Econometrisch model voor ramingen verkeersbelastingen (m.b.t. personenwagens)

Bart RUTTEN

promotor :
Prof. dr. Georges HEEREN

co-promotor :
Prof. dr. Willy DESAEYERE

Eindverhandeling voorgedragen tot het bekomen van de graad
Handelsingenieur major accountancy en financiering

universiteit hasselt

SAMENVATTING

Deze thesis omvat in feite vier grote delen. Het eerste gedeelte bevat een ruime schets van de gewestbelastingen en hoe ze door de geschiedenis gevormd zijn tot op vandaag. Hierbij werd bijzondere aandacht besteed aan de doorgevoerde staatshervormingen. Omdat binnen de gewestbelastingen onderscheid gemaakt kan worden tussen indirecte en directe belastingen, alsook tussen eigenlijke en oneigenlijke belastingen, zijn ook deze begrippen kort nader besproken.

Vervolgens kunt u een uiteenzetting vinden van de belastingen die aan het verkeer gerelateerd zijn. Er werd vooral aandacht besteed aan de belasting op de inverkeerstelling, de verkeersbelasting op de autovoertuigen, de aanvullende verkeersbelasting voor LPG-voertuigen en de accijnscompenserende belasting voor dieselvoertuigen. Telkens werd getracht een korte geschiedenis en vorming van de besproken belasting weer te geven, waarna er onderzoek werd gedaan naar de belastbare grondslag, het ontstaan van de belastingschuld, de belastingplichtige, de tarieven en inning. Tevens zijn er mogelijke verminderingen en vrijstellingen per belasting die van toepassing kunnen zijn. Ook deze werden bij de bespreking opgenomen.

Op dit moment is mobiliteit een 'hot item',waar dan ook uitgebreid onderzoek gedaan wordt naar alternatieven zowel vanuit politieke invalshoek als uit milieuoverwegingen. Ook op het gebied van autofiscaliteit tracht men creatief te zijn. In totaal zijn er in België meer dan 300 verschillende tarieven om een belasting op het verkeer te heffen. Het is dan ook te verwachten dat de belastingen en de manier van heffing in de toekomst danig zullen veranderen. Ook op Europees gebied wordt er druk gedebatteerd in welke richting deze evolutie moet gebeuren. Een korte uiteenzetting van mogelijke toekomstplannen kon dus niet ontbreken, zeker niet bij de opstelling van een raming, en met dit onderdeel wordt dan ook het eerste hoofdstuk afgesloten.

Zoals al vermeld bestaat deze thesis uit vier grote delen. Het eerste gedeelte geeft ons inzage in de achtergrond van de verkeersbelastingen terwijl in de daaropvolgende drie hoofdstukken uit de doeken wordt gedaan op welke manier het econometrisch model met de daarbijhorende onderbouwing wordt bekomen. Opzet van dit model is om aan de hand van de verdeling van de cilinderinhoud van het Vlaamse wagenpark en het bijhorende fiscale tarief een degelijke raming te bekomen.

In het tweede hoofdstuk komt aan bod hoe een eerste model opgesteld wordt om de procentuele verdeling van de cilinderinhoud van het Belgische wagenpark te schetsen. Deze verdeling is zeer belangrijk omdat de uiteindelijke berekening van de fiscale pk, de voornaamste belastbare grondslag, gebaseerd is op deze cilinderinhoud. Door gebruik te maken van een statisch model en een multi-dimensionaal model, is er een dynamisch model opgesteld. Dit dynamische model beslaat vijf grote categorieën van wagens. Aan de hand van vier functies wordt er getracht een zo goed mogelijke evolutie tussen die categorieën weer te geven.

Er is nu een procentuele verdeling van de cilinderinhoud van het wagenpark van België, maar het is ook nog belangrijk te weten hoe het wagenpark van het Vlaamse Gewest zelf evolueert. Men kan dit makkelijk bekomen door slechts een simpele trendschatting op te stellen, maar hier is geopteerd voor een onderbouwde regressie-analyse, waarbij getracht wordt het wagenpark van het Vlaamse Gewest vast te leggen in functie van enkele verkeersgebonden maar ook andere conjuncturele variabelen. Hoewel veel zorg besteed wordt bij de verzameling van tijdreeksen van deze variabelen, moet toch gemeld worden dat de beschikbaarheid van gegevens vaak niet optimaal is. In die gevallen wordt er ofwel geopteerd voor alternatieve tijdreeksen ofwel voor het opvullen van ontbrekende waarden. Aangezien al deze tijdreeksen niet stationair zijn, kan men niet zomaar een betekenisvolle regressie bekomen. Met behulp van de theorie rond co-integratie is het toch gelukt een betrouwbaar model op te stellen. Verder wordt er nog aandacht besteed aan mogelijke verbeteringen, zoals een Error Correction Model of een beter interpreteerbaar model op basis van logaritmische waarden.

In het vierde en laatste deel komen deze drie vorige hoofdstukken samen en volgt de uiteindelijke vorming van het econometrisch model. Immers, als een tarief aan een bepaalde cilinderinhoud kan gekoppeld worden en er enig idee is hoe het wagenpark evolueert, dan kan aan de hand van vorige gegevens een voorzichtige raming gemaakt worden van de verkeersbelastingen. Omdat historische gegevens in verband met de inkomsten van de verkeersbelastingen van de voorbije jaren beperkt zijn, kan een toetsing aan de realiteit moeilijk uitgevoerd worden. Desalniettemin kan de opstelling van dit eerste model een mooie aanzet zijn tot een uiteindelijke vorming van een meer definitief model. Daarom verwijs ik u ook graag naar de resultaten en conclusies.

Voorwoord

The hardest thing in the world to understand is the income tax.

Albert Einstein

In een eerste opzet was de bedoeling van deze thesis de totale gewestbelastingen voor het Vlaamse Gewest te ramen. Al snel bleek dat hierbij twee pistes mogelijk waren: ofwel een ruime schatting maken, zonder al te diep in detail te gaan ofwel een specifieke materie nader bekijken en hiervan een meer gedetailleerde raming te maken. Het was immers duidelijk dat een degelijke en gedetailleerde schatting van de gewestbelastingen afzonderlijk de voorziene tijd voor een thesis ruimschoots oversteeg.

Een keuze drong zich op. In eerste instantie werd geopteerd voor de raming van de registratierechten, maar na overleg met het Vlaamse ministerie, bleek dat hun voorkeur eerder uitging naar de Verkeersbelastingen. Gelukkig kon het roer nog omgegooid worden. Anderzijds werd ook al snel duidelijk dat de gehele verkeersbelastingen, met meer dan 300 verschillende tariefklassen, ook een te grote brok zou zijn. De uiteindelijke keuze is daarom gevallen op de raming van de verkeersbelastingen, met betrekking tot de personenwagens. Op dit moment bestaat hier nog geen betrouwbare raming van. De verkeersbelastingen zijn dan ook pas sinds enkele jaren een “feitelijke” gewestbelasting.

Het is vrij logisch dat, sinds deze materie geheel gewestelijk is geworden en menige instanties roepen tot een hervorming van deze belasting of de invoering van een autowegenvignet, de bevoegde ministeries geïnteresseerd zijn in een grondige en

degelijke voorspelling van de inkomsten uit die verkeersbelastingen. Met deze thesis heb ik getracht een stap in die richting te zetten.

De vier eerder besproken delen van deze verhandeling kunnen uiteindelijk geplaatst worden in twee grote onderdelen. In het eerste deel vindt u een grondige uiteenzetting en de evolutie van het totaal aan verkeersbelastingen in België en dit specifiek voor de personenwagens. De opstelling van het econometrisch model is het onderwerp van het tweede gedeelte. Opzet van dit model is om aan de hand van de verdeling van de cilinderinhoud van het Vlaamse wagenpark en het bijhorende fiscale tarief een degelijke raming te bekomen.

Ik wens u veel leesplezier.

Dankwoord

Gedurende meer dan een jaar ben ik aan dit onderzoek bezig geweest, met vallen en opstaan, met de onoverkomelijke vertragingen en valkuilen, … maar ook met de nodige successen. Dit had ik nooit in mijn eentje kunnen doen en daarvoor ben ik een heel aantal mensen mijn dank verschuldigd.

In eerste plaats wil ik vooral mijn co-promotor Prof. dr. Willy Desaeyere bedanken voor zijn continue en inspirerende begeleiding. Zijn bijdrage was onontbeerlijk voor de uiteindelijke uitwerking van deze thesis. Ook mijn promotor Prof. dr. Georges Heeren en de heer Steven Matheï wil ik danken voor hun medewerking en opvolging.

Mijn dank gaat ook uit naar alle onderwijskundigen die me geholpen hebben, vooral naar Prof. dr. Ludo Peeters die me bij de analyse van de statistische gegevens geholpen alsook gestuurd heeft.

Verder wens ik mijn dank te betuigen aan de 'Afdeling Financieel Management' van de 'Administratie Budgettering, Accounting en Financieel Management' van het 'Departement Algemene Zaken en Financiën' van het 'Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap'. Mijn dank gaat meer specifiek uit naar afdelingshoofd Marc de Kort, Kris Desagher, Wendy Vanderstricht en Martine Vanhove, zonder wiens aanzet en informatie deze thesis niet zou geworden zijn wat het nu is. Ook alle andere diensten die ik contacteerde, waaronder de diensten van de 'Federale overheidsdienst Financiën' en de 'Kamer van Volkvertegenwoordigers' wil ik niet vergeten in dit dankwoord.

Als laatste, maar niet als minste, gaat mijn dank uit naar mijn familie en naasten, die naast de morele en/of financiële steun, mij ook de kans gaven deze studie te voltooien.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING 2

Voorwoord 5
Dankwoord 7
Inhoudsopgave 8
Lijst van tabellen 13
Lijst van grafieken 14
Lijst van vergelijkingen 15

HOOFDSTUK 1 PROBLEEMSTELLING 16

DEEL I: JURIDISCHE ACHTERGROND 17

HOOFDSTUK 2 DE GEWESTBELASTINGEN 17

2.1 Enkele cijfergegevens 17
A. Eigen gewestbelastingen 17
B. Gewestbelastingen in de zin van de Bijzondere Financieringswet 19
2.2 Van Federaal naar Gewest 20
2.2.1 De eerste staatshervorming: 1970 21
2.2.2 De tweede staatshervorming: 1980 22
2.2.3 De derde staatshervorming: 1988 23
2.2.4 De vierde staatshervorming: 1993 24
2.2.5 De vijfde staatshervorming: 2001 25
2.3 Oneigenlijke of eigenlijke belastingen 27
2.4 Gedeelde versus samengevoegde belastingen 29

HOOFDSTUK 3 BELASTINGEN GEBONDEN AAN HET VERKEER 31

3.1 Indirecte belastingen 32
3.2 Enkele begrippen nader verklaard 33

HOOFDSTUK 4 DE SOORTEN VERKEERSBELASTINGEN 35

4.1 Belasting op de inverkeerstelling (BIV) 35
4.1.1 Geschiedenis 36
4.1.2 Belastbare grondslag 37
4.1.3 Ontstaan van belastingschuld 37
4.1.4 Belastingplichtige 37
4.1.5 Tarieven 38
4.1.6 Inning 39

4.1.7Vrijstellingen..... 40
4.1.8Verminderingen..... 41
A.LPG..... 41
B.EURO IV-norm..... 41
4.2Verkeersbelasting op de autovoertuigen..... 43
4.2.1Geschiedenis..... 43
4.2.2Belastbare grondslag..... 44
4.2.3Ontstaan van de belastingschuld..... 44
4.2.4Belastingplichtige..... 46
4.2.5Tarieven..... 46
4.2.6Inning..... 47
A.Geautomatiseerde voertuigen:..... 47
B.Niet-geautomatiseerde voertuigen..... 49
4.2.7Aanslagjaar..... 50
4.2.8Vrijstellingen..... 50
4.2.9Forfaitair bedrag..... 52
4.2.10Verminderingen..... 53
4.2.11Opdeciemen..... 53
4.3Accijnscompenserende belasting..... 54
4.3.1Geschiedenis..... 54
4.3.2Belastbare grondslag..... 54
4.3.3Tarief..... 55
4.3.4Inning..... 56
4.3.5Verminderingen..... 56
4.3.6Vrijstellingen..... 56
4.4Aanvullende verkeersbelasting..... 58
4.4.1Geschiedenis..... 58
4.4.2Bedoelde voertuigen..... 58
4.4.3Bedrag van de belasting..... 59
4.4.4Inning..... 59
4.4.5Vrijstellingen..... 60
4.5Algemene vrijstellingen..... 61
4.5.1Vrijstelling voor gehandicapten..... 61
4.5.2Vrijstelling voor occasioneel gebruik..... 62
4.6Eurovignet..... 64
4.7Radiotaks / Retributie voor de nummerplaat..... 65
4.8Beëindiging van de belastingschuld..... 66
4.8.1Schrapping zonder vervanging..... 66
4.8.2Schrapping door vervanging..... 66

HOOFDSTUK 5 TOEKOMST..... 68

5.1Overname in eigen beheer..... 69
5.2'Groene autofiscaliteit' en Kyoto-norm..... 70
A.Emissies..... 71
B.CARS 21..... 71
5.3Variabele autofiscaliteit..... 72
A.Variabilisering verkeersbelastingen..... 72
B.Variabilisering kilometerheffing..... 72
5.4Autowegenvignet..... 75

5.5Rekeningrijden **77**

HOOFDSTUK 6 VERKEERSBELASTINGEN IN NEDERLAND **79**

6.1Definities volgens de wet **79**
6.2Wet op de belasting van personenauto's **80**
6.2.1Belastbaar feit 80
6.2.2Belastingplichtige 80
6.2.3Tarief 81
6.3Motorrijtuigenbelasting **82**
6.3.1België versus Nederland 83
6.4Toekomst **84**

DEEL II: ECONOMETRISCH MODEL **85**

HOOFDSTUK 7 VERDELING CILINDERINHOUD **85**

7.1Begrip fiscale Paardenkracht **86**
7.1.1Berekening van de fiscale pk 87
7.2Opstelling van het model **89**
7.2.1Eerst model: Het statische model 89
7.2.2Tweede model: Het multi-dimensionaal model 93
7.2.3Derde model: Het dynamisch model 96
7.3Bepaling van de vier functies **102**
7.3.1Eerste functie 102
7.3.2Tweede functie 104
7.3.3Derde functie 106
7.3.4Vierde functie 108
7.4Controle van functies **111**
7.4.1Discrete functie 111
7.4.2Continue functie 115
7.5Uiteindelijk model **117**

HOOFDSTUK 8 REGRESSIEANALYSE **119**

8.1Samenstelling van statistieken **120**
8.2Endogene versus exogene variabelen **121**
8.3Verantwoording gekozen variabelen **123**
A.Tijdsgebonden factoren 123
B.Economische wijzingen 123
C.Demografische factoren 124
8.3.2Missing Values 126
8.4Directe en stapsgewijze regressie **129**
8.5Eerste beoordeling van data **130**
A.Significantie en aanvaardbaarheid van het model 130
B.Verklaarde variantie 130
C.Autocorrelatie 130

D.Gestandaardiseerde coëfficiënten....131
E.Multicollineariteit....132
F.Beoordeling grafieken....132
8.6 Tweede beoordeling van data....133
8.7 Een uitzondering: coïntegratie....139
8.7.1 De Engle-Granger test....140
8.7.2 Coïntegratie Regressie Durbin-Watson Test....141
8.8 Eerste model: Het lange termijn-model....142
8.9 Eerste uitbreiding: Het Log-model....143
8.10 Tweede uitbreiding: Het 'Error Correction Mechanisme'....144

HOOFDSTUK 9 BEPALING FINAAL MODEL....146

9.1 Raming aan de hand van historische gegevens....146
9.2 Raming aan de hand van regressie....148
9.2.1 Raming distributie cilinderinhoud van Vlaams wagenpark....149
A.Aantal personenwagens Vlaams Gewest....149
B.Verdeling van cilinderinhoud (in percentage)....149
C.Aantal wagens per cilinderinhoud Vlaams Gewest....149
9.2.2 Bepaling tarief verkeersbelasting per cc-categorie....150
A.Tarief per fiscale pk....150
B.Omzetting fiscale pk naar cilinderinhoud....150
9.3 Resultaat raming Verkeersbelasting....151
9.3.1 Indexering Verkeersbelasting en heffing opdeciemen....151
9.3.2 Uiteindelijk resultaat raming Verkeersbelasting....152
9.4 Raming andere onderdelen van verkeersbelasting....154
A.Raming Belasting op inverkeerstelling....154
B.Raming accijnscompenserende belasting....154
C.Raming aanvullende verkeersbelasting....154

HOOFDSTUK 10 CONCLUSIES EN KRITIEKEN....155

A.De verkeersbelastingen....155
B.Verdeling cilinderinhoud....156
C.Regressie-analyse....156
D.Raming verkeersbelasting....158

HOOFDSTUK 11 LIJST VAN DE GERAADPLEEGDE WERKEN....159

Websites....163

HOOFDSTUK 12 BIJLAGE....164

Bijlage1 Fiscale definitie lichte vrachtwagen....165
Bijlage2 Tarieven Belasting op inverkeerstelling....167
Bijlage3 Bronnen opgenomen variabelen....170

Bijlage4Individuele regressie per variabele..... 171
Bijlage5Missing values Benzineprijs.....179
Bijlage6SPSS-Output Modellen..... 180
Regression Stepwise normale waarden lange termijn-model 181
ACF en PACF-curves 187
Regression Unit Root Test Residuals Stepwise method (zonder constante).....189
Regression Error Correction Mechanism..... 191
Regression Enter Normale waarden lange termijn-model 195
ACF en PACF-curves 198
Regression Unit Root Test Residuals Enter method 200
Regression Error Correction Mechanism..... 202
Regression Log-waarden Enter-methode (lange termijn-model)..... 204
ACF en PACF-curves.....206
Bijlage7ACF-curves..... 208
Bijlage8ACF-curves van first difference.....217
Bijlage9Raming Verkeersbelastingen.....226

Lijst van tabellen

Tabel -2.1: Begrotingscontrole 2002-2006.....18
Tabel -2.2: Begrotingscontrole additionele gewestbelastingen van 2002-2006 19
Tabel -4.1: Tarieven Belasting op inverkeerstelling..... 39
Tabel -4.2: Tarieven verkeersbelasting op de autovoertuigen.....47
Tabel -4.3: Tarieven accijnscompenserende belasting..... 56
Tabel -4.4: Tarieven aanvullende verkeersbelasting..... 59
Tabel -6.1: Korte vergelijking tussen Belgische en Nederlandse heffing..... 84
Tabel -7.1: Coëfficiënten voor bepaling fiscale pk..... 88
Tabel -7.2: Raming belastingen volgens statisch model..... 91
Tabel -7.3: Procentuele verdeling van het personenwagenpark per cilinderinhoud.....96
Tabel -7.4: Beperking categorieën van verdeling cilinderinhoud personenwagenpark.. 98
Tabel -7.5: Minimum- en maximumwaarden per categorie..... 100
Tabel -7.6: Bepaling numerieke waarde per Categorie..... 102
Tabel -8.1: (Mogelijke) Variabelen voor regressiemodel..... 121
Tabel -8.2: Intuïtieve selectie variabelen.....126
Tabel -8.3: Regressie van benzineprijs.....127
Tabel -8.4: ACF-waarden en bijhorende ‘Box-Ljung’-waarde en probabiliteit.....136
Tabel -8.5: First Difference ACF-waarden en bijhorende ‘Box-Ljung’ waarde..... 138
Tabel -8.6: Resultaat Unit root test resttermen.....140
Tabel -8.7: SPSS-gegevens met Durbin-Watson-waarde.....142
Tabel -8.8: Coëfficienten van het eerste model (lange termijn)..... 142
Tabel -8.9: Coëfficienten van het Log-model..... 143
Tabel -8.10: Coëfficienten van het Error Correction Model..... 145
Tabel -9.1: Berekend belastingtaref 151
Tabel -9.2: Resultaat raming Verkeersbelasting en controle.....153

Lijst van grafieken

Figuur -2.1: Taartverdeling Begrotingscontrole Gewestbelastingen 2006.....19
Figuur -7.1: Het statische model.....90
Figuur -7.2: Fictieve verdeling personenwagens.....93
Figuur -7.3: Mogelijke fuzzy distribution.....94
Figuur -7.4: Hoogte en reikwijdte van fuzzy distribution.....94
Figuur -7.5: Bepaling fuzzy distribution.....95
Figuur -7.6: Procentuele verdeling van het personenwagenpark per cilinderinhoud.....97
Figuur -7.7: Grafische weergave beperking van categorieën verdeling cilinderinhoud..98
Figuur -7.8: Trend per categorie voor 1995-2002.....99
Figuur -7.9: Figuurlijke weergave van de vier te bepalen functies.....101
Figuur -7.10: Weergave eerste functie en trendvoorspelling.....103
Figuur -7.11: Weergave tweede functie en trendvoorspelling.....105
Figuur -7.12: Weergave derde functie.....106
Figuur -7.13: Trendvoorspelling van verschil tussen categorie “1400cc – 1699cc”.....107
Figuur -7.14: Weergave vierde functie.....108
Figuur -7.15: Trendvoorspelling van verschil tussen categorie “1700cc – 2099cc”.....109
Figuur -7.16: Resultaat bepaling functies met lineaire trend en polynome trend.....110
Figuur -7.17: Controle model met lineaire trend.....111
Figuur -7.18: Resultaat van model met lineaire trend.....114
Figuur -7.19: Figuurlijke voorstelling integraalberekening.....116
Figuur -7.20: Definitief model en raming van 2003 tot 2015 van verdeling cilinderinhoud.....118
Figuur -8.1: Raming benzineprijs en reële benzineprijs.....127
Figuur -8.2: Aantal huishoudens.....135
Figuur -8.3: Grafische voorstelling ACF-waarden variabele “Aantal huishoudens”....136
Figuur -8.4: Grafische voorstelling First Difference ACF Aantal huishoudens”.....138
Figuur -9.1: Verkeersbelasting: gerealiseerde inkomsten en geïndexeerde inkomsten.146
Figuur -9.2: Structuur van raming verkeersbelastingen.....148
Figuur -9.3: Raming Short en Long Term uitgezet.....153

Lijst van vergelijkingen

Vergelijking -7.1: Paardenkracht....86
Vergelijking -7.2: Omzetting naar fiscale pk.... 87
Vergelijking -7.3: Omzetting naar fiscale pk (herhaling)....88
Vergelijking -7.4: Berekening rentabiliteitsgrens.... 92
Vergelijking -7.5: Eerste functie van distributie cilinderinhoud.... 102
Vergelijking -7.6: Eerste functie van distributie cilinderinhoud.... 104
Vergelijking -7.7: Tweede functie van distributie cilinderinhoud.... 105
Vergelijking -7.8: Derde functie van distributie cilinderinhoud (lineaire trend)..... 107
Vergelijking -7.9: Derde functie van distributie cilinderinhoud (polynome trend)..... 108
Vergelijking -7.10: Vierde functie van distributie cilinderinhoud (lineaire trend)..... 109
Vergelijking -7.11: Vierde functie van distributie cilinderinhoud (polynome trend)... 109
Vergelijking -7.12: Berekening Root-mean-squared-error.... 112
Vergelijking -7.13: Voorstelling model voor het bepalen van de.... 117
Vergelijking -8.1: Voorstelling regressiemodel.... 119
Vergelijking -8.2: Verklaring endogene versus exogene variabele....122
Vergelijking -8.3: Berekening Durbin-Watson statistiek.... 131
Vergelijking -8.4: Unit root test resttermen....140
Vergelijking -8.5: AR(1)-proces resttermen....141
Vergelijking -8.6: Alternatieve formule Durbin-Watson-waarde.... 141
Vergelijking -8.7: Formulering van een Error Correctie Mechanisme.... 145

HOOFDSTUK 1 PROBLEEMSTELLING

Op dit moment van spreken zijn er voor een aantal gewestbelastingen ramingen beschikbaar. De verkeersbelasting, overgeheveld van federaal naar gewestelijk niveau, behoort nog niet tot dit selecte groepje. Reden te meer om hier werk van te maken, zeker als men in het achterhoofd houdt dat deze ramingen aan de basis liggen van de begrotingsopmaak.

Om tot een meer efficiënte raming van de jaarlijkse ontvangsten van de verkeersbelasting voor het Vlaamse Gewest te kunnen komen, dienen deze modellen opgemaakt te worden aan de hand van een aantal weloverwogen parameters. Bedoeling is ook dat dit model niet alleen een meer accurate berekening geeft van de verwachte ontvangst binnen het jaar, maar ook een meerjarenraming levert door gebruik te maken van de parameters uit het verleden waarop trends kunnen bepaald worden.

Andere moeilijkheden die zich voordoen, kan men terugvinden in het verleden van de verkeersbelastingen. Zo werden al meermaals belastingen afgeschaft en geïntroduceerd. Dit houdt in dat een raming uitgaande van realisaties (de effectief geïnde ontvangsten) niet mogelijk nog wenselijk is. De beste methode voor raming is deze op te bouwen zoals de verkeersbelasting zelf opgebouwd is.

Een ander onderdeel van de raming waar moeilijkheden verwacht kunnen worden, is de beschikbaarheid van data. Vaak ontbreken de benodigde cijfergegevens en historische reeksen of kunnen deze niet op korte termijn verkregen worden. Alternatieven zullen gezocht moeten worden.

DEEL I: JURIDISCHE ACHTERGROND

2.De gewestbelastingen
3.Belastingen gebonden aan het verkeer
4.De soorten verkeersbelasting
5.Toekomst
6.Verkeersbelastingen in Nederland

HOOFDSTUK 2 DE GEWESTBELASTINGEN

Deze uiteenzetting tracht een volledig beeld te geven wat de aan het verkeer gerelateerde belastingen zijn. Om dit ten gronde te doen, wordt gestart met de beschouwing van wat precies gewestbelastingen zijn en hoe deze zich gevormd hebben. Na deze uiteenzetting volgt een overzicht van enkele opdelingen die gemaakt worden binnen de gewestbelastingen.

2.1 Enkele cijfergegevens

Vooraleer dieper in te gaan op de geschiedenis van de gewestbelastingen, is het nuttig even enkele cijfergegevens - die het belang en de grootte van deze belastingen schetsen - weer te geven. De gebruikte termen worden in een later stadia één voor één behandeld.

A. Eigen gewestbelastingen

De Vlaamse overheid beschikt over een aantal eigen inkomstenbronnen. De gewestbelastingen zijn belastingen waarvan de Vlaamse overheid de omvang mee kan

bepalen. Met uitzondering van de onroerende voorheffing en de leegstandsheffing int de federale overheid deze belastingen. Vervolgens stort de federale overheid deze bedragen integraal door naar de Vlaamse overheid. Deze “eigen” inkomsten vertegenwoordigen bijna 7% van de totale middelen. De successierechten en de registratierechten zijn de belangrijkste posten, samen goed voor ongeveer 80% van de gewestbelastingen.

Begrotingscontrole (x 1.000.000 Euro)	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
Samengevoegde en gedeelde belastingen	12.881	13.391	13.861	14.515	15.154
Specifieke dotaties en ristorno's	739	757	766	776	794
Gewestbelastingen	2.718	2.838	3.218	3.390	3.667
Kijk- en luistergeld	33	1	0	0	0
Toegewezen ontvangsten	70	146	96	91	88
Andere ontvangsten	277	270	590	359	163
Kredietverleningen en deelnemingen	1	0	286	247	22
Totaal	16719	17403	18817	19378	19888

Tabel -2.1: Begrotingscontrole 2002-2006 (Bron: Ministerie van Vlaamse Gemeenschap)

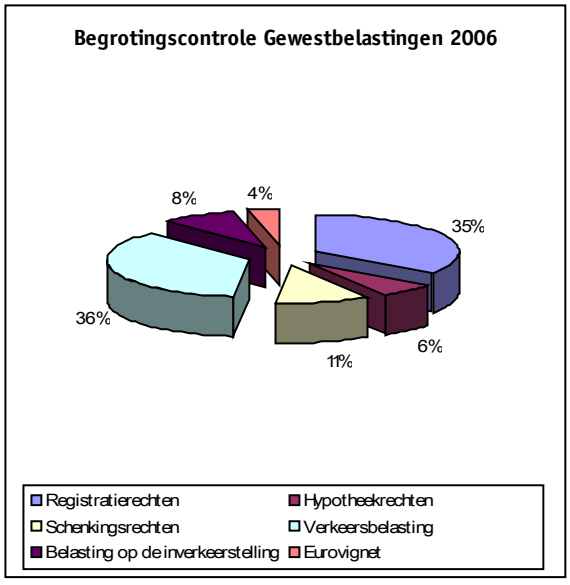
De gewestbelastingen hebben de laatste jaren een vrij snelle groei gekend. Die groei werd in belangrijke mate gevoed door de successie- en registratierechten, maar ook door de schenkingsrechten. Met de additionele gewestbelastingen erbij, kan de totale opbrengst van de gewestbelastingen voor het begrotingsjaar 2006 op 3.667.400.000 euro begroot worden (inclusief boetes en nalatigheidinteresten).

B. Gewestbelastingen in de zin van de Bijzondere Financieringswet

De additionele gewestbelastingen zijn die gewestbelastingen die krachtens het Lambermontakkoord van de federale overheid naar de gewesten werden overgeheveld. Het gaat hier om het registratierecht (het nog niet overgedragen gedeelte), de hypotheekrechten, de schenkingsrechten, de verkeersbelasting op de autovoertuigen, de belasting op de inverkeerstelling en het Eurovignet. De fiscale boetes die betrekking hebben op elk van deze belastingen werden mee overgeheveld naar de gewesten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van deze ramingen.

Begrotingscontrole	2002	2003	2004	2005	2006
Registratierechten	570.353	586.306	666.080	708.278	773.277
Hypotheekrechten	119.893	100.000	122.856	130.461	142.994
Schenkingsrechten	29.188	40.000	111.677	139.916	242.331
Verkeersbelasting	626.986	678.758	746.184	770.970	805.525
Belasting op de inverkeerstelling	129.980	149.750	173.379	182.978	189.679
Eurovignet	51.037	55.673	70.869	70.869	80.425
Totaal	1527437	1610487	1891045	2003472	2234231

Tabel -2.2: Begrotingscontrole additionele gewestbelastingen van 2002-2006 (Bron: Ministerie van Vlaamse Gemeenschap)



Figuur -2.1: Taartverdeling Begrotingscontrole Gewestbelastingen 2006

Om een duidelijk beeld te geven in verband met de grootte van de aan het verkeer gebonden belastingen, kan u in getoonde grafiek een opdeling zien van de ramingen van de begrotingscontrole voor de gewestbelastingen voor het jaar 2006. Een kleine optelsom leert ons dat de aan het verkeer gebonden belastingen op 48% of bijna de helft van de inkomsten geraamd worden, hetgeen ook het belang van een goede raming benadrukt.

2.2 Van Federaal naar Gewest[1]

In België hebben de communautaire geschillen nooit geleid tot bloedige excessen. Vandaar dat de overgang van een unitaire staat naar een federatie van gemeenschappen en gewesten niet het gevolg was van een revolutie, maar wel van een geleidelijk proces in verschillende fasen, waaraan telkens overleg tussen de verschillende bevolkingsgroepen voorafging.

In dit hoofdstuk worden de mijlpalen uit dit proces chronologisch op een rij gezet en besproken. Het is met andere woorden het verhaal van de vijf staatshervormingen en hun consequenties, zoals de gemeenschaps- en de gewestvorming, het ontstaan van de cultuurraad, de eerste rechtstreekse verkiezing van het Vlaamse Parlement, de eerste Vlaamse Regering enzovoort. De invoering van die federale structuur is voor België, samen met de eenmaking van Europa, hét politieke feit van na de oorlog. Volgende staatshervormingen worden kort overlopen, met aandacht voor de specifieke veranderingen binnen de aan het verkeer gerelateerde belastingen:

- de eerste staatshervorming: 1970
- de tweede staatshervorming: 1980
- de derde staatshervorming: 1988
- de vierde staatshervorming: 1993
- de vijfde staatshervorming: 2001

[1] Bron: zie de Mijlpalen op www.vlaamsparlement.be

2.2.1 De eerste staatshervorming: 1970

De voorlopige gewestvorming

De grondwetsherziening van 1970 voorzag de vorming van gewesten. Pas op 1 augustus 1974 werd de wet op de 'voorlopige' gewestvorming goedgekeurd. Discussies over de samenstelling van de gewestraden, hun bevoegdheden en vooral de afbakening van het gewest Brussel waren de oorzaak van die vertraging.

De wet Perin/Vandekerckhove van 1 augustus 1974 richtte drie voorlopige gewestraden op: een Vlaamse, een Waalse en een Brusselse. De gewestraden werden samengesteld uit de leden van de Senaat. De bevoegdheden van die voorlopige gewestraden waren, in tegenstelling tot die van de cultuurraden, 'louter adviserend' en hadden betrekking op de volgende domeinen: het beleid inzake ruimtelijke ordening en stedenbouw; het beleid inzake hygiëne en volksgezondheid; het opvangbeleid; het waterbeleid; de visvangst, de jacht en de bossen; het industriële en energiebeleid en de gemeentelijke organisatie. De belangrijkste opdracht van de gewestraden bestond erin adviezen uit te brengen over wetsontwerpen en koninklijke besluiten binnen die domeinen. Daarnaast konden de gewestraden op eigen initiatief advies uitbrengen over alle domeinen.

2.2.2 De tweede staatshervorming: 1980

De eerste Vlaamse regering

Tot de staatshervorming van 1980 beschikte de toenmalige Cultuurraad van de Nederlandse Cultuurgemeenschap nauwelijks over de instrumenten om op de uitvoering van het beleid te wegen. Het was immers nog steeds de Belgische regering die de decreten van de cultuurraad moest uitvoeren, en over haar samenstelling had de raad geen enkel zeggenschap. De raad kon de ministers wel controleren en vragen stellen, maar had geen enkel pressiemiddel voorhanden om zijn eisen ook hard te maken.

In 1980 kreeg de Vlaamse Raad wel de zogenaamde 'government-making power': het recht om zelf een eigen Vlaamse Regering te installeren. Sindsdien benoemt het Vlaamse Parlement een Vlaamse Regering, die volledig bevoegd is voor de uitvoering van alle Vlaamse decreten en terzake ook exclusief verantwoording is verschuldigd aan het Vlaamse Parlement. Indien het Vlaamse Parlement het vertrouwen in de regering verliest, kan het deze zelf vervangen door een andere.

De historische eerste Vlaamse Regering (die tot 1993 officieel Vlaamse Executieve zou heten) was proportioneel samengesteld: alle grote partijen waren er met andere woorden in vertegenwoordigd, afhankelijk van hun aantal zetels in de Vlaamse Raad. Op 22 december 1981 legde deze regering de eed af in de handen van de Vlaamse raadsvoorzitter Jean Pede. De eerste Vlaamse Regering werd geleid door Gaston Geens en bestond uit elf leden: 4 CVP-, 2 SP-, 2 PVV- en 1 VU-minister(s).

2.2.3 De derde staatshervorming: 1988

De verschillende fases van de derde staatshervorming

De eerste fase van de staatshervorming van 1988 stond in het teken van de uitbreiding van de bevoegdheden van de gemeenschappen en de gewesten. Hierbij werden alle onderwijsbevoegdheden naar de gemeenschappen overgeheveld, terwijl de bevoegdheidspakketten van de andere overgedragen materies gehomogeniseerd en uitgebreid werden. Ook de mogelijkheden tot overleg en samenwerking tussen het nationale niveau en de deelstaten werden uitgebreid.

De tweede fase bestond uit drie grote onderdelen:

- De herziening van het financieringsstelsel van gemeenschappen en gewesten.
- De oprichting van de bestuursorganen voor het Hoofdstedelijk Gewest Brussel.
- De hervorming van het Arbitragehof.

De herziening van de financiering van gemeenschappen en gewesten kwam er vooral op aandringen van de Vlamingen die de geldstroom van Vlaanderen naar Wallonië wilden indijken. De verdeling van de belastingen over de gemeenschappen en gewesten gebeurde voortaan in verhouding tot de opbrengst ervan in elk gewest, maar die 'juste retour' trad pas in werking vanaf het jaar 2000. Voor de periode 1989-1999 gold als overgang een correctiemechanisme.

2.2.4 De vierde staatshervorming: 1993

Alsnog de derde fase van de derde staatshervorming

De staatshervorming van 1993 was de meest ingrijpende die België ooit gekend heeft:

- ze breidde de bevoegdheden van de deelstaten nogmaals uit, verhoogde hun middelen en gaf hun meer fiscale bevoegdheid;
- ze realiseerde de rechtstreekse verkiezing van de deelstaatparlementen, bracht een grondige wijziging aan in de werking van het tweekamerstelsel van het federale parlement en hervormde de verhoudingen tussen het federale parlement en de federale regering;
- ze splitste de provincie Brabant in Vlaams- en Waals-Brabant, terwijl het administratieve arrondissement Brussel-Hoofdstad buiten de indeling van de provincies terechtkwam;
- ze creëerde aan Waalse kant de mogelijkheid om de Franse Gemeenschap te laten opgaan in het Waalse Gewest en de Franse Gemeenschapscommissie van Brussel.

Het gevolg van die nieuwe ingrepen was dat België in niets meer leek op de unitaire staat van 1830, maar in zowat alle opzichten een federale staat was geworden. Dat gegeven werd door het parlement geformaliseerd toen het in artikel 1 van de Grondwet schreef: 'België is een federale Staat, samengesteld uit de gemeenschappen en de gewesten.'

2.2.5 De vijfde staatshervorming: 2001[2] [3]

De Lambermont-akkoorden

Met de beleidsverklaring van 17 oktober 2000 heeft de federale regering aangekondigd dat de fiscale autonomie van de gewesten en gemeenschappen gevoelig zou worden uitgebreid door de overheveling van een belangrijk pakket nieuwe bevoegdheden. Op 29 juni 2001 keurde het federale parlement het Lambermont-akkoord goed, dat ook wel de vijfde staatshervorming wordt genoemd. Dit Lambermont-akkoord is de verzamelnaam voor de politieke akkoorden die in 2000-2001 werden gesloten over de verdere aanpassing van de federale staatsinrichting, de vijfde staatshervorming sinds 1970. De naam is afgeleid van de Lambermontstraat waarin de ambtswoning ligt van de eerste minister waar de akkoorden tot stand kwamen. Het betreft meer bepaald:

A) het Hermes-akkoord van 5 april 2000

B) het (eigenlijke) Lambermont-akkoord van 16 oktober 2000

C) het Lombard- of Brussel-akkoord van 28 april 2001

Deze vijfde staatshervorming kan worden gezien als een synthese van de uiteenlopende wensen van de Vlamingen en de Franstaligen. De Vlamingen wensten vooral meer bevoegdheden voor de deelstaten, de Franstaligen vroegen daarentegen in de eerste plaats ruimere financiële middelen. Het Franstalig standpunt was vooral ingegeven door de financiële ademnood van het Franstalig onderwijs. De Vlamingen waren van hun kant al langer vragende partij voor een ruimere invulling van de

[2] Bijzondere Wet van 13 juli 2001 houdende overdracht van diverse bevoegdheden aan de Gewesten en de Gemeenschappen, *B.S.* 3 augustus 2001.

[3] Bijzondere Wet van 13 juli 2001 tot herfinanciering van de Gemeenschappen en uitbreiding van de fiscale bevoegdheden van de Gewesten, *B.S.*, 3 augustus 2001.

deelstaatbevoegdheid, en hadden die eisen reeds in 1999 in een unaniem goedgekeurde resolutie van het Vlaams Parlement geuit.

Het Lambermontakkoord kreeg uitvoering in twee bijzondere wetten van 13 juli 2001 houdende overdracht van diverse bevoegdheden aan de gewesten en de gemeenschappen resp. tot herfinanciering van de gemeenschappen en uitbreiding van de fiscale bevoegdheden van de gewesten, alsook in enkele gewone wetten betreffende het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de Duitstalige Gemeenschap en diverse samenwerkingsakkoorden tussen de federale overheid en de gewesten of tussen de gewesten onderling. De meeste wetsbepalingen werden op 1 januari 2002 van kracht.

De gewestbelastingen waarvan de opbrengst voorheen niet (met name de verkeersbelasting) aan de gewesten werd doorgestort worden vanaf 1 januari 2002 integraal geregionaliseerd. De gewesten zijn vanaf 2002 bevoegd om de aanslagvoet, de heffingsgrondslag en de vrijstellingen van de nieuwe gewestbelastingen alsook van de vóór 2002 bestaande gewestbelastingen te wijzigen. Voor het eerst is er echt sprake van fiscale autonomie. De gewesten krijgen de nagenoeg volledige bevoegdheid over twaalf gewestbelastingen, waaronder de verkeersbelasting en de registratie- en successierechten. Onder federaal toezicht en binnen een bepaald budget mag een gewest voortaan ook aparte belastingverminderingen en -vermeerderingen doorvoeren in materies waarvoor het bevoegd is.

Wel moet worden gepreciseerd dat het inkomstenverlies ten aanzien van het federale budget moet worden gecompenseerd (budgettaire neutraliteit). De bijkomende fiscale ontvangsten komen in mindering van het deel van de personenbelasting dat aan de gewesten wordt toegewezen.

Daarenboven worden meteen grenzen gesteld aan de nieuw verworven autonomie van de gewesten inzake de gewest- en aanverwante belastingen. Ter vermijding van fiscale migratie en delokatie en van ongezonde belastingsconcurrentie moeten "indien nodig begeleidende maatregelen worden uitgewerkt". Ten aanzien van de belasting op de

inverkeerstelling en de verkeersbelasting wordt zelfs een verplicht samenwerkingsakkoord opgelegd aan de gewesten. Een differentiatie tussen de gewesten met betrekking tot die belasting is dus slechts mogelijk indien alle gewesten hiermee instemmen, dit om het risico van fiscale migratie en delokalisatie te beperken. Dit is vanzelfsprekend een belangrijke afzwakking van de autonomie van de gewesten.

2.3 Oneigenlijke of eigenlijke belastingen[4]

In het algemeen kunnen twee soorten fiscale bevoegdheden van de gemeenschappen en de gewesten worden onderscheiden: enerzijds de "eigenlijke" fiscale bevoegdheden die de gemeenschappen en de gewesten rechtstreeks putten uit artikel 170, § 2 van de Grondwet[5] en, anderzijds, de "oneigenlijke" fiscale bevoegdheden die voortvloeien uit de Bijzondere Financieringswet en bijhorende aanpassingen.

De "eigenlijke" fiscale bevoegdheid van de gemeenschappen en van de gewesten kan worden geduid als een integrale concurrerende bevoegdheid, met voorrang van de fiscale wet op het fiscale decreet of de fiscale ordonnantie. Dit beginsel is vervat in artikel 170, § 2, tweede lid, van de Grondwet en wordt zeer ruim opgevat. De federale wetgever kan vaststellen welke belastingen niet kunnen geheven worden door de gemeenschappen en de gewesten. Hij kan ook gemeenschaps- of gewestbelastingen afschaffen of beperken "indien daartoe de noodzakelijkheid blijkt". De federale wetgever heeft van die laatste mogelijkheid nog geen gebruik gemaakt. Hij heeft daarentegen zeer ruim gebruik gemaakt van de eerste mogelijkheid door in artikel 11 van de Bijzondere Financieringswet en in de wet van 23 januari 1989 bijna elke

[4] Zie bronnen:
- DE JONCKHEERE, M., DEKETELAERE, K., PLETS, N., *"Oneigenlijke" gewest- en gemeenschapsbelastingen*, Lokale en Regionale Belastingen, Driemaandelijkse duiding bij recente wetgeving, rechtspraak en rechtsleer, Die Keure, 2000/2.
- PEETERS, P., De fiscale autonomie van de gemeenschappen en de gewesten in het Lambermontakkoord, Jur.Falc ., 2000-2001, 3-9.

[5] Artikel 170 § 2 van de Gecoördineerde Grondwet, B.S., 17 februari 1994.

concurrentie uit te sluiten tussen rijksbelastingen en belastingen van de deelgebieden. De vrees was daarbij steeds dat een fiscale federale en regionale/communautaire concurrentie de Belgische economische en monetaire unie in het gedrang zou brengen.

De "oneigenlijke" fiscale bevoegdheden van de gemeenschappen en gewesten vloeien voort uit het financieringsstelsel dat werd vastgesteld bij de Bijzondere Financieringswet[6]. In deze wet wordt een onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde overgedragen belastingsbevoegdheid en de toegewezen gedeelten van de opbrengst van federale belastingen. Met de overgedragen belastingsbevoegdheid wordt bedoeld dat de opbrengst en bepaalde aspecten van de normatieve bevoegdheid ten aanzien van bepaalde nominatim aangeduide belastingen, worden toegewezen aan de gemeenschappen en gewesten.

De gewesten zijn vanaf 1 januari 2002 in principe exclusief bevoegd om zowel de heffingsgrondslag, het tarief als de vrijstellingen van deze twaalf gewestbelastingen te wijzigen. Door de uniforme bevoegdheid voor alle gewestbelastingen, opgenomen in de Bijzondere Financieringswet, kunnen in de toekomst bevoegdheidsdiscussies tussen het federale niveau en de gewesten over de grondslag, het tarief en de vrijstellingen worden vermeden. De gewesten verkrijgen ook de volledige opbrengst. Er werd een regeling uitgewerkt om ervoor te zorgen dat de overheveling voor de gewesten financieel neutraal blijft en het inkomstenverlies voor de federale overheid wordt gecompenseerd, alsook dat de vermindering van de financiële middelen voor de gemeenschappen ingevolge de regionalisering van het kijk- en luistergeld wordt opgevangen. De gewesten zijn echter niet volledig of niet volledig autonoom bevoegd. De gewesten krijgen met name geen bevoegdheid om de belastbare materie van deze twaalf belastingen te wijzigen. De belastbare materie is datgene wat aanleiding geeft tot de belasting, daar waar de belastbare grondslag het bedrag betreft waarop de belasting wordt berekend.

---

[6] Bijzondere Financieringswet, *B.S.*, 16 januari 1989, gewijzigd door de Bijzondere Wet, *B.S.*, 13 juli 2001.

Daarenboven moeten er een aantal samenwerkingsakkoorden worden gesloten tussen de federale regering en de gewestregeringen of de gewestregeringen onderling. De federale regering en de gewestregeringen moeten krachtens de nieuwe bijzondere wet een samenwerkingsakkoord sluiten voor het gezamenlijke beheer voor de gegevens van de “patrimoniale documentatie”. Bijvoorbeeld bij de uitoefening van de bevoegdheden op het vlak van de verkeersbelasting en de belasting op de inverkeerstelling, ingeval de belastingplichtige een leasingmaatschappij is, is deze afhankelijk van een voorafgaand verplicht samenwerkingsakkoord tussen de gewestregeringen. Deze vereiste spruit voort uit de vrees dat leasingmaatschappijen zich anders zullen vestigen in het gewest met de laagste belastingdruk.

Onder de enigszins misleidende benaming "gewestbelastingen" worden aldus aan de drie gewesten, naargelang van de betrokken belasting, een verschillende normatieve bevoegdheid gegeven met betrekking tot de belastingen. Tenslotte blijft de federale overheid zelf integraal bevoegd voor de regelgeving met betrekking tot de verkeersbelasting op autovoertuigen en inzake milieutaksen, zij het dan wel zo dat hier de gewesten met elke wijziging moeten instemmen.

2.4 Gedeelde versus samengevoegde belastingen[7]

Benevens de overgedragen belastingsbevoegdheid worden door de Bijzondere Financieringswet ook gedeelten van de opbrengst van de federale belastingen toegewezen aan de gemeenschappen en de gewesten. Aldus wordt een deel van de opbrengst van de personenbelasting en de BTW naar de gemeenschappen doorgeschoven. Men spreekt hier van "gedeelde belastingen", alhoewel het in hoofde van de gemeenschappen uitsluitend gaat om dotaties.

[7] Bron: zie PEETERS, P., De fiscale autonomie van de gemeenschappen en de gewesten in het Lambermontakkoord, Jur. Falc., 2000-2001, 3-9.

Een deel van de opbrengst van de personenbelasting wordt ook doorgeschoven naar de gewesten. Men spreekt dan van "samengevoegde belastingen". De gewesten zijn immers bevoegd om binnen zekere grenzen opcentiemen te heffen of kortingen toe te staan. Dit moet wel voorafgaandelijk worden overlegd tussen de federale regering en de gewestregeringen. De Koning kan anderzijds, bij een in Ministerraad overlegd besluit, genomen na overleg met de betrokken regeringen, een maximumpercentage opleggen voor die opcentiemen en kortingen. Dit besluit moet dan vervolgens zo spoedig mogelijk worden bekrachtigd bij wet.

In de praktijk blijkt dat het overgrote deel van de financiering van de gemeenschappen en de gewesten geschiedt via de Bijzondere Financieringswet. Ongeveer 88% van de Vlaamse middelen vloeien toe via het mechanisme van de samengestelde en de gedeelde belastingen. Terwijl het aandeel van de gemeenschappen en de gewesten in de totaal beschikbare financiële middelen kan vergeleken worden met dat van andere deelstaten in federale staten, blijft het gehalte aan fiscale autonomie eerder aan de lage kant.

HOOFDSTUK 3 BELASTINGEN GEBONDEN AAN HET VERKEER

Men merkt al snel dat bij de aankoop en het gebruik van een personenwagen men in aanraking komt met verschillende vormen van heffingen. Vooreerst dient u, wanneer u een auto koopt bij een garagist of een autohandelaar, bij deze aankoop BTW te voldoen. Daarmee is het nog niet afgelopen met de belastingen. Wilt u met uw voertuig de openbare weg op, dan bent u éénmalig de belasting op de inverkeerstelling en jaarlijks de verkeersbelasting verschuldigd. Voor de auto's uitgerust met een L.P.G.-installatie of met een dieselmotor dient daarenboven nog jaarlijks respectievelijk de aanvullende verkeersbelasting of de accijnscompenserende belasting betaald te worden. Indien U slechts af en toe gebruik maakt van de openbare weg, kunt U, onder bepaalde voorwaarden, een vrijstelling voor occasioneel gebruik bekomen. In strikte zin zijn er nog andere belastingen gerelateerd aan het autorijden verschuldigd: zo betaal je belastingen op je verzekeringspremie, op het onderhoud aan je wagen en op de brandstof die je aankoopt.

De term "verkeersbelastingen" wordt doorgaans gebruikt als de verzamelnaam voor vijf verschillende belastingen, zijnde

- de belasting op de inverkeersstelling; afgekort: BIV
- de verkeersbelasting op de autovoertuigen; afgekort: VKB
- de aanvullende verkeersbelasting voor LPG-voertuigen;
- de accijnscompenserende belasting voor diesel-voertuigen; afgekort: ACOB
- het Eurovignet.

Hoewel deze belastingen in theorie geen directe belastingen zijn, worden ze in de praktijk toch volgens dezelfde procedure als de inkomstenbelastingen gevestigd, geïnd en vervolgd. Met uitzondering van de wet op het Eurovignet, zijn de basiswetgevingen van de overige vier belastingen terug te vinden in het Wetboek van de met de

Inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen (KB 23 november 1965, WIGB) en in de Algemene Verordening betreffende de met de inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen (KB 8 juli 1970, laatst gewijzigd bij KB 29 maart 1994).

3.1 Indirecte belastingen[8]

Zoals we hierboven al eerder vermeldden vinden we de basiswetgevingen van deze verzameling van verkeersbelastingen, met uitzondering van het Eurovignet, terug in het Wetboek van de met de Inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen[9].

Deze belastingen worden dus bepaald en geregeld door het Wetboek van de met de inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen en de uitvoeringsbesluiten in kwestie. Vanuit juridisch standpunt worden zij als directe belastingen beschouwd. Omdat zij in de meeste gevallen evenwel eerder "belastingen op goederen en diensten" zijn dan "belastingen op inkomens", worden zij als indirecte belasting opgenomen.[10]

We hebben dus een onderverdeling in directe en indirecte belastingen. Directe belastingen zijn belastingen waarbij belastingplichtige en belastingschuldige dezelfde persoon zijn. Dat lijkt vanzelfsprekend, maar hierna zal blijken dat dit niet altijd zo hoeft te zijn. Voorbeelden van directe belastingen zijn: inkomstenbelasting en de vennootschapsbelasting. Het tegenovergestelde van directe belastingen zijn indirecte belastingen. Normaliter is bij de indirecte belastingen de belastingplichtige niet dezelfde als de belastingschuldige.

[8] Ter illustratie een voorbeeld. De bekendste indirecte belasting is de BTW of de omzetbelasting. De omzetbelasting wordt geacht te drukken op de consument; hij betaalt een hogere prijs voor het door hem afgenomen product. De consument is de belastingschuldige. Het is echter de winkelier, de belastingplichtige, die de belasting vervolgens afdraagt aan de fiscus. Indirecte belastingen zijn dus belastingen die over goederen en diensten worden geheven. Voorbeelden hiervan zijn de accijnzen (bijv. sigaretten en benzine) en meest bekend de belasting op toegevoegde waarde (BTW).

[9] Wetboek van de met inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, *B.S.*, 18 januari 1966

[10] Bron: zie DELODDERE, E., HAULOTTE, S., VALENDUC, C., *Fiscaal Memento*, Federale Overheidsdienst Financien, Studie- en Documentatiedienst, 2006.

Eerder werd al het risico van fiscale migratie en delokalisatie vermeld. Om deze reden is een zekere mate van uniformiteit essentieel voor de indirecte belastingen, omdat wijzigingen in deze belastingen de concurrentie zeer snel kunnen verstoren. Maar er is ruimte voor culturele verschillen, bijvoorbeeld in de wijze waarop bier en wijn worden belast, of voor lagere belastingheffing, als landen gezondere overheidsfinanciën hebben.

Een en ander kan resulteren in goedkoop winkelen over de grens. De lage accijnzen in Luxemburg trekken automobilisten en kopers vanuit omringende landen aan. Noord-Frankrijk is dan weer het Mekka voor Britse koopjesjagers, met name voor bier, wijn en tabaksartikelen. Door de verschillen in de belastingtarieven voor auto's kunnen slimme kopers die eerst eens goed rondkijken, 20% of meer besparen op de aanschaf van een nieuwe auto.

3.2 Enkele begrippen nader verklaard[11]

Voordat een uiteenzetting volgt van de verschillende soorten belastingen, dienen enkele begrippen nader verklaard te worden.

Men verstaat onder het begrip "personenauto", elk motorvoertuig

- waarvan de binnenruimte uitsluitend is opgevat en gebouwd voor het vervoer van personen;
- en dat, bij gebruik voor het bezoldigd vervoer van personen, ten hoogste acht plaatsen mag bevatten, zonder die van de bestuurder.

Wagens die onder deze categorie vallen zijn de “coupés”, de “limousines”, de “berlines”, de “cabriolets”, de gezins- en sportwagens.

[11] Koninklijk besluit van 15 maart 1968 houdende algemeen reglement op de technische eisen waaraan de auto’s, hun aanhangwagens, hun onderdelen en hun veiligheidstoebehoren moeten voldoen, *B.S.*, 28 maart 1968.

Men verstaat onder het begrip "auto voor dubbel gebruik", elk motorvoertuig

- opgevat en gebouwd voor het vervoer van personen en zaken;
- en dat, bij gebruik voor het bezoldigd vervoer van personen, ten hoogste acht plaatsen mag bevatten, zonder die van de bestuurder.

De wagens waarvoor deze categorie bedoeld is, zijn de “commercials”, de “breaks” en de “stationwagons”, waarvan de ruimte achter de zetel van de bestuurder zodanig is ingericht dat er zetels kunnen worden geplaatst.

Men verstaat onder het begrip " minibus ", elk motorvoertuig

- opgevat en gebouwd voor het vervoer van personen;
- dat bij gebruik voor het bezoldigd vervoer van personen ten hoogste acht plaatsen mag bevatten, zonder die van de bestuurder;
- en dat voorzien is van een carrosserie van hetzelfde type als die van de lichte vrachtauto's of de autobussen.

Zoals verder zal blijken, is de aard of het type van het voertuig niet langer meer bepalend voor het aanslagstelsel dat erop toepasselijk is, maar is het nog wel van belang bij het bepalen van de verschuldigde belasting.[12] Jarenlang was er wel de mogelijkheid om een wagen in te schrijven als lichte vrachtwagen, maar ook aan dat mooie liedje kwam een einde[13]. U vindt in bijlage een perscommuniqué omtrent deze huidige definiëring betreffende die lichte vrachtwagen.

[12] Zie Bijlage 1: Fiscale definitie lichte vrachtwagens
[13] Decreet tot invoering van het begrip " lichte vrachtauto " in titel II van het Wetboek van de met de inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, B.S., 16 februari 2006.

Hoofdstuk 4 DE SOORTEN VERKEERSBELASTINGEN[14]

Het vorige hoofdstuk was enkel een korte aanzet; en nu het inleidende werk gedaan is, volgt in komend hoofdstuk een diepgaande toelichting van volgende verkeersbelastingen:

- de belasting op de inverkeerstelling;
- de verkeersbelasting op de autovoertuigen;
- de aanvullende verkeersbelasting voor LPG-voertuigen;
- de accijnscompenserende belasting voor diesel-voertuigen;
- het Eurovignet.

4.1 Belasting op de inverkeerstelling (BIV)[15]

Deze belasting is

- eenmalig verschuldigd
- door de persoon die vermeld is op het inschrijvingsbewijs
- op het ogenblik van de eerste inverkeerstelling op de openbare weg

van het wegvoertuig door bovengenoemde persoon.

[14] Zie bronnen:
- COUTURIER, J., PEETERS, B., *Belgisch Belastingrecht*, Antwerpen, Maklu uitgevers, 2003.
- DELODDERE, E., HAULOTTE, S., VALENDUC, C., *Fiscaal Memento*, Federale Overheidsdienst Financiën, Studie- en Documentatiedienst, 2006.
- HAELTERMAN, A., MAES, L., VAN ORSHOVEN, P., *Codex Fiscaal Recht 2003-2004*, s.l., Die Keure, 2003.
- MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, *Cursus voor beroepsvorming: verkeersbelasting*, s.l., 2004.

[15] Artikel 94 van Titel IV van Wetboek van de met inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, *B.S.*, 18 januari 1966, gewijzigd door de Wet inhoudende invoering van een belasting op de inverkeerstelling, *B.S.*, 1 juni 1992.

