

TNO-rapport**TNO 2013 R10040****VERSIT+ Emissiefactoren voor Standaard
rekenmethode 1 en 2 – 2012 update****Behavioural and Societal
Sciences**Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delftwww.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

infodesk@tno.nl

Datum	21 december 2012
Auteur(s)	Amber Hensema Norbert Ligterink Gerben Geilenkirchen (PBL)
Exemplaar nummer	TNO-060-DTM-2013-00171
Aantal pagina's	53
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Milieu T.a.v. de heer A.W. Bezemer Directie Locale Milieukwaliteit en Verkeer IPC635 Postbus 30945 2500 GX DEN HAAG
Projectnaam	VROM light duty 2010-2013
Projectnummer	033.24444

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2013 TNO

Samenvatting

TNO en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) publiceren jaarlijks een set emissiefactoren voor het huidige en toekomstige wegverkeer in Nederland. De emissiefactoren geven voor een gemiddelde verkeersstroom de uitstoot per afgelegde voertuigkilometer van een aantal luchtverontreinigende stoffen. De emissiefactoren worden bepaald op basis van weging van een groot aantal onderliggende emissiefactoren voor allerlei typen voertuigen. Deze onderliggende emissiefactoren worden jaarlijks door TNO berekend. De weging vindt plaats op basis van voertuigkilometrages afkomstig van CBS en PBL.

De geaggregeerde emissiefactoren dienen als invoer voor verspreidingsmodellen, waarmee de bijdrage kan worden berekend van het wegverkeer aan de concentraties van luchtverontreinigende stoffen nabij verkeerswegen. Conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 worden de emissiefactoren jaarlijks vóór 15 maart openbaar gemaakt door de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM).

Deze rapportage beschrijft de emissiefactoren die in maart 2012 zijn gepubliceerd. In de oplevering voor 2012 zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd ten opzichte van 2011. Deze wijzigingen zijn het gevolg van nieuwe inzichten in onder meer de NO_x-emissie van Euro IV vrachtauto's op snelwegen en in de effectiviteit van de stimuleringsregelingen voor Euro 6 dieselpersonenauto's en Euro VI vrachtauto's en bussen. Ook zijn de effecten ingeschat van nieuwe beleidsmaatregelen van de Rijksoverheid op de toekomstige samenstelling van het autopark en de daaruit voortkomende emissies. Het betreft onder meer de voorgenomen stimulering van Euro 6 taxi's en bestelauto's. Ten slotte is dit jaar in overleg met het Ministerie van IenM besloten om bromfietsen niet meer mee te nemen in de weging van de emissiefactoren voor licht wegverkeer en om voor een aantal stoffen geen nieuwe emissiefactoren meer op te leveren, vanwege de afgenomen beleidsrelevantie.

In het rapport wordt de onderliggende methodiek samengevat en worden relevante details, zoals gebruikte ritcycli, nader belicht. De gevolgen van de aanpassingen worden inzichtelijk gemaakt door de verschillende invoergegevens en resultaten van 2011 te vergelijken met de nieuwe gegevens voor 2012. Verder worden alle resultaten van de oplevering in 2012 gepresenteerd, zoals in maart 2012 door IenM reeds openbaar gemaakt. Ten slotte wordt de procedure van de oplevering van de emissiefactor uiteengezet.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	3
1	Inleiding	7
2	Opzet berekening SRM-emissiefactoren.....	9
2.1	Opzet van de set SRM-emissiefactoren	9
2.2	Effecten van beleidsmaatregelen op de SRM-emissiefactoren	10
3	Methodiek emissiefactoren	13
3.1	Kwantificering van de verkeerssituatie	13
3.2	Berekening van emissiefactoren	15
3.3	Weging van emissiefactoren	16
4	Nieuwe inzichten detailemissiefactoren.....	17
4.1	Nieuwe inzichten.....	17
4.2	Foutenherstel.....	18
4.3	Nieuwe inzichten die nog niet zijn meegenomen	19
5	Methodiek vaststellen voertuigkilometers	21
5.1	Voertuigkilometers in het basisjaar 2010	21
5.2	Voertuigkilometers in toekomstige jaren.....	22
5.3	Alternatieve aandrijftechnologie nog niet meegenomen	23
6	Voertuigkilometers voor emissiefactoren 2012.....	25
6.1	Wijzigingen in de voertuigkilometers ten opzichte van 2011	25
6.2	Voertuigkilometers voor de nieuwe SRM-emissiefactoren 2012.....	29
7	Resultaten	35
7.1	Algemene emissiefactoren	35
7.2	Emissiefactoren voor snelwegsituaties.....	37
7.3	Toepassingsbereik en onzekerheden.....	38
8	Verschilanalyse.....	41
8.1	Verschilverklaring voor algemene emissiefactoren NO _x , NO ₂ , PM _{2.5} en PM ₁₀	41
8.2	Verschilverklaring voor algemene emissiefactoren CO en HC	45
9	Procedure oplevering emissiefactoren	47
9.1	Jaarplanning	47
9.2	Procedure van accorderen van wijzigingen in voertuigkilometers	47
9.3	Procedure van accorderen van wijzigingen in emissiefactoren	48
10	Referenties	51
11	Ondertekening	53

1 Inleiding

TNO en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) berekenen jaarlijks een set algemene emissiefactoren voor wegverkeer in Nederland. Deze emissiefactoren geven de gemiddelde uitstoot van een aantal luchtverontreinigende stoffen per afgelegde voertuigkilometer voor een gemiddelde verkeersstroom in Nederland. De emissiefactoren kunnen worden gebruikt voor het berekenen van de bijdrage van het wegverkeer aan lokale concentraties van luchtverontreinigende stoffen nabij verkeerswegen. Conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 worden de emissiefactoren jaarlijks voor 15 maart openbaar gemaakt door de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM).

In deze rapportage worden de emissiefactoren beschreven die in maart 2012 zijn gepubliceerd. Het rapport geeft inzicht in de rekensystematiek, de belangrijkste nieuwe inzichten die dit jaar zijn meegenomen en de effecten daarvan op het eindresultaat: de geaggregeerde emissiefactoren. Ook worden de verschillen verklaard met de emissiefactoren van 2011. De nieuwe inzichten hebben betrekking op zowel de uitstoot van verschillende typen voertuigen als de huidige en toekomstige samenstelling van het autopark in Nederland (bijv. onder invloed van belastingmaatregelen).

De Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 bevat twee standaardrekenmethoden (SRM1 en SRM2) voor de berekening van concentraties van luchtverontreinigende stoffen nabij verkeerswegen. Als implementatie van SRM1 en SRM2 zijn modellen ontwikkeld die de effecten berekenen van de emissie van wegverkeer op de lokale luchtkwaliteit. Deze modellen maken gebruik van de emissiefactoren van TNO en PBL.

In dit onderzoek zijn twee sets emissiefactoren voor het wegverkeer berekend aan de hand van de nieuwste inzichten in emissies, voertuigprestaties en (effecten van) beleidsmaatregelen:

1. Een algemene set SRM-emissiefactoren voor drie typen stadswegen en met een generieke emissiefactor voor buitenwegen en voor snelwegen.
2. Een set SRM-emissiefactoren specifiek voor Nederlandse snelwegen, waarin verschillende snelheidsregimes worden onderscheiden.

Voor de berekening van de SRM-emissiefactoren wordt sinds 2005 een methodiek toegepast die is gebaseerd op het emissiemodel VERSIT+ dat door TNO is ontwikkeld (Smit *et al.*, 2007; Ligterink en de Lange, 2009). Met dit empirische model is TNO in staat om gemiddelde emissiefactoren te voorspellen voor verkeerssituaties die (nog) niet aan wegvoertuigen zijn gemeten. Om tot de SRM-emissiefactoren te komen worden de detailresultaten van VERSIT+ geaggregeerd op basis van voertuigkilometrages die afkomstig zijn van het CBS en van PBL. De wijze waarop dit gebeurt wordt toegelicht in deze rapportage.

De emissiefactoren in dit rapport zijn tevens gebruikt voor de emissieberekeningen voor het wegverkeer die ten grondslag liggen aan de Grootschalige Concentratiekaarten (GCN) en Depositiekaarten (GDN) 2012, zoals beschreven in Velders *et al.* (2012). De GCN-rapportage 2012 bevat een beknopte beschrijving van de emissie-

factoren van TNO en PBL. In deze rapportage worden de emissiefactoren uitgebreid toegelicht.

In hoofdstuk 2 wordt de algemene methodiek besproken voor het berekenen van de SRM-emissiefactoren. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de methodiek voor het berekenen van de gedetailleerde emissiefactoren met VERSIT+. In hoofdstuk 4 worden vervolgens de belangrijkste wijzigingen beschreven in de gedetailleerde emissiefactoren ten opzichte van vorig jaar (2011). In hoofdstuk 5 wordt de methodiek voor het bepalen van de voertuigkilometrages toegelicht die worden gebruikt voor aggregatie van de gedetailleerde emissiefactoren tot de SRM-emissiefactoren. De belangrijkste wijzigingen in de kilometrages ten opzichte van vorig jaar worden gepresenteerd in hoofdstuk 6. De nieuwe SRM-emissiefactoren worden in hoofdstuk 7 gepresenteerd en ten slotte worden in hoofdstuk 8 de belangrijkste verschillen geïdentificeerd tussen de nieuwe SRM-emissiefactoren en de SRM-emissiefactoren uit 2011. In hoofdstuk 9 wordt ten slotte kort de procedure beschreven voor het opleveren en accorderen van de emissiefactoren.

2 Opzet berekening SRM-emissiefactoren

Luchtkwaliteitsmodellen, zoals het CAR II model (Calculation of Air pollution from Road traffic) en de NSL Monitoringtool, kunnen de effecten van wegverkeer op de lokale luchtkwaliteit nabij verkeerswegen berekenen. Hiervoor is informatie nodig over:

1. Wegtype
2. Wegvaklengte
3. Verkeersamenstelling
4. Verkeersintensiteit
5. Emissiefactor (gemiddelde emissie per voertuigkilometer van het wegverkeer)

De eerste vier gegevens worden door de gebruiker van luchtkwaliteitsmodellen geschat of bepaald met behulp van verkeerstellingen of verkeersmodellen. De berekening van de gemiddelde emissiefactoren is in dit rapport beschreven.

2.1 Opzet van de set SRM-emissiefactoren

De SRM-emissiefactoren zijn berekend voor verschillende voertuigklassen en verkeerssituaties voor de jaren 2010, 2015 en 2020. Daarnaast worden indicatieve emissiefactoren berekend voor het jaar 2030. Er worden emissiefactoren bepaald voor fijn stof (PM_{10} en $PM_{2.5}$), stikstofoxiden (NO_x en NO_2), koolmonoxide (CO) en vluchtige organische stoffen (VOS, in deze studie aangeduid als HC). Specifiek voor snelwegsituaties worden alleen emissiefactoren bepaald voor PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_x en NO_2 . Nieuw dit jaar zijn de indicatieve emissiefactoren voor elementair koolstof (EC).

In de algemene set SRM-emissiefactoren worden de volgende voertuigklassen onderscheiden: licht wegverkeer, middelzwaar wegverkeer, zwaar wegverkeer en autobussen. De definitie van deze categorieën is te vinden in de handleiding voor CARII (Jonkers, 2007). Voor specifieke situaties langs de Nederlandse snelweg worden emissiefactoren berekend voor licht wegverkeer, middelzwaar wegverkeer en zwaar wegverkeer. De autobussen worden niet apart onderscheiden omdat het aandeel van autobussen in de verkeersstroom op snelwegen over het algemeen gering is. De autobussen zijn daarom voor snelwegsituaties opgenomen in het middelzware wegverkeer.

De verkeerssituaties voor de algemene SRM-emissiefactoren zijn:

- Stad stagnerend, stad normaal en stad doorstromend
- Buitenweg (gemiddelde situatie)
- Snelweg (gemiddeld situatie)

De emissiefactoren voor snelwegsituaties maken onderscheid tussen verschillende snelheidsregimes, handhavingsniveaus en verkeersafwikkeling:

- Congestie (file)
- 80 km/u met en zonder strenge handhaving
- 100 km/u met en zonder strenge handhaving
- 120 km/u
- 130 km/u

De SRM-emissiefactoren worden berekend door aggregatie van de detail emissiefactoren voor een bepaalde voertuigcategorie met behulp van de voertuigkilometers per voertuigcategorie op een bepaald wegtype in een bepaald zichtjaar. De voertuigcategorieën zijn op het niveau van bijv. een Euro 4 personenauto op benzine in 2015 of een Euro V vrachtwagen op diesel in 2020. De detailemissiefactoren worden bepaald door TNO en de voertuigkilometers door het CBS (voor het voorafgaande kalenderjaar) en door het PBL (voor toekomstige jaren).

De indeling van basisjaren, voertuigklassen en verkeerssituaties komt overeen met de indeling die gebruikt wordt voor de berekening van de lokale luchtkwaliteit in Nederland, zoals in het screeningsmodel CAR II (Jonkers, 2007) en het verspreidingsmodel Pluim Snelweg (Wesseling, 2006).

2.2 Effecten van beleidsmaatregelen op de SRM-emissiefactoren

In de SRM-emissiefactoren voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2030 zijn de effecten verwerkt van nationale en Europese beleidsmaatregelen op de samenstelling van het autopark en op de uitstoot van verschillende typen voertuigen. De Europese emissienormen voor nieuwe wegvoertuigen leiden er toe dat nieuwe generaties voertuigen steeds minder luchtverontreinigende stoffen uitstoten. Zo zijn alle nieuwe dieselpersonen- en bestelauto's inmiddels verplicht uitgerust met een gesloten roetfilter. De PM_{10} -uitstoot van deze voertuigen ligt hierdoor tot wel een factor 100 lager dan die van oude dieselauto's. De gemiddelde PM_{10} -uitstoot van het Nederlandse personenautopark zal hierdoor afnemen naarmate een groter deel van het autopark is uitgerust met een roetfilter. In paragraaf 5.2 wordt toegelicht hoe de prognoses voor de samenstelling van het autopark tot stand komen.

Naast Europese beleidsmaatregelen wordt ook op nationaal niveau beleid gevoerd om de uitstoot van het wegverkeer terug te dringen. Dit gebeurt bijv. via belastingmaatregelen die de verkoop van relatief schone voertuigen, zoals Euro 6 personenauto's, stimuleren. Ook voor deze maatregelen wordt een inschatting gemaakt van het effect op de toekomstige samenstelling (en daarmee op de toekomstige uitstoot) van het autopark. De prognoses voor de samenstelling van Nederlandse autopark zijn afkomstig uit de Referentieraming Energie en Emissies van ECN en PBL (2010). In Hoen et al. (2010) is een overzicht gegeven van de beleidsmaatregelen die in de prognoses zijn meegenomen. In paragraaf 6.1 van deze rapportage wordt toegelicht hoe de effectiviteit is ingeschat van een aantal recente beleidsmaatregelen.

Het kabinet heeft besloten dat voor het bepalen van de SRM-emissiefactoren niet alleen de effecten van vastgestelde beleidsmaatregelen worden meegenomen, maar, net als in voorgaande jaren, ook de effecten van voorgenomen maatregelen.

