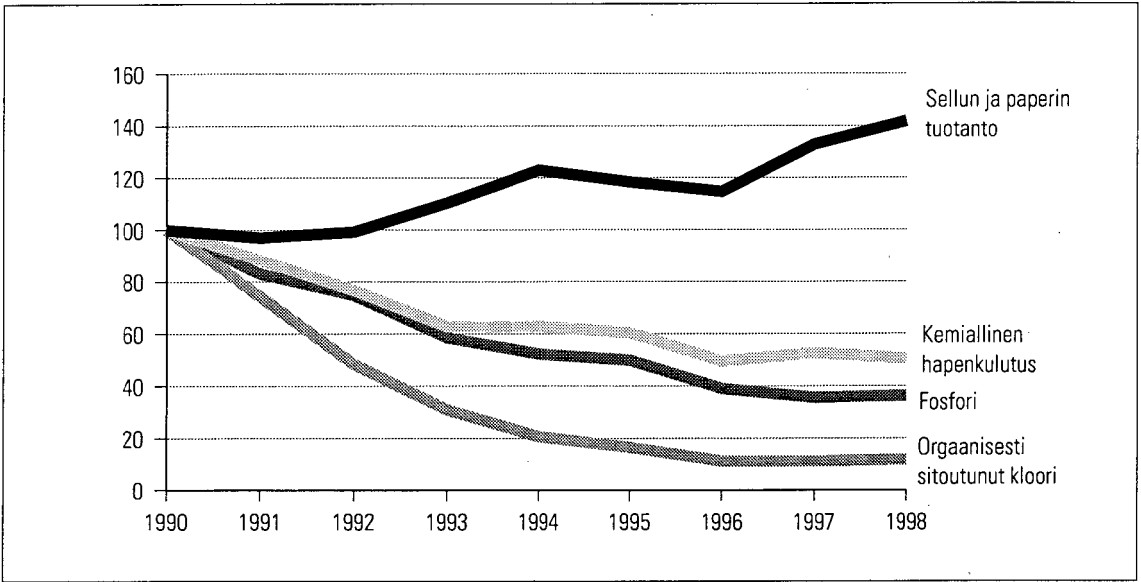
Saksa	1 785
Itävalta	158
Ruotsi	146
Tanska	102
Iso-Britannia	71
Norja	50
Espanja	36
Ranska	33
Hollanti	22
<b>Suomi</b>	<b>19</b>
Italia	18
Belgia	9
Irlanti	6
Luxemburg	1
Kreikka	1

vät keväällä 1996. Erityisesti metsä- ja kemianteollisuuden yritykset ovat olleet kiinnostuneita ympäristöjärjestelmien käyttöönotosta. Järjestelmien käyttö helpottaa ympäristöasioiden hoitoa ja lisää yritysten ympäristönsuojelun uskottavuutta. ISO -ympäristösertifikaatteja suomalaisyrityksillä on jo 220 ja EMAS-sertifikaatteja 27.

## Metsäteollisuus

Metsäteollisuus on viime vuosina tuottanut paperia ja muita metsäteollisuuden tuotteita ennätyksellisiä määriä. Vuonna 1998 metsäteollisuuden tuotanto kasvoi vuoteen 1997 verrattuna runsaat neljä prosenttia ja kapasiteetin käyttöaste oli 94 prosenttia. Metsäteollisuuden ympäristövaikutukset ovat 1990-luvulla tuotantoon nähden vähentyneet merkittävästi. Merkittäviin päästövähennyksiin on päästy tuotantolaitoksia uudistamalla. Metsäteollisuudessa käyttökelpoiset päästöjen puhdistamistekniikat on kuitenkin jo pääosin saatu käyttöön ja teollisuuden oman arvion mukaan päästöjen 1990-luvulla tapahtunut raju vähentäminen on nyt tasaantumassa. Ympäristönsuojelun painopiste on

**Kuvio 13. Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ja vesistökuormitus (1990 =100)**



tällä hetkellä ympäristöjärjestelmien rakentamisessa. Lähes kaikissa metsäteollisuusyrityksissä on käynnissä ympäristöasioiden hallintajärjestelmien kehittäminen.

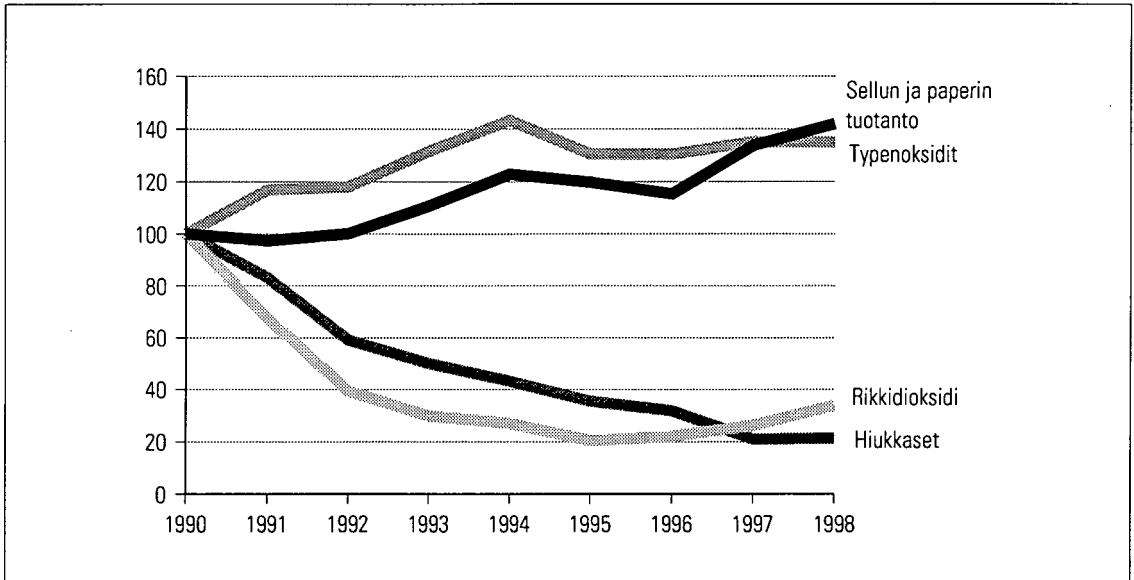
Metsäteollisuuden päästöjen minimointi edellyttää koko tuotantoprosessin hyvää hallintaa. Sellu- ja paperiteollisuuden prosesseja kehitettäessä pyritään raaka-ainesten, kuten puun, veden, kemikaalien ja pigmenttien säästävään käyttöön. Metsäteollisuus käytti vuonna 1998 puuta yhteensä 67,7 miljoonaa kiintokuutiometriä. Puuaineksesta yksityismetsistä tuli 75 prosenttia, valtion metsistä kuusi, yhtiöiden omista metsistä kolme ja ulkomaisen tuontipuun osuus oli 16 prosenttia.

Kemiallisen metsäteollisuuden prosessit tarvitsevat runsaasti vettä. Kemiallinen metsäteollisuus onkin viime vuosina panostanut erityisesti suljettujen vesikiertojen kehittämiseen, tuotantoprosessien ja valkaisun kehittämiseen sekä jätevesien puhdistamisen tehostamiseen. Vesiensuojelussa veden käyttöä on vähennetty, tuotantoprosessien vesi-

kiertoja suljettu sekä jätevesienpuhdistamista tehostettu. Eniten ympäristöä kuormittava tuotantovaihe on edelleen sellun valkaisu, joskin sitä on viime vuosina pyritty kehittämään optimoimalla kemikaalien tarvetta ja siirtymällä ympäristön kannalta haittottomampiin kemikaaleihin. Esimerkiksi alkuainekloorin käyttö valkaisussa on loppunut täysin. Ilmansuojelussa etusijalla on haju-kaasujen käsittely ja typenoksidipäästöjen vähentäminen. Mekaanisen massantuotannon menetelmät vaativat runsaasti sähköä ja ympäristövaikutukset riippuvat siten pääasiassa sähkön tuotannossa käytetyistä polttoaineista.

Prosessien sivutuotteina syntyvien puuainesten, kuten kuoren, hakkeen, purun ja rakennuspuun hyödyntämisaste on korkea, sillä 95 prosenttia niistä käytetään hyväksi energian tuotannossa ja sellun valmistuksessa. Myös 98 prosenttia teollisuuden keräyspappeista ja -kartongeista päätyy uudelleen raaka-aineeksi. Jätevedet puhdistetaan pääosin tehokkaaksi osoittautuneella biologisella menetelmällä, ns. aktiivilielaitoksissa.

**Kuvio 14. Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ja ilmapäästöt (1990=100)**



Aktiivilietemenetelmällä jätevedestä pystytään poistamaan yli 95 prosenttia helposti hajoavasta eloperäisestä kuormituksesta (BOD7). Kemiallisesta hapenkulutuksesta (COD) pystytään vähentämään 50–80 prosenttia, orgaanisista klooriyhdisteistä 50–75, jäteveden sisältämien ravinteiden fosforista 40–70 ja typestä 30–50 prosenttia. Jätevesien biologisessa puhdistuksessa syntyvästä lietejätteestä puolet hyödynnetään energiaksi. Valtaosa metsäteollisuudessa syntyvästä kaatopaikkajätteestä on energian tuotannon tuhkia sekä soodasakkaa ja meesaa. Lietteiden, tuhkien, siistausjätteiden ja lipeäsakan käsittelyä ja hyötykäyttöä tulee jatkossa edelleen tehostaa. Hyötykäyttömahdollisuuksia ollaan parhaillaan selvittämässä.

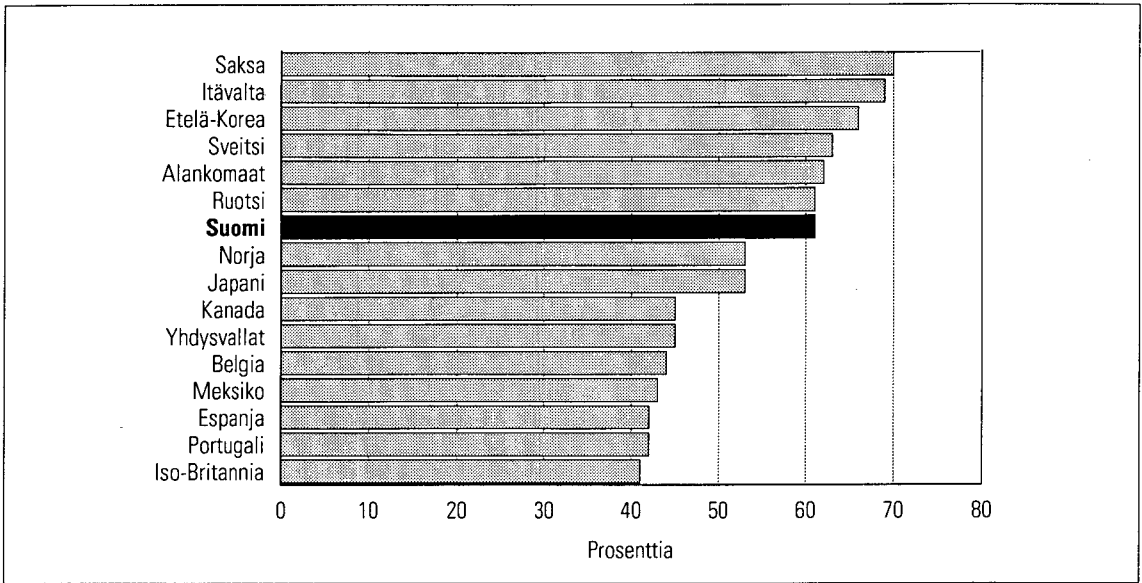
Suomen osuus maailman metsäteollisuuden tuotannosta on viisi prosenttia ja metsäteollisuuden viennistä 10 prosenttia. Metsäteollisuustuotteiden viennin arvo oli 67,5 miljardia markkaa vuonna 1998. Vuonna 1998 tuotetusta 12,7 miljoonasta paperi- ja kartonkitonnista vietiin ulkomaille 89 prosenttia. Keräyspaperin talteenotto oli 665 000 tonnia

eli 63 prosenttia paperin ja kartongin Suomessa tapahtuvasta loppukulutuksesta. Kierrätysaste on useimpiin Keski-Euroopan maihin verrattuna korkea. Suomeen tuotiin lisäksi jät-paperia ulkomailta kiertokuidun valmistuksessa käytettäväksi. Valtioneuvoston marraskuussa 1998 tekemän periaatepäätöksen mukaan keräyspaperin talteenottoa ja hyödyntämistä tehostetaan, siten että vuonna 2000 keräyspaperista hyödynnettäisiin ensisijaisesti aineena vähintään 70 prosenttia ja vuonna 2005 vähintään 75 prosenttia lasketuna kotimaassa myytävien paperituotteiden määrästä. Pääasiallinen vastuu keräyksestä ja kierrätyksestä siirrettiin paperituotteiden valmistajille ja maahantuojille, jotka saavat keskenään sopia kuinka tuottajavastuu jaetaan.

## Kemianteollisuus

Kemianteollisuus on Suomelle merkittävä tuotannon ala niin kuluttajille tarkoitettujen lopputuotteiden kuin etenkin muulle teollisuudelle valmistettujen välituotteiden takia.

**Kuvio 15. Keräyspaperin talteenotto eri maissa 1997**



Useilla kemianteollisuudessa käytettävillä ja jalostettavilla vaarallisilla aineilla saattaa kuitenkin olla jo pieninäkin määrinä suuria ympäristövaikutuksia, mikä korostaa luotettavan ja kattavan ympäristönsuojelun tarvetta. Kemianteollisuuden ympäristönsuojeluinvestoinneista on yhä suurin osa perinteisiä päästöjen puhdistamiseen tähtäviä ulkoisia ympäristönsuojelutoimenpiteitä, ja prosessitekniisten investointien määrä on alalla yhä vähäinen. Kemianteollisuus on kuitenkin pystynyt vähentämään eräitä vesija ilmapäästöjä. Lisäksi jätemäärä on laskenut vuodesta 1994 lähtien.

Kemianteollisuus on vapaaehtoisin toimin parantanut ympäristönsuojelunsa ja työturvallisuutensa tasoa kansainvälisen Vastuu huomisesta -ohjelman puitteissa. Suomessa ohjelmaan oli toukokuussa 1999 sitoutunut 118 yritystä, joiden yhteinen osuus kemianteollisuuden tuotannosta on yli 80 prosenttia. Vuoden 1998 tuloksia laskettaessa mukana oli 105 Vastuu huomisesta -ohjelmaan sitoutunutta yritystä. Yrityksistä 69 prosenttia oli sertifioitu ISO-ympäristö- tai laatustandardin

mukaisesti. Kahdessatoista yrityksessä ISO-järjestelmä on rakenteilla. EMAS-järjestelmä on käytössä neljässä yrityksessä ja rakenteilla yhdessä.

Ohjelmaan osallistuvissa yrityksissä on viimeisten kymmenen vuoden aikana onnistuttu puolittamaan tuotantoon suhteutetut päästöt veteen ja ilmaan. Yritysten tuotantoon suhteutetut sulfaattipäästöt veteen ovat laskeneet vuodesta 1988 62 prosenttia, fosforipäästöt 16, tyypipäästöt 45, elohopeapäästöt 85, kadmiumpäästöt 61 ja lyijypäästöt 98 prosenttia.

