

**EERSTE TUSSENRAPPORTAGE**  
**BETREFFENDE DE ONTWIKKELING**  
**VAN HET REKENMODEL**  
**A M O E B E**  
**VOOR HET BEREKENEN**  
**VAN DE UITLAATEMISSIES VAN OLDTIMERS**

**DEEL 1: Beschrijving van het Model**

Ir. R.C.Rijkeboer Eur-Ing  
oktober 2008

#### TOELICHTING

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van het rekenmodel AMOEBE. Dit model is ontwikkeld naar aanleiding van een vraag vanuit de FEHAC (FEDeratie van Historische AutomobielClubs) naar het aandeel van historische auto's in de beïnvloeding van de luchtkwaliteit door het wegverkeer. Het doel van dit rekenmodel is deze bijdrage te kunnen kwantificeren.

De FEHAC is echter geen opdrachtgever en het model is ontwikkeld in de beste wetenschappelijke traditie, en slechts bedoeld als een 'tool' voor het berekenen van objectieve gegevens. Of die gegevens gunstig of ongunstig zijn voor de FEHAC heeft daarbij geen rol gespeeld.

**INHOUDSOPGAVE**

1	PROBLEEMSTELLING	5
1.1	De situatie met de huidige modellen voor verkeersemisies	5
1.2	De tekortkomingen van deze modellering voor specifieke categorieën	5
2	HET REKENMODEL AMOEBE	6
2.1	Doel van de rekenmethodiek	6
2.2	Uitgangspunten van de rekenmethodiek	6
2.3	Aanpak van de rekenmethodiek	7
2.4	De voertuigaantallen	7
2.5	De jaarkilometrages	9
2.6	De e-factoren	10
3	UITLAATEMISSIE VAN PERSONENAUTO'S	11
3.1	De emissiewetgeving	11
3.2	De historische situatie	11
3.3	“Real-world” emissies	11
3.4	De invloed van de buitentemperatuur	12
3.5	De situatie voor oldtimers	13
4	DE OLDTIMERWERELD	15
4.1	Overzicht van de situatie	15
4.2	De betrokken aantallen	15
4.3	Gebruik en kilometrages	16
4.4	Het ‘mobiel erfgoed’ scenario	17
4.5	Onderhoud en technische staat	18
5	NOG ONTBREKENDE DATA	
5.1	Overzicht van de situatie	19
5.2	Verificatie van de emissie-factoren	19
5.3	Verwerking in het model	20
6	VERDAMPINGSEMISSIES	21
7	DATABRONNEN	21

ONTWIKKELING VAN HET MODEL: Zie Deel 2

**OPMERKING**

Dit interim-rapport bestaat uit 2 delen. Deel 1 beschrijft het hoe en waarom van het rekenmodel AMOEBE. Het is bedoeld als achtergrondinformatie, en mikt daarmee op beleidsmakers en anderen die vanuit die invalshoek te maken hebben met de emissie van oldtimers. Deel 2 bevat aanvullende informatie voor mensen die dieper willen gaan. Dat deel geeft een verantwoording van de feitelijke uitwerking van het rekenmodel, en is daarom meer vaktechnisch van aard.

**DIT DEEL 1**

Dit Deel 1 van het rapport beschrijft de opzet en aanpak van het Model. Waar er gebruik is gemaakt van data, in het bijzonder CBS-data, zijn deze gebaseerd op de stand van zaken per 2006. Voor de huidige uitleg van de aanpak heeft dit echter geen consequenties. Het is de bedoeling dat voor het definitieve rapport de op dat moment meest recente data zullen worden gebruikt.

## 1 PROBLEEMSTELLING

### 1.1 De situatie met de huidige modellen voor verkeersemisies

De emissies voor het huidige wegverkeer worden periodiek berekend door het CBS en toekomstprognoses worden in principe berekend door het Milieu en Natuur Planbureau. Deze berekeningen bestaan in essentie uit een vermenigvuldiging van aantallen voertuigen, jaarkilometrages en emissies per gereden km, uitgesplitst naar voertuigtype, brandstofsoort en wegtype. De resultaten hiervan worden tenslotte gesommeerd per gewenste categorie en/of getotaliseerd.

De aantallen voertuigen komen uit de registratiegegevens van de RDW. De jaarkilometrages kwamen tot voor kort uit een periodieke enquête, en de emissies per gereden km (de zogenaamde emissiefactoren of e-factoren) worden alweer geruime tijd periodiek aangeleverd door een TNO-groep die voor dit doel is aangewezen als exclusief nationaal 'loket' voor deze cijfers.

Voor de berekening van lokale luchtkwaliteit wordt een standaard verspreidingsmodel gebruikt dat is ontwikkeld door een TNO buitenlucht-groep. Dit gaat uit van standaard emissiefactoren per wegtype. Daarnaast bestaan er ook emissiecijfers voor speciale verkeerssituaties, zoals files, of voor afwijkend rijgedrag, waarmee afwijkende omstandigheden kunnen worden berekend.

### 1.2 De tekortkomingen van deze modellering voor specifieke categorieën

Bovengenoemde modellering is primair gericht op het bepalen van de totale verkeersemisies, zonodig nog uitgesplitst naar relevante subcategorieën als soort voertuig (personenauto, motorfiets, bestelwagen, vrachtwagen, etc) of naar wegtype (bebouwde kom, buitenwegen en autosnelwegen). Maar de methodiek is niet altijd voldoende nauwkeurig om de bijdrage te bepalen van een specifieke subcategorie waarbij het slechts om geringe aantallen gaat, en/of waarvan de data onvoldoende gedetailleerd bekend zijn om volledig te kunnen aansluiten op de gehanteerde methodiek. Wanneer de bijdrage van deze subcategorie aan het totaal echter slechts gering is, wordt dit desondanks geaccepteerd, omdat in zulke gevallen ook een grotere marge in de resultaten van die subcategorie de nauwkeurigheid van het berekende eindtotaal niet onaanvaardbaar zal beïnvloeden. Wanneer echter die subcategorie zelf het onderwerp van studie is, is dit niet langer aanvaardbaar. Zulke gevallen vragen dan om een eigen, aangepaste methodiek. Deze situatie doet zich in concreto voor bij de categorie van zogenaamde 'oldtimers', het onderwerp van het rekenmodel AMOEBE, waar deze rapportage betrekking op heeft.

*Onder 'oldtimers' (internationaal: 'historic vehicles') wordt verstaan voertuigen van minimaal een bepaalde leeftijd, en in bepaalde gedefinieerde (minimale) mate in originele staat verkerend. De details kunnen enigszins per land verschillen, maar de leeftijdsgrens is gewoonlijk 25 of 30 jaar; Nederland hanteert 25 jaar.*

Zowel lokale als nationale overheden in Europa beginnen te neigen tot de instelling van milieuzones, die zijn bedoeld om bovengemiddeld verontreinigende voertuigen te weren uit bepaalde kritieke gebieden. Oldtimers raken daar uiteraard onmiddellijk bij betrokken. Anderzijds vertegenwoordigen oldtimers een vorm van (mobiel) erfgoed dat het waard is behouden te blijven. In dat kader is er zowel bij die overheden als in de oldtimerwereld zelf behoefte aan een objectieve vaststelling van hun concrete aandeel in de totale milieusituatie, maar dat stuit, zoals in de vorige alinea uitgelegd, op het ontbreken van een bruikbare methode om dat te berekenen. Het rekenmodel AMOEBE is bedoeld om in deze lacune te voorzien.

## 2 HET REKENMODEL AMOEBE

### 2.1 Doel van de rekenmethodiek

Om de in Hoofdstuk 1 aangegeven redenen is besloten om voor de bestudering van de emissies van de categorie 'oldtimers' een aangepast rekenmodel te ontwikkelen, dat rekening houdt met de specifieke kenmerken van deze groep voertuigen enerzijds, en het beoogde gebruik van de uitkomsten ervan anderzijds. Voor dit model is om praktische redenen als naam het acronym AMOEBE (Analytisch Model Oldtimer Emissies tbv Bijdrage-Evaluatie) gekozen.

Dat beoogde gebruik is primair het vaststellen van het aandeel dat deze categorie voertuigen heeft in de invloed van het totale wegverkeer op de luchtkwaliteit in het beschouwde gebied. De gekozen benadering berekent daarom de emissie van de categorie oldtimers niet in absolute waarden, maar als fractie van de emissie van het totale park, die daartoe via dezelfde benadering wordt bepaald. Vermenigvuldiging van deze fractie met de op meer gebruikelijke manier bepaalde totalen zou dan, indien gewenst, een absolute emissie opleveren.

Tot de specifieke kenmerken van deze groep voertuigen behoren o.a. de volgende:

- De eigenaren zullen in het algemeen behoren tot de categorie 'liefhebbers'. Zij zullen in het algemeen met de nodige zorgvuldigheid met hun bezit omgaan, wat tot uitdrukking zal komen in onderhoud, aard en intensiteit van het gebruik, gebruiksomstandigheden en rijstijl.
- Veel eigenaren bezitten meer dan één oldtimer, en zullen in het algemeen maar met één daarvan tegelijk rijden (al is medegebruik door bijv. gezinsleden uiteraard mogelijk), wat leidt tot beperking van de jaarkilometrage.

Anderzijds moet wel rekening worden gehouden met het mogelijke bestaan van een groep eigenaren die een dergelijk voertuig primair bezit als een mogelijkheid tot goedkoop transport, of een 'tussengroep' die wel bestaat uit liefhebbers maar die zijn voertuigen om praktische redenen - van welke aard dan ook - niettemin gebruikt, of mede gebruikt, voor dagelijks transport. De te ontwikkelen rekenmethodiek moet daarom in staat zijn deze groepen zonedig apart te berekenen, hetzij op basis van beschikbare gegevens, hetzij in de vorm van een scenario-aanpak.

