



Planbureau voor de Leefomgeving

# HET TRENDXTRAPOLATIEMODEL VOOR VRACHTAUTOPARKEN (TREVA)

Modelbeschrijving

**Michel Traa**

**8 juni 2015**

PBL  
2015



# Inhoud

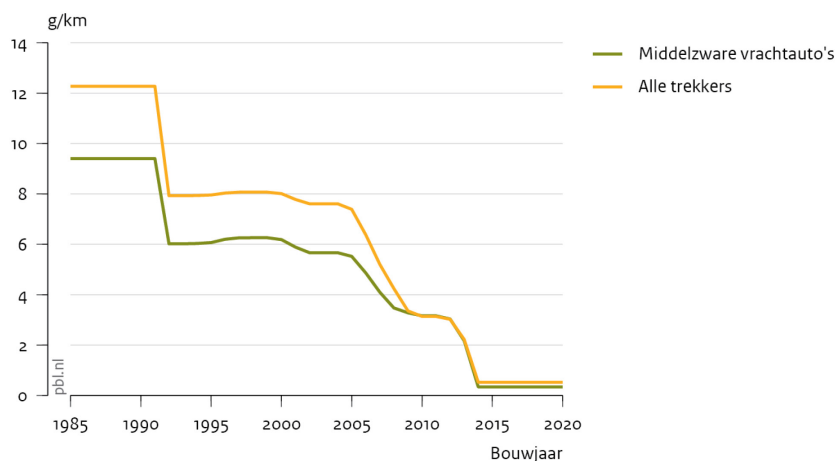
Samenvatting	4
1 Inleiding	12
2 De Nederlandse vrachtauto- en trekkerparken	15
3 Modelleren van parkomvang of nieuwverkoop	19
3.1 Zware trekkers	21
3.2 Zware en middelzware vrachtauto's	22
3.3 Lichte vrachtauto's	23
4 Overlevingskansen van vrachtauto's en zware trekkers	25
5 Raming autoparkgrootheden 2014-2030	27
6 Bedrijfsvoorraad en bruto uitval	31
6.1 Omvang	31
6.2 Leeftijdsopbouw	34
6.3 Raming	34
7 Jaarkilometrages van het autopark in gebruik	38
7.1 Historische gegevens	38
7.2 Raming gemiddelde jaarkilometrages	41
8 Verkeersprestaties en emissies	44
8.1 Aandelen van autoparken in totale verkeersprestatie	44
8.2 Leeftijdspecifieke bijdragen van auto's aan verkeersprestaties	45
8.3 Leeftijdspecifieke bijdragen van auto's aan emissies	46
9 Vervolgonderzoek	49
Literatuur	50

# Samenvatting

In dit rapport beschrijven we de ontwikkeling en eerste toepassing van een nieuw ramingsmodel voor de omvang en leeftijdsopbouw van verschillende vrachtoparken en het zware trekkerpark<sup>1</sup> en hun jaarlijkse gebruik in termen van verreden kilometers. Omdat het model is gebaseerd op het kentekenregister van de Dienst voor het Wegverkeer (RDW) betreft het alleen de Nederlandse autoparken. Het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) heeft het model ontwikkeld voor twee doeleinden.

Ten eerste kunnen met het model grootheden worden geraamd die als invoer dienen voor de berekening van de uitstoot van schadelijke stoffen door de betreffende autoparken. Hierbij is in het bijzonder inzicht in de leeftijdsopbouw van de autoparken en hun verkeersprestatie van belang. De uitstoot aan schadelijke stoffen per voertuigkilometer van nieuwe generaties vrachtauto's en trekkers is door de invoering van steeds strengere Europese emissienormen immers flink afgenomen de laatste decennia. Zo laat figuur 1 zien hoe sterk de gemiddelde NO<sub>x</sub>-uitstoot per voertuigkilometer op de snelweg is gedaald voor een reeks van bouwjaren van trekkers<sup>2</sup> en middelzware vrachtauto's. De NO<sub>x</sub>-uitstoot per voertuigkilometer van nieuwe voertuigen is bijvoorbeeld sterk gedaald in 1992 en 2014 door de invoering van respectievelijk de euro-1 norm en de euro-6 norm. De NO<sub>x</sub>-uitstoot van het vrachtautoverkeer wordt dus sterk bepaald door het aantal kilometers dat wordt afgelegd door de oudere vrachtauto's.

Gemiddelde NO<sub>x</sub>-uitstoot per voertuigkilometer op de snelweg naar bouwjaar



Bron: CBS, bewerking PBL

**Figuur 1**

Het tweede doel van het model is om een bouwsteen aan te leveren bij de ontwikkeling van het VIAGoed-model van TNO dat goederenstromen over de weg toedeelt aan verschillende voertuigtypen: een zogeheten vervoermiddelkeuzemodel (TNO 2015).

<sup>1</sup> Het autopark van de trekkers is opgebouwd uit trekkers met een 'gewicht volle wagen' (GVW) van meer dan 3.500 kg, de 'zware trekkers', en uit trekkers met een GVW van ten hoogste 3.500 kg, de 'lichte trekkers'.

<sup>2</sup> De emissiefactoren zijn niet voor de zware trekkers en lichte trekkers afzonderlijk gemeten en betreffen daarom alle trekkers.

Het PBL-model is gekalibreerd op de historische ontwikkeling van drie vrachtautoparken naar gewichtsklasse, het zware trekkerpark en de ontwikkeling van de gemiddelde park- en leeftijdspecifieke jaarkilometrages. Het model raamt op basis van de waargenomen trend en ramingen van de ontwikkeling van het bruto binnenlands product (BBP) de toekomstige autoparkontwikkelingen, vandaar de naam TREVA: trendextrapolatiemodel voor vrachtautoparken. We hebben volgens twee BBP-groeipaden een jaar-op-jaarraming uitgevoerd voor de jaren 2014-2030. Omdat de historische gegevens hoofdzakelijk beperkt zijn tot de jaren 2000-2013 en het model beschrijvend van karakter is schatten we in dat het model betrouwbare resultaten oplevert voor de korte termijn (tot 5 jaar vooruit) met een doorkijk naar de middellange termijn (5-10 jaar vooruit). De raming naar 2030 is slechts indicatief. Toch hebben we voor dit horizonjaar gekozen omdat de raming inzicht biedt in wat er zou gebeuren als de historische trend zich onbeperkt zou doorzetten.

### **Opbouw van het model**

In TREVA spelen per autopark drie componenten een centrale rol:

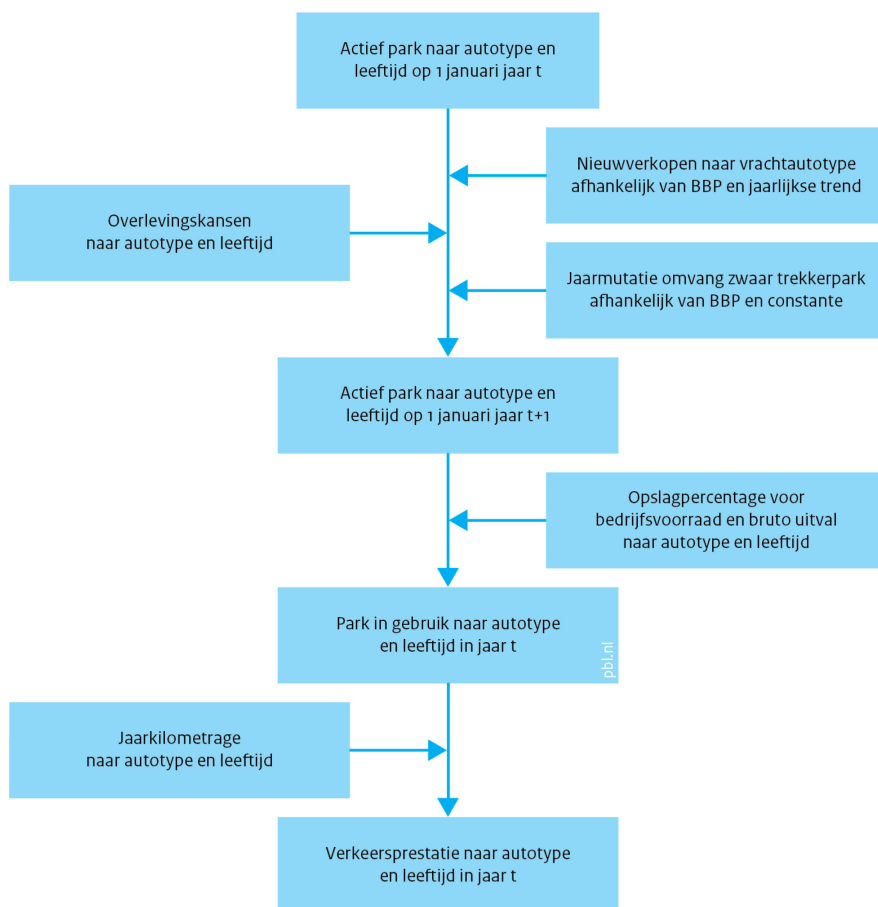
1. de ontwikkeling van het totale aantal auto's in het park
2. de leeftijdsopbouw van het park en de dynamiek hierin op basis van jaar-op-jaaroverlevingskansen en de instroom van nieuwe auto's
3. de gemiddelde jaarkilometrages van auto's naar autoleeftijd.

De opbouw van het model is schematisch weergegeven in figuur 2. De uitval van vrachtauto's uit het Nederlandse actieve vrachtautopark wordt geraamd met leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskansen van vrachtauto's. Ze geven de kans weer dat een auto van een bepaalde leeftijd het jaar daarop nog in het actieve autopark aanwezig is. De overlevingskansen zijn het resultaat van import, export, sloop en van de stromen van en naar het niet-actieve deel van het autopark, zijnde de handelsvoorraad van autobedrijven en de auto's die buiten de normale kentekenregistratie zijn geplaatst. De jaar-op-jaaroverlevingskansen worden gebaseerd op de tijdreeks 2000-2014 van het actieve vrachtautoparkbestand waarin voor elk jaar het aantal vrachtauto's per bouwjaar gegeven is. Omdat er geen structurele dynamiek in de jaar-op-jaaroverlevingskansfuncties blijkt te zitten ramen we met een statische overlevingskansfunctie.

De tijdreeks 2000-2013 van het aantal nieuwverkopen blijkt het best te worden benaderd met een regressiemodel waarbij de nieuwverkopen worden verklaard met de BBP-ontwikkeling en een jaarlijkse afname van de nieuwverkopen als verklarende variabelen. Met het resulterende regressiemodel en ramingen van de toekomstige BBP-ontwikkeling kunnen vervolgens de nieuwverkopen in zichtjaren worden geraamd. Het aantal "overlevende" auto's wordt berekend door de jaar-op-jaaroverlevingskansen toe te passen op het actieve park op peildatum 1 januari van jaar  $t$ . De nieuwverkopen vormen de categorie eenjarige auto's van het nieuwe actieve park op peildatum 1 januari van jaar  $t+1$ . Daarmee is het nieuwe actieve park compleet en kan de berekening voor het volgende zichtjaar worden uitgevoerd.

Voor het zware trekkerpark blijkt een regressiemodel dat de jaar-op-jaarverandering van de omvang van het actieve trekkerpark verklaart een betere benadering van de historische data op te leveren dan een regressiemodel dat de nieuwverkopen tracht te verklaren. Er wordt een hoge verklaringsgraad bereikt als naast een constante de BBP-ontwikkeling als enige verklarende variabele wordt toegevoegd. De uitval van zware trekkers uit het Nederlandse zware trekkerpark kan wederom worden berekend met een statische jaar-op-jaaroverlevingskansfunctie. Door in een gegeven zichtjaar de verandering van de omvang van het zware trekkerpark op te tellen bij het aantal uitgevallen zware trekkers vinden we de nieuwverkopen in dat jaar. Daarmee is het nieuwe actieve park compleet en kan de berekening voor het volgende zichtjaar worden uitgevoerd.

### Schematische weergave van het TREVA-model



Bron: PBL

**Figuur 2**

#### **Bijschatten bedrijfsvoorraad en bruto uitval**

Omdat we het TREVA-model hebben ontwikkeld om noodzakelijke gegevens te leveren voor de raming van de uitstoot van schadelijke stoffen door de vrachtauto- en zware trekkerparken, hebben we inzicht nodig in alle vrachtauto's en zware trekkers die gedurende een zichtjaar van de weg gebruikmaken. Dit zijn ook de auto's die in de loop van het zichtjaar uit de kentekenregistratie zijn afgevoerd door export, sloop of plaatsing buiten de normale kentekenregistratie – de zogeheten 'bruto uitval' – of door wederopname in de handelsvoorraad van autobedrijven – de 'bedrijfsvoorraad'. De som van het aantal auto's in het actieve park, de bruto uitval en de bedrijfsvoorraad heet in CBS-statistieken 'park in gebruik'. We hebben in TREVA de ontwikkeling van de bruto uitval en de bedrijfsvoorraad geraamd op basis van historische trends. De omvang van de bruto uitval ten opzichte van de omvang van het actieve park blijkt ongeveer 10 procent te zijn. Voor de bedrijfsvoorraad bedraagt de verhouding ongeveer 5 procent. Uit de onderliggende data blijkt verder dat de component export een aandeel van 80-95 procent heeft in de bruto uitval; de componenten sloop en plaatsing buiten de normale kentekenregistratie zijn daarmee klein.

#### **Gemiddelde jaarkilometrages**

De derde component van het TREVA-model is de raming per autopark van de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van auto's. Deze raming is gebaseerd op tijdreeksen voor 2001-2012 afgeleid door het CBS.

Uit de historische tijdreeksen blijkt dat naarmate een auto ouder wordt, er per jaar gemiddeld minder mee wordt gereden. De gemiddelde jaarkilometrages van auto's met leeftijden 1-4 jaar komen echter steeds dichterbij elkaar te liggen en ze blijken te dalen. Dit geldt voor elk van de drie vrachtautoparken en voor het totale trekkerpark.<sup>3</sup> We vermoeden dat voor de daling en convergentie van de gemiddelde jaarkilometrages van de jongste auto's verschillende factoren verantwoordelijk zijn. Sinds 2009 zijn de goederenstromen door de crisis kleiner en mag worden verwacht dat met name de jongste auto's minder kilometers per jaar rijden dan voorheen. Verder blijkt uit de historische data dat het aantal vrachtauto's structureel daalt en het aantal zware trekkers stijgt. Als vervoerders bij de keuze van nieuwe voertuigen die bestemd zijn om het grootste aantal kilometers per jaar te rijden hun voorkeur verleggen van vrachtauto's naar zware trekkers dan zou dit een daling van de jaarkilometrages van de jongste vrachtauto's veroorzaken. Een achterliggende reden zou een grotere efficiëntie van trekkers kunnen zijn die bereikt wordt door een lager aandeel voertuigstilstand (bijvoorbeeld door het wisselen van oplegger waardoor de los- en laadtijd wordt verkleind) en door een lager aandeel lege ritten (TNO 2015). In het bijzonder blijkt uit onderzoek, dat TNO in het kader van de ontwikkeling van het VIAGoed-model heeft uitgevoerd, dat zware trekkers ook steeds meer op kortere afstanden en voor het transport van kleinere ladingsgewichten worden ingezet. Deze verandering van inzet van zware trekkers zou naast de doorwerking van de crisis een tweede oorzaak kunnen zijn voor de dalende jaarkilometrages van de jonge zware trekkers.

De BBP-ontwikkeling van de twee groeipaden die we hanteren is positief. Dit werkt verhogend op de omvang van de goederenstromen en daarmee op de gemiddelde jaarkilometrages van in ieder geval de jongste auto's van elk onderscheiden park. Bij de vrachtautoparken werkt de gedeeltelijke substitutie van nieuwe vrachtauto's door nieuwe zware trekkers verlagend op de jaarkilometrages van de jonge vrachtauto's. Omdat de sterkte van de twee effecten voorlopig niet kan worden ingeschat hebben we ervoor gekozen de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van de vrachtauto's constant te houden bij het ramen. Voor de constante waarde wordt het gemiddelde jaarkilometrage over 2007-2012 gebruikt. Ook bij het zware trekkerpark werken twee effecten tegen elkaar in gedurende de ramingsperiode. De geraamde positieve BBP-ontwikkeling werkt verhogend op de gemiddelde jaarkilometrages van jonge zware trekkers, de toenemende inzet van zware trekkers op kleinere afstanden verlagend. Ook bij de zware trekkers hebben we ervoor gekozen om de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van de auto's constant te houden bij het ramen.

Bij vergelijking van het gemiddelde jaarkilometrage per leeftijd tussen de autoparken valt een vaste volgorde op. Zware trekkers rijden gemiddeld het grootste aantal kilometers per jaar, gevolgd door zware, middelzware en ten slotte lichte vrachtauto's. Deze volgorde is plausibel gezien de internationale (zware trekkers, zware vrachtauto's) en nationale (vooral middelzware en lichte vrachtauto's) inzet en kostenefficiëntie van de voertuigtypen.

### **Toepasbaarheid van TREVA**

Het TREVA-model is geschikt om recente ontwikkelingen in de omvang, de leeftijdssamenstelling en het gebruik van de vier onderscheiden autoparken te analyseren en op snelle en eenvoudige wijze door te vertalen naar ramingen voor de korte termijn (tot 5 jaar) met een doorkijk naar de middellange termijn (5-10 jaar). De noodzakelijke invoergegevens worden regelmatig gepubliceerd door het CBS (autoparkdata, gemiddelde jaarkilometrages en historische BBP-cijfers) en het CPB (BBP-ramingen). De kracht van TREVA zit in de snelle incorpo-

---

<sup>3</sup> Het CBS heeft de gemiddelde jaarkilometrages niet voor het zware en lichte trekkerpark afzonderlijk bepaald. Bij de berekeningen hebben we de jaarkilometrages van de trekkers onder de nodige aannames gecorrigeerd voor de bijmenging van lichte trekkers (paragraaf 7).

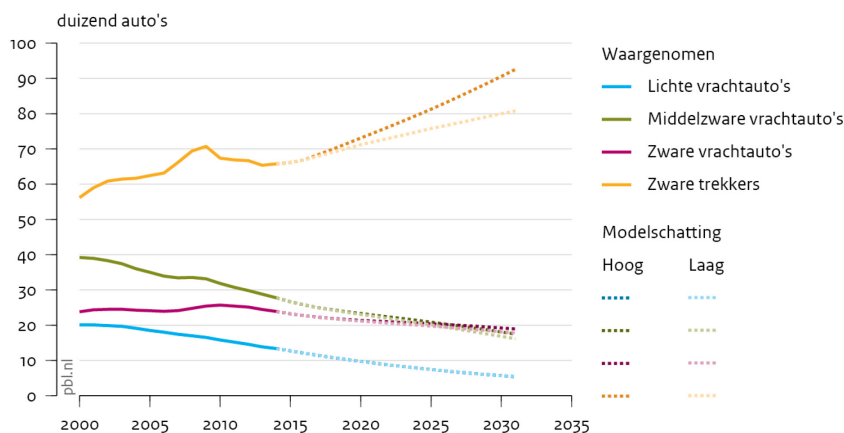
ratie van recent waargenomen ontwikkelingen en het gemak waarmee een nieuwe raming kan worden uitgevoerd.