#### 14. Öljynjalostuksen ja petrokemian teollisuuden päästöt (tonnia)

	1993	1996	1997
Haittavat hiilivedyt	8 900	3 450	3 699
Typhen oksidit	4 920	4 452	4 300
Rikkidioksidi	6 724	6 300	6 000
Öljypäästöt vesiin	11	4	5
Ongelmajätteet	1 080	1 380	498

## Metalliteollisuus

Perusmetalliteollisuuden tuotannon määrä on kasvanut 1990-luvun alun jälkeen tasaisesti, kun taas elektroniikka- ja sähköteollisuuden tuotanto on kasvanut lähes viisinkertaiseksi. Vuonna 1998 metalli- ja elektroniikkateollisuuden tuotannon bruttoarvosta elektroniikka- ja sähköteollisuuden osuus oli 43, kone- ja metallituoteteollisuuden 41 ja perusmetalliteollisuuden 15 prosenttia. Suurin osa metalliteollisuuden haitallisista ympäristövaikutuksista aiheutuu luonnonvaroja muun teollisuuden käyttöön jalostavassa perusmetalliteollisuudessa.

Teollisuuden tuotantoon nähden tunnettuja malmivaroja on Suomessa tällä hetkellä jäljellä suhteellisen vähän, ja varat ovat kromia ja sinkkiä lukuunottamatta kulumassa nopeasti loppuun. Koska itse metalliteollisuus on Suomessa hyvinkin uudenaikaista ja kilpailukykyistä, jatkunee metallien jatkojalostus vielä pitkään, joskin paljolti ulkomaisen raaka-aineen ja kierrätyksen varassa. Suomessa rauta- ja teräsromun käyttöaste on arviolta 90 prosenttia, kun otetaan huomioon teollisuuden sisäinen kiertoromu. Suomen perusmetalliteollisuus on tuotantoprosesseja kehittämällä noussut raaka-aineiden ja energian käytön tehokkuudessa sekä päästöjen vähentämisessä maailman parhaimpien joukkoon.

Laaja metallien kierrätys vähentää neitseellisen malmin louhintatarvetta, sillä metallit ovat lähes täysin kierrätettäviä materiaaleja. Teräs on volyymilla mitattuna maailman kierrätetyin materiaali. Sitä kierrätetään vuosittain enemmän kuin kaikkia muita materiaaleja yhteensä. Vuonna 1997 maailman 799 miljoonan terästonnin tekemiseen käytettiin romua noin 360 miljoonaa tonnia eli lähes puolet teräksestä valmistettiin kierrätetystä raaka-aineesta. Selvitysten mukaan kierrätykseen perustuva terästuotanto on myös

pääsääntöisesti ympäristöystävällisempää kuin vastaava neitseellisiin luonnonvaroihin pohjautuva tuotanto. Esimerkiksi tuotettaessa terästä romusta on energian kulutus tuotettua yksikköä kohden noin 58 prosenttia pienempi kuin neitseellistä raaka-ainetta hyödynnettäessä.

Metallien valmistus vaatii paljon energiaa, ja päästöt ilmaan ovat alan merkittävin ympäristöhaitta. Suomen perusmetalliteollisuus on tuotantoprosesseja kehittämällä parantanut merkittävästi raaka-aineiden ja energian käytön tehokkuutta sekä pienentänyt päästöjään. Maailman kuparista 50 prosenttia valmistetaan suomalaisella liekkisulatusmenetelmällä, jossa ulkopuolisen energian tarve on vähäinen ja rikki-kaasupäästöt saadaan erittäin hyvin talteen. Metalliteollisuudessa prosessien sisäiset ympäristöinvestoinnit ylittivät vuonna 1996 ensi kertaa perinteisen päästöjen puhdistamistekniikan hankinnan. Suurin osa metalliteollisuuden ilmansuojeluinvestoinneista kohdistuu erilaisten hiukkas- ja pölypäästöjen talteenottoon. Vesiensuojelussa on investoitu jätevesikuormituksen pienentämisen tuotantoprosesseja ja puhdistusmenetelmiä

### 15. Metallien valmistuksen päästöt

	1990	1995	1996	1997
<b>Tuotannon volyymi</b>	<b>100</b>	<b>129,4</b>	<b>137,0</b>	<b>144,5</b>
<b>Päästöt ilmaan (tuhatta tonnia)</b>				
Riikidioksidi	22,9	8,5	8,3	7,8
Typpioksidit	3,6	3,6	3,4	3,8
<b>Päästöt veteen (tonnia)</b>				
Typpi	691	424	431,8	421,6
Kromi	2,0	3,5	1,9	3,9
Nikkeli	20,2	11,6	5,9	10,3
Kupari	6,9	8,3	8,7	8,9
Sinkki	17,3	10,7	10,0	9,4

kehittämällä. Jätehuoltoon liittyvien investointien tavoitteena on ollut jätteen määrän vähentäminen sekä kierrätyksen ja hyötykäytön lisääminen. Perusmetalliteollisuudessa ympäristönsuojelun kehittyminen liittyy ympäristöasioiden hallintajärjestelmien käyttöönottoon ja niihin liittyvien elinkaarianalyysien laadintaan. Sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa on panostettu CFC-yhdisteiden käytön lopettamiseen sekä romun talteenottoon ja hyödyntämiseen.

## *Jätehuolto*

Jätteitä muodostuu Suomessa vuosittain kaikkiaan noin 65–70 miljoonaa tonnia. Jätteiden kokonaismäärään luetaan tilastollisesti mukaan kaikki alkutuotannon jättemateriaalit lukuun ottamatta metsään jääviä puunkorjuutähteitä. Noin 95 prosenttia jätteistä syntyy tuotannollisessa toiminnassa. Suurimmat jättemäärät syntyvät teollisessa toiminnassa ja maataloudessa sekä rakennustoiminnassa. Teollisen toiminnan jätteet koostuvat teollisuuden, kaivostoiminnan sekä energia- ja vesihuollon jätteistä. Rakennustoiminnan jätteiden määrää nostaa

erityisesti rakentamisen yhteydessä syntyvien maamassojen suuri määrä.

Teollisuuden jätteiden määrä oli vuonna 1992 yhteensä 15,4 miljoonaa tonnia. Kiinteiden jätteiden lisäksi lukuun sisältyy myös jätevesiä, emulsioita ja lietteitä. Jätteitä syntyy eniten massa- ja paperiteollisuudessa, mekaanisessa metsäteollisuudessa sekä metalli- ja kemianteollisuudessa. Yli kolmannes teollisuuden jätteistä on massa- ja paperiteollisuudessa kertyvää puu- ja kuorijätettä, joka nykyisin hyödynnetään varsin hyvin teollisuuden prosesseissa tai energiantuotannossa.

Jätteiden hyödyntämisen tehostamiseksi on Suomessa ryhdytty soveltamaan ns. tuottajan vastuuta. Siinä tuotteen tuottaja osallistuu aktiivisesti tuotteesta aikanaan muodostuvan jätteen jätehuollon järjestämiseen. Tuottajan vastuu on jo toteutettu romurenkaiden, keräyspaperin ja pakkausjätteiden osalta. Myös elektroniikkaromun ja romuajoneuvojen jätehuollon järjestäminen tulee aikanaan toteutettavaksi tuottajan vastuuperiaatteella.

# 5 Energiatalous.

## Energian tuotanto

Suomen energian kokonaiskulutus oli vuonna 1998 yhteensä 30,8 miljoonaa öljykvivalenttitonnia. Energian kulutuksen rakenne on pysynyt samana viimeisten kymmenen vuoden ajan. Öljyn osuus energian kulutuksesta on 28 prosenttia, hiilen 11, maakaasun 11, ydinvoiman 18 ja turpeen kuusi prosenttia. Kotimaisten energialähteiden osuus oli 29 prosenttia. Asukasta kohden laskettuna energiakulutus on Suomessa korkea johtuen maan pohjoisesta sijainnista, mistä aiheutuu talvisin huomattava lämmitysenergian tarve, teollisuusvaltaisesta elinkeinorakenteesta ja harvasta asutuksesta sekä pitkistä kuljetetäisyyksistä. Eniten energiaa suhteessa kansantuotteeseen Suomi käytti vuonna 1993, minkä jälkeen talouden energiaintensiivisyys on laskenut.

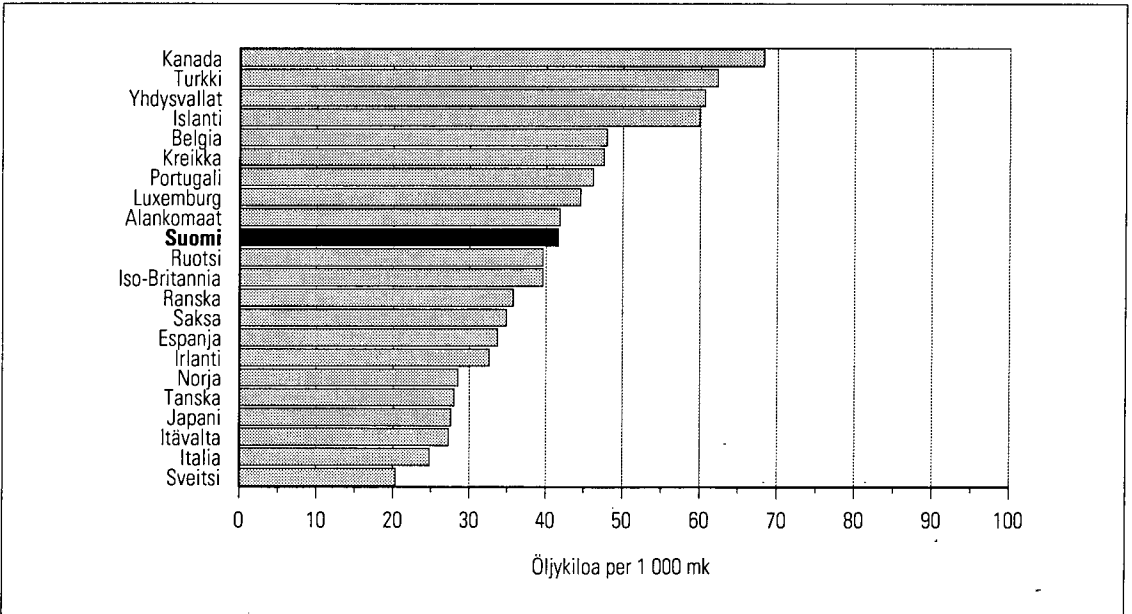
Sähköä kulutettiin Suomessa vuonna 1998 kaikkiaan 76,5 miljardia kilowattituntia, mikä oli 3,9 prosenttia edellisvuotta enemmän. Ydinvoimalla sähköä tuotettiin vuonna 1998 21 terawattituntia (27 prosenttia sähkön kulutuksesta) sekä vesivoimalla 19,1 terawattituntia (19 prosenttia). Sähkön nettotuonnin osuus oli 12 prosenttia eli 9,3 terawattituntia. Teollisuuden osuus sähkön kulutuksesta oli

### 16. Energian kokonaiskulutus 1998

	PJ	%
Teollisuus	497	50
Lämmitys	231	23
Liikenne	164	16
Muut	105	10
<b>Yhteensä</b>	<b>996</b>	<b>100</b>

PJ = petajoulea

Kuvio 16. Energian kokonaiskulutus eräissä maissa BKT-yksikköä kohden 1996



55 prosenttia eli runsaat 41 miljardia kilowattituntia, kotitalouksien ja maatalouden runsaat 24 prosenttia ja palveluiden sekä julkisen sektorin 17 prosenttia. Vuosina 1997 ja 1998 sähkönkäytön kasvu on ylittänyt aiemmin laaditut ennusteet. Sähkönkäytön kasvun arvioidaan vuonna 1999 hidastuvan 2–3 prosenttiin, jolloin kokonaiskäyttö ylittää 78 miljardia kilowattituntia vuonna 1999. Sähkön käytön ennustettiin aiemmin kasvavan näin suureksi vasta vuonna 2000. Aiempi ennuste vuodelle 2010 oli 92 miljardia kilowattituntia.

Valtioneuvoston vuonna 1997 antaman energiapolitiittisen selonteon mukaan energian kulutuksen kasvu on tarkoitus pysäyttää vuoteen 2010 mennessä energian säästöä edistämällä ja tehokkuutta parantamalla. Tavoitteiden taustalla on huoli Suomen hiilidioksidipäästöjen kasvusta. Tavoitteeseen liittyen valtio sekä teollisuutta, energia-alaa ja kuntia edustavat järjestöt allekirjoittivat marraskuussa 1997 vapaaehtoiset energiansäästön puitesopimukset. Toukokuussa 1999 vastaavainen sopimus tehtiin myös kiinteistö- ja rakennusalalle. Tavoitteena on kiinteistöjen lämmönkulutuksen laskeminen 15 prosentilla vuoden 1988 tasosta vuoteen 2010 mennessä.

## Fossiilisten polttoaineiden käyttö

Suurin osa energiantuotannon haitallisista ympäristövaikutuksista on seurausta fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Fossiilisten polttoaineiden kiihtyvän käytön aiheuttamat ympäristöhaitat ovat merkittäviä ja uhkaavat monin paikoin luonnon uusiutumisen ja kantokykyä. Fossiilisten energiavarojen loppuminen ei nykytietämyksen perusteella ole odotettavissa lähivuosikymmeninä. Olemassa olevat fossiilisten polttoaineiden varannot ovat osoittautuneet suuremmiksi kuin aiem-

min arvioitiin ja uusia löytöjä on tehty runsaasti. Teknologian kehittyminen mahdollistaa lisäksi aiemmin kannattamattomien varantojen hyödyntämisen. Nykyisin tunnettujen fossiilisten polttoaineiden varantojen turvin on maailman öljyn saanti turvattu arvioiden mukaan seuraavien 40, maakaasun 60 ja hiilen tarve 200 vuoden ajan.

Öljyn maailmanmarkkinahintaa on 1990-luvulla laskenut se, että öljyntarjonta ylittää reilusti kysynnän. Alimmillaan raakaöljyn reaalihintaa laski vuonna 1998 alle 10 Yhdysvaltain vuoden 1996 hintaisen dollarin. Hinta on viimeksi ollut reaalisesti näin alhaalla ennen ensimmäistä öljykriisiä vuonna 1973. Vuoden 1999 aikana öljyn hinta on taas noussut tuottajien supistettua öljyn tuotantoon keskinäisin sopimuksin. Elokuussa 1999 raakaöljyn hinta nousi yli 20 dollarin. Eräiden arvioiden mukaan öljyn tuotantomahdollisuudet kuitenkin saavuttaisivat huippunsa vuonna 2003 ja sen jälkeen öljyn tarjonta kääntyy pysyvään laskuun. Tämä johtaisi öljyn hinnan jyrkkään kasvuun. Vuonna 1998 maailman öljyn tuotanto oli 3,5 miljardia tonnia.