4.1.1 Geschiedenis

In het Europees perspectief van de afschaffing van de fiscale grenzen vanaf 1 januari 1993 werden in april 1992 wijzigingen aangebracht in de tarieven van de BTW. Eén van die wijzingen bestond uit de afschaffing van het BTW-tarief van 25% en de aanvullende weeldetaks van 8%. Tevens werd op 1 juni 1992 de inschrijvingstaks afgeschaft. Om het verlies van die fiscale ontvangsten enigszins te compenseren werd besloten een nieuwe met de inkomstenbelastingen gelijkgestelde belasting in te voeren, namelijk de belasting op de inverkeerstelling, die per 1 juni 1992 van kracht werd.

Tot 1992 was er dus geen belasting op de inverkeerstelling, maar wel een inschrijvingstaks voor personenwagens. Deze inschrijvingstaks was eerder ingevoerd ter vervanging van de BTW die voorheen verlaagd was van het luxetarief van 33% naar het normale tarief van 25%. Die inschrijvingstaks werd door de Europese Commissie verboden, omdat het een verkapte vorm van BTW-heffing was, en werd dus vervangen door de belasting op de inverkeerstelling.

Die BIV werd eerst op alle nieuwe personenwagens van meer dan 9pk of 71kW geheven, later op alle personenwagens, inclusief de tweedehandse wagens. De BIV was aanvankelijk enkel van toepassing op nieuwe voertuigen, maar vanaf 01 juni 1993 werd haar toepassingsgebied uitgebreid tot tweedehands voertuigen. Sinds het Lambermont-akkoord is de BIV een gewestelijke bevoegdheid. In Vlaanderen werd de BIV enerzijds verlaagd voor milieuvriendelijke wagens en anderzijds verhoogd voor ‘zwaardere’ tweedehands wagens.

4.1.2 Belastbare grondslag

De belasting is eenmalig verschuldigd door de persoon die vermeld is op het inschrijvingsbewijs op het ogenblik van de eerste inverkeerstelling op de openbare weg van het wegvoertuig door bovengenoemde persoon. De personenauto's, auto's voor dubbel gebruik en minibussen zijn onderworpen aan de belasting op de inverkeerstelling. Voor de wegvoertuigen is de belasting verschuldigd op grond van het vermogen van hun motor, uitgedrukt hetzij in fiscale pk, hetzij in kiloWatt (kW). Dit noemen we de belastbare grondslag. Deze belasting is echter ook afhankelijk van de periode die verstreken is na de eerste inverkeerstelling, maar daar word later op teruggekomen bij de bespreking van de tarieven.

4.1.3 Ontstaan van belastingschuld

De BIV ontstaat door het inverkeerstellen van het voertuig op de openbare weg in België. Ook hier doet de inschrijving bij de DIV een onweerlegbaar vermoeden van het gebruik op de openbare weg ontstaan. De belastingschuld ontstaat op het moment van inverkeerstelling. De belasting is zowel verschuldigd bij de eerste inverkeerstelling als bij een volgende inverkeerstelling van hetzelfde voertuig op naam van een andere persoon.

4.1.4 Belastingplichtige

De belastingplichtige is de natuurlijke of rechtspersoon die vermeld wordt op het inschrijvingsbewijs op het ogenblik van het eerste gebruik van het voertuig in België door die persoon.

In geval van een overdracht van een voertuig moet er in sommige gevallen geen BIV betaald worden. Voor wat betreft het Vlaamse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is de belasting op de inverkeerstelling niet verschuldigd naar aanleiding van

een overdracht tussen echtgenoten of een overdracht tussen uit te echt gescheiden personen ingevolge de echtscheiding, op voorwaarde dat de overdrager voor hetzelfde voertuig reeds de belasting heeft betaald. Enig verschil met het Waalse Gewest is dat hier ook de wettelijk samenwonenden deze rechten hebben. Dus bij beëindiging van wettelijke samenwoning is de belasting op de inverkeerstelling niet verschuldigd op voorwaarde dat de overdrager voor hetzelfde voertuig reeds de belasting heeft betaald.

4.1.5 Tarieven

Zoals reeds vermeld is de verschuldigde belasting voor nieuwe voertuigen afhankelijk van het aantal fiscale pk of het aantal kiloWatt en wordt berekend volgens in de wet vastgelegde tariefschalen. 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.

Voor tweedehandse voertuigen wordt de BIV verminderd met 10% per volledig jaar van inschrijving voor voertuigen minder dan vijf jaar in gebruik, vanaf het vijfde jaar wordt dit percentage gehalveerd. Voertuigen die 15 jaar en meer zijn ingeschreven worden belast aan het minimumtarief. De bedoeling hiervan is een ontmoedigend effect te hebben voor het in het verkeer brengen van oudere en bijgevolg minder milieuvriendelijke voertuigen. In onderstaande tabel vindt u een vereenvoudigde weergave van de tarieven. Voor een meer gedetailleerd beeld verwijs ik u naar de bijlagen[16].

[16] Zie Bijlage 2: Tarieven Belasting op inverkeerstelling

Cilinderinhoud in l	Aantal pk	Aantal kW	Bedrag van belasting
Van 0,1 tot 1,5	Van 0 tot 8	Van 0 tot 70	61,50
1,6 - 1,9	9 en 10	Van 71 tot 85	123,00
2 - 2,1	11	Van 86 tot 100	495,00
2,2 - 2,7	Van 12 tot 14	Van 101 tot 110	867,00
2,8 - 3	15	Van 111 tot 120	1239,00
3,1 - 3,4	16 en 17	Van 121 tot 155	2478,00
3,5 en meer	Boven 17	Boven 155	4957,00
Percentage van toepassing op de basisbedragen			**Duur van de inschrijving**
90%			1 tot 2 jaar
80%			2 tot 3 jaar
70%			3 tot 4 jaar
60%			4 tot 5 jaar
55%			5 tot 6 jaar
50%			6 tot 7 jaar
45%			7 tot 8 jaar
40%			8 tot 9 jaar
35%			9 tot 10 jaar
30%			10 tot 11 jaar
25%			11 tot 12 jaar
20%			12 tot 13 jaar
15%			13 tot 14 jaar
10%			14 tot 15 jaar

Tabel -4.1: Tarieven Belasting op inverkeerstelling

4.1.6 Inning

Er is geen aangifte vereist, aangezien de belasting automatisch verschuldigd is vanaf de inschrijving bij de DIV. De belastingplichtige zal door de bevoegde dienst zelf worden verzocht om de belasting te betalen en dit binnen een termijn van niet minder dan 8 dagen. Bij gebrek aan dergelijk bericht moet de belastingplichtige de belasting op eigen initiatief storten binnen de maand die volgt op de maand waarin de belastingschuld ontstond. De BIV zal opgevraagd worden samen met de verkeersbelasting verschuldigd voor de eerste belastbare periode.

Het aanslagjaar begint op de eerste dag van de maand waarin de BIV verschuldigd is. Plaats van de aanslag is de gemeente vermeld op het inschrijvingsbewijs. De BIV kan

worden nagevorderd gedurende drie jaar, te rekenen vanaf 1 januari van het aanslagjaar waarvoor ze verschuldigd is. Ten onrechte betaalde of geheven belastingen kunnen binnen dezelfde termijn ambtshalve worden ontheven. Daarnaast wordt ook ontheffing verleend voor voertuigen die binnen zes maanden na hun inschrijving in België worden overgebracht naar een andere lidstaat van de EG waar ze onder een definitieve regeling ingeschreven worden.

4.1.7 Vrijstellingen

Volgende wagens worden van de BIV vrijgesteld:

- voertuigen die uitsluitend gebruikt worden voor het vervoer van zieke of gewonde personen;
- voertuigen als persoonlijk vervoermiddel gebruikt door:
    - militaire en burgerlijke grootoorlogsinvaliden die een invaliditeitspensioen genieten van minstens 60%;
    - blinden, personen die volledig verlamd zijn aan de bovenste ledematen of wier bovenste ledematen geamputeerd zijn en personen met een blijvende invaliditeit aan de onderste ledematen van ten minste 50%;
- voertuigen van bepaalde overheidsorganismen die door een organieke wet zijn vrijgesteld van elke belasting.

4.1.8 Verminderingen

A. LPG

Voor de voertuigen waarvan de motor, zelfs gedeeltelijk of tijdelijk, gedreven wordt met vloeibaar petroleumgas of andere vloeibare koolwaterstoffen, zoals LPG, wordt een vermindering van 298 euro toegekend. Indien de motor van uw voertuig wordt aangedreven door verschillende brandstoftypes (benzine en LPG), dan wordt de toe te kennen vermindering beperkt tot het hoogste bedrag dat voor dat aanslagjaar voor een bepaald type van brandstof van toepassing is.

B. EURO IV-norm

Een andere vermindering van de belasting op inverkeerstelling werd toegekend aan de voertuigen die beantwoorden aan de strenge Europese norm "EURO IV" die verplicht van toepassing zal zijn voor alle voertuigen die vanaf 2005 geproduceerd worden.

De variabilisering van de belasting op de inverkeerstelling (BIV) werd reeds ingevoerd tijdens de jaren voorafgaand aan de huidige EURO IV-norm. Dit gebeurde op basis van de EURO-norm waaraan een voertuig voldoet. LPG voertuigen zijn hierin nog steeds opgenomen. Die milieueisen voor wagens zijn stapsgewijs; hoe hoger de norm des te milieuvriendelijker het voertuig. De EURO-normen leggen de maxima vast voor de uitlaatgassen van voertuigen en gelden zowel voor benzine-, LPG- als voor dieselauto's.

Zo gold de EURO III-norm tot en met 2004 en werd op 1 januari 2005 opgevolgd door de EURO IV-norm. Deze is strenger op het gebied van de prestaties bij koude start om de emissies bij lage temperaturen, bij korte ritten en in de stad terug te dringen.

Als voorbeeld ziet u vervolgens de verminderingen op de belasting op inverkeerstelling (voor de jaren 2002-2003). In voorkomend geval worden deze bedragen beperkt tot het bedrag van de belasting.

- EURO IV-norm – Diesel

De vermindering voor voertuigen die beantwoorden aan de EURO IV-norm bedroeg

  - voor aanslagjaar 2002: 620 euro
  - voor aanslagjaar 2003: 496 euro

- EURO IV-norm – Benzine

De vermindering voor voertuigen die beantwoorden aan de EURO IV-norm bedroeg

  - voor aanslagjaar 2002: 323 euro
  - voor aanslagjaar 2003: 248 euro

Als laatste opmerking dient hierbij nog een verduidelijking te gebeuren voor wagens die met een bi-fuel LPG-brandstofsysteem werken (dus benzinebrandstofsysteem met LPG-installatie). De wagen kan immers daardoor voor beide verminderingen in aanmerking komen, dus zowel voor de (tijdelijke) vermindering voor benzinewagens en de (blijvende) vermindering voor LPG. In dat geval wordt enkel de vermindering toegekend die voor het betrokken aanslagjaar de hoogste is.

Wel dient opgemerkt te worden dat de verminderde tarieven voor de voertuigen die aan de EURO IV-norm beantwoorden, niet meer toegepast worden vanaf aanslagjaar 2004. Dit werd dus enkel vermeld omdat in de toekomst soortgelijke maatregelen te verwachten zijn.

4.2 Verkeersbelasting op de autovoertuigen[17]

Wanneer U op de openbare weg gebruik maakt van een voertuig bestemd

- hetzij tot het vervoer van personen
- hetzij tot het vervoer van goederen of van om het even welke voorwerpen

en waarvan

- hetzij U de eigendom heeft,
- hetzij U er door huur of andere overeenkomsten, bestendig of daar gewoonlijk over beschikt,

dient U jaarlijks een verkeersbelasting te betalen.

4.2.1 Geschiedenis

De verkeersbelasting op de autovoertuigen is, sinds de jaren '70, een jaarlijks terugkomende belasting die geheven wordt op de stoom- of motorvoertuigen die dienen voor het vervoer van personen of van goederen over de weg. Hoewel deze belastingen reeds lang bestonden, is het pas sinds de Wet van 25 januari 1999, waar de Belgische regelgeving aangaande de verkeersbelasting in lijn gebracht werd met de Richtlijn nr. 92/89/EEG, dat een verdere harmonisering van de specifieke fiscaliteit van het vervoer over de weg behaald werd. Enerzijds vertaalde zich dit in nieuwe belastingschalen van de verkeersbelasting op de autovoertuigen en anderzijds een beperking van het aantal vrijstellingen en verminderingen.

[17]Artikel 3 en verder van Titel II van Wetboek van de met inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, *B.S.*, 18 januari 1966, waarna veelvuldig gewijzigd door wetten overeenkomstig met de richtlijnen van zowel het Europees parlement als de Raad van de EG. Voor meer informatie verwijs ik u door naar pagina 559 COUTURIER, J., PEETERS, B., *Belgisch Belastingrecht*, Antwerpen, Maplu Uitgevers, 2003.

4.2.2 Belastbare grondslag

De belasting is, naargelang van het geval, verschuldigd op grond van het vermogen van de motor, van zijn cilinderinhoud of van de maximaal toegelaten massa (MTM) van het voertuig en dit afhankelijk van de aard van het voertuig. Zo geldt:

- het vermogen van de motor, uitgedrukt in fiscale pk voor personenauto's, auto's voor dubbel gebruik, minibussen, autobussen, enz.;
- de cilinderinhoud van de motor (motorfietsen);
- de maximaal toegelaten massa (voertuigen bestemd voor het vervoer van goederen)[18]

In sommige gevallen steunt de belasting op geen van deze drie grondslagen. Zij wordt dan hetzij éénvormig (voor de motorfietsen), hetzij forfaitair (voor de kampeeraanhangwagens, personenauto's meer dan 25 jaar in het verkeer gebracht, enz.) vastgesteld.

Aangezien we hier enkel over personenwagens spreken, vallen deze laatste twee vernoemde grondslagen hier buiten bespreking.

4.2.3 Ontstaan van de belastingschuld

Het voertuigenpark wordt opgedeeld in twee categorieën, met name de geautomatiseerde en de niet-geautomatiseerde voertuigen. Voor alle duidelijkheid: de term "geautomatiseerd/niet-geautomatiseerd" verwijst naar de wijze waarop de belastingschuld ontstaat en heeft dus niets te maken met de soort van motor of enig ander technisch aspect.

[18] MTM = maximaal toegelaten massa = de som van de tarra van het voertuig (gewicht in ledige toestand) en van het nuttig laadvermogen (wat het voertuig maximaal mag vervoeren)

In het systeem van de geautomatiseerde voertuigen geldt de inschrijving in het repertorium van de Directie voor de Inschrijving van de Voertuigen (DIV) als een onweerlegbaar vermoeden van het gebruik van het voertuig op de openbare weg. Met andere woorden, de verkeersbelasting is “automatisch” verschuldigd vanaf elke inschrijving bij het DIV.

De voertuigen die binnen deze categorie worden ondergebracht zijn:

- de personenauto’s;
- de (trage) auto’s voor dubbel gebruik;
- de minibussen;
- de ziekenauto’s;
- de motorfietsen;
- de (trage) lichte vrachtauto’s;
- de boot- en kampeeraanhangwagens;
- de kampeerauto’s;
- de aanhangwagens en opleggers met een MTM tot en met 3.500 kg.

Bij de niet-geautomatiseerde voertuigen ontstaat de belastingschuld vanaf het ogenblik van het werkelijke gebruik van het voertuig op de openbare weg. De belastingplichtige is hier die persoon die het voertuig bestendig gebruikt of exploiteert. Onder de niet-geautomatiseerde voertuigen worden verstaan:

- de autobussen en autocars;
- de vrachtauto’s en tractors;
- de aanhangwagens en opleggers met een MTM vanaf 3.501 kg;
- de voertuigen met een tijdelijke, handelaars-, proefritten of B-nummerplaat;
- de voertuigen die in het buitenland zijn ingeschreven;
- de kleine aanhangwagens van minder dan 750 kg.

4.2.4 Belastingplichtige

De belastingplichtige is de natuurlijke persoon of rechtspersoon vermeld op het inschrijvingsbewijs. De belasting zelf is verschuldigd door diegene die het voertuig gewoonlijk gebruikt (de eigenaar, degene die het huurt of least).

4.2.5 Tarieven

De tarieven zijn afhankelijk van de aard van het voertuig (personenauto, vrachtwagen, motorfietsen, tractors, enz) en worden berekend volgens in de wet vastgelegde schalen en formules. Deze zijn terug te vinden in artikel 9 en 10 WIGB. 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. Het is ook sinds 2002 dat die verkeersbelasting geïnd wordt door de gewesten zelf.

Bepaalde tarieven worden gekoppeld aan de schommelingen van het algemene indexcijfer der consumptieprijzen van het Rijk. Die aanpassing van de belastingbedragen wordt uitgevoerd op 1 juli van elk jaar op grond van de schommelingen van het algemene indexcijfer der consumptieprijzen, vastgesteld tussen de maand mei van het vorige jaar en de maand mei van het lopende jaar.

Hieronder vindt u de basisbedragen en de huidig geldende tarieven terug. Op de verkeersbelasting worden ook opdeciemen geheven, die ten goede komen aan de gemeenten, maar daarover vindt u verder meer.

Aantal pk	Basisbedrag van de verkeersbelasting	Tarief van toepassing voor het tijdperk 1 juli 2005 - 30 juni 2006
4 en minder	51,12	58,44
5	63,96	73,08
6	92,40	105,72
7	120,72	138,12
8	149,28	170,76
9	177,84	203,40

10	206,04	235,68
11	267,36	305,88
12	328,68	376,08
13	389,88	446,04
14	451,20	516,24
15	512,52	586,32
16	671,28	768,00
17	830,16	949,80
18	989,04	1131,60
19	1147,56	1313,04
20	1306,44	1494,72
Wanneer het belastbaar vermogen 20 pk te boven gaat, is de belasting vastgesteld op 1.306,44 euro (geïndexeerd: 1.494,72 euro), verhoogd met 71,28 euro (geïndexeerd: 81,48 euro) per pk boven de 20.		
> 20 dan +	71,28	81,48
Dit geeft volgend resultaat:		
21	1377,72	1576,20
22	1449,00	1657,68
23	1520,28	1739,16
24	1591,56	1820,64
25	1662,84	1902,12

Tabel -4.2: Tarieven verkeersbelasting op de autovoertuigen

4.2.6 Inning

De manier waarop de belasting wordt geïnd is enigszins verschillend naargelang het gaat om een geautomatiseerd of niet-geautomatiseerd voertuig.

A. Geautomatiseerde voertuigen:

- Er is geen aangifte vereist aangezien de inschrijving in het repertorium van de DIV een onweerlegbaar vermoeden van het gebruik op de openbare weg doet ontstaan, waardoor de verkeersbelasting automatisch verschuldigd wordt.
- Het aanslagjaar komt overeen met ieder tijdperk van twaalf opeenvolgende maanden, waarvan het eerste tijdperk ingaat op de eerste dag van de maand van inschrijving bij de DIV. Het aanslagjaar wordt genoemd naar het jaar waarin het tijdperk een aanvang neemt.

- De belastingplichtige moet in principe geen enkele formaliteit vervullen, daar de DIV de bevoegde dienst systematisch inlicht van elke nieuwe inschrijving.
- De bevoegde dienst stuurt jaarlijks een uitnodiging tot betaling naar de belastingplichtige waarin het te betalen bedrag en de uiterste datum van betaling wordt meegedeeld. Deze termijn mag niet minder dan 8 dagen bedragen.
- Wanneer de belastingplichtige echter geen betalingsbericht ontvangt, moet hij spontaan betalen en dit uiterlijk op de laatste dag van de maand volgend op de maand van de inschrijving.
- Plaats van aanslag is de gemeente die vermeld is op het inschrijvingsbewijs op het ogenblik van het ontstaan van de belastingschuld. Voor natuurlijke personen is dit de gemeente van de woonplaats, voor rechtspersonen de gemeente waar de maatschappelijke zetel is gevestigd.
- Wanneer het voertuig in de loop van het aanslagjaar in aanmerking komt voor een vrijstelling of wordt geschrapt zonder vervanging (door teruggave van de nummerplaat of van het inschrijvingsbewijs) wordt de terugbetaling voor de niet verstreken maanden bekomen via een ontheffing per kohier.
- In bijzondere gevallen, bijv. diefstal, inbeslagname, definitieve vernieling, overlijden van belastingplichtige, is de teruggave van de reeds betaalde verkeersbelasting voor de periode tussen het feit en de schrapping mogelijk via een directoriale beslissing.
- De verkeersbelasting kan worden nagevorderd gedurende drie jaar, te rekenen vanaf de eerste dag van het aanslagjaar waarvoor ze verschuldigd is. Binnen dezelfde termijn kan ook ontheffing worden verleend indien de belasting ten onrechte werd betaald of geheven.

B. Niet-geautomatiseerde voertuigen

- Voor deze categorie van voertuigen ontstaat de belastingschuld pas vanaf het werkelijke gebruik op de openbare weg en dus niet automatisch met de inschrijving, met andere woorden de belastingplichtige moet wel een aantal formaliteiten vervullen.
- De belastingplichtige moet namelijk vooraf een aangifte indienen, bij het ontvangkantoor van de woonplaats of van de maatschappelijke zetel, die alle gegevens bevat, nodig voor het berekenen van de belasting en het toezicht. Behoudens kennisgeving van eventuele wijzigingen, blijft deze aangifte ook geldig voor de volgende jaren.
- Het eerste aanslagjaar komt overeen met het aantal maanden begrepen tussen de eerste dag van de maand tijdens het welke het voertuig in gebruik werd genomen op de openbare weg en 31 december van hetzelfde jaar; volgende aanslagjaren lopen telkens van 1/1 tot 31/12 van het jaar.
- Theoretisch moet de belasting betaald worden vóór 1/1 van elk aanslagjaar, indien het voertuig op dat ogenblik in gebruik is, in de andere gevallen onmiddellijk na de aangifte.

Voor de voertuigen "die niet in art. 21 WIGB" bedoeld zijn, wordt de datum van betaling uitgesteld naar het einde van het jaar: de belasting moet uiterlijk op 15/12 van het aanslagjaar betaald worden en niet meer vóór het begin van het aanslagjaar of vóór elk gebruik. Het gaat daarbij in hoofdzaak om vrachtauto's, autobussen, tractors, aanhangwagens en opleggers met een MTM van meer dan 3.500 kg. Deze regeling was voor het eerst van toepassing op de verkeersbelasting die moest betaald worden voor het aanslagjaar 2001.

- Na de betaling ontvangt de belastingplichtige een fiscaal kenteken, dat zonodig elk jaar wordt vernieuwd, en op een van buitenaf goed zichtbare plaats aan het voertuig moet worden gehecht.

- Wanneer het gebruik van de openbare weg in de loop van een maand ophoudt, wordt de belasting, tegen afgifte van het kenteken, terugbetaald ten belopen van het bedrag van de niet verstreken maanden van het aanslagjaar.

4.2.7 Aanslagjaar

Elk tijdperk van twaalf opeenvolgende maanden vormt een aanslagjaar dat genoemd wordt naar het jaar waarin het tijdperk aanvangt. Tijdens een kalenderjaar vangen er bijgevolg twaalf afzonderlijke tijdperken aan. Tot het aanslagjaar 2006 behoren dus volgende belastbare tijdperken:

- Januari 2006 tot einde december 2006
- Februari 2006 tot einde januari 2006
- Maart 2006 tot einde februari 2006
- enz.

4.2.8 Vrijstellingen

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de lichte voertuigen (MTM < 12 ton) enerzijds en de zware voertuigen (MTM > 12 ton) anderzijds:

- als lichte voertuigen zijn vrijgesteld van de verkeersbelasting:
  - de voertuigen gebruikt voor een openbare dienst (post, brandweer,enz.);
  - de voertuigen uitsluitend gebruikt voor het gemeenschappelijk vervoer van personen krachtens een speciale machtiging, zijnde de autobusdiensten;
  - de ziekenauto's die uitsluitend dienen voor vervoer van gewonden en zieken;

  - voertuigen die als persoonlijk vervoermiddel worden gebruikt door groot-oorlogsinvaliden (minstens 60% invalide) of gebrekkigen (blind, bovenste ledematen volledig verlamd of geamputeerd, 50% invaliditeit toe te schrijven aan de onderste ledematen);
  - de voertuigen uitsluitend op proef gebruikt door handelaars en fabrikanten;
  - de taxi's en auto's verhuurd met bestuurder;
  - de auto's gebruikt door Belgische werknemers die ter beschikking worden gesteld door hun buitenlandse werkgevers en in het buitenland zijn ingeschreven;
  - de voertuigen uitsluitend bestemd voor het goederenvervoer, die slechts af en toe op de openbare weg rijden en die worden gebruikt door natuurlijke of rechtspersonen die het goederenvervoer niet als hoofdactiviteit hebben;
- als zware voertuigen zijn vrijgesteld:
  - de voertuigen uitsluitend bestemd voor de landsverdediging, de brandweer- en andere hulpdiensten, de diensten van onderhoud en beheer van wegen, enz.;
  - de voertuigen die slechts af en toe op de openbare weg in België rijden en die worden gebruikt door natuurlijke of rechtspersonen die het goederenvervoer niet als hoofdactiviteit hebben.

De belastingplichtige die meent in aanmerking te komen voor één van deze vrijstellingen zal dit voordeel slechts kunnen verkrijgen of behouden indien hij zijn recht op die vrijstelling zelf bewijst via een bezwaarschrift.

Sommige van de opgesomde vrijstellingen zijn ook van toepassing in geval van leasing of renting van een voertuig. De enige voorwaarde voor de vrijstelling is dan nog de aanwending, en niet de eigendom, van het voertuig. Bijvoorbeeld: om in aanmerking te komen voor een vrijstelling dient het voertuig niet meer op naam van de invalide te zijn ingeschreven, het is voldoende dat die het voertuig gebruikt.

Naast deze twee categorieën van vrijstelling zijn er nog:

- een aantal onvoorwaardelijke vrijstellingen voor voertuigen die wegens hun aard geacht worden slechts af en toe op de openbare weg te worden gebruikt (bijv. kermiswagens, rijschoolvoertuigen, bibliobussen, enz.);
- vrijstellingen die zich situeren binnen de internationale context (bijv. voertuigen van internationale organisaties, tijdelijk in België ingeschreven voertuigen op naam van personen die in buitenland wonen of verblijven, enz.);
- vrijstellingen voor sommige organismen of instellingen, niet in uitvoering van het WIGB, maar krachtens bepalingen van bijzondere wetten die de oprichting en werking regelen (bijv. intercommunales, trammaatschappijen).

4.2.9 Forfaitair bedrag

Op de verkeersbelasting voor personenauto's wordt in beginsel geen vermindering toegekend. Een uitzondering vormt de regeling

- voor auto's (zowel personenauto's, als auto's voor dubbel gebruik en minibussen) die bij het ontstaan van de belastingschuld meer dan 25 jaar in het verkeer zijn gebracht (old-timers);
- voor de militaire voertuigen uit verzamelingen die bij het ontstaan van de belastingschuld sedert meer dan dertig jaar in het verkeer zijn gebracht en slechts bij uitzondering op de openbare weg worden gebruikt

waarvoor een jaarlijks geïndexeerd forfaitair bedrag geldt. Voor het tijdperk van 1 juli 2005 tot 30 juni 2006 werd deze belasting forfaitair vastgesteld op 26,50 euro (basisbedrag 23,16 euro)

Een vrijstelling van verkeersbelasting wordt inzonderheid verleend aan voertuigen van bepaalde gehandicapten en aan voertuigen voor occasioneel gebruik.

4.2.10 Verminderingen

Op de verkeersbelasting voor personenauto's wordt in beginsel geen vermindering toegekend. Zoals verwacht, zijn ook hier enkele uitzonderingen:

- vermindering van 75% voor voertuigen die uitsluitend gebruikt worden binnen de havenomheining voor het vervoer van goederen;
- vermindering van 25% voor autocars die uitsluitend gebruikt worden voor het bezoldigd vervoer van personen en die bij het ontstaan van de belastingschuld ten minste 5 jaar in het verkeer zijn gebracht;
- vermindering van 10% voor voertuigen, wanneer er minstens drie zijn, geïnvesteerd in een handels- of nijverheidsbedrijf, die uitsluitend worden aangewend voor het bezoldigd vervoer van personen.

4.2.11 Opdeciemen

Ten behoeve van de gemeenten en agglomeraties van gemeenten worden opdeciemen (10%) geheven op de verkeersbelasting op autovoertuigen. Deze worden berekend op het bedrag van de belasting die werkelijk verschuldigd is.

Deze opdeciemen worden echter niet toegepast op:

- de voertuigen die dienen voor het betaalde goederenverkeer over de weg;
- de autocars die uitsluitend gebruikt worden voor het betaalde personenvervoer;
- de voertuigen die uitsluitend gebruikt worden binnen de havenomheiningen.

4.3 Accijnscompenserende belasting[19]

De accijnscompenserende belasting is van toepassing op de personenauto's, de auto's voor dubbel gebruik en de minibussen waarvan de motor gedreven wordt met gasolie (diesel).

4.3.1 Geschiedenis

Met ingang van 1 januari 1996 is een accijnscompenserende belasting van toepassing op enkel de toerismewagens of anders gezegd de personenauto's, de auto's voor dubbel gebruik en de minibussen waarvan de motor gedreven wordt met gasolie (diesel) en dit ter compensatie van de accijnsverhoging op benzine[20]. Daar dieselbrandstof zowel voor bedrijfsvoertuigen als voor toerismewagens wordt gebruikt, het technisch niet mogelijk is om aan de brandstofpomp een verschillende prijs te hanteren voor bedrijfswagens en toerismewagens, en een globale verhoging van de prijzen voor gasolie niet aangewezen is, worden toerismewagens aan die accijnscompenserende belasting onderworpen.

4.3.2 Belastbare grondslag

De belasting is verschuldigd op grond van het vermogen van de motor uitgedrukt in paardenkracht (pk). Deze belasting, die niet gebonden is aan het indexcijfer der

[19] Artikel 108 van Titel VI van Wetboek van de met inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, *B.S.*, 18 januari 1966, gewijzigd door de Wet houdende fiscale, financiële en diverse bepalingen, *B.S.*, 23 december 1995 en de Programmawet, *B.S.*, 7 augustus 2003.

[20] De benzineaccijnzen kunnen als volgt opgedeeld worden:

- De normale accijnzen, bestaande uit gewone en bijzondere accijnzen
- De controlebijdrage (0.0050€/l)
- De energiebijdrage (0.0084€/l)

De controle- en de energiebijdrage worden enkel geheven op benzine en gelden dus niet voor diesel noch LPG. Deze accijnzen zijn vrijwel constant gebleven. De benzineaccijnzen zelf werden wel regelmatig gewijzigd en liggen ongeveer 75% hoger dan de accijnzen op diesel.

consumptieprijzen, dient jaarlijks op hetzelfde tijdstip en voor hetzelfde belastbaar tijdperk als de verkeersbelasting betaald te worden.

4.3.3 Tarief

In overeenstemming met de programmawet van 5 augustus 2003, zal de accijnscompenserende belasting opgeheven worden vanaf het aanslagjaar 2008. Tot dan zal de belasting ieder jaar geleidelijk, maar progressief verminderen zoals blijkt uit de volgende tabel. In percentages ziet men dat in 2004 een eerste vermindering van 10% wordt doorgevoerd, in 2005 is dit 20%, vervolgens 40% voor 2006 en als laatste 70% voor 2007.

Deze afschaffing kadert in een reeks maatregelen met als doel het Kyoto protocol toe te passen. Hiermee wil men immers een snellere verschuiving van benzine naar diesel realiseren, aangezien dieselwagens iets minder CO_2 uitstoten.

		Bedrag van belasting			
Aantal pk	**Aanslagjaar 2003**	**Aanslagjaar 2004**	**Aanslagjaar 2005**	**Aanslagjaar 2006**	**Aanslagjaar 2007**
4 en minder	24,24	11,28	0	0	0
5	30,36	17,40	4,32	0	0
6	43,92	30,96	17,88	0	0
7	57,24	44,28	31,20	5,16	0
8	70,80	57,84	44,76	18,72	0
9	84,36	71,40	58,32	32,28	0
10	97,68	84,72	71,64	45,60	5,76
11	126,84	113,88	100,80	74,76	34,92
12	155,88	142,92	129,84	103,80	63,96
13	277,20	264,24	251,16	225,12	185,28
14	428,04	415,08	402,00	375,96	336,12
15	486,12	473,16	460,08	434,04	394,20
16	636,84	623,88	610,80	584,76	544,92
17	787,44	774,48	761,40	735,36	695,52
18	937,92	924,96	911,88	885,84	846,00
19	1088,40	1075,44	1062,36	1036,32	996,48
20	1239,20	1226,28	1213,20	1187,16	1147,32
Wanneer het belastbare vermogen boven 20 pk gaat, is de belasting vastgesteld op 1.226,28 euro, 1.213,20 euro, 1.187,16 euro of 1.147,32 euro naargelang het betrefffend aanslagjaar, verhoogd met					

67,56 euro per pk boven de 20.					
> 20					
dan +	67,56	67,56	67,56	67,56	67,56
Dit geeft volgend resultaat:					
21	1306,76	1293,84	1280,76	1254,72	1214,88
22	1374,32	1361,40	1348,32	1322,28	1282,44
23	1441,88	1428,96	1415,88	1389,84	1350,00
24	1509,44	1496,52	1483,44	1457,40	1417,56
25	1577,00	1564,08	1551,00	1524,96	1485,12

Tabel -4.3: Tarieven accijnscompenserende belasting

4.3.4 Inning

De inning gebeurt samen met de verkeersbelasting en verloopt dan ook volgens dezelfde procedure en bepalingen als vermeld voor deze belasting. Een aanslagjaar bestaat ook hier uit 12 maanden. Verschil is wel dat deze belasting geïnd wordt door de federale overheid.

4.3.5 Verminderingen

De accijnscompenserende belasting wordt verminderd met 25% voor voertuigen die bij het ontstaan van de belastingschuld reeds vijf jaar in het verkeer zijn gebracht en waarvan het vermogen meer dan 13 pk bedraagt.

4.3.6 Vrijstellingen

De accijnscompenserende belasting is inzonderheid niet van toepassing op:

- de personenauto's , de auto's voor dubbel gebruik en de minibussen die sedert meer dan 25 jaar in het verkeer zijn gebracht, d.w.z. de oldtimers;
- de militaire voertuigen uit verzamelingen die bij het ontstaan van de belastingschuld sedert meer dan 30 jaar in het verkeer zijn gebracht;

- de ziekenauto's;
- de autovoertuigen die uitsluitend aangewend worden, hetzij tot een taxidienst, hetzij tot verhuring met bestuurder;
- de voertuigen die als persoonlijk vervoermiddel gebruikt worden door grootoorlogsinvaliden of door gehandicapten.

Voor de rest gelden op dit vlak dezelfde bepalingen als die van toepassing op de verkeersbelasting, met uitzondering van de voertuigen uitsluitend op proef gebruikt door handelaars of fabrikanten die niet zijn vrijgesteld van de betaling van de accijnscompenserende belasting. Dus de voertuigen rijdend onder dekking van een proefrittenplaat of een handelaarsplaat zijn wel accijnscompenserende belasting verschuldigd.

4.4 Aanvullende verkeersbelasting[21]

De voertuigen

- waarvan de motor,
- zelfs gedeeltelijk of tijdelijk,
- aangedreven wordt met vloeibaar petroleumgas of andere vloeibare koolwaterstoffen (doorgaans LPG genoemd),

zijn onderworpen aan een aanvullende verkeersbelasting.

4.4.1 Geschiedenis

Ter vervanging van de LPG-accijns die tot 30 juni 1983 aan de pomp werd aangerekend, werd een aanvullende verkeersbelasting ingesteld. Hoewel feitelijk in een Europese richtlijn wordt voorgeschreven dat een minimum van 100 € accijns per 1000 kilo autogas (onder andere LPG) geldt, kreeg België bij de openstelling van de grenzen op 1 januari 1993 een vrijstelling voor deze belasting omdat het reeds een gelijkwaardige verkeersbelasting heft. Op LPG wordt dus geen accijns geheven. Cijfermateriaal geeft weer dat afschaffing van deze belasting zou leiden tot de verhoging van de accijns op LPG met iets meer dan 0.05 € per liter[22].

4.4.2 Bedoelde voertuigen

De personenauto's, de auto's voor dubbel gebruik en de minibussen waarvan de motor aangedreven wordt met LPG, zijn onderworpen aan de aanvullende verkeersbelasting.

[21] Artikel 12 en 13 van Hoofdstuk VI onder Titel II Verkeersbelasting op de autovoertuigen van Wetboek van de met inkomstenbelastingen gelijkgestelde belastingen, *B.S.*, 18 januari 1966.
[22] Zie bron: DE CEUSTER, G., *Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen*, Leuven, Transport & Mobility Leuven, 2004.

De belasting is verschuldigd op grond van het vermogen van de motor uitgedrukt in paardenkracht (pk). Deze niet geïndexeerde belasting dient jaarlijks op hetzelfde tijdstip en voor hetzelfde belastbaar tijdperk als de verkeersbelasting betaald te worden.

4.4.3 Bedrag van de belasting

Deze bedragen hangen af van het fiscale vermogen van het voertuig, uitgedrukt in fiscale pk. In onderstaande tabel vindt u de drie geldende tarieven. Zoals dus reeds vermeld en anders dan de verkeersbelasting, wordt dit tarief niet jaarlijks geïndexeerd.

Aantal pk	Bedrag van belasting
Van 4 en minder tot 7	89,16
van 8 tot 13	148,68
van 14 tot 20	208,20

Tabel -4.4: Tarieven aanvullende verkeersbelasting

4.4.4 Inning

De aanvullende verkeersbelasting wordt samen geïnd met de verkeersbelasting. Aangezien ze uitsluitend van toepassing is op personenauto's, auto's voor dubbel gebruik en minibussen, uitgerust met een LPG-installatie, verloopt de inning in de meeste gevallen volgens de principes voor de geautomatiseerde voertuigen (zie hierboven).

Wanneer de bedoelde voertuigen echter zijn uitgerust met een "B"nummerplaat, een tijdelijke-, handelaars- of proefrittenplaat, zijn zij onderworpen aan het inningstelsel van de niet-geautomatiseerde voertuigen.

4.4.5 Vrijstellingen

Zijn tegelijkertijd vrijgesteld van de verkeersbelasting en de aanvullende verkeersbelasting, de personenauto's, auto's voor dubbel gebruik en minibussen die:

- uitsluitend aangewend worden voor een openbare dienst;
- uitsluitend aangewend worden voor gemeenschappelijk openbaar of speciaal personenvervoer;
- de niet-geautomatiseerde voertuigen die na 15 december in gebruik zijn genomen.

Blijven dus onderworpen aan de aanvullende verkeersbelastingen, terwijl ze vrijgesteld zijn van de verkeersbelastingen:

- ziekenauto's en voertuigen van grootoorlogsinvalide en gebrekkigen;
- proefrijdende voertuigen;
- taxi's en huurauto's met bestuurder.

4.5 Algemene vrijstellingen

Verschillende soorten vrijstellingen en verminderingen zijn ondertussen gepasseerd. Hieronder volgt dan ook niets nieuws, maar enkel een korte overschouwing van twee belangrijke groepen binnen de vrijstellingen, vrijstelling voor gehandicapten en vrijstelling voor occasioneel gebruik.

4.5.1 Vrijstelling voor gehandicapten

Bepaalde categorieën van gehandicapten kunnen fiscale voordelen genieten bij de aankoop en het gebruik van een voertuig. Deze voordelen bestaan uit:

- een gunstregeling inzake BTW;
- vrijstelling van de verkeersbelasting;
- vrijstelling van de belasting op inverkeerstelling;
- vrijstelling van de accijnscompenserende belasting.

Om in aanmerking te komen, zijn wel strikte voorwaarden opgesteld. De fiscale voordelen worden toegekend indien het gaat om:

- de militaire of burgerlijke grootoorlogsinvaliden die een invaliditeitspensioen van ten minste 60% genieten;
- de personen die volledig blind zijn;
- de personen die volledig verlamd zijn aan de bovenste ledematen;
- de personen wier bovenste ledematen zijn geamputeerd (waaronder begrepen de amputatie van beide handen vanaf de pols);
- de personen die aangetast zijn door een blijvende invaliditeit die rechtstreeks toe te schrijven is aan de onderste ledematen en ten minste 50% bedraagt.

De vrijstelling is beperkt tot één voertuig dat:

- bij de DIV is ingeschreven op naam van de invalide of gehandicapte of op naam van zijn wettige vertegenwoordiger (vader, moeder of voogd) wanneer hij of zij minderjarig is;
- normaal bestemd is voor personenvervoer;
- gebruikt wordt als persoonlijk vervoermiddel.

Hoewel principieel enkel “personenauto’s” voor de vrijstelling in aanmerking komen, mag ook vrijstelling worden verleend voor een “auto voor dubbel gebruik” op voorwaarde dat de gebruiker zich er schriftelijk toe verbindt zijn voertuig nooit te zullen gebruiken voor goederenvervoer, uitgezonderd van persoonlijke bagage.

4.5.2 Vrijstelling voor occasioneel gebruik

Op het gebied van de verkeersbelasting kan, onder bepaalde voorwaarden, een vrijstelling bekomen worden voor de motorvoertuigen die slechts af en toe op de openbare weg in België rijden. Het voordeel van deze vrijstelling wordt toegekend aan alle motorvoertuigen en samengestelde voertuigen:

- uitsluitend bestemd voor het vervoer van goederen over de weg;
- gebruikt door personen die het goederenvervoer niet als hoofdactiviteit hebben;
- op voorwaarde dat het vervoer door deze voertuigen niet leidt tot concurrentievervalsing.

Het begrip "af en toe" is een feitenkwestie die beoordeeld moet worden op grond van het aantal en het gebrek aan regelmaat van de verplaatsingen en niet op basis van de afgelegde afstand. Er wordt verondersteld aan voldaan te zijn wanneer de betrokken

voertuigen maximaal 30 dagen per jaar (één dag is een ondeelbare eenheid) op de openbare weg worden gebruikt.

Kunnen in het bijzonder genieten van de vrijstelling voor occasioneel gebruik:

- de motorvoertuigen gebouwd of definitief omgebouwd voor kampeerdoeleinden, gewoonlijk motorhomes of mobilhomes genoemd;
- voertuigen, speciaal gebouwd voor het vervoer van koers- of wedstrijdpaarden, voor eigen rekening gebruikt door particulieren die in hoofdzaak een ander beroep uitoefenen waardoor ander vervoer met deze voertuigen uitgesloten is.

4.6 Eurovignet[23]

Het Eurovignet werd op 01/01/1995 in België ingevoerd steunend op de Europese Richtlijn 93/98/EEG van 25/10/1993. Tot de Eurovignetlanden behoren thans de volgende landen: België, Denemarken, Luxemburg, Nederland en Zweden. Het Eurovignet, zoals het uit de Belgische wet voortvloeit, maakt deel uit van een stelsel dat gemeenschappelijk is voor de vijf landen waar het is ingevoerd. Dit houdt in dat dit gebruiksrecht, eenmaal geïnd, de belastbare voertuigen toelaat zonder formaliteiten op het grondgebied van deze vijf landen te rijden.

Het "Eurovignet" is een recht voor het gebruik van het wegennet door motorvoertuigen en samengestelde voertuigen, namelijk de vrachtwagens met aanhangwagens of tractors met opleggers, uitsluitend bestemd voor het vervoer van goederen over de weg en waarvan de MTM ten minste 12 ton bedraagt. Onder de vorm van een certificaat kan worden aangetoond dat er een speciale belasting (in Nederland is dat de belasting zware motorrijtuigen, BZM) betaald is. Het Eurovignet kan gezien worden als een vorm van tolheffing.

De prijs van het vignet hangt af van de milieuklasse van de motor en het aantal assen waaruit de combinatie bestaat. De inkomsten worden met een verdeelsleutel over de deelnemende landen verdeeld.

In Duitsland is het Eurovignet op 31 augustus 2003 afgeschaft en is het in 2005 vervangen door een elektronisch tolsysteem van het bedrijf Toll Collect.

[23] Verdrag inzake de heffing van rechten voor het gebruik van bepaalde wegen door zware vrachtwagens, ondertekend te Brussel op 9 februari 1994 door de Regeringen van het Koninkrijk België, het Koninkrijk Denemarken, de Bondsrepubliek Duitsland, het Groothertogdom Luxemburg en het Koninkrijk der Nederlanden, en tot invoering van een Eurovignet overeenkomstig Richtlijn 93/89/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 25 oktober 1993,*B.S.*, 31 december 1994 en gewijzigd door o.a. Decreet houdende bepalingen tot begeleiding van de aanpassing van de begroting 2003, *B.S.*, 12 september 2003.

4.7 Radiotaks / Retributie voor de nummerplaat

Beide belastingen zijn afgeschaft, althans de radiotaks sinds 2001 in het Vlaamse Gewest en de retributie voor de nummerplaat sinds 2003-2004.

Voorheen moest men wanneer het voertuig uitgerust was met een radio-installatie een radiotaks te betalen. Deze radiotaks moest betaald worden bij de Dienst Kijk- en Luistergeld. Deze belasting is sinds 2002 afgeschaft, althans voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Vlaamse Gewest. Volgens de Dienst Kijk- en Luistergeld zijn er in België ongeveer 2,7 miljoen ingeschreven autoradio's.

Bij de inschrijving van een nieuw voertuig bij de Dienst Inschrijving Voertuigen, moest vroeger een retributie betaald worden voor de nummerplaat. Volgens deze dienst zijn deze fiscale zegels die op de inschrijvingsaanvragen geplakt moeten worden, een vergoeding en geen belasting.

Deze heffing was federaal en werd niet mee overgeheveld naar Vlaams niveau zoals de andere verkeersbelastingen. Vanaf dit jaar, 2006, is deze retributie afgeschaft. In 2004 had de federale overheid deze belasting al verlaagd van 62 euro naar 31 euro.

4.8 Beëindiging van de belastingschuld

Om een einde te stellen aan de belastbaarheid van een voertuig is de schrapping van de nummerplaat ervan noodzakelijk. Indien men deze nummerplaat laat schrappen, vallen tevens alle gekoppelde belastingen weg. De schrapping kan op twee manieren gebeuren.

4.8.1 Schrapping zonder vervanging

De schrapping van het voertuig in het repertorium van de DIV kan het gevolg zijn van

- ofwel de teruggave van de nummerplaat aan deze dienst (schrapping van de nummerplaat);
- ofwel de teruggave van het inschrijvingsbewijs aan deze dienst door de koper van het voertuig, ten einde het voertuig op zijn naam te laten inschrijven, of ook om de vernieling van het voertuig te signaleren;
- ofwel het toezenden aan de DIV van het door de politie origineel attest waarin het onvrijwillig niet meer in het bezit zijn van de nummerplaat wordt bevestigd, samen met een aanvraag tot schrapping.

In deze gevallen zal het BCIV/VB in een kohier ontheffing verlenen van de betaalde of de ingekohierde belasting, naar verhouding van de niet verstreken maanden van het belastbare tijdperk.

4.8.2 Schrapping door vervanging

De schrapping van het voertuig in het repertorium van de DIV blijkt uit de aanvraag van de houder van de nummerplaat tot inschrijving van een ander voertuig onder

dezelfde nummerplaat. In dit geval bepaalt het BCIV/VB het gedeelte van de betaalde of ingekohierde belasting dat voor het eerste voertuig kan worden terugbetaald (niet verstreken maanden van het belastbare tijdperk ten opzichte van dit voertuig), rekent dit gedeelte aan op de belasting verschuldigd voor het nieuw ingeschreven voertuig en, in voorkomend geval, neemt het ontheffingsexcedent op in een kohier

De buitendienststelling van een LPG-installatie en dus de opheffing van de aanvullende verkeersbelasting is afhankelijk van het type wagen dat bedoeld wordt: een geautomatiseerd of niet-geautomatiseerd voertuig. Omdat dit ons te ver van het thesisonderwerp zou leiden, valt dit buiten deze bespreking.

HOOFDSTUK 5 TOEKOMST

Wat de toekomst brengt, valt natuurlijk niet te voorspellen. Zeker voor het zorgenkind 'Mobiliteit' is dit een niet te onderschatten statement. Op dit moment worden verschillende plannen geopperd en verschillende pistes bewandeld. Hierbij mag men zeker niet de kosten van mobiliteit uit het oog verliezen.

Zo bleek uit een studie van Transport & Mobility Leuven[24] dat de verkeersbelastingen op dit moment niet of onvoldoende rekening houden met de externe kosten. Zo concludeerden zij dat in Vlaanderen de marginale externe kosten van wegverkeer driemaal zo hoog zijn als de belastingen (27,3 euro kosten per 100 km ten opzichte van 8,6 euro belastingen). Als we al die kosten willen internaliseren, moeten dus de belastingen verdrievoudigen. Uit een andere studie[25], verricht aan de Universiteit Hasselt (Instituut voor Mobiliteit & Instituut voor Verkeerskunde), werd het idee geopperd te werken met verhandelbare brandstofrechten in het private wegvervoer om op die manier de slinkende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen meer te beheersen. Hoe zullen dan de verkeersbelastingen gehoffen worden?

In onderstaande paragrafen heb ik dan ook getracht een schets te maken van de mogelijke aspecten uit zowel de nabije als verdere toekomst. Zoals u zal zien is vooral het internaliseren van 'externalities' tegenwoordig het modeverschijnsel binnen het begrip 'Mobiliteit'.

[24] Zie bron: DE CEUSTER, G., *Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen*, Leuven, Transport & Mobility Leuven, 2004.
[25] Zie bron: KEPPENS, P., *Modelling Private Road Transport of Flemish Households, the mobility and welfare effects of fuel taxes versus tradable fuel rights*, Diepenbeek, Universiteit Hasselt, 2005.

5.1 Overname in eigen beheer[26]

De huidige situatie, waarbij de federale administratie de meeste gewestbelastingen invordert voor rekening van het Vlaamse Gewest, kan slechts een tijdelijke, noodzakelijke overgangsperiode zijn. De voorbereidingen van die overname zijn door de Vlaamse administratie ABAFIM aangevat maar nog niet voltooid.

Op dit moment is het huidige innings- en invorderingsysteem sterk gedeconcentreerd. Een overheveling naar het Vlaamse Gewest laat ook plaats voor een rendementsverbetering, maar dit veronderstelt dan wel een diepgaande proces-re-engineering en wellicht dus ook centralisatie. Deze centralisatie van inning en vordering laat toe de regelgeving voor gans Vlaanderen uniform toe te passen.

De bijzondere financieringswet, waarvan al eerder sprake, stelt wel dat wanneer een gewest de invordering van de gewestbelastingen wil overnemen, dit enkel per 'groep' van gewestbelastingen kan gebeuren. De eerste groep van belastingen die in aanmerking zou kunnen komen is die van de verkeersbelastingen. Deze groep bestaat uit de verkeersbelasting, de belasting op inverkeerstelling en het Eurovignet.

Eigenlijk is de huidige regelgeving van de verkeersbelastingen met 338 verschillende tarieven te complex en zijn de processen van die aard dat zij moeilijk efficiënt kunnen verlopen. Zo lopen geautomatiseerde en niet-geautomatiseerde processen door elkaar. Daarnaast zijn een aantal vrijstellingen voor de verkeersbelasting en de belasting op inverkeerstelling niet gelijklopend, maar subtiel verschillend. Een aangepaste regelgeving is dan ook ten zeerste aangewezen.

[26] Zie bron: VAN MECHELEN, D., Beleidsnota Financiën en Begroting 2004 - 2009, s.l., 2004.

5.2 'Groene autofiscaliteit' en Kyoto-norm[27]

Het systeem van de 'groene autofiscaliteit'[28] is er op gericht om consumenten bij de aankoop te stimuleren in de richting van het meest milieuvriendelijke voertuig binnen het wettelijke kader. Het belang van dit pad ligt vooral bij de voorbeelden uit het buitenland die een hoge effectiviteit van deze maatregel aantonen alsook bij het hoge draagvlak dat voor een groene autofiscaliteit bestaat. Een studie van COWI voor de Europese Commissie toont aan dat deze maatregel een reductie van 5,1% op de CO_2-uistoot kan geven.

Ten opzichte van een aanpassing van de brandstofaccijnzen heeft dit systeem een rechtstreekse impact op het aankoopgedrag zodat het effectiever is. Voornamelijk wordt getracht een vervanging van het huidige systeem van de klassieke elementen van de autofiscaliteit en de bedrijfsvoertuigenbelasting door te voeren. Deze belasting is immers enkel gebaseerd op fiscale pk's en vermogen, maar kan aangevuld worden met een systeem gebaseerd op de CO_2-uitstoot van het voertuig gecorrigeerd voor de emissienorm.

Met het Kyoto-verdrag[29] zijn industrielanden overeengekomen om de uitstoot van broeikasgassen - o.a. koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4), lachgas (N_2O) en een aantal fluorverbindingen (HFK's, PFK's en SF_6) - in 2008-2012 met gemiddeld 5% te verminderen ten opzichte van het niveau in 1990. Voor België betekent dit dat we de uitstoot met 7,5% moeten laten dalen. Vrij logisch dus ook dat fiscale maatregelen genomen werden en zullen worden om de uitstoot van één van de grootste vervuilers in te perken.

---

[27] Zie bron: GOVAERTS, L., MEYER, S., TIMMERMANS, J.M. e.a., *Bepalen van een Ecoscore voor voertuigen en toepassing van deze Ecoscore ter bevordering van het gebruik van milieuvriendelijke voertuigen*, Brussel, 2005.

[28] Zie bron: DE SMEDT, A., *Studiedocument voor de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer*, Studie uitgevoerd in opdracht van de MiNa-raad, 61 blz., 2005.

[29] Zie bron: Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling, http://www.belspo.be

A. Emissies

De Europese Commissie heeft een aantal voorstellen gedaan die op termijn moeten leiden tot verbetering van de luchtkwaliteit. Er worden in een verordening nieuwe eisen voorgesteld met betrekking tot de uitstoot van koolmonoxide, koolwaterstoffen, stikstofoxiden en fijn stof voor voertuigen op diesel en op benzine (EURO V). Bij dieselpersonenauto's en lichte bedrijfsauto's is sprake van een grote reductie van de emissie van fijn stof. De reductie van stikstofoxiden daarentegen is tamelijk gering. De nieuwe normen zullen pas over enkele jaren van kracht zijn. 'Sports Utility Vehicles' (SUV's) zijn onder de norm gebracht. Lidstaten mogen de aankoop van 'EURO IV-auto's' financieel ondersteunen en ook financieel bijdragen aan de sloop van auto's die niet aan de norm voldoen. Gezien de huidige techniek valt met de EURO IV-norm niet te ontkomen aan roetfilters op dieselauto's. De in de EU verkochte benzineauto's voldoen meestal al aan de norm voor stikstofoxiden en koolwaterstoffen, andere kunnen relatief goedkoop worden aangepast. De verordening moet worden goedgekeurd door de Raad en het Europese Parlement.

B. CARS 21

Een ander Europees initiatief is 'CARS 21'. 'CARS 21' is gericht op bevordering van de concurrentiepositie van de Europese auto-industrie. Vereenvoudigde regulering, bevordering van het milieu en de verkeersveiligheid en verbeterde toegang tot de markten buiten de EU zijn de elementen van 'CARS 21'. De 'CARS 21 high-level group' heeft in haar rapport aan de Europese Commissie (december 2005) geen duidelijk termijn genoemd, waarbinnen de doelstelling van de EU met betrekking tot de emissie van kooldioxide (gemiddeld 120g/km) moet worden gehaald. De 'high-level group' noemt in de plaats daarvan enkele opties die dit jaar nader moeten worden onderzocht. Dat zijn bijvoorbeeld het gebruik van biobrandstoffen en waterstof, de harmonisatie van belastingen op voertuigen en brandstoffen op basis van de emissies kooldioxide, het bevorderen van milieuvriendelijk rijgedrag en het bestrijden van

congesties. Kosten en baten van iedere optie worden onderzocht. De meeste voorstellen in het kader van 'CARS 21' kunnen dit jaar worden verwacht.

5.3 Variabele autofiscaliteit[30]

De Europese strategie voor het verlagen van de impact van het verkeer op het milieu vertrekt vanuit het 'de vervuiler betaalt'-principe en streeft naar een volledige internalisering van de externe kosten die door het verkeer veroorzaakt worden en die momenteel niet worden doorgerekend aan de consument. Vanuit dit principe wordt gestreefd naar een volledige variabilisering van de autofiscaliteit, die de vaste kosten uit de huidige autofiscaliteit vervangt.

A. Variabilisering verkeersbelastingen

De variabilisering van de belasting op de inverkeerstelling is reeds langer een feit en werd ingevoerd tijdens de jaren voorafgaand aan de huidige EURO IV-norm. Dit gebeurde op basis van de EURO-norm waaraan een voertuig voldoet. Naast de belasting op de inverkeerstelling kan ook de jaarlijkse verkeersbelasting gevariabiliseerd worden. Dit zou kunnen gebaseerd zijn op basis van de uitgewerkte Ecoscore zodat alle emissies in rekening worden gebracht.

B. Variabilisering kilometerheffing

Met de variabele autofiscaliteit tracht men in bepaalde mate de kosten die door een specifiek voertuig, rekening houdend met de milieu-impact van het voertuig, op een specifiek tijdstip en een specifieke plaats worden veroorzaakt, te internaliseren. Men spreekt ook wel van 'slimme kilometerheffing'. Deze kilometerheffing biedt een potentieel ten aanzien van effectieve emissiereducties aangezien de heffing rechtstreeks gerelateerd is aan het gebruik van het voertuig.

[30] Zie bron: DE SMEDT, A., *Studiedocument voor de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer*, Studie uitgevoerd in opdracht van de MiNa-raad, 61 blz., 2005.

Deze manier van taxatie kan men ook staven aan de hand van de studie uitgevoerd door Transport & Mobility Leuven. Zij concludeerden immers dat de veroorzaakte schade van het wegverkeer niet gelijk verdeeld is, maar dat de marginale externe kosten per kilometer afhangen van het soort voertuig, 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.[31]

Een andere studie in opdracht van de Milieu- en Natuurraad van Vlaanderen wees er al op dat een 'slimme kilometerheffing' waarschijnlijk het beste heffingssysteem is voor Vlaanderen. Een kilometerheffing laat immers een volledige variabilisatie van de autokosten toe, waardoor het effectieve gebruik (en de effectief veroorzaakte kosten) belast wordt. Door de kilometerheffing in de plaats te stellen van de belastingen op de aanschaf en de belastingen op het bezit van auto's, is de introductie van de kilometerheffing een manier om de autokosten te variabiliseren. Een geavanceerde kilometerheffing biedt de mogelijkheid om nauwkeurig te differentiëren naar energiegebruik, emissies, geluidshinder, verkeersonveiligheid, rijgedrag en congestievorming. Deze differentiatie heeft een positief effect op de milieubelasting, verkeersveiligheid en bereikbaarheid. Dit in tegenstelling tot een systeem gebaseerd op accijnzen, dat louter de brandstofverkoop en daarmee enkel emissies regelt.