### 2.2 Uitgangspunten van de rekenmethodiek

Voor het vaststellen van de te hanteren uitgangspunten is overwogen dat het model bruikbaar zou moeten zijn voor zowel de nationale situatie als voor concrete lokale situaties. Een voorgenomen instelling van een milieuzone zal in het algemeen immers een lokaal karakter hebben. Tevens is overwogen dat het model aan bruikbaarheid zou winnen indien het (al dan niet met wat specifieke aanpassingen) ook op situaties in andere Europese landen zou kunnen worden toegepast.

Op grond van deze overwegingen zijn de volgende globale uitgangspunten gekozen:

- De voor het model benodigde input dient zoveel mogelijk beschikbaar te zijn via de gangbare statistische kanalen (voor Nederland: CBS, RDW, en zonedig RAI).
- Indien er specifiek op de subcategorie betrokken informatie nodig is, dient deze te kunnen worden verkregen van anderszins voor dit doel toegankelijke instanties, waaronder de oldtimer-wereld zelf.
- Het gevraagde detailniveau van de voor het model benodigde input mag niet zo groot zijn dat het risico ontstaat dat die niet altijd (of niet voor alle categorieën oldtimers in gelijke mate) beschikbaar is.

### 2.3 Aanpak van de rekenmethodiek

De hier gerapporteerde versie van het model betreft uitsluitend personenauto's, en geen motorfietsen, bestelwagens of zware voertuigen (vrachtwagens, bussen of militaire voertuigen). Figuur 1, (zie volgende blz.) geeft een schematisch overzicht van de opzet van het model:

- De input voor **stap 1** bestaat uit informatie betreffende de opbouw van het voertuigenpark, naar bouwjaar, brandstofsoort en totale omvang. Deze informatie is voor de nationale situatie beschikbaar bij het CBS of eventueel bij de brancheorganisatie RAI. Deze informatie kan worden geëxtrapoleerd naar de toekomst.
- De input voor **stap 2** bestaat uit een matrix van jaarkilometrages naar leeftijd en brandstofsoort. Ook deze informatie is beschikbaar bij het CBS. Vermenigvuldiging met de aantallenmatrix levert vervolgens verkeersprestaties naar leeftijd en brandstofsoort.

De hiervoor benodigde input is algemeen beschikbaar.

- De input voor **stap 3** bestaat uit zogenaamde 'emissiefactoren' (emissie in g/km) per emissiecomponent, voor de verschillende cellen in de verkeersprestatiematrix. Vermenigvuldiging van de verkeersprestaties met de e-factoren levert voor elke component de emissies (in bijv. kton/jaar) per cel van de matrix. Gesommeerd over de totale matrix levert deze stap per component de totale parkemissie (personenauto's, zie boven), die kan worden gebruikt als 'achtergrond' voor de oldtimerfractie.

De te gebruiken e-factoren moeten worden aangeleverd door emissie-experts; voor verdere bespreking hiervan: zie Hoofdstuk 3.

- De input voor **stap 4** bestaat uit een nadere definiëring van de fractie oldtimers (aantallen en kilometrages). Dit maakt de bepaling en analyse mogelijk van hun bijdrage. Die input kan daartoe ofwel worden ingevoerd als 'harde' input voor stap 3, of als scenario in stap 4. Verdere mogelijke scenario's kunnen betrekking hebben op het gebruik en/of de staat van onderhoud van de betrokken voertuigen (waarvoor de emissie-expertgroep dan weer de e-factoren zal dienen aan te leveren). De uiteindelijke output bestaat dan uit de bepaling van de oldtimer-emissies als fractie van de totaal emissies, al dan niet als veronderstelde feitelijke situatie of op basis van een scenario (of een gevoeligheidsanalyse). Voor de analyse van een lokale situatie (lokale milieuzone) moeten de relevante cijfers voor de nationale situatie (in principe: aantallen, soorten en gebruik) worden vervangen door die van de betrokken lokale situatie.

Deze informatie moet worden aangeleverd door - of via - de oldtimerwereld.

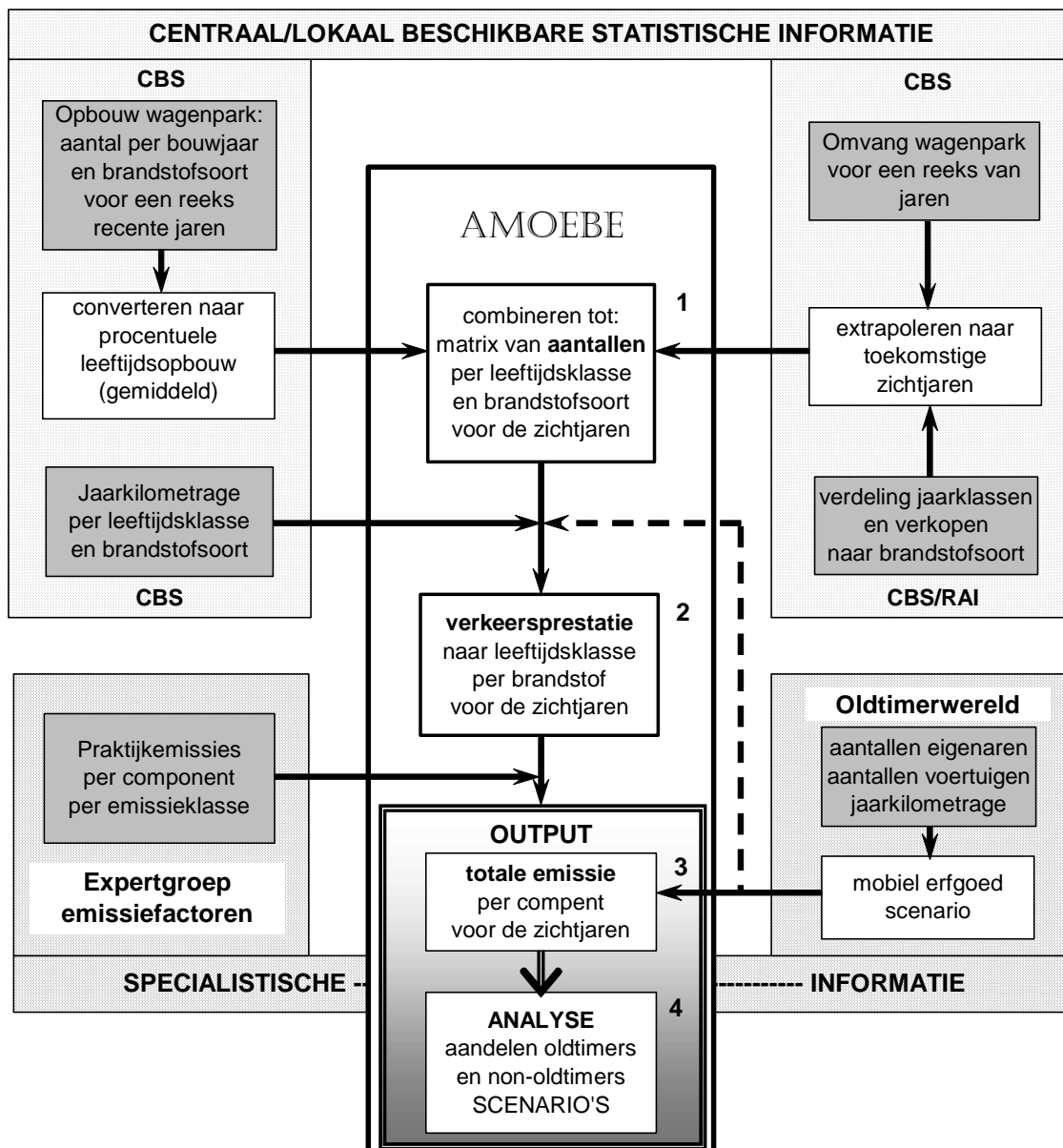
#### Vereenvoudigingen

Vergeleken met de gebruikelijke standaardberekeningen is AMOEBE gebaseerd op de volgende vereenvoudigingen:

- AMOEBE maakt geen onderscheid tussen verschillende voertuiggewichten. Wanneer er gegronde redenen zouden zijn om voor het beschouwde park (of de beschouwde fractie daarvan) een afwijkende gewichtsverdeling aan te nemen, dienen de e-factoren te worden aangepast aan het veronderstelde of vastgestelde gemiddelde gewicht.
- AMOEBE berekent de emissie uitsluitend op basis van bouwjaar, en is niet verder onderverdeeld naar emissieklasse. Er is uitgegaan van de veronderstelling dat bouwjaar en emissieklasse voldoende strak gekoppeld zijn.
- AMOEBE maakt geen onderscheid naar wegtypen. Ook hier geldt dat een gewenste afwijking van het landelijk gemiddelde alleen mogelijk is via aanpassing van de gehanteerde e-factoren.

### 2.4 De voertuigaantallen

De voertuigaantallen worden gepubliceerd door het CBS, die ze op haar beurt weer ontleent aan de voertuigregistratie van de RDW. Jaarlijks wordt een lijst gepubliceerd van exacte aantallen geregistreerde voertuigen naar bouwjaar. Voor het onderhavige model is het bovendien van belang dat niet-actieve ('geschorste') voertuigen er niet in zijn opgenomen, zodat oldtimers die in staat van restauratie verkeren, of die in principe deel uitmaken van een tentoongestelde collectie, niet worden meegeteld.