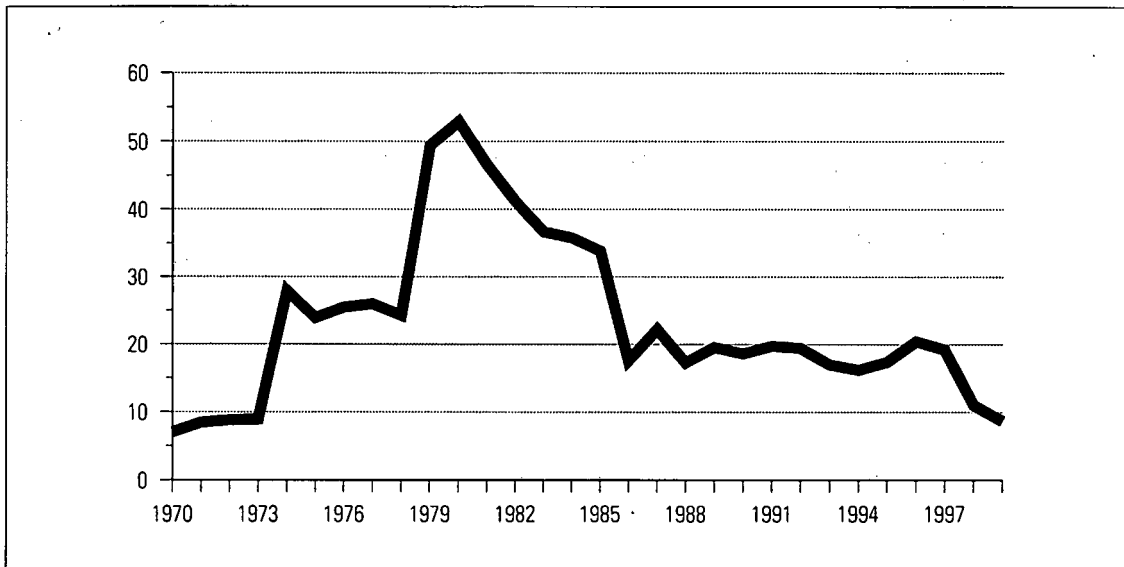
Suomen öljyn kulutus oli suurimmillaan 1970-luvulla, jolloin se oli 10–12 miljoonaa tonnia vuosittain. Öljykriisin seurauksena

### 17. Öljyn, hiilen ja maakaasun kokonaiskulutus Suomessa

	Öljy milj. tonnia	Hiili milj. tonnia	Maakaasu 1 000 milj. m <sup>3</sup>
1973	12,3	4,0	–
1980	11,0	6,7	0,9
1985	9,2	6,4	0,9
1990	9,0	6,2	2,5
1995	8,2	6,1	3,3
1996	8,5	7,6	3,4
1997	8,4	7,0	3,4
1998 *)	8,6	5,7	3,9

– = ei käytössä \*) = ennakkotieto

**Kuvio 17. Öljyn reaalisen maailmanmarkkinahinnan kehitys (Yhdysvaltojen dollaria tynnyriltä)**



erityisesti ydinvoiman ja maakaasun osuutta energiantuotannossa lisättiin sekä energian säästöä tehostettiin. Toimenpiteiden seurauksena öljyn kulutus laski nopeasti 1980-luvulla. 1990-luvulla öljyn vuosittainen kulutus on laskenut vajaaseen yhdeksään miljoonaan tonniin. Bensiinin ja voiteluaineiden kulutus laski edelleen vuonna 1998, kun taas muiden öljytuotteiden käyttö lisääntyi.

### Kasvihuonekaasut

Fossiilisten polttoaineiden merkittävimpiä ympäristövaikutuksia on ns. kasvihuonekaasujen syntyminen. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on tutkimusten mukaan nykyisin noin 29 prosenttia korkeammalla tasolla kuin ennen teollista vallankumousta. YK:n asiantuntijaryhmän mukaan ilmasto lämpenee 1–3,5 astetta vuoteen 2100 mennessä. Pohjoisille alueille ilmastomallit ennustavat jopa 2–3 kertaa suurempaa lämpötilojen nousua. Tämän vuosisadan aikana todettu maailman keskiläm-

### 18. EU-maiden kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalentteina ja taakankanto 2008–2012 mennessä

	Päästöt 1990 milj. tn	Osuus EU:n päästöistä (%)	Taakan- kanto- tavoite	Muutos vuosina 1990–95 (%)
Luxemburg	14	0,3	-28 %	-45,0
Saksa	1 201	27,7	-21 %	-12,3
Tanska	72	1,7	-21 %	10,0
Itävalta	74	1,7	-13 %	0,6
Belgia	139	3,2	-7,5 %	4,4
Alankomaat	208	4,8	-6 %	7,5
Iso-Britannia	775	17,9	-12,5 %	-8,5
Italia	542	12,5	-6,5 %	1,7
Ranska	637	14,7	0 %	-1,1
<b>Suomi</b>	<b>73</b>	<b>1,7</b>	<b>0 %</b>	<b>-0,5</b>
Ruotsi	69	1,6	4 %	-2,6
Irlanti	57	1,3	13 %	2,6
Espanja	301	7,0	15 %	8,0
Kreikka	104	2,4	25 %	4,6
Portugali	69	1,6	27 %	+6,0*
<b>Yhteensä</b>	<b>4 334</b>	<b>100</b>	<b>-8 %</b>	<b>3,6</b>

\*) = muutos vuosina 1990–94

pötilan nousu on ollut noin 0,5 astetta. Tilastojen mukaan vuosi 1998 oli kaikkien aikojen lämpimin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä sovittiin joulukuussa 1997 Kioton ilmasto-kokouksessa. Kioton pöytäkirjassa päästövähennystavoitteet määritellään kuudelle kaasulle: hiilidioksidille (CO<sub>2</sub>), metaanille (CH<sub>4</sub>), typpioksiduulille (N<sub>2</sub>O), fluorihilivedylle (HFC), perfluorihilivedylle (PFC) ja rikkiheksafluoridille (SF<sub>6</sub>). Hiilidioksidisykseen verrattuna muilla kaasuilla on voimakkaammat kasvihuonevaikutukset, esimerkiksi metaanilla on noin 20-kertainen ja typpioksiduulilla yli 300-kertainen ja kolmella muulla kaasulla tuhatkertaiset vaikutukset. EU:n sisäisestä taakanjaosta päätettiin jäsenmaiden ympäristöministerikokouksessa Luxemburgissa kesäkuussa 1998.

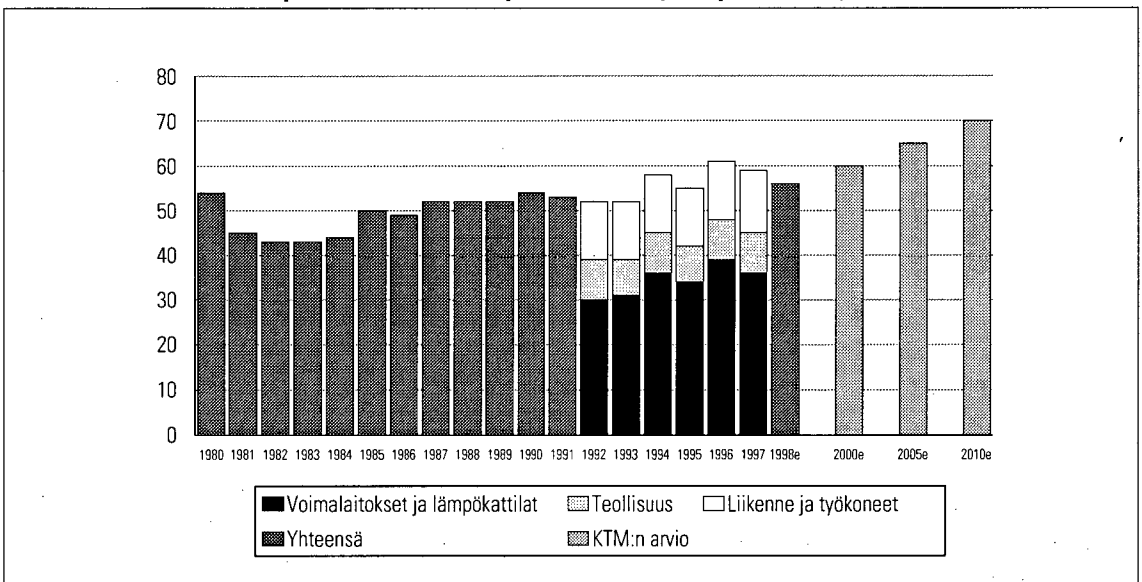
Suomi sitoutui Luxemburgin ympäristöministerikokouksessa vähentämään kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 tasolle 2008–2012 mennessä. Ehdoksi sitoutumisel-

le Suomi asetti sen, että EU ryhtyy toteuttamaan tehokkaasti kaikkia jäsenmaita koskevia toimia, kuten energiaveroja. Suomen kasvihuonekaasupäästöistä hiilidioksidipäästöjen osuus on 84 prosenttia. Vuonna 1998 Suomen energiantuotannosta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt olivat yhteensä 56 miljoonaa tonnia eli kolme miljoonaa tonnia edellisvuotta pienemmät. Lasku johtui vesivoimatuotannon nousemisesta lähes mak-

### 19. Suomen kasvihuonekaasupäästöt (miljoonaa ekvivalenttista hiilidioksiditonna)

	1990	1995	1996	1997
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )				
– polttoaineet	53,9	55,9	61,3	59,6
– suopellot, turvetuotanto	3,5	3,5	3,5	3,5
– teollisuusprosessit	1,2	0,8	0,84	0,9
– muut	0,6	0,7	0,7	0,6
Metaani (CH <sub>4</sub> )	7,5	5,6	5,7	5,7
Typpioksiduuli (N <sub>2</sub> O)	5,8	5,6	5,7	5,9
Muut (SF <sub>6</sub> , HFC, PFC)	0,3	0,3	0,5	0,7
<b>Yhteensä</b>	<b>72,9</b>	<b>72,5</b>	<b>78,3</b>	<b>76,9</b>

Kuvio 18. Hiilidioksidipäästöt fossiilisista polttoaineista ja turpeesta (miljoonaa tonnia)



e = ennakkotieto

simimäärään ja sähkön tuonnin lisääntymisestä. Hiilidioksidipäästöt ylittävät kuitenkin yhä vuoden 1990 vertailutason.

## Ilmansaasteet ja hapan laskeuma

Suomessa ympäristön happamoitumista esiintyy kaikkein herkimpien ja kuormiteuimpien alueiden maaperässä ja vesissä. Happaman laskeuman tärkeimmät aiheuttajat ovat rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt, joista huomattava osa aiheutuu energiatuotannosta. Vuonna 1998 Suomen rikkidioksidipäästöt olivat yhteensä 96 000 tonnia eli vain 16 prosenttia vuoden 1980 tasosta. Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet muun muassa energian tuotantorakenteen muutokset, raskaan polttoöljyn käytön väheneminen ja polttoaineiden rikkipitoisuuden lasku sekä prosessitekniset parannukset. Suomen rikkidioksidipäästöt kansantuotetta kohti ovat noin kolmanneksen pienemmät kuin Euroopan OECD -maiden keskiarvo. Sähkön- ja lämmöntuotanto aiheuttivat pääs-

töistä 28 prosenttia ja teollisuus 37 prosenttia. Suomen rikkidioksidilaskeumasta kotimaisista lähteistä on peräisin noin 12 prosenttia. Maan rajojen ulkopuolelle Suomen rikkidioksidipäästöistä kulkeutuu 68 prosenttia. Suomi saavutti Oslossa allekirjoitetun vuoteen 2000 ulottuvan toisen rikkipöytäkirjan tavoitteet vuonna 1994.

### 20. EU-maiden rikkidioksidi-, typenoksidi- ja ammoniakkipäästöt 1996 (tuhatta tonnia)

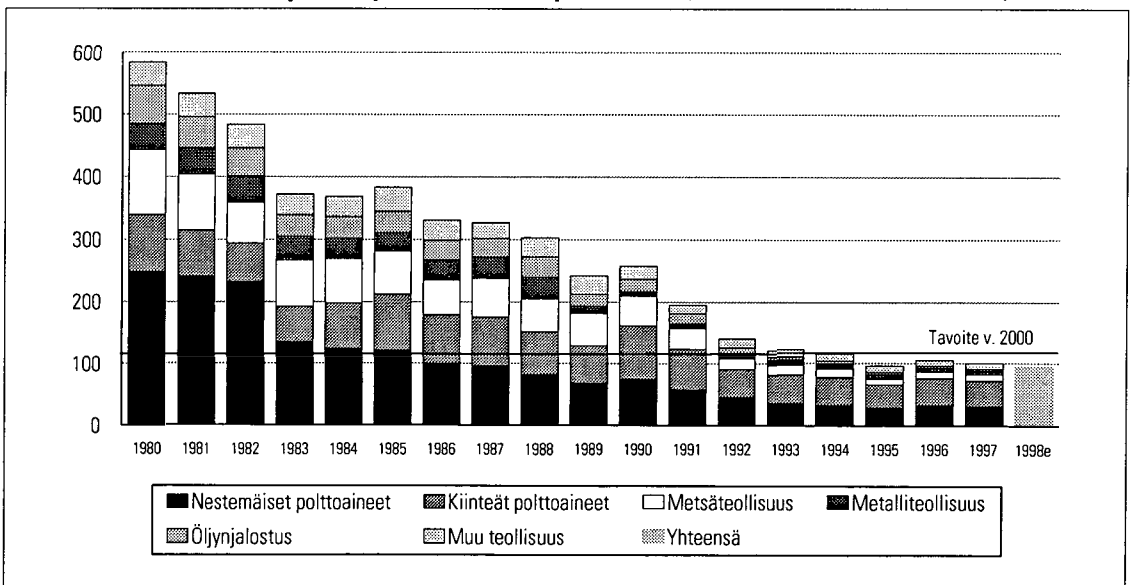
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
Espanja*)	2 071	1 223	345
Iso-Britannia	2 028	2 060	319
Saksa	1 851	1 858	651
Italia	1 490	2 157	389
Ranska	1 031	1 641	668
Kreikka**)	556	357	78
Belgia	240	334	97
Portugali**)	272	249	92
Irlanti	143	115	128
Tanska	186	288	99
Alankomaat	136	489	144
<b>Suomi</b>	<b>105</b>	<b>267</b>	<b>35</b>
Ruotsi	83	302	61
Itävalta***)	60	175	79
Luxembourg***)	8	20	8

\*) = tiedot vuodelta 1993

\*\*\*) = tiedot vuodelta 1994

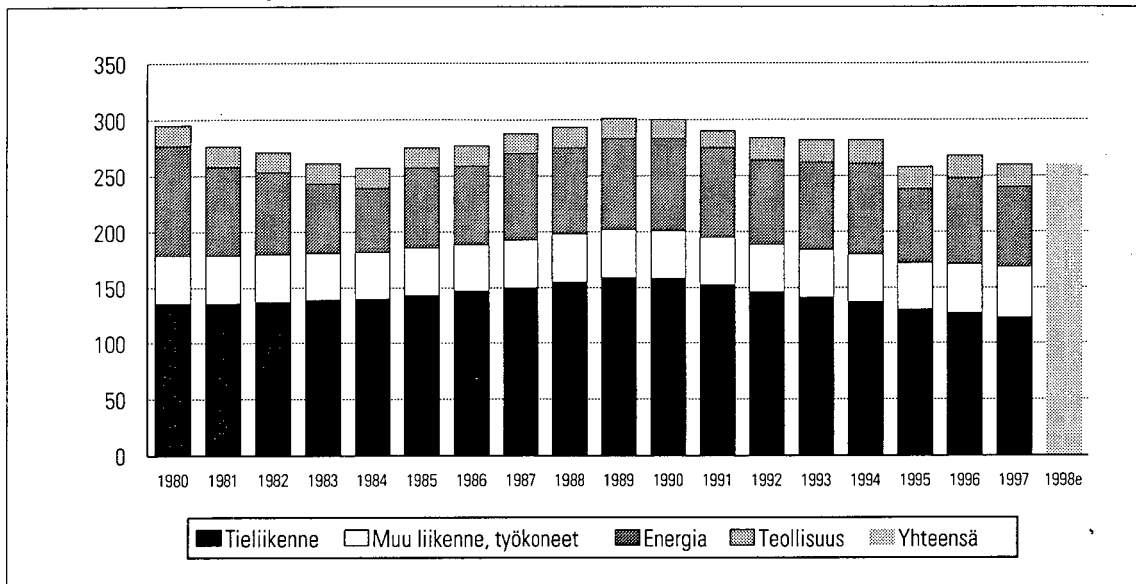
\*\*\*\*) = tiedot vuodelta 1995

Kuvio 19. Suomen rikkipäästöt ja niiden vähennystavoitteet (tuhatta tonnia rikkidioksidia)



e = ennakkotieto

**Kuvio 20. Suomen typenoksidien päästöt (tuhatta tonnia)**



e = ennakkotieto

Huom. Päästölaskennan perusteet ovat muuttuneet. Vuosien 1992–1997 tietoja ei voi suoraan verrata aikaisempiin tietoihin.

