

# 06

## Duurzame consumptie en productie



## 6 Duurzame consumptie en productie



Bron: © Stock.xchng

### Hoofdpunten

Sinds de ministeriële conferentie van Kiev in 2003 heeft duurzame consumptie en productie een prominentere plaats op de politieke agenda gekregen, hoewel er tot op heden maar weinig substantiële resultaten zijn geboekt. De milieueffecten van de stijgende productie en consumptie worden steeds duidelijker merkbaar. Alle landen zien zich gesteld voor de uitdaging economische groei los te koppelen van milieueffecten door consumptie, hulpbronnengebruik en afvalproductie.

#### *Productie en hulpbronnengebruik:*

- De volgende economische sectoren zorgen voor de grootste milieubelasting in WCE: elektriciteits-, gas- en watervoorziening; vervoersdiensten; en de landbouw. Vermoedelijk zijn in de OEKCA- en ZOE-landen dezelfde sectoren het meest belastend voor het milieu, maar naar verwachting hebben ook de (mijn)bouw en de productie van basismetalen en industriële mineralen grote gevolgen voor de kwaliteit van het milieu.
- De meeste handel tussen WCE/ZOE en OEKCA heeft betrekking op fabrieksgoederen. De OEKCA-landen exporteren voornamelijk brandstoffen en mijnbouwproducten naar WCE- en ZOE-landen. Deze asymmetrie leidt tot een verschuiving van milieueffecten over grenzen heen.
- De laatste tien jaar is het hulpbronnengebruik per hoofd van de bevolking in de pan-Europese regio stabiel gebleven. Er bestaan grote verschillen tussen de landen wat betreft het efficiënt gebruiken van hulpbronnen. In de EU-15 is het efficiëntieniveau een aantal malen hoger dan in de EU-10 en de ZOE-landen, en zelfs twintigmaal hoger dan in OEKCA.
- Naar verwachting zal het gebruik van hulpbronnen zowel in de EU-15 als in de EU-10 tot 2020

geleidelijk toenemen. Dit maakt nog eens duidelijk dat de bevordering van duurzaamheid dringend geboden is.

- Het uitstippelen van beleid op basis van de levenscyclus zorgt ervoor dat de gevolgen voor het milieu van 'de wieg tot het graf' worden vastgesteld. Verder blijven de milieueffecten niet verborgen door overheveling naar andere landen of andere productie- of consumptiestadia.
- Naast het verbeteren van de energie-efficiëntie in de gehele regio is het van wezenlijk belang te investeren in innovatieve technologieën die het hulpbronnengebruik verminderen. Dit houdt onder meer in dat deze technologieën op de markt worden gebracht.

#### *Consumptie:*

- De huishoudelijke uitgaven liggen tussen de drie- (EU-15) en vijfmaal (ZOE) zo hoog als de overheidsuitgaven. De huishoudelijke consumptie per hoofd van de bevolking stijgt in alle Europese landen en is in de EU-15 ongeveer viermaal zo hoog als in de OEKCA-landen.
- Consumptiepatronen veranderen snel binnen de regio, waarbij het aandeel van voedingsmiddelen afneemt en de percentages voor vervoer, communicatie, huisvesting, recreatie en gezondheid oplopen. In OEKCA kunnen talrijke huishoudens op het platteland nog steeds weinig of geen geld opzij zetten voor niet-essentiële goederen. Een kleine maar groeiende stedelijke middenklasse neemt echter steeds meer de consumptiepatronen van WCE over.
- De consumptie categorieën die gedurende de levenscyclus de grootste invloed op het milieu hebben, zijn voedingsmiddelen en dranken,



particulier vervoer en huisvesting. In WCE winnen toerisme en luchtverkeer aan belang als het gaat om milieueffecten in de toekomst.

- In de EU en OEKCA is weliswaar enige ontkoppeling tussen economische groei en binnenlands hulpbronnen- en energiegebruik waargenomen, maar het is niet duidelijk in welke mate de veranderingen in consumptiepatronen daartoe hebben bijgedragen omdat de meeste consumptiecategorieën met een grote uitwerking op het milieu nog steeds groeien.
- De veranderende consumptiepatronen zorgen voor grotere milieueffecten omdat de uitgaven worden verlegd naar categorieën die het milieu sterker beïnvloeden (vervoer en energiegebruik van huishoudens). Binnen deze categorieën is de heilzame uitwerking van een verbeterde technologische efficiëntie meer dan teniet gedaan door de groei van de consumptie.
- De milieueffecten van de consumptie kunnen worden beperkt door specifieke controlemaatregelen op plaatsen waar producten worden gemaakt, gebruikt en verwijderd of door meer vraag te creëren naar consumptiecategorieën met kleinere milieueffecten en minder vraag naar categorieën die het milieu sterker verontreinigen. Beleidsopties voor overheidsinstanties omvatten verbeterde milieu-informatie en -etikettering, milieuvriendelijke overheidsopdrachten en marktinstrumenten. Van 1992–1995 namen de groene belastingen in de EU-15 toe maar vervolgens was er sprake van stagnatie. In de expanderende economieën van de OEKCA- en ZOE-landen is het vermoedelijk een even grote uitdaging om met zulke mechanismen groei en milieueffecten te ontkoppelen.
- De hoeveelheden afval variëren van minder dan 0,5 ton tot 18 ton per persoon. Per hoofd van de bevolking wordt er in OEKCA over het algemeen meer afval geproduceerd dan in de EU-landen vanwege de grote hoeveelheden afval die ontstaan bij de winning en verwerking van grondstoffen.
- Hiervan is 3–4 % gevaarlijk afval dat een bijzonder risico vormt voor de volksgezondheid en het milieu. De stortplaatsen, een erfenis uit het verleden, stellen de OEKCA-landen en in mindere mate de ZOE-regio voor grote problemen. Die problemen worden grotendeels veroorzaakt door de opslag van gevaarlijk afval en oude chemicaliën, waaronder bestrijdingsmiddelen.
- Het storten van afval is nog altijd de meest gebruikelijke afvalbeheermethode in de pan-Europese regio. Als gevolg van regelgeving en streefcijfers wordt echter steeds meer stedelijk afval in de EU niet langer naar de stortplaats gebracht. Sinds de ministeriële conferentie van Kiev is er in de OEKCA- en ZOE-landen geen meetbare vooruitgang geboekt in de recycling en terugwinning van stedelijk afval.
- De lidstaten van de EU en de EVA richten zich steeds meer op het hergebruik van de grondstoffen in afval. In de OEKCA- en ZOE-landen vormen financiële belangen de drijfveer voor recycling en de nadruk ligt er dan ook vaak op het recyclen van industrieel afval.
- Veel OEKCA- en ZOE-landen hebben strategieën en wetgeving voor de inzameling, verwerking en verwijdering van specifieke afvalstromen ontwikkeld. Er zijn echter ook talrijke landen die nog afvalbeheerplannen en doeltreffende wetgeving moeten opstellen en uitvoeren. Het blijft een lastige opgave afval op een goede manier in te zamelen en veilig te storten.

#### Afval:

- Over het geheel genomen produceert de pan-Europese regio steeds meer afval. De hoeveelheid stedelijk afval neemt gemiddeld 2 % per jaar toe en in OEKCA ligt dat percentage nog hoger. Door intensivering van de economische activiteiten worden de effecten van afvalpreventie-initiatieven ongedaan gemaakt.

## 6.1 Inleiding

Duurzame consumptie en productie werd tijdens de Conferentie van de Verenigde Naties over milieu en ontwikkeling in Rio de Janeiro van 1992 op de mondiale politieke agenda gezet. Het politieke kader voor actie op het gebied van duurzame consumptie en productie is wereldwijd gebaseerd op de toezeggingen die zijn gedaan in Johannesburg tijdens de Wereldtop van de Verenigde Naties over duurzame ontwikkeling in 2002 en op het in 2003 gelanceerde Marrakech-proces. In de in 2006 herziene EU-strategie voor duurzame ontwikkeling wordt duurzame consumptie en productie als een van de zeven belangrijkste uitdagingen genoemd en momenteel is de EU bezig een actieplan voor duurzame consumptie en productie te ontwikkelen. Het belang van duurzame consumptie en productie wordt ook erkend binnen het proces 'Milieu voor Europa'. In de verklaring van Kiev van 2003 benadrukten de milieuministers:

*... het belang van de verschuiving naar duurzame productie- en consumptiepatronen en sporen regio's, subregio's en landen waar nodig aan programma's op te stellen om deze verschuiving sneller te doen plaatsvinden.*

Duurzame consumptie en productie wordt omschreven als:

*... een holistische aanpak om de negatieve milieueffecten van de productie- en consumptiesystemen in de samenleving zo veel mogelijk te beperken. Duurzame consumptie en productie heeft tot doel producten, diensten en investeringen zo efficiënt en effectief mogelijk te maken, zodat in de behoeften van de samenleving wordt voorzien zonder dat het gevaar bestaat dat toekomstige generaties hun behoeften niet kunnen bevredigen (Noorse ministerie van Milieu, 1994).*

Het concept omvat de drie pijlers van duurzaamheid: economie, maatschappij en milieu. De maatschappelijke component heeft betrekking op rechtvaardigheid binnen en tussen generaties en op consumentenbescherming. De economische en milieudimensies werden in de verklaring van Kiev omschreven als de 'ontkoppeling van economische groei en aantasting van het milieu, zodat economische groei en milieubescherming beide worden bevorderd'. Het werd als 'cruciaal' beschouwd dit in de pan-Europese regio te bewerkstelligen.

Dit hoofdstuk gaat hoofdzakelijk over de milieuaspecten en economische aspecten van duurzame consumptie en productie. Duurzame consumptie en productie gaat samen met een levenscyclusperspectief op het

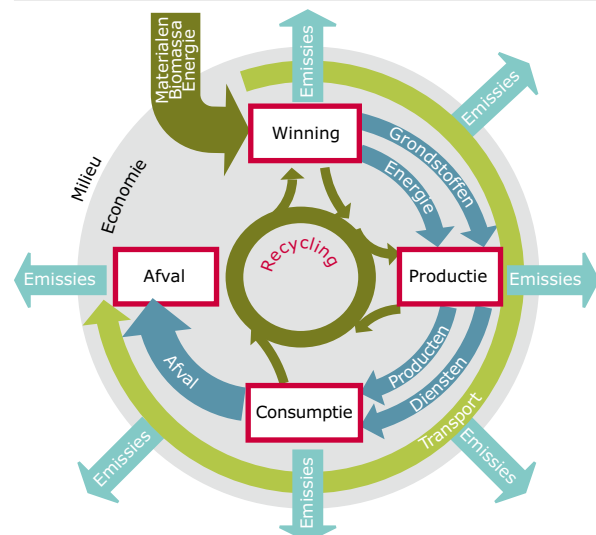
hulpbronnengebruik, dat aangeeft wat primair moet worden ondernomen om tijdens de levenscyclus van een product tot milieuverbeteringen te komen. Door het proces van duurzame consumptie en productie wordt dit levenscyclusperspectief uitgebreid tot de economie als geheel en het proces reikt tot over geografische grenzen en milieuelementen heen.

In dit hoofdstuk worden trends en stimulansen voor duurzame consumptie en productie in de gehele pan-Europese regio onderzocht, op grond van de verschillende fasen van de levenscyclus – van grondstofwinning via productie en consumptie tot afvalverwijdering.

In paragraaf 6.2 wordt gekeken naar productieactiviteiten en het gebruik van hulpbronnen. Er wordt nagegaan of er reeds sprake is van ontkoppeling van hulpbronnengebruik en economische groei. De analyse betreft ook milieuvriendelijke sectoren en de doeltreffendheid van het hulpbronnengebruik. Paragraaf 6.3 beschrijft de trends in de consumptiecategorieën met de grootste milieueffecten gedurende de levenscyclus en bespreekt de rol van huishoudens. Paragraaf 6.4 gaat over trends in de afvalproductie en over de vooruitgang wat betreft maatregelen voor afvalbeheer die zijn ingevoerd om het milieu te beschermen en hulpbronnen en energie te hergebruiken.

In dit hoofdstuk worden de drie voornaamste landengroepen (WCE, ZOE en OEKCA) soms verder

**Figuur 6.1** Levenscyclus: van winning, via productie, naar consumptie en afval



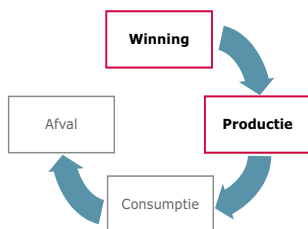
Bron: EMA-ETC/RWM.



onderverdeeld om een meer betekenisvolle analyse te kunnen maken. Zo wordt er, wanneer de beschikbare gegevens dat toestaan, in de analyse verschil gemaakt tussen de EU-15 + EVA en de EU-10 binnen WCE en tussen Oost-Europa, de Kaukasus en Centraal-Azië binnen OEKCA (zie hoofdstuk 1 voor bijzonderheden over de landengroepen).

Deze paragraaf gaat vooral over productieactiviteiten en de gevolgen daarvan en over de relatie tussen hulpbronnengebruik, emissies en economische resultaten.

## 6.2 Productie en hulpbronnengebruik



De eerste twee fasen in de levenscyclus behelzen de winning van materialen, biomassa en energie en het gebruik ervan voor productie of fabricage. Door economische activiteiten (bijv. BBP, bruto toegevoegde waarde) te

vergelijken met de hoeveelheden gebruikte hulpbronnen en energie of de hoeveelheden uitgestoten verontreiniging, kunnen de gebieden waarop sprake is van inefficiëntie en overmatig gebruik en de schadelijke gevolgen ervan voor het milieu aan het licht worden gebracht.

### 6.2.1 Productie en de gevolgen daarvan

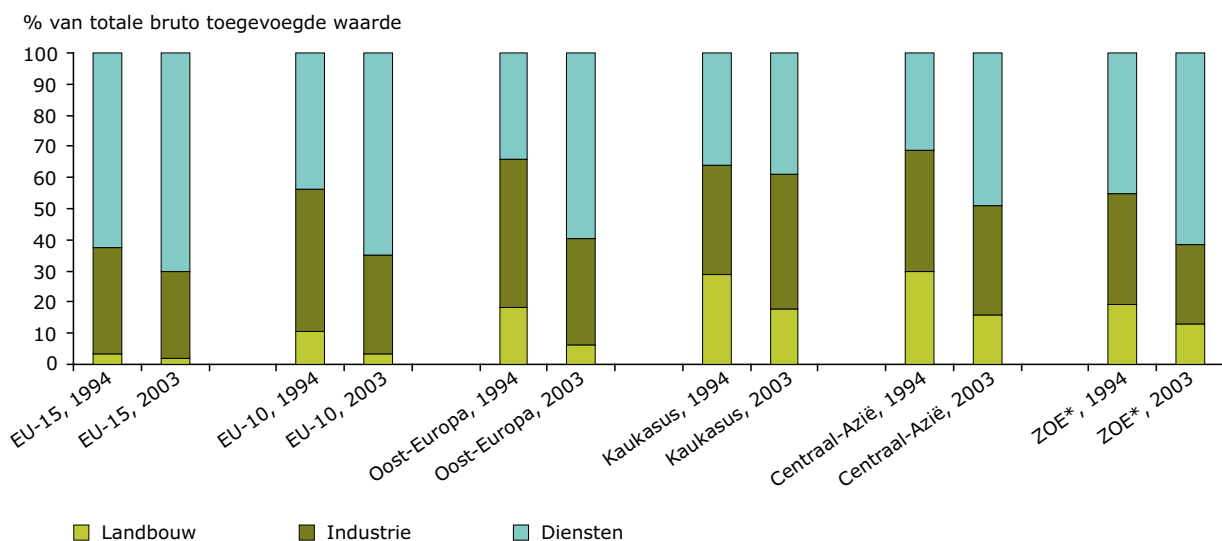
De fundamentele sociaaleconomische veranderingen waarmee veel landen in de pan-Europese regio sinds het begin van het proces 'Milieu voor Europa' te maken hebben gehad, hebben het niveau van hun welvaart en de structuur van hun economieën sterk beïnvloed. Deze veranderingen hebben ook invloed gehad op de wijze waarop zij hulpbronnen gebruiken en op de toestand van het milieu in hun landen.

#### Structurele wijzigingen in de economie

Sinds 1990 zijn alle Europese landen structureel omgevormd tot dienstgerichte economieën, wat heeft geleid tot een grotere bijdrage van de dienstverlening aan het BBP (figuur 6.2).

Het proces van economische verandering wordt gekenmerkt door sterke regionale verschillen. In

**Figuur 6.2** Structurele wijzigingen in de economie per regio



**Opmerking:** \* = Gegevens uitsluitend beschikbaar voor Bulgarije, Roemenië en Turkije.

**Bron:** Wereldbank, 2005 (aangepast)

de economieën van de lidstaten van de EU-15 is de dienstensector dominant (diensten 70 %, industrie <sup>(1)</sup> 28 % en landbouw 2 %). Binnen de economieën van de EU-10 steeg het aandeel van de diensten tot 65 %, terwijl het percentage voor de industrie zakte naar 32 %. Na een sterke daling in de laatste tien jaar neemt de landbouw nu slechts 3 % van de bruto toegevoegde waarde voor zijn rekening. Van de ZOE-landen <sup>(2)</sup> steeg de bijdrage van de diensten tot 61 %, terwijl het aandeel van de landbouw nog steeds relatief hoog bleef met 13 % en de industrie 26 % van de bruto toegevoegde waarde vertegenwoordigde.

Binnen de OEKCA-regio zijn de veranderingen nog ingrijpender geweest. Hier is de dienstensector bijna verdubbeld van 34 % tot 60 %, ten koste van de industrie (van 48 % naar 34 %) en de landbouw (van 18 % naar 6 % <sup>(3)</sup>). In de Kaukasus en Centraal-Azië blijft de bijdrage van de landbouw op een hoog niveau, op respectievelijk 18 % en 16 %, terwijl het aandeel van de dienstensector in deze regio's het kleinst is (39 % en 49 %).

De economieën laten een verschuiving zien van afhankelijkheid van zware industrieën en intensieve landbouw naar de dienstensector, die vaak minder vervuilend is, en daarom zal het milieu naar verwachting minder worden belast. Dit hangt echter af van hoe de industriële productie in absolute zin verandert en welke technologieën worden toegepast. Vanaf het begin van de jaren negentig zijn de milieueffecten van de industrie binnen de EU-25 afgenomen. Dit kwam door strengere regelgeving, betere handhaving en de sluiting van zware industrieën in de nieuwe lidstaten van de EU. De situatie in OEKCA is minder duidelijk omdat de beschikbaarheid van gegevens pas in de laatste jaren is verbeterd en er geen vergelijkbare gegevensreeksen voor de lange termijn bestaan.

### Milieueffecten en prioritaire beleidsterreinen

Voor het milieubeleid is het een van de grootste uitdagingen te bepalen op welke economische sectoren, producten of hulpbronnen het beleid moet worden gericht. Bij de beoordeling van de milieueffecten van de

productie dient de nadruk komen te liggen op elementen met een sterk nadelige uitwerking op het milieu.

Er zijn momenteel slechts weinig betrouwbare en algemeen aanvaarde methoden beschikbaar om de milieueffecten van hulpbronnengebruik en productieactiviteiten te meten (EMA, 2005a). De hoeveelheden uitgestoten verontreinigende stoffen of geproduceerd afval kunnen tegenwoordig vastgesteld worden, maar het is nog niet mogelijk te berekenen welke effecten deze hebben (in termen van volksgezondheid, ecotoxicologie, verlies van biodiversiteit, enz.). Daarom zijn completere cijfers over de milieueffecten van economische activiteiten op dit moment niet beschikbaar. Er wordt echter gestaag onderzoek verricht om te helpen bepalen welke sectoren van de economie vervuilend zijn en om prioritaire terreinen voor beleidsmaatregelen aan te wijzen.

#### *Priority economic sectors*

Wat betreft industrie en productie vormen de volgende economische sectoren, naast de huishoudens, een aanzienlijke belasting voor het milieu: elektriciteits-, gas- en watervoorziening; vervoersdiensten; en de landbouw (figuur 6.3). Uit een EMA-studie naar acht EU-lidstaten (Moll *et al.*, 2006) blijkt dat deze sectoren ongeveer 50 % van de broeikasgasemissies en 80-90 % van alle uitstoot van verzurende gassen voor hun rekening nemen. Wat betreft materialen zijn de mijnbouw en landbouw goed voor de meeste Direct Material Input (DMI).

Andere belangrijke sectoren in dit verband zijn: vervaardiging van staal en non-ferrometalen en producten daarvan, vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten, splijtstoffen, chemicaliën, chemische producten, kunstvezels en vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten als cement en glas.

Deze bevindingen stroken met het zogenaamde EIPRO-project dat in opdracht van de Europese Commissie (Europese Commissie, 2006a) is uitgevoerd en waarin acht 'kernactiviteiten' worden aangewezen

<sup>(1)</sup> De term 'industrie' heeft betrekking op mijnbouw, energievoorziening en fabricage. De term 'diensten' heeft onder meer betrekking op groot- en kleinhandel, reparaties, hotels en restaurants, vervoer, communicatie, financiële dienstverlening en onroerend goed, overheidsdiensten, defensie, onderwijs, gezondheidszorg en diverse andere diensten.

<sup>(2)</sup> Gegevens over economische structurele wijzigingen zijn slechts beschikbaar voor Bulgarije, Roemenië en Turkije, die 88 % van het totale bbp van de ZOE-landen vertegenwoordigen.

<sup>(3)</sup> De bijdrage van de landbouw daalde het sterkst in de Russische Federatie, waardoor een vertekend beeld ontstaat van het totale aandeel in de vier Oost-Europese landen. Het percentage landbouwwerkzaamheden in Wit-Rusland, Moldavië en Oekraïne zakte veel minder en blijft in het totale bbp een hoger aandeel behouden.



die verantwoordelijk zijn voor de grootste door de mens veroorzaakte milieubelasting:

- verbrandingsprocessen
- gebruik van oplosmiddelen
- landbouw
- metaalwinning en raffinage
- verspreiding van zware metalen
- huisvesting en infrastructuur
- activiteiten op zee
- chemische industrie

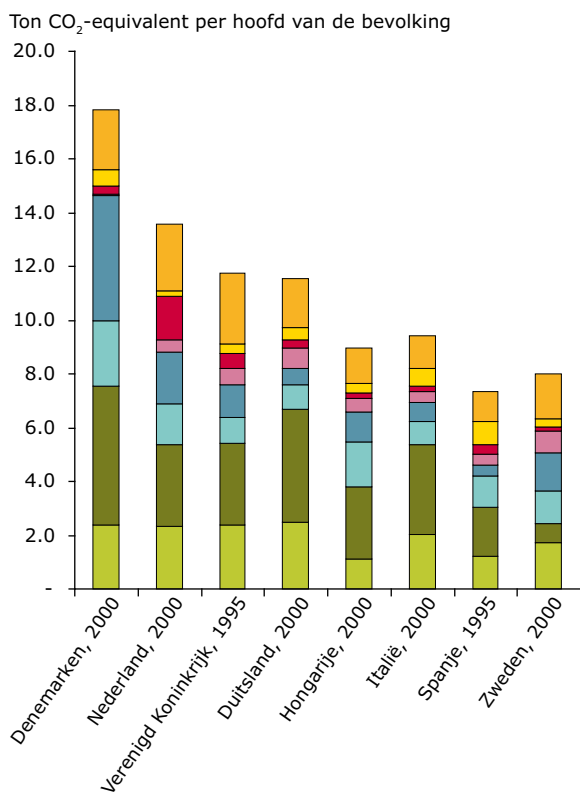
Ter vergelijking: prioritaire consumentenproducten met de grootste milieueffecten zijn voedingsmiddelen en dranken (vlees en vleesproducten, gevolgd door zuivelproducten), particulier vervoer (vooral auto's) en huisvesting (bouw, energie en verwarming) (zie paragraaf 6.3, Consumptie, voor nadere informatie).