*Figuur 1: Schematische lay-out van het model. Centraal staat het model AMOEBE, boven (links en rechts) de input die beschikbaar is uit algemeen toegankelijke bronnen, onder (links en rechts) de input die beschikbaar is – of moet komen – uit gespecialiseerde bronnen.*

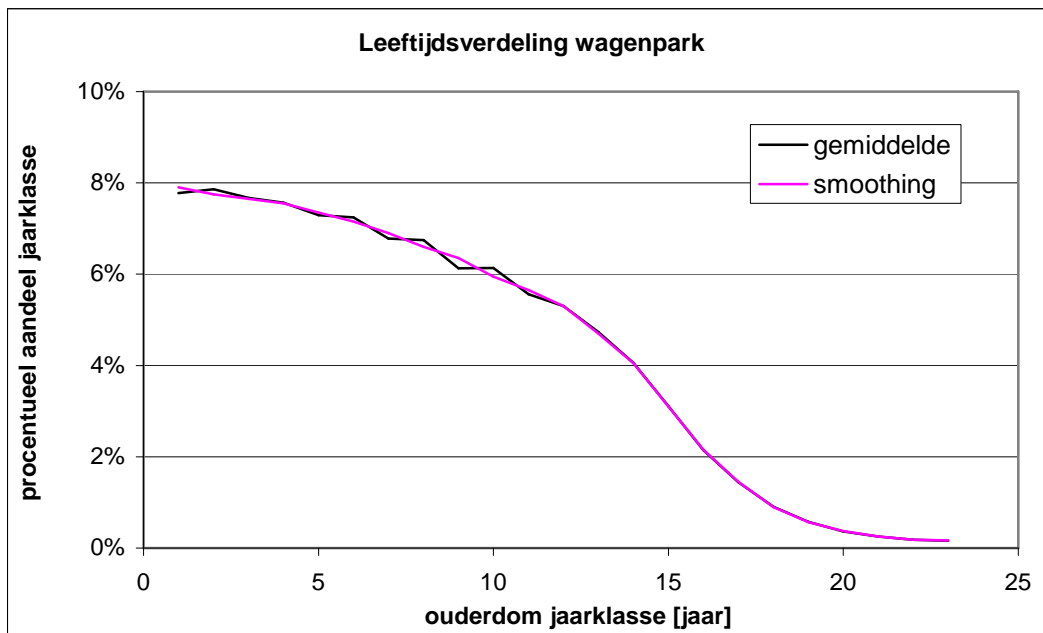
### De omvang van het totale park

De omvang van het totale park is bekeken over de periode vanaf 1980. Deze bleek sinds 1983 redelijk rechtlijnig toe te nemen. Derhalve is vanaf dat jaar een trend bepaald en daar weer uit een extrapolatie tot 2015. De gevoeligheid van de modeluitkomsten voor de exacte trend die wordt gebruikt voor de extrapolatie blijkt echter niet groot te zijn.

### De leeftijdverdeling

Voor de huidige versie van AMOEBE is de bouwjaarverdeling over het tijdvak 2000-2006 omgezet in een leeftijdverdeling (Figuur 2), die vervolgens voor de leeftijden 1-23 jaar dimensieloos is gemaakt (concrete aantallen zijn omgezet in percentages) en over deze jaren gemiddeld. Deze dimensieloze leeftijdverdeling is daarna aangehouden voor de jaren tot 2015 waar naartoe is geëxtrapoleerd. Voor de leeftijden 25 jaar en ouder is een aparte benadering gebruikt en de leeftijden 23-25 jaar zijn met de hand ingevuld of gecorrigeerd om een logische overgang te verkrijgen.





*Figuur 2: De dimensieloze leeftijdverdeling (d.w.z. in procenten i.p.v. in aantallen), bepaald uit de CBS-data voor het tijdperk 2000-2006 en vervolgens gemiddeld. T.b.v. AMOEBE is een 'smoothing' toegepast op het zuiver rekenkundig gemiddelde. In de ruwe data was een duidelijke koopgolf waarneembaar kort vóór 2000, die jaarlijks opschuift naar hogere leeftijd. In het berekende gemiddelde is deze (vóór smoothing) nog enigszins waarneembaar als een kleine rimpel in de eerste 10 jaar.*

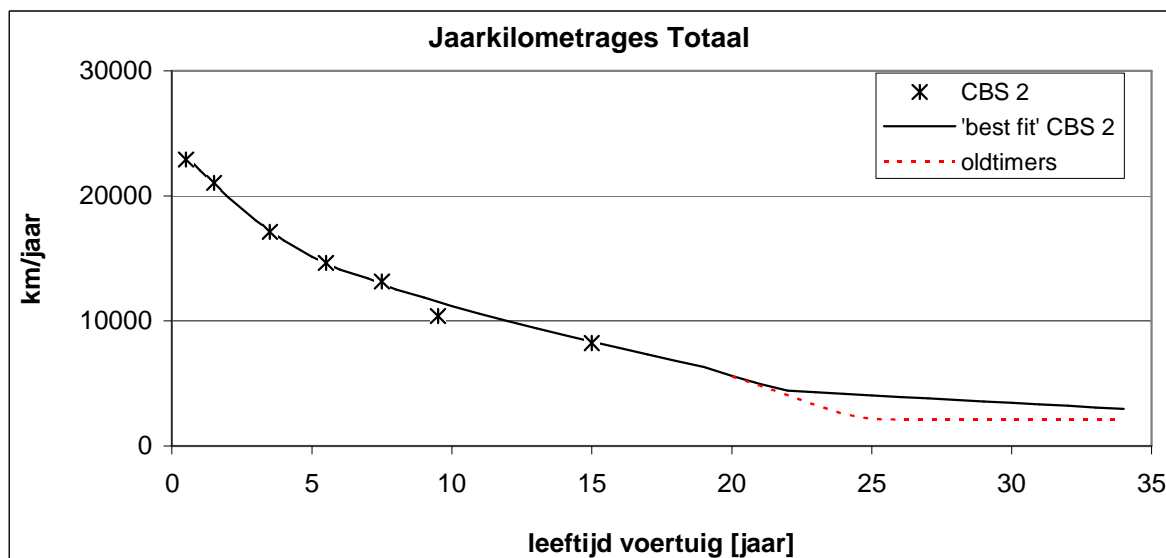
### De aantallen van 25 jaar en ouder

In een Evaluatierapport van het Ministerie van Financiën aan de Tweede Kamer [4]\* over de te verwachten gevolgen van een vrijstelling van houderschapsbelasting voor personenauto's van 25 jaar en ouder, wordt gesteld dat de aantallen vanaf 23 jaar oud constant blijven. De notitie stelt dat deze auto's zich bevinden in handen van liefhebbers en dan niet meer verdwijnen uit het park. Dit zou betekenen dat er ieder jaar een generatie wordt toegevoegd aan het totaal aan oldtimers. In combinatie met bovenstaande dimensieloze leeftijdverdeling zou dat ook nog betekenen dat die generatie elk jaar groter is, in overeenstemming met de continue stijging van de verkoop 25 jaar eerder, maar dat laatste moet worden beschouwd als een artefact van de gekozen methodiek. Recente CBS-cijfers spreken dat trouwens ook tegen. In Hoofdstuk 4 en Deel 2 zal daar verder op worden ingegaan.

### **2.5 De jaarkilometrages**

In de hierboven genoemde notitie van het Ministerie van Financiën worden ook jaarkilometrages vermeld. Deze zijn ontleend aan data van het CBS, die op hun beurt weer afkomstig waren van gebruikersenquêtes. Intussen is begonnen deze enquêtes te vervangen door data die worden verkregen via de Nationale Autopas. Uit contacten met het CBS was al bekend dat de enquêtegegevens voor het oldtimeraandeel onvoldoende onderbouwd moeten worden geacht wegens een te geringe respons uit die categorie, veroorzaakt door het geringe aandeel in de populatie. Dit is in een recent gesprek nogmaals bevestigd.

In haar recente emissieberekeningen gaat het CBS uit van ouderdomsintervallen, waarvan de oudste categorie bestaat uit '10 jaar en ouder'. Uit een uitgebreide analyse van deze data in combinatie met die van bovengenoemde notitie is een voorlopige jaarkilometrage per leeftijd bepaald. Dit moet nog verder worden afgestemd met het CBS. Voor de categorie oldtimers zijn aparte data gebruikt; zie hiervoor Hoofdstuk 4. Dit heeft geresulteerd in de kilometrages zoals weergegeven in Figuur 3. In Deel 2 van dit rapport wordt nader ingegaan op de bedoelde analyse



*Figuur 3: Verschillende verlopen van de jaarkilometrages. De sterretjes geven de data aan die het CBS thans gebruikt voor haar emissieberekeningen. Deze waren tot voor kort afkomstig uit gebruikersenquêtes, maar worden nu op andere wijze bepaald. De doorgetrokken lijn geeft de gekozen kilometrages aan die AMOEBE gebruikt voor economisch gebruikte auto's. De streeplijn geeft de kilometrages weer die AMOEBE gebruikt voor liefhebberauto's vanaf 20 jaar. Voor de hieraan ten grondslag liggende analyse, zie Deel 2.*

## 2.6 De e-factoren

Voor het bepalen van de emissiefactoren per brandstofsoort en emissieklasse staan de volgende, in principe vrij toegankelijke, bronnen ter beschikking\*:

- Voor voertuigen tot een ouderdom van 10 jaar zijn deze te ontleen aan de CBS-publicaties. Dit zijn de cijfers zoals aangeleverd door TNO; intern bij TNO zijn nog verdere cijfers beschikbaar vanaf ca. 1983 (emissieklasse ECE 15-04, resp. 83/351/EEG, zie deelhoofdstuk 3.1). Dergelijke cijfers worden regelmatig gemeten in een programma dat wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VROM en die door VROM periodiek openbaar worden gemaakt [1].
- Voor bouwjaar ouder dan 1983 zijn bij TNO schattingen gemaakt voor emissieklassen vanaf ECE 15-00, resp. 70/220/EEG (de eerste emissiewetgeving, dd 1970) op basis van wel aanwezige informatie. Deze schattingen zijn destijds door de auteur zelf uitgewerkt en in 2004 door het ministerie van VROM voor een deel verwerkt in een beleidsnota aan de Tweede Kamer, als illustratie van het effect van 30 jaar uitlaatgaswetgeving [5].

Omdat deze e-factoren in principe direct gekoppeld zijn aan emissieklassen, en deze emissieklassen evenzeer in principe vast gekoppeld zijn aan ingangsdata, rekent AMOEBE met e-factoren die zijn gekoppeld aan de bouwjaar. Dit kan een bepaalde fout veroorzaken in de concrete overgangsjaren, maar het netto-effect daarvan op het totale park zal naar verwachting gering zijn.

Naast de officieel gepubliceerde cijfers bestaat er in de vakwereld ook nog een bepaalde collectieve kennisbasis, waar de auteur destijds, als deelgenoot van die vakwereld, over beschikte (en nog beschikt). Daar wordt op teruggekomen in Hoofdstuk 3.