Omdat het model beschrijvend maar niet verklarend van karakter is, zijn de geraamde ontwikkelingen voor de lange termijn slechts indicatief. Het is aan te bevelen om meer inzicht in de inhoudelijke verklaring van de historische trends te verkrijgen, bijvoorbeeld in de kostenontwikkelingen en eventuele veranderingen in de logistieke bedrijfsvoering om zo aanknopingspunten te vinden waarmee scenario's voor de langere termijn kunnen worden ontwikkeld. Met TREVA kunnen nog geen beleidsmaatregelen worden onderzocht. Het model bevat geen 'beleidsknoppen', waardoor bijvoorbeeld niet inzichtelijk kan worden gemaakt wat de invloed is van stimuleringsregelingen voor schone vrachtauto's en trekkers of van veranderingen in het fiscale beleid op het tempo waarin het vrachtauto- en trekkerpark jonger wordt. Beleidsmaatregelen die van invloed zijn op het tempo waarin parken jonger worden kunnen in theorie in het model worden opgenomen via parametrisatie van de overlevingskansen. Op basis van historische ontwikkelingen zijn de overlevingskansen in het model vooralsnog constant gehouden.

### Illustratieve ramingsresultaten

We hebben met TREVA de ontwikkeling van de omvang van de onderscheiden actieve autoparken geraamd aan de hand van een laag en een hoog BBP-groeipad (figuur 3). De omvang van de vrachtautoparken neemt bij beide groeipaden af terwijl de omvang van het zware trekkerpark juist toeneemt. Verder blijkt de dynamiek van de omvang van de zware en middelzware vrachtautoparken vrijwel ongevoelig te zijn voor het verschil in BBP-groei tussen de twee groeipaden. Dit komt omdat de structurele daling van de nieuwverkopen van deze vrachtauto's veel sterker is dan het stimulerende effect van een licht hogere BBP-groei op de nieuwverkopen. Bij het lichte vrachtautopark zou voortzetting van de historische trend tot negatieve nieuwverkopen leiden vanaf 2021. Er zullen de aankomende decennia echter altijd sectoren zijn zoals de bouwnijverheid waar lichte vrachtauto's zullen worden ingezet en waarvoor dus ook nieuwe lichte vrachtauto's zullen worden aangeschaft. Dit inzicht hebben we verwerkt door de nieuwverkopen van de lichte vrachtauto's met een exponentiële relatie te ramen waarbij het aantal nieuwverkopen positief blijft. Verder is de exponentiële relatie onafhankelijk van de BBP-groei. Hierdoor is ook de dynamiek van de omvang van het lichte vrachtautopark onafhankelijk van de BBP-groei. De dynamiek van de omvang van het zware trekkerpark is wel gevoelig voor de BBP-groei.

#### Omvang actieve autoparken



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

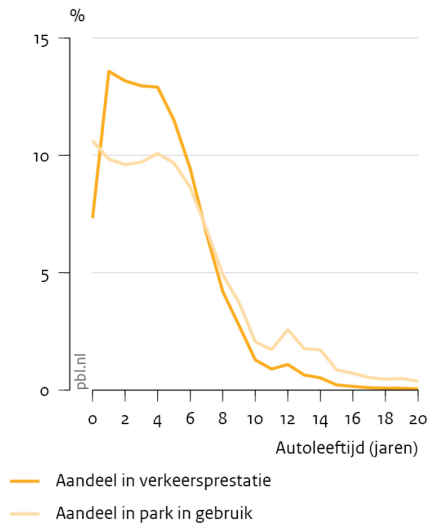
**Figuur 3**



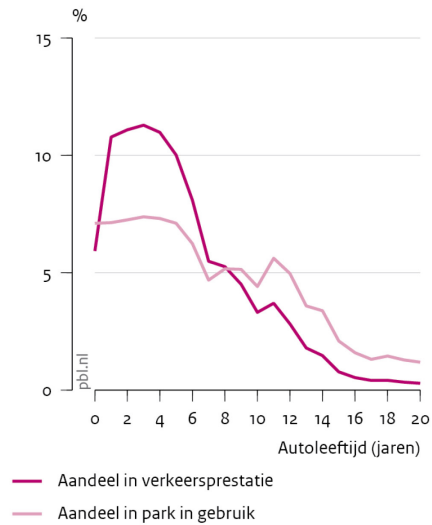
Als tweede illustratief voorbeeld hebben we de leeftijdsopbouw van het park in gebruik en van de verkeersprestatie in 2020 met TREVA berekend bij een laag groeipercentage van het BBP (figuur 4). De verkeersprestatie in een zichtjaar is het totale aantal kilometers dat door de auto's van het park in gebruik zal worden verreden in dat jaar. In de figuur zijn de leeftijdspecifieke aandelen van de auto's in respectievelijk het park in gebruik en de verkeersprestatie weergegeven. De aandelen van jonge auto's van 0-5 jaar in het park in gebruik zijn het grootst bij de zware trekkers, gevolgd door die bij de zware, middelzware en lichte vrachtauto's. Deze volgorde is het gevolg van de jaar-op-jaaroverlevingskansen en van de ontwikkeling van de nieuwverkopen gedurende een langere periode voorafgaand aan het zichtjaar. Dezelfde volgorde geldt ook voor de aandelen in de verkeersprestatie per autopark. Dankzij het inzicht in de leeftijdsopbouw van de verkeersprestaties kunnen we concluderen dat invoering van nieuwe technologie om emissies te reduceren bij het zware trekkerpark sneller effect zal sorteren dan bij de vrachtautoparken. Het zware trekkerpark kent immers een snellere doorloop van auto's die bovendien meer kilometers per jaar blijken te rijden dan vrachtauto's. Omdat voor elk autopark geldt dat jonge auto's meer kilometers per jaar rijden dan oude auto's zijn de aandelen van de jonge auto's in de verkeersprestatie groter dan in het park in gebruik. De gemiddelde jaarkilometrages van nuljarige auto's bedragen in een zichtjaar ongeveer de helft van die van eenjarige auto's omdat de nuljarige auto's verspreid over de maanden van een zichtjaar worden aangeschaft. Vandaar de lagere aandelen van nuljarige auto's in de verkeersprestatie van een park. De piekjes bij autoleeftijden 12 en 14 jaar (en 11 jaar bij VAZ) in de aandelen in het park in gebruik zijn een cohorteffect. Ze zijn het gevolg van pieken in de nieuwverkopen in 2008 en 2006 (en 2009 bij VAZ).

## Leeftijdsoopbouw van park in gebruik en van verkeersprestatie per autopark in 2020 volgens laag groeipad

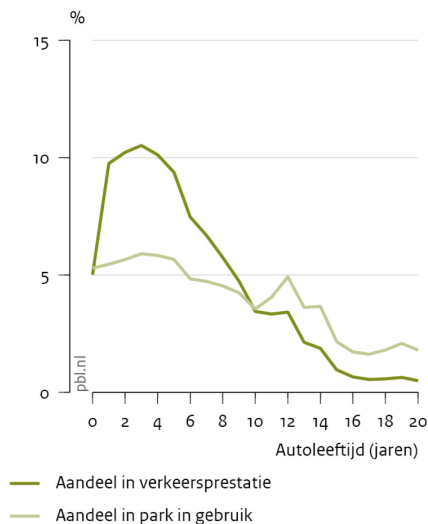
Zware trekkers



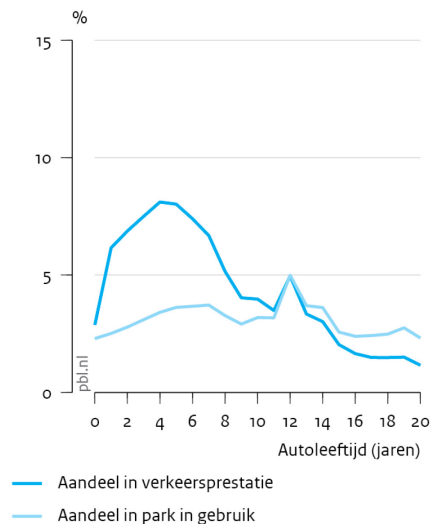
Zware vrachtauto's



Middelzware vrachtauto's



Lichte vrachtauto's



Bron: PBL

**Figuur 4**

### Vervolgonderzoek

Tijdens de ontwikkeling van het TREVA-model zijn enkele punten naar voren gekomen waaraan in vervolgonderzoek nadere aandacht moet worden besteed. Het betreft de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van de voertuigen en het omgaan met onzekerheden bij langetermijnramingen.

#### Leeftijdsspecifieke gemiddelde jaarkilometrages

Het verdient aanbeveling om de jaarkilometrages en autoparkgrootheden van lichte en zware trekkers afzonderlijk te monitoren omdat de inzetkenmerken en de groei van de populatie van deze voertuigtypen sterk verschillen.

Het is noodzakelijk om over enkele jaren, wanneer er meer gegevens beschikbaar zijn, het effect van de verschillende factoren op de ontwikkeling van de gemiddelde jaarkilometrages

per autopark in te schatten. Uit de tijdreeksen leken met name de jaarkilometrages van de jongste auto's gevoelig te zijn voor de volgende factoren:

- de economische crisis
- de gedeeltelijke substitutie van nieuwe vrachtauto's door nieuwe zware trekkers
- de toenemende inzet van zware trekkers op korte afstanden.

Verder zou kunnen worden onderzocht of concurrentie van buitenlandse vrachtauto's en trekkers invloed heeft op de ontwikkeling van de gemiddelde jaarkilometrages van de Nederlandse auto's. Voor lichte vrachtauto's die meer dan 90 procent van hun jaarkilometrage op Nederlands grondgebied afleggen lijkt een substantiële invloed van buitenlandse auto's onwaarschijnlijk. Voor de zware vrachtauto's en trekkers die internationaal actief zijn zou er wel een effect op de gemiddelde jaarkilometrages kunnen zijn.

#### *Onzekerheden bij langetermijnramingen*

Het TREVA-model is gekalibreerd op waargenomen ontwikkelingen in 2000-2013 en is beschrijvend van karakter. Het model is geschikt om deze ontwikkelingen te extrapoleren naar de korte termijn (tot 5 jaar) met een doorkijk naar de middellange termijn (5-10 jaar). De ramingen over de lange termijn zijn slechts indicatief. Het is namelijk onduidelijk wanneer de waargenomen verschuiving van inzet van vrachtauto's naar zware trekkers afvlakt of ophoudt. Vervolgonderzoek zou moeten verkennen wat de drijvende krachten achter deze verschuiving zijn. Speciale aandacht kan hierbij uitgaan naar mogelijke veranderingen in de operationele kosten per voertuigtype en mogelijke veranderingen in de logistieke bedrijfsvoering. Het te verwerven inzicht zou aanleiding kunnen geven tot bijstelling van de regressiemodellen voor de nieuwverkopen en toename van de autoparken en tot het opstellen van varianten waarmee verschillende toekomstbeelden kunnen worden doorgerekend.

# 1 Inleiding

Het PBL heeft samen met TNO en het onderdeel Water, Verkeer en Leefomgeving van Rijkswaterstaat (WVL) een model ontwikkeld voor de vervoermiddelkeuze in het vrachtvervoer over de weg dat aansluit op het basisgoederenvervoermodel (BASGOED) van Rijkswaterstaat. Het onderzoek vond plaats in het kader van het Nationaal Modellen en Data Centrum (NMDC). Het betrof een pilotproject waarbij een nieuwe samenwerkingsvorm werd uitgetoetst om modelinstrumentarium op het gebied van verkeers- en vervoersmodellen te ontwikkelen.

Met BASGOED kunnen op grond van economische en demografische scenario's goederenstromen worden geraamd voor drie vervoerwijzen: de weg, het spoor en de binnenvaart.<sup>4</sup> De modeluitvoer bestaat uit een herkomst-bestemmingsmatrix (HB-matrix) van tonnen vervoerd gewicht per vervoerwijze tussen de 40 corop-regio's van Nederland en tussen deze binnenlandse en 29 buitenlandse regio's, voor 10 goederengroepen (NSTR-hoofdstukken). Voor het wegvervoer wordt er met slechts een type vrachtauto gerekend. Met een externe rekenmodule kan de uitvoer van BASGOED — een HB-matrix van over de weg vervoerde tonnen— worden omgerekend naar een HB-matrix met het aantal vrachtautoritten. Deze uitvoer wordt vervolgens gebruikt als invoer voor het Landelijk Modelsysteem (LMS) dat ritten toedeelt aan een wegennet waarbij rekening wordt gehouden met verkeersintensiteiten zodat optimale routekeuzen voor groepen auto's worden bepaald. De bepaling van het aantal kilometers dat door de vrachtauto's wordt verreden tussen HB-relaties wordt hierdoor nauwkeuriger.

Met het nieuwe vervoermiddelkeuzemodel voor het vrachtvervoer over de weg zou het aantal ritten op HB-relaties nauwkeuriger kunnen worden berekend omdat er in het model onderscheid wordt gemaakt naar verschillende vrachtautotypen en goederengroepspecifieke ladingsverdelingen over ritten. De TNO-bijdrage aan het onderzoek heeft geleid tot het VIAgoed-model (TNO 2015). Het voorbehoud "zou kunnen" wordt hier gemaakt omdat er nog een uitdaging resteert om met VIAgoed een goed onderbouwde raming te kunnen maken. Er is namelijk nog behoefte aan een inhoudelijke verklaring van de historische dynamiek van de modelparameters om deze door te kunnen zetten naar de toekomst. Parallel aan het VIAgoed-model heeft het PBL een demografisch vrachtautoparkmodel ontwikkeld, Trendextrapolatiemodel voor Vrachtautoparken (TREVA) geheten, waarmee onder andere de leeftijdsverdeling van de verschillende vrachtautoparken en verkeersprestaties kunnen worden geraamd. De leeftijdsverdelingen zijn van belang voor de berekening van emissies van luchtverontreinigende stoffen. Vrachtauto's en zware trekkers zijn immers in de loop der tijd steeds schoner geworden door strengere Europese emissienormen.

Bij aanvang van het project waren TNO en PBL van plan om het (dan nog te ontwikkelen) VIAgoed-model te laten wisselwerken met TREVA. Met TREVA zouden de trends in de omvang en leeftijdsopbouw van de verschillende vrachtautoparken in de periode 2000-2013 worden gemodelleerd en doorgezet naar de toekomst. Op de korte termijn (2014-2020) zou het TREVA-model het VIAgoed-model kunnen "voeden". Op de langere termijn zou juist VIAgoed leidend moeten zijn omdat dit model verklarende factoren zou opnemen voor veranderingen in inzet van de verschillende voertuigtypen, bijvoorbeeld door ontwikkelingen in logistieke bedrijfsvoering. De met VIAgoed geraamde verkeersprestaties per autopark zou

---

<sup>4</sup> Documentatie van BASGOED is nog niet publiekelijk verkrijgbaar. Rijkswaterstaat wil BASGOED op dezelfde manier gaan beheren als het LMS-model. Als dit tot stand is gebracht, kan de documentatie worden aangevraagd bij RWS via het informatieloket: [steunpunt-verkeersprognoses@rws.nl](mailto:steunpunt-verkeersprognoses@rws.nl). Een eerste beschrijving van het BASGOED-model is na te lezen in De Jong et al. (2011).

den dan met TREVA worden verbijzonderd naar de onderliggende leeftijdsopbouw per park. Deze koppeling is nog niet tot stand gebracht. In het voorliggende rapport beschrijven we het TREVA-model en de ramingsresultaten van de autoparken en verkeersprestaties voor de periode 2014-2030.

### **Het VIAgoed-model**

TNO heeft het VIAgoed-model ontwikkeld om de goederenstromen over de weg toe te kunnen delen aan verschillende vrachtautotypen (TNO 2015). Uit analyse van de basisbestanden goederenvervoer over de weg van het CBS heeft TNO geconcludeerd dat de inzet van verschillende vrachtautotypen kan worden gemodelleerd door een tweedimensionale matrix te beschouwen waarbij het aantal ritten van het CBS-basisbestand gelijkmatig wordt verdeeld over vijf klassen van de ladingsgewichten van de ritten en vijf klassen van de ritafstanden. De verdeling van ritten over vrachtautotypen kan vervolgens worden gereproduceerd met een kansverdeling waarbij gegeneraliseerde kostenfuncties per voertuigtype worden bepaald. De uitvoer van BASGOED — goederenstromen over de weg in tonnen tussen regio's — kan onder aanname van een zekere dynamiek in de modelparameters van VIAgoed door VIAgoed worden omgezet naar het aantal ritten en kilometers per voertuigtype. Hierbij wordt een gedetailleerd onderscheid gemaakt naar goederengroepen (NSTR-52 classificatie) waarbij elke goederengroep zijn eigen verdeling van ladingsgewichten over ritten heeft.

### **Het TREVA-model**

Het nieuwe model voor de demografie en verkeersprestaties van vrachtauto's en trekkers (TREVA-model) moet in staat zijn om de omvang, de samenstelling en het gebruik naar leeftijd van drie vrachtautoparken en het trekkerpark te kunnen ramen voor de korte termijn (tot 5 jaar) met een doorkijk naar de middellange termijn (5-10 jaar). Het model wordt ontwikkeld om als rekenmodule te fungeren bij de toedeling van goederenstromen over de weg aan aantallen voertuigen per voertuigtype in het VIAgoed-model en om grootheden te ramen die als invoer dienen voor emissieberekeningen. De leeftijdsopbouw van het park en van de verkeersprestaties is van belang omdat in de loop der jaren nieuwe vrachtauto's en trekkers steeds schoner zijn geworden door de invoering van strengere Europese emissienormen. De opsplitsing van het totale vrachtautopark naar drie afzonderlijke gewichtsklassen is van belang om de spreiding in de emissiefactoren (de gemiddelde hoeveelheid uitstoot van een bepaalde schadelijke stof per verreden kilometer) en de gemiddelde jaarkilometrages beperkt te houden.

In TREVA spelen per autopark drie componenten een centrale rol:

1. de ontwikkeling van het totale aantal auto's in het park
2. de leeftijdsopbouw van het park en de dynamiek hierin op basis van jaar-op-jaaroverlevingskansen en de instroom van nieuwe auto's
3. de gemiddelde jaarkilometrages van auto's naar autoleeftijd.

Het model heeft hiermee dezelfde opbouw als het KOTERPA-model dat het PBL heeft ontwikkeld voor de kortetermijnraming van het bezit en gebruik van personenauto's in Nederland (Traa, Geilenkirchen & Hilbers, 2014). Op basis van een tijdreeks 2000-2013 van het jaarlijkse aantal nieuwverkopen van vrachtauto's per vrachtautopark schatten we een regressiemodel waarbij de nieuwverkopen worden verklaard met een constante en met een jaarlijkse afname van de nieuwverkopen en de BBP-ontwikkeling als verklarende variabelen. Met dit regressiemodel en ramingen van de toekomstige BBP-ontwikkeling kunnen de nieuwverkopen in zichtjaren worden geraamd. De uitval van vrachtauto's uit het Nederlandse actieve vrachtautopark wordt geraamd met leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskansen van vrachtauto's. Deze jaar-op-jaaroverlevingskansfunctie wordt gebaseerd op de tijdreeks 2000-2014 van het vrachtautoparkbestand waarin het aantal vrachtauto's per bouwjaar gegeven is. Door in een gegeven zichtjaar het aantal uitgevallen auto's van de nieuwverkopen

af te trekken vinden we de verandering van de omvang van het actieve vrachtopark in dat jaar. Voor het trekkerpark blijkt een regressiemodel dat de jaar-op-jaarverandering van de omvang van het trekkerpark verklaart beter te werken dan een regressiemodel voor de nieuwverkopen. In het regressiemodel voor het trekkerpark wordt een hoge verklaringgraad bereikt als naast een constante de BBP-ontwikkeling als enige verklarende variabele wordt toegevoegd. De raming van het gemiddelde jaarkilometrage naar autoleeftijd per autopark wordt gebaseerd op CBS-gegevens voor de jaren 2001-2012.