*Prioritaire hulpbronnen*

Een andere manier om een gericht beleid te voeren is na te gaan welke soorten hulpbronnengebruik de meeste milieueffecten veroorzaken. In een alomvattende

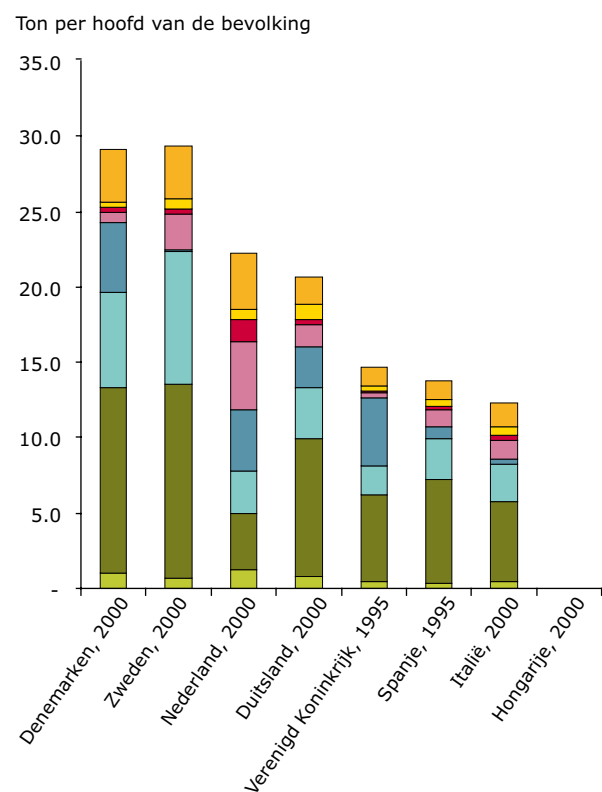
**Figuur 6.3** Prioritaire economische sectoren die een aanzienlijke belasting voor het milieu vormen

Directe uitstoot van broeikasgassen (aardopwarmingsvermogen) door industrieën en huishoudens



- Overige
- Vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten
- Vervaardiging van chemicaliën, chemische producten en kunstvezels
- Vervaardiging van basismetalen en gefabriceerde metaalproducten
- Vervoer, opslag en communicatie
- Landbouw, jacht en bosbouw
- Elektriciteits-, gas- en watervoorziening
- Particuliere huishoudens

Direct Material Input (DMI) door industrieën en huishoudens



- Overige
- Vervaardiging van basismetalen en gefabriceerde metaalproducten
- Vervaardiging van chemicaliën, chemische producten en kunstvezels
- Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijtstoffen
- Mijnbouw en steenwinning van energieproducerende materialen
- Landbouw, jacht en bosbouw
- Mijnbouw en steenwinning, uitgezonderd energieproducerende materialen
- Particuliere huishoudens

Bron: Moll et al., 2006.

### Kader 6.1 Groei van sterk vervuulende industrieën in OEKCA

In het begin van de jaren negentig heerste algemeen de overtuiging dat economische hervormingen in de OEKCA-regio een efficiënter gebruik van hulpbronnen en energie zou bevorderen, met als gevolg minder milieuproblemen. In economisch winstgevende sectoren die buitenlandse investeringen wisten aan te trekken, vond een dergelijke grondstoffenbesparing inderdaad plaats en namen de milieueffecten per productie-eenheid inderdaad af. Zeer vervuulende industrieën (zoals non-ferro- en ferrometalen, elektriciteitsopwekking, olieraffinage, kolen- en gaswinning) bleven echter groeien. In dezelfde periode kregen de sectoren die minder hulpbronnen verbruiken en minder vervuulend zijn te maken met een behoorlijke teruggang. Minder vervuulende industrieën (bijv. mechanische productie en metaalbewerking, lichte industrie, hout en pulp), die niet langer overheidssteun ontvingen, raakten hun aandeel op binnenlandse markten kwijt en slaagden er niet in buitenlandse investeringen aan te trekken om zo de internationale concurrentie aan te gaan. Daarom is de bedrijvigheid in sommige van deze sectoren teruggelopen en hebben enkele ondernemingen hun werkzaamheden stilgelegd.

**Bron:** Cherp en Mnatsakanian, 2003.

studie voor de EU-25 en drie ZOE-landen (Bulgarije, Roemenië en Turkije) werden zowel massastromen ('hoeveel ton wordt er gebruikt?') als milieueffecten per gewichtseenheid ('hoe schadelijk is elke ton?') berekend, waarbij de informatie over de materiaalstromen en de effectbeoordeling van de levenscyclus konden worden gecombineerd (Van der Voet *et al.*, 2004). De tien categorieën materialen met de grootste milieueffecten waren:

- dierlijke producten
- gewassen
- kunststoffen
- olie voor verwarming en vervoer
- beton
- steenkool voor elektriciteit
- bruinkool voor elektriciteit
- ijzer en staal
- gas voor verwarming
- papier en karton.

Bovenstaande voorlopige 'prioriteitenlijst' geeft de situatie in de lidstaten van de EU weer. Voor de milieuvriendelijke sectoren in de OEKCA-landen geldt waarschijnlijk hetzelfde, hoewel de sectoren mijnbouw en winning het milieu meer aantasten dan in de EU (zie kader 6.1).

De productie van metalen en industriële mineralen is hier van groot belang vanwege de schade die daardoor aan het milieu wordt berokkend. Deze productie gaat vaak gepaard met een grote consumptie van hulpbronnen. De verhouding tussen ongebruikte en gebruikte materialen na winning kan variëren van minder dan 10:1 (voor ijzer en aluminium), tot meer dan 100:1 (roodkoper) of 6 000:1 (zink) tot zelfs ca. 1 000 000:1 voor goud en diamanten. Behalve dat er bij de mijnbouw en steenwinning grote hoeveelheden afval vrijkomen, kan een deel van dit afval zeer giftig zijn en een risico voor het lokale milieu vormen (zie kader 6.2).

### 6.2.2 Internationale handel en verschuiving van milieueffecten

Door de wereldwijde handel kan een bepaald product of bepaalde hulpbron in meerdere landen het milieu

#### Kader 6.2 Goudmijn in Kumtor – grondstofwinning en milieurisico's

Sinds Kirgizië onafhankelijk is, hebben buitenlandse investeerders belangstelling getoond voor de rijke goudvoorraden van het land. Het meeste geld werd geïnvesteerd in de goudmijn van Kumtor, 4 000 meter boven de zeespiegel in de permafrost en gletsjers van het Tiensjan-gebergte. Kumtor is qua afmetingen naar schatting het achtste goudveld ter wereld en genereert 9 % van het totale BBP van Kirgizië. In 2002 produceerde Kirgizië zo'n 18 ton goud.

Het delven van goud brengt echter zeer grote schade toe aan de natuurlijke ecosystemen in de mijnbouwregio's. Daarbij worden door toedoen van de mens grote omliggende gebieden ingrijpend veranderd. In Kumtor wordt meer dan 3 000 hectare grond rechtstreeks vervuild door mijnbouwactiviteiten. Hopen residuen – die bijna 100 miljoen m<sup>3</sup> afval bevatten (waarvan 2 miljoen m<sup>3</sup> radioactief) – bevinden zich in gebieden die gevaar lopen te worden getroffen door natuurrampen als aardbevingen en grondverschuivingen. Grote hoeveelheden afvalstoffen die cyanide bevatten, zijn eveneens een probleem in andere landen, zoals Ararat in Armenië, Navoi in Oezbekistan, Kriviy Rig in Oekraïne, enz.

Schade aan het lokale milieu kan ook door ongevallen worden veroorzaakt. Het uiterst giftige cyanide wordt vaak bij de goudwinning gebruikt en in alle fasen van het proces zijn strikte veiligheidsmaatregelen nodig om de gezondheid van de werknemers en van het milieu te beschermen. In onder meer Armenië, Georgië en Kirgizië zijn problemen ontstaan door een buitensporige concentratie van cyanide in water bij goudmijnen (UNECE, 2007). Arbeidsongevallen waarbij cyanideverbindingen in het geding zijn, leiden tot bijzonder gevaarlijke situaties, vooral wanneer waterlichamen worden verontreinigd.





beïnvloeden. In de tweede helft van de twintigste eeuw groeide de wereldhandel in grondstoffen met een factor 6 tot 8, terwijl de mondiale handel in eindproducten en halffabricaten met maar liefst een factor 40 toenam (WTO, 2006).

In alle Europese landen zijn de import en export vanaf de jaren negentig aanzienlijk gestegen. In de EU-25 als geheel groeide de bijdrage van import en export aan het BBP van 27 % in 1990 tot 33–34 % in 2005. De export vormt tevens een van de belangrijkste aanjagers van de economische groei in de lidstaten van de EU-15. In de drie grootste ZOE-landen (Bulgarije, Roemenië en Turkije) steeg de exportcomponent van het BBP van 16 % tot 31 %, terwijl de bijdrage van de import zelfs nog groter was en groeide van 21 % tot 35 %. In de OEKCA-landen nam het aandeel van de import in het BBP toe van 20 % tot 29 % en de bijdrage van de export van 20 % tot 39 %.

Er is sprake van een behoorlijke asymmetrie in de handelsstromen tussen enerzijds WCE en ZOE en anderzijds OEKCA (zie kaart 6.1). De meeste handel van WCE- en ZOE-landen naar OEKCA had betrekking op fabrieksgoederen. Ondertussen exporteerden de OEKCA-landen voornamelijk brandstoffen en

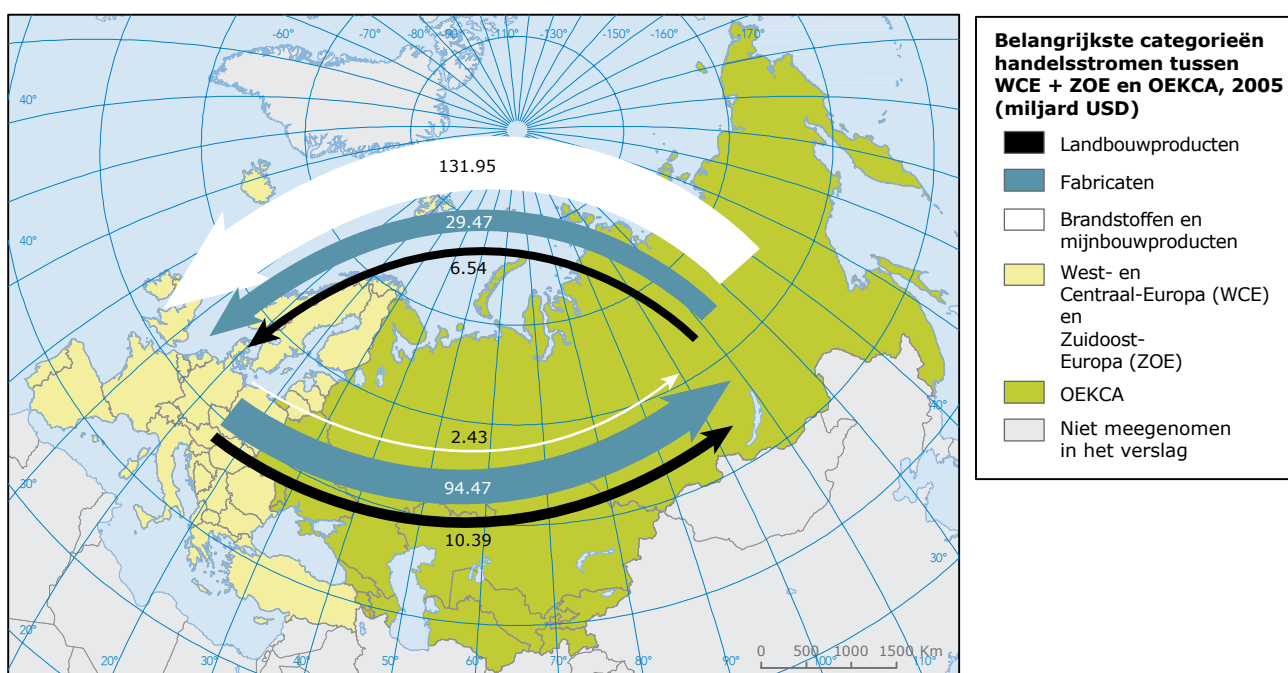
mijnbouwproducten naar WCE en ZOE, bijna 80 % van de totale uitvoer in 2005.

In de EU-15 wordt elk jaar per hoofd van de bevolking bijna vier ton fossiele brandstoffen verbruikt, waarvan het grootste gedeelte uit OEKCA wordt ingevoerd. Brandstof was in OEKCA de snelst groeiende exportcategorie (zie figuur 6.4) tussen 1992 en 2004, toen de uitvoer van minerale brandstoffen van OEKCA naar de EU-15 met meer dan 400 % steeg. De export van biomassa, mineralen en metalen kende een aanzienlijke, maar wel minder grote groei.

De grootste toename van de import in de EU-15 was te danken aan OEKCA, hoewel de invoer vanuit de EU-10 in de laatste tien jaar eveneens meer dan verdubbelde. De import van metalen en biomassaproducten vanuit de EU-10 groeide met meer dan 250 %. De totale stijging tussen 1992 en 2004 kon vooral op het conto worden geschreven van de invoer van halfproducten van ijzer en staal, terwijl de toename van de import van biomassa hoofdzakelijk hout- en houtproducten betrof.

De staalproductie is een goed voorbeeld van de specialisatie van de economieën. Hoewel WCE, met

**Kaart 6.1** Handelsstromen tussen Europa en OEKCA, 2005



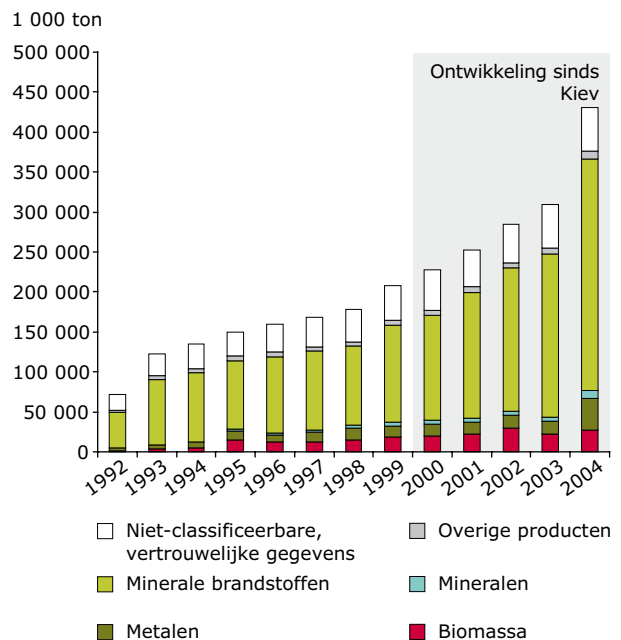
**Bron:** EMA-ETC/RWM-berekening op basis van wereldhandelstatistieken, 2006.

uitzondering van Zweden, bijna al zijn ijzererts invoert, is het een van de grootste gebruikers van ijzererts ter wereld. Tevens is het een netto-exporteur van staal. De verwerking van staal vindt doorgaans met behulp van hoogtechnologische technieken in de productieketen plaats, wat tot gespecialiseerde hoogwaardige staalproducten leidt. Daarentegen zijn de OEKCA-landen (de Russische Federatie, Oekraïne en in mindere mate Kazachstan) met rijke voorraden ijzererts en een overvloed aan energiebronnen vooral verwerkers en exporteurs van ruwstaal.

De winning van grondstoffen en de eerste verwerking ervan hebben een grote milieubelasting tot gevolg waaronder verontreiniging van lucht, grond en water en landschapsvernietiging, die een bedreiging voor de biodiversiteit vormt. Internationale handel leidt er derhalve toe dat de milieulasten worden verplaatst en niet langer op de consumerende landen drukken, maar grote milieuschade in de exporterende landen veroorzaken.

Landen die hulpbronnen exporteren, dreigen zich tevens tot 'mono-economieën' te ontwikkelen, waarin de economische groei gebaseerd is op één dominante sector, zoals de winning van natuurlijke rijkdommen. Dit maakt een economie uiterst kwetsbaar en landen kunnen er op de lange termijn de voorkeur aan geven hun economie te

**Figuur 6.4** Import in EU-15 vanuit OEKCA, 1992–2004



Bron: Eurostat/COMEXT, 2005.

diversifiëren en fabricagecapaciteiten en de dienstensector uit te bouwen (zie kader 6.3)

**Kader 6.3 Mono-economieën**

Sommige deskundigen betogen dat het bezit van grote reserves veelgevraagde hulpbronnen nadelig kan zijn voor de ontwikkeling van een gediversifieerde en gezonde economie. Wanneer een land steeds sterker gaat vertrouwen op inkomstenvererving uit de winning van hulpbronnen — ongeacht of het olie, aardgas of metaalertsen betreft — kan dat tot meer kapitaalinvesteringen op dat gebied leiden. Mogelijk gaat dit ten koste van andere sectoren. De dominante sector ontwikkelt een effectievere productie en genereert nog meer inkomsten en eigent zich daarmee hulpbronnen toe die van belang zijn voor de ontwikkeling van andere gebieden (vandaar 'mono-economie').

De aantoonbare olievoorraden in de gehele regio van de Kaspische Zee — die in 2003 naar schatting tussen de 18 miljard en 35 miljard vaten omvatten — zijn vergelijkbaar met die van de Verenigde Staten (22 miljard vaten) en groter dan die van de Noordzeeregio (17 miljard vaten). De verwachte sterke toename van de olieproductie kan gepaard gaan met economische risico's en andere sectoren verzwakken. Dit gebeurde in de jaren zeventig in Nederland, toen de investeringen in de olie- en gassector ten koste gingen van die in andere bedrijfstakken, met economische stagnatie tot gevolg.

Hoewel dit scenario zich in veel gevallen afspeelt, bewijst het voorbeeld van Noorwegen dat het geen wet van Meden en Perzen is. Noorwegen wint viermaal zo veel natuurlijke hulpbronnen, vooral olie en gas, als dat het voor zijn eigen economie gebruikt. Het land beschikt echter over een zeer sterk ontwikkelde en gediversifieerde industrie. Bovendien heeft het een modern systeem van sociale voorzieningen dat gefinancierd wordt via een fonds bestaande uit belastingen op de oliewinning. Hierdoor profiteert de gehele bevolking op gelijke wijze van de opbrengsten uit de oliewinning. Als gevolg hiervan is Noorwegen een van de rijkste landen ter wereld met een BBP per hoofd van de bevolking van USD 39 200 (in constante USD, jaar 2000). Dit bedrag staat in schril contrast met dat van een ander olie-exporterend land, namelijk Kazachstan met een BBP per hoofd van de bevolking van 1 800 USD (in constante USD, jaar 2000). Kazachstan heeft een zeer beperkte productie- en dienstencapaciteit, lagere normen op het gebied van sociale zekerheid en onderwijs en een tamelijk asymmetrische inkomensverdeling. Het land is echter begonnen een financieringssysteem te ontwikkelen dat gebaseerd is op het Noorse model.

Bronnen: Wereldbank, 2005; Cherp en Mnatsakanian, 2003; US Geological Survey, 2004.



### 6.2.3 Hulpbronnengebruik in de pan-Europese regio

Binnen WCE bestaan tussen de afzonderlijke landen grote verschillen wat betreft het hulpbronnengebruik per hoofd van de bevolking en ook wat betreft de efficiëntie waarmee de hulpbronnen worden gebruikt. De verschillen zijn nog groter als er vergelijkingen worden gemaakt tussen de landen in de gehele pan-Europese regio.

#### Hulpbronnengebruik per hoofd van de bevolking

De enige indicator voor het gebruik van hulpbronnen die voor bijna alle landen binnen de pan-Europese regio beschikbaar is, wordt gevormd door de *Domestic Extraction Used* (DEU)-index<sup>(4)</sup>. De DEU is het totaal van alle biomassa, fossiele brandstoffen, metalen, delfstoffen voor de industrie en de bouw die op het grondgebied van een land worden gewonnen en in de economie worden gebruikt.

Figuur 6.5 toont een vergelijking van de DEU per hoofd van de bevolking in de vier regio's in de periode 1992–2002.

In 2002 bedroeg de DEU binnen WCE ongeveer 14 ton in de EU-10 en 17 ton in de EU-15 + EVA. Het gebruik van hulpbronnen veranderde weinig tussen 1992 en 2002, wat aangeeft dat het verband tussen het gebruik van hulpbronnen en economische groei minder sterk is geworden (een 'relatieve ont koppeling' dus, zoals verderop in deze paragraaf wordt uitgelegd). De lichte groei van het hulpbronnengebruik binnen de EU-10, ondanks de sluiting van zware industrieën, komt grotendeels op het conto van de toename van bouwwerkzaamheden.

Ondertussen daalde de DEU per hoofd van de bevolking in de OEKCA-landen van 17 ton in 1992 tot 13 ton in 1997, met een licht herstel in 2002, toen de DEU 14 ton per hoofd van de bevolking bedroeg. Dit herstel werd voornamelijk veroorzaakt door een toegenomen winning van brandstoffen en metalen, die volgde op een economisch herstel eind jaren negentig. In ZOE is de DEU per hoofd van de bevolking veel lager (ca. 8 ton) en neemt deze nog steeds langzaam af.

In de EU-15 + EVA en ZOE en ook steeds meer in de EU-10 is de grootste vraag naar hulpbronnen afkomstig van

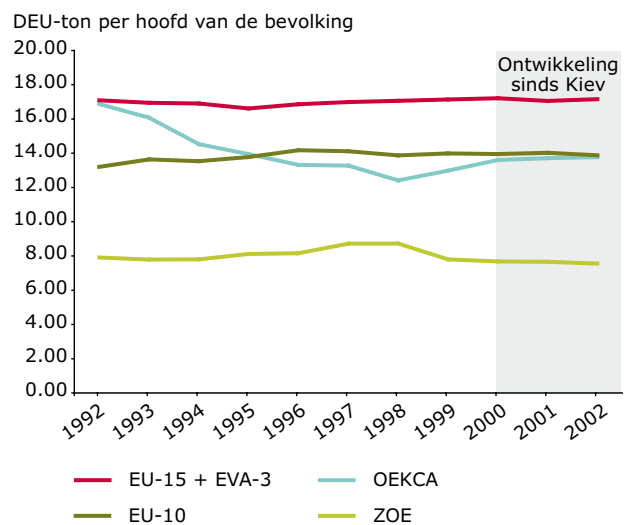
bouwprojecten. In OEKCA is de vraag het grootst in de sector winning van fossiele brandstoffen en metalen.

In 2002 liep het gebruik van delfstoffen voor de industrie en de bouw uiteen van 10 ton per hoofd van de bevolking in de EU-15 tot ongeveer 2 ton in OEKCA (figuur 6.6). De groei was het snelst in de EU-10 en OEKCA door de toename van de bouwwerkzaamheden. Binnen de EU-15 werden maar zeer weinig metalen gewonnen, namelijk 0,2 ton per hoofd van de bevolking terwijl dit in OEKCA ongeveer 2 ton per hoofd van de bevolking was. De meeste fossiele brandstoffen werden gewonnen in OEKCA en de EU-10, tegenover een relatief beperkte winning in de EU-15 en ZOE. Ten slotte vond de omvangrijkste winning van biomassa per hoofd van de bevolking plaats in OEKCA en ZOE, terwijl de ramingen voor de EU-15 + EVA en de EU-10 veel lager waren. Bovenstaande cijfers laten een heel verschillend patroon van hulpbronnengebruik in de diverse regio's en landen zien.

#### Efficiëntie van het hulpbronnengebruik

De verschillen tussen de landen zijn nog groter wanneer onderzocht wordt hoe doeltreffend zij de hulpbronnen gebruiken. De efficiëntie van het hulpbronnengebruik kan worden vastgesteld door de DEU te koppelen aan het bruto binnenlands product (zie figuur 6.7).

