

# **INTERNALISERING VAN EXTERNE KOSTEN VAN WEGVERKEER IN VLAANDEREN**

Griet De Ceuster

Transport & Mobility Leuven

**Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse  
Milieumaatschappij, MIRA**

MIRA/2004/04

September 2004



Dit rapport verschijnt in de reeks MIRA Ondersteunend Onderzoek van de Vlaamse Milieumaatschappij. Deze reeks bevat resultaten van onderzoek gericht op de wetenschappelijke onderbouwing van het Milieu- en natuurrapport Vlaanderen.

Dit rapport is ook beschikbaar op [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)

Contactadres:

Vlaamse Milieumaatschappij – MIRA  
Van Benedenlaan 34  
2800 Mechelen  
tel. 015 45 14 66  
[mira@vmm.be](mailto:mira@vmm.be)

Wijze van citeren:

De Ceuster G., Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen, Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2004/04, Transport & Mobility Leuven.

# Inhoud

<b>WOORD VOORAF .....</b>	<b>10</b>
<b>SAMENVATTING STAAN DE BELASTINGEN OP WEGVERKEER IN VERHOUDING TOT DE WERKELIJKE EXTERNE KOSTEN? .....</b>	<b>11</b>
INLEIDING .....	11
DE PRIJS VAN WEGVERKEER: WAT DE WEGGEBRUIKERS BETALEN .....	12
DE SCHADE VAN WEGVERKEER: DE EXTERNE KOSTEN .....	13
HOUDEN DE BELASTINGEN VOLDOENDE REKENING MET DE EXTERNE KOSTEN VAN WEGVERKEER? .....	15
CONCLUSIE .....	16
<b>INLEIDING .....</b>	<b>17</b>
<b>1 EVOLUTIE VAN DE VERSCHILLENDE BRANDSTOFPRIJZEN VOOR WEGVERKEER .....</b>	<b>19</b>
1.1 ACHTERGROND .....	19
1.2 DIESEL .....	22
1.3 BENZINE .....	24
1.4 LPG .....	27
1.5 ALTERNATIEVE BRANDSTOFFEN .....	29
1.5.1 <i>Elektriciteit</i> .....	29
1.5.2 <i>Aardgas</i> .....	30
1.5.3 <i>Biodiesel</i> .....	31
1.5.4 <i>Ethanol en methanol</i> .....	32
1.5.5 <i>Waterstof</i> .....	32
1.6 EVOLUTIE VAN DE BRANDSTOFPRIJZEN VOOR WEGVERKEER .....	33
1.6.1 <i>Brandstofprijs per liter</i> .....	33
1.6.2 <i>Brandstofprijs per 100 voertuigkilometer</i> .....	34
<b>2 EVOLUTIE VAN DE PRIJS PER VOERTUIGKILOMETER .....</b>	<b>35</b>
2.1 ACHTERGROND .....	35
2.2 KOSTEN BRANDSTOF .....	36
2.3 KOSTEN BIJ DE AANKOOP VAN EEN VOERTUIG .....	37
2.3.1 <i>Aankoopprijs</i> .....	37
2.3.2 <i>BTW op aankoopprijs</i> .....	40
2.3.3 <i>Belasting op de inverkeerstelling op personenwagens</i> .....	41
2.3.4 <i>LPG premie</i> .....	44
2.3.5 <i>Retributie voor het gebruik van de autonummerplaat</i> .....	45
2.3.6 <i>Samenvatting kosten bij aankoop</i> .....	46
2.4 JAARLIJKSE KOSTEN .....	47
2.4.1 <i>Jaarlijkse verkeersbelasting (voor alle personenwagens, bussen en vrachtwagens)</i> .....	48
2.4.2 <i>Accijnscompenserende belasting</i> .....	51
2.4.3 <i>Eurovignet</i> .....	53
2.4.4 <i>Radiotaks</i> .....	54

2.4.5	<i>Onderhoud</i> .....	55
2.4.6	<i>Verzekering</i> .....	56
2.4.7	<i>Samenvatting jaarlijks kosten</i> .....	58
2.5	KOSTEN EN BATEN VOORTVLOEIEND UIT DE PERSONEN- EN VENNOOTSCHAPSBELASTING .....	58
2.6	EVOLUTIE VAN DE TOTALE PRIJS VAN HET WEGVERKEER .....	60
2.6.1	<i>Voor het gehele wagenpark</i> .....	60
2.6.2	<i>Per voertuigtype</i> .....	65
<b>3</b>	<b>INTERNALISERING VAN DE EXTERNE KOSTEN VAN WEGVERKEER</b> .....	<b>76</b>
3.1	ACHTERGROND .....	76
3.2	MARGINALE EXTERNE KOSTEN VAN LUCHTVERVUILING .....	79
3.3	MARGINALE EXTERNE KOSTEN VAN KLIMAATVERANDERING .....	81
3.4	MARGINALE EXTERNE CONGESTIEKOSTEN .....	82
3.4.1	<i>Berekeningsmethode</i> .....	83
3.4.2	<i>Een reistijd-verkeersvolume functie voor Vlaanderen</i> .....	83
3.4.3	<i>De tijdswaardering</i> .....	85
3.4.4	<i>Resultaat</i> .....	85
3.5	MARGINALE EXTERNE ONGEVALKOSTEN .....	88
3.6	MARGINALE EXTERNE KOSTEN VAN GELUIDSHINDER .....	91
3.6.1	<i>Achtergrond</i> .....	91
3.6.2	<i>Kosten van geluidhinder</i> .....	91
3.6.3	<i>Samenvattende tabel</i> .....	93
3.7	MARGINALE EXTERNE KOSTEN VAN SCHADE AAN DE WEG .....	94
3.8	VERGELIJKING TUSSEN MARGINALE EXTERNE KOSTEN VAN WEGVERKEER EN BELASTINGEN .....	95
3.8.1	<i>Vergelijking voor het gemiddelde wegverkeer in Vlaanderen</i> .....	95
3.8.2	<i>Marginale externe kosten en belastingen tijdens piek en daluren, in stedelijk en niet-stedelijk gebied</i> .....	96
3.8.3	<i>Marginale externe kosten en belastingen per voertuigtype</i> .....	99
3.9	CONCLUSIES EN BELEIDSAANBEVELINGEN .....	106
3.10	BETROUWBAARHEID VAN DE CIJFERS EN BENODIGD VERDER ONDERZOEK .....	109
3.10.1	<i>Belastingen</i> .....	110
3.10.2	<i>Marginale externe kosten</i> .....	111
<b>4</b>	<b>MARGINALE KOSTEN VAN EMISSIEREDUCTIES</b> .....	<b>112</b>
4.1	METHODOLOGIE .....	112
4.2	REDUCTIE VAN PM EMISSIES .....	115
4.3	REDUCTIE VAN NO <sub>x</sub> EMISSIES .....	117
4.4	REDUCTIE VAN CO <sub>2</sub> EMISSIES .....	119
	<b>LITERATUUR</b> .....	<b>121</b>
	<b>BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN</b> .....	<b>125</b>
	<b>BIJLAGE A: BASISTABELLEN WAGENPARK EN KILOMETRAGE</b> .....	<b>128</b>

<b>BIJLAGE B: DEFLATOR</b> .....	<b>130</b>
<b>BIJLAGE C: OMREKENINGSTABELLEN</b> .....	<b>131</b>
<b>BIJLAGE D: ECONOMISCHE PRINCIPES</b> .....	<b>132</b>
D.1 VRAAG, AANBOD EN MARKTEVENWICHT .....	132
D.1.1 Vraagfunctie: marginale baten.....	132
D.1.2 Aanbodfunctie: marginale kosten.....	134
D.1.3 Evenwicht tussen vraag en aanbod.....	136
D.2 WELVAARTSVERLIES DOOR EXTERNE EFFECTEN .....	137
D.3 GEBRUIK VAN DE INFRASTRUCTUUR: OPTIMALE PRIJSSTELLING.....	139
D.3.1 Marktevenwicht van het wegverkeer.....	139
D.3.2 Het bestaande marktevenwicht.....	141
D.3.3 Het optimale marktevenwicht.....	142
D.3.4 Internalisering van de externe kosten.....	144
D.3.5 Relatie tussen transportmarkten.....	144
D.3.6 Verdelingsaspecten van de heffingsinkomsten .....	145

## Figuren

<i>Figuur 1: Maximumprijzen aan de pomp voor diesel, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003</i>	23
<i>Figuur 2: Maximumprijzen aan de pomp voor superbenzine, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003</i>	25
<i>Figuur 3: Maximumprijzen aan de pomp voor benzine 95, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003</i>	25
<i>Figuur 4: Maximumprijzen aan de pomp voor benzine 98, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003</i>	26
<i>Figuur 5: Maximumprijzen aan de pomp voor LPG, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003</i>	28
<i>Figuur 6: Totale netto prijs van wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002</i>	61
<i>Figuur 7: Totale belastingen op wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002</i>	62
<i>Figuur 8: Totale kosten van wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002</i>	63
<i>Figuur 9 en Tabel 45: Nettoprijs en taksen, gemiddelde voor alle wegverkeer, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	64
<i>Figuur 10 en Tabel 46: Nettoprijs en taksen personenwagens diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	67
<i>Figuur 11 en Tabel 47: Nettoprijs en taksen personenwagens LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	68
<i>Figuur 12 en Tabel 48: Nettoprijs en taksen personenwagens benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	69
<i>Figuur 13 en Tabel 49: Nettoprijs en taksen moto benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	70
<i>Figuur 14 en Tabel 50: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	71
<i>Figuur 15 en Tabel 51: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	72
<i>Figuur 16 en Tabel 52: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	73
<i>Figuur 17 en Tabel 53: Nettoprijs en taksen zware vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	74
<i>Figuur 18 en Tabel 54: Nettoprijs en taksen stad- of reisbus diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	75
<i>Figuur 19: Relatie reistijd – verkeersvolume (personenvervoer), Vlaanderen, 1998</i>	84
<i>Figuur 20: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, alle wegverkeer, 2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	86

<i>Figuur 21 en Tabel 73: Marginale externe kosten (MEK) versus belastingen, gewogen gemiddelden voor alle wegverkeer (Vlaanderen, 1991-2002), constante prijzen van 2002.</i>	95
<i>Figuur 22 en Tabel 74: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	97
<i>Figuur 23 en Tabel 75: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	98
<i>Figuur 24 en Tabel 76: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	98
<i>Figuur 25 en Tabel 77: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	99
<i>Figuur 26 en Tabel 78: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	100
<i>Figuur 27 en Tabel 79: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	101
<i>Figuur 28 en Tabel 80: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	101
<i>Figuur 29 en Tabel 81: Marginale externe kosten versus belastingen – motorfiets benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	102
<i>Figuur 30 en Tabel 82: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	103
<i>Figuur 31 en Tabel 83: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	103
<i>Figuur 32 en Tabel 84: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	104
<i>Figuur 33 en Tabel 85: Marginale externe kosten versus belastingen – zware vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	104
<i>Figuur 34 en Tabel 86: Marginale externe kosten versus belastingen – bus diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	105
<i>Figuur 35: Een typische curve voor de totale kosten van emissiereducties</i>	113
<i>Figuur 36: Een typische curve voor de marginale kosten van emissiereducties</i>	113
<i>Figuur 37: Een typische curve voor de marginale kosten van emissiereducties in verschillende sectoren</i>	114
<i>Figuur 38 Vraagfunctie en bepaling van de totale baten</i>	133
<i>Figuur 39 Totale, marginale en gemiddelde kosten</i>	134
<i>Figuur 40 Consumentensurplus en producentensurplus</i>	136
<i>Figuur 41 Welvaartsverlies door verwaarlozing van externe kosten</i>	139
<i>Figuur 42 Bestaande en optimale marktevenwicht wegverkeer</i>	142
<i>Figuur 43 Externe en private tijdskosten</i>	143

## Tabellen

<i>Tabel 1: Belastingen op brandstof voor wegverkeer, 1971-2003</i>	21
<i>Tabel 2: Accijnzen en bijzondere accijnzen op minerale oliën, België</i>	22
<i>Tabel 3: Jaarlijkse gemiddelde brandstofprijzen voor wegverkeer (in constante prijzen van 2002), 1980-2002</i>	33
<i>Tabel 4: Jaarlijkse gemiddelde verbruik in liter per 100 voertuigkilometer in Vlaanderen</i>	34
<i>Tabel 5: Jaarlijkse gemiddelde brandstofprijs per 100 voertuigkilometer in Vlaanderen, in constante prijzen van 2002</i>	34
<i>Tabel 6: Percentage belastingen in de brandstofprijs</i>	36
<i>Tabel 7: Netto prijzen brandstof per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002</i>	36
<i>Tabel 8: Belastingen (accijns en BTW) brandstof per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002</i>	36
<i>Tabel 9: Gemiddelde prijs nieuw voertuig in Vlaanderen, exclusief BTW, lopende prijzen 1991-2002</i>	38
<i>Tabel 10: Gemiddelde levensduur, jaarlijks en totaal kilometrage van een voertuig, België, 2002</i>	38
<i>Tabel 11: Netto prijzen bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002</i>	39

Tabel 12: Gemiddeld BTW tarief per jaar	40
Tabel 13: Belastingen (BTW) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	41
Tabel 14: Belasting op inverkeerstelling naar leeftijd van het voertuig, 2003	42
Tabel 15: Vermindering belasting inverkeerstelling naar leeftijd van het voertuig, 2003	43
Tabel 16: Opbrengsten belasting op inverkeerstelling in Vlaanderen, 1991-2002	43
Tabel 17: Gemiddelde BIV per voertuig (alle inschrijvingen samen) in Vlaanderen, 2002	43
Tabel 18: Belastingen (BIV) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	44
Tabel 19: Subsidies (LPG premie) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	45
Tabel 20: Retributie nummerplaat per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	46
Tabel 21: Netto prijzen bij aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (aankoopprijs)	46
Tabel 22: Belastingen bij aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (BTW op aankoop, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie)	47
Tabel 23: Totaal kosten aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (aankoopprijs, BTW op aankoop, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie)	47
Tabel 24: Jaarlijkse opbrengsten verkeersbelasting in Vlaanderen, in miljoen euro	48
Tabel 25: Jaarlijkse verkeersbelasting in euro voor wegvoertuigen (periode 1 juli 2002 – 30 juni 2003)	49
Tabel 26: Verkeersbelasting per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	50
Tabel 27: Opbrengsten accijnscompenserende belasting in Vlaanderen, 1991-2002	51
Tabel 28: Jaarlijkse aanvullende verkeersbelasting voor LPG wagens in euro, 2003	51
Tabel 29: Jaarlijkse accijnscompenserende belasting voor dieselwagens in euro, 2003	52
Tabel 30: Accijnscompenserende belastingen diesel en LPG per 100 km, Vlaanderen, cte. prijzen 2002	52
Tabel 31: Eurovignet voor vrachtwagens van meer dan 12 ton, tarief 2002	53
Tabel 32: Opbrengsten eurovignet in Vlaanderen, 1991-2002	53
Tabel 33: Eurovignet in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	54
Tabel 34: Radiotaks per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	55
Tabel 35: Nettoprijs onderhoud per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	55
Tabel 36: BTW op onderhoud per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	55
Tabel 37: Gemiddelde jaarlijkse verzekeringspremie per voertuig als % van de aankoopprijs en als absoluut cijfer (euro/jaar/voertuig) voor 2002, exclusief taksen en BTW	56
Tabel 38: Nettoprijs verzekering per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	57
Tabel 39: Taksen en BTW op verzekering per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002	57
Tabel 40: Jaarlijkse nettoprijs per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (onderhoud, verzekering)	58
Tabel 41: Jaarlijkse belastingen per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (BTW, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)	58
Tabel 42: Totale netto prijs per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (brandstofprijs, netto aankoopprijs voertuig, onderhoud, verzekering)	60
Tabel 43: Totale belastingen in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (accijns op brandstof, BTW, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)	61
Tabel 44: Totale kosten in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (brandstofprijs, netto aankoopprijs voertuig, onderhoud, verzekering, accijns op brandstof, BTW, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)	62
Figuur 9 en Tabel 45: Nettoprijs en taksen, gemiddelde voor alle wegverkeer, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002	64
Figuur 10 en Tabel 46: Nettoprijs en taksen personenwagens diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002	67
Figuur 11 en Tabel 47: Nettoprijs en taksen personenwagens LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002	68
Figuur 12 en Tabel 48: Nettoprijs en taksen personenwagens benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002	69
Figuur 13 en Tabel 49: Nettoprijs en taksen moto benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002	70

<i>Figuur 14 en Tabel 50: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	71
<i>Figuur 15 en Tabel 51: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	72
<i>Figuur 16 en Tabel 52: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	73
<i>Figuur 17 en Tabel 53: Nettoprijs en taksen zware vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	74
<i>Figuur 18 en Tabel 54: Nettoprijs en taksen stad- of reisbus diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	75
<i>Tabel 55: Kosten van wegverkeer</i>	78
<i>Tabel 56: Marginale externe kosten voor luchtvervuiling in Vlaanderen (klassieke pollutanten), 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	80
<i>Tabel 57: Marginale externe kosten voor luchtvervuiling in Vlaanderen (klassieke pollutanten), 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	80
<i>Tabel 58: Marginale externe kosten voor klimaatverandering in Vlaanderen, 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	81
<i>Tabel 59: Marginale externe kosten voor klimaatverandering in Vlaanderen, 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	82
<i>Tabel 60: De waarde van marginale reistijdwinsten, in constante prijzen van 2002, België</i>	85
<i>Tabel 61: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, alle wegverkeer, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	87
<i>Tabel 62: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, stedelijk verkeer tijdens spitsuur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	87
<i>Tabel 63: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, stedelijk verkeer tijdens daluur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	87
<i>Tabel 64: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, niet-stedelijk verkeer tijdens spitsuur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	87
<i>Tabel 65: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, niet-stedelijk verkeer tijdens daluur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	87
<i>Tabel 66: Risico op verkeersongeval in Vlaanderen, 1991-2002</i>	89
<i>Tabel 67: De zuivere economische kosten van verkeersongevallen</i>	90
<i>Tabel 68: Marginale externe kosten voor verkeersongevallen in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	90
<i>Tabel 69: Overzicht van marginale externe kosten van wegverkeer voor enkele case studies in Europa, in euro per 100 vkm</i>	92
<i>Tabel 70: Gemiddelde externe geluidskosten voor wegverkeer in België, in euro per 100 voertuigkilometer, in 1998.</i>	93
<i>Tabel 71: Marginale externe kosten voor geluidhinder van wegverkeer in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	93
<i>Tabel 72: Marginale externe kosten voor schade aan de weg in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002</i>	94
<i>Figuur 21 en Tabel 73: Marginale externe kosten (MEK) versus belastingen, gewogen gemiddelden voor alle wegverkeer (Vlaanderen, 1991-2002), constante prijzen van 2002.</i>	95
<i>Figuur 22 en Tabel 74: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	97
<i>Figuur 23 en Tabel 75: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	98
<i>Figuur 24 en Tabel 76: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	98
<i>Figuur 25 en Tabel 77: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	99
<i>Figuur 26 en Tabel 78: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	100
<i>Figuur 27 en Tabel 79: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	101
<i>Figuur 28 en Tabel 80: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	101
<i>Figuur 29 en Tabel 81: Marginale externe kosten versus belastingen – motorfiets benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	102



<i>Figuur 30 en Tabel 82: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	103
<i>Figuur 31 en Tabel 83: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	103
<i>Figuur 32 en Tabel 84: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	104
<i>Figuur 33 en Tabel 85: Marginale externe kosten versus belastingen – zware vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	104
<i>Figuur 34 en Tabel 86: Marginale externe kosten versus belastingen – bus diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002</i>	105
<i>Tabel 87: Marginale kosten van reductie van PM10 emissies voor wegverkeer en voor alle andere sectoren (euro/kg)</i>	115
<i>Tabel 88: Marginale kosten van reductie van PM2.5 emissies voor wegverkeer en voor alle andere sectoren (euro/kg)</i>	116
<i>Tabel 89: Marginale kosten van reductie van NO<sub>x</sub> emissies voor wegverkeer (€/kg)</i>	118
<i>Tabel 90: Overzicht van de mogelijkheden en kosten voor de vermijding van de emissie van broeikasgassen in het wegverkeer</i>	120
<i>Tabel 91: Voertuigenpark, Vlaanderen, 1991-2002</i>	128
<i>Tabel 92: Kilometrage per jaar, Vlaanderen, 1991-2002</i>	128
<i>Tabel 93: Totaal aantal voertuigkilometer per jaar, Vlaanderen, 1991-2002</i>	129
<i>Tabel 94: Deflator BBP België, 31/12 van elk jaar</i>	130
<i>Tabel 95: Omrekening van voertuigkilometer naar personen- of tonkilometer (2001)</i>	131

## Woord vooraf

Volgens artikel 2.1.3 'Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid' van 5 april 1995, BS 3 juni 1995, omhelst de opdracht voor de milieurapportering (MIRA) in Vlaanderen 3 elementen:

1. een beschrijving, analyse en evaluatie van de bestaande toestand van het milieu;
2. een beschrijving, analyse en evaluatie van het tot dan toe gevoerde milieubeleid;
3. een beschrijving van de verwachte ontwikkeling van het milieu bij ongewijzigd beleid en bij gewijzigd beleid volgens een aantal relevant geachte scenario's.

Om deze opdracht te realiseren, worden verschillende rapporten uitgewerkt: jaarlijkse themarapporten (MIRA-T), vijfjaarlijkse scenariorapporten (MIRA-S) en beleidsevaluatierapporten (MIRA-BE).

De studie omvat de ontwikkeling van indicatoren in verband met de internalisering van externe kosten ten gevolge van wegverkeer in Vlaanderen, met name in welke mate deze schadekosten geïnternaliseerd zijn in de prijs die de consumenten in Vlaanderen betalen voor wegvervoer. Externe kosten van wegverkeer bestaan uit de schadekosten die samenhangen met luchtverontreiniging, klimaatverandering, geluid, congestie, (kans op) ongevallen, schade aan het wegdek. Eventuele andere externe kosten werden niet opgenomen.

De resultaten van de voorlopige versie van deze studie (september 2003) werden opgenomen in het hoofdstuk Gevolgen voor economie in MIRA-T 2003. In het eindrapport (september 2004) werden een aantal cijfers met een betere methode berekend. Het gaat vooral om de marginale externe congestiekosten en geluidskosten, die hoger geworden zijn. Verder werden nog enkel kleinere correcties aangebracht, onder meer aan het wagenpark waardoor de cijfers (licht) kunnen verschillen. De nieuwe cijfers zullen worden opgenomen in het komende MIRA-T 2004 rapport (publicatie december 2004).

## Samenvatting

### Staan de belastingen op wegverkeer in verhouding tot de werkelijke externe kosten?

*Het wegverkeer veroorzaakt heel wat neveneffecten zoals luchtvervuiling, fileproblemen (congestie), ongevallen, geluidshinder... De schade van deze effecten kan in geldtermen worden uitgedrukt (externe kosten). De externe kosten van wegverkeer verschillen zeer sterk naargelang de plaats, het tijdstip en het voertuigtype: oudere voertuigen vervuilen meer dan nieuwe, dichtbevolkte gebieden ondervinden meer hinder van lawaai en luchtvervuiling, en de kosten door fileproblemen (tijdsverlies) liggen hoger in de spits dan in de daluren. Uit deze studie blijkt dat de gebruikers van het wegverkeer in Vlaanderen onvoldoende rekening houden met deze externe kosten. Via de huidige belastingen op wegverkeer wordt vandaag slechts een deel van de externe kosten doorgerekend aan de weggebruiker, zodat hun gedrag onvoldoende aangepast is aan de maatschappelijke gevolgen. Mocht de overheid ervoor opteren alle kosten van het wegverkeer te verhalen op de vervuiler, dan zouden de verkeersbelastingen moeten verdrievoudigen. Daarbij zou het aangewezen zijn de weggebruikers die hoge externe kosten veroorzaken, zwaarder te belasten. Concreet betekent dit dat - om de juiste prikkels te geven aan de weggebruiker - de belastingen dienen te variëren naargelang plaats, tijdstip en voertuigtype.*

### **Inleiding**

Op het wegverkeer wordt een hele reeks belastingen geheven: naast de accijnzen en BTW op brandstof, worden jaarlijks ook verkeersbelastingen, belastingen op verzekeringspremies en op het onderhoud van voertuigen betaald. Vrachtwagens betalen ook het eurovignet. Bij de aankoop van een voertuig worden eveneens belastingen en een inschrijvingstaks betaald.

Het wegverkeer berokkent echter ook veel schade zoals luchtvervuiling, geluidsoverlast, ongevallen, files en – in het geval van vrachtwagens - schade aan het wegdek. Al deze schade kan eveneens in geld uitgedrukt worden (externe kosten).

In deze studie is nagegaan in welke mate de externe kosten van wegverkeer vervat zitten in de prijs van wegverkeer (*internalisering van externe kosten*) en bijgevolg niet afgewenteld worden op de samenleving, andere landen of toekomstige generaties. Met andere woorden, houden de belastingen op wegverkeer in Vlaanderen voldoende rekening met deze externe kosten, en geven ze m.a.w. de juiste prikkels aan de weggebruiker om de schade te verminderen?

Door gebruik te maken van gangbare methodes met de meest recente en zo volledig mogelijke gegevens is een eerste inschatting gemaakt. Daaruit blijkt dat indien de overheid ervoor zou opteren alle externe kosten van het wegverkeer te verhalen op de vervuiler, de belastingen op wegverkeer zouden moeten verdrievoudigen. Belangrijk hierbij is dat de belastingen dienen afgestemd te worden op de externe kosten, en dus te variëren naargelang het type voertuig, de plaats en het tijdstip waarop gereden wordt. Oudere en grotere voertuigen ver-

vuilen immers meer dan nieuwe en kleine; dichtbevolkte gebieden ondervinden meer hinder van lawaai en luchtvervuiling, en de kosten door fileproblemen (tijdsverlies) liggen hoger in de spits dan in de daluren.

In deze samenvatting wordt eerst de huidige prijs van het wegverkeer ontleed, met speciale aandacht voor de belastingen. Vervolgens komt de schade aan bod die het wegverkeer veroorzaakt (externe kosten). Daarna wordt nagegaan in welke mate de externe kosten van wegverkeer vervat zitten in de prijs van wegverkeer in Vlaanderen.

### ***De prijs van wegverkeer: wat de weggebruikers betalen***

De gemiddelde prijs van een voertuigkilometer tussen 1991 en 2002 werd berekend. Er werd daarbij onderscheid gemaakt tussen de brandstofkosten, de jaarlijkse kosten (verkeersbelasting, verzekering, ...) en de kosten bij de aankoop van een voertuig.

Naast de prijs wordt ook uitgebreid ingegaan op de verschillende taken en subsidies op het wegverkeer. De belastingen omvatten de brandstofaccijnzen, de verschillende transportbelastingen (verkeersbelastingen, belasting op de inverkeerstelling, het eurovignet), de BTW (bij brandstoffen, onderhoud, aanschaf wagen, ...), de belasting op de verzekeringspremie, de radiotaks (afgeschaft sinds 2001) en de retributie voor de nummerplaat (afgeschaft in 2003-2004). Bij de berekening is rekening gehouden met het voertuigenpark in Vlaanderen, het gemiddeld aantal gereden kilometer per voertuigtype en de specifieke belastingstructuur bij de verschillende voertuigtypes.

Bij de personenwagens valt het grote verschil op tussen diesel- en benzine wagens. Per 100 kilometer kost een dieselwagen gemiddeld 18,3 euro waarvan 6,9 euro of 38% belastingen. Bij benzine wagens is dat 28,4 euro waarvan 11,6 euro of 41% belastingen. De prijs per kilometer is bij een dieselwagen een stuk lager omdat de accijnzen op brandstof lager zijn en omdat dieselwagens gemiddeld meer kilometers per jaar rijden. De aanschafprijs, verzekering, het onderhoud en de verkeersbelasting zijn vergelijkbaar. Een personenwagen op LPG kost per kilometer ongeveer hetzelfde dan een personenwagen op diesel (18,5 euro). De brandstofkosten zijn bij LPG-wagens zeer laag en de belastingsgraad is slechts 26 %, maar de aanschafprijs van deze wagens is hoger.

Motorfietsen zijn met 16,2 euro per 100 kilometer iets goedkoper dan personenwagens. Het belastingsniveau ligt met 36 % ongeveer even hoog. Zowel de aanschafkosten als het jaarlijkse aantal kilometers ligt aanzienlijk lager dan bij personenwagens.

De prijs per kilometer voor lichte dieselvrachtwagens ligt lager dan bij personenwagens. In Vlaanderen wordt gemiddeld 14,5 euro per 100 kilometer betaald voor dit voertuigtype. Aangezien het hier bedrijfswagens betreft, kan een deel van de BTW gerecupereerd worden waardoor de belastingsgraad iets lager ligt dan bij personenwagens, namelijk 34 % of 4,9 euro per 100 kilometer.

Zware vrachtwagens en bussen zijn duurder in gebruik. Vrachtwagens kosten gemiddeld 45,3 euro per 100 kilometer waarvan 13,5 euro belastingen. Voor bussen komt de berekening uit op 54,8 euro per 100 kilometer waarvan 15,1 euro belastingen. Deze hoge prijzen en belastingen per kilometer worden veroorzaakt door de hoge aanschafprijs en het grote brandstofverbruik. Voor de belastingen spelen ook het eurovignet en de taksen op verzekeringspremies een rol. Aangezien vrachtwagens en bussen bedrijfswagens zijn, kan de BTW voor een deel gerecupereerd worden, zodat de belastingsgraad (30 % bij zware vrachtwagens, 28 % bij bussen) toch nog lager uitvalt dan bij personenwagens.

### ***De schade van wegverkeer: de externe kosten***

Het wegverkeer brengt heel wat ongewenste neveneffecten en schade met zich mee: luchtvervuiling (in de vorm van uitstoot van stoffen zoals SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> of deeltjes die gezondheidseffecten en schade aan gebouwen en ecosystemen veroorzaken); congestie (die fileproblemen en tijdsverlies met zich meebrengen); ongevallen... De schade die gepaard gaat met deze ongewenste neveneffecten kan worden uitgedrukt in geldeenheden, en worden externe kosten genoemd. De weggebruiker houdt dikwijls niet of onvoldoende rekening met deze externe kosten, zodat deze bijgevolg afgewenteld worden op de maatschappij, andere landen of toekomstige generaties.

Aangezien 'schade' en 'hinder' niet altijd monetair van oorsprong zijn (maar in tijd, gram...) dient de schade dikwijls berekend te worden aan de hand van waarderingstechnieken. De berekening van externe kosten bevat vrij veel onzekerheden wat zowel te maken kan hebben met de inschatting van de impact van de neveneffecten zelf (bv. de gevolgen voor klimaatverandering zijn onzeker) als met het waarderen in geldtermen.

Volgende externe kosten van wegverkeer werden berekend in dit onderzoeksrapport: luchtvervuiling, klimaatverandering, geluidshinder, congestie (fileproblemen), ongevallen en – in het geval van zware vrachtwagens – schade aan het wegdek. Meer concreet werden de *marginale* externe kosten berekend: dit zijn de externe kosten die een *extra* voertuigkilometer teweegbrengt. Deze definitie is van belang wanneer de waardering van de schade met de belastingen vergeleken zal worden.

De externe kosten van wegverkeer door luchtvervuiling en klimaatverandering werden berekend aan de hand van de uitstoot van schadelijke gassen door het wegverkeer en de verspreiding ervan in de lucht. De kosten van luchtvervuiling omvatten niet enkel de schade aan de volksgezondheid, maar ook de schade aan gebouwen, materialen en landbouwgewassen.

Ook files behoren tot de externe kosten van het verkeer, omdat de filerijder niet alleen last heeft van de file maar haar ook veroorzaakt. De filerijder houdt wel rekening met z'n eigen vertraging, maar niet met de vertraging die hij aan anderen veroorzaakt. De marginale externe ongevalkosten van het wegverkeer zijn de extra ongevalkosten aan de gemeenschap

die een weggebruiker teweegbrengt door een kilometer meer te rijden. Het gaat hier vooral om medische kosten. Verder is ook de slijtage van het wegdek afhankelijk van het verkeersvolume. Vooral vrachtwagens zijn hier de veroorzakers. De marginale externe kosten van geluidshinder zijn gebaseerd op cijfers voor België, en omgerekend volgens het aantal voertuigkilometer per voertuigtype in Vlaanderen.

#### *De externe kosten van wegverkeer verschillen naargelang plaats en tijdstip*

De marginale externe kosten van wegverkeer verschillen in Vlaanderen zeer sterk naargelang de plaats en het tijdstip waarop gereden wordt. Een gemiddeld voertuig (inclusief vrachtwagens en bussen) veroorzaakte in 2002 in niet-stedelijk gebied tijdens de dalperiode ongeveer 11 euro schade per 100 (extra) gereden kilometer. In stedelijk gebied tijdens de piekperiode is dit echter negen maal hoger: bijna 97 euro schade per 100 (extra) gereden kilometer; dat is m.a.w. 1 euro schade per kilometer. De situaties 'stad, dalperiode' en 'niet-stad, piekperiode' liggen tussen de 2 bovenvermelde extremen. We stellen hierbij vast dat zelfs in de dalperiode de externe kosten in de stad hoger zijn dan tijdens de piek buiten de stad.

De verschillen tussen de situaties zijn ook merkbaar per categorie: in de stad tijdens de piek zijn de marginale externe kosten voor luchtvervuiling en klimaatverandering respectievelijk 6 en 1,5 keer hoger dan buiten de stad tijdens de dalperiode. De hogere waarden zijn te verklaren door de lagere snelheid van de voertuigen (waardoor meer geschakeld wordt, met meer brandstofverbruik en dus meer uitstoot tot gevolg) en de hogere bevolkingsdichtheid in het stedelijk gebied (waardoor meer mensen in aanraking komen met de luchtvervuiling). Echter vooral voor de congestiekosten zijn de verschillen zeer groot: in de twee extreme situaties is er een verschil met een factor 15. De marginale externe congestiekosten zijn veel hoger tijdens de piekuren en in de stad omdat er veel meer voertuigen zich op de weg bevinden die hinder ondervinden van de files. Aangezien er reeds veel voertuigen zich op de weg bevinden in deze situatie kan bovendien een kleinere hoeveelheid bijkomende voertuigen al een file doen ontstaan. Voor de externe kosten van geluid en ongevallen kon geen differentiatie worden gemaakt. Voor geluidshinder zou dit ontegensprekelijk tot hogere cijfers leiden in de stad en tijdens de daluren: de meeste geluidshinder van het verkeer vindt immers 's nachts plaats wanneer er net weinig verkeer is. De marginale externe kosten van ongevallen zouden in de stad en in de piek waarschijnlijk lager zijn, omdat er hier relatief (t.o.v. het aantal voertuigkilometer) minder zware ongevallen gebeuren.

#### *De externe kosten verschillen naargelang voertuigtype*

Een vrachtwagen of bus veroorzaakt meer hinder per (extra) gereden kilometer dan een personenwagenkilometer. De marginale externe kosten van bussen en vrachtwagens bedroegen in 2002 respectievelijk 54,9 euro en 52,5 euro per 100 voertuigkilometer, terwijl dit voor personenwagens 24,4 euro (benzine), 25,9 euro (diesel) en 22,7 euro (LPG) was. Aangezien er meer mensen in een bus dan in een wagen zitten zijn de kosten per personenkilometer in

een bus lager dan voor autoreizigers. Motorrijders veroorzaken 31,9 euro schade per 100 kilometer terwijl dat voor lichte vrachtwagens 36,2 euro is.

### *Externe kosten dalen sinds 1991, behalve congestiekosten*

Sinds 1991 zijn de externe kosten van luchtvervuiling sterk gedaald (-47%). Dit is vooral te danken aan verbeterde voertuigmotoren. Deze daling wordt echter gedeeltelijk teniet gedaan door een trend naar oudere en grotere voertuigen. Het gemiddelde brandstofverbruik is vrijwel constant gebleven, maar er is een lichte daling van de marginale externe kosten voor klimaatverandering (-6%). Dat is te verklaren door de verschuiving van benzine naar diesel die minder CO<sub>2</sub> uitstoot per 100 kilometer. Dieselwagens veroorzaken wel nog altijd hogere schade door luchtvervuiling dan benzinewagens. Geluid en schade aan het wegdek zijn op Vlaamse schaal eerder gering. De externe kosten van luchtvervuiling, klimaatverandering en geluidshinder vormden in 2002 ongeveer 12,5 % van de totale externe kosten van wegverkeer.

Ook de marginale externe ongevalkosten zijn fors gedaald tussen 1991 en 2002 (-61%). Dit komt omdat het aantal ongevallen daalde terwijl het aantal voertuigkilometer verder steeg. Ongeveer 9 % van de externe kosten waren in 2002 te wijten aan ongevallen.

De marginale externe congestiekosten zijn de enige kosten die in de periode 1991-2002 stijgen (+31 %). Dat komt door de toename van het verkeersvolume en de bijbehorende files. De marginale externe kosten van congestie vormen veruit de belangrijkste schadecategorie. In 2002 hadden zij een aandeel van 79 % in de totale beschouwde marginale externe kosten; in 1991 was dit nog maar 61 %.

### ***Houden de belastingen voldoende rekening met de externe kosten van wegverkeer?***

Het prijsmechanisme houdt dikwijls niet of onvoldoende rekening met de externe kosten zodat deze bijgevolg afgewenteld worden op de maatschappij, andere landen of toekomstige generaties. Dit kan echter vermeden worden door bv. te corrigeren via belastingen. Een internalisering van de externe kosten wordt bereikt wanneer de belastingen op wegverkeer gelijk zijn aan de *marginale* externe kosten van wegverkeer (externe kosten per bijkomende gereden voertuigkilometer). Dit optimum moet niet alleen gelden voor gemiddelde waarden, maar voor elke type voertuig, elke plaats, elk tijdstip. De mate waarin externe kosten zijn geïnternaliseerd zijn een indicator om te toetsen of het prijzenmechanisme de juiste prikkels geeft aan weggebruikers. Ze geeft evenwel geen informatie over verdelingsaspecten.

Algemeen geldt dat in Vlaanderen de marginale externe kosten van wegverkeer driemaal zo hoog zijn als de belastingen (27,3 euro externe kosten per 100 voertuigkilometer t.o.v. 8,6 euro belastingen). Indien de overheid ervoor zou opteren alle externe kosten van het wegverkeer te verhalen op de vervuiler, zouden de belastingen op wegverkeer dus moeten ver-

drievoudigen. Het is hierbij belangrijk dat de belastingen afgestemd worden op de externe kosten, en dus variëren naargelang het type voertuig en de plaats en het tijdstip waarop gereden wordt.

Dieselpersonenwagens veroorzaken gemiddeld 25,9 euro schade per 100 kilometer terwijl ze 6,9 euro belasting betalen. Door de hogere belastingen (11,6 euro) betalen benzinenwagens relatief veel van hun schade (24,4 euro).

Voor motorfietsen en lichte vrachtwagens valt op dat de schade 5 tot 10 keer zo groot is als het belastingsniveau. Motorfietsen betalen 5,9 euro belasting ten opzichte van 31,9 euro marginale externe kosten. Voor lichte vrachtwagens is de hinder van 36,2 euro veel groter dan de belasting van 4,9 euro.

Zware vrachtwagens betalen met 13,5 euro slechts een deel van hun veroorzaakte externe kosten (52,5 euro). Ook het belastingsniveau van bussen 15,1 euro is veel lager dan de externe kosten van 54,9 euro per 100 kilometer.

Buiten de stad en tijdens daluren is de marginale externe kost 10,6 euro per 100 kilometer. De gemiddelde belastingen zijn dan 8,6 euro. Het verschil tussen beiden is dan relatief klein. Gedurende de spits kan de schade in een stad tot 96,8 euro oplopen. Deze aanzienlijke grotere waarde wordt op dat moment op eenzelfde manier belast aan 8,6 euro per 100 kilometer. Vooral dan is het verschil tussen belastingen en de veroorzaakte schade het grootst.

## **Conclusie**

Het is duidelijk dat de veroorzaakte schade van het wegverkeer niet gelijk verdeeld is. De marginale externe kosten per kilometer hangen af van het soort voertuig en de plaats en het tijdstip. Externe kosten zijn het laagst voor een nieuw voertuig dat buiten de stad, en buiten de piekuren rijdt en het hoogst voor een oud voertuig dat in de stad tijdens de piek rijdt. De laatste jaren zijn de externe kosten van luchtvervuiling en ongevallen gedaald, de filekosten nemen echter toe.

Voor alle wegverkeer geldt dat in zowat alle omstandigheden de belastingen lager uitvallen dan de marginale externe kosten. De weggebruikers veroorzaken daardoor schade die niet in rekening wordt gebracht. De belastingen verschillen enkel per voertuigtype en nauwelijks naar tijd en plaats. Doordat de belastingen niet aan de externe effecten gekoppeld zijn, geven ze nauwelijks prikkels om de veroorzaakte schade te verminderen.

Het doorvoeren van een optimale prijszetting voor het wegverkeer zal niet lukken zonder veel tegenstand. Deze is deels te begrijpen omdat men meer zal moeten betalen voor zijn verplaatsingen. Een betere prijszetting zal echter de veroorzaakte schade van het verkeer aanzienlijk verminderen en de overheid zal extra middelen ontvangen die ze zinvol kan gebruiken.



## Inleiding

In dit rapport wordt nagegaan in welke mate de externe kosten van wegverkeer geïnternaliseerd zijn in de prijs die de gebruiker betaalt.

Die externe kosten worden onder andere veroorzaakt door de luchtvervuiling vanwege het wegverkeer. Luchtvervuiling zorgt immers voor schadekosten aan de gezondheid van de mensen. De weggebruikers houden hiermee geen rekening. Ze gaan bijvoorbeeld geen dure roetfilter op hun auto plaatsen om minder stofdeeltjes te produceren, wanneer ze hiertoe niet worden aangemoedigd (bv. via verplichting bij wet of via financiële prikkels met belastingen of subsidies).

Naast luchtvervuiling veroorzaakt het wegverkeer ook andere negatieve externaliteiten zoals klimaatverandering, geluidshinder, congestie (file), ongevallen en schade aan het wegdek. Andere ongewenste neveneffecten, zoals verlies aan ruimte of milieuschade tijdens de productie van voertuigen werden niet opgenomen in deze analyse.

Externe kosten zijn meestal geen monetaire kosten van oorsprong. Voor een sociaal-economische waardering moet de schade (in gram, in tijd, ...) worden omgerekend naar geldeenheden. De berekening van (marginale) externe kosten bevat vrij veel onzekerheden die te wijten zijn aan de kwaliteit en kwantiteit van deze waarderingstechnieken. Zo hangt de waarde van de schade bij bv. luchtvervuiling sterk af van de gebruikte verspreidingsmodellen en 'dosis-respons'-relaties.

Een deel van de negatieve externaliteiten wordt aangerekend aan de weggebruiker onder de vorm van belastingen op het wegverkeer. In een optimaal transportsysteem zouden de belastingen op wegverkeer moeten gelijk zijn aan de *marginale* externe kosten (externe kosten die een *extra* gereden voertuigkilometer teweegbrengt), zodat elke weggebruiker rekening houdt met de door hem veroorzaakte schade (*internaliseren van externe kosten*). Dit optimum moet volgens het economische principe niet alleen gelden voor gemiddelde waarden, maar voor elk vervoermiddel, op elk tijdstip en elke plaats.

Het rapport bestaat uit de vier delen:

### 1 **Evolutie van de verschillende brandstofprijzen voor wegverkeer**

In dit hoofdstuk wordt de evolutie van de brandstofprijzen voor wegverkeer behandeld, waar mogelijk in een tijdsreeks van januari 1971 tot juli 2003.

## **2 Evolutie van de gemiddelde prijs per voertuigkilometer (inclusief brandstofprijs en taksen per voertuigkilometer)**

Er wordt een tijdreeks van 1991-2002 uitgewerkt voor de gemiddelde prijs van een voertuigkilometer. Hierbij wordt rekening gehouden met het gemiddelde Belgische wagenpark en gereden kilometers.

Daarnaast wordt een uitgebreid schematisch overzicht uitgewerkt van de verschillende taksen en subsidies in België op wegverkeer. Wanneer een taks enkel in Vlaanderen bestaat wordt dit aangegeven. Ook de taksbasis en het taxatieniveau worden vermeld.

## **3 Internalisering van de externe kosten van wegverkeer**

In dit hoofdstuk wordt nagegaan in welke mate de externe kosten aangerekend worden aan de veroorzakers (via belastingen).

Eerst wordt een vergelijking gemaakt tussen de marginale externe kosten van personenwagens (per voertuigkilometer) tijdens piekuren en niet-piekuren en in stedelijk en niet-stedelijk milieu.

De marginale externe kosten worden vervolgens vergeleken met de taks (per voertuigkilometer) die men oplegt in Vlaanderen (taksen van brandstoffen, jaarlijkse taks...).

## **4 Marginale kosten van emissiereducties**

Men kan voor het wegverkeer berekenen in welke mate emissies kunnen gereduceerd worden, bv. welke inspanningen zijn nodig om 1 kg CO<sub>2</sub> minder te emitteren. Deze kosten, marginale kosten van emissiereducties genoemd, kunnen dan vergeleken worden met de kosten in andere sectoren zoals bv. de energiesector.

In dit hoofdstuk worden de marginale kosten van emissiereducties van wegverkeer voor luchtvervuiling en klimaatverandering bekeken. De cijfers gelden in het algemeen voor heel Europa en voor het jaar 2002. Tijdsreeksen zijn niet bekend.

# 1 Evolutie van de verschillende brandstofprijzen voor wegverkeer

In dit hoofdstuk wordt de evolutie van de brandstofprijzen voor wegverkeer behandeld, waar mogelijk in een tijdsreeks van januari 1971 tot juli 2003.

## 1.1 Achtergrond

De voornaamste brandstoffen voor wegverkeer zijn benzine en diesel en in minder mate LPG.

Van deze petroleumtypes zijn in de laatste 30 jaar **verschillende types** op de markt gekomen. De voornaamste introducties waren:

- de klopvastere benzine 95 in juli 1985 en benzine 98 in januari 1990
- de loodvrije benzines in januari 1990
- de zwavelarme benzine 98 en zwavelarme diesel in januari 2002

Een aantal van deze nieuwigheden is tot stand gekomen onder druk van de markt, bijvoorbeeld de 3-trapskatalysator die eisen aan de brandstof stelde, een aantal onder impuls van accijnzen. Zo werd bijvoorbeeld de zwavelarme diesel op 17 januari 2002 lager getaxeerd dan zijn zwavelrijke variant, waarop die laatste prompt uit de markt verdween.

Het **marktaandeel** van diesel is groter dan dat van benzine. In 2000 werden in België meer dan 22 miljoen ton afgewerkte petroleumproducten verbruikt. Het grootste deel van dit verbruik bestaat uit diesel (23,6%), stookolie (24,3 %) en benzines (10,2%).

Het aandeel van diesel in deze evolutie blijft regelmatig stijgen, ten nadele van de benzines. Deze trend, die elk jaar opnieuw wordt bevestigd, weerspiegelt een ware 'verdieselijking' van het Belgische autopark. Dit fenomeen is vooral te wijten aan de fiscaliteit die in het voordeel van diesel speelt.

De **herkomst** van de ruwe olie varieert. De Noordzee (Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Denemarken) neemt nog altijd een belangrijke plaats in. Ze levert 45,9% van onze bevoorrading. Rusland vertegenwoordigt 15,8%. Het aandeel van Saoedi-Arabië is gedaald van 49,4 % in 1979 tot 20 % in 2000.

België beschikt over een omvangrijke **raffinagecapaciteit** in Antwerpen. In deze zeer moderne uitrusting worden een hele reeks afgewerkte producten geproduceerd, met name brandstoffen en basisproducten voor de chemische nijverheid. De netto productie van afgewerkte producten bedroeg meer dan 34 miljoen ton in 2000.

*(Bron: Belgische Petroleum Federatie)*

De **maximumprijzen voor motorbrandstof** worden door de overheid bepaald. Dat werd vastgelegd in de programmaovereenkomst tussen de Belgische overheid en de Belgische

Petroleum Federatie van 1 augustus 1974. In de programmaovereenkomst werd een berekeningsmethode afgesproken die de maximumprijs aan de pomp bepaald, o.a. op basis van de prijs van de ruwe olie op de internationale markt en de dollarkoers. De programmaovereenkomst werd enkele malen aangepast. In 2001 werd een nieuw mechanisme voor afvlakking van de prijsschommelingen ingevoerd, waardoor de frequentie van de prijsveranderingen met nagenoeg de helft afnam.

De prijs die de gebruikers voor motorbrandstof betalen kan **onderverdeeld** worden in enerzijds de nettoprijs of basisprijs (raffinaderijprijs, voorraadkosten, distributiekosten) en anderzijds de belastingen (gewone en bijzondere accijnzen, energiebijdrage, controlebijdrage en BTW).

De **belastingen** bestaan uit de volgende delen:

- Men onderscheidt de *gewone accijnzen*, waarvan de opbrengst bestemd is voor de BLEU (Belgisch-Luxemburgse Economische Unie) en de *bijzondere accijnzen* die uitsluitend bestemd is voor België. De totale accijnzobelasting is de som van deze twee categorieën (die ongeveer even groot zijn).  
De accijnzen worden per liter geheven, en zijn verschillend voor diesel en benzine. Loodvrije benzine (of benzine met loodvervanger) en zwavelarme benzine en diesel hebben iets lagere accijnzen dan hun normale variant. Op LPG worden geen accijnzen geheven. De accijnzen op diesel zijn altijd lager geweest dan die op benzine. De reden hiervoor is dat diesel van groter belang werd geacht voor de economie dan benzine (vrachtvervoer). In andere Europese landen is er niet altijd een belastingvoordeel voor diesel”.
- Sinds 1 augustus 1993 wordt een *energiebijdrage* (0,0084 euro/l) op benzine geheven, sinds 1 januari 2002 ook een *controlebijdrage* (0,0050 euro/l). Dat bedrag is constant gebleven.
- De *BTW* is een percentage bovenop op de totale prijs (nettoprijs + accijnzen). Het BTW percentage is in de loop der jaren enkele keren veranderd; het is nu al geruime tijd 21%.

In Tabel 1 is een tijdsreeks te vinden van de belastingen op brandstof voor wegverkeer. De cijfers zijn afkomstig van de FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (basisprijs en BTW percentage) en Belgische Petroleum Federatie (maximumprijs aan de pomp). De hoogte van de accijnzen werd hieruit afgeleid.

**Tabel 1: Belastingen op brandstof voor wegverkeer, 1971-2003**

Bron: *Bewerking van data van FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie*

datum	BTW	gewone en bijzondere accijnzen inclusief controlebijdrage en energiebijdrage op				
		benzine (alle soorten) met lood	benzine super 95 en 98 loodvrij of met loodvervanger	benzine super 98 loodvrij zwavelarm	diesel	diesel zwavelarm
1-jan-71	18,0%	0,1326	/	/	0,0000	/
10-mrt-71		0,0533				
25-sep-72		0,1574				
28-sep-72					0,0632	
1-mrt-74		0,1500				
1-apr-74					0,0558	
1-aug-74		0,1574			0,0632	
10-sep-74		0,1909				
1-dec-74		6,0%			0,0838	
1-apr-77		14,0%	0,1884		0,0694	
1-jan-78	16,0%					
1-okt-79		0,2097				
1-okt-80	25,0%				0,0855	
22-jun-81		0,2330			0,1054	
22-mrt-82		0,2529				
1-aug-83					0,1301	
1-jul-85						
1-jan-89		0,2975			0,1500	
4-aug-89		0,3173			0,1748	
1-jan-90						
1-jan-90		0,3433			0,2008	
1-sep-90				0,3433	0,2132	
16-jan-91			0,3074			
4-mrt-91		0,3607				
1-sep-91		0,3780	0,3247	0,2305		
1-apr-92	19,5%	0,4078	0,3520		0,2801	
31-aug-92		0,4499	0,3768			
1-aug-93		0,4636	0,3904			
1-dec-93		0,4834	0,4152		0,2900	
1-jan-94	20,5%					
30-okt-95		0,5045	0,4462			
1-jan-96	21,0%	0,5243	0,4660			
7-okt-96		0,5449	0,4859			
30-dec-96		0,5654	0,5072			
1-apr-01		/				
1-nov-01					0,3002	
7-nov-01				0,5124		
23-nov-01				0,5186		
4-dec-01					0,3049	
14-dec-01				0,5221		
9-jan-02					0,5072	
17-jan-02					0,2900	
31-jul-03						

De **totale jaarlijkse inkomsten uit accijnzen** op petroleumproducten bedroegen 3,59 miljard euro in 2002 (Tabel 2). Hiervan is iets meer dan de helft van diesel (2,00 miljard euro) en de rest van benzines. **BTW** op petroleumproducten brengen de federale overheid jaarlijks zo'n 0,90 miljard euro op. Het aandeel van inkomsten uit motorbrandstoffen in Vlaanderen is niet bekend.

**Tabel 2: Accijnzen en bijzondere accijnzen op minerale oliën, België**

Bron: FOD Financiën

jaar	accijns	bijzond.acc.	totaal (acc+ bijzonder acc)	vloeibaar gas (*)
1980	875.652.207	236.565.949	1.112.218.156	3.572.703
1981	707.351.294	256.557.041	963.908.336	3.152.449
1982	919.245.498	52.237.125	971.482.622	8.478.334
1983	1.003.714.703	196.105.142	1.199.819.845	1.669.040
1984	1.052.830.088	170.447.085	1.223.277.173	23.496
1985	1.079.885.489	181.233.162	1.261.118.650	0
1986	1.126.362.211	196.218.798	1.322.581.008	0
1987	1.201.043.482	211.282.468	1.412.325.951	0
1988	1.244.120.385	215.463.961	1.459.584.347	0
1989	1.246.915.446	392.658.931	1.639.574.377	0
1990	1.261.659.023	677.654.351	1.939.313.373	0
1991	1.321.390.001	870.034.271	2.191.424.272	0
1992	1.332.267.627	1.214.086.744	2.546.354.370	0
1993	1.837.271.039	911.936.621	2.749.207.660	0
1994	1.915.250.917	884.543.740	2.799.794.657	0
1995	1.941.646.081	1.024.462.300	2.966.108.381	0
1996	1.891.759.377	1.200.706.310	3.092.465.687	0
1997	1.914.659.053	1.324.323.725	3.238.982.778	0
1998	2.075.564.970	1.352.484.346	3.428.049.316	0
1999	2.096.933.437	1.356.085.106	3.453.018.543	0
2000	2.113.436.592	1.353.085.697	3.466.522.288	0
2001	2.176.493.045	1.339.748.107	3.516.241.152	0
2002	2.245.714.856	1.346.345.193	3.592.060.049	0

\* Van 1980 tot en met 1984 werden de opbrengsten voor "vloeibaar gas" apart opgegeven. Vanaf 1985 werd alles onder "minerale olie" ingeschreven.

## 1.2 Diesel

Diesel bestaat uit een wat zwaardere fractie van de koolwaterstoffen dan benzine en is daarvoor minder vluchtig en heeft een wat hogere energiedichtheid dan benzine. Diesel voor wegverkeer is hetzelfde product als huisbrandolie, maar diesel heeft een doorschijnende kleur<sup>1</sup>.