Typenoksidien kokonaispäästöt Suomessa olivat vuonna 1998 noin 260 000 tonnia eli 11,9 prosenttia vähemmän kuin vuonna 1980. Päästöistä 65 prosenttia aiheutuu liikenteestä. Energiantuotannon osuus typpi-päästöistä on 27 prosenttia. Kansantuotetta kohti typenoksidien päästöt ovat Suomessa melko suuret, noin 70 prosenttia korkeampia kuin OECD:n Euroopan maissa keskimäärin. Typenoksidien laskeumasta noin 16 prosenttia on peräisin kotimaisista lähteistä. Suomen ulkopuolelle typenoksidien päästöistä kulkeutuu 81 prosenttia. Suomi on saavuttanut Sofian pöytäkirjan tavoitteen, jonka mukaan päästöt tuli pysäyttää vuoden 1987 tasolle vuoteen 1994 mennessä. Suurille polttolaitoksille EU:ssa asetettu 30 prosentin päästöjen vähentämistavoite toteutuu hyvin todennäköisesti.

Hapan laskeuma on vaurioittanut Suomessa useita kalakantoja ja vaurioita on havaittu noin 2000:ssa Etelä- ja Keski-Suomen jär-  
vessä. Aivan viime vuosina on saatu viitteitä

järvien toipumisesta. Etelä- ja Keski-Suomen järvien sulfaattipitoisuudet ovat las-  
kussa ja niiden haponvastustamiskyky on  
kohentunut merkittävästi viimeisten kym-  
menen vuoden aikana. Myönteisestä kehityk-  
sestä huolimatta järvien kriittinen kuor-  
mitus ylittyy edelleen osassa Suomea vielä  
vuonna 2000. EU on parhaillaan valmistele-  
massa omaa happamuuden ehkäisemisoh-  
jelmaansa.

## 21. Suomen happaman laskeuman alkuperä 1997 (prosenttia)

	Rikki	Typpi
Suomi	12	20
Länsi-Eurooppa	10	36
Venäjä	26	6
Baltia	5	3
Muu Itä- Eurooppa	7	6
Muut (taustalaskema)	40	29
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## 22. Suomen päästöjen kulkeutuminen 1997 (prosenttia)

	Rikki	Typpi
Suomi	22	12
Länsi-Eurooppa	7	8
Venäjä	18	24
Baltia	3	3
Muu Itä- Eurooppa	3	4
Muut (taustalaskema ja meret)	47	49
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Suomessa pohjaveden pH:n on havaittu laskeneen lievästi monilla paikkakunnilla, joskin seurantatutkimusten mukaan lasku on pysähtynyt. Myös kaivovesien puskurikyky on alentunut. Pohjavesien laaja-alainen happamoituminen ei kuitenkaan näytä uhkaavan Suomessa. Metsien hyvinvoinnin kannalta happamoituminen ei ainakaan lähivuosina muodosta suurta uhkaa. Pitkällä aikavälillä tilanne voi muuttua, ellei laskeumassa päästä kriittisen kuormituksen tasolle koko maassa.

### *Ilmakehän otsoni*

Ilmastonmuutoksen ja happamoitumisen ohella merkittäviä ilmapäästöjen aiheuttamia globaaleja ympäristöongelmia on yläilmakehän otsonikato ja otsonin muodostuminen alailmakehään. Ihmisille, eläimille ja kasveille haitallisen, ultraviolettisäteilyn määrää lisäävän yläilmakehän otsonikadon on arvioitu pahenevan ensi vuosituhaten alkupuolella erityisesti pohjoisten alueiden yllä. Otsonikerrosta heikentävien aineiden käyttöä rajoittava lainsäädäntö on Suomessa nykyisin tiukempi kuin monessa muussa EU:n jäsenmaassa. Euroopan unionin ympäristöministerineuvosto päätti joulukuussa 1998 tiukentaa otsonikerrosta heikentävien aineiden valmistuksen ja käytön rajoituksia. Pää-

töksessä asetettiin lisärajoituksia mm. metyylibromidille ja HCFC-yhdisteille. Metyylibromidin käyttö lopetetaan EU:ssa asteittain vuoteen 2005 mennessä ja HCFC-yhdisteiden tuotanto jäädytetään nykyiselle tasolle vuoteen 2008 mennessä ja lopetetaan kokonaan vuoden 2025 loppuun mennessä. Päätöksen ansiosta EU menee lähes kaikissa rajoitustoimissa Montrealin pöytäkirjan vaatimusten edelle.

Alailmakehän korkeat otsonipitoisuudet aiheuttavat haitallisia kasvillisuus- ja terveysvaikutuksia. Otsonia muodostuu liikenteen ja teollisuuden päästöjen, kuten typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien hiilivetyjen, reagoidessa ilmakehän ainesosien kanssa. Nykyisin tärkeimpänä otsonipitoisuuksien kasvua aiheuttavana tekijänä Länsi-Euroopassa pidetään liikenteen typenoksidin- ja haihtuvien hiilivetyjen päästöjä. Suomessa etenkin typenoksidien määrä on otsonimuodostukselle ratkaisevan tärkeä tekijä. Otsonin muodostuminen on luonteeltaan epälineaarista ja pitoisuuksien muodostuminen on hyvin riippuvaista meteorologisista olosuhteista ja otsonin taustapitoisuudesta pohjoisella pallonpuoliskolla. Tämän takia päästöjen ja pitoisuuksien välinen syy-yhteys ei aina ole selkeästi havaittavissa.

Arvion mukaan otsonin kasvukauden aikaiset kriittiset altistustasot ylittyvät Suomessa viljelykasvien osalta lähes vuosittain. Metsien kriittiset altistustasot ylittyvät Etelä- ja Keski-Suomessa erityisesti lämpiminä ja aurinkoisina kesinä. EU:n otsonidirektiivin mukainen terveysvaikutusten kynnystaso ylittyy Suomessa toistuvasti vuosittain laajoilla alueilla. Jotta alailmakehän otsonipitoisuuksia saataisiin merkittävästi alenemaan tulisi typenoksidien ja haihtuvien hiilivetyjen päästöjä vähentää tuntuvasti koko pohjoisen pallonpuoliskon alueella.

## Kestävä energiahuolto

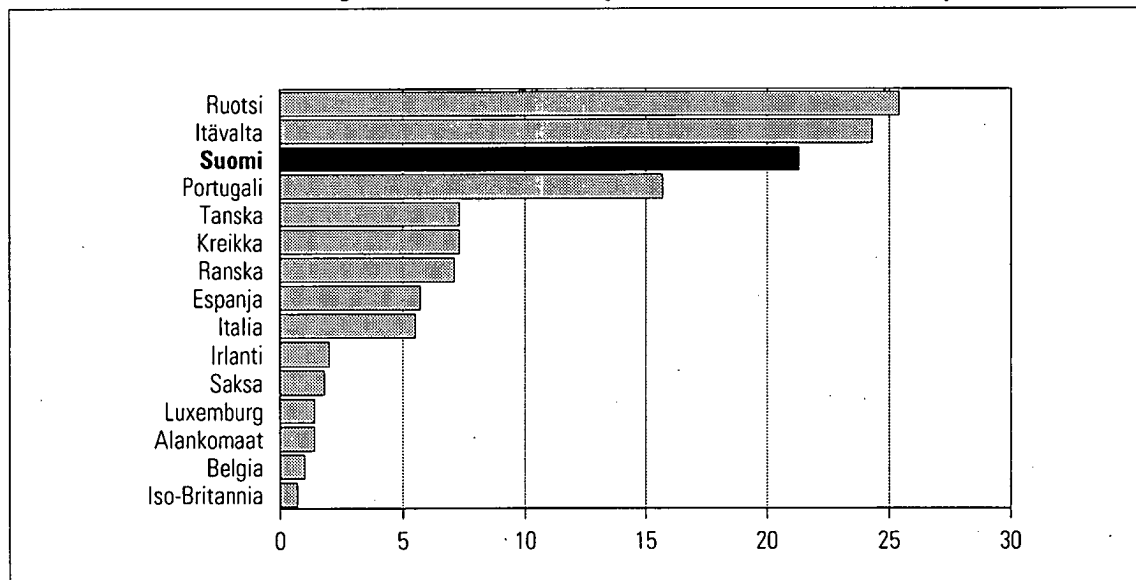
Kestävä kehitys edellyttää uusiutuvien energialähteiden käytön edistämistä ja energiankäytön tehokkuuden parantamista. Ennusteiden mukaan öljyn tuotanto saavuttaa huipunsa 2000-luvun alkupuolella. Tämän jälkeen öljyn kulutus ylittää tarjonnan, mikä voi johtaa suuriin ongelmiin ellei korvaavia energialähteitä sitä ennen kehitetä. Tällä hetkellä suurimpana esteenä uusiutuvan energian käytön lisäämiselle ovat perinteisiin energialähteisiin verrattuna korkeat kustannukset, kun ulkoisia kustannuksia ei oteta huomioon.

Euroopan unioni on 1990-luvulla paneutunut uusiutuvien energialähteiden, aurinkoenergian, tuulivoiman, biomassan ja jätteiden, geotermisen lämmön sekä pienvesivoiman, käytön edistämiseen. Uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseen tähtäävässä EU:n ns. valkoisessa kirjassa tavoitteeksi asetetaan uusiutuvien energialähteiden osuuden kaksinkertaistaminen kuudesta 12 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä. EU:n

uusiutuviin energialähteisiin keskittyvät ALTENER I ja II -tutkimusohjelmat ovat pyrkineet edistämään uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa sekä siihen liittyvää laitteiden ja teknologian kauppaa. Tavoitteena on 180 miljoonan tonnin vähennys hiilidioksidipäästöissä kaksinkertaistamalla uusiutuvien energialähteiden käyttö. Energiansäästöä edistetään SAVE-ohjelmien avulla.

Marraskuussa 1998 sovitun energiapolitiittisen puiteohjelman mukaan unioni panostaa ohjelmakaudella 1998–2002 213 miljoonaa ECU:a energia-alan puiteohjelmaan, josta uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseen (ALTENER) suunnataan 74 miljoonaa ja energian käytön tehostamiseen (SAVE) 64 miljoonaa ECU:a. EU aikoo lisäksi vuosina 1998-2010 edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa suurella investointien vauhdituskampanjalla, jonka tavoitteena on rakentaa miljoona kappaletta 1 KWh aurinkosähköjärjestelmiä, 10 000 megawattia tuulivoimapuistoja, 10 000 megawattia biomassakapasiteettia ja 100 pel-

Kuvio 21. Uusiutuvien energialähteiden osuus energiankulutuksesta vuonna 1995 (prosenttia)



kästään uusiutuvaan energiaan perustuvaa malliyhteisöä. Kaiken kaikkiaan 12 prosentin tavoitteen saavuttaminen vuoteen 2010 mennessä tulee vaatimaan arviolta 165 miljardin ECU:n investoinnit.

Tuulivoiman ja aurinkoenergian kaupallinen hyödyntäminen alkoi 1980-luvulla ja on sen jälkeen lisääntynyt nopeasti. Tuulivoiman tuotantokustannukset ovat 1990-luvun alusta laskeneet jopa 30–40 prosenttia, ja EU:n johtama uusiutuvan energian tutkimuskusten yhteistyöelin odottaa tuulivoiman tuotantokustannusten laskevan lauhdevoiman tasolle vuoteen 2005 mennessä. Aurinkoenergian laajamittaiseen hyödyntämiseen tarvittava teknologia on jo olemassa, tosin vasta laboratorioasteella. Arvioiden mukaan nykyinen markkina- ja teknologinen kehitys johtavat siihen, että aurinkoenergian suora hyödyntäminen tulee kilpailukykyiseksi vuosina 2010–2020.

VTT:n toukokuussa 1999 laatimassa uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman taustaselvityksessä mukaan uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen 50 prosentilla vuoteen 2010 mennessä olisi Suomessa mahdollista melko pienin kustannuksin. Lisäyksestä 90 prosenttia tulisi bioenergiasta, kolme tuulivoimasta, kolme vesivoimasta, neljä lämpöpumpuista ja alle puoli prosenttia aurinkovoimasta. Tavoite merkitsisi uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvua 3–4 prosenttiyksiköllä kokonaisenergiankulutuksesta vuoteen 1995 verrattuna. Julkisen rahoituksen tarve uusiutuvien energialähteiden tutkimus- ja kehitystyölle olisi vuosittain arviolta 200 miljoonaa markkaa.

Bioenergian käyttöä on mahdollista lisätä merkittävästi teollisuudessa, kaukolämmityksessä ja pienkäytössä. Tutkimus- ja kehitystyön seurauksena bioenergian tuotantokustannukset ovat laskeneet ja kilpailukyky muihin energialähteisiin verrattuna parantu-

nut. Bioenergian tutkimusta on 1990-luvulla rahoitettu noin 40 miljoonalla markalla vuosittain. Biopolttoaineiden käyttö vähentää ympäristölle haitallisia kasvihuonekaasupäästöjä ja rikkipäästöjä fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Bioenergian ns. nettokasvihuonekaasupäästöt ovat lähellä nollaa vähän jalostettuja biopolttoaineita käytettäessä.

Suomella on tietotaidon ja tuuliolosuhteidensa puolesta hyvät mahdollisuudet tuulienergian hyödyntämisen nopeaan lisäämiseen lähivuosina. Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuonna 1998 17 megawattia ja arvioiden mukaan kapasiteetti nousee 35 megawattiin vuonna 1999. Vuonna 1998 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla energiaa 23,5 gigawattituntia, mikä on 0,03 prosenttia Suomen sähkön kulutuksesta. Myös aurinkoenergian hyödyntämiseen liittyvä tietotaito on korkealuokkaista. Aurinkosähkön nykyiset kaupalliset sovellukset liittyvät lähinnä kesämökkien ja syrjäseutujen sähköistykseen. Kesämökkien aurinkosähköpaketteja on myyty noin 30 000 kappaletta, 1 500 väyläloistoon on asennettu aurinkosähkölaitteita ja koehankkeina on rakennettu neljä sähköverkkoon liitettyä aurinkovoimalaa. Sähköyhtiöt ovat myös viime vuosina ryhtyneet tarjoamaan kuluttajille mahdollisuutta ostaa vanhalla vesivoimalla, bio-, tuuli- ja aurinkoenergialla tuotettua ns. ekosähköä.

Vaikka Suomen energiatalous nojaa pitkälti konventionaalisiin energiamuotoihin, on senkin tehokkuus erityisesti nk. yhdistetyn energian ja lämmöntuotannon ansiosta korkea. Kaikesta sähköstä 33 prosenttia tuotetaan yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannossa. Tästä teollisuuden osuus oli vuonna 1998 12 miljardia kilowattituntia ja yhdyskuntien kaukolämmön 13 miljardia kilowattituntia. Yhdyskuntien CHP-laitoksissa tuotettiin kaukolämpöä 23 miljardia kilowattituntia. Kaiken kaikkiaan kaukolämpöä tuotettiin vuonna 1998 yhteensä 27,6 miljardia

kilowattituntia, joten 78 prosenttia saatiin lämmön ja sähkön yhteistuotannossa. Väestöstä noin 44 prosenttia asuu kaukolämpöverkkoon liitetyissä asuintaloissa. Helsingissä kaukolämmitetyissä taloissa asuu 93 prosenttia asukkaista, Tampereella 71, Lahdessa 90 ja Oulussa 81 prosenttia. Kaukolämmön keskihinta oli 19,2 penniä kilowattitunnilta vuonna 1998.