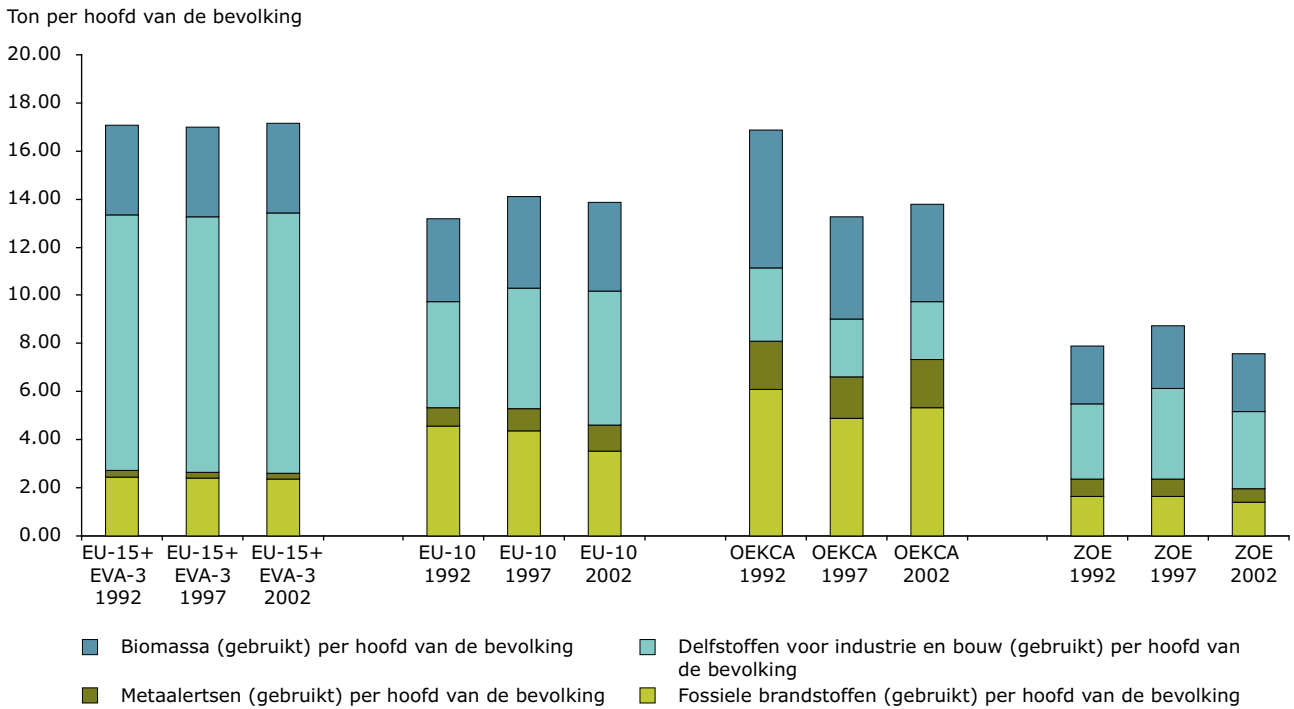
**Figuur 6.5** Domestic Extraction Used (DEU) per hoofd van de bevolking



Bron: MOSUS, 2006.

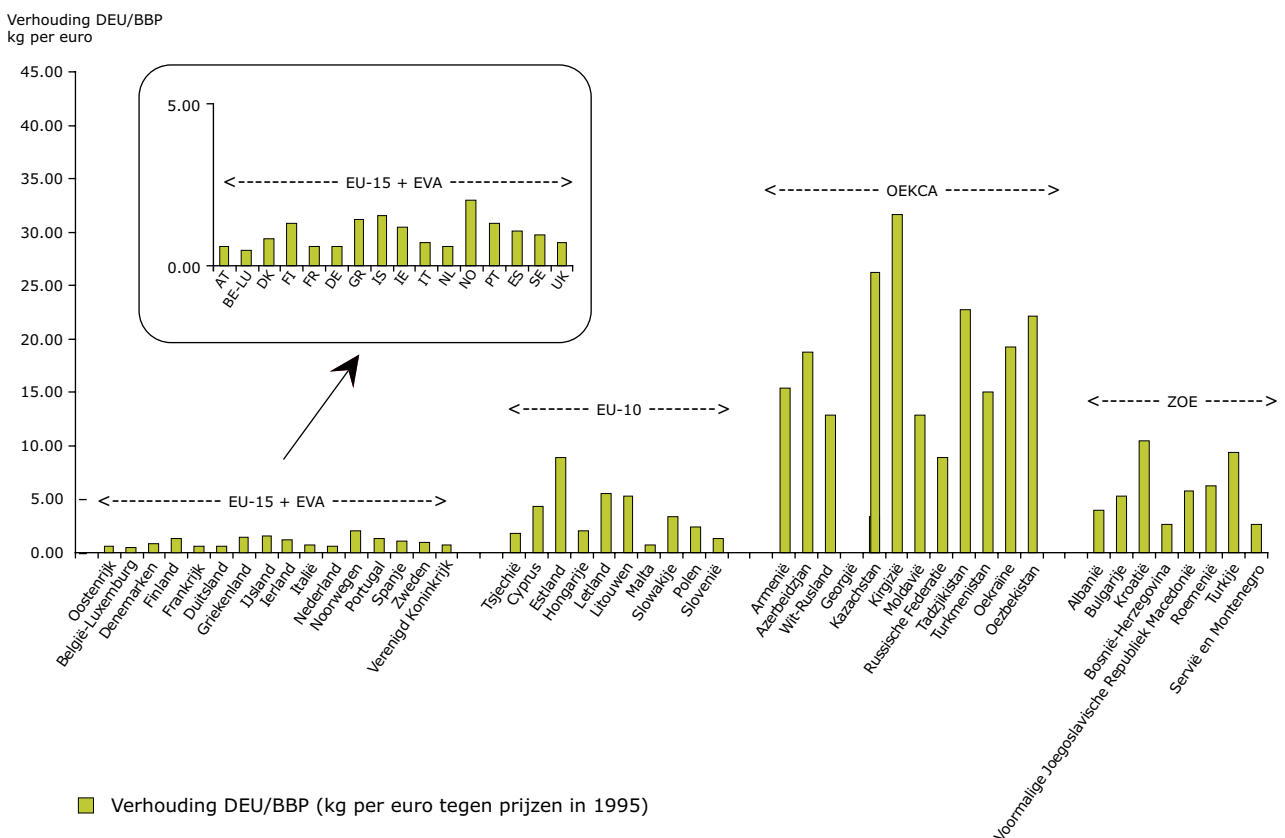
<sup>(4)</sup> Er bestaat een heel systeem voor de boekhouding van materiaalstromen (*Material Flow Accounting*, MFA) om het materiaalgebruik in de economie te beschrijven (EMA, 2005a). De meest gangbare MFA-indicatoren zijn DMI (*Direct Material Input* — grondstoffenbehoefte), DMC (*Domestic Material Consumption* — binnenlands materiaalverbruik) en TMR (*Total Material Requirement* — totale materiaalbehoefte). Vergelijken met DEU houden de drie bovengenoemde indicatoren rekening met zaken als import, export en 'ecologische rugzakken' van ingevoerde goederen. Deze indicatoren zijn echter uitsluitend beschikbaar voor lidstaten van de Europese Unie. Omdat de DEU van toepassing is op het gehele geografische gebied van de pan-Europese regio, wordt deze in dit hoofdstuk als de indicator voor materiaalgebruik gehanteerd. De DEU kent beperkingen op het vlak van import en export maar het verschil tussen DEU en DMI bedraagt gewoonlijk slechts enkele procenten.

**Figuur 6.6** Uitsplitsing van het hulpbronengebruik per hoofd van de bevolking per categorie



Bron: MOSUS, 2006.

**Figuur 6.7** Verhouding Domestic Extraction Used (DEU) / BBP, 2000



Bronnen: Wuppertal Instituut, 2005; Eurostat, 2004; Van der Voet et al., 2004; MOSUS, 2006.



De efficiëntie van het binnenlandse hulpbronnengebruik is het hoogst in de EU-15, met een mediaanwaarde <sup>(5)</sup> van ongeveer 0,8 kg per euro. De EU-10 zijn minder doeltreffend met 2,9 kg per euro en tevens bestaan er grote verschillen tussen afzonderlijke landen. De economieën van de drie Baltische staten, Tsjechië en Polen gebruiken veel meer hulpbronnen dan de overige landen van deze groep.

De grondstoffenefficiëntie van ZOE-economieën ligt nog lager met een mediaanwaarde van 5,6 kg per euro. In verhouding tot het BBP worden verreweg de meeste hulpbronnen gebruikt in de OEKCA-regio, met een mediaanwaarde van 17,1 kg per euro. Binnen deze groep lopen de waarden echter zeer sterk uiteen, variërend van 3 kg DEU per BBP in Georgië tot 26 kg in Kirgizië.

Over het algemeen ligt de gemiddelde efficiëntie van het hulpbronnengebruik in de EU-15 twintigmaal hoger dan in OEKCA. Zelfs met inachtneming van verschillen tussen de landen in klimaat, geografische ligging en economische structuur, zijn er nog steeds enorme mogelijkheden om het gebruik van materialen en energie doeltreffender te maken.

Ondanks het veel efficiëntere gebruik van hulpbronnen en energie was de ecologische voetafdruk van de EU-15

aanmerkelijk hoger dan die van de andere regio's en meer dan tweemaal zo hoog als een 'duurzame' samenleving vereist. Ook de EU-10 en ZOE bereikten niet het niveau dat als duurzaam wordt aangemerkt, maar zij bleven minder ver van de norm verwijderd. Alleen de OEKCA-regio gebruikte hulpbronnen zonder een 'ecologisch tekort', dankzij haar omvangrijke landoppervlakken en grote biocapaciteit (zie hoofdstuk 1, Het milieu van Europa in een overgangstijdperk).

### Perspectieven voor het hulpbronnengebruik en voor duurzaamheid

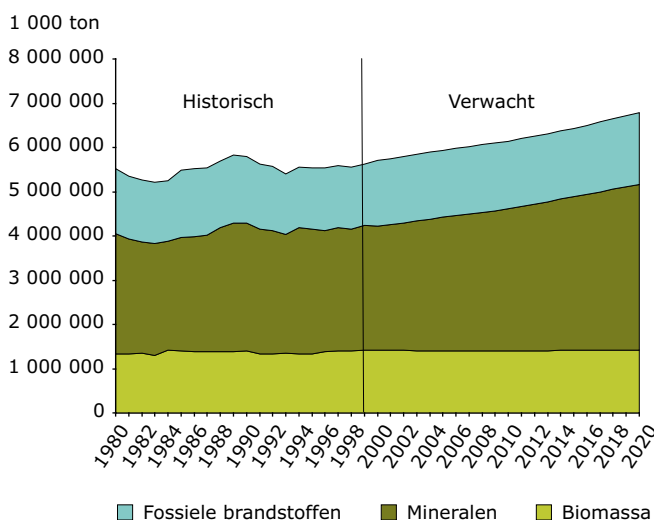
Dat het gebruik van hulpbronnen efficiënter kan en moet worden gemaakt, staat des te meer buiten kijf wanneer gekeken wordt naar de prognoses voor het toekomstige hulpbronnengebruik (zie figuur 6.8).

In de EU-15 bedroeg het hulpbronnengebruik in 2000 ongeveer 5,7 miljard ton. Het zal in het jaar 2020 naar verwachting zijn toegenomen tot ongeveer 6,8 miljard ton, een stijging van ca. 19%. Het leeuwendeel van de groei wordt waarschijnlijk teweeggebracht door het gebruik van mineralen in de bouwsector.

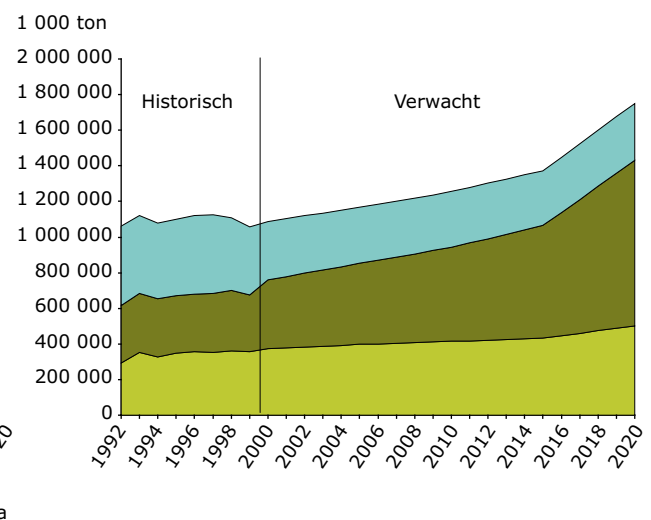
In 2000 gebruikte de EU-10 iets meer dan 1 miljard ton hulpbronnen. De verwachting is dat de consumptie van hulpbronnen zal stijgen tot bijna 1,7 miljard ton in 2020,

**Figuur 6.8** Totaal materiaalgebruik, historisch en verwacht, in EU-15 en EU-10

#### Totaal materiaalgebruik in EU-15



#### Totaal materiaalgebruik in EU-10



**Bron:** Skovgaard et al., 2005.

<sup>(5)</sup> De mediaan bepaalt het midden van een distributie, d.w.z. 50% van de datapunten ligt onder en 50% ligt boven de mediaan. De mediaanwaarde is beter bruikbaar dan het gemiddelde wanneer de verschillen tussen afzonderlijke te vergelijken landen erg groot zijn, zoals hier het geval is.

een groei van ongeveer 60 %. Het gebruik van fossiele brandstoffen zal afnemen, dankzij verbeteringen in de energie-efficiëntie en het overschakelen op andere brandstoffen. De winning van biomassa zal daarentegen groeien met ongeveer 35 %, terwijl het gebruik van mineralen met 140 % zal toenemen door diverse infrastructuurprojecten van de bouwsector.

## 6.2.4 Het antwoord van de beleidsmakers

### Duurzaamheid

Voor een duurzaam gebruik van hulpbronnen dient er te worden gekeken naar de beschikbaarheid ervan, de leveringscontinuïteit en de bescherming van de productiecapaciteiten van ecosystemen. Tegelijkertijd is het belangrijk dat het milieu als 'gootsteen' kan blijven fungeren om emissies en verontreinigende stoffen op te nemen. Duurzamere productie vereist een efficiëntere productie, een innovatieve technische en bestuurlijke aanpak en betere milieubewaking en -controle.

De noodzaak van een duurzaam beheer van hulpbronnen, die hand in hand gaat met de ont koppeling van milieueffecten en economische groei en een versterking van de eco-efficiëntie van de productie, heeft een veel prominentere plaats gekregen op de beleidsagenda van de EU (zie kader 6.4). Wat de EU betreft is dit geen ingrijpende stap maar onderdeel van een voortdurend proces van beleidsontwikkeling. In de jaren tachtig was het beleid gericht op de *end-of-pipe*-technologieën, in de jaren negentig lag de nadruk op meer preventieve milieustrategieën en nu wordt ernaar gestreefd de milieueffecten gedurende de gehele levenscyclus van producten en diensten te verminderen.

### Ontkoppeling

Een van de recente doelstellingen van het milieubeleid in Europa is 'ontkoppeling'. Dit houdt in dat economische groei wordt losgekoppeld van het gebruik van hulpbronnen en energie en de milieueffecten die daarmee gepaard gaan. In de verklaring van Kiev van milieuministers staat het volgende over het gebruik van natuurlijke hulpbronnen:

*... ondersteunen van nationale inspanningen om duurzame productie en consumptie en verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van het bedrijfsleven op milieugebied en maatschappelijk terrein te bevorderen. ... Het is van wezenlijk belang dat economische groei en aantasting van het milieu worden ontkoppeld, zodat economische groei en milieubescherming beide kunnen worden bevorderd.*

In het verleden bestond er een sterke koppeling tussen economische groei en milieueffecten. In de twintigste eeuw steeg het BBP wereldwijd met een factor 19, terwijl het mondiale energieverbruik in dezelfde periode met een factor 18 toenam. De hoeveelheid natuurlijke hulpbronnen die in de economieën werd gebruikt, kende een soortgelijke groei. Ontkoppeling veronderstelt dat de consumptie van hulpbronnen en energie en de bijbehorende milieueffecten niet groter hoeven te worden wanneer de economie groeit.

Er is sprake van relatieve ont koppeling wanneer de milieubelasting groeit maar in mindere mate dan de economie. Of relatieve ont koppeling tot minder

### Kader 6.4 Beleidsinitiatieven met betrekking tot duurzaam gebruik van hulpbronnen in de Europese Unie

In 2005 introduceerde de EU thematische strategieën inzake het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen en over preventie en recycling van afvalstoffen. In de vernieuwde, in juni 2006 aangenomen, EU-strategie voor duurzame ontwikkeling worden het behoud en beheer van natuurlijke hulpbronnen en duurzame consumptie en productie tot de zeven belangrijkste uitdagingen gerekend. De bijbehorende streefcijfers en operationele doelstellingen worden eveneens genoemd (Europese Raad, 2006). In het zesde Milieuactieprogramma van de EU, herzien in 2007, wordt in het bijzonder benadrukt dat de EU haar sociale en economische ontwikkeling vorm moet geven met inachtneming van de draagkracht van de ecosystemen. De ont koppeling van economische groei enerzijds en de milieueffecten van hulpbronnengebruik, consumptie en afval anderzijds blijft een belangrijk aandachtspunt. Er zal speciaal worden gekeken naar de sectoren die de meeste hulpbronnen gebruiken en naar gebieden waar hiaten in de uitvoering van voornemens zijn geconstateerd. De EU heeft zich tot doel gesteld wat betreft het gebruik van hulpbronnen de efficiëntste economie ter wereld te worden (Europese Commissie, 2007c). Als onderdeel van deze doelstelling heeft de Europese Commissie in 2006 samen met het UNEP een internationaal panel voor natuurlijke hulpbronnen ingesteld. De EU is verder bezig een actieplan voor duurzame consumptie en productie te ontwikkelen.

Ondanks zulke beleidsinitiatieven heeft slechts een handjevol landen van de EU-25 nationale plannen of streefcijfers voor het duurzame gebruik van hulpbronnen, eco-efficiënte productie en ont koppeling vastgesteld. De ontwikkelingen op dit gebied omvatten het stellen van streefdoelen voor ont koppeling in Oostenrijk, Denemarken, Duitsland, Italië, Nederland, Polen en Portugal en de ontwikkeling van beleid op het vlak van duurzame consumptie en productie in Tsjechië, Finland, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Tot dusver heeft geen enkel land buiten WCE dergelijk beleid geformuleerd.



milieueffecten leidt, is een open vraag, omdat deze ont koppeling zelfs tot stand kan worden gebracht wanneer het gebruik van hulpbronnen of energie blijft stijgen. Er is sprake van absolute ont koppeling wanneer de milieubelasting in absolute zin afneemt, terwijl de economie verder groeit. Zo is de totale afvalproductie in de EU-10 in de afgelopen tien jaar losgekoppeld van de economische groei doordat de zware industrieën zijn gesloten (zie paragraaf 6.4 voor nadere bijzonderheden).

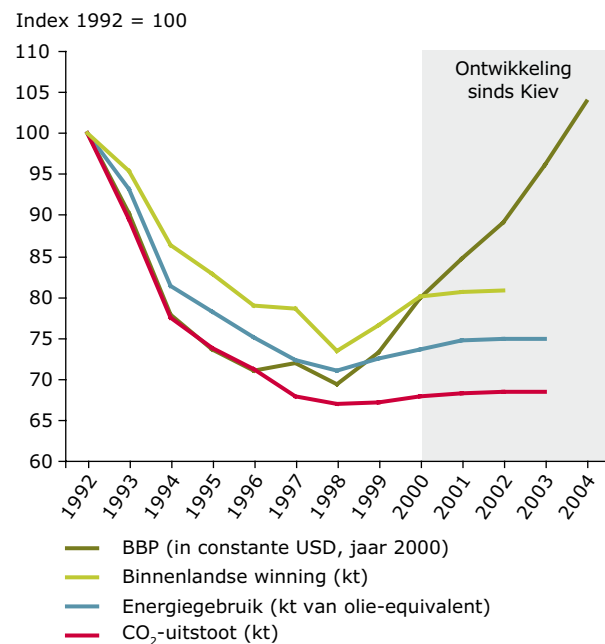
In de EU-25 is op sommige terreinen een relatieve ont koppeling tussen economische groei en energie- en materiaalverbruik bewerkstelligd, hoewel deze ont koppeling deels kan worden toegeschreven aan een groeiende import ter compensatie van de krimpende binnenlandse productie of winningsactiviteiten. In de meest milieuvervuilende industriële sectoren van de EU zijn luchtmissies als verzurende stoffen en chemicaliën die het ozon in de stratosfeer afbreken, minder frequent geworden, terwijl de productie is gestegen of onveranderd gebleven. In het geval van broeikasgassen (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O en CH<sub>4</sub>) is de ont koppeling minder uitgesproken geweest, maar toch zijn er enkele verbeteringen gerealiseerd via *end-of-pipe*-technologieën en door de overschakeling op aardgas.

In OEKCA heeft er relatieve ont koppeling plaatsgevonden met betrekking tot energieverbruik en de winning van grondstoffen (figuur 6.9).

Tussen 1992 en 1998 zakte het BBP van OEKCA bij constante prijzen ongeveer 30 % en het hulpbronengebruik daalde in dezelfde periode eveneens. Vanaf eind jaren negentig zijn hun economieën echter gestaag gegroeid en in 2004 keerden verscheidene landen terug op het BBP-niveau van het begin van de jaren negentig. Het energiegebruik en de winning van grondstoffen vertoonden evenwel een minder snelle stijging. De krachtigste ont koppeling werd bereikt in verband met de CO<sub>2</sub>-uitstoot, die zich na 1998 stabiliseerde op ongeveer twee derde van het niveau in 1992.

Deze relatieve ont koppeling is tot stand gekomen door een combinatie van factoren. De verschuiving van zware industrieën naar diensten, betere milieucontroles en een doeltreffender gebruik van hulpbronnen en energie hebben daarbij alle een rol gespeeld. Niettemin zijn er nog steeds mogelijkheden tot verdere verbeteringen in de efficiëntie van het hulpbronengebruik, zodat in de komende tientallen jaren absolute ont koppeling kan worden bewerkstelligd.

**Figuur 6.9** Relatieve ont koppeling van hulpbronengebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot en economische groei, OEKCA



Bronnen: Wereldbank, 2005; MOSUS, 2006.

### Principe van de levenscyclus

Het moderne milieubeleid neemt steeds meer de levenscyclus als uitgangspunt. Bij toepassing van het beginsel van de levenscyclus worden de negatieve milieueffecten van het gebruik van materialen en energie tijdens hun gehele levensduur (vaak de 'van de wieg tot het graf'-benadering genoemd) en het respectieve belang ervan vastgesteld.

De thematische strategie inzake het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen van de EU laat goed zien hoe deze aanpak, waarbij de gehele levenscyclus van een product wordt bekeken, voorkomt dat milieueffecten van de ene naar de andere levenscyclusfase, van de ene naar de andere plek of van het ene naar het andere milieuelement worden verplaatst (zie kader 6.5). Als totale en cumulatieve effecten als een keten van oorzaak en gevolg worden opgevat, is het mogelijk beleid te formuleren dat zowel milieuvriendelijk als kostenefficiënt is.

### De rol van innovatie

Wanneer landen zich ontwikkelen en de rijkdom van hun burgers toeneemt, wordt ook de invloed op het milieu groter. In concreto betekent dit dat Europa en

### Kader 6.5 Levenscyclus en beheersing van verontreiniging

Een voorbeeld van de toepassing van het beginsel van de levenscyclus is het gebruik van katalysatoren in de uitlaatsystemen van auto's. Deze technologie, die is gebaseerd op het gebruik van platina en palladium, heeft geholpen gevaarlijke luchtmissies te beperken en de luchtkwaliteit in steden in de gehele EU verbeterd.

WCE importeert 14 % van zijn totale behoefte aan platinametalen vanuit OVK-landen. Het grootste deel ervan is afkomstig van de productiefaciliteit van Norilsk Nickel in de stad Norilsk in Siberië. Hier worden nikkel, koper en platinametalen gewonnen in de vorm van sulfiden. Tijdens het uitsmelten, omzetten en raffineren oxideren de sulfiden tot  $\text{SO}_2$ , dat in grote hoeveelheden in de atmosfeer wordt uitgestoten. In 2004 werden de  $\text{SO}_2$ -emissies als gevolg van de productie van platinametalen geschat op 4 275 ton  $\text{SO}_2$  per ton van die metalen. Dit komt neer op 120 384 ton  $\text{SO}_2$  voor de totale Russische export van platinametalen naar Europa, vergelijkbaar met de totale directe  $\text{SO}_2$ -emissies van Slowakije in 2003 (106 096 ton) en ongeveer een kwart van de directe  $\text{SO}_2$ -uitstoot in Frankrijk in 2003. De voortdurende uitstoot van verzurende stoffen heeft op grote schaal geleid tot veranderingen in bodems en vegetatie rond de productiefaciliteit en zorgt voor gezondheidsproblemen bij de lokale bevolking.