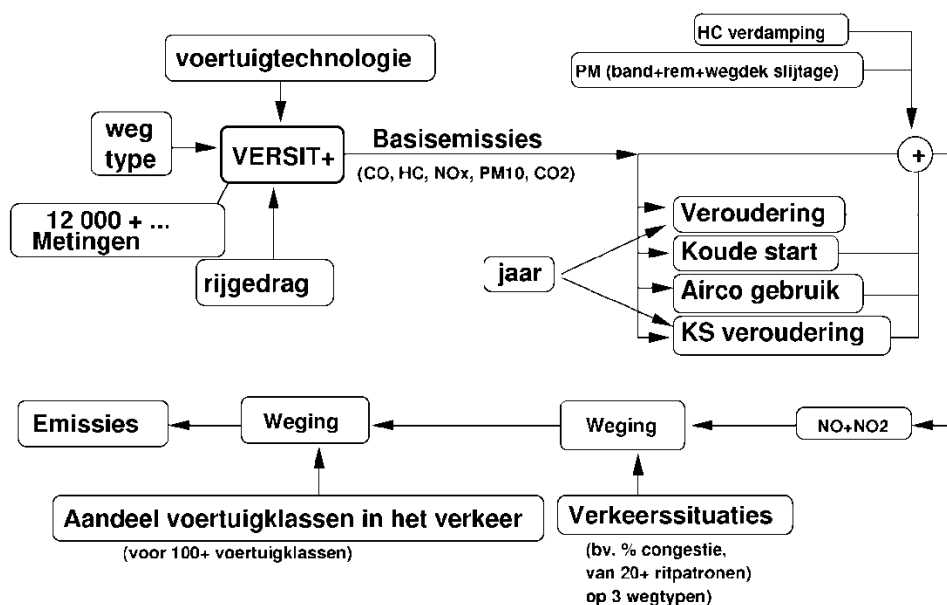
Dit zijn maatregelen die de Europese Commissie of het kabinet van plan zijn te nemen, maar die nog uitgewerkt en geïnstrumenteerd moeten worden. De besluitvorming rond die maatregelen is nog niet afgerond. De minister van I&M is verantwoordelijk voor de keuze van de voorgenomen beleidsmaatregelen die worden meegenomen in de Grootchalige Concentratie- en Depositiekaarten (GCN/GDN) en de bijbehorende SRM-emissiefactoren. Dit wordt toegelicht in de GCN-rapportage (Velders et al., 2012). De effecten van de voorgenomen (en vastgestelde) beleidsmaatregelen op de SRM-emissiefactoren worden door PBL en TNO ingeschat.

In Velders et al. (2012) wordt een overzicht gegeven van de vastgestelde en voorgenomen beleidsmaatregelen die zijn meegenomen in de GCN- en GDN-kaarten en de SRM-emissiefactoren. Van de voorgenomen beleidsmaatregelen is alleen de stimulering van Euro 6 taxi's en bestelauto's van invloed op de SRM-emissiefactoren. In paragraaf 6.1.3 wordt beschreven hoe de effecten zijn bepaald van deze regeling op de SRM-emissiefactoren. Door deze maatregel vallen de NO_x-emissiefactoren voor licht wegverkeer iets lager uit in 2015 en in mindere mate in 2020.

Het meenemen van voorgenomen beleidsmaatregelen in de SRM-emissiefactoren houdt een bepaald risico in: als de voorgenomen maatregelen niet of niet tijdig worden gerealiseerd zal de werkelijke emissie in de zichtjaren hoger uitvallen. Het effect van de voorgenomen stimulering van Euro 6 taxi's en bestelauto's op de SRM-emissiefactoren is echter beperkt, waardoor ook de risico's beperkt zijn. Ervaringen uit het verleden leren dat er grotere onzekerheden zijn verbonden aan de effectiviteit van vastgestelde beleidsmaatregelen. Dit betrof met name de effectiviteit van Europese emissienormen voor nieuwe dieselloortuigen (zie bijv. Velders et al. 2011).

3 Methodiek emissiefactoren

Voor de berekening van de SRM-emissiefactoren is op hoofdlijnen de volgende methodiek toegepast, weergegeven in Figuur 1. Op basis van emissiemetingen aan allerlei typen wegvoertuigen onder verschillende rijomstandigheden worden gedetailleerde basisemissiefactoren berekend, afhankelijk van voertuigtechnologie, type rijgedrag en verkeerssituatie. Vervolgens worden de basisemissiefactoren gecorrigeerd voor veroudering van het voertuig, de emissies tijdens de koude start en het gebruik van air conditioning. Hierbij moet worden opgemerkt dat niet voor alle voertuigcategorieën correctiefactoren beschikbaar zijn. In sommige gevallen, zoals vrachtwagens zijn de correctiefactoren niet relevant, voor andere categorieën is nieuwe analyse noodzakelijk. Om tot geaggregeerde SRM-emissiefactoren te komen worden de gedetailleerde emissiefactoren vervolgens gewogen met behulp van de voertuigkilometrages van de verschillende voertuigcategorieën.



Figuur 1: Schema van VERSIT+ model om emissiefactoren te berekenen voor SRM1 en 2
De belangrijkste stappen worden hieronder in detail besproken.

3.1 Kwantificering van de verkeerssituatie

Het emissiemodel VERSIT+ vereist als invoer een ritpatroon (snelheid per tijds-eenheid). Een ritpatroon kwantificeert het rijgedrag in een bepaalde verkeerssituatie, bijv. bij een snelheidsregime van 80 km/h. De selectie van ritpatronen is op dezelfde manier gedaan als in Smit *et al.* (2007 & 2007b). Hierbij is zoveel mogelijk uitgegaan van:

- Meerdere representatieve ritpatronen per verkeerssituatie om de gewogen emissiefactoren zo betrouwbaar en robuust mogelijk te maken.
- Real-world ritpatronen die representatief zijn voor een bepaalde verkeerssituatie en tevens regelmatig voor emissiemetingen zijn gebruikt in het TNO emissielaboratorium. Dit voorkomt een mogelijk te grote extrapolatie en verhoogt dus de betrouwbaarheid.

Voor licht wegverkeer zijn de volgende verkeerssituaties gedefinieerd:

- Stagnerend stadsverkeer (CARII categorie IA) beschreven door een gewogen gemiddelde over de OSCAR F, G1 en H2 ritcycli. De ritcycli zijn door TNO in samenwerking met TRL (Verenigd Koninkrijk) ontwikkeld (Simt et al. 2007b). Deze situatie beschrijft stadsverkeer met een grote mate van congestie met een gemiddelde snelheid kleiner dan 15 km/h en gemiddeld ca. 10 stops per kilometer.
- Normaal stadsverkeer (CARII categorie IB) beschreven door een gewogen gemiddelde over de OSCAR E en D2 ritcycli. Deze situatie beschrijft typisch stadsverkeer met een gemiddelde snelheid tussen de 15 en 30 km/h en gemiddeld ca. 2 stops per kilometer.
- Doorstromend stadsverkeer (CARII categorie IC) beschreven door de ritcyclus OSCAR C. Deze situatie beschrijft stadsverkeer met minder congestie met een gemiddelde snelheid tussen de 30 en 45 km/h en met gemiddeld ca. 1,5 stops per kilometer.
- Buitenweg algemeen (CARII categorie II) beschreven door de ritcyclus 'Average Dutch Rural'. Deze situatie omvat typisch buitenweg verkeer met een gemiddelde snelheid van ong. 60 km/h en gemiddeld ca. 0,2 stops per kilometer.
- Snelweg algemeen (CARII categorie III) beschreven door een gewogen gemiddelde van de FE (2D, 2C, 2B, 2A, 1C, 1B, 1A, 1AA), Overschie 80 en Overschie 80 Medium Interactions ritcycli. De ritcycli zijn ontwikkeld in de projecten Files&Emissies, en in het kader van de introductie van de 80 km/h zones op de rondwegen van Amsterdam en Rotterdam. Deze situatie omvat typisch een gemiddelde snelheid van ongeveer 65 km/h en 0,2 stops per kilometer. Tevens is er voor deze situatie van uitgegaan dat 3% van de afstand wordt afgelegd in de file.

Meer informatie over de gebruikte ritcycli is te vinden in Smit *et al.* (2007).

Voor de emissiefactoren voor de Nederlandse snelwegen is een gedetailleerder overzicht van verkeerssituaties voor Nederlandse snelwegen gebruikt op basis van dezelfde ritcycli. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in wegen met een aantal snelheidsregimes en congestie ('file / overig'). De verschillende snelheidsregimes zijn 80 km/u met strenge handhaving, 80 km/u, 100 km/u met strenge handhaving, 100 km/u, 120 km/u met strenge handhaving en nieuw dit jaar 130 km/u met strenge handhaving. Met de introductie van traject snelheidscontroles is op deze wegvakken de overschrijdingen sterk afgenomen. Vandaar het onderscheid tussen handhavingsregimes.

Bovenstaande ritcycli zijn niet gebruikt voor middelzwaar- en zwaar wegverkeer door een fundamenteel verschillend rijgedrag tussen licht wegverkeer en (middel) zwaar wegverkeer. Omdat er voor deze categorie aanzienlijk minder ritpatroondata beschikbaar is, zijn er voor algemene set emissiefactoren, conform de methodiek van de Taakgroep Verkeer en Vervoer van de EmissieRegistratie (Klein *et al.*, 2012), drie verkeerssituaties gedefinieerd:

- Stadsverkeer algemeen (IB)
- Buitenweg algemeen (II)
- Snelweg algemeen (III)

Om onderscheid te kunnen maken naar de in het CARII model gedefinieerde stad-situaties, is gebruik gemaakt van schaaufactoren die zijn bepaald met behulp van het COPERT IV model (LAT, 2006). Met deze schaaufactoren, als functie van de gemiddelde snelheid, zijn de NO_x , NO_2 en PM_{10} emissies voor middelzwaar en zwaar stagnerend stadsverkeer (IA) en doorstromend stadsverkeer (IC) geschat op basis van normaal stadsverkeer. Wel wordt er voor vrachtverkeer onderscheid gemaakt in twee beladingscategorieën: “12 kW/ton” en “9 kW/ton”. De laatste categorie is voor vrachtverkeer met aanhanger.

Voor snelwegsituaties zijn voor middelzwaar en zwaar wegverkeer twee emissiefactoren gemaakt. De eerste is voor alle middelzwaar en zwaar wegverkeer op de snelweg bij verschillende snelheidsregimes. Er wordt van uit gegaan dat deze voertuigcategorieën niet heel anders rijden bij verschillende snelheidsregimes, vanwege de snelheidsbegrenzer op de vrachtwagen. De tweede emissiefactor is er een voor file op de snelweg. File op de snelweg is daarbij gedefinieerd als een situatie waarin de gemiddelde snelheid onder de 50 km/h komt.

3.2 Berekening van emissiefactoren

Voor de berekening van de gedetailleerde emissiefactoren is gebruik gemaakt van het door TNO ontwikkelde VERSIT+ model, versie 2a, dat uit 2 modules bestaat.

VERSIT+ LD is een statistisch micro emissiemodel waarbij voertuigemissies voor personen- en bestelauto's worden berekend met behulp van emissie-kenvelden als functie van de momentane snelheid en versnelling. Dit is verder beschreven in Ligterink en de Lange (2009). De emissie-kenvelden zijn gebaseerd op ca. 12.000 emissiemetingen aan ong. 700 Euro 1 t/m Euro 5 voertuigen. Daarnaast is een beperkt aantal emissiemetingen aanwezig voor motorfietsen.

VERSIT+ HD is een emissiemodel dat is gebaseerd op het PHEM model ontwikkeld bij de TU Graz (Hausberger *et al.*, 2003). Hiervoor heeft TNO data geleverd, van stationaire werkpunten van de motor, samen met metingen in Graz en Duitsland. Dit model berekent vrachtwagenemissies op basis van ritpatronen. Dit is gebruikt voor de emissiefactoren tot en met Euro III. De emissiefactoren voor Euro IV en V zijn gebaseerd op de resultaten van PEMS metingen. Deze zijn meer in detail beschreven in Ligterink *et al.*, 2010.

Voor Euro VI / 6 zijn nog niet voldoende metingen beschikbaar om het VERSIT+ model mee te voeden. De emissiefactoren voor de verschillende Euro VI / 6 voertuigcategorieën zijn daarom afgeleid van de Euro V / 5 emissiefactoren. Hierbij zijn zowel de limietwaardes als de verwachte prestaties van de Euro VI / 6 technologie meegenomen.

Bij vrachtwagens is de Euro VI wetgeving een grote verandering in vergelijking met Euro V. De test procedure is aangepast, er zijn controle mechanismen ingebouwd met sensoriek voor de praktijkemissies, en vrachtwagens kunnen in de praktijk getest worden door onafhankelijke instanties. De verwachting is dat voor vrachtwagens die nieuwe regelgeving tot een substantiële daling van de emissies leidt.

Voor licht wegverkeer en Euro 6 zijn de verwachtingen niet zo hoog. De beschikbare Euro 6 modellen doen het in de praktijk redelijk goed. Maar omdat de wetgeving niet aangescherpt is, kunnen de gangbare modellen van 2013 en 2014 beïnvloed slechtere praktijk emissies hebben.

Dit leidt uiteindelijk tot een groot aantal gedetailleerde emissiefactoren voor specifieke voertuigklassen die te onderscheiden zijn naar:

- Voertuigtype (personenauto, bestelauto, tweewieler, vrachtauto, trekkeroplegger, autobus)
- Gewichtsklasse
- Brandstofsoort (benzine, diesel, LPG)
- Emissiestandaard (Euroklasse)
- Technologie (direct/ indirecte inspuiting)
- Transmissie (automaat, handgeschakeld)
- Emissiereductietechnologie (bv. roetfilter)

3.3 Weging van emissiefactoren

Om tot geaggregeerde emissiefactoren voor de vier gewenste voertuigklassen en zes verkeerssituaties te komen, worden de gedetailleerde emissiefactoren gewogen naar de relatieve verkeersprestatie binnen een bepaalde voertuigklasse en verkeerssituatie.

Om tot zes verkeerssituaties te komen is een weging over de representatieve ritcycli uitgevoerd met behulp van data uit het INWEVA II project. De precieze weging voor de set algemene emissiefactoren is te vinden in Smit *et al.* (2007).

4 Nieuwe inzichten detailemissiefactoren

Elk jaar zijn er nieuwe inzichten door metingen aan voertuigen en literatuur-onderzoek die aanleiding geven tot aanpassing van de emissiefactoren. Ook worden soms fouten ontdekt in de berekeningen die hersteld moeten worden. In dit hoofdstuk wordt beschreven welke wijzigingen er voor de oplevering van emissiefactoren begin 2012 zijn doorgevoerd en welke consequenties dit heeft voor de beide sets emissiefactoren.

Nieuwe inzichten

1. NO_x emissiefactoren Euro IV vrachtwagens
2. Weglaten emissie-effecten brommers

Foutenherstel

3. PM₁₀ slijtage emissies van voornamelijk bussen

Er zijn dit jaar geen nieuwe emissiefactoren berekend voor benzeen (C₆H₆), benzo(a)pyreen (C₂₀H₁₂) en zwaveldioxide (SO₂) vanwege verminderde beleidsmatige interesse.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijzigingen. De invloed van de wijzigingen op de resulterende SRM1 en SRM2 emissiefactoren wordt besproken in het volgende hoofdstuk.

4.1 Nieuwe inzichten

4.1.1 *Middelzware en zware vrachtwagens en trekker-opleggers Euro IV op de snelweg voor NO_x*

Tijdens de vorige actualisatie van de NO_x emissiefactoren voor middelzware en zware voertuigen in 2009 zijn de emissiefactoren voor Euro IV en Euro V vrachtauto's op de snelweg aan elkaar gelijk gesteld (Hensema, 2010).

Dit bij gebrek aan meetgegevens voor Euro IV vrachtauto's en vanuit het oogpunt dat:

- de technologie binnen deze voertuigcategorieën grotendeels identiek is, en
- Euro IV voertuigen slechts een kleine deel van de vloot uitmaken

In de loop van 2010 is voor het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een nauwkeuriger inschatting van de Euro IV emissiefactoren gemaakt, waarbij de praktijkemissies voor Euro IV vrachtwagens op de snelweg iets hoger zijn ingeschat dan de praktijkemissies voor Euro V vrachtwagens. Omdat verwacht wordt dat Euro IV dezelfde praktijkprestaties heeft als Euro III/V, zijn de emissiefactoren van Euro IV vrachtwagens geschaald. Tabel 1 laat het effect zien van de bijstelling op de geaggregeerde emissiefactoren voor (middel)zwaar wegverkeer. In 2010 is het effect het grootst omdat het aandeel van Euro IV vrachtauto's in het autopark in Nederland nog relatief groot is. De komende jaren neemt dat aandeel echter geleidelijk af, waardoor ook de impact van de bijstelling steeds kleiner wordt.