## Energiaverot

Suomen energiaverojärjestelmä keskittyy lopputuotteen eli sähkön verottamiseen. Sähkövero on porrastettu alempaan ja korkeampaan veroluokkaan. Alempi vero kohdistuu teollisuuteen ja ammattimaisiin kasvihuoneviljelijöihin. Korkeampaa veroa maksavat kotitaloudet, palvelualat, maatalous ja julkinen sektori. Toisin kuin sähkön tuotannon kohdalla kannetaan lämmön tuotannon polttoaineista veroa hiilisisällön perusteella. Vero on 102 markkaa hiilidioksiditonnilta.

Teollisuuden ja yksityisten kuluttajien lisäsähköveroa nostettiin syyskuun alussa 1998 noin 24 prosentilla. Lisäveron korotus huomioitiin laskemalla liikennepolttonestei-

### 23. Suomen energiaverokertymä 1998 pl. maakaasu (miljoonaa markkaa)

	Perus- vero	Lisä- vero	Huolto- varmuus- maksu	Yhteensä
Moottoribensiini				
– liijytön	7 430	501	97	8 028
– liijyllinen	133	7	1	143
Dieselöljy	3 001	459	41	3 500
Kevytpolttoöljy	310	673	60	1 043
Raskas polttoöljy	–	272	20	291
Kivihiili	–	279	9	288
Turve	–	69	–	69
<b>Yhteensä</b>	<b>10 874</b>	<b>2 260</b>	<b>228</b>	<b>13 362</b>

– = ei käytössä

### 24. Suomen energiaverokannan kehitys

	1.1.1997	1.1.1998	1.9.1998
Bensiini (penniä per litra)	308,3	328,3	328,3
Diesel (p/l)	163,5	178,5	178,5
Kevytpolttoöljy (p/l)	29,0	32,7	37,9
Raskaspolttoöljy (p/l)	22,1	25,8	32,1
Kivihiili (mk/t)	169,0	198,6	246
Turve (mk/MWh)	4,2	4,9	9,0
Maakaasu (p/m <sup>3</sup> )	7,1	8,3	10,3
Sähkö veroluokka I (p/kWh)	3,1	3,3	4,1
Sähkö veroluokka II (p/kWh)	1,675	2,02	2,5

den perusveroa siten ettei liikennepolttonesteiden kokonaisverorasitus muuttunut. Myös kivihiilen, turpeen ja maakaasun verotus lämmöntuotannossa nousi. Periaatteena on ollut sähköveroa nostettaessa lisätä tukea uusiutuville energialähteiden hyödyntämiselle. Tuulivoimasähkön veronpalautusta nostettiin kahdesta pennistä yli neljään penniin kilowattitunnilta. Energiaverojen kertymää korotukset nostavat vuositason 700 miljoonalla markalla, mistä kotitalouksien osuus on vajaat 300 miljoonaa, palvelujen ja liikenteen 150 miljoonaa ja teollisuuden 250 miljoonaa markkaa. Lisäveron tuotto olisi näin vuonna 1999 vajaat 4,9 miljardia markkaa. Veronpalautusten ansiosta teollisuuden menoja lisäävä nettovaikutus jää 130 miljoonaa markkaan. Lisäksi energian arvonlisävero ja energiankulutuksen kasvu lisäävät verkertymää noin 300 miljoonalla markalla.

Suomen sähkömarkkinat avautuivat kilpailulle pienkuluttajien osalta vuonna 1998. Kilpailun ansiosta sähkön verollinen hinta laski 2–6 prosenttia. Arvion mukaan vajaa prosentti Suomen 2,8 miljoonasta pienkuluttajista vaihtoi sähköntoimittajaa. Lisäksi kilpailun avautuminen on saanut sähköyhtiöt tehostamaan sähkönhankintaa ja myyntiä ja alentamaan muilla tavoin toiminnan kustannuksia sekä etsimään tehokkuutta erilaisten omistusjärjestelyiden kautta.

# 6 Liikenne

## Liikennemäärien kehitys

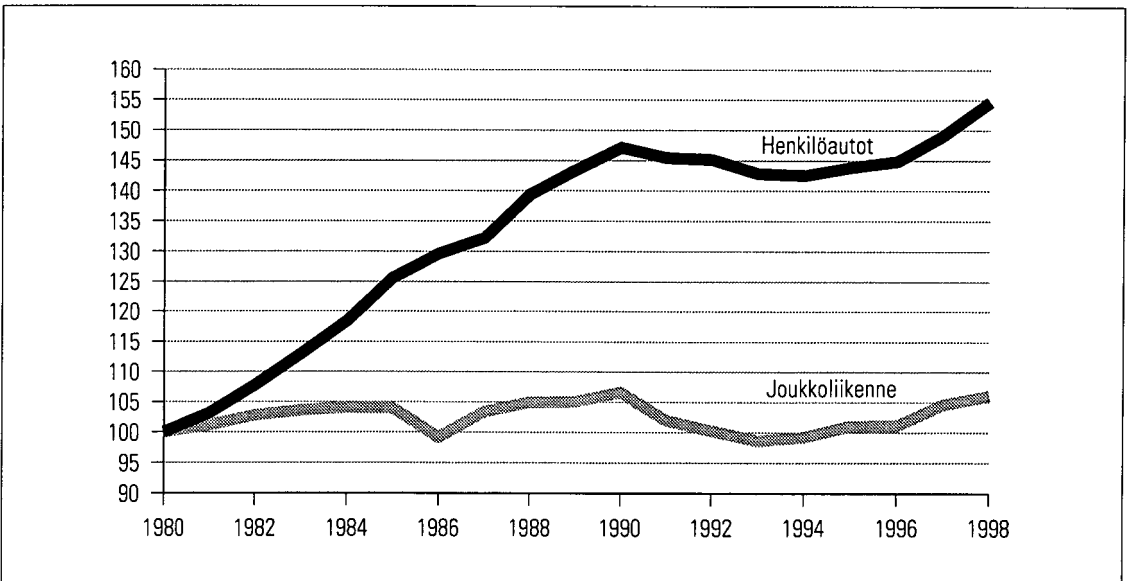
Suomen vuotuinen liikennesuorite on väestön määrä huomioon ottaen Euroopan unionin suurimpia. Liikennetarvetta ja -kustannuksia aiheuttavat harva asutus, hajanainen yhdyskuntarakenne sekä etäinen sijainti ulkomaankaupan päämarkkinoihin nähden. Vuodesta 1980 kotimaan tavaraliikennesuorite on kasvanut 14 prosenttia. Tieliikenteen kasvu on ollut yli 30 prosenttia samaan aikaan, kun muiden liikennemuotojen osuudet ovat vähentyneet. Rautateiden osuus tavaraliikenteestä on Suomessa huomattavasti suurempi kuin Keski-Euroopan maissa, joissa enää 14 prosenttia tavaraliikenteestä kulkee rautateitse. Tästä huolimatta tavarankuljetuskustannukset ovat Suomessa 2–3 kertaa eurooppalaisia kilpailijamaita suuremmat.

Autokanta ja liikenne kasvoivat 1980-luvulla lähes 60 prosenttia. 1990-luvun alun

laman myötä molemmat pienentyivät neljällä prosentilla, mutta ovat nyttemmin kääntyneet taas kasvuun. Joukkoliikenteen suhteellinen osuus henkilöliikenteestä on viimeisten 20 vuoden aikana säilynyt lähes ennallaan. Eräillä kaupunkiseuduilla joukkoliikenteen osuus henkilöliikenteestä on jopa noussut. Kotimaan henkilöliikenteen suoritteesta henkilöautoliikenteen osuus oli vuonna 1998 81 prosenttia, linja-autoliikenteen 12, junaliikenteen viisi, lentoliikenteen kaksi ja vesiliikenteen 0,2 prosenttia. Ennusteiden mukaan henkilöliikenne kasvaa vuodesta 1995 vuoteen 2010 mennessä 30 prosentilla ja tavaraliikenne 42 prosentilla.

Kuljetusjärjestelmän tehokkuus on 1990-luvulla parantunut ja kustannukset ovat alentuneet lähes kymmenellä prosentilla. Ulkomaankaupan kuljetuksista suurin osa kuljetaan meritse. Maantiekuljetusten suhteellinen osuus, 65 prosenttia kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuoritteesta, on säilynyt lä-

**Kuvio 22. Joukkoliikenteen ja henkilöautoliikenteen kehitys (1986=100)**



hes ennallaan koko 1990-luvun ajan. Rautatiekuljetusten osuus kotimaan tavaraliikenteestä on neljäsos. Harvahkon rautatieverkon vuoksi lähinnä vain pitkämatkaista tavarankuljetusta on mahdollista jossain määrin siirtää rautateille.

## Ympäristövaikutukset

Liikenteen ympäristövaikutuksia ovat :

- kasvihuonekaasupäästöt, kuten hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt,
- muut pakokaasupäästöt, kuten typenoksidi-, rikkidioksidi-, hiilimonoksidi- ja hiukkaspäästöt,
- haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt,
- pohjavesien pilaantuminen,
- meluhaitat,
- ekosysteemien ja maiseman pirstoutuminen sekä
- jätteet.

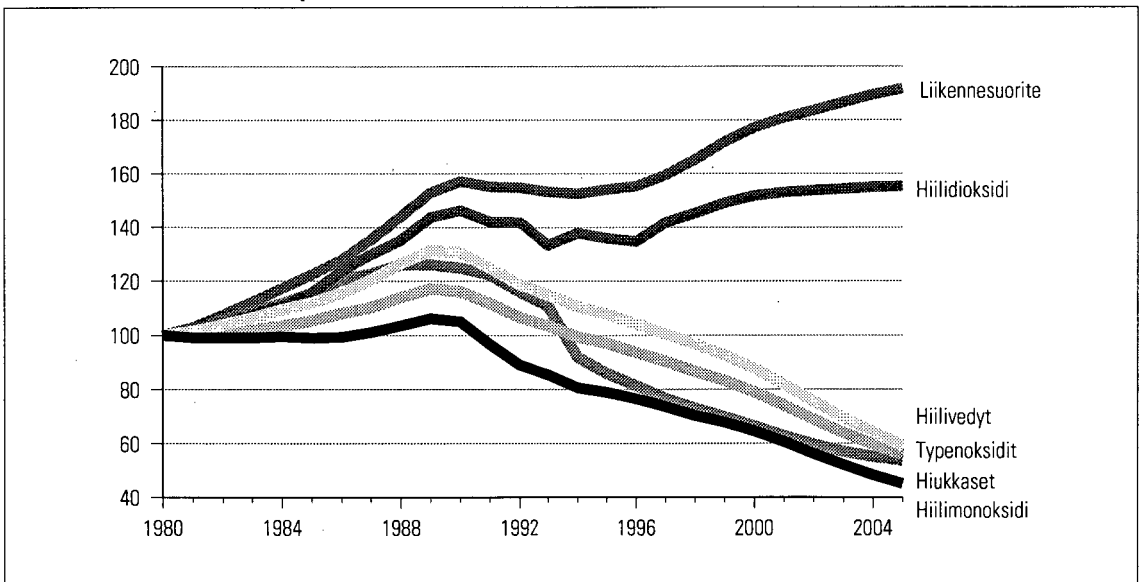
Liikenteen ympäristölle aiheuttamista haitoista ja ratkaisukeinoja pyritään parhaillaan selvittämään erilaisten liikennetutkimusoh-

jelmien avulla. Vuonna 1993 käynnistyneen, teknologiapainotteinen Mobile –tutkimusohjelman toinen vaiheen Mobile 2 ja Promotor –ohjelmat etsivät ratkaisuja henkilö- ja tavaraliikenteen energian kulutuksen sekä päästöjen vähentämiseen. Muita merkittäviä tutkimuskokonaisuuksia ovat ns. ympäristövaikutuksiltaan edullinen yhdyskuntarakenne ja liikennejärjestelmä (LYYLI) -ohjelma, ympäristöä säästäviä uusia keinoja tuoteistava ympäristöklusterihanke ja energiansäästöön keskittyvä LINKKI –ohjelma sekä ympäristöterveyttä tutkiva SYTTY –ohjelma. Näiden tutkimushankkeiden tulokset tulevat osaltaan ohjaamaan liikennepolitiikkaa lähivuosina.

### 25. Liikenteen osuus Suomen kokonaispäästöistä

Päästöläji	Liikenteen osuus päästöstä (%)
Hiilidioksidi	20
Typen oksidit	60
Hiilivedyt	60
Hiilimonoksidi	75
Rikkidioksidi	20

Kuvio 23. Tieliikenteen päästöjen kehitys (1980=100)



Tieliikenteen ympäristöhaittojen vähentämiseksi ajoneuvojen päästörajoja on tiukennettu huomattavasti 1990-luvulla. Bensiiniautojen lyijypäästöt ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen rikkipäästöt on polttoainemuutoksilla saatu lähes eliminoitua. Uudet puhtaammat polttoainelaadut ovat vähentäneet typpi-, hiilivety- ja häkäpäästöt alle vuoden 1980 tason huolimatta liikenteen polttoaineen kulutuksen 40 prosentin lisäyksestä. Katalysaattoreiden käyttöönotto 1990-luvun alussa on myös vähentänyt hiilimonoksidi-, hiilivety-, typpidioksidi- ja metaanipäästöjä.

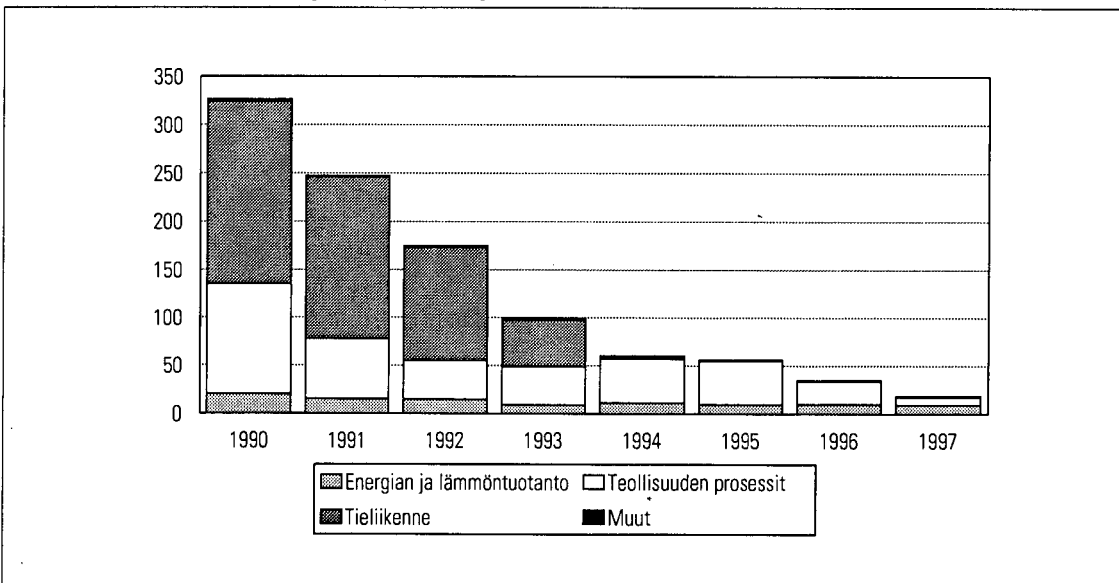
Junien ympäristökuormitusta on vähennetty ja vähennetään raideliikenteen sähköistystä jatkamalla. Raidemelua on pyritty vähentämään kiskojen hionnalla. Vuonna 1998 otettiin käyttöön vanhojen puisten ratapölkkyjen kierrätysjärjestelmä. Ratojen perusparannusten yhteydessä vanhat puiset pölkyt korvataan pääsääntöisesti betonisilla. Laivaliikenteen päästöt muodostavat liikenteen päästöistä yhä kasvavan osan ja esimerkiksi liikenteen rikkipäästöistä yli 90 prosenttia aiheutuu laivaliikenteestä. Kansainvälisessä

meriliikenteessä polttonesteiden rikkipitoisuus saa olla enintään 4,5 prosenttia ja Itämerellä erityisalueena korkeintaan 1,5 prosenttia. Lentoliikenteen ennustetaan lähivuosina kasvavan Euroopassa vuosittain 6-8 prosenttia, jolloin sen hiilidioksidipäästöt kasvavat EU:n komission selvityksen mukaan 3-4 prosenttia vuosittain. Liikenteen kasvu kumoo moottoreiden polttoainete-hokkuuden parantumisesta saatavat päästö-vähennykset. Suomessa lentoliikenteen osuus liikenteen hiilidioksidipäästöistä on viisi prosenttia.