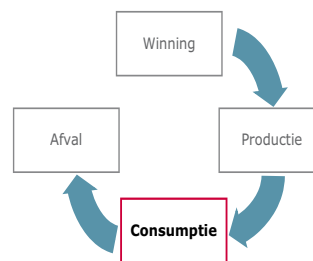
Er werden ook aanzienlijke hoeveelheden  $\text{SO}_2$  uitgestoten door twee andere grote fabrieken van Norilsk Nickel op het schiereiland Kola, met nadelige gevolgen voor het milieu in de Scandinavische landen. Als reactie daarop heeft de directie van het bedrijf flinke investeringen in schonere technologieën aangekondigd. De Noord-Europese landen nemen een groot deel van de financiering voor hun rekening.

andere ontwikkelde landen bereid moeten zijn om hun gebruik van hulpbronnen door efficiëntie en innovatie te verminderen.

Er bestaan reeds talrijke innovatieve technologieën, maar de bredere toepassing ervan wordt belemmerd door gebrek aan investeringen, zowel in verdere ontwikkeling als in verkoopbaarheid. Bovendien zullen de keuzes die vandaag worden gemaakt, vaak vele tientallen jaren invloed op Europa hebben. Europeanen mogen om de tien jaar een andere auto of wasmachine nemen, maar de levensduur van andere producten is veel langer en in dat geval zullen de veranderingen minder snel gaan. Nieuwe wegen die nu worden aangelegd, gaan 20–50 jaar mee; krachtcentrales 30–75 jaar naargelang het type; bedrijfs- en overheidsgebouwen 50–100 jaar; en huizen, spoorwegen en stuwdammen tot 150 jaar (GFN, 2006).

Dit spectrum aan levensduren accentueert de gemaakte beleidskeuze. De investeringen die Europa vandaag doet, bepalen of zijn burgers en de toekomstige generaties worden veroordeeld tot een niet-duurzame levensstijl met een steeds toenemend gebruik van natuurlijke hulpbronnen of dat een duurzaam en economisch concurrerend alternatief wordt gestimuleerd.

## 6.3 Consumptie



Naarmate het inkomen stijgt, neemt ook de consumptie toe en komt er vraag naar meer voedingsmiddelen en dranken, naar grotere, warmere en comfortabelere leefruimten, naar meer apparaten, meubels en schoonmaakmaterialen

en naar meer kleding, vervoer en energie. Aangezien de consumptie van huishoudens drie- tot vijfmaal zo groot is als die van overheden, richt deze paragraaf zich op de huishoudens.

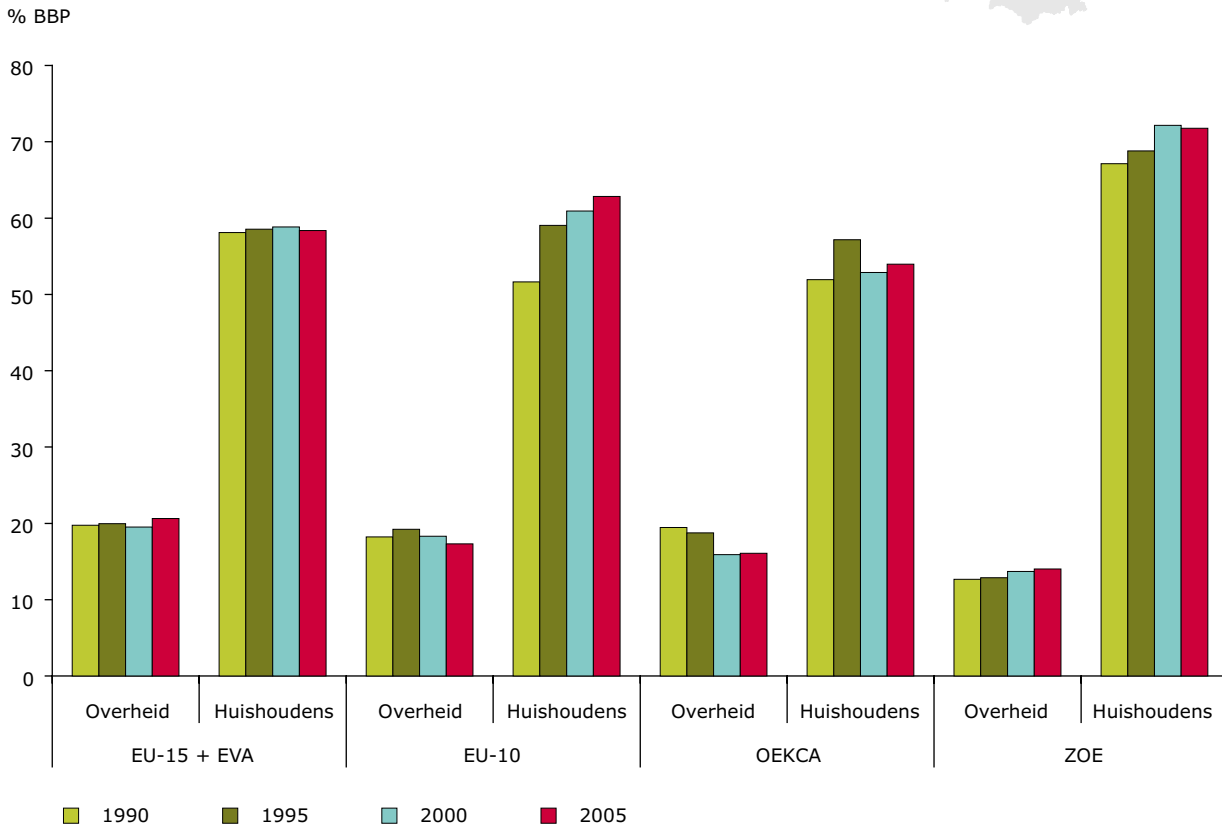
In Europa is de meerderheid van de bevolking zo welvarend dat haar consumptiepatronen niet louter bepaald worden door behoefte. Voor sommige producten en diensten is zelfs gemak niet langer het criterium en in veel gevallen is er geen sprake van milieuduurzaamheid. In de verklaring van Kiev wordt erkend dat consumptiepatronen en gedrag moeten veranderen en daarom wordt opgeroepen tot ontkoppeling van de milieueffecten van consumptie en productie van de economische groei. De mechanismen daarvoor bestaan reeds, maar binnen de pan-Europese regio worden slechts langzaam stappen gezet naar de invoering van die mechanismen.

### 6.3.1 Consumptietrends en -kenmerken

#### Consumptie door huishoudens en overheden

De consumptie van huishoudens en overheden blijft in alle landengroepen van de pan-Europese regio nauw gekoppeld aan het BBP (figuur 6.10). De bestedingen van huishoudens liggen drie- tot vijfmaal zo hoog als die van de overheden in de EU-15 en ZOE. In deze paragraaf wordt bekeken door welke factoren de consumptie van huishoudens wordt aangewakkerd, welke milieubelasting dit met zich meebrengt en via welke instrumenten daarop invloed kan worden uitgeoefend.



**Figuur 6.10** Consumptie van huishoudens en overheid als percentage van BBP

**Bron:** Wereldbank, 2007.

De consumptiepatronen van huishoudens worden beïnvloed door een groot aantal onderling afhankelijke economische, sociale, culturele en politieke factoren.

In Europa zijn de belangrijkste: stijgende inkomens en groeiende welvaart, globalisering van de wereldeconomie met openstelling van markten, toenemend individualisme, nieuwe technologieën, doelgerichte verkoop en reclame, kleinere huishoudens en vergrijzende bevolkingsgroepen in sommige regio's (EMA, 2005b).

In de regio als geheel is de omvang van de bevolking relatief stabiel, hoewel zij momenteel in de Russische Federatie en Oekraïne afneemt en in Centraal-Azië en Turkije groeit (zie hoofdstuk 1). Veranderingen in de bevolking hebben op dit moment dus geen grote invloed op de consumptie. In de EU, de Russische Federatie, Wit-Rusland en Oekraïne daalt het aantal personen per

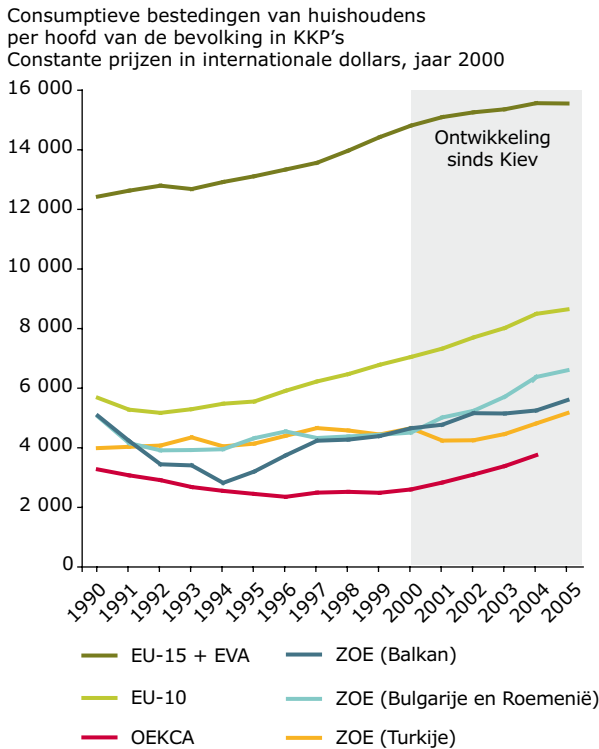
huishouden, terwijl de gemiddelde woonoppervlakte toeneemt<sup>(6)</sup>. Dit heeft geresulteerd in een jaarlijkse toename van de totale leefruimte met ongeveer 1 % in deze OEKCA-landen en 1,3 % in de EU, wat per hoofd van de bevolking weer een groeiend energieverbruik voor huisverwarming tot gevolg heeft.

### Niveaus en verdeling van huishoudelijke consumptie

In WCE stegen de totale consumptieve bestedingen van huishoudens per hoofd van de bevolking tussen 1990 en 2005 met 25 % en deze uitgaven liggen beduidend hoger dan die in de overige regio's — bijvoorbeeld viermaal zo hoog als gemiddeld in OEKCA (figuur 6.11). In veel ZOE- en OEKCA-landen bereikten de uitgaven pas in 2002 of 2003 weer het niveau van 1990 na de economische herstructurering in de jaren negentig. Hoewel in OEKCA

<sup>(6)</sup> Enerdata, 2005; Enerdata, 2006; CISSTAT, 2006.

**Figuur 6.11** Uitgaven van huishoudens per hoofd van de bevolking



Bron: Wereldbank, 2007.

nog steeds de minste uitgaven per hoofd van de bevolking worden gedaan, heeft er de afgelopen jaren een snelle stijging plaatsgevonden van zo'n 8–10 % per jaar.

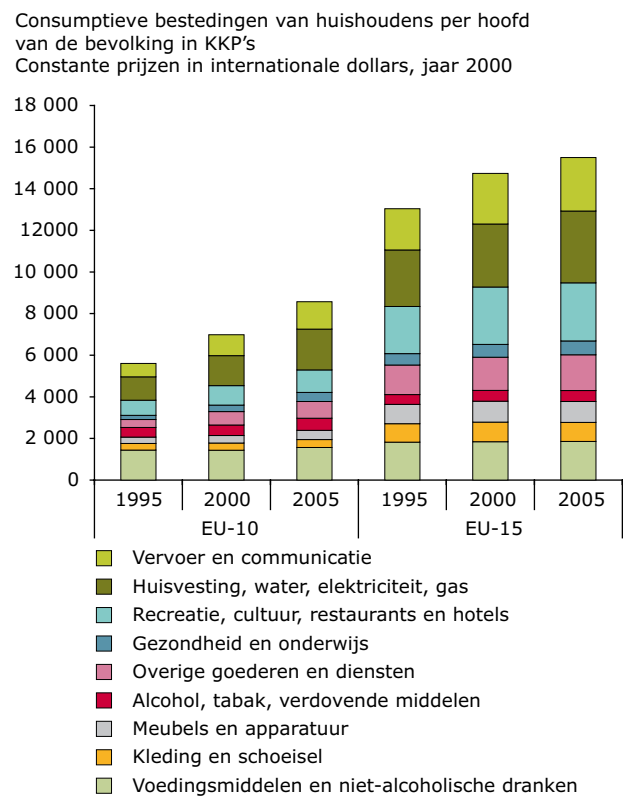
In de EU-25 zijn de uitgaven voor voedingsmiddelen constant gebleven terwijl de inkomens stegen. Het aandeel van voedingsmiddelen in de totale uitgaven is dus voortdurend afgenomen, van 14,4 % in 1995 tot 12,5 % in 2005 (figuur 6.12). Vervoer en communicatie, huisvesting (inclusief nutsvoorzieningen), recreatie, gezondheid en onderwijs vormen de snelst groeiende uitgavencategorieën. In de EU-15 is recreatie nu de op een na grootste kostenpost van huishoudens. De consumptiepatronen in de EU-10 gaan meer op die in de EU-15 lijken. Dit weerspiegelt een verandering in levensstijl en een algehele toename van het beschikbare inkomen.

Uit de beperkte gegevens voor ZOE blijkt dat het aandeel voeding in de uitgaven kleiner wordt maar in de meeste gevallen nog steeds boven de 30 % ligt. Daarna komen huisvesting (inclusief nutsvoorzieningen) en vervoer.

Hoewel voedingsmiddelen en kleding nog steeds hoog op de lijst van huishoudelijke uitgaven in de OECOA-landen staan (figuur 6.13), daalde hun aandeel van 65 % tot 48 % na het eind van de recessie. Het totale inkomen steeg in dezelfde periode met 80 %. Dit extra inkomen werd geleidelijk steeds meer gebruikt voor huisvesting en nutsvoorzieningen, vervoer en communicatie, thuisapparatuur en recreatie. De bestedingen voor recreatie zijn nog steeds bescheiden, maar namen tussen 2000 en 2005 met een factor 5 toe.

In de minder ontwikkelde landen van Centraal-Azië en de Kaukasus vormen voedingsmiddelen de grootste kostenpost van huishoudens. Dit geldt voornamelijk voor het platteland waar weinig of geen geld overblijft voor niet-essentiële goederen. In Tadzjikistan en Azerbeidzjan vertegenwoordigden voedingsmiddelen in 2005 64 % en 54 % van de uitgaven, een daling ten opzichte van de percentages (87 % en 76 %) in 1996. In veel OECOA-landen

**Figuur 6.12** Veranderende consumptiepatronen van huishoudens in EU-10 en EU-15



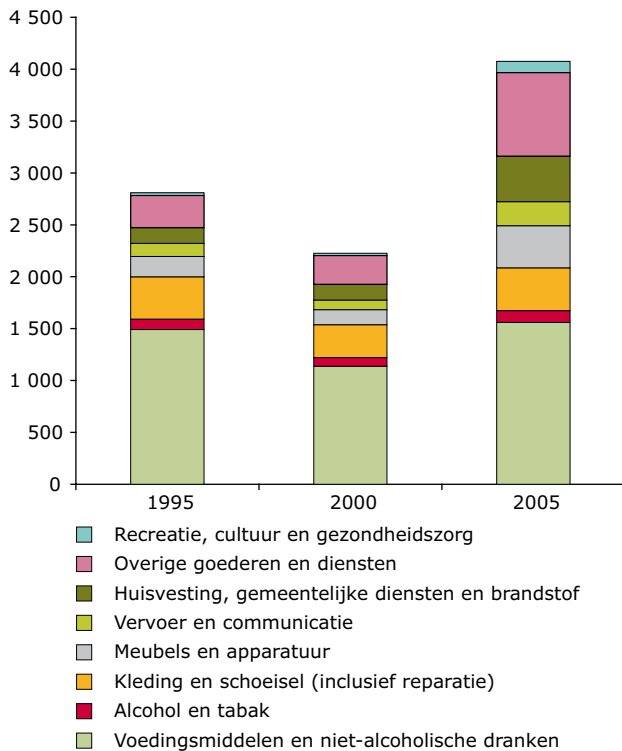
**Opmerking:** De sectoren worden vermeld in volgorde van groei in de EU-15.

**Bronnen:** Eurostat, 2007a; Wereldbank, 2007.



**Figuur 6.13** Veranderende consumptiepatronen van huishoudens in OEKCA

Consumptieve bestedingen per hoofd van de bevolking per jaar in KKP's  
Constant prijzen in internationale dollars, jaar 2000



**Opmerking:** De sectoren worden vermeld in volgorde van groei.

**Bron:** CISSTAT, 2006. Heeft betrekking op alle OEKCA-landen behalve Oezbekistan, Turkmenistan, alle jaren; Georgië, 1995 en 2005; en Kirgizië, 2005.

en delen van de Balkan leeft nog steeds een aanzienlijk percentage van de bevolking onder de armoedegrens (UNECE, 2006).

Niet alle groepen in de samenleving profiteren van de economische groei die sinds eind jaren negentig is ingezet en de ongelijkheid tussen stedelijke en landelijke gebieden is groot en neemt verder toe. Zo liggen in Moldavië en Georgië de gemiddelde inkomens van huishoudens op het platteland op respectievelijk 40 % en 55 % van de gemiddelde inkomens van huishoudens in stedelijke gebieden (ontwikkelingsindicatoren van de Wereldbank). Verder is er in de steden van enkele OEKCA-landen sprake van een groeiende rijke elite en middenklasse die

de consumptiepatronen van WCE overnemen (Kilbinger, 2007; Vendina, 2007; Svinhufvud, 2005).

### 6.3.2 Gevolgen van de consumptie

#### Consumptiecategorieën met de grootste milieueffecten

In het door de Europese Commissie gefinancierde project 'Environmental Impact of Products' (EIPRO) dat door het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek is uitgevoerd, is vastgesteld welke goederen en diensten de grootste milieueffecten hebben wanneer gekeken wordt naar de totale levenscyclus en de totale consumptie ervan in de EU-25 (Europese Commissie, 2006b). Uit een evaluatie van recente Europese onderzoeken (7) kwam naar voren dat de volgende consumptiecategorieën gedurende de totale levenscyclus de grootste uitwerking op het milieu hadden:

- voedingsmiddelen en dranken;
- particulier vervoer;
- huisvesting, inclusief verwarming en warm water, elektrische apparaten en bouwen/opknappen van woningen.

Samen zijn deze consumptiecategorieën goed voor 70 % tot 80 % van de milieueffecten en 60 % van de consumptieve bestedingen.

Deze uitkomsten stroken met de bevindingen van het EMA (EMA-ETC/RWM, 2006a) over de milieueffecten van productie en consumptie in acht EU-landen, waarbij het agentschap gebruik heeft gemaakt van een geïntegreerde milieu- en economische boekhouding. In dit onderzoek wordt nagegaan welke economische sectoren de grootste milieueffecten veroorzaken (zie paragraaf 6.2.1).

In OEKCA en ZOE moet nog een totaalanalyse van de milieueffecten van economische activiteiten worden verricht. Op basis van een vergelijking van uitgavenpatronen van huishoudens zullen daarbij echter naar verwachting soortgelijke consumptiecategorieën in beeld verschijnen.

In de EIPRO- en EMA-onderzoeken wordt geen onderscheid gemaakt tussen consumptie op vakantie en thuis. In andere onderzoeken wordt toerisme

(7) Dall *et al.*, 2002; Nemry *et al.*, 2002; Kok *et al.*, 2003; Labouze *et al.*, 2003; Nijdam & Wilting, 2003; Moll *et al.*, 2004; Weidema *et al.*, 2005

(inclusief luchtverkeer) evenwel aangemerkt als een belangrijke en snelgroeiende consumptie categorie voor huishoudens, wat betreft de totale milieueffecten ervan in de EU (Lieshout *et al.*, 2004; EMA, 2005b) (zie ook de paragrafen 7.2, Vervoer, en 7.4, Toerisme). In OEKCA en ZOE vormen toerisme en luchtverkeer momenteel geen belangrijke uitgavencategorie.

Hieronder worden enkele van deze fundamentele consumentencategorieën (uitgezonderd toerisme, dat elders in dit verslag aan de orde komt), nader besproken.

### **Veranderende consumptiepatronen, ont koppeling en regionale verschillen in milieueffecten**

Veranderende consumptiepatronen kunnen helpen bij de ont koppeling door de consumptie te verplaatsen van goederen en diensten met grote milieueffecten naar goederen en diensten met weinig milieueffecten<sup>(8)</sup>. Hoewel er in de EU ont koppeling heeft plaatsgehad tussen binnenlands hulpbronnen- en energiegebruik en economische groei (zie paragraaf 6.2), is het onduidelijk welke rol veranderende consumptiepatronen daarin hebben gespeeld. De ont koppeling kan goeddeels te danken zijn aan een efficiëntere productie en de verplaatsing van milieueffecten naar het buitenland door structurele wijzigingen in de economie van de EU.

In het EIPRO-onderzoek van de EU zijn diensten en producten gerangschikt in volgorde van de intensiteit van hun milieueffecten: vlees- en zuivelproducten, verlichting en elektrische apparaten, verwarming, luchtvervoer en huishoudelijk meubilair stonden hoog op de lijst (Europese Commissie, 2006b). Bovendien stijgt de consumptie van verscheidene van deze hoog scorende categorieën, vooral vervoer, huisvesting, meubels en apparatuur, snel in plaats van zich te stabiliseren (figuur 6.12). In andere meer diepgaande studies heeft men evenmin kunnen aantonen dat ont koppeling het gevolg is van veranderende consumptiepatronen in de lidstaten van de EU (Röpke, 2001).

Zoals we hierboven hebben laten zien, liggen de consumptieve bestedingen in OEKCA-landen en in veel ZOE-landen veel lager dan in WCE. De verschillen in milieueffecten per hoofd van de bevolking zijn vermoedelijk echter minder gemarkeerd. Dit komt waarschijnlijk door een minder efficiënte productie (paragraaf 6.2) en consumptie (bijv. weinig efficiënte huisverwarming) in ZOE en OEKCA.

### **Voedingsmiddelen en dranken**

De belangrijkste milieueffecten van de voedselconsumptie zijn indirect en houden verband met de landbouwproductie en industriële verwerking. Het betreft hier milieueffecten van energie- en watergebruik en afvalproductie in de landbouw en de verwerkende industrie; de toepassing van kunstmest en bestrijdingsmiddelen; emissies van vee; grondgebruik en transport. De directe effecten van de voedselconsumptie zijn minder omvangrijk en houden verband met boodschappen doen, energiegebruik voor koken, koelen en invriezen en de productie van organisch afval en verpakkingsafval (EMA, 2005b).

De uitgaven voor voedingsmiddelen blijken in de gehele regio te zijn losgekoppeld van de groei in inkomens en BBP<sup>(9)</sup> (figuren 6.12 en 6.13). Tevens is de efficiëntie van de landbouw de laatste tientallen jaren verbeterd. Er zijn echter enkele trends in de voedselconsumptie die deze ont koppeling deels tenietdoen (Kristensen, 2004). Van eminent belang is een verschuiving in de vraag van lokale en seizoensgebonden naar geïmporteerde niet-seizoensgebonden groenten en vruchten en een algemene globalisering van de levensmiddelenmarkt. Dit leidt tot meer transport en een grotere behoefte aan koel- en vriescapaciteit, waardoor de energieregelateerde milieueffecten toenemen.

De nadelige gevolgen voor het milieu zijn groter geworden door het toegenomen gebruik van bewerkte voeding en kant-en-klaarmaaltijden. De oorzaak hiervan zijn een groeiende welvaart, kleinere huishoudens en minder vrije tijd voor de voedselbereiding (Kristensen, 2004; Blisard *et al.*, 2002). Wanneer meer voedsel wordt bewerkt, zorgt dat voor meer energie- en materiaalgebruik plus het bijbehorende verpakkingsafval (Kristensen, 2004).

Een kleine maar groeiende groep consumenten in WCE schakelt over op biologische en/of lokaal geproduceerde voedingsmiddelen. Hoewel biologische voeding slechts 1–2 % van de omzet (IFOAM, 2006) in de EU-15 vertegenwoordigt, overstijgt in sommige landen de vraag het aanbod, waardoor de import snel groeit<sup>(10)</sup>. In OEKCA en ZOE worden in de landbouw veel minder kunstmest en bestrijdingsmiddelen gebruikt dan in WCE. Dit biedt kansen voor een grotere productie en export van biologisch gecertificeerde producten en uiteindelijk

<sup>(8)</sup> Effect per consumptie-eenheid.

<sup>(9)</sup> De consumptie van voedingsmiddelen en dranken zal naar verwachting tussen 2000 en 2020 in de EU-15 met 17 % toenemen, tegen een geprognosticeerde groei van 57 % van het bbp (EMA, 2005b).

<sup>(10)</sup> In Denemarken steeg de invoer van biologische voedingsmiddelen tussen 2004 en 2005 met 31 % wegens gebrek aan grond voor nog meer biologische landbouw.



een grotere binnenlandse markt voor biologisch verbouwd voedsel.