\* Zie Hoofdstuk 7

### 3 UITLAATEMISSIE VAN PERSONENAUTO'S

#### 3.1 De emissiewetgeving

De emissiewetgeving in Europa is parallel verlopen tussen de UN-ECE (Genève) en de EG/EU (Brussel). De opvolgende stadia waren globaal:

jaar	UN-ECE wetgeving	EG/EU wetgeving	Globale bijzonderheden
1970	ECE 15-00	70/220/EEG	Alleen stadsverkeer, CO en HC-hexaan
1974	ECE 15-01	74/290/EEG	Aanscherping
1978	ECE 15-02	77/102/EEG	Uitbreiding met NO <sub>x</sub>
1979	ECE 15-03	78/665/EEG	Aanscherping
1984	ECE 15-04	83/351/EEG	Wijziging meetmethodiek CO en totaal-HC + NO <sub>x</sub>
1989	ECE 83-00	88/76/EEG	Grotere auto's uitgerust met katalysatoren
1989	ECE 83-01	88/436/EEG	Uitbreiding naar dieselmotoren
1992	ECE 83-02	91/441/EEG	Euro 1: algemene introductie katalysatoren nu ook buitenstedelijk verkeer
1996	ECE 83-03	94/12/EG	Euro 2: aanscherping
2000	ECE 83-04	98/69/EG (A)	Euro 3: aanscherping, procedurewijziging, weer scheiding tussen HC en NO <sub>x</sub>
2005		idem (B)	Euro 4: verdere aanscherping

Euro 4, ingegaan in 2005, was reeds als een aparte tabel (maar dan met latere ingangsdatum) opgenomen in Reglement 83-04, respectievelijk Richtlijn 98/69/EG.

#### 3.2 De historische situatie

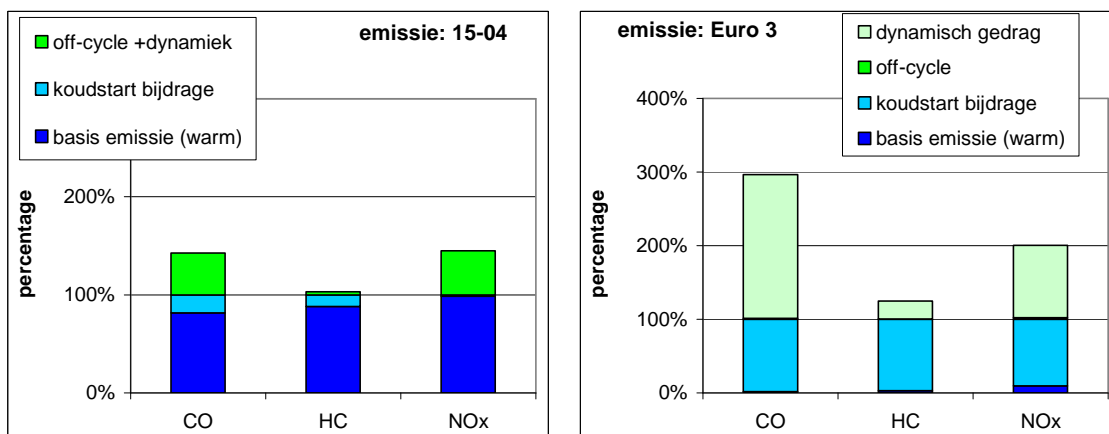
Er bestaat in Europa uitlaatgaswetgeving sinds 1970, en er zijn daarom gegevens bekend van typekeuringen sinds dat jaar. Bovendien is er, voorafgaand aan die wetgeving, al een 'baseline' situatie gemeten. Daar staat tegenover dat destijds nog maar enkele componenten werden gemeten: CO en HC (VOS) als hexaan. In 1978 is daar NO<sub>x</sub> aan toegevoegd en in 1984 is HC-als-hexaan vervangen door totaal-HC. Voorts heeft er gedurende een deel van de jaren '80 en het begin van de jaren '90 een situatie bestaan waarbij er één limiet bestond voor HC+NO<sub>x</sub>, zodat daar geen aparte waarden voor werden gerapporteerd. Ook is de keuringsprocedure in de loop der jaren enkele malen gewijzigd, wat de keuringsresultaten niet zonder meer vergelijkbaar maakt.

De Nederlandse overheid (in casu het Ministerie van VROM) heeft echter vanaf 1986 bij TNO een meetprogramma laten uitvoeren waarin praktijkemissies (inclusief CO<sub>2</sub>) van personenauto's worden gemeten. Dit programma heeft veel vergelijkbaar materiaal opgeleverd over de daadwerkelijke emissies van in gebruik zijnde auto's, en daarmee ook van de vergelijkbaarheid van verschillende testprocedures. Deze data gaan terug tot de emissieklasse ECE 15-04 (resp. 83/351/EEG) van 1984. Voor oudere jaren zijn wat bureaustudies verricht, waarin op basis van incidentele metingen en het bekende gedrag van carburatiesystemen, intelligente schattingen zijn gemaakt voor de ontbrekende data van deze jaargangen.

#### 3.3 "Real-world" emissies

De emissie van een personenauto met carburateur (de oudere jaarklassen) in een praktijksituatie bestaat uit de volgende bijdragen:

- De 'basisemissie' van een motor op bedrijfstemperatuur.
- Een additionele emissie tijdens de koude start en het opwarmtraject.
- Eventueel nog een extra bijdrage wanneer het voertuig wordt gebruikt in een situatie die geen deel uitmaakt van de typekeuring ('off-cycle' emissie).



*Figuur 4: De emissie-componenten zoals gemeten in de testcyclus (blauw), en de additionele emissie van een 'real-world' rijcyclus als gevolg van off-cycle en dynamiek (groen). Bij de carburateurmotoren (zonder lambda-regeling) had dat laatste vrijwel alleen invloed op CO, maar bij de katalysator-auto's heeft vooral de dynamiek ook veel invloed op de emissie van NO<sub>x</sub>. "100 %" betekent: de emissie zoals gemeten in de certificeringstest.*

Dat de bijdragen van de zogenaamde 'off-cycle'-emissies in de officiële keuringcyclus niet (of onvoldoende) worden meebepaald, heeft te maken met het feit dat de certificeringsprocedure van oorsprong nog stamt uit de vroege dagen van de uitlaatgaswetgeving, toen het voornaamste probleem nog lag in druk en weinig dynamisch binnenstadsverkeer. In de meetprogramma's bestemd voor het vaststellen van de e-factoren worden deze invloeden echter al heel lang meebepaald.

Bij een auto met katalysator en elektronisch geregelde brandstofinspuiting komt daar nog het volgende element bij:

- Snelle belastingswisselingen, aangeduid als dynamiek, die sneller zijn dan in de typekeuringstest, en daarom kunnen leiden tot kortstondig bedrijf buiten de grenzen van het 'window' waarin de katalysator eigenlijk moet worden gebruikt (zgn. 'lambda-excursies').

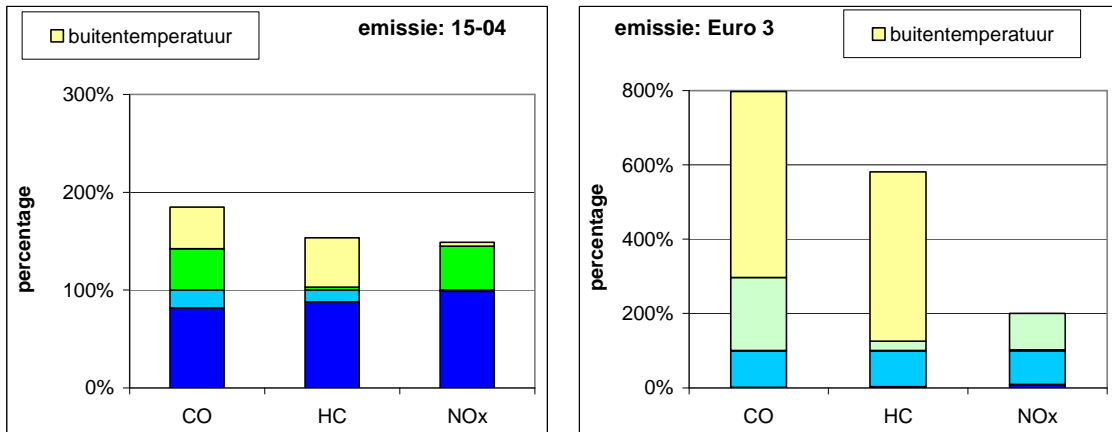
De verschillende bijdragen zijn voor een carburateurauto (15-04) en een katalysatorauto (Euro 3 auto) grafisch weergegeven in Figuur 4.

### 3.4 De invloed van de buitentemperatuur

Naast het effect van een koude start, zoals hiervoor gemeld, is er nog het effect van de feitelijke buitentemperatuur. De minimum temperatuur voor de certificeringstest is 20 °C, maar de gemiddelde buitentemperatuur in Nederland is ca. 9 °C. Voor de oude carburateur-auto's zijn destijds, door middel van metingen, voor de invloed van de koude start (over het opwarmtraject) in vergelijking tot een warme motor de onderstaande vermenigvuldigingsfactoren bepaald.

	Opwarmen vanaf koude start (4 km)	
	Referentie temp.	Gemiddelde jaartemp.
CO	1,5	2,55
HC	1,25	2,25
NO <sub>x</sub>	1,10	1,25

Voor een katalysator-auto liggen deze invloeden voor CO en HC echter heel anders, zie Figuur 5. Dit betekent dat inschattingen voor oudere generaties carburateur-auto's redelijk goed mogelijk zijn, maar dat ze voor katalysatorauto's zorgvuldig bepaald moeten worden.