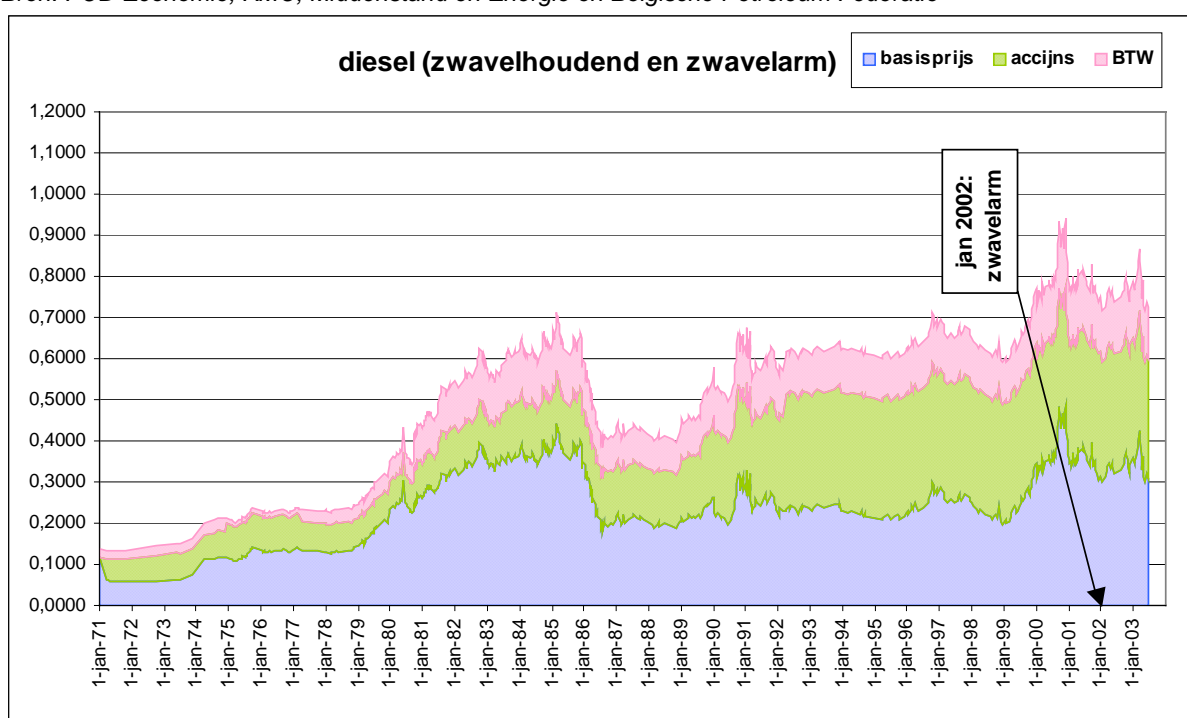
<sup>1</sup> Wanneer voor gasolie (diesel, huisbrandolie) een verlaagd tarief geldt of van accijns is vrijgesteld, dan bevat deze een rode of gele kleurstof en een scheikundige merkstof. Het is verboden voor een particulier om op de openbare weg rode of gele gasolie als motorbrandstof te gebruiken. Landbouwmachines, landbouwtractors en bosbouwtractors hebben vrijstelling van accijns en bijzondere accijns voor diesel die uitsluitend voor land-, tuin-, bosbouwwerkzaamheden of in de zoetwatervisteelt wordt gebruikt.

De samenstelling van diesel is in de loop van de tijd veranderd en zal door nieuwe Europese eisen nog verder veranderen. Erg belangrijk is de verlaging van het maximale zwavelgehalte in diesel van 500 mg/kg nu tot 50 mg/kg. Deze verlaging is verplicht in de EU van 2005, doch door een accijnsverlaging op zwavelarme diesel in België heeft deze de zwavelhoudende diesel uit de markt geconcurrereerd.

In Figuur 1 is een tijdsreeks te vinden van de prijs van diesel in België, onderverdeeld naar basisprijs, accijnzen en BTW. De cijfers zijn afkomstig van de FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (basisprijs en BTW percentage) en Belgische Petroleum Federatie (maximumprijs aan de pomp). De hoogte van de accijnzen werd hieruit afgeleid.

**Figuur 1: Maximumprijzen aan de pomp voor diesel, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003**

Bron: FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie



De *basisprijs* voor diesel, die afhankelijk is van de prijs van de ruwe olie op de wereldmarkt, is in de loop der jaren gestegen (in nominale termen is de prijs in 2003 15% hoger dan in 1980). De basisprijs van de diesel in reële termen (dus rekening houdend met de inflatie) is echter gedaald.

In de jaren '80 was er een sterke prijsstijging, dat kwam voornamelijk door de sterke inflatie. De sterke daling van de basisprijs van diesel in 1986 kwam door de forse daling van de prijs (-80% op één jaar tijd) per vat ruwe olie op de wereldmarkt.

In 1999-2000 was er wederom een sterke prijsstijging door de stijging van de prijs van de ruwe olie. De stijging vond in heel Europa plaats; er werden toen door de transportbedrijven grote stakingen georganiseerd.

Ook de hoogte van de *accijnzen* is in de loop der jaren toegenomen, sterker dan de basisprijs. De overheid deed daarmee de prijsdaling van het basisproduct in reële termen teniet.

De BTW nam toe in de jaren '70, daarna blijft ze vrijwel constant.

Het *aandeel van de belastingen* schommelde in 1974-1985 tussen 37% en 44%, in 1986-1991 tussen 50% en 54%. Het laatste decennium is het accijnsbedrag (0,2900 euro/l) en de BTW (21%) constant gebleven – het aandeel belastingen schommelde rond de 50-60%. In juni 2003 was het 57,4% (zie ook Tabel 6).

### **1.3 Benzine**

Momenteel is voornamelijk benzine 95 en benzine 98 verkrijgbaar. De benzine met octaangetal 98 is iets klopvaster (en ook iets duurder) dan gewone benzine 95. Sommige (meestal oudere) auto's kunnen enkel met benzine 98 rijden.

In het verleden werd lood toegevoegd aan benzine om de klopvastheid (octaangetal) te verhogen. Loodvrije benzine werd geïntroduceerd op de markt in 1990. Toen werd een accijnsverschil met loodhoudende benzine ingevoerd: 0,0582 euro per liter.

Toch bleven vooral motors en oudere voertuigen met loodhoudende benzine rijden, omdat die klopvaster was. Dit wordt nu gecompenseerd door andere additieven, die kunnen variëren per brandstofproducent. Loodhoudende benzine is sinds begin 2001 uit de handel (verbod sinds 1 april 2001).

Sinds januari 2002 is in de tankstations ook zwavelarme benzine 98 verkrijgbaar die accijnsvoordeel geniet in vergelijking met benzine met een hoger zwavelgehalte.

De benzineaccijnzen bestaan uit de normale accijnzen<sup>2</sup>, de controlebijdrage (0,0050 euro/l) sinds 1 januari 2002 en de energiebijdrage (0,0084 euro/l) sinds 1 augustus 1993.

De controlebijdrage en energiebijdrage worden alleen geheven op benzine, niet op diesel of LPG. Het bedrag is in de loop der jaren gelijk gebleven. De benzineaccijnzen zelf worden regelmatig gewijzigd (zie Tabel 1).

In Figuur 2, Figuur 3 en Figuur 4 zijn tijdsreeksen te vinden van de prijs van 3 soorten benzinnes in België, onderverdeeld naar basisprijs, accijnzen en BTW. De cijfers zijn afkomstig van de FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (basisprijs en BTW percentage) en Belgische Petroleum Federatie (maximumprijs aan de pomp). De hoogte van de accijnzen werd hieruit afgeleid.

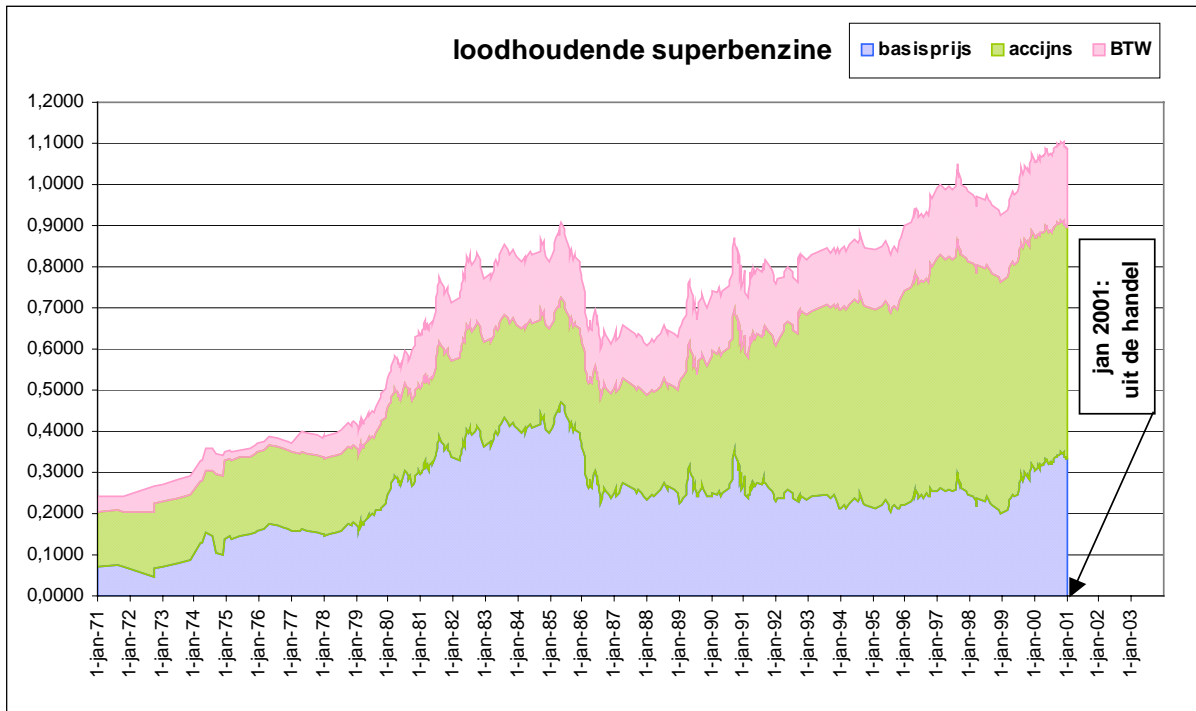
---

<sup>2</sup> Gewone en bijzondere accijnzen.



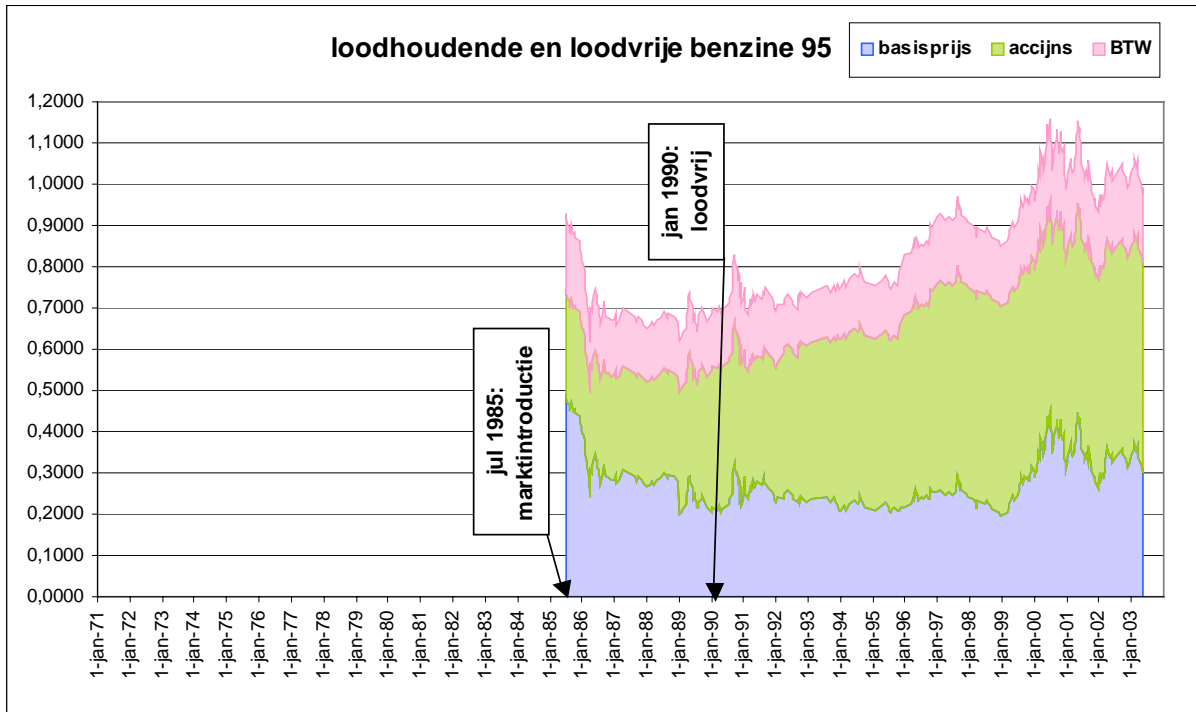
**Figuur 2: Maximumprijzen aan de pomp voor superbenzine, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003**

Bron: FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie



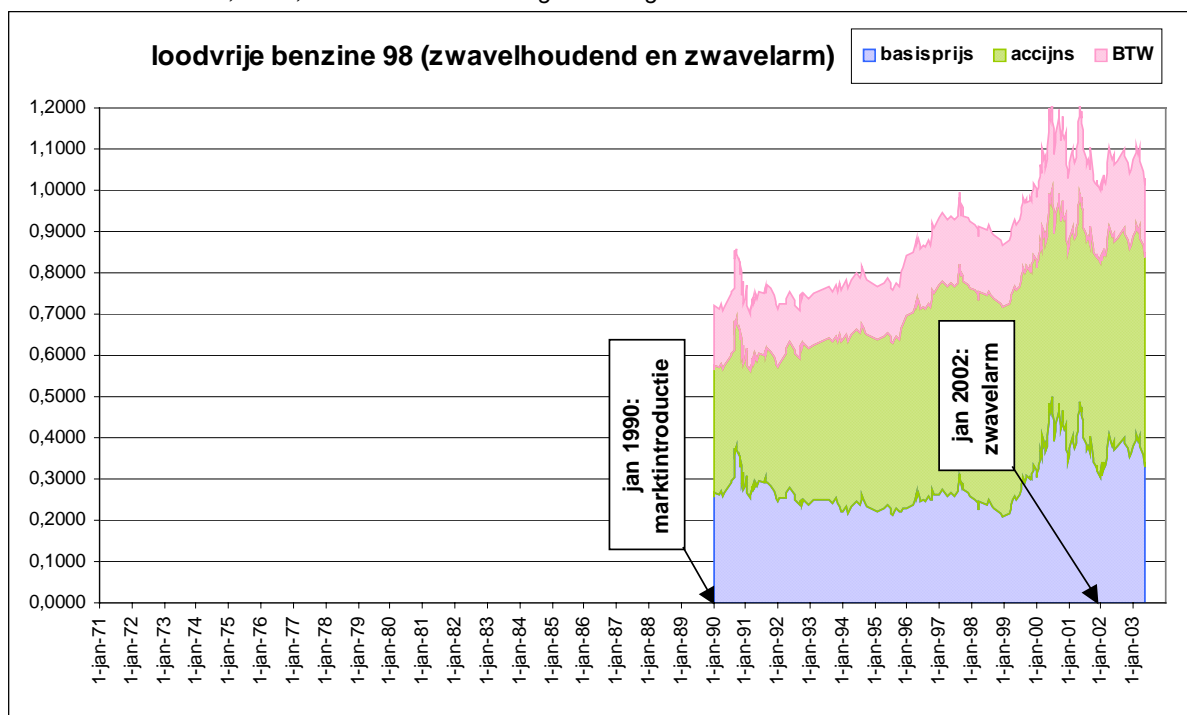
**Figuur 3: Maximumprijzen aan de pomp voor benzine 95, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003**

Bron: FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie



**Figuur 4: Maximumprijzen aan de pomp voor benzine 98, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003**

Bron: FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie



De *basisprijs* voor benzine, die afhankelijk is van de prijs van de ruwe olie op de wereldmarkt, is in de loop der jaren gestegen. De basisprijs van de benzine in reële termen (dus rekening houdend met de inflatie) is echter gedaald. Hoe beter de benzine van kwaliteit is, hoe duurder, de accijnzen zijn echter dezelfde. Benzine 98 is in juni 2003 0,03 euro duurder dan benzine 95.

In de jaren '80 was er een sterke prijsstijging, dat kwam voornamelijk door de sterke inflatie. De sterke daling van de basisprijs van benzine in 1986 kwam door de forse daling van de prijs (-80%) per vat ruwe olie op de wereldmarkt.

In 1999-2000 was er wederom een sterke prijsstijging door de reële stijging van de prijs van de ruwe olie. De stijging vond in heel Europa plaats; er werden toen door de transportbedrijven grote stakingen georganiseerd.

De basisprijs (raffinaderijprijs, voorraadkosten, distributiekosten) voor benzine is overigens iets lager als die voor diesel. De laatste 3 jaar bedroeg het gemiddelde prijsverschil 4%. In de jaren '90 bedroeg het prijsverschil 2,5%.

Ook de hoogte van de *accijnzen* is in de loop der jaren toegenomen, sterker dan de basisprijs. De accijnzen voor benzine zijn hoger dan die voor diesel – ongeveer 75% méér. Uit milieuoverwegingen werd loodhoudende en zwavelhoudende benzine in resp. 1990 en 2002 hoger belast dan loodvrije en zwavelarme varianten. Er is geen accijnzensverschil tussen de kwaliteitstypes (normale, super, 95 en 98).

De BTW nam toe in de jaren '70, daarna blijft ze vrijwel constant.

Het *aandeel van de belastingen* schommelde in de jaren '70 rond 55-62%, in 1980-1985 tussen 48% en 52%, in 1986-1990 tussen 58% en 62%. Het laatste decennium is het accijnsbedrag (0,5072 euro/l) en de BTW (21%) constant gebleven – het aandeel belastingen schommelde rond de 65-75%. In mei 2003 was het 68,4%. Dat is ruim meer dan bij diesel.

## **1.4 LPG**

LPG is de afkorting voor Liquefied Petroleum Gas. Dit is een verzamelnaam voor een mengsel van vluchtige koolwaterstofverbindingen uit aardolie en aardgas. De belangrijkste bestanddelen van LPG zijn propaan en butaan.

Het merendeel van de LPG-voertuigen zijn omgebouwde conventionele voertuigen. Voor personenwagens zijn dat benzinevoertuigen waarin de LPG-installatie meestal wordt geïnstalleerd naast het oorspronkelijke brandstofsysteem (*bi-fuel*). In vrachtwagens en bussen wordt het conventionele (diesel) brandstofsysteem meestal volledig vervangen. De conversie van een personenwagen op benzine tot een LPG-voertuig kost momenteel ongeveer 1.500 à 2.500 euro.

Het *bi-fuel* LPG-brandstofsysteem bestaande uit een tank waarin het LPG onder druk wordt opgeslagen en een aangepast brandstofregelsysteem. Doordat het conventionele benzinesysteem bruikbaar blijft, kunnen wagens met LPG ook worden gebruikt in gebieden waar geen LPG verkrijgbaar is.

LPG is zwaarder dan lucht. Dit betekent dat in geval van een lek, de damp laag boven de grond blijft hangen waar het in aanraking kan komen met ontstekingsbronnen. Daarom kunnen LPG-voertuigen niet altijd parkeren in ondergrondse parkings. Er is geen wettelijk verbod op het ondergronds parkeren. Het nemen van enkele maatregelen zoals het voorzien van een ventilatie, het plaatsen van gasdetectoren en het gebruik van vulbegrenzers maakt dat het mogelijk is om de veiligheid te waarborgen in ondergrondse parkeerplaatsen.

Op LPG wordt geen accijns geheven. In de Europese richtlijn 92/82/EEG van 19 oktober 1992 wordt een minimum van 100 euro accijns per 1.000 kilo autogas (o.a. LPG) voorgeschreven. Bij de openstelling van de grenzen op 1 januari 1993 kreeg België een vrijstelling voor deze belasting omdat het een gelijkwaardige verkeersbelasting heft (de aanvullende verkeersbelasting op LPG), zie paragraaf 2.4.2.

De afschaffing van deze belasting zou leiden tot de verhoging van de accijns op LPG met iets meer dan 0,05 euro per liter.

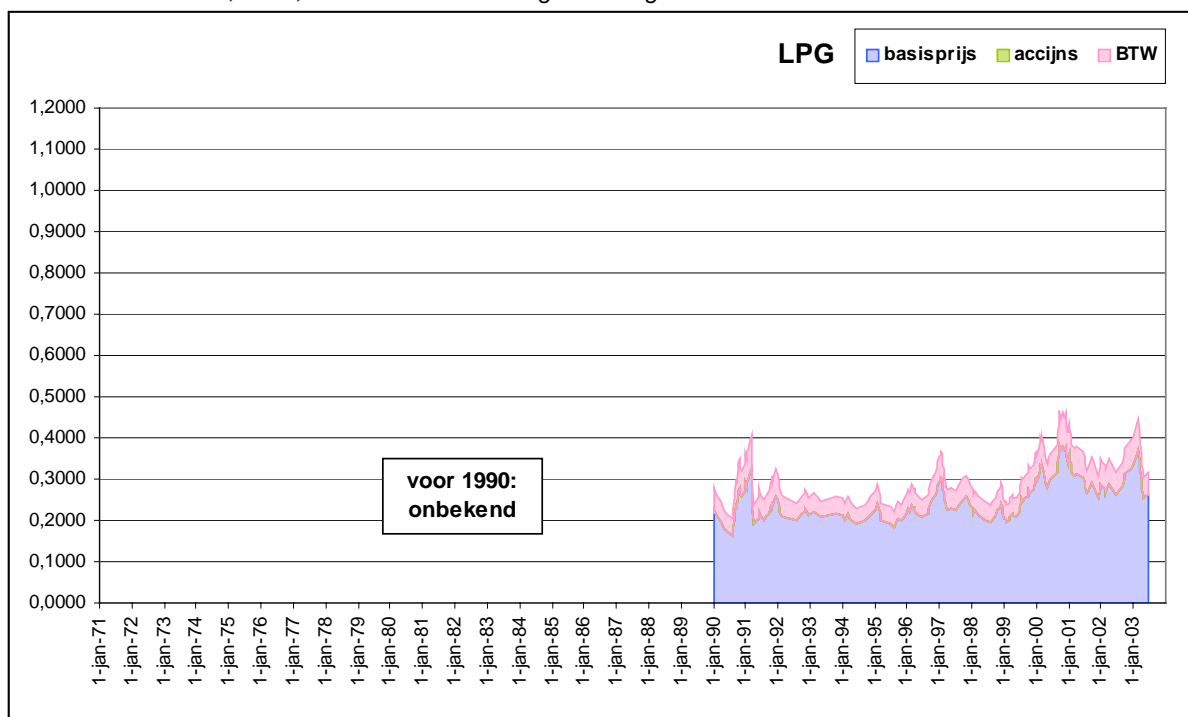
Het verbruik van LPG uitgedrukt in liters ligt 23-30% hoger in vergelijking met benzine. Dit heeft grotendeels te maken met de lagere calorische waarde (energie-inhoud) van LPG. Groot voordeel van LPG ten opzichte van benzine zijn de lagere emissies van vervuilende stoffen bij lage temperaturen (ten opzichte van benzine). Bij benzine moet bij een koude start

extra benzine aan het mengsel worden toegevoegd om er zeker van te zijn dat er voldoende benzine verdampt. Omdat LPG gasvormig is bij het ontstaan van het verbrandingsmengsel, is geen verrijking van het mengsel nodig.

In Figuur 5 is een tijdsreeks te vinden van de prijs van LPG in België, onderverdeeld naar basisprijs en BTW. De cijfers zijn afkomstig van de FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (basisprijs en BTW percentage) en Belgische Petroleum Federatie (maximumprijs aan de pomp).

**Figuur 5: Maximumprijzen aan de pomp voor LPG, lopende prijzen in euro/liter, 1971-2003**

Bron: FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie en Belgische Petroleum Federatie



Het verloop van de basisprijs van LPG volgt zeer sterk dat van benzine en diesel, hoewel ze iets lager ligt (gemiddeld 0,257 euro t.o.v. 0,296 voor diesel voor periode 1990-2003). Het grote is dat geen accijnzen worden geheven op LPG. Daardoor is ook het BTW bedrag lager. (Er wordt ook BTW op de accijnzen geheven bij benzine en diesel).

Het *aandeel van de belastingen* is gelijk aan het BTW percentage. Momenteel is dat 21% op de nettoprijs, dus 17,3% van de totale prijs.

LPG kan gebruikt worden in een zelfde motor als benzine (hoewel het brandstofsysteem licht moet aangepast worden), maar is ongeveer 65% goedkoper.

## 1.5 Alternatieve brandstoffen

Volgende brandstoffen en aandrijfmiddelen worden besproken:

- elektriciteit
- biodiesel
- ethanol en methanol
- aardgas
- waterstof

De voornaamste bron is [www.emis.vito.be/autoverbruik](http://www.emis.vito.be/autoverbruik). Daarnaast werd ook gebruik gemaakt van de resultaten van *Cleaner Drive*. *Cleaner Drive* is een Europees onderzoeksproject binnen het 5de kaderprogramma met als doelstelling het ondersteunen van milieuvriendelijke voertuigen door het oprichten van een internationaal netwerk van nationale informatiepunten over milieuvriendelijke voertuigen.

### 1.5.1 Elektriciteit

Een elektrisch voertuig kan aangedreven worden door een elektrische motor gevoed met energie uit batterijen of door directe koppeling aan het elektriciteitsdistributienet. Elektrische voertuigen zijn gangbaar in het openbaar vervoer (trein, metro, tram), in vorkheftrucks, golfwagentjes, op spoorwegperrons en luchthavens.

De huidige elektrische voertuigen voor wegverkeer worden vooral met NiMH batterijen uitgerust. Een belangrijk nadeel van dit soort auto's is het lage actieradius. De huidige op de markt aangeboden elektrische auto's hebben een actieradius van tenminste 50 km. Per dag is een afstand van 100 km met tussentijds opladen gemakkelijk haalbaar. Opladen duurt enkele uren (6,5 uur voor een VW Golf).

Deze auto's worden meestal in kleine productieseries, door kleine ondernemingen geproduceerd. Het merendeel van de grote autoproducenten neemt een afwachtende houding in. Een van de uitzonderingen is het Duitse concern Volkswagen dat in 2003 circa 200 elektroauto's heeft geproduceerd: de VW Golf Citystreamer.

De voornaamste kosten voor een particulier gebruiker van elektrische wagens zijn:

- Door de beperkte productieaantallen zijn elektrische auto's in aanschaf veel duurder: voor een middenklasse auto zijn de aanschafkosten van de elektrische versie (exclusief batterij) 40% tot 50% hoger dan van een benzine- of dieselvariant. De VW Golf CityStreammer kost bijvoorbeeld 14.000 euro<sup>3</sup>.
- De prijs van een set loodzuur batterijen varieert van vanaf 2.000 euro voor een personenauto tot 4.000 euro voor een bestelwagen. De levensduur van een loodzuur batterij is bij gemiddeld gebruik ongeveer 4 jaar. NiMH batterijen voor een VW Golf zijn duurder: 4.000 euro, voor 30.000 km.

---

<sup>3</sup> Bron: HEC Adviescentrum voor Duurzame energie en elektrische voertuigen, Rotterdam.

- De onderhoudskosten van elektrische auto's worden geschat op zo'n 70% van die van de benzine/diesel versie. Bij een elektrische wagen moeten geen olie of filters vervangen worden.
- De kosten voor een verzekering van een elektrisch voertuig zijn tot 50% lager dan deze van een vergelijkbare benzine of dieselveertuig.
- Voor een huishoudelijke afnemer is de gemiddelde prijs voor elektriciteit in 2002 0,155 euro/kWh (dagtarief; het nachttarief is ongeveer de helft goedkoper). Een VW Golf City-Streamer verbruikt gemiddeld 25 kWh per 100 kilometer. Omgerekend betekent dat een verbruik van 3,875 euro per 100 voertuigkilometer (zonder de kosten van de batterij). Dit is goedkoper dan diesel of LPG (5,273 resp. 3,989 euro per vkm, Tabel 5).

Elektrische voertuigen rijden direct zonder enige emissies. Indirect produceren ze natuurlijk wel emissies, omdat de stroom eerst opgewekt dient te worden. Die emissies hangen sterk af van de efficiëntie van de elektrische aandrijving en de aard der elektriciteitsproductie, maar zijn in het algemeen minder hoog dan van een normale benzine- of dieselveertuig.

In België reden in 2000 ongeveer 145 elektrische voertuigen rond. (Bron: AVERE).

## 1.5.2 Aardgas

Aardgas bestaat voor het merendeel uit methaan (CH<sub>4</sub>) met kleine hoeveelheden zwaardere koolwaterstoffen, stikstof en water. Er zijn zowel systemen die enkel aardgas gebruiken (*dedicated* voertuigen), als voertuigen die zowel op aardgas als op benzine rijden (*dual-fuel* of *bi-fuel* voertuigen).

Voertuigen op aardgas veroorzaken zeer weinig luchtvervuiling (NO<sub>x</sub>, PM, etc.). Ze stoten wel ongeveer evenveel van het broeikasgas CO<sub>2</sub> uit als gewone wagens.

Aardgas kostte in 2002 0,319 euro per m<sup>3</sup>.

### 1.5.2.1 Personenwagens

Aardgas wordt tot nu toe gebruikt in personenwagens met benzinemotoren waarin een aardgasinstallatie (CNG-installatie) werd in gebouwd.

Een aardgasinstallatie voor een benzinewagen (*bi-fuel*) kost zo'n 2.500 tot 5.000 euro. Deze hoge kostprijs (tegenover een LPG-voertuig) is voornamelijk omwille van de hoge druk componenten die nodig zijn voor aardgas. Onderhoudskosten van voertuigen op aardgas zijn vergelijkbaar met de onderhoudskosten van benzinevoertuigen. Op aardgas als voertuigbrandstof wordt in België geen accijns betaald. Hierdoor is aardgas een goedkope motorbrandstof.

De kosten van een tankfaciliteit aan huis, zijnde een 'home compressor', bedragen 5.000 tot 10.000 euro. Op deze manier kan men het voertuig opladen via het bestaande aardgasnet. Het tanken gebeurt evenwel zeer traag (duur 4 tot 8 uren).

#### 1.5.2.2 Bussen

Aardgas kan ook voor zware voertuigen gebruikt worden in een vonkonstekingsmotor (benzinemotor). Het is zelfs mogelijk het motorblok van standaard dieselmotoren om te bouwen naar aardgas (door verlaging compressieverhouding, inbouw ontstekingskaarsen en brandstofinjectionssysteem), maar de motor wordt dan wel omgebouwd naar een *dedicated* aardgasmotor. In tegenstelling tot personenwagens wordt voor zware voertuigen dus vrijwel steeds gebruik gemaakt van *dedicated* aardgasmotoren.

Een *fast-fill* aardgastankstation voor 100 bussen kost wel 850.000 euro. In het algemeen kan worden gesteld dat een tankstation 1.000 tot 1.500 euro per voertuig kost.

#### 1.5.2.3 Vrachtovervoer

Aardgasmotoren worden bij vracht vooral toegepast op voertuigen die ingezet worden in stadsverkeer (stadsbussen, vuilniswagens, ...). Een groot aantal fabrikanten van vrachtwagens biedt aardgasvoertuigen aan.

### 1.5.3 Biodiesel

Biodiesel is een brandstof, die qua eigenschappen grote overeenkomsten vertoont met gewone dieselbrandstof, maar die gemaakt wordt van plantaardige oliën. Biodiesel ontstaat door plantaardige oliën (koolzaadolie, zonnebloemolie) of dierlijke vetten te veresteren met methanol. Het kan zonder ingrijpende aanpassingen<sup>4</sup> in gewone dieselmotoren gebruikt worden en is perfect mengbaar met fossiele dieselbrandstof.

Onveresterde plantaardige oliën zijn eventueel ook bruikbaar in dieselmotoren, mits aanpassing van de motor. Dat kost ongeveer 500 euro per cilinder.

Biodiesel is biodegradeerbaar en niet toxisch en heeft een zeer laag gehalte aan zwavel en aromaten. Dit levert met name voordelen op in kwetsbare gebieden (waterwingebieden, landbouwgronden, recreatie- en natuurgebieden).

Biodiesel is op dit moment in België niet aan de pomp verkrijgbaar. Ze kan wel als chemisch product (methylester) aangekocht worden. Vooraleer dit product in een voertuig op de weg kan gebruikt worden, moeten eerst accijnzen betaald worden, die evenveel bedragen als bij

---

<sup>4</sup> Soms moet de motor aangepast worden (een aantal dichtingen en brandstofleidingen vervangen). Afhankelijk van het voertuigtype en –merk zijn ombouwkits op de markt beschikbaar (prijs: maximaal 250 euro).

fossiele dieselbrandstof. De basiskosten van biodiesel liggen tussen 0,5 en 0,6 euro per liter. Wanneer tevens accijnzen en BTW ingerekend worden, komt dit neer op een totaalprijs van 1 à 1,2 euro per liter. Dat is heel wat meer dan de 0,75 euro per liter die de consument betaalt voor gewone diesel. Dat komt omdat de productiekosten van de oliën erg hoog zijn.

#### **1.5.4 Ethanol en methanol**

Twee alcoholen worden toegepast als voertuigbrandstof: methanol en ethanol. Ethanol wordt al op grote schaal toegepast in Brazilië. Ook in de Verenigde Staten wordt ethanol als bijmenging bij benzine vrij veel toegepast. Alcoholen zijn brandstoffen voor vonkontstekingsmotoren (benzinemotoren). Ze worden voornamelijk toegepast in een mengsel met benzine in zogenaamde *Fuel Flexible Vehicles* of FFV's, voertuigen die op elk willekeurig mengsel van alcohol en benzine kunnen rijden.

De aanpassingen van een benzinevoertuig tot FFV zijn gering. Bijmenging van maximaal 15% alcohol vereist weinig tot geen aanpassingen aan het voertuig; bij hogere mengverhoudingen moet het brandstofsysteem worden aangepast aan een grotere volumestroom brandstof.

Belangrijkste nadeel van de alcoholen zijn de hoge productiekosten. In België is er geen infrastructuur voorhanden, er zijn ook geen prijzen bekend.

#### **1.5.5 Waterstof**

##### *1.5.5.1 Waterstof in een vonkontstekingsmotor*

Waterstof kan worden gebruikt in een vonkontstekingsmotor (benzinemotor). Het nadeel van waterstof is de lage energiedichtheid ( $\text{kJ/m}^3$ ). Opslag van waterstof kan gebeuren onder hoge druk, chemisch gebonden aan metaalhydriden of vloeibaar in cryogene vaten (zeer lage temperatuur). Het benodigde tankvolume bij opslag van een verbrandingswaarde equivalent van één liter benzine is 11 tot 22 keer zoveel.

De vereiste technologie voor het gebruik van waterstof als voertuigbrandstof is nog niet commercieel beschikbaar. Het grootste probleem is het ontbreken van tankinfrastructuur voor waterstof.

##### *1.5.5.2 Waterstof in een brandstofcel*

Brandstofcellen zijn elektrochemische apparaten die de chemische energie van een reactie direct omzetten in elektrische energie. In een brandstofcel wordt de brandstof ( $\text{H}_2$ ) continu aan de anode toegevoerd en een oxydant (zuurstof of lucht) aan de kathode. Aan de elektroden vinden elektro-chemische reacties plaats en wordt een elektrische stroom geproduceerd.



Alle brandstofcellen gebruiken waterstof. Deze waterstof kan rechtstreeks aan boord opgeslagen worden of wordt in het voertuig geproduceerd uit onder andere benzine, methanol of aardgas.

De kosten van brandstofcellen zijn erg hoog. Momenteel zijn alleen prototypes in gebruik, waardoor het niet mogelijk is een schatting van de kosten te geven bij commerciële exploitatie (schaalvergroting).

## 1.6 Evolutie van de brandstofprijzen voor wegverkeer

### 1.6.1 Brandstofprijs per liter

In volgende tabel is de gemiddelde brandstofprijs voor wegverkeer te vinden. Deze geaggregeerde cijfers werden verkregen, bij de federale overheid en werden met de BBP-deflator van de Nationale Bank van België (NBB) teruggebracht naar contante prijzen van 2002 (zie bijlage A).

**Tabel 3: Jaarlijkse gemiddelde brandstofprijzen voor wegverkeer (in constante prijzen van 2002), 1980-2002**

Bron: Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie, omgerekend naar prijzen 2002 met deflator van de NBB.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Diesel (euro/liter)	0,730	0,908	0,971	0,950	0,955	0,941	0,652	0,601	0,562	0,629	0,712	0,736
Benzine (euro/liter)	1,125	1,295	1,337	1,325	1,274	1,246	0,937	0,896	0,870	0,925	0,984	0,976
Loodvrije benzine (euro/liter)							1,014	0,955	0,926	0,885	0,928	0,899
LPG (euro/liter)	0,616	0,671	0,750	0,662	0,605	0,609	0,383	0,345	0,321	0,317	0,340	0,365
Elektriciteit (euro/kWh) (dagtarieven voor gezinnen)	0,180	0,205	0,202	0,208	0,209	0,206	0,192	0,181	0,178	0,173	0,174	0,168
Aardgas (euro/m <sup>3</sup> )	0,296	0,431	0,503	0,519	0,546	0,544	0,425	0,326	0,312	0,307	0,312	0,320
Biodiesel (euro/liter)												

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Diesel (euro/liter)	0,729	0,718	0,700	0,678	0,720	0,727	0,665	0,693	0,845	0,798	0,765	
Benzine (euro/liter)	0,953	0,961	0,965	0,949	1,027	1,089	1,029	1,053	1,126			
Loodvrije benzine (euro/liter)	0,865	0,854	0,869	0,856	0,948	1,007	0,948	0,973	1,113	1,055	1,009	
LPG (euro/liter)	0,309	0,293	0,275	0,277	0,308	0,322	0,278	0,301	0,410	0,367	0,348	
Elektriciteit (euro/kWh) (dagtarieven voor gezinnen)	0,166	0,164	0,163	0,163	0,162	0,162	0,162	0,156	0,158	0,160	0,155	
Aardgas (euro/m <sup>3</sup> )	0,294	0,281	0,292	0,285	0,280	0,294	0,281	0,260	0,331	0,362	0,319	
Biodiesel (euro/liter)											1,100	

Begin jaren '80 was diesel opmerkelijk goedkoper dan benzine. Beide brandstoffen kenden een prijsstijging tot 1985 waarop een forse prijsdaling tot 1988 volgde. Sindsdien zijn de prijzen in reële termen licht gestegen. De prijsratio tussen benzine en diesel schommelt tussen de 1,2 en 1,5 met een licht trend tot dalen. In 2002 is benzine 1,32 keer zo duur als diesel.

LPG is merkkelijk goedkoper, wat vooral te danken is aan het ontbreken van accijnzen, er wordt enkel BTW geheven.

## 1.6.2 Brandstofprijs per 100 voertuigkilometer

Om de brandstofkosten te bepalen per voertuigkilometer moeten de prijzen per liter omgerekend worden naar prijzen per gereden km.

Hiervoor is het gemiddelde verbruik (l/km) van een gemiddeld voertuig nodig. Hiervoor werden de cijfers van VITO gebruikt (TEMAT model).

Het resultaat is te vinden in volgende tabel.

**Tabel 4: Jaarlijkse gemiddelde verbruik in liter per 100 voertuigkilometer in Vlaanderen**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003 op basis van cijfers VITO

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	7,5	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1	7,0	7,0	6,9	6,7	6,6	6,5
Personenwagen	LPG	11,0	11,1	11,1	11,0	11,0	11,0	11,0	10,9	10,9	10,9	10,9	10,8
Personenwagen	Benzine	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,7	8,6	8,5
Moto	Benzine	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9
Lichte vrachtwagen	Diesel	10,7	10,7	10,7	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,0	9,9	9,8
Lichte vrachtwagen	LPG	15,5	15,5	15,5	15,8	16,9	18,4	20,9	22,0	24,4	26,7	28,2	29,5
Lichte vrachtwagen	Benzine	12,1	12,1	12,1	12,1	12,2	12,2	12,3	12,3	12,4	12,5	12,5	12,5
Zware vrachtwagen	Diesel	22,9	22,8	23,2	23,2	23,3	23,3	23,1	23,3	23,4	23,4	23,5	23,6
Stads- of reisbus	Diesel	28,9	29,0	28,9	28,9	28,8	28,8	28,8	28,8	28,9	28,6	29,0	28,9

De gemiddelde brandstofprijs per 100 kilometer wordt dan verkregen door Tabel 3 (euro/liter) en Tabel 4 (liter/100km) met elkaar te vermenigvuldigen.

Het resultaat is te vinden in volgende tabel:

**Tabel 5: Jaarlijkse gemiddelde brandstofprijs per 100 voertuigkilometer in Vlaanderen, in constante prijzen van 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003 op basis van cijfers VITO en FOD Economie

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	5,506	5,431	5,293	5,092	4,874	5,115	5,110	4,626	4,757	5,686	5,273	4,964
Personenwagen	LPG	4,030	3,415	3,242	3,035	3,052	3,384	3,528	3,041	3,285	4,467	3,989	3,773
Personenwagen	Benzine	7,808	7,559	7,532	7,688	7,589	8,401	8,884	8,346	8,522	9,646	9,048	8,533
Moto	Benzine	3,161	3,111	3,141	3,227	3,208	3,583	3,784	3,577	3,719	4,331	4,126	3,985
Lichte vrachtwagen	Diesel	7,875	7,808	7,715	7,488	7,187	7,555	7,528	6,830	7,035	8,484	7,918	7,519
Lichte vrachtwagen	LPG	5,667	4,792	4,529	4,358	4,684	5,676	6,746	6,113	7,342	10,957	10,335	10,270
Lichte vrachtwagen	Benzine	10,877	10,462	10,322	10,521	10,404	11,577	12,356	11,679	12,046	13,857	13,185	12,640
Zware vrachtwagen	Diesel	16,826	16,594	16,678	16,270	15,782	16,770	16,815	15,506	16,197	19,800	18,734	18,047
Stads- of reisbus	Diesel	21,299	21,130	20,734	20,203	19,529	20,730	20,912	19,182	20,005	24,139	23,105	22,123

## 2 Evolutie van de prijs per voertuigkilometer

In dit hoofdstuk wordt een tijdreeks van 1991-2002 uitgewerkt voor de gemiddelde prijs van een voertuigkilometer. Er wordt hierbij rekening gehouden met het gemiddelde Belgische wagenpark en gereden kilometers.

Daarnaast wordt een uitgebreid schematisch overzicht uitgewerkt van de verschillende taksen en subsidies in België op wegverkeer. Wanneer een taks enkel in Vlaanderen bestaat wordt dit aangegeven. Ook de taksbasis en het taxatieniveau worden vermeld.

De tijdsreeksen werden opgemaakt voor 9 voertuigtypes:

1. Personenwagen Diesel
2. Personenwagen LPG
3. Personenwagen Benzine
4. Moto Benzine
5. Lichte vrachtwagen Diesel
6. Lichte vrachtwagen LPG
7. Lichte vrachtwagen Benzine
8. Zware vrachtwagen Diesel
9. Stads- of reisbus Diesel

De onderverdeling in deze voertuigtypes laat toe om te vergelijken tussen brandstoftypes en vervoerswijzen (binnen wegverkeer).

Er werd voor gekozen om de prijzen te berekenen per voertuig, en niet per personen- of tonkilometer. Met berekening per personen- of tonkilometer zou immers de vergelijking tussen vrachtwagens en personenwagens wegvallen.

Indien gewenst kan de omrekening van voertuigkilometer naar personen- of tonkilometer vrij eenvoudig gebeuren met Tabel 95 in Bijlage C.

### 2.1 *Achtergrond*

De componenten van de prijs per kilometer:

- brandstofkosten
- kosten en subsidies bij de aankoop van het voertuig (aankoopprijs, BTW, taksen)
- jaarlijkse kosten zoals verkeersbelasting, onderhoud, verzekering, eurovignet

Alle cijfers zijn in euro per 100 voertuigkilometer (= eurocent per voertuigkilometer).

## 2.2 Kosten brandstof

De prijs van de brandstof per voertuigkilometer uit het vorige hoofdstuk (Tabel 5) wordt verder onderverdeeld naar netto prijs en taksen.

De onderverdeling tussen netto prijzen en belastingen (accijnzen + BTW) werd gemaakt op basis van de jaargemiddelden van netto prijzen en taksen. Voor benzine werd het belastingpercentage van benzine 95 gebruikt bij de verdeling.

Het percentage belastingen in de totale prijs is te vinden in de volgende tabel.

**Tabel 6: Percentage belastingen in de brandstofprijs**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003 op basis van cijfers FOD Economie

Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Diesel	55,7%	61,6%	61,7%	63,9%	64,6%	61,2%	60,8%	64,0%	60,7%	52,3%	54,6%	55,5%
LPG	20,0%	18,1%	16,3%	17,0%	17,0%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%
Benzine 95	63,3%	66,8%	69,3%	70,8%	72,0%	72,0%	71,6%	74,9%	71,5%	64,9%	65,9%	67,8%

**Tabel 7: Netto prijzen brandstof per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003 op basis van cijfers VITO en FOD Economie

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	2,441	2,088	2,026	1,836	1,727	1,986	2,005	1,664	1,870	2,712	2,394	2,211
Personenwagen	LPG	3,224	2,798	2,713	2,519	2,532	2,797	2,915	2,513	2,715	3,691	3,297	3,118
Personenwagen	Benzine	2,864	2,512	2,314	2,247	2,128	2,353	2,521	2,092	2,426	3,385	3,084	2,748
Moto	Benzine	1,160	1,034	0,965	0,943	0,900	1,004	1,074	0,897	1,059	1,520	1,406	1,283
Lichte vrachtwagen	Diesel	3,491	3,002	2,954	2,700	2,547	2,933	2,954	2,457	2,766	4,046	3,594	3,348
Lichte vrachtwagen	LPG	4,534	3,926	3,790	3,617	3,888	4,691	5,575	5,052	6,068	9,055	8,541	8,487
Lichte vrachtwagen	Benzine	3,990	3,477	3,171	3,075	2,918	3,243	3,506	2,928	3,429	4,862	4,495	4,071
Zware vrachtwagen	Diesel	7,459	6,379	6,385	5,867	5,592	6,510	6,598	5,578	6,369	9,443	8,504	8,037
Stads- of reisbus	Diesel	9,442	8,123	7,938	7,285	6,920	8,047	8,206	6,900	7,867	11,513	10,488	9,852

**Tabel 8: Belastingen (accijns en BTW) brandstof per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003 op basis van cijfers VITO en FOD Economie

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	3,065	3,343	3,267	3,256	3,147	3,129	3,105	2,962	2,886	2,974	2,880	2,753
Personenwagen	LPG	0,806	0,617	0,529	0,516	0,519	0,587	0,612	0,528	0,570	0,775	0,692	0,655
Personenwagen	Benzine	4,944	5,047	5,218	5,441	5,460	6,047	6,364	6,254	6,096	6,262	5,963	5,784
Moto	Benzine	2,002	2,077	2,176	2,284	2,308	2,579	2,711	2,680	2,660	2,811	2,719	2,701
Lichte vrachtwagen	Diesel	4,384	4,806	4,762	4,787	4,641	4,622	4,574	4,373	4,269	4,437	4,324	4,171
Lichte vrachtwagen	LPG	1,133	0,866	0,739	0,741	0,797	0,985	1,171	1,061	1,274	1,902	1,794	1,783
Lichte vrachtwagen	Benzine	6,887	6,985	7,151	7,446	7,486	8,334	8,850	8,751	8,617	8,995	8,690	8,568
Zware vrachtwagen	Diesel	9,366	10,214	10,293	10,403	10,189	10,260	10,217	9,928	9,828	10,356	10,230	10,010
Stads- of reisbus	Diesel	11,856	13,006	12,797	12,917	12,609	12,683	12,706	12,282	12,138	12,626	12,617	12,271

Enkele bemerkingen:

- Het belastingsniveau voor LPG ligt vrij laag; dat komt omdat op LPG geen accijnzen van toepassing zijn, enkel BTW.
- De brandstofprijs voor lichte vrachtwagens op LPG is veel lager dan diesel op benzine of diesel. Dat komt omdat vooral de kleine bestelwagens op LPG rijden; bij diesel en benzine omvat het park ook grotere voertuigen die meer verbruiken.

## **2.3 Kosten bij de aankoop van een voertuig**

De kosten bij de aankoop van een voertuig omvatten:

- Aankoopprijs en BTW op aankoopprijs
- Belasting op de inverkeerstelling
- LPG premie (*subsidie*)
- Retributie nummerplaat

Belangrijke voorafgaande opmerking:

Bij het herrekenen van vaste kosten naar kosten per kilometer worden de aankoopkosten van *nieuwe* voertuigen gedeeld door het te verwachten aantal km dat het voertuig gedurende zijn levensduur zal rijden. Dat cijfer geeft de gemiddelde prijs per km voor dat jaar. Correcter zou zijn wanneer de gemiddelde aankoopprijs van het hele wagenpark, gedeflateerd, en rekening gehouden met de interest op kapitaal zou worden gedeeld door het aantal km dat in een bepaald jaar wordt gereden.

### **2.3.1 Aankoopprijs**

Veronderstellingen:

- Voor de berekening van de gemiddelde prijs bij aankoop van een nieuw voertuig werd beroep gedaan op de berekeningen van het Deense onderzoeksbureau COWI, dat cijfers voor heel Europa heeft berekend voor 2000. Deze prijzen werden tevens vergeleken met die van Febiac en Federauto.
- De omrekening naar de andere jaren (1991-2002) gebeurde met de prijsindex voor nieuwe voertuigen van het NIS.
- De conversie van een personenwagen op benzine tot een LPG-voertuig kost momenteel ongeveer 1.500 à 2.500 euro, we nemen aan 2.000 euro.
- Prijzen van tweedehands voertuigen werden niet meegerekend. Dat zijn immers prijzen van consument naar consument, een netto nultransactie voor de samenleving.
- Er werd aangenomen dat de restwaarde van een voertuig 0 is. (Restwaarde: waarde van het wrak bij het uit het verkeer nemen op het einde van de levensduur.)
- Voor zware vrachtwagens waren cijfers beschikbaar bij het Zwitserse bureau INFRAS. Zij hebben hiervoor zoveel mogelijk gebruik gemaakt van Belgische bronnen, aangevuld met Duitse bronnen.
- Een bus werd even duur als een vrachtwagen verondersteld.

**Tabel 9: Gemiddelde prijs nieuw voertuig in Vlaanderen, exclusief BTW, lopende prijzen 1991-2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers COWI, Febiac, INFRAS en NIS

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	14.126	14.324	15.058	15.567	15.575	15.696	15.588	15.926	16.012	16.279	16.825	17.058
Personenwagen	LPG	15.836	16.059	16.881	17.452	17.461	17.596	17.475	17.854	17.950	18.250	18.862	19.123
Personenwagen	Benzine	14.101	14.299	15.031	15.540	15.548	15.668	15.560	15.897	15.983	16.250	16.795	17.027
Moto	Benzine	5.493	5.570	5.855	6.053	6.056	6.103	6.061	6.193	6.226	6.330	6.542	6.633
Lichte vrachtwagen	Diesel	14.594	14.799	15.557	16.084	16.092	16.216	16.105	16.454	16.543	16.819	17.383	17.624
Lichte vrachtwagen	LPG	13.726	13.919	14.631	15.127	15.134	15.251	15.146	15.475	15.558	15.818	16.348	16.575
Lichte vrachtwagen	Benzine	11.990	12.159	12.781	13.214	13.221	13.323	13.231	13.518	13.591	13.818	14.281	14.479
Zware vrachtwagen	Diesel	77.683	78.775	82.809	85.612	85.655	86.317	85.724	87.582	88.055	89.525	92.526	93.808
Stads- of reisbus	Diesel	77.683	78.775	82.809	85.612	85.655	86.317	85.724	87.582	88.055	89.525	92.526	93.808

De gemiddelde aankoop prijs van een voertuig moet herrekend worden naar de prijs per voertuigkilometer. Hiervoor moet het totaal moet het totale aantal voertuigkilometer van een gemiddeld voertuig gedurende zijn levenscyclus gekend zijn.

Het totaalkilometrage werd berekend uit het gemiddelde kilometrage per jaar (zie Bijlage A) en de gemiddelde leeftijd waarop een voertuig uit het verkeer wordt genomen.

Voor deze gemiddelde levensduur van een voertuig werd beroep gedaan op de *lifetime functions* voor België, die in het Europese project TRENDS werden gekalibreerd.

Die *lifetime functions* zien er als volgt uit:  $P = e^{-\left(\frac{k+B}{T}\right)^B}$  met  $P$  de kans dat een voertuig met leeftijd  $k$  nog rondrijdt.  $B$  en  $T$  zijn parameters, verschillend per type voertuig en per land. Hieruit kan de gemiddelde levensduur berekend worden, zie Tabel 10. De levensduur, gecombineerd met het gemiddelde kilometrage per jaar<sup>5</sup>, levert het totaal aantal kilometer dat een voertuig rijdt gedurende zijn levensduur.

**Tabel 10: Gemiddelde levensduur, jaarlijks en totaal kilometrage van een voertuig, België, 2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van TRENDS en Febiac (levensduur) en VITO (kilometrage)

Voertuigtype	Brandstof	Levensduur (jaren)	Kilometrage per jaar (km)	Totaal aantal km gedurende levensduur (km)
Personenwagen	Diesel	10,0147	23.772	238.065
Personenwagen	LPG	10,0147	23.549	235.839
Personenwagen	Benzine	12,6667	13.170	166.822
Moto	Benzine	12,3359	7.874	97.131
Lichte vrachtwagen	Diesel	12,1177	30.000	363.531
Lichte vrachtwagen	LPG	12,1177	30.000	363.531
Lichte vrachtwagen	Benzine	12,1177	20.000	242.354
Zware vrachtwagen	Diesel	12,1177	43.976	532.885
Stads- of reisbus	Diesel	14,0769	31.371	441.601

Wat opvalt, is dat de combinatie van levensduur en kilometrage (beide gemiddeldes) leidt tot een zeer hoog aantal kilometer dat met een voertuig gedurende zijn levensloop wordt gere-

<sup>5</sup> Het gemiddelde kilometrage per jaar werd verkregen door het jaarlijks aantal gereden kilometer in Vlaanderen te delen door het aantal voertuigen (per voertuigcategorie).

den. Hier is geen verklaring voor. De twee eerste cijfers zijn consistent met andere bronnen en Europese gemiddeldes. Voor het totale aantal kilometer is geen vergelijkingsmateriaal bekend.

Verder moet opgemerkt worden dat de berekende netto prijzen en belastingen per voertuig-kilometer voor sommigen dus hoger zullen zijn, aangezien lang niet iedereen 238.065 km met zijn dieselveertuig zal kunnen rijden.

De aankoopprijs per kilometer werd verkregen door de totale prijs te dele door het aantal kilometer. Omrekening van lopende prijzen naar constante prijzen (2002) gebeurde met de deflator van de Nationale Bank van België (NBB), zie bijlage A.

Het resultaat is te vinden in volgende tabel.

**Tabel 11: Netto prijzen bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van COWI, TREND, VITO.

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	7,429	7,306	7,463	7,587	7,514	7,486	7,358	7,316	7,209	7,188	7,259	7,165
Personenwagen	LPG	8,709	8,559	8,690	8,705	8,502	8,390	8,221	8,227	8,109	8,115	8,198	8,109
Personenwagen	Benzine	10,146	9,861	9,857	9,991	9,935	9,958	9,911	10,022	9,980	10,043	10,240	10,207
Moto	Benzine	7,730	7,376	6,951	6,983	6,844	6,781	6,933	6,880	6,738	6,711	6,845	6,829
Lichte vrachtwagen	Diesel	4,985	4,888	4,941	5,003	4,942	4,921	4,824	4,846	4,805	4,823	4,887	4,848
Lichte vrachtwagen	LPG	4,688	4,598	4,647	4,706	4,648	4,628	4,537	4,558	4,519	4,536	4,596	4,559
Lichte vrachtwagen	Benzine	6,143	6,025	6,089	6,166	6,090	6,064	5,945	5,973	5,922	5,944	6,022	5,974
Zware vrachtwagen	Diesel	21,875	21,960	21,524	21,432	20,778	20,390	20,278	19,798	19,033	18,611	18,338	17,604
Stads- of reisbus	Diesel	21,337	20,831	22,013	22,405	22,904	23,167	23,304	22,593	22,403	22,460	22,520	21,243

De prijs per kilometer is voor diesels duidelijk lager dan voor benzine wagens, voor lichte vrachtwagens ook lager dan voor personenvervoer. Dat ligt vooral aan het feit dat met deze types meer kilometer wordt gereden gedurende de levensloop van het voertuig, een factor die doorslaggevend is dan de aankoopprijs zelf.