Terwijl in de EU de milieueffecten van de voedselproductie en voedselveiligheid grote aandacht hebben gekregen, is het in enkele landen van Centraal-Azië en de Kaukasus nog steeds een probleem om de bevolking van elementaire levensmiddelen te voorzien. Hier komt ondervoeding nog altijd regelmatig voor, ook al is het percentage na een piek halverwege de jaren negentig gedaald tot minder dan 10 % van de bevolking in alle landen van de regio behalve Tadzjikistan, Oezbekistan, Armenië en Georgië (FAOSTAT, 2006).

### Verwarming en warm water

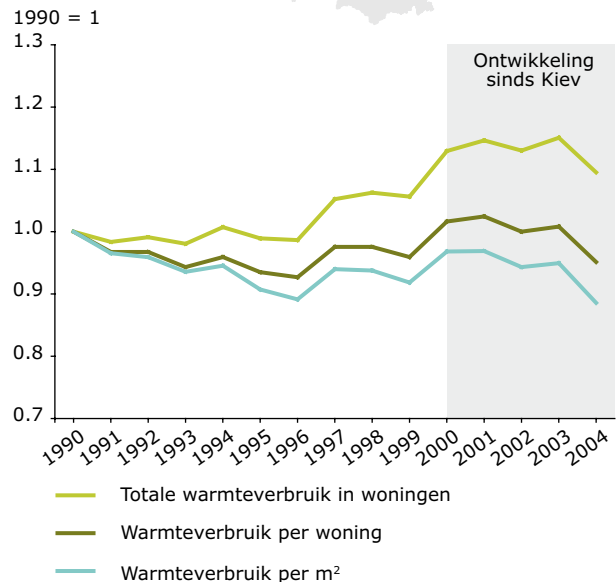
Huisverwarming is verantwoordelijk voor 70 % van het energieverbruik van huishoudens in de EU-25, en de verwarming van water voor 14 % (Eurostat, 2007b). Soortgelijke percentages zijn geraamd voor OEKCA en ZOE (UNEP/EMA, 2007). Verwarming behoort tot de consumptiesectoren in WCE waar efficiëntieverbeteringen meer dan teniet zijn gedaan door een toenemende vraag.

In de meeste lidstaten van de EU-15 is het totaalrendement van de binnenverwarming van huishoudens de laatste vijftien jaar gestegen, hoofdzakelijk dankzij betere isolatie en warmteverliespreventie. Deze verbeteringen zijn echter meer dan tenietgedaan door de groei van het aantal woningen, de vloeroppervlakte per woning en de stijging van de gemiddelde kamertemperatuur (figuur 6.14 en kader 6.6).

In de EU-10 en in Bulgarije en Roemenië is de energie-efficiëntie sinds 1990 sterk verbeterd. Het totale energiegebruik voor de binnenverwarming is afgenomen, hoewel per hoofd van de bevolking nog steeds beduidend meer energie wordt verbruikt dan in de EU-15.

In de meeste EU-10, ZOE- en OEKCA-landen spelen twee kenmerken een beslissende rol in de totale milieuprestatie van de verwarming van huishoudens: de enorme hoeveelheid slecht geïsoleerde in systeembouw opgetrokken flats<sup>(11)</sup> en het feit dat een groot deel van de stadsbewoners nog steeds is aangesloten op stadsverwarmingssystemen waarvoor vaak warmte van warmtekrachtcentrales wordt gebruikt<sup>(12)</sup>. Deze beide kenmerken bieden zowel een kans als een uitdaging. Betere isolatie van bestaande flatgebouwen en meer controle op de warmtetoevoer kunnen de energiebehoeften

**Figuur 6.14** Warmteverbruik in woningen, EU-15



Bron: Enerdata, 2006.

### Kader 6.6 Efficiëntieverbeteringen en de 'rebound-effecten'

Ondanks efficiëntieverbeteringen stijgt het totale energieverbruik van huishoudens in de EU, deels door rebound-effecten (veranderingen in gedrag als reactie op technologische efficiëntieverbeteringen en lagere prijzen (Hertwich, 2003)).

In het Verenigd Koninkrijk bijvoorbeeld zijn de normen voor de isolatie van gebouwen aanmerkelijk verbeterd. Tegelijkertijd kunnen huishoudens echter dankzij betere isolatie en de aanleg van centrale verwarming meer vertrekken verwarmen dan nodig is en de temperatuur een graadje hoger zetten. De gemiddelde temperatuur in woningen (inclusief onverwarmde ruimten) is tussen 1990 en 2002 naar schatting gestegen van 16°C tot 19°C (DTI, 2005), waardoor de energiebesparing als gevolg van een efficiënter warmteverbruik ongedaan werd gemaakt.

Evenzo wordt verwacht dat initiatieven in OEKCA met als doel gebouwen efficiënter te verwarmen (kader 6.7) eerder tot hogere kamertemperaturen dan een verminderd warmtegebruik zullen leiden. In Centraal-Azië en de Kaukasus verwarmen veel mensen hun huis slechts in beperkte mate vanwege de hoge energiekosten en het weinig efficiënte warmteverbruik in oudere gebouwen. Dergelijke verbeteringen van de energie-efficiëntie zullen wel een zeer gunstige uitwerking op de gezondheid hebben (Lampietti en Meyer, 2002).

<sup>(11)</sup> Volgens schattingen wonen in de EU-10, ZOE en het Oost-Europese deel van OEKCA 170 miljoen mensen in meer dan 70 miljoen appartementen in systeembouwflats (Csagoly, 1999).

<sup>(12)</sup> Stadsverwarming voorziet in 60 % van de behoefte aan verwarming en warm water in Oost-Europa; in de Russische Federatie neemt deze vorm van verwarming meer dan 30 % van het totale energieverbruik voor haar rekening.

met 30–40 % terugdringen (UNEP/EMA, 2007). Ondertussen kan door de rationalisering van stadsverwarmingssystemen en de isolatie van distributienetwerken in de bevoorradingsketen jaarlijks tot 80 miljard m<sup>3</sup> aan aardgas worden bespaard (IEA/OESO, 2004). Dit komt overeen met het jaarlijkse aardgasverbruik van Duitsland.

Het grootste probleem in veel van de landen in deze regio's is ofwel een gebrek aan financiering door gemeenten ofwel een gebrek aan tariefinkomsten na de privatisering van nutsbedrijven. De reden hiervan is vaak dat de gemiddelde klant geen hogere tarieven kan betalen om de benodigde investeringen te financieren. Doordat er in flatgebouwen en in de afzonderlijke appartementen geen meter is geplaatst en het warmteverbruik niet wordt gecontroleerd, krijgen de bewoners maar weinig stimulansen of mogelijkheden om energie te besparen. Er komen echter steeds meer voorbeelden waaruit blijkt dat de problemen kunnen worden opgelost (kader 6.7).

Bouwnormen zijn van cruciaal belang voor toekomstige verbruiksniveaus. Een golf van nieuwe nationale en regionale bouwnormen en energielabels voor gebouwen in o.a. de Russische Federatie, Kazachstan, Albanië, Kroatië, Tadzjikistan, Oekraïne en Armenië heeft ertoe geleid dat in nieuwe gebouwen de warmte 35–40 % efficiënter wordt gebruikt dan in gebouwen uit de jaren negentig (UNEP/EMA, 2007). Gebouwen die voldoen aan de nieuwe normen, vormden in 2005 8 % van de woonruimte in de Russische Federatie en 15 % in Moskou (Iliychev *et al.* 2005). Een aantal landen hanteert echter nog steeds verouderde normen voor efficiënt warmtegebruik die stammen uit de voormalige Sovjet-Unie.

### **Elektriciteitsverbruik, apparaten en elektronica in huishoudens**

Dit is een ander gebied waarop grotere efficiëntie meer dan teniet wordt gedaan door een sterk stijgende vraag als gevolg van gedragsveranderingen.

De meeste milieueffecten van elektriciteitsgebruik liggen vooral op het gebied van de productie van stroom en niet zozeer op dat van de consumptie. Consumenten hebben momenteel maar weinig invloed op de bronnen waaruit de elektriciteit komt die zij verbruiken. De elektriciteitsbedrijven in de EU leggen zich echter steeds meer toe op de verkoop van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen en op grond van een verordening uit 2003

#### **Kader 6.7 Vermindering van het warmteverbruik in ZOE en OEKCA**

In de meeste stadsverwarmingssystemen in de OEKCA- en ZOE-regio's bedragen de warmteverliezen naar schatting tussen de 20 % en 70 %, hoewel het moeilijk is de verliezen van de bestaande infrastructuur vast te stellen. Uit een groot aantal projecten is gebleken dat moeilijkheden overwonnen kunnen worden (zie [www.undp.org/energy/prodocs/rbec](http://www.undp.org/energy/prodocs/rbec); UNEP/EMA, 2007; CENef, 2001). Een voorbeeld hiervan is een deels internationaal gefinancierd project in Gabrovo, Bulgarije eind jaren negentig. Dit omvatte de opleiding van deskundigen op het gebied van energie-efficiëntie in gebouwen, energieaudits, energiebesparende maatregelen in stadsverwarmingssystemen in openbare gebouwen en wooncomplexen, de installatie van meters en verwarmingscontrolesystemen in afzonderlijke appartementen en een op het verbruik gebaseerd tariefstelsel. Dankzij het project werd het warmteverbruik met 27 % teruggebracht (UNDP, 2004). Sindsdien hebben andere gemeenten in Bulgarije dit voorbeeld gevolgd. Bij een soortgelijk project in Almaty, Kazachstan wordt daarnaast veel aandacht geschonken aan het activeren en versterken van woningbouwcorporaties en bedrijven die milieudiensten verlenen, zodat zij de efficiëntie van gebouwen gaan verbeteren (UNDP *et al.*, 2006). In de gemeente Kraljevo in Servië en Montenegro werd in een flatgebouw een rationaliseringsproject uitgevoerd, dat werd gefinancierd door het Servische agentschap voor energie-efficiëntie. De onmiddellijke besparing tijdens het eerste seizoen wordt geraamd op meer dan 10 %, dankzij een grotere efficiëntie en consumentenbesparingen, waarbij de investering binnen ongeveer 3,5 jaar zal worden terugverdiend (Simeunovic, 2006).

zijn alle bedrijven nu verplicht aan te geven uit welke bronnen (fossiele brandstoffen, kernenergie, hernieuwbare bronnen) zij elektriciteit leveren aan hun klanten.

Consumenten kunnen de milieueffecten directer beïnvloeden door hun verbruik te verminderen. Door technologische vooruitgang, strengere productnormen en energielabels in de EU is standaard huishoudelijke en keukenapparatuur efficiënter geworden (figuur 6.15). Niettemin groeit het totale elektriciteitsverbruik per woning voor verlichting en elektrische apparaten met 1,5 % per jaar. Dit komt vooral doordat steeds meer mensen standaardapparatuur en nieuwe elektrische apparaten in hun bezit hebben. Klimaatregelaars vormen een bijzonder probleem. Het stroomverbruik krijgt nog een extra impuls door de stijging van het totale aantal woningen met 0,8 % per jaar; dit resulteert in een jaarlijkse groei van de elektriciteitsconsumptie van apparaten van 2,3 %.



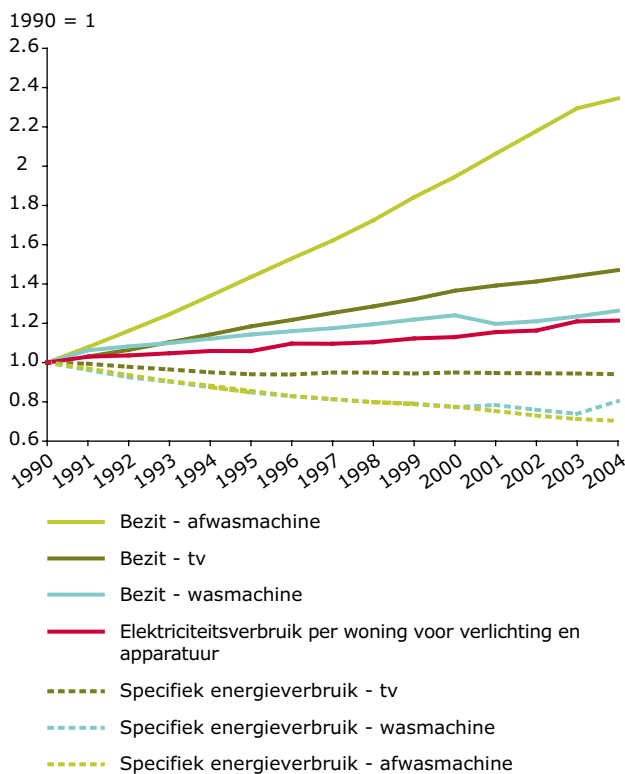
Uit beschikbare gegevens van de EU-10 en ZOE blijkt dat het bezit van apparatuur in sommige landen (Bulgarije, Roemenië en Polen) langzaam groeit maar in andere landen (Slowakije, Kroatië en Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië) juist snel toeneemt<sup>(13)</sup>. Hetzelfde gemengde beeld is te zien in OEKCA-landen. Wat betreft het bezit van meer luxeapparaten, zoals afwasmachines en klimaatregelaars zijn de verschillen tussen het armere platteland en de rijkere stedelijke gebieden het grootst: in het centrum van Belgrado beschikt respectievelijk 10 % en 15 % van de bewoners over deze apparatuur, terwijl dat percentage op het platteland van Servië voor beide op 2 % ligt.

Wat betreft kleinere elektrische en elektronische goederen wordt de grootste milieubelasting veroorzaakt door de verwijdering en niet zozeer door het gebruik ervan, vanwege het hoge gehalte aan zware metalen en andere gevaarlijke stoffen. Deze afvalcategorie behoort nu tot de snelst groeiende afvalsoorten in de EU.

Hoeveel elektrische en elektronische goederen worden verwijderd, hangt af van het aantal van deze producten dat de bevolking in bezit heeft (figuur 6.16) en hoe vaak deze vervangen worden. Een apparaat wordt tegenwoordig eerder vervangen omdat het uit de mode is of omdat er nieuwe modellen met kleine technische verbeteringen verkrijgbaar zijn, dan omdat de nuttige levensduur van het apparaat is verstreken. Voorbeelden van zulke door de productie veroorzaakte groei van de consumptie zijn mobiele telefoons en computers. In de EU worden mobiele telefoons nu om de 25 maanden vervangen en de jongere generatie dankt ze zelfs na 20 maanden al af (Telephia, 2006).

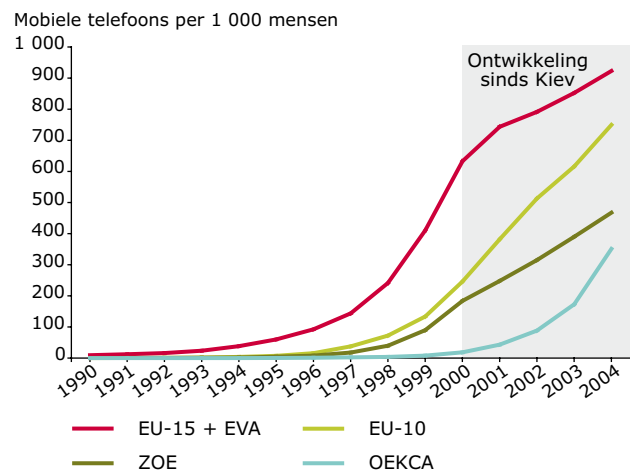
Hoewel de vervangingspercentages voor elektronica in de ZOE- en OEKCA-landen lager liggen, neemt het bezit ervan snel toe. Begin 2006 waren er in de Russische Federatie 120 miljoen mobiele-telefoonabonnementen op een bevolking van 147 miljoen.

**Figuur 6.15** Trends in energie-efficiëntie, bezit en totaal elektriciteitsverbruik van geselecteerde huishoudelijke apparaten, EU-15



Bron: Enerdata, 2006.

**Figuur 6.16** Bezit van mobiele telefoons in vier pan-Europese regio's



Bron: Wereldbank, 2007.

### Particulier vervoer

Op het platteland waar het openbaar vervoer schaars is, biedt het gebruik van personenauto's voordelen, maar in de stad is de personenauto het meest vervuilende en minst energie-efficiënte vervoermiddel per passagier.

<sup>(13)</sup> De gegevens voor de EU-10, Roemenië en Bulgarije zijn afkomstig van Enerdata, 2005, de gegevens voor de andere landen van nationale bureaus voor de statistiek.

### Kader 6.8 Stroomslurpers: stand-by-modus van apparaten

Het stroomverbruik van consumentenelektronica in de stand-by-modus vormt 8 % van het totale elektriciteitsverbruik van huishoudens in het Verenigd Koninkrijk (DTI, 2006). Het Internationale Energieagentschap (IEA) heeft uitgerekend dat er in heel Europa vier kerncentrales nodig zijn om stroom te leveren voor de stand-by-modus. Als er geen actie wordt ondernomen, zal dit oplopen tot acht kerncentrales in 2010 (Woods, 2005). Deze energieverspilling is voor een groot deel te wijten aan het feit dat apparaten continu op het elektriciteitsnet zijn aangesloten. In WCE zijn dat naar schatting gemiddeld 20 apparaten per huishouden.

In 1999 begon het Internationale Energieagentschap een campagne waarbij het fabrikanten opriep om het stand-byverbruik terug te brengen tot 1 Watt in 2010 (OESO/IEA, 2007). Dit initiatief werd door de leiders van de G8 goedgekeurd tijdens hun top in Gleneagles in juli 2005 en wordt nu in de praktijk gebracht. Terwijl Japan en China maatregelen hebben getroffen om fabrikanten te dwingen deze doelstellingen te

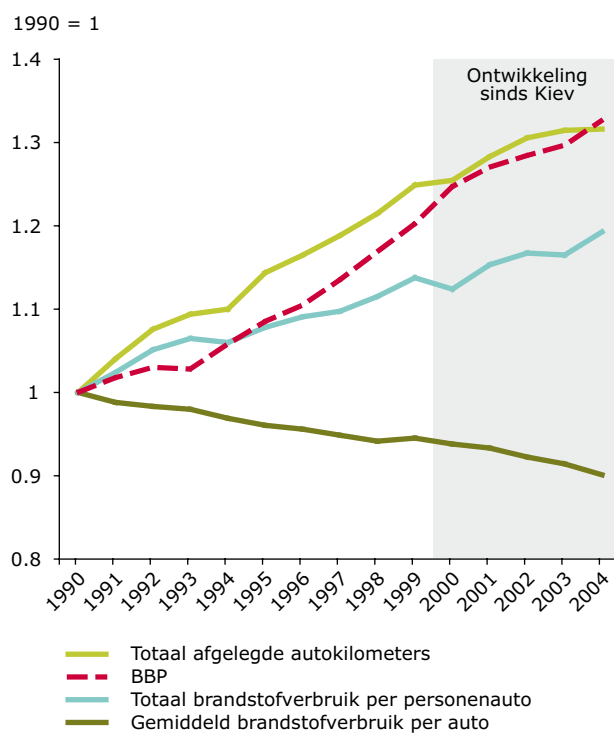
halen, vertrouwt de EU op vrijwillige maatregelen op grond van Europese gedragscodes en de Energy Star-overeenkomst. Door vrijwillige toezeggingen van de European Information & Communications Technology Industry Association (EICTA) daalde het stand-byverbruik van televisies en videorecorders tussen 1996 en 2001 met ongeveer de helft tot 3,5 Watt. De komst van digitale televisie stelt ons echter voor nieuwe uitdagingen. De gedragscode voor digitale televisie vermeldt een streefcijfer voor actieve stand-by van 7-9 Watt in 2007, een waarde die veel hoger ligt dan de doelstelling van 1 Watt <sup>(14)</sup>.

Er kan mogelijk sneller vooruitgang worden geboekt door mensen aan te sporen hun apparatuur uit te zetten. Uit een Belgisch onderzoek blijkt echter dat maar weinig consumenten bereid zijn zelfs zulke eenvoudige handelingen te verrichten. Van de Belgische huiseigenaren is 81 % op de hoogte van de milieueffecten van de stand-by-modus en toch gebruikt slechts 29 % nooit de stand-by-modus terwijl 37 % apparaten altijd stand-by laat staan.

Het autobezit is toegenomen vanwege het idee van grotere flexibiliteit en mobiliteit. Het autobezit is tevens een symbool geworden van individualisme en persoonlijke vrijheid. Een recent Nederlands onderzoek laat zien dat de auto beter scoort dan het openbaar vervoer op alle onderzochte kenmerken behalve op veiligheid (Steg, 2006). Het negatieve beeld van duurzamer vervoer kan worden omgevormd door geïntegreerde stadsplanning en infrastructuurinvesteringen, gecombineerd met marktinstrumenten om het gebruik van de auto minder aantrekkelijk te maken. Dat dit werkt is te zien in modelsteden als Straatsburg en Kopenhagen waar het autobezit beperkt blijft en er veel gebruik wordt gemaakt van duurzamere vormen van transport als fietsen en openbaar vervoer.

Het autobezit is gestaag gestegen samen met de inkomens. In de EU-15 zijn het autobezit en het aantal afgelegde kilometers sinds 1990 even snel gegroeid als het BBP (figuur 6.17). Bovendien vertonen consumenten in veel landen (bijv. Oostenrijk, Italië, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Duitsland) een sterke voorkeur voor grotere en minder brandstofefficiënte auto's, ondanks ongunstige gedifferentieerde wegenbelastingen (Enerdata, 2006). Deze trends doen vrijwillige inspanningen van fabrikanten om het gemiddelde brandstofrendement te verbeteren, meer dan teniet. Over het geheel bezien is het brandstofverbruik

**Figuur 6.17** Groei in personenautovervoer versus brandstofrendement in de EU-15



Bron: Enerdata, 2006.

<sup>(14)</sup> [www.iea.org/Textbase/work/2003/set-top/Bertoldi.pdf](http://www.iea.org/Textbase/work/2003/set-top/Bertoldi.pdf)





van auto's sinds 1990 met 20 % gestegen, ondanks dat het brandstofrendement met meer dan 10 % is verbeterd.

Het bezit van personenauto's ligt buiten de EU-15 veel lager dan daarbinnen, maar groeit nog sneller, wat ook geldt voor de bijbehorende milieueffecten (zie de paragraaf over vervoer). Het particuliere autobezit in de EU-10 verdubbelde tussen 1990 en 2003. De percentages mensen met een eigen auto in de afzonderlijke landen binnen OEKCA en ZOE verschillen met een factor vijf, met de hoogste percentages in Kroatië, Bulgarije, de Russische Federatie, Wit-Rusland en Oekraïne en de laagste percentages in Tadzjikistan, Kirgizië en de Kaukasus.

### 6.3.3 Mogelijkheden voor duurzamere consumptie

Er is sprake van een relatieve ont koppeling van materiaal- en energiegebruik en economische groei in WCE (paragraaf 6.2), maar voor de ont koppeling van de totale milieueffecten van de Europese consumptie is slechts weinig bewijs te vinden. Consumptie in WCE is momenteel niet duurzaam. Als er geen actie wordt ondernomen, zal de consumptie in de toekomst nog minder duurzaam worden. De milieueffecten van de consumptie kunnen van de economische groei worden losgekoppeld door:

- de gevolgen van de gebruikelijke consumptie te beperken via een vermindering van de milieueffecten bij de productie, het gebruik en de verwijdering van gangbare consumptiegoederen en -diensten; en
- algehele verschuivingen van consumptiepatronen waarbij de vraag naar goederen en diensten wordt verlegd van categorieën met een hoger materiaal- en energiegebruik naar categorieën met een lager materiaal- en energiegebruik.

Dergelijke ontwikkelingen vragen om een gezamenlijke inspanning van alle betrokkenen waaronder overheidsinstanties, bedrijven en consumenten. Om duurzaamheid te bevorderen, kunnen overheden rechtstreeks investeren in duurzamere infrastructuur zoals openbaar vervoer of het kader bijstellen waarbinnen bedrijven en consumenten opereren. Zulke aanpassingen kunnen worden verricht met behulp van:

- wetten en regels (bijv. emissiecontroles, productnormen, toezicht op stoffen);

- marktinstrumenten (bijv. op het verbruik gebaseerde prijzen, verhandelbare vergunningen, gedifferentieerde belastingen, afschaffen van subsidies);
- steun voor technologische innovatie;
- milieucertificatienormen voor bedrijven (bijv. EMAS, ISO 14001) en normen voor de verschaffing van milieu-informatie aan consumenten (bijv. energielabels, keurmerken voor biologische voedingsmiddelen).