*Figuur 5: Als Figuur 4, maar nu met het toegevoegde effect van de lagere gemiddelde Nederlandse omgevingstemperatuur op de emissie tijdens de koude start. Bij niet-katalysatorauto's heeft dat vooral invloed op de HC-emissie, maar bij katalysatorauto's beïnvloedt het ook de CO-emissie in hoge mate. Bij de rechter figuur dient men te bedenken dat voor een kritische component als HC ook een 'real-world' emissie van 600 % nog steeds betekent dat die een ordegrrootte lager ligt dan die van de niet-katalysatorauto.*

Figuur 5 illustreert duidelijk het feit dat voor een katalysator-auto met elektronisch geregelde brandstofinspuiting de emissie zoals gemeten in de keuringscyclus (certificeringscyclus) een veel grovere onderschatting geeft van het effect onder 'real-world' condities dan voor een niet-katalysator auto, vooral voor CO en HC. Juist daarom is het gebruik van onder 'real-world' condities gemeten e-factoren een absolute noodzaak. In de emissiecijfers die TNO aan instanties als CBS en het Milieu en Natuur Planbureau ter beschikking stelt, is dan ook met deze effecten rekening gehouden. Voor een goed begrip dient hier overigens te worden opgemerkt dat deze invloeden ook bij katalysatorauto's sterk afhankelijk zijn van de emissieklasse. Er zijn redenen om te veronderstellen dat dit effect bij meer recente milieuklassen weer zou kunnen afnemen.

### 3.5 De situatie voor oldtimers

Wanneer we in dit licht de situatie met de oldtimers bekijken, kunnen we het volgende concluderen.

Voor voertuigen ouder dan 1984 zijn alleen gemeten emissiecijfers beschikbaar die afkomstig zijn van certificeringen; deze zijn destijds gemeten in een procedure die afwijkt van de huidige meetprocedure (uitsluitend stadsverkeer), en die aanvankelijk ook niet alle componenten omvatte die thans worden gemeten. Die cijfers moeten op basis van technisch-wetenschappelijk gemotiveerde schattingen op eenzelfde noemer worden gebracht. Het emissiegedrag van auto's met carburateur is echter redelijk voorspelbaar en er is voldoende bekend om zulke schattingen met enige redelijkheid te kunnen uitvoeren. Dat is in het verleden dan ook al gedaan.

Soortgelijke overwegingen gelden ook voor de relaties tussen de emissiecijfers uit de keuringscyclus en die onder 'real-world' omstandigheden. De kans dat de invloed van zulke 'real-world'-omstandigheden op het emissiegedrag voor deze bouwjaar sterk afwijkt van dat voor de wel gemeten 15-04 auto's is gering; dat geldt ook voor het effect van de feitelijke buitentemperatuur. Bovendien is dat laatste destijds wel degelijk aan enkele auto's gemeten.

Wel dienen we te overwegen dat wanneer we deze drie effecten (de geschatte correctie voor niet gemeten componenten en situaties, de geschatte verschillen tussen emissie in de keuringsprocedure en die in het veld, en het effect van de feitelijke buitentemperatuur) combineren, we een opeenstapeling krijgen van meerdere ingeschatte effecten. Dat zou dus toch een reden kunnen zijn dit wel degelijk nog te willen verifiëren. Maar dit punt lijkt desondanks niet de grootste urgentie te hebben.

Er is echter een ander punt dat wel een redelijke urgentie heeft. Zelfs wanneer we met voldoende nauwkeurigheid kunnen inschatten wat de emissie van een 15-00 auto of zelfs een pre-15-00 auto was in 1970, dan is daarmee nog niet de vraag beantwoord wat de emissie van zo'n auto is meer dan 25 jaar later. Daarnaar zou zinvol onderzoek kunnen worden gedaan. In Hoofdstuk 5 wordt daar nader op ingegaan.

## 4 DE OLDTIMERWERELD

### 4.1 Overzicht van de situatie

Personenauto's worden aangeschaft voor het transport van personen, hetzij in een particuliere context, hetzij in een beroepsmatige context. Maar in beide gevallen kan die context worden omschreven als principieel van economische aard. In het algemeen zullen ze daarom na verloop van tijd weer worden afgestoten en vervangen door een recenter voertuig. Het oude voertuig schuift door naar de tweedehandsmarkt en zal daar worden doorverkocht naar minder draagkrachtige eigenaren die – al dan niet in onderlinge opvolging, eventueel zelfs elders in de wereld – nuttig gebruik zullen maken van de resterende technische levensduur. Aan het eind van dat traject wordt op een bepaald moment het punt bereikt waar het voertuig niet langer economisch interessant is, en het zal worden afgedankt.

Dan zijn er, mede afhankelijk van de lokale omstandigheden, de volgende mogelijkheden:

- Het voertuig wordt gesloopt
- Het voertuig wordt ergens gedumpt en vergeten
- Het voertuig komt in handen van een liefhebber

Een liefhebber zal logischerwijze andere dan puur economische motieven hebben om het voertuig in bezit te nemen dan de eerdere eigenaren. Voor de liefhebber is 'behoud' een primair zelfstandig aspect en niet slechts een invloedsfactor in een economische evaluatie; voor de liefhebber mag het in principe geld kosten. En dat zal tot uiting komen in zulke aspecten als het gebruik en de staat van onderhoud. Voor het rekenmodel betekent dit dat deze categorie niet kan worden benaderd via een simpele extrapolatie van daaraan voorafgaande trends; deze groep zal afzonderlijk in kaart moeten worden gebracht.

Hierbij doet zich echter het probleem voor dat er geen duidelijk omslagpunt is waar een voertuig overgaat van het economische circuit naar het liefhebbercircuit. Enerzijds zal het antwoord op de vraag of een voertuig nog economische waarde heeft mede afhangen van de individuele economische situatie van de (potentiële) eigenaar. Anderzijds zal ook het antwoord op de vraag of een liefhebber zich een bepaald gewenst voertuig kan permitteren mede afhangen van *zijn* individuele economische situatie. Er zal daarom niet alleen een onvermijdelijke overlap bestaan tussen het economische circuit en het liefhebbercircuit op voertuigniveau, maar die overlap zal zelfs bestaan in de afweging tussen de economische en liefhebbermotieven op het niveau van de individuele eigenaar. Anders gezegd: er zal een overgangszone bestaan die loopt via marginale economische gebruikers, slechts geïnteresseerd in het laatste restje technische levensduur, en krap bij kas zittende liefhebbers, door hun economische situatie gedwongen op de kleintjes te letten, omdat noch het economische motief, noch het liefhebber motief een duidelijk omslagpunt kent. Een simpel leeftijds criterium zal hierover geen uitsluitsel kunnen geven.

Toch moeten we ons ook weer niet teveel blind staren op dit probleem. Het feit dat er geen messcherpe grens valt te trekken tussen het economische circuit en het liefhebbercircuit, hoe onweerlegbaar op zichzelf ook, wist niet uit dat we wel degelijk te maken hebben met die twee zeer onderscheiden eigenaargroepen. 'Never confuse your issues': het verschil tussen deze groepen is *principieel*, terwijl de vraag hoe we die zinvol van elkaar kunnen onderscheiden een *praktisch* probleem is, dat met wat inventiviteit waarschijnlijk wel pragmatisch valt op te lossen.

### 4.2 De betrokken aantallen

Zoals reeds vermeld in Hoofdstuk 1, wordt in de meeste landen een definitie voor oldtimers gehanteerd met een ouderdom van tenminste 25 of 30 jaar. De FEHAC (en trouwens ook de Nederlandse fiscus) houdt 25 jaar aan. Wanneer we gemakshalve even het jaar 2005 als zichtjaar hanteren, dan betekent dit voertuigen van 1980 en ouder. Het CBS publiceert voor

het jaar 2005, op basis van de RDW-registratie de aantallen per bouwjaar. Omdat er van de oudere jaargangen niet alleen voertuigen uitvallen, maar door import vanuit het buitenland ook worden toegevoegd, zijn er over de jaren heen wat lichte fluctuaties in aantallen zichtbaar. In afgeronde cijfers komen de CBS-data er echter op neer dat er in totaal ruim 280.000 actieve motorvoertuigen zijn van 25 jaar en ouder, waarvan ca. 185.000 personenauto's, ruim 20.000 bedrijfswagens en ca. 75.000 motorfietsen. Daarnaast staan er ook nog bijna 60.000 opleggers en aanhangwagens (waaronder caravans) geregistreerd. De verdeling over de perioden en brandstoffen is globaal (in afgeronde aantallen) weergegeven in onderstaande Tabel:

periode	Aantal totaal	Waarvan	
		diesel	LPG
Pre-1945	ca. 4.000	verwaarloosbaar	
1945 - 1970	ca. 60.000	< 2 %	~ 15 %
1970 - 1980	ca. 120.000	~ 5,5 %	~ 15 %

Volgens informatie van de FEHAC vertegenwoordigen de bij haar aangesloten clubs in totaal ca. 70.000 leden. Doordat een deel daarvan echter lid is van meer dan één merkenclub wordt het aantal eigenaren geschat op ca. 50.000. Daarbij zitten ook de eigenaren van motorfietsen en zware voertuigen. Het overgrote deel van het bijbehorende voertuigbezit betreft echter personenauto's. Veel eigenaren bezitten wel weer meer dan één voertuig (de FEHAC gaat uit van gemiddeld 3), zodat het totaal aantal voertuigen beduidend hoger ligt. Volgens een schatting van een andere bron (een deskundige uit de verzekeringsbranche) vertegenwoordigen de niet bij de FEHAC aangesloten clubs nog eens ca. 1/3 van het totale bestand aan liefhebbers. Volgens deze zelfde bron bedraagt het aantal polissen voor speciale zogenaamde 'oldtimerverzekeringen' ca. 225.000. Dit alles wijst er op dat een groot deel van de eigenaren inderdaad tot de liefhebbers mag worden gerekend, maar toch niet alle.