Tabel 1: Effecten van aanpassing emissiefactoren Euro IV vrachtwagens op geaggregeerde emissiefactoren voor de snelweg¹

Zichtjaar	Middelzware voertuigen		Zware voertuigen	
	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂
2010	+7 - 8%	+1 - 2%	+8 - 14%	+3 - 6%
2015	+5 - 6%	+1 - 2%	+8 - 9%	+5 - 7%
2020	+3 - 4%	+1%	+3%	+2%
2030	+1%	+1%	+1%	+1%

4.1.2 Weglaten emissie-effecten brommers

Aangezien de gebruikers van de luchtkwaliteitsmodellen vaak geen zicht hebben op de kilometers die worden afgelegd door brommers en snorfietsen, worden deze voertuigkilometers niet gemodelleerd in de luchtkwaliteitsmodellen waarvoor emissiefactoren worden ontwikkeld. Tot nu toe werden de brommers echter wel meegewogen in de emissiefactoren voor stadswegen en buitenwegen.² Om dit te corrigeren is dit jaar het effect van de brommers in de emissiefactoren weggelaten. De effecten op de emissiefactoren zijn als volgt:

Tabel 2: Overzicht van de effecten van het weglaten van de brommers op de SRM1 emissiefactoren voor stad en buitenweg³

Component	Vershil
CO	minus 1-3%
HC	minus 18-25%
NO _x	plus 1-3%
NO ₂	plus 1-3%
PM10	max plus 1%
PM2,5	max minus 1%

4.2 Foutenherstel

4.2.1 Correctie PM₁₀ slijtage emissies van bussen

In de onderliggende database van detailemissiefactoren is dit jaar een fout ontdekt, namelijk het getal dat stond voor de PM slijtage van de categorieën middelzware vrachtwagens en trekkers op LPG en benzine en dieselbussen. Op sommige plaatsen was geen waarde ingevuld en op andere plekken een onjuiste waarde. De PM slijtage wordt opgeteld met PM10 uit de uitlaat tot PM10 totaal. De formule is als volgt:

$$PM10 = PM10_{\text{uitlaat}}(\text{rijgedrag}) + PM10_{\text{slijtage}}(\text{wegtype})$$

¹ Alleen het effect van een aanpassing van emissiefactoren is hier weergegeven, niet ook het effect van verandering van voertuigkilometers. Variatie geeft de verschillen tussen de wegtypen aan.

² In de snelwegemissiefactoren worden geen brommers en snorfietsen meegewogen, omdat deze niet op de snelweg rijden.

³ Alleen het effect van een aanpassing van emissiefactoren is hier weergegeven, niet ook het effect van verandering van voertuigkilometers. Variatie geeft de verschillen tussen de wegtypen aan.

De effecten van de correctie op de geaggregeerde emissiefactoren zijn als volgt:

Tabel 3: Overzicht van de effecten van herstel PM slijtage detailemissiefactoren op de geaggregeerde emissiefactoren⁴

Categorie	Wegtype	Effect op PM10
Middelzwaar	stad	minimaal effect
	buitenweg	-1%
	snelweg	-3%
Bussen	stad	+3% in 2010 tot +12% in 2030
	buitenweg	-13% in 2010 tot -24% in 2030
	snelweg	-13% in 2010 tot -21% in 2030
Trekker-opleggers	alle wegtypen	minimaal effect

4.3 Nieuwe inzichten die nog niet zijn meegenomen

4.3.1 Vernieuwde veroudering

Normaliter wordt elk jaar de emissiefactoren van een bepaalde voertuigklasse aangepast aan het zichtjaar om de effecten van de veroudering weer te geven, indien het gemiddelde bouwjaar van deze categorie veranderd. In de database zijn detailemissiefactoren opgenomen waarin veroudering is toegepast voor zichtjaar 2010. Dit moet nog steeds hersteld worden.

4.3.2 Effecten van verhoging maximum snelheid

Het kabinet Rutte I heeft besloten om de maximumsnelheid op een groot deel van de snelwegen in Nederland te verhogen. In december 2011, toen de uitgangspunten voor de emissiefactoren en voertuigkilometers moesten worden vastgesteld, was nog niet bekend of, waar en wanneer snelheidsverhogingen op snelwegen zouden worden ingevoerd. De minister van IenM heeft daarom besloten om de effecten van de snelheidsverhogingen niet mee te nemen in de prognoses voor de GCN- en GDN-kaarten. Concreet betekent het dat in wegtype III van de algemene set emissiefactoren geen effect van de snelheidsverhoging naar 130 km/h is meegewogen. Volgend jaar zal deze aanpassing wel gedaan moeten worden en zal een aanname moeten worden gedaan over hoe zwaar deze wegcategorie moet worden meegewogen in het totaal. Er zijn wel nieuwe emissiefactoren voor de snelweg-situatie met 130 km/h gemaakt aan de hand van de nieuwe inzichten in voertuigkilometers.

⁴ Alleen het effect van een aanpassing van emissiefactoren is hier weergegeven, niet ook het effect van verandering van voertuigkilometers.

5 Methodiek vaststellen voertuigkilometers

Om tot geaggregeerde emissiefactoren te komen voor licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer en voor autobussen worden de gedetailleerde emissiefactoren uit VERSIT+ gewogen op basis van voertuigkilometrages. Deze kilometrages geven inzicht in de samenstelling van de gemiddelde verkeersstroom in Nederland op drie typen wegen: stadswegen, buitenwegen en snelwegen. De kilometrages voor het basisjaar 2010 zijn afkomstig uit de EmissieRegistratie en zijn afgeleid van data van het CBS. De voertuigkilometrages voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2030 zijn afkomstig uit de Referentieraming Energie en Emissies van ECN en PBL (2010).

5.1 Voertuigkilometers in het basisjaar 2010

De voertuigkilometrages voor het basisjaar 2010 zijn afkomstig van de Taakgroep Verkeer en Vervoer van de EmissieRegistratie. De Taakgroep Verkeer en Vervoer berekent jaarlijks de totale uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer in Nederland. Deze berekeningen zijn gebaseerd op emissiefactoren van VERSIT+ en kilometrages per voertuigtype afkomstig van het CBS. De kilometrages geven het totale aantal kilometers dat door de verschillende typen voertuigen in Nederland wordt afgelegd en worden berekend op basis van gegevens over:

1. De omvang en samenstelling van het Nederlands park van wegvoertuigen;
2. De gemiddelde jaarkilometrages van verschillende typen wegvoertuigen (het gemiddelde aantal kilometer dat de voertuigen per jaar afleggen in Nederland).

De gegevens over de omvang en samenstelling van het Nederlandse autopark (1) zijn afkomstig uit de Statistiek van het Motorvoertuigenpark van het CBS. Het CBS betreft haar gegevens van de RDW die van alle in Nederland geregistreerde wegvoertuigen informatie heeft over onder andere voertuiggewicht, brandstofsoort en bouwjaar. Deze informatie is tevens beschikbaar via Statline (statline.cbs.nl).

De gemiddelde jaarkilometrages van de verschillende voertuigtypen (2) worden berekend op basis van gegevens van de Stichting Nationale Autopas (NAP). Het CBS ontvangt jaarlijks een uitsnede van de database van de Stichting Nationale Autopas met standen van kilometer tellers van allerlei typen voertuigen. Op basis van het verschil in de kilometerstand tussen twee peildata kan worden bepaald hoeveel het voertuig in een bepaalde periode heeft gereden. Dat kilometrage wordt omgerekend tot een gemiddeld jaarkilometrage. Dit wordt gedaan voor een groot aantal voertuigen (de steekproef bestaat voor personenauto's bijv. uit zo'n 600 à 700 duizend kentekens). Hiermee ontstaat een nauwkeurig beeld van de gemiddelde jaarkilometrages. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar type voertuig (personenauto, bestelauto, etc.), brandstofsoort (diesel, benzine, etc.), leeftijd van het voertuig en voertuiggewicht (in verschillende klassen).

Door vermenigvuldiging van de jaarkilometrages per voertuigtype met het aantal voertuigen ontstaat inzicht in het totale aantal kilometers dat door Nederlandse wegvoertuigen is afgelegd in een bepaald jaar. Op basis van een aantal andere statistieken maakt het CBS een inschatting van het aandeel van deze kilometrages dat binnen Nederland wordt afgelegd. Ook doet het CBS een schatting van het aantal voertuigkilometers dat door buitenlandse voertuigen in Nederland wordt

afgelegd. Dit resulteert in een schatting van het totale aantal voertuigkilometers van verschillende typen voertuigen in Nederland. Ook deze informatie is beschikbaar via Statline.

De kilometrages van het CBS worden ten behoeve van de emissieberekeningen verder uitgesplitst naar 1) milieuklasse en 2) wegtype. De uitsplitsing naar milieuklassen is gebaseerd op het bouwjaar van het voertuig en de milieuwetgeving die op dat moment van kracht was. Door de steeds strengere Europese emissienormen zijn nieuwe wegvoertuigen in de loop der jaren steeds schoner geworden. Bij de uitsplitsing naar milieuklassen wordt rekening gehouden met de vervroegde introductie van bepaalde technologieën op de Nederlandse markt. Zo waren veel nieuwe dieselauto's de afgelopen jaren onder invloed van een stimuleringsregeling al standaard uitgerust met een gesloten roetfilter, ondanks dat dit op basis van de Europese regelgeving pas sinds begin 2011 verplicht was.

De uitsplitsing naar wegtypen wordt gemaakt omdat in de emissieberekening voor het wegverkeer drie typen wegen worden onderscheiden: stadswegen, snelwegen en overige wegen buiten de bebouwde kom. De uitsplitsing van de kilometrages naar deze drie wegtypen is gebaseerd op onderzoek van Goudappel Coffeng (2010). In dit onderzoek is op basis van kentekenregistraties en modelanalyses met een nationaal verkeersmodel voor verschillende typen voertuigen een inschatting gedaan van de verdeling van de kilometrages over de drie wegtypen. Deze zogenaamde wegtypeverdelingen variëren naar voertuigtype, brandstofsoort en leeftijd van het voertuig.

Het onderzoek van Goudappel Coffeng laat onder meer zien dat nieuwe auto's gemiddeld een hoger aandeel van hun kilometrages op de snelweg afleggen dan oudere auto's. Ook rijden bestelauto's en vrachtauto's gemiddeld meer op de snelweg dan personenauto's. In de stad rijden juist gemiddeld wat oudere auto's (met een hogere uitstoot per kilometer). Tegelijkertijd is het aandeel vrachtverkeer op de gemiddelde stadsweg juist lager dan op de snelweg. Deze inzichten worden meegenomen in de emissieberekeningen.

In Klein et al. (2012) en op de website van het CBS (www.cbs.nl) staan de methoden en uitgangspunten voor de berekening van de jaarkilometrages en de uitsplitsing daarvan naar milieuklasse en wegtype uitgebreid beschreven.

5.2 Voertuigkilometers in toekomstige jaren

De voertuigkilometrages voor de jaren 2015, 2020 en 2030 zijn afkomstig uit de Referentieraming Energie en Emissies 2010-2020 van ECN en PBL (2010). De referentieraming geeft prognoses van de toekomstige emissies van het wegverkeer. Deze prognoses worden op vergelijkbare wijze berekend als in de Taakgroep Verkeer en Vervoer van de EmissieRegistratie: de emissiefactoren uit VERSIT+ worden vermenigvuldigd met kilometrages per voertuigtype om tot totale emissies te komen.

Het PBL gebruikt verschillende modellen om tot prognoses te komen voor de jaarkilometrages van de verschillende typen voertuigen. Prognoses voor de groei van het personenautoverkeer zijn gebaseerd op modelanalyses met het Landelijk Modelsysteem verkeer en vervoer (LMS).

De omvang en samenstelling van het personenautopark worden berekend met het automarktmiddel Dynamo (MuConsult 2010). Bij deze prognoses wordt rekening gehouden met verwachte ontwikkelingen van de economie en van de bevolking. Ook worden inschattingen gedaan van de toekomstige olie- en brandstofprijzen en het effect daarvan op autobezit en -gebruik.

Het toekomstige autobezit en –gebruik worden ook door beleidsmaatregelen beïnvloed. Wijzigingen in het Nederlandse belastingregime voor personenauto's leiden bijv. tot veranderingen in de samenstelling van de nieuwverkopen. Zo zijn afgelopen jaar relatief veel nieuwe dieselauto's verkocht door de belastingvrijstellingen die golden voor zeer zuinige dieselauto's. De effecten van dergelijke belastingmaatregelen op de omvang en samenstelling van het personenautopark worden eveneens bepaald met Dynamo. Ten slotte wordt ook rekening gehouden met de introductie van nieuwe Europese emissiewetgeving en het effect daarop van stimuleringsregelingen, zie ook hoofdstuk 6.

De prognoses voor de groei van het bestelauto- en vrachtautoverkeer in Nederland uit de Referentieraming zijn door TNO bepaald met het goederenvervoermodel TRANSTOOLS (Van Meijeren et al., 2009). Deze prognoses zijn gebaseerd op verwachte economische en prijsontwikkelingen en verwachte ontwikkelingen in de transportmarkt. De toekomstige samenstelling van het bestelauto- en vrachtautopark in Nederland en het effect daarop van beleidsmaatregelen worden door PBL bepaald op basis van eigen modelinstrumentarium dat hoofdzakelijk is gebaseerd op historische ontwikkelingen.

In Hoen et al. (2010) worden de prognoses voor de toekomstige samenstelling van het autopark nader toegelicht. Ten opzichte van de uitgangspunten in Hoen et al. zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd voor de berekening van de emissiefactoren in dit rapport. Deze worden toegelicht in hoofdstuk 6.

5.3 Alternatieve aandrijftechnologie nog niet meegenomen

Bij de berekeningen van de algemene emissiefactoren in dit rapport is geen rekening gehouden met de introductie van alternatieve aandrijftechnologieën als plug-in hybrides, volledig elektrisch aangedreven auto's en waterstofauto's. De afgelopen jaren zijn de eerste plug-in hybrides en elektrische auto's echter al op de markt gekomen in Nederland. Het marktaandeel is echter nog minimaal, maar de verwachting is dat het aanbod en de verkopen de komende jaren langzaam gaan toenemen. Hoe snel dit zal gaan is hoogst onzeker.

In de Referentieraming hebben ECN en PBL eerste inschattingen gedaan van de marktpenetratie van nieuwe technologieën in de periode tot 2030. In de periode tot 2020 is het aandeel van deze technologieën in het autopark in Nederland naar verwachting nog klein, maar als de nieuwverkopen ook na 2020 blijven toenemen dan kan in 2030 wel sprake zijn van een substantieel aandeel in het park en in de voertuigkilometrages (Hoen et al. 2010). Vanwege de onzekerheden rond de introductie van deze autotypen en de naar verwachting nog geringe impact in de periode tot 2020 is in overleg met het Ministerie van IenM besloten om nog geen rekening te houden met deze ontwikkelingen bij het vaststellen van de geaggregeerde emissiefactoren in dit rapport.

Dit kan met name voor het jaar 2030 tot een lichte overschatting leiden van de emissiefactoren: de nieuwe voertuigtypen zijn over het algemeen schoner dan de conventioneel aangedreven voertuigen (de elektrische auto produceert bijv. helemaal geen uitlaatgassen).

Voor de oplevering van de emissiefactoren in 2013 wordt opnieuw gezien of de introductie van nieuwe technologieën moet worden meegenomen.

6 Voertuigkilometers voor emissiefactoren 2012

6.1 Wijzigingen in de voertuigkilometers ten opzichte van 2011

De prognoses voor de voertuigkilometers van de verschillende voertuigtypen in 2015, 2020 en 2030 zijn op een aantal punten gewijzigd ten opzichte van vorig jaar. Deze wijzigingen zijn het gevolg van nieuwe (voorgenomen) beleidsmaatregelen en nieuwe inzichten in de effectiviteit van bestaande beleidsmaatregelen. Daarnaast is dit jaar besloten om de bromfietsen niet langer mee te nemen in de weging van de emissiefactoren voor licht wegverkeer, zoals is toegelicht in paragraaf 4.1.2.