Het draagvlak voor een variabele kilometerheffing is hoog en kan op lange termijn de klassieke autofiscaliteit vervangen. Dit kan wel enkel indien een grondige studie de invoering ervan voorbereidt en begeleidt. Zeker is wel dat een lange implementatieperiode nodig zal zijn.

Eén van de redenen waarom in België de politiek tegen deze vorm van taxatie gekant is, baseert zich op het feit dat mobiliteit als een basisrecht gezien wordt. Zo zijn er nu nog te veel missing links in het openbaar vervoer en zolang die niet weggewerkt zijn, zouden te grote bevolkingsgroepen gestraft worden. Voor meer gegevens verwijs ik u

[31] Zie bron: DE CEUSTER, G., *Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen*, Leuven, Transport & Mobility Leuven, 2004.

door naar een studie gemaakt door Anneleen De Smedt, in opdracht van de MiNa-Raad (Milieu- en Natuurraad van Vlaanderen).[32]

Verder wil ik u enkele bevindingen uit de studie van de MiNa-Raad niet onthouden, meer concreet omdat ze terugkomen bij de opstelling van de regressieanalyse voor het bepalen van het aantal personenwagens in het Vlaamse Gewest. Bij invoering van een 'slimme kilometerheffing' wordt geraamd dat:

- het aantal afgelegde kilometers zou dalen met 15%;
- de bezettingsgraad van de wagens zal stijgen;
- minder files zouden ontstaan;
- het aantal verkeersdoden zou dalen met ongeveer 20%;
- de uitstoot van CO_2 zou dalen met 15% en fijn stof met zelfs 23%.

[32] Zie bron: DE SMEDT, A., *Studiedocument voor de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer*, Studie uitgevoerd in opdracht van de MiNa-raad, 61 blz., 2005.

5.4 Autowegenvignet

Het Vlaamse regeerakkoord stelt dat we streven naar de invoering van het wegenvignet ter vervanging van de verkeersbelasting, zodat voortaan iedereen, ook buitenlanders, betaalt voor het gebruik van onze wegeninfrastructuur. Volgens de beleidsnota mag het wegenvignet dus niet toegevoegd worden aan een reeks van (andere) gebruiksheffingen, maar moet het ingevoerd worden ter vervanging van de verkeersbelasting.

De beleidsnota wijst er trouwens op dat er rekening moet gehouden worden met de specifieke Vlaamse situatie en dat bijgevolg niet elk heffingsysteem kan ingevoerd worden. Zo is een snelwegtol alleen al vanuit verkeersveiligheidsoverwegingen onaanvaardbaar. De sluipwegen om snelwegen te vermijden zijn in Vlaanderen immers zeer talrijk (parallelle gewestwegen) en meestal geflankeerd door dichte lintbebouwing. Elk nieuw systeem zou dus het hele wegennet moeten dekken om dergelijke ongewenste neveneffecten te vermijden.

Ook de sociale gevolgen moeten ingecalculeerd worden; het nieuwe systeem mag in geen geval leiden tot nieuwe vormen van vervoersarmoede of -ongelijkheid. Er moet tevens nagegaan worden hoe een wegenvignet mobiliteitssturend kan worden ingezet en er dient een variabel prijsbeleid ten aanzien van verkeersveiligheid en leefmilieu onderzocht worden. Het is vanuit het oogpunt van duurzame mobiliteit onaanvaardbaar om met de opbrengsten van het nieuwe systeem enkel weginfrastructuur te financieren. De beleidsnota wijst erop dat verder onderzoek nodig is (onder andere de pas verrichte 'Quickscan'-studie uitgevoerd door studiebureau Deloitte).

Vlaanderen moet daarbij natuurlijk oog hebben voor de evolutie die zich momenteel op het Europese forum inzake de verkeersfiscaliteit afspeelt. Op het niveau van de Europese Commissie wordt bijvoorbeeld op dit ogenblik gezocht naar een mogelijkheid tot herstructurering van de verkeersbelastingen waarbij aan de lidstaten een aantal

minimumvoorwaarden zouden worden opgelegd met als doel een differentiatie van de verkeersbelastingen op basis van de CO_2-emissies van voertuigen te bereiken. Er dient dan ook te worden nagegaan hoe het wegenvignet ingepast kan worden, mogelijks als kilometerheffing, binnen het kader van de Europese intenties.

Het idee van de invoering van een wegenvignet is niet nieuw[33]. Bij de bespreking van een eerder voorstel van resolutie in het Vlaams Parlement betreffende de invoering van een Vlaams wegenvignet, en de afschaffing van de verkeersbelastingen werd reeds gewezen op het feit dat de invoering van een wegenvignet hoe dan ook een heel andere organisatie van invordering, dienstverlening en controle op het terrein vereist.

De verkeersbelastingen genereren vandaag voor het Vlaamse Gewest inkomsten ten belope van ongeveer 1 miljard euro. Het spreekt voor zich dat de continuïteit van deze inkomstenstroom, zelfs bij een omschakeling naar een wegenvignet niet in gedrang mag komen. Er mag dus niet overhaast te werk worden gegaan bij de omschakeling naar een ander concept van heffingen. Op dat gebied kunnen we dus lessen trekken uit buitenlandse precedenten zoals de invoering van Tol Collect in Duitsland, waardoor onze oosterburen ongeveer 3 miljard aan inkomsten misliepen.

Duidelijk is ook dat er op dit moment een belangrijke interferentie bestaat met het beleidsdomein mobiliteit terwijl eveneens de andere gewesten betrokken zullen moeten worden vooraleer de concrete implementatie van het nieuwe wegenvignet en/of variabele verkeersbelastingen van start kunnen gaan. De bijzondere financieringswet legt immers, zoals reeds eerder besproken, de verplichting op aan de gewesten om bij een aanpassing van de regelgeving een onderling samenwerkingsakkoord te sluiten. Dat is ook de reden waarom de Waalse minister van Infrastructuur Michel Daerden anno 2005 werd teruggefloten bij de plotse invoering van het Waalse vignet. Op dit moment is de streefdatum 2008-2009, of anders gezegd nog deze regeerperiode, maar Vlaanderen wil hier niet over één nacht ijs gaan.

[33] Zie bron: DESAEYERE, W., *Wetsontwerp betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980*, Kamer van Volksvertegenwoordigers, 1980.

5.5 Rekeningrijden

Mobiliteit wordt een schaars product waar een prijs voor betaald moet worden, dat is de grote theorie achter het rekeningrijden. Bij rekeningrijden betaalt elk motorvoertuig een heffing om bepaalde wegen te mogen gebruiken, afhankelijk van het tijdstip en dus de verkeersdrukte. Hoe drukker het verkeer, hoe duurder. Waar het om gaat is dat je de oorzaak-gevolg relatie duidelijk maakt. Het maakt niet uit dat je auto rijdt, maar de ruimte op de weg is schaars en schaarse goederen moet je niet gratis maken. Economen noemen dit negatieve externaliteiten.

Door een heffing in te voeren, wordt de vervoerstroom teruggedrongen tot het gewenste niveau (vanuit economisch standpunt), waarbij enkel die verplaatsingen worden gemaakt waarvoor de mensen bereid zijn de totale maatschappelijke kost te dragen. Op dit moment wordt rekeningrijden zo goed als nergens toegepast. Enkel de tol die weggebruikers moeten betalen om Singapore en Stockholm binnen te rijden, is afhankelijk van de verkeersdrukte

Een eerste denkoefening uitgevoerd door VKW Metena berekende dat voor de stad Brussel de inkomsten van zo een heffing op 300.000 à 450.000 euro per dag of 90 miljoen euro per jaar geraamd worden. Uitgebreid naar andere steden en trajecten zouden de Belgische overheden jaarlijks op 350 miljoen kunnen rekenen. Verder zou met deze heffing het aantal personenwagens en vrachtwagens kunnen teruggedrongen worden naar de maximale capaciteit van drukke wegen, zodat ook files beperkt worden.

Het grote nadeel van rekeningrijden is dat het verkeer niet teruggedrongen wordt maar zich enkel in tijd verspreidt, waardoor in eerste instantie ochtend- en avondspits afnemen waarna het verkeer uiteindelijk toch weer terugkeert naar de spitsmomenten. Anderzijds kan rekeningrijden ook enkel ingepast worden in een globaal pakket aan maatregelen, met voldoende aandacht voor openbaar vervoer, de belangen van

pendelaars, de verkeersveiligheid, etc. Er moeten volwaardige alternatieven worden voorzien voor degenen die omwille van de heffing 'van de weg worden geprijsd'.

HOOFDSTUK 6 VERKEERSBELASTINGEN IN NEDERLAND

Om ook enig idee te hebben hoe het verkeer en de wagen in het buitenland belast wordt, ben ik een kijkje gaan nemen bij onze Noorderburen. De Wet op de belasting van personenauto's en motorrijwielen 1992 (kortweg BPM) is de Nederlandse wet met betrekking tot de bij ons gekende inverkeerstelling en dateert van 24 december 1992. Deze wet regelt de belasting die de Nederlandse overheid heft met betrekking tot deze voertuigen. Per 1 juli 2005 valt ook de bestelauto hieronder. Ondernemers en gehandicapten kunnen de belasting van personenauto's en motorrijwielen onder bepaalde voorwaarden terugkrijgen. Voor de bestelauto's die vóór 2005 zijn geregistreerd geldt dit niet zolang ze aan de eisen van een bestelauto voldoen. De verkeersbelasting is in België wat men in Nederland de motorrijtuigenbelasting noemt.

6.1 Definities volgens de wet

- Personenauto:
  - motorrijtuig op drie of meer wielen, met uitzondering van autobussen, bestelauto's en motorrijtuigen die niet zijn ingericht voor het personenvervoer, en met een toegestaan maximum massa van meer dan 3.500 kg.
- Autobus:
  - motorrijtuig dat ingericht is voor het vervoer van meer dan acht personen exclusief de bestuurder.

- Bestelauto:
  - motorrijtuig met een laadruimte die in het geheel is voorzien van een vlakke laadvloer en die voldoet aan de in de wet opgenomen verdere voorwaarden ter zake van de afmetingen van de laadruimte en cabine.

6.2 Wet op de belasting van personenauto's[34]

6.2.1 Belastbaar feit

Ter zake van de registratie van een personenauto, motorrijwiel of een bestelauto in de daarvoor bestemde registers (aangewezen door de Wegenverkeerswet 1994), wordt belasting geheven.

6.2.2 Belastingplichtige

Indien het voertuig geregistreerd is, dan is de belastingplichtige de persoon op wiens naam het kenteken is geregistreerd. In geval van niet-geregistreerde personenauto's, motorrijwielen of bestelauto's, wordt de belasting geheven op degene die het motorrijtuig feitelijk ter beschikking heeft.

[34] Zie bron: Wet van 24 december 1992, tot vaststelling van de Wet op de belasting van personenauto's en motorrijwielen via website www.wetten.overheid.nl

6.2.3 Tarief

- Personenauto of bestelauto:
    - 45,2% van de netto catalogusprijs verminderd met €1.540; dan wel
    - 45,2% van de netto catalogusprijs vermeerderd met €328 in geval van een compressieontsteking.
- Ingeval de personen- of bestelauto een emissie heeft van 5 mg deeltjes per km of minder, wordt de belasting verminderd met €600.

Afwijkend tarief voor elektro- en hybridemotoren

- Voor personenauto's of bestelauto's bedraagt de belasting nihil (tot 1 juli 2006) ingeval zij worden aangedreven door:
    - een elektromotor, waarbij de energie uitsluitend wordt voorzien door een batterij of brandstofcel;
    - een hybride motor, met een actieradius van 24 km uitsluitend geleverd door een batterij of brandstofcel;
    - een hybride motor, met efficiëntieklasse A en waarbij het piekvermogen van de elektromotor ten minste 15% van het maximumvermogen van de verbrandingsmotor bedraagt;
    - een verbrandingsmotor die kan worden gevoed met waterstof.
- Voor personenauto's met een hybridemotor wordt de belasting met €3.000 verlaagd indien:
    - de motor behoort tot de efficiëntieklasse B en het piekvermogen van de elektromotor ten minste 15% van het maximumvermogen van de verbrandingsmotor bedraagt.

6.3 Motorrijtuigenbelasting[35]

De motorrijtuigenbelasting (MRB) of houderschapsbelasting (populair benaming "wegenbelasting") is een belasting die onder meer in Nederland wordt geheven op het bezit van een motorvoertuig. De hoogte van de belasting is afhankelijk van het type en gewicht van het voertuig (personenauto, vrachtauto, autobus), het gebruik (privé of zakelijk) en de soort brandstof (benzine, diesel, LPG).

De motorrijtuigenbelasting wordt geheven vanaf het moment dat er een kenteken op uw naam staat. Of u met uw auto wel of niet feitelijk gebruik maakt van de weg is daarbij niet van belang. Wel bestaat de mogelijkheid de auto te 'schorsen' als u de auto langdurig niet gebruikt.

Er geldt een bijzonder tarief voor de volgende auto's:

- kampeerauto's;
- woonwagens;
- reserve-auto's van een bedrijf (niet zijnde een verhuur- of lease-bedrijf) met een maximum gebruik gedurende 60 dagen per vier tijdvakken van drie maanden;
- auto's voor vervoer van kermis- of circusbenodigdheden;
- auto's ingericht als werktuig of werkplaats;
- verhuiswagens;
- auto's voor bijzondere, niet geregeld voorkomende transporten;
- auto's voor niet beroepsmatig paardenvervoer.

[35] Zie bron: Wet van 16 december 1993, tot vaststelling van de Wet op de motorrijtuigenbelasting via website www.wetten.overheid.nl

Binnen de Nederlandse wetgeving zijn ook een aantal vrijstellingen mogelijk. Hieronder volgt een beknopte selectie van wagens die, als aan de specifieke voorwaarden wordt voldaan, vrijgesteld zijn van MRB:

- ambulances en dierenambulances (ook niet als ambulance ingerichte auto's voor spoedeisende medische hulp zijn vrijgesteld als aan bepaalde eisen wordt voldaan);
- lijkwagens;
- historische auto's van musea;
- oldtimers (25 jaar en ouder) die, als het vrachtauto's en autobussen betreft, niet bedrijfsmatig gebruikt worden;
- defensievoertuigen;
- politie- en brandweerauto's;
- auto's die zijn ingericht voor gebruik buiten de weg en uitsluitend worden gebruikt voor de land- en bosbouw;
- auto's waarmee normaliter maar over een geringe afstand van de weg gebruik wordt gemaakt;
- geschorste auto's ten behoeve van en op de dag van de keuring;
- taxi's met een vergunning op grond van de Wet Personenvervoer 2000;
- auto's van diverse internationale organisaties.

6.3.1 België versus Nederland

Een korte uiteenzetting in verband met de heffing in Nederland werd behandeld. Om een idee te geven hoe België zich verhoudt ten opzichte van onze noorderburen volgt hieronder een korte vergelijking tussen beide methoden van heffing. Om een grondige vergelijking te hebben, zal men de verdeling van gewicht moeten kunnen vergelijken met de verdeling van fiscale pk's.

Soorten Belasting	Belastbare Grondslag België		Nederland	Soorten Belasting
Belasting op inverkeerstelling	Fiscale pk Eerste inverkeerstelling	≠ ≠	Catalogusprijs Emissie	Belasting bij registratie
Verkeersbelasting	Fiscale pk Opdeciemen	≠ =	Gewicht van voertuig Regio Soort brandstof	Motorrijtuigenbelasting
Aanvullende verkeersbelasting	Fiscale pk			
Accijnscompenserende belasting	Fiscale pk			

Tabel -6.1: Korte vergelijking tussen Belgische en Nederlandse heffing

6.4 Toekomst

Vanaf 1 juli 2006 zullen in het kader van de verbetering van het milieu een aantal artikelen wijzigen. Doel hiervan is het stimuleren tot gebruik van zuinige auto's en biobrandstoffen. Een aantal regels zijn al per 1 januari 2006 van kracht. Zo wordt het systeem van energielabels ook toegepast op auto's. Dit systeem wordt al lange tijd gebruikt voor huishoudelijke apparatuur zoals wasmachines en lampen.

Verder heeft Nederland ook een uitgebreide toekomstnota in verband met mobiliteit opgesteld. Vanaf 2012 zullen personen- en vrachtwagens betalen voor hun weggebruik volgens de plaats, het tijdstip en de milieu-effecten. Dit wordt beschreven als beprijzing. Onze noorderburen verkiezen de term beprijzing boven die van heffing omdat die naar nieuwe belastingen ruikt. De jaarlijkse verkeersbelasting en de eenmalige belasting bij aankoop zullen dan ook verdwijnen, maar worden verwacht gerecupereerd te worden via de kilometerprijs.

DEEL II: ECONOMETRISCH MODEL

7.Verdeling cilinderinhoud

8.Regressieanalyse

9.Opstelling finaal model

Zoals reeds besproken in de probleemstelling, kan onze raming niet gebeuren aan de hand van gerealiseerde inkomsten en een daaraan gekoppelde groeivoet. De raming dient dus anders te verwezelijkt te worden, de beste manier lijkt zoals de belasting zelf opgebouwd is. Iedere ingeschreven wagen is gekoppeld aan een bepaald tarief en dat op basis van zijn vermogen, hoofdzakelijk uitgedrukt in fiscale pk. De twee hoofdzaken uit deze raming zijn dan ook de verdeling van de cilinderinhoud en de evolutie van het Vlaamse wagenpark.

HOOFDSTUK 7 VERDELING CILINDERINHOUD

In dit eerste hoofdstuk wordt de verdeling van cilinderinhoud over het Vlaamse wagenpark behandeld. Maar waarom cilinderinhoud als de belastbare grondslag de fiscale pk van een wagen is? Welke gegevens zijn beschikbaar? En op welke manier kan men dit binnen een raming gebruiken? Deze vragen worden in volgend hoofdstuk behandeld.

7.1 Begrip fiscale Paardenkracht

Zoals reeds vermeld is de verschuldigde belasting voor voertuigen afhankelijk van het aantal fiscale pk of het aantal kiloWatt en wordt ze berekend volgens in de wet vastgelegde tariefschalen. Bij de opstelling van de verkeersbelastingen wou men het vermogen van de wagens belasten. Dat vermogen kennen wij beter als pk of de aloude term Paardenkracht. Van oudsher werd hiermee informeel aangegeven hoeveel een paard aan trekvermogen kon leveren. Hoewel de officiële vermelding van vermogen sinds enige tijd in kiloWatt (kW) plaatsvindt, wordt nog steeds overwegend gesproken over vermogen in pk's.

1 Paardenkracht (pk) = 745,699872 watt

Vergelijking -7.1: Paardenkracht

Het leek dan ook belangrijk en noodzakelijk het vermogen aan pk's bij de auto's te schatten. Bedoeling is om in kaart te brengen hoeveel wagens er zijn per pk-soort en dit over de jaren heen. Als we deze cijfers gevonden hebben, zouden we deze kunnen omzetten naar de fiscale pk's die gebruikt worden bij de tarifering.

Maar is deze paardenkracht of het aantal pk van de wagen gelijk aan de fiscale pk's? Neen, er is wel degelijk een verschil tussen beiden soorten. Nog straffer, de fiscale pk wordt zelfs niet eens berekend op basis van het gewone aantal pk van een wagen, maar wordt afgeleid uit de cilinderinhoud. Die cilinderinhoud van de auto is immers ook medebepalend voor het vermogen van de auto. De inhoud wordt weergegeven in kubieke centimeter (cc). Fabrikanten ronden bij de typevermelding de cilinderinhoud meestal af naar ronde getallen: 1586 cc wordt dan 1,6 liter.

7.1.1 Berekening van de fiscale pk[36]

Vanaf 1 januari 1973 wordt het belastbare vermogen, uitgedrukt in fiscale paardenkracht, van personenauto's, auto's dubbel gebruik en minibussen, uitsluitend bepaald volgens deze formule:

pk = 4 x Ci + coëfficiënt

Vergelijking -7.2: Omzetting naar fiscale pk

Waarbij:

- P = belastbaar vermogen uitgedrukt in fiscale paardenkracht (pk);
- Ci = cilinderinhoud van de motor uitgedrukt in liter

  (gedeelten van een deciliter worden voor een deciliter aangerekend of weggelaten naargelang zij al dan niet de halve deciliter overschrijden)

  (art. 17 K.B. alg. verord. WGB)

- Coëfficiënt = deze varieert naargelang de cilinderinhoud van de motor of van het nuttige volume van de verbrandingskamers volgens onderstaande tabel. Andere formules geven weer dat deze coëfficient ook kan berekend worden door het gewicht van de wagen in eenheden van 100kg te delen door 4.

  (art. 20 K.B. alg.verord. WGB)

[36] Zie bron: DELODDERE, E., HAULOTTE, S., VALENDUC, C., *Fiscaal Memento*, Federale Overheidsdienst Financien, Studie- en Documentatiedienst, 2006.

Breuken in de uitkomst (uitgedrukt in pk) worden naar boven of naar beneden afgerond indien zij al dan niet de helft overschrijden (art. 8 WGB). Berekening van de fiscale pk doet men dus volgens onderstaand model

Cilinderinhoud = ... cc = ..., ... l = ..., ... l

(afgerond)

pk = 4 x Ci + coëfficiënt

Vergelijking -7.3: Omzetting naar fiscale pk (herhaling)

Cilinderinhoud of nuttig volume van de verbrandingskamers in liter	Coëfficiënt
tot en met 0,9	1,5
1 tot en met 1,2	1,75
1,3 tot en met 1,5	2
1,6 en 1,7	2,25
1,8 en 1,9	2,5
2 en 2,1	2,75
2,2 en 2,3	3
2,4 tot en met 2,6	3,25
2,7 tot en met 3,3	3,5
3,4 tot en met 3,9	3,75
4 tot en met 4,9	4
5 tot en met 5,9	4,5
6 en meer	5

Tabel -7.1: Coëfficiënten voor bepaling fiscale pk

Als het vermogen van een motor uitgedrukt in fiscale paardenkracht (pk) en in kiloWatt (kW) een verschillend belastingsbedrag aangeeft, is het hoogste bedrag de te betalen belasting.

Maar waarom een dubbele grondslag? Het gebruik van de dubbele grondslag dient te voorkomen dat wagens met een kleine cilinderinhoud maar een groot vermogen te laag zouden worden belast [37].

In bijlage kan u een omzetting zien van cilinderinhoud naar fiscale pk, met de daarbij horende tarieven.

7.2 Opstelling van het model[38]

We weten nu waarop het begrip fiscale pk gebaseerd is. Om een degelijke schatting te maken van de verkeersbelastingen is het dus belangrijk dat we de verdeling van de cilinderinhoud weten voor het Vlaamse wagenpark. In volgend hoofdstuk probeer ik aan de hand van enkele modellen een voorstel te doen om deze distributie te ramen.

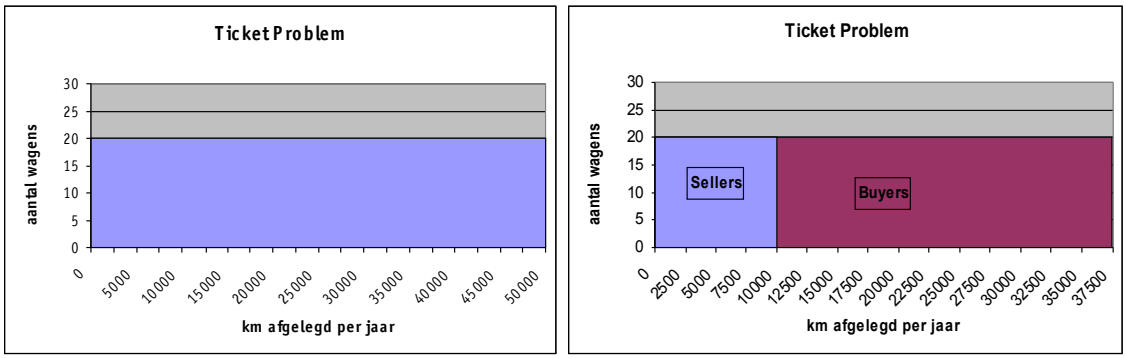
7.2.1 Eerst model: Het statische model

Aan de hand van een voorbeeld, gebaseerd op een werknota van Prof. Desaeyere[39], tracht ik dit model even toe te lichten. Stel dat men een autowegenvignet wil invoeren, en dit aan de hand van de fiscale paardenkracht. Bedoeling is dat indien men gebruik wenst te maken van de autowegen, men hiervoor in het bezit dient te zijn van een vignet. Het gebruik van de secundaire wegen blijft wel vrijgesteld.

Met dit autowegenvignet wordt getracht minstens gelijke inkomsten te behalen als de inkomsten die men verkrijgt door verkeersbelastingen te heffen. Door de invoering van dit autowegenvignet zullen bepaalde automobilisten opteren om dit vignet niet te kopen en dus niet meer van de autowegen gebruik te maken. De cruciale vraag is

[37] Zie bron: Parl. St., Kamer, B.Z. 1991-1992, nr. 466/6, p. 37.
[38] Zie bron: DESAEYERE, W., *Micro Economic Optimization*, Hasselt, Acco Leuven, 1998.
[39] Zie bron: DESAEYERE, W., *Wetsontwerp betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980*, Kamer van Volksvertegenwoordigers, 1980.

natuurlijk om te weten hoeveel automobilisten dit autowegenvignet niet zullen aanschaffen. Als we het model simplificeren, zullen we zien dat deze weigering vooral afhankelijk zal zijn van het verwachte aantal kilometer dat men met deze auto wil afleggen. Als we stellen dat het aantal afgelegde kilometers per jaar uniform verdeeld is tussen 0 en 50.000km en dit onafhankelijk is van de fiscale paardenkracht, dan verkrijgen we volgend model:



Figuur -7.1: Het statische model

In de eerste grafiek zien we duidelijk de uniforme verdeling. Per aantal gereden kilometers bevinden zich twintig wagens in ons wagenpark. In de tweede grafiek wordt duidelijk dat er twee categorieën zijn, de “sellers” en de “buyers”. De “sellers” zijn de automobilisten die verkiezen het vignet niet te kopen en dus geen gebruik maken van de autowegen. De tweede categorie zijn de “buyers”, de personen die wel opteerden voor het vignet.

De berekeningen voor de prijs van het autowegenvignet kunnen dan beginnen. We gaan eerst kijken hoe we het gebruik van de autosnelwegen kunnen uitdrukken ten opzichte van het modale gebruik van de wegen. In de werknota bedraagt het aantal kilometers gereden in België 27.934 miljard per jaar, waarvan:

- 6.459 miljard kilometer op de autowegen, gelijk aan 0,23%;
- 21.475 miljard kilometer op de secundaire wegen, of 0,77%.

Volgende gegevens zijn ook nog nodig bij de berekeningen:

- het aantal wagens zetten we vast op 3 miljoen;
- het autowegenvignet schommelt tussen 18 en 508 euro;
- de kost van één kilometer op autostrade bedraagt hier 0,05 euro.

In de kolom "Fiscale pk" van onderstaande tabel vindt u een opsomming van de verschillende pk's die we hier beschouwen. Voor die fiscale pk's werd een fictief tarief opgesteld van 18 tot 508 euro. Verder ziet u in de kolom "% van het wagenpark" het percentage dat die fiscale pk-categorie uitmaakt van het ganse wagenpark.

Fiscale pk	Verkeers-belasting	% van het wagenpark	Rentabiliteitsgrens	% die vignet aanschaffen	% van totaal wagenpark	Aantal wagens	Geraamde belasting
0 - 4	18	5%	1.565,22	96,87%	4,84%	145.304	2.615.478
5	23	8%	1.956,52	96,09%	7,69%	230.609	5.188.696
6	33	18%	2.826,09	94,35%	16,98%	509.478	16.558.043
7	43	27%	3.695,65	92,61%	25,00%	750.130	31.880.543
8	53	6%	4.565,22	90,87%	5,45%	163.565	8.587.174
9	63	16%	5.434,78	89,13%	14,26%	427.826	26.739.130
10	73	5%	6.304,35	87,39%	4,37%	131.087	9.503.804
11	94	9%	8.173,91	83,65%	7,53%	225.861	21.230.922
12	116	2%	10.043,48	79,91%	1,60%	47.948	5.537.974
13	137	1%	11.913,04	76,17%	0,76%	22.852	3.130.748
14	159	1%	13.782,61	72,43%	0,72%	21.730	3.444.274
15	180	1%	15.652,17	68,70%	0,69%	20.609	3.709.565
Meer dan 15	508	1%	44.130,43	11,74%	0,12%	3.522	1.787.283
Totaal		**100%**			**90,02%**	**2.700.522**	**139.913.635**

Tabel -7.2: Raming belastingen volgens statisch model

De rentabiliteitsgrens is de eerste berekening die we dienen te maken. Met deze grens maken we een onderverdeling in de "sellers" en "buyers". Aangezien 23% van de afgelegde afstanden op een autosnelweg gebeurt, één kilometer 0,05 euro kost en we weten hoeveel de verkeersbelasting bedraagt, kunnen we, volgens onderstaande formule, berekenen vanaf welk kilometeraantal mensen geneigd zijn het vignet aan te schaffen.

$$\left(\frac{Verkeersbelasting\ voor\ fiscale\ pk}{23\%\ x\ 0{,}05€/km} \right)$$

Vergelijking -7.4: Berekening rentabiliteitsgrens

Voor de categorie "0 tot en met 4 pk" vinden we dus een rentabiliteitsgrens van 1565,22 km. En inderdaad, indien een dergelijke automobilist minstens 1565,22km aflegt, dan zal hij 23% van 1565,22km of 360km afleggen op autosnelweg en dit brengt hem dan 18 euro bij, wat precies de prijs is van dit vignet.

Volgens de vooropgestelde hypothese is het totale aantal afgelegde kilometers uniform verdeeld tussen 0 en 50.000km, onafhankelijk van de fiscale paardenkracht. Men kan nu gemakkelijk bepalen hoeveel automobilisten in elke paardenkrachtklasse minder zullen rijden dan de rentabiliteitsgrens. Voor de 1ste klasse, van 0 tot en met 4 pk, is 1565,22km 3,13% van 50.000km: slechts 3,13% van deze automobilisten leggen dus te weinig kilometers af om het vignet interessant te maken. Voor 96,87% van de automobilisten van die categorie is het wel interessant om dit vignet te kopen.

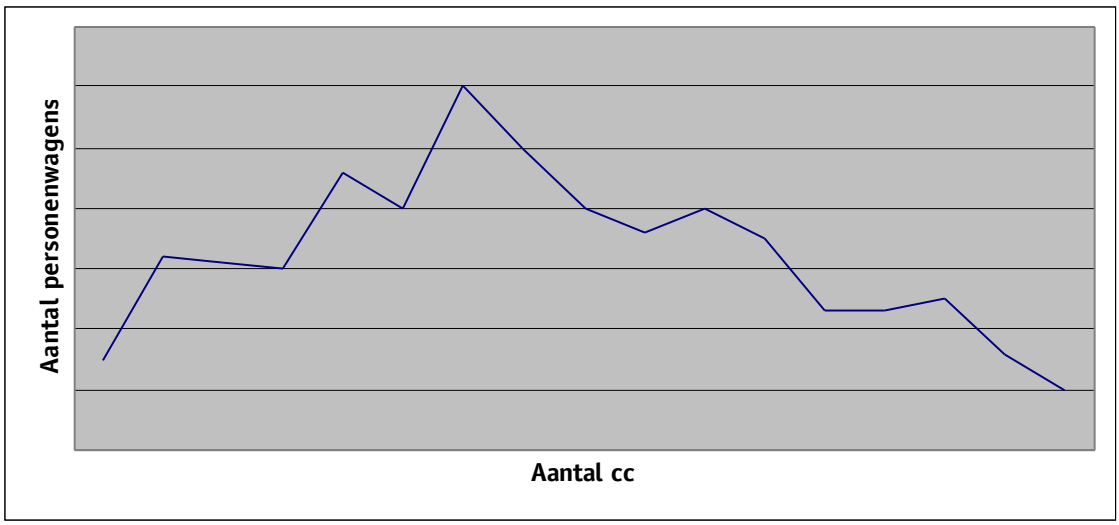
In de 6de kolom hebben we deze percentages omgezet, zodat ze een percentage van het wagenpark vertegenwoordigen. Aan de hand van deze gegevens is het nu vrij eenvoudig een raming van de te ontvangen belastingen op te stellen.

7.2.2 Tweede model: Het multi-dimensionaal model

Met dit tweede model trachten we een meer dimensionaal model te scheppen, zodat we met meer zekerheid de verdeling van de cilinderinhoud kunnen weergeven. Daarom gaan we de theorie van de 'fuzzy' of vage distributie[40] proberen toe te passen.

Bij deze methode kalibreert men de distributie uitgaande van slechts drie punten: de range of reikwijdte van de distributie die zich vertaalt zich in twee cijfers, én de hoogte van de distributie, als derde cijfer. De 'fuzzy' distributie start inderdaad met de hypothese dat de frequentieverdeling een driehoek vormt, een soort lineaire benadering van de normaalverdeling.

Stel dat onderstaande grafiek een weergave is van de verdeling van personenwagens over de verschillende mogelijke cilinderinhouden.

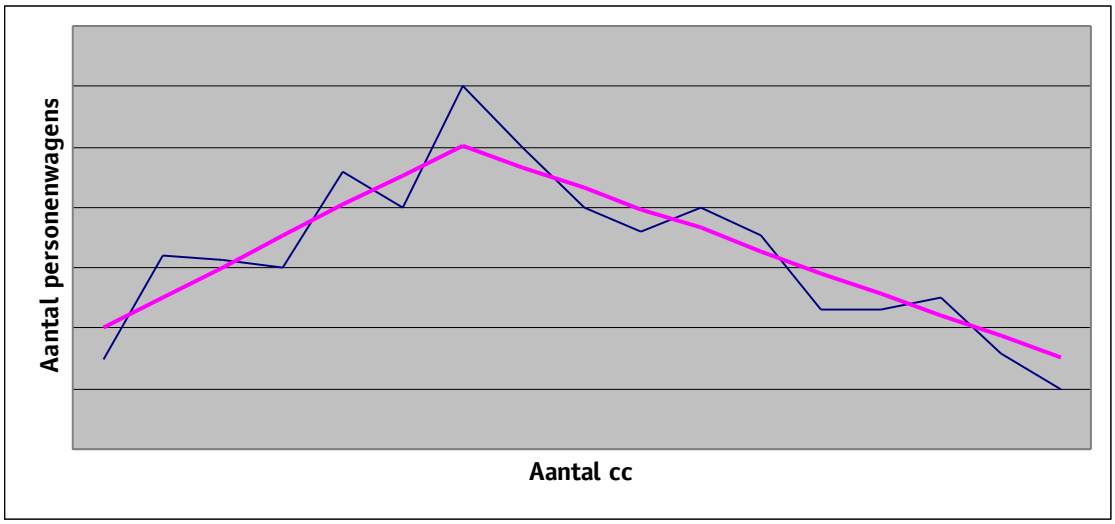


Figuur -7.2: Fictieve verdeling personenwagens

Bedoeling is niet dat deze 'fuzzy' distributie correct de verdeling aan cc's weergeeft, maar wel een zo nauwkeurig mogelijke weergave door enkel gebruik te maken van drie punten en twee rechten in driehoeksvorm, tegelijk in het achterhoofd houdend dat we

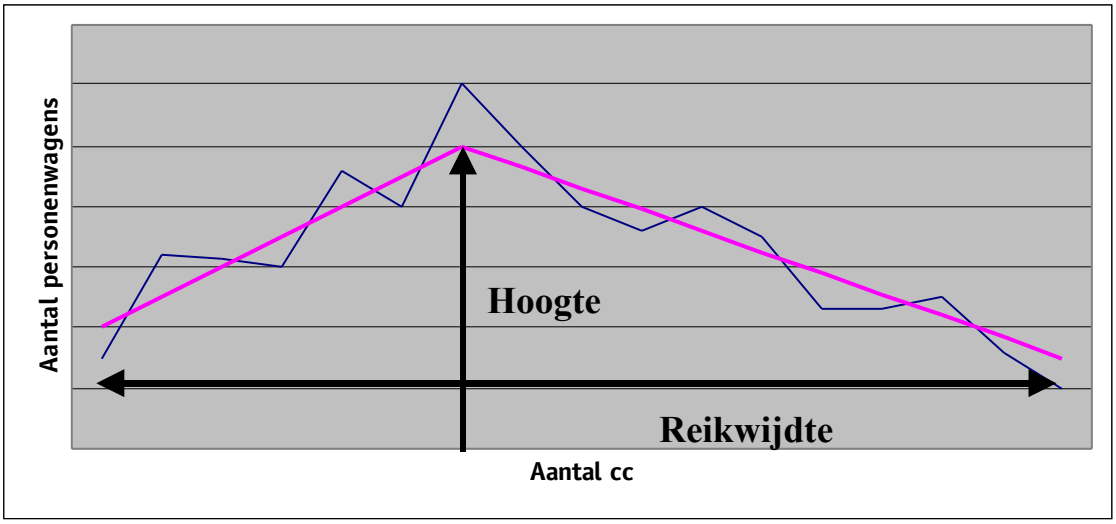
[40] Zie bron: DESAEYERE, W., *De Subeconomie, Europees Sociaal Fonds Art.6 Project 'Subsidiariteit'*, Diepenbeek, Limburgs Universitair Centrum, 2000.

de afwijkingen liefst zo beperkt mogelijk houden. Hieronder ziet u een weergave van hoe zo een 'fuzzy' distributie er uit zou kunnen zien.



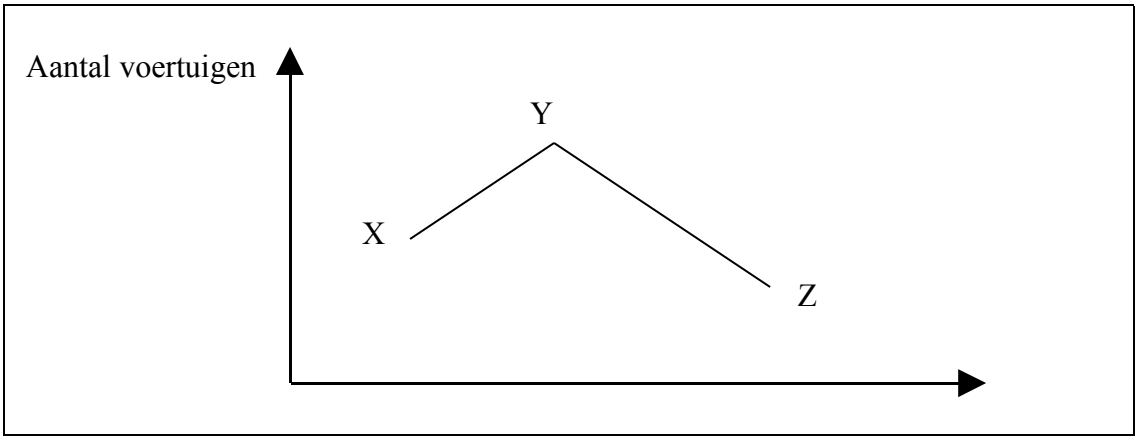
Figuur -7.3: Mogelijke fuzzy distribution

Nu is het belangrijk hierin de drie punten te kennen, de reikwijdte en de hoogte van de distributie.



Figuur -7.4: Hoogte en reikwijdte van fuzzy distribution

Aan de hand van de in vorig stuk bepaalde punten gaan we dan twee lineaire functies schetsen. De vergelijkingen van die twee functies zijn dan cruciaal voor het onderzoek. De eerste vergelijking is die van de rechte door het uiterst links bepaalde punt, of beter gezegd, de minimum cilinderhoeveelheid waarmee we werken, en de top, de cilinderinhoud van het meest aanwezige wagentype. De tweede vergelijking omhelst de rechte van de top naar het meest rechts bepaalde punt, of het wagentype met de maximum cilinderinhoud.



Waarbij:

X = minimum cilinderinhoud

Y = meest aanwezige cilinderinhoud

Z = maximum cilinderinhoud

Figuur -7.5: Bepaling fuzzy distribution

En dit bij benadering, aangezien we een zo goed mogelijke 'fit' trachten te bereiken.

Dit resulteert in volgende twee vergelijkingen:

$A_t + B_t$ cc = E

$C_t - D_t$ cc = F

Waarbij voor de top geldt dat E = F en dus in dat punt beide vergelijkingen gelijk zijn aan elkaar.

Als we zo voor ieder jaar/kwartaal/maand een 'fuzzy' distributie schetsen voor het aantal wagens per cilindersoort dan krijgen we ook per tijdsperiode twee vergelijkingen en drie punten. Aan de hand van die vergelijkingen kunnen we de verdeling van de cilinderinhoud benaderen.

7.2.3 Derde model: Het dynamisch model

Het is vrij logisch dat die vijf gegevens uit vorig model van periode tot periode kunnen verschillen. Het is dan vooral interessant om te zien of er zich gedurende een tijd een bepaalde trend aftekent. Aan de hand van vorige modellen en gebruik van de trends die terug te vinden zijn uit de gegevens, probeer ik hieronder een dynamisch model op te stellen.

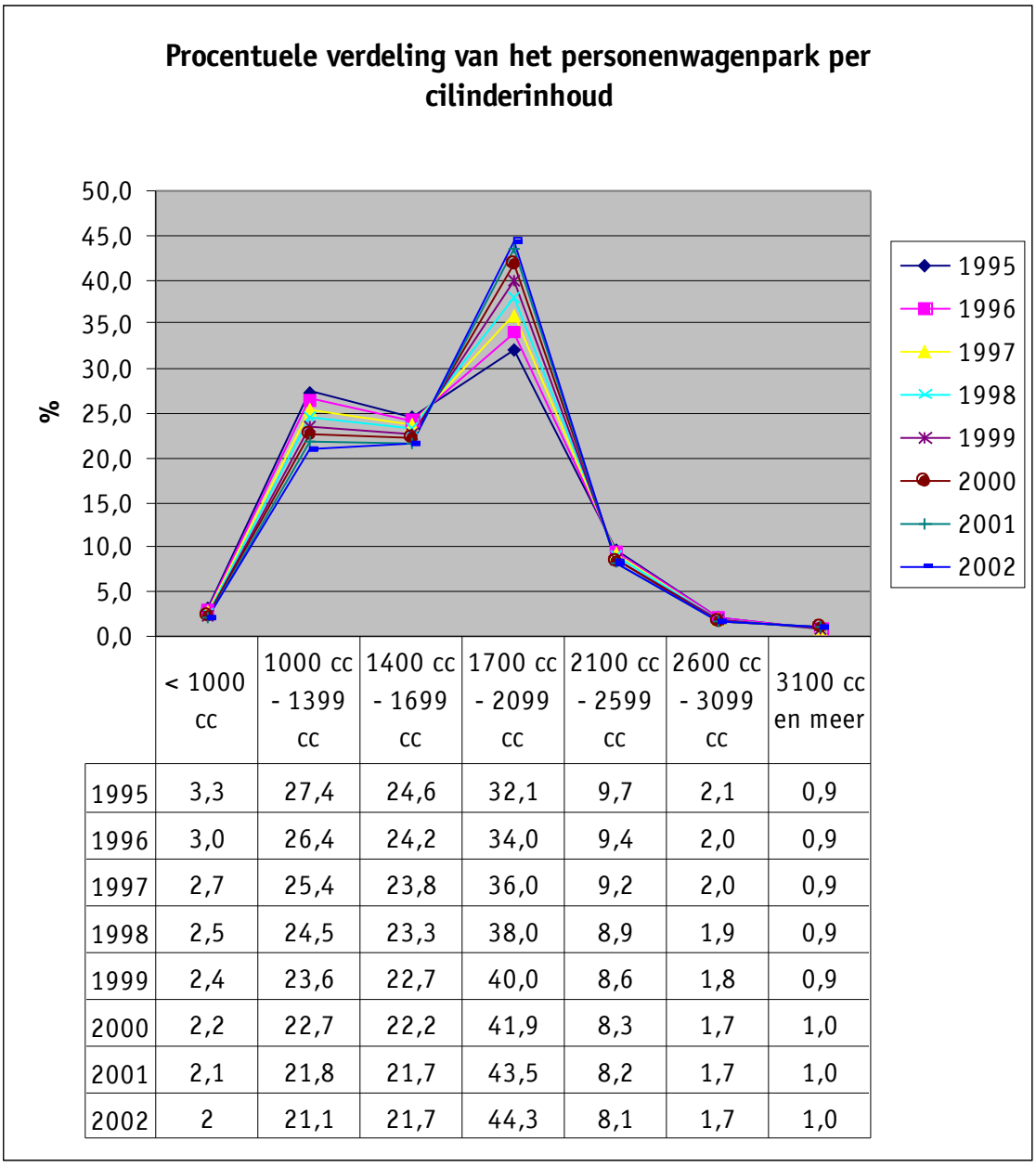
Op dit moment zijn weinig absolute gegevens in verband met de verdeling van de wagens per cilinderinhoud bekend. Daarom heb ik geopteerd mij verder te baseren op de procentuele verdeling van het personenwagenpark per cilinderinhoud. De theorie van de 'fuzzy' distribution was, zoals u verder kan zien, de nodige aanzet tot de opstelling van een model. Het uiteindelijke resultaat is een handmatig opgesteld dynamisch model. U vindt de uitwerking en het bekomen resultaat in volgend onderdeel.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
< 1000 cc	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2
1000 cc - 1399 cc	27,4	26,4	25,4	24,5	23,6	22,7	21,8	21,1
1400 cc - 1699 cc	24,6	24,2	23,8	23,3	22,7	22,2	21,7	21,7
1700 cc - 2099 cc	32,1	34,0	36,0	38,0	40,0	41,9	43,5	44,3
2100 cc - 2599 cc	9,7	9,4	9,2	8,9	8,6	8,3	8,2	8,1
2600 cc - 3099 cc	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
3100 cc en meer	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0

Tabel -7.3: Procentuele verdeling van het personenwagenpark per cilinderinhoud

Het voordeel van het werken met procentuele gegevens is dat uiteindelijk de som van alle categorieën 100% bedraagt en je dus ook gemakkelijker de evolutie in het

wagenpark kan zien. Zo ziet men bijvoorbeeld dat, wanneer men de jaren 1995 en 1996 vergelijkt, een daling van het aantal wagens in 1996 in de klasse 1000 cc – 1399 cc ten opzichte van 1995 leidt tot een verhoging van het aantal wagens voor het jaar 1996 in de 1700 cc – 2099 cc categorie.



	< 1000 cc	1000 cc - 1399 cc	1400 cc - 1699 cc	1700 cc - 2099 cc	2100 cc - 2599 cc	2600 cc - 3099 cc	3100 cc en meer
1995	3,3	27,4	24,6	32,1	9,7	2,1	0,9
1996	3,0	26,4	24,2	34,0	9,4	2,0	0,9
1997	2,7	25,4	23,8	36,0	9,2	2,0	0,9
1998	2,5	24,5	23,3	38,0	8,9	1,9	0,9
1999	2,4	23,6	22,7	40,0	8,6	1,8	0,9
2000	2,2	22,7	22,2	41,9	8,3	1,7	1,0
2001	2,1	21,8	21,7	43,5	8,2	1,7	1,0
2002	2	21,1	21,7	44,3	8,1	1,7	1,0

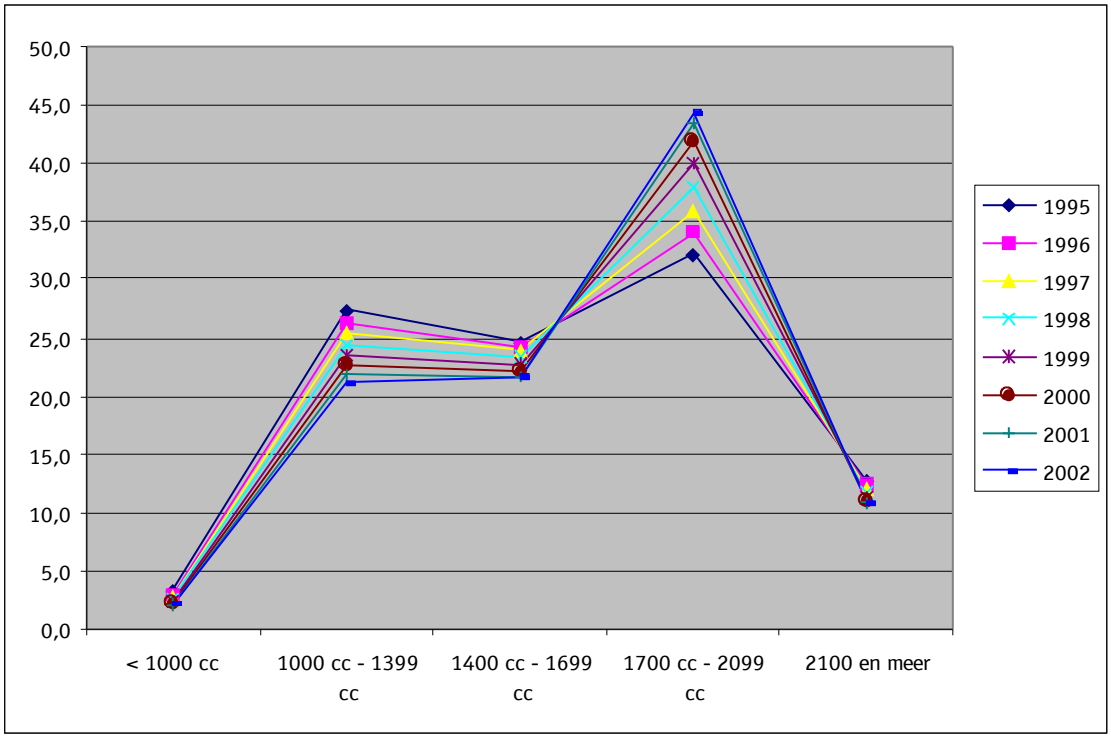
Figuur -7.6: Procentuele verdeling van het personenwagenpark per cilinderinhoud

Anderzijds zien we ook dat enkele categorieën zowel verwaarloosbaar klein als vrijwel stabiel zijn. Indien we dus een 'fuzzy' distribution willen opstellen, zou dit enkel de berekeningen onnodig moeilijk gaan maken. Ik opteerde dus voor een beperking van klassen en kwam vervolgens op volgende gegevens uit.

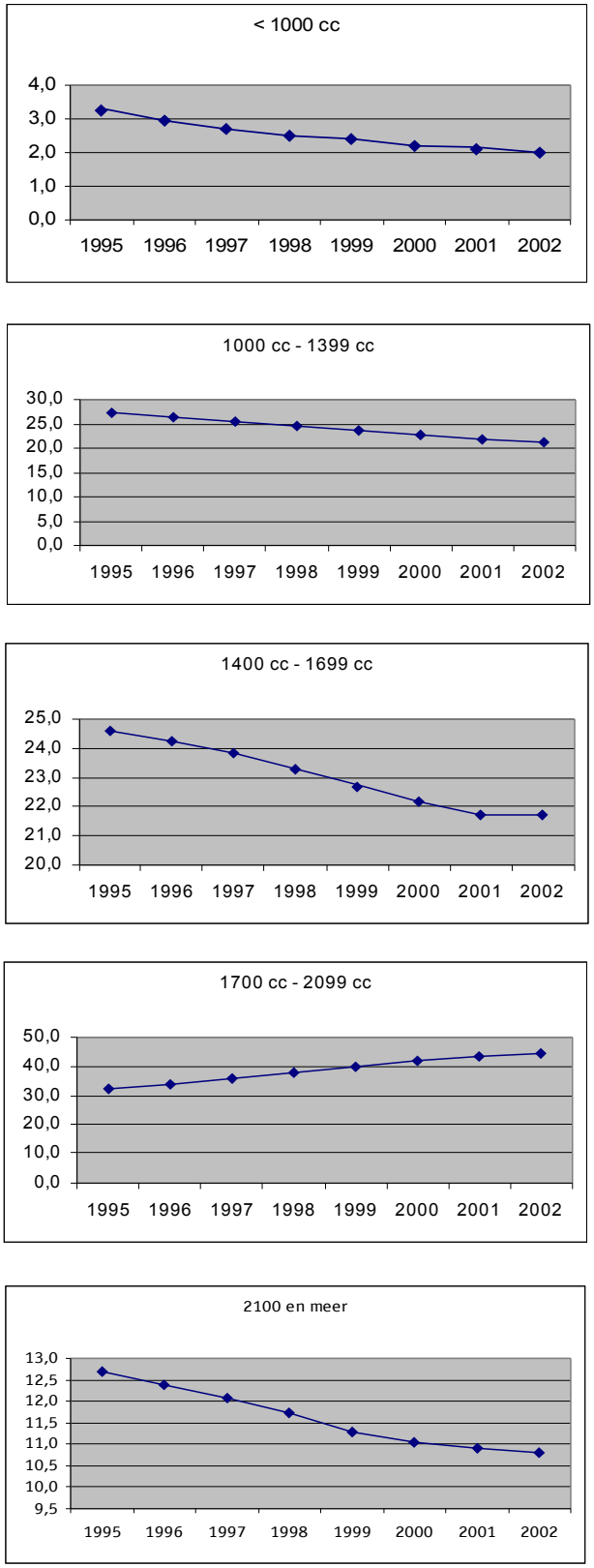
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
< 1000 cc	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2
1000 cc - 1399 cc	27,4	26,4	25,4	24,5	23,6	22,7	21,8	21,1
1400 cc - 1699 cc	24,6	24,2	23,8	23,3	22,7	22,2	21,7	21,7
1700 cc - 2099 cc	32,1	34,0	36,0	38,0	40,0	41,9	43,5	44,3
2100 en meer	12,7	12,4	12,1	11,7	11,3	11,0	10,9	10,8

Tabel -7.4: Beperking categorieën van verdeling cilinderinhoud personenwagenpark

Merk op dat enkel de categorie 2100 cc en meer een verzameling is van de vroeger afhankelijke categorieën 2100 cc – 2599 cc, 2600 cc – 3099 cc en 3100 cc en meer. Uitgezet in een grafiek geeft dit het volgende resultaat:



Figuur -7.7: Grafische weergave beperking van categorieën verdeling cilinderinhoud



Figuur -7.8: Trend per categorie voor 1995-2002

We hebben nu vijf nieuwe categorieën gevormd en het is belangrijk te onderzoeken of er énige trend aanwezig is en of deze te schatten valt. Daarom heb ik even de gegevens per klasse afzonderlijk langs elkaar gezet.

We zien duidelijk dat voor alle categorieën, uitgezonderd de categorie van voertuigen met 1700 tot 2099 cc, de trend neerwaarts is en vrijwel mooi lineair verloopt.

De grafieken zijn in die mate wel misleidend, aangezien de schalen per grafiek verschillen. Zo dient men in te zien dat in de mate dat grafiek van 1700 cc tot 2100 cc stijgt, al de andere grafieken dienen te dalen.

Doordat deze grafieken geen echte uitschieters bevatten, geeft dit ons ook de indruk dat een betrouwbare trend kan bepaald worden.

Deze conclusie is anderzijds wel te voorbarig aangezien we slechts over de informatie van 8 jaren beschikken.

Een 'fuzzy distribution' bepalen is nu wel iets anders. We zitten immers met 5 categorieën en dus ook met 5 te bepalen punten en (5 – 1) te bepalen vergelijkingen, die dan op hun beurt ook nog eens trendafhankelijk zijn. Om de berekeningen en de verdere uitwerking hiervan niet onnodig te overstelpen met formules, hebben we besloten om eerst te controleren of er categorieën zijn die quasi stabiel blijven over de jaren heen.

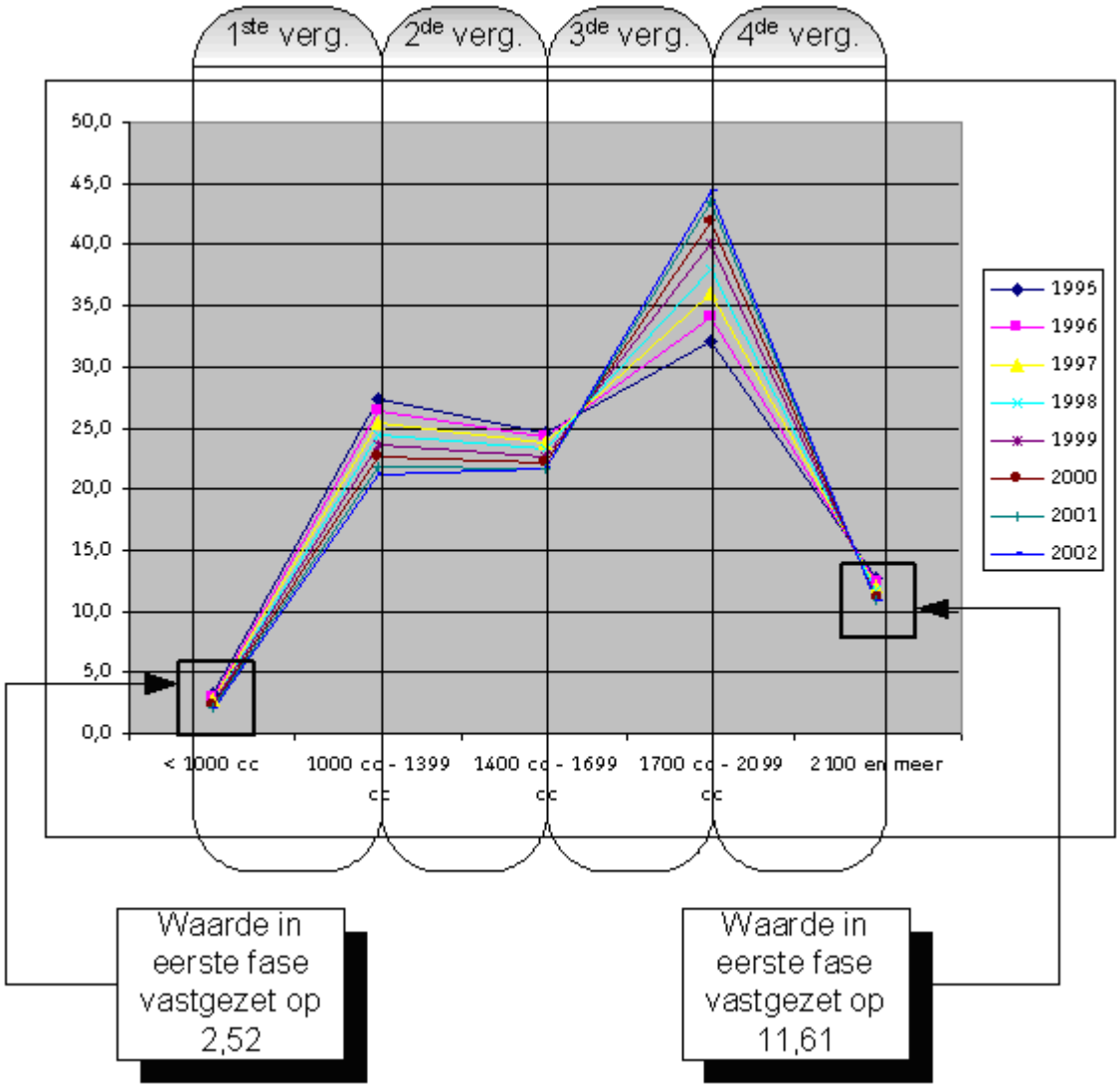
	Minimum	Maximum	Verschil Min-Max
< 1000 cc	2,0	3,3	1,25
1000 cc - 1399 cc	21,1	27,4	6,28
1400 cc - 1699 cc	21,7	24,6	2,88
1700 cc - 2099 cc	32,1	44,3	12,21
2100 cc en meer	10,8	12,7	1,88

Tabel -7.5: Minimum- en maximumwaarden per categorie

In bovenstaande tabel ziet u welk minimumpercentage en welk maximumpercentage per categorie gekend is. Verder ziet u ook het verschil tussen die twee percentages, en dit is belangrijk aangezien dat verschil het percentage is dat we met een vergelijking en trend dienen te verantwoorden. Aangezien de categorieën "< 1000 cc" en "2100 cc en meer" minder dan 2% wijzigen over 8 jaar, hebben we besloten voor deze categorieën een vast percentage te kiezen. Doordat er geopteerd werd voor een gemiddelde voor deze categorieën, houdt dit ook in dat we voor de huidige jaren er telkens minder dan 1% langs zitten. Dit vergemakkelijkt de oplossing met het oog op de andere ramingen.