### 4.3 Gebruik en kilometrages

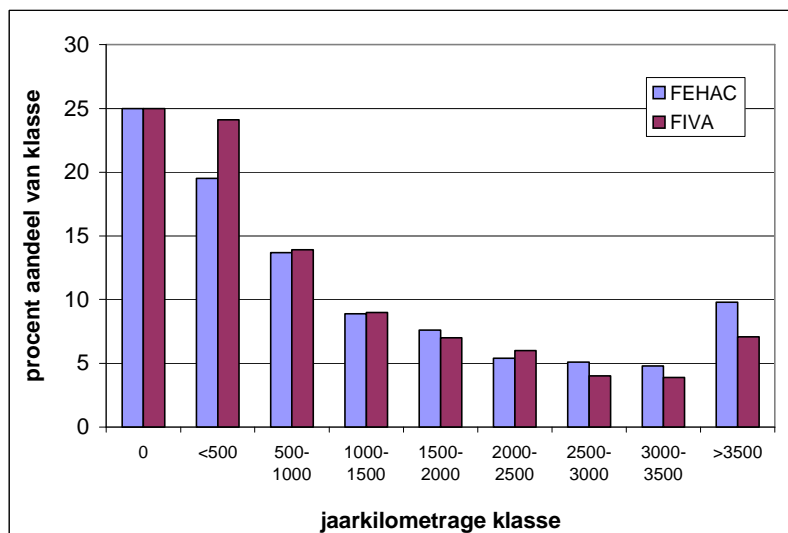
Uit het feit dat een 'gemiddelde' eigenaar meer dan één voertuig bezit, volgt uiteraard dat met elk daarvan slechts beperkt zal worden gereden. In november 2006 is door de FIVA ("Federation International des Vehicules Anciens", de internationale overkoepelende organisatie) een rapport gepubliceerd dat de resultaten bevatte van een enquête onder de leden naar de jaarkilometrages van hun voertuigen. De FEHAC-versie daarvan bevat zowel de gemiddelde uitkomsten van de totale FIVA-enquête als die van de FEHAC-bijdrage; deze verschillen enigszins van elkaar, zie Figuur 6.

Uitwerking van deze uitslag betekent dat het totaal gemiddelde jaarkilometrage van alle hier gerapporteerde voertuigen ca. 1200 km/jaar bedraagt voor de Nederlandse situatie en ca. 1050 km/jaar voor de internationale. Indien alleen rekening wordt gehouden met het actieve deel van het park, zijn dit respectievelijk 2100 en 1950 km/jaar. Omdat de door het CBS gepubliceerde aantallen betrekking hebben op het actieve deel van het park, dient voor Nederland daarom te worden uitgegaan van die 2100 km/jaar.

De bovengenoemde enquête beschrijft de huidige toestand. Voor toekomstprognoses dienen we uiteraard te kunnen inschatten hoe zich dat zal ontwikkelen. De eerder genoemde notitie van het Ministerie van Financiën stelt dat de voertuigen die na 23 jaar nog 'over zijn' niet meer weggaan, omdat ze behouden blijven in de handen van liefhebbers. In deelhoofdstuk 2.5 is al aangegeven dat deze veronderstelling zou betekenen dat er elk jaar een jaar-klasse wordt toegevoegd aan het oldtimer bestand, terwijl de aannahme van een vast verloop in de leeftijdverdeling ook nog eens betekent dat het percentage 'overlevers' in absolute aantallen van jaar op jaar zou toenemen. Dit laatste is echter een artefact van de aangenomen vaste leeftijdsverdeling. Uit recente op CBS-StatLine gepubliceerde cijfers blijkt ook duidelijk dat de uitval in recente jaren wel degelijk is toegenomen tot op een niveau waar het aantal overlevers constant lijkt te blijven.



Het effect van een toenemend aantal overlevers na 23 jaar is daarom met de hand gecorrigeerd om bij 25 jaar en ouder uit te komen op een vast aantal per bouwjaar. Dit aantal is verkregen door middeling van de aantallen per bouwjaar voor de jaren vanaf 1970 tot aan 25 jaar ouderdom, voor de bestandsjaren 2000-2006 (ca. 11.500 stuks per bouwjaar). Voor de periode vóór 1970 is een vast aantal van 62.500 aangenomen. Gecombineerd levert dit de beste benadering op van de in werkelijkheid door het CBS gerapporteerde aantallen voor de bestanden 2000-2006, zonder te vervallen in zinloze detaillering en schijnnaauwkeurigheden. Dit wordt nader toegelicht in Deel 2 van dit interim-rapport.



*Figuur 6: De verdeling van de jaarkilometrages voor Nederland, en internationaal. 0 betekent dat het voertuig deel uitmaakt van een statische opstelling, of dat het in restauratie is. De categorie <500 heeft betrekking op voertuigen die niet werkelijk actief gebruikt worden.*

#### 4.4 Het 'mobiel erfgoed' scenario

De laatste alinea van bovenstaand deelhoofdstuk lost het probleem van de aantallen op, maar zegt niets over de te verwachten toekomstige jaarkilometrages. In discussies met de FEHAC kwam naar voren dat het aantal liefhebbers stabiel blijft, of zelfs wat afneemt. Groei van de aantallen oldtimers zou daarom betekenen dat de liefhebbers meer voertuigen per eigenaar gaan bezitten. Voorts lijkt het waarschijnlijk dat de liefhebbers, bij een groter aanbod, ten aanzien van de 'kwaliteit' kritischer zullen worden in hun selectie. Er mag daarom redelijkerwijs worden aangenomen dat het aantal exemplaren dat behouden wordt, zeker niet evenredig zal toenemen met de destijds verkochte aantallen. De betere exemplaren zullen uit het aanbod worden geselecteerd voor conservering en de rest zal worden gesloopt voor onderdelen. Ook in zijn exacte modelkeuze zal de liefhebber zich dan kunnen permitteren kritischer te worden, en zich in grotere mate kunnen richten op de meer 'waardvolle' merken en typen. En tenslotte zal een groter aantal voertuigen per eigenaar min of meer automatisch gaan betekenen dat er minder zal worden gereden met elk daarvan.

Na intensief overleg met de FEHAC is daarom de volgende aanname gedaan:

*De totale verkeersprestatie van het liefhebbersegment is afhankelijk van het totaal aantal eigenaren en niet van het aantal voertuigen.*

Voor het model betekent dit dat de totale verkeersprestatie van dat segment niet toeneemt t.o.v. wat die nu is. Wanneer er redenen zijn om te veronderstellen dat het segment '25 jaar en ouder' ook voertuigen bevat van mensen die inspelen op de economische aspecten (met inbegrip van eventuele vrijstellingen voor dat segment), dan zou bovenstaande aanname echter alleen gelden voor dat liefhebberdeel, terwijl het economisch gemotiveerd deel ('pro-

fiteurdeel') zal moeten worden berekend op basis van een verkeersprestatie die wel de trend van de jongere voertuigen volgt.

Het geheel van bovenstaande benadering is in het model ingevoerd als het 'mobiel erfgoed scenario'.

#### **4.5 Onderhoud en technische staat**

In Hoofdstuk 3 hebben we er al op gezinspeeld dat de e-factoren die van toepassing waren toen de betrokken voertuigen deel uitmaakten van het actieve economische circuit, niet noodzakelijkerwijs nog geldig hoeven te zijn wanneer ze 25 jaar of ouder zijn. Het simpele feit dat deze voertuigen niet langer deel uitmaken van dat economische circuit is immers het logische gevolg van het feit dat hun technische levensduur (grotendeels) ten einde is gekomen. Gedurende hun levensduur zal er een aanzienlijke mate van slijtage zijn opgetreden, waarvan het herstel niet langer lonend was gezien de nog resterende waarde van deze voertuigen. Anderzijds gelden voor de liefhebber juist andere dan louter economische overwegingen. Minimaal zal hij zijn voertuig rijdend willen houden, maar in de meeste gevallen zal hij het gewoon in goede staat willen brengen en houden.

Er zijn dan twee aspecten die van belang zullen zijn voor het te verwachten emissiegedrag: de staat van onderhoud en de correctheid van de aanwezige afstellingen, die we samen kunnen aanduiden als de technische staat. Voor de staat van onderhoud is vooral de vervanging van versleten onderdelen van belang. Voor de oldtimerwereld bestaat een voornaam bron van vervangingsonderdelen echter uit de sloop van overeenkomende autotypen. Vooral wanneer de voertuigen echt oud zijn geworden, zullen er vaak weinig of geen nieuwe onderdelen meer voor worden gefabriceerd, al gebeurt dat voor bepaalde merken en typen wel degelijk. Onderdelen van de sloop zullen echter eveneens al een behoorlijk deel van hun technische levensduur hebben 'verbruikt'. Om nog zinvol voor vervanging te kunnen worden ingezet zullen ze ofwel een minder groot deel van hun technische levensduur moeten hebben verbruikt dan het te vervangen onderdeel, of ze zullen op de een of andere manier moeten worden gerevideerd, wat dus ook gebeurt. Anderzijds zal tenminste een deel van die onderdelen afkomstig zijn uit sloopauto's waarvan de verwijdering uit het economische circuit berustte op het verloren zijn gegaan van andere delen van het voertuig (zoals bijv. een doorgeroeste carrosserie of te zware ongevalschade). De situatie is derhalve zeer divers, en moeilijk zonder verder onderzoek te voorspellen. Voor een goed inzicht in het 'real-world' emissiegedrag dat van dergelijke voertuigen mag worden verwacht, is hier duidelijk meer praktijkinformatie nodig.

Het andere aspect is, zoals gezegd, de correctheid van de relevante afstellingen. Die hoeft geen probleem te zijn, omdat werkplaatshandboeken van dergelijke voertuigen gewoonlijk nog wel in voldoende mate aanwezig zijn, of in geval van populaire oldtimertypen zelfs nieuw samengesteld en uitgegeven worden. Dit zal dus in de eerste plaats een zaak zijn van de vakbekwaamheid van de betrokken eigenaar en/of zijn vriendenkring of clubgenoten. In Nederland hebben we zelfs een situatie waar voor bepaalde merken gespecialiseerde onderhoudswerkplaatsen bestaan die zich volledig op deze markt hebben gericht. Er is dus reden om te verwachten dat de situatie in de praktijk niet erg ongunstig zal zijn. Toch zou een bepaalde mate van feitelijke onderbouwing van deze verwachting de betrouwbaarheid van de rekenresultaten van het model beslist ten goede komen.

We gaan hier verder op in, in het volgende hoofdstuk.