6.1.1 *Wijzigingen in de aandelen van Euro III, -IV en -V vrachtauto's in het autopark*

De veronderstellingen over het aantal Euro III, Euro IV en Euro V vrachtauto's in het Nederlandse vrachtautopark zijn dit jaar aangepast. De Euro IV emissienormen zijn in oktober 2005 in werking getreden voor nieuwe typen vrachtauto's die voor het eerst op de Europese markt werden geïntroduceerd. Een jaar later golden ze voor alle nieuwe vrachtauto's. Vanaf dat moment was het volgens de Europese regelgeving toegestaan om de introductie van Euro V vrachtauto's te stimuleren. Nederland heeft van deze mogelijkheid gebruik gemaakt via een subsidieregeling die in oktober 2006 van kracht is geworden. Omdat Euro V vrachtauto's al snel op de markt kwamen (veel fabrikanten hebben Euro IV 'overgeslagen' en hebben direct Euro V modellen op de markt gebracht) zijn er, mede onder invloed van de stimuleringsregeling, in de jaren voor de inwerkingtreding van de Euro V normen al veel Euro V vrachtauto's verkocht in Nederland, vooral in het zwaardere segment.

De effectiviteit van de stimuleringsregeling voor Euro V vrachtauto's is geëvalueerd door DHV (2007). Uit de evaluatie blijkt dat in 2006 al ong. 30 procent van de nieuwe vrachtauto's aan de Euro V normen voldeed. In de jaren daarna is dat aandeel toegenomen tot naar schatting ong. 60 procent in 2007, 80 procent in 2008 en 95 procent in 2009. Dit is iets hoger dan bij de introductie van de regeling is ingeschat. Deze inzichten over de effectiviteit van de Euro V stimulering zijn in 2011 verwerkt in de EmissieRegistratie en zijn dit jaar ook verwerkt in de prognoses voor het toekomstige vrachtautopark. Het aandeel van Euro IV vrachtauto's in de kilometrages in 2010 en 2015 valt hierdoor iets lager uit, terwijl het aandeel van Euro V iets toeneemt. Op langere termijn heeft deze bijstelling nauwelijks effect omdat de vrachtauto's die onder de regeling vielen in 2020 en 2030 grotendeels weer uit het Nederlandse park zijn verdwenen.

6.1.2 *Lagere effectschatting van bestaande stimulering Euro 6 personenauto's*

De effectschatting van de stimulering van Euro 6 dieselpersonenauto's is dit jaar naar beneden bijgesteld. Voor nieuwe dieselauto's die aan de Euro 6 normen voldoen, geldt sinds begin 2011 een korting op de aanschafbelasting (Belasting Personenauto's en Motorrijtuigen, BPM). Deze korting bedroeg in 2011 1.500 Euro. Begin 2012 is de korting verlaagd naar 1.000 Euro en in 2013 bedraagt de korting 500 Euro. De Euro 6 emissienormen treden in september 2014 in werking voor nieuwe modellen die voor het eerst op de Europese markt worden geïntroduceerd. Vanaf september 2015 moeten alle nieuwe auto's in de EU aan de Euro 6 normen voldoen. De stimuleringsregeling geldt alleen voor dieselauto's omdat de Euro 6 emissienormen voor benzineauto's gelijk zijn aan de Euro 5 normen.

PBL en TNO hebben eind 2010 een eerste inschatting gedaan van de effectiviteit van de stimulering van Euro 6 dieselpersonenauto's via de BPM. De verwachting was destijds dat het aanbod van Euro 6 personenauto's in 2011 op gang zou komen. Dat is niet het geval gebleken: het aanbod was in 2011 nog minimaal. Mede daardoor was het marktaandeel van Euro 6 nog minimaal (<1% van de verkopen van nieuwe dieselpersonenauto's). Het aanbod van Euro 6 modellen neemt wel langzaam toe, maar voorlopig is dit vooral in het luxere segment. Door de belastingvrijstellingen voor zeer zuinige auto's zijn het afgelopen jaar juist veel kleine en zuinige dieselauto's verkocht. In dit segment zijn nog geen Euro 6 modellen beschikbaar.

De huidige verwachting is dat het aanbod van Euro 6 modellen in 2012 langzaam blijft toenemen. Ook de verkopen zullen hierdoor toenemen, maar minder snel dan eerder werd verwacht. In Tabel 4 staan de nieuwe inschattingen van het marktaandeel van Euro 6 in de nieuwverkopen van dieselpersonenauto's in Nederland met en zonder stimuleringsregeling. De effecten van de voorgenomen stimulering van Euro 6 taxi's (zie paragraaf 6.1.3) zijn hierin verdisconteerd. In de onderste regel van de tabel staat de inschatting van het marktaandeel (met stimuleringsregeling) die is gebruikt voor de emissiefactoren van vorig jaar (2011).

De tabel laat zien dat het verwachte marktaandeel van Euro 6 dieselauto's in 2012 is verlaagd van 35% naar 7,5%. Ook in latere jaren is het marktaandeel lager ingeschat dan voorheen. Het aandeel van Euro 5 auto's in de nieuwverkopen neemt navenant toe. Omdat de NO_x-emissie van Euro 5 dieselauto's naar verwachting fors hoger ligt dan die van Euro 6, leidt deze wijziging tot hogere gewogen NO_x-emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2015. Ook in 2020 en 2030 is sprake van een lichte verhoging.

Tabel 4: Verondersteld aandeel Euro 6 in nieuwverkopen dieselpersonenauto's in Nederland

	2011	2012	2013	2014	2015
Zonder stimulering 2012	0%	3%	10%	20%	60%
Met stimulering 2012	<1%	7,5%	20%	40%	75%
Met stimulering 2011	20%	35%	50%	75%	95%

6.1.3 Voorgenomen stimulering van Euro 6 taxi's en bestelauto's

In een brief aan de Tweede Kamer heeft staatssecretaris Atsma eind 2011 de invoering aangekondigd van een stimuleringsregeling voor nieuwe Euro 6 taxi's en bestelauto's (IenM, 2011). Hiervoor wordt vanuit het Rijk een budget beschikbaar gesteld van 25 miljoen euro. Taxi's en bestelauto's profiteren niet van de bestaande Euro 6 stimulering omdat ze zijn vrijgesteld van BPM. De Euro 6 emissienormen treden voor zwaardere bestelauto's (leeggewicht hoger dan 1305 kilogram) een jaar later in werking dan voor personenauto's: vanaf september 2015 gelden ze voor nieuwe modellen en een jaar later voor alle nieuwverkopen.

PBL en TNO hebben een eerste globale inschatting gemaakt van de effectiviteit van de nieuwe regeling, zie Tabel 5. De verwachting is dat het aanbod van Euro 6 bestelauto's net als bij personenauto's de komende jaren maar langzaam op gang komt. Mede gezien de ervaringen met eerdere stimuleringsregelingen voor bestelauto's, die over het algemeen minder effectief bleken dan soortgelijke regelingen voor personenauto's, wordt verwacht dat de nieuwe regeling maar een beperkt

effect heeft op het (naar verwachting nog lage) marktaandeel van Euro 6 in 2013 en 2014.

De effecten van stimulering van Euro 6 taxi's zijn verdisconteerd in de effectschatting van de stimulering van Euro 6 dieselpersonenauto's. Vanwege de relatief kleine effecten en de grote onzekerheid is dit effect niet verder uitgesplitst naar reguliere personenauto's en taxi's.

Tabel 5: Aandeel Euro 6 in nieuwverkopten dieselbestelauto's in Nederland

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Zonder stimulering	0%	0%	0%	25%	50%	75%
Met stimulering	0%	0%	5%	35%	50%	75%

6.1.4 *Stimulering Euro VI vrachtauto's en autobussen*

Het kabinet heeft medio 2012 een stimuleringsregeling ingevoerd voor Euro VI vrachtauto's en bussen. Hiervoor is een budget beschikbaar van 39 miljoen euro. De Euro VI emissienormen treden begin 2013 in werking voor nieuwe typen vrachtauto's en bussen die voor het eerst op de Europese markt worden geïntroduceerd. Vanaf begin 2014 gelden de normen voor alle nieuwe vrachtauto's en bussen die in de EU worden verkocht.

De stimulering van Euro VI vrachtauto's was al meegenomen in de emissiefactoren van maart 2011. De verwachte effectiviteit van de regeling is dit jaar, echter, iets lager ingeschat, omdat:

1. De inschatting van vorig jaar betrof een eerste globale inschatting waarbij nog geen rekening gehouden was met het toen nog onbekende subsidiebudget en subsidiebedrag per voertuig.
2. De verwachte verkoopaantallen van nieuwe vrachtauto's en bussen zijn iets lager ingeschat voor de komende jaren vanwege de economische vooruitzichten. Hierdoor is ook de effectiviteit van de stimuleringsregeling iets lager.

Het aandeel van Euro VI vrachtauto's in de voertuigkilometers voor 2015 is hierdoor iets lager dan vorig jaar.

6.1.5 *Wijzigingen in het fiscale regime voor personenauto's (Belastingplan 2012)*

De staatssecretaris van Financiën heeft in juni 2011 in de zogenaamde 'Autobrief' zijn plannen beschreven voor aanpassing van de Nederlandse autobelastingen. Een deel van deze plannen is (in licht gewijzigde vorm) opgenomen in het Belastingplan 2012, dat in november 2011 is aangenomen door de Tweede Kamer. De aanpassingen van het belastingregime voor personenauto's uit het Belastingplan 2012 zijn primair gericht op de CO₂-uitstoot van personenauto's, maar hebben ook gevolgen voor de leeftijdsopbouw en de aandelen van de verschillende brandstofsoorten in het toekomstige personenautopark en beïnvloeden daarmee indirect ook de emissies van luchtverontreinigende stoffen.

PBL heeft de nieuwe plannen geëvalueerd (PBL en ECN, 2011 & Geilenkirchen et al., 2012). Uit deze evaluatie blijkt dat de aanpassing van de aanschafbelasting op lange termijn tot een lichte toename leidt van het aandeel dieselauto's in het personenautopark. Dit effect is meegenomen in de nieuwe voertuigkilometrages die zijn gebruikt voor berekening van de emissiefactoren van 2012.

De Tweede Kamer heeft medio november 2011 ingestemd met een amendement op het Belastingplan 2012 voor verruiming van de vrijstellingsregeling in de wegenbelasting voor oldtimers. De leeftijdsgrens van oldtimers, die voorheen op 25 jaar stond, is een paar jaar geleden losgelaten en in plaats daarvan werden alleen nog auto's van voor 1987 als oldtimers beschouwd. Deze aanpassing is nu deels weer teruggedraaid. De effecten hiervan op de toekomstige samenstelling van het personenautopark zijn nog meegenomen. PBL en TNO hebben medio 2012 onderzoek gedaan naar het huidige en toekomstige gebruik en de milieubelasting van oldtimers in Nederland (Hoen et al. 2012). De resultaten van dit onderzoek worden meegenomen bij de berekening van de SRM-emissiefactoren van 2013.

6.1.6 *Voertuigkilometers bromfietsen uit de weging voor licht wegverkeer*

De voertuigcategorie licht wegverkeer bestond voorheen uit personenauto's, bestelauto's, motorfietsen en bromfietsen. De SRM-emissiefactoren kwamen tot stand door de detailemissiefactoren voor alle typen personenauto's, bestelauto's, motorfietsen en bromfietsen te wegen op basis van hun aandeel in de voertuigkilometers op de verschillende wegtypen. Dit jaar is besloten om de bromfietsen uit deze weging te laten. Reden hiervoor is dat ze veelal ook buiten beschouwing blijven in de verkeersintensiteiten die worden gebruikt voor lokale luchtkwaliteitsberekeningen. Door de bromfietsen ook in de weging van de emissiefactoren buiten beschouwing te laten, wordt de consistentie tussen de verkeersintensiteiten en de SRM-emissiefactoren gewaarborgd.

Het buiten beschouwing laten van bromfietsen heeft vooral consequenties voor de SRM1-emissiefactoren voor stadswegen, omdat wordt verondersteld dat bromfietsen vooral in de stad rijden. In de weging van vorig jaar (2011) hadden bromfietsen een aandeel van ca. 3% in de binnenstedelijke voertuigkilometers. Op buitenwegen was het aandeel in de voertuigkilometers zeer klein (<0,5%). Voor de effecten, zie paragraaf 4.1.2. Het effect op de SRM-emissiefactoren varieert per stof. Bromfietsen leveren vooral een belangrijke bijdrage aan de emissies van HC en (in mindere mate) CO. Door bromfietsen uit de weging te laten nemen de SRM-emissiefactoren voor deze stoffen af. De bijdrage van bromfietsen aan NO_x- en PM₁₀-emissies is daarentegen klein. De SRM-emissiefactoren voor deze stoffen nemen juist licht toe door het weglaten van de bromfietsen. Dit wordt verder toegelicht in de verschilverklaring in hoofdstuk 8.

Door bromfietsen uit de weging te laten kan op basis van de SRM-emissiefactoren geen goed beeld worden verkregen van de bijdrage van bromfietsen aan de concentraties van luchtverontreinigende stoffen langs verkeerswegen. De emissiebijdrage van bromfietsen komt alleen nog tot uiting in de grootschalige achtergrondconcentraties (GCN). Voor de beleidsmatig meest relevante stoffen (i.e. NO_x en PM₁₀) zijn de consequenties hiervan klein: de bijdrage van bromfietsen aan lokale NO₂-concentraties langs stadswegen is op basis van de huidige inzichten klein. Uit onderzoek van TNO voor de gemeente Amsterdam bleek bijv. dat bromfietsen verantwoordelijk waren voor slechts 0,5% van de totale NO_x-emissie van wegverkeer in de gemeente (Hensema en Roeterdink, 2009).

6.2 Voertuigkilometers voor de nieuwe SRM-emissiefactoren 2012

Door bovengenoemde wijzigingen zijn de voertuigkilometrages die dit jaar zijn gebruikt voor weging van de emissiefactoren licht gewijzigd ten opzichte van die van vorig jaar. Deze wijzigingen worden hieronder toegelicht aan de hand van figuren waarin de aandelen worden gepresenteerd van de verschillende typen voertuigen in de gemiddelde verkeersstroom op ieder van de drie wegtypen.

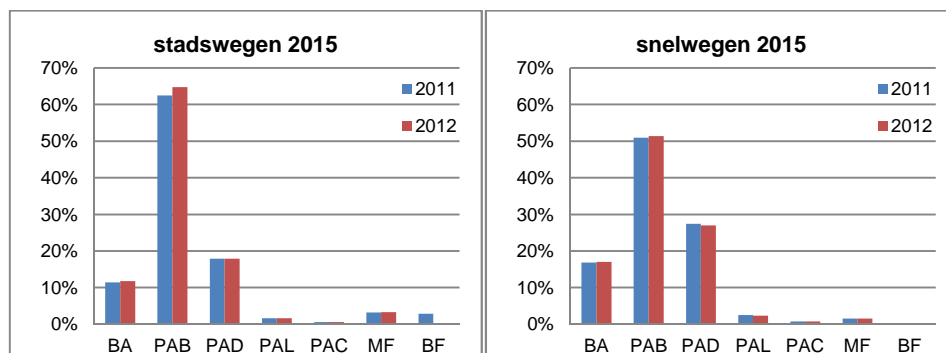
6.2.1 *Voertuigkilometers voor licht wegverkeer in 2010*

De voertuigkilometers voor licht wegverkeer in 2010 die zijn gebruikt voor de nieuwe emissiefactoren zijn afkomstig uit de EmissieRegistratie (ER). Ook vorig jaar zijn voertuigkilometers gebruikt uit de ER, maar toen nog voor het jaar 2009. Kilometrages voor 2010 waren niet tijdig beschikbaar. De voertuigkilometers voor het jaar 2010 zijn vorig jaar bepaald door interpolatie tussen de 2009-kilometrages uit de ER en de prognoses voor 2015 van het PBL. De nieuwe kilometrages voor het jaar 2010 uit de ER laten kleine veranderingen zien ten opzichte van de prognoses die vorig jaar zijn gebruikt. Op stadswegen is het park gemiddeld iets ouder dan vorig jaar is ingeschat, terwijl het park op buitenwegen en snelwegen iets jonger is.