Door deze keuze moeten nog slechts drie punten bepaald worden. Het aantal vergelijkingen die opgesteld moeten worden, blijft evenwel gelijk, maar worden toch gemakkelijker omdat we nu met twee constanten kunnen werken. De categorie "< 1000 cc" wordt vastgezet op een gemiddelde van 2,522, terwijl voor categorie "2100 cc en meer" dit 11,613 is.

Figuur -7.9: Figuurlijke weergave van de vier te bepalen functies



7.3 Bepaling van de vier functies

Voordat ik verduidelijk op welke manier we de functies hebben proberen te bepalen, geef ik eerst nog alle categorieën een numerieke waarde. Deze waarden zitten als variabelen in de functie.

Categorie	Waarde
< 1000 cc	0
1000 cc - 1399 cc	1
1400 cc - 1699 cc	2
1700 cc - 2099 cc	3
2100 cc en meer	4

Tabel -7.6: Bepaling numerieke waarde per Categorie

7.3.1 Eerste functie

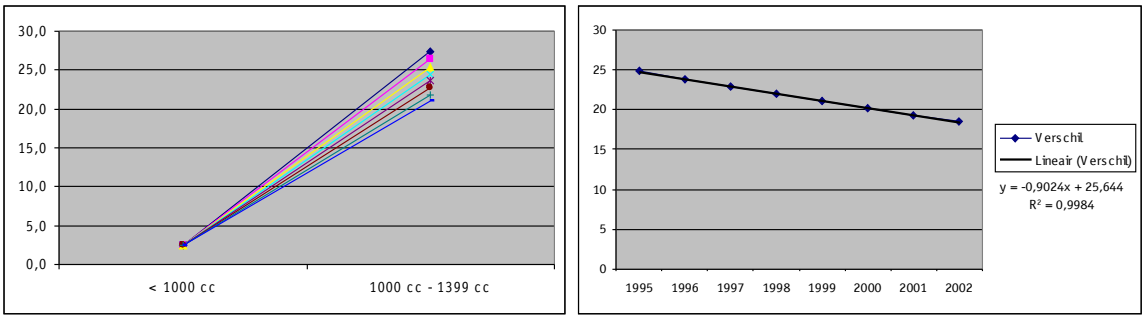
Om de eerste vergelijking op te stellen heb ik gebruik gemaakt van zowel de SPSS-software als de Excell-software om een lineaire vergelijking te schatten. Volgende vergelijking werd bekomen:

$$28{,}164 - 0{,}9024\ t$$

Met $R^2 = 0.9984$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

Vergelijking -7.5: Eerste functie van distributie cilinderinhoud



Figuur -7.10: Weergave eerste functie (links) en trendvoorspelling van verschil tussen categorie "< 1000cc" en "1000cc – 1399cc" (rechts)

In de bovenstaande linkse grafiek ziet u welke 8 vergelijkingen we zouden moeten kunnen schatten door één enkele dynamische functie. U ziet duidelijk dat het beginpunt hier een constante waarde heeft, zoals eerder besproken. U ziet verder dat de waarden voor de categorie "1000 cc – 1399 cc" ieder jaar afnemen. Dit wordt meer duidelijk in de rechtse grafiek waar we de verschillen tussen de twee bestudeerde categorieën per jaar uitzetten. U merkt duidelijk een quasi lineaire neerwaartse trend.

Dit verloop trachten we dan ook met een trendlijn te schatten. Het is de vermelde R^2-waarde die ons hierover meer verteld. Aan de hand van deze 'R-squared value' kunnen we zien welk percentage van de variatie in de afhankelijke variabele verklaard wordt door de variatie in de onafhankelijke variabele. Deze R^2-waarde beweegt tussen 0 en 1, waarbij een waarde van 0 gelijk staat aan geen verklarende kracht, terwijl een waarde van 1 wil zeggen dat geheel de variatie van één veranderlijke wordt verklaard door de andere. Zoals u ziet hebben we hier een zeer hoge R^2-waarde (= 0,9984).

Aanpassingen aan de functie moeten dan nog gemaakt worden, aangezien er nog een veranderlijke is, en dat is de categorie van cilinderinhoud. Bedoeling is met deze functie alle vergelijkingen tussen de categorie "< 1000 cc" en "1000 cc - 1399 cc" te schatten. We vinden dus twee veranderlijken, de categorie en de tijd. De t in bovenstaande functie is de veranderlijke in de tijd, of anders gezegd een trendveranderlijke.

Omdat we hier de eerste categorie constant houden, is de wijziging van bovenstaande functie vrij simpel, een constante wordt toegevoegd en de reeds bestaande constante wordt verminderd en samen met de trendveranderlijke afhankelijk gesteld van de categorie. We bekomen dan volgende formule:

$$2{,}52 + (25{,}644 - 0{,}9024\ t)\ cc$$

Met $R^2 = 0.9984$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

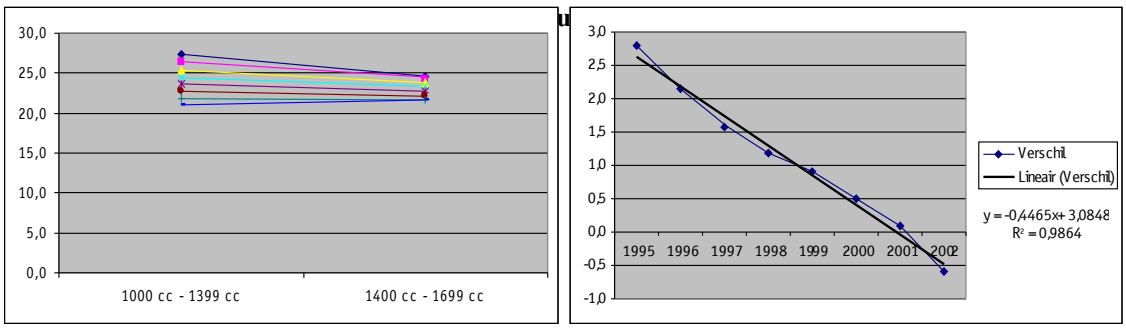
cc = categorie van cilinderinhoud

Vergelijking -7.6: Eerste functie van distributie cilinderinhoud

Hierbij merken we op dat de veranderlijke cc een binaire veranderlijke is, waarbij de nulwaarde overeenstemt met de categorie "< 1000 cc" en de waarde 1 overeenkomt met categorie "1000 cc - 1399 cc".

7.3.2 Tweede functie

Het principe is hier vrijwel hetzelfde als bij de eerste vergelijking. We trachten weer een functie op te stellen om de vergelijkingen van de rechten in onderstaande linkse grafiek te voorspellen. Ook hier hebben we dan de verschillen tussen de categorie "1000 cc - 1399 cc" en "1400 cc - 1699 cc" uiteengezet en getracht een trendlijn te vinden.



van verschil tussen categorie "1000cc – 1399cc" en "1400cc – 1699cc" (rechts)

Verschillend met de methode van de eerste vergelijking, is dat hier geen sprake is van een vastgezette waarde voor één van de categorieën. Die categorieën komen weer als een soort binaire variabele in de functie te staan. De waarde van de categorie wordt immers verminderd zodat een nulwaarde verkregen wordt voor de categorie "1000 cc - 1399 cc" en de waarde 1 voor de categorie "1400 cc - 1699 cc".

In plaats van die vastgezette waarde komt nu een variabele waarde a(t) in de functie te staan. Deze variabele waarde, afhankelijk van de tijd, is de vergelijking die door zowel SPSS en Excell werd voorgesteld bij de eerste functie. We zien trouwens ook hier een zeer hoge R^2-waarde. We bekomen dus volgende formule:

$$\mathbf{a(t) + (3{,}0848 - 0{,}4465\ t)\ (cc - 1)}$$

Met $R^2 = 0{,}9864$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

cc = categorie van cilinderinhoud

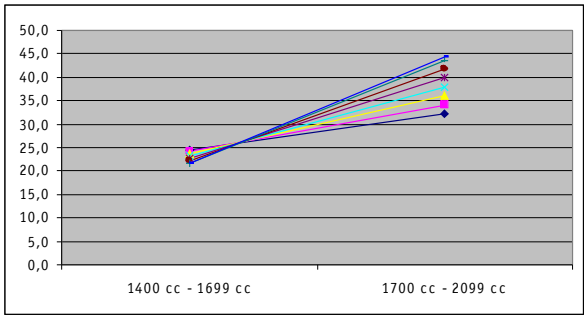
$a(t) = 28{,}164 - 0{,}9024\ t$

Vergelijking -7.7: Tweede functie van distributie cilinderinhoud

7.3.3 Derde functie

Ook hier is in wezen geen andere procedure nodig dan de eerder gebruikte methode voor de tweede functie. Toch is er één nieuw aspect wat we hieronder verder verduidelijken.

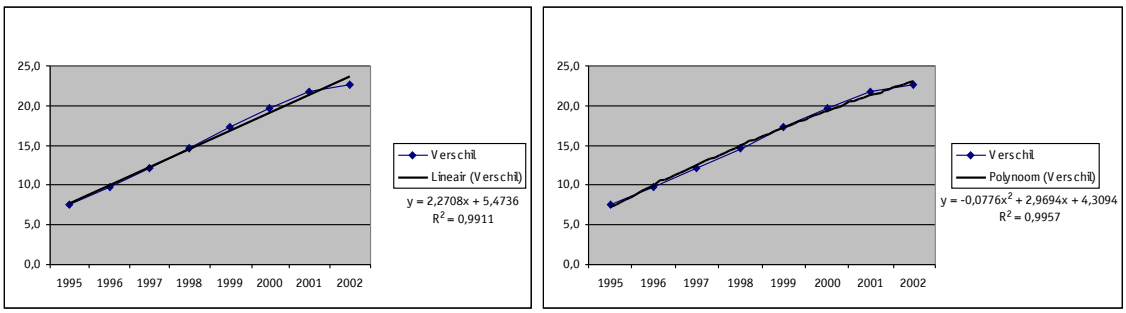
Bij de voorbije functies werkten we iedere keer met een lineaire trend. Voor deze derde functie bekijken we deze lineaire trend maar ook een polynome trend van de tweede graad. Waarom komt dit nu pas ter sprake? Voor de vorige twee functies was deze tweedegraads-trend niet danig verschillend van de lineaire trend en werd er geopteerd om de functie zo eenvoudig mogelijk te houden.



Hierlangs ziet u de grafische weergave van de vergelijkingen die we met deze derde functie trachten in cijfers te gieten.

Figuur -7.12: Weergave derde functie

Zoals eerder ziet u op onderstaande grafieken de verschillen tussen twee categorieën, in dit geval de categorieën "1400 cc - 1699 cc" en "1700 cc - 2099 cc", en deze over de acht gekende perioden. In de linkse grafiek proberen we met een lineaire trend een vergelijking voor deze verschillen op te stellen terwijl bij de rechtse figuur we dit trachten met een tweedegraads polynome functie. Op het eerste zicht is het resultaat vrijwel gelijk en ook de R^2 van beide trendlijnen verschillen niet zoveel. Toch zal bij de 'forecasting' blijken dat het verschil van 0,0046 in R^2 een beduidend anders resultaat geeft.



Figuur -7.13: Trendvoorspelling van verschil tussen categorie "1400cc – 1699cc"

en "1700cc – 2099cc" a.d.h.v. lineaire trend (links) en polynome trend (rechts)

In onderstaande kader vindt u de formules terug. Ook hier hebben we een variabele factor, $a(t)_2$ genaamd, in de functie zitten. Deze bekomen we door de twee laatste functies die we opgesteld hebben, uitgezonderd van de "binaire factor", op te tellen.

Lineaire trend

$$\mathbf{a(t)_2 + (5{,}474 + 2{,}2708\ t)\ (cc - 2)}$$

Met $R^2 = 0{,}9911$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

cc = categorie van cilinderinhoud

$a(t)_2 = 25{,}079 - 0{,}456\ t$

Vergelijking -7.8: Derde functie van distributie cilinderinhoud (lineaire trend)

Polynome trend van de tweede graad

$$\mathbf{a(t)_2 + (4{,}309 + 2{,}969t - 0{,}078\ t^2)\ (cc - 2)}$$

Met $R^2 = 0{,}9957$

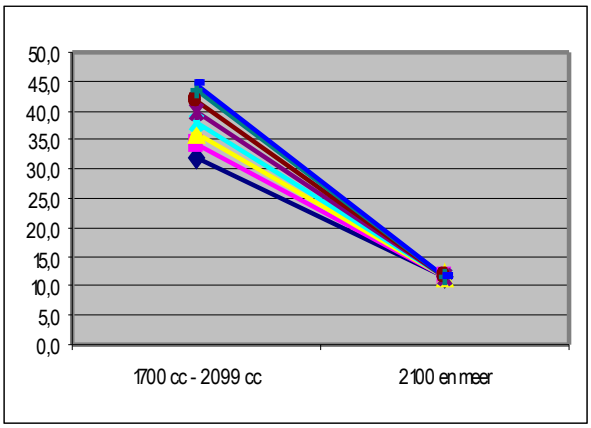
t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

cc = categorie van cilinderinhoud

$a(t)_2 = 25{,}079 - 0{,}456\ t$

Vergelijking -7.9: Derde functie van distributie cilinderinhoud (polynome trend)

7.3.4 Vierde functie



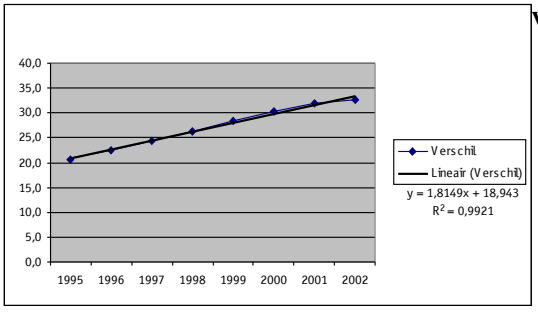
Figuur -7.14: Weergave vierde functie

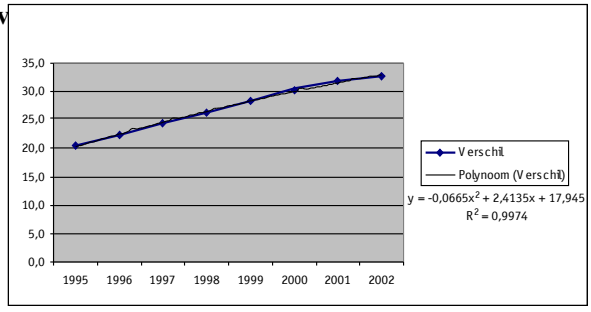
Dit is de laatste functie die we dienen op te stellen. Aangezien we de laatste categorie "2100 cc en meer" vastgezet hebben op een constante waarde, namelijk 11,613%, moeten we trachten te zorgen deze waarde ook als eindwaarde te bereiken met deze functie.

Ook voor deze laatste functie opteerden we ervoor om zowel een lineaire als een polynome trend uit te zetten. Doordat in de functie een $a(x)_3$ geïmplementeerd is, die feitelijk niet meer voorstelt dan een sommatie van de voorgaande functies, zijn hier vier mogelijkheden. Ik heb mij echter beperkt tot de volgende twee mogelijkheden:

- een lineaire trend, gebaseerd op vorige lineaire trend;
- een polynome trend, gebaseerd op vorige polynome trend.

Deze laatste houdt in dat de $a(x)_3$-component voor de polynome trend nu zelf ook een tweedegraadsvergelijking bevat, aangezien dat deze een verzameling is van de vorige functies.





en "2100cc en meer" a.d.h.v. lineaire trend (links) en polynome trend (rechts)

Lineaire trend

$$\mathbf{a(t)_3 - (18{,}943 + 1{,}815\ t)\ (cc - 3)}$$

Met $R^2 = 0{,}9921$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

cc = categorie van cilinderinhoud

$a(t)_3 = 30{,}553 + 1.815\ t$

Vergelijking -7.10: Vierde functie van distributie cilinderinhoud (lineaire trend)

Polynome trend van de tweede graad

$$\mathbf{a(t)_3 - (17{,}945 + 2{,}414\ t - 0{,}067\ t^2)\ (cc - 3)}$$

Met $R^2 = 0{,}9974$

t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

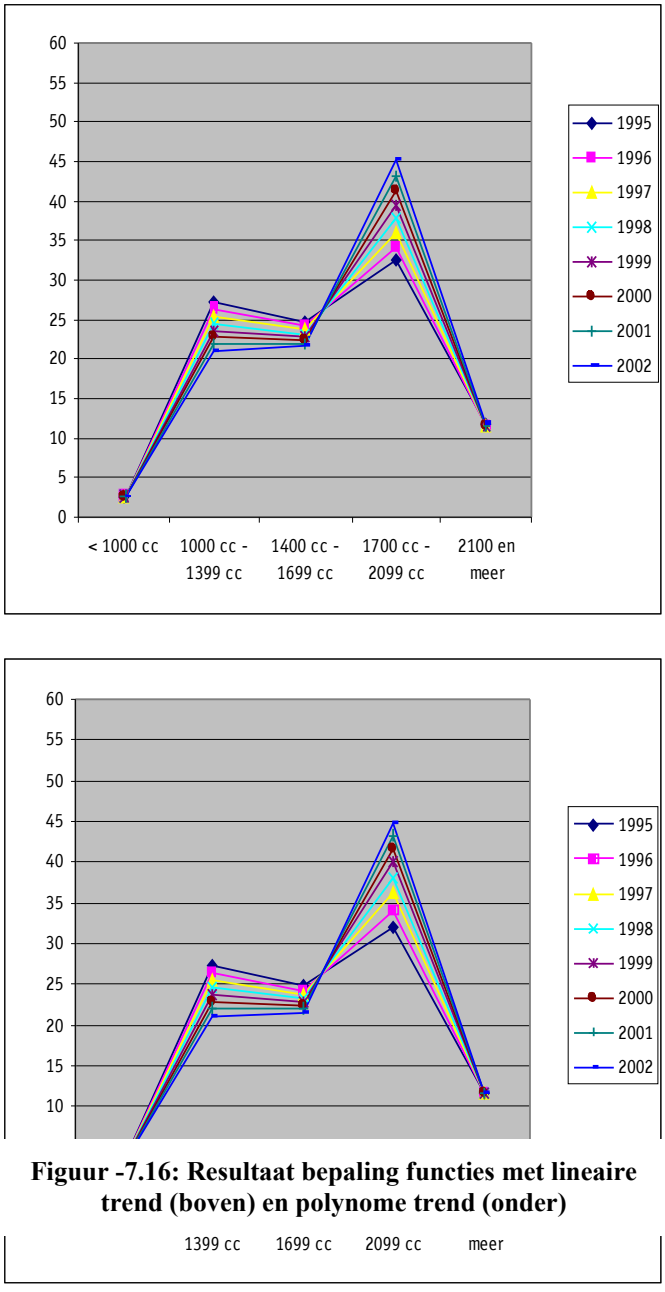
cc = categorie van cilinderinhoud

$a(t)_3 = 29{,}388 + 2{,}513\ t - 0{,}078\ t^2$

Vergelijking -7.11: Vierde functie van distributie cilinderinhoud (polynome trend)

We hebben nu alle functies die nodig zijn voor de schatting. U vindt hieronder de grafieken waarin we deze functies uitgezet hebben.

Zoals u zult merken, zijn de verschillen tussen bovenstaande grafiek waarbij we de lineaire trend hanteerden, en de onderstaande grafiek, waar we ook tweemaal gebruik maakten van een polynome trend, op het eerste zicht verwaarloosbaar.



Figuur -7.16: Resultaat bepaling functies met lineaire trend (boven) en polynome trend (onder)

Naderhand zal blijken dat deze minieme verschillen toch een vrij grote rol kunnen spelen voor de ramingen in de toekomst.

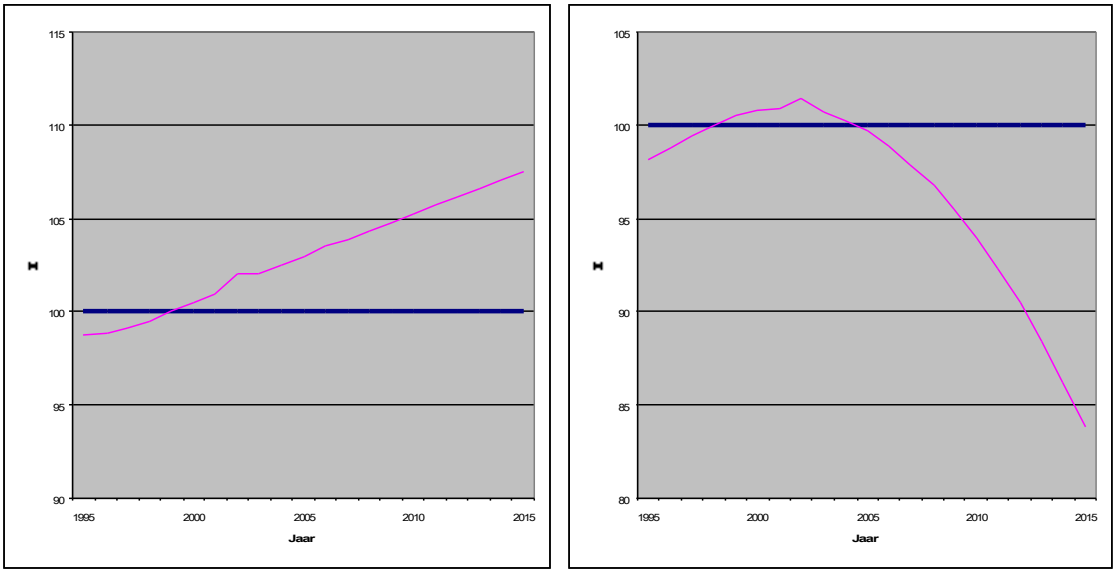
De verschillen worden meer duidelijk als we van beide grafieken de trend uitzetten per categorie die we schatten. We zien dan duidelijk de lineaire trend terug in de eerste grafiek, terwijl in de tweede grafiek duidelijk is, dat we daar voor de categorie ""1700 cc – 2099 cc" en "2100 en meer" een tweedegraadsfunctie als trend hanteerden.

7.4 Controle van functies

In bovenstaand hoofdstuk werd getracht vier functies en vijf punten te schatten. Waneer enkel de vier functies bekeken worden, bekomt men een continue functie. Daartegenover staat dat wanneer enkel de vijf punten in beschouwing genomen worden, er enkel een opdeling in verschillende categorieën is, en dus is er sprake van een niet-continue of discrete functie. Afhankelijk of we voor een discrete of een continue verdeling kiezen, hebben we nu voor iedere methode een controlemiddel.

7.4.1 Discrete functie

Aan de hand van vijf punten is getracht een degelijke verdeling weer te geven van de cilinderinhoud over het wagenpark. Om dit te controleren, moet enkel een sommatie gemaakt worden van deze punten. Indien de verdeling perfect is verlopen, zou men voor alle jaren precies 100% moeten bekomen. U zult al snel merken in onderstaande grafiek dat dit niet het geval is, noch voor de lineaire als voor de polynome functies.



Figuur -7.17: Controle model met lineaire trend (links) en polynome trend (rechts) ten opzichte van 100%-lijn

In de linkse grafiek is te zien dat onze schatting lineair sterk toeneemt. De rechtse grafiek, waarbij ook de polynome functies inbegrepen zijn, lijkt meer een paraboolverloop te kennen. In beide gevallen zijn de resultaten niet bruikbaar voor een betrouwbare schatting. Immers het verloop doet ons vermoeden dat het verschil met de realiteit alleen maar zal toenemen. Er dient dus een wijziging aangebracht te worden.

Ook de cijfergegevens bevestigen dit. Het gemiddelde wat we behalen lijkt nog in de buurt; 102,95 en 96,42 voor de lineaire respectievelijk polynome functies. Maar het is vooral volgend criterium dat onrustbarend is, de 'Root-mean-squared-error' of afgekort RMSE. U ziet hieronder de gekende formule.

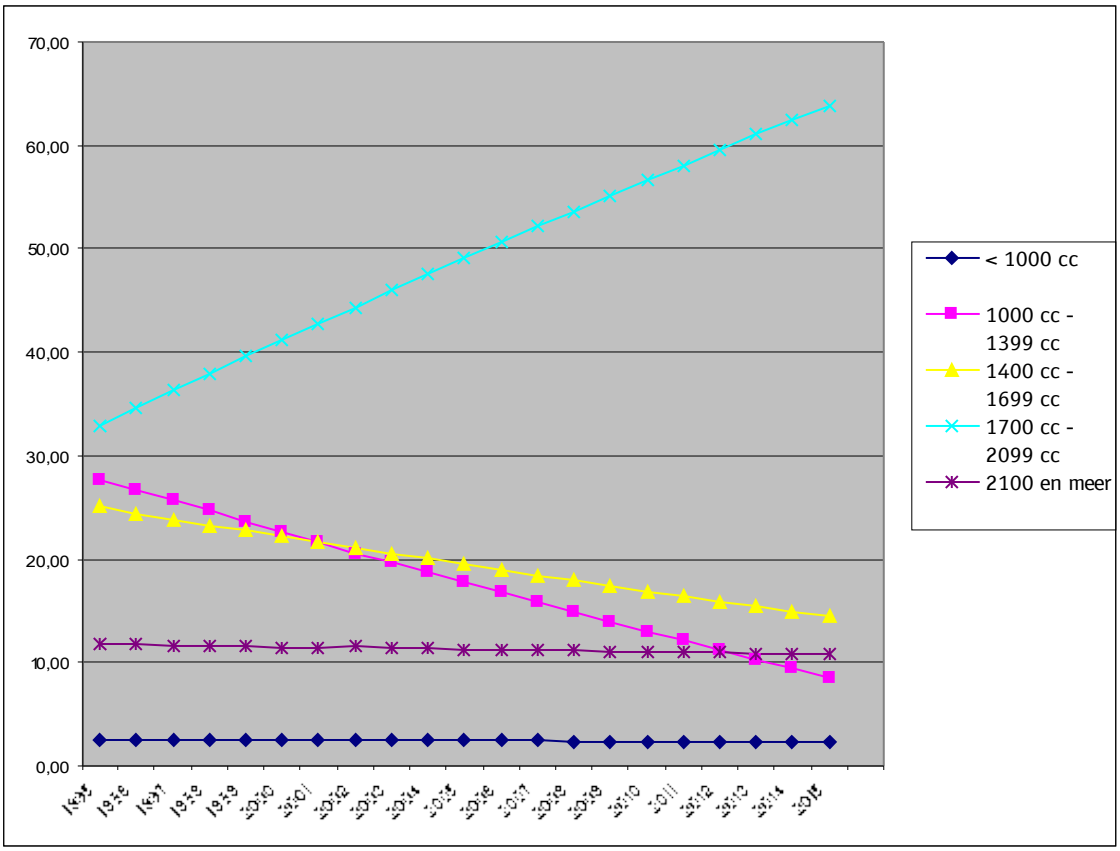
$$RMSE = \sqrt{\frac{(a_1 - c_1)^2 + (a_2 - c_2)^2 + \ldots + (a_n - c_n)^2}{n}}$$

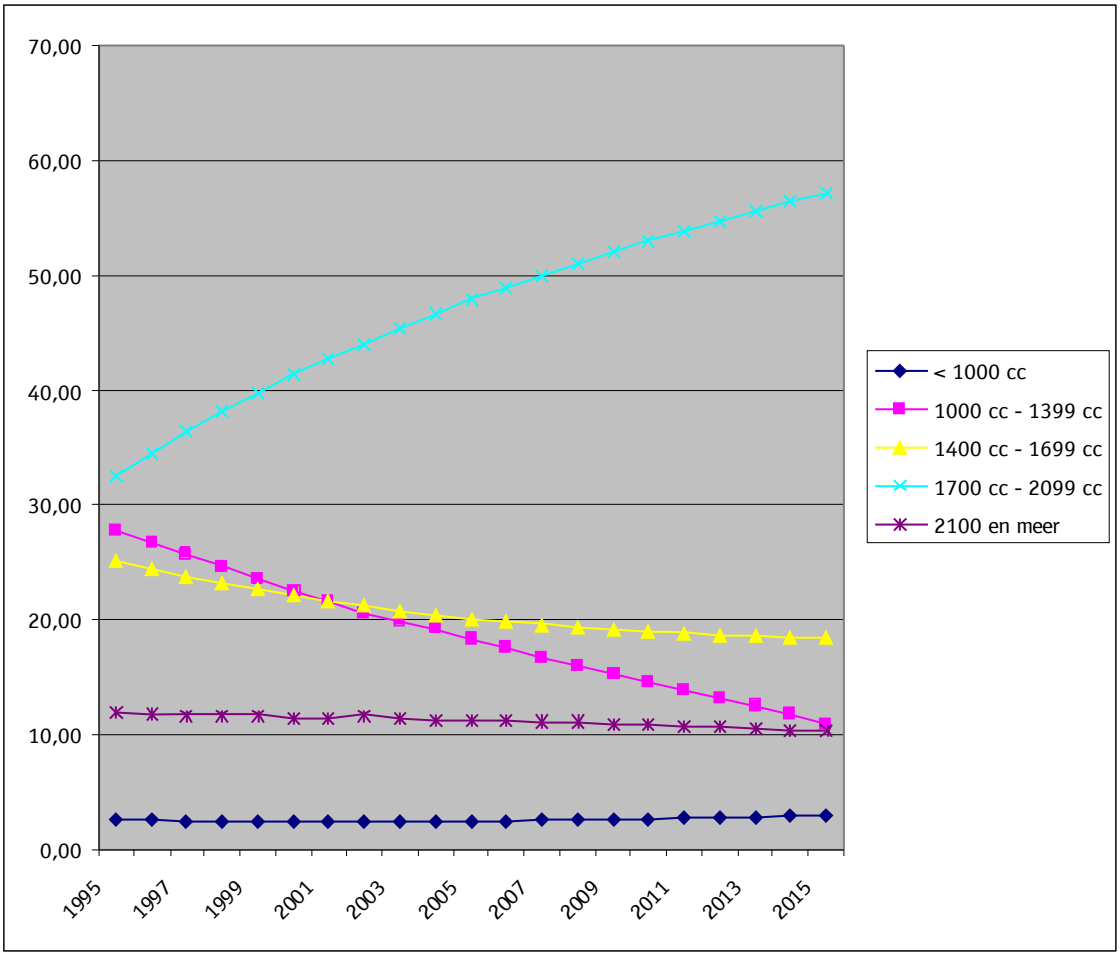
Vergelijking -7.12: Berekening Root-mean-squared-error

Deze term wordt vaak gebruikt voor het beoordelen van de relatieve nauwkeurigheid van verschillende 'forecast'-methodes en is gemakkelijk in gebruik, wegens zijn gelijkvormigheid met statistisch begrip ‘standaardafwijking’. Bij de gebruikte modellen is nagegaan hoe de RMSE ons een beeld geeft over hoe enerzijds de gevonden waarden overeenkomen met de werkelijke cijfers en anderzijds het totaal aan voorspellingen overeenkomt met het werkelijk mogelijke percentage, namelijk 100%. Even ter verduidelijking, des te lager de RMSE-waarde, des te beter de 'forecast' gebeurde.

De geschatte waarden komen goed tot zeer goed overeen met de werkelijke waarden, althans voor de slechts acht jaren waarover we aan data beschikken. De combinatie met de polynome functies levert zoals verwacht een iets beter resultaat dan de lineaire functies, een RMSE van 0,36 resp. 0,41. Deze waarde is zeer goed, om even te verduidelijken, deze waarden vertegenwoordigen slechts 0,4% van het gemiddelde aan werkelijke waarden.

Als we dan naar de voorspelde waarden gaan kijken en we beschouwen deze jaar per jaar, verwachten we dat de som van geschatte waarden ongeveer 100% bedraagt. Maar zoals ik hierboven al eerder in de grafiek aantoonde, is dit niet de realiteit. Bij de lineaire functies nemen de schattingen lineair toe, terwijl voor de andere functies er een geleidelijke daling op te merken is. Ook de RMSE-waarde geeft weer dat we hier minder goed scoren. De lineaire combinatie levert een gemiddelde dan 102,95 met een RMSE-waarde van 4,04. De combinatie waarbij we ook tweedegraadsfuncties gebruiken levert een gemiddelde van slechts 96,43 met een RMSE van 6,24. In mijn ogen is dit geen goed nieuws voor de schatting aangezien alles erop wijst dat deze trend alleen maar verder gezet zal worden en dus de volgende RMSE-waarden nog zullen verergeren.





Figuur -7.18: Resultaat van model met lineaire trend (boven)
en polynome trend (onder) na beperking

Daarom is geopteerd voor volgende wijziging in het model. Op dit moment zijn de sommaties van de geschatte waarden, indien men deze bekijkt van jaar tot jaar, niet in overeenstemming met 100%. Het leek ons het beste om deze verschillen evenredig over alle categorieën te verdelen. Als er dus een tekort of een overschot is, worden alle bekomen getallen voor dat jaar gedeeld door dat getal om daarna vermenigvuldigd te worden met 100. Op die manier worden de sommaties van ieder jaar herleid tot perfect honderd percent. Door die verandering zetten we ook onmiddellijk de RMSE-waarden van 4,04 en 6,24 uit de eerder vermelde paragraaf op nul.

De andere RMSE-waarden, waarmee we de overeenkomst tussen de geschatte en werkelijke waarden hebben gemeten, worden daardoor lichtjes negatief beïnvloed. Voor de lineaire functies verandert deze waarde van 0,41 naar 0,43 terwijl voor de combinatie met polynome functies deze waarde wijzigt van 0,36 naar 0,41. Het verschil tussen beide functies, lineair of polynoom, wordt daardoor danig miniem. Toch opteer ik voor de combinatie met de tweedegraadsfuncties, dit omdat als de geschatte waarden uitgezet worden in een grafiek er meer saturatie-effect aanwezig is, wat dan vrijwel ontbreekt bij de lineaire functies.

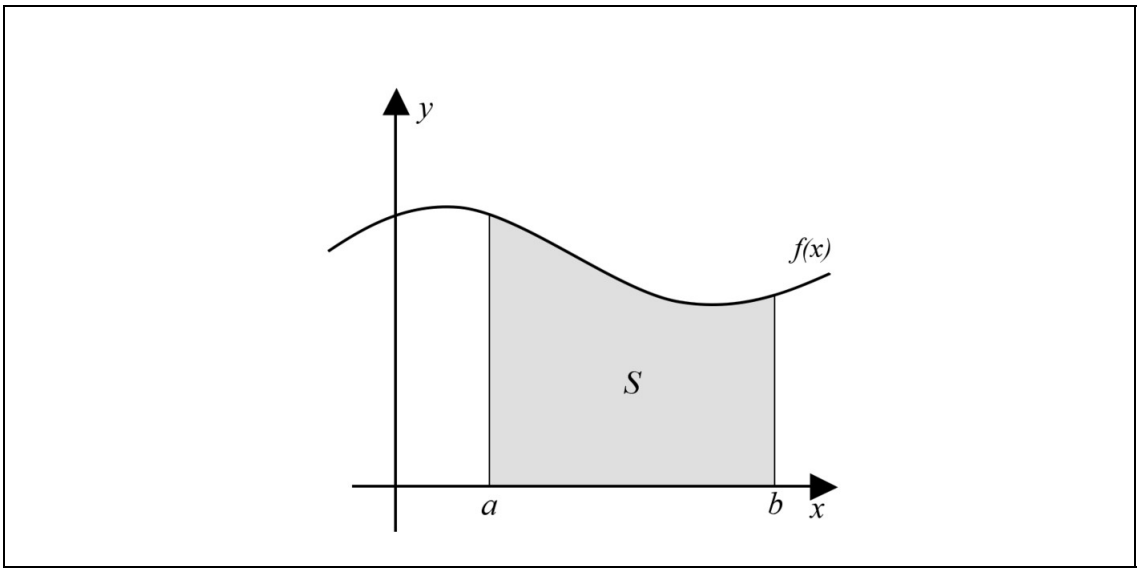
7.4.2 Continue functie

In vorig gedeelte werd een oplossing geopperd om het discrete resultaat gelijk te stellen aan 100%. Maar er kan ook voor een andere oplossing gekozen worden. Men kan in plaats van met een discrete verdeling te werken, ook gebruik maken van continue functies, zoals onder andere de vier functies die eerder berekend werden. In dit werk volgt geen uitwerking van deze methode, maar enkel een korte beschouwing. Indien meer gegevens en vooral meer categorieën beschikbaar zouden zijn omtrent de verdeling van de cilinderinhoud over het Vlaamse wagenpark zou aan te raden zijn op deze methode over te schakelen.

Om deze bekomen functies te beperken tot 100%, wordt gebruik gemaakt van twee wiskundige principes: de integraalrekening en de Lagrange-beperking. Deze integraalrekening gebruikt men voor het berekenen of bepalen van de oppervlakte van een grafiek. De integraal van een functie *f* over een interval [*a*,*b*] wordt geschreven als:

$$S = \int_a^b f(x)dx$$

Deze integraal berekent dan de oppervlakte begrensd door de functie en de coördinaten a en b, zoals in onderstaande grafiek. Het resultaat is de oppervlakte S.



Figuur -7.19: Figuurlijke voorstelling integraalberekening

Met betrekking tot deze thesis kan per functie een integraal opgesteld worden. De som van deze integralen zou dus in het perfecte geval 1 of 100% moeten zijn. Maar zoals bij de discrete functie kan ook hier een afwijking verwacht worden. Daarom dat gebruik kan gemaakt worden van een Lagrange-beperking, waardoor de oplossing in naleving van de beperking kan worden gedwongen.

7.5 Uiteindelijk model

Zoals al eerder vermeld, wordt gekozen voor een combinatie van lineaire en polynome functies. Verder beperken we de bekomen resultaten zodat de som van alle vijf categorieën uitkomt op precies 100%. Hieronder geef ik nog eens kort de uiteindelijke functies en ziet u het resultaat in de grafiek.

Eerste vergelijking

$$\mathbf{2{,}52 + (25{,}644 - 0{,}9024\ t)\ cc}$$

Tweede vergelijking

$$\mathbf{a(t) + (3{,}0848 - 0{,}4465\ t)\ (cc - 1)}$$

$$a(t) = 28{,}164 - 0{,}9024\ t$$

Derde vergelijking

$$\mathbf{a(t)_2 + (4{,}309 + 2{,}969t - 0{,}078\ t^2)\ (cc - 2)}$$

$$a(t)_2 = 25{,}079 - 0{,}456\ t$$

Vierde vergelijking

$$\mathbf{a(t)_3 - (17{,}945 + 2{,}414\ t - 0{,}067\ t^2)\ (cc - 3)}$$

$$a(t)_3 = 29{,}388 + 2{,}513\ t - 0{,}078\ t^2$$

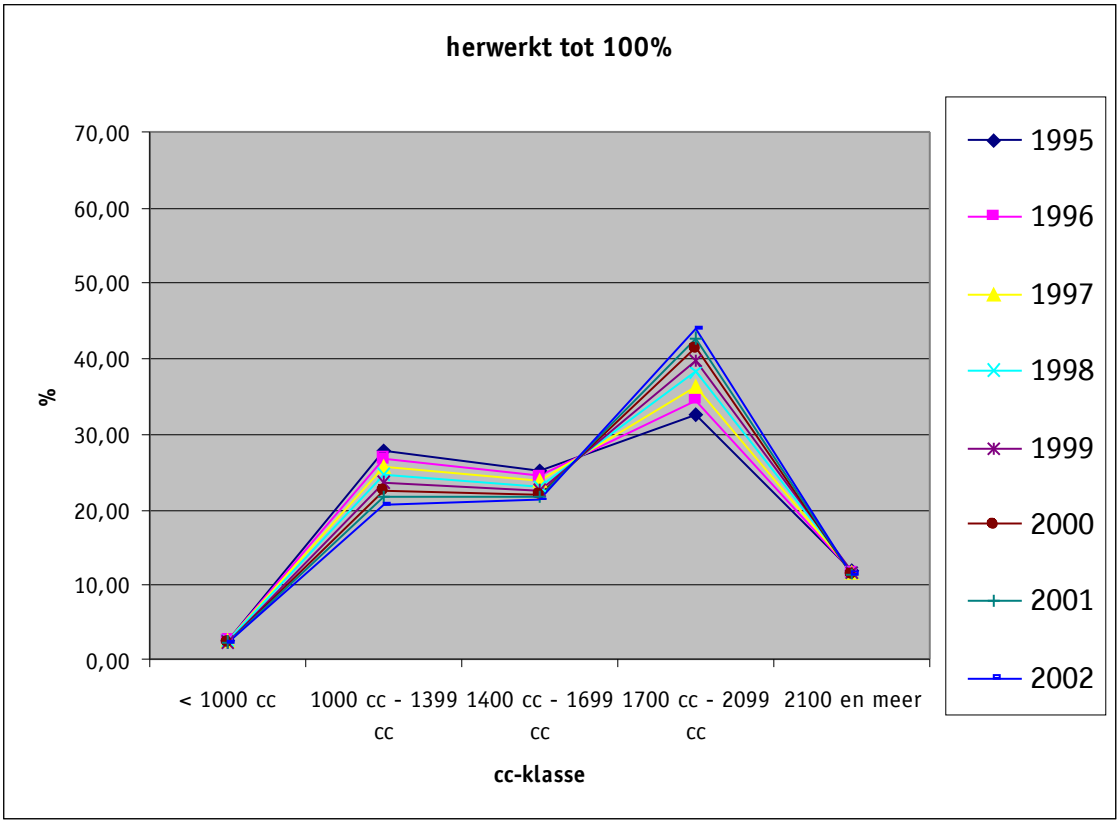
Waarbij voor alle vergelijkingen geldt dat :

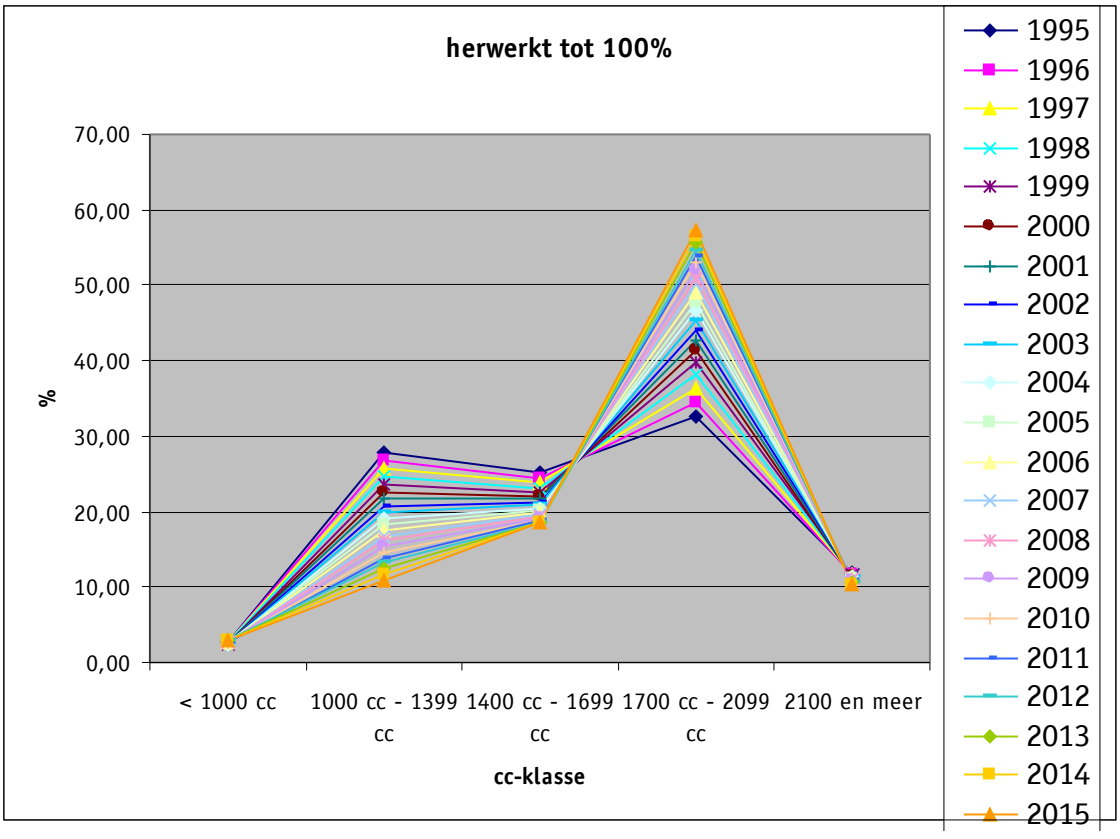
t = periodegebonden, bijv. periode 1 → t = 1

cc = categorie van cilinderinhoud

Beperking totaal resultaat tot 100%

Vergelijking -7.13: Voorstelling model voor het bepalen van de verdeling van cilinderinhoud over het Vlaams wagenpark





Figuur -7.20: Definitief model en raming van 2003 tot 2015 van verdeling cilinderinhoud

Hoofdstuk 8 REGRESSIEANALYSE[41]

Voor het starten van de opstelling van deze regressie, wordt eerst aandacht besteed aan het begrip multipele regressie. Regressieanalyse, in het bijzonder de multipele regressieanalyse, is een tamelijk ingewikkelde en veel omvattende onderzoekstechniek. In principe gaat het om het voorspellen van één (numerieke) afhankelijke variabele met behulp van een of meerdere onafhankelijke variabelen (numerieke en/of dummyvariabelen), bijvoorbeeld:

Het regressiemodel voor de populatie in termen van de variabelen kan als volgt worden geschreven:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_m X_m + \varepsilon$$

Op het niveau van de individuele onderzoekseenheden kan dit model als volgt worden geschreven:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \ldots + \beta_m X_{mi} + \varepsilon_i$$

Vergelijking -8.1: Voorstelling regressiemodel

De parameters α, β_1, β_2, ... zijn de regressiecoëfficiënten. Voor iedere onderzoekseenheid zijn het dezelfde waarden. De variabelen X zijn de onafhankelijke variabelen. In totaal zijn er m onafhankelijke variabelen. Y is de afhankelijke variabele. De (hypothetische) variabele ε (met de bijbehorende scores ε_i) is de zogenaamde toevalsfactor of 'error'term. De score op de afhankelijke variabele wordt

[41] Zie bron:

- ALLEN P.G., FILDES, R., *Economic Forecasting*, s.l., 2000.
- DE LURGIO, S., *Forecasting Principles and Applications*, New York: McGraw-Hill, 1998.
- GUJARATI, D.N., *Basic Econometrics*, New York, Mc Graw Hill, 2003.
- MOORS, J.J.A., *Statistiek in de economie*, Schoonhoven, Academic Service, 1998.
- WILSON, J.H., KEATING, B., GALT, M., *Business Forecasting*, New York, Mc Graw Hill, 2002.

voor iedere onderzoekseenheid op dezelfde wijze bepaald door de scores op de onafhankelijke variabelen, plus of min een bepaalde waarde (ε_i) die specifiek is voor iedere onderzoekseenheid. Om een goede regressie te bekomen moet de 'error'term normaal verdeeld zijn met een gemiddelde van 0.

Voor deze thesis wordt gebruik gemaakt van de applicatiesoftware SPSS, waarmee een lineaire multipele regressie kan berekend worden. Dit model gaat ervan uit dat de afhankelijke variabele voorspeld kan worden op basis van een lineaire of “rechte lijn”-relatie met één of meerdere onafhankelijke variabelen.

Gedurende de zoektocht naar een passend regressiemodel zijn meerdere bruikbare modellen bekomen. Deze modellen allemaal bespreken, zou te omslachtig zijn voor deze thesis en ons niet verder brengen. Daarom volgt in dit hoofdstuk de bespreking van een beperkt aantal van de modellen en hoe we hier toe zijn gekomen.

8.1 Samenstelling van statistieken

Om een degelijke raming te kunnen opstellen, zijn dus ook een breed gamma aan variabelen nodig. Hierbij werd geopteerd om zowel verkeersgebonden parameters als conjunctuurindicatoren op te nemen. Ik verwijs u graag door naar de bijlage waar u een overzicht krijgt van de gebruikte of overwogen variabelen.[42] Uit al deze variabelen hebben we aan de hand van intuïtieve voorkeur alsook SPSS een kleine selectie gemaakt van enkele variabelen die we graag in de regressie zagen terugkomen. Dit is feite de eerste schifting. Naast de afhankelijke variabele of de te schatten variabele, zien we in onderstaande tabel de variabelen die onze interesse kregen. In bijlage vindt u een individuele trendschatting per variabele[43] en de daarbij best scorende functie. Verder vindt u in volgend onderdeel de verantwoording van de gekozen variabelen.

[42] Zie Bijlage 3: Bronnen opgenomen variabelen
[43] Zie Bijlage 4: Individuele regressie per variabele

Afhankelijk		Personenwagens Vlaamse Gewest
Onafhankelijk	1	Jaar
	2	Vervangingsgraad
	3	Voertuigen buiten gebruik gesteld
	4	Bezettingsgraad België autosnelwegen
	5	Verkeersdoden Vlaamse Gewest per 100.000 inwoners
	6	Bevolking Vlaamse Gewest
	7	Percentage bevolking boven 80 jaar
	8	Aantal huishoudens
	9	Index van consumptieprijzen
	10	Gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden in euro
	11	Reële benzineprijs
	12	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen
	13	Treinen België
	14	Voertuigenpark de Lijn totaal
	15	Afgelegde afstanden in België
	16	Lengte van het Belgische autosnelwegennetwerk in km

Tabel -8.1: (Mogelijke) Variabelen voor regressiemodel

8.2 Endogene versus exogene variabelen

Aangezien we maar over beperkte data beschikken en onze tijdreeks maar 29 perioden teruggaat, moeten ook het aantal verklarende variabelen beperkt zijn. Een tweede schifting dringt zich op. Met dit model wordt getracht het aantal personenwagens te schatten. Zo een variabele wordt de afhankelijke of endogene variabele genoemd. De andere variabelen die deel uitmaken van het model, zijn hier de onafhankelijke of exogene variabelen. Maar zijn onze gekozen variabelen wel onafhankelijk? Dit blijkt niet het geval te zijn.

Endogene variabele: De variabele die verklaard moet worden m.b.v. de exogene variabelen, ook wel afhankelijke variabele. Meer concreet is dit een variabele in een model waarvan de waarde veranderd als gevolg van de verandering van de waarde van andere.

Exogene variabele: Een gegeven variabele, van buiten het model. Wordt gebruikt om een endogene variabele te verklaren en is dus een variabele in een model die, als hij verandert van waarde, de verandering van de waarde van andere variabelen tot gevolg heeft, maar niet op zijn beurt door variabelen van het model wordt beïnvloed.

Vergelijking -8.2: Verklaring endogene versus exogene variabele

Zo kan men zich inbeelden dat het wagenpark van het Vlaamse Gewest gerelateerd is aan de vervangingsgraad van dit wagenpark, maar de omgekeerde link kan ook gelegd worden. Als deze variabele opgenomen wordt in het model, verkrijgt men een cirkelverband. Ook de bezettingsgraad en de buitengebruikstelling van een wagen als het aantal verkeersdoden vallen om diezelfde reden af als mogelijke variabelen. Let wel, in een ingewikkeld model kan er voor gezorgd worden dat deze variabelen toch opgenomen kunnen worden. Het is dus geen verplichting, maar in dit geval eerder een noodzaak, om deze variabelen uit het model te houden.

Tegelijk zijn ook de variabelen die op het eerste zicht correleren uit het model geschrapt. De eerder verdwenen variabele "vervangingsgraad" lijkt vrij nauw aan te sluiten bij de ook al geschrapte variabele "Voertuigen buiten gebruik gesteld". Omwille van diezelfde reden hebben we ook besloten de variabele "Treinen" te schrappen, aangezien we reeds de variabele "Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen" hebben opgenomen.

8.3 Verantwoording gekozen variabelen[44]

A. Tijdsgebonden factoren

Vooraleer de meer betekenisvolle variabelen besproken worden, lijkt het ons ook nuttig om te zien of de grootte van het wagenpark van het Vlaamse Gewest tijdsgebonden is. *(Variabele nr°1)*

B. Economische wijzingen

Van een agrarische samenleving zijn we geëvolueerd naar een industriële samenleving om vervolgens te evolueren naar een netwerkeconomie. Gedurende al die jaren heeft de mondialisering en de globalisering van de markt geleid tot een substantiële toename van de mobiliteit. Tussen 1970 en 2000 steeg het bruto binnenlandse product in België met iets meer dan 108%. Gaandeweg werd deze welvaart verdeeld over het gros van de bevolking, dat haar koopkracht zag stijgen. Deze koopkracht heeft ontegensprekelijk geleid tot meer bestedingen aan mobiliteit (meer verplaatsingen, hoger autobezit, enz.)

Uit de verschillende huishoudbudgetenquêtes van het NIS blijkt dat het aandeel van het totale huishoudbudget dat gezinnen aan verkeer en vervoer besteden, toeneemt. Dit zijn dus zeker variabelen waar aandacht aan besteed dient te worden. Omdat hier op dit moment te weinig gegevens over beschikbaar zijn, hebben we ons beperkt tot het gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden in euro. *(Variabele nr°10)*

Andere economische wijzigingen trachten we op te vangen door zowel het verloop van de index van consumptieprijzen als die van de reële benzineprijs. De index wordt maandelijks bijgehouden en weerspiegelt de evolutie van de levensduurte. In de index worden de producten en diensten opgenomen die representatief zijn voor het koopgedrag van de Belgische consument. De reële benzineprijs weerspiegelt dan weer

[44] Bron: MIERMANS, W., HANNES, E., *Inleiding in de verkeerskunde*, Diepenbeek, Universiteit Hasselt, 2005.

de kost van mobiliteit. Omdat zoals reeds eerder vermeld de beschikbare tijdreeks vrij beperkt is, hebben we gekozen om enkel de reële benzineprijs op te nemen. *(Variabelen nr°9 en 11)*

C. Demografische factoren

Daarnaast hebben ook demografische factoren een rol gespeeld: in eerste plaats door de bevolkingsgroei. Zo nam de bevolking in het Vlaamse Gewest in de periode 1970-2002 met meer dan een half miljoen toe (+10%). (*Variabele nr°6*)

In de tweede plaats is er druk vanuit de leeftijdsopbouw. Een hoger aandeel actieven en het langer vitaal blijven van een groeiend aandeel ouderen gaat immers gepaard met een hogere verkeersdeelname. We hebben getracht dit in kaart te brengen door het percentage van de bevolking boven 80 jaar te schatten. *(Variabele nr°7)*

Ook de gezinsverdunning en de toename van het aantal huishoudens *(Variabele nr°8)* zijn van invloed op het aantal verplaatsingen. Alleenstaanden verplaatsen zich vaker en vooral vaker alleen dan mensen uit "méérpersoonsgezinnen". In het Vlaamse Gewest daalde tussen 1970 en 2002 het aantal personen per huishouden van 3,14 naar 2,42.

Ook de keuze van vervoerswijze kan bepalend zijn. Ook de sociale acceptatie en de emotionele attitude kunnen de modale keuze wat beïnvloeden, vooral indien snelheid en kosten tussen modi weinig verschillen. Ook het ruimtelijke beleid van de overheid speelt een rol. Mensen kregen de kans om verder van het werk en de stedelijke voorzieningen te wonen. Grote winkelcentra en bedrijventerreinen werden opgericht op plaatsen die alleen gemakkelijk per auto te bereiken zijn. Door deze ruimtelijke versnippering van functies nam de vraag naar vervoer en de verplaatsingsafstanden fors toe. Uit statistieken bleek verder dat 70% van de Vlamingen die naar hun werk gaan, dit met de auto doen. *(Variabelen nr°12, 13 en 14)*

Vlaanderen is op dit ogenblik uitgerust met het dichtste verharde wegennet, met het dichtste spoorwegnet, en op Nederland na, met het dichtste waterwegennet van Europa. We willen zien of ook de lengte van het Belgische autosnelwegennetwerk een rol speelt. *(Variabele nr°16)*

Ook externe kosten/gevolgen, zoals milieuverontreiniging en verkeersongevallen, stress, enz. kan men in beschouwing nemen. De totale maatschappelijke kost van verkeersongevallen (productiviteitsverlies, verlies van menselijke waarde, materiele schade, gezondheidszorg) in het Vlaamse Gewest werd in 1999 al naargelang de bron, de kostenaspecten en de methodiek geraamd op minimaal 0.8 miljard euro tot ongeveer 4 miljard euro (Deschamps, Mobiliteitscel). De sterk toegenomen verkeersdrukte brengt heel wat verkeersongevallen met zich mee, met doden, zwaar- en lichtgewonden. België en Vlaanderen hebben de trieste eer koplopers te zijn in Europa qua dodelijke slachtoffers per 100.000 inwoners, al gaan de cijfers de laatste jaren wel de goede richting uit. *(Variabele nr°5)*

Uit de verkeerstellingen van de Directie Wegen van het Ministerie van Verkeer en Infrastructuur en berekeningen van het NIS blijkt dat de verkeersdrukte op onze wegen op 10 jaar tijd met meer dan een kwart is toegenomen[45]. In 1990 werd op de Belgische wegen door alle gemotoriseerde voertuigen samen 70,28 miljard km afgelegd, in 2000 waren dat er al 90,04. Volgens Febiac zou de "totale personenkilometerproductie" in België rond 2010 zijn hoogtepunt bereiken. *(Variabele nr°15)*

Door deze intuïtieve eliminatie komen we tot volgende selectie van variabelen:

Afhankelijk		Personenwagens Vlaamse Gewest
Onafhankelijk	1	Jaar
	2	Bevolking Vlaamse Gewest
	3	Percentage bevolking boven 80 jaar
	4	Aantal huishoudens
	5	Gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden in euro

[45] Zie bron : Nieuwsflits 15, *Op 10 jaar is verkeersdrukte met meer dan kwart toegenomen,* 2002 op website www.statbel.fgov.be

6	Reële benzineprijs
7	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen
8	Voertuigenpark de Lijn totaal
9	Afgelegde afstanden in België
10	Lengte van het Belgische autosnelwegennetwerk in km

Tabel -8.2: Intuïtieve selectie variabelen

Een eerste intuïtieve selectie van variabelen is gemaakt. Jammer genoeg zijn perfecte tijdreeksen zonder ontbrekende waarden eerder een uitzondering dan de regel. Ook hier klopt deze stelling en dus moet er gekeken worden op welke manier deze waarden opgevuld kunnen worden. In volgende paragraaf wordt dit probleem behandeld.