### **Leeswijzer**

In paragraaf 2 definiëren we de Nederlandse vrachtoparken en het zware trekkerpark die we in dit rapport onderzoeken. Daarnaast beschrijven we de tijdreeksen 2000-2013 van de waargenomen autoparkgrootheden —de jaarlijkse verandering van de autoparkomvang, de nieuwverkopen en de uitval — waarop het trendextrapolatiemodel zal worden gebaseerd. In paragraaf 3 modelleren we de jaarlijkse nieuwverkopen van vrachtauto's en de ontwikkeling van de omvang van het zware trekkerpark met regressiemodellen. In paragraaf 4 worden de jaar-op-jaaroeverlevingskansfuncties besproken waarmee de toekomstige uitval uit het Nederlandse actieve autopark kan worden geraamd. Met de regressiemodellen voor de nieuwverkopen van vrachtauto's en de toename van het zware trekkerpark en met de jaar-op-jaaroeverlevingskansfuncties kunnen de autoparkgrootheden worden geraamd. In paragraaf 5 beschrijven we de ramingsresultaten voor de periode 2014-2030 voor een laag en een hoog BBP-groei-pad. Naast de auto's van het actieve autopark zijn er ook auto's die gedurende een deel van een verslagjaar op de openbare weg hebben gereden maar niet meer in het actieve autopark op peildatum 1 januari na het verslagjaar zitten. Dit betreft auto's die gedurende het verslagjaar uit het Nederlandse autopark zijn weggevallen door export, sloop of plaatsing buiten de normale kentekenregistratie, en auto's die in de handelsvoorraad van autobedrijven zijn opgenomen. Deze zogeheten bruto uitval en bedrijfsvoorraad worden in paragraaf 6 bijgeschat. De auto's in het actieve park, de bruto uitval en de bedrijfsvoorraad vormen samen het autopark in gebruik. In paragraaf 7 beschrijven we de historische gemiddelde jaarkilometrages van de auto's van het park in gebruik naar autoleeftijd en ramen we de jaarkilometrages voor toekomstige jaren. In paragraaf 8 bespreken we de ontwikkeling van de aandelen van elk autopark in de totale omvang van de vier autoparken samen en de ontwikkeling van de autopark aandelen in de totale verkeersprestatie. Vervolgens bespreken we voor het zichtjaar 2020 de leeftijdspecifieke aandelen van de auto's in de omvang van de autoparken, de verkeersprestaties en de uitlaatemissies van stikstofdioxide en fijnstof. In paragraaf 9 ronden we het rapport af met suggesties voor vervolgonderzoek.

# 2 De Nederlandse vrachtauto- en trekkerparken

In TREVA worden vier autoparken voor goederenvervoer onderscheiden om een redelijke mate van homogeniteit te krijgen in de gemiddelde jaarkilometrages en de emissiefactoren van de auto's. Het betreft de trekkeropleggers, kortweg trekkers genoemd, en drie vrachtautoparken naar intervallen van het gewicht van de volle wagen, dat wil zeggen het gewicht van de lege vrachtauto plus het maximaal toegestane ladingsgewicht (tabel 2.1). Voor de trekker is het gewicht van de volle wagen gedefinieerd als de massa van de trekker in rijklare toestand vermeerderd met de massa die overeenkomt met de maximale statische verticale belasting die op de trekker wordt overgebracht door de oplegger. In TREVA worden alleen de trekkers met een gewicht van de volle wagen van meer dan 3,5 ton meegenomen, de zogeheten zware trekkers. Trekkers met een gewicht van maximaal 3,5 ton, de zogeheten lichte trekkers, worden voornamelijk voor andere doeleinden ingezet dan het vervoer van substantiële hoeveelheden goederen dat we juist met het goederenvervoermodel VIAGoed willen modelleren. Zo worden lichte trekkers veelal gebruikt door hoveniers, marktcoöplieden en voor het vervoer van voertuigen. Het gemiddelde ladingsgewicht van lichte trekkers zoals blijkt uit zogeheten 'weighing-in-motion' metingen is met 2 à 3 ton slechts de helft van die van de lichte vrachtauto's.

Verder blijkt uit de overlevingskansen van auto's dat de intensiteit van het gebruik van lichte trekkers meer lijkt op die van personenauto's op benzine dan op die van vrachtauto's en zware trekkers. Omdat de omvang van het lichte trekkerpark snel is toegenomen van ongeveer 500 auto's in 2000 tot ruim 5.000 in 2014 hebben we de CBS-gegevens van het actieve trekkerpark waarin geen onderscheid is gemaakt naar zware en lichte trekkers gecorrigeerd voor de lichte trekkers. Ook alle overige grootheden van het trekkerpark zoals de bedrijfsvoorraad, de bruto uitval en de gemiddelde jaarkilometrages naar autoleeftijd hebben we gecorrigeerd voor de lichte trekkers om voor het zware trekkerpark de vertekening van deze grootheden klein te houden.<sup>5</sup>

**Tabel 2.1 Autoparken naar gewicht volle wagen**

<b>Autopark</b>	<b>Gewicht volle wagen</b>
Zware trekker	Meer dan 3,5 ton
Zware vrachtauto (VAZ)	Minimaal 20 ton
Middelzware vrachtauto (VAM)	Minimaal 10 ton maar minder dan 20 ton
Lichte vrachtauto (VAL)	Meer dan 3,5 ton maar minder dan 10 ton

<sup>5</sup> Het PBL heeft de grootheden van het lichte trekkerpark afgeleid op basis van een mutatiebestand van de RDW voor de jaren 2006-2014. De omvang van het actieve lichte trekkerpark is vervolgens vergeleken met die van het actieve trekkerpark van trekkers met een leeggewicht van minder dan 3.000 kg dat op Statline staat. De verschillen bedroegen slechts enkele tienden van een procent per jaar. Voor de jaren 2000-2005 hebben we het 'leeggewichtpark' als benadering gebruikt om samen met het lichte trekkerpark 2006-2014 afgeleid uit het RDW-mutatiebestand over een tijdreeks te beschikken voor de gehele periode 2000-2014.

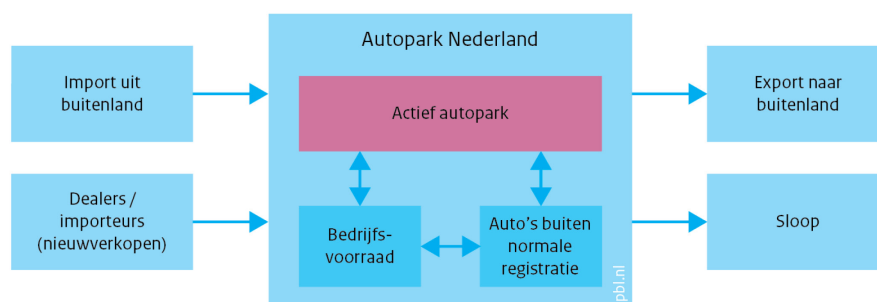
Elk van de vier Nederlandse autoparken kan worden beschreven aan de hand van voorraden en stromen. Het totale aantal auto's in Nederland is de huidige voorraad en kan worden opgesplitst in drie deelvoorraden:

1. *het actieve autopark*: dit zijn alle auto's die op kenteken staan bij de RDW (de voormalige Rijksdienst voor het Wegverkeer) en daardoor zijn toegelaten op de openbare weg;
2. *de auto's die buiten de normale registratie zijn geplaatst*;<sup>6</sup>
3. *de bedrijfsvoorraad*: dit zijn de auto's die in de handelsvoorraad bij de autodealers staan.

De omvang en de samenstelling van deze voorraden worden beïnvloed door een aantal stromen. Dit is schematisch weergegeven in figuur 2.1:

- de voorraad auto's neemt toe door nieuwverkopen en import van auto's;
- de voorraad auto's daalt door export en sloop van auto's;
- door stromen tussen de drie deelvoorraden binnen Nederland veranderen de omvang en samenstelling van deze voorraden.

### Voorraden en stromen van auto's in autopark



Bron: PBL

**Figuur 2.1**

Voor milieuberekeningen lijken de auto's die buiten de normale registratie zijn geplaatst en de auto's in de bedrijfsvoorraad van weinig belang, omdat een groot deel hiervan niet op de openbare weg rijdt.<sup>7</sup> Het CBS bepaalt jaarlijks de omvang en samenstelling van elk van de vier actieve autoparken<sup>8</sup> met peildatum 1 januari. Deze gegevens vormen de basis voor TREVA. Voor milieuberekeningen willen we echter weten welke auto's gedurende een verslagjaar op de weg zijn geweest. Auto's die op 1 januari in de bedrijfsvoorraad staan en dus niet actief zijn op de openbare weg, kunnen gedurende het voorafgaande jaar wel op de openbare weg zijn geweest en dus hebben bijgedragen aan de uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer. We onderzoeken daarom ook de omvang en samenstelling van de bedrijfsvoorraad. Hetzelfde geldt voor de 'bruto' uitval die bestaat uit de auto's die gedurende het verslagjaar zijn geëxporteerd, gesloopt of buiten de normale registratie zijn geplaatst. De bedrijfsvoorraad en de bruto uitval worden verderop in aparte paragrafen beschreven. Vooralsnog onderzoeken we de ontwikkeling van de *actieve* autoparken.

<sup>6</sup> Het betreft voertuigen waarvan het kenteken in het verslagjaar om bijzondere redenen ongeldig is verklaard. Voorbeelden hiervan zijn voertuigen van de NAVO of de koninklijke landmacht zonder kentekenplicht en voertuigen die definitief alleen buiten de openbare weg mogen worden gebruikt.

<sup>7</sup> Als kanttekening hierbij geldt dat auto's die wel op eigen terrein mogen worden gebruikt ook kunnen bijdragen aan de milieubelasting van het autopark. Deze bijdrage is echter minimaal in vergelijking met de uitstoot van het actieve autopark en is te verwaarlozen bij onderzoek naar knelpunten rond luchtkwaliteit langs (openbare) verkeerswegen.

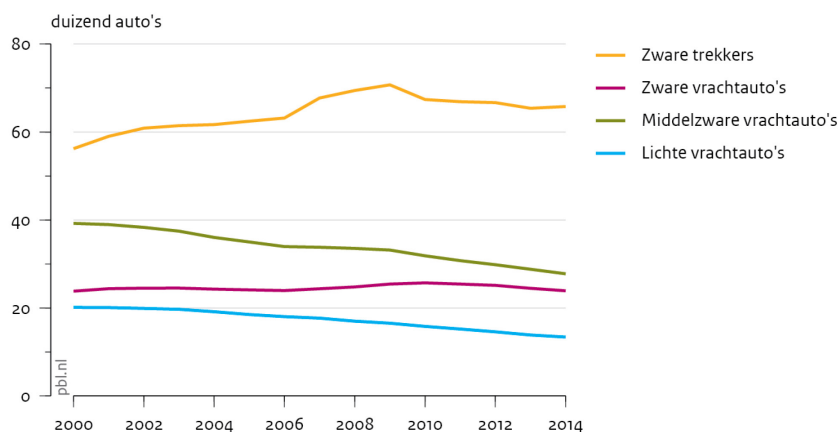
<sup>8</sup> Het op Statline gepubliceerde trekkerpark bevat echter zowel lichte als zware trekkers.



In dit rapport wordt naast de bruto uitval ook de 'uitval uit het Nederlandse autopark' berekend. Om de leeftijdsopbouw van het toekomstige actieve autopark te modelleren, bepalen we op basis van de historische leeftijdsopbouw van het park de jaar-op-jaaroverlevingskansen van auto's van verschillende leeftijden. De overlevingskansen bepalen we door te berekenen welk deel van de auto's van een bepaalde leeftijd het jaar daarop nog steeds onderdeel uitmaakt van het Nederlandse autopark. Omdat we de overlevingskansen baseren op het actieve autopark op 1 januari van ieder jaar, worden de kansen niet alleen bepaald door de sloop van auto's, maar ook door het saldo van de export en import, het saldo van de auto's die buiten de normale registratie worden geplaatst en de stromen naar en van de bedrijfsvoorraad. Het zijn dus geen zuiver technische overlevingskansen, maar modelmatige overlevingskansen die inzicht geven in het saldo van de verschillende stromen.

De omvang van het actieve zware trekkerpark is in 2000-2008 toegenomen en na een daling in 2009 gestabiliseerd (figuur 2.2). De omvang van het zware vrachtautopark is stabiel over de gehele periode. De omvang van de middelzware en lichte vrachtautoparken neemt echter al de gehele waarnemingsperiode af. De jaarlijkse verandering van de omvang van het autopark is expliciet weergegeven in figuur 2.3, naast de nieuwverkopen en de uitval van auto's uit het Nederlandse autopark. De uitval van zware trekkers en zware vrachtauto's is min of meer stabiel maar neemt bij de middelzware en lichte vrachtauto's af omdat deze parken in omvang afnemen. De nieuwverkopen worden gebruikt om de uitval geheel of gedeeltelijk te compenseren waardoor de verandering van de parkomvang zowel positief als negatief kan zijn. Dat de nieuwverkopen gelijk zijn aan de uitval plus de verandering van de parkomvang is een exacte relatie. De nieuwverkopen van de middelzware en lichte vrachtauto's nemen sterk af in tegenstelling tot de nieuwverkopen van de zware trekkers die alleen in de crisisjaren 2009 en 2010 een flink dal vertonen. Ook bij de zware vrachtauto's is een structurele daling in de nieuwverkopen zichtbaar. Bij alle vier de parken vertonen de nieuwverkopen een piek-dal-piek patroon in de jaren 2006-2008. De stijging in de nieuwverkopen in de periode 2006-2008 als geheel ten opzichte van de jaren ervoor en erna is veroorzaakt door een sterke BBP-groei van 4% in 2006 en 2007 en 2% in 2008. Het relatieve dal in 2007 in de nieuwverkopen is veroorzaakt doordat een fiscale stimuleringsregeling voor milieu-investeringen, de MIA/VAMIL-regeling, eind 2006 afliep. Dit heeft ertoe geleid dat nieuwe vrachtauto's en zware trekkers die oorspronkelijk begin 2007 zouden worden aangeschaft al in 2006 zijn gekocht. In de volgende paragraaf zullen we de achtergrond hiervan schetsen omdat een correctie voor dit stimulerings-effect nodig is bij het schatten van een regressiemodel waarmee de toekomstige nieuwverkopen kunnen worden geraamd.

### Omvang actieve autoparken

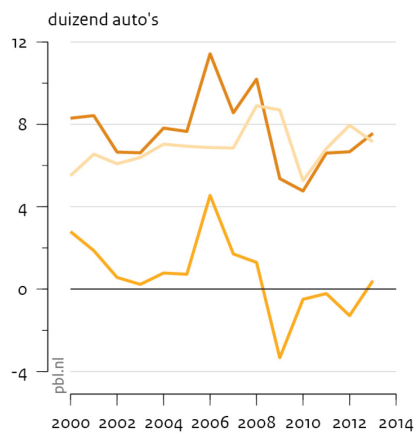


Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

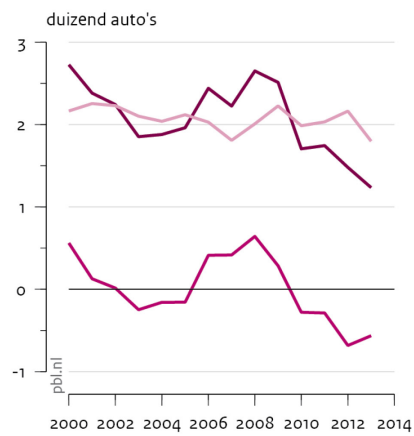
**Figuur 2.2**

## Nieuwverkopen, toename van aantal auto's en uitval per autopark

Zware trekkers



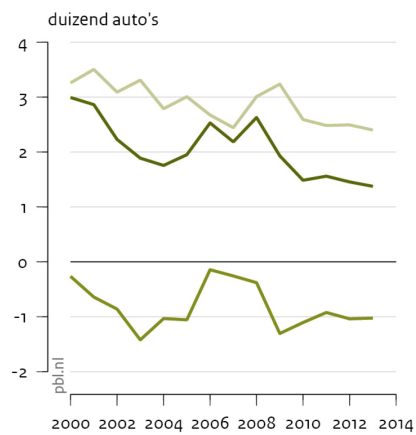
Zware vrachtauto's



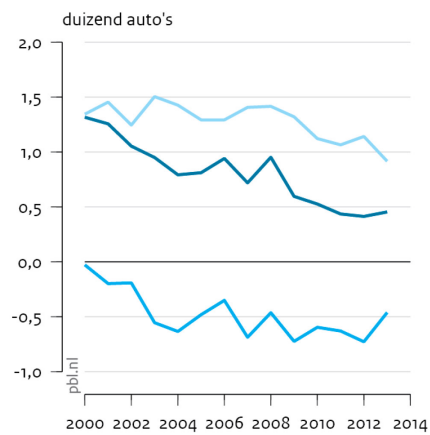
— Nieuwverkopen  
— Toename parkomvang  
— Uitval

— Nieuwverkopen  
— Toename parkomvang  
— Uitval

Middelzware vrachtauto's



Lichte vrachtauto's



— Nieuwverkopen  
— Toename parkomvang  
— Uitval

— Nieuwverkopen  
— Toename parkomvang  
— Uitval

Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 2.3**

# 3 Modelling van parkomvang of nieuwverkopen

Voor elk autopark geldt dat de nieuwverkopen gelijk zijn aan de uitval plus de verandering van de parkomvang. De uitval kunnen we ramen met jaar-op-jaaroverlevingskansen (paragraaf 4). Dan blijft over dat we of de nieuwverkopen of de verandering van de parkomvang moeten kunnen ramen. De historische tijdreeksen van beide grootheden staan afgebeeld in figuur 2.3. Om een regressiemodel te schatten dat zowel het historische verloop in voldoende mate verklaart als bruikbaar is voor ramingen zullen we corrigeren voor het aflopen van de fiscale stimuleringsregeling die van grote invloed was op de nieuwverkopen in 2006 en 2007 en daarmee ook op de verandering van de parkomvang: de MIA/VAMIL-regeling.