6.2.2 *Prognoses voor de voertuigkilometers van licht wegverkeer*

In Figuur 2 zijn voor het zichtjaar 2015 de aandelen weergegeven van de voertuigtypen binnen de categorie licht wegverkeer in de totale voertuigkilometers op stadswegen (links) en snelwegen (rechts), zoals vorig jaar (2011) en dit jaar (2012) zijn gebruikt voor weging van de SRM-emissiefactoren. De figuur laat zien dat benzinepersonenauto's (PAB) op de gemiddelde stadsweg in 2015 naar verwachting een aandeel in de verkeersstroom hebben van iets meer dan 60%. Dieselpersonenauto's (PAD) hebben een aandeel van iets minder dan 20% en ca. 10% van het lichte wegverkeer bestaat uit bestelauto's. Op snelwegen is het aandeel van dieselpersonenauto's en bestelauto's gemiddeld hoger, terwijl het aandeel van benzinepersonenauto's juist lager ligt dan gemiddeld in de stad.

De wijzigingen in de aandelen van de voertuigtypen binnen de categorie licht wegverkeer tussen 2011 en 2012 zijn gering. Uit de linker figuur blijkt dat de bromfietsen (BF) dit jaar niet zijn meegenomen in de weging. Het aandeel van benzinepersonenauto's (PAB) is dit jaar iets toegenomen op stadswegen. Op de snelweg zijn nauwelijks verschillen waarneembaar. De wijzigingen in de kilometrages voor 2020 en 2030 zijn eveneens minimaal en zijn niet in een figuur weergegeven.

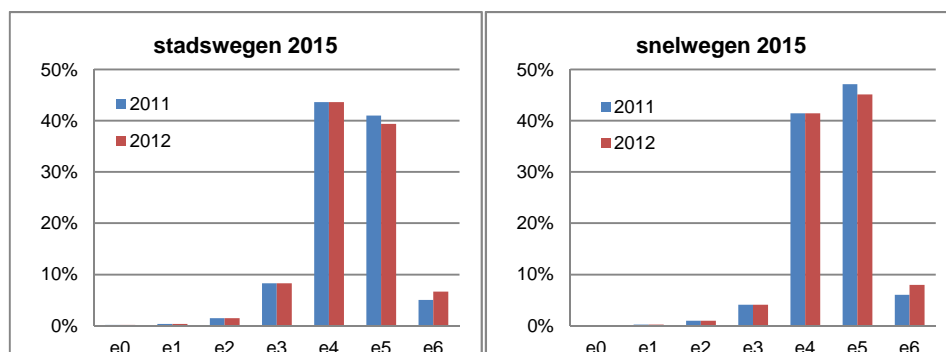


Figuur 2: Aandeel voertuigtypen in gemiddelde verkeersstroom licht wegverkeer op stadswegen en snelwegen in 2015; BA = bestelauto; PAB/PAD/PAL/PAC = personenauto benzine/diesel/LPG/CNG; MF = motorfiets, BF = bromfiets

De nieuwe inzichten uit paragraaf 6.1 zijn vooral van invloed op de samenstelling van het park binnen ieder van de voertuigtypen uit Figuur 2. Figuur 3 geeft daarom de aandelen van de verschillende milieuklassen in de bestelautokilometrages op stadswegen (links) en snelwegen (rechts), wederom voor het jaar 2015. De figuur laat zien dat Euro 4 en Euro 5 bestelauto's zowel op stadswegen als op snelwegen verantwoordelijk zijn voor meer dan 80% van de totale kilometrages van bestelauto's in 2015. Het aandeel van oudere bestelauto's is minimaal. Op de snelweg rijden gemiddeld iets nieuwere bestelauto's dan in de stad: het aandeel Euro 5 en Euro 6 ligt daar iets hoger dan terwijl het aandeel van Euro 3 lager ligt.

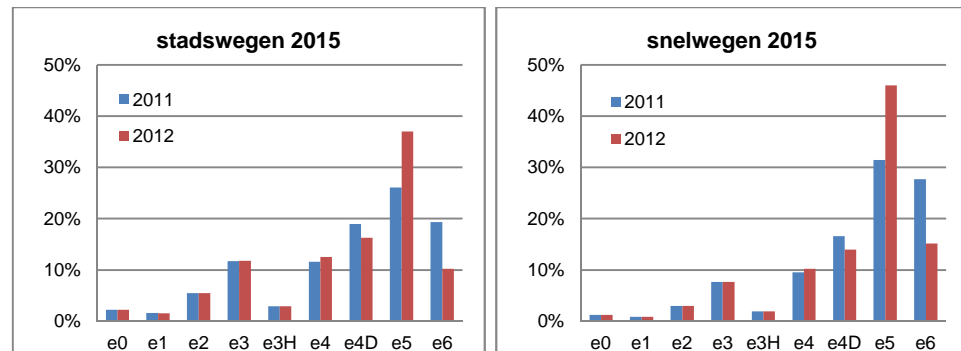
Ten opzichte van vorig jaar is één wijziging doorgevoerd: het effect van de voorgenomen stimulering van Euro 6 bestelauto's is meegenomen. Het aandeel van Euro 6 in de voertuigkilometers ligt hierdoor iets hoger dan vorig jaar. Dit gaat ten koste van Euro 5. De prognoses voor de aandelen van de overige euroklassen in de verkeersstroom zijn niet gewijzigd. Aangenomen is dat de stimuleringsregeling niet leidt tot een andere leeftijdsopbouw van het park: het aantal nieuwverkopen wordt niet beïnvloed maar enkel de verhouding Euro 5/Euro 6 in de nieuwverkopen.

De voorgenomen stimuleringsregeling voor Euro 6 bestelauto's leidt ook in 2020 tot een lichte stijging van het aandeel Euro 6 ten opzichte van vorig jaar. In 2030 heeft de stimuleringsregeling nauwelijks effect, de kilometrages voor bestelauto's in 2030 zijn praktisch hetzelfde als vorig jaar zijn gebruikt.



Figuur 3: Aandeel milieuklassen in voertuigkilometers van bestelauto's in 2015

Figuur 4 laat de aandelen zien van de milieuklassen in de voertuigkilometers van dieselpersonenauto's in 2015, wederom voor stadswegen en voor snelwegen. Omdat de effectschatting van de stimuleringsregeling van Euro 6 dieselauto's naar beneden is bijgesteld, is het verwachte aandeel Euro 6 ong. gehalveerd ten opzichte van vorig jaar ten gunste van het aandeel Euro 5. De aandelen van de overige euroklassen wijzigen nauwelijks. De wijzigingen in de voertuigkilometers van dieselpersonenauto's voor 2020 en 2030 gaan dezelfde richting op, maar verschillen in omvang: de stimuleringsregeling (en ook de bijstelling van de effectschatting van de stimuleringsregeling) heeft in 2030 nauwelijks effect meer.



Figuur 4: Aandeel euroklassen in voertuigkilometers van dieselpersonenauto's in 2015; H = halfopen roetfilter, D = gesloten roetfilter

6.2.3

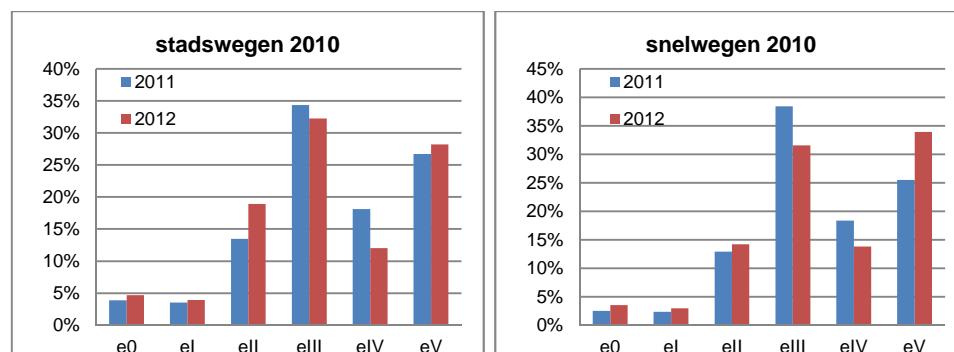
Voertuigkilometers van (middel)zwaar wegverkeer en bussen in 2010

De kilometrages voor (middel)zwaar wegverkeer in 2010 die vorig jaar zijn gebruikt voor berekening van de SRM-emissiefactoren waren afkomstig uit de prognoses van PBL. De voertuigkilometrages uit de ER voor het jaar 2009 zijn niet gebruikt omdat die op een aantal punten fors afweken van de prognoses. Deze verschillen konden niet goed worden verklaard, daarom is teruggevallen op de prognoses voor 2010.

Uit nadere analyse van de verschillen tussen de kilometrages van de ER en van PBL bleek dat in de ER-kilometrages de effecten van de stimulering van Euro IV en Euro V vrachtauto's nog niet waren meegenomen. Het aandeel van Euro V vrachtauto's in de kilometrages was hierdoor fors lager in de ER. Ook de leeftijdsopbouw van met name het oudere deel van het vrachtautopark bleek niet consistent met de laatste inzichten van het CBS zoals gepubliceerd op Statline.

Voor de nieuwe weging dit jaar zijn wel de (inmiddels aangepaste) kilometrages uit de ER gebruikt voor het jaar 2010. In Figuur 5 zijn voor middelzware vrachtauto's de aandelen weergegeven van de euroklassen in de voertuigkilometrages op stadswegen (links) en snelwegen (rechts) zoals vorig jaar (2011) en dit jaar (2012) zijn gebruikt voor het berekenen van de SRM-emissiefactoren. De figuur laat zien dat het vrachtautopark op stadswegen in 2010 gemiddeld iets ouder was dan in de prognoses van het PBL: het aandeel van Euro 0, Euro I en Euro II ligt wat hoger dan vorig jaar. De prognoses voorspelden dus een iets jonger vrachtautopark dan in werkelijkheid in 2010. Dit heeft onder meer te maken met van de economische crisis en de resulterende daling van de verkopen van nieuwe vrachtauto's. De verjonging van het vrachtautopark ging hierdoor minder snel dan in voorgaande jaren. De prognoses van PBL waren gebaseerd op een langjarig gemiddelde leeftijdsopbouw van het park, het effect van de crisis kwam hierin nog niet tot uiting.

Op snelwegen ligt het aandeel Euro 0 t/m Euro II eveneens iets hoger in de nieuwe ER-cijfers dan in de oude PBL-prognoses. Ook het aandeel Euro V vrachtauto's ligt flink hoger door de nieuwe inschatting van de effectiviteit van de stimulering van Euro V. De toename van het aandeel Euro V is op snelwegen groter dan op stadswegen omdat de (nu nog relatief nieuwe) Euro V vrachtauto's naar verwachting relatief meer op snelwegen rijden dan op stadswegen.



Figuur 5: Aandeel milieuklassen in voertuigkilometers van middelzware vrachtauto's in 2010

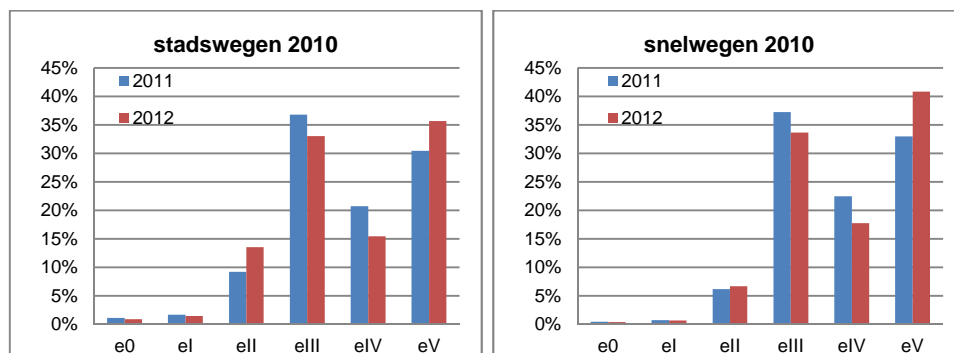
Specifiek voor autobussen zijn in 2011 wel al kilometrages gebruikt uit de ER (wederom voor het jaar 2009, de kilometrages voor 2010 zijn eveneens afgeleid door interpolatie tussen 2009 en de PBL-prognoses voor 2015). Dit jaar zijn nieuwe kilometrages uit de ER gebruikt voor het jaar 2010. Deze cijfers laten een jonger park zien dan in de kilometrages van vorig jaar.

Dit is het gevolg van:

1. Herberekening van de jaarkilometrages voor autobussen door CBS (op basis van kilometerstanden uit de NAP), en
2. Wijzigingen in de aandelen van de verschillende euroklassen in het autobussenpark per bouwjaar.

Ook voor autobussen geldt dat de afgelopen jaren schonere bussen zijn verkocht dan op grond van de Europese regelgeving verplicht was. In de jaren dat de Euro IV emissienormen nog van kracht waren (2005-2009) zijn onder invloed van de stimuleringsregeling (paragraaf 6.1.4) en eisen die in concessieverleningen worden gesteld al relatief veel Euro V en EEV (Enhanced Environmentally friendly Vehicle)-bussen verkocht. Het OV-bussenpark is daardoor gemiddeld schoner dan tot vorig jaar werd verondersteld in de ER.

Figuur 6 geeft de aandelen van de milieuklassen in de voertuigkilometers van het zware wegverkeer in 2010. Het aandeel van Euro V ligt in de nieuwe ER-cijfers (2012) zowel in de stad als op de snelweg hoger dan in de PBL-prognoses die vorig jaar nog zijn gebruikt (2011). Dit is het gevolg van de stimuleringsregeling voor Euro V vrachtauto's, die vooral bij de zware vrachtauto's tot veel extra Euro V verkopen heeft geleid. Het aandeel van Euro III en Euro IV vrachtauto's ligt juist wat lager. Het aandeel van Euro II ligt met name in de stad iets hoger dan vorig jaar.

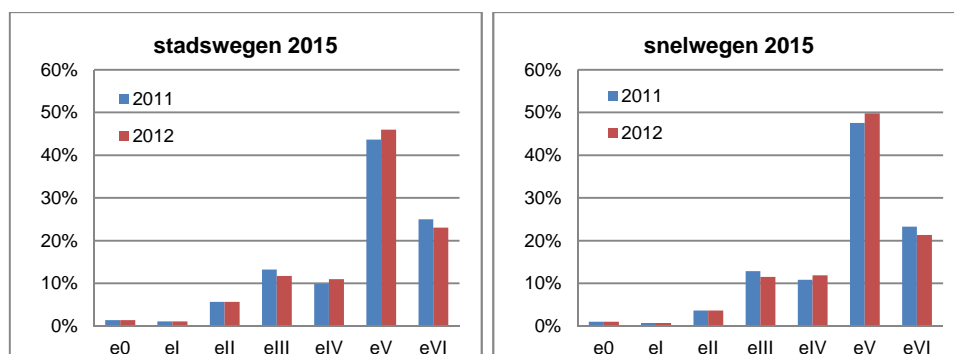


Figuur 6: Aandeel milieuklassen in voertuigkilometers van zwaar wegverkeer in 2010

6.2.4 *Prognoses voor voertuigkilometers van (middel)zwaar wegverkeer en bussen*
De prognoses voor de voertuigkilometers van middelzwaar en zwaar wegverkeer zijn ten opzichte van vorig jaar op twee punten gewijzigd:

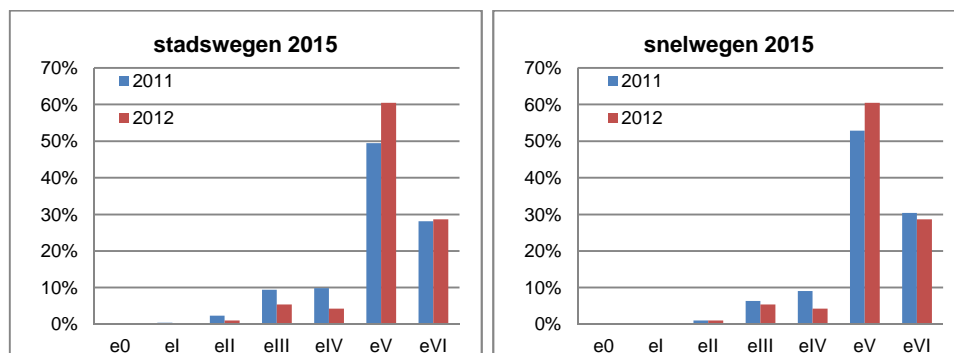
1. De nieuwe inzichten in de aandelen van Euro III, Euro IV en Euro V in de verkopen van 2006 tot 2009 zijn verwerkt (zie ook paragraaf 6.1.1),
2. De lagere effectschatting van de voorgenomen stimulering van Euro VI vrachtauto's is meegenomen (zie ook paragraaf 6.1.4).