## 26. Suomen vesiliikenteen päästöt 1998 (tuhatta tonnia)

	Hiili- monoksidi	Hiili- vedyt	Typpi- dioksidi	Rikki- dioksidi	Hiili- dioksidi
Matkustajalaivat	1,4	0,5	18,5	2,6	845,8
Rahtilaivat	1,9	1,0	41	15,2	1 546,5
Huviveneet	22,1	0,8	1,3	0,1	164,4
Kalastus- ja työ- alukset	0,4	0,1	3,0	0,1	138,7
Jäänmurtajat	0,1	0,0	1,6	0,2	55,2
<b>Yhteensä</b>	<b>25,9</b>	<b>9,7</b>	<b>65,4</b>	<b>18,2</b>	<b>2 750,6</b>

Kuvio 24. Lyijyn kokonaispäästöjen kehitys Suomessa (tonnia)



Liikenteen hiilidioksidipäästöjen kasvun rajoittaminen on noussut yhä merkittävämmäksi haasteeksi Kioton pöytäkirjan johdosta. Tieliikenteen osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä on 16 prosenttia eli 9,6 miljoonaa tonnia, josta henkilöautoliikenteen osuus on 58 prosenttia eli noin kuusi miljoonaa tonnia. Uusien ajoneuvojen energiatehokkuuden parantumiseen perustuen tieliikenteen hiilidioksidimäärille on ennustettu vain lievää kasvua vuoteen 2015 mennessä. Typenoksidipäästöjen vähentäminen edellyttää henkilöautoissa katalysaattorien ja raskailla ajoneuvoilla uuden moottoritekniikan käyttöönottoa. Henkilöautojen liikennesuoritteesta katalysaattoriautojen osuus on lähes puolet. Autokanta uusiutuu kuitenkin hitaasti, ja vasta vuonna 2010 kaikissa bensiinikäyttöisissä autoissa on katalysaattorit. Suomessa käytetty bensiini on lyijytöntä ja lähes kaikki myyty diesel rikiöntä. Suomen lyijypäästöt ovat lyijyttömään bensiiniin siirtymisen myötä laskeutuneet 95 prosentilla 1990-luvun alusta. Liikenteen aiheuttamat ilmanlaadun ohjearvojen ylitykset ovat vähentyneet polttoainei-

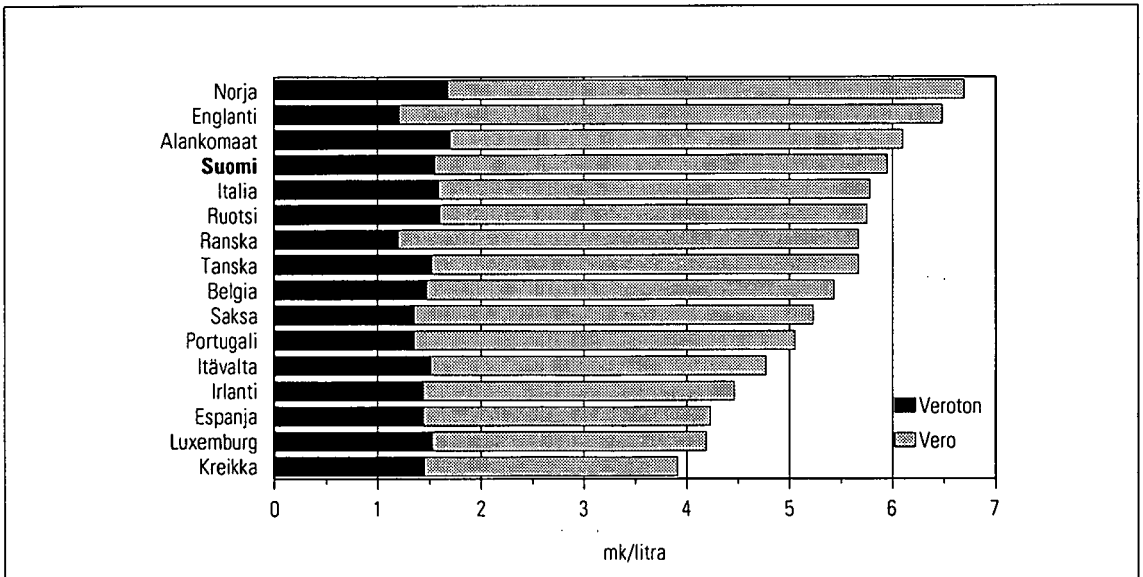
den kehittymisen myötä. Hiilimonoksidipäästöjen osalta ohjearvot ylittyvät harvoin, mutta hiukkasten ja typenoksidien osalta ylityksiä tapahtuu edelleen. Raskaiden ajoneuvojen hiukkaspäästöjen rajoitukset ja katujen tehostettu puhtaanapito vähentävät hiukkaspäästöjä lähitulevaisuudessa.

EU-maat sopivat polttoaineiden laatuvaatimusten nostamisesta kesäkuussa 1997. Tavoitteena on vähentää EU-maiden liikenne-  
päästöjä 60–70 prosenttia vuoteen 2010 mennessä vuoden 1990 tasosta. Polttoaineiden laatuvaatimuksia tiukennetaan portaittain

## 27. Tienpidon materiaalivirrat (tuhatta tonnia)

	1997	1998
<b>Rakentaminen</b>		
Tielinjan ulkopuolelta tuodun kiviaineksen määrä	6 051	7 703
Päällystemateriaalit	1 082	722
<b>Tieverkon ylläpito</b>		
Suola	120	102
Hiekka	646	611
Kerätyn jätteen määrä	11	13

Kuvio 25. Bensiinin (95E) kuluttajahinnat 15.7.1999



vuosina 2000 ja 2005. Sen sijaan EU:n valmisteleva strategia henkilöautojen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ei näytä toteutuvan yksinomaan autoteollisuuden kanssa tehtävin sopimuksin. Tavoitteena oli rajoittaa henkilöautojen polttoaineen kulutus keskimäärin viiteen litraan ja dieselautojen 4,5 litraan 100 kilometrillä vuoteen 2005 mennessä.

Euroopan ympäristöministerien joulukuussa 1998 tekemän päätöksen mukaan raskaiden ajoneuvojen päästöjä vähennetään nykytasosta 60–70 prosenttia vuoteen 2005 mennessä. Myös raskaiden ajoneuvojen tyyppiyhdisteiden päästöjä rajoitettiin. Kevyiden hyötyajoneuvojen pakokaasupäästöjä koskevan direktiivin mukaisesti vuoteen 2000 mennessä henkilöautojen hiilidioksidipäästöjen täytyy laskea enintään 5,22 grammaan hiilidioksidia kilometriä kohden ja dieselautojen 0,95 grammaan. Vuoteen 2005 mennessä yläraja laskee bensiinikäyttöisillä henkilöautoilla 2,27 grammaan ja dieselautoilla 0,74 grammaan.

Suomessa talviliikenteen vaatiman tie-suolauksen ympäristövaikutukset ovat myös merkittäviä. Teille levitettiin vuonna 1997 suolaa 119 682 tonnia ja 102 130 tonnia vuonna 1998. Tärkeistä pohjavesialueista noin puolella on talvisin suolattavia teitä. Tie-

suolauksen pitkäaikaisten pohjavesihaittojen selvittämiseksi käynnistettiin vuonna 1992 laaja tutkimusohjelma. Tulosten mukaan tutkituista 250 pohjavesialueen vedenottoista 25 prosentin käyttämän veden kloridipitoisuus ylitti viranomaisten asettamat ohjeet. Parhaillaan onkin selvittävänä vaihtoehtoisten liukkauden torjunta-aineiden soveltuvuus Suomen oloihin. Lentoasemille vaihtoehtoisista liukkaudentorjuntamenetelmistä on annettu ohjeet vuonna 1996.

## Liikenteen kustannukset ja verotus

Liikenneväylien ylläpitoon käytettiin vuonna 1998 runsaat 12,2 miljardia markkaa. Tästä tienpidon kustannukset olivat 4,1 miljardia, kadunpidon 3,1, radanpidon 2,5, vesiväylien 0,6, lentoliikenteen ja -asemien 1,2 ja satamien 0,8 miljardia markkaa. Vihreässä kirjassa "Kohti oikeudenmukaista ja tehokasta liikenteen hinnoittelua" asetti EU:n komissio tavoitteen, jonka mukaan eri liikennemuotojen verojen ja maksujen tulisi pitkällä aikavälillä kattaa myös ulkoiset kustannukset.

Ulkoisilla kustannuksilla tarkoitetaan sellaisia liikenteen aiheuttamia päästöjen, melun,

### 28. Tieliikenteen maksamat erityisverot (miljoonaa markkaa)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	TP	TP	TP	TP	TP	TA	TAE
Ajoneuvovero	618	1 046	1 110	1 129	1 198	1 120	1 270
Moottoriajoneuvovero	844	668	929	980	1 042	1 000	1 090
Lvv/Alv auto- ja mp-verosta	450	590	792	924	1 157	1 210	1 320
Auto- ja mp-vero	2 054	2 685	3 611	4 210	5 259	5 500	6 000
Lvv/Alv polttoaineeverosta	1 949	2 188	2 425	2 527	2 536	2 640	2 786
Polttoainevero	8 861	9 946	11 021	11 487	11 528	12 000	12 660
<b>Yhteensä</b>	<b>14 776</b>	<b>11 123</b>	<b>19 888</b>	<b>21 257</b>	<b>22 720</b>	<b>23 470</b>	<b>25 126</b>

TP = Tienpäättös TA = Tulosarvio TAE = Tulosarvioesitys

ruuhkien ja onnettomuuksien kustannuksia, joita niiden aiheuttajat eivät suoraan maksa. Liikenteen haitoista aiheutuvat kustannukset on tarkoitus periä maksuina niiden aiheuttajilta siten, että kaikkia liikennemuotoja veloitetaan tasapuolisesti niiden aiheuttamiin ulkoisiin kustannuksiin nähden. Selvitysten mukaan Suomen tieliikenne kattaa aiheuttamansa kustannukset.

Taloudellisten ohjauskeinojen lisäksi liikenteen ympäristöhaittoja voidaan vähentää liikennemuotojakaamaa muuttamalla ja yhdyskuntarakenteen suunnittelulla. Maa- ja vesirakentamisen arvo oli vuonna 1998 kaikkiaan 19,5 miljardia markkaa. Liikenteen maankäytön aiheuttamia ympäristöhaittoja pyritään ehkäisemään kehittämällä hankesuunnittelua edeltävää ympäristövaikutusten arviointia. Kaikkiaan yli puolet toteutuneista ja vireillä olevista YVA-selvityksistä arvioi liikennehankkeiden ympäristövaikutuksia.

Ympäristöön liittyvistä veroista ja maksuista suurin osa kertyy liikenteen ja erityisesti liikennepolttonesteiden verotuksesta, joita kuitenkin peritään lähinnä fiskaalisin perustein. Liikenteen polttoaineista kertyy vuonna 1999 veroja noin 14,6 miljardia markkaa. Polttoaineiden verot on porrastettu ympäristöperustein niin, että reformuloitu, happipitoisempi bensiini on käytännössä syrjäyttänyt vanhemmat bensiinilaadut. Bensiinin-tuotekehittelyn kannustamiseksi edelleen entistä ympäristöystävällisempään suuntaan tiukennettiin ja monipuolistettiin reformuloidun bensiinin määritelmää veroporrastuksessa huhtikuussa 1999.

Lyijyttömän polttoaineen hinnasta Suomessa on veroa runsaat 75 prosenttia, mikä on Norjan, Englannin, Saksan ja Ranskan jälkeen EU-maiden viidenneksi korkein osuus. Dieselöljyn verotus on hieman EU-maiden keskitasoa alempi.

# 7 Kohti kestäväää kehitystä

Suomen ympäristökuormitus on taloudellisesta nousukaudesta ja tuotannon lisääntymisestä huolimatta vähentynyt viime vuosina. Päästöjen alentumisesta huolimatta rasittaa vanha saaste- ja jätekuorma kuitenkin yhä paikoin merkittävästi ympäristöä. Tulevaisuuden uhkana on että, talouden voimakas kasvu saattaa ilman kaukonäköistä ja ennaltaehkäisevää ympäristöpolitiikkaa joutaa helposti ympäristövaikutusten kasvuun.

Suomen omia keinoja vaikuttaa ympäristönsuojelun tasoon omalla alueellaan vähentää talouden globalisaatio. Esimerkiksi ympäristöverojen ja osin myös kansallisen ympäristölainsäädännön itsenäinen käyttöönotto on jo vaikeutunut. EU:n ympäristöministerien joulukuussa 1998 tekemän päätöksen mukaan uusimmat jäsenmaat Suomi, Ruotsi ja Itävalta saavat kuitenkin jatkossakin pitää muita EU-maita tiukemmat ympäristönorminsa. Maiden liittyessä EU:n jäseniksi ne saivat säädöksilleen neljän vuoden siirtymäkauden, joka umpeutui vuoden 1998 lopussa. Monista Suomen, Ruotsin ja Itävallan tiukemmista normeista on nyttemmin tullut tai on tulossa EU:n normeja. Tulevaisuudessa Suomen ja unionin ympäristönsuojelun tason nostaminen edellyttää enenevässä määrin kansainvälistä yhteistyötä ja sopimuksia.

Euroopan tasolla erityisesti kasvihuoneilmiön, typpipäästöjen, vesien hajakuormituksen ja alailmakehän otsonin muodostumista aiheuttavien päästöjen vähentäminen vaatii jatkossa huomattavia lisäponnisteluja. Hallinnollisten ohjauskeinojen rinnalla sovelletut taloudelliset ohjauskeinot, erityisesti ympäristöverotus, eivät ole olleet riittäviä eikä niiden riittävän tehokas käyttö tuo-

tanto- ja kulutustapojen muuttamiseksi ole vielä saavuttanut yksimielisyyttä.

Euroopan unionin ympäristöpolitiikka on ollut melko onnistunutta mm. ilmakehän otsonin suojelussa ja rajat ylittävien ilmansaasteiden torjunnassa. Monien ympäristökysymysten kohdalla ympäristöpolitiikan onnistuminen on kuitenkin ollut korkeintaan tyydyttävää. Tavoiteltua ympäristönäkökohtien tehokasta integrointia eri sektoripoliittikoihin ei myöskään ole saavutettu. Ympäristön tila onkin yhä suuri huolenaihe Euroopan unionissa. Monet ympäristöön liittyvät kehityskulut ovat vastakkaisia ja kokonaiskuvan muodostaminen ympäristön tilan kehityksestä on vaikeaa. On kuitenkin selvää, että monilla ympäristöongelmilla on huomattavia vaikutuksia sekä ympäristön tilaan että ihmisten terveyteen EU-maissa. Vuosien 1995 ja 2010 välillä henkeä kohden lasketun kulutuksen odotetaan nousevan EU-maissa 50 prosentilla, mikä lisää ympäristön tilaan ja luonnonvarojen käyttöön liittyviä paineita.