Deze maatregelen zijn interactief en blijken vaak gecombineerd het doeltreffendst te werken (OESO, 2001). In de praktijk gaat het erom de juiste mix van beleidsinstrumenten samen te stellen om een bepaald milieudoel te realiseren.

In de verklaring van Kiev worden met name marktinstrumenten aangemerkt als een nuttig hulpmiddel om milieueffecten los te koppelen van economische groei. De inzet van zulke instrumenten nam in de EU tussen 1992 en 1999 snel toe, maar sindsdien is het aandeel inkomsten uit milieuheffingen gedaald (kader 6.9).

Het bedrijfsleven ziet zich gesteld voor de uitdaging goederen en diensten te leveren die zowel qua productie als gebruik duurzaam zijn en tegelijkertijd voldoende winst genereren. In sommige gevallen biedt de vermindering van milieueffecten economische voordelen, bijvoorbeeld dankzij meer efficiëntie, mits de gedane investeringen zich binnen een acceptabele termijn terugverdienen. Er worden marktinstrumenten ingezet om de verduurzaming rendabel te maken en de terugverdientijd te verkorten.

De milieuprestaties van ondernemingen kunnen als verkoopmiddel worden gebruikt via de ISO 14001-certificatie of de milieubeheercertificatie EMAS voor bedrijven en organisaties. Het aantal EMAS-gecertificeerde bedrijven nam vanaf halverwege de jaren negentig tot 2002 snel toe, hoewel het nog steeds een klein percentage van alle ondernemingen betreft. Ondanks dat in de verklaring van Kiev wordt opgeroepen tot grotere verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven op het gebied van milieu en maatschappij, stagneerde na 2002 de certificatie van nieuwe bedrijven in de EU (Europese Commissie, 2007a). In ZOE en de Oost-Europese landen van OEKCA (plus Kazachstan en Azerbeidzjan) is het aantal ISO 14001-gecertificeerde bedrijven evenwel gestaag gegroeid: eind 2005 mochten meer dan

### Box 6.9 Marktinstrumenten en hervorming van milieueffingen

In Europa maken Denemarken en Nederland het meest gebruik van milieueffingen, die daar bijna 10 % van alle belastinginkomsten uitmaken. In 2003 bedroegen de gemiddelden voor de EU-15 en EU-25 respectievelijk 7,2 % en 6,6 %, vooral uit energiebelastingen. Ten opzichte van 1999 betekende dit echter een afname aangezien deze percentages toen op 7,6 % en 6,8 % lagen (Eurostat, 2007c). De belasting op arbeid vormt 51 % van alle belastinginkomsten. Door het accent te verleggen van de belasting op arbeid naar milieueffingen zoals belastingen op niet-duurzame goederen en diensten kan er nog veel verbeterd worden op milieugebied en als het gaat om de bescherming van hulpbronnen. In het grootste deel van WCE is de milieugerichte hervorming van het belastingsysteem echter gestagneerd.

Er kan zich een probleem voordoen wanneer op het verbruik gebaseerde belastingen worden

geheven over essentiële goederen waarvoor geen alternatieven bestaan, zoals nutsvoorzieningen. In deze gevallen is het mogelijk dat de milieueffingen het zwaarst drukken op gezinnen met een laag inkomen. Dit heeft het gebruik van marktinstrumenten afgeremd in enkele OEKCA- en ZOE-landen, waar vooral water en verwarming nog op grote schaal worden gesubsidieerd. Betalingsproblemen worden voorzien wanneer huishoudens meer dan 10 % van het totale inkomen voor energie en meer dan 4 % voor water moeten gaan betalen (EBWO, 2005). Als belastingen nadelig uitpakken voor gezinnen met een laag inkomen, is er compensatie mogelijk voor degenen die daarvan het meest te lijden hebben. Enkele OEKCA-landen en nieuwe EU-lidstaten hebben vooruitgang geboekt bij de ontwikkeling van gedifferentieerde betaalbare tarieven die financiële prikkels geven om de consumptie te verminderen en de efficiëntie te verbeteren (UNDP, 2004).

1 200 bedrijven dit certificaat voeren, terwijl dat er in 2001 nog minder dan honderd waren (UNEP/EMA, 2007).

Consumenten kunnen kiezen voor duurzame consumptie op basis van informatie die door overheid en bedrijfsleven wordt verstrekt. Zij kunnen uit een groep producten of diensten de duurzamere variant kiezen door te letten op de aanwezigheid van milieukeurmerken (kader 6.10) of hun consumptie van vervuilende artikelen beperken. In het laatste geval moet de overheid de consument adviseren, wat doorgaans niet gebeurt. Via

marktinstrumenten kunnen consumenten financieel worden geprikkeld om zulke keuzes te maken.

Bedrijven en overheidsinstanties fungeren eveneens als consument en kunnen verantwoorde besluiten nemen over hun inkopen en aanbestedingen. Er is enig bewijs dat in enkele EU-lidstaten de hoeveelheid milieuvriendelijke overheidsopdrachten is toegenomen (kader 6.11). In OEKCA en ZOE hebben alleen Bosnië-Herzegovina, Bulgarije en Servië en Montenegro een toereikende rechtsgrondslag voor milieuvriendelijke

### Kader 6.10 Etikettering en milieu-informatie — het milieukeurmerk Nordic Swan

In 1989 introduceerde de Noordse Raad van ministers (Finland, IJsland, Noorwegen, Zweden en Denemarken) een vrijwillig certificeringsprogramma dat bekend staat als Nordic Swan. Alleen producten die aan strenge milieueisen voldoen, mogen het keurmerk dragen. Het keurmerk is bedoeld om consumenten te helpen producten te kiezen die het minst gevaarlijk zijn voor het milieu en om fabrikanten te stimuleren dergelijke producten te ontwikkelen. Voor 42 productcategorieën zijn criteria opgesteld en er zijn vergunningen toegekend aan meer dan 350 bedrijven voor ruim 1 200 producten. Het gaat hierbij vooral om reinigingsmiddelen in vloeibare en poedervorm, toiletartikelen en papierproducten. Waspoeder met het Nordic Swan-keurmerk vormt 70 % van alle verkochte waspoeder in Noorwegen. In Denemarken steeg het verkoopandeel van Nordic Swan-producten binnen

negen belangrijke productcategorieën van 2 % in 1998 tot 12 % in 2002 (Nielsen, 2005).

Het Europees ecolabel, de Bloem, had minder succes (EVER Consortium, 2005). Hoewel de verkoop van producten met dit keurmerk tussen 2003 en 2004 met 500 % toenam, is het totale marktaandeel klein (Europese Commissie, 2007b). Het voornaamste obstakel voor grotere marktpenetratie van goederen met het ecolabel is dat de meeste consumenten niet extra willen betalen voor een betere milieukwaliteit. Dit probleem kan worden aangepakt door een combinatie van etikettering en marktinstrumenten, zoals een verlaging van de btw voor producten met het keurmerk. Dit idee is echter voor de korte termijn door de Europese Commissie verworpen (Europese Commissie, 2003).



### Kader 6.11 Milieuvriendelijke overheidsopdrachten in de EU

De consumptieve bestedingen van de overheid liggen in de gehele pan-Europese regio drie tot vijfmaal lager dan de uitgaven van huishoudens en toch vormen de overheidsuitgaven een potentieel stabielere markt voor milieugoederen en -diensten. Binnen de EU-25 hebben iets minder dan 1 500 lokale besturen begrotingsverantwoordelijkheden voor ruim 30 % van de bevolking. Aankoopbesluiten worden door veel minder spelers genomen en er zijn meer mogelijkheden om op grote schaal duurzame aankopen te doen. Bovendien kan door aanbestedingscontracten met één groot bestuursorgaan een markt voor groene producten of diensten worden gecreëerd en in stand gehouden, die zich vervolgens tot de particuliere sector kan uitstrekken.

Binnen de EU-25 verklaarde 67 % van alle gemeenten die op een in 2005 gehouden enquête reageerden, dat in hun aanbestedingsdocumenten milieucriteria zijn opgenomen (hoewel

uit een gedetailleerde analyse van 1 100 aanbestedingsdocumenten bleek dat een veel kleiner percentage een concrete voorkeur voor duurzamere goederen en diensten uitsprak). Geconstateerd werd dat zeven Noord-Europese landen het meest vooruitstrevend waren op het gebied van milieuvriendelijke overheidsopdrachten, namelijk Oostenrijk, Denemarken, Finland, Duitsland, Nederland, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Als belangrijkste obstakels werden genoemd:

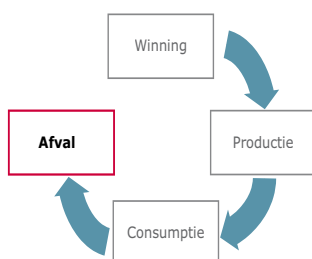
- 1) de prijs van goederen en diensten die milieuvriendelijker zijn;
- 2) gebrek aan managementondersteuning en -beleid;
- 3) gebrek aan kennis;
- 4) gebrek aan praktische hulpmiddelen en informatie;
- 5) gebrek aan opleiding.

De EU heeft een handboek gepubliceerd met als doel de obstakels met betrekking tot kennis, informatie en opleiding te verminderen <sup>(15)</sup>.

overheidsopdrachten vastgesteld (UNEP/EMA, 2007). Andere ZOE- en OEKCA-landen zouden kunnen overwegen hoge prioriteit te geven aan het mogelijk maken van milieuvriendelijke overheidsopdrachten door de nationale aanbestedingswetgeving te wijzigen.

Ontkoppeling van consumptiegroei en de milieueffecten ervan wordt een bijzondere uitdaging voor de snelgroeïende economieën in OEKCA en ZOE. De oplossing kan deels worden gevonden door duurzamere infrastructuur en gedrag te benoemen, te verbeteren en daarin te herinvesteren. Mogelijke voorbeelden zijn wijdverspreide stadsverwarmingssystemen (hoewel die momenteel ondoeltreffend en slecht onderhouden zijn), gebruik van marktinstrumenten en stadsontwikkeling in combinatie met openbaar vervoer.

## 6.4 Afval



Afval zorgt voor een aantal milieueffecten waaronder verontreiniging van lucht, oppervlaktewater en grondwater. Stortplaatsen

nemen waardevolle ruimte in en door slecht afvalbeheer komt de volksgezondheid in gevaar.

In het verleden werden systemen voor afvalbeheer geïntroduceerd om de volksgezondheid te beschermen. In de jaren zeventig en tachtig ging de aandacht daarbij vooral uit naar het controleren van de emissies in lucht, water en grondwater. De laatste jaren komt de nadruk steeds sterker te liggen op het gebruik van afval als grondstof.

In deze paragraaf wordt gekeken naar de afvalproductie in de pan-Europese regio en het verband tussen afvalproductie en economische activiteiten. Er wordt op gewezen hoe belangrijk het is om emissies vanuit stortplaatsen te voorkomen, bijvoorbeeld van methaan, dat voor klimaatverandering zorgt, en om het storten van afval te vermijden. Ten slotte worden de mogelijkheden om bepaalde afvalstoffen als grondstof te gebruiken voor het voetlicht gebracht. In beginsel moeten al deze uitdagingen — voorkomen van gezondheidsrisico's, vermindering van de milieuemissies en het gebruik van de grondstoffen die zich in afval bevinden — een doelstelling van de gehele pan-Europese regio vormen. Momenteel verschillen echter zowel de hoofduitdagingen als de oplossingen per regio.

<sup>(15)</sup> <http://ec.europa.eu/environment/gpp/guidelines.htm>.

## 6.4.1 Afvalproductie

### Algemene trends in de totale afvalproductie

Sinds de ministeriële conferentie van Kiev is de kwaliteit van de beschikbare gegevens enigszins verbeterd.

In de EU is een nieuwe verordening betreffende afvalstoffenstatistieken van kracht geworden en enkele OEKCA- en ZOE-landen hebben betere systemen voor gegevensverzameling ingevoerd. Toch zijn de statistieken over afval incompleet en is het in veel gevallen nodig schattingen te hanteren. Verder zijn er verschillen in definities en classificaties en in afvalregistratieprocedures. Dit maakt een vergelijking tussen EU-, OEKCA- en ZOE-landen moeilijk. Op grond van de beschikbare gegevens kunnen de volgende conclusies wel worden getrokken:

- de jaarlijkse afvalproductie in de EU-25 + EVA wordt geschat op tussen de 1 750 en 1 900 miljoen ton, ofwel 3,8–4,1 ton afval per hoofd van de bevolking;
- de OEKCA-landen produceren jaarlijks naar schatting ongeveer 3 450 miljoen ton afval. Gemiddeld is dat 14 ton per hoofd van de bevolking, maar er zijn grote verschillen tussen de landen; de hoeveelheid geproduceerd afval loopt uiteen van een half ton per

hoofd van de bevolking in Moldavië tot 18 ton per hoofd van de bevolking in de Russische Federatie;

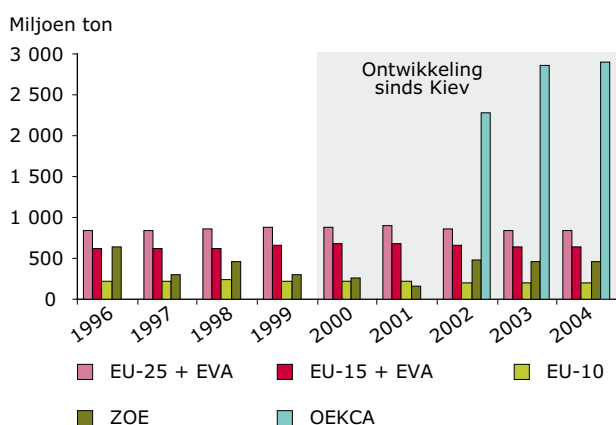
- de afvalproductie in de ZOE-landen wordt geschat op gemiddeld 5 tot 20 ton per hoofd van de bevolking per jaar <sup>(16)</sup>.

Volgens een ruwe schatting wordt er in de pan-Europese regio jaarlijks tussen de 6 en 8 miljard ton afval geproduceerd. In absolute zin groeit de hoeveelheid afval nog steeds, maar per regio is het verloop anders (zie figuur 6.18). In de periode 1996–2004 steeg de afvalproductie in de EU-25 + EVA met 2 %. In dezelfde periode bedroeg deze stijging in de EU-15 + EVA 5 %. Daarentegen nam de totale afvalproductie in de EU-10 in die periode met 6 % af. Er bestaan echter grote verschillen tussen afzonderlijke landen en in de jaarlijkse afvalproductie van een land, voornamelijk door veranderingen in de productie van afval in de mijnbouw.

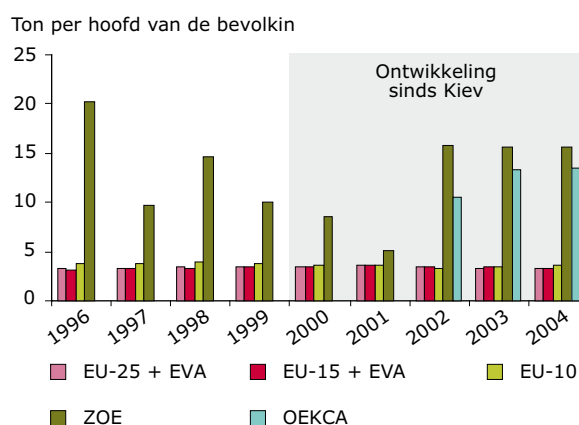
In de vijf OEKCA-landen waarvoor gegevens beschikbaar zijn, groeide de totale afvalproductie in de periode 2002–2004 met 27 %. Per hoofd van de bevolking wordt er in OEKCA meer afval geproduceerd dan in de EU-landen vanwege de grote hoeveelheden afval die ontstaan bij de winning en verwerking van grondstoffen. In de Russische

**Figuur 6.18** Totale afvalproductie en afvalproductie per hoofd van de bevolking

#### Totale afvalproductie



#### Afvalproductie per hoofd van de bevolking



**Opmerkingen:** EU-15 + EVA omvat cijfers van België, Denemarken, Duitsland, IJsland, Italië, Nederland, Noorwegen, Portugal en Zwitserland. EU-10 omvat cijfers van Tsjechië, Estland, Malta, Polen, Slowakije en Slovenië. OEKCA omvat cijfers van Azerbeidzjan, Wit-Rusland, Moldavië, de Russische Federatie en Oekraïne. ZOE omvat cijfers van Bulgarije en Roemenië.

**Bronnen:** Eurostat, 2007d; VN, 2006; Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004.

<sup>(16)</sup> Dit cijfer is berekend op grond van informatie van Bulgarije en Roemenië, die ongeveer 25 % van de bevolking uitmaken.



### Kader 6.12 Afvalbeheer en werkgelegenheid

De sector afvalbeheer kan veel economische bedrijvigheid en banen creëren. Zo werkten er in 2004 in de Russische Federatie naar schatting ongeveer 500 000 mensen in de afvalsector op een markt van meer dan 28 miljard roebel per jaar (ca. USD 1 miljard), waarvan 70 % tot 75 % werd besteed aan de inzameling van afval en transportdiensten (Abramov, 2004). De regering van Turkije schat dat in dat land ongeveer 75 000 mensen hun brood verdienen met het ophalen van afval dat aan de weg is gezet en met het scheiden van afval voor recycling.

Federatie bijvoorbeeld wordt per ton daadwerkelijk product 5 tot 7 ton afval gegenereerd en in sommige gevallen ligt dat cijfer nog hoger (WasteTech, 2005).

Verder groeit de hoeveelheid geproduceerd afval door een toename van de economische activiteit, ondanks het politieke belang van afvalpreventie. De economische groei heeft veel meer invloed op de afvalproductie dan diverse preventie-initiatieven, waaronder aanbevelingen voor de ontwikkeling van afvalpreventieprogramma's in de strategie van Kiev.

### Afvalproductie per sector en soort

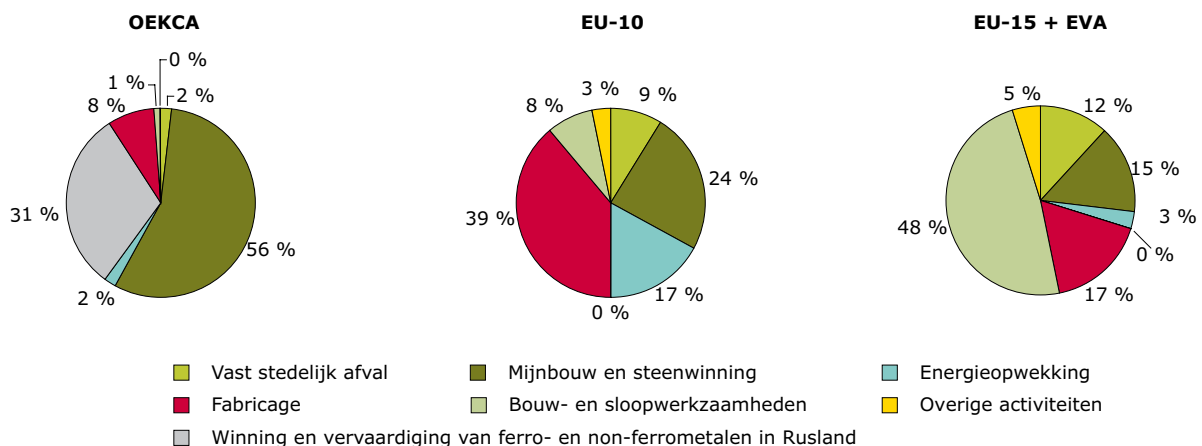
De hoeveelheid geproduceerd afval verschilt sterk per sector en soort afval en weerspiegelt de diverse sociaal-economische factoren die de productie stimuleren,

en in sommige gevallen diverse definities van afval. Veel OEKCA- en enkele EU-10-landen genereren grote hoeveelheden mijnafval (zie figuur 6.19). In OEKCA is tussen de helft en driekwart van al het geproduceerde afval afkomstig van mijnbouw, steenwinning en metaalproductie. Landen met een hoog niveau van huishoudelijke consumptie zoals de EU-15 + EVA produceren veel stedelijk afval. De omvangrijkste afvalstroom in de EU-15 + EVA wordt echter veroorzaakt door bouw- en sloopwerkzaamheden, met name de intensieve bouwactiviteiten na de eenwording van Duitsland.

In de pan-Europese regio wordt steeds meer stedelijk afval geproduceerd, behalve in enkele landen van de EU-10 en ZOE (zie figuur 6.20). Deze stijging houdt verband met de toename van de huishoudelijke consumptie (bijv. meubels en apparatuur) en het feit dat veel producten tegenwoordig sneller worden vervangen. De stijging kan echter ook deels worden verklaard door een betere registratie en inzameling van stedelijk afval.

De groei zal naar verwachting doorzetten, vooral in OEKCA, waar de hoeveelheid ingezameld stedelijk afval in de Russische Federatie en Oekraïne jaarlijks gemiddeld met 8–10 % toeneemt (Abramov, 2004; Oekraïne, 2006). Dat er in de EU sprake is van een lichte daling, komt wellicht deels omdat meer organische voedselresten als diervoeding worden hergebruikt en deels omdat door de stijging van de kolenprijzen verbrandbaar afval in huishoudens als brandstof wordt gebruikt. Verder is er door de geleidelijke invoering van weegbruggen bij de

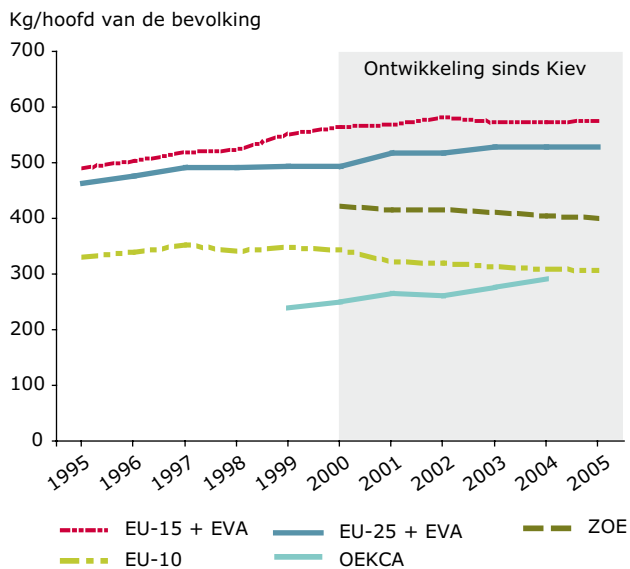
**Figuur 6.19** Totale afvalproductie per sector, 2004



**Opmerkingen:** De OEKCA-schijf omvat cijfers van Wit-Rusland, Moldavië, de Russische Federatie en Oekraïne. Ferro- en non-ferrometalen in de Russische Federatie worden apart vermeld, omdat er geen gegevens konden worden verkregen over de verdeling tussen 'mijnbouw en steenwinning' en 'fabricage'.

**Bronnen:** Eurostat, 2007d; VN, 2006; Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004.

**Figuur 6.20** Ingezaamd stedelijk afval



**Opmerkingen:** OEKCA omvat cijfers van Armenië, Azerbeidzjan, Wit-Rusland, Georgië, Kirgizië, Moldavië, de Russische Federatie en Oekraïne. ZOE omvat cijfers van Albanië, Bulgarije, Kroatië, Roemenië en Turkije.

**Bronnen:** Eurostat, 2007d; VN, 2006; Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004; Oekraïne, 2006.

stortplaatsen betrouwbaardere informatie beschikbaar gekomen. Voorheen werden de hoeveelheden stedelijk afval geraamd op basis van het volume, wat kan leiden tot een te hoge inschatting van de massa.

**Productie van gevaarlijk afval**

In de pan-Europese regio wordt elk jaar meer dan 250 miljoen ton gevaarlijk afval geproduceerd, i.e. 3-4 % van het totale afval, vooral in OEKCA, waar de Russische Federatie de kroon spant (figuur 6.21). De grote verschillen in de productie van gevaarlijk afval tussen OEKCA en andere regio's zijn te wijten aan de uiteenlopende classificaties van gevaarlijk afval. In OEKCA worden meer soorten afval als gevaarlijk aangemerkt, waardoor de cijfers voor gevaarlijk afval niet volledig vergelijkbaar zijn.