Hoewel de prijs per kilometer van dieselwagens (en de brandstofprijs) al geruime tijd lager is dan die van personenwagens is toch slechts sinds enkele jaren een sterke opgang van de dieselwagens bezig. Dat komt omdat in de jaren '80 en begin jaren '90 dieselwagens slechter presteerden dan benzine wagens: zwakkere motor, hoger verbruik, lage acceleratie. Pas door de recente verbetering van de dieselmotoren (turbodiesel) is dit type wagen aantrekkelijk geworden voor personenvervoer.

## 2.3.2 BTW op aankoop prijs

### Nieuw voertuig

- Indien een nieuw voertuig wordt aangekocht bij een BTW-belastingplichtige moet 21% BTW betaald worden aan de verkoper, die het op zijn beurt zal doorstorten aan de Belgische overheid.
- Wanneer een particulier in het buitenland een auto of een motorfiets koopt dan hangen de toe te passen fiscale reglementering af van de plaats van aankoop. In het algemeen dient de BTW in het buitenland betaald te worden.
- Sinds het Koninklijk Besluit van 20 januari 1975 geldt het BTW-tarief van 6 % voor de aankoop van een personenwagen door een mindervalide.
- Vrachtwagens: Indien de aankoper zelf BTW-plichtig<sup>6</sup> is, kan hij de BTW weer recupereren.
- Personenwagens: De BTW op personenwagens en autovoertuigen voor dubbel gebruik is hoogstens ten belope van de helft binnen het BTW-stelsel recupereerbaar (artikel 45, Wetboek BTW).

### Tweedehands voertuig

- Bij de aankoop in België van een tweedehands voertuig bij een particulier is geen BTW verschuldigd.
- Als het voertuig aanvankelijk door een professional van een niet BTW-plichtige particulier werd gekocht, zal de BTW van 21% bij de herverkoop enkel geheven worden op de bruto winstmarge van de professionele verkoper en niet op de totaalprijs.
- Als het voertuig echter aanvankelijk gekocht werd bij een BTW-plichtige (zelfstandige, firma, leasingmaatschappij, enz.), wordt de BTW van 21% bij de herverkoop geheven op de totaalprijs en niet enkel op de winstmarge.
- De mogelijkheden tot recuperatie van BTW is identiek aan die voor nieuwe voertuigen.

Bij de berekening werden volgende veronderstellingen gemaakt:

- Voor het BTW tarief werd het jaargemiddelde genomen, dat van 25% in 1991 daalde naar 19,5% en weer steeg naar 21% (Tabel 12).
- In de berekening werd het volle BTW tarief genomen voor personenwagens, 0% voor vrachtwagens (ondernemingen kunnen hun BTW recupereren).
- Enkel nieuwe voertuigen werden in de berekeningen opgenomen. Er werd dus geen rekening gehouden met een eventuele BTW op tweedehands wagens.

**Tabel 12: Gemiddeld BTW tarief per jaar**

Bron: FOD Financiën

<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>
25,00%	22,05%	19,50%	20,50%	20,50%	21,00%	21,00%	21,00%	21,00%	21,00%	21,00%	21,00%

<sup>6</sup> Ondernemingen zijn bijna altijd BTW-plichtig; universiteiten, vrije beroepen, zelfstandigen, etc. meestal niet.



**Tabel 13: Belastingen (BTW) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van COWI, TRENDS, VITO.

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	1,857	1,611	1,455	1,555	1,540	1,572	1,545	1,536	1,514	1,509	1,524	1,505
Personenwagen	LPG	2,177	1,887	1,695	1,785	1,743	1,762	1,726	1,728	1,703	1,704	1,722	1,703
Personenwagen	Benzine	2,537	2,175	1,922	2,048	2,037	2,091	2,081	2,105	2,096	2,109	2,150	2,143
Moto	Benzine	1,933	1,627	1,355	1,431	1,403	1,424	1,456	1,445	1,415	1,409	1,437	1,434
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 2.3.3 Belasting op de inverkeerstelling op personenwagens

De belasting op de inverkeerstelling (BIV) is eenmalig verschuldigd door de persoon die vermeld is op het inschrijvingsbewijs op het ogenblik van de eerste (of hernieuwde – bij tweedehands) inverkeerstelling op de openbare weg van het wegvoertuig. Deze belasting werd tot en met 2001 betaald aan de federale overheid, sinds 2002 aan de gewesten.

Tot 1992 was er geen belasting op inverkeerstelling (BIV), maar wel een “inschrijvingstaks” voor personenwagens, ter vervanging van de BTW die voorheen verlaagd was van het luxetarief 33% naar het normale tarief 25%. De inschrijvingstaks werd door de Europese Commissie verboden, omdat het een verkapt vorm van BTW heffing was, en werd dan vervangen door de BIV. Die BIV werd eerst op alle nieuwe personenwagens van meer dan 9 pk geheven, later op alle personenwagens, inclusief de tweedehandse wagens.

De belasting moet dus enkel betaald worden door personenauto's, auto's voor dubbel gebruik<sup>7</sup>, minibussen en motorfietsen.

In volgende gevallen moet geen belasting betaald worden:

- bij voertuigen gebruikt als persoonlijk vervoermiddel door bepaalde gehandicapten
- bij bromfietsen waarvan de cilinderinhoud van de motor minder dan 50 cm<sup>3</sup> bedraagt of die een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van minder dan 45 km/u hebben
- bij verkoop van auto aan echtgenoot

De belasting is verschuldigd op grond van het vermogen van de motor uitgedrukt hetzij in fiscale paardenkracht, hetzij in kilowatt. Ze wordt jaarlijks geïndexeerd.

Een vermindering van de belasting op de inverkeerstelling wordt toegekend aan de voertuigen die nu al beantwoorden aan de strenge Europese norm "Euro IV" die verplicht van toepassing zal zijn voor alle voertuigen die vanaf 2005 zullen geproduceerd worden.

<sup>7</sup> Auto die zowel voor vervoer van personen als goederen gebruikt wordt, zie begrippenlijst achteraan.

Het algemene tarief voor de belasting op inverkeerstelling is te vinden in volgende tabel. (Indien het vermogen van eenzelfde motor uitgedrukt in pk en in kW aanleiding geeft tot de heffing van een verschillend belastingbedrag, is de belasting voor het hoogste bedrag verschuldigd.)

**Tabel 14: Belasting op inverkeerstelling naar leeftijd van het voertuig, 2003**

Bron: FOD Mobiliteit en Verkeersveiligheid

<b>cilinderinhoud in l</b>	<b>pk</b>	<b>kW</b>	<b>belasting</b>
0,1 – 1,5	0 tot 8	0 tot 70	61,50 euro
1,6 – 1,9	9 en 10	71 tot 85	123,00 euro
2 – 2,1	11	86 tot 100	495,00 euro
2,2 – 2,7	12 tot 14	101 tot 110	867,00 euro
2,8 – 3	15	111 tot 120	1.239,00 euro
3,1 – 3,4	16 en 17	121 tot 155	2.478,00 euro
3,5 en +	>17	>155	4.957,00 euro

Verminderingen per type voertuig:

- Euro IV norm – diesel

De vermindering voor wegvoertuigen die beantwoorden aan de "Euro IV" norm bedraagt in 2003 496 euro. In 2002 was het nog 620 euro.

- Euro IV norm – benzine

De vermindering voor voertuigen die beantwoorden aan de "Euro IV" norm:

Voor het aanslagjaar 2002: 323 euro.

Voor het aanslagjaar 2003: 248 euro.

- LPG

Voor de voertuigen waarvan de motor, zelfs gedeeltelijk of tijdelijk, gedreven wordt met LPG wordt een vermindering van 298 euro toegekend.

Indien de motor aangedreven wordt door verschillende brandstoftypes (benzine en LPG), dan wordt de toe te kennen vermindering beperkt tot het hoogste bedrag dat voor dat aanslagjaar voor een bepaalde type van brandstof van toepassing is.

Verminderingen naar leeftijd van het voertuig:

De korting op de belasting op de inverkeerstelling voor tweedehandse voertuigen is 10% per jaar, 5% vanaf het 5de jaar. Voorheen werd deze belasting met 10 % verminderd voor ieder jaar na de eerste ingebruikname van het voertuig. De bedoeling hiervan is een ontmoedigend effect te hebben voor het in het verkeer brengen van oudere en bijgevolg minder milieuvriendelijke voertuigen.

**Tabel 15: Vermindering belasting inverkeerstelling naar leeftijd van het voertuig, 2003**

Bron: FOD Mobiliteit en Verkeersveiligheid

belasting in- verkeerstelling	100%	90%	80%	70%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	10%	minimum bedrag
leeftijd voertuig	-1 jaar	1 tot 2 jaar	2 tot 3 jaar	3 tot 4 jaar	4 tot 5 jaar	5 tot 6 jaar	6 tot 7 jaar	7 tot 8 jaar	8 tot 9 jaar	9 tot 10 jaar	10 tot 11 jaar	11 tot 12 jaar	12 tot 13 jaar	13 tot 14 jaar	14 tot 15 jaar	+15 jaar

Het minimumbedrag is 61,5 euro.

Sinds 2002 innen de gewesten de een aantal belastingen voor wegverkeer. In 2002 brachten de belasting op inverkeerstelling (BIV) de Vlaamse overheid 156,1 miljoen euro op. Voor de andere jaren was enkel de totale opbrengst voor België bekend. Die cijfers werden uitgesplitst naar de gewesten volgens dezelfde verdeelsleutel als 2002. In volgende tabel is een schatting te vinden van de opbrengsten in de andere jaren in Vlaanderen.

**Tabel 16: Opbrengsten belasting op inverkeerstelling in Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers FOD Financiën

in miljoen	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
euro	0,00	17,68	74,19	116,64	113,90	120,67	120,58	132,03	145,16	129,12	165,56	156,10

### Resultaat:

Om de BIV per (geaggregeerde) voertuigcategorie en per 100 km gereden kilometer te berekenen werden volgende veronderstellingen gedaan:

- De totale overheidsinkomsten van de BIV van 2002 werden over de voertuigcategorieën verdeeld volgens hun gemiddeld gewogen BIV tarief.
- Er werd rekening gehouden met het feit dat een aantal voertuigen een tweede keer (als tweedehands wagen) wordt ingeschreven, en dus nog eens – verminderde – BIV betaalt.
- De cijfers voor 1991-2001 werden uit die van 2002 afgeleid naar rato van de evolutie van de totale overheidsinkomsten in Vlaanderen voor de BIV.
- Omrekening naar taksen per kilometer gebeurde aan de hand van de gemiddelde kilometertrage van de voertuigen gedurende de levensloop (bijlage A).

**Tabel 17: Gemiddelde BIV per voertuig (alle inschrijvingen samen) in Vlaanderen, 2002**

Bron: Berekening door Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers FOD Mobiliteit en Vervoer en COWI

Voertuigtype	Brandstof	2002
Personenwagen	Diesel	521,62
Personenwagen	LPG	174,02
Personenwagen	Benzine	628,03
Moto	Benzine	232,24

De verschillen zijn vooral te verklaren door de verschillen in pk en de korting op diesel en LPG.

Omrekening van het totale bedrag bij inschrijving naar de kosten per 100 km gebeurde op basis van het gemiddelde aantal kilometer dat een personenwagen gedurende zijn levensduur rijdt.

Bijvoorbeeld voor een personenwagen diesel in 2002: 521,62 euro/voertuig gedeeld door 238.065 km geeft 0,00219 euro/km. In 2000: de opbrengsten bedroegen toen 17,3% minder (Tabel 16) maar er waren ook minder voertuigkilometer (Tabel 93), dus 0,00183 euro/km, in lopende prijzen. Omrekening naar constante prijzen van 2002 gebeurde met de deflator van de NBB (Tabel 94).

Het resultaat is te vinden in Tabel 18.

**Tabel 18: Belastingen (BIV) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

<u>Voertuigtype</u>	<u>Brandstof</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>
Personenwagen	Diesel	0,000	0,036	0,140	0,211	0,200	0,206	0,198	0,209	0,222	0,190	0,236	0,219
Personenwagen	LPG	0,000	0,012	0,047	0,071	0,067	0,069	0,067	0,070	0,075	0,064	0,080	0,074
Personenwagen	Benzine	0,000	0,061	0,241	0,362	0,343	0,353	0,341	0,359	0,381	0,327	0,406	0,376
Moto	Benzine	0,000	0,039	0,153	0,230	0,218	0,224	0,216	0,228	0,242	0,208	0,258	0,239
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zoals te verwachten uit de tarieven ligt de BIV per km voor diesel en LPG wagens lager dan die voor benzine wagens. Merk ook op dat de BIV de aankoop van tweedehandse wagens, en dan vooral oude en dus minder schone wagens, aanmoedigt t.o.v. nieuwe wagens.

### 2.3.4 LPG premie

Personenwagens, auto's voor dubbel gebruik en minibussen kregen enkel in 2001 en 2002 een premie van 508,18 euro van de federale overheid, wanneer ze de benzinemotor in hun voertuig lieten ombouwen naar LPG.

In Vlaanderen werden in 2001 en 2002 respectievelijk 6.259 en 4.781 aanvragen voor omvorming naar LPG goedgekeurd. Er werd verondersteld dat de verdeling tussen personenwagens en lichte vrachtwagens evenredig met het wagenpark was.

De premie geldt niet meer in 2003.

**Tabel 19: Subsidies (LPG premie) bij aankoop voertuig per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personenwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,271	0,204
Personenwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,212	0,160
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De kleine verschillen zijn te verklaren door het feit dat lichte vrachtwagens meer kilometer per jaar rijden dan personenwagens; de subsidie per kilometer is daardoor kleiner. De verschillen tussen de jaren zijn te verklaren door het verschil in aantal omgevormde voertuigen, en door de inflatie.

Deze subsidie wordt afgetrokken om de belasting per voertuigkilometer te bepalen.

### 2.3.5 Retributie voor het gebruik van de autonummerplaat

Bij de inschrijving van een nieuw voertuig bij de DIV (Dienst Inschrijving voertuigen), moet 62 euro aan fiscale zegels worden betaald. Volgens de DIV zijn de fiscale zegels die op de inschrijvingsaanvragen geplakt moeten worden, een vergoeding en geen belasting. In elk geval brengt ze jaarlijks ongeveer 83 miljoen euro op voor België.

Deze heffing is federaal en werd niet mee overgeheveld naar Vlaams niveau zoals de belasting op inverkeerstelling. De federale overheid gaat binnenkort deze retributie afschaffen. In 2004 zal deze al dalen van 62 euro nu naar 31 euro, en in 2006 verdwijnt deze heffing volledig.

Bij de berekening van deze taks per 100 km voor 1991-2002 werd ervan uit gegaan dat de retributie steeds 62 euro (in constante prijzen 2002) is geweest. De omrekening naar kosten per kilometer gebeurd met het gemiddelde aantal kilometer dat een voertuig gedurende zijn levensduur rijdt (Tabel 10).

**Tabel 20: Retributie nummerplaat per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,033	0,032	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026
Personenwagen	LPG	0,034	0,033	0,032	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,027	0,026
Personenwagen	Benzine	0,045	0,043	0,041	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,038	0,038	0,037
Moto	Benzine	0,087	0,082	0,074	0,072	0,070	0,069	0,071	0,069	0,067	0,066	0,065	0,064
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017
Lichte vrachtwagen	LPG	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,032	0,031	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027	0,027	0,026	0,026
Zware vrachtwagen	Diesel	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,012
Stads- of reisbus	Diesel	0,017	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	0,014

### 2.3.6 Samenvatting kosten bij aankoop

In volgende tabel zijn de kosten bij aankoop, omgerekend naar kosten per 100 km, te vinden.

Wat opvalt is dat bij aankoop de kosten vooral uit netto prijzen bestaan. Het aandeel belastingen is relatief laag (in tegenstelling tot bij de brandstofkosten en de jaarlijkse kosten).

Uit de cijfers blijkt ook dat prijs per km in de loop der jaren contant gebleven is, of licht gedaald is.

Er zijn verschillen merkbaar tussen de voertuigtypes. Motorfietsen, vrachtwagens en bussen zijn duur, respectievelijk door hun geringe kilometrage (motorfietsen) en door hun grote aankoopprijs. Lichte vrachtwagens zijn het goedkoopste, vooral omdat er veel kilometer mee gereden wordt gedurende de levensloop.

De belastingen bij aankoop op bedrijfsvoertuigen (vrachtwagens) zijn zeer laag, omdat ze geen BIV betalen en hun BTW bij aankoop kunnen terugvorderen, zodat enkel de retributie voor de nummerplaat blijft.

**Tabel 21: Netto prijzen bij aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (aankoop-prijs)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	7,429	7,306	7,463	7,587	7,514	7,486	7,358	7,316	7,209	7,188	7,259	7,165
Personenwagen	LPG	8,709	8,559	8,690	8,705	8,502	8,390	8,221	8,227	8,109	8,115	8,198	8,109
Personenwagen	Benzine	10,146	9,861	9,857	9,991	9,935	9,958	9,911	10,022	9,980	10,043	10,240	10,207
Moto	Benzine	7,730	7,376	6,951	6,983	6,844	6,781	6,933	6,880	6,738	6,711	6,845	6,829
Lichte vrachtwagen	Diesel	4,985	4,888	4,941	5,003	4,942	4,921	4,824	4,846	4,805	4,823	4,887	4,848
Lichte vrachtwagen	LPG	4,688	4,598	4,647	4,706	4,648	4,628	4,537	4,558	4,519	4,536	4,596	4,559
Lichte vrachtwagen	Benzine	6,143	6,025	6,089	6,166	6,090	6,064	5,945	5,973	5,922	5,944	6,022	5,974
Zware vrachtwagen	Diesel	21,875	21,960	21,524	21,432	20,778	20,390	20,278	19,798	19,033	18,611	18,338	17,604
Stads- of reisbus	Diesel	21,337	20,831	22,013	22,405	22,904	23,167	23,304	22,593	22,403	22,460	22,520	21,243

Bij de personenwagens valt op dat de taxatie bij aankoop in de loop der jaren in reële termen gedaald is. Ze maakt nu nog ongeveer één vijfde van de totale aankoopprijs uit.

**Tabel 22: Belastingen bij aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (BTW op aankoop, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	1,890	1,678	1,626	1,796	1,770	1,807	1,773	1,774	1,763	1,727	1,788	1,750
Personenwagen	LPG	2,211	1,932	1,774	1,886	1,840	1,861	1,822	1,827	1,806	1,796	1,557	1,599
Personenwagen	Benzine	2,581	2,278	2,203	2,450	2,419	2,484	2,462	2,503	2,515	2,474	2,594	2,557
Moto	Benzine	2,020	1,748	1,582	1,733	1,691	1,717	1,743	1,742	1,724	1,683	1,760	1,737
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017
Lichte vrachtwagen	LPG	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	-0,194	-0,143
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,032	0,031	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027	0,027	0,026	0,026
Zware vrachtwagen	Diesel	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,012
Stads- of reisbus	Diesel	0,017	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	0,014

Het totaal van de kosten bij aankoop van een voertuig is te vinden in volgende tabel.

**Tabel 23: Totaal kosten aankoop per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (aankoop-prijs, BTW op aankoop, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	9,318	8,985	9,089	9,383	9,284	9,293	9,131	9,089	8,972	8,915	9,047	8,915
Personenwagen	LPG	10,920	10,491	10,464	10,592	10,343	10,251	10,044	10,053	9,915	9,910	9,756	9,707
Personenwagen	Benzine	12,728	12,139	12,060	12,441	12,355	12,442	12,372	12,525	12,495	12,517	12,835	12,764
Moto	Benzine	9,750	9,124	8,532	8,716	8,535	8,499	8,676	8,622	8,462	8,394	8,605	8,566
Lichte vrachtwagen	Diesel	5,006	4,909	4,961	5,023	4,961	4,940	4,843	4,865	4,823	4,841	4,904	4,865
Lichte vrachtwagen	LPG	4,709	4,618	4,667	4,725	4,667	4,647	4,556	4,576	4,537	4,554	4,401	4,416
Lichte vrachtwagen	Benzine	6,175	6,055	6,119	6,195	6,119	6,092	5,973	6,000	5,949	5,970	6,048	6,000
Zware vrachtwagen	Diesel	21,893	21,977	21,540	21,447	20,793	20,405	20,292	19,812	19,047	18,624	18,350	17,615
Stads- of reisbus	Diesel	21,354	20,847	22,029	22,421	22,920	23,183	23,321	22,609	22,419	22,476	22,535	21,257

## 2.4 Jaarlijkse kosten

De jaarlijkse kosten bestaan uit:

- verkeersbelasting
- aanvullende verkeersbelasting voor voertuigen op LPG
- accijnscompenserende belasting voor voertuigen met dieselmotor
- eurovignet voor vrachtwagens
- radiotaks
- onderhoud
- verzekering

### 2.4.1 Jaarlijkse verkeersbelasting (voor alle personenwagens, bussen en vrachtwagens)

Verkeersbelasting moet, sinds de jaren '70, betaald worden voor elk voertuig dat gebruikt wordt voor het vervoer van personen, goederen of om het even welke voorwerpen.

De belasting is verschuldigd door diegene die het voertuig gewoonlijk gebruikt (de eigenaar, degene die het huurt of least).

De belasting is, naar gelang van het geval, verschuldigd op grond van het vermogen van de personenwagen (pk), de cilinderinhoud (cc) van de motorfiets of van de maximaal toegelaten massa (mtm) van de vrachtwagen.

De EU legt minimumtarieven op voor de motorrijtuigenbelasting in Richtlijn nr. 93/89/EEG dd. 25.10.1993. De verkeersbelasting in België ligt iets hoger dan die richtlijn. Sinds 2002 innen de gewesten de verkeersbelasting. In 2002 waren de opbrengsten voor de Vlaamse overheid 702,0 miljoen euro.

**Tabel 24: Jaarlijkse opbrengsten verkeersbelasting in Vlaanderen, in miljoen euro**

Bron: Federale Overheidsdienst (FOD) Financiën

1981	156,1
1982	242,5
1983	261,6
1984	286,3
1985	306,5
1986	326,6
1987	342,3
1988	349,0
1989	376,8
1990	408,7
1991	418,2
1992	437,6
1993	490,6
1994	506,9
1995	510,5
1996	561,8
1997	615,8
1998	598,9
1999	603,9
2000	664,1
2001	670,8
2002	702,0

De belastingbedragen worden elk jaar op 1 juli aangepast op grond van de schommelingen van het algemeen indexcijfer der consumptieprijzen. Op de verkeersbelasting wordt een op-deciem geheven, die ten goede komt aan de gemeenten (in de tabel zijn de bedragen reeds inbegrepen).



**Tabel 25: Jaarlijkse verkeersbelasting in euro voor wegvoertuigen (periode 1 juli 2002 – 30 juni 2003)**

Bron: FOD Mobiliteit en Verkeersveiligheid

vrijstelling	voertuigen van bepaalde gehandicapten en oorlogsinvaliden		0 euro
	voertuigen voor occasioneel gebruik zoals mobilhomes		0 euro
	bromfietsen en de motorfietsen waarvan de werkelijke cilinderinhoud van de motor niet hoger is dan 250 cm <sup>3</sup> - zij kunnen eventueel onderworpen zijn aan taksen geheven door de lokale overheden (provincies en gemeenten)		
	voertuigen uitsluitend gebruikt voor een openbare dienst van de Staat, de gemeenschappen, de Gewesten, de provincies, de agglomeraties of de gemeenten		0 euro
	voertuigen uitsluitend gebruikt voor openbare autobusdiensten		0 euro
	tractoren en voertuigen-werktuigmachines die speciaal zijn ontworpen voor de landbouw		0 euro
	taxi's of verhuurde voertuigen met bestuurder		0 euro
	voertuigen uitsluitend bestemd voor de landsverdediging, voor de diensten van de burgerbescherming en de rampeninterventie, voor de brandweerdiensten en andere hulpdiensten, voor de diensten die verantwoordelijk zijn voor handhaving van de openbare orde en voor de diensten voor onderhoud en beheer van de wegen		0 euro
verminderd tarief	auto's ouder dan 25 jaar (old-timers)		24,84 euro
	voor de kampeeraanhangwagens en de aanhangwagens die speciaal zijn ontworpen voor het vervoer van één boot		24,84 euro
	militaire voertuigen uit verzamelingen		24,84 euro
personenwagens (personenauto's, auto's voor dubbel gebruik en minibussen)	- 5 pk		54,96 euro
	5 pk		68,76 euro
	6 pk		99,48 euro
	7 pk		129,96 euro
	8 pk		160,68 euro
	9 pk		191,40 euro
	10 pk		221,76 euro
	11 pk		287,76 euro
	12 pk		353,76 euro
	13 pk		419,64 euro
	14 pk		485,76 euro
	15 pk		551,76 euro
	16 pk		722,64 euro
	17 pk		893,64 euro
	18 pk		1.064,76 euro
	19 pk		1.235,40 euro
	20 pk		1.406,40 euro
	+ 20 pk: +76,68 euro per pk boven 20		
motorfietsen			39 euro
kleine vrachtwagens	per 500 kilogram maximaal toegelaten massa		19,32 euro
kleine aanhangwagens en opleggers	maximaal toegelaten massa (mtm) niet hoger dan 500 kilogram		25,68 euro
	maximaal toegelaten massa tussen 501 kilogram en 3.500 kilogram		53,40 euro
grote vrachtwagens, aanhangwagens en opleggers	maximaal toegelaten massa meer dan 3,5 ton	59,97 tot 552,11 euro afh. van mtm, aantal assen en veringsysteem	
	samengestelde voertuigen met een maximaal toegelaten massa meer dan 3,5 ton	59,97 tot 844,70 euro afh. van mtm, aantal assen en veringsysteem	
autobussen en autocars	vermogen < 10 pk	4,44 euro per pk met een minimum van 55,08 euro	
	vermogen > 10 pk	vorige + 4,68 euro per pk boven 10	

## Samenvattende tabel

Deze cijfers zijn geschat, gebaseerd op de gedetailleerd tarieven (Tabel 25), op Europese statistieken omtrent de taksen op vervoer (COWI) en zijn consistent met de totale overheidsinkomsten uit de verkeersbelasting.

Veronderstellingen:

- Er werd de volgende gemiddelde verkeersbelasting voor 2002 verondersteld:  
personenwagen diesel: 243,92 euro  
personenwagen LPG of benzine: 207,57 euro  
moto: 39 euro  
lichte vrachtwagen diesel: 117 euro  
lichte vrachtwagen LPG of benzine: 96,13 euro  
zware vrachtwagen, bus: 255 euro
- De cijfers voor 1991-2001 werden uit die van 2002 afgeleid naar rato van de evolutie van de totale overheidsinkomsten in Vlaanderen voor de verkeersbelasting. Die bedroegen in 2002 702,0 miljoen euro.
- Omrekening naar taksen per kilometer gebeurde aan de hand van de gemiddelde kilometertrage van de voertuigen per jaar (bijlage A).

Bijvoorbeeld voor een personenwagen diesel bedraagt de verkeersbelasting 243,92 euro/jaar gedeeld door 23.772 km/jaar (zie Tabel 92) = 0,01062 euro/km.

**Tabel 26: Verkeersbelasting per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

<u>Voertuigtype</u>	<u>Brandstof</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>
Personenwagen	Diesel	0,978	0,975	1,039	1,026	0,998	1,060	1,107	1,022	0,983	1,035	1,003	1,026
Personenwagen	LPG	0,870	0,867	0,918	0,894	0,857	0,902	0,939	0,872	0,840	0,887	0,860	0,881
Personenwagen	Benzine	1,440	1,419	1,479	1,457	1,422	1,521	1,608	1,510	1,468	1,559	1,526	1,576
Moto	Benzine	0,515	0,498	0,490	0,479	0,460	0,486	0,528	0,487	0,466	0,489	0,479	0,495
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,371	0,369	0,389	0,383	0,371	0,395	0,411	0,383	0,371	0,393	0,382	0,393
Lichte vrachtwagen	LPG	0,303	0,301	0,317	0,312	0,303	0,322	0,335	0,312	0,303	0,321	0,312	0,320
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,454	0,452	0,476	0,469	0,454	0,483	0,503	0,469	0,454	0,481	0,468	0,481
Zware vrachtwagen	Diesel	0,662	0,674	0,689	0,667	0,635	0,664	0,702	0,636	0,597	0,616	0,583	0,580
Stads- of reisbus	Diesel	0,750	0,743	0,819	0,810	0,813	0,877	0,937	0,843	0,817	0,864	0,831	0,813

Wat opvalt, is dat personenwagens per kilometer duurder zijn dan vrachtwagens. Dat ligt niet zozeer aan de lagere tarieven, maar eerder aan het hogere aantal kilometer dat jaarlijks met een vrachtwagen wordt gereden. Hetzelfde geldt voor het verschil tussen dieselwagens en benzinewagens: benzinewagens rijden gemiddeld veel minder kilometer per jaar, waardoor de verkeersbelasting per kilometer hoger uitvalt.

Verder is het opmerkelijk dat deze taks in de loop der jaren langzaam gestegen is (in reële termen, in euro per gereden kilometer).

## 2.4.2 Accijnscompenserende belasting

Sinds 1996 wordt door de federale overheid accijnscompenserende belasting geïnd voor LPG en diesel personenwagens. In 2002 brachten de belasting op inverkeerstelling (BIV) de overheid 158,4 miljoen euro op. Die cijfers werden uitgesplitst naar de gewesten volgens dezelfde verdeelsleutel als voor de verkeersbelasting. In volgende tabel is een schatting te vinden van de opbrengsten in Vlaanderen.

**Tabel 27: Opbrengsten accijnscompenserende belasting in Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: FOD Financiën

in miljoen	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
euro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,6	124,5	130,3	136,4	125,7	154,6	158,4

### 2.4.2.1 Aanvullende verkeersbelasting (voor personenwagens – LPG)

De personenwagens (personenauto's, auto's voor dubbel gebruik, minibussen) met motor op LPG, zijn onderworpen aan een aanvullende verkeersbelasting, geïnd door de federale overheid.

Deze belasting moet jaarlijks betaald worden en wordt niet geïndexeerd. De belasting is verschuldigd op grond van het vermogen van de motor uitgedrukt in paardenkracht (pk).

**Tabel 28: Jaarlijkse aanvullende verkeersbelasting voor LPG wagens in euro, 2003**

Bron: FOD Mobiliteit en Verkeersveiligheid

– 7 pk	89, 16 euro
8 – 13 pk	148,68 euro
14 – 20 pk	208,20 euro

Voor personenwagens werd als gemiddelde 148,68 euro genomen; voor lichte vrachtwagens 208,20 euro.

### 2.4.2.2 Accijnscompenserende belasting (voor personenwagens - diesel)

Vanaf 1 januari 1996 is een accijnscompenserende belasting van toepassing op de personenauto's, de auto's voor dubbel gebruik en de minibussen waarvan de motor gedreven wordt met *diesel*.

Deze belasting moet jaarlijks betaald worden aan de federale overheid en wordt niet geïndexeerd.

De belasting is verschuldigd op grond van het vermogen van de motor uitgedrukt in paardenkracht (pk).

Niet van toepassing op:

- de personenwagens die sinds meer dan 25 jaar in het verkeer zijn gebracht, d.w.z. de oldtimers;

- de militaire voertuigen uit verzamelingen die sinds meer dan 30 jaar in het verkeer zijn gebracht;
- de voertuigen die als persoonlijk vervoermiddel gebruikt worden door groot-oorlogsinvaliden of door gehandicapten;
- ziekenauto's;
- taxi's.

**Tabel 29: Jaarlijkse accijnscompenserende belasting voor dieselwagens in euro, 2003**

Bron: FOD Mobiliteit en Verkeersveiligheid

- 5 pk	24,24 euro	14 pk	428,04 euro
6 pk	43,92 euro	15 pk	486,12 euro
7 pk	57,24 euro	16 pk	636,84 euro
8 pk	70,80 euro	17 pk	787,44 euro
9 pk	84,36 euro	18 pk	937,92 euro
10 pk	97,68 euro	19 pk	1.088,40 euro
11 pk	126,84 euro	20 pk	1.239,24 euro
12 pk	155,88 euro	+ 20 pk	+ 67,56 euro per pk
13 pk	277,20 euro		

Voor 2002 werd als gemiddelde waarde 115,33 euro genomen.

De federale overheid is van plan om de accijnscompenserende belasting af te schaffen. Dit kadert in een reeks maatregelen met als doel het Kyoto protocol toe te passen<sup>8</sup>. De accijnscompenserende belasting zal op dieselwagens over een periode van 4 jaar progressief afgebouwd worden. In 2004 zal een eerste vermindering met 10% doorgevoerd worden, in 2005 20%, in 2006 40%, in 2007 70% en in 2008 zal deze belasting volledig verdwenen zijn.

#### 2.4.2.3 Samenvattende tabel

De berekening van de accijnscompenserende belasting gebeurde op precies dezelfde manier als die voor de verkeersbelasting.

**Tabel 30: Accijnscompenserende belastingen diesel en LPG per 100 km, Vlaanderen, cte. prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0,506	0,559	0,535	0,517	0,439	0,500	0,485
Personenwagen	LPG	0	0	0	0	0	0,652	0,718	0,691	0,668	0,569	0,649	0,631
Personenwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0,703	0,774	0,749	0,728	0,622	0,711	0,694
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>8</sup> Men wil hiermee een snellere verschuiving van benzine naar diesel realiseren. Dieselwagens stoten namelijk iets minder CO<sub>2</sub> uit.

### 2.4.3 Eurovignet

Sinds 1 januari 1995 is in België een bijkomende verplichting van toepassing op het rijden met zware vrachtwagens in het kader van een Verdrag inzake de heffing van rechten voor het gebruik van bepaalde wegen ondertekend op 9 februari 1994 door de Regeringen van België, Denemarken, Duitsland, Luxemburg en Nederland en Richtlijn 93/89/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 25 oktober 1993 tot invoering van een eurovignet.

Dit gemeenschappelijke stelsel houdt meteen ook in dat dit gebruiksrecht wanneer het eenmaal geïnd is, de belastbare voertuigen toelaat zonder formaliteiten op het grondgebied van deze vijf landen te rijden.

Het eurovignet is een recht voor gebruik van het wegennet gedurende een jaar. Het is nodig voor de motorvoertuigen en de samengestelde voertuigen (met een maximaal toegelaten massa van ten minste 12 ton) uitsluitend bestemd voor het vervoer van goederen op de weg. Het tarief van de belasting is afhankelijk van het aantal assen van het alleen rijdend of samengestelde voertuig.

**Tabel 31: Eurovignet voor vrachtwagens van meer dan 12 ton, tarief 2002**

Bron: FOD Financiën

met ten hoogste drie assen	emissionorm NIET-EURO	960 euro
	emissionorm EURO I	850 euro
met vier assen of meer assen	emissionorm EURO II en schoner	750 euro
	emissionorm NIET-EURO	1.550 euro
	emissionorm EURO I	1.400 euro
	emissionorm EURO II en schoner	1.250 euro

Sinds 2002 innen de gewesten de een aantal belastingen voor wegverkeer. In 2002 waren de opbrengsten voor de Vlaamse overheid: 65,0 miljoen euro vanwege het eurovignet.

**Tabel 32: Opbrengsten eurovignet in Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers FOD Financiën

in miljoen	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
euro	0,0	0,0	0,0	0,0	49,4	50,7	49,0	55,7	56,0	47,2	57,9	65,0

## Samenvattende tabel

Veronderstellingen:

- De jaarlijkse inkomsten van de Vlaamse overheid werden verdeeld over het totaal kilometer van de zware vrachtwagens.
- Omrekening naar constante prijzen gebeurde met de deflator van de NBB (zie bijlage A).

Bijvoorbeeld: In 2002 waren de opbrengsten 65,0 miljoen euro, gedeeld door 4.420 miljoen vrachtwagenkilometer levert 1,470 euro/100vkm.

**Tabel 33: Eurovignet in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

<u>Voertuigtype</u>	<u>Brandstof</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>
Personenwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personenwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personenwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	1,597	1,585	1,422	1,520	1,418	1,132	1,308	1,470
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### **2.4.4 Radiotaks**

Wanneer het voertuig is uitgerust met een radio moet een radiotaks betaald worden bij de Dienst Kijk- en Luistergeld.

De radiotaks is sinds 2002 afgeschaft in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Vlaamse Gewest. In Wallonië moet wel radiotaks betaald worden, voor sommige gehandicapten geldt een vrijstelling. In 2001 bedroeg de radiotaks in Vlaanderen 27,4 euro.

Volgens de Dienst Kijk- en Luistergeld zijn er in België ongeveer 2,7 miljoen ingeschreven autoradio's. De opbrengst bedroeg in 2000 in België 82,47 miljoen euro.

## Samenvattende tabel

Veronderstellingen:

- Aangenomen wordt dat de radiotaks in reële termen tussen 1991 en 2001 dezelfde is gebleven.
- Verder wordt verondersteld dat het aantal radio's evenredig over het wagenpark werd verdeeld, met uitzondering van de moto's.

**Tabel 34: Radiotaks per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,062	0,062	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,062	0,062	0,062	0
Personenwagen	LPG	0,065	0,065	0,065	0,064	0,064	0,063	0,063	0,063	0,062	0,062	0,062	0
Personenwagen	Benzine	0,107	0,106	0,105	0,105	0,106	0,106	0,108	0,109	0,109	0,110	0,110	0
Moto	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0,040	0,041	0,040	0,039	0,038	0,038	0,038	0,037	0,036	0,035	0,034	0
Stads- of reisbus	Diesel	0,045	0,045	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,049	0,049	0,049	0,049	0

## 2.4.5 Onderhoud

Veronderstellingen:

- Uit Deense studies (COWI), en uit het REMOVE model kan worden afgeleid dat de gemiddelde jaarlijkse onderhoudskosten 3,5% van de aankoopprijs bedroegen in 2000.
- Dit percentage werd over alle voertuigen en jaren als constant aangenomen.
- De BTW tarieven werden dezelfde genomen als die bij aankoop (zie Tabel 12).

**Tabel 35: Nettoprijs onderhoud per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,260	0,256	0,262	0,266	0,263	0,262	0,258	0,256	0,253	0,252	0,254	0,251
Personenwagen	LPG	0,305	0,300	0,305	0,305	0,298	0,294	0,288	0,288	0,284	0,284	0,287	0,284
Personenwagen	Benzine	0,450	0,437	0,437	0,443	0,440	0,441	0,439	0,444	0,442	0,445	0,454	0,452
Moto	Benzine	0,334	0,318	0,300	0,301	0,295	0,293	0,299	0,297	0,291	0,290	0,296	0,295
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,211	0,207	0,210	0,212	0,210	0,209	0,205	0,206	0,204	0,205	0,207	0,206
Lichte vrachtwagen	LPG	0,199	0,195	0,197	0,200	0,197	0,196	0,192	0,193	0,192	0,192	0,195	0,193
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,261	0,256	0,258	0,262	0,258	0,257	0,252	0,253	0,251	0,252	0,255	0,253
Zware vrachtwagen	Diesel	0,928	0,931	0,913	0,909	0,881	0,865	0,860	0,840	0,807	0,789	0,778	0,747
Stads- of reisbus	Diesel	1,051	1,026	1,085	1,104	1,128	1,141	1,148	1,113	1,104	1,107	1,110	1,047

**Tabel 36: BTW op onderhoud per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,065	0,056	0,051	0,055	0,054	0,055	0,054	0,054	0,053	0,053	0,053	0,053
Personenwagen	LPG	0,076	0,066	0,059	0,063	0,061	0,062	0,061	0,061	0,060	0,060	0,060	0,060
Personenwagen	Benzine	0,112	0,096	0,085	0,091	0,090	0,093	0,092	0,093	0,093	0,093	0,095	0,095
Moto	Benzine	0,083	0,070	0,059	0,062	0,061	0,061	0,063	0,062	0,061	0,061	0,062	0,062
Lichte vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	Benzine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stads- of reisbus	Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2.4.6 Verzekering

De wetgever verplicht iedere bestuurder van een motorvoertuig zich tegen Burgerlijke Aansprakelijkheid (B.A.) te laten verzekeren. Omdat meerdere bestuurders een bepaald voertuig kunnen besturen, wordt de verzekeringsplicht gekoppeld aan het voertuig. Alleen de door eigen schuld aangerichte schade aan derden wordt, mits er geen sprake is van zware fout, door de verplichte B.A.-verzekering gedekt.

De **B.A. verzekeringspolissen** zijn onderworpen aan een belasting van 9,25 %. Daarbij worden nog andere specifieke heffingen gevoegd, nl.:

- 7,5 % voor het Sociaal Fonds voor Reclassering van Gehandicapten (SFRG);
- 0,25% voor het Rode Kruis;
- 10% voor RIZIV (Rijksinstituut voor Ziekte- en Invaliditeitsvoorziening).

Het totaal van deze belastingen bedraagt dus 27 % van de premie.

Bij de '**omnium**'-verzekeringen heft de Staat op het bedrag boven de B.A. polis, ook een taks van 9,25%, een bijkomende belasting van 10%, plus nog de belasting voor het Sociaal Fonds voor Reclassering van Gehandicapten (7,5%).

In totaal 26,75%.

In België bedroeg de totaal geïnde premie B.A. 1.778,4 miljoen euro in 2002. De bijkomende premie 'voertuigcasco' of 'omnium' bedroeg in totaal 905,2 miljoen euro. In totaal een gemiddelde van 474,66 euro per voertuig. Bron: Beroepsvereniging der Verzekeringsondernemingen (2003)

### Samenvattende tabellen

Veronderstellingen:

- Uit Europees onderzoek door COWI werden de gemiddelde verzekeringspremies per km bepaald, op basis van de aankoopprijs van het voertuig en het type voertuig (Tabel 37).

**Tabel 37: Gemiddelde jaarlijkse verzekeringspremie per voertuig als % van de aankoopprijs en als absoluut cijfer (euro/jaar/voertuig) voor 2002, exclusief taksen en BTW**

Bron: Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers COWI, Febiac

<u>Voertuigtype</u>	<u>Brandstof</u>	<u>%</u>	<u>2002</u>
Personenwagen	Diesel	2,46%	419,30
Personenwagen	LPG	2,61%	499,85
Personenwagen	Benzine	2,61%	445,07
Moto	Benzine	2,24%	148,87
Lichte vrachtwagen	Diesel	1,99%	350,81
Lichte vrachtwagen	LPG	2,08%	344,22
Lichte vrachtwagen	Benzine	2,08%	300,69
Zware vrachtwagen	Diesel	2,52%	2.359,34
Stads- of reisbus	Diesel	2,52%	2.359,34



- De verzekeringstaksen werden gesteld op 27%, voor alle jaren. Daarbij komt nog de BTW op de netto prijs. In totaal gaat het dus om een belasting van 48% (taks 27 % + BTW 21 %) op de premie.

Het resultaat is te vinden in volgende tabellen.

**Tabel 38: Nettoprijs verzekering per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	1,473	1,498	1,591	1,651	1,657	1,671	1,663	1,682	1,681	1,697	1,748	1,764
Personenwagen	LPG	1,836	1,866	1,970	2,015	1,994	1,991	1,976	2,011	2,010	2,038	2,100	2,123
Personenwagen	Benzine	2,706	2,719	2,826	2,925	2,947	2,989	3,013	3,099	3,129	3,190	3,317	3,379
Moto	Benzine	1,724	1,701	1,667	1,710	1,697	1,702	1,763	1,779	1,767	1,782	1,854	1,891
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,968	0,982	1,032	1,067	1,068	1,076	1,069	1,092	1,098	1,116	1,153	1,169
Lichte vrachtwagen	LPG	0,950	0,964	1,013	1,047	1,048	1,056	1,048	1,071	1,077	1,095	1,132	1,147
Lichte vrachtwagen	Benzine	1,245	1,263	1,327	1,372	1,373	1,383	1,374	1,404	1,411	1,435	1,483	1,503
Zware vrachtwagen	Diesel	5,369	5,573	5,681	5,776	5,673	5,633	5,675	5,635	5,493	5,441	5,468	5,365
Stads- of reisbus	Diesel	6,084	6,142	6,750	7,014	7,264	7,435	7,577	7,470	7,511	7,628	7,801	7,521

**Tabel 39: Taksen en BTW op verzekering per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,766	0,735	0,740	0,784	0,787	0,802	0,798	0,807	0,807	0,815	0,839	0,847
Personenwagen	LPG	0,955	0,915	0,916	0,957	0,947	0,956	0,949	0,965	0,965	0,978	1,008	1,019
Personenwagen	Benzine	1,407	1,334	1,314	1,389	1,400	1,435	1,446	1,488	1,502	1,531	1,592	1,622
Moto	Benzine	0,896	0,834	0,775	0,812	0,806	0,817	0,846	0,854	0,848	0,856	0,890	0,908
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,261	0,265	0,279	0,288	0,288	0,291	0,289	0,295	0,296	0,301	0,311	0,316
Lichte vrachtwagen	LPG	0,257	0,260	0,273	0,283	0,283	0,285	0,283	0,289	0,291	0,296	0,306	0,310
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,336	0,341	0,358	0,370	0,371	0,374	0,371	0,379	0,381	0,387	0,400	0,406
Zware vrachtwagen	Diesel	1,450	1,505	1,534	1,559	1,532	1,521	1,532	1,521	1,483	1,469	1,476	1,449
Stads- of reisbus	Diesel	1,643	1,658	1,822	1,894	1,961	2,008	2,046	2,017	2,028	2,060	2,106	2,031

## 2.4.7 Samenvatting jaarlijks kosten

In volgende tabellen is het totaal te vinden van de jaarlijkse netto prijzen en belastingen.

**Tabel 40: Jaarlijkse nettoprijs per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (onderhoud, verzekering)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	1,733	1,754	1,853	1,917	1,920	1,933	1,921	1,938	1,933	1,949	2,003	2,015
Personenwagen	LPG	2,141	2,166	2,275	2,320	2,292	2,285	2,264	2,300	2,294	2,322	2,387	2,407
Personenwagen	Benzine	3,155	3,156	3,263	3,368	3,387	3,430	3,453	3,543	3,572	3,635	3,771	3,832
Moto	Benzine	2,058	2,019	1,967	2,011	1,993	1,995	2,062	2,076	2,058	2,072	2,150	2,186
Lichte vrachtwagen	Diesel	1,180	1,189	1,242	1,279	1,277	1,285	1,273	1,297	1,301	1,320	1,361	1,375
Lichte vrachtwagen	LPG	1,149	1,159	1,210	1,247	1,245	1,252	1,241	1,265	1,269	1,287	1,327	1,341
Lichte vrachtwagen	Benzine	1,506	1,518	1,585	1,634	1,631	1,641	1,626	1,657	1,662	1,687	1,738	1,757
Zware vrachtwagen	Diesel	6,297	6,505	6,594	6,685	6,554	6,498	6,535	6,475	6,300	6,231	6,246	6,112
Stads- of reisbus	Diesel	7,135	7,168	7,834	8,118	8,392	8,577	8,725	8,583	8,615	8,735	8,911	8,567

**Tabel 41: Jaarlijkse belastingen per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (BTW, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	1,870	1,828	1,892	1,928	1,902	2,487	2,582	2,480	2,422	2,403	2,457	2,411
Personenwagen	LPG	1,966	1,913	1,959	1,978	1,929	2,635	2,729	2,652	2,595	2,556	2,639	2,591
Personenwagen	Benzine	3,066	2,955	2,984	3,043	3,018	3,154	3,255	3,199	3,172	3,293	3,324	3,293
Moto	Benzine	1,495	1,403	1,324	1,352	1,327	1,365	1,437	1,403	1,375	1,406	1,431	1,465
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,681	0,683	0,717	0,720	0,708	0,734	0,748	0,727	0,716	0,743	0,742	0,709
Lichte vrachtwagen	LPG	0,608	0,610	0,640	0,644	0,634	1,359	1,441	1,399	1,370	1,287	1,377	1,324
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,863	0,865	0,907	0,912	0,898	0,929	0,946	0,921	0,908	0,941	0,941	0,887
Zware vrachtwagen	Diesel	2,152	2,220	2,263	2,266	3,801	3,808	3,695	3,715	3,534	3,252	3,402	3,499
Stads- of reisbus	Diesel	2,438	2,446	2,688	2,751	2,823	2,934	3,034	2,910	2,894	2,973	2,987	2,844

## 2.5 Kosten en baten voortvloeiend uit de personen- en vennootschapsbelasting

Een aantal transportkosten die betaald worden door individuen of bedrijven kunnen weer gecompenseerd worden via de personenbelasting of vennootschapsbelasting. Er zijn ook baten waarop men belast wordt, zoals het bezit van een bedrijfswagen.

Een overzicht:

### 1. Personenbelasting / eigen auto

Werknemers, bedrijfsleiders, uitoefenaars van vrije beroepen, handelaars, ambachtslui en industriëlen mogen de kosten met betrekking tot de auto's die zij gebruiken voor de uitoefening

ning van hun beroepswerkzaamheden, als beroepskosten inbrengen bij de inkomstenbelasting.

De autokosten kunnen in regel in drie categorieën verdeeld worden:

- Kosten woon-werkverkeer: forfaitair 0,15 euro/km (geldt ook voor andere vervoersmodi als fiets, te voet, bus, trein, ...)
- Kosten voor andere beroepsverplaatsingen: 75% van de werkelijke kosten in aftrekbaar.
- Kosten voor privé vervoer: niet aftrekbaar.

Er werd op basis van een aantal assumpties<sup>9</sup> een ruwe inschatting gemaakt van het bedrag dat hiermee jaarlijks wordt gec recupereerd. Het gaat om in totaal ongeveer 72 miljoen euro per jaar in Vlaanderen, of omgerekend zo'n 0,14 euro per 100 km (uitgemiddeld voor alle verplaatsingen samen).

## **2. Personenbelasting / bedrijfsauto**

Indien een werknemer, bestuurder, zaakvoerder, enz. een firmawagen gratis gebruikt voor zijn privé-doeleinden, dan wordt op het gebied van directe personenbelastingen een voordeel van alle aard aangerekend.

Voor de toepassing van de directe belastingen wordt het voordeel van alle aard voor het privé-gebruik forfaitair berekend door het aantal privé-kilometers (= privé-verplaatsingen + verplaatsingen van en naar het werk) te vermenigvuldigen met de forfaitaire kilometerprijs. Er worden ten minste 5.000 km per jaar aangerekend.

## **3. Venootschapsbelasting / personenwagen**

Indien een werknemer, bestuurder, zaakvoerder, enz. een firmawagen gratis gebruikt voor zijn privé-doeleinden, dan is met betrekking tot het voordeel B.T.W. verschuldigd door de onderneming.

De aan de Staat verschuldigde B.T.W. wordt berekend volgens een technisch ingewikkelde formule, die rekening houdt met een aftrek van 10 % voor autokosten waarop geen B.T.W. kan afgetrokken worden (verkeersbelasting, verzekering) en met de algemene B.T.W.-aftrekbeperking tot 50 %. Het B.T.W.-tarief van 21% wordt zo herrekend naar een tarief van 8,55%

---

<sup>9</sup> Afstandsverdeling en aantal ritten woon-werkverkeer uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag België. Enkel afstanden heen+terug van meer dan 70 km worden verondersteld fiscaal interessant te zijn (= zijn hoger dan het forfaitaire bedrag) bij een aftrek van 0,15 euro per kilometer.

#### **4. Vennootschapsbelasting / beroepsvoertuig**

Kosten personenwagens zijn voor 75 % aftrekbaar, kosten vrachtwagens voor 100%. Door deze kosten op te nemen in de resultatenrekening van het bedrijf, kan een deel winst vermeden worden, en zo belastingen vermeden worden.

#### **Conclusies**

De kosten en baten van wegverkeer die via de directe geïnd of verkregen worden, zijn niet in detail bekend. Toch zijn ze waarschijnlijk belangrijk voor het berekenen van de internalisering van de externe kosten van wegverkeer.

De cijfers werden niet opgenomen in de berekeningen van de totale prijzen en taksen. Bij opname van deze voordelen zouden de belastingen lager uitvallen zijn.

### **2.6 Evolutie van de totale prijs van het wegverkeer**

#### **2.6.1 Voor het gehele wagenpark**

De evolutie van de netto prijzen (prijs excl. taksen) en belastingen per 100 voertuigkm is te vinden in volgende tabel per voertuigtype. Onderaan werd het gemiddelde (gewogen naar voertuigkilometer, Tabel 93) toegevoegd.