Suomen EU-puheenjohtajuuskaudella vuoden 1999 jälkipuoliskolla on tavoitteena ympäristönäkökohtien ja kestävään kehityksen huomioiminen unionin eri politiikoissa, ilmastomuutosta koskevan EU:n strategian ja tulevien ilmastokokousten valmistelut sekä ympäristönsuojelun aseman vahvistaminen EU:n pohjoisen ulottuvuuden-politiikan kehittämisessä. EU:n ympäristöministerien epävirallisessa kokouksessa Helsingissä heinäkuussa 1999 katsottiin ettei ympäristöpolitiikassa voida enää keskittyä pelkästään ihmisen aiheuttamien ympäristöongelmien korjaamiseen. Sen sijaan huomio tulee kohdistaa ongelmien perussyihin. Ekotehokkuus-ajattelua ja materiaalien käytön vähen-

tämispyrkimyksiä pidettiin tärkeinä pyrittäessä vähentämään ympäristökuormitusta.

Euroopan unionin komissio valmistelee parhaillaan kahta merkittävää ympäristöä koskevaa ehdotusta, joiden mukaan jäsenvaltiot veloitettaisiin vähentämään merkittävästi neljän saastuttavan kaasun päästöjä. Kansallisia päästörajoja koskevan ehdotuksen mukaan tavoitteena on vähentää hapanta laskeumaa ja erityisesti hengityselimiä vahin-

goittavaa savusumua. Suunnitelman mukaan jäsenvaltioiden olisi leikattava rikki-dioksidi-, typenoksidi- ammoniakki ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjään 78 prosentilla vuoteen 2010 mennessä. Ympäristövahinkoja koskevan ehdotuksen mukaan tavoitteena on ympäristösäännösten entistä tehokkaampi soveltaminen EU-maissa, yhteisen vastuujärjestelmän luominen ja vähimmäisnormien asettaminen

# Tärkeimmät Suomea sitovat luonnonvarojen ja ympäristön suojelua koskevat sopimukset

Sopimus	Tavoite	Toteutuminen
<b>Ilmastonmuutos</b> Ilmastonmuutosta koskeva Kioton pöytäkirja. 1998.	Ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksien vakiinnuttaminen turvalliselle tasolle. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään viisi prosenttia vuoden 1990 tasosta kaudella 2008–2012. Tavoite vaihtelee maittain. EU-maiden tavoitteena on kahdeksan prosentin vähennys. Suomen tulee vakiinnuttaa päästönsä vuoden 1990 tasolle.	Pöytäkirja ei ole vielä astunut voimaan. Maat toteuttavat päästövähennykset kansallisiin olosuhteisiin soveltuvalla toimintapolitiikalla ja toimenpiteillä. Pöytäkirja mahdollistaa myös päästökiintiöiden kaupan, jota koskevien sääntöjen hyväksymistä koskevasta ohjelmasta sovittiin syksyllä 1998 Buenos Airesissa.
<b>Yläilmakehän otsonikerrosta heikentävät aineet</b> Montrealin pöytäkirja. 1987.	Otsonikerroksen heikkenemisen pysäyttäminen ja palauttaminen ympäristön ja terveyden kannalta turvalliselle tasolle. Otsonikerrosta heikentävien aineiden valmistuksen ja kulutuksen rajoittaminen sekä lopettaminen.	Otsonikerrosta heikentäviä aineita ei enää valmisteta Suomessa. CFC-aineiden ja halonien tuonti Suomeen on vähentynyt yli 95 prosenttia vuodesta 1990. Otsonikerrosta heikentävien aineiden rajoittaminen perustuu valtioneuvoston päätökseen. Uusimmat rajoitukset koskevat HCFC- ja HBFC-aineita ja metyylibromidia.
<b>Rikkipäästöt</b> Pöytäkirja rikkipäästöjen vähentämisestä. 1994.	Pitkänajan tavoitteena on, että rikkilaskeumat eivät ylitä kunkin alueen kriittisiä kuormituksia. Ensimmäisenä askeleena pyritään vähentämään ylitystä 60 prosentilla vuoteen 2000 mennessä. Tätä varten Suomi sitoutuu vähentämään rikkipäästöjä 80 prosenttia vuoden 1980 määrästä vuoteen 2000 mennessä.	Pöytäkirja tuli voimaan elokuussa 1998. Suomen päästöt olivat vuonna 1998 jo 84 prosenttia alhaisemmat kuin 1980. Päästöjen säilyttäminen tällä tasolla vaatii kuitenkin lisätoimia.
<b>Typenoksidien päästöt</b> Pöytäkirja typenoksidipäästöistä ja niiden kaukokulkeutumien rajoittamisesta. 1988. Julistus typenoksidien päästöjen vähentämiseksi. 1988.	Pöytäkirjassa Suomi sitoutuu jäädyttämään typenoksidien päästöt vuoden 1987 tasolle vuoden 1994 loppuun mennessä. Julistuksessa Suomi ilmoittaa pyrkivänsä vähentämään päästöjään 30 prosenttia vuoden 1980 määristä vuoteen 1998 mennessä.	Vuonna 1998 typenoksidien päästöt olivat vähentyneet 10 prosenttia alle vuoden 1987 tason.

Sopimus	Tavoite	Toteutuminen
<p><b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> Kansainvälinen pöytäkirja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen ja kaukokulkeutumien rajoittamisesta. 1991.</p>	<p>Haihtuvien hiilivetyjen päästöjä vähennetään 30 prosenttia vuoden 1988 määrästä vuoteen 1999 mennessä.</p>	<p>Pöytäkirja tuli voimaan 29.9.1997. Vuonna 1997 päästöt olivat 18 prosenttia alhaisemmat kuin vuonna 1988.</p>
<p><b>Biologinen monimuotoisuus</b> Biologista monimuotoisuutta koskeva sopimus. 1992.</p>	<p>Tavoitteena on maapallon ekosysteemien, eläin- ja kasvilajien sekä niiden sisältämien perintötekijöiden monimuotoisuuden suojeleminen, kestävä käyttö sekä biologisten luonnonvarojen käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukainen jako.</p>	<p>Biologisen monimuotoisuuden kansallinen toimintaohjelma valmistui vuonna 1997. Ohjelman seurantarayhmä asetettiin syksyllä 1998. Suomen monimuotoisuuden tilaa arvioiva maaraportti valmistui vuoden 1998 lopussa. Suomen akatemian biodiversiteetin tutkimusohjelman toteutetaan vuosina 1997–2002.</p>
<p><b>Itämeren suojeleminen</b> Itämerisopimus 1974. Helcom suosituksukset 1980 –. Ministerijulkilausuma 1988, 1998. Itämeren ympäristöohjelma 1992. Itämeren suojelemissopimus 1992.</p>	<p>Muun muassa mereen kohdistuvan ravinne-, raskasmetallikuormituksen sekä pysyvien tai myrkyllisten orgaanisten aineiden vähentäminen 50 prosentilla sekä meriluonnon suojeleminen.</p>	<p>Tavoitteisiin pyritään sisällyttämällä ne lainsäädäntöön ja kansallisiin ohjelmiin, yksittäistapauksissa vesioikeuden päätöksiin sekä käyttämällä hyväksi tiedollista ja taloudellista ohjausta.</p>
<p><b>Vaaralliset jätteet</b> Vaarallisten jätteiden maan rajat ylittävien siirtojen ja käsittelyn valvontaa koskeva Baselin sopimus. 1989.</p>	<p>Vaarallisten jätteiden tuotannon ja niiden siirtojen maasta toiseen vähentäminen sekä vaarallisten jätteiden siirtojen valvonnan järjestäminen ja siirtojen estäminen sellaisiin maihin, joissa ei ole valmiuksia käsitellä jätteitä asianmukaisella tavalla.</p>	<p>Suomessa on riittävästi asianmukaisia laitoksia vaarallisten jätteiden loppukäsittelyä varten, joten niitä on viety ulkomaille käsiteltäviksi erittäin vähän. Viedyt jätteet, 30 000 – 50 000 tonnia vuosittain, on toimitettu pääasiassa muihin Länsi-Euroopan maihin. Vaarallisten jätteiden vienti muihin kuin OECD-maihin on säädetty kiellettyä.</p>
<p><b>Valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskeva yleissopimus. ECE.</b> Pöytäkirja raskasmetalleista.  Pöytäkirja hitaasti hajoavista orgaanisista yhdisteistä (POP).</p>	<p>Elohopean, kadmiumin ja lyijyn ilmapäästöjen rajoittaminen.  Hitaasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden poistaminen kokonaan käytöstä tai rajoittaminen.</p>	<p>Suomi allekirjoitti pöytäkirjat kesäkuussa 1998.</p>

## 1. Reaalisen BKT:n, energian ja materiaalien kulutuksen kehitys

	Bruttokansantuote v. 90 hinnoin mrd. mk	Materiaalien kulutus mlj. tonnia	Energian kokonaiskulutus (1000 Mtoe)
1980	379,3	166	22 606
1981	386,4	161	22 404
1982	398,9	166	22 005
1983	409,7	181	22 463
1984	422,0	184	23 369
1985	436,3	191	24 946
1986	446,6	187	24 748
1987	464,9	194	26 218
1988	487,7	194	26 517
1989	515,4	203	26 679
1990	515,4	197	27 220
1991	479,0	178	26 775
1992	462,0	172	26 436
1993	456,6	166	27 149
1994	477,3	179	29 014
1995	501,5	180	28 478
1996	519,3	173	29 766
1997	559,5	188	30 550
1998	566,7*)	196	30 841

\*) = SNA-68-suosituksen mukainen arvio.

Lähde : Tilastokeskus ja KTM; Energiakatsaus.

## 2. Reaalisen BKT:n ja ilmapäästöjen kehitys

	Bruttokansantuote v. 90 hinnoin mrd. mk	Hiilidioksidipäästöt mlj. tonnia	Rikkidioksidipäästöt tuhatta tonnia	Typenoksidipäästöt tuhatta tonnia
1980	379,3	54	584	295
1981	386,4	45	534	276
1982	398,9	43	484	271
1983	409,7	43	372	262
1984	422,0	44	368	258
1985	436,3	50	383	275
1986	446,6	49	331	278
1987	464,9	52	327	288
1988	487,7	52	303	293
1989	515,4	52	242	301
1990	515,4	54	258	300
1991	479,0	53	195	290
1992	462,0	52	141	284
1993	456,6	52	122	282
1994	477,3	58	115	282
1995	501,5	55	96	258
1996	519,3	61	105	268
1997	559,5	59	100	260

Lähde : Tilastokeskus.

### 3. Keuhkoastmaa ja obstruktiivisia keuhkosairauksia sairastavat(henkeä)

1985	64 870
1986	75 207
1987	82 992
1988	91 403
1989	99 831
1990	107 128
1991	118 430
1992	128 323
1993	139 824
1994	143 379
1995	150 868
1996	159 105
1997	169 239

Lähde : Suomen ympäristökeskus.

### 4. Eräiden keskeisten metallien maailmanmarkkinahintojen kehityssuunnat (1965=100)

	Raaka-rauta	Kupari	Lyijy	Sinkki
1965	100,0	100,0	100,0	100,0
1975	103,3	112,5	134,5	157,0
1985	77,4	96,8	82,9	118,2
1995	74,5	99,0	78,6	115,4
1999*)	59,0	52,8	50,4	89,0

\*) = I–IV/99

Lähde : Yhdistyneet kansakunnat, United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD, Monthly Commodity Price Bulletins.

### 5. Materiaalien kulutus Suomessa 1980–1998 (miljoonaa tonnia)

	Kaivannaiset	Kiviaines*)	Fossiliset	Puuaines	Viljellyt	Muut	Yhteensä
1980	19	63	19	46	10	9	166
1981	18	65	16	45	9	10	161
1982	19	70	15	42	11	9	166
1983	21	82	15	41	12	9	181
1984	22	80	16	43	12	11	184
1985	21	85	17	44	11	12	191
1986	19	87	16	40	12	13	187
1987	19	97	17	43	8	10	194
1988	20	92	18	46	10	9	194
1989	20	97	17	47	11	10	203
1990	20	93	17	44	12	11	197
1991	18	85	17	36	11	11	178
1992	17	77	16	42	10	9	172
1993	18	66	16	44	12	11	166
1994	18	68	18	51	11	13	179
1995	16	69	16	54	12	12	180
1996	16	65	18	47	12	14	173
1997	17	70	16	58	13	13	188
1998	17	75	14	60	12	17	196

\*) = arvio

Lähde : Tilastokeskus; Tutkimuksia 226.

**6. Malmin, teollisuusmineraalien ja kalkkikiven louhinta 1980–98 (miljoonaa tonnia)**

	Malmi	Kalkkikivi	Teollisuus- mineraalit
1980	10,5	3,1	3,1
1981	9,9	5,0	3,5
1982	9,7	5,5	5,1
1983	9,0	6,0	6,0
1984	9,5	5,6	7,1
1985	8,4	5,8	7,2
1986	6,9	5,0	7,2
1987	6,1	5,0	7,9
1988	6,1	5,4	8,3
1989	5,5	5,5	8,6
1990	5,5	5,7	8,3
1991	5,5	5,3	7,2
1992	4,7	4,4	8,0
1993	4,9	4,1	8,7
1994	4,6	3,9	9,2
1995	3,2	3,4	9,3
1996	3,4	3,4	9,3
1997	3,5	3,7	9,9
1998	3,2	4,0	10,0

Lähde: Vuoriteollisuus ry.

**7. Metsien kasvu ja kokonaispoistuma (miljoonaa kiintokuutiometriä)**

	Kasvu	Kokonaispoistuma
1980	68,4	58,8
1981	68,4	56,1
1982	68,4	52,9
1983	68,4	50,6
1984	68,4	52,6
1985	77,1	55,0
1986	77,1	49,6
1987	77,1	54,1
1988	77,1	57,1
1989	75,4	58,7
1990	75,4	55,0
1991	75,4	44,6
1992	75,4	50,8
1993	75,4	53,7
1994	75,4	61,5
1995	75,4	63,6
1996	75,4	56,9
1997	75,4	64,1
1998	75,4	69,4

Lähde: Metsäntutkimuslaitos; valtakunnan metsien inventointi.

**8. Maatalouden väkilannoitteiden käyttö (kiloa viljelyä peltotehtaaria kohden)**

Lannoitusvuosi 1.7.–30.6	Typpi	Fosfori
1979/80	83,3	27,9
1980/81	82,4	27,8
1981/82	78,7	26,8
1982/83	91,4	29,9
1983/84	90,7	30,9
1984/85	88,9	30,8
1985/86	90,0	30,2
1986/87	94,4	31,0
1987/88	98,2	32,0
1988/89	100,3	29,7
1989/90	111,5	30,7
1991/91	109,4	26,3
1991/92	92,8	19,9
1992/93	94,3	19,4
1993/94	94,1	19,0
1994/95	101,6	20,0
1995/96	92,3	16,1
1996/97	86,0	11,8
1997/98	85,9	12,3
1998/99	84,5	10,6

Lähde: Kemira Agro.