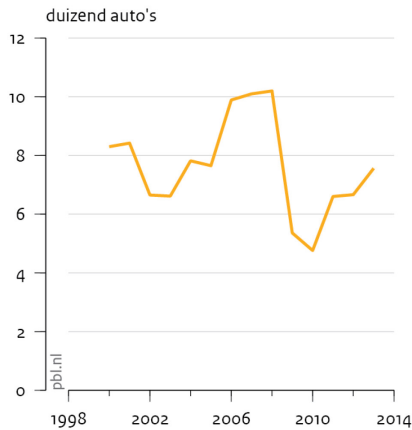
De MIA/VAMIL-regeling (milieu investeringsaftrek/willekeurige afschrijving milieu-investering) was een fiscale aftrekregeling voor ondernemers die investeerden in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen. Bij de inbouw van een euro-4 motor in nieuwe bussen en bedrijfsauto's voor het vervoer van goederen met een maximum toelaatbare massa van meer dan 3.500 kg kon van deze regeling gebruik worden gemaakt. Vanaf 1 oktober 2006 werd de euro-4 motor echter verplicht en verviel de reden om de inbouw ervan fiscaal te stimuleren (Staatscourant 2006). Voor de nieuwverkochte voertuigen met een euro-4 motor gold de fiscale aftrek alleen nog als de investeringsverplichting was aangegaan voor 1 oktober 2006, waarbij het kentekenbewijs moest zijn afgegeven voor 31 december 2006. Uit de maandcijfers van de nieuwverkopen van zowel de vrachtauto's als de trekkers blijkt dat een groot deel van deze nieuwe auto's niet zoals oorspronkelijk was gepland in de eerste twee maanden van 2007 zijn aangeschaft maar al in december 2006.<sup>9</sup> We hebben op basis van de maandcijfers het aantal extra nieuwverkopen in december 2006 geschat en deze weer teruggeplaatst naar 2007 (figuur 3.1). Hierdoor is het piek-dal-piek patroon in 2006-2008 opgeheven.

---

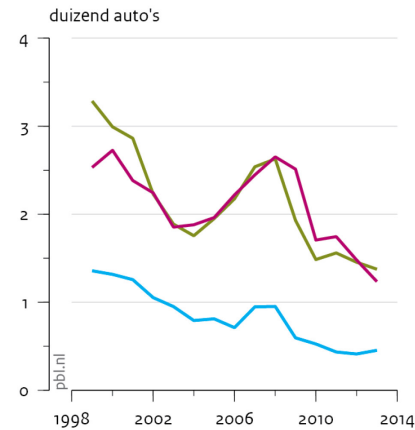
<sup>9</sup> Op Statline staat een tabel met de maandelijkse nieuwverkopen van vrachtauto's en trekkers.

## Nieuwverkopen na MIA/VAMIL-correctie

Zware trekkers



Vrachtauto's



— Zware trekkers

— Lichte vrachtauto's

— Middelzware vrachtauto's

— Zware vrachtauto's

Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 3.1**

We hebben voor de drie vrachtautoparken en het zware trekkerpark verschillende regressiemodellen opgesteld en doorgerekend om of de nieuwverkopen of de toename van het autopark, beide na correctie voor het aflopen van de MIA/VAMIL-regeling, te verklaren. We hebben ons bij de keuze van verklarende variabelen beperkt tot de ontwikkeling van het BBP en een structurele daling van de nieuwverkopen van de vrachtauto's die de historische nieuwverkopen kenmerkt. Deze beperking had twee oorzaken. Omdat we een regressiemodel wilden maken dat niet alleen de historische ontwikkeling beschreef maar waarmee we ook 5 of 10 jaar vooruit konden ramen zochten we verklarende variabelen waarvoor korte- en middellange-termijnramingen regelmatig beschikbaar komen. Dit leidde tot de sociaal-economische variabelen die het CPB raamt voor scenariostudies zoals de studie Welvaart en Leefomgeving en onlangs Roads to Recovery (CPB 2014b). Van deze variabelen is alleen de ontwikkeling van het BBP geschikt omdat ze een belangrijke drijvende kracht is voor de ontwikkeling van de omvang van het goederentransport. Een tweede oorzaak van het beperkte aantal verklarende variabelen is dat het voor een kortetermijnraming voldoende leek om de recente periode goed te kunnen beschrijven. Voor een middellange- en langetermijnraming wilden we via samenwerking met de logistiekafdeling van TNO inzicht verkrijgen in het effect van veranderingen in logistieke bedrijfsvoering op autoparkontwikkelingen. In de NMDC-pilot is het echter nog niet gelukt om te achterhalen wat de drijvende krachten achter de verschuiving van de inzet van vrachtauto's naar trekkers zijn. In een vervolgonderzoek in het NMDC-kader zal TNO zijn focus hierop richten. Als dit zou leiden tot extra verklarende variabelen dan kunnen deze in de regressiemodellen worden opgenomen waarmee de zuiverheid van de parameterschattingen zou worden verhoogd. Verder biedt inhoudelijk inzicht aanknopingspunten om varianten op te stellen voor de middellange- en langetermijnramingen. Vooral nog is enige voorzichtigheid in de interpretatie van de regressieresultaten dan ook geboden.

Bij het opstellen van de regressiemodellen is gevarieerd met zowel een directe als een vertraagde reactie op de BBP-groei. Bij de drie vrachtautoparken hebben we de nieuwverkopen met regressiemodellen met en zonder een structurele negatieve helling geschat, gezien de structurele daling van de nieuwverkopen in figuur 3.1. In de navolgende tekst vermelden we

alleen de regressiemodellen die de historische ontwikkeling van hetzij de toename van het autopark hetzij de nieuwverkopen het best reproduceerden, dat wil zeggen de modellen met de hoogste verklaaringsgraad (adjusted R<sup>2</sup>) en met coëfficiënten met lage overschrijdingskansen.

### 3.1 Zware trekkers

De jaarmutaties van de omvang van het zware trekkerpark in 2000-2013 zijn als volgt gemodelleerd.

$$dA_t = \alpha + \beta * dBBP_t$$

Adjusted R<sup>2</sup> = 0,810

Parameter	Parameter-waarde	t-waarde	Overschrijdingskansen
$\alpha$	-0,27	-0,732	0,478
$\beta$	1,128	7,512	0,000

met

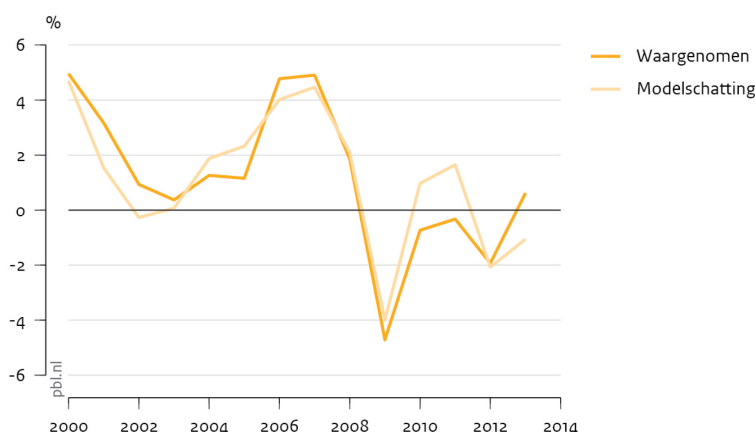
$dA_t$  : procentuele toename van parkomvang in jaar 't' t.o.v. parkomvang op 01-01-'t'

$dBBP_t$  : procentuele BBP-groei in jaar 't' t.o.v. voorgaand jaar.<sup>10</sup>

$\alpha$  : constante in procenten.

Na schatting van de modelparameters hebben we met het model de jaarmutaties van de parkomvang berekend waarbij de historische BBP-groei als invoer is gebruikt, een zogeheten 'terugvoorspelling' (figuur 3.2). Hieruit blijkt dat het model de dynamiek van de jaarmutaties van de parkomvang kan reproduceren. Omdat de BBP-groei de enige verklarende variabele in het model is kunnen we verder concluderen dat de pieken en dalen in het verloop van de jaarmutaties van de parkomvang sterk samenhangen met de conjunctuurbeweging.

Waargenomen jaarmutaties van parkomvang van zware trekkers en modelschatting



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 3.2**

<sup>10</sup> De BBP-groecijfers zijn volgens ESR-2010 en zijn afkomstig van het CBS.

### 3.2 Zware en middelzware vrachtauto's

De nieuwverkopen van de zware en middelzware vrachtauto's in 2000-2013 bleken het beste te kunnen worden gemodelleerd met een over één jaar vertraagde reactie op de BBP-groei en met een structurele negatieve helling.

$$N_t = \alpha + \beta_1 * Jr + \beta_2 * dBBP_{t-1}$$

met

$N_t$  : nieuwverkopen in jaar 't'

$\alpha$  : constante (aantal auto's)

$Jr = t - 2000$  : jaar 't' minus 2000

$dBBP_{t-1}$  : procentuele BBP-groei in jaar 't-1' t.o.v. jaar 't-2'.

Voor de zware vrachtauto's leverde dit de volgende resultaten op.

Adjusted  $R^2 = 0,634$

Parameter	Parameter-waarde	t-waarde	Overschrijdingskans
$\alpha$	2060,054	10,996	0,000
$\beta_1$	-30,569	-1,484	0,166
$\beta_2$	129,608	3,425	0,006

Voor de middelzware vrachtauto's waren de resultaten als volgt.

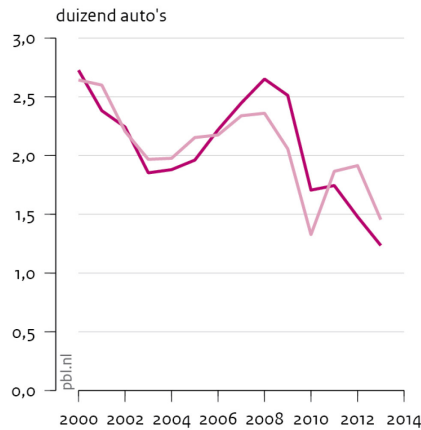
Adjusted  $R^2 = 0,824$

Parameter	Parameter-waarde	t-waarde	Overschrijdingskans
$\alpha$	2154,253	14,034	0,000
$\beta_1$	-52,887	-3,134	0,010
$\beta_2$	151,052	4,872	0,000

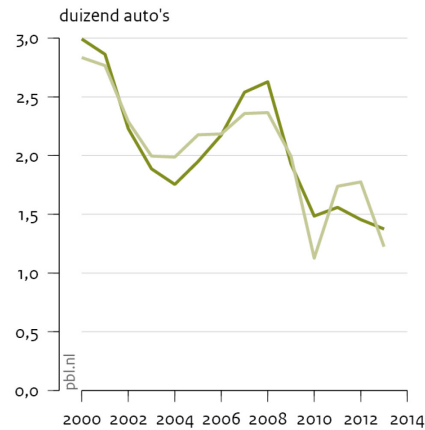
De nieuwverkopen en de terugvoorspelling met het regressiemodel staan in figuur 3.3.

### Waargenomen nieuwverkopen en modelschatting

Zware vrachtauto's



Middelzware vrachtauto's



— Waargenomen  
— Modelschatting

— Waargenomen  
— Modelschatting

Bron: CBS, bewerking PBL

**Figuur 3.3**

## 3.3 Lichte vrachtauto's

Bij het zoeken naar een geschikt regressiemodel om de ontwikkeling van de omvang van het lichte vrachtautopark te verklaren bleek de BBP-groei geen significante bijdrage te leveren. Daarnaast bleek uit de basisgegevens dat de procentuele afname van de autoparkomvang gedurende de waarnemingsperiode steeds groter werd. In termen van nieuwverkopen zou dit bij voortzetting van de trend leiden tot negatieve nieuwverkopen vanaf 2021. Nu kunnen nieuwverkopen niet negatief zijn. Er zullen bovendien altijd sectoren zijn zoals de bouwnijverheid, waar lichte vrachtauto's worden ingezet. In de aankomende decennia zal er dan ook jaarlijks een beperkt aantal nieuwe lichte vrachtauto's worden aangeschaft. Dit hebben we verwerkt door een exponentiële functie te fitten door de nieuwverkopen van de lichte vrachtauto's die altijd positief blijft.

$$N_t = 1527,9 * \exp(-0,084 * Jr)$$

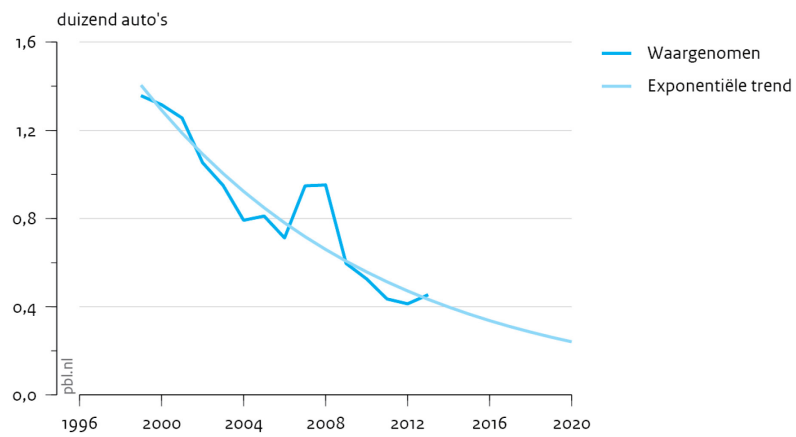
met

$N_t$  : nieuwverkopen in jaar 't'

$Jr = t - 2000$  : jaar 't' minus 2000.

De fit heeft de waarde  $R^2 = 0,8666$ .

### Waargenomen nieuwverkopen van lichte vrachtauto's met trendlijn



Bron: CBS, bewerking PBL

**Figuur 3.4**



# 4 Overlevingskansen van vrachtauto's en zware trekkers

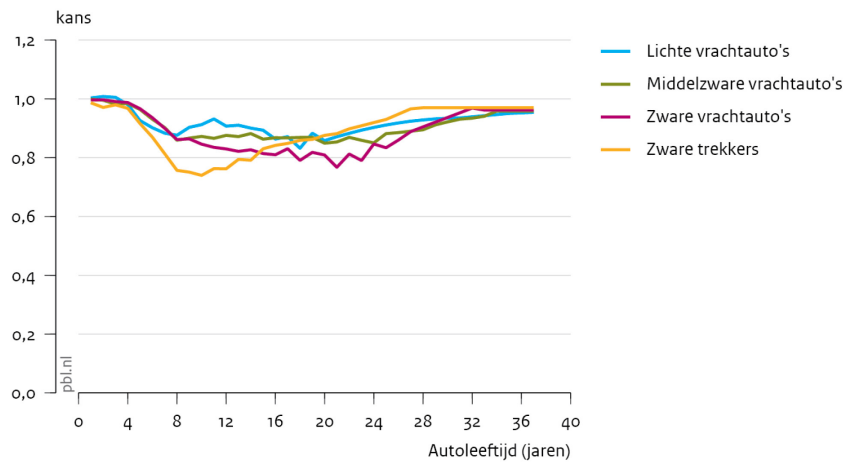
We berekenen de 'uitval uit het Nederlandse autopark', kortweg uitval genoemd, met leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskansen van auto's.<sup>11</sup> Een leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskans bepalen we door te berekenen welk deel van de auto's van een bepaalde leeftijd het jaar daarop nog steeds onderdeel uitmaakt van het Nederlandse autopark. Omdat we de overlevingskansen in een gegeven jaar baseren op het actieve autopark op 1 januari van het gegeven jaar en op 1 januari van het jaar daaropvolgend, worden de kansen niet alleen bepaald door de sloop van auto's, maar ook door het saldo van de export en import, het saldo van de auto's die buiten de normale registratie worden geplaatst en de stromen naar en van de bedrijfsvoorraad (figuur 2.1). Het zijn dus geen zuiver technische overlevingskansen, maar modelmatige overlevingskansen die inzicht geven in het saldo van de verschillende stromen.

Uit de analyse van de tijdreeks van overlevingskansfuncties in de jaren 2006-2012 bleek dat de overlevingskansfuncties in 2006 en 2007 niet structureel afweken van die in 2011 en 2012. In 2008-2010 was de invloed van de grote recessie wel zichtbaar. Zo lagen de overlevingskansfuncties in 2008 en 2009 doorgaans lager dan gemiddeld en de overlevingskansfunctie in 2010 als reactie daarop juist wat hoger dan gemiddeld. Omdat we bij de raming uitgaan van een normale conjuncturele economische ontwikkeling zonder extreme schokken zoals de grote recessie van 2009 hebben we aangenomen dat de overlevingskansfuncties waarmee we de uitval in de zichtjaren ramen statisch zijn. De leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskansfuncties voor de raming hebben we berekend door enkele recente jaar-op-jaaroverlevingskansfuncties per leeftijd te middelen (figuur 4.1). De totale overlevingskansfuncties die hiermee corresponderen staan getekend in figuur 4.2. De totale overlevingskans van auto's van N jaar geeft de fractie van auto's aan die nu als nieuwe auto's in het autopark zijn gekomen en over N jaar nog in het autopark aanwezig zullen zijn. Zo zal van de huidige nieuwverkochte zware trekkers over 11 jaar nog 20 procent in het zware trekkerpark aanwezig zijn. Uit de totale overlevingskansfuncties blijkt dat de zware trekkers sneller uit het autopark verdwijnen dan de drie vrachtautotypen. Dit wordt veroorzaakt door het intensievere gebruik van trekkers wat ook tot uiting komt in de hogere gemiddelde jaarkilometrages (zie paragraaf over gemiddelde jaarkilometrages per autopark).

---

<sup>11</sup> De overlevingskansen worden voor elk van de vier autoparken afzonderlijk berekend.

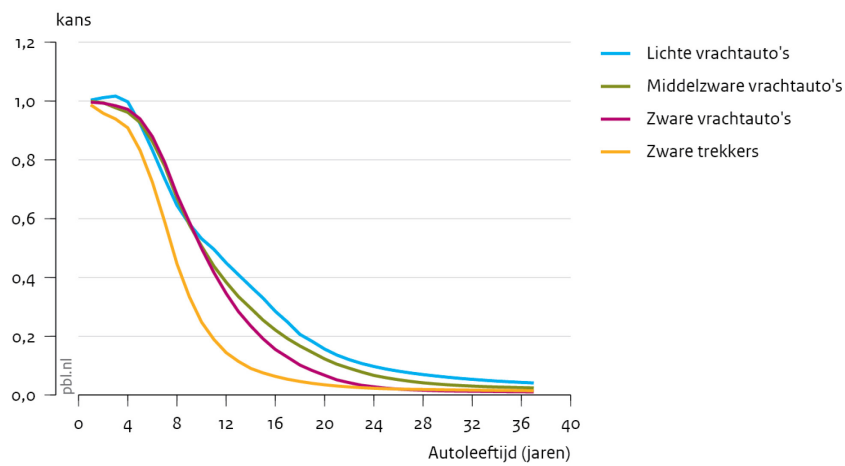
### Jaar-op-jaaroverlevingskansen naar autoleeftijd



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 4.1**

### Totale overlevingskansen naar autoleeftijd



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 4.2**

# 5 Raming

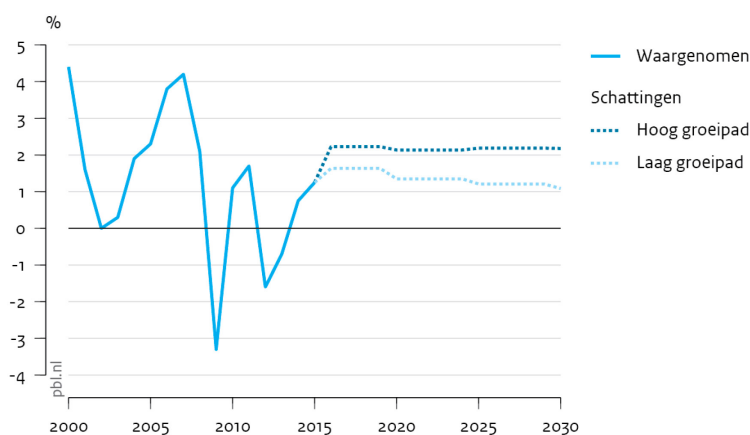
## autoparkgrootheden

### 2014-2030

Met de regressiemodellen en ramingen van de BBP-groei kunnen we de toekomstige nieuwverkopen van de drie vrachtautoparken en toename van het zware trekkerpark ramen. Met de leeftijdspecifieke jaar-op-jaaroverlevingskansen kunnen we de toekomstige leeftijdssamenstelling van de autoparken ramen voor auto's vanaf 1 jaar oud. Deze berekeningen leveren jaar-voor-jaar de toekomstige actieve autoparken op.