In Figuur 7 zijn de aandelen weergegeven van de verschillende milieuklassen in de voertuigkilometers van middelzware vrachtauto's in 2015. De figuur laat zien dat het verwachte aandeel van Euro VI in de kilometrages iets is afgenomen terwijl het aandeel van Euro IV en Euro V iets hoger ligt. Het aandeel Euro III is iets lager dan vorig jaar. De verschillen zijn echter beperkt.



Figuur 7: Aandeel milieuklassen in voertuigkilometers van middelzware vrachtauto's in 2015

Figuur 8 geeft dezelfde aandelen maar dan voor het zware wegverkeer in 2015, eveneens voor stadswegen (links) en snelwegen (rechts). Bij het zware vrachtverkeer doen zich soortgelijke effecten voor als bij het middelzware vrachtverkeer: het aandeel Euro VI ligt wat lager en het aandeel Euro V neemt toe. Omdat de stimuleringsregeling voor Euro V vrachtauto's met name tot extra verkopen heeft geleid van zware vrachtauto's, is de toename van het aandeel Euro V iets groter bij het middelzware vrachtverkeer. Het aandeel van Euro IV is juist iets gedaald en ook het aandeel van Euro III daalt licht.



Figuur 8: Aandeel milieuklassen in voertuigkilometers van zware vrachtauto's in 2015

De prognoses voor de voertuigkilometers van autobussen in 2015, 2020 en 2030 zijn niet gewijzigd ten opzichte van vorig jaar. De nieuwe inzichten uit de Emissie Registratie over de aandelen van de verschillende euroklassen in de parksamenstelling kwamen te laat beschikbaar om te verwerken in de prognoses.

7 Resultaten

Hieronder staan de emissiefactoren voor verschillende verkeerssituaties en voertuigcategorieën.

7.1 Algemene emissiefactoren

Tabel 6: Algemene emissiefactoren voor CO en HC

Zichtjaar	Wegtype	CO (g/km)				HC (g/km) ⁵			
		L	M	Z	A	L	M	Z	A
2010	IA	7,92	3,95	8,17	1,42	0,59	0,71	0,47	0,44
	IB	5,54	3,95	8,17	1,42	0,51	0,71	0,47	0,44
	IC	5,28	3,95	8,17	1,42	0,50	0,71	0,47	0,44
	II	2,42	2,03	3,42	0,70	0,19	0,24	0,24	0,19
	III	1,34	1,00	1,65	0,47	0,05	0,16	0,14	0,17
2015	IA	6,04	3,95	8,17	0,98	0,54	0,47	0,24	0,36
	IB	4,45	3,95	8,17	0,98	0,50	0,47	0,24	0,36
	IC	4,40	3,95	8,17	0,98	0,50	0,47	0,24	0,36
	II	1,85	2,03	3,42	0,51	0,16	0,16	0,11	0,13
	III	1,12	1,00	1,65	0,36	0,04	0,10	0,06	0,13
2020	IA	5,36	3,95	8,17	0,72	0,49	0,37	0,19	0,25
	IB	3,97	3,95	8,17	0,72	0,47	0,37	0,19	0,25
	IC	3,94	3,95	8,17	0,72	0,46	0,37	0,19	0,25
	II	1,67	2,03	3,42	0,37	0,15	0,12	0,09	0,09
	III	1,07	1,00	1,65	0,27	0,03	0,07	0,04	0,09
2030 ⁶	IA	5,00	3,95	8,17	0,52	0,48	0,07	0,15	0,15
	IB	3,75	3,95	8,17	0,52	0,46	0,07	0,15	0,15
	IC	3,73	3,95	8,17	0,52	0,46	0,07	0,15	0,15
	II	1,58	2,03	3,42	0,26	0,14	0,04	0,08	0,05
	III	1,14	1,00	1,65	0,20	0,03	0,02	0,04	0,06

⁵ Verbrandings- en verdampingsemissies

⁶ Indicatieve emissiefactoren

Tabel 7: Algemene emissiefactoren voor NO_x, NO₂, PM10 en PM2,5

Zichtjaar	Wegtype	NO _x (g/km)				NO ₂ (g/km)				PM10 (mg/km) ⁷				PM2.5 (mg/km) ⁷			
		L	M	Z	A	L	M	Z	A	L	M	Z	A	L	M	Z	A
2010	IA	0,65	15,93	25,27	14,06	0,15	0,98	1,37	1,32	60	371	451	414	38	270	355	327
	IB	0,41	9,60	15,11	8,78	0,09	0,57	0,80	0,82	51	261	302	265	30	159	206	178
	IC	0,44	6,53	10,19	6,24	0,10	0,38	0,53	0,59	50	207	229	199	28	105	133	112
	II	0,30	5,86	8,63	5,27	0,08	0,36	0,46	0,50	26	151	166	158	15	95	114	110
	III	0,31	4,40	6,22	3,74	0,11	0,37	0,36	0,24	40	127	132	129	28	68	75	76
2015	IA	0,37	12,99	18,24	9,49	0,12	0,47	0,70	0,90	41	239	256	386	20	137	159	300
	IB	0,24	7,99	11,24	5,93	0,08	0,28	0,42	0,56	37	187	194	250	16	85	97	164
	IC	0,27	5,57	7,85	4,21	0,08	0,19	0,29	0,40	37	162	163	190	16	60	67	104
	II	0,22	4,85	6,27	3,77	0,08	0,17	0,22	0,38	20	109	105	141	9	54	53	94
	III	0,21	3,14	3,56	2,52	0,09	0,18	0,14	0,16	25	103	94	109	13	42	37	56
2020	IA	0,24	7,42	8,75	5,18	0,08	0,22	0,30	0,42	35	190	192	289	14	89	96	208
	IB	0,15	4,59	5,43	3,24	0,05	0,13	0,19	0,27	33	160	158	198	12	58	62	117
	IC	0,17	3,22	3,82	2,30	0,05	0,09	0,13	0,19	33	145	142	158	11	43	45	77
	II	0,14	2,62	2,89	2,06	0,05	0,09	0,09	0,18	17	92	85	106	6	37	33	62
	III	0,14	1,61	1,46	1,46	0,06	0,07	0,05	0,09	19	91	83	91	8	31	25	41
2030 ⁸	IA	0,17	3,71	5,36	2,67	0,05	0,07	0,17	0,13	32	160	171	219	11	59	75	141
	IB	0,11	2,31	3,35	1,67	0,03	0,04	0,10	0,08	31	143	147	160	10	42	50	82
	IC	0,12	1,64	2,37	1,19	0,03	0,03	0,07	0,06	31	135	135	134	10	33	38	56
	II	0,10	1,27	1,76	1,02	0,03	0,02	0,05	0,05	16	78	78	81	5	23	27	39
	III	0,10	0,67	0,89	0,82	0,04	0,02	0,03	0,05	18	82	80	77	6	22	22	29

⁷ Verbrandings- en slijtage-emissies⁸ Indicatieve emissiefactoren

7.2 Emissiefactoren voor snelwegsituaties

Tabel 8: Snelwegemissiefactoren voor NO_x, NO₂, PM10 en PM2,5

Zichtjaar	Wegtype	NO _x (g/km)			NO ₂ (g/km)			PM10 (mg/km) ⁹			PM2.5 (mg/km) ⁷		
		L	MA	Z	L	MA	Z	L	MA	Z	L	MA	Z
2010	File	0,46	6,48	9,79	0,17	0,61	0,66	48	271	363	25	176	263
	80 km/h MSH	0,21	4,40	6,22	0,07	0,37	0,36	29	127	132	18	68	75
	80 km/h	0,23			0,08			33			21		
	100 km/h MSH	0,24			0,09			36			25		
	100 km/h	0,29			0,11			36			24		
	120 km/h	0,41			0,16			38			27		
	130 km/h	0,50			0,20			39			28		
2015	File	0,31	3,81	4,11	0,14	0,26	0,18	35	210	218	12	108	117
	80 km/h MSH	0,16	3,14	3,56	0,06	0,18	0,14	20	103	94	9	42	37
	80 km/h	0,16			0,07			22			10		
	100 km/h MSH	0,17			0,07			23			11		
	100 km/h	0,20			0,09			23			11		
	120 km/h	0,29			0,13			24			12		
	130 km/h	0,35			0,16			24			12		
2020	File	0,20	1,81	1,55	0,09	0,10	0,06	31	172	172	7	70	71
	80 km/h MSH	0,10	1,61	1,46	0,04	0,07	0,05	17	91	83	6	31	25
	80 km/h	0,11			0,04			18			6		
	100 km/h MSH	0,11			0,05			18			7		
	100 km/h	0,13			0,05			18			7		
	120 km/h	0,18			0,08			19			7		
	130 km/h	0,22			0,10			19			7		
2030 ¹⁰	File	0,14	0,72	0,90	0,06	0,02	0,03	30	149	161	6	46	59
	80 km/h MSH	0,08	0,67	0,89	0,03	0,02	0,03	16	82	80	5	22	22
	80 km/h	0,08			0,03			17			5		
	100 km/h MSH	0,08			0,03			17			6		
	100 km/h	0,09			0,04			17			6		
	120 km/h	0,13			0,06			18			6		
	130 km/h	0,16			0,07			18			6		

Tabel 9: Gebruikte afkortingen

L	Licht wegverkeer
M	Middelzwaar wegverkeer
Z	Zwaar wegverkeer
A	Autobussen
MA	Middelzwaar wegverkeer inclusief autobussen
IA	Stad stagnerend
IB	Stad normaal
IC	Stad doorstromend
II	Buitenweg algemeen
III	Snelweg algemeen
MSH	Met strenge handhaving

⁹ Verbrandings- en slijtage-emissies¹⁰ Indicatieve emissiefactoren

7.3 Toepassingsbereik en onzekerheden

De emissiefactoren voor het wegverkeer worden in deze rapportage gepresenteerd als puntschattingen, maar zijn omgeven met onzekerheden en moeten daarom feitelijk gezien worden met een bandbreedte. De onzekerheid waarmee de emissiefactoren uit dit rapport zijn omgeven is niet kwantitatief ingeschat. TNO werkt momenteel aan een inschatting van de onzekerheid rond de (historische) NO_x-emissie van het wegverkeer. Vanwege het grote aantal onderliggende data dat wordt gebruikt in de emissieberekening is dit een uitgebreide en lastige exercitie, voor ieder van de onderliggende cijfers en aannames moet worden vastgesteld met welke onzekerheid ze zijn omgeven.

De onnauwkeurigheid van individuele categorieën en emissiefactoren kunnen substantieel zijn. Voor een groot deel ligt de basis daarvan in de onderliggende meetgegevens: de variatie in meetresultaten tussen voertuigen is groot, ook is er beperkt inzicht in het werkelijke rijgedrag op de openbare weg en hoe dit in de loop van de tijd is veranderd. Het lopende onderzoek van TNO probeert beter inzicht te verschaffen in deze onzekerheden. De gevolgde methodiek is veelal een “bootstrap methode”: wat zijn de variaties ten gevolge de variaties in de datasets en tussen de ritcycli. De resultaten van dit onderzoek worden in de loop van 2013 verwacht.

In zijn algemeenheid kan de kanttekening worden geplaatst dat de emissiefactoren uit deze rapportage gemiddelden zijn. Ze zijn bepaald op basis van een gemiddelde verkeersstroom en een gemiddelde verkeersafwikkeling op verschillende typen wegen in Nederland. Daarmee worden verschillende onzekerheden geïntroduceerd.

Ten eerste zijn de inschattingen van deze gemiddelde situaties omgeven met onzekerheid. Op basis van de kilometerstanden van de NAP bepaalt het CBS redelijk nauwkeurig hoeveel kilometers er met verschillende typen voertuigen wordt gereden. De verdeling van deze kilometrages over binnenland en buitenland en over verschillende typen wegen is echter minder nauwkeurig. Daarmee is ook de veronderstelde samenstelling van de verkeersstroom op bijv. een gemiddelde stadsweg in Nederland onzeker. Hetzelfde geldt voor de gemiddelde niveaus van verkeersafwikkeling (ritpatroon).

Ten tweede zal de werkelijke situatie op een willekeurige weg in Nederland altijd afwijken van de gemiddelden. De verkeersafwikkeling zal niet identiek zijn aan de ritpatronen die zijn gebruikt voor het berekenen van de gedetailleerde emissiefactoren en de samenstelling van de verkeersstroom zal afwijken van de samenstelling die is gebruikt voor weging van de gedetailleerde emissiefactoren naar de SRM-emissiefactoren. Naarmate de afwijking groter is, zal ook de emissie van de verkeersstroom verder afwijken van de gemiddelde emissiefactoren.

De onzekerheid rond de emissiefactoren voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2030 is groter omdat uitspraken worden gedaan over de effectiviteit van technologieën die nog niet of nauwelijks op de markt zijn en over (onzekere) ontwikkelingen in het toekomstige autobezit en –gebruik en effecten van beleid daarop. De onzekerheden waarmee de emissiefactoren zijn omgeven nemen daarom toe in latere zichtjaren (2020 en 2030).

In 2030 bestaat verreweg het grootste deel van het autopark uit Euro 6 en Euro VI voertuigen. Deze voertuigen zijn momenteel nog nauwelijks op de markt. De emissiefactoren voor deze voertuigen zijn daarom schattingen op basis van de aanscherping van de normen (ten opzichte van de Euro 5 en Euro V normen) en de huidige kennis over de technologieën die worden gebruikt om aan de Euro 6 en Euro VI normen te voldoen. Deze inschattingen zijn onzeker: als de nieuwe normen in de praktijk minder effectief blijken dan verwacht, zullen de SRM-emissiefactoren navenant toenemen (en vice versa). Dit geldt in minder mate ook voor de SRM-emissiefactoren van 2015 en 2020.

Door de aanscherping van de Europese emissiewetgeving voor nieuwe voertuigen is het autopark de afgelopen jaren steeds schoner geworden. Dit betekent, echter, ook dat de verschillen in de emissies tussen oude en nieuwe voertuigen steeds schoner worden: een oude dieselauto kan per kilometer meer dan 100 keer zoveel PM_{10} uitstoten dan een moderne dieselauto met roetfilter. Deze verschillen in uitstoot leiden ertoe dat kleine wijzigingen in het (toekomstige) aandeel van oude auto's in het autopark en in de kilometrages van grote invloed kunnen zijn op de resulterende gewogen gemiddelde emissiefactoren. Recent onderzoek van PBL en TNO laat zien dat de import van oldtimers de afgelopen jaren sterk is gegroeid (Hoen et al., 2012). Zoals eerder is aangegeven zijn deze inzichten nog niet meegenomen in de gewogen emissiefactoren van dit jaar.