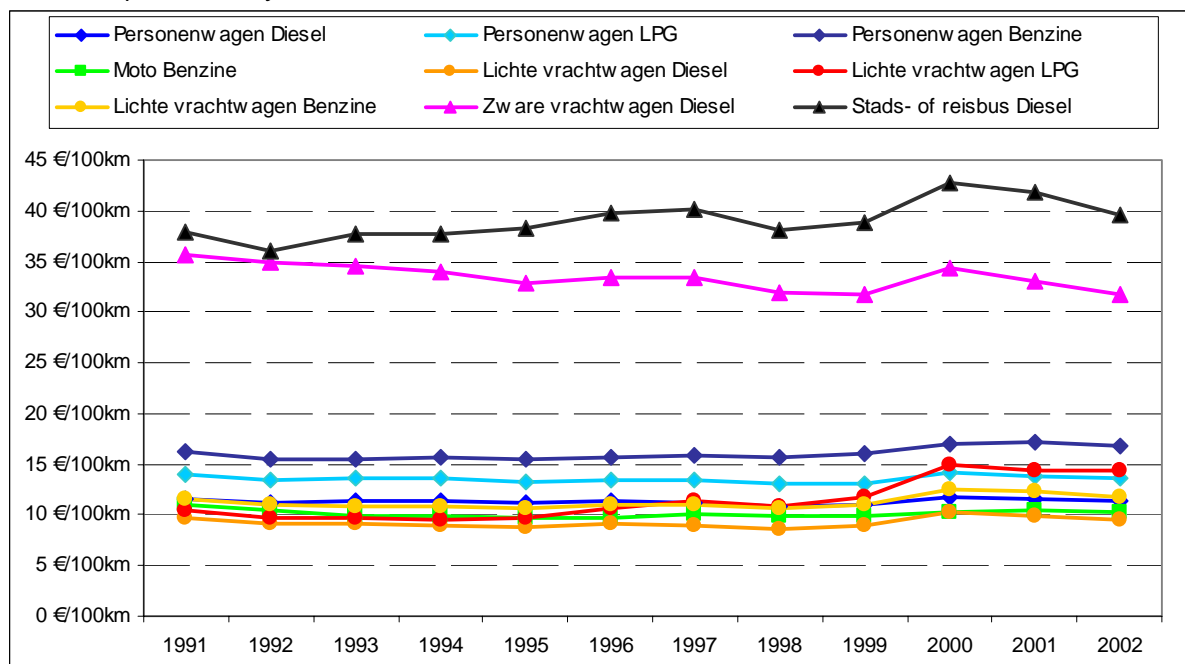
**Tabel 42: Totale netto prijs per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (brandstofprijs, netto aankoopprijs voertuig, onderhoud, verzekering)**

*Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003*

<b><u>Voertuigtype</u></b>	<b><u>Brandstof</u></b>	<b><u>1991</u></b>	<b><u>1992</u></b>	<b><u>1993</u></b>	<b><u>1994</u></b>	<b><u>1995</u></b>	<b><u>1996</u></b>	<b><u>1997</u></b>	<b><u>1998</u></b>	<b><u>1999</u></b>	<b><u>2000</u></b>	<b><u>2001</u></b>	<b><u>2002</u></b>
Personenwagen	Diesel	11,603	11,148	11,342	11,340	11,162	11,405	11,285	10,918	11,013	11,849	11,656	11,391
Personenwagen	LPG	14,074	13,522	13,678	13,545	13,326	13,472	13,401	13,039	13,118	14,128	13,882	13,634
Personenwagen	Benzine	16,166	15,529	15,434	15,606	15,451	15,742	15,884	15,658	15,978	17,062	17,096	16,787
Moto	Benzine	10,947	10,429	9,882	9,937	9,737	9,780	10,069	9,853	9,854	10,303	10,401	10,298
Lichte vrachtwagen	Diesel	9,656	9,080	9,137	8,983	8,766	9,138	9,051	8,601	8,873	10,190	9,842	9,571
Lichte vrachtwagen	LPG	10,371	9,682	9,647	9,569	9,780	10,571	11,353	10,875	11,856	14,879	14,464	14,387
Lichte vrachtwagen	Benzine	11,638	11,019	10,845	10,875	10,639	10,948	11,077	10,557	11,014	12,493	12,255	11,802
Zware vrachtwagen	Diesel	35,632	34,844	34,503	33,984	32,924	33,399	33,411	31,851	31,703	34,285	33,088	31,752
Stads- of reisbus	Diesel	37,915	36,122	37,785	37,809	38,216	39,791	40,235	38,077	38,884	42,708	41,919	39,662
<i>Gewogen gemiddelde</i>		<i>15,489</i>	<i>14,802</i>	<i>14,681</i>	<i>14,640</i>	<i>14,327</i>	<i>14,551</i>	<i>14,499</i>	<i>13,985</i>	<i>14,087</i>	<i>15,098</i>	<i>14,816</i>	<i>14,338</i>

**Figuur 6: Totale netto prijs van wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003



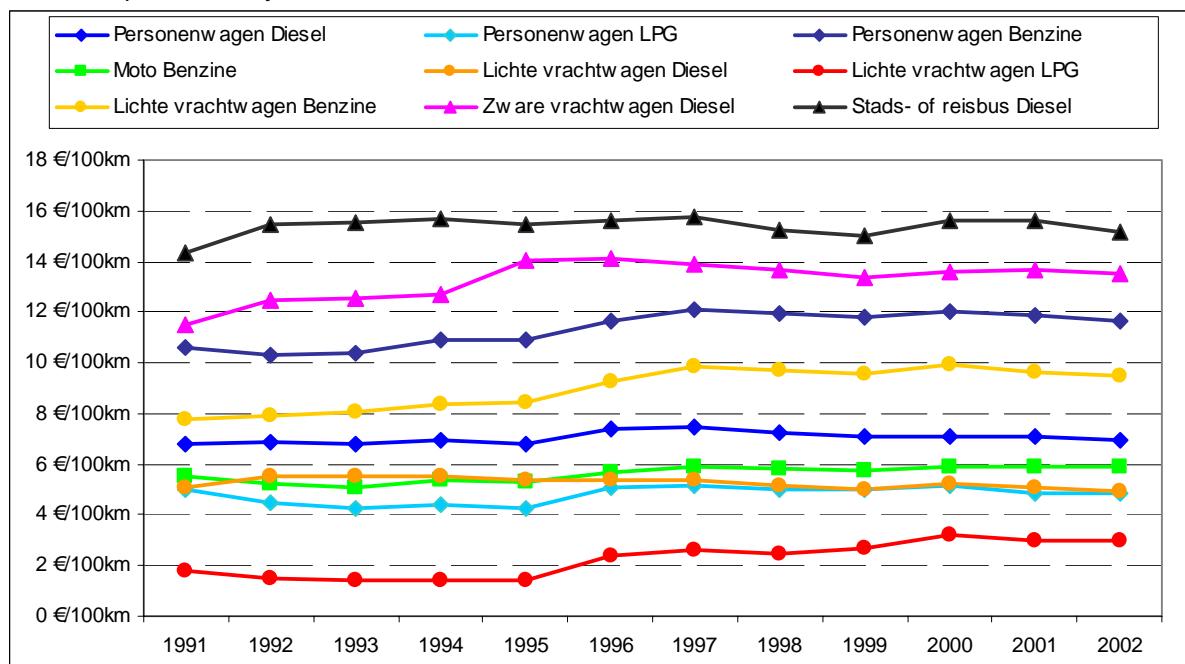
**Tabel 43: Totale belastingen in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (accijns op brandstof, BTW, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	6,825	6,850	6,785	6,980	6,819	7,423	7,459	7,216	7,071	7,104	7,124	6,914
Personenwagen	LPG	4,983	4,462	4,261	4,381	4,288	5,083	5,164	5,007	4,970	5,127	4,889	4,845
Personenwagen	Benzine	10,591	10,280	10,405	10,934	10,898	11,685	12,080	11,955	11,783	12,029	11,882	11,634
Moto	Benzine	5,517	5,228	5,081	5,369	5,326	5,661	5,891	5,825	5,759	5,900	5,911	5,903
Lichte vrachtwagen	Diesel	5,086	5,510	5,498	5,527	5,368	5,374	5,340	5,118	5,003	5,198	5,083	4,896
Lichte vrachtwagen	LPG	1,763	1,496	1,398	1,404	1,450	2,363	2,630	2,478	2,662	3,206	2,976	2,964
Lichte vrachtwagen	Benzine	7,782	7,881	8,088	8,387	8,413	9,291	9,824	9,699	9,552	9,963	9,657	9,481
Zware vrachtwagen	Diesel	11,536	12,451	12,572	12,684	14,006	14,083	13,926	13,657	13,375	13,622	13,644	13,521
Stads- of reisbus	Diesel	14,312	15,469	15,502	15,685	15,449	15,634	15,757	15,207	15,048	15,615	15,619	15,129
Gewogen gemiddelde		8,838	8,753	8,708	8,974	8,891	9,425	9,508	9,208	8,948	8,993	8,847	8,556

**Figuur 7: Totale belastingen op wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003



Wat opvalt, is dat de prijzen vrijwel constant gebleven zijn de laatste 10 jaar. Zowel de kosten bij aankoop (aankoopprijs, BTW, BIV, ...), de jaarlijkse kosten (verzekering, onderhoud, taksen, ...) als de brandstofprijzen en –belastingen varieerden weinig. Dat is echter *gedeeltelijk* te verklaren door het gebrek aan data waardoor sommige cijfers constant werden gehouden.

Het belastingsniveau bij vrijwel alle voertuigtypes vertoont de laatste 10 jaar een (licht) stijgende trend, bijvoorbeeld voor diesel personenwagens +1,3%, voor benzine wagens +9,9%.

In de volgende tabel en figuur zijn de totale kosten te vinden, de som van de netto prijzen en belastingen uit Tabel 42 en Tabel 43.

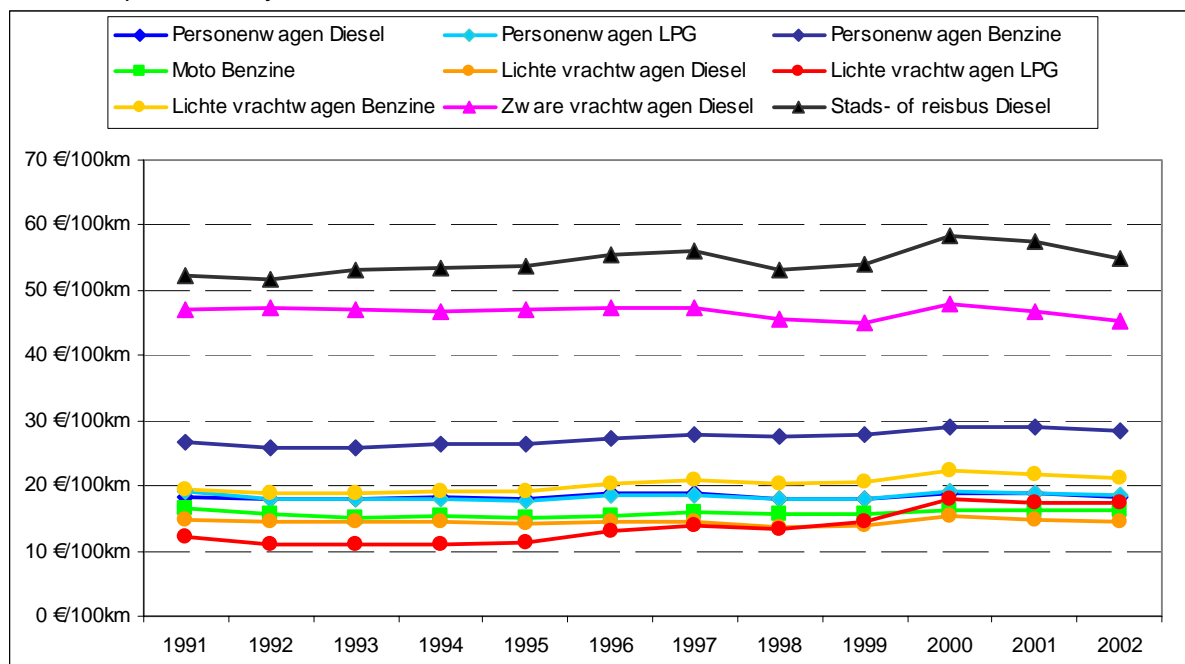
**Tabel 44: Totale kosten in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, constante prijzen 2002 (brandstofprijs, netto aankoopprijs voertuig, onderhoud, verzekering, accijns op brandstof, BTW, BIV, retributie nummerplaat, LPG premie, taks op verzekering, radiotaks, eurovignet, verkeersbelastingen)**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	18,428	17,998	18,127	18,320	17,980	18,828	18,744	18,134	18,084	18,954	18,780	18,305
Personenwagen	LPG	19,057	17,985	17,939	17,926	17,615	18,555	18,565	18,046	18,089	19,255	18,771	18,479
Personenwagen	Benzine	26,757	25,809	25,839	26,540	26,349	27,427	27,964	27,613	27,761	29,091	28,977	28,421
Moto	Benzine	16,464	15,657	14,964	15,306	15,063	15,441	15,960	15,678	15,613	16,203	16,312	16,201
Lichte vrachtwagen	Diesel	14,742	14,589	14,635	14,510	14,134	14,512	14,392	13,718	13,876	15,388	14,925	14,468
Lichte vrachtwagen	LPG	12,134	11,178	11,045	10,973	11,230	12,934	13,983	13,353	14,518	18,085	17,440	17,351
Lichte vrachtwagen	Benzine	19,420	18,900	18,933	19,262	19,052	20,239	20,901	20,257	20,565	22,455	21,913	21,283
Zware vrachtwagen	Diesel	47,167	47,295	47,075	46,667	46,930	47,482	47,337	45,508	45,079	47,907	46,732	45,273
Stads- of reisbus	Diesel	52,227	51,591	53,287	53,493	53,665	55,425	55,992	53,284	53,933	58,323	57,538	54,791
Gewogen gemiddelde		24,327	23,555	23,389	23,614	23,219	23,976	24,007	23,193	23,035	24,091	23,663	22,894

**Figuur 8: Totale kosten van wegverkeer in Vlaanderen, euro per 100 km, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003



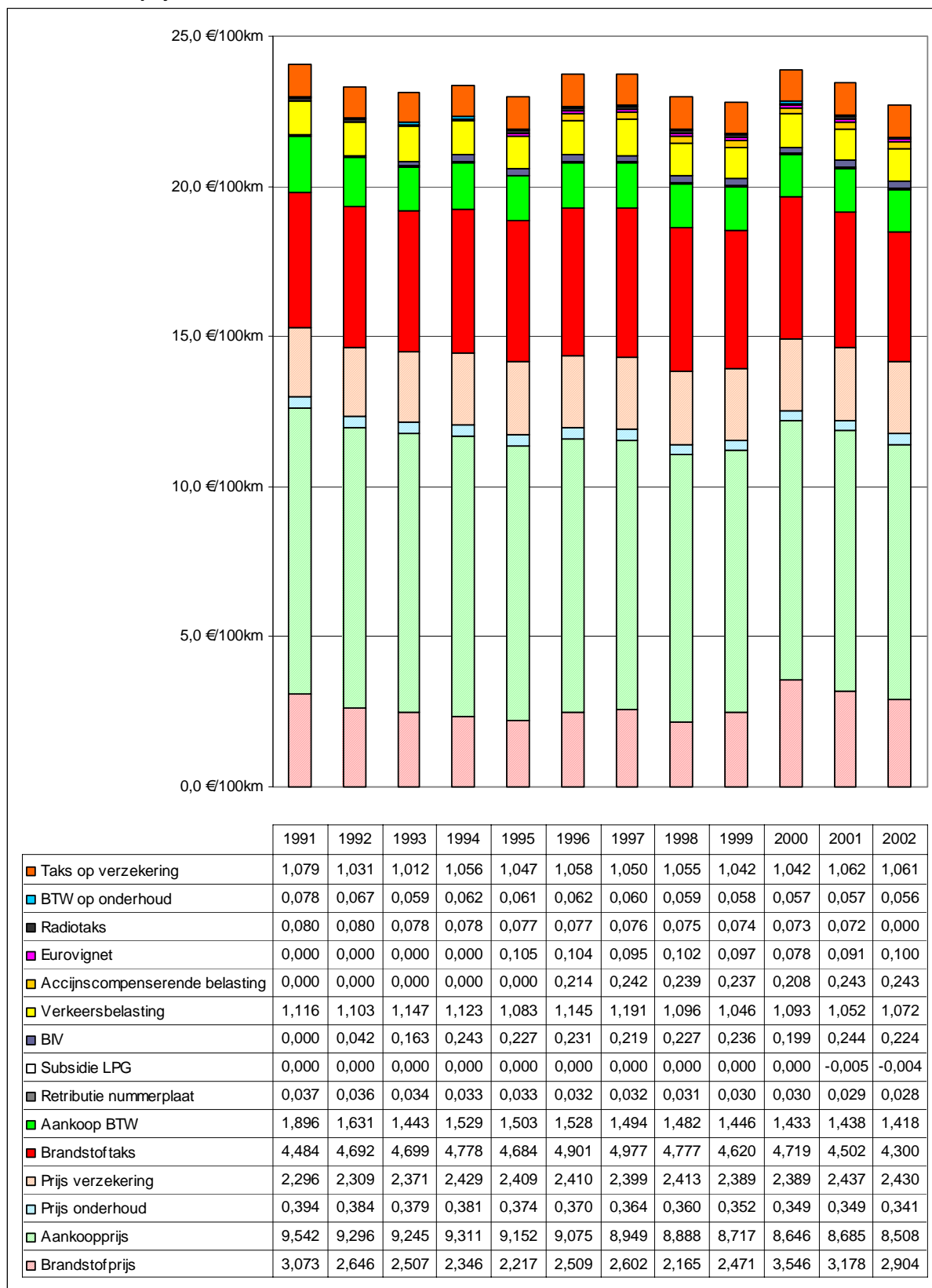
In onderstaande figuur en tabel is een inschatting gemaakt van het algemene prijs- en belastingniveau van het wegverkeer in Vlaanderen. Hiervoor werd een gemiddelde van de 9 voertuigcategorieën gemaakt, gewogen naar het aantal voertuigkilometer. We maken een onderscheid tussen de verschillende soorten prijsrubrieken en belastingen.

We stellen hierbij vast dat voor het gehele wegverkeer de belastingen per voertuigkilometer gemiddeld een beetje dalen, in totaal -3,2% voor de periode 1991-2002, zie Tabel 43.

Het vastgestelde licht dalende belastingsniveau wordt vooral veroorzaakt door een verschuiving van “duur” benzine personenwagens (van een aandeel van 47 % in 1991 naar 30 % in 2002) naar “goedkope” diesel personenwagens<sup>10</sup> (van een aandeel van 35 % in 1991 naar 48 % in 2002). Deze 2 voertuigtypes maken viervijfde uit van het totaal aantal voertuigkilometer (zie Tabel 93). De netto prijzen dalen sterker dan de belastingen: -7,4% in 2002 t.o.v. 1991.

<sup>10</sup> “Goedkoop” en “duur” per voertuigkilometer, rekening houdend met alle belastingen, en met het feit dat met een dieselwagen per jaar meer kilometer gereden wordt.

**Figuur 9 en Tabel 45: Nettoprijs en taksen, gemiddelde voor alle wegverkeer, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**





## 2.6.2 Per voertuigtype

Op de volgende pagina's is per voertuigtype een staafdiagram te vinden met daarop alle prijzen en belastingen voor 1991-2002.

Details over de berekeningen zijn terug te vinden in de vorige secties.

Bemerk dat deze cijfers *gemiddelden* zijn voor heel het betreffende wagenpark, voor heel Vlaanderen. Omdat het over bedragen per *voertuigkilometer* gaat, zijn de waarden bovendien sterk afhankelijk van het aantal kilometer dat met een voertuig jaarlijks wordt gereden. Met een dieselwagen worde bijvoorbeeld gemiddeld meer kilometer afgelegd dan met een benzinewagen. Dit heeft ook zijn invloed op hoeveel de vaste kosten (aankoopprijs, BIV etc.) doorrekenen in het totaal bedrag.

De genoemde cijfers zijn **euro per 100 voertuigkilometer**, prijsniveau 2002.

Er zijn enkele belangrijke conclusies te trekken uit Figuur 10 tot en met Figuur 18. We stellen vast dat in alle voertuigcategorieën de aankoopprijs en de BTW hierop zeer belangrijk zijn, gevolgd door de brandstofprijzen en -taks, de verzekering (premie en taks) en de verkeersbelasting.

Er zijn duidelijke verschillen tussen personenwagens en zwaardere voertuigen: bij personenwagens speelt de aankoopprijs in de kosten een belangrijkere rol dan bij de zwaardere voertuigen (die meer kilometers doen). Bij deze laatste speelt brandstofprijzen en taks zwaarder door.

Uit de figuren blijkt dat bij de **personenwagens** de dieselwagens gemiddeld minder kosten per km dan benzinewagens. Dat is geen aanmoediging om allemaal dieselwagens te kopen. De voornaamste reden is immers dat met een dieselwagen gemiddeld meer kilometer per jaar wordt gereden, en zodoende relatief weinig kost per kilometer. De aanschafprijs, verzekering, onderhoud, verkeersbelasting etc. heeft in het algemeen wel het zelfde niveau voor alle personenwagens.

Een LPG wagen kost minder dan een benzinewagen omdat op LPG veel minder taksen geheven worden. Vooral de zeer lage brandstoftaksen zijn hierbij een belangrijke factor. Bovendien rijden LPG wagens ook meer kilometer per jaar dan personenwagens op benzine, zodat de kosten per kilometer lager zijn.

LPG wagens kosten uiteindelijk toch nog ongeveer evenveel per gereden kilometer als dieselwagens. De iets duurdere aankoopprijs van LPG voertuigen speelt hierbij een belangrijke rol.

De totale kosten per 100 km van **motorfietsen** zijn iets lager dan die voor personenwagens. Het taxatieniveau is ongeveer even hoog, maar de aanschafkosten en het gebruik (km/jaar) lager.

**Lichte vrachtwagens** zijn per kilometer iets goedkoper dan personenwagens. Dat komt vooral door 2 effecten:

1. Lichte vrachtwagens zijn bedrijfswagens, en kunnen zo een deel van de taksen (BTW) weer recupereren.
2. Lichte vrachtwagens rijden ongeveer 1,5 keer meer kilometer dan personenwagens, waar door de kosten per kilometer lager uitvallen.

Opmerkelijk is dat lichte vrachtwagens op LPG erg weinig kosten per kilometer. Dat komt vooral omdat het wagenpark aan lichte vrachtwagens op LPG uit relatief kleine voertuigen bestaat die ook veel kilometer afleggen, terwijl een “gewone” lichte vrachtwagen ook vrij grote, en dus duurdere, voertuigen bevat.

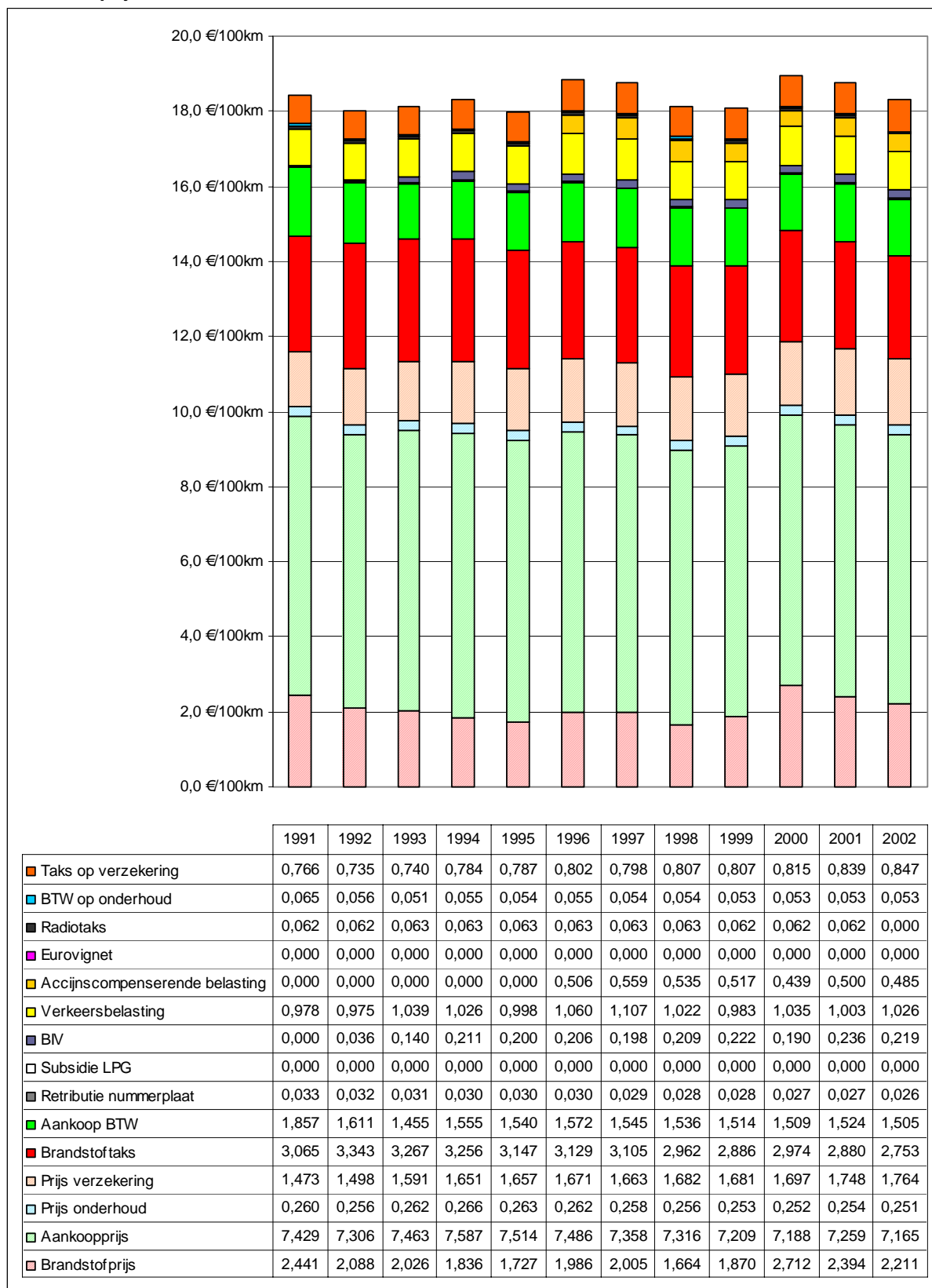
De sterke stijging van de prijs van lichte LPG vrachtwagens is te verklaren door de stijging van het brandstofverbruik<sup>11</sup>.

**Zware vrachtwagens en bussen** zijn zoals te verwachten duurder in gebruik dan personenwagens en lichte vrachtwagens. Zware vrachtwagens en bussen zijn gewoonweg duur in de aanschaf en verbruiken veel brandstof. Hoewel de BTW kan gerecupereerd worden, blijft het taxatieniveau hoog. Dat komt door de hoge brandstoftaksen, het eurovignet en de taksen op de verzekering. De brandstofprijs weegt bij deze voertuigcategorie het zwaarste door; dat is goed te merken aan het prijsprongetje in 2000, toen ook de dieselprijs sterk toenam.

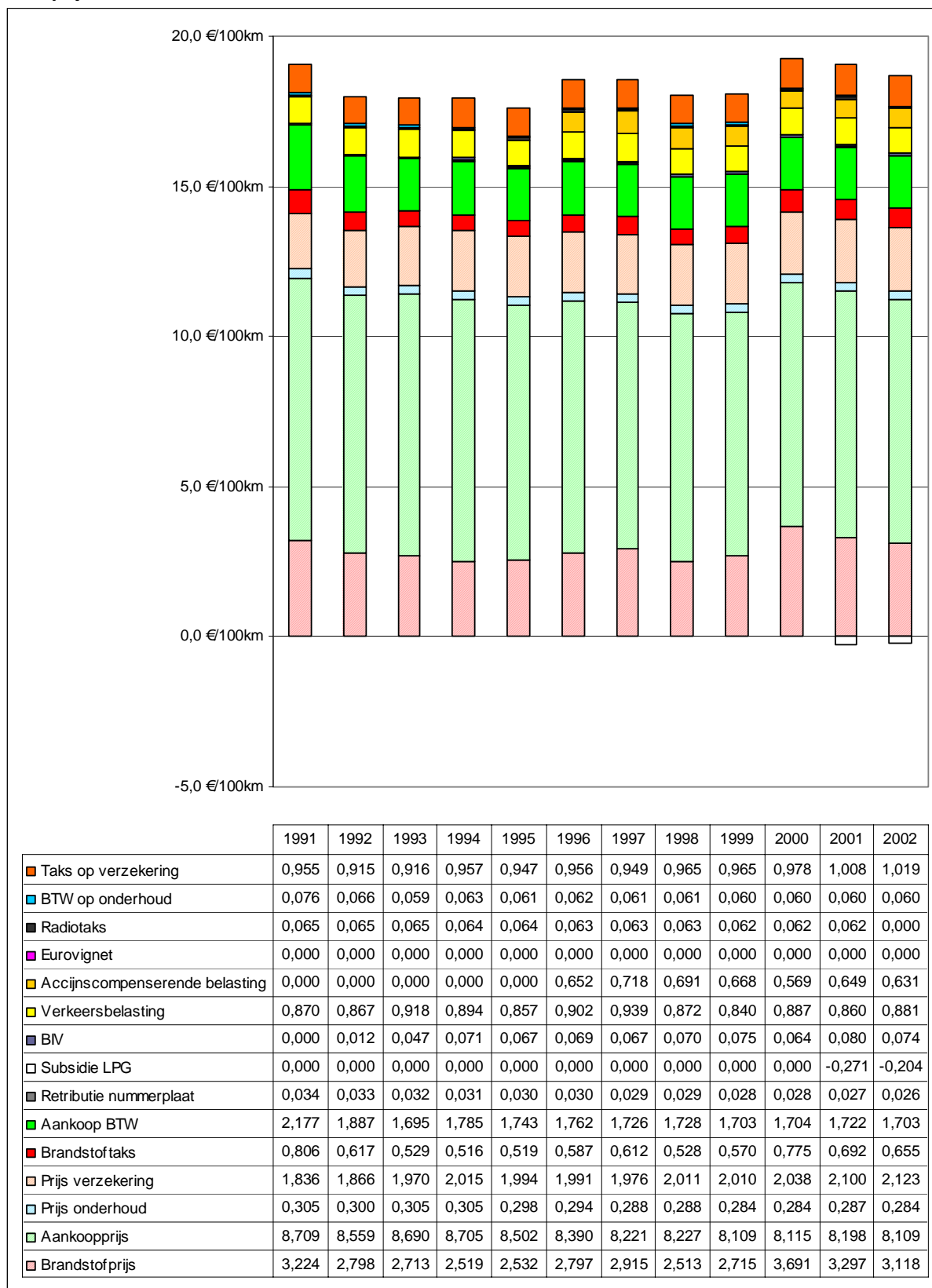
---

<sup>11</sup> De reden hiervoor is onbekend, vermoedelijk een verschuiving van kleine naar grotere voertuigen.

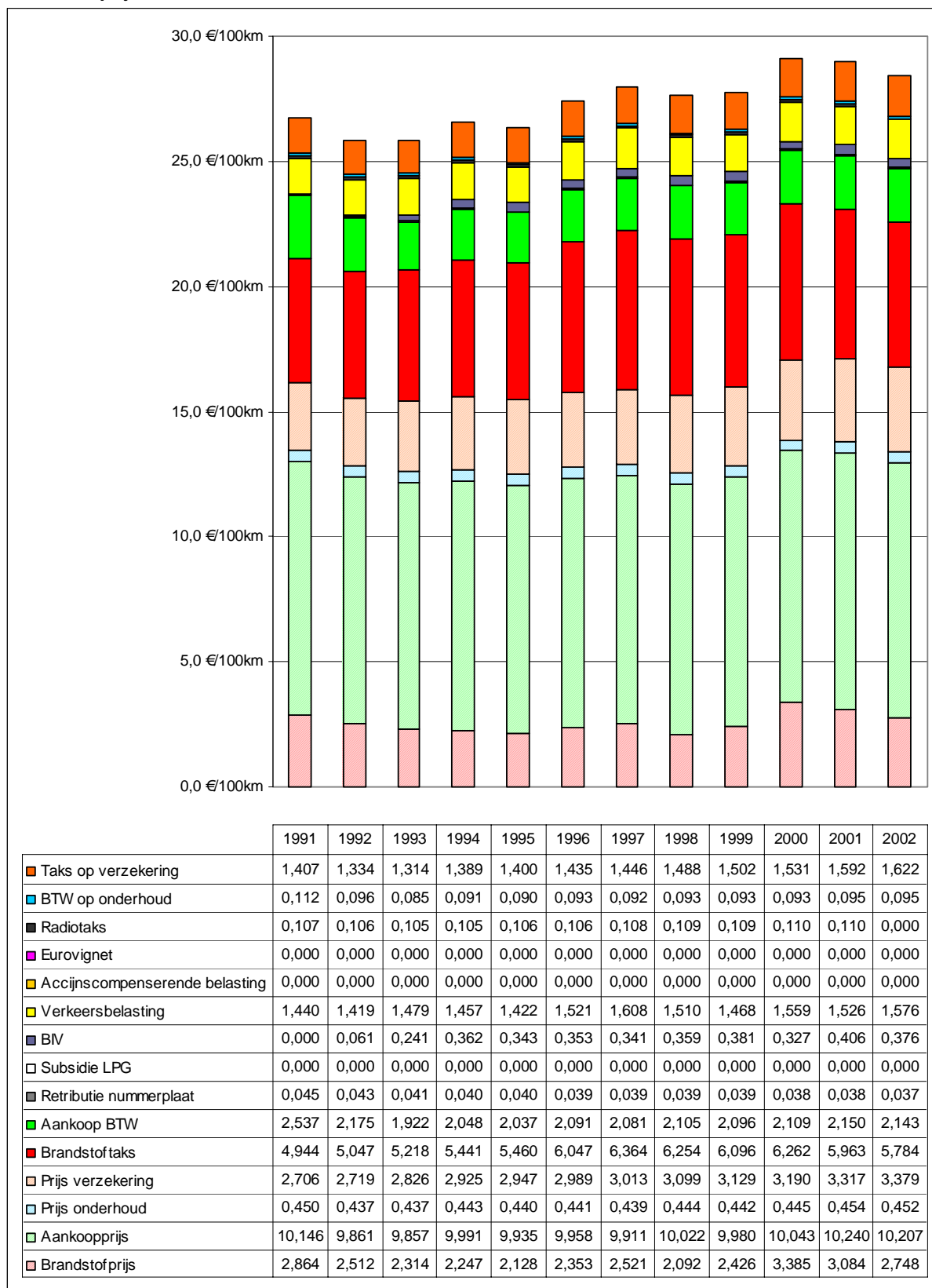
**Figuur 10 en Tabel 46: Nettoprijs en taksen personenwagens diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



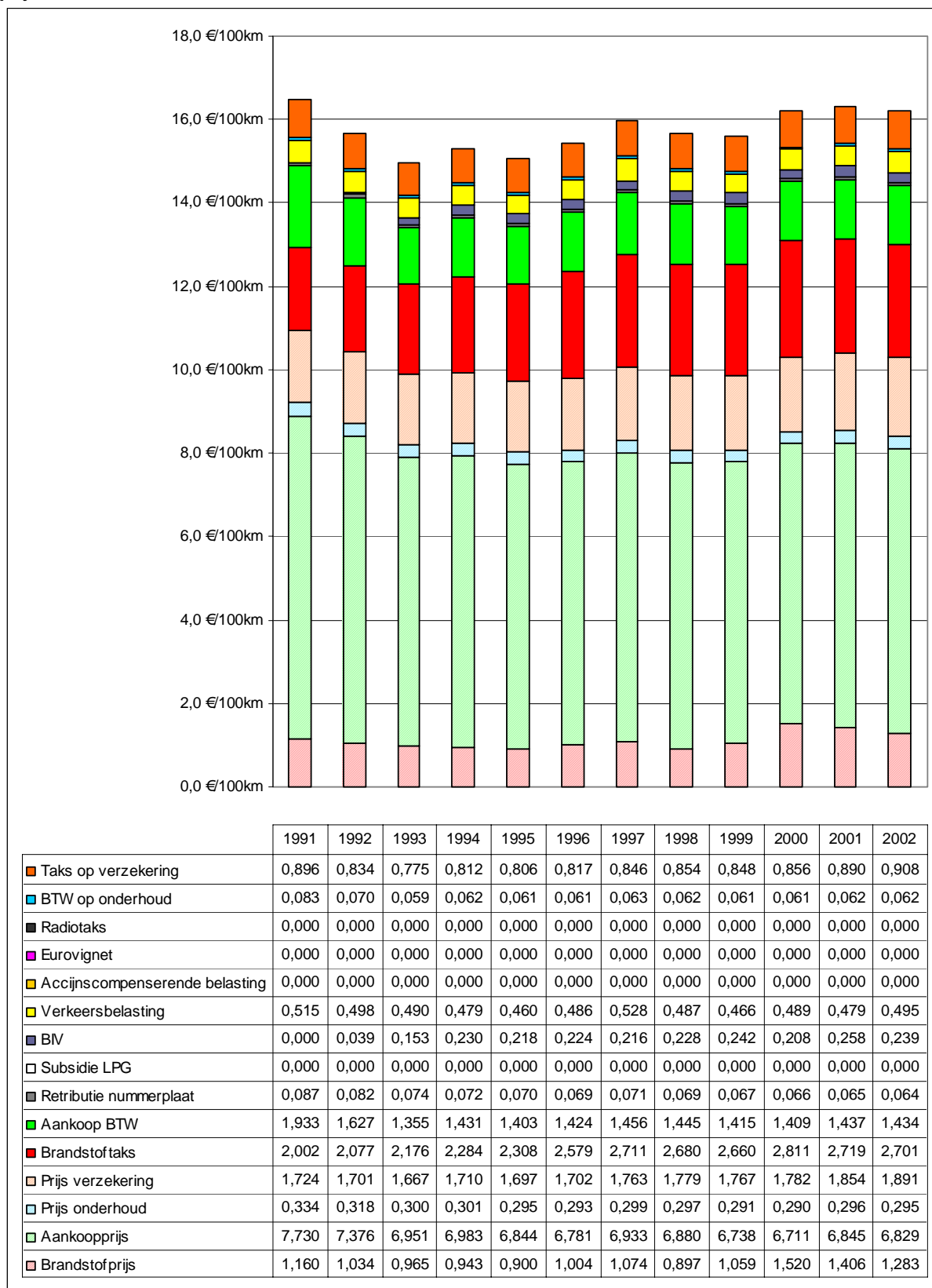
**Figuur 11 en Tabel 47: Nettoprijs en taksen personenwagens LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



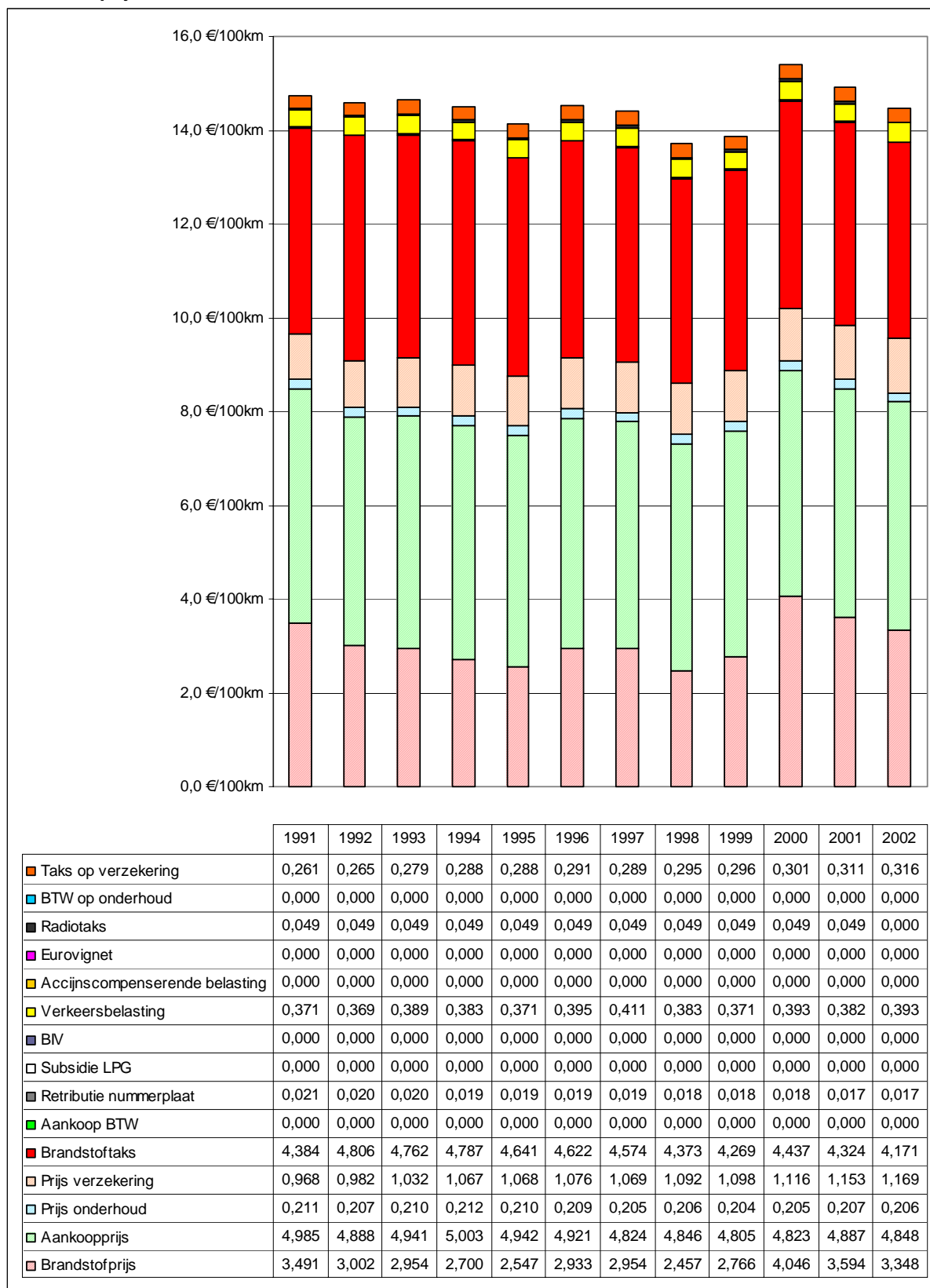
**Figuur 12 en Tabel 48: Nettoprijs en taksen personenwagens benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



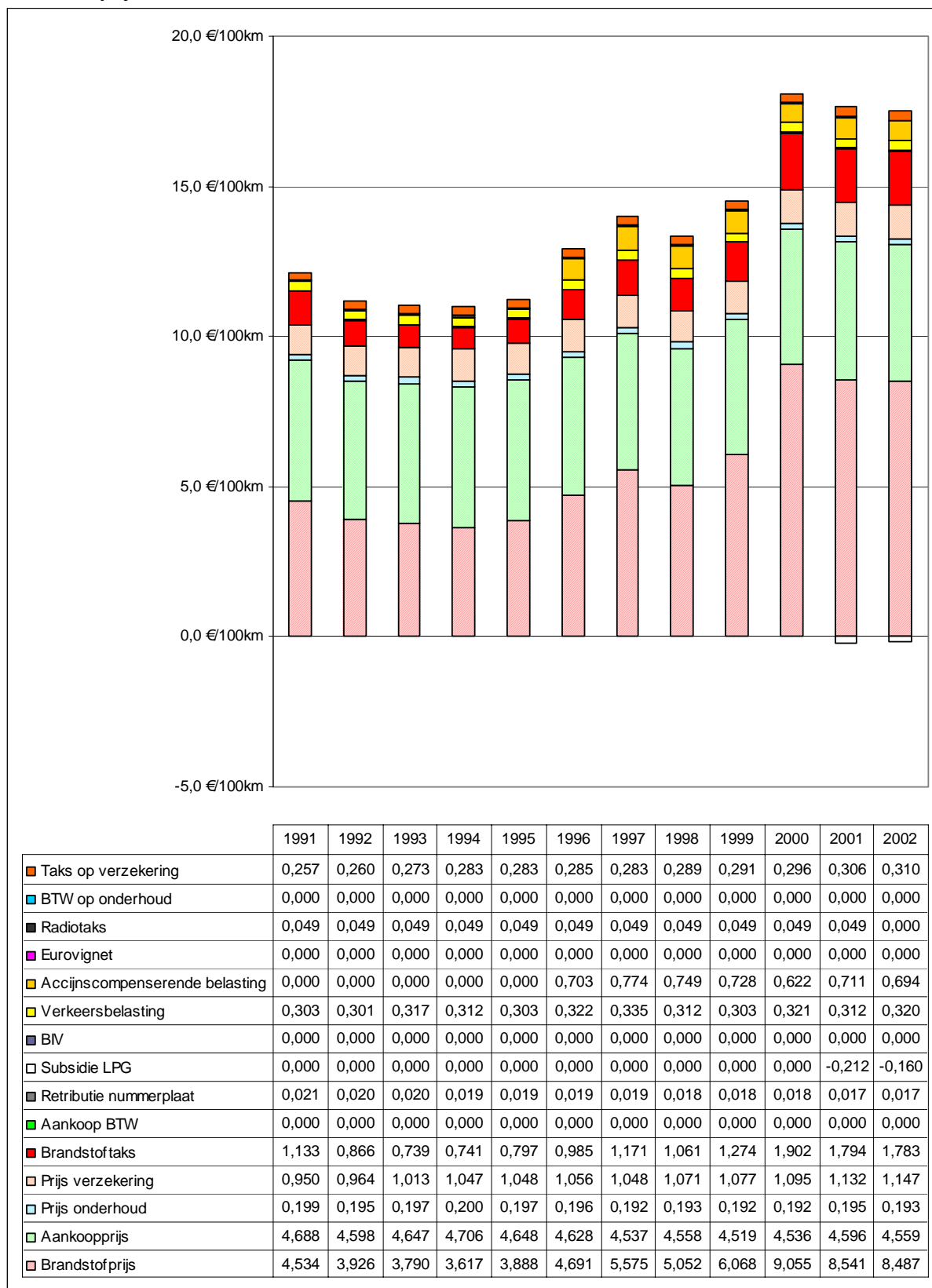
**Figuur 13 en Tabel 49: Nettoprijs en taksen moto benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



**Figuur 14 en Tabel 50: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

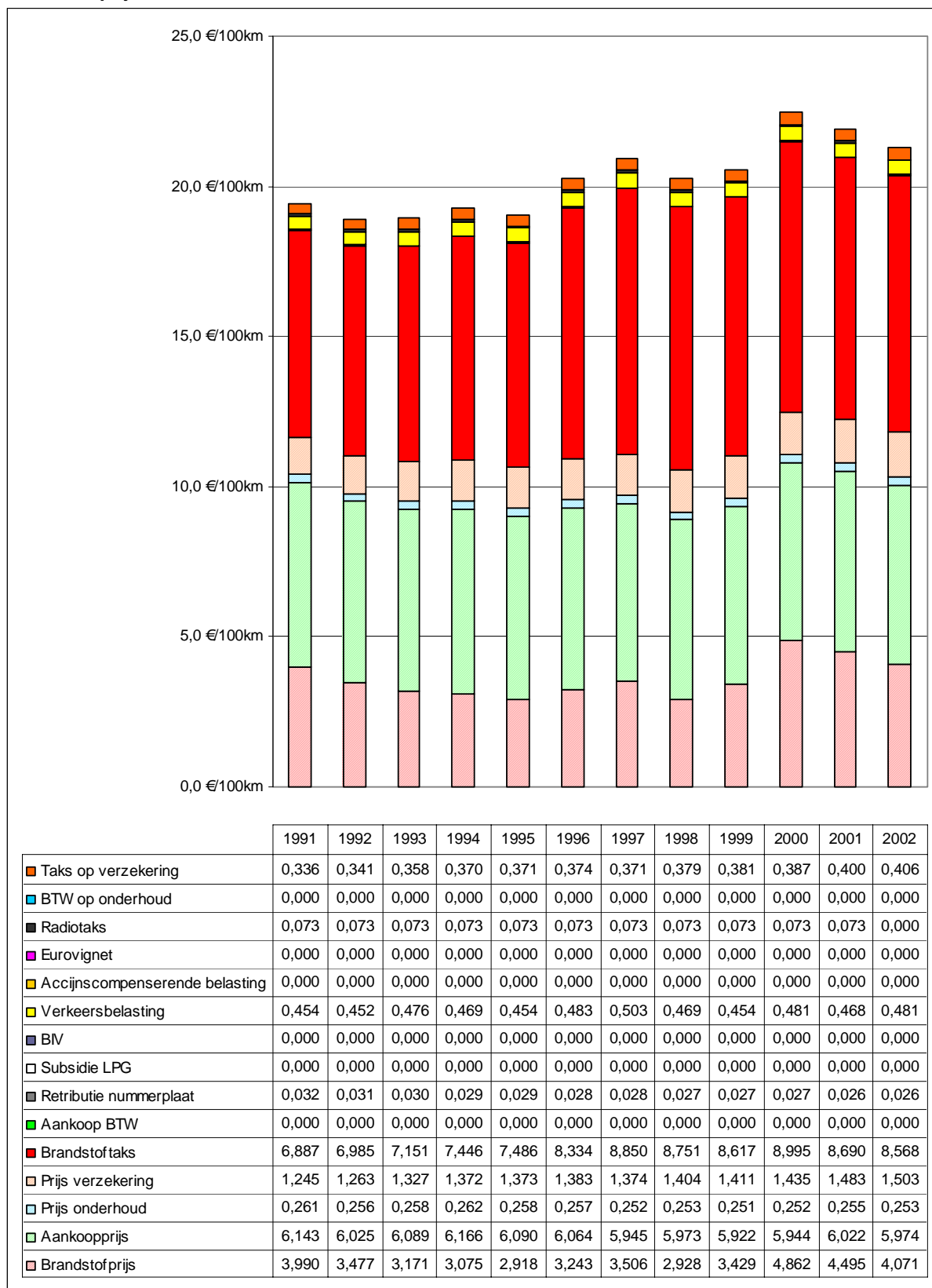


**Figuur 15 en Tabel 51: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen LPG, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

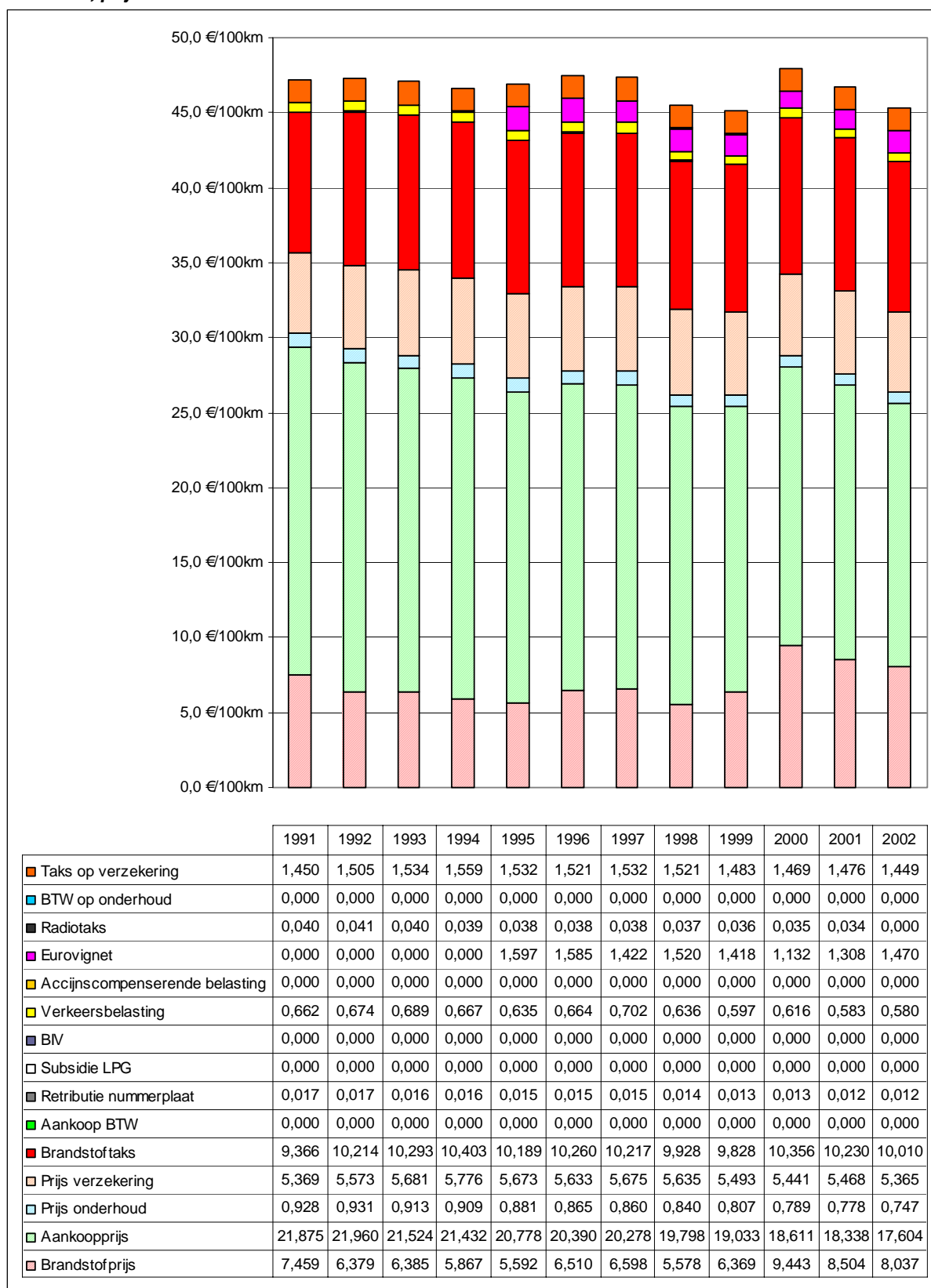




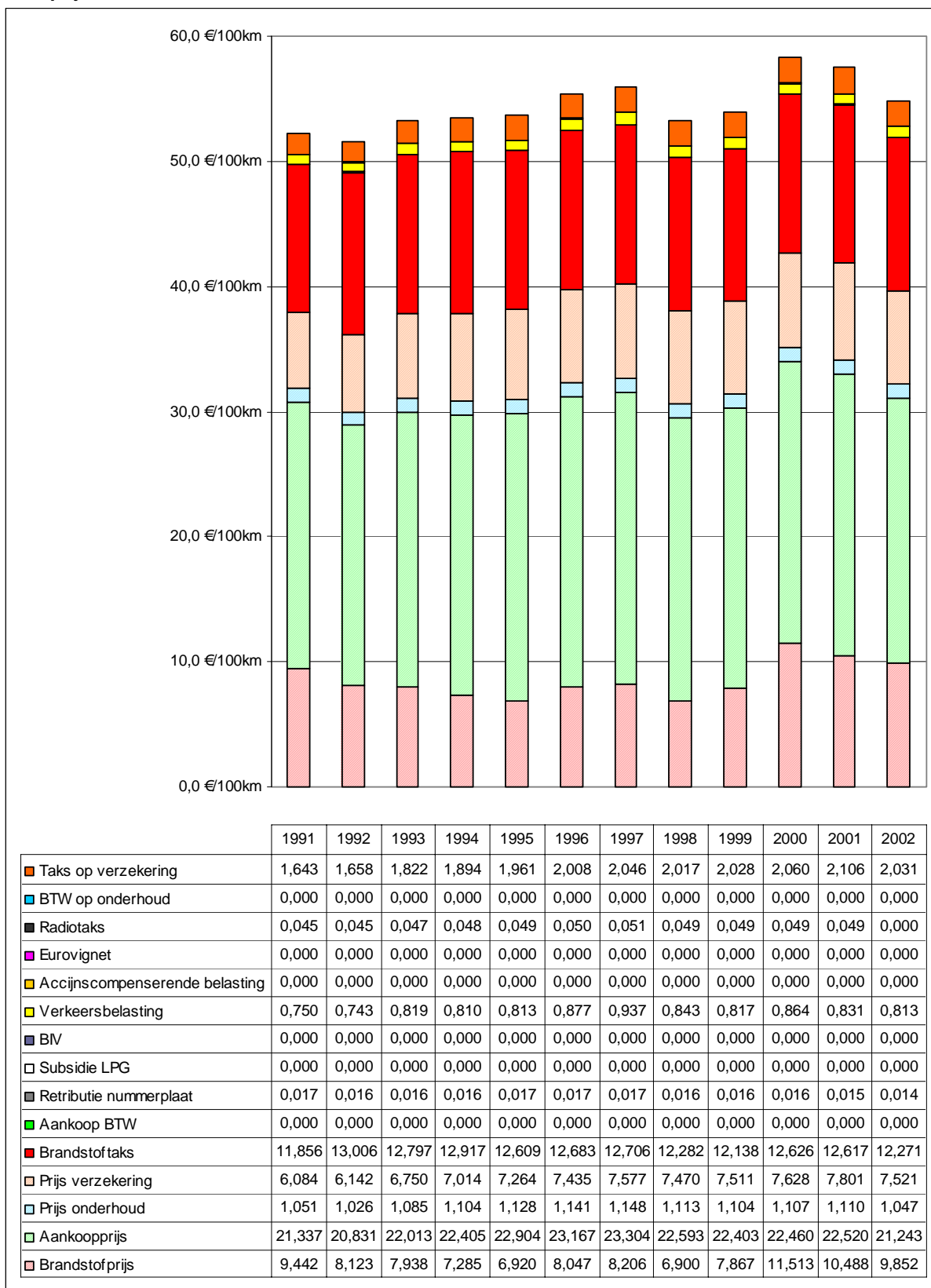
**Figuur 16 en Tabel 52: Nettoprijs en taksen lichte vrachtwagen benzine, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



**Figuur 17 en Tabel 53: Nettoprijs en taksen zware vrachtwagen diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



**Figuur 18 en Tabel 54: Nettoprijs en taksen stad- of reisbus diesel, in euro per 100 km, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**



## 3 Internalisering van de externe kosten van wegverkeer

### 3.1 Achtergrond

Dit hoofdstuk focust op de marginale externe kosten van wegverkeer. Het is belangrijk om een goed begrip te hebben van externe kosten. We bekijken externe kosten vanuit het oogpunt van de deelnemer aan het verkeer. Externe kosten zijn die kosten (aan de maatschappij) waar een weggebruik geen rekening mee houdt in zijn of haar gedrag (*definitie*).

Een typisch voorbeeld is luchtvervuiling. Een deel van de luchtvervuiling en emissies in Vlaanderen kan worden toegewezen aan het wegverkeer in Vlaanderen. De weggebruiker houdt in zijn gedrag (vervoerwijzekeuze, snelheid etc.) weinig of geen rekening met de luchtvervuiling die hij veroorzaakt.