De BBP-ramingen voor de jaren 2014 (0,75 procent) en 2015 (1,25 procent) komen uit de Macro Economische Verkenning 2015 (CPB 2014a). Voor de jaren 2016-2030 hebben we plausibele BBP-groei paden gehanteerd met als doel de gevoeligheid van de ramingsresultaten voor de BBP-ontwikkeling in beeld te brengen (figuur 5.1). Het lage en het hoge groeipad zitten enkele tienden van een procent onder respectievelijk het Moderate Recovery scenario en het Accelerating Recovery scenario van de CPB-publicatie *Roads to Recovery* (CPB, 2014b). Verder zijn de groeipaden geëxtrapoleerd naar 2030.

Jaarmutaties van BBP



Bron: CPB, PBL

Figuur 5.1

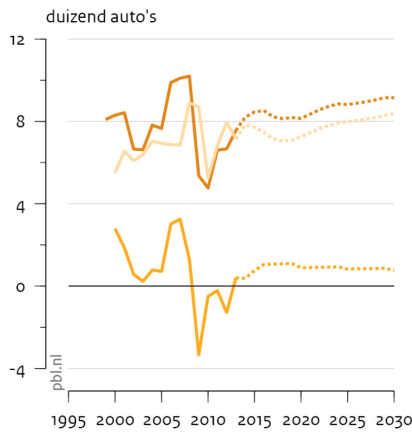
Met TREVA hebben we de jaarlijkse nieuwverkopen, uitval en toename van de parkomvang geraamd voor de jaren 2014-2030 volgens het lage groeipad (figuur 5.2). De toename van de parkomvang is het saldo van de nieuwverkopen en de uitval. De toename is negatief — de parkomvang neemt af - als er onvoldoende nieuwe auto's worden gekocht om de uitval te compenseren.

Uit figuur 5.2 wordt duidelijk dat de parkomvang van de drie vrachtautoparken de gehele ramingsperiode blijft afnemen door de daling van de nieuwverkopen terwijl de jaarlijkse uit-

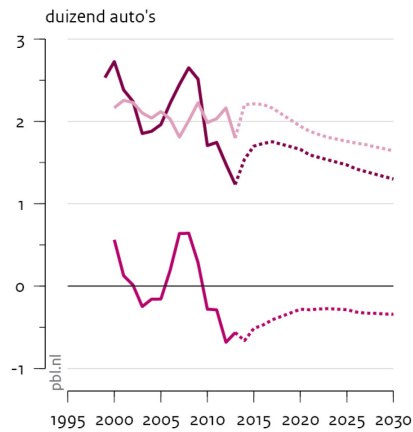
val iets groter is dan het aantal nieuwverkopen. Ook de uitval neemt in omvang af omdat de statische jaar-op-jaaverlevingskansen werken op een alsmear kleiner wordend park. Het zware trekkerpark neemt jaarlijks in omvang toe. De verschuiving van vrachtauto's naar zware trekkers die in de historische periode zichtbaar was zet door in de ramingsperiode.

### Waargenomen en voorspelde autoparkgrootheden volgens laag groeipad

Zware trekkers



Zware vrachtauto's



Waargenomen

- Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Modellschatting

- ... Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Waargenomen

- Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

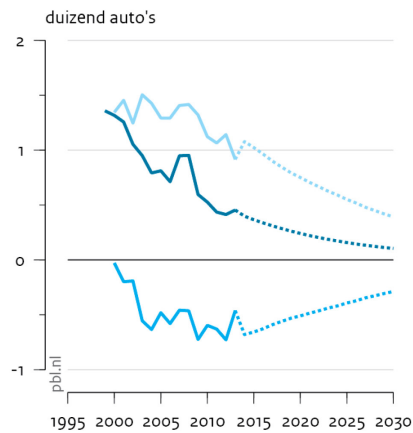
Modellschatting

- ... Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Middelzware vrachtauto's



Lichte vrachtauto's



Waargenomen

- Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Modellschatting

- ... Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Waargenomen

- Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Modellschatting

- ... Nieuwverkopen
- - - Toename parkomvang
- ... Uitval

Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

### Figuur 5.2

De waargenomen autoparkgrootheden zijn in 2006 en 2007 gecorrigeerd voor het aflopen van de MIA/VAMIL-regeling.

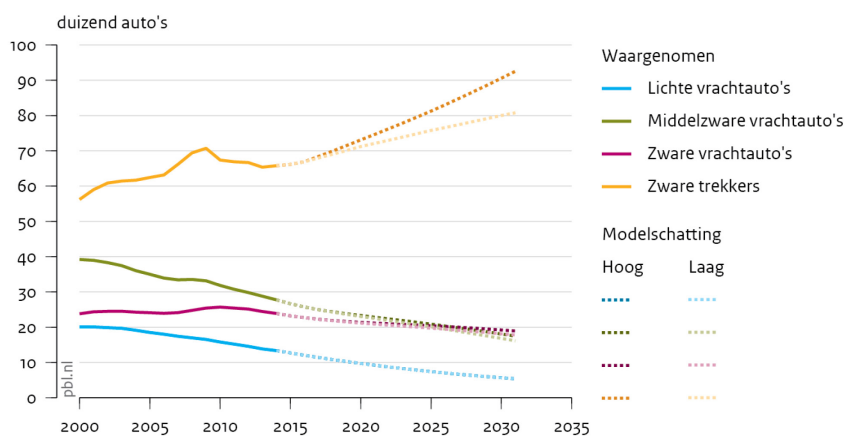
De dynamiek in de omvang van het zware en middelzware vrachtautopark blijkt vrijwel ongevoelig te zijn voor het verschil in BBP-groei tussen het hoge en lage groeipad (figuur 5.3).

Dit komt omdat de structurele daling van de nieuwverkopen van deze vrachtauto's veel sterker is dan het stimulerende effect van een licht hogere BBP-groei op de nieuwverkopen bij het hoge groeipad ten opzichte van het lage groeipad. In de regressiemodellen van paragraaf 3 is dit te zien aan de term die lineair afneemt met het stijgen der jaren ( $\beta_1 * (t - 2000)$ ) en de term met de BBP-groei. Het verschil in BBP-groei tussen het hoge en lage groeipad is gemiddeld 0,8 procentpunt. Bij de zware en middelzware vrachtauto's resulteert dit in een extra verhoging van de nieuwverkopen met respectievelijk 100 tot 120 auto's per jaar bij het hoge groeipad ten opzichte van het lage groeipad. De structurele dalingsterm bedraagt in 2015 bij de zware vrachtauto's al -460 auto's en bij de middelzware vrachtauto's -790 auto's. Deze structurele dalingen nemen in absolute waarde alleen maar toe in de loop der jaren en overschaduwden daardoor het positieve effect van een iets hogere BBP-groei bij het hoge groeipad.

Bij het lichte vrachtautopark bleek de BBP-groei niet significant bij te dragen aan de nieuwverkopen. We hebben daarom de nieuwverkopen onafhankelijk van de BBP-groei gemodelleerd. Hierdoor is ook de dynamiek van de omvang van het lichte vrachtautopark onafhankelijk van de BBP-groei.

De dynamiek van de omvang van het zware trekkerpark is wel gevoelig voor de BBP-groei. Bij het hoge groeipad neemt de parkomvang met gemiddeld 0,9 procentpunt per jaar harder toe dan bij het lage groeipad.<sup>12</sup> Het jaar-op-jaar effect hiervan op de parkomvang is dan ook groot (figuur 5.3).

### Omvang actieve autoparken



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

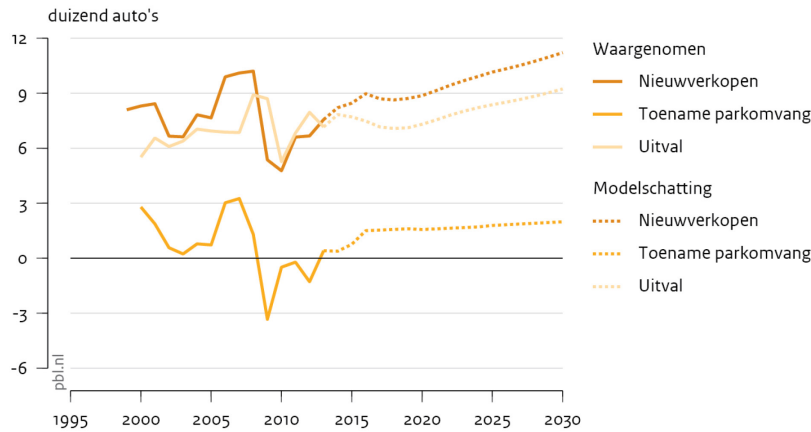
**Figuur 5.3**

Omdat de geraamde autoparkgrootheden van de drie vrachtautoparken vrijwel hetzelfde zijn voor de beide groeipaden is voor het hoge groeipad alleen het ramingsresultaat van de zware trekkers afgebeeld (figuur 5.4).

<sup>12</sup> Zie het regressiemodel in paragraaf 3.

## Waargenomen en voorspelde autoparkgrootheden volgens hoog groeipad

Zware trekkers

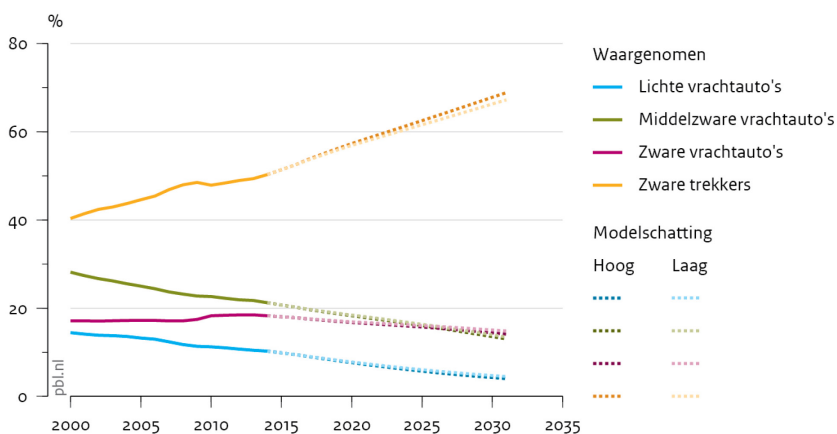


Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 5.4**

De ontwikkeling van het aandeel van elk autopark in het totale actieve park, dat wil zeggen de som van de vier actieve autoparken, toont een voortgaande verschuiving van vrachtauto's naar zware trekkers (figuur 5.5). Nu is de raming gebaseerd op een trend die gedurende 2000-2013 is waargenomen. Deze trend zal waarschijnlijk voor de korte termijn een redelijke raming opleveren maar de vraag is hoe lang deze trend mag worden doorgetrokken. In de toekomst zal de stijging van het aandeel van de zware trekkers beginnen af te vlakken omdat in bepaalde sectoren van de economie er altijd vraag zal blijven naar vrachtauto's. In welke mate de toename van het aandeel zware trekkers zal afvlakken op de middellange en lange termijn kan alleen aannemelijk worden gemaakt door de achterliggende oorzaak van de trend in het verleden te achterhalen en in te schatten hoe de oorzaak zich in de toekomst zal ontwikkelen.

## Aandeel van elk actief autopark in totaal actief autopark volgens laag en hoog groeipad



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 5.5**

# 6 Bedrijfsvoorraad en bruto uitval

In de vorige paragraaf hebben we de omvang en de leeftijdssamenstelling van de vier actieve autoparken bepaald. Voor de berekening van emissies willen we echter het totale aantal auto's met onderscheid naar autoleeftijd berekenen dat gedurende een verslagjaar op de weg is geweest. Auto's die op 1 januari in de bedrijfsvoorraad — dat is de handelsvoorraad van automobielbedrijven— staan en dus niet actief zijn op de openbare weg, kunnen gedurende het voorafgaande jaar wel op de openbare weg zijn geweest en dus hebben bijgedragen aan de uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer. We onderzoeken daarom ook de omvang en leeftijdssamenstelling van de bedrijfsvoorraad. Hetzelfde geldt voor de 'bruto uitval' die bestaat uit de auto's die gedurende het verslagjaar zijn geëxporteerd, gesloopt of buiten de normale registratie zijn geplaatst.

## 6.1 Omvang

We ramen de omvang van de bedrijfsvoorraad (BV) en de bruto uitval (BU) ten opzichte van de omvang van het actieve park (AP) als volgt:

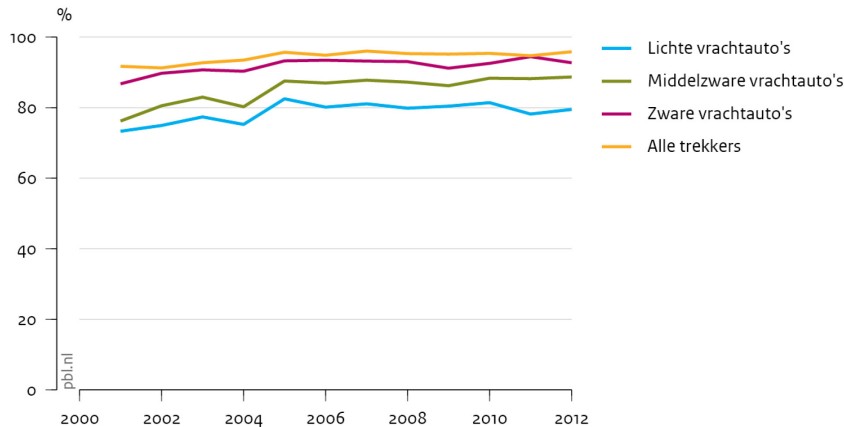
- procentuele verhouding  $BV(t+1)/AP(t)$
- procentuele verhouding  $BU(t)/AP(t)$ .

Hierin is de peildatum van het actieve park 1 januari van het verslagjaar 't' en de peildatum van de bedrijfsvoorraad 1 januari van het jaar volgend op het verslagjaar. De bruto uitval vindt plaats gedurende het gehele verslagjaar. We hebben voor een procentuele verhouding gekozen omdat de bedrijfsvoorraad en de bruto uitval voor een groot deel voortkomen uit het actieve park. De bedrijfsvoorraad op 1 januari van het jaar t+1 bestaat immers hoofdzakelijk uit tweedehands auto's die op 1 januari van het verslagjaar nog tot het actieve park behoorden. De bruto uitval die uit de componenten export, sloop en buiten normale registratiestelling bestaat blijkt te worden gedomineerd door de export (figuur 6.1).<sup>13</sup> Ook voor de auto's in de bruto uitval geldt dat het leeuwendeel op 1 januari van het verslagjaar nog tot het actieve park behoorde.

---

<sup>13</sup> In de bruto uitval zit daarnaast nog een component "Overig" met auto's waarvan de RDW niet weet tot welke van de drie bekende componenten deze auto's behoren. De component Overig is voor de twee zwaarste vrachtautoparken en voor de zware trekkers 1 procent of minder van de bruto uitval, voor het lichte vrachtautopark ligt het aandeel op 9 procent. Het PBL heeft de component Overig bijgeschat in de jaren 2001- 2009 omdat deze pas met ingang van 2010 in de CBS-basisgegevens is opgenomen.

### Aandeel export in bruto uitval



Bron: CBS, bewerking PBL

**Figuur 6.1**

De historische verhoudingen BV/AP en BU/AP staan getekend in figuur 6.2.<sup>14</sup> De gemiddelde waarde van de relatieve bedrijfsvoorraad (BV/AP) ligt in de jaren 2008-2012 hoger dan voorheen. We vermoeden dat de snelle toename van de relatieve bedrijfsvoorraad in 2008 komt door de plotselinge extreme daling van de export eind 2008 waardoor autohandelaren de tweedehands voertuigen ineens niet meer konden afzetten in het buitenland en de bedrijfsvoorraad sterk toenam. De handelsschok die destijds plaatsvond blijkt bijvoorbeeld uit de daling van het uitvoervolume van kapitaalgoederen van het eurogebied naar de rest van de wereld van september 2008 tot februari 2009 met 30 procent (Van Ewijk en Teulings, 2009, p.55-60). In 2009 verlaagden vervoerders en verladere de omvang van hun wagenpark vanwege de grote recessie maar bleef het waarschijnlijk voor autohandelaren moeilijk deze extra hoeveelheid auto's te exporteren. Pas in 2010-2012 ontstond een nieuw evenwicht maar wel op een hoger niveau dan in de periode 2004-2007 toen de economie nog uitbundig groeide. Voor de vrachtauto's ligt de relatieve bedrijfsvoorraad in 2010-2012 minder dan een half procentpunt boven de waarde in 2001, bij de trekkers is dit verschil 1,5 procentpunt. We ramen de relatieve bedrijfsvoorraad met ingang van 2017 met de gemiddelde waarde ervan over de periode 2001-2012, dat we zien als een representatief langetermijngemiddelde. De relatieve bedrijfsvoorraad in 2014 wordt geraamd met het gemiddelde over 2008-2012, representatief voor de crisisjaren. In de jaren 2015-2016 ramen we de relatieve bedrijfsvoorraad door de waarden van 2014 en 2017 lineair te interpoleren.