8 Verschilanalyse

In dit hoofdstuk worden de nieuwe emissiefactoren voor 2012 vergeleken met de emissiefactoren die maart 2011 zijn gepubliceerd. De verschillen zijn weergegeven in drie tabellen. De percentages in de tabellen geven de verhouding weer tussen de emissiefactoren van dit jaar (2012) en die van vorig jaar. Een waarde van 95% betekent dus dat de nieuwe emissiefactor 5% lager ligt dan die van vorig jaar. De wijzigingen in de emissiefactoren zijn te verklaren uit de nieuwe inzichten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken. De verschillen in de emissiefactoren voor NO_x, NO₂, PM_{2.5} en PM₁₀ worden uitgebreid toegelicht vanwege de beleidsmatige relevantie van deze stoffen. De verschillen voor CO en HC worden beknopt beschreven.

8.1 Verschilverklaring voor algemene emissiefactoren NO_x, NO₂, PM_{2.5} en PM₁₀

In tabel 10 en Tabel 11 worden de huidige (2012) emissiefactoren voor NO_x, NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} vergeleken met die van 2011. Tabel 10 geeft de vergelijking van de algemene set emissiefactoren en Tabel 11 die van de emissiefactoren voor snelwegen. Op een paar uitzonderingen na zijn de verschillen beperkt (<5%).

Tabel 10: Verschillen tussen de algemene emissiefactoren voor NO_x, NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} in 2012 versus 2011

Zichtjaar	Wegtype	NO _x (g/km)				NO ₂ (g/km)				PM ₁₀ (mg/km)				PM _{2.5} (mg/km)			
		L	M	Z	A	L	M	Z	A	L	M	Z	A	L	M	Z	A
2010	IA	105%	102%	100%	94%	107%	103%	98%	91%	99%	108%	102%	94%	97%	111%	102%	89%
	IB	105%	102%	101%	94%	107%	104%	99%	91%	100%	106%	101%	97%	97%	110%	102%	89%
	IC	105%	102%	101%	94%	106%	105%	100%	91%	100%	105%	101%	100%	97%	110%	102%	89%
	II	99%	101%	100%	95%	100%	94%	97%	88%	99%	102%	98%	79%	99%	104%	98%	87%
	III	99%	97%	108%	93%	99%	83%	98%	88%	98%	93%	97%	83%	97%	93%	96%	92%
2015	IA	102%	98%	97%	100%	103%	94%	95%	100%	100%	99%	98%	104%	97%	98%	96%	100%
	IB	102%	98%	97%	100%	103%	95%	95%	100%	99%	99%	98%	106%	95%	98%	96%	100%
	IC	101%	98%	97%	100%	103%	95%	95%	100%	99%	99%	99%	108%	95%	98%	97%	100%
	II	100%	98%	97%	100%	101%	96%	95%	100%	100%	99%	98%	85%	99%	99%	97%	100%
	III	101%	105%	100%	100%	102%	96%	97%	100%	100%	97%	99%	85%	100%	99%	97%	100%
2020	IA	103%	98%	97%	100%	106%	96%	97%	100%	99%	100%	99%	105%	94%	99%	99%	100%
	IB	102%	98%	97%	100%	106%	97%	97%	100%	99%	100%	100%	108%	93%	99%	99%	100%
	IC	102%	98%	97%	100%	106%	97%	97%	100%	99%	100%	100%	110%	93%	99%	99%	100%
	II	101%	98%	97%	100%	104%	97%	96%	100%	99%	99%	99%	80%	98%	99%	99%	100%
	III	102%	102%	98%	100%	104%	96%	97%	100%	100%	97%	100%	82%	100%	99%	99%	100%
2030	IA	104%	99%	99%	100%	107%	98%	98%	100%	99%	100%	100%	107%	94%	100%	99%	100%
	IB	104%	100%	99%	100%	107%	99%	99%	100%	99%	100%	100%	110%	92%	100%	100%	100%
	IC	104%	100%	99%	100%	107%	99%	99%	100%	99%	100%	100%	112%	92%	100%	100%	100%
	II	103%	99%	99%	100%	105%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	76%	99%	100%	100%	100%
	III	103%	101%	100%	100%	104%	99%	99%	100%	101%	97%	100%	79%	102%	100%	100%	100%

8.1.1 *Licht wegverkeer*

Tabel 10 laat zien dat de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2010 op stadswegen ong. 5-6% hoger zijn dan vorig jaar. Dit heeft twee oorzaken:

1. De nieuwe kilometrages voor licht wegverkeer in 2010 uit de EmissieRegistratie (ER) laten op stadswegen een gemiddeld iets ouder park zien dan vorig jaar is verondersteld (zie paragraaf 6.2.1). Dit leidt tot een kleine verhoging (ca. 2-3%) van de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren.
2. Het weglaten van bromfietsen uit de weging voor de SRM-emissiefactoren. Dit leidt voor stadswegen eveneens tot een lichte verhoging van de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren.

Op buitenwegen en snelwegen is het park in de nieuwe ER-cijfers iets jonger dan vorig jaar is verondersteld, met als gevolg een lichte daling van de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren van maximaal 1% in 2010. Het weglaten van de bromfietsen uit de weging heeft hier nauwelijks (buitenwegen) of geen (snelwegen) effect.

De PM_{10} - en $\text{PM}_{2.5}$ -emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2010 liggen iets lager dan vorig jaar (1-3%). De kleine wijzigingen in de leeftijdsopbouw van het park en het weglaten van de bromfietsen spelen ook hier een rol. Belangrijker is echter dat het aandeel van Euro 4 dieselpersonenauto's met af fabriek (gesloten) roetfilter dit jaar iets hoger is ingeschat dan vorig jaar. Uit een analyse van de verkoopgegevens van nieuwe personenauto's in Nederland blijkt dat er sinds 2005 in Nederland meer dieselauto's met gesloten roetfilter zijn verkocht dan eerder is ingeschat. De PM_{10} -emissie van dieselauto's met roetfilter ligt substantieel (>90%) lager dan die van auto's zonder roetfilter. Deze wijziging leidt daarom voor alle wegtypen tot een lichte daling van de PM_{10} - en $\text{PM}_{2.5}$ -emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2010. De $\text{PM}_{2.5}$ -emissiefactoren dalen iets sterker dan die voor PM_{10} omdat het aandeel van slijtage-emissies groter is in de PM_{10} -emissiefactoren: veranderingen in de PM_{10} emissies uit de uitlaat hebben hier dus minder effect.

De emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2015, 2020 en 2030 laten een deels vergelijkbaar beeld zien. De NO_x - en NO_2 -emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2015 en 2020 liggen over het algemeen iets hoger (NO_x : 0-3%, NO_2 : 2-7%). Dit is het gevolg van de lagere effectschatting van de stimulering van Euro 6 dieselauto's. Dit wordt slechts ten dele gecompenseerd door de nieuwe stimuleringsregeling voor Euro 6 bestelauto's en taxi's. Op stadswegen draagt ook het weglaten van de bromfietsen uit de weging bij aan de toename: als gevolg daarvan stijgen de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren daar met ca. 2-3%.

De toename van de NO_2 -emissiefactoren in 2015 en 2020 is iets groter dan die van de NO_x -emissiefactoren omdat de NO_2 -fracties van moderne dieselauto's hoger liggen dan van oudere dieselauto's. Als gevolg daarvan hebben moderne dieselauto's een groter aandeel in de gewogen NO_2 -emissiefactoren dan in de gewogen NO_x -emissiefactoren. Het lagere aandeel Euro 6 dieselpersonenauto's heeft hierdoor een groter effect op NO_2 dan op NO_x . De toename van de NO_x - en NO_2 -emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2030 is iets groter dan in 2015 en 2020 (NO_x : 2-4%, NO_2 : 4-7%). Hier speelt ook het toegenomen aandeel dieselauto's mee als gevolg van de nieuwe belastingplannen (zie paragraaf 6.1.5).

De PM₁₀-emissiefactoren voor licht wegverkeer in 2015, 2020 en 2030 voor stads-
wegen en buitenwegen zijn iets lager (0-2%) dan die van vorig jaar. Dit wordt
primair veroorzaakt door het weglaten van de bromfietsen uit de weging van de
emissiefactoren. Als gevolg hiervan liggen ook de PM_{2.5}-emissiefactoren lager
binnen de stad (4-10%). De PM_{2.5}- en PM₁₀-emissiefactoren voor snelwegen zijn
nauwelijks gewijzigd ten opzichte van vorig jaar.

Tabel 11: Verschillen tussen 2011 en 2012 oplevering van snelwegemissiefactoren voor NO_x,
NO₂, PM10 en PM2,5

Zichtjaar	Wegtype	NO _x (g/km)			NO ₂ (g/km)			PM10 (mg/km)			PM2.5 (mg/km)		
		L	MA	Z	L	MA	Z	L	MA	Z	L	MA	Z
2010	File	99%	95%	103%	98%	82%	97%	98%	88%	97%	96%	86%	96%
	80 km/h MSH	99%			100%			98%			97%		
	80 km/h	99%			100%			98%			97%		
	100 km/h MSH	99%	97%	108%	100%	83%	98%	98%	93%	97%	97%	93%	96%
	100 km/h	99%			100%			98%			97%		
	120 km/h	99%			100%			98%			97%		
	130 km/h	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2015	File	101%	103%	99%	102%	94%	95%	100%	98%	98%	100%	98%	96%
	80 km/h MSH	100%			102%			100%			100%		
	80 km/h	101%			102%			100%			100%		
	100 km/h MSH	101%	105%	100%	102%	96%	97%	100%	97%	99%	100%	99%	97%
	100 km/h	101%			102%			100%			100%		
	120 km/h	101%			102%			100%			100%		
	130 km/h	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2020	File	102%	101%	98%	104%	95%	96%	100%	98%	99%	100%	99%	99%
	80 km/h MSH	101%			104%			100%			100%		
	80 km/h	101%			104%			100%			100%		
	100 km/h MSH	102%	102%	98%	104%	96%	97%	100%	97%	100%	100%	99%	99%
	100 km/h	102%			104%			100%			100%		
	120 km/h	102%			104%			100%			100%		
	130 km/h	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2030	File	102%	100%	100%	104%	98%	99%	100%	99%	100%	102%	100%	100%
	80 km/h MSH	103%			104%			100%			101%		
	80 km/h	103%			104%			100%			101%		
	100 km/h MSH	103%	101%	100%	104%	99%	99%	101%	97%	100%	102%	100%	100%
	100 km/h	103%			104%			101%			102%		
	120 km/h	103%			104%			101%			102%		
	130 km/h	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

8.1.2 Middelwaar en zwaar wegverkeer in 2010

Het middelzware vrachtautopark op stadswegen in 2010 is iets ouder ingeschat dan
vorig jaar, zie ook figuur 5. Dit leidt tot een lichte verhoging van de NO_x- en NO₂-
emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer (1-5%) in 2010. De PM_{2.5}- en PM₁₀-
emissiefactoren voor stadswegen stijgen iets harder (5-11%), omdat het verschil in
emissies tussen oude (Euro 0, Euro I) en nieuwe (Euro IV en Euro V) vrachtauto's
voor PM groter is dan voor NO_x en NO₂.

De NO_x-emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer op snelwegen in 2010 dalen
juist licht (3%) ten opzichte van vorig jaar. Hier werken verschillende effecten tegen
elkaar in. Het aandeel van Euro V op snelwegen is hoger dan vorig jaar. Ook het
autobussenpark is gemiddeld iets jonger. Gecombineerd leidt dit tot een lichte ver-
laging van de emissiefactoren. Dit wordt deels gecompenseerd door de hogere
NO_x-emissiefactor voor Euro IV vrachtauto's op snelwegen.

De NO₂-emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer op snelwegen in 2010 dalen met 17% ten opzichte van vorig jaar. Dit komt door een kleine verlaging van het aandeel Euro III vrachtauto's met roetfilter in de nieuwe voertuigkilometers voor 2010. De NO₂-emissiefactoren van vrachtauto's met roetfilter liggen substantieel hoger dan die van vrachtauto's zonder roetfilter. Kleine wijzigingen in het aandeel vrachtauto's met roetfilter zijn hierdoor van grote invloed op de gewogen gemiddelde NO₂-emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer.

De PM₁₀- en PM_{2.5}-emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer op snelwegen in 2010 dalen eveneens (6-8%). Dit is primair het gevolg van de correcties van de slijtage-emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer en voor autobussen. Ook het gemiddeld iets jongere park op snelwegen draagt hieraan bij.

De emissiefactoren voor autobussen in 2010 liggen over de hele linie lager dan vorig jaar. Dit komt door de wijzigingen in de aandelen van de milieuklassen in het park, zie paragraaf 6.2.3. De NO_x-emissiefactoren zijn hierdoor met ca. 6% afgenomen ten opzichte van vorig jaar en de NO₂- en PM_{2.5}-emissiefactoren met ca. 10%. Ook de PM₁₀-emissiefactoren dalen hierdoor, maar dit effect wordt deels gecompenseerd door de correcties in de PM₁₀-slijtage emissiefactoren.

De NO_x-emissiefactoren voor zwaar wegverkeer op stadswegen in 2010 zijn licht gestegen (ca. 1%) ten opzichte van vorig jaar. Dit komt omdat het aandeel Euro II iets hoger is ingeschat dan vorig jaar, zie ook figuur 6. Dit wordt deels weer gecompenseerd door een iets hoger aandeel Euro V. De NO_x-emissiefactor voor buitenwegen is praktisch gelijk gebleven. De NO_x-emissiefactoren voor zwaar wegverkeer op snelwegen liggen ca. 8% hoger dan vorig jaar. Dit is het gevolg van de hogere NO_x-emissiefactor voor Euro IV vrachtauto's op snelwegen. Het effect daarvan wordt slechts ten dele gecompenseerd door de daling van het aandeel Euro IV in het vrachtautopark op snelwegen.

De NO₂-emissiefactoren voor zwaar wegverkeer in 2010 zijn over de hele linie licht gedaald (1-2%). Dit is primair het gevolg van een lichte daling van het aandeel Euro III vrachtauto's met halfopen of gesloten roetfilter. Ook voor de zware vrachtauto's geldt dat de NO₂-emissiefactoren voor vrachtauto's met roetfilter fors hoger liggen dan die voor vrachtauto's zonder roetfilter.

De PM_{2.5}- en PM₁₀-emissiefactoren voor zwaar wegverkeer in 2010 liggen voor stadswegen iets hoger (1-2%) dan vorig jaar en voor buitenwegen en snelwegen iets lager (1-3%). Op stadswegen is het hogere aandeel Euro II dominant, op snelwegen het hogere aandeel Euro V (zie ook figuur 6).

8.1.3 *Middelzwaar en zwaar wegverkeer in 2015, 2020 en 2030*

De NO_x-emissiefactoren voor het middelzware en zware wegverkeer in 2015, 2020 en 2030 zijn licht toegenomen ten opzichte van vorig jaar. Dit is primair het gevolg van de lagere effectschatting van de stimulering van Euro VI vrachtauto's. Op snelwegen wordt dit effect versterkt door de hogere NO_x-emissiefactoren voor Euro IV vrachtauto's. Als gevolg daarvan ligt de toename van de geaggregeerde NO_x-emissiefactoren op snelwegen hoger dan op stadswegen en buitenwegen. Het effect van de hogere NO_x-emissiefactoren voor Euro IV vrachtauto's wordt bij het zware wegverkeer gedempt door de afname van het aandeel Euro IV in de

voertuigkilometers (zie figuur 7). De toename van de snelwegemissiefactoren voor NO_x is hierdoor kleiner bij zwaar wegverkeer dan bij middelzwaar wegverkeer.

De NO_2 -emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer in 2015, 2020 en 2030 zijn licht afgenomen in vergelijking met vorig jaar (1-4%). Hier werken meerdere effecten tegen elkaar in. Het lager ingeschatte aandeel van Euro VI leidt tot hogere NO_2 -emissiefactoren. Dit effect wordt op de snelwegen versterkt door de hogere emissiefactoren voor Euro IV vrachtauto's. Dat de geaggregeerde NO_2 -emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer desalniettemin licht afnemen is het gevolg van een lichte daling van het aandeel Euro III vrachtauto's met een halfopen of gesloten roetfilter. Dit aandeel is iets lager ingeschat dan vorig jaar. Door de fors hogere NO_2 -uitstoot van vrachtauto's met roetfilter leidt deze wijziging tot een daling van de gewogen gemiddelde NO_2 -emissiefactoren..