## 5 NOG ONTBREKENDE DATA

### 5.1 Overzicht van de situatie

We hebben gezien (Hoofdstuk 2) dat er voor het model de volgende data nodig zijn:

- Aantallen voertuigen, onderverdeeld naar relevante categorieën.
- Inzicht in de vraag welk deel van deze voertuigen eventueel niet tot het liefhebbercircuit behoort.
- De jaarkilometrages van de voertuigen.
- De relevante emissiefactoren voor de voertuigen.

Deze emissiefactoren zullen gebaseerd zijn op de volgende aspecten:

- De emissieklasse waar ze toe behoren.
- Het kenmerkende gebruik van deze voertuigen.
- Hun technische staat, te onderscheiden in de staat van onderhoud en de correctheid van de afstellingen.

Over de aantallen voertuigen zijn we in Nederland uitstekend geïnformeerd, via de kentekenregistratie. Ook hebben we voor Nederland voor de huidige situatie een bepaald beeld van het aandeel dat zou kunnen behoren tot het niet-liefhebbercircuit: uit de overwegingen zoals gegeven in deelhoofdstuk 4.2 lijkt te volgen dat dit deel niet zeer groot zal zijn, maar dat het er waarschijnlijk toch wel is. Nadere onderbouwing is hier echter wel gewenst.

De jaarkilometrages van de oldtimers zijn in principe bekend via de enquête van de FEHAC. De resultaten daarvan komen zeker niet ongeloofwaardig over. Wellicht zal het in de toekomst mogelijk zijn om via andere wegen (Nationale Autopas) een onafhankelijke verificatie te krijgen van deze kilometrages, maar voor het moment lijkt dit niet een erg urgent probleem te zijn. Merkwaardigerwijze ligt het probleem hier eerder omgekeerd: het zijn de jaarkilometrages van de rest van het park die vragen oproepen. Daar zal in Deel 2 van dit rapport nader op worden ingegaan.

Wat dan voor de oldtimerfractie overblijft, is vooral het punt van de e-factoren voor deze voertuigen. De emissieklasse waar ze toe behoren is via het bouwjaar redelijk in te schatten en voor pre-katalysator voertuigen is dan de onzekerheid over de emissie ook al niet erg groot. Dan gaat het dus naast de correctheid of anderszins van de ingeschatte basisfactoren, vooral om de invloed van het feitelijke rijgedrag daarop, en de eventuele invloed van de technische staat van het voertuig.

### 5.2 Verificatie van de emissie-factoren

De mogelijke aanpak om de ontbrekende informatie ten aanzien van de emissie-factoren te achterhalen, is:

- Zoeken in bestaande databases om te zien of daar nog relevante informatie is te vinden.
- Het alsnog genereren van deze informatie d.m.v. onderzoek en metingen.

Het zoeken in bestaande databases is een kwestie van het benaderen van in aanmerking komende partijen en daar informeren. Het genereren van data via metingen kost tijd en geld. Dat vraagt de actieve medewerking van één of meerdere partijen die daartoe in staat zijn. Wanneer meerdere partijen zouden meedoen is de werkbelasting echter te overzien, en zouden de resultaten breed worden gedragen, en dus ook breed toepasbaar zijn. Met dit in gedachte zijn de partijen benaderd die Nederland vertegenwoordigen in het internationale e-factoren overleg. Daarbij is, zonder directe toezegging van deelname, akkoord gegaan met een eerste 'brainstorm' om te zien wat er nodig en mogelijk zou zijn. Wat hieronder volgt is een korte (en nog onbesproken) schets van wat zo'n programma in de praktijk zou kunnen behelzen.

### De basis e-factoren

Zoals uitgelegd in deelhoofdstuk 3.5 zijn de basis e-factoren voor de oudere jaargangen geschat op basis van wat aan latere jaargangen daadwerkelijk is gemeten, gecorrigeerd voor de gemeten dan wel geschatte invloed van een aantal invloedsfactoren (waaronder uiteraard de feitelijke invloed van de daaraan voorafgaande stappen in de emissiewetgeving). Het is echter ondoenlijk om de op deze basis verkregen e-factoren als zodanig te verifiëren d.m.v. werkelijke metingen aan een steekproef van statistisch relevante omvang. In feite zou het echter voldoende zijn om aan een beperkte steekproef alleen maar de juistheid te verifiëren van de gehanteerde 'aanpassingsfactoren'. En wanneer dit meetprogramma een klein beetje verder zou gaan dan uitsluitend het absolute minimum, zouden globale verdere correcties voor afwijkend rijgedrag (gedacht wordt aan zulk soort invloeden als een andere verdeling over wegtypen, voorzichtiger rijstijl, rijden buiten de spits en alleen rijden bij relatief gunstige weerscondities) mede mogelijk zijn.

### Slijtage-effecten

Voor het bepalen van het effect van slijtage zou een simulatieprogramma kunnen worden uitgevoerd. De voornaamste invloed zal naar verwachting afkomstig zijn van versleten carburateurs, versleten ontsteking en olieverbriuk. Carburatie en ontsteking zitten aan de 'buitenkant' van de motor, dus de beide eerstgenoemde invloeden zouden kunnen worden bepaald door een voertuig achtereenvolgens te meten met versleten en met gerevideerde onderdelen. Het effect van olieverbriuk kan worden nagebootst door de testbrandstof te mengen met een bepaald percentage smeerolie. Dat is al eerder gedaan.

## **5.3 Verwerking in het model**

Bovenstaand programma zou ons dan vertellen hoe groot de invloed van deze effecten is *wanneer* ze optreden. Maar om dat in het rekenprogramma te kunnen verwerken, is het ook nodig te weten *hoe frequent* ze optreden. Dit zou op de volgende wijze kunnen worden aangepakt.

Tijdens enkele oldtimer-evenementen zou een meettent kunnen worden ingericht op een plek waar de deelnemers bijeen komen en tijd hebben (bijv. bij start of finish van een rit). Daar zou dan gemakkelijk een grote groep karakteristieke voertuigen kunnen onderworpen aan een viergastest en een ontstekingstest. Tegelijkertijd zou per deelnemer een korte vragenlijst moeten worden ingevuld met relevante vragen over het voertuig, zoals de eventueel uitgevoerde restauratiewerkzaamheden en zaken als bijv. het olieverbriuk. De viergastest zou statistisch bruikbare informatie verschaffen over de karakteristieke lucht/brandstofverhouding ( $\lambda$ ) en de stationair-CO waarde; deze laatste kan vervolgens nog worden vergeleken met de wettelijk voorgeschreven limiet voor de relevante emissieklasse, eventueel zelfs met de typekeuringswaarde voor dit type voertuig, indien beschikbaar. Voor pre-1970 auto's zou de 15-00 waarde als referentie kunnen dienen. De compressiemeting kan enig uitsluitel geven over zuigerslijtage (helaas niet over klepgeleiderslijtage). Deze gedachte is al eens informeel besproken met de FEHAC, die zoiets wel zou kunnen en willen organiseren.

Deze aanpak zal verder uitgewerkt moeten worden, maar kan op relatief eenvoudige wijze relevante informatie genereren over een relatief grote en in elk geval relevante steekproef.

## 6 VERDAMPINGSEMISSIES

Naast uitlaatemissies zijn bij deze oudere generaties voertuigen ook de verdampingsemis-sies van belang. Vooral omdat deze voertuigen, in tegenstelling tot modernere generaties, nog niet beschikten over een gesloten carterventilatie. Het CBS heeft voor deze generaties reeds een rekenmethodiek ontwikkeld. De auteur heeft deze methodiek ontvangen, maar nog niet bestudeerd. Aangenomen kan worden dat hieraan niets aangepast zal hoeven worden, anders dan een eventuele verfijning van de invoerparameters, mocht blijken dat het AMOEBE-project daar intussen nauwkeuriger cijfers voor heeft kunnen vinden. Wellicht zou meer inzicht in de omvang van een toegenomen blow-by (gaslek langs de zuigers) bij oude-re, niet gerevideerde voertuigen bijvoorbeeld nog tot bijstelling kunnen leiden.

## 7 DATABRONNEN

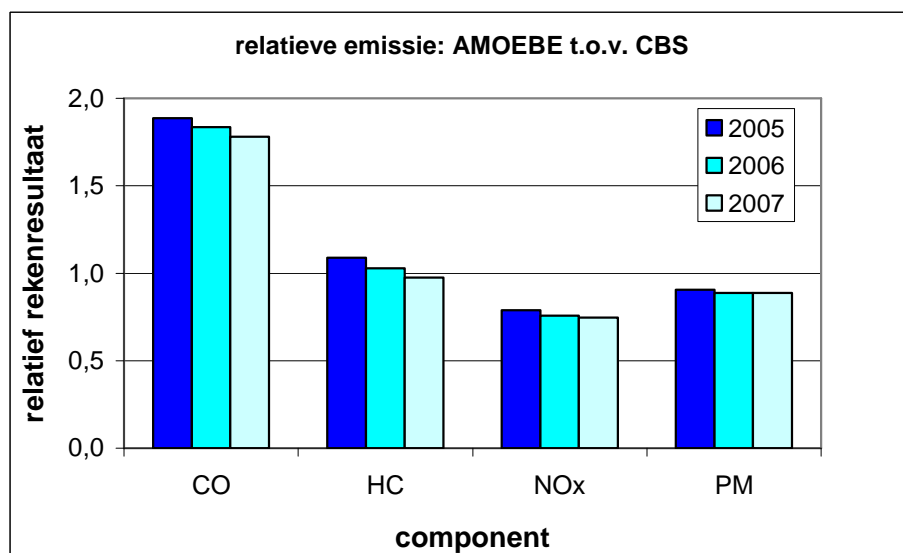
Voor toepassing in het model zijn in principe de volgende databronnen gebruikt, respectievelijk staan deze ter beschikking:

- [1] CBS StatLine databank
- [2] TNO-WT in opdracht van het Ministerie van VROM: “Steekproefcontroleprogramma, onderzoek naar luchtverontreiniging door voertuigen in het verkeer”. 1987 – heden, opeenvolgende jaarrapporten.
- [3] Evaluatierapport “Het beperkte en ondergeschikte gebruik van de weg in de MRB” van 16 januari 2007, van het Ministerie van Financiën, namens het Kabinet, aan de Tweede Kamer.
- [4] Beleidsnota Verkeersemissies 18-06-2004 van het Ministerie van VROM, dossier nr. 29667 plus bijlage.
- [5] ‘Om het behoud van het erfgoed van de weg’, uitgegeven door het Secretariaat van de FEHAC en het General Secretary van de FIVA. November 2004
- [6] diverse TNO- rapporten en papers over dynamiek en rijgedrag

## ANNEX: voorlopige resultaten

### A1: vergelijking van de totaalresultaten met het CBS

Er is een eerste vergelijking gemaakt van de eerste rekenresultaten met de door het CBS gepubliceerde cijfers voor de totale emissie door personenauto's. Dit is op dit moment mogelijk voor de jaren 2005 t/m 2007. In Deel 2 wordt ingegaan op de onzekerheden die nog moeten worden uitgezocht. Uit de vergelijking blijkt hoe groot deze invloed is. Dit is weergegeven in onderstaande grafiek.