De relatieve bruto uitval (BU/AP) blijkt minder gevoelig te zijn voor de recente crisis. Alleen het jaar 2008 valt op waarin de hiervoor genoemde handelsschok plaatsvond. We ramen de relatieve bruto uitval volgens hetzelfde voorschrift als zojuist: een kortetermijngemiddelde in 2014 dat lineair wordt geïnterpoleerd naar een langetermijngemiddelde in 2017.<sup>15</sup>

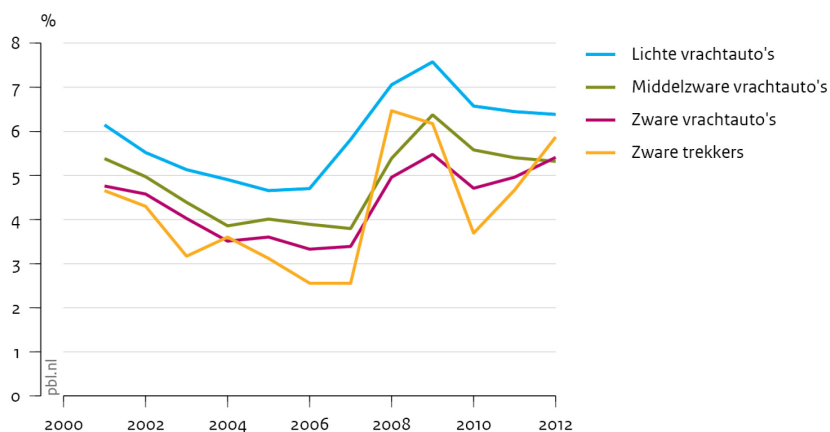
De omvang van de relatieve bedrijfsvoorraad en de relatieve bruto uitval in de perioden 2008-2012 en 2001-2012 staat in tabel 6.1. De percentages aan auto's die de bedrijfsvoorraad en de bruto uitval toevoegen aan het aantal auto's dat in een verslagjaar op de weg is geweest volgens het actieve park zijn duidelijk niet te verwaarlozen.

<sup>14</sup> De cijfers komen uit een maatwerkbestand voor de periode 2001-2012 dat het CBS in opdracht van het PBL heeft afgeleid. De nuljarige auto's in de bruto uitval zijn niet in figuur 6.2 meegenomen. Deze zijn ten behoeve van de ramingen echter wel bijgeschat.

<sup>15</sup> Het kortetermijngemiddelde is de gemiddelde relatieve bruto uitval over 2008-2012 en het langetermijngemiddelde de gemiddelde relatieve bruto uitval over 2001-2012.

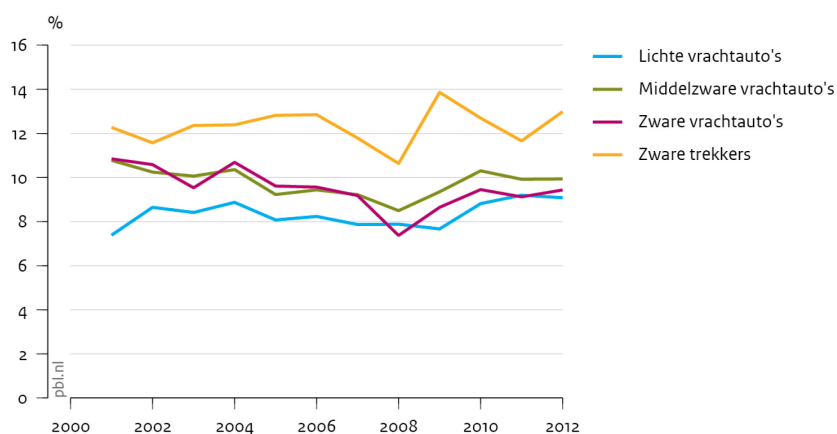


### Verhouding bedrijfsvoorraad tot actief autopark



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

### Verhouding bruto uitval tot actief autopark



Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

**Figuur 6.2**

**Tabel 6.1 Omvang relatieve bedrijfsvoorraad en relatieve bruto uitval in twee karakteristieke perioden**

	BV(t+1)/AP(t)		BU(t)/AP(t)	
	KTG	LTG	KTG	LTG
VAL	6,8%	5,9%	8,5%	8,3%
VAM	5,6%	4,9%	9,6%	9,8%
VAZ	5,1%	4,4%	8,8%	9,5%
ZwTr	5,4%	4,2%	12,4%	12,3%

KTG: kortetermijngemiddelde over 2008-2012

LTG: langetermijngemiddelde over 2001-2012

Bron: CBS, RDW, bewerking PBL

## 6.2 Leeftijdsopbouw

De stijging van de relatieve bedrijfsvoorraad in de crisisgerelateerde jaren 2008-2012 is niet voor alle autoleeftijden gelijk. De stijging blijkt zich tot auto's van de leeftijden 5-15 jaar te beperken en is dan veel sterker dan de stijging van de omvang van de relatieve bedrijfsvoorraad die in figuur 6.2 is afgebeeld. Dit kan worden verklaard met de overlevingskansfuncties van figuur 4.1. De grootste uitval vindt plaats bij de autoleeftijden 5-15 jaar omdat weinig auto's op jongere leeftijd al zijn uitgevallen (te zien aan de jaar-op-jaaroverlevingskansfuncties) en omdat de jaar-op-jaar uitval gedurende de 10 jaren die zitten tussen leeftijden 5 en 15 jaar het aantal auto's van het corresponderende bouwjaar sterk heeft uitgedund (te zien aan de totale overlevingskansfuncties). Zo is het aantal zware trekkers van een gegeven bouwjaar na 5 jaar ongeveer 0,9 maal het oorspronkelijke aantal en na 15 jaar nog maar 0,1 maal het oorspronkelijke aantal.

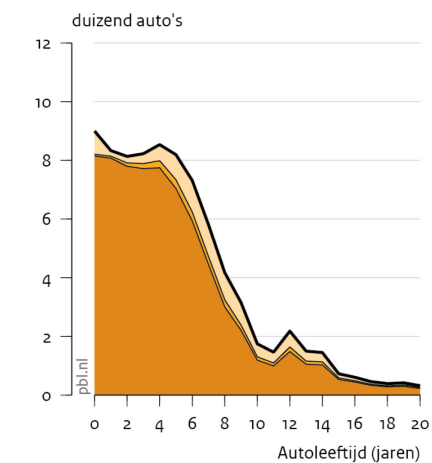
We hebben de relatieve bedrijfsvoorraad per autoleeftijd berekend voor elk van de jaren 2001-2012 en hiermee weer het kortetermijngemiddelde over 2008-2012 en het langetermijngemiddelde over 2001-2012. Volgens het voorschrift dat ook bij de omvang van de relatieve bedrijfsvoorraad is gebruikt hebben we de relatieve bedrijfsvoorraad per autoleeftijd geraamd. Als we later bij de raming van de bedrijfsvoorraad de leeftijdspecifieke percentages loslaten op de leeftijdspecifieke absolute aantallen auto's van het actieve park en vervolgens sommeren over alle leeftijden krijgen we een cijfer voor de bedrijfsvoorraad voor het gegeven zichtjaar dat zal verschillen van de bedrijfsvoorraad die is berekend zonder uitsplitsing naar leeftijden. Via een schaalfactor schalen we de leeftijdspecifieke bedrijfsvoorraden vervolgens bij zodat deze opgeteld over de leeftijden weer de geraamde omvang van de bedrijfsvoorraad opleveren. Dezelfde methodiek is toegepast op de leeftijdspecifieke bruto uitval.

## 6.3 Raming

Ter illustratie hebben we het actieve park, de bedrijfsvoorraad en de bruto uitval geraamd voor de jaren 2020 en 2030 volgens de BBP-ontwikkeling van het lage groeipad (figuur 6.3). Alleen de autoleeftijden 0-20 jaar zijn afgebeeld.

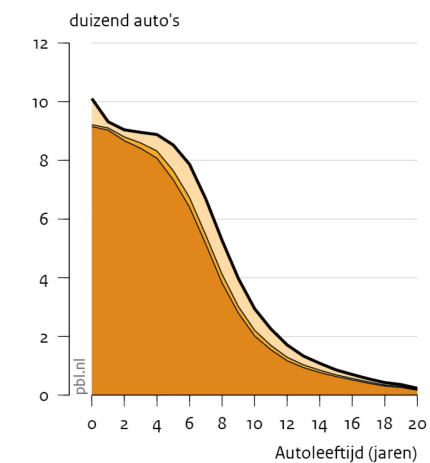
### Actief autopark, bedrijfsvoorraad en bruto uitval naar autoleeftijd volgens laag groeipad

Zware trekkers in 2020



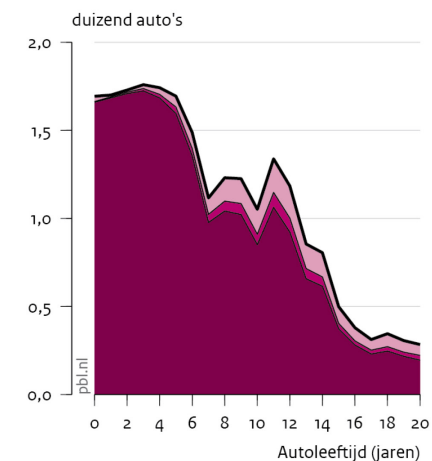
- Bruto uitval
- Bedrijfsvoorraad
- Actief park

Zware trekkers in 2030



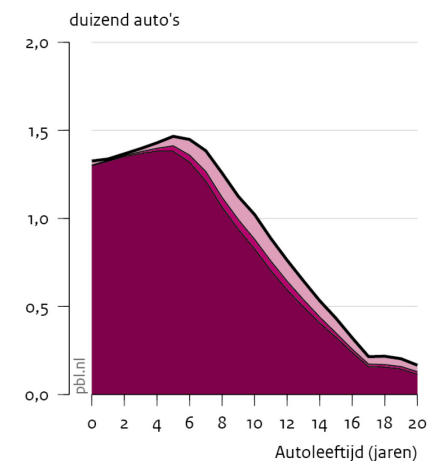
- Bruto uitval
- Bedrijfsvoorraad
- Actief park

Zware vrachtauto's in 2020



- Bruto uitval
- Bedrijfsvoorraad
- Actief park

Zware vrachtauto's in 2030



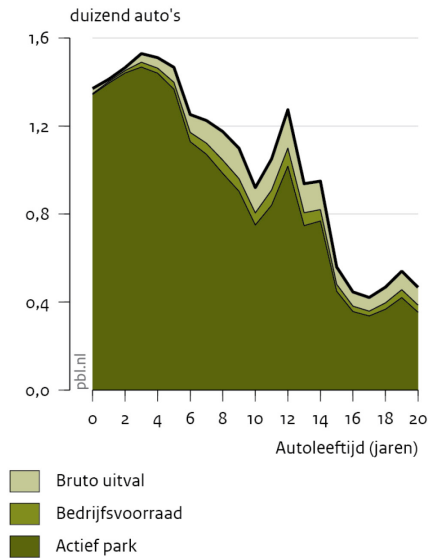
- Bruto uitval
- Bedrijfsvoorraad
- Actief park

Bron: PBL

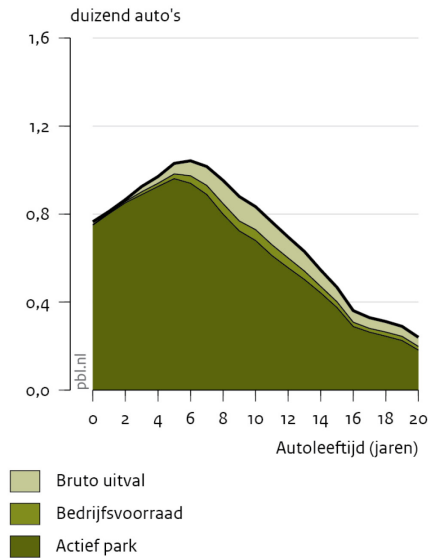
**Figuur 6.3**

### Actief autopark, bedrijfsvoorraad en bruto uitval naar autoleeftijd volgens laag groeipad

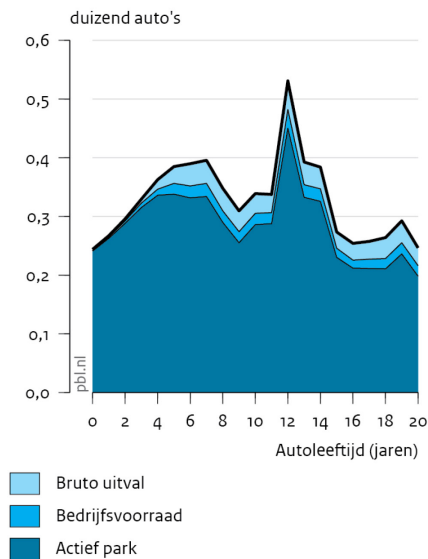
Middelzware vrachtauto's in 2020



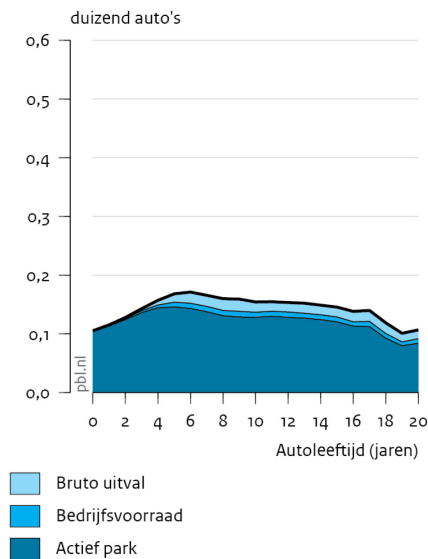
Middelzware vrachtauto's in 2030



Lichte vrachtauto's in 2020



Lichte vrachtauto's in 2030



Bron: PBL

**Figuur 6.3 (vervolg)**

Bij vergelijking van de panelen voor 2020 en 2030 valt op dat de omvang van het zware trekkerpark toeneemt en dat de omvang van het middelzware en het lichte vrachtautopark sterk afneemt. Bij het zware vrachtautopark is de ontwikkeling minder duidelijk omdat de leeftijdsamenstelling in 2020 een grillig verloop heeft. Uit figuur 5.4 blijkt echter dat ook de parkomvang van de zware vrachtauto's afneemt. De afname van de drie vrachtautoparken wordt veroorzaakt door de dalende nieuwverkopen. Dit is te zien in figuur 5.2. In figuur 6.3 uit zich dit in een toenemend actief park per leeftijd gaande van leeftijd 0 jaar naar ongeveer 5 jaar. Voor leeftijden vanaf 6 jaar veroorzaken de jaar-op-jaaroverlevingskansen een dalend actief park per leeftijd met stijgende leeftijd. In de panelen voor 2020 zitten bij de zware trekkers, de lichte en middelzware vrachtauto's piekjes bij leeftijden 12 en 14 jaar. Deze corresponderen met de pieken in de nieuwverkopen in 2006 en 2008 (figuur 2.3). Van de zware vrachtauto's werden er in 2008 en 2009 nog veel verkocht (figuur 2.3). Vandaar de

piek bij 11 en 12 jaar in figuur 6.3. In elk paneel is een dun laagje bedrijfsvoorraad en een iets dikker laagje bruto uitval waarneembaar waarbij beide laagjes bij de drie vrachtautoparken voor de jongste leeftijden weinig voorstellen. Zware trekkers stromen zelfs bij de jongste leeftijden al uit. Rekening houdend met de schaal van de y-as is aan de panelen voor 2030 duidelijk zichtbaar dat het zware trekkerpark gemiddeld veel jonger is dan het middelzware en het lichte vrachtautopark. Meer hierover in paragraaf 8.

# 7 Jaarkilometrages van het autopark in gebruik

De som van het actieve park, de bedrijfsvoorraad en de bruto uitval wordt door het CBS 'park in gebruik' genoemd omdat de auto's van de drie componenten in het verslagjaar op de openbare weg hebben gereden en zo hebben bijgedragen aan de totale verkeersprestatie van het wegverkeer.<sup>16</sup> Het CBS berekent op basis van de RDW-gegevens op kentekenniveau en de kilometertellerstanden die het ontvangt van de Stichting Nationale Autopas (NAP) de gemiddelde jaarkilometrages naar leeftijd van de drie vrachtoparken en het totale trekkerpark zonder onderscheid naar lichte en zware trekkers. Het aantal auto's dat hoort bij een leeftijdspecifiek gemiddeld jaarkilometrage is het aantal auto's met deze leeftijd in het park in gebruik.

## 7.1 Historische gegevens

De gemiddelde jaarkilometrages per auto voor elk van de vier autoparken in gebruik staan afgebeeld in figuur 7.1. Het betreft de som van kilometers die jaarlijks verreden zijn op Nederlands grondgebied en er buiten. De trekkers rijden gemiddeld het grootste aantal kilometers per jaar, gevolgd door zware, middelzware en ten slotte lichte vrachtauto's. Deze volgorde is plausibel gezien de internationale (zware trekkers, zware vrachtauto's) en nationale (vooral middelzware en lichte vrachtauto's) inzet en kostenefficiëntie van de voertuigtypen. In de figuur valt op dat bij elk autopark het gemiddelde jaarkilometrage per auto al geruime tijd afneemt. Omdat nieuwe auto's in de loop der tijd schoner zijn geworden door invoering van strengere Europese emissienormen zijn de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages per autopark van groter belang. Deze staan afgebeeld in figuur 7.2.

De gemiddelde jaarkilometrages blijken bij enkele leeftijden een opmerkelijke dynamiek te vertonen. Het jaarkilometrage van nuljarige auto's is in een verslagjaar ongeveer de helft van dat van eenjarige auto's. Dit komt omdat nuljarige auto's verspreid over het verslagjaar voor het eerst de weg opkomen. Dat leidt tot een gemiddelde inzet van ongeveer 6 maanden in plaats van een vol jaar. Bij elk van de vier parken blijken de gemiddelde jaarkilometrages van auto's met leeftijden 1-4 jaar te dalen. Sinds enkele jaren zijn de jaarkilometrages van deze vier leeftijden geconvergeerd tot een smalle bundel. Voor auto's van 5-10 jaar oud zijn de jaarkilometrages vanaf 2007 min of meer constant. Dit geldt ook voor auto's van leeftijden 11-20 jaar die we hier niet hebben afgebeeld. Voor leeftijden vanaf 5 jaar geldt dat hoe ouder de auto is hoe minder er mee wordt gereden wat uit oogpunt van slijtage plausibel is.

We schrijven de daling en uiteindelijke convergentie van de jaarkilometrages van de trekkers van leeftijden 1-4 jaar toe aan drie factoren. Uit het onderzoek dat TNO heeft verricht voor het VIAGoed-model is gebleken dat zware trekkers in de loop van de in de studie beschouw-

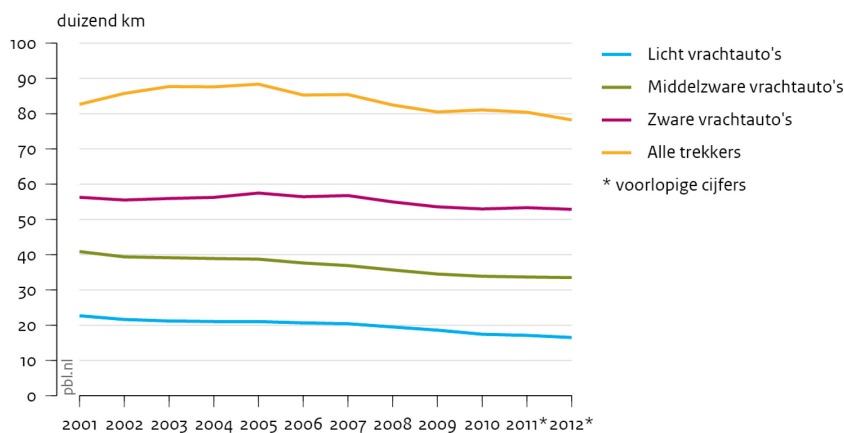
<sup>16</sup>  $\text{Park in gebruik}(t) = \text{AP}(t+1) + \text{BV}(t+1) + \text{BU}(t)$  waarbij het actieve park en de bedrijfsvoorraad als peildatum 1 januari hebben van het jaar volgend op het verslagjaar 't'.

de historische periode (2004-2011) ook steeds meer zijn ingezet voor binnenlands vervoer — op kortere afstanden dus — en voor lagere ladingsgewichten (TNO 2015). Als tweede factor geldt de invloed van de crisis. Door de sterk teruggevallen nationale en internationale handelstromen zullen met name jonge trekkers minder kilometers per jaar hebben gereden. De derde factor is de snel groeiende parkomvang van lichte trekkers. De jaarkilometrages van het trekkerpark zijn berekend voor het gehele trekkerpark dat zowel de zware als de lichte trekkers omvat. Omdat de lichte trekkers een gemiddeld jaarkilometrage hebben dat naar schatting een kwart van dat van zware trekkers bedraagt, veroorzaakt dit een daling van de gemiddelde jaarkilometrages van alle trekkers. In de volgende paragraaf zullen we voor de invloed van de lichte trekkers corrigeren.