In de periode 1996-2004 steeg de productie van gevaarlijk afval in de EU-25 + EVA met 20 %. De toename in OEKCA tot 2003 was het gevolg van groeiende economische bedrijvigheid vanaf halverwege de jaren negentig, hoewel een betere registratie waarschijnlijk ook een rol heeft

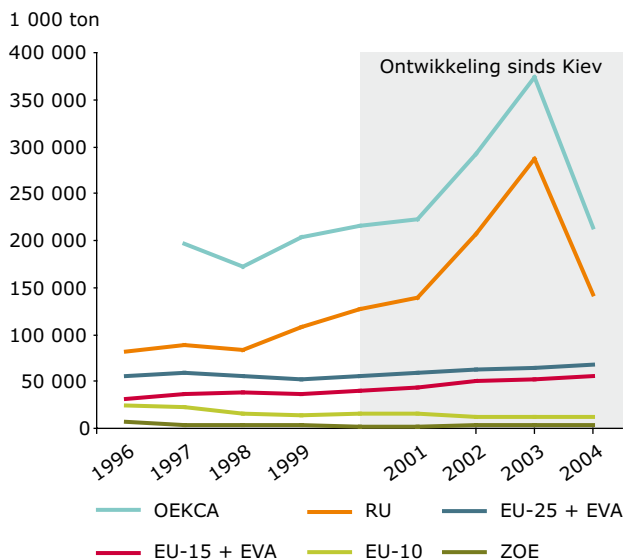
gespeeld. De beschikbare informatie biedt geen verklaring voor de daling tussen 2003 en 2004.

**Opgeslagen afval – erfenis uit het verleden**

Veel OEKCA-landen hebben te maken met milieuproblemen als gevolg van de langdurige opslag van gevaarlijk afval dat tijdens het Sovjet-tijdperk is geproduceerd. Het betreft een ophoping van diverse verontreinigende stoffen, waaronder radioactief, militair en industrieel afval. Door het uiteenvallen van de Sovjet-Unie, de vorming van nieuwe onafhankelijke OEKCA-landen en de veranderingen in eigendom heeft veel van dit afval geen wettige eigenaar meer. Om de zaken nog ingewikkelder te maken, hebben de kleinere OEKCA-landen vaak weinig mogelijkheden om de situatie te verbeteren.

In Centraal-Azië liggen grote hoeveelheden industrieel afval opgeslagen, voornamelijk afkomstig van de winning en verwerking van grondstoffen. De geschatte aantallen zijn 40 miljard ton in Kazachstan, 1 miljard ton in Kirgizië, 210 miljoen ton in Tadzjikistan, 165 miljoen ton in Turkmenistan en 1,3 miljard ton in Oezbekistan. Het

**Figuur 6.21** Productie van gevaarlijk afval



**Opmerkingen:** OEKCA omvat Armenië, Kirgizië, Kazachstan, de Russische Federatie en Oekraïne. ZOE omvat Bulgarije, Kroatië en Roemenië.

**Bronnen:** Samengesteld door EMA-ETC/RWM op basis van gegevens van Eurostat, 2007e; EMA-ETC/RWM, 2006b; Europese Commissie, 2006; Verdrag van Bazel, 2006; VN, 2006; Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004 en geëxtrapoleerd.



### Kader 6.13 Verouderde bestrijdingsmiddelen in Moldavië – een pleidooi voor afvalinventarisatie

Vóór de jaren negentig fungeerde het agrarische Moldavië als proeftuin voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Ongeveer 22 000 ton persistente chloororganische bestrijdingsmiddelen werd het land binnengebracht en elk jaar werd per hectare 15–20 kg actieve stoffen gebruikt. Omdat er meer pesticiden werden ingevoerd dan nodig waren, vormden zich grote voorraden ongebruikte en verboden bestrijdingsmiddelen. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is nu afgenomen tot ongeveer 1 kg per hectare (2002), maar de milieuproblemen die worden veroorzaakt door voorraden persistente organische verontreinigende stoffen (POP's), zijn nog niet opgelost.



**Foto:** Verouderde bestrijdingsmiddelen in Moldavië  
© GEF/WB-project voor beheer en vernietiging van voorraden POP's; ministerie van Milieu en Natuurlijke Hulpbronnen, Moldavië

Na de onafhankelijkheid werden de voorraden aanvankelijk bewaard in magazijnen, maar tijdens de privatisering van de grond kwam er in veel gevallen een eind aan het overheidstoezicht. In 2003 was zo'n 60 % van de magazijnen vernietigd

en slechts 20 % bevond zich nog in een acceptabele staat. De verouderde bestrijdingsmiddelen werden voor een deel gestolen en gebruikt; een ander deel bleef onbewaakt liggen met een verpakking zonder etiketten waarvan de kwaliteit achteruit was gegaan. Op dit moment bevindt zich in totaal ca. 5 650 ton verouderde bestrijdingsmiddelen in Moldavië waarvan ongeveer 3 940 ton op een stortplaats voor pesticiden in Cismichioi en 1 721 ton in 344 slecht uitgeruste of ontoereikende inrichtingen. In de omgeving van zulke voorraden is de bodem sterk door chloororganische bestrijdingsmiddelen verontreinigd, waarbij de maximaal toelaatbare concentraties maar liefst met een factor 9 worden overschreden.

Er zijn inmiddels verscheidene projecten gestart om de regelgevende en institutionele afspraken voor de langdurige controle van POP's in overeenstemming met het Verdrag van Stockholm te versterken, inclusief herverpakking, veilige tijdelijke opslag in een gecentraliseerde inrichting en de definitieve verwijdering van bestrijdingsmiddelenafval. De projecten vertegenwoordigen een waarde van USD 12,6 miljoen en worden gefinancierd door de Moldavische regering en internationale donoren.

De situatie in Moldavië maakt nog eens extra duidelijk dat gevaarlijke stoffen doeltreffend moeten worden geregistreerd en dat er nauwkeurige statistieken dienen te worden bijgehouden, wat vaak een eerste voorwaarde is om actie te kunnen ondernemen. Moldavië heeft het Verdrag van Stockholm inzake POP's ondertekend en in augustus 2005 een nationaal uitvoeringsplan ingediend. In april 2006 diende Armenië als tweede OEKCA-land een uitvoeringsplan in. Ook in Wit-Rusland, Georgië en de Russische Federatie zijn aan POP's gerelateerde projecten gelanceerd.

**Bron:** Ministerie van Milieu, Moldavië, 2007.

afval bevat radioactieve nucliden en metaalverbindingen (bijv. cadmium, lood, zink en sulfaten) (UNEP, 2006).

Tevens bestaan er grote voorraden verouderde bestrijdingsmiddelen die persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) bevatten en die uit het Sovjettijdperk dateren. Deze vormen een groot milieurisico (zie paragraaf 2.5, Gevaarlijke chemicaliën). De verstrekking van bestrijdingsmiddelen aan collectieve staatsboerderijen werd centraal geregeld en elk jaar werden er aanzienlijke hoeveelheden pesticiden naar de boerderijen gestuurd, of ze daar nu behoefte aan hadden of niet. De voorraden groeiden geleidelijk en de boeren zorgden voor een zo adequaat mogelijke opslag. Na het uiteenvallen van de Sovjet-Unie stopte

de toevoer van bestrijdingsmiddelen. Deze voorraden zijn echter in toenemende mate een probleem gaan vormen, omdat talrijke opslagfaciliteiten geen wettige eigenaar hebben. In Oezbekistan ligt sinds 1972 18 000 ton aan verboden en verouderde bestrijdingsmiddelen ondergronds opgeslagen, terwijl in andere gebieden bestrijdingsmiddelen en de verpakking ervan op stortplaatsen werden begraven.

### 6.4.2 Afvalbeheer

De algemene beginselen van afvalbeheer zijn te vinden in de zogenaamde 'hiërarchie van het afvalbeheer'. Het

gaat er in de allereerste plaats om de productie van afval te voorkomen en het afval minder schadelijk te maken. Wanneer dit niet mogelijk is, moeten afvalmaterialen worden hergebruikt, gerecycled of als energiebron worden gebruikt (verbranding). Lukt ook dat niet, dan moet afval veilig worden verwijderd, wat in de meeste pan-Europese gebieden neerkomt op storting.

In de EU- en EVA-lidstaten bestaan reeds systemen voor afvalbeheer, die de risico's voor de volksgezondheid tot een minimum beperken en de milieuemissies vanuit verwijderings- en terugwinningsinstallaties verminderen. In de EU heeft er de afgelopen tien tot vijftien jaar een beleidswijziging plaatsgevonden, waardoor het accent niet langer ligt op *end-of-pipe*-controle van afvalmissies en administratieve eisen voor registratie, vergunningen en afvalbeheerplanning. Tegenwoordig is het beleid gericht op de verwerking van afval als grondstof en op de afvalpreventie en terugwinning als een manier om grondstoffen te besparen en de milieueffecten zo veel mogelijk terug te dringen. Het huidige EU-beleid bevat eisen voor afvalpreventie, hergebruik, recycling en terugwinning en beperkende voorwaarden voor het storten van afval.

In OEKCA en ZOE wordt nog steeds veel meer aandacht geschonken aan de ontwikkeling van afvalstrategieën en de uitvoering van elementaire afvalwetgeving. Hoewel veel van deze landen zich voor hun eigen wetgeving op beleid en richtlijnen van de EU baseren, kennen zij geen wettelijke verplichting om verbeteringen in het afvalbeheer aan te brengen. In landen waar de lokale autoriteiten vaak beperkte mogelijkheden hebben om het afval te beheren, ziet men zich vooral gesteld voor de uitdaging het afval op een goede manier in te zamelen en het vervolgens naar legale en veilige stortplaatsen te brengen. Daarnaast is het gebruik van grondstoffen uit afval in OEKCA en ZOE niet zozeer aan wetgeving als wel aan economische krachten te danken.

### Afvalpreventie

Afvalpreventie vormt een topprioriteit binnen de hiërarchie van het afvalbeheer, maar tot dusver zijn de resultaten op dit punt niet erg bevredigend. Er gaapt een grote kloof tussen de politieke doelen voor afvalpreventie die in diverse EU-richtlijnen en de strategie van Kiev worden genoemd, en de almaar groeiende afvalproductie. De hoeveelheid afval neemt toe en de verwachtingen zijn dat deze trend zich in de toekomst zal doorzetten en dat dit gepaard zal gaan met groeiende milieueffecten.

Gewoonlijk betekent meer economische bedrijvigheid meer afval. Economische groei vormt de belangrijkste beleidsdoelstelling in geheel Europa en daarom is het vaak moeilijk politiek aanvaardbare instrumenten te vinden waarmee de afvalproductie met succes kan worden teruggedrongen. De ervaring leert dat voor succesvolle preventie het gebruik van een verscheidenheid aan instrumenten beslist nodig is.

De doelstellingen van afvalpreventie zijn: 1) beperking van emissies; 2) beperking van gevaarlijke stoffen in materiaalstromen en van de verspreiding van die stoffen; en 3) een efficiënter gebruik van hulpbronnen. Afvalpreventie moet zich dan ook in eerste instantie richten op afval dat uit grote massastromen bestaat, gevaarlijke stoffen en afval dat slechts weinig stoffen bevat.

Bedrijven kunnen actie ondernemen als het gaat om de winning van grondstoffen, de verwerking van grondstoffen en het correct ontwerpen en fabriceren van producten. Programma's voor schonere technologie zijn een nuttig hulpmiddel gebleken om binnen de industrie minder afval te genereren. Zo beloont het vrijwillige EMAS-instrument (milieubeheer- en milieuauditsysteem) bedrijven die hun prestaties voortdurend verbeteren en stimuleert het hen op die manier aan verbetering te blijven werken. Toepassing van het beginsel van de levenscyclus in het productontwerp, waardoor de nuttige levensduur wordt verlengd of de verwijdering van afval wordt vergemakkelijkt, is een andere belangrijke vorm van preventie. Een voorbeeld van geslaagde preventie is de geleidelijke uitbanning of beperking van bepaalde zware metalen in batterijen en accu's, zoals kwik en cadmium, waardoor er betere mogelijkheden tot recycling komen en zich minder gevaarlijke stoffen in het milieu verspreiden. Economische instrumenten als nationale belastingen op afvalproductie kunnen bedrijven verder stimuleren hun afval te verminderen.

Afvalbeperking in huishoudens is veel moeilijker te bewerkstelligen, omdat dan de consumptie in het algemeen omlaag moet en wijzigingen in de consumptiepatronen noodzakelijk zijn. Hiertoe moeten mensen hun gewoonten en levensstijl veranderen. In paragraaf 6.3 worden enkele mogelijkheden voor een duurzamere consumptie beschreven.

Voorbeelden van geslaagd overheidsoptreden zijn: financiering van innovatieve veranderingen of andere





ondersteuning daarvan, inning van belastingen die voor belangrijke wijzigingen in de kostenstructuren zorgen, of stellen van traditionele juridische eisen. In gevallen waarin verklaard overheidsbeleid niet werd gevolgd door andere ondersteunende maatregelen of waarin niet werd bedreigd met toekomstig ingrijpen bij niet-naleving van de voorschriften, werd er maar weinig bereikt.

In sommige gevallen kunnen beleidskeuzes die geen enkele connectie met afvalbeheer lijken te hebben, toch grote gevolgen hebben. Zo biedt de productie van biologische voeding zeer grote mogelijkheden voor afvalpreventie, zowel kwantitatief als qua giftigheid. De giftigheid neemt af doordat er geen synthetische bestrijdingsmiddelen of kunstmest worden gebruikt, er is geen energie meer nodig om deze middelen te produceren en dus komt er minder afval vrij omdat er geen brandstoffen hoeven te worden gewonnen en verbrand. Een ander voorbeeld is verbeterd openbaar vervoer dat een gunstige uitwerking kan hebben op het energieverbruik en het aantal autowrakken en auto-onderdelen, een van de snelst groeiende afvalstromen in Europa.

### Storting

Storten — de minst te verkiezen milieuopectie in de hiërarchie van het afvalbeheer — wordt in de pan-Europese regio nog steeds het meest gebruikt om afval te beheren. In de EU wordt 31 % van al het geproduceerde afval gestort, 42 % wordt gerecycled, 6 %

wordt verbrand met energieretugwinning en 21 % is niet gespecificeerd (gegevens van 19 lidstaten). Consistente informatie over afvalverwijderingsmethoden in OEKCA en ZOE is niet beschikbaar. In de Russische Federatie werd in de periode 2002–2004 evenwel tussen de 40 % en 57 % van het totale industrieafval naar de stortplaats gebracht (Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004).

Ook voor stedelijk afval is storten de meest gangbare verwijderingsmethode. In EU-25 + EVA daalde het percentage gestort stedelijk afval echter van 63 % in 1995 tot 42 % in 2005 (tabel 6.1) in een periode dat de productie van stedelijk afval toenam. Niettemin wordt tegenwoordig in de pan-Europese regio absoluut gezien ongeveer even veel stedelijk afgeval gestort als tien jaar geleden.

### Minder afval storten

Vanaf het begin van de jaren negentig zijn er talrijke EU-richtlijnen en vormen van nationaal beleid ontwikkeld waarin streefcijfers voor recycling en terugwinning worden vastgelegd en grenzen worden gesteld aan de hoeveelheid afval die mag worden gestort. Dit begint nu zijn vruchten af te werpen.

Het percentage gerecycled stedelijk afval (inclusief composteren) is aanzienlijk gegroeid (figuur 6.22). In EU-15 + EVA is het percentage recycling bijna verdubbeld tot 40 % in 2004. In de EU-10 worden recycling en verbranding echter nauwelijks toegepast.

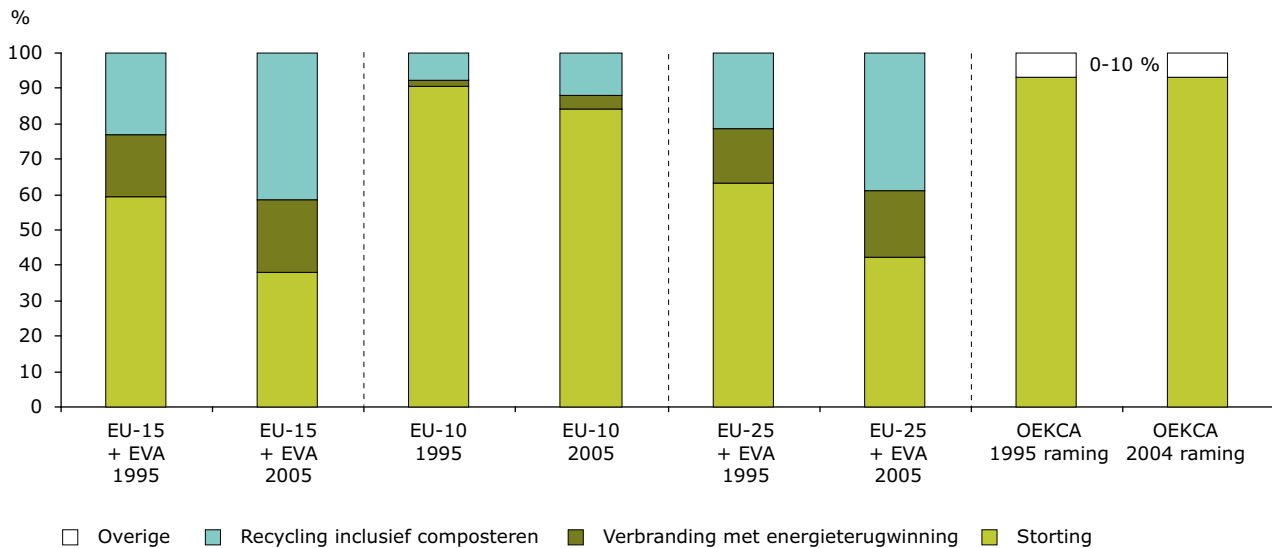
**Tabel 6.1** Stedelijk afval dat is gestort

Regio	1995 of 1996			2004 of 2005		
	Productie (1 000 ton)	Storting (1 000 ton)	% storting	Productie (1 000 ton)	Storting (1 000 ton)	% storting
EU-15 + EVA	187 706	111 535	59	228 372	86 691	38
EU-10	24 871	22 482	90	22 740	19 098	84
EU-25 + EVA	212 578	134 018	63	251 112	105 789	42
OEKCA (ruwe schatting, juni 2006)	50 000	45 000– 50 000	90–100	66 000	60 000– 66 000	90–100
ZOE (BG, HR, RO, TR)	42 345	30 200	71	42 841	36 291	85

**Opmerkingen:** OEKCA omvat uitsluitend cijfers van Armenië, Azerbeidzjan, Wit-Rusland, Georgië, Kirgizië, Moldavië, de Russische Federatie en Oekraïne. De eerste serie cijfers is gebaseerd op gegevens van het jaar 1995 of 1996, afhankelijk van welke gegevens het meest recent zijn, en de tweede serie cijfers heeft betrekking op het jaar 2004 of 2005.

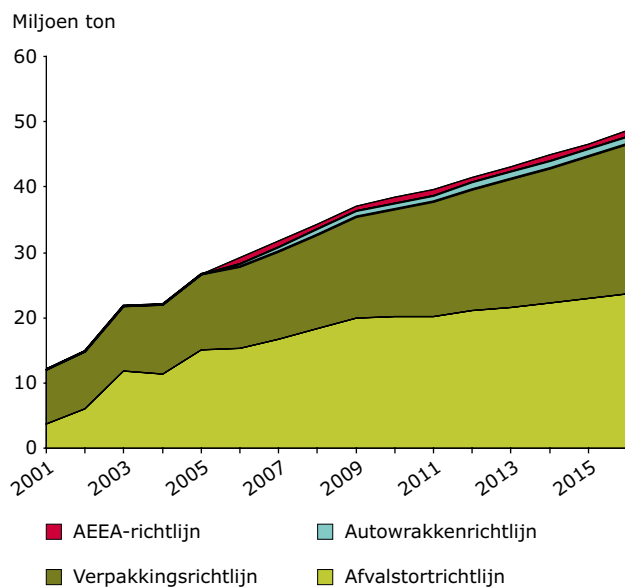
**Bronnen:** Eurostat, 2007b; VN, 2006; eigen berekening van EMA-ETC/RWM, 2006.

**Figuur 6.22** Behandeling van stedelijk afval



**Bronnen:** Eurostat, 2007b; eigen berekening van EMA-ETC/RWM op grond van cijfers van Eurostat.

**Figuur 6.23** Prognoses voor afval dat niet wordt gestort, EU-25



**Bron:** EMA-ETC/RWM, 2006c.

Wanneer de EU-wetgeving volledig wordt nageleefd en nationale afvalstrategieën worden uitgevoerd, zal de hoeveelheid gestort afval naar verwachting verder afnemen; tussen 2005 en 2016 zal naar schatting 25 miljoen ton afval teruggewonnen worden in plaats van gestort.

Figuur 6.23 laat zien wat de verwachte uitwerking is van vier EU-richtlijnen die verband houden met afval (afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, autowrakken, verpakkingen en storten van afvalstoffen).

**Beheer van stedelijk afval**

Gezien de economische groei in OEKCA en ZOE zullen deze landen wat betreft de productie van stedelijk afval waarschijnlijk dezelfde richting opgaan als de EU, zowel qua hoeveelheid als qua samenstelling van het afval. Daarom en vanwege het feit dat momenteel vrijwel al het stedelijk afval in OEKCA en ZOE wordt gestort, is het belangrijk dat stortplaatsen aan verantwoorde technische normen voldoen, inclusief het opvangen van percolatiewater en de veilige verwijdering van methaan. Illegale storting en ontoereikende afvalverwijdering blijven echter nog steeds een volksgezondheidsprobleem vormen — in de Russische Federatie is naar schatting slechts 8 % van de stortplaatsen veilig (Abramov, 2004). In Turkije is Istanbul de enige grote stad met een goed functionerend systeem voor afvalinzameling en afvalbeheer. Naar schatting ongeveer 70 % van al het stedelijk afval wordt gedumpt op ongecontroleerde of illegale stortplaatsen, omdat er in het hele land slechts 16 gecontroleerde stortplaatsen, vier composteerinrichtingen en één verbrandingsinstallatie zijn die aan de wetgeving voldoen.

Sinds de ministeriële conferentie van Kiev is maar weinig vooruitgang geboekt bij de doeltreffende inzameling van stedelijk afval en de veilige verwijdering ervan in



### Kader 6.14 Afval en klimaatverandering

Door minder biologisch afbreekbaar afval te storten, komt er minder methaangas vrij. Methaangas ( $\text{CH}_4$ ) is een broeikasgas met een opwarmingsvermogen dat twintigmaal zo groot is als dat van kooldioxide ( $\text{CO}_2$ ). Figuur 6.24 schetst de situatie in de EU-25 sinds 1980 en geeft een prognose voor de ontwikkelingen tot 2020. Als we ervan uitgaan dat alle landen zich aan de afvalstortrichtlijn houden, zal de verwachte uitstoot van  $\text{CH}_4$  in  $\text{CO}_2$ -equivalenten 10 miljoen ton lager liggen dan in 2000, ook al neemt de totale hoeveelheid stedelijk afval toe.

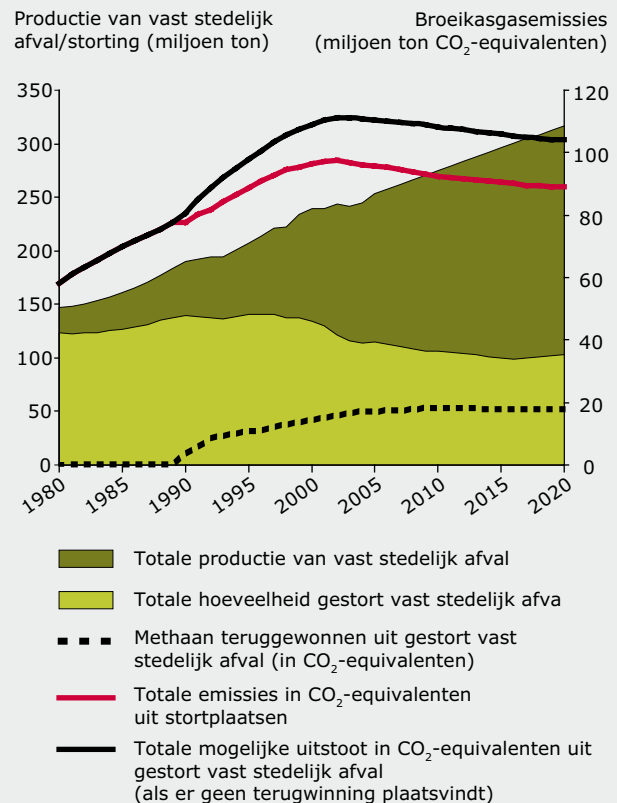
Methaan hoeft niet in de atmosfeer terecht te komen; het kan worden teruggewonnen en gebruikt worden als schone brandstof voor de opwekking van elektriciteit. Dit biedt voordelen, niet alleen in termen van energie maar ook in economisch opzicht, met name door de gezamenlijke uitvoering en het mechanisme voor schone ontwikkeling als beschreven in het Kyoto-protocol (zie hoofdstuk 3, Klimaatverandering). Onder de huidige prijsregeling voor koolstofkredieten, met een waarde van ten minste EUR 5 per ton  $\text{CO}_2$ -equivalenten in 2006, kan dankzij de beheersing en het gebruik van methaan een aanzienlijk deel van de investeringskosten voor opvangsystemen en verwerkingsinstallaties worden gefinancierd.