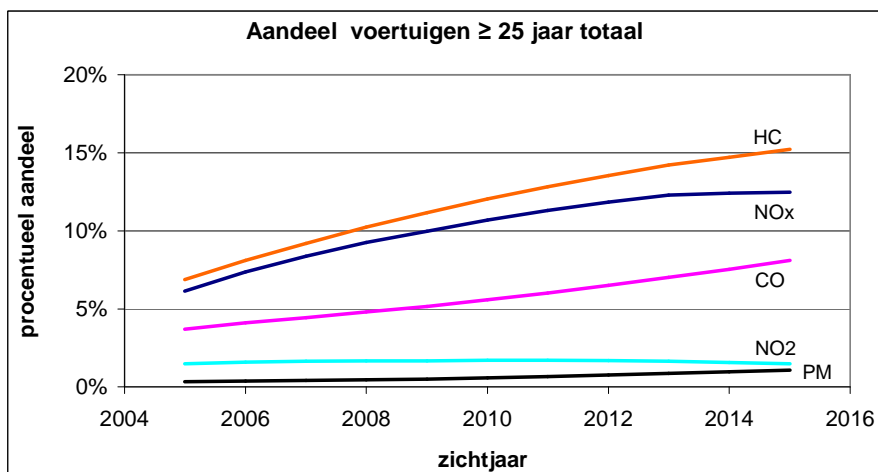


*Figuur A1: Vergelijking van de door AMOEBE berekende waarden voor de totale emissie van CO, HC, NO<sub>x</sub> en PM10 ('particulate matter', of fijnstof) door personenauto's voor de jaren 2005-2007, vergeleken met de door het CBS gepubliceerde data.*

Uit deze vergelijking blijkt dat de berekening van de CO-emissie door AMOEBE 80-90 % te hoog uitvalt. Dit zal waarschijnlijk moeten worden gezocht in de gebruikte emissiefactoren. De waarden voor NO<sub>x</sub> liggen aan de lage kant (ca. 25 % te laag). Daar zal dus ook nog verder naar moeten worden gekeken. Ook in dat geval zullen de gebruikte emissiefactoren wellicht een rol spelen, maar in elk geval ook een probleem met de kilometrage-verdeling over de wegtypen. Deel 2 gaat in op dit laatste probleem. De emissies van HC en PM liggen op dit moment binnen 10 % van de CBS-waarden. Meer duidelijkheid met betrekking tot de kilometrage-verdeling over de wegtypen zal daar nog wat verdere verbetering kunnen geven, maar die verfijning zal nooit erg groot meer kunnen zijn. Dat de vergelijking een dalende trend toont is terug te voeren op het feit dat inmiddels is geconstateerd dat het CBS rekent met een van jaar op jaar toenemende jaarkilometrage. Deze trend is nog niet in het Model verwerkt.

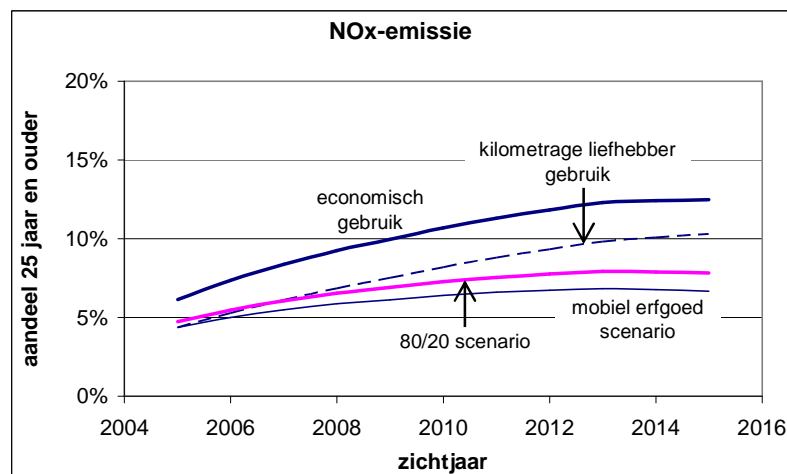
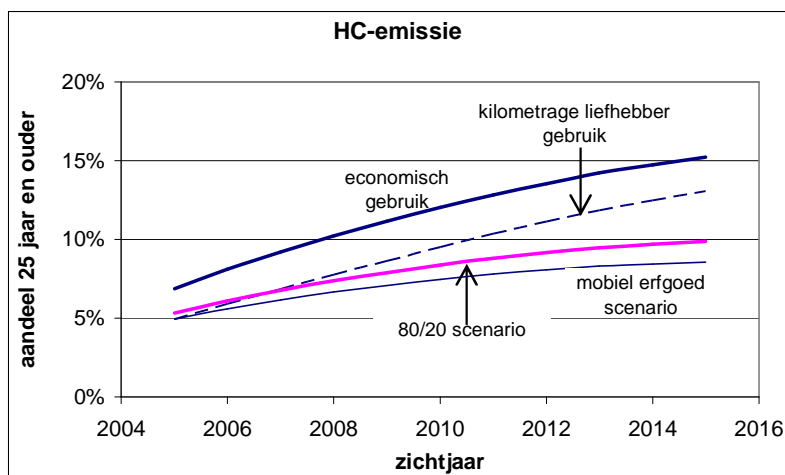
### A2: ordegraote van de bijdrage door oldtimers

De huidige resultaten laten al wel een afchatting toe van de ordegraote van de bijdrage van voertuigen van 25 jaar oud en ouder). Voor de 'base-case' is deze weergegeven in Figuur A2 op de volgende pagina. Uit deze figuur blijkt dat de bijdragen van NO<sub>2</sub> en PM10 in alle gevallen verwaarloosbaar zijn. De bijdragen van HC en NO<sub>x</sub> zijn, relatief gezien het grootst, terwijl die van CO daartussen ligt. Bij dat laatste moet uiteraard worden bedacht dat uit A1 blijkt dat de berekende totale CO-emissie nog bijna een factor 2 afwijkt van de door het CBS gepubliceerde cijfers, zodat hier nog enig voorbehoud moet gelden.



Figuur A2: Ordegrootte en trend van de berekende bijdragen van personenauto's van 25 jaar oud en ouder aan de totale emissie door personenauto's, op jaarbasis. Base-case, d.w.z. jaarkilometrages voor de oldtimers op basis van economisch gebruik.

Bovenstaande grafiek kan worden gezien als een soort 'worst case' scenario. Zelfs daaruit blijkt echter al dat NO<sub>2</sub> en 'fijnstof' in elk geval geen probleem zijn. CO zou wellicht nog op het niveau van HC kunnen komen, maar CO is op dit moment eigenlijk al geen probleem meer, en zeker geen onderwerp van aandacht. Wat overblijft zijn dus de emissies van HC en NO<sub>x</sub>. Wanneer we die bekijken met de aangepaste jaarkilometrages voor liefhebberauto's, en voor het mobiel erfgoed scenario, ontstaat het beeld van Figuur A3.



Figuur A3: de bijdrage van personenauto's van 25 jaar en ouder aan de totale emissie van HC en NO<sub>x</sub> door personenauto's volgens de verschillende scenario's. 80/20 betekent 80 % liefhebbergebruik volgens het ME-scenario en 20 % economisch gebruik.



Deze trends geven aan dat er bij volledig economisch gebruik van personenauto's van 25 jaar en ouder op de langere duur wel degelijk een probleem zou kunnen ontstaan ten aanzien van HC en NO<sub>x</sub>, maar wanneer het gebruik van zulke voertuigen geheel of voornamelijk beperkt blijft tot liefhebbertoepassing zal er waarschijnlijk geen probleem zijn. Men dient overigens wel te bedenken dat ook wanneer de emissies van HC en NO<sub>x</sub> zouden oplopen tot respectievelijk 15 % en 13 % van de totale personenwagen-emissie, de personenauto's zelf op dit moment maar respectievelijk ca. 60 % en ca. 30 % van de totale emissie door het wegverkeer veroorzaken.

Fijnstof (PM10) van oldtimers zou volgens de huidige berekening in de base-case in 2015 oplopen tot iets meer dan 1 % van het personenauto-aandeel en in het 80/20 scenario in 2015 minder dan 0,5 % van het totale personenauto-aandeel en minder dan 0,2 % van de uitstoot door het totale wegverkeer. Gerelateerd aan de totale personenauto-emissie zou het aandeel in de emissie van NO<sub>2</sub> in 2015 ca. 1,5 % bedragen voor de base-case en iets minder dan 1 % voor het 80/20 scenario. Beide stoffen zijn kenmerkend voor dieselmotoren, en op dit moment vooral voor grote dieselmotoren (dus van vrachtwagens), en spelen bij oldtimer personenwagens nauwelijks een rol.

Uiteraard zullen deze getallen verder geverifieerd moeten worden na verfijning van de Model-opzet zoals nader uiteengezet in Deel 2 van dit rapport. Maar het lijkt op dit moment niet zeer waarschijnlijk dat die verfijning (mogelijk met uitzondering van CO) grote veranderingen gaat veroorzaken.