We schrijven de daling en uiteindelijke convergentie van de jaarkilometrages van de drie vrachtautotypen van leeftijden 1-4 jaar toe aan twee factoren. De crisis heeft geleid tot een kleinere hoeveelheid te vervoeren goederen waardoor met name met de jonge vrachtauto's minder kilometers per jaar werden gereden. De tweede factor is de structurele verschuiving in parkomvang van vrachtauto's naar zware trekkers die al de gehele waarnemingsperiode gaande is (figuur 2.2). Het zou kunnen zijn dat vervoerders bij aanschaf van nieuwe auto die bestemd waren om veel kilometers te maken overwegend kozen voor zware trekkers in plaats van vrachtauto's. Hierdoor zouden de gemiddelde jaarkilometrages van de jongste vrachtauto's zijn afgenomen ten opzichte van het verleden.

Tot slot is het mogelijk dat de toenemende concurrentie van buitenlandse vrachtauto's en trekkers een effect heeft gehad op de gemiddelde jaarkilometrages van de Nederlandse auto's. Deze concurrentie zou echter ook tot een sterkere afname of kleinere toename van de jaarlijkse nieuwverkopen van Nederlandse voertuigen hebben kunnen geleid in plaats van een lager gemiddeld jaarkilometrage. In dat geval zit het effect al opgenomen in de regressiemodellen voor de nieuwverkopen van de vrachtauto's of de toename van het zware trekkerpark. Verder lijkt het onwaarschijnlijk dat de buitenlandse concurrentie een substantiële invloed heeft gehad op de gemiddelde jaarkilometrages van lichte vrachtauto's. De gemiddelde jaarkilometrages van jonge lichte vrachtauto's van 1-4 jaar dalen (figuur 7.2), terwijl CBS-data aangeven dat deze lichte vrachtauto's meer dan 90 procent van al hun kilometers op Nederlands grondgebied afleggen. Voor internationaal transport, doorgaans door de zware vrachtauto's en trekkers, zou concurrentie wel van invloed kunnen zijn geweest op de gemiddelde jaarkilometrages en/of de omvang van de jaarlijkse nieuwverkopen.

### Gemiddelde jaarkilometrages per auto

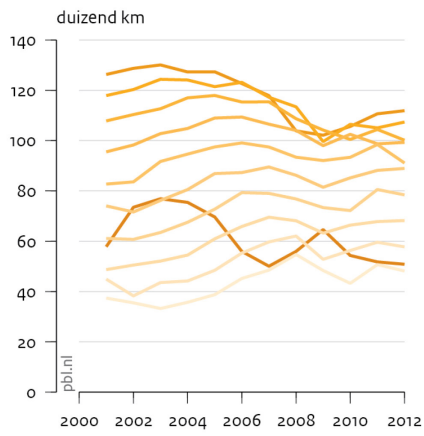


Bron: CBS

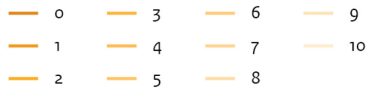
**Figuur 7.1**

## Gemiddelde jaarkilometrages per auto naar autoleeftijd

Alle trekkers

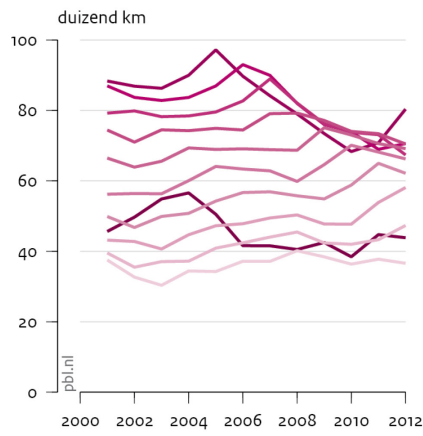


Autoleeftijd (jaren)



\* 2011 en 2012 betreffen voorlopige cijfers

Zware vrachtauto's

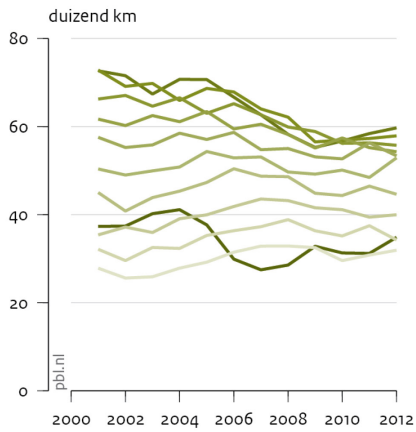


Autoleeftijd (jaren)



\* 2011 en 2012 betreffen voorlopige cijfers

Middelzware vrachtauto's

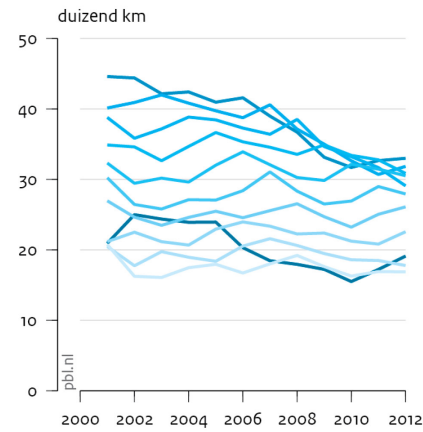


Autoleeftijd (jaren)



\* 2011 en 2012 betreffen voorlopige cijfers

Lichte vrachtauto's



Autoleeftijd (jaren)



\* 2011 en 2012 betreffen voorlopige cijfers

Bron: CBS

**Figuur 7.2**



## 7.2 Raming gemiddelde jaarkilometrages

De stabiele positieve economische groei<sup>17</sup> van de twee groeipaden die we hanteren zal leiden tot een toename van de hoeveelheden te vervoeren goederen en daarmee tot een toename van de jaarkilometrages van zowel jonge vrachtauto's als jonge zware trekkers. De structurele toename van de inzet van jonge zware trekkers op korte afstanden werkt echter tegen de toename van de gemiddelde jaarkilometrages in. Het is momenteel niet in te schatten welke tendens de overhand krijgt. Pas over enkele jaren als West-Europa uit de crisis is gekomen kan een betere inschatting worden gemaakt. Vooralsnog kiezen we er voor om voor de toekomstige leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van de zware trekkers het leeftijdspecifieke gemiddelde over de jaren 2007-2012 te gebruiken en geen dynamiek te veronderstellen. De reden om juist over deze verslagjaren te middelen komt verder voort uit de kwaliteit van de data. Uit correspondentie met het CBS is namelijk gebleken dat de gemiddelde jaarkilometrages van de jaren 2001-2006 minder betrouwbaar zijn dan die van 2007-2012 omdat van de auto's die vóór 2007 zijn uitgevallen (door export, sloop of diefstal) er geen NAP-data beschikbaar zijn. Juist auto's die veel worden ingezet worden sneller uit het park verwijderd. Deze selectieve uitval leidt tot onderschatting van de verkeersprestaties en daarvoor heeft het CBS gecorrigeerd op een grover niveau: (a) het CBS heeft gewerkt met twee autoleeftijdsgroepen: tot 10 jaar en 10 jaar en ouder; (b) een grotere correctie bleek nodig te zijn naarmate de verslagjaren verder in het verleden lagen.

Ook bij de vrachtautoparken werken in de ramingsperiode twee effecten tegen elkaar in: de geraamde positieve economische groei en een veronderstelde verdergaande aanschafvoorkoor voor nieuwe zware trekkers in plaats van nieuwe vrachtauto's voor de hoogste jaarkilometrages. Ook hier is niet in te schatten welke tendens de overhand krijgt. We ramen de toekomstige leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages per vrachtautopark dan ook met het leeftijdspecifieke gemiddelde over de jaren 2007-2012 en veronderstellen in de gemiddelde jaarkilometrages geen dynamiek.

---

### **Tekstkader: Correctie jaarkilometrages alle trekkers voor bijmenging lichte trekkers**

De tijdreeks van gemiddelde jaarkilometrages van de trekkers die op Statline staan hebben betrekking op het gehele park in gebruik van zware en lichte trekkers (figuur 7.2). De gemiddelde jaarkilometrages van de zware trekkers kunnen worden geschat door voor de bijmenging van lichte trekkers te corrigeren.

Per verslagjaar en per leeftijd geldt dat de verkeersprestatie van zware trekkers plus die van lichte trekkers gelijk is aan de verkeersprestatie van alle trekkers. Als formule uitgedrukt:

$$N_Z \times K_Z + N_L \times K_L = (N_Z + N_L) * K_A$$

met

$N_Z$  : aantal zware trekkers in park in gebruik

$K_Z$  : gemiddeld jaarkilometrage van zware trekkers

De andere symbolen staan voor de lichte trekkers (L) en alle trekkers (A).

Op basis van een mutatiebestand van het lichte trekkerpark van de RDW hebben we het park in gebruik van de lichte trekkers afgeleid voor de jaren 2006-2013. Op basis van een maat-

---

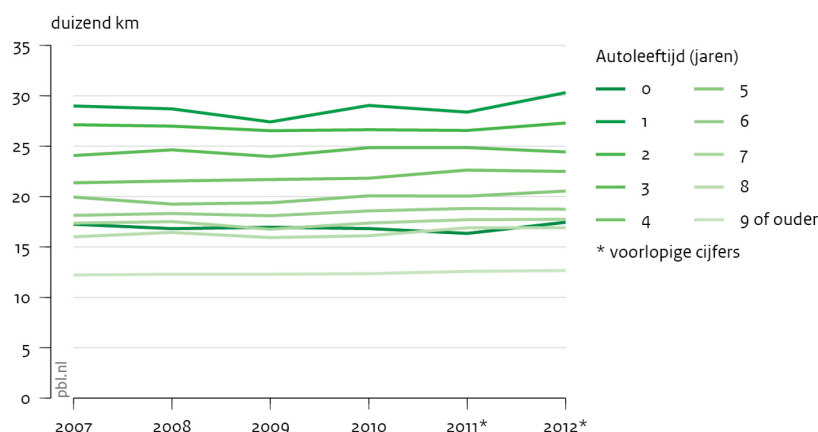
<sup>17</sup> De BBP-groei van de twee groeipaden is afgebeeld in figuur 5.1.

werkbestand van het CBS voor het gehele trekkerpark in gebruik hebben we vervolgens het zware trekkerpark in gebruik afgeleid. In tabel 7.1 staat de omvang van de parken in gebruik na sommatie over alle autoleeftijden. Om de onbekende  $K_z(lf, t)$  per leeftijd ( $lf$ ) en verslagjaar ( $t$ ) te kunnen schatten in de verslagjaren 2007-2012 is een aanname voor  $K_L(lf, t)$  nodig. Met het aantal passages van lichte en zware trekkeropleggercombinaties met Nederlandse kentekens van 'weighing in motion' meetlussen in november 2013 komt TNO tot een ruwe schatting van het gemiddelde jaarkilometrage van lichte trekkers van een kwart van dat van zware trekkers. Hiermee is het gemiddelde jaarkilometrage van lichte trekkers vergelijkbaar met dat van bestelauto's. We hebben vervolgens aangenomen dat de leeftijdspecifieke jaarkilometrages van lichte trekkers overeenkomen met die van bestelauto's (figuur 7.3). Deze leeftijdspecifieke jaarkilometrages zijn door het CBS berekend voor de leeftijden 0-8 jaar afzonderlijk en voor de leeftijdscategorie groter gelijk 9 jaar. We hebben de leeftijdspecifieke jaarkilometrages via een exponentiële trendlijn geëxtrapoleerd naar de afzonderlijke leeftijden 9-21 jaar. Met de hier genoemde gegevens en aannames waren we in staat de leeftijdspecifieke jaarkilometrages van alle trekkers te corrigeren voor de bijmenging van lichte trekkers. In figuur 7.4 staan de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van alle trekkers en van de zware trekkers na middeling over de jaren 2007-2012. De op deze wijze geschatte leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van zware trekkers liggen 3 tot 5 procent hoger dan die van alle trekkers.

**Tabel 7.1 Omvang van park in gebruik van lichte en zware trekkers in aantal auto's (x 1.000) en in aandelen in het totale trekkerpark**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Licht (aantal)	3,5	4,1	4,5	4,8	5,3	5,6
Zwaar (aantal)	81,0	83,6	82,0	78,5	79,0	79,0
Licht (%)	4,2%	4,7%	5,2%	5,8%	6,3%	6,6%
Zwaar (%)	95,8%	95,3%	94,8%	94,2%	93,7%	93,4%

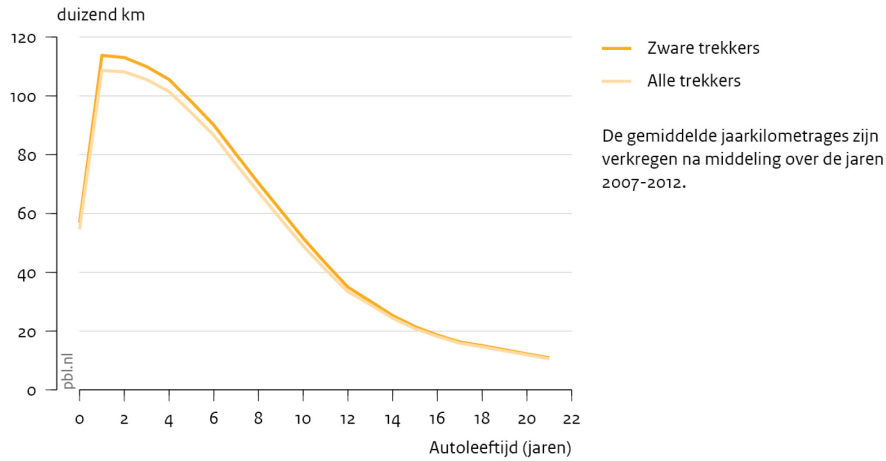
**Gemiddelde jaarkilometrages per bestelauto naar autoleeftijd**



Bron: CBS

**Figuur 7.3**

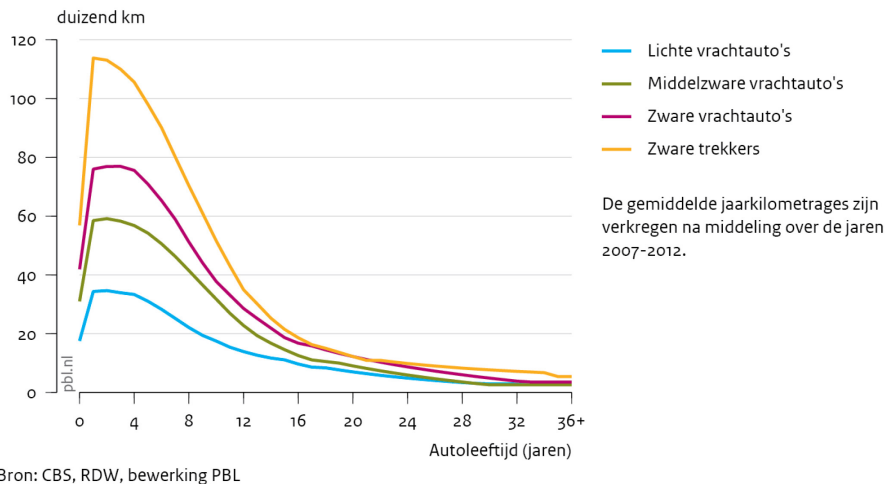
### Gemiddelde jaarkilometrages per auto naar autoleeftijd



**Figuur 7.4**

Met de CBS-data van gemiddelde jaarkilometrages van de drie vrachtautoparken konden alleen de gemiddelde jaarkilometrages voor de afzonderlijke leeftijden 0-17 jaar worden afgeleid. Voor hogere leeftijden waren de gemiddelde jaarkilometrages voor drie bredere bouwjaarcategorieën beschikbaar. We hebben de jaarkilometrages van leeftijden 1-17 jaar met een logaritmische of exponentiële trendlijn geëxtrapoleerd naar hogere afzonderlijke leeftijden waarbij rekening is gehouden met de informatie over de drie bouwjaarcategorieën. Ook bij de leeftijds specifieke gemiddelde jaarkilometrages van de zware trekkers is voor hogere leeftijden trendlijnextrapolatie toegepast. De resultaten per autopark staan in figuur 7.5.

### Gemiddelde jaarkilometrages per auto naar autoleeftijd



**Figuur 7.5**

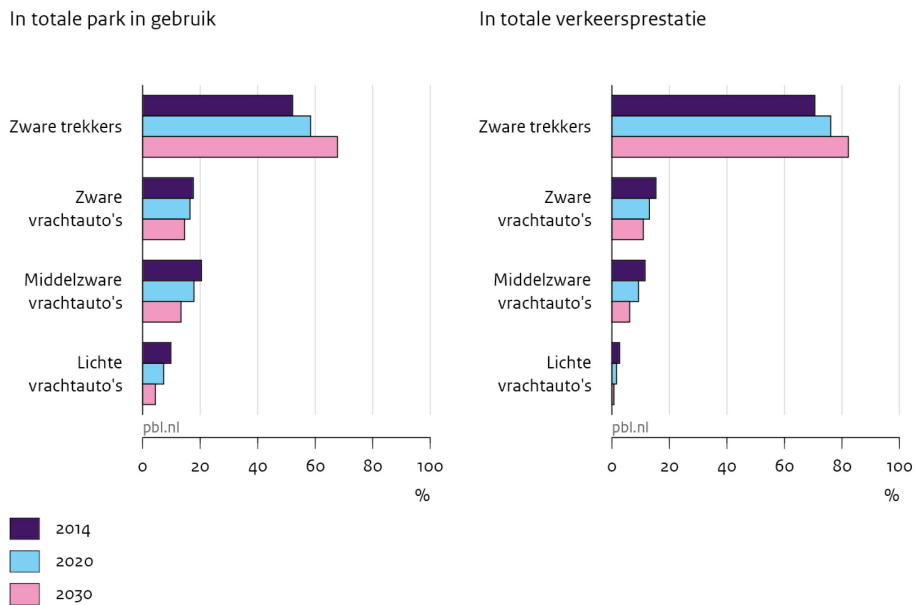
# 8 Verkeersprestaties en emissies

Nu we zowel de leeftijdspecifieke aantallen auto's van het park in gebruik als de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages hebben geraamd kan de jaarlijkse verkeersprestatie vanaf microniveau worden berekend. Alle ramingen in deze paragraaf zijn berekend volgens het lage BBP-groeipad. Het totale autopark in gebruik neemt volgens dit groeipad af van 151.000 voertuigen in 2014 naar 140.000 in 2030. De totale verkeersprestatie neemt echter toe van 9,0 miljard kilometer in 2014 naar 9,4 miljard kilometer in 2030. Hierbij slaat 'totaal' op de som van de bijdragen van de vier autoparken. In deze paragraaf wordt de verschuiving van vrachtauto's naar zware trekkers toegelicht aan de hand van de ontwikkeling van de aandelen van elk autopark in het totale autopark in gebruik en in de totale verkeersprestatie. Vanwege het belang voor emissieberekeningen geven we in paragraaf 8.2 de leeftijdsopbouw van het autopark in gebruik en van de verkeersprestatie van elk van de vier autoparken in 2020. In paragraaf 8.3 ramen we de leeftijdspecifieke bijdragen van auto's aan de emissies van stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en fijnstof ( $\text{PM}_{10}$ ) van twee autoparken.