Bij het zware wegverkeer spelen dezelfde drie effecten mee: het aandeel Euro VI ligt lager, de Euro IV emissiefactor ligt hoger en het aandeel vrachtauto's met roetfilter ligt eveneens iets lager. De verlaging van het aandeel vrachtauto's met roetfilter is hier echter iets kleiner, waardoor de impact daarvan op de gewogen gemiddelde NO_2 -emissiefactoren ook kleiner is. De geaggregeerde NO_2 -emissiefactoren dalen hierdoor met maximaal 2% ten opzichte van vorig jaar en liggen in sommige gevallen juist iets hoger (maximaal 1%).

De PM_{10} en $\text{PM}_{2.5}$ -emissiefactoren voor middelzwaar en zwaar wegverkeer in 2015, 2020 en 2030 dalen over het algemeen licht (1-2%). Hier werken twee effecten tegen elkaar in: het aandeel Euro VI vrachtauto's ligt iets lager, wat tot iets hogere gemiddelde emissiefactoren leidt. Daarentegen ligt het aandeel Euro III en Euro IV ook iets lager (ten gunste van Euro V), wat juist tot lagere emissiefactoren leidt. Het tweede effect is voor de meeste wegtypen dominant en er is daarom over het algemeen sprake van een lichte daling in de emissiefactoren. Voor middelzwaar wegverkeer op snelwegen wordt dit effect iets versterkt door de correctie van de PM_{10} -slijtage emissiefactoren van autobussen.

Voor de emissiefactoren voor 130km/h kan geen vergelijking worden gemaakt, omdat er in 2011 geen emissiefactoren zijn opgeleverd voor dit snelheidsregime.

8.2 Verschilverklaring voor algemene emissiefactoren CO en HC

Tabel 12 geeft de verschillen tussen de algemene emissiefactoren voor CO en HC van 2011 en 2012. Over het algemeen is er weinig verschil tussen de CO- en HC-emissiefactoren van vorig jaar en die van dit jaar. Alleen de HC-emissiefactoren voor licht wegverkeer op stadswegen liggen ca. 25 a 30 procent lager dan die van vorig jaar. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van het weglaten van de brommers uit de wegging van de emissiefactoren voor licht wegverkeer.

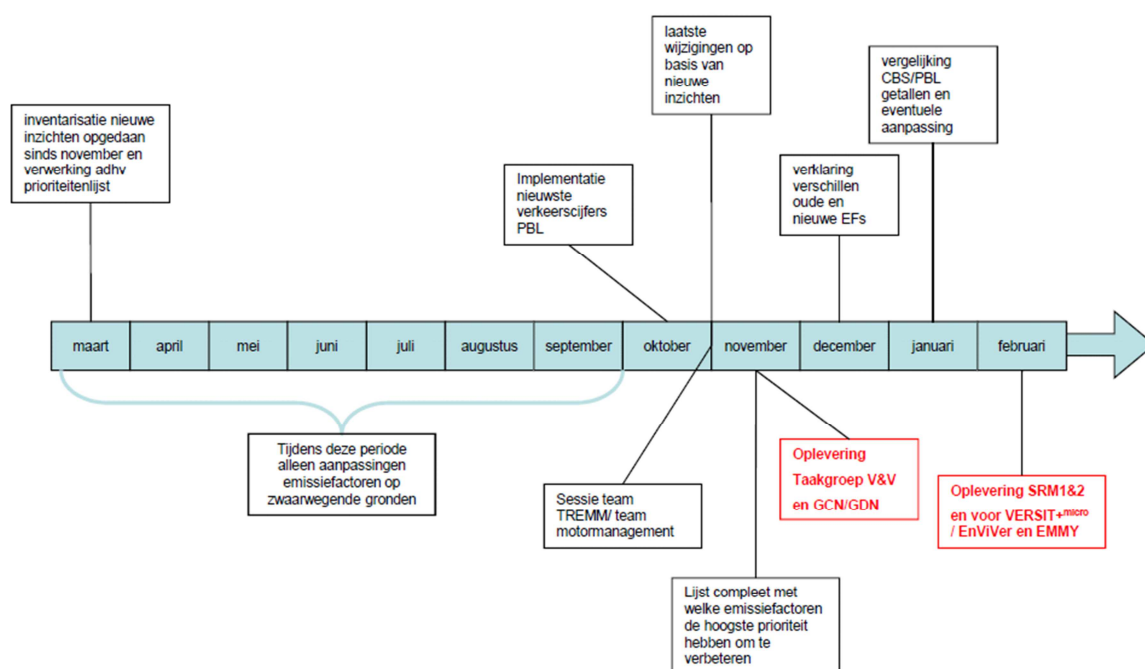
9 Procedure oplevering emissiefactoren

Om de kwaliteit van de actualisatie en van de op te leveren emissiefactoren te waarborgen is er een procedure voor de actualisatie en oplevering van de emissiefactoren vastgesteld. De volgende onderdelen zitten in die procedure:

1. Jaarplanning
2. Procedure van accorderen van wijzigingen in voertuigkilometers
3. Procedure van accorderen van wijzigingen in emissiefactoren

9.1 Jaarplanning

De jaarplanning voor de oplevering van de gedetailleerde emissiefactoren op basis van VERSIT+ voor onder andere de Taakgroep Verkeer en Vervoer van de Nederlandse EmissieRegistratie en voor de berekeningen van de GCN/GDN-kaarten (Velders et al. 2012) is als volgt:



Figuur 9: Jaarplanning oplevering emissiefactoren

De uitgangspunten voor de SRM-emissiefactoren die jaarlijks in maart worden gepubliceerd zijn dus in november van het jaar daarvoor vastgesteld.

9.2 Procedure van accorderen van wijzigingen in voertuigkilometers

De nieuwe voertuigkilometers voor het basisjaar zijn afkomstig uit de Nederlandse EmissieRegistratie (ER) en zijn begin januari beschikbaar. Deze voertuigkilometers worden door het CBS vastgesteld en gepubliceerd op Statline. Nieuwe inzichten worden besproken en indien voldoende onderbouwd geaccordeerd in de Taak-

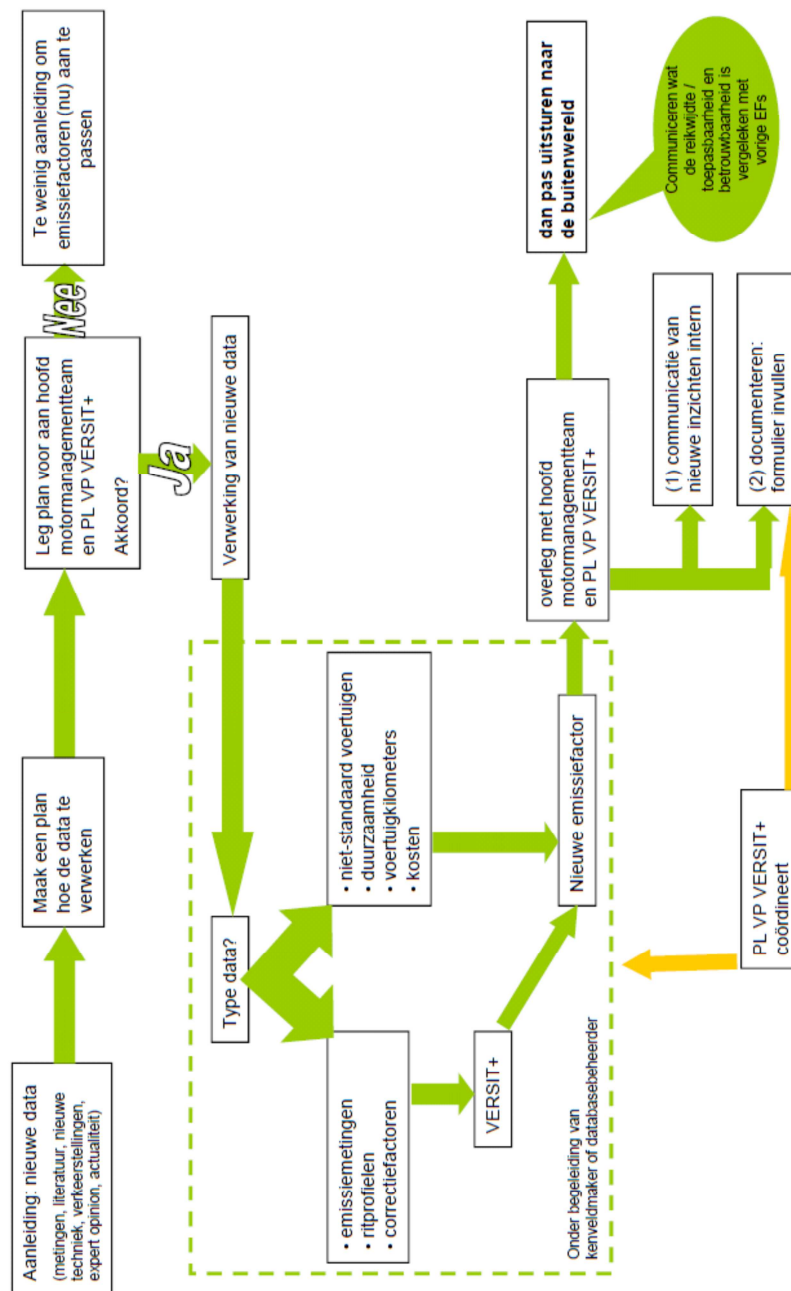
groep verkeer van de ER alvorens ze worden gebruikt voor de emissieberekeningen. In de ER is een systeem ingericht voor kwaliteitscontrole. Voor een toelichting op de systematiek wordt verwezen naar de website van de ER (www.emissieregistratie.nl).

Wijzigingen in de prognoses voor de voertuigkilometers van PBL komen veelal voort uit 1) wijzigingen in of het modelinstrumentarium, 2) wijzigingen in de verwachtingen rond economische en demografische ontwikkelingen, olieprijsen, etc. of 3) wijzigingen in beleidsuitgangspunten of in de (verwachte) effectiviteit van beleidsmaatregelen. De uitgangspunten voor de prognoses, inclusief het gebruikte modelinstrumentarium en de wijze waarop de effectiviteit van beleidsmaatregelen is ingeschat, zijn beschreven in Hoen et al. (2010).

Veranderingen in de voertuigkilometrages voor de SRM-emissiefactoren, zoals bijv. beschreven in hoofdstuk 6, worden eerst voorgelegd aan de stuurgroep GCN alvorens ze worden gebruikt voor de SRM-emissiefactoren.

9.3 Procedure van accorderen van wijzigingen in emissiefactoren

TNO heeft intern een procedure afgesproken voor de oplevering van de gedetailleerde emissiefactoren. In onderstaand schema worden de te doorlopen stappen voorgespiegeld.



Figuur 10: Procedure voor het doorvoeren van nieuwe inzichten in de emissiefactoren

Er zijn diverse kwaliteitscontroles in de procedure ingebouwd. De belangrijkste kwaliteitscontrole is of de emissiefactoren die uit de modellering naar voren komen te verwachten zijn op basis van voertuigtechnische theorie.

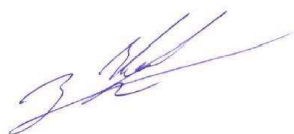
10 Referenties

- DHV (2007) Evaluatie Euro 5 - stimulering, DHV, Amersfoort.
- Geilenkirchen, G.P., Meerkerk, J. van en Hoen, A. (2012) Doet het kabinet de zuinige auto in de ban? Milieu, Februari 2012, volume 1, p. 56-59, http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/7322_Zuinige_auto_Ban_0.pdf.
- Goudappel Coffeng (2010) *Onderzoek naar de wegtypeverdeling en samenstelling van het wegverkeer*, RPB004/Bkr/0035, Goudappel Coffeng, Deventer
- Hausberger, S., Engler, D., Ivanisin, M., Rexeis, M. (2003) *Emission Functions for Heavy-Duty Vehicles*, report BE-223 of TUG, Switzerland
- Hensema, A., Roeterdink, W. (2009) De effecten van brommers op de luchtkwaliteit in de gemeente Amsterdam, TNO-rapport MON-RPT-033-DTS-2009-00524, TNO, Delft.
- Hensema, A., Lange, R. de (2010) *Methode en resultaten van de schaling van emissiefactoren Euro IV vrachtwagens en Addendum bij Methode en resultaten van de schaling van emissiefactoren Euro IV vrachtwagens*, interne notitie TNO
- Hoen, A., Kieboom, S.F., Geilenkirchen, G.P., Hanschke, C.B. (2010) *Verkeer en vervoer in de Referentieraming Energie en Emissies 2010-2020*, PBL 500161003 / ECN ECN-O-10-029, Den Haag/Bilthoven
- Hoen, A., Traa, M., Geilenkirchen, G.P., Hilbers, H., Ligterink, N. en Kuiper, E. (2012) *Milieueffecten van oldtimers*, PBL 500005001, Den Haag
- Jonkers, S. (2007) *Handleiding CARII, versie 6.1*, TNO-rapport 2007-A-R0788/B
- Klein, J., Geilenkirchen, G., Hulskotte, J., Hensema, A., Fortuin, P., Molnár-in 't Veld, H. (2012) *Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands. April 2012*. <http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/dataverzameling/overige-dataverzameling/2012-methoden-voor-de-berekening-van-de-emissie-door-mobiele-bronnen-pub.htm>
- LAT (2006), *Emissions Inventory Guidebook*, Report B710-1
- Ligterink, N.E., Lange, R. de (2009) Refined vehicle and driving behavior dependencies in the VERSIT+3 emission model, *ETTAP Symposium 2009*
- Ligterink, N.E., Lange, R. de, Vermeulen, R., Dekker, H.J. (2010) *On-road NO_x emissions of Euro V trucks*, TNO-report MON-RPT-033-DTS-2009-03840
- Meijeren, J. van, Groen, T. en Vanherle, K. (2009) Scenarioberekeningen goederenvervoer ten behoeve van emissieramingen, TNO-034-DTM-2009-05057, TNO, Delft.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011), Brief aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal betreffende 'Maatregelen NSL; reactie op rekenkamer rapporten, brieven VNG en IPO, dd 14-11-2011, Kenmerk IENM/BSG-2011/153702.
- MNP (2005), Beoordeling van het Prinsjesdagpakket aanpak luchtkwaliteit 2005, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MuConsult (2010) Dynamo 2.2, technische eindrapportage, MuConsult, Amersfoort.
- PBL en ECN (2010) Referentieraming energie en emissies 2010-2020, ECN-E—10-004, ECN en PBL, Petten en Bilthoven.
- PBL en ECN (2011) Effecten van het kabinetsbeleid voor milieu en klimaat. Verkenning voor de Motie-Halsema, <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL-notitie%20Doorrekening%20motie%20Halsema.pdf>

- Smit, R., Smokers, R., Rabé, E. (2007) A new modeling approach for road traffic emissions: VERSIT+, *Journal of Transportation Research Part D* 12, p.414-422
- TNO rapport: MON-RPT-033-DTS-2007-0070 (2007b): Robin Smit, Robert van Mieghem, Amber Hensema, Elke Rabé, en Arjan Eijk, VERSIT+ Emissiefactoren voor Standaardrekenmethode 1 (CAR II)
- Velders, G.J.M., Geilenkirchen, G.P., Lange, R. de (2011) Higher than expected NO_x emission from trucks may affect the attainability of NO₂ limit values in the Netherlands, *Atmospheric Environment* 45, p. 3025-3033.
- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., Jimmink, B.A., Swaluw, E. van der, Zanten, M.C. van, Vries, W.J. de (2012) *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2012*, RIVM rapport 680362002/2012
- Wesseling, J.P., Zandveld, P.Y.J. (2006) *Pluim Snelweg*, TNO rapport 2006/A/R/00675/A

11 Ondertekening

Delft, 21 december 2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'G. Kadijk', written in a cursive style.

Gerrit Kadijk
Projectleider

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Amber Hensema', written in a cursive style.

Amber Hensema
Auteur