**9. Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa 1980–1998 (tuhatta kiloa tehoainetta)**

	Rikkakasvit	Muut	Yhteensä
1980	2 099,1	345,0	2 444,1
1990	1 580,1	413,8	1 993,9
1991	1 375,4	312,3	1 687,7
1992	1 006,7	332,8	1 339,5
1993	842,8	364,8	1 207,6
1994	929,2	342,5	1 271,7
1995	791,4	244,2	1 035,6
1996	677,3	234,8	912,1
1997	773,9	264,5	998,4
1998	843,9	255,3	1 099,2

Lähde: Kasvintuotannon tarkastuskeskus.

## 10. Vesistökuormituksen lähteet 1997 (tonnia)

	Fosfori	Typpi
Maatalous	2 800	32 900
Asutus	649	16 583
Teollisuus	266	3 841
Laskeuma	400	17 000
Muut	575	5 916
Luonnon huuhtoutuma	1800	45 000
<b>Yhteensä</b>	<b>6 490</b>	<b>121 240</b>

Lähde : Suomen ympäristökeskus.

## 11. Teollisuuden, yhdyskuntien ja kalankasvatuksen fosforikuormitus (tonnia)

	Teollisuus	Kalankasvatus	Yhdyskunnat
1985	836	134	518
1986	751	145	511
1987	840	170	479
1988	885	210	454
1989	832	250	436
1990	699	250	458
1991	578	245	296
1992	501	219	279
1993	414	188	242
1994	379	167	274
1995	357	154	245
1996	297	153	247
1997	266	140	234

Lähde : Suomen ympäristökeskus; ympäristökuormitusyksikkö.

## 12. Suojeluohjelmien toteuttamisaste 1.1.1999 (alueiden maapinta-alat hehtaareina)

	Tavoite	Toteutettu	%	Toteuttamatta	%
Kansallis- ja luonnonpuistot	838 130	837230	99,9	900	0,1
Vanhojen metsien suojeluohjelma	344 450	326150	94,7	18 300	5,3
Soiden suojeluohjelma	591 160	537260	90,9	53 900	9,1
Lehtojen suojeluohjelma	5 200	3 730	71,7	1 470	28,3
Rantojen suojeluohjelma	145 540	88 240	60,6	57 300	39,4
Natura 2000, uudet alueet	107 000	43 000	40,2	64 000	59,8
Lintuvesien suojeluohjelma	83 090	10 490	12,6	72 600	87,4

Toteutettu = alue on jo suojeltu tai alue on hankittu valtion omistukseen, mutta varsinaista suojelupäätöstä ei ole vielä tehty.

Toteuttamatta = ohjelmaan kuuluvat yksityismaat, joita ei vielä ole hankittu valtiolle.

Lähde : Ympäristöministeriö; alueidenkäytön osasto.

**13. Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ja vesistökuormitus (tuhatta tonnia vuodessa)**

	Paperin ja kartongin tuotanto	Sellun tuotanto	Kemiallinen hapenkulutus	Orgaanisesti sitoutunut kloori	Fosfori
1990	8 958	5 093	430	9,7	641
1991	8 777	4 894	380	7,2	532
1992	9 145	4 913	330	4,7	480
1993	9 953	5 589	270	3,0	375
1994	10 909	6 331	270	2,0	335
1995	11 012	5 797	260	1,6	320
1996	10 442	5 739	213	1,1	250
1997	12 149	6 620	227	1,1	228
1998	12 704	6 718	217	1,3	233

Lähde : Metsäteollisuus ry.; Ympäristönsuojelun vuosikirjat.

**14. Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ja ilmapäästöt (tuhatta tonnia)**

	Paperin ja kartongin tuotanto	Sellun tuotanto	Rikkidioksidi	Typhen oksidit	Huukkaset
1990	8 958	5 093	48 100	16 200	22 000
1991	8 777	4 894	32 600	18 900	18 300
1992	9 145	4 913	9 500	19 100	13 000
1993	9 953	5 589	7 200	21 300	11 000
1994	10 909	6 331	6 500	23 000	9 500
1995	11 012	5 797	4 900	21 100	7 800
1996	10 442	5 739	5 300	21 100	7 000
1997	12 149	6 620	6 315	21 878	4 609
1998	12 702	6 718	5 435	21 834	6 219

Lähde : Metsäteollisuus ry.; Ympäristönsuojelun vuosikirjat.

**15. Keräyspaperin talteenotto eri maissa 1997 (prosenttia)**

Saksa	70
Itävalta	69
Etelä-Korea	66
Sveitsi	63
Alankomaat	62
Ruotsi	61
Suomi	61
Norja	53
Japani	53
Kanada	45
Yhdysvallat	45
Belgia	44
Meksiko	43
Espanja	42
Portugali	42
Iso-Britannia	41

Lähde : Pulp and Paper International ja Metsäteollisuus ry.

**16. Energian kokonaiskulutus eräissä maissa  
BKT-yksikköä kohden 1996**

	Energian kokonaiskulutus Öljykiloa/1 000 markkaa
Kanada	68,2
Turkki	62,2
Yhdysvallat	60,6
Islanti	59,9
Belgia	47,9
Kreikka	47,5
Portugali	46,1
Luxemburg	44,5
Alankomaat	41,8
Suomi	41,6
Ruotsi	39,6
Iso-Britannia	39,6
Ranska	35,7
Saksa	34,8
Espanja	33,7
Irlanti	32,6
Norja	28,5
Tanska	28,0
Japani	27,6
Itävalta	27,3
Italia	24,8
Sveitsi	20,3

Lähde : IEA/OECD; Energy Balances of OECD countries  
1995–1996.

**17. Öljyn reaalisen maailmanmarkkinahinnan  
kehitys (Yhdysvaltojen dollaria tynnyriltä)**

	Käyvin hinnoin	Reaalisin vuoden 1996 hinnoin
1970	2,1	7,0
1971	2,6	8,4
1972	2,8	8,8
1973	3,1	8,9
1974	11,2	27,9
1975	10,6	23,9
1976	11,8	25,5
1977	12,8	26,0
1978	12,9	24,3
1979	29,2	49,4
1980	35,5	52,9
1981	34,1	46,6
1982	31,4	41,2
1983	28,4	36,7
1984	28,3	35,8
1985	27,0	33,8
1986	13,8	17,5
1987	17,8	22,2
1988	14,2	17,3
1989	16,9	19,5
1990	17,6	19,6
1991	18,3	19,7
1992	18,2	19,4
1993	16,1	17,0
1994	15,5	16,2
1995	16,9	17,4
1996	20,4	20,4
1997	19,2	19,2
1998	13,1	11,5
1999*)	12,8	10,4

\*) = I – IV/99

Lähde : Yhdistyneet kansakunnat, United Nations Conference  
on Trade and Development - UNCTAD, Monthly Commodity  
Price Bulletins. Huom. Kyseessä Crude petroleum/Dubai,  
UK Brent ja Alaska Average/W.Texas Average, spot, FOB.

## 18. Suomen hiilidioksidipäästöt fossiilisista polttoaineista ja turpeesta (miljoonaa tonnia)

	Yhteensä	Voimalaitokset	Teollisuus	Liikenne
1980	54,0	..	..	..
1981	44,7	..	..	..
1982	42,8	..	..	..
1983	42,4	..	..	..
1984	43,4	..	..	..
1985	49,5	..	..	..
1986	48,1	..	..	..
1987	51,9	..	..	..
1988	51,6	..	..	..
1989	51,9	..	..	..
1990	53,1	..	..	..
1991	53,2	..	..	..
1992	51,4	29,5	8,5	13,4
1993	52,0	31,0	8,2	12,8
1994	58,3	36,6	8,6	13,1
1995	55,2	34,3	8,1	12,8
1996	61,6	39,3	9,3	13,0
1997	59,1	36,0	9,4	13,7
1998e	56,0	..	..	..
2000	60,0*)	..	..	..
2005	65,0*)	..	..	..
2010	70,0*)	..	..	..

\*) = KTM:n ennuste .. = tieto puuttuu e = ennakkotieto  
Lähde : Kauppa- ja teollisuusministeriö, Tilastokeskus.

## 19. Suomen rikkipäästöt (tuhatta tonnia rikkidioksidia)

	Nestemäiset polttoaineet	Kiinteät polttoaineet	Metsä-teollisuus	Metalli-teollisuus	Öljynjalostus	Muu teollisuus	Yhteensä
1980	248	91	104	42	61	38	584
1981	241	74	89	42	50	38	534
1982	232	62	65	42	45	38	484
1983	135	57	75	38	34	33	372
1984	125	73	71	33	34	32	368
1985	122	91	68	30	34	38	383
1986	100	79	56	33	31	32	331
1987	96	80	62	34	30	25	327
1988	82	70	53	35	32	31	303
1989	68	62	52	11	20	29	242
1990	75	87	48	7	20	21	258
1991	58	67	33	7	17	13	195
1992	46	45	17	10	9	14	141
1993	36	46	15	9	5	11	122
1994	33	45	13	9	4	11	115
1995	29	37	9	7	4	10	96
1996	33	43	11	6	3	9	105
1997	31	41	10	6	3	9	100
1998*)	..	..	..	..	..	..	96

.. = tieto puuttuu \*) = ennuste

Lähde : Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, Tilastokeskus; ILMARI-laskentamalli ja Fortum Power and Heat Oy.

## 20. Suomen typenoksidien päästöt (tuhatta tonnia)

	Tieliikenne	Muuliikenne	Energia	Teollisuus	Yhteensä
1980	136	43	98	18	295
1981	136	43	79	18	276
1982	137	43	73	18	271
1983	139	43	62	18	262
1984	140	43	57	18	258
1985	143	43	71	18	275
1986	147	43	70	18	278
1987	150	43	77	18	288
1988	155	43	77	18	293
1989	159	43	81	18	301
1990	158	43	82	17	300
1991	152	43	80	15	290
1992	146	43	75	20	284
1993	141	43	78	20	282
1994	137	43	81	21	282
1995	130	42	66	20	258
1996	127	44	77	20	268
1997	123	46	71	20	260
1998*)	..	..	..	..	260

.. = tieto puuttuu \*) = ennakkotieto

Lähde : Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, Tilastokeskus ja Fortum Power and Heat Oy.

## 21. Uusiutuvien energialähteiden osuus energiankulutuksesta vuonna 1995 (prosenttia)

Ruotsi	25,4
Itävalta	24,3
Suomi	21,3
Portugali	15,7
Tanska	7,3
Kreikka	7,3
Ranska	7,1
Espanja	5,7
Italia	5,5
Irlanti	2,0
Saksa	1,8
Alankomaat	1,4
Luxemburg	1,4
Belgia	1,0
Iso-Britannia	0,7

Lähde : Euroopan yhteisöjen komission uusiutuvia energialähteitä koskeva tiedonanto (nk. valkoinen kirja) ja Eurostat.

## 22. Joukkoliikenteen ja henkilöautoliikenteen kehitys (miljoonaa henkilökilometriä)

	Yhteensä	Henkilöautot	Joukkoliikenne
1980	48 051	34 800	12 451
1981	49 300	35 900	12 600
1982	51 100	37 500	12 800
1983	53 000	39 300	12 900
1984	54 960	41 200	12 960
1985	57 445	43 700	12 945
1986	58 245	45 100	12 345
1987	59 669	46 000	12 869
1988	62 364	48 500	13 064
1989	63 779	49 900	13 079
1990	65 273	51 200	13 273
1991	64 196	50 600	12 696
1992	63 884	50 500	12 484
1993	62 882	49 700	12 282
1994	62 855	49 600	12 355
1995	63 540	50 060	12 580
1996	63 890	50 400	12 590
1997	65 820	51 900	13 020
1998	66 833	53 830	13 003

Lähteet : Tielaitos, VR-Yhtymä Oy, Merenkululaitos, Ilmailulaitos, Helsingin kaupungin liikennelaitos.

### 23. Tieliikenteen päästöjen kehitys (tuhatta tonnia)

	Hilidioksidi	Hillivedyt	Typenoksidit	Hrukkaset	Hilimonoksidit
1980	7 645,40	47,0	135,7	9,3	386,2
1981	7 747,90	47,7	135,7	9,5	382,9
1982	7 930,40	48,8	137,3	9,8	382,7
1983	8 203,10	50,0	138,5	10,1	382,6
1984	8 453,60	51,4	140,4	10,4	384,3
1985	8 851,80	52,6	143,0	10,7	382,3
1986	9 459,70	54,3	146,6	11,2	383,7
1987	9 929,80	56,6	149,6	11,4	390,3
1988	10 334,60	59,5	154,7	11,7	400,0
1989	10 985,10	61,7	159,1	11,7	410,2
1990	11 179,00	61,4	157,6	11,6	405,4
1991	10 858,60	58,7	151,5	11,4	373,3
1992	10 834,70	55,8	144,6	10,8	343,6
1993	10 196,50	54,0	140,4	10,3	329,8
1994	10 535,90	51,9	135,0	8,5	311,4
1995	10 391,70	50,7	131,8	8,0	304,9
1996	10 300,80	49,0	127,0	7,6	295,5
1997	10 837,90	47,3	122,6	7,1	284,4
1998*)	11 102,20	45,4	117,6	6,8	271,2
1999*)	11 399,40	43,6	113,0	6,5	262,0
2000*)	11 598,80	41,2	107,2	6,2	249,4
2001*)	11 695,10	38,4	100,6	5,8	234,0
2002*)	11 752,20	35,5	93,4	5,5	216,7
2003*)	11 795,20	32,7	86,9	5,3	201,5
2004*)	11 846,40	30,2	81,0	5,1	186,6
2005*)	11 870,30	27,8	75,9	5,0	173,9

\*) = ennuste

Lähde : Valtion teknillinen tutkimuskeskus; LIISA-laskentamalli.

### 24. Lyijyn kokonaispäästöjen kehitys Suomessa (tonnia)

	Energian ja lämmöntuotanto	Teollisuuden prosessit	Tieliikenne	Muut
1990	20,2	115,2	189	1,8
1991	15,6	62,3	168	1,5
1992	15,0	40,3	118	1,4
1993	9,1	39,7	49	1,9
1994	11,5	45,7	1	1,9
1995	9,7	45,6	0	1,0
1996	10,1	23,8	0	1,0
1997	9,3	8,2	0	1,0

Lähde : Suomen ympäristökeskus.

# Luonnonvarat ja ympäristö 1999

*Luonnonvarat ja ympäristö 1999* on katsaus Suomen luonnonvarojen ja ympäristön tilan kehitykseen. Se esittelee kansantalouden ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen periaatteet ja käytäntöä sekä kestäväen kehityksen mukaisten tavoitteiden toteutumista Suomessa. Katsaus tarkastelee myös kansantalouden tärkeimpien sektoreiden kehitystä ympäristön kannalta. Tarkasteltavat sektorit ovat teollisuus, energiatalous, liikenne ja luonnonvarat sekä ympäristönsuojelu. Lisäksi katsauksessa esitellään tärkeimmät Suomea sitovat luonnonvarojen ja ympäristön suojelua koskevat sopimukset.

Tilastokeskus, myyntipalvelu  
PL 3B  
00022 TILASTOKESKUS  
puh. (09) 1734 2011  
faksi (09) 1734 2474  
tilastomyynti@tilastokeskus.fi  
www.tilastokeskus.fi

Statistikcentralen, försäljningstjänsten  
PB 3B  
00022 STATISTIKCENTRALEN  
tfn (09) 1734 2011  
fax (09) 1734 2474  
tilastomyynti@stat.fi  
www.stat.fi

Statistics Finland, Sales Services  
P.O.Box 3B  
FIN-00022 STATISTICS FINLAND  
Tel. +358 9 1734 2011  
Fax +358 9 1734-2474  
tilastomyynti@stat.fi  
www.stat.fi

ISSN 1456-7121  
= Ympäristö ja  
luonnonvarat  
ISSN 1238-0261  
ISBN 951-727-650-8  
Tuotenumero 9410  
A00