In het algemeen neemt iemand deze effecten op de luchtkwaliteit niet mee in zijn beslissing wanneer hij aan het verkeer deelneemt.

Als iemand van Gent naar Brussel moet reizen, zal hij overwegen wat het snelst, goedkoopst en comfortabelst is: de trein, bus, auto..... Hij kiest, met andere woorden, op basis van minimale private (of interne) kosten (in tijd, geld en comfort). Wat hij niet meeneemt is welke keuze de minste luchtvervuiling teweegbrengt, welke keuze tot de minste externe kosten leidt. Het resultaat is dat we met meer luchtvervuiling zitten dan we maatschappelijk aanvaardbaar vinden. Hetzelfde geldt voor geluidhinder, files, klimaatverandering, ongevallen, etc.

Deze externe kosten zijn meestal geen monetaire kosten van oorsprong. Voor een sociaal-economische waardering moet de schade (in gram, in tijd, ...) worden omgerekend naar geldeenheden. De berekening van (marginale) externe kosten bevat vrij veel onzekerheden die te wijten zijn aan de kwaliteit en kwantiteit van deze waarderingstechnieken. Zo hangt de waarde van de schade bij bv. luchtvervuiling sterk af van de gebruikte verspreidingsmodellen en 'dosis-respons'-relaties.

De externe kosten die in dit hoofdstuk behandeld worden zijn: luchtvervuiling, klimaatverandering, congestie, geluidhinder, ongevallen en schade aan het wegdek. Andere ongewenste neveneffecten, zoals verlies aan ruimte of milieuschade tijdens de productie van voertuigen werden hier niet opgenomen.

Men moet onderscheid maken tussen de gemiddelde en de marginale externe kosten.

- De **gemiddelde externe kosten** zijn de kosten die alle gebruikers samen teweeg brengen gedurende een bepaalde periode, berekend per voertuigkilometer. De gemiddelde externe kosten zijn een maat voor de milieuschade die het wegverkeer teweeg brengt.

De gemiddelde externe kosten zijn interessant om weten wanneer men verschillende voertuigen of vervoerswijzen met elkaar gaat vergelijken.

- De **marginale externe kosten** zijn de kosten die een extra voertuigkilometer teweegbrengt. In het algemeen zijn de marginale kosten veel hoger dan de gemiddelde kosten. Marginale kosten berekenen is van nut wanneer men de optimale taxatie gaat bepalen. Het optimum wordt immers bereikt wanneer de marginale externe kosten gelijk zijn aan de belastingen. Op dat moment houdt de gebruiker wél rekening met de schade die hij veroorzaakt (via de belastingen).

Een voorbeeld van gemiddelde externe kosten is de financieel gewaardeerde gezondheidsschade als gevolg van verkeersgeluid, verdeeld over de verschillende vervoerswijzen, bv. volgens het aantal voertuigkilometer per jaar. Er wordt dan verondersteld dat effecten lineair zijn, wat niet altijd het geval is. Het eerste voertuig op een weg veroorzaakt bv. veel meer extra geluidshinder dan het duizendste. Gemiddelde externe kosten geven vooral inzicht in de maatschappelijke relevantie en omvang van verschillende kostenposten en kunnen daarom in de bewustwording een waardevolle functie vervullen. Dit soort cijfers zijn echter weinig behulpzaam in het ontwerpen van beleid dat erop gericht is om de externe effecten te verminderen. Ze geven immers geen informatie over welke (sub)categorieën van vervoermiddelen onder welke omstandigheden aanleiding geven tot welke kosten. Ze bieden m.a.w. geen inzicht in mogelijke verbeterstrategieën.

Bij een benadering op basis van marginale externe kosten is een veel preciezere toedeling naar specifieke voertuigen, plaats en tijd mogelijk. Het duidelijkst is dit verschil te illustreren bij congestiekosten; het is aantoonbaar weinig effectief in de filebestrijding om de totale congestiekosten te delen door het totale aantal voertuigkilometer en zo te concluderen dat iedereen bijvoorbeeld 0,01 euro per km zou moeten betalen. Veel effectiever is het om naar tijd en plaats te differentiëren. De marginale externe kosten per voertuigkilometer kunnen dit soort informatie wel verschaffen. Uit dit soort gedifferentieerde cijfers blijkt immers snel waar en onder welke omstandigheden zich de grootste knelpunten voordoen, waardoor snel beleidsprioriteiten worden vastgesteld.

In volgende tabel is een overzicht te vinden van de voornaamste interne en externe kosten (samen sociale kosten) van wegverkeer.

**Tabel 55: Kosten van wegverkeer**

Beschrijving	Interne kosten – monetaire kosten	Interne kosten – niet-monetaire kosten	Taksen	Externe kosten
Materiële kosten	Eigen materiële kosten (aankoop, onderhoud, verzekering)	/	Taksen op aankoop, onderhoud, verzekering, verkeersbelasting, BTW, ...	Veranderingen in materiële kosten aan andere voertuigen door bv. snelheidsverminderingen.
Tijdskosten	/	Eigen tijdskosten	/	De tijdskosten die de weggebruikers ondervinden door de snelheidsvermindering vanwege congestie (files).
Ongevallen	/	Kosten geassocieerd met het gemiddelde risico (zonder de directe economische kosten)	/	Kosten van het toegenomen ongevalrisico + de directe economische kosten geassocieerd met het gemiddelde ongevalrisico
Luchtvervuiling en klimaatverandering	/	/	/	Schade aan de rest van de gemeenschap en aan de toekomstige generaties
Geluidhinder	/	Geluidhinder in het voertuig	/	Geluidhinder in de omgeving
Schade aan de weg	/	/	/	Toename in onderhoudskosten bij de overheid

Naast het bepalen van de marginale externe kosten, wordt in dit hoofdstuk ook een vergelijking gemaakt tussen de marginale externe kosten van wegverkeer met de gemiddelde taks (per kilometer) die men oplegt in Vlaanderen.

Een deel van de negatieve externaliteiten wordt immers aangerekend aan de weggebruiker onder de vorm van belastingen op het wegverkeer. In een *optimaal transportsysteem* zouden de belastingen op wegverkeer moeten gelijk zijn aan de *marginale* externe kosten (externe kosten die een *extra gereden voertuigkilometer* teweegbrengt), zodat elke weggebruiker in zijn verkeersgedrag rekening houdt met de door hem veroorzaakte schade (*internaliseren van externe kosten*). Dit optimum moet volgens het economisch principe niet alleen gelden voor gemiddelde waarden, maar *voor elk vervoermiddel, op elk tijdstip en elke plaats*. Uit onze analyse zal blijken dat de belastingen op het wegverkeer in Vlaanderen niet gericht zijn op het internaliseren van de externe kosten. Ze zijn in het algemeen te laag of op een verkeerde manier geïmplementeerd. Dit leidt tot te veel verkeer op bepaalde tijdstippen en plaatsen, met de verkeerde vervoersmiddelen.

Een uitgebreidere beschrijving van deze economische principes is te vinden in bijlage D.

### 3.2 *Marginale externe kosten van luchtvervuiling*

De marginale externe kosten van luchtvervuiling werden door VITO met de ExternE (“External Costs of Energy”) methode bepaald. Deze methodologie werd ontwikkeld door een Europees netwerk van onderzoeksinstituten gedurende een lange reeks Europese onderzoeksprojecten. De ExternE-methode wordt in de meeste Europese landen gebruikt en wordt ook door de Europese Commissie naar voor geschoven als de meest actuele methode. De verkregen resultaten zijn zonder meer vergelijkbaar met de resultaten voor andere landen. De implementatie van deze methodologie voor transport is beschreven in een boek (Friedrich en Bickel eds., 2001) met daarin ook de eerste toepassingen voor België (Int Panis & De Nocker, 2001).

De studie beschouwt de marginale kosten, d.w.z. de additionele impact als gevolg van een bijkomende eenheid transport (in principe: 1 voertuigkilometer) bij gelijkblijvende infrastructuur. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende brandstoffen en voertuigen.

Volgende pollutanten werden beschouwd:

- NO<sub>x</sub>** Een hoge concentratie stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) vermindert de longfunctie en veroorzaakt ademhalingsproblemen. Bovendien zorgen de stikstofoxiden voor de vorming van ozon in de onderste luchtlagen. Ozon irriteert ogen en longen. NO<sub>x</sub> draagt ook bij tot verzuring (samen met SO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub>). NO<sub>x</sub> werd vroeger vooral door benzine- en LPG-motoren uitgestoten<sup>12</sup> maar dat is veel minder het geval door het gebruik van katalysatoren. Nu is vooral de dieselmotor nog een veroorzaker van NO<sub>x</sub>.
- NMVOS** Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) zijn kankerverwekkend, en zorgen voor de vorming van ozon in de onderste luchtlagen. Een aantal NMVOS zijn bij inademing schadelijk op zich (longfunctie), enkele zijn kankerverwekkend. De NMVOS uitstoot komt vooral van oude benzinemotoren.
- SO<sub>2</sub>** Zwaveloxiden ontstaan door de verbranding van de zwaveldeeltjes in brandstoffen. Het zwavelgehalte van de brandstoffen is in de loop der jaren fel gedaald. Een hoge concentratie van SO<sub>2</sub> is schadelijk voor de gezondheid.
- PM10** Kleine roetdeeltjes (PM10) hebben als effect dat de longfunctie verminderd, waardoor ademhalingsproblemen ontstaan. Ze kunnen kanker veroorzaken (afhankelijk van de stoffen die op de deeltjes zitten). PM2,5 zijn nog kleinere stofdeeltjes en zijn nog meer schadelijk. PM10 en PM2,5 veroorzaken bij langdurige blootstelling hart- en luchtwegaandoeningen, mogelijks ook longkanker. PM worden vooral uitgestoten door dieselmotoren. Voor PM10 werden enkel de uitlaatemissies, en dus niet de niet-uitlaatemissies (slijtage van banden, remmen, wegdek en rails) opgenomen.
- CO** Koolstofmonoxide (CO) ontstaat bij onvolledige verbranding. Het veroorzaakt ademhalingsproblemen.

---

<sup>12</sup> Bij een (te) hoge motortemperatuur verbrandt de stikstof N<sub>2</sub> uit de lucht tot NO of NO<sub>2</sub>.

De marginale externe kosten voor luchtvervuiling zijn te vinden in volgende tabel.

**Tabel 56: Marginale externe kosten voor luchtvervuiling in Vlaanderen (klassieke pollutanten), 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: VITO, 2003, in kader van MIRA-T 2003.

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	6,104	5,998	5,685	5,249	4,794	4,358	3,845	3,394	2,972	2,579	2,260	1,941
Personenwagen	LPG	0,486	0,492	0,497	0,479	0,461	0,439	0,417	0,395	0,367	0,330	0,296	0,267
Personenwagen	Benzine	0,881	0,853	0,802	0,755	0,717	0,673	0,638	0,597	0,549	0,464	0,430	0,397
Moto	Benzine	1,020	1,043	1,047	1,052	1,057	1,062	1,083	1,082	1,024	0,957	0,911	0,877
Lichte vrachtwagen	Diesel	6,694	6,683	6,659	6,346	5,783	5,342	4,766	4,268	3,778	3,363	2,993	2,627
Lichte vrachtwagen	LPG	0,694	0,693	0,692	0,681	0,659	0,632	0,591	0,570	0,525	0,482	0,454	0,424
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,843	0,843	0,842	0,824	0,798	0,774	0,757	0,730	0,704	0,619	0,590	0,555
Zware vrachtwagen	Diesel	10,068	10,058	10,015	9,880	9,613	9,449	9,126	9,041	9,006	8,953	8,902	8,856
Stads- of reisbus	Diesel	13,158	13,270	12,928	12,618	12,083	11,538	10,586	10,105	9,481	8,385	8,329	7,595

Door VITO werd ook onderscheid gemaakt naar piekuur/daluur en stedelijk/niet-stedelijk gebied.

**Tabel 57: Marginale externe kosten voor luchtvervuiling in Vlaanderen (klassieke pollutanten), 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: VITO, 2003

Per voertuig categorie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	3,04	3,02	2,99	2,84	2,68	2,49	2,26	2,08	1,87	1,66	1,49	1,32
Zware vrachtwagen	10,06	10,06	10,01	9,88	9,61	9,44	9,12	9,04	9,00	8,95	8,90	8,85
Bus	13,16	13,27	12,92	12,61	12,08	11,54	10,57	10,10	9,48	8,38	8,33	7,59
Lichte vrachtwagen	5,39	5,49	5,55	5,37	4,99	4,68	4,21	3,82	3,43	3,08	2,77	2,45
Moto	1,02	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,08	1,08	1,02	0,96	0,91	0,88
Per brandstoftype	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Benzine	0,88	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,58	0,50	0,46	0,43
LPG	0,51	0,51	0,52	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,35	0,32	0,29
Diesel	6,83	6,72	6,44	6,04	5,58	5,16	4,66	4,22	3,83	3,45	3,14	2,80
Per type locatie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Stedelijk	8,29	8,24	8,23	7,97	7,61	7,20	6,63	6,19	5,69	5,13	4,72	4,29
Niet-stedelijk	1,97	1,94	1,90	1,82	1,72	1,62	1,49	1,40	1,30	1,19	1,11	1,02
Autosnelweg	2,56	2,53	2,52	2,44	2,34	2,24	2,09	2,00	1,90	1,77	1,69	1,58
Per tijdstip	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Daluur	3,34	3,31	3,29	3,15	2,99	2,82	2,60	2,43	2,26	2,06	1,92	1,75
Piekuur	5,57	5,52	5,48	5,26	5,00	4,73	4,40	4,11	3,83	3,51	3,28	2,99

Wat opvalt, is dat de marginale externe kosten vanwege luchtvervuiling dalen, dit ten gevolge van vervanging oudere voertuigen door voertuigen van een jongere generatie.

Zoals te verwachten zijn de marginale externe kosten in stedelijke gebieden en in de piek hoger dan in de daluren en in de niet-stedelijke gebieden. De hoge waarden zijn vooral te verklaren door de lagere snelheid van de voertuigen in de stad en in de piek, en door de hogere bevolkingsdichtheid in stedelijke gebieden (waardoor meer mensen in aanraking komen met de luchtvervuiling).



### 3.3 Marginale externe kosten van klimaatverandering

De gemiddelde temperatuur op aarde is in de 20<sup>ste</sup> eeuw met 0,6°C toegenomen. Buiten de poolgebieden zijn vele gletsjers gekrompen en is de neerslag tussen 35° en 85° noorderbreedte toegenomen met 7 à 12 %. Deze klimaatveranderingen zijn volgens het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) met grote waarschijnlijkheid toe te schrijven aan antropogene activiteiten die de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer verhogen. De klimaatverandering veroorzaakt door de mens zal nog verschillende eeuwen blijven doorwerken, aangezien broeikasgassen een lange levensduur hebben.

De uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen is sinds 1990 met ruim 10 miljoen ton CO<sub>2</sub>-equivalenten toegenomen tot 93,4 miljoen ton. De broeikasgasemissie in Vlaanderen bestaat voornamelijk (82,5%) uit de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Ook het wegverkeer stoot heel wat broeikasgassen uit. We kunnen dan ook stellen dat het wegverkeer in zekere mate mee verantwoordelijk is voor de klimaatverandering. Weggebruikers houden in hun gedrag geen rekening met de gevolgen voor het klimaat, onder andere omdat deze zich vooral op lange termijn voordoen. De impact van het wegverkeer (van een extra voertuigkilometer) op de klimaatverandering zijn externe kosten (marginale externe kosten).

In het kader van MIRA-T 2003 en deze studie heeft Vito berekeningen verricht om de marginale sociale kosten van wegverkeer ten aanzien van klimaatverandering te bepalen<sup>13</sup>. Daarbij werden de emissies van de broeikasgassen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O van de verschillende voertuigtypes berekend en gemonetariseerd. Voor de monetarisatie werd uitgegaan<sup>14</sup> van 20 euro/ton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

**Tabel 58: Marginale externe kosten voor klimaatverandering in Vlaanderen, 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: VITO, 2003

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	0,425	0,424	0,419	0,414	0,409	0,404	0,400	0,396	0,390	0,383	0,376	0,369
Personenwagen	LPG	0,371	0,371	0,372	0,371	0,370	0,369	0,368	0,367	0,367	0,366	0,365	0,364
Personenwagen	Benzine	0,422	0,424	0,428	0,429	0,430	0,430	0,428	0,427	0,425	0,421	0,416	0,411
Moto	Benzine	0,171	0,175	0,179	0,180	0,182	0,183	0,182	0,183	0,186	0,189	0,190	0,192
Lichte vrachtwagen	Diesel	0,609	0,609	0,611	0,608	0,603	0,597	0,589	0,584	0,577	0,571	0,564	0,559
Lichte vrachtwagen	LPG	0,522	0,521	0,519	0,532	0,568	0,619	0,704	0,739	0,819	0,898	0,946	0,991
Lichte vrachtwagen	Benzine	0,587	0,587	0,587	0,588	0,590	0,593	0,596	0,598	0,601	0,604	0,607	0,608
Zware vrachtwagen	Diesel	1,300	1,295	1,321	1,322	1,324	1,325	1,315	1,326	1,329	1,333	1,335	1,342
Stads- of reisbus	Diesel	1,646	1,649	1,642	1,641	1,638	1,638	1,636	1,641	1,642	1,625	1,647	1,645

<sup>13</sup> MIRAT-T 2003 Hoofdstuk 1.5 Verkeer & vervoer.

<sup>14</sup> Studies ter voorbereiding van Kyoto gebruiken waarden van 15 tot 60 euro per ton CO<sub>2</sub>.

**Tabel 59: Marginale externe kosten voor klimaatverandering in Vlaanderen, 1990-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: VITO, 2003

Per voertuig categorie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,39	0,38
Zware vrachtwagen	1,30	1,29	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,33	1,33	1,33	1,34	1,34
Bus	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,63	1,65	1,64
Lichte vrachtwagen	0,60	0,60	0,61	0,60	0,60	0,60	0,59	0,59	0,58	0,58	0,58	0,57
Moto	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19
Per brandstoftype	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Benzine	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40
LPG	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,41	0,42	0,42	0,44	0,45	0,45	0,46
Diesel	0,59	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52	0,51
Per type locatie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Stedelijk	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55	0,54	0,54	0,53
Niet-stedelijk	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39
Autosnelweg	0,59	0,58	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54	0,54	0,53	0,52
Per tijdstip	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Daluur	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45
Piekuur	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,59	0,59	0,58

### 3.4 Marginale externe congestiekosten

Files behoren ook tot de externe kosten van het verkeer, omdat de filerijder niet alleen last ondervindt van de file maar haar ook veroorzaakt. De filerijder neemt deze last van de file mee in zijn beslissing, maar het 'veroorzaken' ervan niet. In economische termen: hij neemt zijn eigen vertraging mee in zijn beslissing, maar niet de vertraging die zijn beslissing voor derden veroorzaakt.

Marginale externe congestiekosten (of filekosten) treden op telkens wanneer een additioneel voertuig op de weg de snelheid van de andere voertuigen vermindert. Een lagere snelheid heeft als gevolg dat het tijdsverlies en daarbij ook de tijdskosten voor de weggebruikers toenemen.

Met andere woorden: een toename van het verkeersvolume zorgt voor een toename van de reistijd. Het aantal verloren uren is het product van die twee factoren en neemt dus nog sterker toe. Een weggebruiker houdt wel rekening met de reistijd, maar niet met het volume-effect dat hij teweegbrengt. Zijn gedrag is dus maatschappelijk niet-optimaal. Enkel wanneer elke bestuurder in zijn gedrag<sup>15</sup> rekening houdt met alle schade die een extra voertuigkilometer veroorzaakt, kan gesteld worden dat het transportsysteem optimaal functioneert, wat niet betekent dat er geen file meer is.

<sup>15</sup> Gedrag: bijvoorbeeld vervoerwijzekeuze, keuze van type weg (autosnelweg of gewone weg), van vertrektijdstip (piekuur of daluur), voertuigtype (benzine of diesel)

### 3.4.1 Berekeningsmethode

Voor elke weg kan een relatie tussen het verkeersvolume en de snelheid bepaald worden. Die verschilt van weg tot weg, o.a. door een verschillend aantal rijstroken en het type weg.

Om de marginale congestiekosten voor heel Vlaanderen te bepalen, moet op een meer ge-aggregeerde manier een reistijd-verkeersvolume relatie worden vastgesteld. Men veronderstelt daarbij dat één additionele voertuigkilometer de gemiddelde snelheid van de Vlaamse voertuigen op de weg homogeen doet dalen. Deze veralgemening voor heel Vlaanderen kan gebruikt worden om een algemeen beeld te geven van de discrepanties tussen taxatie en externe kosten. De waarden zijn echter niet geschikt om bv. het niveau van rekening rijden op de weg mee te bepalen. Dat moet veel gedetailleerd voor elk wegvak apart gebeuren.

In het algemeen kan een curve worden opgesteld met een exponentiële of lineaire vorm:  $t = A_1 + A_2 \exp(A_3 \cdot q)$  of  $t = A_1 + A_2 \cdot q$  waarbij  $t$  de reistijd is (in minuten), en  $q$  het verkeersvolume (in voertuigkilometer per uur).  $A_1 \dots A_3$  zijn parameters, die bepaald worden (kalibratie) op basis van waarnemingen.

Met deze reistijd-verkeersvolume relatie (*speed-flow relation*) kan nu berekend worden hoeveel extra reistijd één bijkomende voertuigkilometer teweeg brengt op het gehele wegverkeer.

Dit marginale reistijdsverlies kan nu monetair gewaardeerd worden.

De waarde van een extra voertuigkilometer (of de MECC *marginal external congestion cost*) is:

$$MECC_q = \frac{\partial t}{\partial q} \cdot q \cdot VOT$$

$q$  is het aantal personenkilometer of tonkilometer en  $VOT$  is de tijdswaardering (*value of a marginal time saving*) per persoon of per ton per uur.

### 3.4.2 Een reistijd-verkeersvolume functie voor Vlaanderen

Een reistijd-verkeersvolumefunctie werd geschat op basis van de modelberekeningen die voor het Mobiliteitsplan Vlaanderen uitgevoerd zijn. Het multimodale model Vlaanderen beschrijft de huidige toestand (1998) van het personenvervoer en omvat scenario's voor 2010 in Vlaanderen en Brussel. Het trendscenario voorspelt een toename van de reistijd in de spits tussen 1998 en 2010 met 27%.

Het multimodale model Vlaanderen is een planningsmodel (statisch rekenmodel), dat steunend op algemene gegevens, trendontwikkelingen en voorspellingen (economisch, socio-demografisch), verplaatsingspatronen, modale keuzes en verkeersbelastingen van de net-

werken voorspelt, die het gevolg zijn van ingrepen t.a.v. de kwaliteit en kwantiteit van het vervoersaanbod en de netwerken.

Het model is een avondspits model. Dit betekent dat alle resultaten slechts een beeld geven van één standaard avondspitsuur op een gemiddelde standaard weekdag-werkdag.

Het totaal aantal autoverplaatsingen dat door het model gegenereerd wordt voor het avondspitsuur in 1998 is 1.348.000, wat ongeveer 10% van het totaal aantal dagverplaatsingen is in Vlaanderen en Brussel. De gemiddelde verplaatsingsafstand is 18,96 km, wat resulteert in een totaal aantal voertuigkilometer van 13.501.427 vkm/peikuur, waarvan ongeveer 10% in stedelijk gebied.

Stedelijke verplaatsingen worden gedefinieerd als alle verplaatsingen:

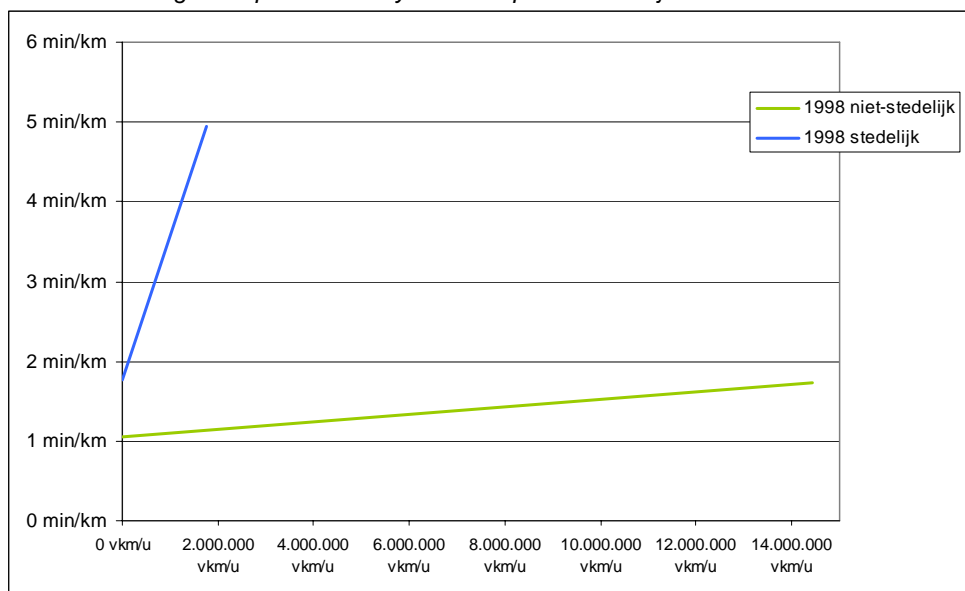
- In de grootstedelijke gebieden Antwerpen, Gent, Brussel (omliggende gemeenten)<sup>16</sup>.
- In de 10 regionaal-stedelijke gebieden.
- In de circa 20 klein-stedelijke gebieden<sup>17</sup>.

Uit de verschillen tussen *free-flow* reistijden en de reistijden tijdens het avondspitsuur kan een reistijd-verkeersvolumecurve afgeleid worden voor de stedelijke en niet-stedelijke gebieden (zie onderstaande figuur). Op de x-as staat het totale aantal voertuigkilometer in Vlaanderen en Brussel gedurende een bepaald uur.

De figuur geeft aan dat naarmate het verkeersvolume groeit, ook de reistijd toeneemt.

**Figuur 19: Relatie reistijd – verkeersvolume (personenvervoer), Vlaanderen, 1998**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van cijfers multimodaal model Vlaanderen



<sup>16</sup> Verplaatsingen met zowel herkomst als bestemming binnen één stad. Pendelverkeer waarvan een gedeelte zich in de stad bevindt wordt niet meegerekend bij "stedelijk".

<sup>17</sup> De grootstedelijke, regionaal-stedelijke en kleinstedelijke gebieden zoals gedefinieerd in het Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen, rekening houdend met de grenzen van de zones in het multimodale model Vlaanderen.

Er werd verder verondersteld dat de spits (zoals beschreven in het multimodale model) 5 uren per dag inneemt<sup>18</sup>, de overige 19 uren worden beschouwd als daluren.

### 3.4.3 De tijdswaardering

De tijdswaardering (*value of a marginal time saving*) wordt in het algemene bepaald door WTP (*willingness-to-pay*) studies, zoals die door de Hague Consulting Group (HCG, 1990) gebeurd zijn.

Om de waarden voor Vlaanderen te verkrijgen, werden de UNITE cijfers gecombineerd met de verdeling van de reismotieven in Vlaanderen, en met de relatie tussen VOT (*value of marginal time savings*) en inkomen. Omrekening van personenkilometer en tonkilometer naar voertuigkilometer gebeurde met de cijfers uit Tabel 95. In volgende tabel is het resultaat te vinden.

**Tabel 60: De waarde van marginale reistijdwinsten, in constante prijzen van 2002, België**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van UNITE cijfers (Nelthrop et al., 2001) en (Henry et al., 2002)

<b>Personenwagen<sup>19</sup></b>	
Zakelijk verkeer	24,04 euro/persoon/uur
Woonwerkverkeer	6,86 euro/persoon/uur
Vrijetijdsverkeer	4,58 euro/persoon/uur
<i>Gemiddeld</i>	<i>6,36 euro/persoon/uur</i>
	8,90 euro/voertuig/uur
<b>Vrachtwagen</b>	
Zware vrachtwagen	45,78 euro/voertuig/uur
Lichte vrachtwagen	49,22 euro/voertuig/uur
<b>Bus<sup>20</sup></b>	
	<i>idem personenwagen</i>
	136,67 euro/voertuig/uur

### 3.4.4 Resultaat

De marginale externe congestiekosten zijn in het bijzonder hoog tijdens de piekuren. Dat komt omdat er zich tijdens de piekuren meer voertuigen op de weg bevinden die hinder ondervinden van de files. Eén voertuig veroorzaakt een reistijdverlies waar meer mensen hinder van ondervinden.

Voor niet-stedelijk verkeer zijn de marginale congestiekosten kleiner dan voor stedelijk verkeer, omdat daar één extra voertuig een kleinere impact heeft op de files dan in een stad. In een stad kan een file al kan ontstaan met een kleinere hoeveelheid extra voertuigen.

<sup>18</sup> Bedoeld wordt de drukste 5 uren van de dag. Dat is ongeveer van 7u tot 9u30 en van 16u tot 18u30.

<sup>19</sup> Verdeling zakelijk verkeer: 3,4%, woonwerkverkeer: 48,9 %, andere: 47,7%, uit Onderzoek Verplaatsingsgedrag België.

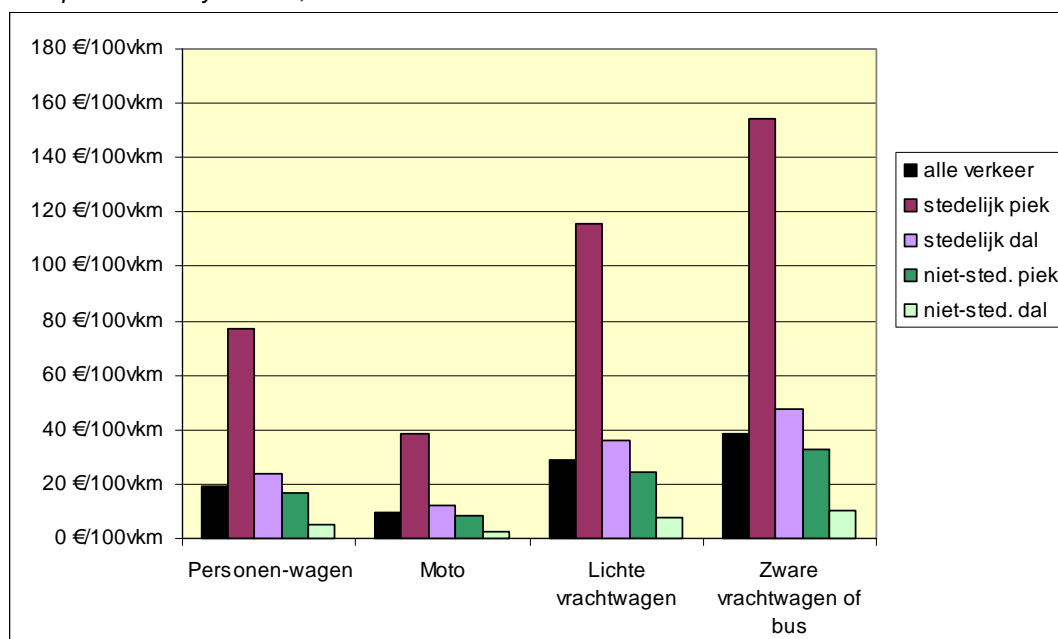
<sup>20</sup> Inclusief reisbus.

De marginale externe congestiekosten voor Vlaanderen zijn te vinden in volgende figuur. Naast de marginale externe congestiekosten voor het gemiddelde wegverkeer, zijn ook de cijfers voor piek en daluren en stedelijk en niet-stedelijk verkeer te vinden. Deze cijfers zijn veel relevanter voor het beleid dan de eerste tabel (Tabel 61) die alle wegverkeer bevat. Dat komt omdat significante verschillen te vinden zijn voor piek- en daluren en voor stedelijk en niet-stedelijk gebied. Een beleid dat enkel afgestemd wordt op de gemiddelde waarden zou elke nuanciering missen, en is niet geschikt om bv. rekening rijden op een individueel wegvak mee te bepalen.

De cijfers zijn verschillend voor personenwagens, moto's, lichte vrachtwagens en zware vrachtwagens of bussen. Het verschil is te wijten aan de impact van een voertuig op de verkeersstroom. In de verkeerskunde wordt dikwijls gerekend met personenauto-equivalenten (pae). Eén pae is de impact die een personenwagen heeft op de verkeersafwikkeling (file). In dit onderzoek werd verondersteld dat een moto 0,5 pae is; een lichte vrachtwagen is 1,5 pae, een bus of zware vrachtwagen 2 pae.

**Figuur 20: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, alle wegverkeer, 2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004



In de volgende tabellen zijn de marginale externe congestiekosten voor Vlaanderen te vinden voor 1991-2002.

**Tabel 61: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, alle wegverkeer, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004

<b>Voertuigtype</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Personenwagen	14,78	14,92	15,30	15,69	16,08	16,45	17,04	17,55	18,22	18,81	19,31	19,27
Moto	7,39	7,46	7,65	7,84	8,04	8,22	8,52	8,78	9,11	9,40	9,66	9,64
Lichte vrachtwagen	22,17	22,38	22,94	23,53	24,12	24,67	25,56	26,33	27,34	28,21	28,97	28,91
Zware vrachtwagen of bus	29,57	29,84	30,59	31,37	32,16	32,90	34,08	35,11	36,45	37,61	38,63	38,55

Details over de marginale externe kosten in stedelijk en niet-stedelijk gebied en tijdens de piek- en daluren zijn te vinden in volgende tabellen.

**Tabel 62: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, stedelijk verkeer tijdens spitsuur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004

<b>Voertuigtype</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Personenwagen	59,17	59,71	61,21	62,78	64,35	65,83	68,20	70,26	72,94	75,27	77,30	77,14
Moto	29,58	29,86	30,61	31,39	32,18	32,91	34,10	35,13	36,47	37,63	38,65	38,57
Lichte vrachtwagen	88,75	89,57	91,82	94,16	96,53	98,74	102,29	105,39	109,41	112,90	115,94	115,71
Zware vrachtwagen of bus	118,33	119,42	122,43	125,55	128,71	131,65	136,39	140,51	145,87	150,53	154,59	154,28

**Tabel 63: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, stedelijk verkeer tijdens daluur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004

<b>Voertuigtype</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Personenwagen	18,32	18,49	18,95	19,43	19,92	20,38	21,11	21,75	22,58	23,30	23,93	23,88
Moto	9,16	9,24	9,48	9,72	9,96	10,19	10,56	10,88	11,29	11,65	11,96	11,94
Lichte vrachtwagen	27,47	27,73	28,43	29,15	29,88	30,57	31,67	32,63	33,87	34,95	35,89	35,82
Zware vrachtwagen of bus	36,63	36,97	37,90	38,87	39,85	40,76	42,22	43,50	45,16	46,60	47,86	47,76

**Tabel 64: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, niet-stedelijk verkeer tijdens spitsuur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004

<b>Voertuigtype</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Personenwagen	12,63	12,74	13,06	13,40	13,73	14,05	14,55	14,99	15,56	16,06	16,49	16,46
Moto	6,31	6,37	6,53	6,70	6,87	7,02	7,28	7,50	7,78	8,03	8,25	8,23
Lichte vrachtwagen	18,94	19,11	19,59	20,09	20,60	21,07	21,83	22,49	23,35	24,09	24,74	24,69
Zware vrachtwagen of bus	25,25	25,48	26,13	26,79	27,47	28,09	29,10	29,98	31,13	32,12	32,99	32,92

**Tabel 65: Marginale externe congestiekosten Vlaanderen, niet-stedelijk verkeer tijdens daluur, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004

<b>Voertuigtype</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Personenwagen	3,91	3,94	4,04	4,15	4,25	4,35	4,51	4,64	4,82	4,97	5,11	5,10
Moto	1,95	1,97	2,02	2,07	2,13	2,17	2,25	2,32	2,41	2,49	2,55	2,55
Lichte vrachtwagen	5,86	5,92	6,07	6,22	6,38	6,52	6,76	6,96	7,23	7,46	7,66	7,64
Zware vrachtwagen of bus	7,82	7,89	8,09	8,29	8,50	8,70	9,01	9,28	9,64	9,94	10,21	10,19

### 3.5 *Marginale externe ongevalkosten*

De marginale externe ongevalkosten van het wegverkeer zijn de extra ongevalkosten aan de gemeenschap die een weggebruiker teweegbrengt door een kilometer meer te rijden.

Om ervoor te zorgen dat de weggebruiker in zijn gedrag hiermee rekening houdt, moet ervoor gezorgd worden dat deze kosten geïnternaliseerd worden, m.a.w. dat hij evenveel betaalt voor zijn gedrag als de waarde van de schade die hij teweegbrengt. Een groot deel van de externe ongevalkosten zijn al geïnternaliseerd via de verzekering, maar niet alle kosten worden hierdoor gedekt. Het gaat hem dan om de medische kosten en de arbeidsongeschiktheid, waar de samenleving (via de algemene ziekteverzekering) voor opdraait.

De totale sociale<sup>21</sup> ongevalkosten bestaan uit 3 delen:

1. De bereidheid tot betalen (*willingness-to-pay*) van de voertuigbestuurder zelf om een ongeval (of lichamelijk letsel) te vermijden.
2. De bereidheid tot betalen van de vrienden en familie van de voertuigbestuurder om een ongeval te vermijden.
3. De zuivere economische kosten (*cold-blooded costs*) die veroorzaakt worden door een ongeval: verlies productieve werkuren, kosten voor de ambulance, de politie, de medische kosten, etc.

De totale ongevalkosten worden berekend per voertuigkilometer.

Om de marginale ongevalkosten te kennen, moet de wiskundige afgeleide naar het aantal voertuigkilometer gemaakt worden. Die afgeleide bestaat uit 2 termen:

- a. De sociale kosten van het toegenomen risico<sup>22</sup> dat de voertuiginzittenden zelf betrokken raken in een ongeval. (Deze kosten bestaan nog steeds uit de 3 delen hierboven beschreven.)
- b. De sociale kosten van het toegenomen risico op een ongeval dat de andere voertuigen ondervinden. (Wederom 3 delen.)

Omdat ook hier weer de tweede term b. sterk meespeelt (net zoals bij de congestiekosten), zijn de marginale ongevalkosten substantieel hoger dan de gemiddelde ongevalkosten, net zoals bij congestie het geval is.

Een deel van de marginale ongevalkosten is geïnternaliseerd, een deel is extern. Het deel dat gewoonlijk geïnternaliseerd wordt, m.a.w. waar de bestuurder rekening mee houdt, is zijn eigen toegenomen risico en de bereidheid tot betalen ervoor van zichzelf en van familie (termen 1.a. en 2.a.).

---

<sup>21</sup> Met sociale kosten wordt bedoeld: interne + externe kosten.

<sup>22</sup> Toegenomen risico: De marginale kosten zijn de kosten die een bijkomende voertuigkilometer veroorzaken (vandaar ook de wiskundige afgeleide). Een extra voertuigkilometer veroorzaakt een hoger ongevalrisico, zowel voor de voertuiginzittenden zelf als voor de inzittenden van andere voertuigen..



Het deel van de marginale kosten met betrekking tot het verhoogde risico bij andere voertuigen (term b) is gewoonlijk volledig intern. De inzittende houdt namelijk rekening met zijn verzekeringspremie. Omdat deze premie wordt verondersteld rekening te houden met de schade die hij aan anderen veroorzaakt (B.A. verzekering) én met het risico op ongevallen (de vroegere bonus-malusschaal), kan worden gesteld dat de schade die aan anderen wordt veroorzaakt geïnternaliseerd is via de verzekering.

Slechts een deel van de eigen ongevalkosten, de pure economische kosten (*cold blooded costs*), is extern (term a.3.<sup>23</sup>). Hiervoor betaalt de bestuurder geen verzekeringspremie, en hij houdt er ook geen rekening mee in zijn rijgedrag. Dus voor elke kilometer die iemand rijdt, heeft hij een zeker risico om gewond in het ziekenhuis te belanden. Voor de medische kosten en de arbeidsongeschiktheid draait de gemeenschap op.

In volgende tabel is het ongevalrisico in Vlaanderen te vinden. Het ongevalrisico werd berekend door het aantal gewonden en doden te delen door het aantal voertuigkilometer.

**Tabel 66: Risico op verkeersongeval in Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: Berekening Transport & Mobility Leuven op basis van NIS, Ecodata en BIVV

risico per 100 miljoen km	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>dood of dodelijk gewond</b>												
Personenwagen	1,674	1,506	1,392	1,367	0,994	1,035	0,930	1,044	0,920	1,009	0,924	0,804
Moto	12,147	8,360	14,872	12,443	9,453	7,782	8,815	7,130	7,711	5,130	6,383	6,109
Lichte vrachtwagen	0,630	0,508	0,445	0,294	0,388	0,595	0,475	0,510	0,435	0,500	0,464	0,465
Zware vrachtwagen	0,282	0,243	0,218	0,148	0,205	0,328	0,271	0,301	0,266	0,315	0,298	0,317
Stads- of reisbus	0,634	0,544	0,469	0,328	0,452	0,699	0,607	0,746	0,693	0,847	0,801	0,783
<b>ernstig gewond</b>												
Personenwagen	13,733	12,870	12,044	11,164	9,301	8,345	8,406	7,914	7,238	6,868	5,894	5,413
Moto	98,143	96,874	93,331	88,517	84,694	71,810	63,673	52,439	49,996	42,302	37,841	40,777
Lichte vrachtwagen	6,728	5,435	5,049	5,178	5,297	3,962	3,958	3,466	3,706	3,341	2,740	2,843
Zware vrachtwagen	3,096	2,674	2,543	2,675	2,875	2,242	2,319	2,100	2,332	2,163	1,808	1,968
Stads- of reisbus	6,757	5,805	5,312	5,764	6,158	4,640	5,043	5,055	5,900	5,642	4,719	5,090
<b>licht gewond</b>												
Personenwagen	59,525	59,043	55,458	51,442	47,787	45,524	47,528	51,779	50,022	47,254	44,486	45,059
Moto	210,555	197,190	202,444	206,446	195,192	167,322	154,308	143,528	143,124	120,355	117,551	124,833
Lichte vrachtwagen	11,740	11,366	10,479	10,624	9,107	8,687	7,915	8,474	8,045	7,933	7,536	7,267
Zware vrachtwagen	23,888	24,731	23,344	24,271	21,866	21,737	20,513	22,708	22,384	22,714	21,992	22,147
Stads- of reisbus	140,814	145,002	131,683	141,238	126,470	121,504	120,467	147,624	152,964	159,998	155,017	154,666

De cijfers moeten als volgt geïnterpreteerd worden: in 2002 gebeurden er per 100 miljoen gereden kilometer 0,804 dodelijke ongevallen, of: er was 1 dodelijk ongeval om de 124 miljoen kilometer.

<sup>23</sup> Term 3.a.:

3. De zuivere economische kosten (*cold-blooded costs*) die veroorzaakt worden door een ongeval: verlies productieve werkuren, kosten voor de ambulance, de politie, de medische kosten, etc..

a. De sociale kosten van het toegenomen risico dat de voertuiginzittenden zelf betrokken raken in een ongeval.

In volgende tabel zijn de zuivere economische kosten van verkeersongevallen te vinden. Die kosten bestaan uit (de netto actuele waarde van) de productieverliezen, verminderd met de consumptie die het slachtoffer nog had kunnen doen (in geval van dodelijke afloop). Deze berekening is analoog aan die voor de economische kosten van luchtvervuiling. Voor de materiële schade waren geen cijfers bekend; deze kosten werden dan ook niet opgenomen.

**Tabel 67: De zuivere economische kosten van verkeersongevallen**

Bron: Berekeningen van Mayeres in De Borger en Proost (2001), gebaseerd op Jones-Lee (1990) en Newbery (1987), in constante prijzen van 1990

	Dood of dodelijk gewond	Zwaar gewond	Licht gewond	Materiële schade
zuivere economische kosten	126.882	306.631	709	0
= productieverlies	298.172	298.172		
+ medische - en politiekosten	8.459	8.459		
- consumptie	179.749	0		

Voor elk voertuigtype werd het ongevalrisico vermenigvuldigd met de economische kosten (herrekend naar contante prijzen van 2002) uit voorgaande tabel.

Dit resulteert<sup>24</sup> in de marginale externe ongevalkosten voor Vlaanderen. In de cijfers wegen de kosten gerelateerd met het risico op een zwaar letsel het zwaarste door, omdat de kosten van een zwaargewonde hoog zijn. Het risico op een lichtgewonde is wel hoger, maar de kosten veel kleiner.

**Tabel 68: Marginale externe kosten voor verkeersongevallen in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2003

Voertuigtype	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	5,705	5,340	4,994	4,642	3,848	3,478	3,487	3,317	3,030	2,897	2,499	2,292
Moto	40,610	39,486	39,159	36,883	34,890	29,546	26,514	21,830	20,967	17,513	15,966	17,079
Lichte vrachtwagen	2,749	2,222	2,060	2,086	2,146	1,657	1,635	1,448	1,530	1,397	1,156	1,196
Zware vrachtwagen	1,280	1,109	1,053	1,094	1,180	0,951	0,971	0,892	0,977	0,919	0,777	0,842
Stads- of reisbus	2,877	2,494	2,277	2,439	2,600	2,041	2,183	2,235	2,562	2,493	2,119	2,261

Wat opvalt, zijn de hoge marginale externe kosten voor moto's. Dat is voornamelijk te wijten aan het hoge ongevalrisico en een hoge kans op verwondingen of dodelijke afloop. Het omgekeerde geldt voor vrachtwagens: een relatief laag ongevalrisico en een zeer lage kans op verwondingen of dodelijke afloop. Bij de marginale externe ongevalkosten gaat het immers (enkel) om de kosten die te wijten zijn aan je eigen (medische) schade. Het gaat dan om de kosten waar de maatschappij voor opdraait (ziekenhuiskosten, arbeidsongeschiktheid) maar waar een bestuurder in zijn gedrag geen rekening mee houdt.

<sup>24</sup> Rekenvoorbeeld:  $(1,674 \cdot 126.882 + 13,733 \cdot 306.631 + 59,525 \cdot 709) \cdot 1,278 / 1.000.000 = 5,705$   
1,278 is de deflator om het prijsniveau van 1990 om te rekenen naar 2002.

## 3.6 *Marginale externe kosten van geluidshinder*

### 3.6.1 **Achtergrond**

In een dichtbevolkte en geïndustrialiseerde regio zoals Vlaanderen is lawaai of *geluidshinder* een belangrijke bedreiging van de levenskwaliteit geworden. Geluidhinder vanwege wegverkeer wordt in Vlaanderen gemeten met het percentage van de bevolking dat blootstaat aan een geluidsdrukkniveau ( $L_{Aeq}$ ) hoger dan 65 dB(A), aan de gevel van de woning gemeten.

De laatste 10 jaar is het geluidsniveau veroorzaakt door het wegverkeer vrijwel constant gebleven., ondanks de stijging van het verkeersvolume

Dat komt omdat verschillende trends elkaar opheffen:

#### *positief effect*

- De verlaging van de snelheid door de toename van het verkeersvolume.
- Vervanging van oude voertuigen door stillere onder impuls van de Europese geluidsnormen, afname van het motorgeluid.
- Vervanging van het wegdek door stiller beton/asfalt (ZOAB)

#### *negatief effect*

- De toename van de verkeersintensiteiten en de daarmee gepaard gaande geluidemissies.
- Aangezien de toename van het verkeersvolume zich concentreert in de sterk verstedelijkte gebieden, neemt het aantal inwoners en woningen met een hoge geluidbelasting sterker toe dan de gemiddelde verkeerstoename.
- Algemene verbreding van de banden en hiermee toename van het rolgeluid.

Toch stijgt het aantal gehinderden licht. Dat komt omdat de groei van de verkeersintensiteit geconcentreerd is op al drukke plaatsen, een effect dat versterkt wordt door een concentratie van zwaar verkeer op deze grote wegen.

Dit illustreert dat geluidhinder een zeer lokaal fenomeen is. Bovendien is de geluidhinder vanwege verkeer moeilijk te scheiden van die van industrie en andere bronnen. Geluid draagt ook niet erg ver, zodat het aantal bewoners langs de weg zeer belangrijk is bij het bepalen van de hinder. Verder is er nog het onderscheid tussen dag en nacht.

### 3.6.2 **Kosten van geluidhinder**

Om marginale externe kosten voor geluidhinder te kunnen bepalen, is het effect nodig van één extra gereden voertuigkilometer op het geluidsniveau – en de kosten van de verhoging van het geluidsniveau.

Relevant werk in deze materie is gebeurd in het Europese UNITE project.

Daarin werden de kosten van het geluidsdrukniveau bepaald op basis van Duitse en Zwitserse data. De cijfers zijn gebaseerd op het model voor wegverkeer RLS90 (ArbeitsausschußImmissionschutz an Straßen 1990).

Monetaire valuatie gebeurde op basis van Metronomica (2001), die stelde dat geluidhinder volgende kosten veroorzaakt:

- out-of-pocket kosten, bv. de medische kosten
- productiviteitsverliezen
- verlies aan nut, welbehagen

Deze cijfers werden in het UNITE project toegepast op een aantal case studies waarin de marginale externe kosten van geluid werden berekend. In volgende tabel is daarvan een overzicht te vinden. In het algemeen zijn de marginale externe kosten 's nachts hoger dan overdag, omdat er 's nachts een zachter achtergrondgeluid is (waardoor het verkeersgeluid meer opvalt), en omdat geluid 's nachts meer hinder veroorzaakt. Het verschil loopt op tot een factor 3.

Verder vallen ook de zeer grote verschillen op naargelang de locatie en type voertuig. Stedelijk verkeer en zware vrachtwagens hebben de hoogste marginale externe geluidskosten.

**Tabel 69: Overzicht van marginale externe kosten van wegverkeer voor enkele case studies in Europa, in euro per 100 vkm**

Bron: Bossche M. A. van den, Certan C., Simme Veldman (NEI), Chris Nash, Daniel Johnson (ITS), Andrea Ricci, Riccardo Enei (ISIS), UNITE, NEI, Rotterdam, August 2002.

		Personenwagen		Zware vrachtwagen	
		Dag	Nacht	Dag	Nacht
Stedelijke case studies	Helsinki	0,22	0,53	-	-
	Stuttgart	1,50	4,50	25,75	78,25
	Berlin	0,47	1,45	7,67	23,33
Regionale case studies	Helsinki – Turku	-	-	1,58	3,86
	Basel – Karlsruhe	0,02	0,03	0,11	0,18
	Strasbourg – Neubrandenburg (buiten bebouwd gebied)	0	0	0	0
	Strasbourg – Neubrandenburg (in bebouwd gebied)	0,12	0,19	3,04	5,06
	Milano – Chiasso	0,01	0,04	0,09	0,35
	Bologna – Brennero	0,001	0,002	0,006	0,02

In het UNITE project werden ook externe geluidskosten van wegverkeer voor België bepaald. De resultaten zijn te vinden in volgende tabel.

**Tabel 70: Gemiddelde externe geluidskosten voor wegverkeer in België, in euro per 100 voertuigkilometer, in 1998.**

Bron: UNITE D12, gebaseerd op BIM, VMM, Waals Ministerie, NIS, MCI, TEC, De Lijn, Stratec, IER

Motofiets en bromfiets	3,877
Personenwagen	0,419
Regionale bus	0,000
Lichte vrachtwagen	2,773
Zware vrachtwagen	2,292
Stedelijke bus	7,633

Om de marginale kosten van geluidhinder te bepalen werd verondersteld dat de geluidhinder lineair toeneemt met de verkeersintensiteit. Dat betekent dat een extra voertuig per kilometer evenveel geluidhinder veroorzaakt dan het overige verkeer heeft veroorzaakt per voertuigkilometer. Dat betekent dat de marginale kosten gelijk zijn aan de gemiddelde kosten.

Deze veronderstelling is vrij arbitrair, maar noodzakelijk bij gebrek aan betere data over de relatie tussen de Belgische, Vlaamse verkeersintensiteit en de geluidhinder.

Verder werd, wederom bij gebrek aan cijfers, verondersteld dat de marginale externe kosten constant bleven gedurende de periode 1991-2002.

Er is ook geen data beschikbaar waarin, voor heel Vlaanderen, het onderscheid kon gemaakt worden tussen piek en daluren en stedelijk en niet-stedelijk gebied.

### 3.6.3 Samenvattende tabel

In volgende tabel is het samenvattende overzicht te vinden. De cijfers uit Tabel 70 zijn herkend naar constante prijzen voor 2002.

**Tabel 71: Marginale externe kosten voor geluidhinder van wegverkeer in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: Schatting door Transport & Mobility Leuven, 2004 op basis van UNITE cijfers voor België

Voertuigtype	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449
Moto	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151	4,151
Lichte vrachtwagen	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969	2,969
Zware vrachtwagen	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454
Stads- of reisbus	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087	4,087

### 3.7 Marginale externe kosten van schade aan de weg

Verlichting, bewegwijzering, onderhoud van de bermen en strooizout nemen niet toe of af indien er meer voertuigen op de weg komen. Wat wel afhankelijk is van het verkeersvolume is de slijtage van het wegdek., vooral door vrachtwagens.

Een bijkomende vrachtwagen beschadigt afhankelijk van zijn aslast in mindere of meerder mate het wegoppervlak. Voor een personenwagen zijn deze marginale kosten vrijwel nul, aangezien de aslast miniem is. Enkel de toename van de schade door bijkomende vrachtwagens mag in de marginale infrastructuurkosten worden ingerekend en niet het vaste onderhoud dat onafhankelijk is van het verkeersvolume. Verder wordt ook een deel van (de kosten van) de schade aan de weg wordt veroorzaakt door andere omstandigheden dan de hoeveelheid verkeer, zoals het weer.

Er gaan 2 soorten kosten gepaard met schade aan de weg: de kosten om het wegdek weer te repareren en de kosten die andere gebruikers ondervinden omdat de weg niet zo goed meer bereikbaar is.

Newberry voerde in 1990 een studie uit die voor de UK een relatie gaf tussen het aantal assen van zware vrachtwagens (*ESA: equivalent standard axles*) en de kosten die gepaard gaan met de schade aan de weg. Hij schatte die kosten op 0,0489 euro per ESA-kilometer.

De schade aan het wegdek wordt proportioneel verondersteld met de vierde macht van de aslast, waarbij men als eenheid een standaard aslast van 8,2 ton neemt. Op die manier kan een aslast omgezet worden in een equivalente standaard aslast (ESA). Eén ESA wordt aldus gedefinieerd als  $(W/8,2)^4$ , met  $W$  de belasting (ton) op een enkele as.

Er werd verondersteld dat de gemiddelde zware truck met 5 assen een belasting heeft van 25,3 ton, met een ladingsgraad van 44,66%. De kosten voor schade aan het wegdek bedragen dan 0,001411 euro per voertuigkilometer<sup>25</sup>. Er werd verondersteld dat dit in de loop der jaren constant gebleven is. Verder kon geen onderscheid gemaakt worden tussen piek en dal en stedelijk en niet-stedelijk gebied.

**Tabel 72: Marginale externe kosten voor schade aan de weg in Vlaanderen, 1991-2002, euro per 100 km, constante prijzen 2002**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

Voertuigtype	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lichte vrachtwagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zware vrachtwagen	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141
Stads- of reisbus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>25</sup>  $0,001411 = 5 * 0,0489 * ((25,3 * 0,4466 / 5) / 8,2)^4$  Bron: De Borger en Proost (2003), hoofdstuk 7.