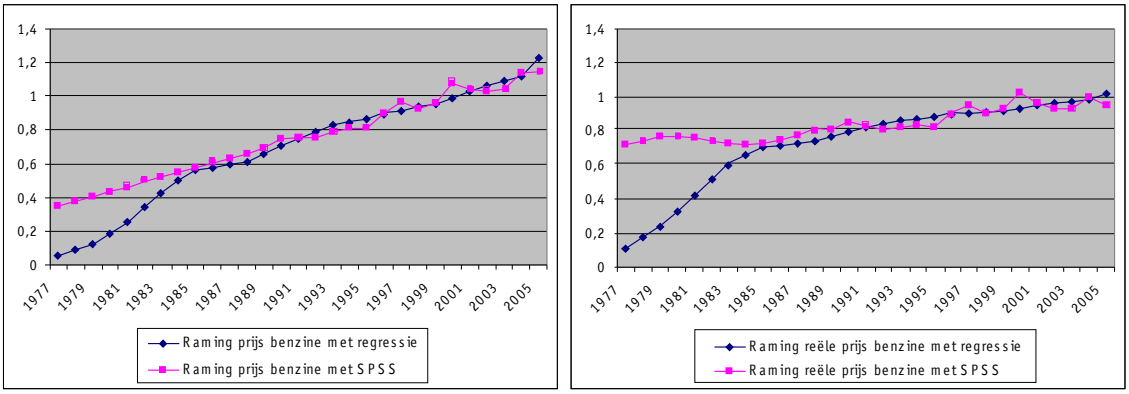
8.3.2 Missing Values[46]

Een belangrijk onderdeel bij een regressie is hoe met 'missing values' omgegaan wordt. Ontbrekende waarden kunnen immers problematisch zijn voor de analyse van tijdreeksen. In vele gevallen is binnen een tijdreeks een duidelijke trend aanwezig en kan een ontbrekende waarde eenvoudig ingevuld worden. Zo kan men immers met SPSS waarden laten opvullen door het gemiddelde, de mediaan, een lineaire interpolatie of trend. Deze methoden zijn vaak voldoende, maar niet in alle gevallen. Hieronder kunt u de beschrijving lezen van hoe in deze thesis getracht is de ontbrekende waarden voor de gemiddelde en reële benzineprijs op te vullen.

Op dit moment waren enkel gegevens beschikbaar over de benzineprijzen tussen 1990 en 2004. Omdat onze regressie de periode 1977-2005 beslaat, is er een tekort aan gegevens. De eerste opvulling door SPSS is gebeurd met een lineaire trend. U kan in onderstaande grafiek zien hoe de waarden evolueren van 1977 tot 1990. Als deze waarden gedeeld worden door de index van de consumptiegoederen geldig en gekend voor die jaren, wordt wel een vreemd resultaat verkregen. Zo is de reële benzineprijs

[46] Zie Bijlage 5: Missing values benzineprijs

eind jaren '80 vrij stabiel tussen 0,7 à 0,8 euro, terwijl net op dat moment de tweede oliecrisis de kop opsteekt[47].



Figuur -8.1: Raming benzineprijs (links) en reële benzineprijs (rechts)

Daarom lijkt het ook interessant om een andere methode van opvulling van deze ontbrekende waarden na te gaan. Omdat ook de cijfers in verband met de index van de consumptieprijzen[48] bekend zijn, kan een regressie onderzocht worden tussen de benzineprijs en deze index. Er kan immers vermoed worden dat, aangezien energie een onderdeel is van deze index, de benzineprijs gerelateerd is en te voorspellen valt aan de hand van die index. Na berekening met SPSS is volgende regressie voorgesteld:

Regressie

MODEL: MOD_1.
Independent: INDEX VAN CONSUMPTIEGOEDEREN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
BENZINEPRIJS_	**LIN**	**,898**	**13**	**114,43**	**,000**	**-,7452**	**,0164**	
BENZINEPRIJS_	LOG	,895	13	110,76	,000	-6,7135	1,6528	
BENZINEPRIJS_	QUA	,898	12	53,00	,000	-,3254	,0081	4,1E-05

Tabel -8.3: Regressie van benzineprijs

[47] Oliecrisis van 1979: Na de eerste oliecrisis van 1973 stegen de olieprijzen in 1979/1980 wederom sterk. De oorzaak lag in de onrust in het Midden-Oosten waar de Sjah van Perzië, Mohammed Reza Pahlavi, moest vluchten om plaats te maken voor de Iraanse geestelijke leider Ayatolla Khomeini. Het nieuwe regime zette de olie-export weliswaar weer in gang, maar bood een lager volume aan op de markt waardoor de prijzen stegen.

[48] Zie Bijlage 5: Missing values Benzineprijs

Omwille van de R^2-waarde, de hoge F-waarde en zijn gemakkelijkheid, haalt de lineaire functie het van de anderen. In bovenstaande grafiek kan u zien welke resultaten deze regressie ons levert. U ziet nu ook duidelijk de sterke stijging van de benzineprijs tot de midden jaren ’80 met daarna de meer geleidelijke opgang van de prijzen.

De tweede methode, aan de hand van de regressie, werd uiteindelijk gebruikt om de 'missing values' van de variabele reële benzineprijs op te vullen, maar dan blijven de andere variabelen nog over. Let wel dat, voor die variabelen, in de meeste gevallen moeilijk een regressie kan gebeuren. Zo is er bij de andere variabelen niet altijd een verband met andere indicatoren duidelijk. Voor deze variabelen is er dan ook geopteerd om aan de hand van SPSS of Excel-trendlijnschatting deze gaten op te vullen. De resultaten van de uiteindelijke regressie moeten dus ook met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Omdat toekomstige waarden van alle variabelen nodig zijn om een schatting te maken voor de jaren 2005 tot 2015, dringt zich een vergelijkbaar probleem op: op welke manier kunnen deze cijfers bekomen worden. Omwille van het korte tijdsbestek waarin we deze studie moeten afronden, is er niet de tijd de opvulling te baseren op andere reeds gevoerde studies. Voor alle variabelen is er getracht op een dergelijke manier en aan de hand van SPSS en EXCEL een voorspelling op te stellen.

Een laatste opmerking hierbij is dat in de loop van het academiejaar de Universiteit Hasselt een nieuwe overeenkomst afsloot met het bedrijf dat SPSS in licentie geeft: daardoor werd ook de nieuwe versie van SPSS beschikbaar en daarin zit nu een meer geavanceerde methode voor de analyse en berekening van de 'missing values'. Bij de verwerking van data werd nog beroep gedaan op de vorige versie. Voor het op punt stellen of het verbeteren van deze 'missing values' zou men zich hier in kunnen verdiepen.

8.4 Directe en stapsgewijze regressie

Om een multipele regressieanalyse uit te voeren moet een afhankelijke variabele worden geselecteerd en tevens een of meerdere onafhankelijke variabelen. Deze onafhankelijke variabelen kunnen allemaal tegelijk of stapsgewijs ingevoerd worden in de regressievergelijking. Bij de stapsgewijze methode veranderen de regressieparameters bij iedere stap.

De methode 'ENTER' is de standaard instelling van SPSS. Met behulp van deze methode worden de geselecteerde onafhankelijke variabelen allen tegelijkertijd (als één blok) in de analyse opgenomen. Maar buiten deze methode bestaan er binnen SPSS nog verschillende andere methoden voor het invoeren van variabelen in de regressievergelijking:

- 'FORWARD' selectie: steeds wordt de variabele met de grootste F-waarde opgenomen, voor zover die statistisch significant is;
- 'BACKWARD' eliminatie: alle variabelen worden in het model opgenomen waarna de variabelen met de kleinste (niet-significante) F-waarde geëlimineerd worden;
- 'STEPWISE' selectie: een combinatie van de reeds genoemde technieken waarbij variabelen stapsgewijs worden ingevoerd maar ook weer verwijderd als de F-waarde te klein wordt. Als criterium bij opname of eliminatie van variabelen geldt de F-waarde bij een bepaald significantieniveau.

Bij deze stapsgewijze methoden worden alleen variabelen opgenomen, die een statistisch significante rol spelen in de regressievergelijking. Voor de opstelling van ons model is er gebruik gemaakt van de 'ENTER' en de 'STEPWISE'-methode. Deze beide regressies kan u terug vinden in de bijlagen. Omdat de bespreking van deze beide methodes slechts in kleine details van elkaar verschillen, zal enkel de “ENTER”-methode behandeld worden. Later in dit werk zal meermaals verwezen worden naar de resultaten van deze regressie.

8.5 Eerste beoordeling van data

A. Significantie en aanvaardbaarheid van het model

In bijlage kunt u een eerste overzicht zien van de resultaten die SPSS voorstelt bij het stapsgewijs toevoegen van variabelen. Op het eerste zicht zien de statistieken er belovend uit. De ANOVA-tabel vertelt ons iets meer over de aanvaardbaarheid van dit model vanuit een statistisch perspectief. Uit deze tabel valt af te lezen welke variantie wel verklaard wordt door het model (onder 'Regression') en welke niet ('Residual'). De verhouding 'Regression-Residual' is zeer hoog, wat een goed teken is.

Ook de F-waarde van het model is, na het toevoegen van de variabelen, vrij hoog (1.929,88) en dus significant, wat betekent dat gebruik maken van dit model een hogere kans op een goed resultaat geeft dan het gemiddelde te gokken. De keuze van de 'STEPWISE'-methode houdt in dat ook alle opgenomen parameters significant zijn. Voor de 'ENTER'-methode is dit niet het geval. Enkele van de door ons opgedrongen variabelen zijn dan ook niet significant. Het lijkt dus beter om deze variabelen uit het model te bannen, maar later zal blijken dat deze variabelen toch behouden kunnen blijven.

B. Verklaarde variantie

Ook de R^2-waarde is zeer hoog. Deze R^2-waarde is de determinatie-coëfficiënt en geeft het percentage verklaarde variantie weer. Meer dan 99% van de variantie wordt verklaard door het model. Omdat het hier over een multipele regressie gaat, is vooral de adjusted R^2-waarde belangrijk, maar ook deze is groter dan 99%. Met gebruik van dit model wordt de 'Error' van onze schatting geraamd op slechts ± 21.000 wagens.

C. Autocorrelatie

Van bijzonder belang bij de regressieanalyse is de mate waarin opeenvolgende waarnemingen onderling correleren. Dit is de zogenaamde autocorrelatie of seriële

correlatie, die vooral kan optreden wanneer de onafhankelijke variabele de tijd (T, bijv. het jaar) weergeeft. Autocorrelatie in de afhankelijke variabele Y heeft de neiging de schattingen te beïnvloeden, zodat we niet meer weten of onze parameters goed zijn. Ten einde na te gaan of er autocorrelatie voorkomt wordt de zogenaamde 'Durbin-Watson'-statistiek (D) berekend:

$$D = \frac{\sum \left(e_t - e_{t-1}\right)}{\sum \left(e_t^{\,2}\right)}$$

waarbij e_t = foutterm op tijdstip t: Y - Y'

Vergelijking -8.3: Berekening Durbin-Watson statistiek

De 'Durbin-Watson' statistiek varieert van 0 tot 4; ook hier geldt dat er geen absoluut criterium voor de ernst van de autocorrelatie is. Een waarde van ongeveer 2 wijst op non-correlatie, een waarde rond de 0 betekent positieve correlatie en een waarde van 4 komt neer op negatieve correlatie. De 'Durbin-Watson'-waarde van dit model bedraagt 1,796 wat dus een zeer goed resultaat is.

D. Gestandaardiseerde coëfficiënten

Bij multipele regressie zijn de parameters niet rechtstreeks vergelijkbaar. Om de parameters vergelijkbaar te maken, kunnen we de variabelen in de regressieanalyse standaardiseren (het gemiddelde van iedere variabele wordt nul en de standaarddeviatie één). Die bekomen coëfficiënten, de bèta's, variëren meestal tussen –1 en +1 en kunnen direct met elkaar vergeleken worden. Het is de absolute waarde van die bèta die ons meer verteld over de invloed van die parameter. Voor dit model zien we dat vooral de 'Afgelegde afstanden in België' en de 'Bevolking Vlaamse Gewest' een belangrijke invloed hebben. De andere variabelen spelen slechts een figurantenrol.

E. Multicollineariteit

Bij meervoudige regressie kan multicollineariteit optreden wanneer de onafhankelijke variabelen onderling sterk correleren: het effect op de afhankelijke variabele Y wordt dan arbitrair. Immers, beide onafhankelijke variabelen 'verklaren' vrijwel dezelfde variatie in Y. Er is geen absolute regel wanneer multicollineariteit 'ernstig' wordt. De oplossing is om één van de twee onderling correlerende onafhankelijke variabelen uit de analyse te verwijderen.

In SPSS kan bij regressieanalyse worden opgegeven dat 'Collinearity Diagnostics' moeten worden berekend. In de tabel met de regressiecoëfficiënten worden dan de tolerance en de 'variance inflation factor' (VIF) gegeven (De VIF = 1 gedeeld door de tolerantie). Een lage tolerantie gaat gepaard met een hoge VIF-waarde en wijst op instabiliteit van de regressiecoëfficiënt. De 'Tolerance'-waarde geeft het percentage weer van de variantie in een parameter die niet kan verklaard worden door andere parameters. Lage waarden kort bij nul zijn een teken dat multicollineariteit of sterke samenhang tussen verschillende variabelen aanwezig is. Dit kan ook gezien worden aan de VIF-score. Uitgaande van de cijfers zien we dat multicollineariteit aanwezig is binnen het model. Het is dus duidelijk dat dit model last heeft van deze perikelen.

Er wordt ook een tabel met meer gedetailleerde collineariteitsgegevens geboden. Als we enkel de onderste regel beschouwen, of de ‘dimensie’ met de hoogste ‘condition index’, zien we dat twee waarden zeer dicht bij 1 liggen waardoor vrijwel zeker sprake is van multicollineariteit. Dit kan ook afgelezen worden van de 'eigenvalue’s' die allemaal kort bij nul liggen.

F. Beoordeling grafieken

Het histogram toont ons hoe de 'Standardized Residual' de normaal verdeling volgt. Een 'residual' of restterm is het verschil tussen een geobserveerde en een geraamde waarde van de afhankelijke variabele. Eén van de veronderstellingen van een lineaire multipele regressie is, zoals eerder vermeld, dat de 'error'-termen normaal verdeeld

zijn. Het is dan ook belangrijk dat het histogram ongeveer deze normaal-verdeling volgt. Voor dit model is dit niet optimaal, maar toelaatbaar. Een andere methode om dit te controleren is als we een P-P Plot nemen van de resttermen, die dan de 45°-lijn zouden moeten volgen. Dat is hier wel het geval. We concluderen dat aan de hypothese van de resttermen voldaan is.

8.6 Tweede beoordeling van data

Een tweede keuze van variabelen is gemaakt en een eerste beoordeling ook. Maar was eerst niet een onderzoek nodig naar de onderlinge tijdreeksen die gebruikt werden? Daarom volgt hieronder de beoordeling van deze tijdreeksen aan de hand van de mate van correlatie tussen de observaties, en dit over de periode van de tijdreeks heen. Aan de hand hiervan willen we zien of een gegeven tijdreeks stationair is of niet.

Stationariteit is immers belangrijk voor de analyse van tijdreeksen. Als er geen rekening wordt gehouden met dit verschijnsel, dan leidt regressie-analyse vaak tot foute conclusies, omdat niet voldaan is aan de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan de regressie-analyse. Zo geldt dat statistische methoden voor zogenaamd stationaire reeksen tot misleidende uitkomsten kunnen leiden wanneer ze worden toegepast op niet-stationaire reeksen. Omdat in voorgaand onderdeel hiermee geen rekening werd gehouden, gaan we nu alsnog controleren of onze regressie betekenis heeft.

Een tijdreeks is stationair indien het gemiddelde, de variantie en de covariantie van de tijdreeks niet afhankelijk zijn van het tijdstip van meting. Meer concreet wil dit zeggen dat twee waarden enkel afhankelijk zijn van de periode tussen de twee waarden, maar niet van de tijd op zich. Voor een stationaire tijdreeks verandert dus het gemiddelde niet na bepaalde tijd.

Om te weten of een gegeven tijdreeks stationair is of niet, kan men de autocorrelaties van een gegeven tijdreeks gaan bekijken. Autocorrelatie betekent letterlijk: samenhang met zichzelf. Bij tijdreeksen duidt autocorrelatie op de samenhang van waarnemingen op een bepaald tijdstip met waarnemingen van dezelfde reeks op een eerder tijdstip. Met andere woorden, indien autocorrelatie optreedt zijn opeenvolgende waarnemingen niet onafhankelijk van elkaar. Het nagaan van autocorrelatie is een belangrijk instrument bij tijdreeksanalyse. Hieronder vindt u hoe we de autocorrelatie berekenen:

$$r_k = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} \left(Y_i - \overline{Y}\right)\left(Y_{i+k} - \overline{Y}\right)}{\sum_{i=1}^{N} \left(Y_i - \overline{Y}\right)^2}$$

waarbij

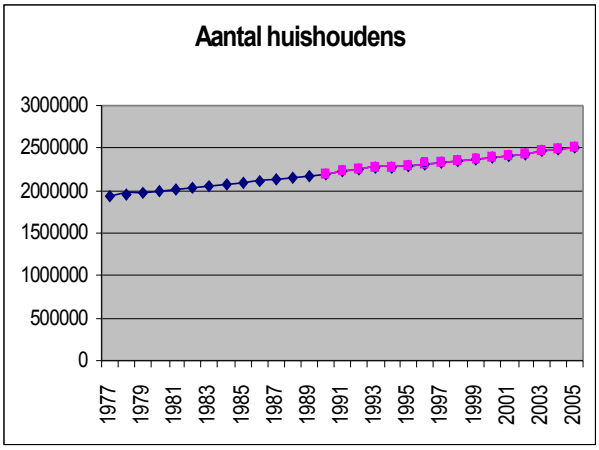
- r_k . de autocorrelatie voor een bepaalde k-lag
- Y_i = de waarde van de tijdreeks bij periode i
- Y_{i+k} = de waarde van de tijdreeks bij periode i+k
- $\overline{Y}$ = de gemiddelde waarde van de tijdreeks.

Vergelijking 8.4: Berekening autocorrelatie

Als de tijdreeks stationair is, zal de waarde van r_k snel dalen naar nul indien k toeneemt. Moest dit echter niet gebeuren en er eerder een trend aanwezig is, dan zal r_k maar geleidelijk dalen naar nul. Om te bepalen of de autocorrelatie van lag k significant verschillend is van nul, kunnen we volgende hypothese stellen:

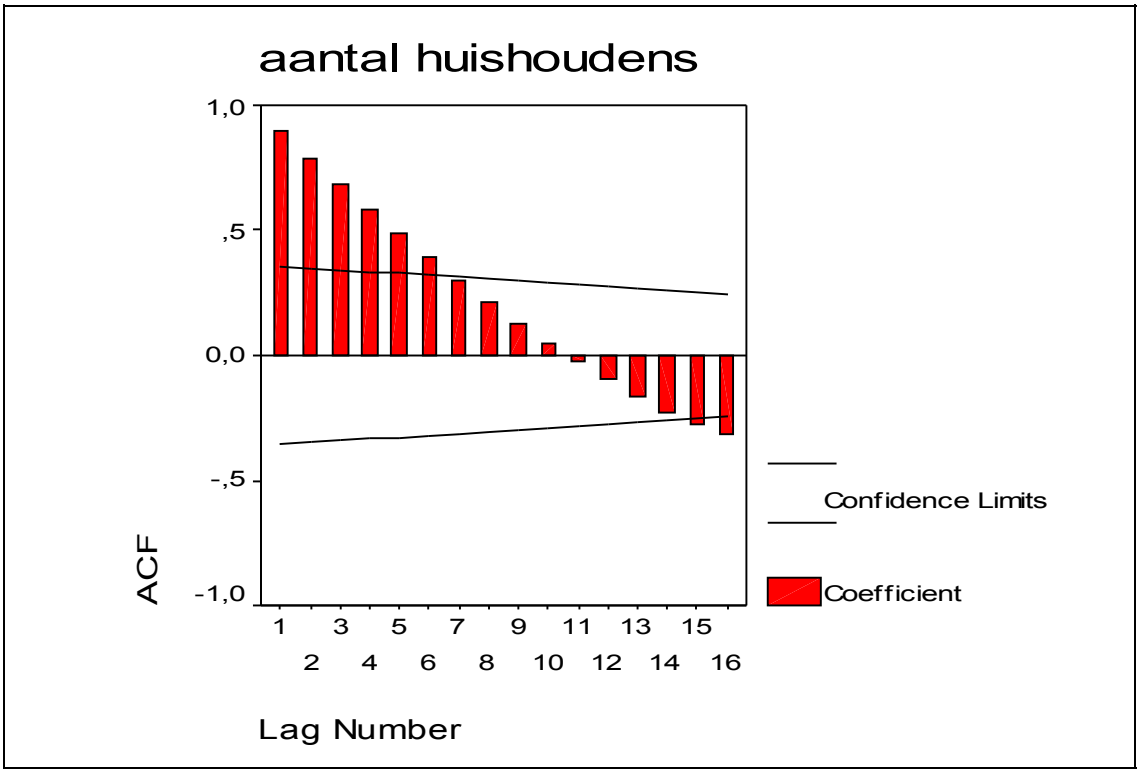
$$\begin{cases} H_0: \rho_k = 0 \\ H_1: \rho_k \neq 0 \end{cases}$$

Voor iedere k geldt dat we de nulhypothese verwerpen indien $|r_k| > 2/\sqrt{n}$, waarbij n het aantal observaties is. Deze vuistregel geeft ons een 95% betrouwbaarheidsinterval. Deze waarden kan men laten berekenen door SPSS en dan verkrijgt men de ACF-curves. Het zou ons te ver afleiden om alle ACF-curves te bespreken van de variabelen. Hieronder volgt daarom de bespreking van een ACF-curve van een willekeurig gekozen variabele, het aantal huishoudens in België.



Figuur 8.2: Aantal huishoudens (missing values in blauw)

U ziet dat een duidelijke positieve trend zich voordoet voor de tijdreeks "Aantal huishoudens in België". We kunnen dus ook vrij hoge autocorrelatie-coëfficiënten verwachten. De output van SPSS bevestigt ons vermoeden. In onderstaande kader ziet u de ACF-curve in cijfers als grafisch. De waarden dalen zeer traag en zijn niet significant. Ook de 'Box-Ljung'-waarde geeft dit weer. De kans dat zo een 'Box-Ljung'-waarde verkregen wordt onder de nulhypothese "de som van de autocorrelaties is nul" kan men in de laatste tabel zien. De waarde is overal nul, de tijdreeks is dus niet stationair.



Figuur -8.3: Grafische voorstelling ACF-waarden variabele "Aantal huishoudens"

Autocorrelations: Aantal huishoudens

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,894	,176	. □******.**********	25,660	,000
2	,789	,173	. □******.*********	46,388	,000
3	,686	,170	. □******.*******	62,656	,000
4	,586	,167	. □******.*****	74,994	,000
5	,488	,163	. □******.***	83,912	,000
6	,394	,160	. □*****.**	89,966	,000
7	,302	,156	. □******	93,682	,000
8	,213	,153	. □**** .	95,627	,000
9	,129	,149	. □*** .	96,375	,000
10	,050	,145	. □* .	96,493	,000
11	-,025	,141	. *□ .	96,525	,000
12	-,096	,138	. **□ .	97,009	,000
13	-,162	,133	. ***□ .	98,484	,000
14	-,224	,129	.****□ .	101,504	,000
15	-,276	,125	*.****□ .	106,404	,000
16	-,317	,120	*.****□ .	113,336	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

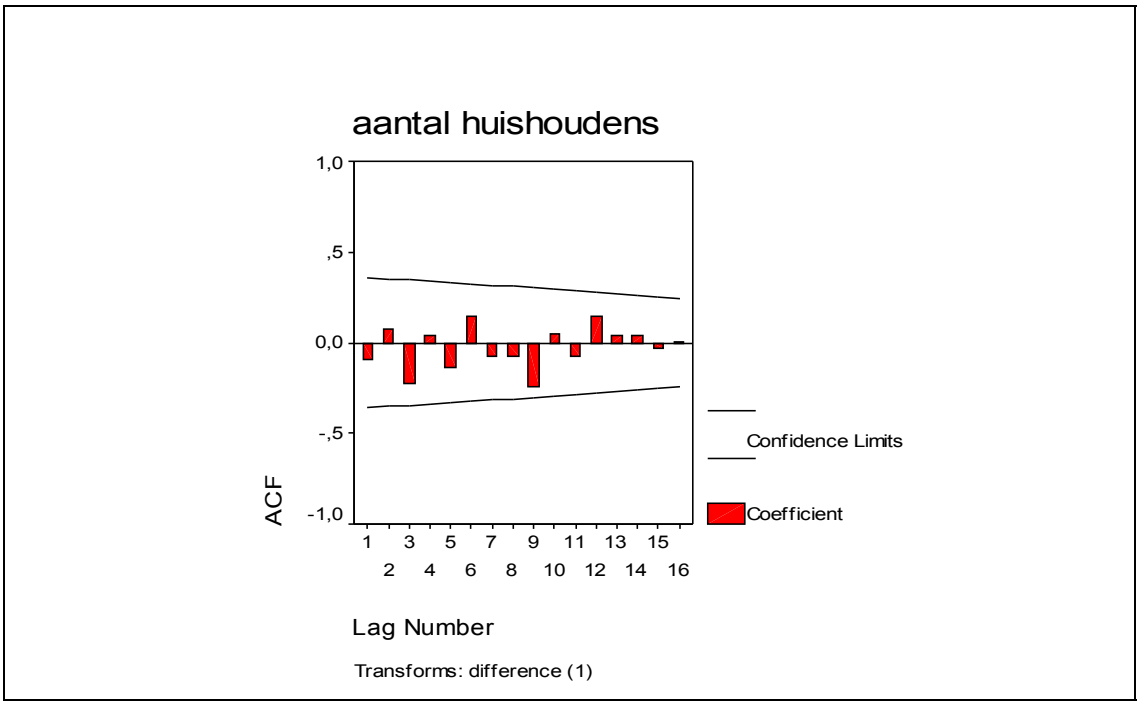
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Tabel -8.4: ACF-waarden en bijhorende 'Box-Ljung'-waarde en probabiliteit

U kan verder zien dat dit niet enkel voor deze tijdreeks geldt. Al de ACF-curves geven ongeveer ditzelfde beeld. Geen van de tijdreeksen is stationair. Er mag dus niet zomaar een regressie opgesteld worden. Als niet-stationaire reeksen worden gebruikt in econometrische modellen, kan immers het probleem van schijncorrelatie optreden. Een klassiek voorbeeld is de relatie tussen het bruto binnenlands product van een land en de cumulatieve regenval. Beide reeksen vertonen een trendmatig oplopend patroon, waardoor lineaire regressie een significant verband suggereert. Een verband wat uiteraard niet door theorie wordt ondersteund. Binnen het vak econometrie wordt dit ook wel 'spurious regression' genoemd.

Maar kan er dan op een andere manier stationariteit bekomen worden? Een niet-stationaire tijdreeks kan men nooit omvormen tot een stationaire tijdreeks, maar er kan wel op een andere manier stationariteit verkregen worden. Een goede manier om stationariteit te bekomen, is door de eerste verschillen te nemen van de tijdreeks. Op deze manier kan een trend die in de tijdreeks zit, verwijderd worden. Indien na één keer "differencing" de gegevens nog niet stationair zijn kan men nogmaals deze methode toepassen.

Als we terugkeren naar ons voorbeeld zien we dat deze eerste verschillen van de tijdreeks "Aantal huishoudens in België" wel stationair zijn. Alle waarden vallen binnen de gestelde grenzen. Ook de 'Box-Ljung'-waarde is vrij hoog. Bij lag 16 is er bijvoorbeeld al ±93% kans dat de vooropgestelde nulhypothese "de som van de autocorrelaties is nul" aangenomen wordt. Tijdreeksen die zelf niet stationair zijn, maar waarvan de eerste verschillen wel stationair zijn, noemen we geïntegreerde tijdreeksen van de eerste orde [of *I(1)*-tijdreeksen]. De eerste verschillen worden dan weergegeven met *I(0)*.



Figuur -8.4: Grafische voorstelling First Difference ACF-waarden variabele "Aantal huishoudens"

Autocorrelations: Aantal huishoudens

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,094	,179	. **□ .	,273	,602
2	,075	,176	. □* .	,453	,797
3	-,226	,173	. *****□ .	2,171	,538
4	,037	,169	. □* .	2,220	,695
5	-,134	,165	. ***□ .	2,879	,719
6	,148	,162	. □*** .	3,710	,716
7	-,078	,158	. **□ .	3,951	,785
8	-,079	,154	. **□ .	4,212	,837
9	-,239	,150	.*****□ .	6,739	,664
10	,047	,146	. □* .	6,841	,740
11	-,078	,142	. **□ .	7,142	,787
12	,143	,138	. □*** .	8,216	,768
13	,044	,134	. □* .	8,322	,822
14	,043	,129	. □* .	8,434	,866
15	-,028	,124	. *□ .	8,485	,903
16	,001	,120	. * .	8,485	,933

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Tabel -8.5: First Difference ACF-waarden en bijhorende 'Box-Ljung' waarde en probabiliteit

8.7 Een uitzondering: coïntegratie[49]

A test for cointegration can be thought of as

a pre-test to avoid 'spurious regression'situations.

C.W.J. Granger

Er is een uitzondering op de regel dat schijncorrelatie tussen niet-stationaire variabelen optreedt. Deze uitzondering doet zich voor als twee of meerdere tijdreeksen dezelfde stochastische trend hebben. In dat geval is, zoals Granger in een aantal publicaties in de jaren tachtig van de vorige eeuw heeft laten zien, een lineaire combinatie van die niet-stationaire tijdreeksen stationair. Het gevolg is dat de reeksen niet zullen divergeren: de reeksen zijn gecoïntegreerd. Economisch gezien bestaat er een lange termijn-evenwicht tussen de reeksen: de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabele hangen op een voorspelbare manier samen.

Hoe kunnen we nu te weten komen of onze regressie op basis van deze niet-stationaire tijdreeksen een waardevolle regressie is of niet? Hier zijn twee gangbare methodes voor, de 'Engle-Granger Test' en de 'Coïntegratie Regressie Durbin-Watson Test'.

[49] Zie bronnen:

- BENTZEN, J., ENGSTED, T., *Short- and long-run elasticities in energy demand; a cointegration approach*, Aarhus Denemarken, Butterworth-Heinemann, 1992.
- DE BOEF, S., *Modeling Equilibrium Relationships: Error correction models with strongly autoregressive data*, s.l., 2001.
- GRANGER, C.W., *Time Series Analysis, Cointegration, and Applications*, University of California, 15 blz. , s.l., 2004.
- GUJARATI, D.N., *Basic Econometrics*, New York, Mc Graw Hill, 2003.
- KEELE, L., DE BOEF, S., Not just for cointegration: Error Correction Models with Stationary Data, 19 blz., s.l., 2004.

8.7.1 De Engle-Granger test

Het principe van deze test is vrij logisch. Als een regressie bekomen is, kunnen de resttermen berekend worden. Als deze resttermen stationair zijn, is de kans groot dat dit model ook betekenisvol is. We gaan dus een unit root test uitvoeren op de resttermen en vervolgens kijken welke τ-waarde behaald werd voor de parameter. De regressie gebeurt volgens onderstaand model:

$$\Delta \hat{u}_t = \beta u_{t-1}$$

Vergelijking -8.4: Unit root test resttermen

De volgende waarden werden bekomen voor de 'ENTER'-methode:

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
Model		B	Std. Error	Beta		
1	Resttermen Enter-methode	-,902	,192	-,671	-4,700	,000

a Dependent Variable: First Difference Enter-methode

b Linear Regression through the Origin

Tabel -8.6: Resultaat Unit root test resttermen

De 'Engle-Granger 1 percent' kritische τ-waarde bedraagt –2,5899 en aangezien onze waarde (= -4,700) meer negatief is, kunnen we concluderen dat de resttermen van deze regressie *I(0)* zijn of met andere woorden stationair. Hieruit volgt dat de regressie gecoïntegreerd is en er dus geen sprake is van een 'spurious regression'. Deze regressie kan gezien worden als een volwaardig lange termijn-model.

8.7.2 Coïntegratie Regressie Durbin-Watson Test

Voorheen werd reeds het begrip 'Durbin-Watson' behandeld en hier doet het weer zijn intrede. Het is een alternatieve en snellere methode om na te gaan of een regressie gecoïntegreerd is of niet. Aan de hand van deze test trachten we te achterhalen of de resttermen gegenereerd worden door een AR(1)-proces.

$$\hat{\varepsilon} = \rho\, \hat{\varepsilon}_t + \upsilon_t$$

Vergelijking -8.5: AR(1)-proces resttermen

We stellen dan ook volgende hypothese:

$$\begin{cases} H_o : \hat{\varepsilon}_t \sim I(1) \rightarrow \text{Geen coïntegratie} \\ H_1 : \hat{\varepsilon}_t \sim I(0) \rightarrow \text{Wel coïntegratie} \end{cases}$$

Aangezien de 'Durbin-Watson'-waarde ook gekend is volgens volgende formule

$$d \approx 2(1 - \hat{\rho})$$

Vergelijking -8.6: Alternatieve formule Durbin-Watson-waarde

Indien een 'unit root' aanwezig is, is de geschatte ρ-waarde gelijk aan 1 en is dus de 'Durbin-Watson'-waarde 0. Dit wijst op afwezigheid van coïntegratie. Indien dit niet het geval is, kan de d-waarde groter dan de kritische waarde zijn. Dit houdt in dat er wel coïntegratie is. Zoals u in onderstaande tabel kan aflezen, is de waarde 1,796 en dit is ver boven de kritische waarde van 0,511. Zoals al eerder werd vermoed is er dus wel sprake van coïntegratie. Het eerder besproken model is dus betekenisvol en kan gebruikt worden voor de raming.

Model	R	R^2	Adjusted R^2	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,999	,998	,998	20946,260	1,796

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reële benzineprijs ongelood gemiddeld, Percentage boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autosnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaamse Gewest

b Dependent Variable: personenwagens Vlaamse Gewest

Tabel -8.7: SPSS-gegevens met Durbin-Watson-waarde

8.8 Eerste model: Het lange termijn-model

De testen hebben uitgewezen dat het model dat eerder bekomen werd dus toch betekenisvol is. Aan de hand van volgend model, kan dus op lange termijn het aantal personenwagens van het Vlaamse Gewest geschat worden:

Constante	Parameters		Variabelen
- 5.578.876,84			
+	163.932,89	x	Reële Benzineprijs ongelood gemiddeld
+	1,23	x	Bevolking Vlaamse Gewest
-	4.919.534,44	x	Percentage bevolking boven 80 jaar
+	39,68	x	Voertuigenpark de Lijn totaal
-	1.777,07	x	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen
+	22,17	x	Lengte van het Belgisch autosnelwegennetwerk in km
+	12.740,28	x	Afgelegde afstanden in België

Tabel -8.8: Coëfficienten van het eerste model (lange termijn)

Zoals u zelf ziet, voldoen verschillende van deze parameters aan de verwachtingen. Een stijging van de bevolking doet ons vermoeden dat ook het wagenpark zal toenemen. Verrassend zijn wel enkele andere parameters die net het tegenovergestelde beweren van wat verondersteld werd. Zo is immers moeilijk in te denken dat indien de reële prijs van benzine stijgt, ook het wagenpark toeneemt.

8.9 Eerste uitbreiding: Het Log-model

Het model dat hierboven bekomen werd, geeft ons een eerste raming, maar is voor ons weinig betekenisvol. Aangezien alle variabelen qua eenheden zo verschillend zijn, zeggen deze coëfficiënten, zelfs na omzetting tot gestandaardiseerde coëfficiënten weinig. Het is immers meer gebruikelijk te spreken in veranderingen in percentages dan in eenheden.

Om dit op te vangen kunnen we dit model omzetten naar een Log-Log Model. Op die manier kan een percentuele wijziging in de onafhankelijke variabele verklaren hoe de afhankelijke variabele percentueel veranderd. Dit model zegt meer naar de buitenstaander. Het is immers moeilijk te interpreteren dat een verandering van bezettingsgraad met één tiende een groot effect kan hebben, terwijl een daling van het aantal passagiers van de NMBS met 10.000 personen nauwelijks effect heeft. Als men deze getallen in percentages bekijkt, zal snel duidelijk worden wat de invloed van iedere variabele is. In bijlage vindt u de gegevens omtrent de kwaliteit van dit model. Een gelijke beoordeling als voorheen gedaan werd voor het eerste model, dient uitgevoerd te worden om enig idee te hebben over de kwaliteit van het Log-model. In onderstaande tabel ziet u de coëfficiënten van de eerste uitbreiding.

Constante	Parameters		Variabelen
- 16,363			
+	0,02686	x	Reële benzineprijs ongelood gemiddeld
+	3,22900	x	Bevolking Vlaamse Gewest
-	0,09190	x	Percentage boven 80 jaar
+	0,11000	x	Voertuigenpark de lijn totaal
-	0,18600	x	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen
+	0,03914	x	Lengte van het Belgisch autosnelwegennetwerk in km
+	0,35700	x	Afgelegde afstanden in België

Tabel -8.9: Coëfficienten van het Log-model

U ziet nu duidelijk welke parameters een grote invloed hebben. Dit kon eerder al wel uit de gestandaardiseerde coëfficiënten afgelezen worden, maar nu is het makkelijker om in percentages en dus ook elasticiteiten te spreken. Zo geldt nu bijvoorbeeld dat indien de bevolking toeneemt met 1%, er een toename van het wagenpark met ±3% kan worden verwacht. Zoals ook al het geval was bij het eerste model, zijn er nu weer variabelen die onze verwachtingen invullen en variabelen die op het eerste zicht intuïtief een foutief gedrag vertonen.

8.10 Tweede uitbreiding: Het 'Error Correction Mechanisme'

Niet alleen op lange termijn vormen deze parameters een relatie, ook op korte termijn zijn de bewegingen in de reeksen verbonden. Het gecoïntegreerd model daarentegen is enkel een lange termijn-model. Toch kan ook een korte termijn-model opgesteld worden. De relatie tussen de reeksen wordt dan beschreven in een zogenaamd foutencorrectiemodel of het 'Error correction mechanism'. Het systeem hoeft niet per se in evenwicht te zijn, maar heeft wel de neiging te tenderen naar het lange-termijn-evenwicht dat door de gecoïntegreerde relatie voorgeschreven wordt. Doel van dit 'Error correction mechanism' is om het short-run en long-run gedrag van de afhankelijke variabele met elkaar te linken.

Dit model bestaat uit twee componenten. Vooraleerst wordt een regressie opgesteld van alle tijdreeksen van de eerste verschillen van de oorspronkelijke tijdreeksen. Als tweede component van het model worden de resttermen van het gecoïntegreerd model (CM) in de regressie gebracht. De parameter van deze variabele dient wel negatief te zijn. De bedoeling van deze variabele is om verschillen in het verleden op te vangen en aan te wenden om het korte termijn-model te corrigeren, vandaar ook de benaming van dit model. Hieronder vindt u een weergave van zo een mogelijk model:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{m} \beta_i \Delta X_{t-i} + \gamma \mu_{t-1} + \varepsilon_i$$

Vergelijking -8.7: Formulering van een Error Correctie Mechanisme

Eventueel kunnen ook 'first differences' van het wagenpark uit het verleden ingevoegd worden. Als deze theorie in praktijk omgezet wordt, verkrijgen we volgend model.

Constante	Parameters		Variabelen
9.567,638			
+	108.543,405	x	diff Reële benzineprijs ongelood gemiddeld
+	1,393	x	diff Bevolking Vlaamse Gewest
+	5.887.261,993	x	diff Percentage boven 80 jaar
+	27,888	x	diff Voertuigenpark de lijn totaal
-	1.176,892	x	diff Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen
-	20,635	x	diff Lengte van het Belgisch snelwegennetwerk in km
+	5.993,471	x	diff Afgelegde afstanden in België
-	1,067	x	Resttermen Enter methode

Tabel -8.10: Coëfficienten van het Error Correction Model

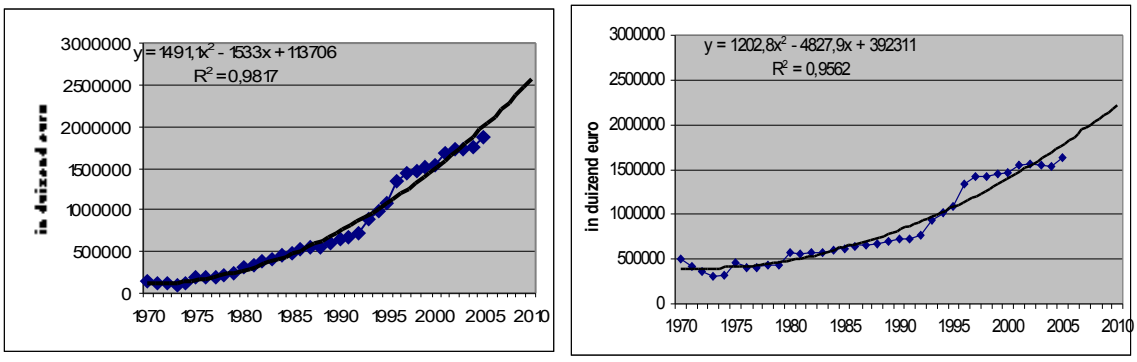
Het model heeft een goede R^2 en adjusted R^2 –waarde en ook de meeste andere kwaliteitscontroles van het model zijn lovend. Enkel de mate van significantie van de variabelen afzonderlijk laat te wensen over. Daar kan dus best nog aan geschaafd worden. Verdere data omtrent de regressie van dit model vindt u in bijlage.

HOOFDSTUK 9 BEPALING FINAAL MODEL

In dit laatste onderdeel van het econometrisch onderzoek wordt getracht alle ingrediënten om te zetten naar een betrouwbaar model, liefst voor zowel korte termijn- als lange termijnvoorspellingen en enigszins aanpasbaar. Meer gedetailleerde gegevens kan u vinden in de bijlage.

9.1 Raming aan de hand van historische gegevens

Deze thesis had een heel deel korter kunnen zijn, indien de raming kon gebaseerd worden op historische gegevens van de inkomsten uit de voorbije jaren. Dit is niet het geval. Eerst en vooral zijn accurate gegevens moeilijk opvraagbaar. Het heeft maanden geduurd om over enkele gegevens te beschikken omtrent de verkeersbelastingen, en dan nog is hier weinig uit af te leiden. De meeste gegevens geven immers een totaal aan verkeersbelastingen[50] weer, maar zoals reeds beschreven in het eerste deel van deze thesis hebben de verkeersbelastingen ondertussen een hele geschiedenis van veranderingen en toevoegingen ondergaan.



Figuur 9.1: Verkeersbelasting: gerealiseerde inkomsten (links) en geïndexeerde inkomsten (rechts)

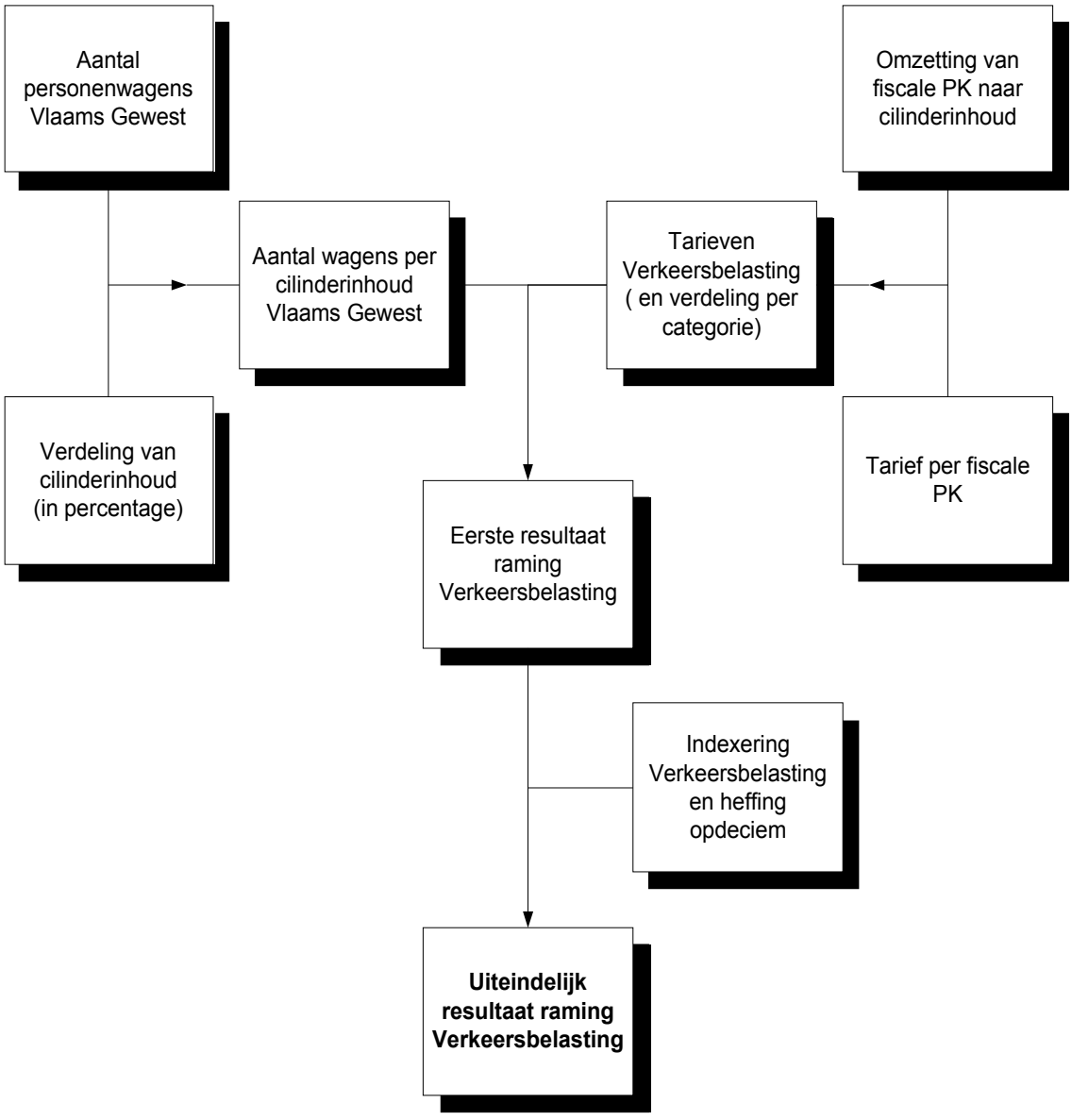
[50] Zie bron : VANDENDRIESSCHE, S., *Conjunctuurnota*, Federale Overheidsdienst Financiën, Studie- en Documentatiedienst,s.l., 2006.

Zo werd vanaf 1992 de belasting op inverkeerstelling mee in de cijfers opgenomen, in 1995 kwam daar het Eurovignet bij en in 1996 de accijnscompenserende belasting. Daar komt nog bij dat de verkeersbelastingen van federaal naar gewestelijk niveau overgeheveld werden. Vandaar dat het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap enkel over gegevens beschikt over de inkomsten en de specifieke verdeling naargelang de soort verkeersbelasting vanaf het jaar 2002.

Een raming opstellen aan de hand van dit geheel aan gegevens is dus ook weinig betrouwbaar. Dat volgt ook uit bovenstaande grafieken, waar aan de linkerkant de gegevens uitgezet zijn van de inkomsten voor de periode 1970 tot 2005, terwijl in de rechtse grafiek deze omgezet werden naar de reële inkomsten (geïndexeerde inkomsten). Door het toevoegen van extra belastingen en heffingen kan men de indruk krijgen dat de komende jaren de belastingen nog fors zullen toenemen.

9.2 Raming aan de hand van regressie

Alle elementen die noodzakelijk zijn om een raming op te stellen zijn nu aanwezig. Het is nu nog enkel de kunst deze op een verantwoorde manier aan elkaar te schakelen en een betrouwbaar en dynamisch model op te stellen. In volgende figuur ziet u een beknopte structuur van het econometrisch model. In volgend hoofdstuk zal één voor één iedere kader kort toegelicht worden.



Figuur 9.2: Structuur van raming verkeersbelastingen

9.2.1 Raming distributie cilinderinhoud van Vlaams wagenpark[51]

In de vorige hoofdstukken is er getracht een degelijke raming te maken van het aantal personenwagens van het Vlaamse Gewest alsook de te verwachten verdeling van de cilinderinhoud van het toekomstige wagenpark. Het is dan ook eenvoudig om nu te bepalen hoeveel wagens er zijn per categorie van cilinderinhoud. Omdat er bij de regressie zowel een korte als lange termijn-regressie is bekomen, zal dus ook hier een onderscheid gemaakt worden.

A. Aantal personenwagens Vlaams Gewest

De cijfers van deze raming vindt u in bijlage en zijn gebaseerd op de eerder bekomen regressie. De raming die volgt beslaat de periode 1998 tot 2015. Voor de jaren 1998-2005 werd er gebruik gemaakt van de reële cijfers. Voor de periode 2006-2015 werden de waarden van de regressie ingevuld.

B. Verdeling van cilinderinhoud (in percentage)

De data van dit onderdeel werden ook al eerder toegelicht en kan u in bijlage vinden, inclusief de geraamde verdeling van 2003 tot en met 2015. Voor de jaren 1998 tot en met 2002 werden de reële waarden, vrijgegeven door Febiac, opgenomen.

C. Aantal wagens per cilinderinhoud Vlaams Gewest

Zowel de verdeling van de cilinderinhoud als het aantal personenwagens binnen het Vlaamse Gewest zijn ons bekend, een simpele verdeling vertelt ons nu meer over de verdeling van cilinderinhoud van het Vlaamse wagenpark in absolute cijfers. Doordat er zowel een lange termijn-model als een 'Error Correction Model' werd opgesteld, volgen dus ook twee verdelingen. Deze kan u terugvinden onder de titel 'Short T' en 'Long T' die per categorie vermeld staan, maar daarvoor verwijs ik u naar de bijlagen.

[51] Zie Bijlage 9: Raming verkeersbelastingen

9.2.2 Bepaling tarief verkeersbelasting per cc-categorie[52]

Zoals reeds eerder vermeld bestaat er geen vaststaand tarief bij de verkeersbelastingen. Immers, ieder jaar kunnen deze gegevens geïndexeerd worden en ook de gemeenten kunnen met behulp van de opdeciemen de tarieven beperkt doen variëren. Het is dus niet zo vanzelfsprekend om een voorspelling te maken van de verkeersbelastingen terzelfdertijd dat de tarieven afhankelijk zijn van een index. Er is dan ook geopteerd om in eerste fase een ruwe schatting te maken van de verkeersbelasting en om deze dan naderhand te indexeren en de bijhorende opdeciemen te berekenen.

A. Tarief per fiscale pk

De tarieven per fiscale pk zijn gekend. Omdat later een indexering volgt, is hier gebruik gemaakt van de niet-geindexeerde bedragen.

B. Omzetting fiscale pk naar cilinderinhoud

Eerder werden al vijf verschillende categorieën van verschillende cilinderinhoud opgesteld. In bijlage kan u zien hoe aan deze categorieën de bijhorende fiscale pk-berekeningen werden gekoppeld. Omdat meer precieze data omtrent de verdeling van de fiscale pk's van het Vlaamse wagenpark ontbreken, is er geopteerd om hiervoor zelf een verdeling te voorzien.

Voor de eerste categorie "< 1000 cc" is er gekozen voor een procentuele lineaire stijging per mogelijke fiscale pk binnen die categorie. Voor de volgende drie categorieën werd voorkeur gegeven aan een uniforme verdeling, terwijl de laatste categorie "2100 cc en meer" een lineair dalende trend voorgeschreven kreeg.

Als die bekomen verdeling van fiscale pk's per categorie vermenigvuldigd wordt met de daarbijhorende tarieven, komt men tot een voorzichtige raming van een

[52] Zie Bijlage 9: Raming verkeersbelastingen

belastingstarief per categorie, zoals u in onderstaande tabel kan zien. Voor meer gedetailleerde informatie verwijs ik u door naar de bijlagen.

Categorie	Berekend belastingtarief
< 1000 cc	55,56
1000 cc - 1399 cc	106,56
1400 cc - 1699 cc	158,80
1700 cc - 2099 cc	214,32
2100 cc en meer	444,58

Tabel -9.1: Berekend belastingtaref per categorie van cilinderinhoud

9.3 Resultaat raming Verkeersbelasting[53]

Per categorie van cilinderinhoud zijn nu zowel een tarief als een hoeveelheid wagens bekend. Deze twee getallen vermenigvuldigen levert ons een raming van de inkomsten op per categorie. De categorie "< 1000 cc" draagt het minste bij, terwijl de categorie "1700 cc – 2099 cc" de hoofdbrok van inkomsten vertegenwoordigt. Een sommatie van deze vijf categorieën levert een eerste ruwe schatting van de inkomsten uit de verkeersbelastingen.

9.3.1 Indexering Verkeersbelasting en heffing opdeciemen

Hierbij werd gebruik gemaakt van de indexering die gebruikt wordt door het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap voor het aanpassen van de tarieven. Deze indexering is niet gelijk aan de index van de consumptiegoederen, maar wordt er wel van afgeleid. In dit geval is het jaar 1998 gelijk gesteld aan 100% en zijn verdere gegevens tot en met 2005 gekend. Omdat deze gegevens bijna perfect aan een lineaire trend voldoen, kon vrij gemakkelijk een raming gemaakt worden voor de jaren 2006 tot en met 2015.

[53] Zie Bijlage 9: Raming verkeersbelastingen

De opdeciemen bedragen, zoals eerder vermeld, 10% van het geheven tarief. Na de indexering dienen de bedragen dus nog met 10% vermeerderd te worden.

9.3.2 Uiteindelijk resultaat raming Verkeersbelasting

Er werd reeds een ruw resultaat gevonden. Als nu deze bedragen nog geïndexeerd worden en dan vermeerderd met de opdeciemen, dan bekomt men de definitieve raming, zoals weergegeven in onderstaande tabel. U ziet dat de 'Short Term'- en de 'Long Term'-raming voor de eerste jaren weinig verschilt. Dit komt omdat hier de realistische cijfers gebruikt werden in plaats van ramingen, om zo enige controle te hebben of deze raming te vergelijken is met de gerealiseerde inkomsten.

Vanaf het groene vak beginnen de verschillen groter te worden. De ramingen zijn nu immers gebaseerd op de raming van het aantal wagens in het Vlaams gewest alsook op de raming van de verdeling van de cilinderinhoud, zowel op korte als op lange termijn.

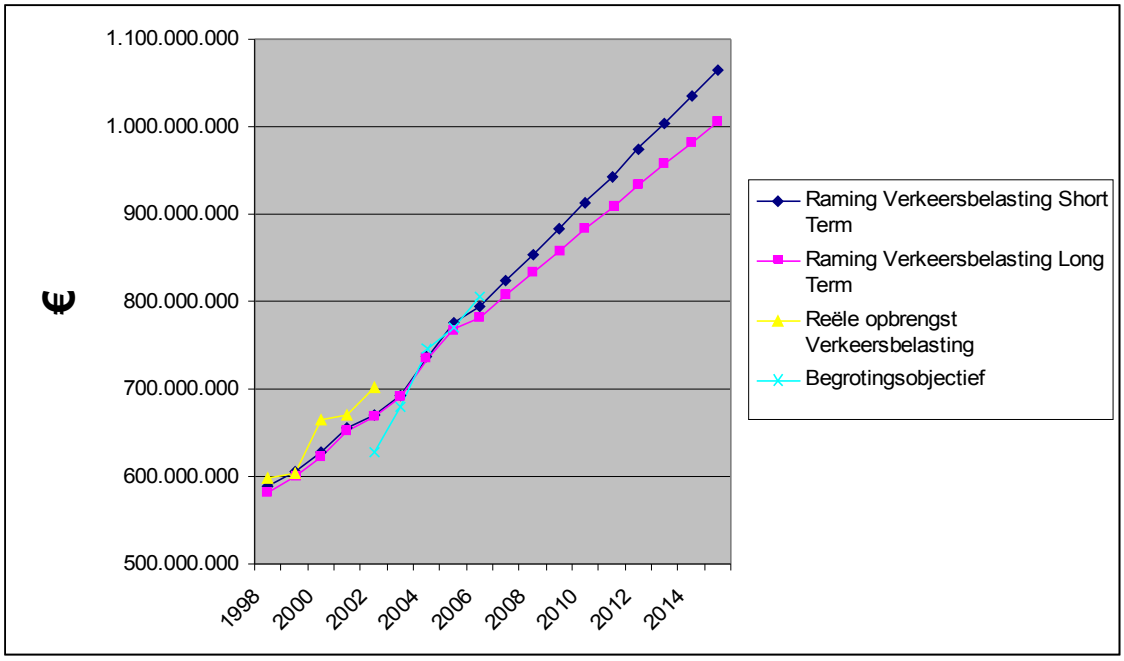
Gegevens die men bekomt aan de hand van het korte termijn-model zijn wel niet betrouwbaar op lange termijn. Dit model vereist immers dat resttermen, berekend door het verschil te nemen van de vorige raming van het wagenpark en het werkelijke wagenpark, geïmplementeerd zijn. Vandaar ook de benaming 'Short Term'.