## 8.1 Aandelen van autoparken in totale verkeersprestatie

De aandelen van elk autopark in het totale autopark in gebruik en in de totale verkeersprestatie in 2014, 2020 en 2030 staan afgebeeld in figuur 8.1. Het aandeel van het zware trekkerpark in het totale autopark neemt toe van 52 procent in 2014 naar 68 procent in 2030 ten koste van de drie vrachtautoparken, met name het lichte en middelzware vrachtautopark. Deze ontwikkeling komt uiteraard overeen met de ontwikkeling van de omvang van het actieve park in figuur 5.5 omdat de percentages van de bedrijfsvoorraad en bruto uitval ten opzichte van het actieve park voor de vier voertuigtypen weinig van elkaar verschillen (tabel 6.1). Voor elke leeftijd neemt het leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrage af in de volgorde zware trekkers, zware, middelzware en lichte vrachtauto's (figuur 7.4). Hierdoor is het aandeel van de zware trekkers in de totale verkeersprestatie nog groter dan in het totale park in gebruik. Het stijgt van 71 procent in 2014 naar 82 procent in 2030. Zoals in verband met figuur 5.5 al is besproken is het de vraag tot welke zichtjaren de raming die gebaseerd is op een trend in 2000-2013 (en een gekozen BBP-groei) nog plausibel is. De figuur geeft slechts de ontwikkeling weer als de trend zich onveranderd door zou zetten en de gehanteerde BBP-groei een redelijke afspiegeling zou zijn van de toekomstige realisatie.

## Aandelen in totale park in gebruik en totale verkeersprestatie volgens laag groeipad



**Figuur 8.1**

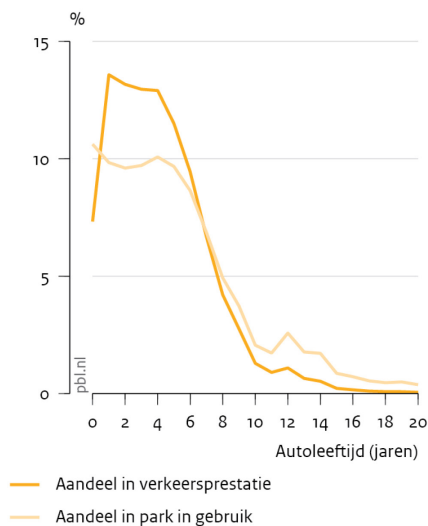
## 8.2 Leeftijdsspecifieke bijdragen van auto's aan verkeersprestaties

Omdat in de loop der jaren nieuwe zware trekkers en vrachtauto's steeds schoner zijn geworden door de invoering van strengere Europese emissienormen is het zinvol om per autopark de leeftijdsopbouw van het park in gebruik en van de verkeersprestatie te berekenen. Figuur 8.2 toont de resultaten van de raming voor het zichtjaar 2020 volgens het lage BBP-groeipad. Het park in gebruik in een zichtjaar is het totale aantal auto's dat in dat jaar van de openbare weg gebruik zal maken en is de som van het aantal auto's in het actieve park, de bruto uitval en de bedrijfsvoorraad. De verkeersprestatie in een zichtjaar is het totale aantal kilometers dat door de auto's van het park in gebruik zal worden verreden in dat jaar. In de figuur zijn de leeftijdsspecifieke aandelen in respectievelijk het park in gebruik en de verkeersprestatie weergegeven. De aandelen van jonge auto's van 0-5 jaar in het park in gebruik zijn het grootst bij de zware trekkers, gevolgd door die bij de zware, middelzware en lichte vrachtauto's. Deze volgorde is veroorzaakt door de jaar-op-jaaroverlevingskansen en de ontwikkeling van de nieuwverkopende gedurende een langere periode voorafgaand aan het zichtjaar. Dezelfde volgorde geldt ook voor de aandelen in de verkeersprestatie per autopark. Dankzij het inzicht in de leeftijdsopbouw van de verkeersprestaties kunnen we concluderen dat invoering van nieuwe technologie om emissies te reduceren bij het zware trekkerpark sneller effect zal sorteren dan bij de vrachtautoparken. Het zware trekkerpark kent immers een snellere doorloop van auto's die bovendien meer kilometers per jaar blijken te rijden dan vrachtauto's. Omdat voor elk autopark geldt dat jonge auto's meer kilometers per jaar rijden dan oude auto's zijn de aandelen van de jonge auto's in de verkeersprestatie groter dan in het park in gebruik. De gemiddelde jaarkilometrages van nuljarige auto's bedragen in een zichtjaar ongeveer de helft van die van éénjarige auto's omdat de nuljarige auto's verspreid over de maanden van dat zichtjaar worden aangeschaft. Vandaar de lagere aandelen van nuljarige auto's in de verkeersprestatie van een park. De piekjes bij autoleef-

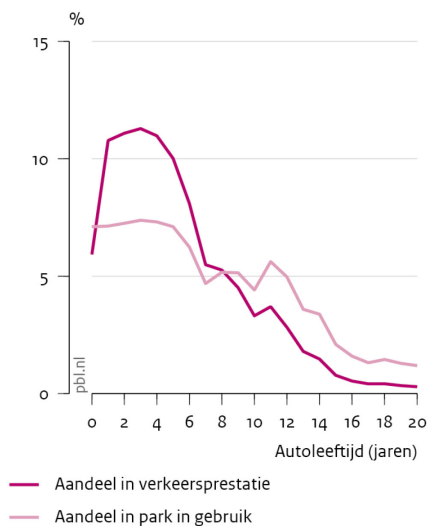
tijden 12 en 14 jaar (en 11 jaar bij VAZ) in de aandelen in het park in gebruik zijn een cohorteffect. Ze zijn het gevolg van pieken in de nieuwverkopen in 2008 en 2006 (en 2009 bij VAZ).

### Leeftijdsopbouw van park in gebruik en van verkeersprestatie per autopark in 2020 volgens laag groeipad

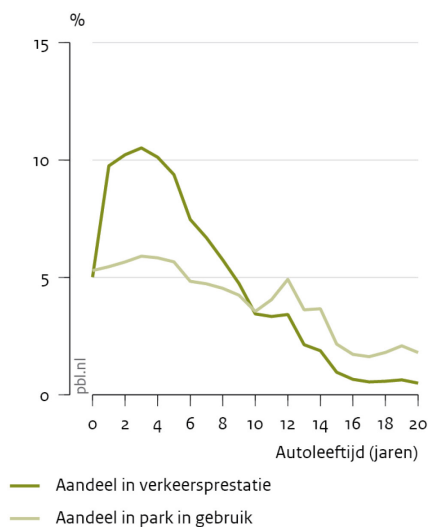
Zware trekkers



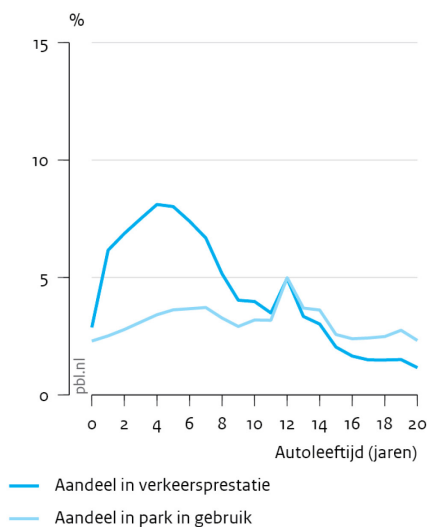
Zware vrachtauto's



Middelzware vrachtauto's



Lichte vrachtauto's



Bron: PBL

**Figuur 8.2**

## 8.3 Leeftijdsspecifieke bijdragen van auto's aan emissies

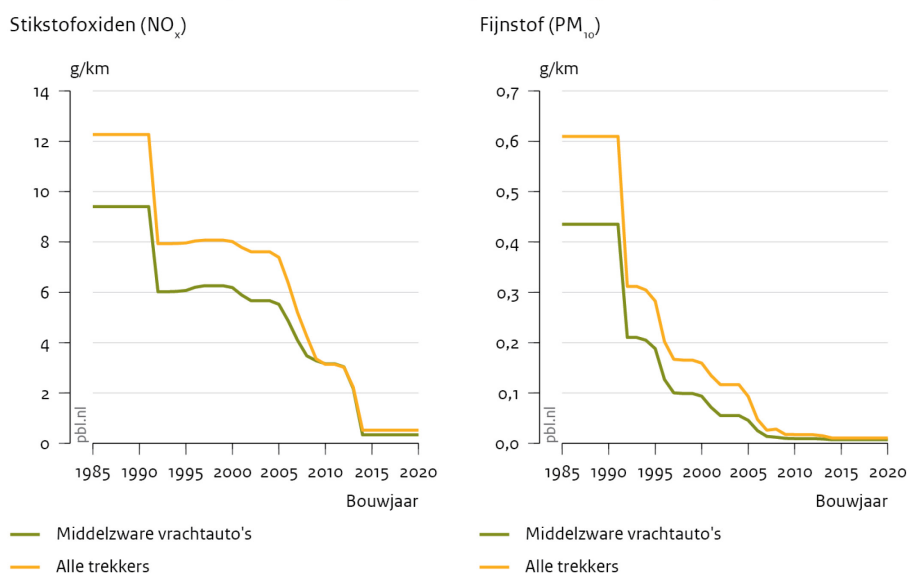
In figuur 8.3 is de gemiddelde NO<sub>x</sub>-uitstoot en PM<sub>10</sub> -uitstoot per voertuigkilometer van nieuwe voertuigen op de snelweg getekend. Daaraan is het belang van het onderscheid naar bouwjaar direct te zien. Bij de berekening van de *totale* emissies wordt er onderscheid gemaakt naar alle drie de wegtypen: snelwegen, binnen de bebouwde kom en buiten de be-

bouwde kom. We hebben de leeftijdspecifieke aandelen van een autopark in de totale emissies van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>) van dat park in het jaar 2020 geraamd volgens het lage BBP-groeipad (figuur 8.4).

Het meest in het oog springend in figuur 8.4 is de daling van de NO<sub>x</sub>-emissie voor autoleeftijden 0-6 jaar die corresponderen met bouwjaren 2014-2020. Ondanks het grote aandeel van deze leeftijdsgroep in de verkeersprestatie is het aandeel NO<sub>x</sub>-emissie kleiner dan dat van de net iets oudere leeftijdsgroep. De daling is veroorzaakt door de invoering van de euro-6 norm in 2014. Dit heeft de NO<sub>x</sub>-emissie per voertuigkilometer van nieuwe auto's sterk verkleind (zie figuur 8.3, al is daar alleen het beeld op snelwegen weergegeven).

De leeftijdspecifieke aandelen in de fijnstofemissie van de zware trekkers lijken op de aandelen in de verkeersprestatie.<sup>18</sup> Dit komt omdat de PM<sub>10</sub>-emissie per voertuigkilometer van nieuwe auto's al langere tijd laag is (figuur 8.3) en omdat zware trekkers op relatief jonge leeftijd het Nederlandse autopark verlaten. Een groter aandeel middelzware vrachtauto's blijft tot op hogere leeftijd in het Nederlandse autopark aanwezig. Ze rijden weliswaar minder kilometers per jaar dan de leeftijdsgroep 0-6 jaar maar hun uitstoot per kilometer ligt hoger (figuur 8.3). Dit veroorzaakt een vlakke verdeling van de leeftijdspecifieke aandelen in de totale PM<sub>10</sub>-emissie van het middelzware vrachtautopark. Het relatief grote aandeel van 5% in de totale PM<sub>10</sub>-emissie bij de middelzware vrachtauto's wordt veroorzaakt door de samenvoeging van alle leeftijden groter dan 45 jaar in één leeftijdscategorie.

### Gemiddelde uitstoot per voertuigkilometer op de snelweg naar bouwjaar



De uitstoot van fijnstof PM<sub>10</sub> betreft in deze figuur alleen de uitlaatemissie en niet het vrijkomen van fijnstof door slijtage.

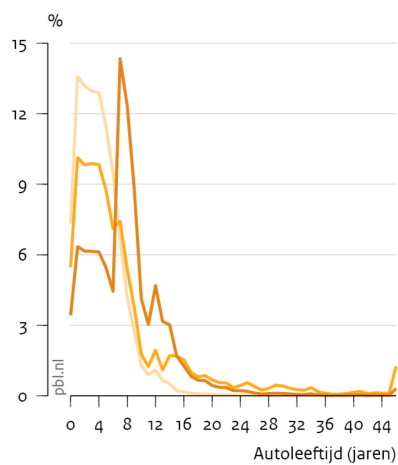
Bron: CBS, bewerking PBL

**Figuur 8.3**

<sup>18</sup> De verkeersprestaties van de zware trekkers zijn geraamd met TREVA. De emissiefactoren en wegingen zijn vanwege databeschikbaarheid berekend voor alle trekkers. Voor zware en lichte trekkers afzonderlijk zijn geen gegevens beschikbaar.

## Leeftijdsspecifieke aandelen in drie grootheden van een autopark in 2020 volgens laag groeipad

Zware trekkers



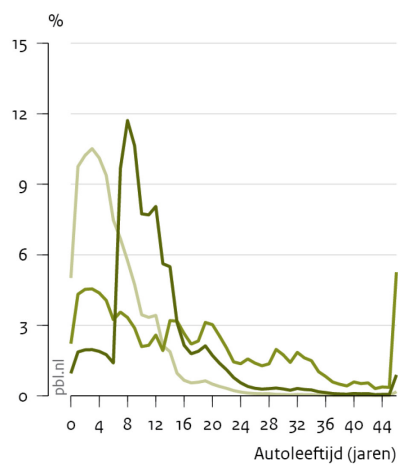
Aandeel in

- Verkeersprestatie
- Emissie van fijnstof (PM<sub>10</sub>)
- Emissie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)

De hoogste leeftijdscategorie in deze figuur is 46 jaar en ouder.

Bron: PBL

Middelzware vrachtauto's



Aandeel in

- Verkeersprestatie
- Emissie van fijnstof (PM<sub>10</sub>)
- Emissie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)

De hoogste leeftijdscategorie in deze figuur is 46 jaar en ouder.

### Figuur 8.4

*De uitstoot van fijnstof PM<sub>10</sub> betreft in deze figuur alleen de uitlaatemissie en niet het vrijkomen van fijnstof door slijtage.*



# 9 Vervolgonderzoek

Tijdens de ontwikkeling van het TREVA-model zijn enkele punten naar voren gekomen waaraan in vervolgonderzoek nadere aandacht moet worden besteed. Het betreft de leeftijdspecifieke gemiddelde jaarkilometrages van de voertuigen en het omgaan met onzekerheden bij langetermijnramingen.

## *Leeftijdsspecifieke gemiddelde jaarkilometrages*

Het verdient aanbeveling om de jaarkilometrages en autoparkgrootheden van lichte en zware trekkers afzonderlijk te monitoren omdat de inzetkenmerken en de groei van de populatie van deze voertuigtypen sterk verschillen.

Het is noodzakelijk om over enkele jaren, wanneer er meer gegevens beschikbaar zijn, het effect van de verschillende factoren op de ontwikkeling van de gemiddelde jaarkilometrages per autopark in te schatten. Uit de tijdreeksen leken met name de jaarkilometrages van de jongste auto's gevoelig te zijn voor de volgende factoren:

- de economische crisis
- de gedeeltelijke substitutie van nieuwe vrachtauto's door nieuwe zware trekkers
- de toenemende inzet van zware trekkers op korte afstanden.

Verder zou kunnen worden onderzocht of concurrentie van buitenlandse vrachtauto's en trekkers invloed heeft op de ontwikkeling van de gemiddelde jaarkilometrages van de Nederlandse auto's. Voor lichte vrachtauto's die meer dan 90 procent van hun jaarkilometrage op Nederlands grondgebied afleggen lijkt een substantiële invloed van buitenlandse auto's onwaarschijnlijk. Voor de zware vrachtauto's en trekkers die internationaal actief zijn zou er wel een effect op de gemiddelde jaarkilometrages kunnen zijn.

## *Onzekerheden bij langetermijnramingen*

Het TREVA-model is gekalibreerd op waargenomen ontwikkelingen in 2000-2013 en is beschrijvend van karakter. Het model is geschikt om deze ontwikkelingen te extrapoleren naar de korte termijn (tot 5 jaar) met een doorkijk naar de middellange termijn (5-10 jaar). De ramingen over de lange termijn zijn slechts indicatief. Het is namelijk onduidelijk wanneer de waargenomen verschuiving van inzet van vrachtauto's naar zware trekkers afvlakt of ophoudt. Vervolgonderzoek zou moeten verkennen wat de drijvende krachten achter deze verschuiving zijn. Speciale aandacht kan hierbij uitgaan naar mogelijke veranderingen in de operationele kosten per voertuigtype en mogelijke veranderingen in de logistieke bedrijfsvoering. Het te verwerven inzicht zou aanleiding kunnen geven tot bijstelling van de regressiemodellen voor de nieuwverkopen en toename van de autoparken en tot het opstellen van varianten waarmee verschillende toekomstbeelden kunnen worden doorgerekend.

# Literatuur

CPB (2014a), *Macro Economische Verkenning 2015*, Den Haag: CPB

CPB (2014b), *Roads to recovery*, Den Haag: CPB

C. van Ewijk en C. Teulings (2009), *De grote recessie. Het Centraal Planbureau over de kredietcrisis*, Den Haag: CPB

De Jong et al. (2011), *Distribution and modal split models for freight transport in the Netherlands*, Den Haag: Significance. Artikel te downloaden via:  
<http://abstracts.aetransport.org/paper/index/id/3779/confid/17>

Staatscourant (2006), *Wijziging Aanwijzingsregeling willekeurige afschrijving en investeringsaftrek milieu-investeringen 2006*, Staatscourant 18 juli 2006 nr 137

TNO (2015), *VIAGOED model: voertuigkeuze voor goederenstromen*, Delft: TNO

Traa, M., G. Geilenkirchen, H. Hilbers (2014), *Het kortetermijnramingsmodel voor het bezit en gebruik van personenauto's in Nederland. Modelbeschrijving*. Den Haag, PBL.