#### Het mechanisme voor schone ontwikkeling in actie

Kirgizië heeft onlangs de eerste projecten waarin het mechanisme voor schone ontwikkeling een rol speelt, goedgekeurd op grond van een samenwerkingsovereenkomst met Denemarken. Het methaangas dat ontstaat op de stortplaats van de hoofdstad Bisjkek, zal worden opgevangen en als brandstof worden gebruikt voor de opwekking van elektriciteit. In de periode 2006–2012 zal de reductie in  $\text{CO}_2$ -equivalenten naar schatting meer dan 500 000 ton bedragen en de verkoop van deze reductie aan Denemarken zal minimaal EUR 3,3 miljoen opleveren. De voordelen kunnen verder oplopen tot EUR 5,2 miljoen, afhankelijk van de inkomsten van de verkoop van energie die uit het opgevangen methaan is geproduceerd. Deze opbrengsten zullen de projectkosten volledig dekken en een nettovoordeel creëren van EUR 1,1–2,5 miljoen.

Armenië heeft soortgelijke overeenkomsten gesloten met Denemarken en Japan en als eerste hebben de Armeense en Japanse regering het project voor

**Figuur 6.24** Productie van stedelijk afval en emissies in  $\text{CO}_2$ -equivalenten uit stortplaatsen, EU-25



Bron: EMA-ETC/RWM, 2007.

gasopvang en stroomopwekking uit de stortplaats van Nubarashen in Erevan goedgekeurd (in 2005). In de zestien jaar dat het project duurt, zal 2,2 miljoen ton aan uitstoot in  $\text{CO}_2$ -equivalenten worden bespaard en 200 GWh nieuwe, schone energie worden geproduceerd.

Bronnen: DEPA, 2006; Project voor gasopvang en stroomopwekking uit de stortplaats van Nubarashen in Erevan, 2005.

OEKCA en ZOE. Doorgaans komt het slechts weinig voor dat de verschillende soorten stedelijk afval aan de bron worden gescheiden, hoewel dat in bepaalde specifieke gevallen wel gebeurt en er zijn zelfs voorbeelden van een succesvolle uitvoering (zie kader 6.15). De meeste landen hebben algemene afvalstrategieën, maar slechts enkele hebben tot op heden wetgeving en actieplannen voor stedelijk afval opgesteld, soms wegens een gebrek aan financiële middelen.

#### Beheer van gevaarlijk afval

Omdat de verwijdering van gevaarlijk afval in OEKCA-landen veel minder duur is dan in WCE, bestaat er een economische prikkel om zulk afval naar OEKCA te exporteren. Aangezien dergelijke activiteiten in strijd zijn met de wet, vallen zij moeilijk te documenteren, maar het risico moet niet worden onderschat. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de gevallen van illegale export van giftig chemisch afval naar Oekraïne en de regio Trans-Nistrië

### Kader 6.15 Verbeterde inzameling van stedelijk afval in Tasjkent

In Tasjkent, de hoofdstad van Oezbekistan, produceerden de twee miljoen inwoners eind jaren negentig meer dan 3 000 ton vast afval per dag. De hoeveelheid afval nam almaar toe en het systeem van afvalinzameling en -verwijdering dreigde het te begeven. De vuilniswagens moesten worden aangepast en de inzamelpunten afgeschermd en het was nodig nieuwe afvalcontainers te kopen.

Dankzij een Wereldbankproject van USD 56,3 miljoen is Tasjkent nu een van de schoonste plaatsen in de regio. Er zijn meer dan 13 000 afvalcontainers en drie soorten vuilniswagens aangeschaft. Graafmachines en afvalverdichters doen dienst op de stortplaats. Twee van vier overslagstations zijn nu in werking, elk met een jaarlijkse capaciteit van 200 000 ton afval. De openstelling van ongeveer 400 bemande en ca. 700 onbemande inzamelpunten heeft de ontwikkeling van een markt voor gerecyclede materialen gestimuleerd. Individuele personen kunnen nu een inzamelpunt van de gemeente huren om afval te sorteren en recyclebare materialen als papier, flessen en plastic tassen te verkopen. Dit alles heeft tot zo'n duizend nieuwe arbeidsplaatsen geleid.

**Bron:** Wereldbank, 2006.

in Moldavië (Environment People Law, 2006; Novaya Gazeta, 2004; Kiev Weekly, 2006).

Behalve Tadzjikistan zijn alle OEKCA- en ZOE-landen partij bij het Verdrag van Bazel inzake de beheersing van de grensoverschrijdende overbrenging van gevaarlijke afvalstoffen en de verwijdering ervan, en eind 2005 hadden deze landen de meeste beginselen van dit verdrag in hun nationale wetgeving en strategieën opgenomen, waarbij zij overigens wel sterk op internationale steun vertrouwden. Slechts enkele landen beschikken echter over de technische voorzieningen om gevaarlijk afval veilig te verwijderen en daarom moet dat in de meeste gevallen in het land zelf worden gestort of opgeslagen of voor een correcte verwerking worden geëxporteerd.

De OEKCA- en ZOE-landen hebben vooral strategieën en wetgeving voor gevaarlijk afval opgesteld op gebieden waar zij internationale verplichtingen of verantwoordelijkheden hebben, bijvoorbeeld krachtens de verdragen van Bazel en Stockholm. De landen proberen ook de aanbevelingen in de strategie van Kiev voor OEKCA op te volgen. De uitvoering van wetgeving over gevaarlijk afval is echter sterk afhankelijk van internationale financiering.

Soms zijn grote investeringen evenwel niet nodig om de situatie te verbeteren, omdat kleinere investeringen in combinatie met een adequaat afvalbeheer heel gunstig kunnen uitwerken. In kader 6.16 wordt een oplossing beschreven waarmee gelijktijdig twee problemen worden aangepakt – bijdragen aan de bescherming van de ozonlaag en afgedankte apparaten ontdoen van gevaarlijke stoffen. De oplossing maakt het mogelijk chloorfluorkoolstoffen (CFK's) veilig te vernietigen en gereinigde apparaten veilig te slopen, zodat waardevolle metalen kunnen worden teruggewonnen.

### Kader 6.16 Koelbeheerplan in de Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië

Het doel van het koelbeheerplan is om een compleet programma te ontwikkelen voor de terugwinning en recycling van stoffen die de ozonlaag aantasten tijdens het onderhoud van koelapparatuur, en om onnodige uitstoot van deze koelmiddelen in de atmosfeer te voorkomen. Het project omvat tevens een opleidingsprogramma voor goede praktijken in het onderhoud van koelapparatuur voor servicetechnici en de training van douanefunctionarissen.

Er zijn drie recyclingcentra opgericht en 109 onderhoudsstations zijn uitgerust met apparatuur voor de terugwinning en recycling van CFK's/HCFK's. Wanneer de technici zijn opgeleid en de terugwinnings- en recyclingapparatuur hebben ontvangen, zijn zij verplicht de hoeveelheden teruggewonnen en gerecyclede CFK's/HCFK's te melden. Tijdens het eerste geslaagde project, dat tot eind 2005 liep en nu is voltooid, werd 20,8 ton CFK teruggewonnen waarvan 19,6 ton werd gerecycled. Er is nu een tweede project aan de gang, dat duurt tot 2010.

**Bron:** Ministerie van Milieu en Ruimtelijke Ordening, Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, Afdeling Ozon, 2006.

### Planning van afvalbeheer

De planning van afvalbeheer is een belangrijk hulpmiddel voor de uitvoering van beleid en regelgeving op het gebied van afval. In de planning kan de nadruk worden gelegd op prikkels om afval niet te storten maar de grondstoffen uit het afval te hergebruiken. In een recent beleidsonderzoek voor de EU-25 (EMA-ETC/RWM, 2006d) wordt de conclusie getrokken dat de volgende punten zeer belangrijk zijn bij de afvalbeheerplanning:

- betrekken van belanghebbenden en het publiek bij de procedure van de afvalbeheerplanning;
- stellen van doelen voor economische sectoren, specifieke afvalstromen en afvalverwerking;



- verbetering van statistieken over afvalproductie, -transport en -verwerking voor relevante economische sectoren en afvalstromen;
- planning en toewijzing van verantwoordelijkheid met betrekking tot voldoende verwerkingscapaciteit;
- omschrijving van verantwoordelijkheden en beschrijving van de wijze van uitvoering in het plan.

De planning van afvalbeheer is verplicht in de EU (op grond van de kaderrichtlijn afvalstoffen) en heeft goede resultaten opgeleverd: in veel EU-25-landen zijn nationale belastingen op afval en afvalverwijdering ingevoerd om het afvalbeheer te ondersteunen, waardoor het aantrekkelijker is geworden om de grondstoffen uit het afval te hergebruiken dan deze te storten.

#### **Kader 6.17 Planning van afvalbeheer in Estland ten behoeve van de modernisering van stortplaatsen**

Voor 1991 had Estland meer dan 300 stortplaatsen voor stedelijk afval. In de eerste nationale milieustrategie van Estland werd bepaald dat in het jaar 2000 alle eigenaren en/of exploitanten van bestaande stortplaatsen voor stedelijk afval bekend moesten zijn, dat stortplaatsen die niet door een exploitant werden beheerd, moesten worden gesloten en dat het aantal gemeentelijke stortplaatsen in het jaar 2010 tot 150 moest zijn teruggebracht. Reeds in 2000 waren nog slechts 148 stortplaatsen voor stedelijk en ander niet-gevaarlijk afval in gebruik.

De situatie veranderde verder door de omzetting van de EU-afvalstortrichtlijn in de Estse wetgeving in het jaar 2000. In de periode 2000–2005 werd speciale aandacht geschonken aan de aanleg van nieuwe moderne stortplaatsen en de sluiting en vernieuwing van oude stortplaatsen. Begin 2004 waren er slechts 37 gemeentelijke stortplaatsen in gebruik. Volgens het nationale afvalbeheerplan van 2002 zullen er in de toekomst naar verwachting slechts acht tot negen regionale stortplaatsen voor niet-gevaarlijk afval in gebruik zijn.

**Bron:** EMA-ETC/RWM, 2006e.

De ervaring van de EU-25 kan de OEKCA- en ZOE-landen helpen hun planning te verbeteren. Zo kan het delen van ervaringen met de samenstelling van betere gegevens over afval leerzaam zijn, vooral voor landen als Wit-Rusland, Kroatië, de Russische Federatie en Oekraïne, die nu zijn begonnen hun systemen voor gegevensverzameling inclusief die voor stedelijk afval te verbeteren. De

problemen met afvalbeheer die Estland, dat vroeger deel uitmaakte van de Sovjet-Unie, heeft opgelost, bijvoorbeeld door stortplaatsen te moderniseren, staan wellicht model voor de uitdagingen waarmee veel OEKCA- en ZOE-landen te maken hebben (kader 6.17).

### **6.4.3 Afval als economische grondstof – terugwinning, recycling en handel**

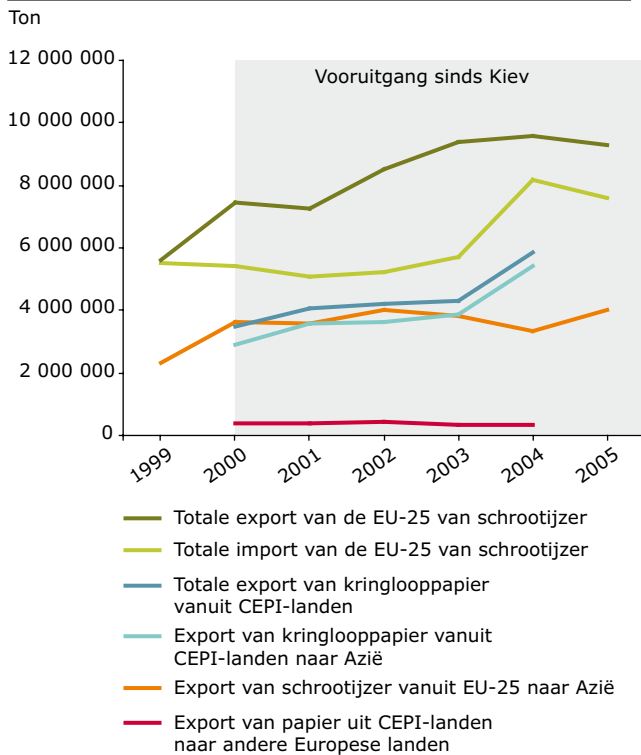
Afval wordt steeds meer niet langer uitsluitend als milieuprobleem gezien, maar als een potentiële economische grondstof waarvan de terugwinning belangrijke economische voordelen met zich mee kan brengen. Deze verandering van optiek is deels het gevolg van wetgeving en deels van marktkrachten en wordt goed geïllustreerd door de omgang met verpakkingsafval.

#### **Afval als grondstof in de EU-25 en EVA**

In de richtlijn van 1994 betreffende verpakking en verpakkingsafval werden specifieke doelen voor de recycling en terugwinning van dit soort afval geïntroduceerd. In de periode 1997–2004 nam de hoeveelheid verpakkingsafval in de EU-15 toe met 10 miljoen ton. Tegelijkertijd groeide de hoeveelheid verpakkingsafval dat voor recycling werd aangeboden tot 12 miljoen ton, ofwel van 45 % tot 56 % van het totaal. Er werd 6 miljoen ton minder afval verwijderd, een daling van 55 % tot 32 % van het totale verpakkingsafval.

Niet alleen regelgeving bevordert echter een beter gebruik of terugwinning van de grondstoffen die in afval zitten. Een groeiende vraag van de Aziatische markt zorgde voor stijgende wereldmarktprijzen van oud papier, karton, plastic en schroot. De prijzen van lagere kwaliteiten kringlooppapier zijn voor 'gemengd papier' gestegen van GBP 4,3 per ton in 1998 tot GBP 20–30 per ton in 2005 (constante prijzen, 2005). Dit betekende een stimulans voor de recycling waardoor de export van oud papier en karton naar Azië (vooral China) tussen 2000 en 2004 bijna verdubbelde. De Europese export van 6 miljoen ton vormt ongeveer 10 % van alle afval dat in Europa met het oog op recycling wordt ingezameld. Het is interessant om de huidige netto-export van 5,5 miljoen ton oud papier te vergelijken met een negatief saldo van één miljoen ton in 1990. De export van schroot naar Azië volgde een soortgelijke ontwikkeling en nam de laatste paar jaar sterk toe (figuur 6.25).

**Figuur 6.25** Export van kringlooppapier en -karton en schroot vanuit Europa



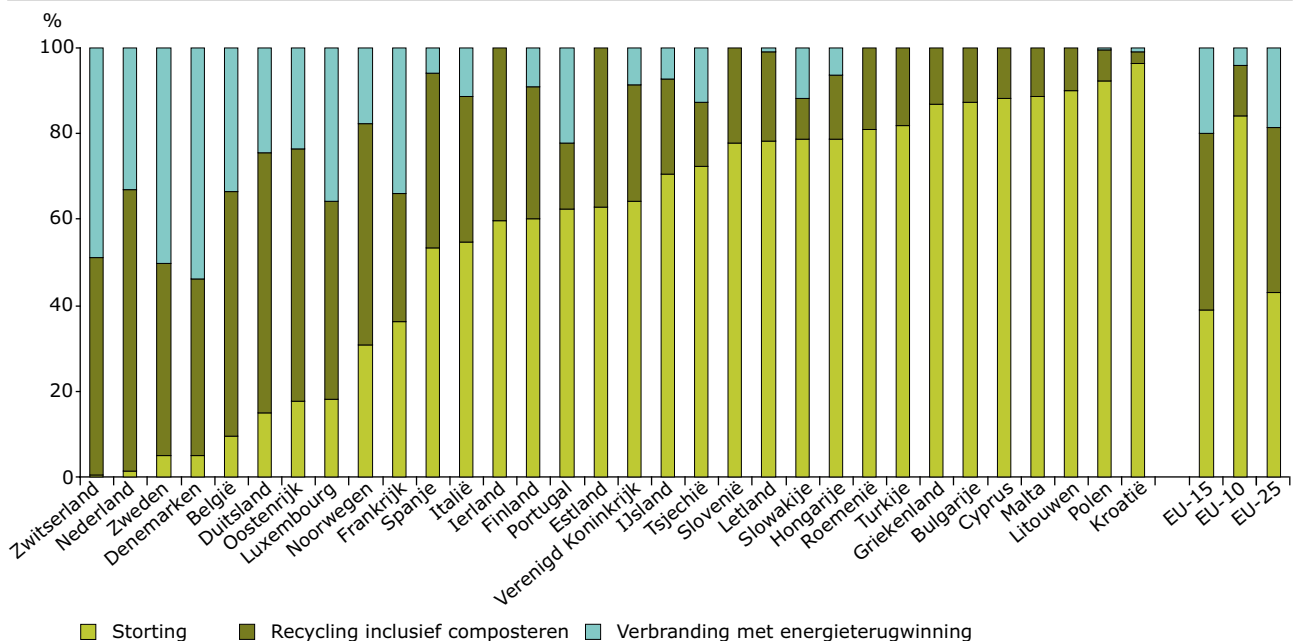
**Opmerkingen:** Leden van de Confederation of European Paper Industries (CEPI): Oostenrijk, België, Tsjechië, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Hongarije, Ierland, Italië, Noorwegen, Polen, Portugal, Slowakije, Spanje, Zweden, Zwitserland, Nederland, Verenigd Koninkrijk. Bronnen: CEPI, 2004; IISI, 2006.

**Bronnen:** CEPI, 2004; IISI, 2006.

Recycling van stedelijk afval en verbranding met terugwinning van energie worden gebruikt als aanvullende hulpmiddelen om storting van afval te vermijden en het enige economische waarde te geven. Duidelijk dient evenwel te zijn dat aan strenge technische normen moet worden voldaan om een nadelige uitwerking op de volksgezondheid en het milieu te voorkomen.

Bij de vergelijking van opties voor afvalverwijdering wordt soms betoogd dat verbranding van afval met energierugwinning de ontwikkeling van recycling belemmert. Er bestaat echter geen bewijs voor deze stelling. Uit figuur 6.26 blijkt dat landen die het minste stedelijk afval storten (minder dan 25 %) tevens het hoogst scoren op zowel recycling als verbranding met energierugwinning. Daarentegen kennen landen met een gemiddeld stortingspercentage (25–50 %) ook een gemiddeld niveau van recycling en beperkte verbranding met energierugwinning. Ten slotte komt in landen met een hoog stortingspercentage (meer dan 50 %) slechts weinig recycling of verbranding met energierugwinning voor.

**Figuur 6.26** Percentage recycling versus verbranding met energierugwinning van stedelijk afval, 2005



**Bron:** EMA-ETC/RWM-berekening op basis van gegevens van Eurostat, 2007d.



### Afval als grondstof in de OEKCA- en ZOE-landen

Over het algemeen wordt in OEKCA en ZOE maar weinig afval gerecycled (kader 6.18). De mogelijkheden om stedelijk afval te recyclen zijn in deze landen weliswaar groot, maar in het recente verleden is slechts weinig afdoende vooruitgang waargenomen, hoofdzakelijk vanwege het lage percentage inzameling van gescheiden afval.

De recycling die plaatsvindt, vloeit niet voort uit milieuregels maar is het gevolg van economische

#### Kader 6.18 Recycling in de Russische Federatie

Volgens het ministerie van Natuurlijke Hulpbronnen van de Russische Federatie wordt meer dan 30 % van al het afval hergebruikt of gerecycled. Van het industrieel afval wordt 40 % tot 60 % gerecycled of hergebruikt maar van het stedelijk afval slechts 3 % tot 4 %. In 2004 werd 28,8 miljoen schroot ingezameld, een toename van 30 % ten opzichte van 2003.

Er valt nog zeer veel winst te behalen door het stedelijk afval beter te sorteren. Het jaarlijkse verlies van nuttige grondstoffen uit stedelijk afval in de Russische Federatie wordt geschat op 9 miljoen ton oud papier, 1,5 miljoen ton schroot van ferro- en non-ferrometalen, 2 miljoen ton polymeren, 10 miljoen ton voedsel en 0,5 miljoen ton glas.

De huidige inzameling en recycling van nuttige materialen in afval leidt tot een economische activiteit van 2–2,5 miljard roebel (ongeveer USD 70-80 miljoen), maar dit is slechts 7–8 % van het potentiële maximum.

**Bronnen:** Stand van het milieu, Russische Federatie, 2004; Persdienst van het ministerie van Natuurlijke Hulpbronnen van de RF, 29 mei 2003; Waste Tech, 2005; Abramov, 2004.

krachten — recycling in OEKCA en ZOE richt zich meer op industrieel afval dan op stedelijk afval (zie kader 6.19).

Sommige gebieden van OEKCA en ZOE beginnen soortgelijke consumptiepatronen te vertonen als die van de sterk geïndustrialiseerde landen. Dit geldt reeds voor het gebruik van mobiele telefoons en soortgelijke trends worden verwacht voor andere elektronische apparatuur

#### Kader 6.19 Groeiende inzameling en recycling van ferro- en non-ferrometalen in Bosnië-Herzegovina

Recycling in Bosnië-Herzegovina ligt momenteel op een laag niveau vergeleken met de EU-lidstaten, met uitzondering van de recycling van schroot van ferro- en non-ferrometalen. De inzameling en recycling van dit schroot is onlangs plotseling toegenomen door de stijging van de prijzen van recyclebare materialen op regionale en wereldmarkten. De privatisering van de lokale staalfabriek heeft de inzameling en verwerking van ferrometalen een extra impuls gegeven. Op dit moment ligt het recyclingpercentage voor ijzer in Bosnië-Herzegovina naar schatting op 50–70 %, terwijl het voor aluminium meer dan 60 % bedraagt. Deze cijfers zijn vergelijkbaar met die van enkele EU-lidstaten.

Bron: Bosna-S Consulting, 2006.

waaronder computers (zie paragraaf 6.3.2). OEKCA en ZOE staan dus voor dezelfde uitdagingen als het gaat om een adequate verwerking van deze 'nieuwe' afvalstromen (kader 6.20).

#### Kader 6.20 Verwerking van elektrisch en elektronisch afval in Moskou

Het Ecocentrum in Moskou is een geavanceerde verwerkingsinstallatie voor de recycling van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur. De eigenaren zijn het stadsbestuur van Moskou en een subdivisie van het multifunctionele afvalbeheerbedrijf Promotkhody. In 2003 begon het centrum met de verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur. Het betekende een extra activiteit naast de andere werkzaamheden, de verwerking van fotografische materialen en de terugwinning van edelmetalen als zilver en goud. Ongeveer 80 % van het afval wordt gerecycled tot secundaire grondstoffen als ferro-, non-ferro- en edelmetalen, roestvrij staal, kunststoffen en papier.

Het Ecocentrum haalt het afval in speciale containers op binnen een straal van 100 km op het grondgebied van de stad Moskou. Het bedrijf heeft ongeveer 50 medewerkers in dienst en werkt volledig op commerciële basis, zonder enige subsidie van de staat of de stad. De vergoedingen die de afvalproducerende klanten betalen, vormen de basisinkomsten van het bedrijf. Het Ecocentrum betaalt geld voor bepaalde categorieën afval dat het ontvangt.

Bron: Ecocentrum, Moskou, 2006.



**Pan-Europese regio – landengroepen in het rapport**

*West- en Centraal-Europa (WCE)*

- Europese Unie – 25 Lidstaten (EU-25)
- Europese Vrijhandelsassociatie (EVA)
- Andorra, Monaco, San Marino

*Zuidoost-Europa (ZOE)*

- Westelijke Balkan
- Bulgarije en Roemenië
- Turkije

*Oost-Europa, de Kaukasus en Centraal-Azië (OEKCA)*

- Oost-Europa
- Centraal-Azië
- Kaukasus
- Niet meegenomen in het rapport