Raming Verkeersbelasting Short Term	Raming Verkeersbelasting Long Term	Reële opbrengst Verkeers-belasting	Begrotings-objectief	Verschil Reeel - Short Term	Verschil Reeel - Long Term
588.536.896	582.368.608	598.900.000		-10.363.104	-16.531.392
606.176.618	599.730.481	603.900.000		2.276.618	-4.169.519
628.495.774	622.962.510	664.100.000		-35.604.226	-41.137.490
654.839.447	651.724.568	670.800.000		-15.960.553	-19.075.432
670.998.856	669.106.259	702.000.000	626.986.000	-31.001.144	-32.893.741
692.097.114	691.026.770		678.758.000		
736.682.995	735.689.273		746.184.000		
775.522.544	766.404.337		770.970.000		

794.204.808	781.952.691	805.525.000
823.600.009	807.294.138	
853.223.081	832.586.997	
883.056.749	857.808.561	
913.082.506	882.935.047	
943.280.371	907.941.403	
973.628.590	932.801.059	
1.004.103.254	957.485.595	
1.034.677.793	981.964.328	
1.065.322.326	1.006.203.754	

Tabel -9.2: Resultaat raming Verkeersbelasting en controle

Uitgezet in een grafiek geeft dit volgend beeld:



Figuur 9.3: Raming Short en Long Term uitgezet tegenover gerealiseerde inkomsten en begrotingsobjectief

Veel kan, zoals eerder gezegd, nog niet geconcludeerd worden wegens het tekort aan gegevens, maar anderzijds is toch duidelijk te merken dat de raming een goede eerste schatting geeft van de te verwachten inkomsten.

9.4 Raming andere onderdelen van verkeersbelasting

A. Raming Belasting op inverkeerstelling

Omwille van het langdurig uitblijven van informatieoverdracht omtrent de verdeling van leeftijd van de wagens van het Vlaamse wagenpark, was er jammer genoeg geen tijd meer om hier een degelijke raming voor op te stellen. Wat wel kan gezegd worden, is dat normaliter het model vrijwel gelijkend zal zijn met het bovenstaande model. Er zal enkel nog een factor van leeftijdsverdeling ingevoerd moeten worden. Op dit moment beschikt het Ministerie over degelijke cijfers, maar is het aantal gegevens zo groot (± tien miljoen) dat een simpele extractie van specifieke data niet in een handomdraai kan gebeuren. Hieromtrent dient nog de nodige studie te gebeuren. Omdat zoals eerder besproken weinig cijfers bekend zijn van de aparte belastingen op zich, kan ook een eenvoudige regressie op basis van tijd en een groeivoet niet uitgevoerd worden.

B. Raming accijnscompenserende belasting

Ook hier zijn geen afzonderlijke gegevens in verband met de inkomsten bekend, maar in dit geval is ook het nut van een raming vrijwel verwaarloosbaar. In 2008 is deze belasting immers volledig afgeschaft. De enige raming die nog zou moeten gebeuren is die van 2007.

C. Raming aanvullende verkeersbelasting

Op dit gebied werd geen verder onderzoek verricht. Enige gegevens over een raming moet ik u dus schuldig blijven.

HOOFDSTUK 10 CONCLUSIES EN KRITIEKEN

A. De verkeersbelastingen

Gedurende de opbouw van dit werk kan u al meermaals mijn kritieken en beschouwingen terugvinden over zowel het gedane werk, de bestaande regelgeving als over mogelijke verbeteringen. Toch dient er nog bijkomend aandacht besteed te worden aan volgende opmerkingen.

Op dit moment is de belasting op inverkeerstelling een vorm van gevarabiliseerde belasting: zo worden oudere voertuigen fiscaal bestraft in vergelijking met nieuwe voertuigen. Men zou dit ook kunnen doorvoeren voor de jaarlijkse verkeersbelasting. Er zijn nu al verminderingen op basis van de uitgewerkte Ecoscore, maar het dient aan te bevelen dit nog verder door te voeren zodat de overheid een actief beleid voert naar het aanmoedigen van zuinigere en milieuvriendelijkere wagens.

Puur uit economisch standpunt kan ook geconcludeerd worden dat op dit moment het begrip “de verbruiker betaalt” niet van toepassing is. Zo betaalt een persoon die slechts 500km per jaar rijdt evenveel belasting als een ander persoon met hetzelfde type van wagen die 20.000km aflegt. In mijn ogen wordt dit begrip één van de grootste hekelpunten in de mobiliteitsdiscussies die zullen volgen. Zowel het rekeningrijden als het autowegenvignet zijn dan ook reeds bestaande voorstellen die iets willen doen aan deze scheeftrekking, maar die tevens ook de blijvende groei van mobiliteit en de daaraangekoppelde problemen trachten terug te dringen of in te dijken. Anderzijds zorgen de 338 verschillende tarieven van de aan verkeer gebonden belastingen voor een heel kluwen, waardoor onduidelijkheid en verwarring troef is. Des te meer reden om nog eens na te denken hoe deze belastingen om te vormen.

Ook de aanvullende verkeersbelasting is volgens dit economisch principe een onterechte belasting. Deze heffing wordt immers niet aan de pomp doorverrekend

waardoor al het verkeer uit het buitenland geen accijns dient te betalen. Op dat gebied is een accijns, volgens Europese normen, een eerlijkere heffing.

B. Verdeling cilinderinhoud

Hier zijn verschillende verbeteringen mogelijk. Vooraleerst zou er beroep moeten gedaan worden op meer data, zowel op het gebied van het aantal jaren als het aantal categorieën. Op die manier kan een accurater beeld gevormd worden over de evolutie van deze verdeling. Een ander verbetering werd reeds eerder behandeld. Voor de categorieën "< 1000 cc" en "2100 cc en meer" werd er immers voor gekozen een gemiddelde te gebruiken. Deze zouden ook trendafhankelijk gemaakt kunnen worden.

Nog betere schattingen kan men bekomen door meer gebruik te maken van polynome functies, ook van de derde graad. Dit bemoeilijkt wel de raming, maar opmerkelijke verbeteringen kunnen hierdoor bekomen worden. Zeker indien het aantal categorieën toeneemt, zal het te voorspellen gedrag woeliger worden en zal een simpele lineaire functie niet voldoen.

Een nog niet eerder besproken voordeel van deze 'fuzzy distribution' is dat door het gebruik van dit model indirect ook andere variabelen opgenomen zijn. Alle variabelen die te maken hebben met bijvoorbeeld de aankoop van een wagen zijn indirect ook opgenomen in deze raming. Zo kan men immers verwachten dat, indien er meer voorkeur is naar grote gezinswagens ten opzichte van de kleinere wagens, de verdeling ook deze trend volgt. Wel een belangrijke noot: deze variabelen zijn indirect opgenomen en bij een wijzinging op dit vlak, zal dit model bijgesteld dienen te worden.

C. Regressie-analyse

Ook binnen dit gebied zijn tal van verbeteringen mogelijk. De beschikbaarheid van data is hierbij doorslaggevend. Op verschillende overheidswebsites kan men zien dat daar tegenwoordig ook meer belang aan het verstrekken van data gehecht wordt.

Zowel op het gebied van ontbrekende waarden als op het gebied van voorspellingen van deze variabelen kan men dan het model opblinken. Evenzeer dient er dan een nieuwe overweging te gebeuren over het vervangen of aanvullen van het model met nieuwe variabelen[54].

Verder is het zeer belangrijk dat het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap start met het verzamelen van meer precieze data rond de inkomsten en opdeling van de verschillende verkeersbelastingen. Op die manier kan men de raming van de verkeersbelastingen ook nog met andere methoden bekomen. Een samenwerking met Febiac, zoals vorig jaar is bekomen, lijkt mij ook een mogelijke kans tot het scheppen van een gedetailleerd beeld in verband met de evolutie van het wagenpark. De gegevens van Febiac kunnen zelfs voor nieuwe inzichten zorgen, dit omdat nu ook gegevens in verband met eerste inverkeerstelling, type wagen, enz. voorhande zijn.

Zoals eerder kort aangehaald bestaan er binnen alle opgestelde modellen twijfels over de bekomen resultaten. Nader onderzoek dient dan ook te gebeuren om te verifiëren of vastgestelde verbanden volledig overeenkomen met de werkelijkheid. Intuïtief worden immers andere relaties verwacht. Doordat gebruik werd gemaakt van variabelen met meerdere 'missing values' kan een fout beeld gevormd zijn.

Een ander punt is dat de door ons opgedrongen variabele ‘reële benzineprijs’ niet stationair is, noch in normale waarden, noch in de eerste verschillen. Bij de eerste verschillen is er wel een kans dat de gevonden waarden stationair zijn. Er zijn enkele uitschietende ACF-waarden. De fout die hier gemaakt werd is dat deze variabele toch opgenomen werd in de modellen, zowel door mij als SPSS. Dit is in strijd met één van de voorwaarden voor een degelijk coïntegratiemodel, namelijk dat enkel variabelen van de vorm *I(1)* mogen gebruikt worden. Hoewel de implementatie van deze variabele niet geheel correct is verlopen, dient men in te zien dat zonder deze

[54] Zie bijvoorbeeld bron: GUSBIN, D., HOORNAERT, B., *Energievooruitzichten voor België tegen 2030*, s.l., 2004.

variabele een toekomstig model weinig betekenisvol is. Zeker voor de toekomst zal de benzineprijs een invloed spelen op de aankoop of het bezit van een wagen.

Ook rond enkele andere variabelen is er twijfel , zoals bijvoorbeeld de variabele 'afgelegde afstanden in km', omdat niet zeker is dat alle variabelen exogeen zijn. Indien endogene verbanden bestaan, dient het aanbeveling om een VAR-model te overwegen.

D. Raming verkeersbelasting

Er zijn tal van manieren om de verkeersbelastingen te ramen. Bij deze raming zijn we er van uitgegaan dat verkeersbelastingen best te schatten zijn op basis van het aantal personenwagens. Maar ook andere methoden kan men overwegen. Naar mijn mening zullen ook meerdere instellingen, zoals bijvoorbeeld Febiac, op hun manier modellen opgesteld hebben om het aantal personenwagens met de daarbij horende veranderingen in het wagenpark te voorspellen.

Ook kan de opstelling van dit model enkel gezien worden als een initiële fase voor de opstelling van een onderbouwd model. De resultaten worden immers verkregen uit een beperkt aantal mogelijke variabelen met inbegrip van een hoog aantal ontbrekende waarden.

In dit model werd er bewust gekozen slechts een raming uit te voeren tot en met 2015. Het lijkt ons immers vrij onrealistisch dat een dergelijk model langer dan 10 jaar kan rechtstaan. Door die jaren heen moeten dus nieuwe trends en veranderingen opgenomen worden. Jammer genoeg zijn er op dit moment niet de juiste data om een dergelijke evaluatie van het model te maken. Anderzijds geven de enkele cijfers toch een veelbelovende eerste indruk.

Hoofdstuk 11 Lijst van de geraadpleegde werken

ALGEMENE DELEGATIE VOOR COMMUNICATIE EN PUBLIC RELATIONS, *Activiteitenverslag MIVB 2004*, s.l., Poot Printers, 2004.

ALLEN P.G., FILDES, R., *Economic Forecasting*, s.l., 2000.

BENTZEN, J., ENGSTED, T., *Short- and long-run elasticities in energy demand; a cointegration approach*, Aarhus Denemarken, Butterworth-Heinemann, 1992.

BELGISCHE KAMER VAN VOLKSVERTEGENWOORDIGERS, *Rijksmiddelenbegroting voor het begrotingsjaar 2006*, s.l., I.P.M., 2006.

COUTURIER, J., PEETERS, B., *Belgisch Belastingrecht*, Antwerpen, Maklu uitgevers, 2003.

DE BOEF, S., *Modeling Equilibrium Relationships: Error correction models with strongly autoregressive data*, s.l., 2001.

DE CEUSTER, G., *Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen*, Leuven, Transport & Mobility Leuven, 2004.

DE JONCKHEERE, M., DEKETELAERE, K., PLETS, N., *Gewestbelastingen: enkele bedenkingen*, Lokale en Regionale Belastingen, Driemaandelijkse duiding bij recente wetgeving, rechtspraak en rechtsleer, Die Keure, 2000.

DE JONCKHEERE, M., DEKETELAERE, K., PLETS, N., *Regionale fiscaliteit in de beleidsnota 2000-2004 van de Vlaamse minister van Financiën en Begroting*, Lokale en Regionale Belastingen, Driemaandelijkse duiding bij recente wetgeving, rechtspraak en rechtsleer, Die Keure, 2000/1.

DE JONCKHEERE, M., DEKETELAERE, K., PLETS, N., *"Oneigenlijke" gewest- en gemeenschapsbelastingen*, Lokale en Regionale Belastingen, Driemaandelijkse duiding bij recente wetgeving, rechtspraak en rechtsleer, Die Keure, 2000/2.

DE JONCKHEERE, M., DEKETELAERE, K., PLETS, N., *De aangekondigde hervorming van de financieringswet – eerste indrukken en commentaren*, Lokale en Regionale Belastingen, Driemaandelijkse duiding bij recente wetgeving, rechtspraak en rechtsleer, Die Keure, 2000/4.

DELODDERE, E., HAULOTTE, S., VALENDUC, C., *Fiscaal Memento*, Federale Overheidsdienst Financien, Studie- en Documentatiedienst, 2006.

DE LURGIO, S., *Forecasting Principles and Applications*, New York: McGraw-Hill, 1998.

DE MEYER, J. ea, *Belasting- & Beleggingsgids 2005*, s.l., Pelckmans, 2005.

DESAEYERE, W., *Micro Economic Optimization*, Hasselt, Acco Leuven, 1998.

DESAEYERE, W., *De Subeconomie, Europees Sociaal Fonds Art.6 Project 'Subsidiariteit'*, Diepenbeek, Limburgs Universitair Centrum, 2000.

DE SMEDT, A., *Studiedocument voor de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer*, Studie uitgevoerd in opdracht van de MiNa-raad, 61 blz., 2005.

DEXIA, *De financiën van de lokale besturen in 2003, 1989-2004: 15 jaar bijzondere financieringswet van de Gemeenschappen en Gewesten*, Publicontact, het magazine van Dexia voor de publieke sector,2004, nr. 46.

FEBIAC, *Data Digest Editie 2005*, s.l., Bontemps L., 2005.

FEBIAC, *De markt van de nieuwe personenwagens in 2004*, Jaarverslag, s.l., 2004.

GOVAERTS, L., MEYER, S., TIMMERMANS, J.M. e.a., *Bepalen van een Ecoscore voor voertuigen en toepassing van deze Ecoscore ter bevordering van het gebruik van milieuvriendelijke voertuigen*, Brussel, 2005.

GRANGER, C.W., *Time Series Analysis, Cointegration, and Applications*, University of California, 15 blz. , s.l., 2004.

GUJARATI, D.N., *Basic Econometrics*, New York, Mc Graw Hill, 2003.

GUSBIN, D., HOORNAERT, B., *Energievooruitzichten voor België tegen 2030*, s.l., 2004.

HAELTERMAN, A., MAES, L., VAN ORSHOVEN, P., *Codex Fiscaal Recht 2003-2004*, s.l., Die Keure, 2003.

HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J., *Introduction to operations research*, s.l., Mc Graw Hill, 2001.

IGEMO (Intergemeentelijke vereniging voor ontwikkeling van het gewest Mechelen en omgeving, *Stapsgewijs naar een duurzame en milieuvriendelijke mobiliteit*, brochure, s.l., 2006.

JACOBS, J.P.A.M., KUPER, G.H., STERKEN, E., *Nobelprijs Economie voor Tijdreeksanalyse*, Economisch-Statistische Berichten, 7blz., s.l., 2003.

KEELE, L., DE BOEF, S., Not just for cointegration: Error Correction Models with Stationary Data, 19 blz., s.l., 2004.

KEPPENS, P., *Modelling Private Road Transport of Flemish Households, the mobility and welfare effects of fuel taxes versus tradable fuel rights*, Diepenbeek, Universiteit Hasselt, 2005.

LABEEUW, G., *Bedrijfsvoertuigenpark, Toestand op 31/12/2005*, Federale overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, s.l., 2006.

MIERMANS, W., HANNES, E., *Inleiding in de verkeerskunde*, Diepenbeek, Universiteit Hasselt, 2005.

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, *Cursus voor beroepsvorming: verkeersbelasting*, s.l., 2004.

MOORS, J.J.A., *Statistiek in de economie*, Schoonhoven, Academic Service, 1998.

PEETERS, P., *De fiscale autonomie van de gemeenschappen en de gewesten in het Lambermontakkoord*, Jur.Falc ., 2000-2001, 3-9.

VANDENDRIESSCHE, S., *Conjunctuurnota*, Federale Overheidsdienst Financien, Studie- en Documentatiedienst,s.l., 2006.

VANDERVEEREN, C., VUCHELEN, J., *Vlaamse fiscaliteit binnen een economische en monetaire unie*, Leuven, Intersentia Rechtswetenschappen, 1998.

VANHAM B., COQUET P., BOUMANS E., STRAKA K., VANSTEENKISTE P., *Auto en Fiscus*, s.l., Kluwer Uitgevers, 1998.

VAN MECHELEN, D., *Beleidsnota Financiën en Begroting 2004 - 2009*, s.l., 2004.

VAN MECHELEN, D., *Vlaamse Begroting 2006*, s.l., 2004.

WILSON, J.H., KEATING, B., GALT, M., *Business Forecasting*, New York, Mc Graw Hill, 2002.

Websites

Administratie Planning en Statistiek: http://aps.vlaanderen.be

Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie, Federale overheidsdienst Economie: http://www.statbel.fgov.be

Belgische Federatie van de Automobiel- en Tweewielerindustrie: www.febiac.be

Federale overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand & Energie: http://ecodata.mineco.fgov.be

Federale overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer: http://www.mobilit.fgov.be

Federale portaalsite: http://www.belgium.be

Instituut voor Mobiliteit: http://www.imob.uhasselt.be

Mobiliteit Vlaanderen, door Ministerie van Vlaamse Gemeenschap: Portaalsite voor de Autohandel en –reparatie: http://www.federauto.be

Portaalsite Europese Unie: http://europa.eu.int

Portaalsite van de Federale overheidsdienst Financiën: http://www.minfin.fgov.be

Portaalsite Vlaams Parlement: http://www.vlaamsparlement.be

Studie- en Documentatiedienst & Hoge Raad van Financiën: www.docufin.be

http://www.mobielvlaanderen.be

Transport & Mobility Leuven: http://www.tmleuven.be

Vlaamse stichting Verkeerskunde: http://www.verkeerskunde.be

HOOFDSTUK 12 BIJLAGE

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 12BIJLAGE..... 164

Bijlage1Fiscale definitie lichte vrachtwagen..... 165
Bijlage2Tarieven Belasting op inverkeerstelling..... 167
Bijlage3Bronnen opgenomen variabelen..... 170
Bijlage4Individuele regressie per variabele..... 171
Bijlage5Missing values Benzineprijs..... 179
Bijlage6SPSS-Output Modellen..... 180
Regression Stepwise normale waarden lange termijn-model 181
ACF en PACF-curves 187
Regression Unit Root Test Residuals Stepwise method (zonder constante)..... 189
Regression Error Correction Mechanism..... 191
Regression Enter Normale waarden lange termijn-model 195
ACF en PACF-curves 198
Regression Unit Root Test Residuals Enter method 200
Regression Error Correction Mechanism..... 202
Regression Log-waarden Enter-methode (lange termijn-model)..... 204
ACF en PACF-curves..... 206
Bijlage7ACF-curves..... 208
Bijlage8ACF-curves van first difference..... 217
Bijlage9Raming Verkeersbelastingen..... 226

BIJLAGE1 FISCALE DEFINITIE LICHTE VRACHTWAGEN

Federale
Overheidsdienst
FINANCIEN

Brussel, 11 januari 2006

SECRETARIAAT VAN DE MINISTER

Cel Pers en Communicatie

PERSMEDEDELING

Vanaf 1 januari 2006

Nieuwe fiscale definitie van de lichte vrachtwagens

In België genieten auto's bestemd voor het vervoer van goederen van een fiscaal gunstiger stelsel dan personenauto's, auto's voor dubbel gebruik en minibussen. De technische evolutie en leemten in het intern en Europees recht maken het nochtans mogelijk voertuigen op de Belgische markt aan te bieden die - mits enkele technische aanpassingen - in aanmerking komen voor een fiscaal gunstiger stelsel dat in principe niet voor hen bestemd is.

Daarom blijkt het nodig om een nieuwe fiscale definitie in te voeren.

Deze nieuwe definitie wijkt af van de definitie, die door de bevoegde diensten van de FOD Mobiliteit en Vervoer wordt gehanteerd en die o.a. de **verhouding van de lengte van de laadruimte ten opzichte van de wielbasis** vastlegt. Voor de FOD Financiën moet deze lengte **minstens 50 % van de wielbasis** (afstand tussen de twee assen) bedragen terwijl voor de FOD Mobiliteit en Vervoer dit slechts 30 % bedraagt.

De voertuigen van het type *pick-up* zullen, ongeacht hun configuratie, steeds fiscaal behandeld worden als lichte vrachtauto's.

Voor wat betreft de voertuigen van het type "bestelwagen", zijn de technische voorwaarden waaraan zijn moeten voldoen om van het fiscaal gunstiger stelsel te genieten, verschillend naargelang hun configuratie.

Bestelwagens met een enkele cabine (één rij zetels):

- de laadruimte moet **afgesloten** zijn van de passagiersruimte met een **tussenschot** van minstens 20 cm hoogte of door de **rugleuning** van de enige rij zetels.
- bovendien moet de **lengte** van deze laadruimte, bepaald in de langsrichting van het voertuig, **minstens 50 %** bedragen van de lengte van de wielbasis en over haar hele oppervlakte bestaan uit een vaste horizontale laadvloer zonder verankeringspunten voor bijkomende banken, zetels of veiligheidsgordels.

Birgit PETERS
Pers - Communicatie
Tel.: 02 233 80.51 – Fax : 02 233 76 99
E-mail : birgit.peters@minfin.fed.be

.be

Bestelwagens met dubbele cabine:

- de laadruimte moet, naast het voldoen aan de verhouding van 50 % laadruimte/wielbasis en aan de aanwezigheid van een vaste horizontale laadvloer zonder verankeringspunten voor bijkomende banken, zetels of veiligheidsgordels over de hele oppervlakte, dwingend **volledig afgesloten** zijn van de passagiersruimte over de volle breedte en hoogte van de binnenruimte door een niet afneembare, ononderbroken scheidingswand uit een hard materiaal.

Het toezicht op de technische kenmerken eigen aan de fiscale definitie zal uitgevoerd worden door de technische controle die elk bedrijfsvoertuig (zowel nieuw als tweedehands) bij zijn inverkeerstelling moet ondergaan.

Voertuigen die als lichte vrachtauto in de reglementering van de DIV zijn ingeschreven en niet voldoen aan de vermelde voorwaarden worden beschouwd als personenauto en bijgevolg ook als dusdanig belast.

Voor meer informatie :
FOD Financiën
Tel : 02 33 66 999
www.minfin.fgov.be (rubriek "informatie"- "brochures van het departement")

———

Birgit PETERS
Pers - Communicatie
Tel.: 02 233 80.51 – Fax : 02 233 76 99
E-mail : birgit.peters@minfin.fed.be

.be

BIJLAGE2 TARIEVEN BELASTING OP INVERKEERSTELLING

Tarief Belasting op inverkeerstelling Diesel of Benzine

				90%	80%	70%	60%	55%
			Nieuw en	1 tot 2	2 tot 3	3 tot 4	4 tot 5	5 tot 6
CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	-1 jaar	jaar	jaar	jaar	jaar	jaar
		Van 0 tot						
0,1 - 1,5	0 tot 8	70	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 71 tot						
1,6 - 1,9	9 en 10	85	123,00	110,70	98,40	86,10	73,80	67,65
		Van 86 tot						
2 - 2,1	11	100	495,00	445,50	396,00	346,50	297,00	272,25
		Van 101 tot						
2,2 - 2,7	12 tot 14	110	867,00	780,30	693,60	606,90	520,20	476,85
		Van 111 tot						
2,8 - 3	15	120	1239,00	1115,10	991,20	867,30	743,40	681,45
		Van 121 tot				1734,6		1362,9
3,1 - 3,4	16 en 17	155	2478,00	2230,20	1982,40	0	1486,80	0
3,5 en						3469,9		2726,3
meer	>17	Boven 155	4957,00	4461,30	3965,60	0	2974,20	5

				50%	45%	40%	35%	30%
			Nieuw en	6 tot 7	7 tot 8	8 tot 9	9 tot 10	10 tot
CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	-1 jaar	jaar	jaar	jaar	jaar	11 jaar
		Van 0 tot						
0,1 - 1,5	0 tot 8	70	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 71 tot						
1,6 - 1,9	9 en 10	85	123,00	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 86 tot						
2 - 2,1	11	100	495,00	247,50	222,75	198,00	173,25	148,50
		Van 101 tot						
2,2 - 2,7	12 tot 14	110	867,00	433,50	390,15	346,80	303,45	260,10
		Van 111 tot						
2,8 - 3	15	120	1239,00	619,50	557,55	495,60	433,65	371,70
		Van 121 tot						
3,1 - 3,4	16 en 17	155	2478,00	1239,00	1115,10	991,20	867,30	743,40
3,5 en						1982,8		1487,1
meer	>17	Boven 155	4957,00	2478,50	2230,65	0	1734,95	0

				25%	20%	15%	10%	
CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	Nieuw en -1 jaar	11 tot 12 jaar	12 tot 13 jaar	13 tot 14 jaar	14 tot 15 jaar	15 jaar en meer
0,1 - 1,5	0 tot 8	Van 0 tot 70	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
1,6 - 1,9	9 en 10	Van 71 tot 85	123,00	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
2 - 2,1	11	Van 86 tot 100	495,00	123,75	99,00	74,25	61,50	61,50
2,2 - 2,7	12 tot 14	Van 101 tot 110	867,00	216,75	173,40	130,05	86,70	61,50
2,8 - 3	15	Van 111 tot 120	1239,00	309,75	247,80	185,85	123,90	61,50
3,1 - 3,4	16 en 17	Van 121 tot 155	2478,00	619,50	495,60	371,70	247,80	61,50
3,5 en meer	>17	Boven 155	4957,00	1239,25	991,40	743,55	495,70	61,50

Tarief Belasting op inverkeerstelling LPG

				90%	80%	70%	60%	55%
CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	Nieuw en -1 jaar	1 tot 2 jaar	2 tot 3 jaar	3 tot 4 jaar	4 tot 5 jaar	5 tot 6 jaar
0,1 - 1,5	0 tot 8	Van 0 tot 70	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
1,6 - 1,9	9 en 10	Van 71 tot 85	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
2 - 2,1	11	Van 86 tot 100	197,00	177,30	157,60	137,90	118,20	108,35
2,2 - 2,7	12 tot 14	Van 101 tot 110	569,00	512,10	455,20	398,30	341,40	312,95
2,8 - 3	15	Van 111 tot 120	941,00	846,90	752,80	658,70	564,60	517,55
3,1 - 3,4	16 en 17	Van 121 tot 155	2180,00	1962,00	1744,00	1526,0 0	1308,00	1199,00
3,5 en meer	>17	Boven 155	4659,00	4193,10	3727,20	3261,3 0	2795,40	2562,45

				50%	45%	40%	35%	30%

CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	Nieuw en -1 jaar	6 tot 7 jaar	7 tot 8 jaar	8 tot 9 jaar	9 tot 10 jaar	10 tot 11 jaar
		Van 0 tot						
0,1 - 1,5	0 tot 8	70	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 71 tot						
1,6 - 1,9	9 en 10	85	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 86 tot						
2 - 2,1	11	100	197,00	98,50	88,65	78,80	68,95	61,50
		Van 101 tot						
2,2 - 2,7	12 tot 14	110	569,00	284,50	256,05	227,60	199,15	170,70
		Van 111 tot						
2,8 - 3	15	120	941,00	470,50	423,45	376,40	329,35	282,30
		Van 121 tot						
3,1 - 3,4	16 en 17	155	2180,00	1090,00	981,00	872,00	763,00	654,00
3,5 en						1863,6		
meer	>17	Boven 155	4659,00	2329,50	2096,55	0	1630,65	1397,70

				25%	20%	15%	10%	
CIL in l	Aantal pk	Aantal kW	Nieuw en -1 jaar	11 tot 12 jaar	12 tot 13 jaar	13 tot 14 jaar	14 tot 15 jaar	15 jaar en meer
		Van 0 tot						
0,1 - 1,5	0 tot 8	70	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 71 tot						
1,6 - 1,9	9 en 10	85	-	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 86 tot						
2 - 2,1	11	100	197,00	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
		Van 101 tot						
2,2 - 2,7	12 tot 14	110	569,00	142,25	113,80	85,35	61,50	61,50
		Van 111 tot						
2,8 - 3	15	120	941,00	235,25	188,20	141,15	94,10	61,50
		Van 121 tot						
3,1 - 3,4	16 en 17	155	2180,00	545,00	436,00	327,00	218,00	61,50
3,5 en								
meer	>17	Boven 155	4659,00	1164,75	931,80	698,85	465,90	61,50

BIJLAGE3 BRONNEN OPGENOMEN VARIABELEN

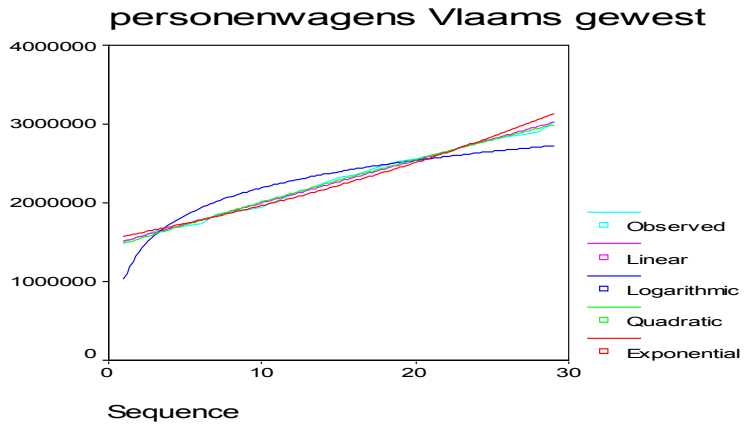
	Opgenomen variabelen	Bron
1	Jaar	
6	Vervangingsgraad	NIS en Febiac
7	Voertuigen buiten gebruik gesteld	NIS en Febiac
10	Gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden (in euro)	Huishoudbudgetenquête NIS (bewerking APS)
17	Prijs Super	FOD Economie KMO Middenstand en Energie, Bestuur Energie Afdeling Petroleum
23	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	Na deling met index der consumptiegoederen
31	Bevolking Vlaams Gewest	FOD Economie - Afdeling Statistiek, Bevolkingsstatistieken (voorheen: N.I.S.) + Eurostat
39	Leeftijdsgroep 80+	FOD Economie - Afdeling Statistiek, Bevolkingsstatistieken (voorheen: N.I.S.)
42	Aantal huishoudens	FOD Economie - Afdeling Statistiek, Bevolkingsstatistieken (voorheen: N.I.S.)
60	Index der consumptieprijzen	http://www.onprvp.fgov.be/onprvp2004/NL/T/T_i/T_i_05.asp
67	Bezettingsgraad België autosnelwegen	FOD MV
75	Voertuigenpark de lijn totaal	VVM De Lijn
81	Aantal reizigers van de NMBS, x 1 miljoen	NMBS
84	Treinen België	EC DG TREN, FOD MV, NIS, NMBS (België en gewesten) (bewerking APS)
89	Verkeersdoden Vlaams Gewest per 100.000 inwoners	CARE (EC DG TREN), NIS (gewesten), bewerking APS
90	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk, in kilometer	EC DG TREN, FOD MV (België en gewesten)

BIJLAGE4 INDIVIDUELE REGRESSIE PER VARIABELE

1. Tijd

Independent: Time

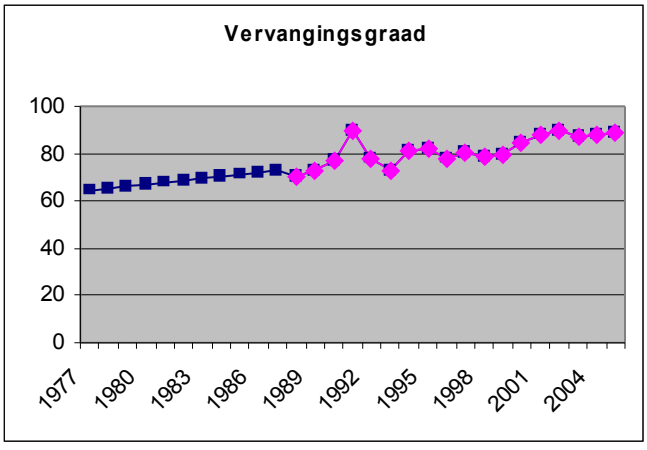
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	**LIN**	**,995**	**27**	**5416,29**	**,000**	**1459909**	**53942,3**	
PERSONEN	LOG	,857	27	161,61	,000	1033363	502894	
PERSONEN	QUA	,996	26	3480,69	,000	1420408	61587,6	-254,84
PERSONEN	EXP	,983	27	1523,92	,000	1538709	,0245	

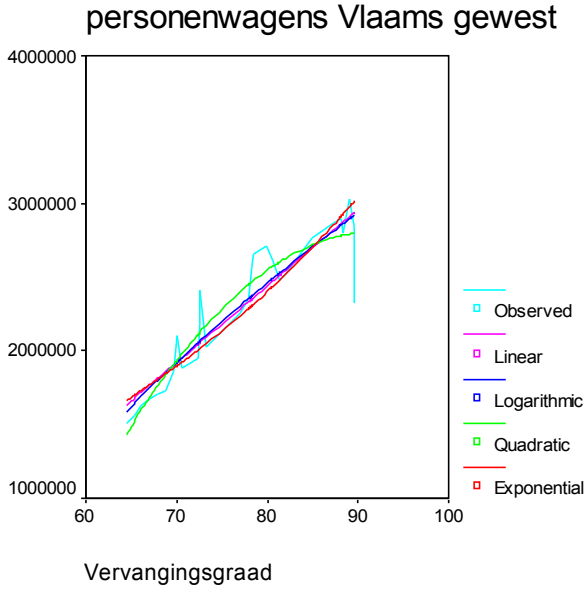


2. Vervangingsgraad

Independent: VERVANGINGSGRAAD

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,846	27	148,38	,000	-2,E+06	51932,2	
PERSONEN	**LOG**	**,862**	**27**	**168,23**	**,000**	**-2,E+07**	**4039850**	
PERSONEN	QUA	,893	26	108,28	,000	-1,E+07	332678	-1808,1
PERSONEN	EXP	,835	27	136,75	,000	363834	,0236	

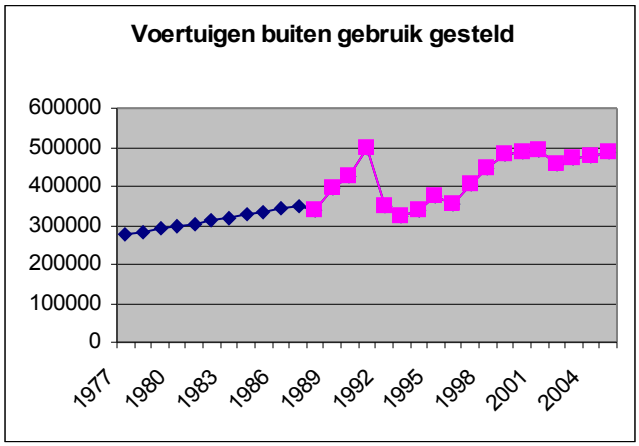


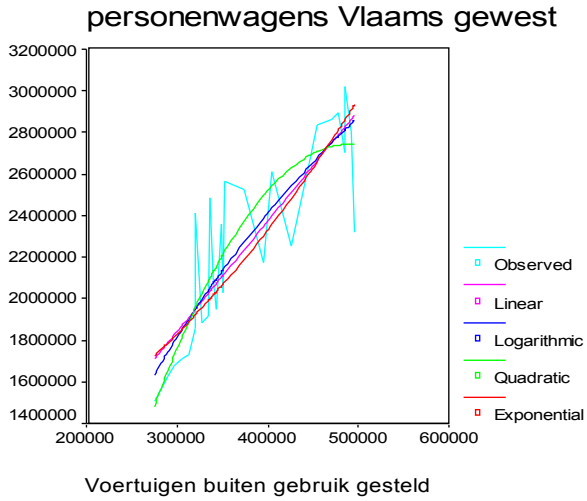


3. Voertuigen buiten gebruik gesteld

Independent: VOERTUIG BUITEN GEBRUIK GESTELD

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,738	27	76,06	,000	248260	5,3121	
PERSONEN	**QUA**	**,790**	**26**	**48,86**	**,000**	**-4,E+06**	**26,4759**	**-3,E-05**
PERSONEN	EXP	,725	27	71,29	,000	889351	2,4E-06	



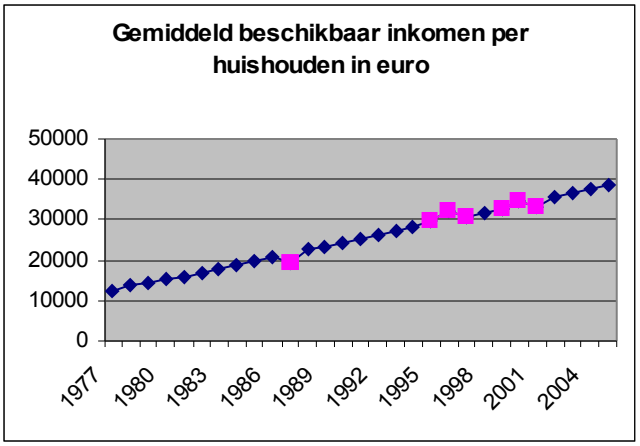


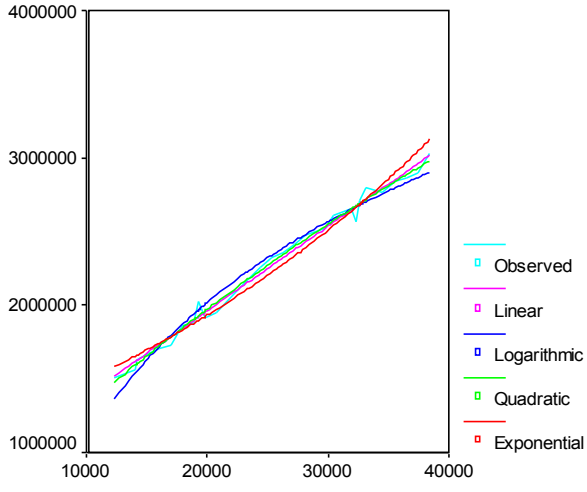
Voertuigen buiten gebruik gesteld

4. Gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden (in euro)

Independent: GEMIDDELD BESCHIKBAAR INKOMEN PER HUISHOUDEN (IN EURO)

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	**LIN**	**,989**	**27**	**2521,79**	**,000**	**811909**	**57,4698**	
PERSONEN	LOG	,981	27	1367,94	,000	-1,E+07	1354879	
PERSONEN	QUA	,991	26	1480,30	,000	592080	76,5895	-,0004
PERSONEN	EXP	,976	27	1090,37	,000	1146808	2,6E-05	



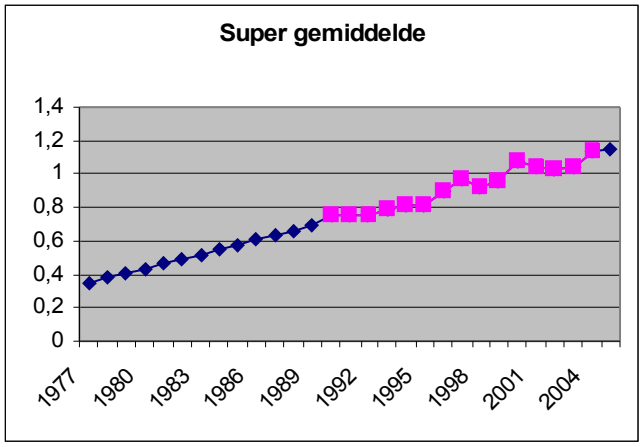


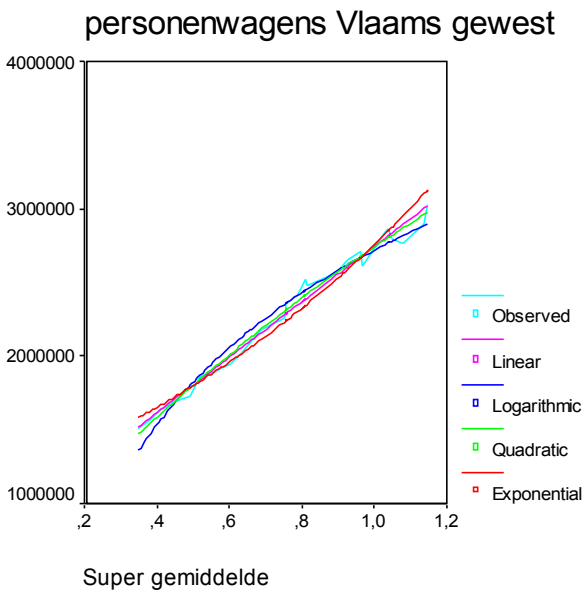
Gemiddeld beschikbaar inkomen per huishouden ir

5. Super (gemiddelde)

Independent: SUPER (GEMIDDELDE)

Dependent Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN LIN	**,985**	**27**	**1765,22**	**,000**	**863877**	**1881533**	
PERSONEN LOG	,975	27	1032,14	,000	2719968	1295218	
PERSONEN QUA	,988	26	1070,45	,000	617814	2610974	-485933
PERSONEN EXP	,972	27	948,34	,000	1173843	,8546	

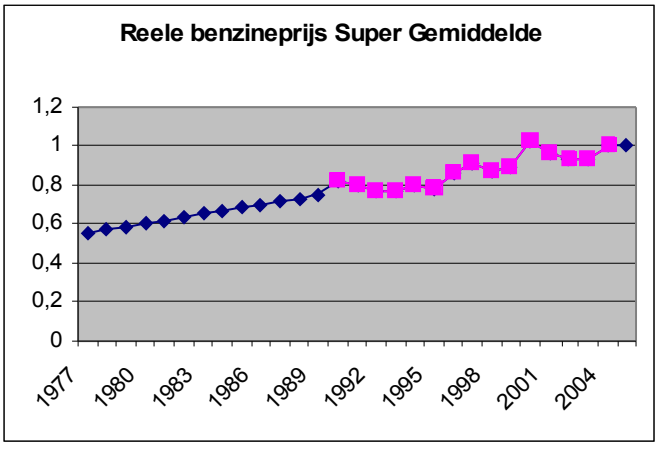


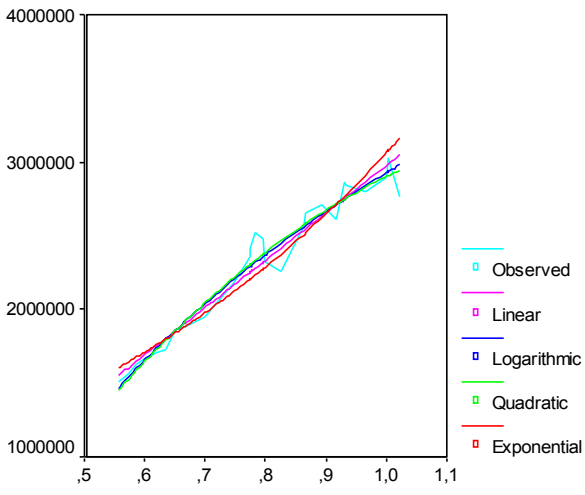


6. Gemiddeld reele Benzineprijs ongelood

Independent: GEMIDDELDE REELE BENZINEPRIJS ONGELOOD

Dependent Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN LIN	,948	27	492,40	,000	-230216	3204861	
PERSONEN LOG	**,959**	**27**	**624,33**	**,000**	**2925696**	**2483223**	
PERSONEN QUA	,961	26	318,63	,000	-2,E+06	7737830	-3,E+06
PERSONEN EXP	,935	27	388,49	,000	714527	1,4550	



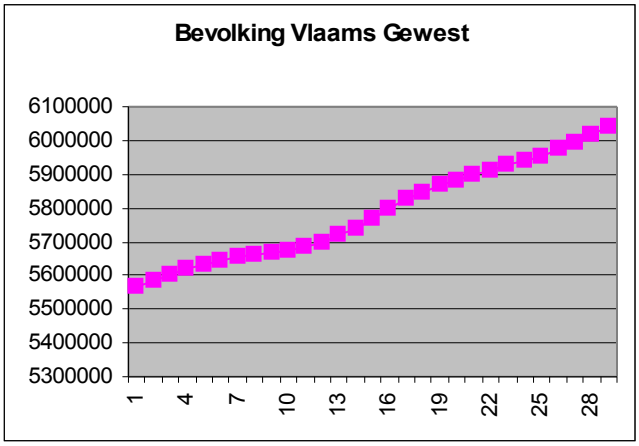


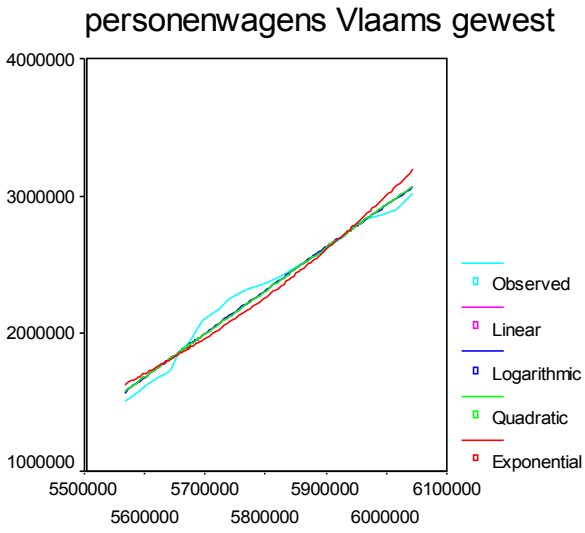
7. Bevolking Vlaams Gewest

Independent: BEVOLKING VLAAMS GEWEST

	Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
	PERSONEN	LIN	,981	27	1377,88	,000	-2,E+07	3,1251	
	PERSONEN	**LOG**	**,983**	**27**	**1538,89**	**,000**	**-3,E+08**	**1,8E+07**	
*	PERSONEN	QUA	,981	27	1377,88	,000	-2,E+07	3,1251	
	PERSONEN	EXP	,954	27	563,36	,000	639,594	1,4E-06	

Notes:* Tolerance limits reached; some dependent variables were not entered.



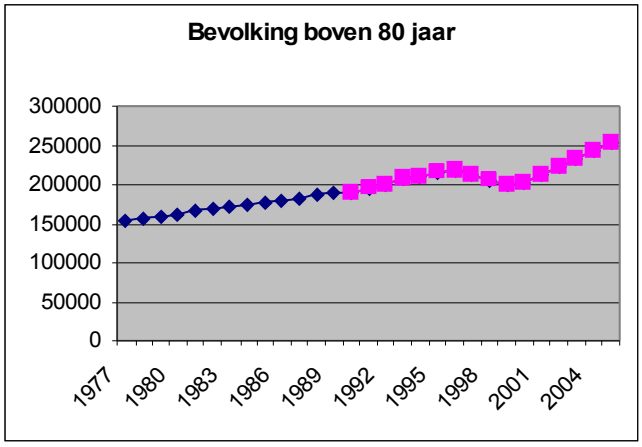


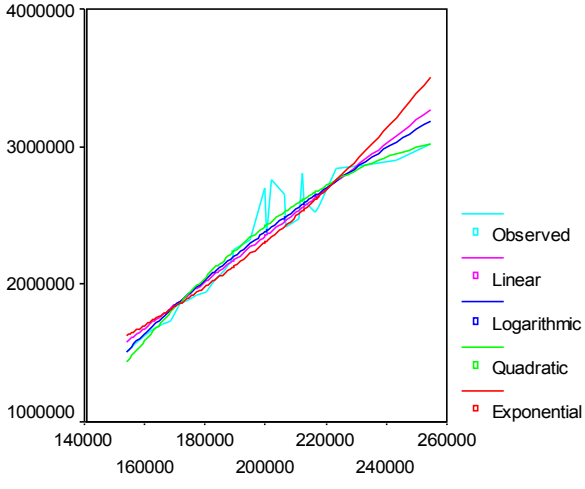
Vlaams Gewest Bevolking

8. Bevolking boven 80 jaar

Independent: BEVOLKING BOVEN 80 JAAR

	Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
	PERSONEN	LIN	,907	27	264,23	,000	-1,E+06	16,7973	
	PERSONEN	**LOG**	**,927**	**27**	**342,67**	**,000**	**-4,E+07**	**3331712**	
	PERSONEN	QUA	,940	26	202,95	,000	-5,E+06	59,1635	-,0001
	PERSONEN	EXP	,893	27	225,83	,000	503211	7,6E-06	



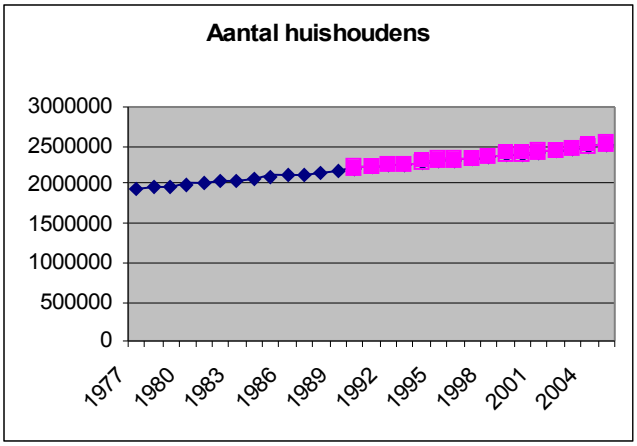


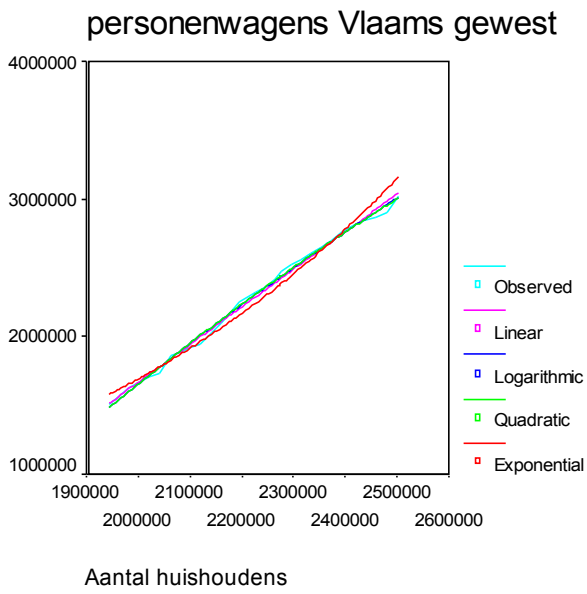
Bevolking boven 80 jaar

9. Aantal huishoudens

Independent: AANTAL HUISHOUDENS

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,995	27	4907,65	,000	-4,E+06	2,7373	
PERSONEN	**LOG**	**,996**	**27**	**6532,17**	**,000**	**-9,E+07**	**6057259**	
PERSONEN	QUA	,996	26	3258,50	,000	-7,E+06	5,8885	-7,E-07
PERSONEN	EXP	,982	27	1459,88	,000	140733	1,2E-06	

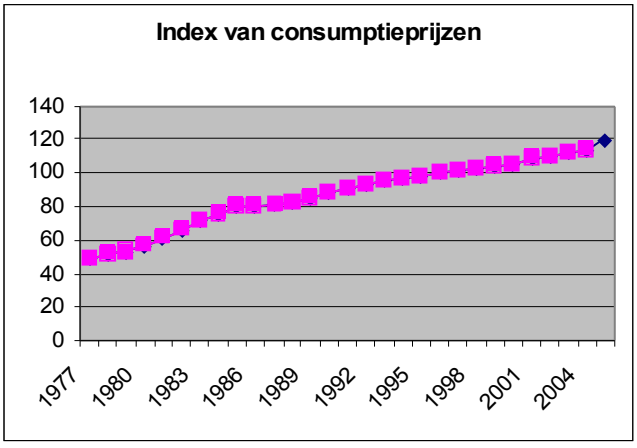


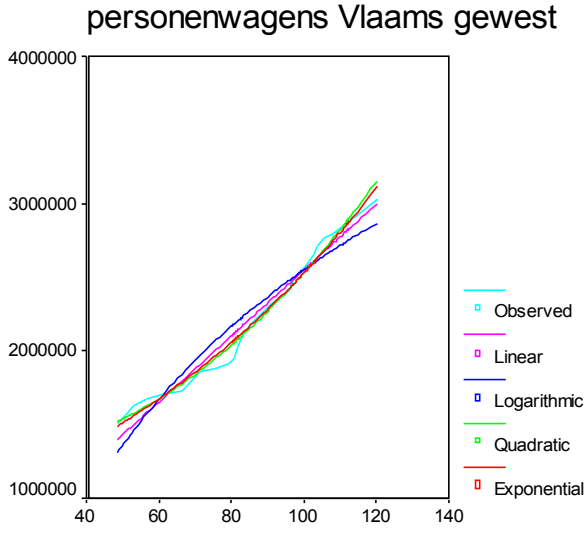


10. Index der consumptieprijzen

Independent: INDEX DER CONSUMPTIEPRIJZEN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,968	27	817,50	,000	312414	22373,8	
PERSONEN	LOG	,920	27	311,24	,000	-5,E+06	1724386	
PERSONEN	QUA	,986	26	930,51	,000	1323298	-3535,5	156,014
PERSONEN	**EXP**	**,982**	**27**	**1513,66**	**,000**	**902498**	**,0103**	

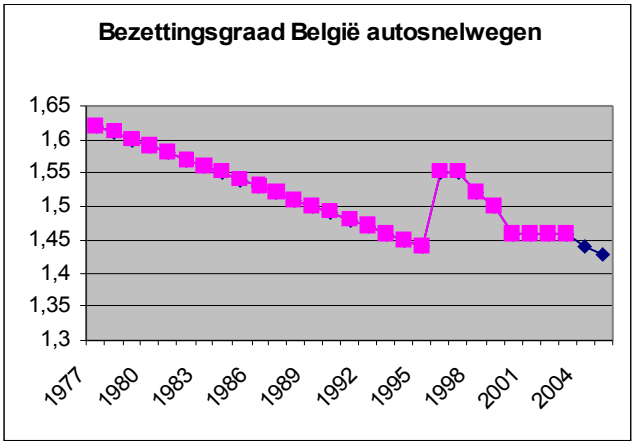


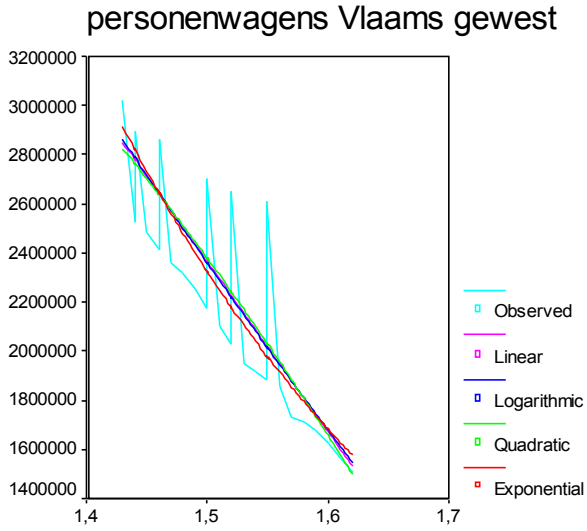


11. Bezettingsgraad België autosnelwegen

Independent: BEZETTINGSGRAAD BELGIE AUTOSNELWEGEN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,722	27	70,16	,000	1,3E+07	-7,E+06	
PERSONEN	LOG	,721	27	69,82	,000	6635281	-1,E+07	
PERSONEN	QUA	,723	26	33,93	,000	1471648	7944582	-5,E+06
PERSONEN	**EXP**	**,750**	**27**	**80,85**	**,000**	**3,0E+08**	**-3,2346**	



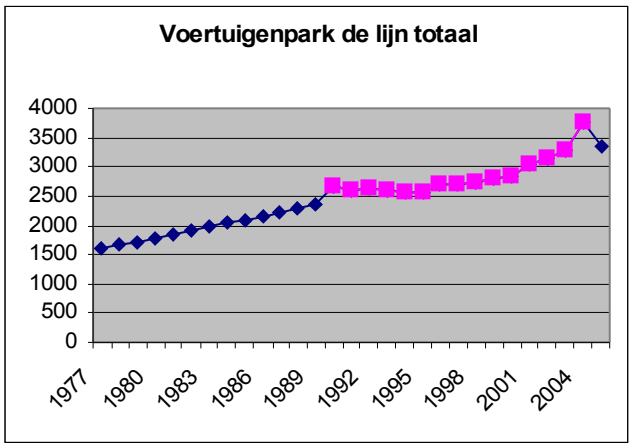


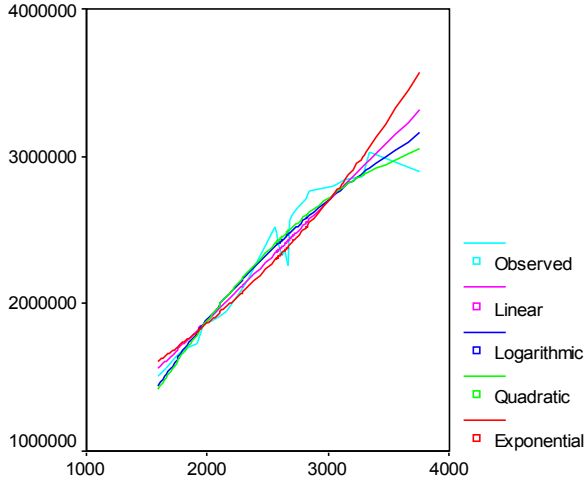
Bezettingsgraad België autosnelwegen

12. Voertuigenpark de lijn totaal

Independent: VOERTUIGENPARK DE LIJN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,929	27	351,64	,000	266940	809,856	
PERSONEN	**LOG**	**,951**	**27**	**524,30**	**,000**	**-1,E+07**	**2001124**	
PERSONEN	QUA	,959	26	301,76	,000	-1,E+06	1964,41	-,2263
PERSONEN	EXP	,915	27	290,32	,000	895913	,0004	