### 3.8 *Vergelijking tussen marginale externe kosten van wegverkeer en belastingen*

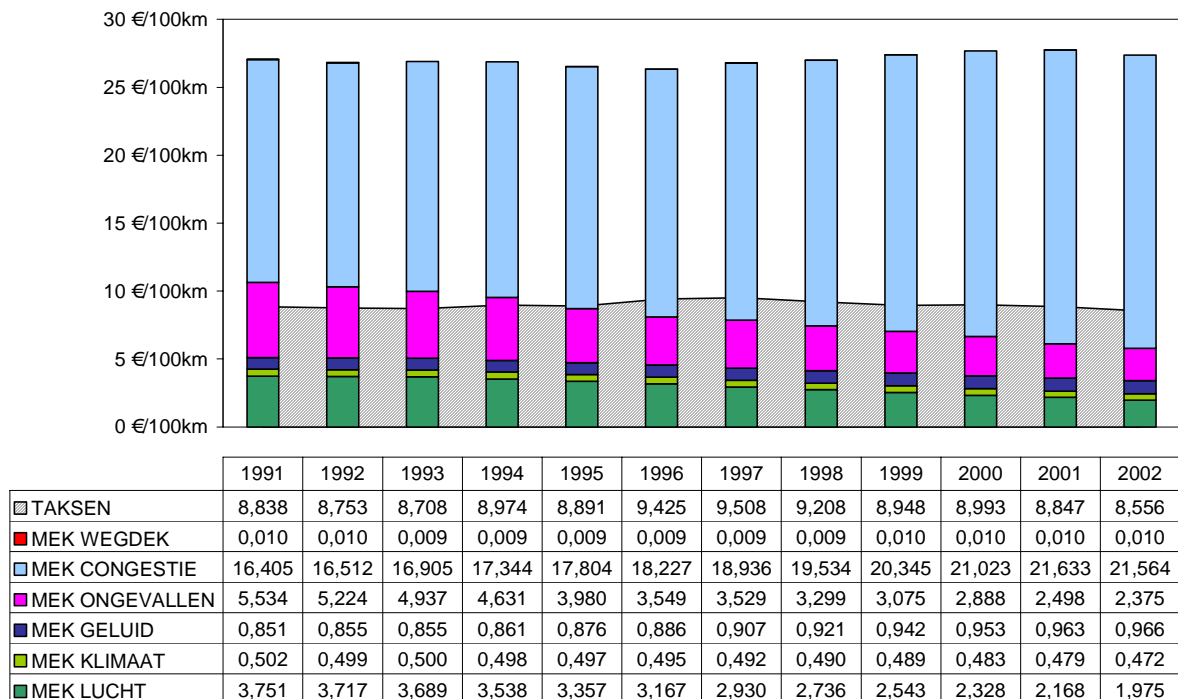
#### 3.8.1 *Vergelijking voor het gemiddelde wegverkeer in Vlaanderen*

In de volgende pagina's wordt een vergelijking gemaakt tussen de marginale externe kosten van wegverkeer en het belastingsniveau, gemiddeld voor Vlaanderen (in euro per 100 voertuigkilometer). De marginale externe kosten kunnen lokaal sterk variëren, naar tijdstip (piekuur, daluur), omgeving (stedelijk, landelijk) en voertuigtype.

Figuur 21 bevat de gemiddelde marginale externe kosten (MEK) versus belastingen voor alle wegverkeer (Vlaanderen, 1991-2002), constante prijzen van 2002. De tabel omvat de totalen van de cijfers van Tabel 56, Tabel 58, Tabel 61, Tabel 68, Tabel 71 en Tabel 72, gewogen naar het aantal voertuigkilometer (Tabel 93)<sup>26</sup>.

**Figuur 21 en Tabel 73: Marginale externe kosten (MEK) versus belastingen, gewogen gemiddelden voor alle wegverkeer (Vlaanderen, 1991-2002), constante prijzen van 2002.**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



Uit Figuur 21 blijkt dat de marginale externe kosten van wegverkeer ongeveer drie maal zo hoog zijn dan de belastingen op wegverkeer. Dat ligt vooral aan de marginale externe kosten van congestie, die bovendien sterk stijgen. De andere marginale externe kosten hebben een

<sup>26</sup> Hoewel de marginale externe kosten van geluidhinder constant werden verondersteld voor elk voertuigtype, stijgt het totaal toch. Dat komt omdat de samenstelling van het wagenpark verandert in de loop van de jaren.

dalende trend, en zijn in 2002 vrijwel volledig geïnternaliseerd. Zoals hoger reeds vermeld, is het gemiddelde belastingsniveau licht gedaald (-3,2 %).

De marginale externe kosten in detail:

- De marginale externe ongevalkosten zijn de jaren '90 fors gedaald (-57 %). De reden hiervoor is de vermindering van het aantal ongevallen samen met een stijging van het aantal voertuigkilometer. De externe kosten van ongevallen hadden in 2002 een aandeel van ongeveer 9 %.
- Ook de marginale externe kosten voor luchtvervuiling daalden sterk (-47 %). Dit werd gerealiseerd dankzij een betere motortechnologie door o.a. de steeds strengere Europese emissienormen voor voertuigen. Helaas wordt de daling gedeeltelijk teniet gedaan door een trend naar oudere en grotere voertuigen. Het effect van de Europese normen wordt bovendien gedeeltelijk verminderd doordat autoconstructeurs er in slagen de voertuigen tijdens de testen te laten voldoen aan de emissienormen maar de werkelijke emissies hoger uitvallen.
- Het gemiddelde brandstofverbruik is vrijwel constant gebleven, maar er is een lichte daling van de marginale externe kosten voor klimaatverandering (-6%). Dat is te verklaren door de verschuiving van benzine naar diesel.
- De marginale externe congestiekosten zijn de enige kosten die in de periode 1991-2002 stijgen (+31 %). Dat komt door de toename van het verkeersvolume en de bijhorende files. De marginale externe kosten van congestie vormen veruit de belangrijkste schadecategorie. In 2002 hadden zij een aandeel van 79 % in de totale beschouwde marginale externe kosten; in 1991 was dit nog maar 61 %.
- Geluidshinder is - gemiddeld over heel Vlaanderen - minder van belang (3,5% van de totale marginale externe kosten). Uiteraard kunnen lokaal zeer grote pieken optreden.
- De marginale externe kosten vanwege schade aan het wegdek zijn beperkt en hebben enkel betrekking op zware vrachtwagens.

### **3.8.2 Marginale externe kosten en belastingen tijdens piek en daluren, in stedelijk en niet-stedelijk gebied**

In volgende 4 figuren en tabellen zijn de Vlaamse cijfers te vinden voor piek en daluren, in stedelijk en niet-stedelijk gebied.

Merk op dat voor geluid, ongevallen en schade aan het wegdek geen differentiatie kon gemaakt worden. Voor geluidshinder zou een differentiatie ontegensprekelijk tot hogere (zeer hoge) cijfers leiden in de stad dan in het niet-stedelijke gebied. Voor piek en daluren is dat minder evident. De meeste geluidshinder van het verkeer vindt 's nachts plaats, wanneer er net weinig verkeer is.

Wat ongevallen betreft is het onderscheid tussen piek en dal en stad en niet-stad ook ambi-



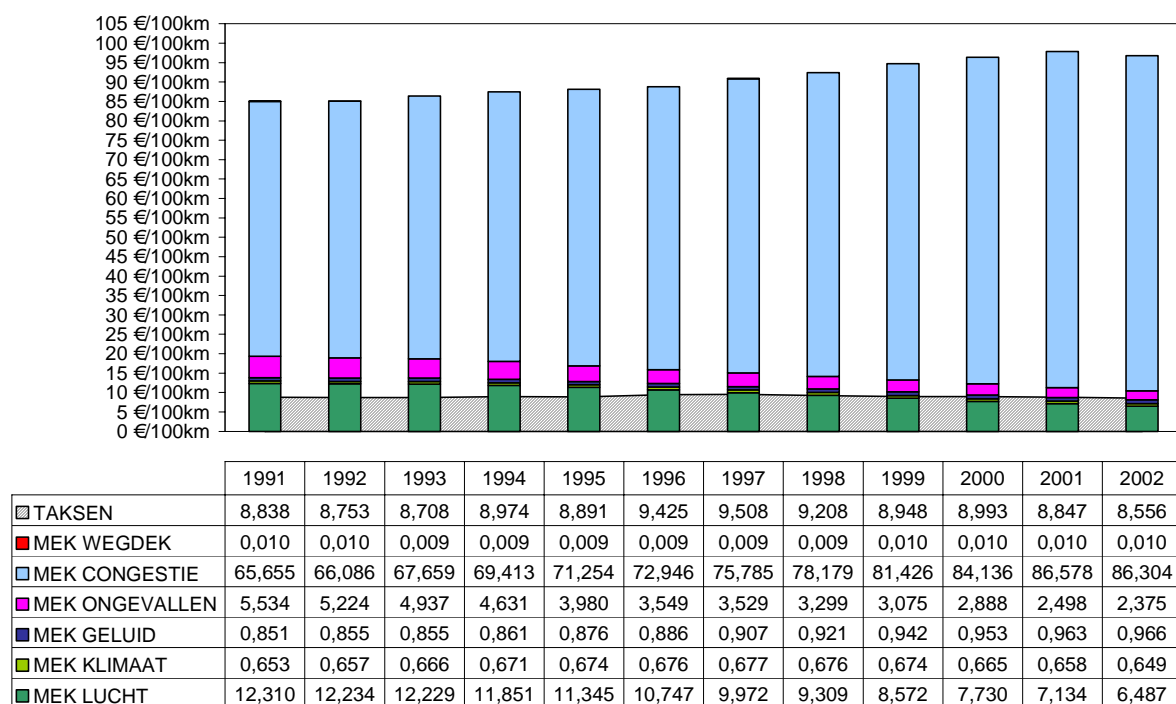
gu. In de piek en in de stad zijn er relatief<sup>27</sup> minder zware ongevallen, zodat de marginale externe kosten in deze situatie waarschijnlijk lager zouden zijn.

Ook de belastingen zijn dezelfde gehouden, wat bijna overeenkomt met de werkelijkheid: enkel de brandstoftaksen (BTW en accijnzen) verschillen tussen stad/niet-stad en piek/dalperiode omdat ook het brandstofverbruik verschilt<sup>28</sup>. Hiermee is echter geen rekening gehouden.

Zoals te verwachten zijn de marginale externe kosten tijdens de piek in de stad het hoogste. Deze externe kosten zijn dan 8 maal zo hoog dan in niet-stedelijk gebied tijdens de dalperiode. De verschillen zijn merkbaar voor luchtvervuiling en klimaatverandering, maar vooral voor congestie. *In de stad tijdens de dalperiode* zijn de externe kosten nog steeds groter dan *in niet-stedelijk gebied tijdens de piekperiode*.

**Figuur 22 en Tabel 74: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.

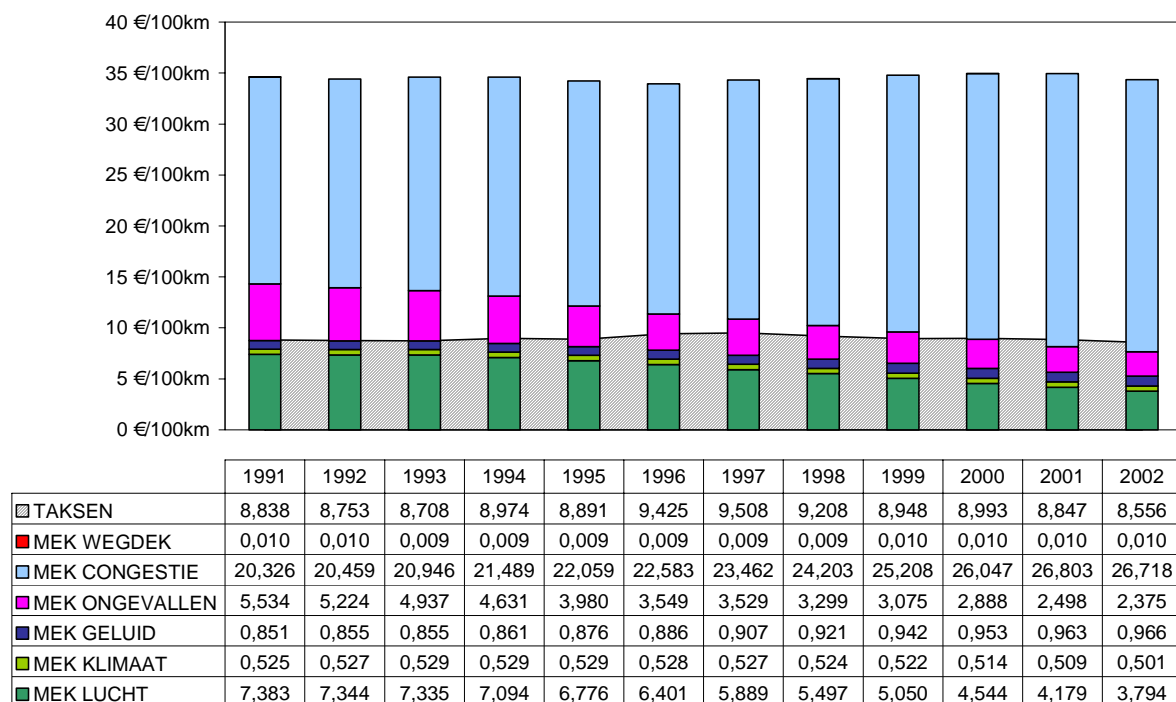


<sup>27</sup> Relatief ten opzichte van het aantal voertuigkilometer.

<sup>28</sup> In de stad, en in de piekperiode zijn de snelheden lager en wordt er meer gestopt en geschakeld; er is dan een hoger brandstofverbruik.

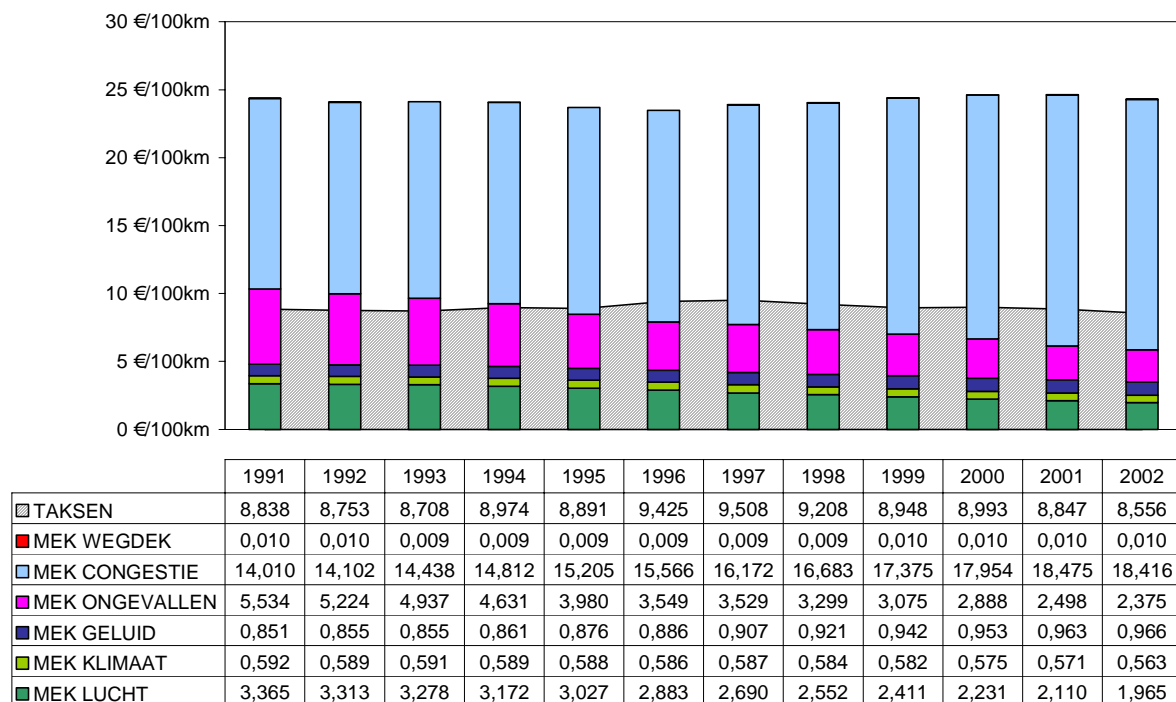
**Figuur 23 en Tabel 75: Marginale externe kosten versus belastingen – stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



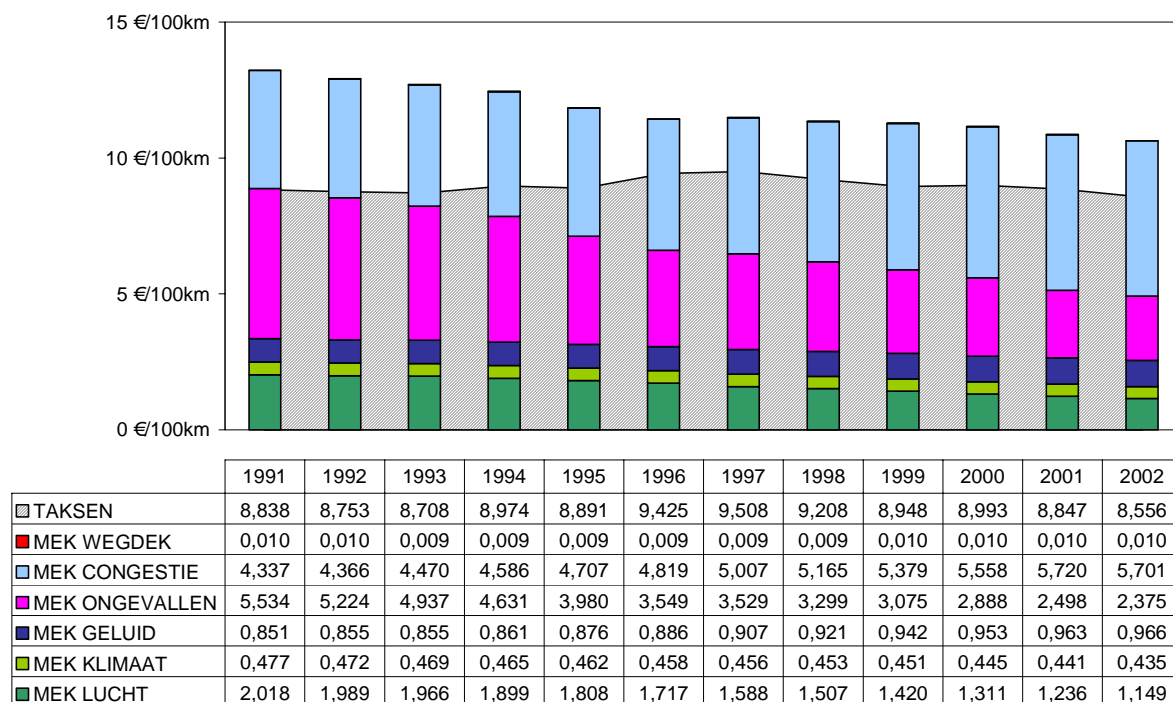
**Figuur 24 en Tabel 76: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, piekperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



**Figuur 25 en Tabel 77: Marginale externe kosten versus belastingen – niet-stedelijk verkeer, dalperiode, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



### 3.8.3 Marginale externe kosten en belastingen per voertuigtype

In de volgende 9 figuren zijn de marginale externe kosten uitgezet naast de taksen voor de verschillende voertuigtypes, namelijk voor personenwagens (diesel, LPG en benzine), voor moto's, voor lichte vrachtwagens (diesel, LPG, benzine), voor zware vrachtwagens en voor stads- of reisbussen

Een eerste opvallende zaak is dat er - voor zowel de marginale externe kosten als de belastingen - grote verschillen bestaan tussen de voertuigtypen. Ook de algemene conclusie bij Figuur 21 dat de marginale externe kosten driemaal zo hoog zijn als de belastingen, gaat niet overal meer op.

Vrachtwagens en bussen veroorzaken meer negatieve externaliteiten per gereden voertuigkilometer dan personenwagens. De marginale externe kosten van bussen en vrachtwagens bedroegen in 2002 respectievelijk 54,1 euro en 52,2 euro per 100 voertuigkilometer, terwijl dit voor personenwagens 22,6 euro (LPG), 22,8 euro (benzine) en 24,3 euro (diesel) was.

Aangezien het aantal personen per bus veel hoger is dan bij personenwagens (in 2002 gemiddeld 14 personen in bussen t.o.v. 1,39 in personenwagens), zijn de marginale externe kosten per personenkilometer voor bussen een stuk lager dan bij personenwagens: ongeveer 4 euro per personenkm voor bussen tegen zo'n 17 euro voor personenwagens.

Indien we enkel de marginale externe kosten van luchtvervuiling en klimaatverandering in beschouwing nemen, stellen we vast dat bussen - zelfs per personenkilometer - meer schade veroorzaken dan benzine- en LPG-personeelwagens (bussen: 0,65 euro/pkm; benzine-wagens: 0,58 euro/pkm; LPGwagens: 0,45/pkm).

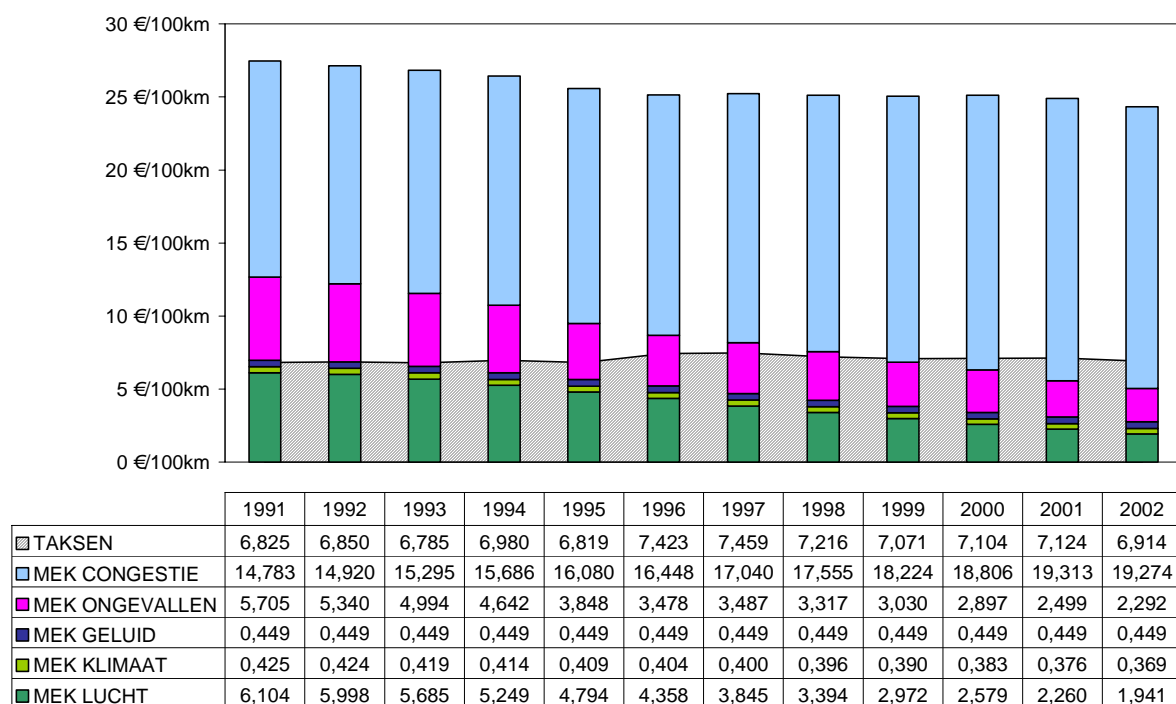
Voor dieselwagens geldt dit niet (gemiddeld over het dieselwagenpark: 1,66 euro/pkm) Omdat zij tamelijk veel roet uitstoten is hun MEK luchtvervuiling hoog.

Bij personenwagens stellen we een duidelijke daling van de milieuschadetekosten vast. De oorzaak hiervan is vooral het schoner worden van het personenwagenpark. Ook bij bussen en vrachtwagens is deze dalende trend in milieuschadetekosten waarneembaar, maar bij vrachtwagens toch iets minder sterk (waardoor de totale marginale externe kosten zelfs stijgen). Dit komt voornamelijk door de tragere marktpenetratie van nieuwere voertuigtechnologieën. De marginale externe kosten van ongevallen dalen bij alle voertuigtypen. De marginale externe congestiekosten nemen overal sterk toe.

In Figuur 26, Figuur 27 en Figuur 28 zijn de MEK versus belastingen te vinden voor personenwagens.

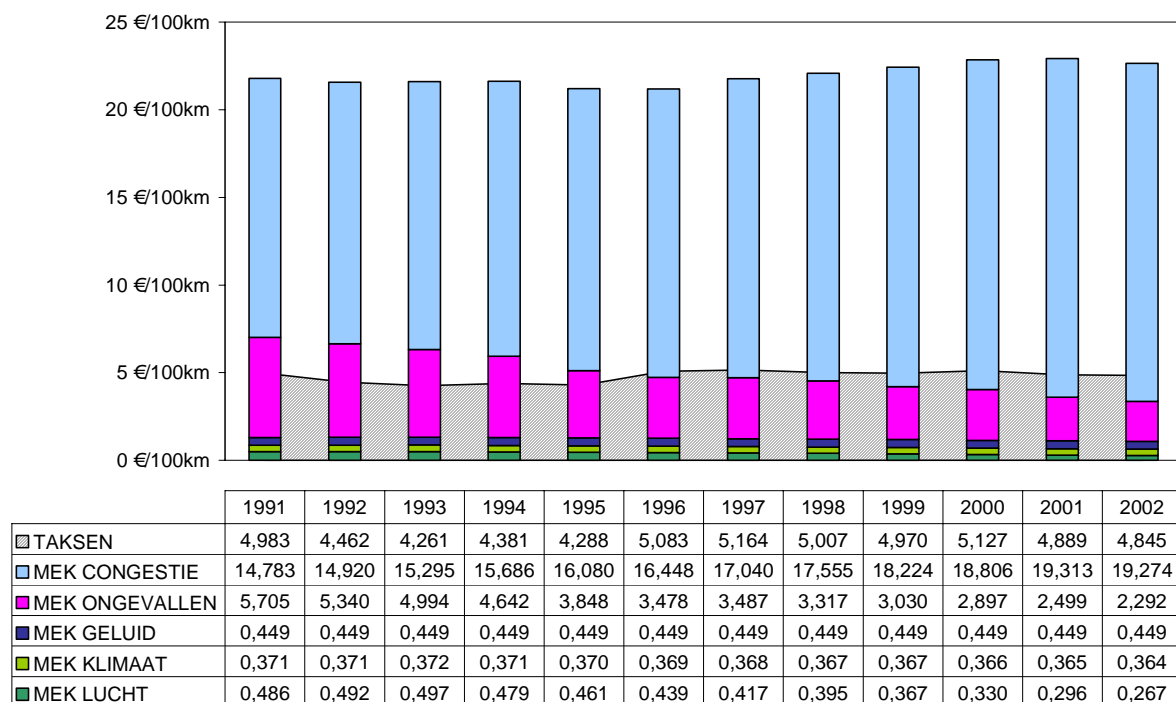
**Figuur 26 en Tabel 78: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



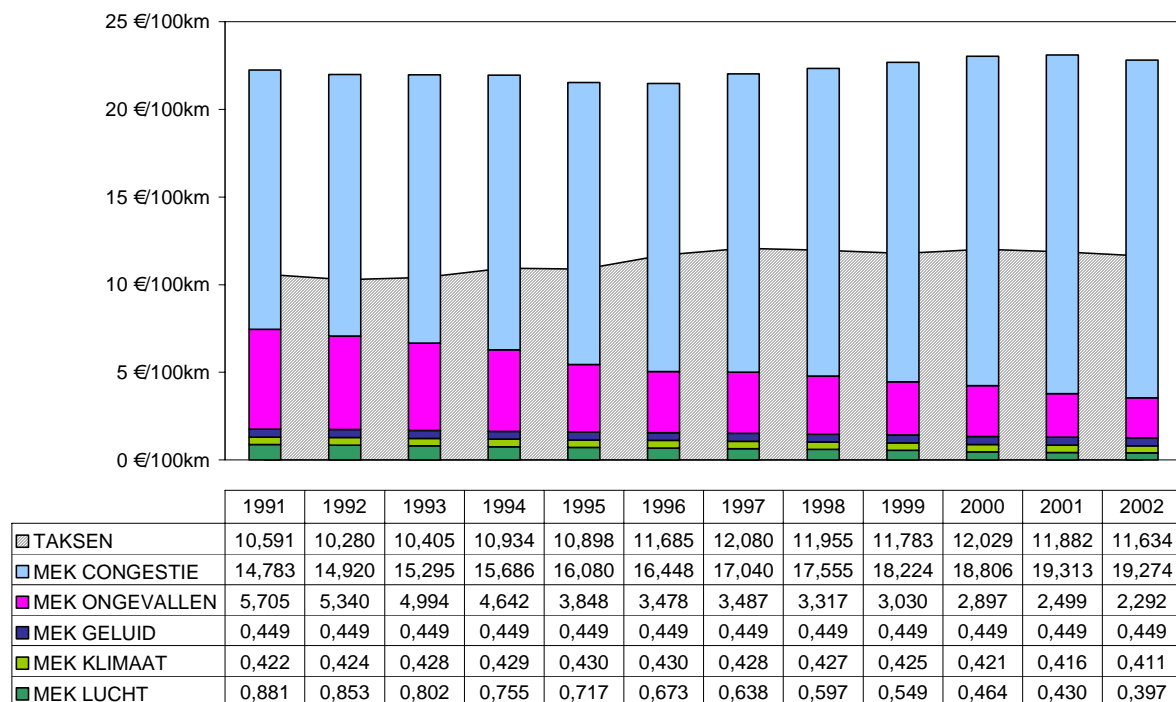
**Figuur 27 en Tabel 79: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



**Figuur 28 en Tabel 80: Marginale externe kosten versus belastingen – personenwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



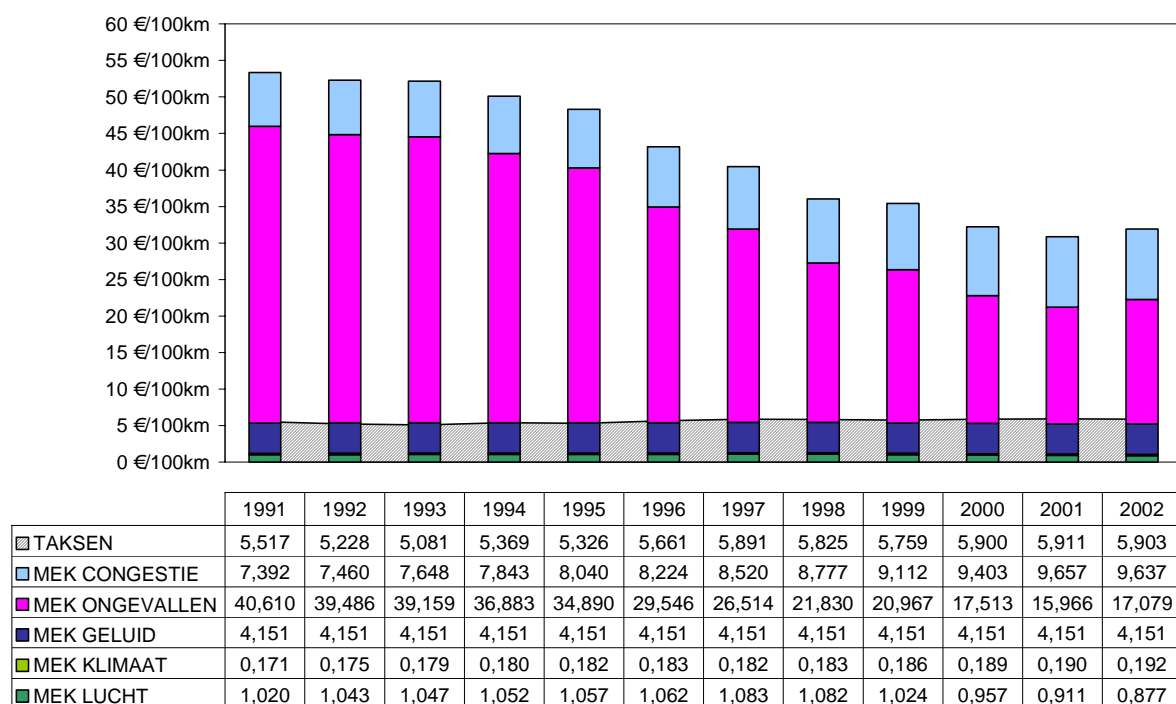
Uit de vorige 3 figuren merken we dat dieselwagens iets hogere marginale externe kosten hebben dan benzinevoertuigen (vooral door luchtvervuiling), maar lagere belastingen hebben. Personenwagens op LPG worden veel lager belast dan benzinevoertuigen maar het verschil tussen de marginale externe kosten van deze voertuigtypen is beperkt.

Bij personenwagens op benzine komen de marginale externe kosten het meest in overeenstemming met de belastingen. Door de congestie is het verschil toch nog groot. Dat wil echter niet zeggen dat deze categorie correcter belast wordt. Net zoals bij de andere categorieën liggen de marginale externe kosten hoger in stedelijke gebieden, op filegevoelige wegen en tijdstippen en bij oude voertuigen, terwijl de belastingen constant zijn. Het is noodzakelijk om het niveau van belastingen en de marginale externe kosten meer in overeenstemming te brengen. De belastingen differentiëren naar plaats, tijd en voertuigtype is de meest logische eerste stap, bv. onder de vorm van variabele kilometerheffingen.

Een buitenbeentje zijn de motorfietsen (Figuur 29). Zij hebben heel hoge marginale externe ongevalkosten. Dat komt omdat het ongevalrisico heel hoog is. De cijfers dalen in de loop der jaren, omdat het aantal motorkilometers sterk stijgt en het aantal ongevallen min of meer constant blijft.

**Figuur 29 en Tabel 81: Marginale externe kosten versus belastingen – motorfiets benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

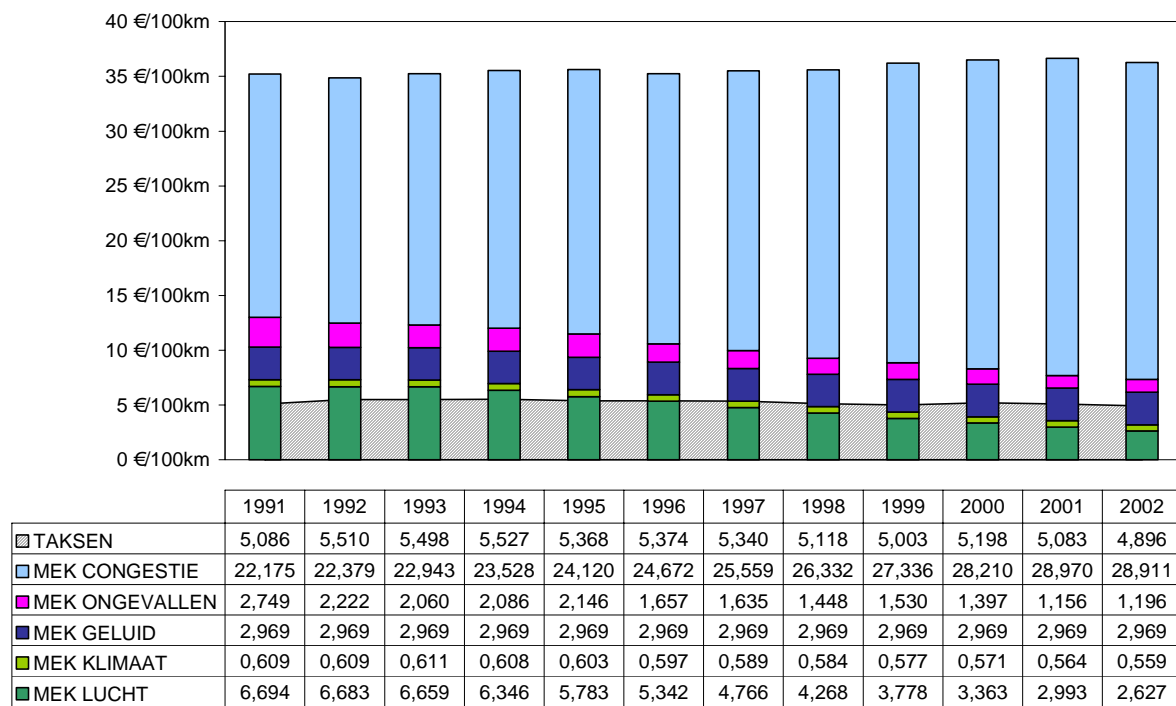
Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



In volgende figuren zijn de MEK en belastingen voor lichte en zware vrachtwagens te vinden.

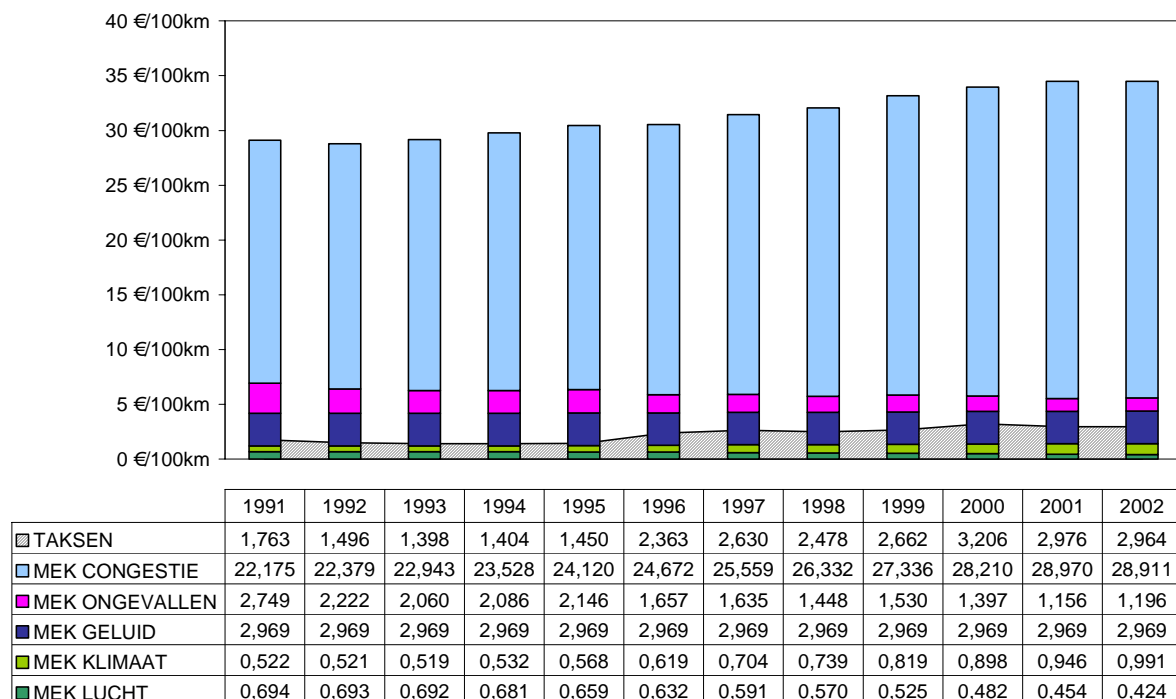
**Figuur 30 en Tabel 82: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



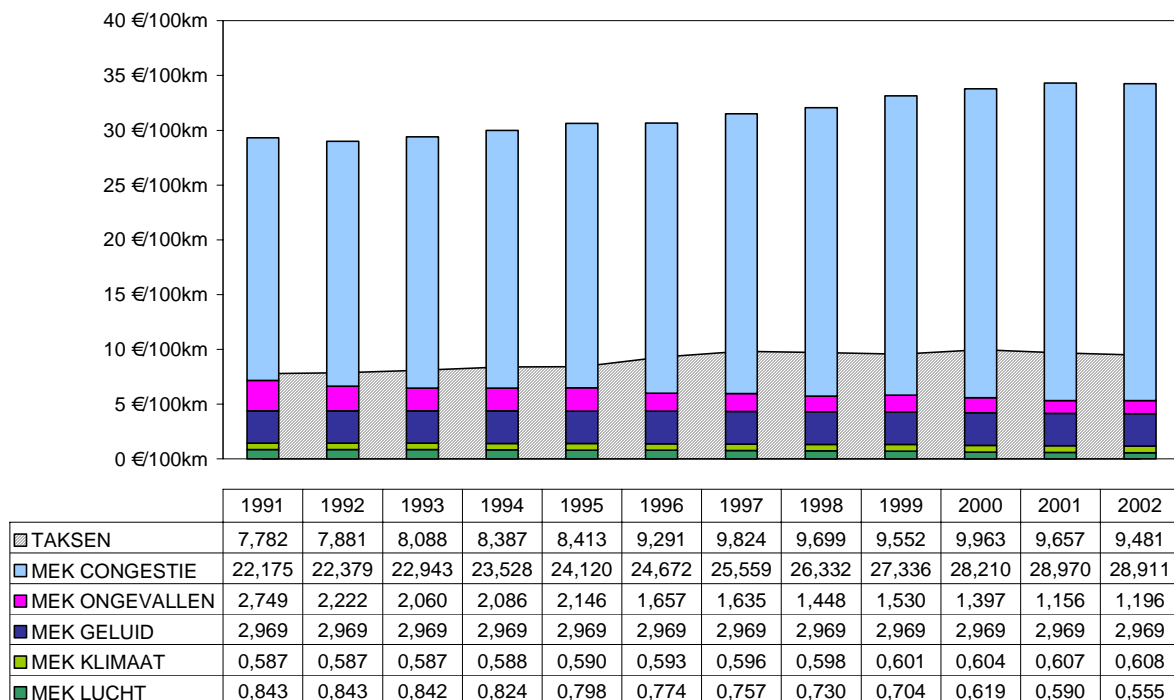
**Figuur 31 en Tabel 83: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen LPG, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



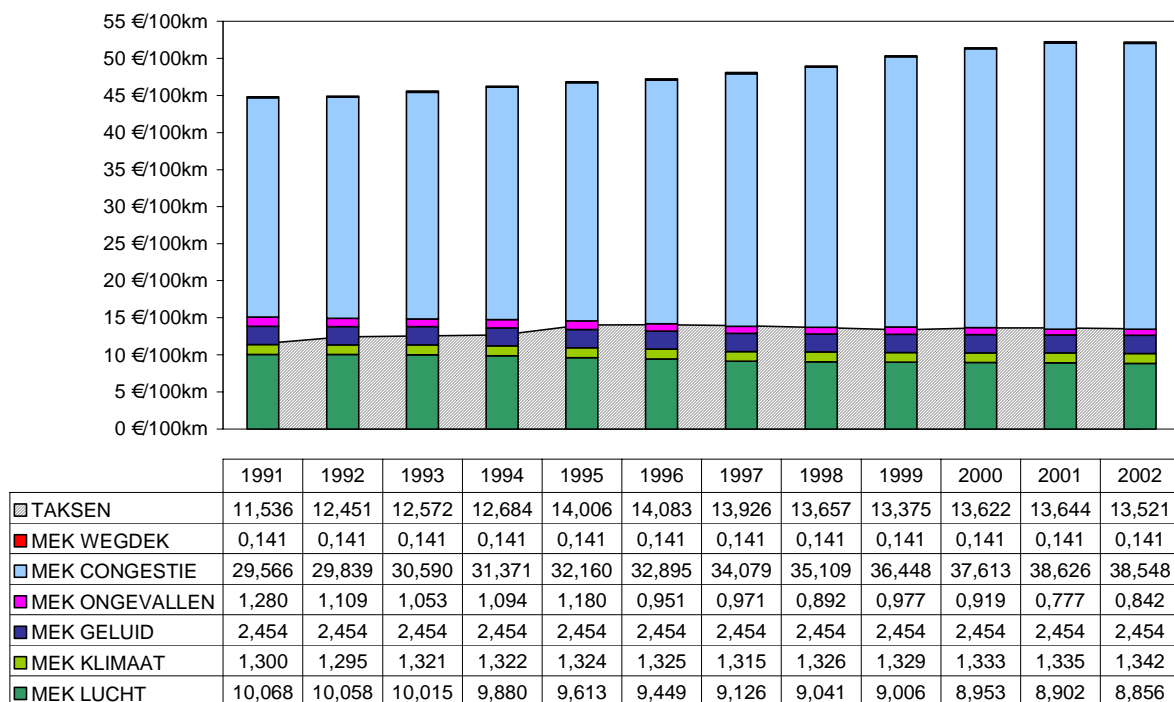
**Figuur 32 en Tabel 84: Marginale externe kosten versus belastingen – lichte vrachtwagen benzine, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



**Figuur 33 en Tabel 85: Marginale externe kosten versus belastingen – zware vrachtwagen diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



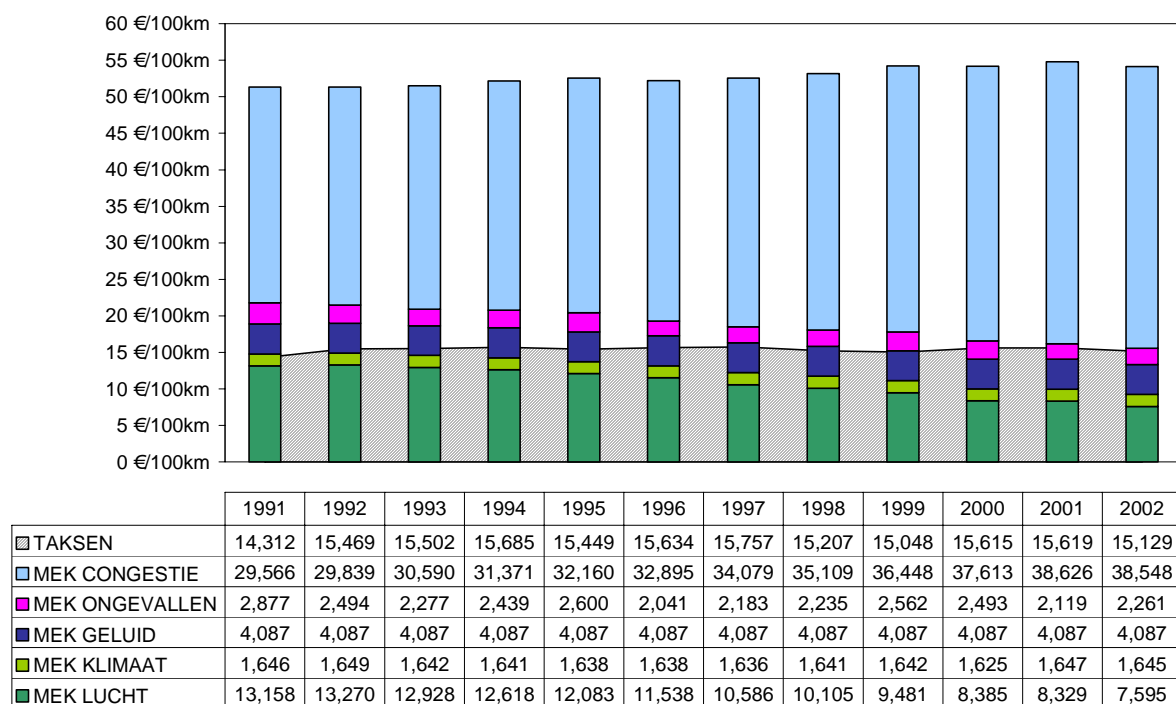


Ook bij lichte en zware vrachtwagens vormen de marginale externe congestiekosten de grootste bijdrage. Dieselvoertuigen zijn het meest vervuilend (hebben hoge MEK lucht), maar hebben een lager taxatieniveau dan benzinevoertuigen. Dat is te verklaren door het kleine aantal kilometer dat met een benzinevoertuig gereden wordt. Zware vrachtwagens hebben een hoge MEK lucht, en een lagere MEK ongevallen dan lichte vrachtwagens.

In Figuur 34 zijn de MEK en belastingen voor bussen te vinden. De bussen omvatten zowel bussen van De Lijn, schoolbussen als reisbussen. Ook hier weer zien we de sterke dominantie van marginale externe kosten vanwege congestie (files). Opmerkelijk is wel dat – relatief gezien – ook de luchtvervuiling en geluidhinder sterk aanwezig zijn in de totale marginale externe kosten. De MEK luchtvervuiling zijn per voertuigkilometer het hoogste van alle voertuigklassen. Een bus is gemiddeld 19 keer meer vervuilend dan een personenwagen op benzine.

**Figuur 34 en Tabel 86: Marginale externe kosten versus belastingen – bus diesel, Vlaanderen, 1991-2002, prijzen 2002**

Bron: Transport & Mobility Leuven, 2004; MEK klimaat en MEK lucht zijn afkomstig van Vito, 2003.



### **3.9 Conclusies en beleidsaanbevelingen**

#### **Marginale externe kosten zijn niet gelijk verdeeld**

De marginale externe kosten per kilometer hangen eerst en vooral af van het soort voertuig en de plaats en het tijdstip waar/wanneer ze gebruikt worden. Externe kosten zijn het laagst voor een nieuw voertuig dat buiten de stad, en buiten de piekuren rijdt en het hoogst voor een oud voertuig dat in de stad in de piek rijdt.

Voor de marginale externe congestiekosten dragen bij tot hoge marginale externe kosten. Bij elk vervoermiddel vormen zij het grootste aandeel. De rest wordt verdeeld onder luchtvervuiling, ongevallen en geluidhinder. Daarvan zijn vooral de marginale externe ongevalkosten belangrijk – de luchtverontreinigingskosten worden verwacht nog verder te dalen de komende 10 jaar dankzij de Europese normen op nieuwe voertuigen.

De voornaamste verschillen tussen de voertuigtypes zijn dat dieselveertuigen grotere marginale externe kosten voor luchtvervuiling hebben. Grote voertuigen (vrachtwagens, bussen) hebben door hun hoger brandstofverbruik hogere externe milieukosten, en ook hogere marginale externe congestiekosten.

#### **Belastingen zijn weinig gedifferentieerd**

Zoals hoger vermeld kunnen de marginale externe kosten erg verschillend naar type voertuig, plaats en tijdstip. De belastingen op wegverkeer daarentegen zijn niet of weinig gedifferentieerd naar tijd en plaats<sup>29</sup>, enkel naar voertuigtype. LPG wagens betalen relatief weinig belastingen. Lichte en zware vrachtwagens betalen ook minder, omdat er geen Belasting op Inverkeerstelling wordt betaald, en omdat de BTW kan gerecupereerd worden.

#### **Belastingen zijn lager dan marginale externe kosten**

Uit de voorgaande analyses is duidelijk dat de belastingen voor alle wegverkeer in alle omstandigheden lager uitvallen dan de marginale externe kosten. Of met andere woorden: wegverkeer wordt gesubsidieerd.

Daardoor nemen de verkeersdeelnemers de negatieve effecten niet of onvoldoende meenemen in hun beslissingen.

Het verkeer heeft nochtans veel en omvangrijke schadelijke neveneffecten: gezondheids- en milieueffecten door luchtvervuiling, klimaatverandering door CO<sub>2</sub>-uitstoot, tijdverlies, waardevermindering van huizen door lawaai en slachtoffers door ongevallen.

---

<sup>29</sup> Een zekere differentiatie treedt bijvoorbeeld op omdat het brandstofverbruik (en daarmee de taksen) verschilt tussen het stedelijk piekverkeer en landelijk dalverkeer.

Hoewel weggebruikers gezamenlijk reeds een flink bedrag genereren aan verkeersbelastingen, BTW, accijnzen etc., en ze daarmee gezamenlijk tenminste een deel van de externe kosten van auto's betalen, kunnen we toch niet stellen dat deze belastingen effectief zijn. De belastingen zijn immers niet of nauwelijks aan de externe effecten gekoppeld en geven daarom nauwelijks prikkels om deze externe effecten te verminderen. De enige uitzondering is de emissie van CO<sub>2</sub>, die rechtstreeks aan brandstofverbruik is gekoppeld. De brandstofaccijns geeft daarmee een rechtstreekse prikkel om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen.

Congestie is de belangrijkste externe kost die niet aangerekend wordt omdat de voertuig- en brandstofbelastingen niet gedifferentieerd zijn tussen de piek en de dalperiode en tussen stedelijk en niet-stedelijk verkeer.

### **Internaliseren van externe kosten**

Om de negatieve effecten van wegverkeer wél in beslissingen mee te laten wegen, is het nodig de kosten van deze ongewenste neveneffecten te internaliseren. Door de externe kosten direct in rekening te brengen bij de veroorzaker van de effecten – de gebruiker – wordt die er toe gebracht om ze mee te nemen in besluitvorming. Dat kan als de belastingen even hoog zijn als de marginale externe kosten.

Het 'internaliseren van externe kosten' van het wegverkeer – het neerleggen van de verantwoordelijkheid voor negatieve effecten van het verkeer bij de veroorzaker ervan – is al zo oud als het verkeersbeleid zelf, al werd het vroeger nooit zo genoemd. Voorbeelden van internalisatie zijn emissienormen, de verzekering met bonus-malusschaal, en het stelsel van maximumsnelheden.

Voor een effectieve internalisatie van externe kosten is een precies instrumentarium nodig: een lawaaiërië auto zou voor elke afgelegde kilometer meer moeten betalen dan een stille, en in de stad meer dan op het platteland.

Alleen zo gaat de gebruiker na hoe hij zich tegen minimale maatschappelijke kosten – in plaats van minimale private kosten – kan verplaatsen. Pas dan zullen schaarse private goederen op zo'n manier verdeeld worden dat de totale maatschappelijke welvaart maximaal wordt.

Internaliseren is dus meer dan het ervoor zorgen dat de totale verkeersheffingen in evenwicht zijn met de variabele plus vaste externe- en infrastructuurkosten. Het gaat erom dat de prikkel op de juiste plek komt te liggen: bij de spitsrijder, bij oude en vervuilende voertuigen, bij stadsverkeer et cetera.

Hierbij is het dus niet zo, dat het totaal internaliseren van alle kosten tot het verdwijnen van negatieve effecten zal leiden. Echter, doordat alle gebruikers alle effecten meenemen in hun besluitvorming, zijn er in het ideale geval van een optimale marktwerking geen verplaatsingen meer waarvan de kosten hoger zijn dan de baten. Er is een 'optimale' hoeveelheid ne-

gatieve effecten: het verminderen van de laatste resten milieuvervuiling, geluid en risico's kost meer dan het oplevert. In economische termen: er is sprake van maximale welvaart.

Nog een tweede misverstand: internaliseren is zeker niet gelijk aan het in balans brengen van overheidsinkomsten en -uitgaven aan mobiliteit. Dit gaat voorbij aan het hele bestaan van externe kosten - die immers niet door de overheid maar door de samenleving als geheel worden betaald of in ieder geval gevoeld.

### **Instrumenten voor het internaliseren van externe kosten**

Het verkeersprobleem is eerst en vooral een schaarsteprobleem dat je best oplost met een prijsmechanisme. Dit ontbreekt nu.

In het ideale geval moet de optimale belasting geheven worden op elk ogenblik, op elke plaats en voor elk type vervoermiddel (ook voor het openbaar vervoer). Dit vergt een totale hervorming van het belastingstelsel. Concreet zouden de "vaste" belastingen zoals de BIV moeten vervangen worden door hogere, en meer variabele belastingen, bijvoorbeeld onder de vorm van tolheffingen.

Naast het inzetten van economische instrumenten zoals tolheffingen zijn er nog andere mogelijkheden: vb. milieu- en veiligheidseisen stellen aan voertuigen en brandstoffen. Ook bijvoorbeeld alcoholcontroles, rijvaardigheidseisen, snelheidscontroles en energielabels zorgen voor internalisatie omdat ze de automobilist prikkelen om zijn externe kosten te verminderen. Wel is beprijsen een interessant aanvullend instrument zijn om de externe effecten te verminderen, zeker als middel voor filebestrijding.

In de optimale situatie<sup>30</sup> wordt het verkeer zwaarder belast dan nu. Dit vereist een perfecte prijszetting, waarbij ieder individu apart wordt belast. Dat is moeilijk en vereist gesofistikeerde technologie. Men kan evenwel al vrij veel bereiken met zogeheten 'second best' maatregelen.

De meest besproken zijn:

- Een tolcordon rond een stad (varianten hierop in Londen, Oslo, Singapore) kan en zeer grote welvaartswinst leveren – en dus bijdrage aan de internalisatie van de externe kosten wanneer het goed is uitgevoerd. Belangrijk daarbij is een onderscheid naar voertuigtype (vrachtwagen – personenwagen) en naar tijdstip (piek –dal).
- Hogere diesel- en benzinetaksen kunnen redelijk wat opleveren. Een groot nadeel is dat geen onderscheid tussen piek en daluren kan gemaakt worden.
- 'Rekeningrijden' waaronder verstaan wordt dat per kilometer betaald wordt, met daarbij een onderscheid naar tijdstip en voertuigtype. Dit vereist een systeem dat gebruikt maakt van gps of van een dicht netwerk van tolpoortjes. Met dit systeem kan het optimale geval zeer goed benaderd worden. In (zeer) afgezwakte vorm vindt men

---

<sup>30</sup> Bij maximalisatie van de welvaart onder gelijkblijvende omstandigheden.

het terug in de *péages* op de autosnelwegen in Frankrijk en in de bijna ingevoerde vrachtwagenstaks (*Toll Collect*) in Duitsland.

- Het gratis maken van openbaar vervoer leidt tot slecht een beperkte verschuiving van auto naar openbaar vervoer, omdat het marktaandeel van het openbaar vervoer beperkt is. Bovendien zou dit zelfs kunnen leiden tot meer gereden kilometers.

Het is te verwachten dat een totale ommezwaai van de prijszetting in het wegverkeer veel tegenstand zal opwekken. Dit is deels te begrijpen omdat men meer zal moeten betalen voor verplaatsingen. Anderzijds berust de tegenstand ten dele op een aantal duidelijke misvattingen: Ten eerste is de verhoogde belasting die wordt aangerekend *geen puur verlies*. Het is precies de belasting die zorgt voor een daling in de externe kosten. Bovendien mag men niet vergeten dat, alhoewel diegene die ze moet betalen ze misschien wel als puur verlies zal beschouwen, voor de gemeenschap als geheel de vergaarde belastingen terugvloeien onder de vorm van verlaging van andere belastingen.

Ten slotte dient een belangrijke opmerking te worden gemaakt betreffende *de herverdelende gevolgen van rekeningrijden*. Velen zijn precies gekant tegen rekeningrijden aangezien het meer dan proportioneel de lage en gemiddelde inkomens zou treffen, omdat deze groepen gemiddeld minder substitutiemogelijkheden zouden hebben. De mogelijke sociaal onrechtvaardige gevolgen van rekeningrijden zou men kunnen oplossen door de inkomsten te gebruiken om negatieve effecten op de inkomensverdeling recht te trekken.

### **3.10      *Betrouwbaarheid van de cijfers en benodigd verder onderzoek***

Bij het berekenen van de marginale externe kosten en de belastingen op wegverkeer werden regelmatig veronderstellingen gemaakt, omdat de juiste data ontbrak. Bijvoorbeeld over de marginale externe kosten van geluidhinder waren geen cijfers beschikbaar voor Vlaanderen, zodat een schatting werd gemaakt op basis van algemene Europese cijfers.

Verder blijken sommige resultaten zeer gevoelig te zijn aan de waarde van één enkel cijfer. Zo wordt bijvoorbeeld regelmatig het jaarlijkse kilometrage in de noemer van een breuk geplaatst. Wanneer dat stijgt, verkrijgt men lagere waarden voor de belastingen per kilometer.

In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op deze 2 aspecten van betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de cijfers.

Het is belangrijk te weten dat, ook indien sommige cijfers minder nauwkeurig zijn, de algemene conclusies in dit rapport waardevol blijven:

- De best mogelijke kennis en beschikbare data werden gebruikt.
- Omdat steeds consistent gewerkt is bij het schatten van cijfers, kloppen de relatieve verhoudingen.

- Belangrijke externe kosten (congestie, geluid, luchtvervuiling, ongevallen) zijn geïdentificeerd.
- De verhouding tussen de marginale externe kosten en de belastingen werd bepaald.
- Er werd een onderscheid gemaakt tussen de externe kosten van piek- en daluren, van stedelijk en niet-stedelijk gebied.
- Omdat steeds aangegeven werd wat de veronderstellingen waren, kan het beleidsproces op basis van deze cijfers transparant verlopen.

Lacunes in de cijfers en methoden kunnen (en moeten) opgevuld worden met verder onderzoek. Een voorbeeld is het verder onderzoek naar de marginale externe kosten van congestie en geluidhinder.

### 3.10.1 Belastingen

- In hoofdstuk 2 werd al aangegeven dat de belastingen per kilometer sterk afhankelijk zijn van het aantal gereden kilometer per jaar of gedurende de levensduur van het voertuig. De meeste belastingen hebben een redelijk “vast” karakter: ze worden eenmalige bij aankoop geheven, of eens per jaar. Om het belastingniveau per kilometer te berekenen moet gedeeld worden door het aantal kilometer. Het bedrag van de belastingen is vrij goed gekend, maar het aantal kilometer niet. Hiervoor bestaan wel secundaire bronnen (schattingen, modelberekeningen), die helaas niet allemaal in overeenstemming waren.
- De brandstofprijzen, -accijnzen en –BTW per liter zijn gekend, maar moesten omgerekend worden naar prijzen per gereden kilometer met het gemiddelde brandstofverbruik. Dat laatste cijfer was gekend uit het TEMAT model van VITO, maar ook hier weer blijken verschillende bronnen verschillende cijfers te leveren, hoewel ze slechts weinig afwijken van elkaar (5%).
- De aankooprijzen van de voertuigen waren voornamelijk gebaseerd op cijfers voor België uit Europese statistieken. De exacte rekenmethode van deze bron is niet bekend, maar de cijfers hebben een betrouwbare reputatie. Belgische bronnen waren niet beschikbaar.
- Uit een andere Europese bron (TRENDS) werd de gemiddelde levensduur van een voertuig verkregen. Ook deze cijfers worden veel gebruikt. In combinatie met het aantal gereden kilometer per jaar verkregen we wel vrij hoge kilometrages gedurende de totale levensduur. Er waren geen bronnen beschikbaar om dit te checken.
- De evolutie van de verkeersbelastingen is niet in detail gekend – het totale overheidsinkomen is gekend, maar niet de verdeling tussen de verschillende voertuigtypes. Hier kan dus een kleine fout gemaakt zijn bij schatting van de verdeling belastingen tussen de voertuigtypes in de jaren 1991-2001.
- Voor de verzekeringspremies waren enkel globale cijfers bekend, zodat ook hier vrij veel veronderstellingen werden gemaakt.

### 3.10.2 Marginale externe kosten

- Deze cijfers zijn gevoelig aan het aantal gereden kilometer van de voertuigen.
- De marginale externe kosten voor luchtvervuiling en klimaatverandering werden verkregen van VITO. Zij berekenen dit o.a. op basis van emissieberekeningen in modellen. Die bevatten emissiefactoren die bepaald zijn op testbanken en kunnen verschillen van waarden aan de uitlaat tijdens reële ritten.
- Verder wordt bij luchtvervuiling en ongevallen gebruik gemaakt van een monetaire valuatie van de levensverwachting. Hierover is wereldwijd al vrij veel onderzoek naar gedaan, helaas met ver uiteenlopende resultaten (factor 2). Het is waarschijnlijk de meest onzekere parameter voor deze aspecten.
- De waarde van de schade die een ton CO<sub>2</sub> veroorzaakt is ook vrij onzeker. Hier werd gebruik gemaakt van 20 euro/ton, maar in de literatuur duiken waarden op van 10 tot 30 euro. Verder Europees onderzoek is lopende.
- Om de marginale congestiekosten te kunnen berekenen werd een reistijd-verkeersvolume functie geschat. Het was de eerste keer dat dit gebeurde voor Vlaanderen zodat weinig vergelijkingsmateriaal beschikbaar is. De grootteorde is wel consistent met andere studies in Europa.
- De ongevalcijfers werden niet opgesplitst naar stad/niet-stad, piek/dal. Een opsplitsing vergt verdere studie.
- Voor de marginale externe kosten van geluidhinder waren geen Vlaamse data voorhanden. Er werd een zeer summiere inschatting gemaakt op basis van gemiddelde cijfers voor België. Verder onderzoek is hier zeker aanbevolen.

## 4 Marginale kosten van emissiereducties

Men kan voor de transportsector berekenen in welke mate emissies kunnen gereduceerd worden, bijv. welke inspanningen zijn nodig om 1 kg CO<sub>2</sub> minder te emitteren. Deze kosten, marginale kosten van emissiereducties (*marginal costs of emission abatement*) genoemd, kunnen dan vergeleken worden met de marginale kosten van emissiereducties in andere sectoren zoals bv. de energiesector, en met de marginale externe kosten van de milieuschade.

Het optimum wordt bereikt wanneer de marginale kosten van emissiereducties gelijk zijn aan de marginale kosten van de milieuschade. Met ander woorden: men dient zolang inspanningen te leveren tot het evenveel (of meer) kost om nog een kg vervuulende stoffen te bezuinigen dan die kg aan schade teweegbrengt.

In dit hoofdstuk worden de marginale kosten van emissiereducties van wegverkeer voor luchtvervuiling en klimaatverandering bekeken. De cijfers gelden voor heel Europa en voor het jaar 2002. Tijdsreeksen zijn niet bekend.

### 4.1 Methodologie

Er zijn ongetwijfeld enkele opties<sup>31</sup> om wat emissies te reduceren zonder kosten, beleids- mensen zijn hier gewoonlijk nogal in geïnteresseerd. Maar op grote schaal emissies reduceren kan niet zonder kosten te maken. De vraag is: hoeveel kost het? En welke maatregelen zijn het meest kosteneffectief?

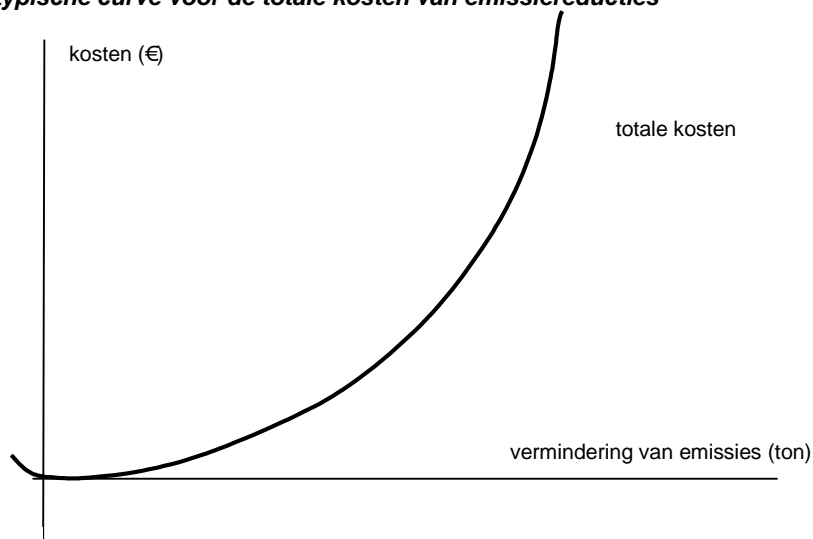
De volgende figuur geeft een typisch verloop van een relatie tussen de vermindering van emissies en de kosten die ermee gepaard gaan. De x-as geeft aan hoeveel emissies gereduceerd worden. De y-as geeft aan hoeveel het kost om dat niveau van reductie te bereiken. De curve heeft een typisch stijgend en convex verloop. De vermindering van de eerste tonnen gaat vrij gemakkelijk (met weinig kosten). Verregaande emissiereducties zijn moeilijker, kosten meer.

---

<sup>31</sup> Bijvoorbeeld het gebruik van solvent-vrije printerinkt.



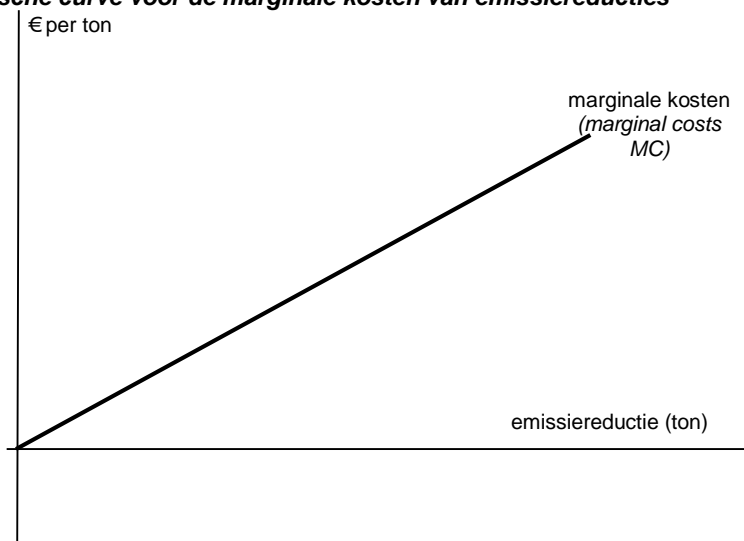
**Figuur 35: Een typische curve voor de totale kosten van emissiereducties**



Een belangrijk concept bij het evalueren van milieubeleid zijn de marginale kosten van emissiereducties. De marginale kosten zijn de kosten die nodig zijn om één ton pollutant extra te reduceren, gegeven een bepaald niveau van reductie. Bijvoorbeeld de kosten om van 5 naar 6 ton CO<sub>2</sub> reductie te gaan zijn gewoonlijk kleiner dan die om van 150 ton naar 151 ton reductie te gaan.

De vorm van de curve voor de marginale kosten van emissiereducties is stijgend. Dat komt overeen met het feit dat de eerste reducties relatief simpel zijn, maar dat het steeds moeilijker wordt naarmate al een forse emissiereductie werd gerealiseerd.

**Figuur 36: Een typische curve voor de marginale kosten van emissiereducties**



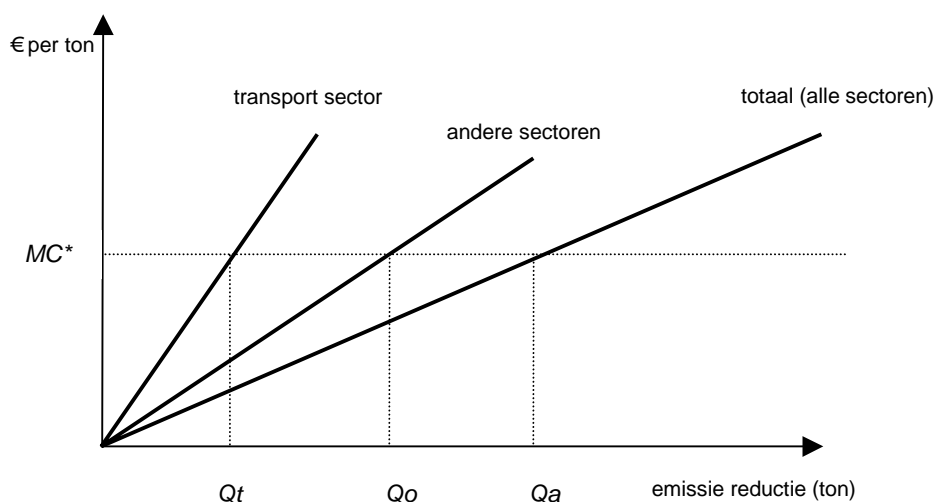
Het doel van het opstellen van curven voor marginale kosten van emissiereducties, is om beleids mensen inzicht te geven in de meest kosteneffectieve strategieën om milieuschade te vermijden. Hiermee worden inefficiënte en/of dure alternatieven vermeden.

Bovendien geven ze een idee van wat de mogelijkheden en het kostenplaatje zijn, én kunnen ze de vergelijking maken tussen verschillende sectoren. Net zoals voor het wegverkeer

kunnen ook *marginal abatement cost curves* opgesteld worden voor de energiesector, de huishoudens, de landbouwsector, etc.

In de volgende figuur is te zien dat de combinatie van mogelijkheden voor emissiereductie in verschillende sectoren tot lagere kosten kan leiden. Voor bepaalde marginale kosten  $MC^*$  (euro per ton) kunnen de emissies met een hoeveelheid  $Q_a$  (ton) gereduceerd worden, door  $Q_t$  in de transportsector en  $Q_o$  in andere sectoren te reduceren.  $Q_t$  en  $Q_o$  zijn niet altijd aan elkaar gelijk, het kan best zijn dat het goedkoper is (efficiënter is) om emissies te reduceren in andere sectoren dan in de transportsector (zoals in dit voorbeeld het geval is). Dan zou een beleid dat erop gericht is elke sector dezelfde emissiestandaarden te geven vrij duur zijn: de transportsector zou onevenredig veel kosten hebben om de emissiereductie te bereiken in vergelijking met andere sectoren.

**Figuur 37: Een typische curve voor de marginale kosten van emissiereducties in verschillende sectoren**



Om bij het reduceren van emissies een goede kosteneffectiviteit binnen het wegverkeer en tussen de sectoren te kunnen bereiken is het nodig over duidelijke informatie te beschikken. Op Europees niveau bestaan modellen waarmee *marginal emission abatement cost curves* kunnen worden opgesteld: PRIMES, MARKAL, RAINS en TREMOVE.

Bij het opstellen van deze curven moet ook rekening gehouden worden met de meervoudige effecten. Een bepaalde maatregel zal immers niet alleen bv. de  $CO_2$  emissies reduceren, maar ook de  $PM_{10}$  emissies, of de verkeersveiligheid. Hierdoor kan een niet zo kosteneffectieve maatregel voor de reductie van  $CO_2$  emissies plots wel interessant blijken als rekening gehouden wordt met de meervoudige effecten.

In sommige studies wordt hiermee rekening gehouden, waar mogelijk zal dit in de tekst worden aangegeven.

## 4.2 Reductie van PM emissies

Maatregelen om PM emissies te reduceren zijn meestal technisch van aard: filters, *PM traps*, verbeteringen aan de motor, aan de brandstof etc. In het algemeen zijn ze zeer effectief. Nochtans zijn er wel duidelijke verschillen tussen de sectoren en landen merkbaar. Dat is gebleken uit analyses met het Europese model RAINS.

Met het model RAINS werden de kosten van technologische opties om luchtvervuiling te reduceren vergeleken tussen landen en sectoren. Het model gaf aan dat bij de bepaling van kosteneffectieve strategieën om PM10 en PM2.5 te reduceren ook moet gekeken worden naar andere sectoren dan het wegverkeer, omdat de kosten daar minstens 3 keer lager liggen.

Bijvoorbeeld kostte het verminderen van PM10 emissies in het wegverkeer in België ongeveer 80 euro per kg PM10, terwijl het in de industriële sector maar 25 euro per kg gereduceerde PM10 kost. Natuurlijk moet bij het bepalen van het beleid ook rekening gehouden worden met andere factoren dan de kosten per kg reductie. De kg PM10 die door het wegverkeer wordt uitgestoten, heeft meestal een schadelijker effect dan die door de industrie, omdat de emissies van het wegverkeer eerder in gebieden met hoge bevolkingsdichtheid plaatsvinden.

In volgende tabel zijn de kosten te vinden om PM2.5 en PM10 emissies te reduceren in het wegverkeer in Europa. Voor PM2.5 zijn geen Belgische cijfers beschikbaar.

De cijfers in de tabel zijn de kosten in euro die nodig zijn om een kg PM te reduceren. De *low* cijfers zijn de kosten voor de goedkoopste optie om PM emissies te reduceren bovenop de bestaande regelgeving. In het algemeen is er zo niet veel potentieel omdat door Europese regulering het wegverkeer al vrij ver gevorderd is in emissiereducties. Om verregaande reducties zijn er duurdere maatregelen nodig te bereiken (*central* en *high*), op dat moment wordt de transportsector weer interessanter dan de andere sectoren, omdat die laatste meestal geen opties meer te bieden hebben (tenzij hele dure zoals huizen verwarmen op biobrandstoffen). *Central* geeft de kosten om 50% van de PM10 uitstoot te reduceren. *High* geeft hetzelfde voor 98%.

**Tabel 87: Marginale kosten van reductie van PM10 emissies voor wegverkeer en voor alle andere sectoren (euro/kg)**

Bron: RAINS model, IIASA (2003)

	Wegverkeer			Andere sectoren		
	Low	Central	High	Low	Central	High
Oostenrijk	77,9	101,4	121,7	11,4	30,4	566,7
België	77,9	109,9	324,5	15,4	30,4	234,1
Denemarken	103,5	156,5	262,8	19,9	28,0	566,7
Finland	89,1	89,1	195,6	15,9	30,4	566,7
Frankrijk	73,3	73,3	170,4	9,4	30,4	566,7
Duitsland	68,1	118,3	211,7	24,7	30,4	540,1
Griekenland	25,7	199,7	335,5	0,3	2,1	234,1

Ierland	82,0	228,4	383,5	24,7	30,4	234,1
Italië	124,4	126,7	209,0	15,4	30,4	566,7
Luxemburg	99,3	120,3	202,1	24,6	30,4	138,1
Nederland	82,7	88,6	291,2	15,4	28,7	138,1
Portugal	77,9	147,1	247,1	19,7	30,4	566,7
Spanje	52,8	143,4	145,1	9,1	30,4	566,7
Zweden	77,9	110,1	184,8	15,4	30,4	566,7
Groot-Britannië	86,1	127,2	213,7	12,1	30,4	566,7
Tsjechië	77,9	151,8	256,0	0,1	0,1	92,0
Estland	77,9	162,4	272,7	0,1	0,1	92,0
Hongarije	77,9	151,8	255,0	1,1	9,4	92,0
Letland	77,9	162,4	272,7	0,2	3,6	566,8
Litouwen	77,9	162,4	272,7	0,2	28,0	234,1
Polen	77,9	151,8	255,0	0,6	2,1	566,7
Slovakije	77,9	151,8	255,0	0,4	1,4	30,4
Slovenië	77,9	183,9	308,9	0,2	2,0	566,7

**Tabel 88: Marginale kosten van reductie van PM2.5 emissies voor wegverkeer en voor alle andere sectoren (euro/kg)**

Bron: RAINS model, IIASA (2003)

	wegverkeer			Andere sectoren		
	Low	Central	High	Low	Central	High
Frankrijk	88,4	88,4	172,6	14,7	142,5	3020,6
Duitsland	145,6	163,7	290,1	51,8	91,3	2114,5
Griekenland	37,3	37,3	396,2	0,5	1,1	585,0
Italië	133,4	133,4	224,2	15,7	142,5	665,1
Spanje	89,4	190,6	190,6	11,4	91,3	665,1
Zweden	105,3	125,7	210,0	15,7	142,5	665,1
VK	124,5	124,5	254,2	23,2	91,3	665,1
Tsjechië	105,3	132,8	289,7	1,9	2,8	443,8
Hongarije	105,3	132,8	289,7	1,0	2,4	526,3
Polen	105,3	132,8	41818,8	1,4	1,4	585,0

De cijfers verschillen van land tot land. Een van de belangrijkste redenen hiervoor is de hoeveelheid diesels in het wagenpark. Griekenland heeft bijvoorbeeld geen diesel personenwagens, waardoor de emissies van PM10 al vrij laag zijn, en er weinig mogelijkheden zijn om veel PM10 te reduceren. De kosten om veel PM10 te reduceren (*central* en *high*) zijn dan ook vrij groot.

Uit de RAINS studie blijkt dat de goedkoopste oplossing in alle landen ongeveer dezelfde is: de introductie van 2-takt motorfietsen die voldoen aan *stage 2* normen. Volgende optie zijn om diesel wagens die voldoen aan EURO V te introduceren en verkeersmanagement (snelheidsharmonisatie, etc.). Het introduceren van een EURO V en EURO VI emissie standaard kost ongeveer 150 tot 300 euro per kg PM10.

Het verschil tussen de landen in bij de waarde *central* kan oplopen tot een factor 3. België is daarbij een van de goedkoopste landen om PM10 te reduceren (door de verdieselijking).

Verder valt op dat reduceren van PM2.5 iets duurder is dan PM10. Dit is logisch, omdat in de RAINS studie dezelfde maatregelen voor PM2.5 als voor PM10 werden bestudeerd. De reductie voor PM2.5 was lager, zodat de maatregel per kg duurder uitviel.

Een vergelijking van de reductiekosten voor PM10 en PM2.5 met die voor andere sectoren kan gemaakt worden aan de hand van de tweede kolom. In zowat alle landen is het goedkoper om in eerste instantie emissie van PM te bezuinigen in andere sectoren dan het wegverkeer (lage *low* en *central* waarden).

Het gaat om grote verschillen: een factor 3 tot 7,5. Dat betekent dat maatregelen om de PM uitstoot te verminderen op deze basis eerst in andere sectoren moeten genomen worden. Dat komt omdat in het wegverkeer al vrij veel gebeurd is: moderne diesel personenwagens stoten slechts 10% uit van wat een diesel 10 jaar geleden uitstootte (door roetfilters, injectiemotoren etc.).

Dit kan nog wel genuanceerd worden door ook naar de schade te kijken: gewoonlijk vinden PM emissies van het verkeer plaats in dichtbevolkte gebieden (steden) en die voor de andere sectoren niet (industrieterreinen). Hierdoor kan het op sommige locaties toch interessant zijn om verdere reductiemaatregelen in het wegverkeer door te voeren.

Wanneer men naar grote reductievolumes kijkt (*high* waarden), blijkt de transportsector weer interessanter (goedkoper) dan de andere sectoren. Dat komt omdat op dat moment het reductiepotentieel in andere sectoren benut is, en de transportsector door de grote volumes weer kostenefficiënt wordt.

De conclusie van de RAINS berekeningen is dat het reduceren van PM emissies zich moet focussen op:

- Reduceren van PM in stedelijke gebieden, waar de emissies de meeste impact hebben.
- Beginnen met PM te reduceren in andere sectoren dan de transportsector, pas bij hogere reducties overgaan naar maatregelen in het wegverkeer.
- Goedkope maatregelen invoeren zoals verkeersmanagement en rustig rijden.

### **4.3 Reductie van NO<sub>x</sub> emissies**

Maatregelen om emissies te reduceren zijn meestal technisch van aard, of zijn een vorm van verkeersmanagement. Met het Europese model RAINS werd berekend hoeveel de reducties kosten voor de transport sector en voor andere sectoren.

De goedkoopste optie om een ton NO<sub>x</sub> emissies te verminderen zit niet in de transportsector, maar in andere sectoren en kostte ongeveer 250 euro per ton. Wanneer dit potentieel opgebruikt is, wordt het de moeite om ook in de transportsector te gaan reduceren. De kosten per ton NO<sub>x</sub> zijn dan al ongeveer 1.000-2.000 euro per ton. Om een substantiële hoeveelheid NO<sub>x</sub> emissies te reduceren zijn al gauw verdergaande maatregelen nodig bij bv. zware vrachtwagens. De kosten zijn dan al opgelopen tot 2.000-3.000 euro per ton.

In volgende tabel zijn de marginale emissie reductiekosten te vinden voor NO<sub>x</sub> voor het wegverkeer. Net zoals bij PM zijn er telkens 3 waarden aangegeven: “*Low*” voor de goedkoopste opties bovenop het huidige beleid. “*Central*” geeft aan wat de marginale kosten zijn om een reductie van 50% van het totale reductiepotentieel van het wegverkeer te bereiken, “*high*” geeft hetzelfde voor 98%.

**Tabel 89: Marginale kosten van reductie van NO<sub>x</sub> emissies voor wegverkeer (€/kg)**

Bron: RAINS model, IIASA (2003)

	Wegverkeer		
	Low	Central	High
Oostenrijk	975	2.049	18.294
België	1.114	2.637	17.774
Denemarken	2.404	2.404	18.294
Finland	2.216	2.216	16.298
Frankrijk	2.047	2.047	24.152
Duitsland	1.754	3.146	17.349
Griekenland	2.560	3.772	21.066
Ierland	1.738	4.019	16.043
Italië	793	1.746	35.711
Luxemburg	1.424	3.371	19.601
Nederland	1.203	2.138	19.837
Portugal	4.255	6.268	41.962
Spanje	1.088	2.374	35.328
Zweden	2.355	2.355	16.684
Groot-Britannië	2.976	2.976	16.396
Tsjechië	2.927	3.424	40.570
Estland	1.806	3.179	27.047
Hongarije	1.925	3.709	38.380
Letland	1.945	3.424	27.047
Litouwen	1.945	3.424	27.047
Polen	4.520	6.087	37.190
Slovakije	5.091	5.955	40.570
Slovenië	2.543	3.424	27.047

Het is opmerkelijk dat de *central* waarde in elke land geassocieerd wordt met dezelfde maatregel: een NO<sub>x</sub> convertor voor zware dieselvrachtwagens (EURO IV). Andere belangrijke reductie opties zijn:

- Wijzigingen in het motordesign zodat de verbrandingsproces beter kan gecontroleerd worden, en onnodige verbranding van de N<sub>2</sub> in de lucht tot NO<sub>x</sub> kan vermeden worden.
- Behandeling van de uitlaatgassen in verschillende types katalytische convertoren.

Ook verkeersmanagement en tolheffing kunnen substantieel bijdragen tot een vermindering van de NO<sub>x</sub> emissies. Dat blijkt uit o.a. het Cantique rapport van de Europese Commissie, waarin niet-technische maatregelen om emissies in het transport te reduceren beschreven staan. Deze rapporten geven aan dat deze niet-technische maatregelen zo'n 3.700 tot 25.500 euro per ton gereduceerde NO<sub>x</sub> emissie kosten. Investerings in infrastructuur en regulering worden aangeduid als niet kosteneffectief.

#### 4.4 *Reductie van CO<sub>2</sub> emissies*

De meeste opties om de emissies van broeikasgassen in het wegverkeer te verminderen, zijn te vinden in de voertuigtechnologie, in de brandstoffentechnologie, in het verkeersmanagement en in het prijsbeleid.

Hiervoor zijn op Europees niveau studies uitgevoerd, o.a. de Auto-Oil II studies, *bottom-up* en *top-down* studies over de mogelijkheden van technologie en studies over verkeersmanagement en het effect ervan op het brandstofverbruik.

De belangrijkste conclusie is dat in het wegverkeer emissies reduceren mogelijk is, maar ook duur. Er zijn waarschijnlijk geen opties om CO<sub>2</sub> emissies in wegverkeer te reduceren onder de 20 euro/TCE (*ton carbon equivalent*), zeker wanneer al rekening gehouden wordt met de toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe EC regelgeving en het *ACEA voluntary agreement* om CO<sub>2</sub> emissies van voertuigen te reduceren. Er zijn sectoren, zoals de energiesector, waar uit de Auto-Oil II studies bleek dat de reductiekosten per kg CO<sub>2</sub> lager zijn.

Bovendien is het reductiepotentieel in de transportsector vrij laag: 4%, vergeleken met de 13% in de industriesector en de 39% in de elektriciteitssector.

Toch kan het interessant zijn om ook naar het wegverkeer te kijken. Immers, het reduceren van CO<sub>2</sub> emissies gaat gewoonlijk gepaard met het reduceren van ook anderen externaliteiten (zoals luchtvervuiling). De combinatie van tweedeorde effecten leidt tot een betere kosteneffectiviteit. Dat is vooral het geval bij niet-technische maatregelen zoals brandstoftaksen en rekeningrijden.

De voornaamste maatregelen en studies zijn:

- Studies van Proost (1997, 2001) geven aan dat een brandstofefficiëntie standaard<sup>32</sup> invoeren 363 euro per gereduceerde ton CO<sub>2</sub> equivalent (TCE) kost. Het verhogen van brandstoftaksen kost 326 euro per gereduceerde TCE. Wanneer de kosten ook in rekening gebracht worden bij het positieve effect op andere externaliteiten, bedragen de kosten voor het invoeren van een brandstofefficiëntie standaard nog 255 euro/TCE. Men kan nog verder gaan door rekeningrijden in te voeren of congestie te verminderen. In dat geval levert een maatregel die op het gebied van congestie al kosteneffectief is, extra winst op inzake CO<sub>2</sub>, zodat hier i.p.v. van kosten zelfs van opbrengsten per TCE kan gesproken worden.
- Subsidiëren van het vervangen van oude wagens door nieuwe, en het verbeteren van het openbaar vervoer worden in de literatuur aangeduid als minder effectieve maatregelen. Dat komt gewoonlijk omdat in de nieuwe situatie (nieuwe auto, beter openbaar vervoer)

---

<sup>32</sup> Dit is bijvoorbeeld het opleggen van een maximaal verbruik per wagen aan de autoconstructeurs.

meer kilometer gereden wordt dan voorheen, zodat het effect van een zuiniger vervoermiddel gedeeltelijk teniet wordt gedaan.

- Een mogelijkheid is om chauffeurs zuinigere rijvaardigheden aan te leren. Het is echter niet bewezen dat dit op grote schaal effectief is.
- Het omvormen van verkeersbelastingen naar koolstofbelastingen is waarschijnlijk ook weinig effectief, omdat het aantal gereden kilometer hier nauwelijks mee wijzigt.

Een overzicht van de mogelijke opties om de CO<sub>2</sub> emissies in het wegverkeer te verminderen, is te vinden in volgende tabel. Er werd ook een kostenschattning bijgevoegd.

**Tabel 90: Overzicht van de mogelijkheden en kosten voor de vermindering van de emissie van broeikasgasen in het wegverkeer**

Bron: *Transport & Mobility Leuven, 2003*

Rapport	Reductie opties	Kosten
Bates, Hendricks	voertuigtechnologie (personenwagens): de meest kosteffectieve maatregelen zijn verbeteringen aan de motor, vermindering van gewicht van de wagen	20 tot 1.200 €/ton CO <sub>2</sub> de meeste opties liggen in de range 200-400
Bates	voertuigtechnologie (vrachtwagens): de meest kosteffectieve maatregelen zijn verbeterde aërodynamica en vermindering van gewicht van de wagen	-100 tot 400 €/ton CO <sub>2</sub>
Capros - PRIMES	wegverkeer: enkele beperkte technologische mogelijkheden	geen vermindingskosten berekend
Kleit	wegverkeer	"extreem hoog"
Auto-Oil II	ACEA agreement	geen vermindingskosten berekend
Auto-Oil II	brandstoftechnologie, emissie reductie optie tot 10-20%	geen vermindingskosten berekend
Proost	brandstofefficiëntie standaard, zonder andere externe kosten in rekening te brengen	369 €/ton CO <sub>2</sub>
Van Herbruggen	brandstofefficiëntie standaard, met in rekening brengen van welvaartseffecten van andere externe kosten	88 tot 284 €/ton CO <sub>2</sub>
COWI	voertuigkeuze – verkeersbelasting en registratietaksen, tot 5% van de 120 g/km doelstelling	geen vermindingskosten berekend
Auto-Oil II	subsidie op het vervangen van oude wagens, leidt tot hogere CO <sub>2</sub> emissies omdat het verkeersvolume toeneemt	geen vermindingskosten berekend
Proost	brandstofefficiëntie standaard, met in rekening brengen van externe kosten	44 tot 919 €/ton CO <sub>2</sub>
Proost, Van Dender	kilometerheffing	958 tot 3.700 €/ton CO <sub>2</sub>
VLIE Tbis	vermindering van brandstofverbruik door verbetering van het rijgedrag, totale emissiereductie is niet zo hoog	-50 tot 160 €/ton CO <sub>2</sub>
Auto-Oil II	verbetering van het openbaar vervoer	geen vermindingskosten berekend, welvaartswinst in steden
Auto-Oil II	verbetering van goederenlogistiek	geen vermindingskosten berekend, welvaartswinst in steden



## Literatuur

### Evolutie van de verschillende brandstofprijzen voor wegverkeer

- [1] AVERE, *Elektrische voertuigen in Europa*, [www.avery.org](http://www.avery.org), geraadpleegd in december 2003
- [2] Belgische Petroleum Federatie (2003), *Fact Sheets*, [www.petrolfed.be](http://www.petrolfed.be), geraadpleegd in juli 2003
- [3] Belgische Petroleum Federatie (2003), *Evolutie accijnzen op de petroleumproducten sinds 1 januari 1971*, [www.petrolfed.be](http://www.petrolfed.be), geraadpleegd in juli 2003
- [4] Belgische Petroleum Federatie (2003), *Evolutie van de maximumprijzen van petroleumproducten sinds 1970*, [www.petrolfed.be](http://www.petrolfed.be), geraadpleegd in juli 2003
- [5] Belgische Petroleum Federatie (2003), *BTW sinds 1 januari 1971 van de voornaamste petroleumproducten*, [www.petrolfed.be](http://www.petrolfed.be), geraadpleegd in juli 2003
- [6] EMIS (2003), *Milieuvriendelijke Voertuigen*, [www.emis.vito.be/autoverbruik](http://www.emis.vito.be/autoverbruik), geraadpleegd in augustus 2003
- [7] Europese Commissie, *Cleaner Drive*, [www.cleaner-drive.com](http://www.cleaner-drive.com), geraadpleegd in augustus 2003
- [8] Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie (2003), *Maximumprijzen van petroleumproducten*, [www.mineco.fgov.be/energy](http://www.mineco.fgov.be/energy), geraadpleegd in juli 2003
- [9] Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie (2001), *Programmaovereenkomst tussen de Belgische Staat en de Belgische Petroleum Federatie*, 4 mei 2001
- [10] HEC Adviescentrum voor Duurzame energie en elektrische voertuigen, *Prijzen aankoop en gebruik VW Golf CityStreamer*, Rotterdam
- [11] Nationale Bank van België (2003), *Deflator BBP België (veranderingspercentages NBB)*, <http://www.nbb.be/belgostat>, geraadpleegd in juni 2003
- [12] VITO (2003), *Tabellen voertuigkilometer en wagenpark uit het TEMAT model*

### Evolutie van de kostprijs per voertuigkilometer (inclusief brandstofprijs per voertuigkilometer)

- [13] Beroepsvereniging der Verzekeringsondernemingen (2003), *Premies en bijkomende kosten voertuigverzekering*, [www.bvvo.be](http://www.bvvo.be)
- [14] COWI AS, *Fiscal measures to reduce CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars*. Final report to the European Commission, December 2001.

- [15] Febiac (2003), *Cijfers (o.a. wagenpark, ongevallen, fiscaliteit)*, [www.febiac.be](http://www.febiac.be), geraadpleegd in juli 2003
- [16] Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie (2003), *Tijdsreeksen Ecodata*, [www.ecodata.mineco.fgov.be](http://www.ecodata.mineco.fgov.be), geraadpleegd in juli 2003
- [17] Federale Overheidsdienst Financiën (2003), *Overheidsinkomsten – Vlaanderen*, [www.minfin.fgov.be](http://www.minfin.fgov.be)
- [18] Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Verkeersveiligheid (2003), *Verkeersbelastingen*, [www.mobilit.fgov.be](http://www.mobilit.fgov.be), geraadpleegd in juli 2003
- [19] FEDERAUTO (2002), *Sociaal Economisch Dossier, edities 2000, 2001, 2002*, [www.federauto.be](http://www.federauto.be)
- [20] INFRAS, *HDV cost data, Input for TREMOVE II*, 2004
- [21] LAT, University of Thessaloniki, Greece (2002), *Development of a Database System for the Calculation of Indicators of Environmental Pressure Caused by Transport, Transport and Environment Database System (TRENDS)*, EC, 2002
- [22] Minister D. Reynders (2003), *Toepassing Kyoto-protocol en vermindering van verschillende heffingen*, Persmededeling 14 juli 2003, [www.minfin.fgov.be](http://www.minfin.fgov.be)
- [23] Nationale Bank van België (2003), *Deflator BBP België (veranderingspercentages NBB)*, <http://www.nbb.be/belgostat>, geraadpleegd op juni 2003
- [24] NIS (2003), *Prijsindex “nieuwe wagens” – indexcijfers van september, 1991-2002*, Brussel
- [25] Toint, Philippe e.a. (2000), *Nationale enquête naar de mobiliteit van de huishoudens (1998-1999)*, gefinancierd door de DWTC, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Waals Gewest, gerealiseerd door de Groupe de Recherche sur les Transports des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (coördinator), Langzaam Verkeer, het Instituut Wallon, de Universitaire Instelling Antwerpen en het NIS.
- [26] VITO (2003), *Tabellen voertuigkilometer en wagenpark uit het TEMAT model*
- [27] Vlaamse overheid (2003), Afdeling Planning en Statistiek, *Tijdsreeksen*, [www.vlaanderen.be](http://www.vlaanderen.be), juli 2003

### **Internalisering van de externe kosten van wegverkeer**

- [28] Bickel, P., S. Schmid, W. Krewitt and R. Friedrich (eds) (1997), *External Costs of Transport in ExternE, Final Report*, Stuttgart: IER
- [29] Bickel, Peter et al (2003), *D11 Environmental Marginal Costs*, UNITE project, EC
- [30] BIVV, Indeling van het aantal slachtoffers, volgens de aard van de weggebruiker en de ernst van de verwondingen – 2000
- [31] Bossche M. A. van den, Certan C., Simme Veldman (NEI), Chris Nash, Daniel Johnson (ITS), Andrea Ricci, Riccardo Enei (ISIS), UNITE, NEI, Rotterdam, August 2002

- [32] De Borger, Bruno en Proost, Stef (1997), *Mobiliteit: De Juiste Prijs*, Garant, Leuven
- [33] De Borger, B., Proost, Stef (eds.), *Reforming Transport Pricing in the European Union, A Modelling Approach*, Edgar Elgar, 2001
- [34] De Nocker Leo, Luc Int Panis, Rudi Torfs, *Environmental damages from Transport in Belgium: trends and comparison with excises on petrol and diesel*, VITO, 2000
- [35] Febiac (2003), *Cijfers (o.a. wagenpark, ongevallen, fiscaliteit)*, www.febiac.be, geraadpleegd in juli 2003
- [36] Friedrich, Rainer and Bickel, Peter (eds.) (2002), *Environmental External Costs of Transport*, Springer
- [37] Hague Consulting Group (1990), The Netherlands' 'Value of Time' Study: Final Report, The Hague
- [38] Henry A., Godart S., *UNITE Pilot Accounts for Belgium*, STRATEC, Brussels, July 2002.
- [39] Nationale Bank van België (2003), *Deflator BBP België (veranderingspercentages NBB)*, <http://www.nbb.be/belgostat>, geraadpleegd op juni 2003
- [40] Link, Heike et al (2002), *D5 Pilot Accounts, Results for Germany and Switzerland*, UNITE project, EC
- [41] Mobiliteitcel (2001), *Mobiliteitsplan Vlaanderen, Bijlage: nota modellenanalyse*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2001
- [42] Nellthorp J., Sansom T., Bickel P., Doll C. and Lindberg G. (2001). *Valuation conventions for UNITE*. ITS, University of Leeds, Leeds.
- [43] NIS (2003), *Verkeersongevallen op de openbare weg met doden en gewonden 1990-2002*, Brussel.
- [44] US Federal Highway Administration (1982), *Final Report on the Federal Highway Cost Allocation Study*, Washington, USGPO
- [45] Vlaamse overheid (2003), Afdeling Planning en Statistiek, *Tijdsreeksen*, www.vlaanderen.be, juli 2003

### **Marginale kosten van emissiereducties**

- [46] Bates, J. et al (2001), *Economic Evaluation of Emissions Reductions in the Transport Sector of the EU - Bottom-up Analysis*, Final Report from AEA Technology Environment for European Commission's Directorate-General for Environment
- [47] Capros, P. et al (2001), *Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change – Top-down Analysis of Greenhouse Gas Emission Reduction Possibilities in the EU*, Final Report from NTU Athens for European Commission's Directorate-General for Environment

- [48] Cofala J. and Syri S. (1998a), *Nitrogen oxides emissions, abatement technologies and related costs for Europe in the RAINS model database*, IIASA, Interim Report IR-98-88/October.
- [49] Cofala J. and Syri S. (1998b) *Sulphur emissions, abatement technologies and related costs for Europe in the RAINS model database*, IIASA, Interim Report IR-98-88/October.
- [50] European Commission (1999), *Auto Oil II Programme Cost-effectiveness Study*
- [51] Hendriks, C, et al (2001), *Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change – Bottom-up Analysis of Emission Reduction Potentials and Costs for Greenhouse Gases in the EU*, Summary Report from ECOFYS Energy and Environment for European Commission's Directorate-General for Environment
- [52] IIASA (2003), *RAINS PM Web, Version: 2.00*, [http://www.iiasa.ac.at/~rains/cgi-bin/rains\\_pm](http://www.iiasa.ac.at/~rains/cgi-bin/rains_pm), geraadpleegd in april 2003.
- [53] Janse M.M., W. Korver, T. Vonk & A.J. Heyma (2002), *Prijzmaatregelen tussen tafellen en servet: tussenstand in de wordingsgeschiedenis van het Nederlandse prijsbeleid binnen Europa anno 2001*, Delft, TNO Inro, juni 2002, TNO Inro 2002-33
- [54] Kleit, A. (2002) *Short- and Long Range Impacts of increases in the Corporate Average Fuel Economy (CAFE) standard*, Pennsylvania State University
- [55] Proost, S. and Van Dender, K. (2001), *The welfare impacts of alternative policies to address atmospheric pollution in urban road transport*, *Regional Science and Urban Economics* 31, 383-411
- [56] Van Herbruggen, B and Proost, S (2002), *Welvaartskosten van maatregelen ter reductie van CO<sub>2</sub> emissies in de transportsector*, PBO98/KUL23
- [57] Van Rompuy J., Van Herbruggen B., De Ceuster G. (2003), *Marginal Costs of Abatement for Environmental Problems Caused by Transport*, D9 van het EC SUMMA Project, Leuven
- [58] VITO (1999), *Analyse van de maatregelen voorzien in het vlaamse CO<sub>2</sub>/reg-beleidsplan*, Finaal VLIETbis rapport, VITO voor Vlaamse overheid, department ANRE

## Begrippen en afkortingen

**APS:** Afdeling Planning en Statistiek van de Vlaamse overheid

**Auto voor dubbel gebruik:** elk motorvoertuig opgevat en gebouwd voor het vervoer van personen en zaken dat, bij gebruik voor het bezoldigd vervoer van personen, ten hoogste acht plaatsen mag bevatten, zonder die van de bestuurder. (Bron: FOD Mobiliteit en Vervoer)

**BIV:** Belasting op de Inverkeerstelling

**BIVV:** Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid

**Broeikasewfect:** Opwarming van de atmosfeer die ontstaat doordat sommige gassen (broeikasgassen) invallende zonnestraling doorlaten maar de straling van het opgewarmde aardoppervlak opnemen.

**Broeikasgas:** Gas dat de opwarming van de aarde bevordert. Elk broeikasgas heeft zijn eigen opwarmend effect, relatief t.o.v. CO<sub>2</sub>. Enkele voorname broeikasgassen: CO<sub>2</sub> (koolstofdioxide), CH<sub>4</sub> (methaan), N<sub>2</sub>O (lachgas).

**BTW:** Belasting op Toegevoegde Waarde

**cc:** De cilinderinhoud van een motor, in centiliter.

**CO:** Koolstofmonoxide. CO veroorzaakt luchtvervuiling en draagt bij aan het broeikasewfect.

**CO<sub>2</sub>:** Koolstofdioxide. CO<sub>2</sub> draagt bij aan het broeikasewfect.

**CO<sub>2</sub>-equivalent (CO<sub>2</sub>-eq):** Meeteenheid gebruikt om het opwarmend vermogen (*global warming potential*) van broeikasgassen weer te geven. CO<sub>2</sub> is het referentiegas, waartegen andere broeikasgassen gemeten worden. Bv. omdat bij eenzelfde massa gas het opwarmend vermogen van CH<sub>4</sub> 23 keer hoger is dan dat van CO<sub>2</sub>, stemt 1 ton CH<sub>4</sub> overeen met 23 ton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

**Congestie:** File of vertraagd verkeer.

**Contante prijs:** Reële prijs

**CH<sub>4</sub>:** Methaan. Methaan draagt bij aan het broeikasewfect.

**Driewegkatalysator:** Een toestel geplaatst tussen motor en uitlaat waardoor de uitlaatgassen naverbranden, en zo minder vervuilen.

**DWTC:** Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden

**EC:** Europese Commissie

**Energiedichtheid:** hoeveelheid energie (kJ, kiloJoule) dat kan verkregen worden uit een bepaald volume brandstof (m<sup>3</sup> of liter)

**ESA:** *Equivalent standard axles*, het aantal assen van zware vrachtwagens

**EU:** Europese Unie

**Externaliteiten:** Ongewenste nevenewfecten van maatschappelijke activiteiten die schade berokkenen aan andere personen, gewassen, gebouwen, materialen, ecosystemen.... Veel van deze ongewenste ewfecten hebben met milieu te maken.

**Externe kosten:** Schadekosten verbonden aan negatieve externaliteiten. Deze worden meestal niet (voldoende) via het prijsmechanisme in rekening gebracht en bijgevolg afgewenteld op de maatschappij, andere landen of toekomstige generaties.

**Externe milieukosten:** Zie milieuschadekosten.

**Febiac:** Federatie van de Belgische Automobiel- en Rijwielenindustrie

**FOD:** Federale Overheidsdienst (tot in 2002 Federaal Ministerie)

**Free-flow reistijd:** Reistijd als er geen verkeer is (bv. 's nachts).

**Hybride voertuigen:** Voertuigen die uitgerust zijn met een verbrandingsmotor en een elektromotor, rijden gedeeltelijk op elektrische energie.

**Internalisering van externe kosten:** De mate waarin de schadekosten verbonden aan negatieve externaliteiten aangerekend wordt aan de veroorzakers.

**IPCC:** *Intergovernmental Panel on Climate Change*

**Klimaatverandering:** De wijziging van het klimaat onder invloed van de verhoogde concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer. Die verhoogde concentratie zorgt voor een toename van de gemiddelde temperatuur op aarde. Verschuiving van de klimaatgordels, wijzigingen in de frequentie en ernst van extreme weersfenomenen (stormen, droogte, hittegolven, overstroming ...), grotere woestijngebieden, uitzetting van het zeewater en mogelijks het (gedeeltelijk) smelten van de ijskappen op de polen met een stijging van de zeespiegel zijn daarvan het gevolg. Kenmerkend voor klimaatverandering is dat het een verstoringsproces is met een mondiaal karakter, grote onzekerheden verbonden met de complexiteit van het proces, terugkoppelingsmechanismen die de processen kunnen versterken of afremmen, een potentieel voor belangrijke onomkeerbare schade, een lange verblijftijd van de gassen in de atmosfeer, een groot tijdsverschil tussen emissies en effecten en grote regionale variaties in oorzaken en zeker qua gevolgen.

**km:** Kilometer

**kton:** 1.000 ton

**Kyoto-protocol:** De overeenkomst tussen de partijen van het Klimaatverdrag, waarin per partij (land) een emissiereductiedoelstelling wordt opgelegd.

**L<sub>Aeq</sub>:** A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau, energetisch gemiddeld niveau dat rekening houdt met frequentieafhankelijkheid van de gevoeligheid van het menselijk gehoor

**Lopende prijs:** De prijs zoals ze betaald werd bij aankoop.

**LPG:** *Liquefied Petroleum Gas* (vloeibare petroleumgassen)

**Marginale milieuschadeprijs:** extra milieuschadeprijs ten gevolge van de toename van de activiteitsindicator met een eenheid. In verband met wegverkeer spreekt men som van de marginale *externe* kosten aangezien niet alle externe kosten met milieu te maken hebben (bv. fileproblemen).

**MEK:** Marginale externe kosten

**MEET:** Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption, Transport Research

**Milieuschadeprijs:** Synoniem voor externe milieukosten; schadeprijs ten gevolge van ongewenste neveneffecten van maatschappelijke activiteiten op het milieu. In dit onderzoek hebben deze betrekking op luchtvervuiling, klimaatverandering en/of geluid.

**mtm:** De maximaal toegelaten massa van een vrachtwagen.

**NIS:** Nationaal Instituut voor de Statistiek

**NMBS:** Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen

**NMVOS:** Niet-methaan vluchtige organische stoffen. NMVOS veroorzaken luchtvervuiling.

**NO<sub>x</sub>:** Stikstofoxides, NO en NO<sub>2</sub>. NO<sub>x</sub> veroorzaakt luchtvervuiling.

**Onveresterde plantaardige olie:** Ongeraffineerde plantaardige olie. Veresterde (geraffineerde) plantaardige olie wordt vrijwel altijd aangeduid als biodiesel, terwijl de eerstgenoemde onveresterde variant wordt aangeduid als plantaardige olie.

**Biodiesel:** Veresterde (geraffineerde) plantaardige zonnebloemolie of koozaadolie.

**Personenauto-equivalent (pae):** Eén pae is de impact die 1 personenwagen heeft op de verkeersafwikkeling (file). In dit onderzoek werd verondersteld dat een moto 0,5 pae is; een lichte vrachtwagen is 1,5 pae, een bus of zware vrachtwagen 2 pae

**Personenkilometer:** Totaal aantal kilometer binnen een zekere tijd afgelegd door alle personen die zich met een bepaalde categorie van vervoermiddelen verplaatsen.

**pk:** Paardenkracht, vermogen van de personenwagen

**pkm:** Personenkilometer

**PM:** Stofdeeltjes (PM = *Particular Matter*). PM veroorzaken luchtvervuiling.

**PM<sub>10</sub>:** Stofdeeltjes met een aërodynamische diameter kleiner dan 10 µm (PM = *Particular Matter*)

**ppb:** Part per billion, aantal deeltjes per miljard deeltjes

**ppm:** Part per million, aantal deeltjes per miljoen deeltjes

**Reële prijs:** De prijs omgerekend naar de waarde in huidige euro's, rekening houdend met de deflatie van de munt. Bijvoorbeeld een auto die in 1991 10.000 euro werd betaald heeft als lopende prijs 10.000 euro en als constante of reële prijs (in euro's van 2002) 12.417 euro. Om prijzen te kunnen vergelijken tussen verschillende jaren moeten de lopende prijzen omgezet worden naar constante of reële prijzen.

**Retributie:** Een betaling voor diensten door of in opdracht van een overheid, verschuldigd in rechtstreeks verband met het gebruik dat men ervan maakt.

**SO<sub>2</sub>:** Zwaveldioxide, veroorzaakt luchtvervuiling.

**TCE:** ton CO<sub>2</sub> equivalent, het broeikas-equivalent van 1 ton CO<sub>2</sub>.

**TEMAT:** Transport Emission Model to Analyse (non-) Technological measures, emissiemodel

**tkm:** Tonkilometer

**Tonkilometer:** Aantal afgelegde kilometer per vervoerde ton met een bepaalde categorie van vervoermiddelen, vermenigvuldigd met het aantal ton vervoerde goederen.

**Verdieselijking:** Het toenemen van het aandeel dieselwagens in de vloot van personenwagens

**Veresterde olie:** Plantaardige olie wordt veresterd door ze te laten reageren met methanol. Door deze vorm van raffinage verhoogt de (brandstof)kwaliteit van de olie.

**Vito:** Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek

**vkm:** Voertuigkilometer

**Voertuigkilometer:** Totaal aantal kilometer afgelegd door een bepaalde categorie van vervoermiddelen binnen een zekere tijdsspanne.

**VOS:** Vluchtige organische stoffen.

## BIJLAGE A: Basistabellen wagenpark en kilometrage

Volgende tabellen bevatten het Vlaamse wagenpark (aantal voertuigen) en het aantal kilometer dat deze voertuigen per jaar rijden.

**Tabel 91: Voertuigenpark, Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: TEMAT –VITO, bewerking van DIV-gegevens

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	680.345	709.588	792.422	848.237	902.992	948.245	1.008.246	1.074.316	1.137.422	1.205.675	1.268.055	1.305.041
Personenwagen	LPG	28.119	24.617	22.859	23.364	23.819	25.296	29.846	30.906	34.281	40.339	45.234	44.601
Personenwagen	Benzine	1.613.868	1.624.437	1.587.145	1.591.683	1.590.081	1.595.742	1.613.695	1.602.453	1.592.765	1.574.336	1.546.887	1.494.008
Moto	Benzine	72.514	82.996	83.573	88.992	97.756	105.379	124.954	136.438	149.197	158.973	166.208	172.547
Lichte vrachtwagen	Diesel	96.305	103.386	109.376	117.739	129.926	140.831	156.271	171.445	192.387	208.511	223.087	229.317
Lichte vrachtwagen	LPG	2.210	2.269	2.298	2.602	2.989	3.320	3.922	4.100	4.837	5.582	5.895	5.991
Lichte vrachtwagen	Benzine	37.935	36.433	34.894	33.711	32.418	30.693	31.345	30.647	28.663	26.686	24.976	23.386
Zware vrachtwagen	Diesel	89.774	90.198	88.713	90.028	90.987	91.652	98.744	100.449	103.549	105.070	106.201	100.522
Stads- of reisbus	Diesel	6.964	6.841	7.540	7.582	8.129	8.733	9.059	8.266	8.361	8.439	8.674	8.141

**Tabel 92: Kilometrage per jaar, Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: TEMAT –VITO, combinatie van DIV-gegevens met totaal voertuigkilometer in Vlaanderen

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	23.576	23.507	23.262	23.171	23.105	23.095	23.035	23.276	23.420	23.574	23.653	23.772
Personenwagen	LPG	22.546	22.499	22.397	22.638	22.893	23.101	23.113	23.204	23.341	23.411	23.479	23.549
Personenwagen	Benzine	13.623	13.747	13.901	13.887	13.792	13.703	13.498	13.409	13.351	13.317	13.233	13.170
Moto	Benzine	7.152	7.351	7.885	7.947	8.008	8.048	7.717	7.813	7.910	7.970	7.918	7.874
Lichte vrachtwagen	Diesel	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Lichte vrachtwagen	LPG	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Lichte vrachtwagen	Benzine	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Zware vrachtwagen	Diesel	36.388	35.549	36.659	37.280	37.978	38.537	37.991	39.090	40.316	41.381	42.555	43.976
Stads- of reisbus	Diesel	32.113	32.259	30.856	30.697	29.658	29.198	28.456	29.487	29.485	29.517	29.829	31.371



Het totale aantal voertuigkilometer per jaar wordt verkregen door de vorige twee tabellen met elkaar te vermenigvuldigen.

**Tabel 93: Totaal aantal voertuigkilometer per jaar, Vlaanderen, 1991-2002**

Bron: TEMAT –VITO

Voertuigtype	Brandstof	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Personenwagen	Diesel	16.039.837.591	16.680.390.587	18.433.661.080	19.654.247.816	20.863.883.678	21.899.600.986
Personenwagen	LPG	633.959.144	553.846.852	511.970.142	528.908.754	545.286.862	584.351.475
Personenwagen	Benzine	21.985.841.160	22.331.546.584	22.062.147.161	22.102.985.008	21.930.922.083	21.866.218.741
Moto	Benzine	518.628.888	610.072.722	658.946.787	707.205.244	782.817.917	848.066.007
Lichte vrachtwagen	Diesel	2.889.149.988	3.101.579.987	3.281.279.988	3.532.169.987	3.897.779.987	4.224.929.986
Lichte vrachtwagen	LPG	66.300.000	68.070.000	68.940.000	78.060.000	89.670.000	99.600.000
Lichte vrachtwagen	Benzine	758.699.997	728.659.997	697.879.997	674.219.998	648.359.998	613.859.998
Zware vrachtwagen	Diesel	3.266.667.509	3.206.414.938	3.252.120.758	3.356.249.051	3.455.486.760	3.531.965.754
Stads- of reisbus	Diesel	223.634.401	220.687.046	232.651.694	232.747.703	241.091.210	254.985.710
Voertuigtype	Brandstof	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Personenwagen	Diesel	23.224.456.187	25.005.898.976	26.638.933.922	28.422.971.075	29.993.906.592	31.022.847.648
Personenwagen	LPG	689.821.701	717.154.014	800.151.509	944.359.997	1.062.050.242	1.050.318.012
Personenwagen	Benzine	21.781.365.402	21.486.750.609	21.265.316.561	20.964.741.770	20.470.347.095	19.676.290.850
Moto	Benzine	964.304.497	1.065.993.157	1.180.097.530	1.267.087.231	1.316.025.096	1.358.616.092
Lichte vrachtwagen	Diesel	4.688.129.983	5.143.349.982	5.771.609.980	6.255.329.979	6.692.609.978	6.879.509.979
Lichte vrachtwagen	LPG	117.660.000	123.000.000	145.110.000	167.459.999	176.849.999	179.729.999
Lichte vrachtwagen	Benzine	626.899.998	612.939.998	573.259.998	533.719.998	499.519.998	467.719.999
Zware vrachtwagen	Diesel	3.751.377.583	3.926.534.320	4.174.677.263	4.347.919.773	4.519.382.212	4.420.522.217
Stads- of reisbus	Diesel	257.783.820	243.740.329	246.523.184	249.094.200	258.739.649	255.388.230

## BIJLAGE B: Deflator

De deflator van de Nationale Bank van België werd gebruikt om lopende prijzen om te zetten in constante prijzen van 2002.

- Lopende prijs: De prijs in het beschouwde jaar.
- Contante prijs: De prijs omgerekend naar de waarde in huidige euro's, rekening houdend met de rekening houdend met inflatie en de waardevermindering van de munt. Bijvoorbeeld een auto die in 1991 10.000 euro werd betaald heeft als lopende prijs 10.000 euro en als constante of reële prijs (in euro's van 2002) 12.417 euro. Of nog: voor een auto waarvoor in 1991 10.000 euro voor werd betaald, dient in 2002 onder dezelfde omstandigheden 12.417 euro betaald te worden.

Om prijzen te kunnen vergelijken tussen verschillende jaren moeten de lopende prijzen omgezet worden naar constante of reële prijzen.

**Tabel 94: Deflator BBP België, 31/12 van elk jaar**

Bron: Nationale Bank van België

	1991	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Deflator (jaarlijks deflatiepercentage)</b>	2,8 %	2,9 %	3,4 %	4,0 %	2,1 %	1,3 %	1,2 %	1,3 %	1,7 %	1,4 %	1,3 %	2,0 %	2,2 %
<b>waarde van 1 € in constante prijzen van 2002</b>	1,2777	1,2417	1,2008	1,1546	1,1309	1,1164	1,1031	1,0890	1,0708	1,0560	1,0424	1,0220	1

## BIJLAGE C: OMREKENINGSTABELLEN

**Tabel 95: Omrekening van voertuigkilometer naar personen- of tonkilometer (2001)**

Bron: Auto's: APS - Stadsbus: afgeleid uit OVG Vlaanderen – Reisbus en vrachtwagens: TRENDS data van de Europese Commissie

Voertuigtype	Brandstof	Omrekening (2001)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Personenwagen	Diesel	1 vkm = 1,39 pkm	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,42	1,40	1,40
Personenwagen	LPG	1 vkm = 1,39 pkm										
Personenwagen	Benzine	1 vkm = 1,39 pkm										
Moto	Benzine	1 vkm = 1 pkm										
Lichte vrachtwagen	Diesel	1 vkm = 0,7 tkm										
Lichte vrachtwagen	LPG	1 vkm = 0,7 tkm										
Lichte vrachtwagen	Benzine	1 vkm = 0,7 tkm										
Zware vrachtwagen	Diesel	1 vkm = 6,1 tkm										
Stads- of reisbus	Diesel	1 vkm = 14 pkm (stadsbus)										
		1 vkm = 29 pkm (reisbus)										

Deze cijfers worden als volgt geïnterpreteerd: de bezettingsgraad van een personenwagens is gemiddeld 1,39 personen. Een gemiddelde van 1,39 betekent dat ongeveer tweederde van de auto's 1 inzittende heeft en eenderde 2 inzittenden. Merk op dat de bezettingsgraad voor personenwagens in de loop der jaren is gedaald.

Het lage cijfer voor de laadfactor van vrachtwagens (het aantal ton per vrachtwagen) is te verklaren doordat 20 tot 30% van de vrachtwagens leeg rondrijdt. Bovendien zijn de geladen vrachtwagens slecht 50 tot 60% gevuld (uitgerukt in ton – vracht met een lage dichtheid kan ervoor zorgen dat een vrachtwagen vol zit zonder dat zijn maximaal tonnage wordt bereikt). Voor vrachtwagens zijn geen tijdsreeksen bekend.

## BIJLAGE D: ECONOMISCHE PRINCIPES

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van enige algemene groundbegrippen uit de micro-economie, met verwijzingen naar toepassingen in het wegvervoer. Aandacht zal worden besteed aan een speciaal onderdeel van de micro-economie, namelijk de welvaartseconomie.

Het uitgangspunt is dat het verkeer externe kosten veroorzaakt (zoals congestie- en milieuschadetekosten) die de gebruiker of in onvoldoende mate of in het geheel niet worden aangerekend. Deze schadelijke effecten, waarmee de consument als gevolg van de huidige prijszetting in het vervoer niet of nauwelijks rekening houdt, heten negatieve externe effecten. Bepaalde maatregelen, zoals rekeningrijden, beogen de kosten van deze negatieve externe effecten te internaliseren, dat wil zeggen ze deel te laten uitmaken van de kosten die de vervoersconsument moet betrekken bij zijn beslissingen.

Deze bijlage is zeer sterk gebaseerd op het werk van Jim Stada, K.U.Leuven<sup>33</sup>, waarvoor dank.

### **D.1        *Vraag, aanbod en marktevenwicht***

#### **D.1.1      *Vraagfunctie: marginale baten***

In de economie wordt de term goederen in de meest ruime zin opgevat. Alles wat bijdraagt tot behoeftebevrediging valt eronder. Een dienst, zoals vervoer, is een goed. Niet altijd opereren producent en consument in gescheiden huishoudingen, soms zijn zij in dezelfde persoon verenigd, zoals een automobilist die in eigen auto een verplaatsing maakt.

Mensen gaan over tot de consumptie van goederen omdat die goederen hen een zeker nut opleveren. Het goed vertegenwoordigt voor hen een bepaalde waarde die zich uit in een bereidheid tot betalen. We noemen die waarde de *baat* (of baten) van het goed..

Er is behoefte aan een eenheid waarin we de baat van een goed kunnen uitdrukken. Het ligt voor de hand voor deze eenheid de geldeenheid te kiezen, zodat de mate waarin verschillende goederen nut opleveren met elkaar kan worden vergeleken.

De *totale baat*  $TB$  neemt in het algemeen toe met het aantal aangeschafte eenheden van het goed. De eenheid die men in de transporteconomie meestal gebruikt is het aantal afgelegde kilometer. Als  $q$  de hoeveelheid aangeschafte goederen voorstelt is  $TB(q)$  een stijgende functie. Maar deze functie stijgt niet evenredig met  $q$ . Uit ervaring blijkt namelijk dat de additionele baat  $\Delta(TB)$  die men ontleent aan de aanschaf van additionele goederen  $\Delta(q)$  afneemt

---

<sup>33</sup> K.U.Leuven, Prof. ir. L.H. Immers en ir. J.E. Stada, *Cursus H111 Basiskennis Vervoerseconomie*, februari 2004.

bij toenemende  $q$ . Met andere woorden: de prijs  $\Delta(TB)/\Delta(q)$  die men bereid is te betalen voor elke extra eenheid van het goed neemt af. Er treedt een zekere verzadiging op.

De additionele baat die men verkrijgt bij de aanschaf van een extra eenheid van het goed heet de marginale baat  $MB$ . De functie  $MB(q)$  is dus een dalende functie

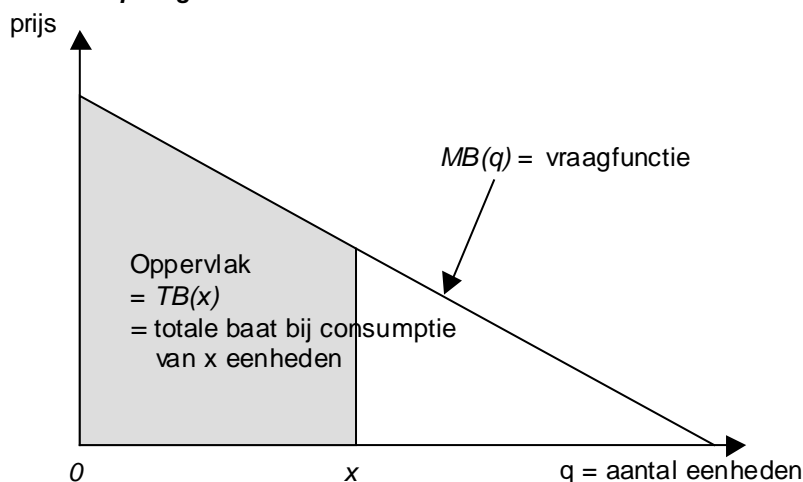
$MB(q)$  kan ook uitgedrukt worden als de afgeleide van  $TB(q)$  naar  $q$ :  $MB(q) = \frac{d(TB(q))}{dq}$

Stel dat de prijs van een bepaald goed gelijk is aan  $p$  (euro per kilometer). Welke hoeveelheid van het goed zal men nu aanschaffen? Zolang de additionele baat van een extra aangeschafte eenheid (kilometer) van het goed (vervoer), ofwel de marginale baat, hoger is dan de prijs  $p$  heeft men er voordeel bij additionele eenheden te kopen. Daalt de marginale baat onder de prijs  $p$  dan lijdt men verlies. De rationele consument zal dus bij een prijs  $p$  een hoeveelheid  $q$  van het goed consumeren waarvoor geldt:  $MB(q) = p$ .

In de economie kent men de *individuele vraagfunctie* die aangeeft welke hoeveelheid goederen een persoon zal aanschaffen bij een bepaalde prijs. Naast de individuele vraagfunctie onderscheidt men de *collectieve vraagfunctie*, die ontstaat door horizontale optelling (over de hoeveelheden) van alle individuele vraagfuncties. De *vraagfunctie is identiek aan de functie van de collectieve marginale baten  $MB(q)$* . De vraagfunctie geeft dus voor een bepaalde  $q$  aan wat de additionele of marginale baat is bij aanschaf van een additionele eenheid.

Omdat de vraagfunctie  $MB(q)$  de afgeleide is van de totale baat  $TB(q)$ , geldt omgekeerd dat de totale baat gevonden kan worden door integratie van de vraagfunctie. Dit betekent dat het oppervlak onder de vraagfunctie van 0 tot een bepaalde hoeveelheid  $x$  een maat is voor de totale baat of de totale waarde die door de consumenten wordt ondervonden bij consumptie van die hoeveelheid (zie Figuur 38).

**Figuur 38** Vraagfunctie en bepaling van de totale baten



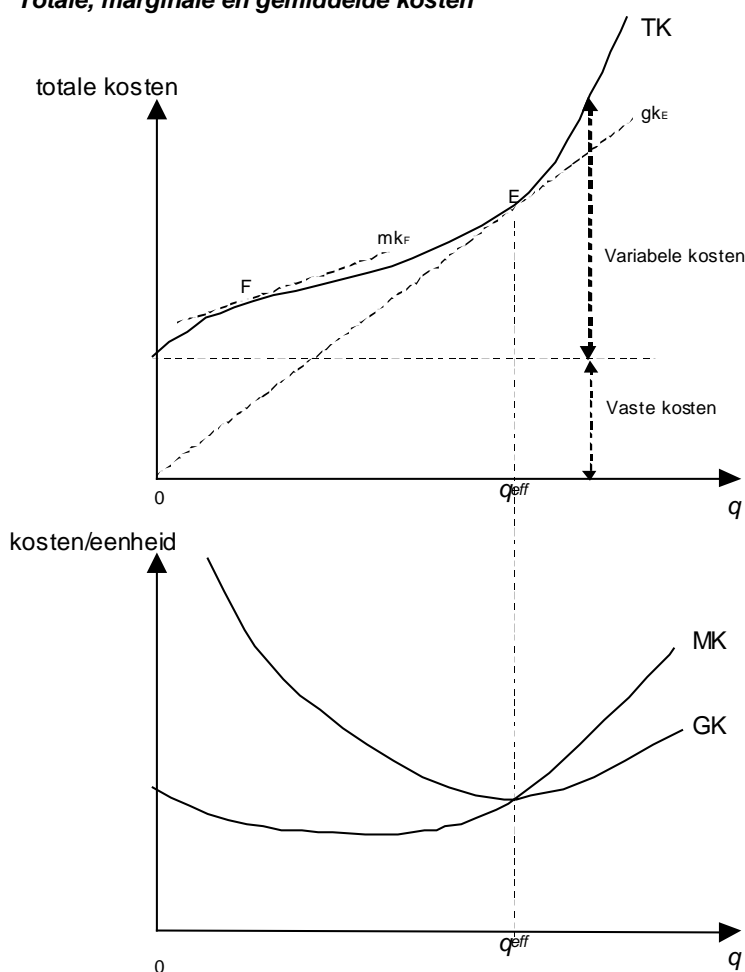
## D.1.2 Aanbodfunctie: marginale kosten

Het produceren van goederen en diensten (zoals vervoer) vergt de inzet van middelen, zoals grondstoffen, tijd, ruimte en energie. De kosten voor de productie worden, uit praktische overwegingen, uitgedrukt in geldeenheden.

Naarmate er meer eenheden van een goed of dienst (zoals vervoer) worden geproduceerd nemen de *totale (cumulatieve) kosten*  $TK$  toe. Als  $q$  het aantal eenheden geproduceerde goederen voorstelt is  $TK(q)$  dus een stijgende functie.

Bovenaan Figuur 39 zijn de totale kosten voor een producent weergegeven in functie van de productieomvang  $q$ . Let op het karakteristieke verloop van de kosten. De vorm van de kostencurve volgt uit de "regel van de afnemende meeropbrengsten". Aanvankelijk, voordat er sprake is van afnemende meeropbrengsten, stijgen de variabele kosten minder dan evenredig met de hoeveelheid ingezette variabele productiefactoren. Maar vanaf een zeker punt beginnen de afnemende meeropbrengsten een rol te spelen en stijgen de variabele kosten scherp. De hoeveelheid kapitaalgoederen is immers constant verondersteld. Als die al efficiënt gebruikt worden gaan mensen in een industriële productieomgeving elkaar voor de voeten lopen, terwijl in het verkeer de auto's elkaar vanaf een zekere intensiteit meer en meer gaan hinderen.

**Figuur 39** Totale, marginale en gemiddelde kosten



Bij de bepaling van het aanbod spelen twee kostenbegrippen een belangrijke rol. Dat zijn de gemiddelde kosten en de marginale kosten.

De *gemiddelde kosten*  $GK$  zijn gelijk aan de totale kosten gedeeld door het aantal eenheden. Het zijn dus de gemiddelde kosten per geproduceerde eenheid.

$$GK(q) = \frac{TK(q)}{q}$$

De gemiddelde kosten zijn grafisch weergegeven in het onderste deel van Figuur 39. De figuur voor de gemiddelde kosten heeft een karakteristieke U-vorm. Bij kleine  $q$  zijn de gemiddelde kosten hoog omdat voor de kleine hoeveelheid toch relatief hoge vaste kosten moeten worden gemaakt. De gemiddelde kosten dalen tot een minimum dat wordt bereikt voor  $q_{eff}$ , daarna stijgen ze weer.

De *marginale kosten*  $MK$  zijn gedefinieerd als de *additionele* kosten voor de productie van één extra eenheid van het goed:

$$MK(q) = \frac{\Delta TK(q)}{\Delta q} = \frac{d(TK(q))}{dq}$$

Ook het verloop van de marginale kosten is weergegeven in het onderste deel van Figuur 39. De marginale kosten zijn gelijk aan de helling van de raaklijn aan de  $TK$ -curve. De marginale kostenfunctie is aanvankelijk dalend of constant maar stijgt vanaf een zeker punt in verband met de bovenbehandelde regel van de afnemende meeropbrengsten.

In Figuur 39 is te zien dat bij dalende gemiddelde kosten de marginale kostencurve onder de gemiddelde kostencurve ligt en dat bij stijgende gemiddelde kosten de marginale kostencurve boven de gemiddelde kostencurve ligt. Dit is geen toeval, maar geldt altijd bij de beschouwing van gemiddelde en marginale grootheden. Vergelijk de gemiddelde kosten bijvoorbeeld met de gemiddelde score over een aantal examens. Als de score van het eerstvolgende examen (de marginale score) lager is dan het bestaande gemiddelde zal het nieuwe gemiddelde dalen, is de marginale score hoger dan zal ook het nieuwe gemiddelde stijgen. Het bovenstaande leidt tot de volgende belangrijke vaststelling: *de marginale kosten-curve snijdt de gemiddelde kostencurve in het minimum van de gemiddelde kostencurve, dus in het punt behorende bij de efficiënte schaal van productie  $q_{eff}$ .*

Stel nu dat de marktprijs van een bepaald goed gelijk is aan  $p$ . Veronderstel ook dat één enkele producent geen invloed heeft op de marktprijs en dat hij zijn gehele productie kan verkopen tegen die marktprijs. Dit is het geval als de producent concurreert met een groot aantal andere aanbieders die hetzelfde product aanbieden. Men noemt dit een markt met volledige mededinging.

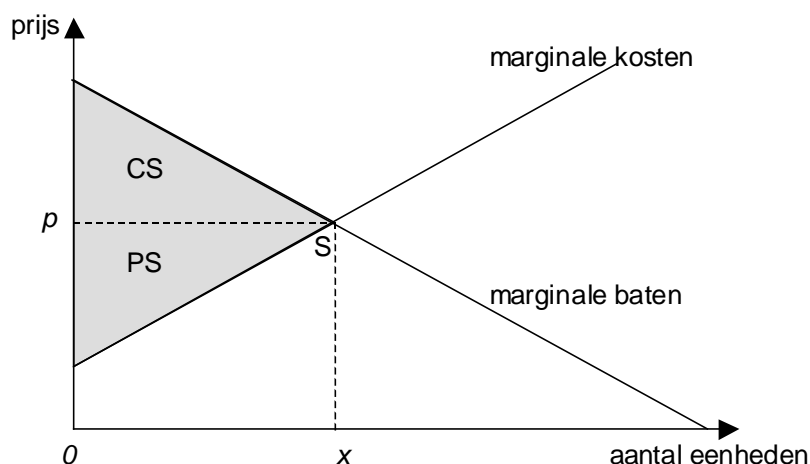
Welke hoeveelheid goederen zal een producent nu aanbieden bij die marktprijs? Zolang de prijs  $p$  hoger is dan de marginale kosten die de producent moet maken voor een additionele eenheid heeft hij er voordeel bij additionele eenheden te produceren. Als de marginale kosten hoger worden dan de prijs  $p$  dan lijdt de producent verlies op die additionele eenheden. De rationele producent zal dus bij een prijs  $p$  een hoeveelheid  $q$  van het goed aanbieden waarvoor geldt  $MK(q) = p$ .

In de economie kent men de zogenaamde *aanbodfunctie* die aangeeft welke hoeveelheid goederen zal worden geproduceerd en aangeboden bij een bepaalde prijs. Uit het bovenstaande blijkt dat de *aanbodfunctie identiek is aan de marginale kostenfunctie*. De aanbodfunctie geeft dus voor een bepaalde  $q$  aan wat de additionele of marginale kosten zijn voor de productie van een additionele eenheid van het goed.

### D.1.3 Evenwicht tussen vraag en aanbod

In Figuur 40 zijn de vraagcurve (de marginale baten) en de aanbodcurve (marginale kosten) samen gebracht. Het snijpunt S van beide curven bepaalt het marktevenwicht in een markt met volledige mededinging. Een markt met volledige mededinging kenmerkt zich door de aanwezigheid van een zeer groot aantal aanbieders van een homogeen product<sup>34</sup>. Daardoor heeft een individuele producent geen invloed op de prijsvorming.

**Figuur 40** Consumentensurplus en producentensurplus



Zoals in het voorgaande is uiteengezet is de oppervlakte onder de vraagcurve, van de oorsprong tot een zekere hoeveelheid  $x$ , gelijk aan de totale baat die de consumenten ontlenen aan de consumptie van een hoeveelheid  $x$ . Voor deze hoeveelheid betalen de consumenten een bedrag gelijk aan de hoeveelheid  $x$  vermenigvuldigd met de prijs per eenheid  $p$ . Het to-

<sup>34</sup> Homogeen product: bijvoorbeeld vervoer via de weg van Leuven naar Brussel tijdens de ochtendspits.



tale bedrag dat de consumenten allen samen betalen wordt dus gegeven door de oppervlakte van de rechthoek  $opSx$  onder de prijslijn.

Het verschil tussen de totale baten en het daarvoor betaalde bedrag, dus het verschil van beide genoemde oppervlaktes, in Figuur 40 aangegeven met CS, is een maat voor het door alle consumenten gezamenlijk genoten voordeel en wordt het *consumentensurplus* genoemd. Met andere woorden, het consumentensurplus geeft het verschil tussen wat de consumenten *bereid* zouden zijn te betalen (de totale waarde die zij allen samen aan  $x$  eenheden van het goed toekennen) en wat zij er effectief voor moeten betalen.

Evenzo geldt dat de oppervlakte onder de aanbodcurve van de oorsprong tot een zekere hoeveelheid  $x$  (gereden kilometer) gelijk is aan de totale variabele productiekosten voor die hoeveelheid. Voor deze hoeveelheid ontvangen de producenten een bedrag gelijk aan de hoeveelheid  $x$  vermenigvuldigd met de prijs per eenheid  $p$ . Het totale bedrag dat de producenten allen samen ontvangen wordt dus wederom gegeven door de oppervlakte van de rechthoek  $opSx$  onder de prijslijn. Het verschil tussen de totale variabele kosten en het door de producenten geïncasseerde bedrag, dus het verschil van beide genoemde oppervlaktes, in Figuur 40 aangegeven met PS, is een maat voor de door de producenten genoten voordelen en wordt *producentensurplus* genoemd.

*De som van consumentensurplus en producentensurplus heet het totale surplus. Het is een maat voor de totale economische welvaart op de betreffende markt.*

In het snijpunt van vraagcurve en aanbodcurve, dus als de marginale baten en de marginale kosten aan elkaar gelijk zijn, is het totale surplus, dus de welvaart, maximaal. De maximale welvaart wordt gerealiseerd bij een productieniveau (aantal kilometer) waarbij de marginale kosten gelijk zijn aan de marginale baten (euro/km). Dit is ook juist het evenwichtspunt dat tot stand komt in een markt met volledige mededinging. *Een markt waarin volledige mededinging heerst, leidt dus tot de meest efficiënte aanwending van economische middelen, omdat in een dergelijke markt de marginale kosten gelijk zijn aan de marginale baten.*

## **D.2 Welvaartsverlies door externe effecten**

Externe effecten zijn negatieve of positieve neveneffecten die kosten of baten veroorzaken voor anderen dan de direct bij de productie of consumptie betrokken partijen, waarbij het effect niet is verdisconteerd in de prijzen. Als het effect positief is voor de anderen spreken we van externe baten, is het effect negatief dan zijn er externe kosten.

We maken onderscheid tussen *private* en *sociale* baten en kosten. Met *privaat* bedoelen we dat we alleen kijken naar de baten en kosten van de direct bij de economische interactie betrokken partijen. Betrekken we ook buitenstaanders, in beginsel de gehele samenleving, in onze beschouwing dan spreken we van *sociale* baten en kosten.

Externe effecten (baten en kosten) hebben te maken met een onderschatting, resp. overschatting van de hoogte van de sociale marginale *kosten*. We beperken tot de *negatieve* externe effecten die optreden, en meer bepaald de externe kosten van het wegverkeer<sup>35</sup>. Hier is sprake van een *onderschatting* van de sociale marginale kosten.

Externe kosten van wegverkeer zijn o.a. de kosten van tijdverlies veroorzaakt aan anderen, de verhoogde kans op ongevallen waar anderen bij betrokken zijn, geluidsoverlast en milieu-aantasting waar anderen last van hebben.

Bij het beoordelen van welvaartseffecten dienen we uit te gaan van de kosten opgelegd aan de maatschappij als geheel: de *marginale sociale kosten* (MSK). Bij zijn beslissing houdt een consument alleen rekening met zijn eigen persoonlijke kosten: de *marginale private kosten* (MPK). De *marginale externe kosten* (MEK) zijn het verschil tussen de marginale sociale en de marginale private kosten:

$$MSK(q) = MPK(q) + MEK(q)$$

De prijs die op de markt tot stand komt voor een goed of dienst die negatieve externe effecten veroorzaakt is eigenlijk te laag vanuit maatschappelijk standpunt, omdat de kosten die aan de maatschappij als geheel worden berokkend bij de mobiliteitsbeslissing niet in overweging zijn genomen. Het gevolg is dat de aanbodcurve of marginale kostencurve te laag ligt en het snijpunt met de vraagcurve tot stand komt bij een te grote hoeveelheid. Deze *overproductie* leidt tot maatschappelijke welvaartsverliezen. Zie Figuur 41.

De efficiënte hoeveelheid is  $x_1$ , waarbij de marginale sociale kosten gelijk zijn aan de marginale baten. Het totale surplus is in die situatie gelijk aan de oppervlakte ABP. In werkelijkheid houdt de producent slechts rekening met zijn marginale private kosten en produceert  $x_2$  eenheden. Maar voorbij de hoeveelheid  $x_1$  zijn de totale marginale kosten voor de maatschappij

---

<sup>35</sup> In de discussie over toerekening van de externe kosten van mobiliteit, komt soms ook het bestaan van externe baten aan de orde. Hiervoor zijn goede redenen aan te geven, want het optreden van externe baten zou een blijvende subsidie aan mobiliteit kunnen rechtvaardigen. Net zoals externe kosten optimumverstrend zijn, geldt dit ook voor externe baten, zodat een correctie van de marktwerking (subsidie) gewenst is.

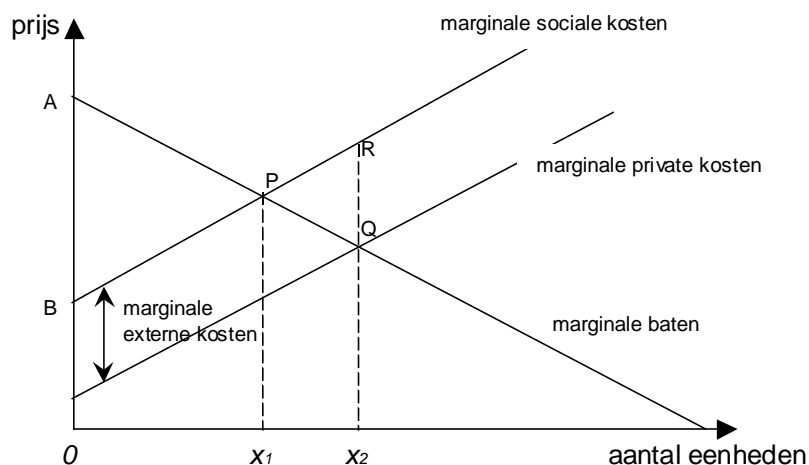
Een voorbeeld van zo'n positief extern effect – in een andere sector – treedt op wanneer iemand een bloemperkje voor zijn huis aanlegt: dat kan ook het nut van de burens verhogen.

Sommigen menen dat er ook externe baten aan het *vervoer* verbonden zijn: bijvoorbeeld het positieve effect dat vervoer kan hebben op de economische ontwikkeling van een regio, de groei van de werkgelegenheid, de lagere prijzen voor goederen en diensten en de toegenomen tijd voor ontspanning buiten het werk. Maar dit zijn geen effecten die *direct* verbonden zijn aan het gebruik van de infrastructuur, maar *indirecte* het gevolg van de aanleg van infrastructuur. Om te spreken van een externe baat moet het zo zijn dat het *directe* positieve effect van zijn rit door een weggebruiker *niet* in beschouwing wordt genomen bij zijn beslissing om op weg te gaan. Of, aanschouwelijk voorgesteld, welk voordeel heeft u of iemand anders erbij als uw buurman besluit met zijn auto naar het werk te gaan?

Er bestaat een algemene overeenstemming onder economen dat er bij het gebruik van de infrastructuur géén sprake is van directe externe baten van enige betekenis.

hoger dan de marginale baten en wordt er dus een verlies geleden gelijk aan de oppervlakte PQR. Het totale surplus is in deze laatste situatie dus gelijk aan ABP minus PQR.

**Figuur 41 Welvaartsverlies door verwaarlozing van externe kosten**



Indien door het bestaan van externe effecten de markt faalt bij het tot stand brengen van een efficiënt marktevenwicht kan de overheid ingrijpen, bijvoorbeeld door het heffen van belastingen (tol) naar rato van de externe kosten. De vervoersconsument zal nu bij zijn overwegingen wel rekening houden met de extra kosten die zijn acties veroorzaken voor anderen. Men noemt dit het **internaliseren van de externe kosten**.

### **D.3 Gebruik van de infrastructuur: optimale prijsstelling**

Dit hoofdstuk start met een analyse van het bestaande marktevenwicht in het wegverkeer. De analyse zal aantonen dat het bestaande marktevenwicht niet efficiënt is en leidt tot welvaartsverliezen. Door middel van beprijzen komen we tot een beter marktevenwicht.

#### **D.3.1 Marktevenwicht van het wegverkeer**

Beschouw een stuk autoweg gedurende een bepaalde periode, bijvoorbeeld de weg van Leuven naar Brussel, gedurende de ochtendspits. Over de weg rijden in het spitsur  $x$  auto's. Wat zijn de *totale* kosten verbonden aan het gebruik van die weg door de  $x$  auto's?

We beschouwen alle kosten, niet alleen de private kosten die direct door de automobilist worden gedragen, maar ook de externe kosten die voor rekening van derden komen. Deze externe kosten worden door de automobilist veroorzaakt, maar hij houdt er in zijn mobiliteitsbeslissing niet of nauwelijks rekening mee.

### Kosten van aanleg van de infrastructuur

Alvorens er sprake kan zijn van vervoer dient er geïnvesteerd te worden in nieuwe infrastructuur. Bij de aanleg van infrastructuur heeft men niet alleen te maken met de directe bouwkosten maar ook met kosten in verband met aantasting van de omgeving, zoals visuele hinder, identiteitsverlies van (historische) landschappen en versnippering. We vatten al deze kosten samen en noemen ze de aanlegkosten  $A$ . Het is belangrijk om te beseffen dat deze kosten niet direct verband houden met het gebruik van de weg. Ligt de weg er eenmaal dan maakt het voor deze kosten niet uit of er weinig of veel auto's over de weg rijden. De aanlegkosten  $A$  zijn vaste kosten en niet afhankelijk van  $x$ . Dit geldt overigens ook voor sommige beheerskosten zoals bermonderhoud, verlichting en toezicht.

### Kosten van autobezit en autogebruik

Onder de autokosten verstaan we de kosten voor de aanschaf en het gebruik van de auto. Stel dat de totale autokosten (exclusief belastingen) per auto  $a$  euro bedragen. Voor  $x$  auto's is dit  $a \cdot x$  euro.

### Belastingen en accijnzen

Op de aanschaf van de auto en het onderhoud wordt door de overheid belasting geheven. We nemen aan dat de totale belastingkosten per auto  $b$  euro belopen. Voor  $x$  auto's is dit  $b \cdot x$  euro.

### Tijdkosten

De rit neemt een bepaalde tijdsduur in beslag. De tijd doorgebracht in het verkeer (al of niet in de file) is in zekere zin verloren tijd en had productief doorgebracht kunnen worden. Deze improductieve tijd van alle  $x$  automobilisten dient dus als een kostenpost in rekening te worden gebracht. We doen dat via een tijdwaarderingsfactor uitgedrukt in euro per tijdseenheid. Men duidt de tijdwaarderingsfactor vaak aan met  $VOT$ , wat staat voor *value of time*. De waarde die mensen hechten aan een uur reistijd kan uiteenlopen afhankelijk van het motief van de verplaatsing en van de persoon die de verplaatsing maakt. Het is aannemelijk dat er een verband zal bestaan tussen het inkomen van een individu en zijn tijdwaardering.

Een toename van het verkeersvolume op het wegvak leidt tot een toename van de reistijd. Het verband tussen de verkeersbelasting  $x$  en de reistijd  $t$  kan worden weergegeven door een reistijdfunctie  $t(x)$ .

Indien we de waarde van de reistijdfunctie vermenigvuldigen met de tijdwaarderingsfactor ontstaat de tijdkostenfunctie  $c(x)$ . Deze functie drukt uit dat de reistijdkosten voor één auto  $c(x)$  bedragen indien er zich  $x$  auto's op de weg bevinden. Voor één auto bedragen de tijdkosten  $c(x)$ , voor alle auto's samen zijn de tijdkosten dus  $x \cdot c(x)$  euro.

### Milieukosten en andere sociale kosten

Het gebruik van de weg veroorzaakt ook schade aan het milieu in de vorm van atmosferische en andere vervuiling. Neveneffecten van het wegverkeer als geluidshinder en onveiligheid vormen eveneens een niet weg te cijferen schadepost. Tenslotte zorgt wegslijtage voor onderhoudskosten die zullen toenemen bij een intensief gebruik van de weg. Sterk vereenvoudigend veronderstellen we dat de milieu- en andere sociale kosten  $m$  euro per auto bedragen, voor  $x$  auto's dus  $m \cdot x$  euro.

### Totale kosten en marginale sociale kosten

De totale sociale kosten voor alle  $x$  voertuigen samen bedragen dus:

$$TSK(x) = A + a \cdot x + b \cdot x + x \cdot c(x) + m \cdot x$$

We vinden de marginale sociale kosten door differentiatie van  $TSK(x)$  naar  $x$ :

$$MSK(x) = a + b + c(x) + x \cdot \frac{d(c(x))}{dx} + m$$

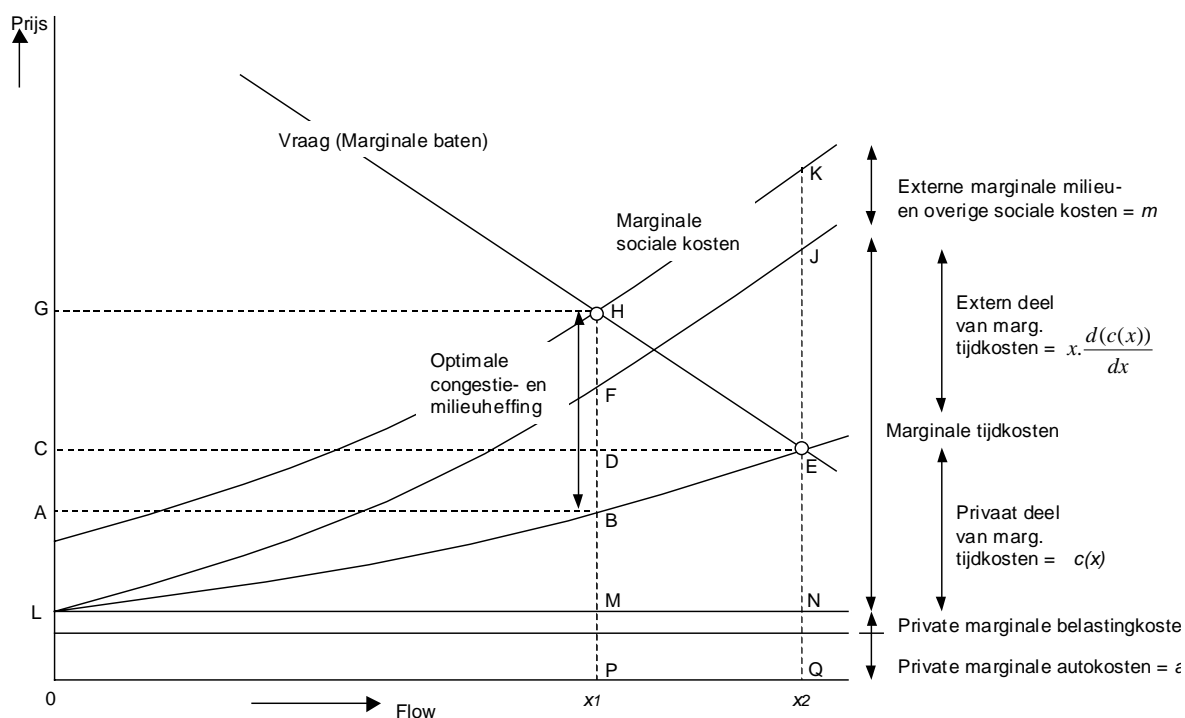
Merk op dat we in deze marginale kostenfunctie de aanlegkosten  $A$  van de infrastructuur niet terugvinden! Dit zijn vaste kosten die niet toenemen als er een additionele automobilist van de weg gebruikmaakt. Men zou misschien geneigd zijn de aantasting en versnippering van het landschap als gevolg van de wegeaanleg als kostenpost op te voeren, maar ook dit zijn vaste kosten gemaakt bij de aanleg van de weg. Daarom komen de kosten voor aantasting en versnippering van het landschap ook niet voor in de marginale kostenfunctie.

Dat betekent evenwel niet dat deze kosten onbelangrijk zouden zijn. Zij spelen een rol bij het nemen van de beslissing over het aanleggen van nieuwe infrastructuur.

### **D.3.2 Het bestaande marktevenwicht**

De marginale sociale kosten zijn in beeld gebracht in het diagram in Figuur 42. Ze zijn gelijk aan de som van de private marginale kosten, de marginale tijdskosten en de marginale milieukosten. De vraag naar autoverkeer op het wegvak wordt weergegeven door de vraagfunctie of marginale batenfunctie. De vraagfunctie geeft het aantal voertuigen dat van de weg gebruik wil maken als functie van de gegeneraliseerde prijs van de rit. Bij een hoge prijs zijn weinig automobilisten bereid de rit te maken. Naarmate de prijs daalt, zullen meer mensen van de weg gebruik willen maken.

**Figuur 42 Bestaande en optimale marktevenwicht wegverkeer**



Hoeveel auto's zullen nu van de weg gebruik maken? Normaal vinden we deze hoeveelheid door het snijpunt te bepalen van de vraagfunctie en de marginale kostenfunctie (H).

Bij het vaststellen van zijn kosten betreft de automobilist echter niet alle termen die in de marginale sociale kostenfunctie  $MSK(x)$  zijn weergegeven! De kosten die de automobilist in zijn overwegingen betreft (zijn private marginale kosten  $MPK$ ) zijn de marginale autokosten  $a$ , de marginale belastingkosten  $b$  en de door hem ervaren reistijdskosten  $c(x)$ .

$$MPK(x) = a + b + c(x)$$

De  $MPK$  curve snijdt de vraagcurve in E. Het bij dit evenwicht behorende volume aan voertuigen bedraagt  $x_2$ . Er zullen dus  $x_2$  auto's gebruik maken van de weg.

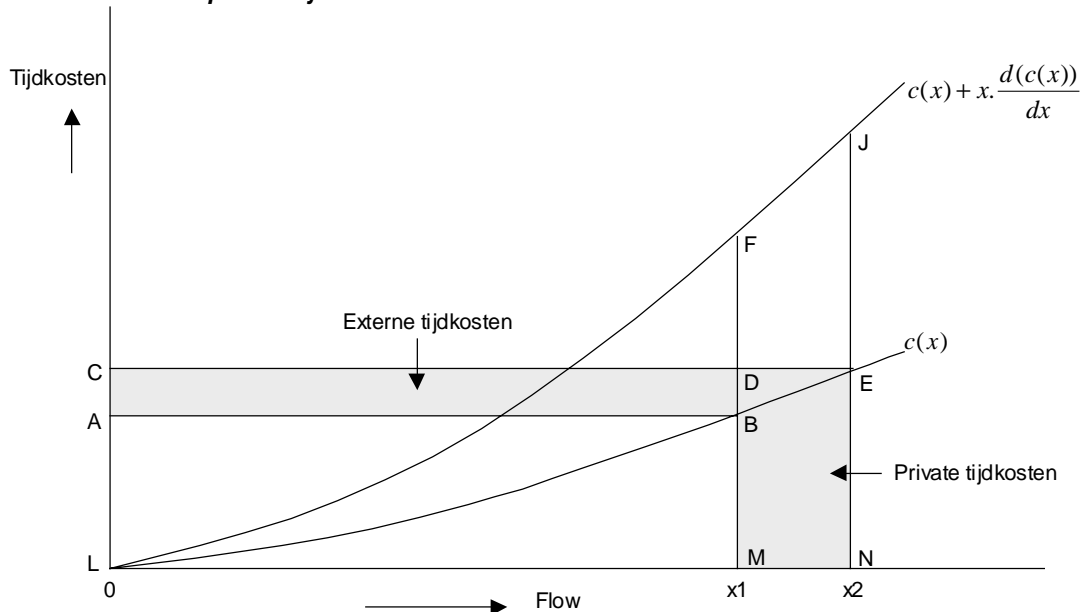
### D.3.3 Het optimale marktevenwicht

De automobilist houdt bij zijn gedrag geen rekening met de marginale externe kosten  $MEK$ . Dit zijn de marginale externe milieukosten  $m$  en het externe gedeelte van de marginale tijdskosten die worden weergegeven door de term  $x \cdot d(c(x))/dx$ . Dit zijn kosten die hij wel degelijk veroorzaakt, maar die hem niet aangerekend worden.

$$MEK(x) = m + x \cdot \frac{d(c(x))}{dx}$$

De marginale externe milieukosten  $m$  behoeven wellicht geen nadere toelichting. Wat is echter het externe gedeelte van de marginale tijdskosten voorgesteld door de term  $x \cdot \frac{d(c(x))}{dx}$  ?

**Figuur 43 Externe en private tijdskosten**



We lichten dat toe aan de hand van Figuur 43. Als een automobilist zich bij de verkeersstroom voegt waar al  $x$  voertuigen rijden wordt hij geconfronteerd met tijdskosten gelijk aan  $c(x)$ . Het zijn slechts deze tijdskosten, de private tijdskosten, waar hij rekening mee houdt. Waar hij *niet* rekening mee houdt, is dat door zijn toedoen de snelheid van de gehele stroom in lichte mate daalt. De reistijd neemt daardoor toe met een bedrag  $d(c(x))/dx$ . Deze vertraging wordt ondergaan door alle  $x$  auto's in de stroom, hetgeen de term  $x \cdot d(c(x))/dx$  verklaart.

In Figuur 43 zijn de totale tijdskosten bij een intensiteit van  $x_1$  gelijk aan de oppervlakte ABML en bij een intensiteit  $x_2$  zijn zij gelijk aan de oppervlakte CENL. Als de verkeersintensiteit toeneemt van  $x_1$  naar  $x_2$  nemen dus de totale tijdskosten toe met een bedrag gelijk aan de gearceerde oppervlakte ABMNEC.

De toename in totale tijdskosten is ook gelijk aan de oppervlakte onder de marginale tijdskostenfunctie van  $x_1$  tot  $x_2$ , ofwel gelijk aan de oppervlakte FMNJ.

Het evenwicht E in Figuur 42 is niet wenselijk vanuit maatschappelijk oogpunt omdat de marginale *sociale* kosten hoger zijn dan de marginale baten. Het optimale evenwicht is het punt waar de marginale sociale kosten gelijk zijn aan de marginale baten en komt overeen met punt H in Figuur 42. In dit optimale marktevenwicht is het aantal auto's dat van de weg gebruik maakt gedaald naar  $x_1$ .

### D.3.4 Internalisering van de externe kosten

Hoe kan men het bestaande marktevenwicht E bijsturen zodat men in het optimale evenwicht H terechtkomt? De automobilisten dienen verantwoordelijk gesteld te worden voor alle kosten die ze veroorzaken, dus ook de externe milieukosten en de externe tijdskosten. Men kan dit doen door de automobilisten een heffing aan te rekenen die gelijk is aan de marginale externe kosten *die gelden voor het optimale evenwicht*. De heffing komt overeen met de afstand HB in Figuur 42. Men moet dus niet de externe kosten aanrekenen die gelden voor het bestaande evenwicht  $x_2$ ! In dat geval zou de heffing veel te hoog zijn.

De overgang van het bestaande marktevenwicht E naar het optimale marktevenwicht H levert een belangrijke welvaartswinst op voor de maatschappij. Zoals eerder is uitgelegd komt die welvaartswinst overeen met de oppervlakte van de driehoek HEK in Figuur 42. Men zou kunnen denken dat een hogere belasting dan HB nog beter is voor de maatschappij, omdat congestie en milieuvervuiling in dat geval nog lager zouden zijn. Dit is echter onjuist. Er zou dan sprake zijn van “onderproductie” van mobiliteit, waardoor de geboekte welvaartswinst voor de maatschappij niet maximaal zou zijn. Het is dus vanuit maatschappelijk oogpunt gezien optimaal om een zekere hoeveelheid congestie en milieu-aantasting te laten bestaan.

### D.3.5 Relatie tussen transportmarkten

Bij de bespreking van de prijszetting tot nog toe hebben wij ons in essentie beperkt tot één enkele deelmarkt, bijvoorbeeld die voor autoverplaatsingen tussen Brussel en Leuven in de ochtendspits. Over het algemeen dienen we bij de definitie van een bepaalde deelmarkt voor verplaatsingen de volgende eigenschappen te specificeren: de vervoersrelatie, de vervoerwijze, het motief en de tijdsperiode van de verplaatsing (dal, spits, weekday, weekend).

Een deelmarkt in het transport kan echter niet geïsoleerd ten opzichte van andere markten worden beschouwd. De vraag op één markt is namelijk afhankelijk van de prijzen op andere markten waar vergelijkbare producten worden verhandeld.

Als men bijvoorbeeld heffingen aan het verkeer gaat opleggen in de spits zal een gedeelte van het verkeer uitwijken naar de dalperiode en zal de vraag in de dalperiode dus toenemen. Daarnaast zullen sommige autobestuurders besluiten om het openbaar vervoer te nemen. Kortom, er zal een interactie plaatsvinden tussen verwante deelmarkten.

Deze interactie kan worden beschreven met behulp van kruiselingse prijselasticiteiten. De berekening kan nu echter snel zeer gecompliceerd worden zodat men voor de bepaling van de juiste prijszetting zijn toevlucht moet nemen tot het gebruik van wiskundige modellen. Een voorbeeld van een dergelijk model is het TRENEN-model besproken in deel 2 van De Borger en Proost.



### D.3.6 Verdelingsaspecten van de heffingsinkomsten

Het internaliseren van de externe kosten van het verkeer door middel van de heffing van een belasting leidt tot duidelijke winsten voor de maatschappij als geheel.

Toch stuit de invoering van rekeningrijden op veel maatschappelijk verzet. Het invoeren van een belasting is nooit populair geweest. Daarbij ziet men over het hoofd dat de door de overheid geïnde tolheffingen weer ter beschikking komen van de maatschappij en gebruikt kunnen worden om de benadeelden schadeloos te stellen. Na deze compensatie van de benadeelden blijft dan nog een netto welvaartswinst (gelijk aan de oppervlakte HEK in Figuur 42) over die ten algemenen nutte kan worden aangewend!

Rekeningrijden gaat op verschillende betrokkenen een verschillend effect hebben. We zullen nu een winst- en verliesrekening maken voor de verschillende groepen. Er zijn vier groepen. Bij de automobilisten onderscheiden we de groep die de heffing betaalt en blijft rijden (in Figuur 42 aangegeven door het bereik  $0 - x_1$ ), en de groep die besluit de auto te laten staan omdat zij de heffing te hoog vinden (aangegeven door het bereik  $x_1 - x_2$ ). Verder onderscheiden we als groep de slachtoffers van de schadelijke externe milieu- en andere effecten, en tenslotte is er de overheid die de heffing int.

De groep automobilisten die blijft rijden boekt in de eerste plaats een tijdwinst vanwege de verminderde congestie. Voor elk van hen daalt de reistijd van NE naar MB. De tijdwinst voor de gehele groep uitgedrukt in geld wordt weergegeven door de rechthoek ABDC in Figuur 42. Anderzijds zijn hun reiskosten toegenomen met het bedrag HB, de geheven belasting. De totale heffingsuitgaven worden gerepresenteerd door de rechthoek ABHG. Het resultaat is een welvaartsverlies CDHG voor deze groep. De heffingen komen toe aan de overheid, die daarmee haar inkomsten ziet stijgen met een bedrag ABHG.

Vervolgens richten we onze aandacht op de groep automobilisten die besluit niet meer te rijden omdat door de heffing hun kosten te hoog worden. Zij lijden een verlies aan baten gelijk aan PQEH. Daar staat tegenover dat zij de private kosten PQED besparen. Het totale verlies voor deze groep wordt dus weergegeven door oppervlakte DEH.

De bovenstaande analyse heeft laten zien dat de automobilisten, zowel de automobilisten die blijven rijden na invoering van de heffing als zij die afhaken, een netto welvaartsverlies lijden door het invoeren van de congestie- en milieuheffing. Dit verklaart de sterke maatschappelijke oppositie tegen de invoering van rekeningrijden.

De verliezen van de automobilisten worden echter meer dan gecompenseerd door de inkomsten van de overheid. De welvaartswinst voor de maatschappij, waartoe ook de automobilisten behoren, komt natuurlijk pas dan tot stand als de overheid haar inkomsten laat terugvloeien naar de maatschappij. Aan dit herverdelingsprobleem van de heffingsinkomsten zullen we nu kort aandacht besteden.

Laten we voorop stellen dat de opbrengsten van de heffingen niet noodzakelijkerwijze behoeven terug te vloeien naar de vervoersector. De heffingen worden geïnd door de overheid en haar opdracht is het die gelden te besteden aan de meest nuttige aanwending. Het kan zijn dat de meest nuttige aanwending weer in de vervoersector wordt gevonden, bijvoorbeeld ter bestrijding van de externe milieueffecten of de aanleg en uitbreiding van infrastructuur, maar het is ook mogelijk dat een veel hoger rendement geboekt kan worden in andere sectoren van de economie, zoals bijvoorbeeld onderwijs of de arbeidsmarkt.

Om de heffingen echter politiek haalbaar te maken ligt het voor de hand dat de overheid de heffingen, of althans een deel ervan, wel ten goede laat komen aan de vervoersector. Zo zou zij een deel van haar inkomsten kunnen gebruiken voor de bestrijding van de externe milieu-kosten en andere sociale kosten die nog steeds veroorzaakt worden door de automobilisten die blijven rijden.

Een doelmatige besteding van de overige inkomsten is echter nog niet zo eenvoudig en vormt het onderwerp van brede maatschappelijke discussie. In principe zouden de gedupeerde automobilisten volledig schadeloos gesteld kunnen worden voor de door hen geleden welvaartsverliezen. Een probleem is dan echter dat deze automobilisten de teruggeven belastingen weer zouden kunnen gebruiken voor het 'terugkopen' van hun mobiliteit.

Bij berekening blijkt dat het merendeel van de externe kosten voortvloeien uit de tijdverliezen geleden door congestie. De tijdverliezen worden weliswaar geleden door de automobilisten, maar de kosten worden gedragen door hun werkgevers die ze weer doorberekenen in de prijzen van hun producten. Zo komen deze congestieverliezen uiteindelijk toch weer voor rekening van de maatschappij als geheel. Men heeft er daarom wel voor gepleit de inkomsten uit de congestieheffing te gebruiken voor het verlagen van een algemene belasting, zodat ze ten goede zouden komen aan de maatschappij als geheel. Anderen daarentegen zijn van mening dat de gelden in de vervoersector zouden moeten blijven en bijvoorbeeld aangewend kunnen worden ter stimulering van het openbaar vervoer of verbetering van de infrastructuur. Het ziet er naar uit dat de discussie over een eerlijke en rechtvaardige verdeling van de inkomsten uit congestieheffingen nog wel enige tijd zal aanhouden.

## **Literatuur**

Een grondigere uiteenzetting over transporteconomie vindt u in:

- [1] K.U.Leuven, Prof. ir. L.H. Immers en ir. J.E. Stada, *Cursus H111 Basiskennis Vervoers-economie*, februari 2004, [www.kuleuven.ac.be/traffic](http://www.kuleuven.ac.be/traffic)
- [2] De Borger, B. en Proost, S. ed. (2001), *Reforming Transport Pricing in the European Union, A modelling approach*, Edward Elgar, Cheltenham UK, Northampton MA, USA
- [3] Dings ir J.M.W., dr. M. Sevenster, *De werkelijke kosten van verkeer. Overzicht van externe kosten en de relatie met prijsbeleid*, CE Delft, december 2002, [www.ce.nl](http://www.ce.nl)
- [4] Berlage L., Decoster A., *Inleiding tot de economie*, Universitaire pers Leuven.