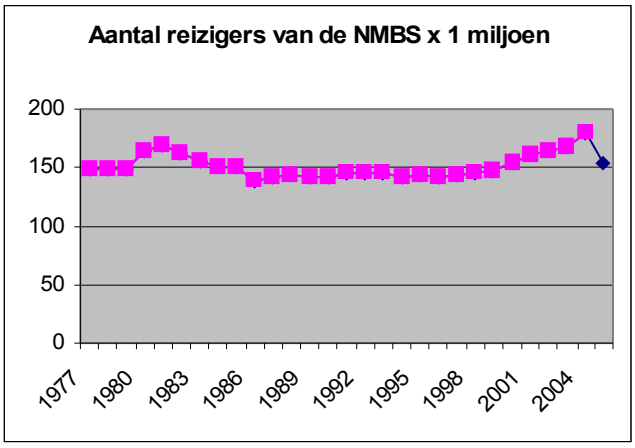


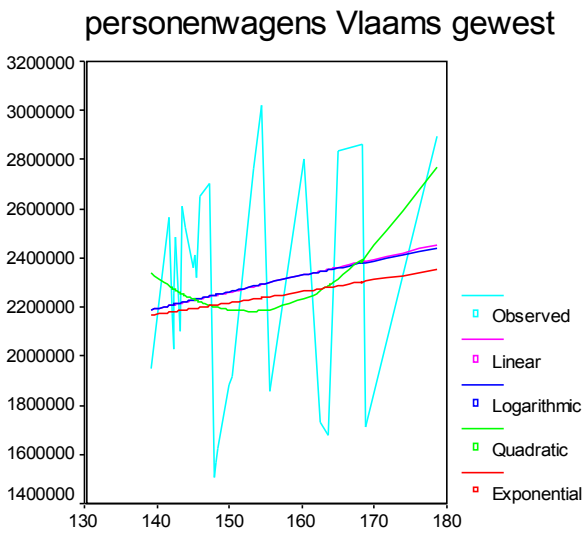
Voertuigenpark de lijn totaal

13. Aantal reizigers van de NMBS, x 1 miljoen

Independent: AANTAL REIZIGERS VAN DE NMBS, x 1 MILJOEN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,022	27	,60	,444	1249590	6741,76	
PERSONEN	LOG	,020	27	,55	,463	-3,E+06	1007489	
PERSONEN	QUA	,059	26	,82	,451	2,2E+07	-260840	854,698
PERSONEN	EXP	,010	27	,27	,610	1627279	,0021	



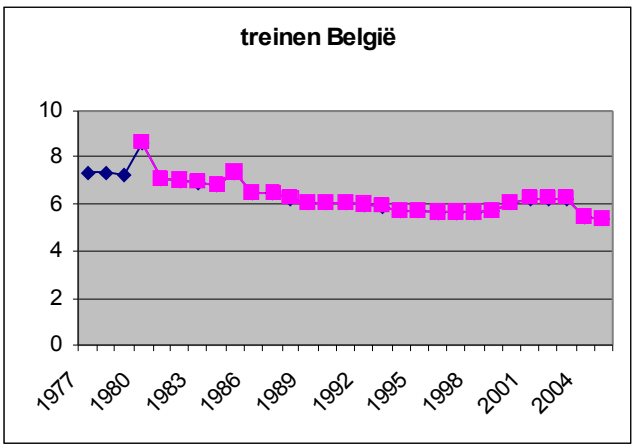


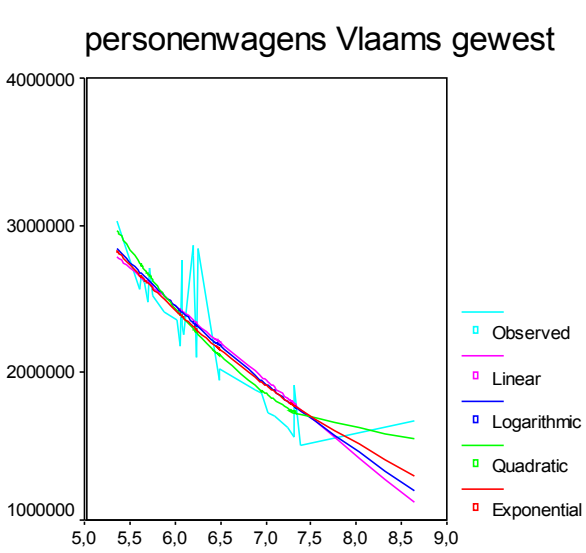
Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

14. Treinen België

Independent: TREINEN BELGIE

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,693	27	60,99	,000	5512446	-508993	
PERSONEN	LOG	,717	27	68,43	,000	8619509	-3,E+06	
PERSONEN	QUA	,753	26	39,57	,000	1,2E+07	-3,E+06	148168
PERSONEN	**EXP**	**,724**	**27**	**70,81**	**,000**	**1,0E+07**	**-,2378**	



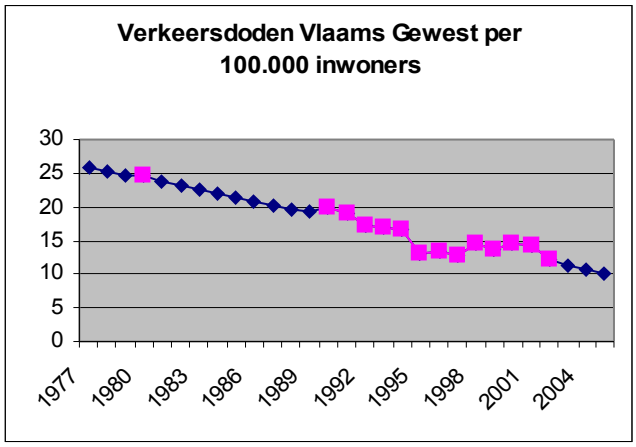


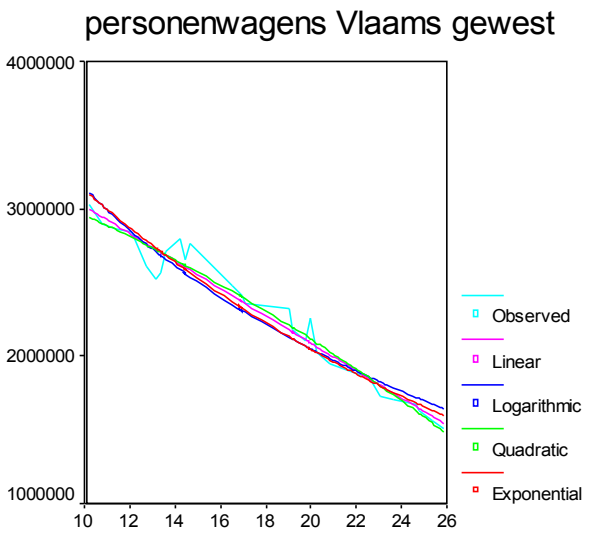
Treinen België

15. Verkeersdoden Vlaams Gewest per 100.000 inwoners

Independent: VERKEERSDODEN VLAAMS GEWEST PER 100.000 INWONERS

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	**LIN**	**,962**	**27**	**678,69**	**,000**	**3947185**	**-92975**	
PERSONEN	LOG	,935	27	389,12	,000	6768476	-2,E+06	
PERSONEN	QUA	,965	26	363,26	,000	3510695	-40984	-1440,0
PERSONEN	EXP	,953	27	551,88	,000	4769764	-,0423	



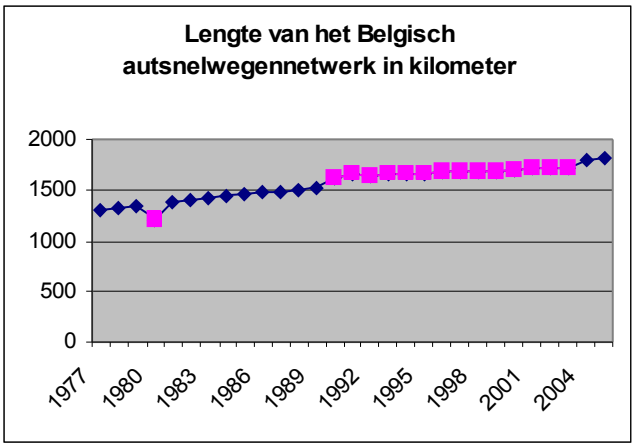


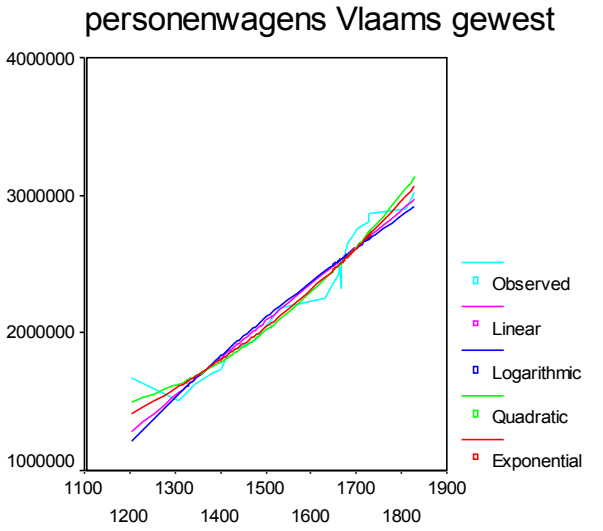
Verkeersdoden Vlaams Gewest per 100.000 inwon

16. Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk, in kilometer

Independent: LENGTE VAN HET BELGISCH AUTOSNELWEGENNETWERK, IN KILOMETER

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
PERSONEN	LIN	,935	27	385,72	,000	-2,E+06	2699,96	
PERSONEN	LOG	,916	27	294,11	,000	-3,E+07	4059594	
PERSONEN	QUA	,957	26	289,41	,000	4210476	-5455,1	2,6605
PERSONEN	**EXP**	**,944**	**27**	**458,23**	**,000**	**317460**	**,0012**	





Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in ki

BIJLAGE5 MISSING VALUES BENZINEPRIJS

regressie
Independent: INDEX VAN CONSUMPTIEGOEDEREN

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
BENZINEPRIJS_	**LIN**	**,898**	**13**	**114,43**	**,000**	**-,7452**		
,0164								
BENZINEPRIJS_	LOG	,895	13	110,76	,000	-6,7135	1,6528	
BENZINEPRIJS_	QUA	,898	12	53,00	,000	-,3254	,0081	4,1E-05

	Super	Index van consumptie prijzen	Raming prijs benzine met regressie	Raming prijs benzine met SPSS	Raming reële prijs benzine met regressie	Raming reële prijs benzine met SPSS
1977		48,688	0,0532832	0,349597259	0,1094381	0,7180358
1978		50,863	0,0889532	0,37797032	0,1748878	0,7431145
1979		53,139	0,1262796	0,406343381	0,2376402	0,7646801
1980		56,672	0,1842208	0,434716442	0,3250649	0,7670745
1981		60,994	0,2551016	0,463089503	0,4182405	0,7592378
1982		66,317	0,3423988	0,491462564	0,5163062	0,7410808
1983		71,398	0,4257272	0,519835625	0,5962733	0,7280815
1984		75,93	0,500052	0,548208687	0,6585697	0,7219922
1985		79,625	0,56065	0,576581748	0,704113	0,7241215
1986		80,657	0,5775748	0,604954809	0,7160876	0,7500339
1987		81,91	0,598124	0,63332787	0,730221	0,7731997
1988		82,861	0,6137204	0,661700931	0,7406626	0,7985674
1989		85,436	0,6559504	0,690073992	0,7677682	0,8077087
1990	0,74971265	88,382	0,7042648	0,74971265	0,7968419	0,848264
1991	0,756571038	91,22	0,750808	0,756571038	0,8230739	0,8293916
1992	0,758182346	93,436	0,7871504	0,758182346	0,8424487	0,8114456
1993	0,787764306	96,011	0,8293804	0,787764306	0,8638389	0,8204938
1994	0,81226445	96,833	0,8428612	0,81226445	0,8704276	0,8388302
1995	0,810322617	98,341	0,8675924	0,810322617	0,8822286	0,8239927
1996	0,896589564	99,968	0,8942752	0,896589564	0,8945615	0,8968766
1997	0,96488423	101,286	0,9158904	0,96488423	0,9042616	0,9526334
1998	0,92517995	102,575	0,93703	0,92517995	0,9135072	0,9019546
1999	0,9607	103,543	0,9529052	0,9607	0,920299	0,9278271
2000	1,079466667	105,49	0,984836	1,079466667	0,9335823	1,0232881
2001	1,0465	108,384	1,0322976	1,0465	0,9524446	0,9655484
2002	1,028666667	110,316	1,0639824	1,028666667	0,964486	0,9324728
2003	1,039953425	111,919	1,0902716	1,039953425	0,9741613	0,9292019
2004	1,139119308	113,741	1,1201524	1,139119308	0,9848273	1,0015028
2005		120,17	1,225588	1,14404297	1,0198785	0,9520204
2006		122,507	1,2639148		1,0317082	
2007		124,844	1,3022416		1,0430951	
2008		127,181	1,3405684		1,0540634	
2009		129,518	1,3788952		1,064636	
2010		131,855	1,417222		1,0748337	
2011		134,192	1,4555488		1,0846763	
2012		136,529	1,4938756		1,0941819	
2013		138,866	1,5322024		1,1033676	
2014		141,203	1,5705292		1,1122492	
2015		143,54	1,608856		1,1208416	

Missing values

BIJLAGE6 SPSS-OUTPUT MODELLEN

Stepwise Methode

- Regression Stepwise normale waarden lange termijn-model
- ACF en PACF-curve Residuals
- Regression Unit Root Test Residuals Stepwise method

  (zonder constante)
- Regression Error Correction Mechanism

  (variabele van stepwise regressie)

Enter Methode

- Regression Enter Normale waarden lange termijn-model
- ACF en PACF-curve Residuals
- Regression Unit Root Test Residuals Enter method

  (zonder constante)
- Regression Error Correction Mechanism

  (variabele van enter regressie)
- Regression Log-waarden
- ACF en PACF-curve Residuals

Regression Stepwise normale waarden lange termijn-model

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Afgelegde afstanden in België	,	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	,	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	Bevolking Vlaams Gewest	,	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	,	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Model Summary(e)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,998(a)	,996	,996	28618,549	
2	,998(b)	,997	,997	26492,542	
3	,999(c)	,998	,997	23500,676	
4	,999(d)	,998	,998	20484,738	1,512

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België

b Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld

c Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest

d Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

e Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

ANOVA(e)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5914173834087,190	1	5914173834087,190	7221,025	,000(a)
	Residual	22113576801,843	27	819021363,031		
	Total	5936287410889,030	28			
2	Regression	5918039186008,260	2	2959019593004,131	4216,000	,000(b)
	Residual	18248224880,772	26	701854803,107		
	Total	5936287410889,030	28			
3	Regression	5922480366377,330	3	1974160122125,778	3574,552	,000(c)
	Residual	13807044511,702	25	552281780,468		
	Total	5936287410889,030	28			

4	**Regression**	5926216423115,910	4	1481554105778,978	3530,666	,000(d)
	Residual	10070987773,123	24	419624490,547		
	Total	5936287410889,030	28			

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België

b Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld

c Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest

d Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

e Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	**(Constant)**	544608,580	20977,370		25,962	,000					
	Afgelegde afstanden in België	24549,405	288,896	,998	84,977	,000	,998	,998	,998	1,000	1,000
2	**(Constant)**	560748,136	20600,868		27,220	,000					
	Afgelegde afstanden in België	23152,543	652,546	,941	35,480	,000	,998	,990	,386	,168	5,954
	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	111952,718	47704,985	,062	2,347	,027	,921	,418	,026	,168	5,954
3	**(Constant)**	-3247825,309	1343178,360		-2,418	,023					
	Afgelegde afstanden in België	16679,246	2354,990	,678	7,083	,000	,998	,817	,068	,010	98,544
	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	180107,045	48666,251	,100	3,701	,001	,921	,595	,036	,127	7,874
	Bevolking Vlaams Gewest	,728	,257	,231	2,836	,009	,990	,493	,027	,014	71,184

4	(Constant)	-4757951,599	1275506,590		-3,730	,001					
	Afgelegde afstanden in België	14568,931	2171,184	,592	6,710	,000	,998	,808	,056	,009	110,241
	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	157572,157	43087,747	,088	3,657	,001	,921	,598	,031	,123	8,124
	Bevolking Vlaams Gewest	1,054	,249	,334	4,233	,000	,990	,654	,036	,011	88,165
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-1405,969	471,194	-,031	-2,984	,006	,148	-,520	-,025	,661	1,514

a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Excluded Variables(e)

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics		
						Tolerance	VIF	Minimum Tolerance
1	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	,062(a)	2,347	,027	,418	,168	5,954	,168
	Bevolking Vlaams Gewest	,082(a)	,950	,351	,183	1,858E-02	53,823	1,858E-02
	perct boven 80 jaar	,006(a)	,182	,857	,036	,122	8,166	,122
	Voertuigenpark de lijn totaal	-,048(a)	-1,016	,319	-,195	6,208E-02	16,109	6,208E-02
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-,020(a)	-1,750	,092	-,325	,972	1,029	,972
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	,059(a)	1,337	,193	,254	6,985E-02	14,317	6,985E-02
2	Bevolking Vlaams Gewest	,231(b)	2,836	,009	,493	1,405E-02	71,184	1,015E-02
	perct boven 80 jaar	-,006(b)	-,198	,845	-,039	,119	8,409	8,776E-02
	Voertuigenpark de lijn totaal	-,053(b)	-1,220	,234	-,237	6,194E-02	16,145	4,928E-02
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-,012(b)	-,968	,342	-,190	,818	1,222	,137
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	,018(b)	,386	,702	,077	5,520E-02	18,115	5,520E-02

3	**perct boven 80 jaar**	-,025(c)	-,864	,396	-,174	,113	8,833	1,014E-02
	Voertuigenpark de lijn totaal	-,051(c)	-1,348	,190	-,265	6,193E-02	16,148	8,785E-03
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-,031(c)	-2,984	,006	-,520	,661	1,514	9,071E-03
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	,041(c)	,984	,335	,197	5,331E-02	18,758	8,210E-03
4	**perct boven 80 jaar**	-,024(d)	-,961	,347	-,196	,113	8,834	9,065E-03
	Voertuigenpark de lijn totaal	,018(d)	,407	,688	,085	3,819E-02	26,186	5,911E-03
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	,012(d)	,321	,751	,067	4,933E-02	20,273	7,900E-03

a Predictors in the Model: (Constant), Afgelegde afstanden in België

b Predictors in the Model: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld

c Predictors in the Model: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest

d Predictors in the Model: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, Bevolking Vlaams Gewest, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

e Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Collinearity Diagnostics(a)

				Variance Proportions				
Model	**Dimension**	**Eigenvalue**	**Condition Index**	**(Constant)**	**Afgelegde afstanden in België**	**Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld**	**Bevolking Vlaams Gewest**	**Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen**
1	1	1,967	1,000	,02	,02			
	2	3,262E-02	7,766	,98	,98			
2	1	2,935	1,000	,01	,00	,00		
	2	5,780E-02	7,127	,62	,01	,10		
	3	6,710E-03	20,916	,37	,99	,90		
3	1	3,914	1,000	,00	,00	,00	,00	
	2	7,891E-02	7,043	,00	,00	,07	,00	
	3	6,742E-03	24,096	,00	,06	,69	,00	
	4	4,713E-06	911,330	1,00	,94	,24	1,00	
4	1	4,895	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	9,626E-02	7,131	,00	,00	,06	,00	,00
	3	6,944E-03	26,549	,00	,05	,58	,00	,01
	4	2,193E-03	47,241	,00	,01	,23	,00	,81
	5	3,881E-06	1122,947	1,00	,94	,13	1,00	,18

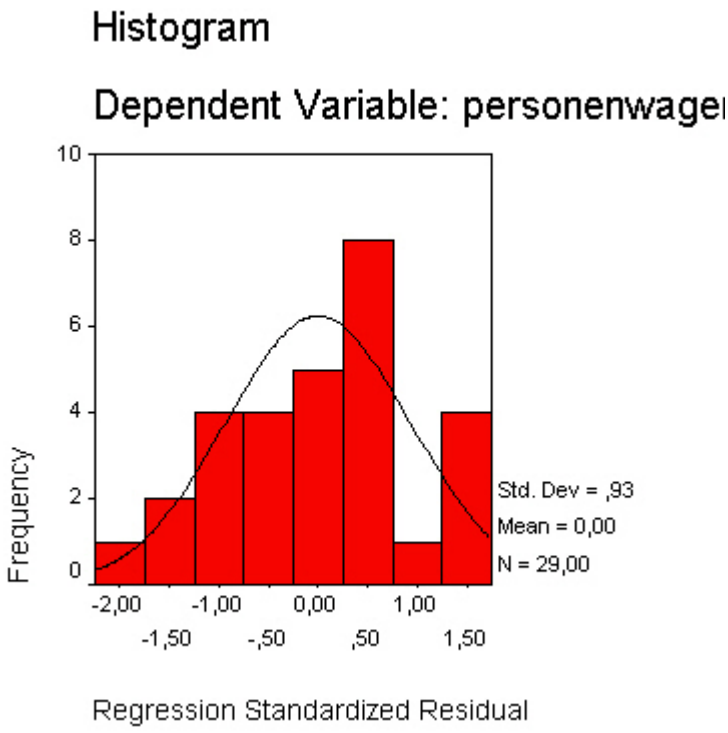
a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

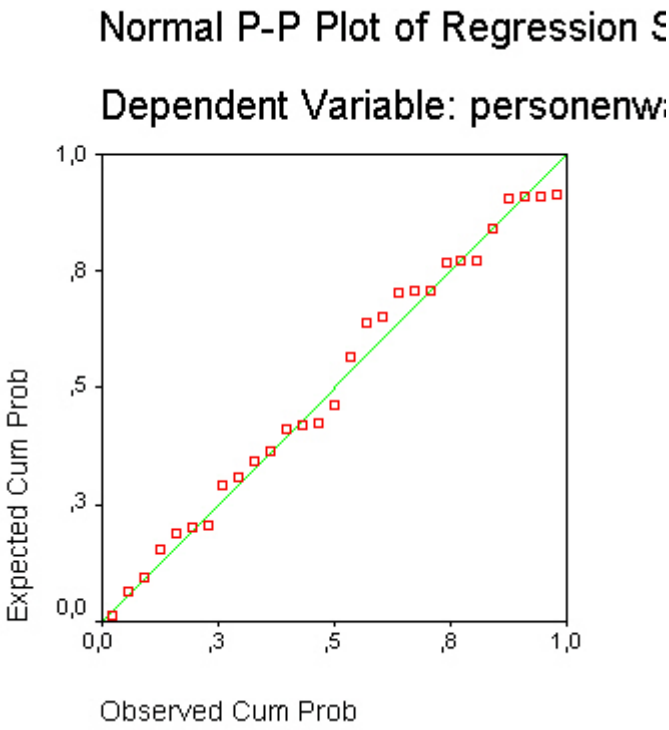
Residuals Statistics(a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1496549,25	3028024,00	2269043,41	460054,982	29
Std. Predicted Value	-1,679	1,650	,000	1,000	29
Standard Error of Predicted Value	4867,539	12689,661	8275,127	2002,396	29
Adjusted Predicted Value	1492444,13	3028932,25	2269001,06	461025,267	29
Residual	-45102,09	27928,23	,00	18965,182	29
Std. Residual	-2,202	1,363	,000	,926	29
Stud. Residual	-2,414	1,507	,001	1,030	29
Deleted Residual	-54232,30	34174,50	42,35	23629,248	29
Stud. Deleted Residual	-2,716	1,550	-,010	1,072	29
Mahal. Distance	,615	9,779	3,862	2,325	29
Cook's Distance	,000	,467	,052	,094	29
Centered Leverage Value	,022	,349	,138	,083	29

a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Charts




Normal P-P Plot of Regression S
Dependent Variable: personenw
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob
0,0
,3
,5
,8
1,0

ACF en PACF-curves

Autocorrelations: RESID01 Residuals Stepwise methode

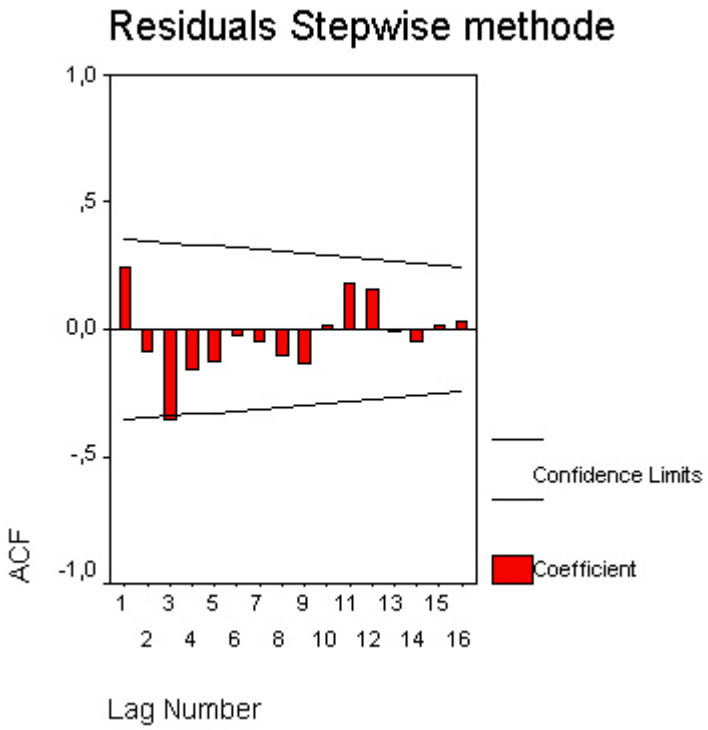
Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,241	,176	. |***** .	1,858	,173
2	-,083	,173	. ** | .	2,090	,352
3	-,353	,170	******* | .	6,395	,094
4	-,158	,167	. *** | .	7,288	,121
5	-,124	,163	. ** | .	7,868	,164
6	-,027	,160	. * | .	7,897	,246
7	-,050	,156	. * | .	8,001	,333
8	-,104	,153	. ** | .	8,464	,390
9	-,136	,149	. *** | .	9,290	,411
10	,013	,145	. * | .	9,298	,504
11	,185	,141	. |**** .	11,006	,443
12	,155	,138	. |*** .	12,278	,424
13	-,009	,133	. * | .	12,283	,505
14	-,051	,129	. * | .	12,438	,571
15	,012	,125	. * | .	12,447	,645
16	,031	,120	. |* .	12,512	,708

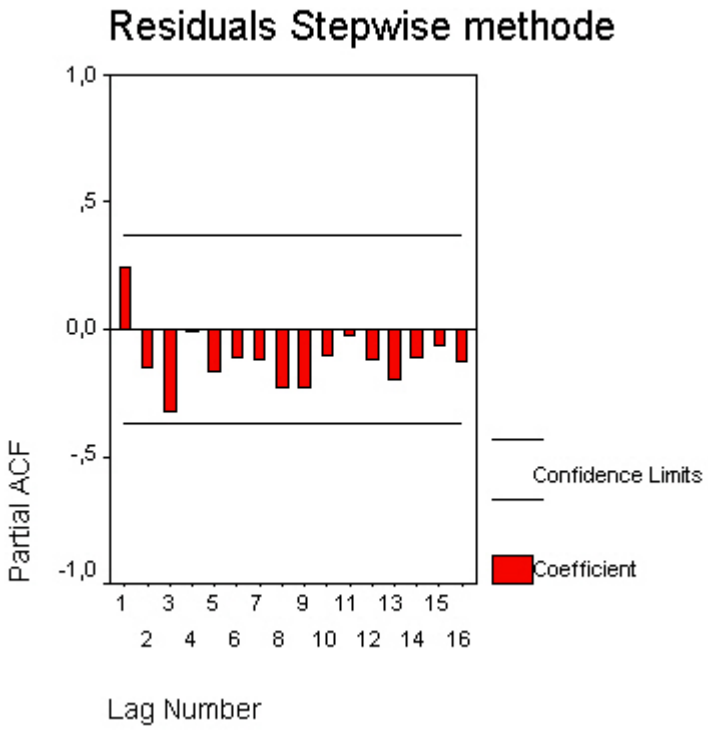
Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Partial Autocorrelations: RESID01 Residuals Stepwise methode

Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1
1	,241	,186	. |***** .
2	-,150	,186	. *** | .
3	-,319	,186	.****** | .
4	-,006	,186	. * | .
5	-,164	,186	. *** | .
6	-,113	,186	. ** | .
7	-,118	,186	. ** | .
8	-,229	,186	. ***** | .
9	-,229	,186	. ***** | .
10	-,106	,186	. ** | .
11	-,023	,186	. * | .
12	-,121	,186	. ** | .
13	-,196	,186	. **** | .
14	-,110	,186	. ** | .
15	-,067	,186	. * | .
16	-,124	,186	. ** | .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28


Residuals Stepwise methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient


Residuals Stepwise methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
Partial ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient

Regression Unit Root Test Residuals Stepwise method (zonder constante)

Variables Entered/Removed(b,c)

B. Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Residuals Enter-methode(a)	,	Enter
a All requested variables entered.			
b Dependent Variable: First Difference Enter-methode			
c Linear Regression through the Origin			

Model Summary(c,d)

Model	R	R Square(a)	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,671(b)	,450	,430	18361,81813	1,957
a For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.					
b Predictors: Residuals Enter-methode					
c Dependent Variable: First Difference Enter-methode					
d Linear Regression through the Origin					

ANOVA(c,d)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7447952396,022	1	7447952396,022	22,090	,000(a)
	Residual	9103221851,723	27	337156364,879		
	Total	16551174247,745(b)	28			
a Predictors: Residuals Enter-methode						
b This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.						
c Dependent Variable: First Difference Enter-methode						
d Linear Regression through the Origin						

Coefficients(a,b)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Residuals Enter-methode	-,902	,192	-,671	-4,700	,000
a Dependent Variable: First Difference Enter-methode						

b Linear Regression through the Origin

Residuals Statistics(a,b)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-24468,0098	38375,2617	165,2299	16607,88297	28
Residual	-41415,4961	30542,5898	-71,7959	18361,67256	28
Std. Predicted Value	-1,483	2,301	,000	1,000	28
Std. Residual	-2,256	1,663	-,004	1,000	28

a Dependent Variable: First Difference Enter-methode

b Linear Regression through the Origin

Regression Error Correction Mechanism
(variabele van stepwise regressie)

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Residuals Stepwise methode, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen(a)	,	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,779(a)	,607	,518	18543,996	1,591

a Predictors: (Constant), Residuals Stepwise methode, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11706192337,796	5	2341238467,559	6,808	,001(a)
	Residual	7565355574,632	22	343879798,847		
	Total	19271547912,429	27			

a Predictors: (Constant), Residuals Stepwise methode, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Coefficients(a)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
Model	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF

1	**(Constant)**	16222,314	13866,036		1,170	,255					
	diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld	93099,423	127896,346	,102	,728	,474	,052	,153	,097	,909	1,101
	diffBevolking Vlaams Gewest	1,319	,545	,334	2,418	,024	,265	,458	,323	,933	1,072
	diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-1099,524	556,100	-,293	-1,977	,061	-,444	-,388	-,264	,812	1,231
	diffAfgelegde afstanden in België	6759,079	3413,199	,278	1,980	,060	,152	,389	,265	,908	1,102
	Residuals Stepwise methode	-,773	,202	-,559	-3,821	,001	-,611	-,632	-,510	,835	1,198

a Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Collinearity Diagnostics(a)

				Variance Proportions					
Model	**Dimension**	**Eigenvalue**	**Condition Index**	**(Constant)**	**Diff-Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld**	**Diff-Bevolking Vlaams Gewest**	**diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen**	**diffAfgelegde afstanden in België**	**Residuals Stepwise methode**
1	**1**	3,392	1,000	,01	,02	,01	,00	,01	,00
	2	1,373	1,572	,00	,01	,00	,30	,00	,28
	3	,620	2,340	,00	,01	,00	,64	,00	,64
	4	,426	2,821	,00	,69	,03	,00	,06	,06
	5	,145	4,845	,01	,01	,36	,06	,66	,01
	6	4,449E-02	8,732	,99	,26	,60	,01	,27	,00

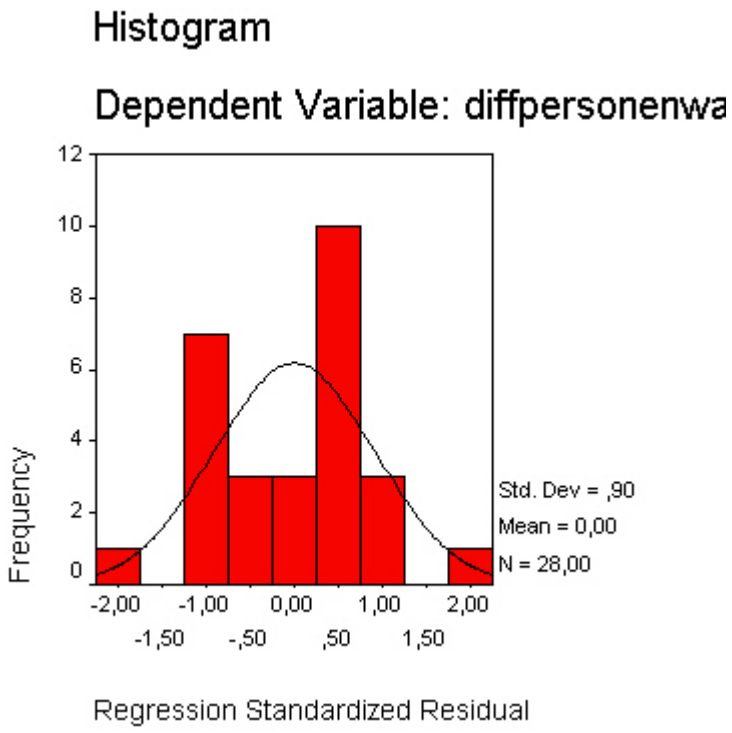
a Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

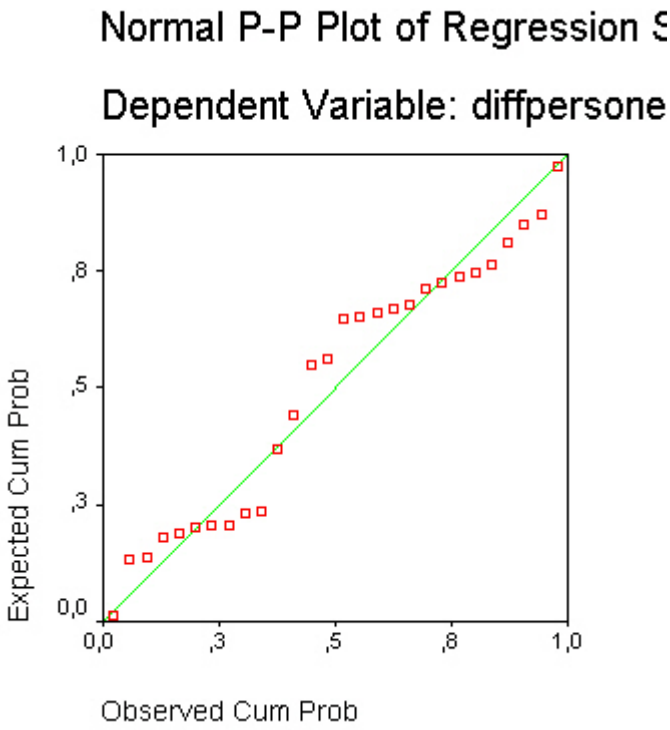
Residuals Statistics(a)

	Minimum	**Maximum**	**Mean**	**Std. Deviation**	**N**
Predicted Value	22115,44	118972,05	54295,36	20822,168	28
Std. Predicted Value	-1,545	3,106	,000	1,000	28
Standard Error of Predicted Value	4660,104	14316,665	8216,735	2530,308	28
Adjusted Predicted Value	18475,12	106197,20	54443,69	19928,244	28
Residual	-40550,38	36446,24	,00	16739,126	28
Std. Residual	-2,187	1,965	,000	,903	28

Stud. Residual	-2,581	2,375	-,004	1,041	28
Deleted Residual	-56504,38	53223,58	-148,33	22550,193	28
Stud. Deleted Residual	-3,020	2,691	-,011	1,111	28
Mahal. Distance	,741	15,129	4,821	3,679	28
Cook's Distance	,000	,437	,064	,116	28
Centered Leverage Value	,027	,560	,179	,136	28
a Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest					

Charts




Normal P-P Plot of Regression S
Dependent Variable: diffpersone
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob
0,0
,3
,5
,8
1,0

Regression Enter Normale waarden lange termijn-model

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest(a)	,	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,999(a)	,998	,998	20946,260	1,796

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5927073749303,450	7	846724821329,065	1929,876	,000(a)
	Residual	9213661585,583	21	438745789,790		
	Total	5936287410889,030	28			

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Coefficients(a)

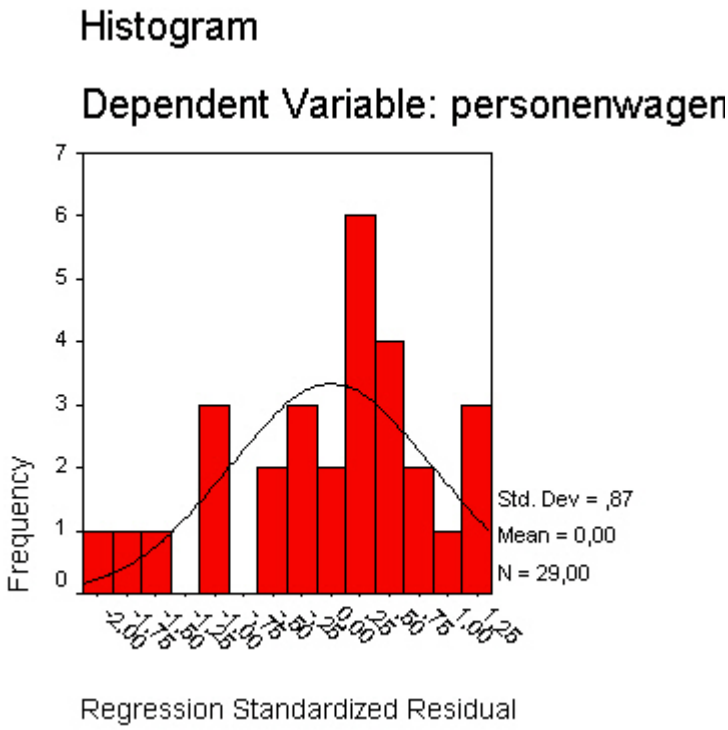
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics
Model	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance

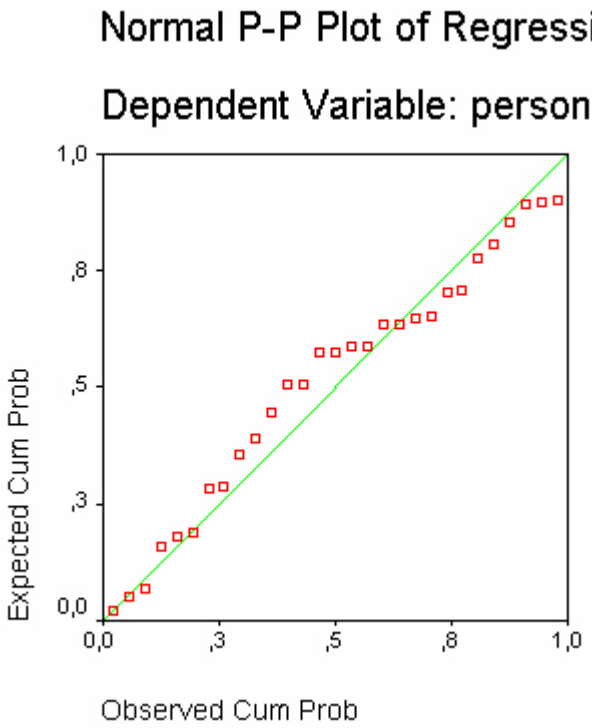
1	**(Constant)**	-5578876,840	1462222,718		-3,815	,001					
	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	163932,890	47012,885	,091	3,487	,002	,921	,606	,030	,108	9,250
	Bevolking Vlaams Gewest	1,233	,295	,391	4,173	,000	,990	,673	,036	,008	118,627
	perct boven 80 jaar	-4919534,437	3692248,688	-,039	-1,332	,197	,936	-,279	-,011	,084	11,862
	Voertuigenpark de lijn totaal	39,678	48,525	,047	,818	,423	,964	,176	,007	,022	45,113
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-1777,071	762,277	-,039	-2,331	,030	,148	-,453	-,020	,264	3,789
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	22,165	128,499	,008	,172	,865	,967	,038	,001	,035	28,642
	Afgelegde afstanden in België	12740,280	2887,833	,518	4,412	,000	,998	,694	,038	,005	186,528
a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest											

Residuals Statistics(a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1499337,63	3016997,00	2269043,41	460088,258	29
Std. Predicted Value	-1,673	1,626	,000	1,000	29
Standard Error of Predicted Value	6538,330	18479,830	10654,512	2789,819	29
Adjusted Predicted Value	1496325,38	3012185,50	2270674,29	462238,514	29
Residual	-42632,28	27057,68	,00	18139,993	29
Std. Residual	-2,035	1,292	,000	,866	29
Stud. Residual	-2,680	1,451	-,028	1,056	29
Deleted Residual	-91265,37	35743,42	-1630,87	28204,049	29
Stud. Deleted Residual	-3,224	1,493	-,059	1,143	29
Mahal. Distance	1,763	20,829	6,759	4,283	29
Cook's Distance	,000	1,475	,085	,272	29
Centered Leverage Value	,063	,744	,241	,153	29
a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest					

Charts


Histogram
Dependent Variable: personenwagen
Frequency
Std. Dev = ,87
Mean = 0,00
N = 29,00
Regression Standardized Residual


Normal P-P Plot of Regression S
Dependent Variable: personenwa
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob

ACF en PACF-curves

Autocorrelations: RESID02 Residuals Enter methode

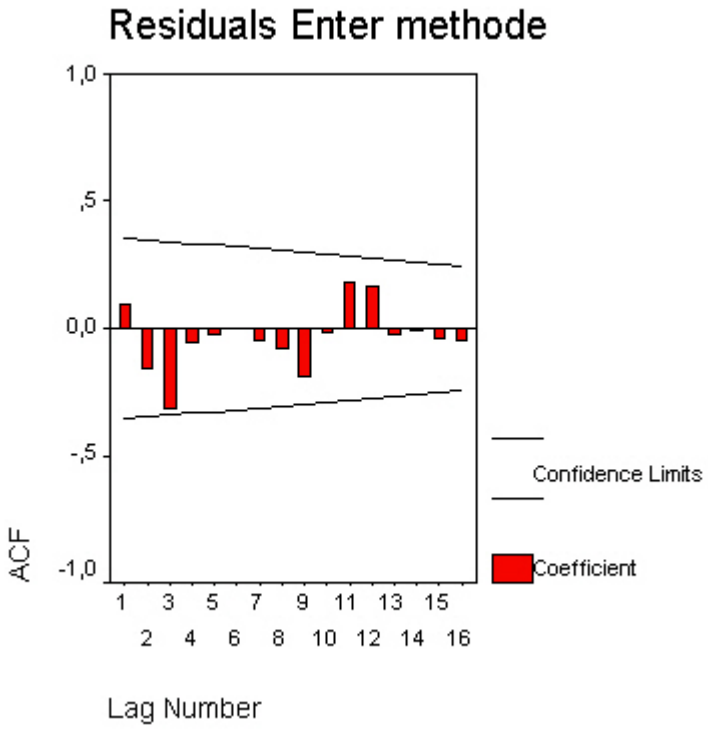
Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,098	,176	. |** .	,307	,579
2	-,155	,173	. *** | .	1,109	,574
3	-,313	,170	.****** | .	4,507	,212
4	-,053	,167	. * | .	4,608	,330
5	-,024	,163	. * .	4,630	,463
6	,001	,160	. * .	4,630	,592
7	-,044	,156	. * | .	4,709	,695
8	-,083	,153	. ** | .	5,000	,758
9	-,191	,149	. **** | .	6,647	,674
10	-,012	,145	. * .	6,654	,758
11	,180	,141	. |**** .	8,280	,688
12	,162	,138	. |*** .	9,668	,645
13	-,024	,133	. * .	9,701	,718
14	-,012	,129	. * .	9,710	,783
15	-,037	,125	. * | .	9,800	,832
16	-,049	,120	. * | .	9,964	,868

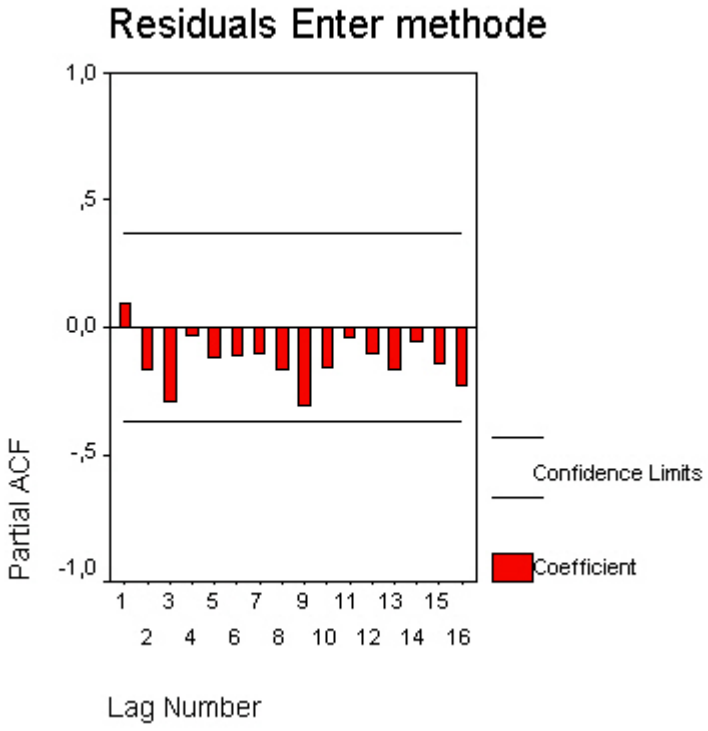
Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Partial Autocorrelations: RESID02 Residuals Enter methode

Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1
1	,098	,186	. |** .
2	-,166	,186	. *** | .
3	-,290	,186	.****** | .
4	-,028	,186	. * | .
5	-,120	,186	. ** | .
6	-,108	,186	. ** | .
7	-,100	,186	. ** | .
8	-,166	,186	. *** | .
9	-,304	,186	.****** | .
10	-,158	,186	. *** | .
11	-,035	,186	. * | .
12	-,101	,186	. ** | .
13	-,168	,186	. *** | .
14	-,054	,186	. * | .
15	-,145	,186	. *** | .
16	-,226	,186	. ***** | .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28


Residuals Enter methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient


Residuals Enter methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
Partial ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient

Regression Unit Root Test Residuals Enter method (zonder constante)

Variables Entered/Removed(b,c)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Residuals Stepwise-methode(a)	,	Enter
a All requested variables entered.			
b Dependent Variable: First Difference Stepwise-methode			
c Linear Regression through the Origin			

Model Summary(c,d)

Model	R	R Square(a)	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,613(b)	,376	,353	18756,18603	1,938
a For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.					
b Predictors: Residuals Stepwise-methode					
c Dependent Variable: First Difference Stepwise-methode					
d Linear Regression through the Origin					

ANOVA(c,d)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5731351179,801	1	5731351179,801	16,292	,000(a)
	Residual	9498451889,087	27	351794514,411		
	Total	15229803068,888(b)	28			
a Predictors: Residuals Stepwise-methode						
b This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.						
c Dependent Variable: First Difference Stepwise-methode						
d Linear Regression through the Origin						

Coefficients(a,b)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Residuals Stepwise-methode	-,748	,185	-,613	-4,036	,000
a Dependent Variable: First Difference Stepwise-methode						
b Linear Regression through the Origin						

Residuals Statistics(a,b)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-22676,9531	31956,8672	-1925,1721	14437,06025	28
Residual	-39057,8047	41079,0938	1532,1953	18691,17287	28
Std. Predicted Value	-1,437	2,347	,000	1,000	28
Std. Residual	-2,082	2,190	,082	,997	28

a Dependent Variable: First Difference Stepwise-methode

b Linear Regression through the Origin

Regression Error Correction Mechanism
(variabele van enter regressie)

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Residuals Enter methode, diffLengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, diffperct boven 80 jaar, diffVoertuigenpark de lijn totaal(a)	,	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,836(a)	,699	,572	17472,057	1,557

a Predictors: (Constant), Residuals Enter methode, diffLengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, diffperct boven 80 jaar, diffVoertuigenpark de lijn totaal

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	13471365204,058	8	1683920650,507	5,516	,001(a)
	Residual	5800182708,370	19	305272774,125		
	Total	19271547912,429	27			

a Predictors: (Constant), Residuals Enter methode, diffLengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld, diffAfgelegde afstanden in België, diffBevolking Vlaams Gewest, diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, diffperct boven 80 jaar, diffVoertuigenpark de lijn totaal

b Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Coefficients(a)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations	Collinearity Sta
Model	B	Std. Error	Beta				

											tistics
									Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	9567,638	14071,521		,680	,505					
	diffReele Benzineprijs ongelood gemiddeld	108543,405	122162,409	,119	,889	,385	,052	,200		,112	,884
	diffBevolking Vlaams Gewest	1,393	,622	,353	2,238	,037	,265	,457		,282	,636
	diffperct boven 80 jaar	5887261,993	5236742,616	,164	1,124	,275	,027	,250		,141	,742
	diffVoertuigenpark de lijn totaal	27,888	44,185	,148	,631	,535	-,436	,143		,079	,289
	diffAantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-1176,892	676,147	-,314	-1,741	,098	-,444	-,371		-,219	,488
	diffLengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	-20,635	78,558	-,038	-,263	,796	-,006	-,060		-,033	,752
	diffAfgelegde afstanden in België	5993,471	3508,985	,246	1,708	,104	,152	,365		,215	,762
	Residuals Enter methode	-1,067	,244	-,736	-4,376	,000	-,656	-,708		-,551	,561

a Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest

Residuals Statistics(a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	16053,83	127731,45	54295,36	22336,953	28
Std. Predicted Value	-1,712	3,288	,000	1,000	28
Standard Error of Predicted Value	5119,750	15884,639	9437,897	3063,440	28
Adjusted Predicted Value	8752,17	128019,43	55652,14	23714,769	28
Residual	-40953,32	24869,07	,00	14656,793	28
Std. Residual	-2,344	1,423	,000	,839	28
Stud. Residual	-2,856	2,218	-,025	1,086	28
Deleted Residual	-60815,03	60392,00	-1356,78	26211,196	28
Stud. Deleted Residual	-3,680	2,508	-,047	1,216	28

Mahal. Distance	1,354	21,352	7,714	5,716	28
Cook's Distance	,000	,872	,115	,241	28
Centered Leverage Value	,050	,791	,286	,212	28
a Dependent Variable: diffpersonenwagens Vlaams gewest					

Regression Log-waarden Enter-methode (lange termijn-model)

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest(a)	,	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,999(a)	,998	,998	,004551020281693	1,841

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,234	7	,033	1610,836	,000(a)
	Residual	,000	21	,000		
	Total	,234	28			

a Predictors: (Constant), Afgelegde afstanden in België, Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen, Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld, perct boven 80 jaar, Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer, Voertuigenpark de lijn totaal, Bevolking Vlaams Gewest

b Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Coefficients(a)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
Model	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF

1	**(Constant)**	-16,363	4,201		-3,895	,001					
	Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld	2,686E-02	,009	,071	2,862	,009	,850	,530	,027	,146	6,866
	Bevolking Vlaams Gewest	3,229	,642	,386	5,026	,000	,979	,739	,047	,015	66,678
	perct boven 80 jaar	-9,190E-02	,066	-,048	-1,400	,176	,945	-,292	-,013	,076	13,092
	Voertuigenpark de lijn totaal	,110	,066	,117	1,661	,112	,977	,341	,016	,018	56,266
	Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen	-,186	,057	-,057	-3,264	,004	,092	-,580	-,031	,287	3,486
	Lengte van het Belgisch autsnelwegennetwerk in kilometer	3,914E-02	,088	,020	,443	,662	,965	,096	,004	,043	23,399
	Afgelegde afstanden in België	,357	,079	,478	4,509	,000	,998	,701	,042	,008	126,763

a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

Residuals Statistics(a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	6,17515277862549	6,48234605789185	6,34678748733943	,091328102639277	29
Residual	-,01007938198745	,00728625012562	,00000000000000	,003941299177084	29
Std. Predicted Value	-1,879	1,484	,000	1,000	29
Std. Residual	-2,215	1,601	,000	,866	29

a Dependent Variable: personenwagens Vlaams gewest

ACF en PACF-curves

Autocorrelations: RESI02 Residuals model Enter methode

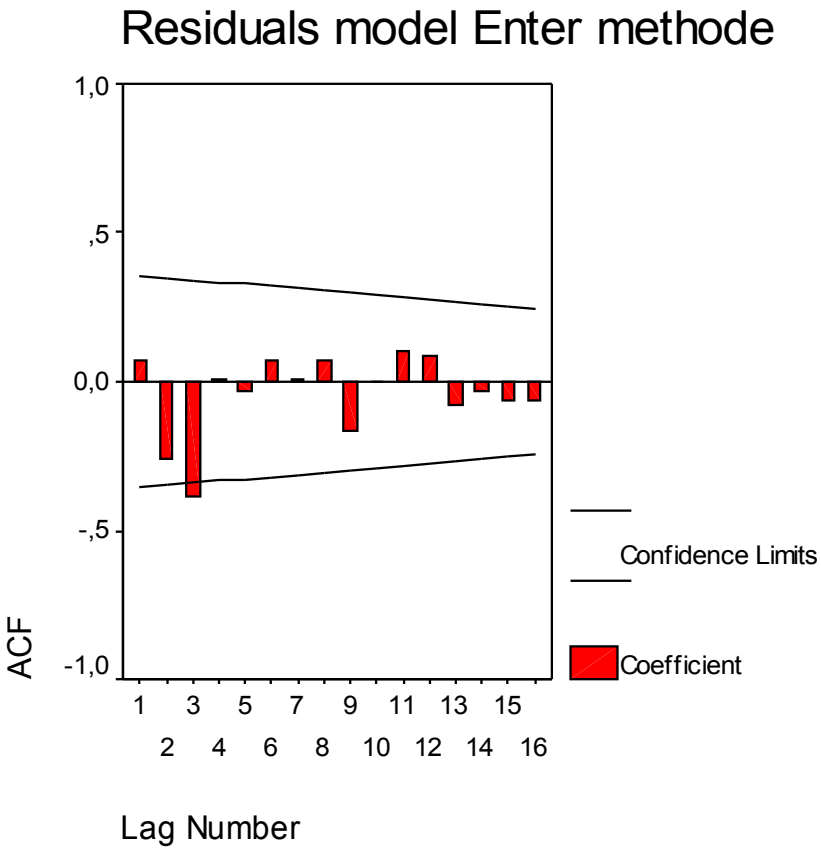
Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,070	,176	. | * .	,158	,691
2	-,258	,173	. ***** | .	2,377	,305
3	-,383	,170	*.****** | .	7,457	,059
4	,007	,167	. * | .	7,459	,114
5	-,033	,163	. * | .	7,499	,186
6	,074	,160	. | * .	7,710	,260
7	,010	,156	. * | .	7,714	,358
8	,074	,153	. | * .	7,949	,438
9	-,163	,149	. *** | .	9,141	,424
10	-,004	,145	. * | .	9,141	,519
11	,104	,141	. | ** .	9,685	,559
12	,085	,138	. | ** .	10,071	,610
13	-,081	,133	. ** | .	10,437	,658
14	-,035	,129	. * | .	10,510	,724
15	-,060	,125	. * | .	10,739	,771
16	-,064	,120	. * | .	11,021	,808

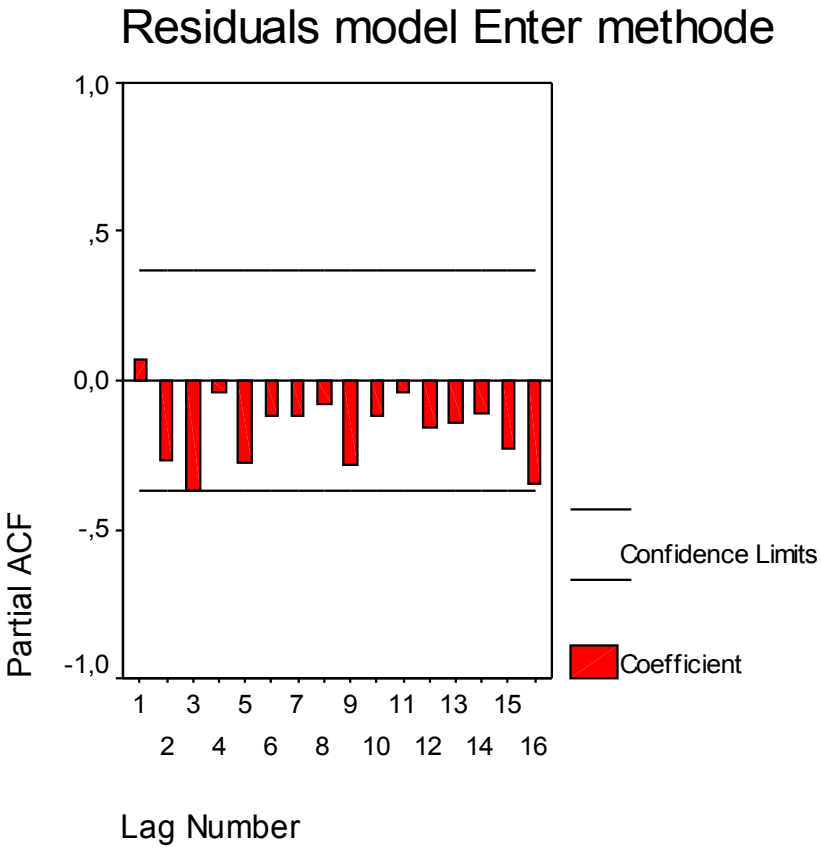
Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Partial Autocorrelations: RESI02 Residuals model Enter methode

Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1
1	,070	,186	. | * .
2	-,264	,186	. ***** | .
3	-,369	,186	******* | .
4	-,038	,186	. * | .
5	-,272	,186	. ***** | .
6	-,114	,186	. ** | .
7	-,122	,186	. ** | .
8	-,080	,186	. ** | .
9	-,284	,186	.****** | .
10	-,115	,186	. ** | .
11	-,037	,186	. * | .
12	-,159	,186	. *** | .
13	-,138	,186	. *** | .
14	-,106	,186	. ** | .
15	-,228	,186	. ***** | .
16	-,346	,186	******* | .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28


Residuals model Enter methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient


Residuals model Enter methode
1,0
,5
0,0
-,5
-1,0
Partial ACF
1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 8 10 12 14 16
Lag Number
Confidence Limits
Coefficient

BIJLAGE 7 ACF-CURVES

Autocorrelations: PERSONEN personenwagens Vlaams gewest

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,894	,176	. |******.**********	25,666	,000
2	,800	,173	. |******.*********	46,974	,000
3	,706	,170	. |******.*******	64,225	,000
4	,611	,167	. |******.*****	77,643	,000
5	,512	,163	. |******.***	87,448	,000
6	,408	,160	. |*****.**	93,952	,000
7	,317	,156	. |******	98,062	,000
8	,227	,153	. |*****.	100,258	,000
9	,136	,149	. |*** .	101,084	,000
10	,045	,145	. |* .	101,178	,000
11	-,040	,141	. * | .	101,259	,000
12	-,120	,138	. ** | .	102,019	,000
13	-,189	,133	.**** | .	104,033	,000
14	-,248	,129	***** | .	107,726	,000
15	-,301	,125	*.**** | .	113,529	,000
16	-,346	,120	**.**** | .	121,824	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: VERVANGI Vervangingsgraad

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,780	,176	. |******.*********	19,553	,000
2	,603	,173	. |******.*****	31,659	,000
3	,560	,170	. |******.****	42,506	,000
4	,480	,167	. |******.***	50,804	,000
5	,367	,163	. |*******	55,839	,000
6	,276	,160	. |******	58,824	,000
7	,202	,156	. |**** .	60,493	,000
8	,158	,153	. |*** .	61,563	,000
9	,122	,149	. |** .	62,238	,000
10	,111	,145	. |** .	62,816	,000
11	,034	,141	. |* .	62,872	,000
12	-,100	,138	. ** | .	63,404	,000
13	-,139	,133	. *** | .	64,484	,000
14	-,179	,129	.**** | .	66,397	,000
15	-,214	,125	.**** | .	69,342	,000
16	-,256	,120	***** | .	73,861	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: VOERTUIG Voertuigen buiten gebruik gesteld

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,794	,176	. |******.*********	20,227	,000
2	,605	,173	. |******.*****	32,407	,000
3	,443	,170	. |******.**	39,201	,000
4	,377	,167	. |******.*	44,306	,000
5	,240	,163	. |***** .	46,458	,000
6	,165	,160	. |*** .	47,521	,000
7	,094	,156	. |** .	47,882	,000
8	,078	,153	. |** .	48,144	,000
9	,049	,149	. |* .	48,252	,000
10	,038	,145	. |* .	48,320	,000
11	-,035	,141	. * | .	48,382	,000
12	-,061	,138	. * | .	48,580	,000
13	-,037	,133	. * | .	48,655	,000
14	,002	,129	. * | .	48,655	,000
15	-,026	,125	. * | .	48,697	,000
16	-,114	,120	. ** | .	49,602	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: GEMIDDEL gemiddeld beschikbaar inkomen per huisho

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,888	,176	. |******.**********	25,336	,000
2	,793	,173	. |******.*********	46,277	,000
3	,692	,170	. |******.*******	62,830	,000
4	,594	,167	. |******.*****	75,538	,000
5	,506	,163	. |******.***	85,147	,000
6	,408	,160	. |*****.**	91,651	,000
7	,318	,156	. |******	95,794	,000
8	,230	,153	. |*****.	98,051	,000
9	,146	,149	. |*** .	99,010	,000
10	,053	,145	. |* .	99,142	,000
11	-,047	,141	. * | .	99,252	,000
12	-,119	,138	. ** | .	99,996	,000
13	-,186	,133	.**** | .	101,937	,000
14	-,243	,129	***** | .	105,463	,000
15	-,298	,125	*.**** | .	111,147	,000
16	-,343	,120	**.**** | .	119,285	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: REELE_BE Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,863	,176	. |******.**********	23,889	,000
2	,734	,173	. |******.********	41,813	,000
3	,669	,170	. |******.******	57,273	,000
4	,589	,167	. |******.*****	69,731	,000
5	,467	,163	. |******.**	77,895	,000
6	,341	,160	. |*****.*	82,439	,000
7	,265	,156	. |*****.	85,314	,000
8	,187	,153	. |**** .	86,807	,000
9	,092	,149	. |** .	87,189	,000
10	,024	,145	. * .	87,215	,000
11	-,037	,141	. * | .	87,283	,000
12	-,098	,138	. ** | .	87,795	,000
13	-,143	,133	. *** | .	88,944	,000
14	-,155	,129	. *** | .	90,379	,000
15	-,201	,125	.**** | .	92,983	,000
16	-,276	,120	*.**** | .	98,257	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: BEVOLKIN Bevolking Vlaams Gewest

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,896	,176	. |******.**********	25,781	,000
2	,797	,173	. |******.*********	46,918	,000
3	,699	,170	. |******.*******	63,802	,000
4	,605	,167	. |******.*****	76,977	,000
5	,515	,163	. |******.***	86,917	,000
6	,423	,160	. |*****.**	93,899	,000
7	,331	,156	. |*****.*	98,372	,000
8	,239	,153	. |*****.	100,810	,000
9	,145	,149	. |*** .	101,759	,000
10	,053	,145	. |* .	101,891	,000
11	-,040	,141	. * | .	101,971	,000
12	-,130	,138	. *** | .	102,870	,000
13	-,211	,133	.**** | .	105,360	,000
14	-,280	,129	*.**** | .	110,052	,000
15	-,334	,125	**.**** | .	117,230	,000
16	-,373	,120	**.**** | .	126,839	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: BOVEN80J boven80jaar

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,838	,176	. |******.**********	22,568	,000
2	,680	,173	. |******.*******	37,979	,000
3	,536	,170	. |******.****	47,901	,000
4	,417	,167	. |******.*	54,152	,000
5	,338	,163	. |*******	58,433	,000
6	,303	,160	. |******	62,021	,000
7	,285	,156	. |******	65,344	,000
8	,251	,153	. |*****.	68,034	,000
9	,190	,149	. |**** .	69,663	,000
10	,106	,145	. |** .	70,193	,000
11	,013	,141	. * .	70,202	,000
12	-,071	,138	. * | .	70,466	,000
13	-,148	,133	. *** | .	71,692	,000
14	-,215	,129	.**** | .	74,453	,000
15	-,264	,125	***** | .	78,915	,000
16	-,292	,120	*.**** | .	84,812	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: PERCT_BO perct boven 80 jaar

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,829	,176	. |******.**********	22,051	,000
2	,656	,173	. |******.******	36,380	,000
3	,497	,170	. |******.***	44,937	,000
4	,369	,167	. |*******	49,843	,000
5	,290	,163	. |******.	52,994	,000
6	,266	,160	. |*****.	55,759	,000
7	,264	,156	. |*****.	58,607	,000
8	,243	,153	. |*****.	61,131	,000
9	,191	,149	. |**** .	62,763	,000
10	,109	,145	. |** .	63,320	,000
11	,017	,141	. * .	63,335	,000
12	-,064	,138	. * | .	63,553	,000
13	-,138	,133	. *** | .	64,631	,000
14	-,203	,129	.**** | .	67,089	,000
15	-,248	,125	***** | .	71,025	,000
16	-,271	,120	***** | .	76,104	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: AANTAL_H aantal huishoudens

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,894	,176	. ******.**********	25,660	,000
2	,789	,173	. ******.*********	46,388	,000
3	,686	,170	. ******.*******	62,656	,000
4	,586	,167	. ******.*****	74,994	,000
5	,488	,163	. ******.***	83,912	,000
6	,394	,160	. *****.**	89,966	,000
7	,302	,156	. ******	93,682	,000
8	,213	,153	. **** .	95,627	,000
9	,129	,149	. *** .	96,375	,000
10	,050	,145	. * .	96,493	,000
11	-,025	,141	. * .	96,525	,000
12	-,096	,138	. ** .	97,009	,000
13	-,162	,133	. *** .	98,484	,000
14	-,224	,129	.**** .	101,504	,000
15	-,276	,125	*.**** .	106,404	,000
16	-,317	,120	*.**** .	113,336	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: AFGELEGD Afgelegde afstanden in België

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,896	,176	. ******.**********	25,754	,000
2	,791	,173	. ******.*********	46,606	,000
3	,700	,170	. ******.*******	63,528	,000
4	,610	,167	. ******.*****	76,926	,000
5	,518	,163	. ******.***	86,964	,000
6	,422	,160	. *****.**	93,940	,000
7	,326	,156	. *****.*	98,288	,000
8	,229	,153	. *****.	100,529	,000
9	,131	,149	. *** .	101,296	,000
10	,039	,145	. * .	101,366	,000
11	-,046	,141	. * .	101,473	,000
12	-,123	,138	. ** .	102,272	,000
13	-,191	,133	.**** .	104,317	,000
14	-,249	,129	***** .	108,024	,000
15	-,301	,125	*.**** .	113,846	,000
16	-,348	,120	**.**** .	122,200	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: INDEX_VA Index van consumptieprijzen

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,877	,176	. |******.**********	24,719	,000
2	,763	,173	. |******.********	44,124	,000
3	,647	,170	. |******.******	58,586	,000
4	,533	,167	. |******.****	68,789	,000
5	,426	,163	. |******.**	75,589	,000
6	,335	,160	. |*****.*	79,967	,000
7	,256	,156	. |*****.	82,649	,000
8	,186	,153	. |**** .	84,131	,000
9	,122	,149	. |** .	84,804	,000
10	,056	,145	. |* .	84,955	,000
11	-,010	,141	. * .	84,960	,000
12	-,077	,138	. ** | .	85,276	,000
13	-,142	,133	. *** | .	86,414	,000
14	-,198	,129	.**** | .	88,752	,000
15	-,244	,125	***** | .	92,569	,000
16	-,281	,120	*.**** | .	98,035	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: BEZETTIN Bezettingsgraad België autosnelwegen

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,800	,176	. |******.*********	20,535	,000
2	,596	,173	. |******.*****	32,365	,000
3	,441	,170	. |******.**	39,097	,000
4	,315	,167	. |******.	42,671	,000
5	,233	,163	. |***** .	44,698	,000
6	,141	,160	. |*** .	45,472	,000
7	,078	,156	. |** .	45,721	,000
8	,033	,153	. |* .	45,767	,000
9	,044	,149	. |* .	45,852	,000
10	,068	,145	. |* .	46,074	,000
11	-,009	,141	. * .	46,077	,000
12	-,073	,138	. * | .	46,360	,000
13	-,124	,133	. ** | .	47,228	,000
14	-,161	,129	. *** | .	48,777	,000
15	-,181	,125	.**** | .	50,891	,000
16	-,185	,120	.**** | .	53,266	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: PARK Voertuigenpark de lijn totaal

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,870	,176	. |******.**********	24,317	,000
2	,709	,173	. |******.*******	41,038	,000
3	,591	,170	. |******.*****	53,095	,000
4	,480	,167	. |******.***	61,389	,000
5	,387	,163	. |******.*	66,997	,000
6	,311	,160	. |******	70,776	,000
7	,236	,156	. |*****.	73,062	,000
8	,169	,153	. |*** .	74,284	,000
9	,102	,149	. |** .	74,749	,000
10	,043	,145	. |* .	74,838	,000
11	,001	,141	. * .	74,839	,000
12	-,045	,138	. * | .	74,945	,000
13	-,099	,133	. ** | .	75,497	,000
14	-,129	,129	. *** | .	76,495	,000
15	-,188	,125	.**** | .	78,756	,000
16	-,241	,120	***** | .	82,784	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: AANTAL_R Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,757	,176	. |******.********	18,395	,000
2	,498	,173	. |******.***	26,645	,000
3	,250	,170	. |***** .	28,803	,000
4	,043	,167	. |* .	28,870	,000
5	-,106	,163	. ** | .	29,292	,000
6	-,171	,160	. *** | .	30,434	,000
7	-,178	,156	. **** | .	31,728	,000
8	-,181	,153	. **** | .	33,137	,000
9	-,163	,149	. *** | .	34,328	,000
10	-,162	,145	. *** | .	35,573	,000
11	-,171	,141	. *** | .	37,035	,000
12	-,220	,138	. **** | .	39,588	,000
13	-,270	,133	***** | .	43,670	,000
14	-,332	,129	**.**** | .	50,279	,000
15	-,335	,125	**.**** | .	57,481	,000
16	-,298	,120	*.**** | .	63,616	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: TREINEN treinen België

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,741	,176	. |******.********	17,613	,000
2	,636	,173	. |******.******	31,073	,000
3	,568	,170	. |******.****	42,216	,000
4	,408	,167	. |******.*	48,200	,000
5	,413	,163	. |******.*	54,577	,000
6	,290	,160	. |******	57,871	,000
7	,223	,156	. |**** .	59,906	,000
8	,128	,153	. |*** .	60,608	,000
9	-,004	,149	. * .	60,609	,000
10	-,056	,145	. * | .	60,756	,000
11	-,127	,141	. *** | .	61,558	,000
12	-,188	,138	. **** | .	63,429	,000
13	-,235	,133	***** | .	66,539	,000
14	-,275	,129	*.**** | .	71,088	,000
15	-,270	,125	***** | .	75,779	,000
16	-,294	,120	*.**** | .	81,758	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: VERKEERS Verkeersdoden Vlaams Gewest per 100.000

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,882	,176	. |******.**********	24,998	,000
2	,772	,173	. |******.********	44,843	,000
3	,663	,170	. |******.******	60,034	,000
4	,555	,167	. |******.****	71,099	,000
5	,476	,163	. |******.***	79,570	,000
6	,410	,160	. |*****.**	86,150	,000
7	,334	,156	. |*****.*	90,712	,000
8	,258	,153	. |*****.	93,568	,000
9	,155	,149	. |*** .	94,654	,000
10	,060	,145	. |* .	94,825	,000
11	-,050	,141	. * | .	94,949	,000
12	-,123	,138	. ** | .	95,752	,000
13	-,188	,133	.**** | .	97,741	,000
14	-,269	,129	***** | .	102,087	,000
15	-,325	,125	*.**** | .	108,857	,000
16	-,348	,120	**.**** | .	117,249	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: LENGTE_V Lengte van het Belgisch autsnelwegennetw

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,861	,176	. ******.**********	23,817	,000
2	,756	,173	. ******.********	42,836	,000
3	,677	,170	. ******.*******	58,704	,000
4	,535	,167	. ******.****	69,006	,000
5	,445	,163	. ******.**	76,437	,000
6	,362	,160	. *****.*	81,552	,000
7	,281	,156	. ******	84,769	,000
8	,201	,153	. **** .	86,501	,000
9	,122	,149	. ** .	87,171	,000
10	,028	,145	. * .	87,207	,000
11	-,053	,141	. * .	87,346	,000
12	-,124	,138	. ** .	88,161	,000
13	-,196	,133	.**** .	90,315	,000
14	-,236	,129	***** .	93,652	,000
15	-,281	,125	*.**** .	98,737	,000
16	-,328	,120	**.**** .	106,184	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

Autocorrelations: YEAR_ YEAR, not periodic

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,897	,176	. ******.**********	25,808	,000
2	,794	,173	. ******.*********	46,778	,000
3	,692	,170	. ******.*******	63,317	,000
4	,591	,167	. ******.*****	75,883	,000
5	,493	,163	. ******.***	84,973	,000
6	,397	,160	. *****.**	91,120	,000
7	,303	,156	. ******	94,882	,000
8	,214	,153	. **** .	96,839	,000
9	,128	,149	. *** .	97,576	,000
10	,047	,145	. * .	97,680	,000
11	-,030	,141	. * .	97,724	,000
12	-,100	,138	. ** .	98,258	,000
13	-,166	,133	. *** .	99,797	,000
14	-,224	,129	.**** .	102,808	,000
15	-,276	,125	*.**** .	107,695	,000
16	-,320	,120	*.**** .	114,785	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags: 28

BIJLAGE 8 ACF-CURVES VAN FIRST DIFFERENCE

Autocorrelations: PERSONEN personenwagens Vlaams gewest
Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,063	,179	. * .	,122	,727
2	-,188	,176	. **** .	1,260	,533
3	-,144	,173	. *** .	1,960	,581
4	,068	,169	. * .	2,120	,714
5	,037	,165	. * .	2,170	,825
6	,005	,162	. * .	2,171	,903
7	-,024	,158	. * .	2,193	,948
8	-,095	,154	. ** .	2,572	,958
9	-,187	,150	. **** .	4,118	,903
10	-,028	,146	. * .	4,154	,940
11	,153	,142	. *** .	5,314	,915
12	-,044	,138	. * .	5,417	,943
13	-,166	,134	. *** .	6,967	,904
14	-,045	,129	. * .	7,087	,931
15	,036	,124	. * .	7,169	,953
16	,081	,120	. ** .	7,629	,959

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: VERVANGI Vervangingsgraad
Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,158	,179	. *** .	,774	,379
2	-,505	,176	***.****** .	9,001	,011
3	,058	,173	. * .	9,113	,028
4	,140	,169	. *** .	9,803	,044
5	-,021	,165	. * .	9,819	,081
6	,060	,162	. * .	9,956	,127
7	-,079	,158	. ** .	10,207	,177
8	-,094	,154	. ** .	10,577	,227
9	-,036	,150	. * .	10,633	,302
10	,145	,146	. *** .	11,616	,312
11	,117	,142	. ** .	12,294	,342
12	-,099	,138	. ** .	12,809	,383
13	-,041	,134	. * .	12,904	,455
14	-,014	,129	. * .	12,916	,533
15	,026	,124	. * .	12,959	,605
16	,000	,120	. * .	12,959	,676

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: VOERTUIG Voertuigen buiten gebruik gesteld

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,066	,179	. * .	,135	,713
2	-,103	,176	. ** .	,478	,788
3	-,338	,173	******* .	4,308	,230
4	,151	,169	. *** .	5,106	,277
5	-,243	,165	. ***** .	7,254	,202
6	-,031	,162	. * .	7,291	,295
7	-,124	,158	. ** .	7,904	,341
8	,153	,154	. *** .	8,891	,352
9	,073	,150	. * .	9,124	,426
10	,186	,146	. **** .	10,740	,378
11	-,127	,142	. *** .	11,532	,400
12	-,011	,138	. * .	11,539	,483
13	-,048	,134	. * .	11,669	,555
14	,031	,129	. * .	11,726	,628
15	-,004	,124	. * .	11,727	,700
16	,000	,120	. * .	11,727	,763

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: GEMIDDEL gemiddeld beschikbaar inkomen per huisho

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,528	,179	****.****** .	8,685	,003
2	,053	,176	. * .	8,775	,012
3	-,121	,173	. ** .	9,267	,026
4	,270	,169	. ***** .	11,827	,019
5	-,243	,165	. ***** .	13,979	,016
6	,037	,162	. * .	14,031	,029
7	,078	,158	. ** .	14,275	,046
8	,133	,154	. *** .	15,024	,059
9	-,440	,150	***.***** .	23,592	,005
10	,294	,146	. ******	27,629	,002
11	-,046	,142	. * .	27,734	,004
12	,077	,138	. ** .	28,047	,005
13	-,231	,134	***** .	31,045	,003
14	,280	,129	. ****.*	35,735	,001
15	-,113	,124	. ** .	36,564	,001
16	-,016	,120	. * .	36,582	,002

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: REELE_BE Reele Benzineprijs ongelood gemiddeld

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,179	,179	. **** .	,995	,319
2	-,495	,176	***.****** .	8,926	,012
3	,118	,173	. ** .	9,397	,024
4	,292	,169	. ******.	12,381	,015
5	-,338	,165	******* .	16,562	,005
6	-,006	,162	. * .	16,563	,011
7	,141	,158	. *** .	17,359	,015
8	-,110	,154	. ** .	17,871	,022
9	-,074	,150	. * .	18,116	,034
10	,306	,146	. ******	22,497	,013
11	-,058	,142	. * .	22,665	,020
12	-,099	,138	. ** .	23,180	,026
13	-,072	,134	. * .	23,472	,036
14	,094	,129	. ** .	24,001	,046
15	-,019	,124	. * .	24,025	,065
16	,000	,120	. * .	24,025	,089

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: BEVOLKIN Bevolking Vlaams Gewest

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,606	,179	. ******.*****	11,417	,001
2	,547	,176	. ******.****	21,091	,000
3	,209	,173	. **** .	22,560	,000
4	-,022	,169	. * .	22,577	,000
5	-,275	,165	.****** .	25,342	,000
6	-,343	,162	*.***** .	29,840	,000
7	-,554	,158	*****.***** .	42,114	,000
8	-,348	,154	*.***** .	47,198	,000
9	-,320	,150	****** .	51,719	,000
10	-,118	,146	. ** .	52,373	,000
11	,046	,142	. * .	52,479	,000
12	,158	,138	. *** .	53,784	,000
13	,226	,134	. *****	56,643	,000
14	,248	,129	. *****	60,334	,000
15	,087	,124	. ** .	60,821	,000
16	,095	,120	. ** .	61,459	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: BOVEN80J boven80jaar

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,736	,179	. |******.********	16,846	,000
2	,323	,176	. |******.	20,207	,000
3	-,084	,173	. ** | .	20,444	,000
4	-,354	,169	******* | .	24,825	,000
5	-,502	,165	***.****** | .	34,046	,000
6	-,459	,162	***.***** | .	42,085	,000
7	-,261	,158	.***** | .	44,802	,000
8	-,049	,154	. * | .	44,905	,000
9	,117	,150	. | ** .	45,508	,000
10	,146	,146	. | *** .	46,506	,000
11	,082	,142	. | ** .	46,836	,000
12	,061	,138	. | * .	47,033	,000
13	,020	,134	. * | .	47,055	,000
14	-,003	,129	. * | .	47,055	,000
15	-,041	,124	. *| .	47,164	,000
16	-,006	,120	. * | .	47,167	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: PERCT_BO perct boven 80 jaar

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,735	,179	. |******.********	16,803	,000
2	,305	,176	. |******.	19,811	,000
3	-,101	,173	. ** | .	20,156	,000
4	-,363	,169	******* | .	24,779	,000
5	-,493	,165	***.****** | .	33,669	,000
6	-,440	,162	***.***** | .	41,061	,000
7	-,240	,158	.***** | .	43,372	,000
8	-,039	,154	. * | .	43,438	,000
9	,117	,150	. | ** .	44,043	,000
10	,129	,146	. | *** .	44,815	,000
11	,050	,142	. | * .	44,937	,000
12	,023	,138	. | * .	44,965	,000
13	-,008	,134	. * | .	44,968	,000
14	-,022	,129	. * | .	44,996	,000
15	-,047	,124	. *| .	45,141	,000
16	-,006	,120	. * | .	45,144	,000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: AANTAL_H aantal huishoudens

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,094	,179	. ** .	,273	,602
2	,075	,176	. * .	,453	,797
3	-,226	,173	. ***** .	2,171	,538
4	,037	,169	. * .	2,220	,695
5	-,134	,165	. *** .	2,879	,719
6	,148	,162	. *** .	3,710	,716
7	-,078	,158	. ** .	3,951	,785
8	-,079	,154	. ** .	4,212	,837
9	-,239	,150	.***** .	6,739	,664
10	,047	,146	. * .	6,841	,740
11	-,078	,142	. ** .	7,142	,787
12	,143	,138	. *** .	8,216	,768
13	,044	,134	. * .	8,322	,822
14	,043	,129	. * .	8,434	,866
15	-,028	,124	. * .	8,485	,903
16	,001	,120	. * .	8,485	,933

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: AFGELEGD Afgelegde afstanden in België

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,098	,179	. ** .	,301	,583
2	,036	,176	. * .	,343	,842
3	-,087	,173	. ** .	,596	,897
4	-,151	,169	. *** .	1,390	,846
5	-,270	,165	. ***** .	4,061	,541
6	-,107	,162	. ** .	4,501	,609
7	-,069	,158	. * .	4,693	,697
8	-,031	,154	. * .	4,733	,786
9	,015	,150	. * .	4,743	,856
10	,054	,146	. * .	4,879	,899
11	-,041	,142	. * .	4,961	,933
12	-,073	,138	. * .	5,245	,949
13	-,136	,134	. *** .	6,273	,936
14	,015	,129	. * .	6,287	,959
15	,025	,124	. * .	6,329	,974
16	,065	,120	. * .	6,627	,980

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: INDEX_VA Index van consumptieprijzen

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,505	,179	. |******.***	7,919	,005
2	,265	,176	. |***** .	10,190	,006
3	,042	,173	. |* .	10,249	,017
4	-,026	,169	. * | .	10,273	,036
5	-,116	,165	. ** | .	10,760	,056
6	-,137	,162	. *** | .	11,477	,075
7	-,041	,158	. * | .	11,544	,117
8	,055	,154	. |* .	11,673	,166
9	,039	,150	. |* .	11,742	,228
10	-,030	,146	. * | .	11,783	,300
11	-,142	,142	. *** | .	12,774	,308
12	-,110	,138	. ** | .	13,408	,340
13	-,196	,134	.**** | .	15,551	,274
14	-,191	,129	.**** | .	17,737	,219
15	-,159	,124	. *** | .	19,381	,197
16	-,120	,120	. ** | .	20,394	,203

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: BEZETTIN Bezettingsgraad België autosnelwegen

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	,062	,179	. |* .	,121	,727
2	-,165	,176	. *** | .	1,001	,606
3	-,157	,173	. *** | .	1,834	,608
4	-,237	,169	. ***** | .	3,804	,433
5	,058	,165	. |* .	3,925	,560
6	,070	,162	. |* .	4,111	,662
7	,042	,158	. |* .	4,182	,759
8	-,106	,154	. ** | .	4,656	,794
9	-,030	,150	. * | .	4,695	,860
10	-,006	,146	. |* .	4,697	,910
11	-,007	,142	. |* .	4,700	,945
12	-,008	,138	. |* .	4,703	,967
13	-,008	,134	. |* .	4,707	,981
14	-,009	,129	. |* .	4,712	,989
15	-,010	,124	. |* .	4,718	,994
16	-,010	,120	. |* .	4,725	,997

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: PARK Voertuigenpark de lijn totaal

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,328	,179	*******| .	3,340	,068
2	-,003	,176	. * .	3,340	,188
3	,036	,173	. |* .	3,382	,336
4	-,179	,169	. ****| .	4,502	,342
5	,014	,165	. * .	4,509	,479
6	-,019	,162	. * .	4,523	,606
7	-,014	,158	. * .	4,531	,717
8	,012	,154	. * .	4,537	,806
9	-,116	,150	. **| .	5,130	,823
10	-,069	,146	. *| .	5,352	,866
11	,044	,142	. |* .	5,446	,908
12	,074	,138	. |* .	5,733	,929
13	-,028	,134	. *| .	5,777	,954
14	,304	,129	. |****.*	11,333	,660
15	-,229	,124	*****| .	14,716	,472
16	,001	,120	. *| .	14,716	,546

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: AANTAL_R Aantal reizigers van de NMBS x 1 miljoen

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,027	,179	. *| .	,023	,879
2	-,002	,176	. * .	,024	,988
3	-,044	,173	. *| .	,088	,993
4	-,095	,169	. **| .	,405	,982
5	-,174	,165	. ***| .	1,506	,912
6	-,122	,162	. **| .	2,077	,913
7	-,017	,158	. * .	2,088	,955
8	-,039	,154	. *| .	2,150	,976
9	,015	,150	. * .	2,160	,989
10	,021	,146	. * .	2,181	,995
11	,088	,142	. |** .	2,565	,995
12	-,008	,138	. * .	2,568	,998
13	,027	,134	. |* .	2,610	,999
14	-,119	,129	. **| .	3,462	,998
15	-,077	,124	. **| .	3,848	,998
16	-,064	,120	. *| .	4,131	,999

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: TREINEN treinen België

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,406	,179	*.****** .	5,118	,024
2	,030	,176	. * .	5,147	,076
3	-,014	,173	. * .	5,154	,161
4	-,197	,169	. **** .	6,506	,164
5	,308	,165	. ******.	9,981	,076
6	-,214	,162	. **** .	11,725	,068
7	,049	,158	. * .	11,819	,107
8	,005	,154	. * .	11,820	,159
9	-,099	,150	. ** .	12,251	,200
10	,058	,146	. * .	12,407	,259
11	-,013	,142	. * .	12,416	,333
12	,014	,138	. * .	12,426	,412
13	-,014	,134	. * .	12,436	,492
14	-,119	,129	. ** .	13,281	,505
15	,077	,124	. ** .	13,666	,551
16	-,024	,120	. * .	13,708	,620

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: VERKEERS Verkeersdoden Vlaams Gewest per 100.000

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,190	,179	. **** .	1,122	,290
2	-,006	,176	. * .	1,123	,570
3	-,068	,173	. * .	1,278	,734
4	-,045	,169	. * .	1,349	,853
5	-,331	,165	******* .	5,343	,375
6	-,153	,162	. *** .	6,237	,397
7	,191	,158	. **** .	7,695	,360
8	,057	,154	. * .	7,832	,450
9	-,105	,150	. ** .	8,322	,502
10	,211	,146	. **** .	10,406	,406
11	,062	,142	. * .	10,597	,478
12	-,120	,138	. ** .	11,357	,499
13	-,006	,134	. * .	11,359	,581
14	,050	,129	. * .	11,511	,645
15	-,062	,124	. * .	11,757	,697
16	,015	,120	. * .	11,773	,759

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

Autocorrelations: LENGTE_V Lengte van het Belgisch autsnelwegennetw

Transformations: difference (1)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -.75 -.5 -.25 0 .25 .5 .75 1	Box-Ljung	Prob.
1	-,376	,179	*.******| .	4,401	,036
2	-,041	,176	. *| .	4,456	,108
3	,012	,173	. * .	4,460	,216
4	-,004	,169	. * .	4,461	,347
5	-,012	,165	. * .	4,466	,484
6	-,019	,162	. * .	4,480	,612
7	-,019	,158	. * .	4,493	,722
8	-,024	,154	. * .	4,517	,808
9	,173	,150	. |*** .	5,841	,756
10	-,165	,146	. *** | .	7,119	,714
11	-,122	,142	. ** | .	7,856	,726
12	,001	,138	. * .	7,856	,796
13	-,010	,134	. * .	7,861	,853
14	,062	,129	. |* .	8,095	,884
15	,017	,124	. * .	8,114	,919
16	-,007	,120	. * .	8,117	,945

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .
Total cases: 29 Computable first lags after differencing: 27

BIJLAGE 9 **RAMING VERKEERSBELASTINGEN**

Aantal Personenwagens Vlaams Gewest

Jaar	< 1000 cc		1000 cc - 1399 cc		1400 cc - 1699 cc		1700 cc - 2099 cc		2100 en meer	
	Reeel	Raming	Reeel	Raming	Reeel	Raming	Reeel	Raming	Reeel	Raming
1995	3,25%	2,57%	27,38%	27,78%	24,58%	25,22%	32,09%	32,56%	12,68%	11,87%
1996	2,97%	2,55%	26,37%	26,68%	24,23%	24,48%	34,04%	34,54%	12,39%	11,75%
1997	2,72%	2,54%	25,40%	25,61%	23,82%	23,80%	35,98%	36,40%	12,09%	11,66%
1998	2,51%	2,52%	24,48%	24,56%	23,30%	23,19%	37,98%	38,14%	11,73%	11,59%
1999	2,40%	2,51%	23,60%	23,53%	22,70%	22,64%	40,00%	39,77%	11,30%	11,56%
2000	2,22%	2,50%	22,69%	22,58%	22,19%	22,12%	41,87%	41,30%	11,03%	11,50%
2001	2,10%	2,50%	21,80%	21,65%	21,70%	21,65%	43,50%	42,75%	10,89%	11,45%
2002	2,00%	2,48%	21,10%	20,65%	21,70%	21,28%	44,30%	44,06%	10,80%	11,52%
2003		2,50%		19,90%		20,83%		45,40%		11,36%
2004		2,51%		19,09%		20,46%		46,63%		11,30%
2005		2,53%		18,30%		20,13%		47,81%		11,24%
2006		2,55%		17,53%		19,83%		48,92%		11,17%
2007		2,57%		16,78%		19,56%		49,99%		11,10%
2008		2,60%		16,05%		19,32%		51,01%		11,02%
2009		2,64%		15,32%		19,11%		51,99%		10,94%
2010		2,68%		14,61%		18,93%		52,93%		10,86%
2011		2,73%		13,89%		18,77%		53,84%		10,76%
2012		2,79%		13,18%		18,65%		54,71%		10,67%
2013		2,85%		12,46%		18,57%		55,56%		10,56%
2014		2,92%		11,73%		18,51%		56,39%		10,44%
2015		3,01%		10,99%		18,49%		57,19%		10,32%

= Raming percentages per cc-categorie

Aantal Personenwagens Vlaams Gewest			
Jaar	Reeel Aantal	Raming Short Term	Raming Long Term
1977	1503966	1503966,00	1499264,82
1978	1566236	1557766,38	1561538,10
1979	1627916	1605103,93	1619815,95
1980	1678193	1668284,14	1677684,19
1981	1709774	1726543,54	1721403,16
1982	1730136	1809235,89	1772694,57
1983	1856401	1842581,27	1830041,72
1984	1885748	1874453,15	1874277,42
1985	1916742	1898555,73	1905381,60
1986	1947290	1978145,31	1978014,61
1987	2026579	2028453,41	2029377,34
1988	2101368	2070606,57	2085391,56
1989	2175950	2143243,47	2167732,56
1990	2254705	2196651,04	2250562,78
1991	2322350	2244912,55	2304151,61
1992	2358659	2314109,21	2364287,76
1993	2415447	2391453,11	2423032,23
1994	2482272	2453810,49	2478254,15
1995	2522990	2514282,89	2522561,60
1996	2563966	2578272,21	2575827,88
1997	2608254	2645075,09	2627424,77
1998	2652712	2701995,69	2673676,85
1999	2705453	2753113,98	2723837,12
2000	2764125	2781226,66	2756740,80
2001	2803115	2794398,18	2781106,05
2002	2837627	2818441,30	2810491,70
2003	2863443	2841917,32	2837522,23
2004	2896606	2935017,69	2931058,60
2005	3024236	3002294,92	2966995,43
2006		3023745,33	2977098,32
2007		3069562,75	3008790,66
2008		3114683,91	3039352,06
2009		3159110,93	3068786,24
2010		3202845,76	3097096,65
2011		3245890,22	3124286,50
2012		3288246,02	3150358,77
2013		3329914,74	3175316,27
2014		3370897,86	3199161,59
2015		3411196,75	3221897,16

= Raming grootte wagenpark Vlaams Gewest

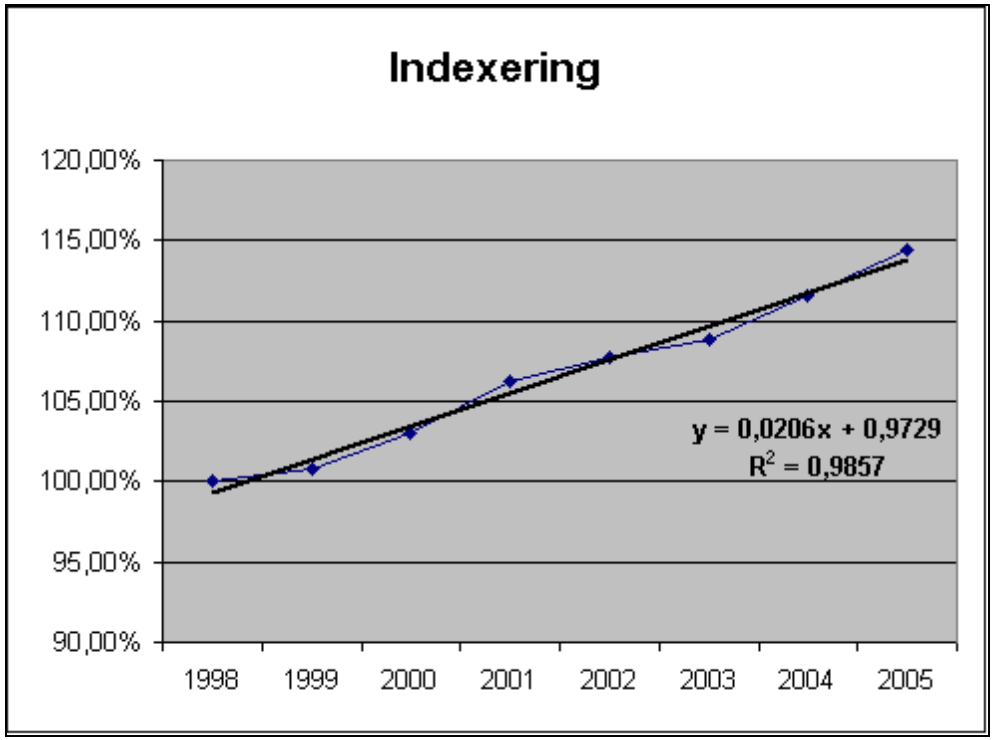
Aantal cc	Coefficient			Fiscale pk		Tarief fiscale pk	Verdeling in 2005	Gemiddeld tarief
tot en met 0,9	1,5	0	< 1000 cc	1,50	1		51,12	1,82%	0,93
		0,1		1,90	2		51,12	3,64%	1,86
		0,2		2,30	2		51,12	5,45%	2,79
		0,3		2,70	3		51,12	7,27%	3,72
		0,4		3,10	3		51,12	9,09%	4,65
		0,5		3,50	3		51,12	10,91%	5,58
		0,6		3,90	4	<=4	51,12	12,73%	6,51
		0,7		4,30	4		51,12	14,55%	7,44
		0,8		4,70	5	5	63,96	16,36%	10,47
		0,9		5,10	5		63,96	18,18%	11,63
< 1000 cc						**Totaal onderverdeling =**		**100,00%**	**55,56 €**
			1000 cc - 1399 cc						
1 tot en met 1,2	1,75	1		5,75	6	6	92,4	25,00%	23,10
		1,1		6,15	6		92,4	25,00%	23,10
		1,2		6,55	7	7	120,72	25,00%	30,18
1,3 tot en met 1,5	2	1,3		7,20	7		120,72	25,00%	30,18
1000 cc - 1399 cc						**otaal onderverdeling =**		**100,00%**	**106,56 €**
			1400 cc - 1699 cc						
		1,4		7,60	8	8	149,28	33,33%	49,76
		1,5		8,00	8		149,28	33,33%	49,76
1,6 en 1,7	2,25	1,6		8,65	9	9	177,84	33,33%	59,28
1400 cc - 1699 cc						**Totaal onderverdeling =**		**100,00%**	**158,80 €**
			1700 cc - 2099 cc						
		1,7		9,05	9		177,84	25,00%	44,46
1,8 en 1,9	2,5	1,8		9,70	10	10	206,04	25,00%	51,51
		1,9		10,10	10		206,04	25,00%	51,51
2 en 2,1	2,75	2		10,75	11	11	267,36	25,00%	66,84
1700 cc - 2099 cc						**Totaal onderverdeling =**		**100,00%**	**214,32 €**
		2,1	**2100 en meer**	11,15	11		267,36	25,29%	67,62
2,2 en 2,3	3	2,2		11,80	12	12	328,68	20,23%	66,51
		2,3		12,20	12		328,68	15,18%	49,88

2,4 tot en met 2,6	3,25	2,4	12,85	13	13	389,88	10,12%	39,45
		2,5	13,25	13		389,88	5,06%	19,72
		2,6	13,65	14	14	451,2	5,35%	24,13
2,7 tot en met 3,3	3,5	2,7	14,30	14		451,2	4,28%	19,31
		2,8	14,70	15	15	512,52	3,21%	16,45
		2,9	15,10	15		512,52	2,14%	10,96
		3	15,50	15		512,52	1,07%	5,48
		3,1	15,90	16	16	671,28	0,27%	1,84
		3,2	16,30	16		671,28	0,27%	1,81
		3,3	16,70	17	17	830,16	0,26%	2,19
3,4 tot en met 3,9	3,75	3,4	17,35	17		830,16	0,26%	2,15
		3,5	17,75	18	18	989,04	0,25%	2,52
		3,6	18,15	18		989,04	0,25%	2,47
		3,7	18,55	19	19	1147,56	0,25%	2,82
		3,8	18,95	19		1147,56	0,24%	2,76
		3,9	19,35	19		1147,56	0,24%	2,71
4 tot en met 4,9	4	4	20,00	20	20	1306,44	0,23%	3,02
		4,1	20,40	20		1306,44	0,23%	2,96
		4,2	20,80	21	21	1377,72	0,22%	3,06
		4,3	21,20	21		1377,72	0,22%	2,99
		4,4	21,60	22	22	1449	0,21%	3,08
		4,5	22,00	22		1449	0,21%	3,01
		4,6	22,40	22		1449	0,20%	2,94
		4,7	22,80	23	23	1520,28	0,20%	3,01
		4,8	23,20	23		1520,28	0,19%	2,94
		4,9	23,60	24	24	1591,56	0,19%	3,00
5 tot en met 5,9	4,5	5	24,50	24		1591,56	0,18%	2,93
		5,1	24,90	25	25	1662,84	0,18%	2,98
		5,2	25,30	25		1662,84	0,17%	2,90
		5,3	25,70	26	26	1734,12	0,17%	2,95
		5,4	26,10	26		1734,12	0,17%	2,86
		5,5	26,50	26		1734,12	0,16%	2,78
		5,6	26,90	27	27	1805,4	0,16%	2,81
		5,7	27,30	27		1805,4	0,15%	2,73
		5,8	27,70	28	28	1876,68	0,15%	2,75

		5,9	28,10	28		1876,68	0,14%	2,66
6 en meer	5	6	29,00	29	29	1947,96	0,14%	2,67
		6,1	29,40	29		1947,96	0,13%	2,57
		6,2	29,80	30	30	2019,24	0,13%	2,57
		6,3	30,20	30		2019,24	0,12%	2,48
		6,4	30,60	31	31	2090,52	0,12%	2,47
		6,5	31,00	31		2090,52	0,11%	2,37
		6,6	31,40	31		2090,52	0,11%	2,27
		6,7	31,80	32	32	2161,8	0,10%	2,24
		6,8	32,20	32		2161,8	0,10%	2,14
		6,9	32,60	33	33	2233,08	0,09%	2,11
		7	33,00	33		2233,08	0,09%	2,00
		7,1	33,40	33		2233,08	0,08%	1,90
		7,2	33,80	34	34	2304,36	0,08%	1,85
		7,3	34,20	34		2304,36	0,08%	1,74
		7,4	34,60	35	35	2375,64	0,07%	1,68
		7,5	35,00	35		2375,64	0,07%	1,57
		7,6	35,40	35		2375,64	0,06%	1,46
		7,7	35,80	36	36	2446,92	0,06%	1,39
		7,8	36,20	36		2446,92	0,05%	1,27
		7,9	36,60	37	37	2518,2	0,05%	1,19
		8	37,00	37		2518,2	0,04%	1,07
		8,1	37,40	37		2518,2	0,04%	0,95
		8,2	37,80	38	38	2589,48	0,03%	0,86
		8,3	38,20	38		2589,48	0,03%	0,73
		8,4	38,60	39	39	2660,76	0,02%	0,63
		8,5	39,00	39		2660,76	0,02%	0,50
		8,6	39,40	39		2660,76	0,01%	0,38
		8,7	39,80	40	40	2732,04	0,01%	0,26
		8,8	40,20	40		2732,04	0,00%	0,13
2100 en meer					**Totaal onderverdeling =**		**100,00%**	**444,58 €**

= Berekening gemiddeld tarief

Indexering Tarieven Vlaams Gewest	
Jaar	**Bewerkte Index**
1998	100,00%
1999	100,84%
2000	103,02%
2001	106,25%
2002	107,67%
2003	108,79%
2004	111,62%
2005	114,39%
2006	115,86%
2007	117,92%
2008	119,99%
2009	122,05%
2010	124,11%
2011	126,18%
2012	128,24%
2013	130,31%
2014	132,37%
2015	134,43%



= Raming te verwachten index (lineair geschat)

* Index komt niet overeen met CPI, maar wordt er wel uit afgeleid

Raming Verkeersbelastingen Personenwagens 1998 - 2015

			< 1000 cc			Tarief = 55,56 €		1000 cc - 1399 cc			Tarief = 106,56 €	
Jaar	Raming Short Term	Raming Long Term	%	Short T	Long T	Short T x tarief	Long T x tarief	%	Short T	Long T	Short T x tarief	Long T x tarief
1998	2701995,69	2673676,85	2,51%	67.934	67.222	3.774.117	3.734.562	24,48%	661.427	654.495	70.481.706	69.743.008
1999	2753113,98	2723837,12	2,40%	66.075	65.372	3.670.824	3.631.788	23,60%	649.735	642.826	69.235.751	68.499.492
2000	2781226,66	2756740,80	2,22%	61.777	61.233	3.432.065	3.401.849	22,69%	631.195	625.638	67.260.096	66.667.940
2001	2794398,18	2781106,05	2,10%	58.682	58.403	3.260.136	3.244.628	21,80%	609.179	606.281	64.914.093	64.605.316
2002	2818441,30	2810491,70	2,00%	56.369	56.210	3.131.606	3.122.773	21,10%	594.691	593.014	63.370.285	63.191.545
2003	2841917,32	2837522,23	2,50%	71.113	71.003	3.950.739	3.944.629	19,90%	565.587	564.712	60.268.941	60.175.734
2004	2935017,69	2931058,60	2,51%	73.758	73.658	4.097.664	4.092.136	19,09%	560.208	559.453	59.695.804	59.615.279
2005	3002294,92	2966995,43	2,53%	75.908	75.016	4.217.140	4.167.557	18,30%	549.360	542.901	58.539.799	57.851.517
2006	3023745,33	2977098,32	2,55%	77.058	75.869	4.280.983	4.214.940	17,53%	530.083	521.905	56.485.615	55.614.217
2007	3069562,75	3008790,66	2,57%	78.994	77.430	4.388.558	4.301.672	16,78%	515.116	504.917	54.890.719	53.803.976
2008	3114683,91	3039352,06	2,60%	81.099	79.138	4.505.506	4.396.536	16,05%	499.801	487.713	53.258.846	51.970.726
2009	3159110,93	3068786,24	2,64%	83.391	81.006	4.632.818	4.500.358	15,32%	484.063	470.222	51.581.714	50.106.899
2010	3202845,76	3097096,65	2,68%	85.890	83.054	4.771.655	4.614.108	14,61%	467.812	452.366	49.850.082	48.204.170
2011	3245890,22	3124286,50	2,73%	88.621	85.301	4.923.378	4.738.929	13,89%	450.953	434.058	48.053.509	46.253.237
2012	3288246,02	3150358,77	2,79%	91.613	87.771	5.089.598	4.876.174	13,18%	433.371	415.199	46.180.049	44.243.563
2013	3329914,74	3175316,27	2,85%	94.900	90.494	5.272.227	5.027.452	12,46%	414.939	395.674	44.215.868	42.163.051
2014	3370897,86	3199161,59	2,92%	98.524	93.504	5.473.552	5.194.693	11,73%	395.503	375.353	42.144.764	39.997.626
2015	3411196,75	3221897,16	3,01%	102.534	96.844	5.696.329	5.380.219	10,99%	374.883	354.079	39.947.531	37.730.699

= Berekening gebaseerd op raming percentages per cc-categorie

= Berekenig gebaseerd op raming grootte wagenpark Vlaams Gewest en raming te verwachten indexering

Raming Verkeersbelastingen Personenwagens 1998 - 2015

			1400 cc - 1699 cc			Tarief = 158,80 €		1700 cc - 2099 cc			Tarief = 214,32 €	
aar	Raming Short Term	Raming Long Term	%	Short T	Long T	Short T x tarief	Long T x tarief	%	Short T	Long T	Short T x tarief	Long T x tarief
1998	2701995,69	2673676,85	23,30%	629.550	622.952	99.972.580	98.924.796	37,98%	1.026.249	1.015.493	219.945.633	217.640.446
1999	2753113,98	2723837,12	22,70%	624.957	618.311	99.243.152	98.187.791	40,00%	1.101.246	1.089.535	236.018.956	233.509.109
2000	2781226,66	2756740,80	22,19%	617.134	611.701	98.000.958	97.138.160	41,87%	1.164.397	1.154.146	249.553.670	247.356.605
2001	2794398,18	2781106,05	21,70%	606.384	603.500	96.293.843	95.835.802	43,50%	1.215.563	1.209.781	260.519.507	259.280.292
2002	2818441,30	2810491,70	21,70%	611.602	609.877	97.122.360	96.848.420	44,30%	1.248.569	1.245.048	267.593.414	266.838.649
2003	2841917,32	2837522,23	20,83%	591.935	591.020	93.999.353	93.853.981	45,40%	1.290.323	1.288.328	276.542.121	276.114.442
2004	2935017,69	2931058,60	20,46%	600.605	599.795	95.376.141	95.247.486	46,63%	1.368.723	1.366.877	293.344.733	292.949.037
2005	3002294,92	2966995,43	20,13%	604.385	597.278	95.976.264	94.847.823	47,81%	1.435.256	1.418.381	307.604.120	303.987.464
2006	3023745,33	2977098,32	19,83%	599.594	590.344	95.215.455	93.746.576	48,92%	1.479.267	1.456.446	317.036.485	312.145.596
2007	3069562,75	3008790,66	19,56%	600.369	588.483	95.338.674	93.451.131	49,99%	1.534.416	1.504.037	328.856.077	322.345.289
2008	3114683,91	3039352,06	19,32%	601.697	587.144	95.549.415	93.238.454	51,01%	1.588.768	1.550.342	340.504.718	332.269.259
2009	3159110,93	3068786,24	19,11%	603.612	586.354	95.853.639	93.113.010	51,99%	1.642.368	1.595.410	351.992.335	341.928.238
2010	3202845,76	3097096,65	18,93%	606.163	586.149	96.258.660	93.080.465	52,93%	1.695.264	1.639.291	363.329.012	351.332.893
2011	3245890,22	3124286,50	18,77%	609.404	586.574	96.773.394	93.147.885	53,84%	1.747.505	1.682.036	374.525.192	360.494.015
2012	3288246,02	3150358,77	18,65%	613.405	587.683	97.408.662	93.323.988	54,71%	1.799.141	1.723.697	385.591.904	369.422.734
2013	3329914,74	3175316,27	18,57%	618.247	589.543	98.177.587	93.619.481	55,56%	1.850.229	1.764.328	396.541.036	378.130.763
2014	3370897,86	3199161,59	18,51%	624.031	592.239	99.096.116	94.047.492	56,39%	1.900.829	1.803.988	407.385.668	386.630.694
2015	3411196,75	3221897,16	18,49%	630.880	595.870	100.183.696	94.624.142	57,19%	1.951.010	1.842.742	418.140.485	394.936.364

Raming Verkeersbelastingen Personenwagens
1998 - 2015

Jaar	Raming Short Term	Raming Long Term	2100 en meer			Tarief = 444,58 €		Som Short Term	Som Long Term
			%	Short T	Long T	Short T x tarief	Long T x tarief		
1998	2701995,69	2673676,85	11,73%	316.835	313.515	140.859.505	139.383.197	535.033.542	529.426.007
1999	2753113,98	2723837,12	11,30%	311.102	307.794	138.310.545	136.839.738	546.479.227	540.667.918
2000	2781226,66	2756740,80	11,03%	306.723	304.023	136.363.766	135.163.222	554.610.556	549.727.776
2001	2794398,18	2781106,05	10,89%	304.337	302.889	135.302.856	134.659.261	560.290.436	557.625.299
2002	2818441,30	2810491,70	10,80%	304.392	303.533	135.327.296	134.945.597	566.544.962	564.946.983
2003	2841917,32	2837522,23	11,36%	322.958	322.459	143.581.704	143.359.651	578.342.858	577.448.437
2004	2935017,69	2931058,60	11,30%	331.723	331.275	147.478.324	147.279.389	599.992.666	599.183.327
2005	3002294,92	2966995,43	11,24%	337.386	333.419	149.995.902	148.232.325	616.333.225	609.086.686
2006	3023745,33	2977098,32	11,17%	337.745	332.534	150.155.427	147.838.994	623.173.965	613.560.324
2007	3069562,75	3008790,66	11,10%	340.668	333.923	151.454.937	148.456.388	634.928.963	622.358.456
2008	3114683,91	3039352,06	11,02%	343.319	335.016	152.633.746	148.942.141	646.452.232	630.817.115
2009	3159110,93	3068786,24	10,94%	345.677	335.794	153.682.154	149.288.104	657.742.660	638.936.609
2010	3202845,76	3097096,65	10,86%	347.717	336.236	154.588.898	149.484.801	668.798.307	646.716.436
2011	3245890,22	3124286,50	10,76%	349.408	336.318	155.340.824	149.521.150	679.616.297	654.155.215
2012	3288246,02	3150358,77	10,67%	350.716	336.010	155.922.472	149.384.116	690.192.683	661.250.575
2013	3329914,74	3175316,27	10,56%	351.601	335.277	156.315.545	149.058.259	700.522.264	667.999.007
2014	3370897,86	3199161,59	10,44%	352.011	334.078	156.498.235	148.525.160	710.598.336	674.395.664
2015	3411196,75	3221897,16	10,32%	351.890	332.363	156.444.329	147.762.669	720.412.369	680.434.093

Raming Verkeersbelastingen Personenwagens 1998 - 2015

Jaar	Raming Short Term	Raming Long Term	Index	Indexering Short T	Indexering Long T	Opdeciem Short T	Opdeciem Long T
1998	2701995,69	2673676,85	100,00%	535.033.542	529.426.007	53.503.354	52.942.601
1999	2753113,98	2723837,12	100,84%	551.069.652	545.209.528	55.106.965	54.520.953
2000	2781226,66	2756740,80	103,02%	571.359.795	566.329.555	57.135.979	56.632.955
2001	2794398,18	2781106,05	106,25%	595.308.588	592.476.880	59.530.859	59.247.688
2002	2818441,30	2810491,70	107,67%	609.998.960	608.278.417	60.999.896	60.827.842
2003	2841917,32	2837522,23	108,79%	629.179.195	628.206.154	62.917.919	62.820.615
2004	2935017,69	2931058,60	111,62%	669.711.814	668.808.430	66.971.181	66.880.843
2005	3002294,92	2966995,43	114,39%	705.020.494	696.731.215	70.502.049	69.673.122
2006	3023745,33	2977098,32	115,86%	722.004.371	710.866.083	72.200.437	71.086.608
2007	3069562,75	3008790,66	117,92%	748.727.281	733.903.762	74.872.728	73.390.376
2008	3114683,91	3039352,06	119,99%	775.657.346	756.897.270	77.565.735	75.689.727
2009	3159110,93	3068786,24	122,05%	802.778.863	779.825.965	80.277.886	77.982.596
2010	3202845,76	3097096,65	124,11%	830.075.006	802.668.224	83.007.501	80.266.822
2011	3245890,22	3124286,50	126,18%	857.527.610	825.401.276	85.752.761	82.540.128
2012	3288246,02	3150358,77	128,24%	885.116.900	848.000.962	88.511.690	84.800.096
2013	3329914,74	3175316,27	130,31%	912.821.140	870.441.450	91.282.114	87.044.145
2014	3370897,86	3199161,59	132,37%	940.616.175	892.694.843	94.061.618	89.269.484
2015	3411196,75	3221897,16	134,43%	968.474.842	914.730.685	96.847.484	91.473.069

Raming Verkeersbelastingen Personenwagens 1998 - 2015								
Jaar	Raming Short Term	Raming Long Term	Raming Verkeersbelasting Short Term	Raming Verkeersbelasting Long Term	Reële opbrengst Verkeersbelasting	Begrotingsobjectief	Verschil Reeel - Short Term	Verschil Reeel - Long Term
1998	2701995,69	2673676,85	588.536.896	582.368.608	598.900.000		-10.363.104	-16.531.392
1999	2753113,98	2723837,12	606.176.618	599.730.481	603.900.000		2.276.618	-4.169.519
2000	2781226,66	2756740,80	628.495.774	622.962.510	664.100.000		-35.604.226	-41.137.490
2001	2794398,18	2781106,05	654.839.447	651.724.568	670.800.000		-15.960.553	-19.075.432
2002	2818441,30	2810491,70	670.998.856	669.106.259	702.000.000	626.986.000	-31.001.144	-32.893.741
2003	2841917,32	2837522,23	692.097.114	691.026.770		678.758.000		
2004	2935017,69	2931058,60	736.682.995	735.689.273		746.184.000		
2005	3002294,92	2966995,43	775.522.544	766.404.337		770.970.000		
2006	3023745,33	2977098,32	794.204.808	781.952.691		805.525.000		
2007	3069562,75	3008790,66	823.600.009	807.294.138				
2008	3114683,91	3039352,06	853.223.081	832.586.997				
2009	3159110,93	3068786,24	883.056.749	857.808.561				
2010	3202845,76	3097096,65	913.082.506	882.935.047				
2011	3245890,22	3124286,50	943.280.371	907.941.403				
2012	3288246,02	3150358,77	973.628.590	932.801.059				
2013	3329914,74	3175316,27	1.004.103.254	957.485.595				
2014	3370897,86	3199161,59	1.034.677.793	981.964.328				
2015	3411196,75	3221897,16	1.065.322.326	1.006.203.754				

= Berekening gebaseerd op raming percentages per cc-categorie

= Berekenig gebaseerd op raming grootte wagenpark Vlaams Gewest en raming te verwachten indexering

Auteursrechterlijke overeenkomst

Opdat de Universiteit Hasselt uw eindverhandeling wereldwijd kan reproduceren, vertalen en distribueren is uw akkoord voor deze overeenkomst noodzakelijk. Gelieve de tijd te nemen om deze overeenkomst door te nemen en uw akkoord te verlenen.

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:
Econometrisch model voor ramingen verkeersbelastingen (m.b.t. personenwagens)
Richting: **Handelsingenieur** Jaar: **2006**
in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt houdt in dat ik/wij als auteur de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij kan reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

U bevestigt dat de eindverhandeling uw origineel werk is, en dat u het recht heeft om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. U verklaart tevens dat de eindverhandeling, naar uw weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

U verklaart tevens dat u voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen hebt verkregen zodat u deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal u als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze licentie

Ik ga akkoord,

Bart RUTTEN

Datum: