

# Invoering van contourmarkering voor het bestaande vrachtwagenpark

R-2015-2





## **Invoering van contourmarkering voor het bestaande vrachtwagenpark**

Effecten en kosteneffectiviteit van retrofit in Nederland en in Europa

## Documentbeschrijving

|                     |   |
|---------------------|---|
| Rapportnummer:      | R-2015-2  |
| Titel:              | Invoering van contourmarkering voor het bestaande vrachtwagenpark   |
| Ondertitel:         | Effecten en kosteneffectiviteit van retrofit in Nederland en in Europa  |
| Auteur(s):          | Drs. W. Wijnen, dr. C.A. Bax, dr. H.L. Stipdonk, R.W.N. Wegman & drs. N.M. Bos  |
| Projectleider:      | Dr. C.A. Bax  |
| Projectnummer SWOV: | C11.25  |
| PO nummer::         | BD10059767  |
| Opdrachtgever:      | 3M Belgium  |
| Trefwoord(en):      | Vehicle marking; cost; reflectivity; lorry; visibility; safety; accident prevention; severity (accid, injury); efficiency; evaluation (assessment); cost benefit analysis; Netherlands.   |
| Projectinhoud:      | Dit rapport behandelt de kosten en baten van het retrofit invoeren van contourmarkering op vrachtauto's in Nederland. Baten zijn er in de vorm van bespaarde slachtoffers en bespaarde ongevals-kosten. Er is gekeken naar de kosteneffectiviteit voor transport-bedrijven en voor de maatschappij als geheel. Ook voor het retrofit invoeren van contourmarkering in de Europese Unie is een globale schatting gedaan van kosten en baten. |
| Aantal pagina's:    | 42 + 4  |
| Uitgave:            | SWOV, Den Haag, 2015  |

De informatie in deze publicatie is openbaar.  
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 93113  
2509 AC Den Haag  
Telefoon 070 317 33 33  
Telefax 070 320 12 61  
E-mail [info@swov.nl](mailto:info@swov.nl)  
Internet [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

# Samenvatting

In Nederland vinden jaarlijks ongeveer 300 ongevallen plaats met vrachtauto's (bakwagens, trekkers, opleggers en aanhangers) waarbij doden of ernstig verkeersgewonden vallen. Volgens ongevallendata van de Europese Unie (CARE) vielen in 2010 5.000 doden op de EU-wegen bij ongevallen met zwaar verkeer, 75% daarvan betrof inzittenden van andere voertuigen. Ongevallen met vrachtwagens zijn over het algemeen ernstiger dan gemiddeld vanwege de omvang en massa van deze voertuigen. Een gedeelte van deze ongevallen ontstaat door zijdelingse en kop-staartbotsingen bij schemer of in het donker. Eerder SWOV-onderzoek laat zien dat contourmarkeringen op vrachtauto's een bijdrage kunnen leveren aan het voorkomen van die ongevallen. Op basis van EU-richtlijn 2007/35/EG moeten sinds 10 juli 2008 vrachtauto's met een maximummassa vanaf 7,5 ton en aanhangwagens (waaronder opleggers) vanaf 3,5 ton<sup>1</sup> van goedgekeurde en op de voorgeschreven manier aangebrachte retroreflecterende contourmarkering zijn voorzien om bij een typekeuring te worden goedgekeurd. Vanaf 10 juli 2011 moeten niet alleen nieuwe typen maar ook voertuigen van een ouder type die voor het eerst een kenteken krijgen, retroreflecterende contourmarkering hebben (Europese Unie, 2007a; 2007b). Voor bestaande voertuigen met een kenteken geldt deze verplichting niet.

3M is geïnteresseerd in de vraag welke inhoudelijke argumenten er kunnen worden aangedragen om in Nederland en in de Europese Unie te pleiten voor het invoeren van contourmarkering voor het bestaande wagenpark, de zogeheten retrofit, en heeft SWOV gevraagd hiernaar onderzoek te doen.

Op basis van de vraag van 3M heeft SWOV de volgende vragen opgesteld:

- Welke verkeersveiligheidseffecten zijn te verwachten van het retrofit invoeren van contourmarkering op vrachtauto's in Nederland?
- Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van deze maatregel en is de maatregel op maatschappelijk niveau kosteneffectief?
- Wat zijn de kosten en baten voor transportbedrijven?
- Wat is het effect van retrofit contourmarkering in de EU op het aantal doden en gewonden als gevolg van verkeersongevallen?

Om deze vragen te beantwoorden is de Nederlandse en buitenlandse literatuur bestudeerd en is een kosten-batenanalyse uitgevoerd.

## Nederland

Op basis van Nederlands en buitenlands onderzoek is voor de huidige Nederlandse situatie het effect van contourmarkering geschat op maximaal 3 doden, 16 ernstig verkeersgewonden en 481 ongevallen per jaar. Deze cijfers gelden alleen in de situatie dat het hele Nederlandse wagenpark geen contourmarkering zou hebben en in één klap van contourmarkering zou worden voorzien. In werkelijkheid is dat niet zo en worden vrachtauto's vervangen als hun levensduur ten einde is. Bovendien heeft, vanwege bestaande Europese verplichtingen, een deel van het wagenpark al

---

<sup>1</sup> Voor beiden geldt: tevens breder dan 2,10 meter en/of langer dan 6 meter.

contourmarkering op 1 januari 2015 (voor het gemak van de berekening gekozen als ingangsdatum van de maatregel).

Uit CBS-cijfers valt af te leiden dat de gemiddelde levensduur van bakwagens 13 jaar is, van trucks met oplegger eveneens 13 jaar en van aanhangers 22 jaar. Geleidelijke invoer van contourmarkering zou betekenen dat het complete park van aanhangwagens gemiddeld nog 11 jaar zonder retrofit zou rondrijden, en het complete park van bakwagens en opleggers gemiddeld nog 6,5 jaar. Hier zou het effect van retrofit in één keer mee berekend kunnen worden, ware het niet dat er al wagens zijn voorzien van contourmarkering. Doordat er al vervanging heeft plaatsgevonden, is zowel de relevante parkomvang (namelijk het deel zonder retrofit) veranderd, als de gemiddelde levensduur van dat parkdeel. Er zijn verschillende manieren om die parkverandering in de berekening te verwerken. De effecten van beide factoren (omvang en levensduur) zijn volgens de berekening in dit rapport allebei evenredig van invloed op het veiligheidseffect. Het effect van deze twee factoren op de veiligheid is daarmee gelijk: het maakt bijvoorbeeld niet uit of het park halveert of de levensduur.

Indien met het bovenstaande rekening wordt gehouden, is de besparing over de totale werkingstermijn van de maatregel (dus vanaf 1 januari 2015 totdat alle vrachtauto's voorzien zijn van contourmarkering) naar schatting:

- 8 doden
- 42 gewonden
- 1.268 ongevallen

Deze aantallen kunnen om verschillende redenen een over- of onderschatting zijn van de werkelijke effecten. In *Hoofdstuk 2* is een aantal van deze redenen genoemd.

De kosten van het retrofit invoeren van contourmarkering voor vrachtauto's in Nederland bestaan uit de kosten voor de markering zelf en voor het aanbrengen van de markeringen. De kosten van het aanbrengen van contourmarkering zijn bepaald voor twee scenario's: een 'maximumscenario' waarbij op alle vrachtauto's de volledige contour van de zijanten worden gemarkeerd, en een 'minimumscenario' waarbij alleen de onderkant en de bovenhoeken worden gemarkeerd, volgens de minimumrichtlijnen van de Europese Unie.

De ervaringen van 3M, en de minimumeisen gesteld door EU-richtlijn 2007/35/EG of UN-richtlijn ECE 48, Clause 6;21, geven aan dat men waarschijnlijk voor een groot deel van de vrachtauto's zal kiezen voor minder/het minimum aan markering. Uit praktische overwegingen en vanwege vergelijkingsmogelijkheden, is gekozen voor zowel maximum- als minimumscenario, omdat op voorhand niet te zeggen valt om hoeveel vrachtauto's het gaat, en omdat in de eerdere SWOV-studie naar contourmarkering ook is gerekend met de maximale markering. In het minimumscenario wordt tevens uitgegaan van lagere kosten voor het materiaal (2,00 versus 2,80 euro per meter) en voor het aanbrengen van de markering (100 versus 130 euro per vrachtwagen). In de berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting. We schatten in dat deze kosten gering zijn. De kosten voor handhaving zullen naar onze inschatting niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek.

In totaal bedragen de kosten naar schatting 31 miljoen euro in het maximumscenario en 16 miljoen euro in het minimumscenario. Deze kosten worden volledig gedragen door de transportbedrijven. De baten van de maatregel bestaan op maatschappelijk niveau uit de bespaarde slachtoffers en ongevallen zoals hierboven aangegeven. Voor de samenleving als geheel bedragen de baten van retrofit invoering van contourmarkering 35 miljoen euro. Voor bedrijven bestaan de baten uit minder (verzekerde en onverzekerde) kosten ten gevolge van de afname van ongevallen. Deze baten worden voor bedrijven geschat op 9 miljoen euro.

De baten-kostenverhouding is daarmee voor de maatschappij 1,1 en voor individuele bedrijven 0,3 in het maximumscenario. In het minimumscenario bedraagt de baten-kostenverhouding 2,1 voor de maatschappij en 0,6 voor transportbedrijven.

|                         | Maatschappij   |                 | Transportbedrijven |                 |
|-------------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|                         | Maximumkosten* | Minimumkosten** | Maximumkosten*     | Minimumkosten** |
| Kosten                  | 31             | 16              | 31                 | 16              |
| Baten                   | 35             | 35              | 9                  | 9               |
| Saldo baten-kosten      | 3              | 18              | -22                | -7              |
| Verhouding baten/kosten | 1,1            | 2,1             | 0,3                | 0,6             |

Tabel S.1. *Kosten en baten van retrofit invoering van contourmarkering (miljoen euro, contante waarden), en saldo en verhouding van kosten en baten in Nederland. \* Maximumscenario: volledige contourmarkering, prijs markering € 2,80 per meter en aanbrengkosten € 130 per vrachtwagen. \*\* Minimumscenario: minimaal vereiste contourmarkering, prijs markering € 2,00 per meter en aanbrengkosten € 100 per vrachtwagen.*

In het scenario met maximale kosten zijn de maatschappelijke baten iets hoger dan de kosten, en in het scenario met minimale kosten zijn de baten ongeveer twee maal zo hoog als de kosten. Dit betekent dat het 'maatschappelijk rendement' (licht) positief is. De 'werkelijke' kosten-batenverhouding zal afhangen van de hoeveelheid markering die op de zijkant wordt aangebracht en van de prijsontwikkeling van contourmarkering. Op grond van de kosten-batenanalyse, en met inachtneming van de hierboven aangegeven beperkingen, kan echter gesteld worden dat een retrofit invoering van contourmarkering vanuit een economisch perspectief waarschijnlijk een zinvolle investering is.

Voor individuele transportbedrijven geldt dat de kosten ongeveer twee tot drie maal zo hoog zijn als de baten. Dit betekent dat er voor bedrijven vanuit bedrijfseconomisch oogpunt geen stimulans is om op eigen initiatief te investeren in contourmarkering.

## Doorvertaling Europese Unie

Voor het effect van retrofit invoering van contourmarkering in de Europese Unie zijn de resultaten voor Nederland eenvoudigweg doorvertaald naar een EU-totaal door te vermenigvuldigen met het totale aantal inwoners of het totale wagenpark, rekening houdend met de mortaliteit in de EU ten opzichte van die in Nederland. Daarbij is geen rekening gehouden met de verschillen per land in leeftijd van vrachtauto's, de precieze kosten van tape en belettering

en de precieze kosten van schades en verlies van mensenlevens. Preciezer cijfers per EU-land vergen onevenredig meer rekenwerk, en in sommige gevallen zijn gegevens daarvoor niet voorhanden. Onderstaande tabel geeft weer welke zaken wel en niet worden meegenomen in de berekening en welke aannamen gedaan zijn voor dit rapport (kolom 2: de grove schatting). In de laatste kolom staat vermeld welke zaken in een fijne schatting nader kunnen worden uitgezocht. Dat zou kunnen in een vervolgonderzoek.

| Benodigde data  | Aannamen voor grove schatting  | Houdt wel rekening met   | Houdt geen rekening met   | Nodig voor fijne schatting                                   |
|---|--|--|---|--|
| Aantal slachtoffers van dit soort ongevallen in de EU?                                    | Aantal slachtoffers in NL rekening houdend met mortaliteitsverhoudingen ...                                | Verschil in aantal inwoners in de EU   | Verschillen in aantallen doden en gewonden per 100.000 inwoners in de verschillende EU-landen | Gedetailleerder uitzoeken met CARE-data voor max. 19 landen  |
| Verkeersmortaliteit in EU-landen  | ... gemiddelde mortaliteit EU t.o.v. mortaliteit in NL   | Verschil in mortaliteit EU versus NL   | Verschillen in mortaliteit van land tot land  | Mortaliteit per land in beschouwing nemen                    |
| Hoeveel vrachtauto's zijn er in de EU en hoe lang rijden ze rond zonder contourmarkering? | Aantal vrachtauto-jaren in NL vertalen naar totale wagenpark EU  | Verschil in aantal vrachtauto's per land   | Verschillen in leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de verschillende EU-landen          | Kijken naar leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de EU |
| Wat zijn de kosten van contourmarkering in de EU?   | Kosten per vrachtauto in NL doortrekken voor aantal vrachtauto's in EU met factor 2/3 van de kosten van NL | Schatting van kosten tape en aanbrengen waarbij kosten op 2/3 van NL kosten worden geschat | Reële kosten van aanbrengen tape  | Kosten van een aantal EU-landen opvragen                     |
| Wat zijn de kosten van een slachtoffer in de EU?  | Kosten per slachtoffer in NL doorvertalen naar EU-aantal slachtoffers met factor 2/3 van de kosten van NL  | Aantal inwoners per land   | Reële kosten van een ongeval/mensenleven per land   | Kosten per slachtoffer van een aantal EU-landen opvragen     |
| Wat is het schadebedrag per ongeval?  | Kosten schadegevallen NL extrapoleren naar EU-totaal met factor 2/3 van de kosten van NL                   | Aantal inwoners en vrachtauto's per land   | Reële kosten per schadegeval per land   | Bekijken of er schadebedragen voor bepaalde landen zijn      |

Tabel S.2. Aannamen en consequenties daarvan voor berekening van de effecten van retrofit contourmarkering in de Europese Unie (exclusief Nederland).

Omdat de rekenmethoden voor Nederland en voor de EU niet gelijk zijn, zijn het veiligheidseffect, de kosten en de baten gegeven voor de EU exclusief Nederland.

Doorvertaald naar de Europese Unie exclusief Nederland betekent retrofit invoering van contourmarkering per 1 januari 2015 een eenmalige besparing van in totaal 421 doden, 2.240 ernstig verkeersgewonden en 67.373 ongevallen over de totale werkingsperiode van de maatregel. De kosten van de maatregel bedragen in totaal 267 miljoen euro in het minimale kosten-scenario en 517 miljoen euro in het maximale kosten-scenario voor de EU (minus Nederland) als geheel. Omgerekend naar geld, zijn de totale baten van de maatregel voor de EU exclusief Nederland 1.541 miljoen euro. De



verhouding tussen baten en kosten komt daarmee in het maximale kostenscenario uit op 3 en in het minimale kostenscenario op 6.

### **Totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor EU inclusief Nederland**

De totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor de gehele Europese Unie wordt berekend door de kosten en baten voor Nederland en die van de Europese Unie excl. Nederland op te tellen. Daarbij moet worden aangetekend dat de kosten en baten voor Nederland op een precieze manier zijn berekend dan die die voor de Europese Unie: deze laatste cijfers betreffen slechts een grove schatting.

In het maximale kostenscenario tellen de kosten in de EU en Nederland op tot 548 miljoen euro, in het minimale kostenscenario bedraagt dat 283 miljoen euro. De baten tellen in beide gevallen op tot 1.576 miljoen euro. De baten-kostenratio blijft daarmee 3 voor het maximale en 6 voor het minimale kostenscenario. Ook in deze berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting en wordt verondersteld dat de kosten voor handhaving niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek. Tot slot is geen rekening gehouden met eventuele stringentere wetgeving dan de EU-regelgeving die in enkele Europese landen reeds van kracht is. Dat geeft een lichte overschatting van het effect.

|                         | Maatschappij   |                 |
|-------------------------|----------------|-----------------|
|                         | Maximumkosten* | Minimumkosten** |
| Kosten                  | 548            | 283             |
| Baten                   | 1.576          | 1.576           |
| Saldo baten-kosten      | 1.028          | 1.293           |
| Verhouding baten/kosten | 3              | 6               |

Tabel S.3. *Kosten en baten van retrofit invoering van contourmarkering (contante waarden in miljoen euro), en saldo en verhouding van kosten en baten in de EU inclusief Nederland.*

\* *Maximumscenario: volledige contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,80 per meter en aanbrengkosten € 130 per vrachtwagen) en twee derde van de Nederlandse baten.*

\*\* *Minimumscenario: minimaal vereiste contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,00 per meter, aanbrengkosten € 100 per vrachtwagen) en twee derde van de Nederlandse baten.*

# Summary

## Retrofit introduction of contour marking for lorries

The Netherlands has an annual number of approximately 300 fatal or serious injury crashes involving lorries (rigid lorries, articulated lorries and trailers). European Commission CARE data indicates that in 2010 around 5000 people died on EU roads in crashes involving Heavy Goods Vehicles (HGVs), and 75% of these fatalities were occupants of other vehicles. Road traffic crashes involving lorries tend to be more serious than other crashes because of the great size and mass of these vehicles. Part of these crashes are due to lateral and rear-end collisions at dusk or in the dark. Previous SWOV research has shown that contour marking on lorries can contribute to the prevention of these types of crashes. EU directive 2007/35/EC states that from 10 July 2008, lorries with a minimum weight of 7.5 tonnes and trailers from a minimum mass of 3.5 tonnes<sup>2</sup> must be fitted with contour marking that is approved and applied in the correct manner in order to pass the type approval test. From 10 July 2011, retroreflecting contour marking must not only be applied to new vehicle types, but also to older vehicle types that are licensed for the first time (European Union, 2007a, 2007b). The contour marking is not compulsory for existing vehicles that are already licensed. 3M wants to know which substantive arguments can be put forward to plead for introduction of contour marking for the existing vehicle park in the Netherlands and the European Union, the so-called retrofit, and asked SWOV to investigate the issue.

The 3M request resulted in the following research questions:

- What road safety effects can be expected as a result of retrofit application of contour marking on lorries in the Netherlands?
- What are the social costs and benefits of this measure and is the measure socially cost-effective?
- What are the costs and benefits for transport companies?
- What is the effect of retrofit contour marking on the number of fatalities and seriously injured in the EU due to traffic crashes?

Dutch and international literature were studied and a cost-benefit analysis was conducted to answer these questions.

## The Netherlands

Based on Dutch and international research, it is estimated that in the present situation in the Netherlands, retrofit contour marking leads to an estimated maximum prevention of 3 fatalities, 16 serious road injuries and 481 crashes per year. This data is only valid for a situation in which none of the vehicles in the Dutch vehicle fleet would be fitted with contour marking and contour marking would be applied to all vehicles at the same time. This is not the actual situation and lorries are replaced when their service life has ended. In addition, due to previous European legislation, contour marking will already be applied to part of the vehicle fleet on 1 January 2015 ( commencement date for the measure in our calculations).

---

<sup>2</sup> Both are required to be wider than 2.10 m and/or longer than 6 m.

Statistics Netherlands (CBS) data indicates that the average lifespan of rigid lorries and of articulated lorries is 13 years, and of trailers the average lifespan is 22 years. Gradual implementation of contour marking would imply that the entire fleet of trailers would continue to drive without retrofit for approximately 11 years, and the entire fleet of rigid lorries and articulated lorries for approximately 6,5 years. This data could be used to calculate the effect of implementing retrofit contour marking for all vehicles at once, if not for the fact that some lorries have already been fitted with contour marking. The fact that adaptations have already taken place, affects both the relevant fleet size (the share without retrofit) and the average lifespan of that share. There are various ways to include fleet changes in the calculation of the effect. The present calculations show that both factors (fleet size and lifespan) influence safety proportionally. Therefore, their effect on safety is the same, irrespective of, for example, fleet size or lifespan being half the size.

If the above is taken into account, the total savings over the period during which the measure is being introduced (i.e. from 1 January 2015 until contour marking has been applied to all lorries) amounts to:

- 8 fatalities;
- 42 serious road injuries;
- 1268 crashes.

*Chapter 2* discusses the reasons for possible over- or underestimates of these numbers.

The costs of the retrofit introduction of contour marking for trucks in the Netherlands consist of the costs of the marking itself and the costs of applying the marking. The costs of applying the marking have been calculated for two different scenarios: a 'maximum' scenario in which full side contour markings are applied to the sides of all trucks, and a 'minimum' scenario in which only the bottom and the upper corners are marked, in accordance with the minimum requirements of the European Union.

Market estimates by 3M, and the minimum requirements in EU Directive 2007/35/EC or UN Directive ECE 48, Clause 6; 21, indicate that less/minimum marking will probably be chosen for many of the lorries. As it is difficult to indicate the exact number of involved lorries in advance, and as an earlier SWOV report on contour marking also made the calculations based on the maximum marking, this maximum and minimum scenario were chosen for practical reasons and comparison options. The minimum scenario is also based on lower costs for the material (2.00 versus 2.80 euros per metre) and for applying the contour marking (100 versus 130 euro per lorry). The costs for legislation and information have not been included in the calculation of the costs. We estimate these costs to be minor. In our opinion the enforcement costs will not significantly increase. These costs are outside the scope of this study.

The total estimated costs for the maximum scenario are 31 million euros and 16 million euros for the minimum scenario. As indicated above, the benefits of the measure on the social level are the casualties and crashes that are saved. For society, the benefits of retrofit introduction of contour marking amount to 35 million euros. For companies, the benefits consist of lower (insured and uninsured) costs as a result of the decrease in crashes. The benefits are estimated at 9 million euros for companies.

This means that in the maximum scenario the benefit-cost ratio is 1.1 for society and 0.3 for individual companies. In the minimum scenario the benefit-cost ratio is 2.1 for society and 0.6 for transport companies.

|                        | Society        |                 | Transport companies |               |
|------------------------|----------------|-----------------|---------------------|---------------|
|                        | Maximum costs* | Minimum costs** | Maximum costs       | Minimum costs |
| Costs                  | 31             | 16              | 31                  | 16            |
| Benefits               | 35             | 35              | 9                   | 9             |
| Balance benefits-costs | 3              | 18              | -22                 | -7            |
| Benefit/cost ratio     | 1.1            | 2.1             | 0.3                 | 0.6           |

Table S.1. *Costs and benefits of retrofit introduction of contour marking (present values in million euros), and balance and ratio of costs and benefits in the Netherlands. \* Maximum scenario: full contour marking, price € 2.80 per metre and application costs €130 per lorry. \*\* Minimum scenario: minimum required contour marking, price €2.00 per metre and application costs €100 per lorry.*

The social benefits are slightly higher than the costs in the scenario with maximum costs, and twice as high as the costs in the scenario met minimum costs. This means that the social benefits are (slightly) positive. The 'actual' cost-benefit ratio will be determined by the amount of marking that is applied on the side of the lorry and of the price development of contour marking. However, on the basis of the cost-benefit analysis, and in compliance with the restrictions indicated above, we may conclude that a retrofit introduction of contour marking is probably a sensible investment from an economic perspective.

For individual transport companies the costs are about two to three times higher than the benefits. This means that in financial terms there is no incentive for companies to invest in contour marking on their own initiative.

### **Applied to the European Union**

To calculate the effects of retrofit contour marking in the entire European Union, the Netherlands data was simply multiplied by the total number of inhabitants or the total vehicle fleet. The mortality in the EU as opposed to Dutch mortality was considered, not allowing for differences between countries concerning the age of lorry, the real costs of tape and lettering and the real costs of damages and human losses. More precise data per EU country requires disproportionately more calculation, and in some cases more precise data is not available. The table below shows which aspects have and which aspects have not been included in the calculation. This report uses assumptions for a rough estimation (second column). The last column indicates which aspects could be further investigated in a more precise estimate. This could be done in a follow-up study.

| Required data   | Assumptions for rough estimate  | Takes account of   | Does not take account of  | Required for a more precise estimate   |
|---|---|--|---|--|
| Number of casualties in this crash type in the EU   | Number of casualties in NL, allowing for mortality ratios   | Different numbers of inhabitants in the EU countries                                       | Different numbers of fatalities/serious road injuries per 100 000 inhabitants in the EU countries | Investigate in more detail using CARE data for a maximum of 19 countries           |
| Traffic mortality in EU countries   | Average EU mortality versus NL mortality  | Difference between EU mortality versus NL mortality  | Differences in mortality between individual countries   | Take into account the mortality in individual countries                            |
| The number of trucks in the EU and the period during which they have been driving without contour marking | Translation of the number of NL truck years into truck years for the entire EU vehicle fleet                      | Differences in numbers of trucks between individual countries                              | Differences in age and life expectancy of trucks in individual EU countries                       | Take into account the age and life expectancy of trucks in individual EU countries |
| The costs of contour marking in the EU  | Translation of the costs per NL truck to the total number of EU trucks, lowering the NL costs by a factor of 2/3  | Estimate of the costs of tape and application, estimating the costs at 2/3 of the NL costs | Real costs of applying contour marking  | Retrieve information about the costs in a number of EU countries                   |
| The costs of a casualty in the EU   | Translation of the costs per NL casualty to the number of EU casualties, lowering the NL costs by a factor of 2/3 | Number of inhabitants in individual countries  | Real crash costs/human losses in individual countries   | Retrieve information about the costs per casualty in a number of EU countries      |
| The damage in euros per crash   | Extrapolate the costs of NL damages to EU total damages, reduced by a factor of 2/3 of the NL costs               | Number of inhabitants and trucks in individual countries                                   | Real costs of individual damages in individual countries  | Investigate whether individual countries use specific damage costs                 |

Table S.2. Assumptions and their consequences for the calculation of the effects of retrofit contour marking in the European Union, not including the Netherlands.

As the calculation methods for the Netherlands and the EU are not the same, the road safety effect, the costs and the benefits are given for the EU, not including the Netherlands.

Translated to the European Union not including the Netherlands, retrofit introduction of contour marking per 1 January 2015 is expected to result in a total saving of:

- 421 fatalities
- 2240 serious road injuries
- 67.373 crashes

over the period the measure is being put into effect. The costs of the measure amount to a total of 267 M€ in the minimum cost scenario and 517 M€ in the maximum cost scenario for the EU (minus the Netherlands). Converted to money, the total benefits of the measure for the EU minus the Netherlands amount to 1541 M€. Therefore the ratio between benefits and costs is 3 in the maximum cost scenario and 6 in the minimum cost scenario.

## Total costs, benefits and benefit-cost ratio for the EU including the Netherlands

The total costs, benefits and benefit-cost ratio for the entire European Union are calculated by adding the costs for the Netherlands and the European Union in the previous sections. It should be noted that the costs and benefits for the Netherlands have been calculated more accurately than those for the European Union: these latest figures are only a rough estimate.

In the maximum cost scenario, the costs in the EU and in the Netherlands add up to 548 million euros, minimum cost scenario the total is 283 million euros. In both cases the benefits add up to 1576 million euros. The benefit-cost ratio therefore remains 3 for the maximum cost scenario and 6 for the minimum cost scenario. This calculation of the costs does also not take into account costs for legislation and information and costs for enforcement are assumed not to increase significantly. These costs are outside the scope of the present investigation.

|                        | Society        |                 |
|------------------------|----------------|-----------------|
|                        | Maximum costs* | Minimum costs** |
| Costs                  | 548            | 283             |
| Benefits               | 1576           | 1576            |
| Balance benefits-costs | 1028           | 1293            |
| Ratio benefits/costs   | 3              | 6               |

Table S.3. *Costs and benefits of retrofit introduction of contour marking (present values in million euros), and balance and ratio of costs and benefits in the EU including the Netherlands. \* Maximum scenario: full contour marking, two thirds of the Dutch price (marking €2.80 per metre, application costs €130 per lorry) and two thirds of the Dutch benefits. \*\* Minimum scenario: minimum required contour marking, two thirds of the Dutch price (marking €2.00 per metre, application costs €100 per lorry) and two thirds of the Dutch benefits.*

# Inhoud

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <b>Voorwoord</b>  | <b>14</b>   |           |
| <b>1. Inleiding</b>   | <b>15</b>   |           |
| 1.1. Vraagstelling en motivering  | 15  |           |
| 1.2. Opzet van het onderzoek  | 16  |           |
| <b>2. Effecten van retrofit contourmarkering</b>                                | <b>17</b>   |           |
| 2.1. Nederlands onderzoek in 2002   | 17  |           |
| 2.2. Buitenlands onderzoek  | 18  |           |
| 2.3. Vertaling naar de huidige Nederlandse situatie                             | 19  |           |
| <b>3. Kosteneffectiviteit voor maatschappij en bedrijf</b>                      | <b>23</b>   |           |
| 3.1. Kosten   | 23  |           |
| 3.1.1. Kosten per vrachtauto  | 24  |           |
| 3.1.2. Aantal vrachtauto's  | 25  |           |
| 3.1.3. Totale kosten  | 27  |           |
| 3.2. Baten  | 27  |           |
| 3.2.1. Maatschappelijke baten   | 27  |           |
| 3.2.2. Baten voor transportbedrijven  | 28  |           |
| 3.3. Uitkomsten kosten-batenanalyse   | 29  |           |
| <b>4. Doorvertaling slachtofferbesparing Europese Unie</b>                      | <b>30</b>   |           |
| 4.1. Verkeersveiligheidseffect op EU-niveau                                     | 31  |           |
| 4.2. Omvang wagenpark   | 33  |           |
| 4.3. Schatting kosten en baten  | 33  |           |
| 4.4. Totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor EU inclusief Nederland | 34  |           |
| <b>5. Conclusie</b>   | <b>36</b>   |           |
| 5.1. Nederland  | 36  |           |
| 5.2. Doorvertaling Europese Unie  | 37  |           |
| 5.3. Totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor EU inclusief Nederland | 38  |           |
| <b>Literatuur</b>   | <b>40</b>   |           |
| <b>Bijlage 1</b>  | <b>Gemiddeld aantal relevante ongevallen en slachtoffers 2005 tot en met 2009</b> | <b>43</b> |
| <b>Bijlage 2</b>  | <b>Te besparen aantal slachtoffers en ongevallen door contourmarkering</b>        | <b>44</b> |
| <b>Bijlage 3</b>  | <b>Aantal wagen-jaren zonder contourmarkering</b>                                 | <b>45</b> |

## Voorwoord

Dit rapport is uitgevoerd in opdracht van 3M Belgium en behandelt de kosten en baten van het retrofit invoeren van contourmarkering op vrachtauto's in Nederland. Ook voor retrofit invoering in de Europese Unie is een globale schatting gedaan van kosten en baten.

De eerste auteur van dit rapport, Wim Wijnen, is werkzaam bij onderzoeksbureau W2Economics.



# 1. Inleiding

In Nederland vinden jaarlijks ongeveer 300 ongevallen plaats met vrachtauto's (bakwagens, trekkers, opleggers en aanhangers)<sup>3</sup> waarbij doden of ernstig verkeersgewonden vallen (Mesken, Schoon & Van Duijvenvoorde, 2012). Een gedeelte van deze ongevallen ontstaat door zijdelingse en kop-staart-botsingen bij schemer of in het donker. Eerder SWOV-onderzoek (De Niet, Goldenbeld & Langeveld, 2002) laat zien dat retroreflecterende contourmarkeringen op vrachtauto's een bijdrage kunnen leveren aan het voorkomen van die ongevallen. Retroreflecterend houdt in dat het licht reflecteert in dezelfde richting als de lichtbron.

Op basis van EU-richtlijn 2007/35/EG moeten sinds 10 juli 2008 vrachtauto's met een maximummassa vanaf 7,5 ton en aanhangwagens (waaronder opleggers) vanaf 3,5 ton<sup>4</sup> van goedgekeurde en op de voorgeschreven manier aangebrachte retroreflecterende contourmarkering zijn voorzien om bij een typekeuring te worden goedgekeurd. Vanaf 10 juli 2011 moeten niet alleen nieuwe typen maar ook voertuigen van een ouder type die voor het eerst een kenteken krijgen, retroreflecterende contourmarkering hebben (Europese Unie, 2007a; 2007b).

Voor bestaande voertuigen met een kenteken geldt bovengenoemde verplichting van retroreflecterende contourmarkering niet. 3M is geïnteresseerd in de vraag welke inhoudelijke argumenten er kunnen worden aangedragen om in Nederland en in Europa te pleiten voor het invoeren van contourmarkering voor het bestaande wagenpark, de zogenaamde retrofit, en heeft SWOV gevraagd hiernaar onderzoek te doen. Ook zou men graag willen weten welke strategieën in Nederland mogelijk zijn om de invoering van retrofit te bewerkstelligen, mocht blijken dat er positieve veiligheidseffecten van retrofit te verwachten zijn.

## 1.1. Vraagstelling en motivering

Op basis van de vraag van 3M heeft SWOV de volgende vragen opgesteld:

1. Welke verkeersveiligheidseffecten zijn te verwachten van het retrofit invoeren van contourmarkering op vrachtauto's in Nederland?
2. Wat zijn de maatschappelijke kosten en opbrengsten van deze maatregel en is de maatregel op maatschappelijk niveau kosteneffectief?
3. Wat zijn de kosten en opbrengsten voor transportbedrijven?
4. Wat is het effect van retrofit contourmarkering in de EU op het aantal doden en gewonden als gevolg van verkeersongevallen?
5. Wat zijn mogelijke strategieën die gebruikt kunnen worden bij het pleiten voor de invoering van de maatregel, aannemende dat de maatregel positieve veiligheidseffecten sorteert?

Het is redelijk om te stellen dat het gemakkelijker zal zijn te pleiten voor retrofit invoering bij een groter verkeersveiligheidseffect dan bij een kleiner effect. Eerder onderzoek (Morgan, 2001; De Niet, Goldenbeld & Langeveld,

---

<sup>3</sup> Wanneer we spreken over 'vrachtauto's' bedoelen we bakwagens, trekkers, opleggers en aanhangers tenzij anders aangegeven.

<sup>4</sup> Voor beiden geldt: tevens breder dan 2,10 meter en/of langer dan 6 meter.

2002; Schmidt-Clausen, 2001) berekende op basis van de kennis van die tijd een bescheiden positief effect van 2 tot 3 doden en 20 tot 30 ziekenhuisgewonden per jaar wanneer het hele Nederlandse wagenpark geen contourmarkering zou hebben gehad en in één klap van contourmarkering zou zijn voorzien. Het huidige onderzoek bekijkt of er inmiddels nieuwe informatie beschikbaar is. Naast de effecten zijn ook de kosten van belang, niet alleen voor de maatschappij als geheel, maar ook voor individuele bedrijven. Het huidige onderzoek bekijkt de maatschappelijke kosten en baten. Ook zijn de kosten en baten voor transportbedrijven berekend, omdat een te volgen strategie naar verwachting beïnvloed wordt door de resultaten van beide kosten-batenanalyses. Daarnaast is onderzocht hoe snel vrachtauto's vervangen worden, ook dit bepaalt mede een strategie bij een retrofit invoering.

Onderzoek naar de vijfde subvraag, de mogelijke strategieën voor het pleiten voor invoering van de maatregel, is praktisch gezien alleen nuttig indien het onderzoek inderdaad aantoonde dat retrofit invoering van contourmarkering een positief effect heeft op de verkeersveiligheid en een positieve kosten-batenverhouding heeft. Daarom doet deze tussenrapportage alleen verslag van de eerste vier subvragen van het onderzoek. In overleg met 3M wordt over een eventueel vervolg met subvraag vijf beslist.

## 1.2. Opzet van het onderzoek

Voor de beantwoording van de eerste twee subvragen is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar nieuwe informatie over kosten en effecten van contourmarkering (*Hoofdstuk 2*). Daarnaast zijn voor de tweede, derde en vierde subvraag nieuwe berekeningen gemaakt voor de maatschappelijke kosten en effecten van de maatregel en voor de kosten en effecten voor bedrijven (*Hoofdstuk 3*). Specifiek is gekeken naar de effecten en kosten van een *retrofit* invoering in Nederland; daarbij is de vervangingssnelheid van vrachtauto's betrokken. *Hoofdstuk 4* behandelt de (maatschappelijke) kosten en effecten van retrofit invoering van contourmarkering in de EU. *Hoofdstuk 5* behandelt de conclusies van dit onderzoek.

## 2. Effecten van retrofit contourmarkering

In het donker leveren grote voertuigen die stilstaan of aanzienlijk langzamer rijden dan het achteropkomende verkeer en lange voertuigen die dwars op een verkeersstroom stilstaan of langzaam rijden/manoeuvreren een risico op voor het overige verkeer als zij niet tijdig worden waargenomen en herkend. De waarneembaarheid en herkenbaarheid van deze voertuigen in de betrokken omstandigheden kunnen worden verbeterd door het aanbrengen van contourmarkering (of lijnmarkering) die retroreflecteert in de koplampen van naderende motorvoertuigen.

Op basis van EU-richtlijn 2007/35/EG moeten sinds 10 juli 2008 vrachtauto's met een maximummassa vanaf 7,5 ton en aanhangwagens (waaronder opleggers) vanaf 3,5 ton<sup>5</sup> van goedgekeurde en op de voorgeschreven manier aangebrachte retroreflecterende contourmarkering zijn voorzien om bij een typekeuring te worden goedgekeurd. Vanaf 10 juli 2011 moeten niet alleen nieuwe typen maar ook voertuigen van oudere typen die voor het eerst een kenteken krijgen retroreflecterende contourmarkering hebben (Europese Unie, 2007a; 2007b).

In dit hoofdstuk bepalen we welke additionele slachtofferbesparing in Nederland met retrofit van retroreflecterende contourmarkering te bereiken is ten opzichte van de geldende geleidelijke invoering door installatie op nieuwe voertuigen. Daarvoor zijn de volgende gegevens van belang:

- het aantal slachtoffers dat valt bij ongevallen in het duister/schemer waarbij een motorvoertuig tegen de zij- of achterkant van een vrachtauto of aanhanger botst;
- het aantal van die slachtoffers en ongevallen dat per jaar door de retroreflecterende contourmarkering kan worden bespaard;
- het moment waarop redelijkerwijze een verplichting tot retrofit kan ingaan;
- het aantal voertuigen dat zonder contourmarkering rijdt en hoe lang het duurt het voor deze vervangen zijn onder de huidige regelgeving.

Op basis hiervan kan een schatting worden gemaakt van het aantal slachtoffers dat per jaar extra kan worden bespaard vanaf het jaar dat met retrofit wordt begonnen en tot hoeveel dat in totaal optelt.

In *Paragraaf 2.1* bespreken we het Nederlands onderzoek naar de effecten van contourmarkering, in *Paragraaf 2.2* het buitenlands onderzoek. In *Paragraaf 2.3* komen we dan tot een vertaling van de effectcijfers naar de Nederlandse situatie.

### 2.1. Nederlands onderzoek in 2002

De mogelijke besparing van slachtoffers is onderwerp geweest van verschillende onderzoeken. Voor Nederland heeft SWOV (De Niet, Goldenbeld & Langeveld, 2002) hiervoor in 2002 een prognose opgesteld, gebaseerd op een groot aantal Nederlandse en buitenlandse onderzoeken en een analyse van Nederlandse ongevallencijfers uit 1998 en 1999.

---

<sup>5</sup> Voor beide geldt: tevens breder dan 2,10 meter en/of langer dan 6 meter.

Er zijn drie belangrijke veldstudies naar de effectiviteit van retroreflecterende contourmarkering, van Vector Enterprises (Burger & Smith, 1987; Morgan, 2001; Rowe, 1988; Ziedman et al., 1981, alle in De Niet, Goldenbeld & Langeveld, 2002), de National Highway Traffic Safety Administration (Morgan, 2001, in De Niet, Goldenbeld & Langeveld, 2002) en de Technische Hochschule Darmstadt (Finsterer & Schmidt-Clausen, 1992; Schmidt-Clausen, 1997; 2001; Schmidt-Clausen & Finsterer, 1989). De studies komen elk tot een andere grootte van het effect van contourmarkering, en betrekken hun effect ook elk op een andere, specifieke, groep ongevallen. In de SWOV-studie van 2002 is met deze beperking voor specifieke groepen ongevallen rekening gehouden, en zijn de effecten van de verschillende studies omgerekend naar de Nederlandse situatie. Gemiddeld kwam dit voor zowel doden als ziekenhuisgewonden neer op een effectiviteit van ca. 30%. De mogelijke slachtofferbesparing kwam hiermee op 2 tot 3 doden en 20 tot 30 ziekenhuisgewonden per jaar, en tevens enkele honderden ongevallen (variërend tussen 180 en 664) met lichtgewonden of uitsluitend materiële schade (UMS).

## 2.2. Buitenlands onderzoek

In het SWOV-onderzoek uit 2002 is het tot dan toe uitgevoerde onderzoek in het buitenland meegenomen. Na 2002 is in Nederland geen verder onderzoek gedaan naar effectschattingen van contourmarkering. De vraag komt op of er nadien rapportages zijn verschenen van buitenlands onderzoek die aanleiding kunnen zijn om het effect van retroreflecterende contourmarkering anders in te schatten. In de afgelopen tien jaar zijn drie buitenlandse onderzoeken verschenen naar de effecten van contourmarkering.

Onderzoek uit 2004 (TÜV Rheinland group, 2004) gebruikt voor de schatting van de effectiviteit van retroreflecterende contourmarkering dezelfde studies als SWOV en komt dan ook op een zelfde effect uit.

Een uitvoerige kosten-batenstudie, vergelijkbaar met de SWOV-studie uit 2002, is die van Lawton, Richardson & Welsh (2005) voor het Britse Department for Transport. Ook in dit onderzoek wordt voor de effectiviteit gekeken naar het veldonderzoek waar ook SWOV en de TÜV zich op baseren. De basis voor de schatting van de potentiële slachtofferbesparing zijn de ongevallencijfers in het Verenigd Koninkrijk van 2003. Aanvullend is in dat onderzoek gekeken naar verschillende gewichten van vrachtauto's en zijn ook bussen en minibussen meegenomen, waardoor een beeld wordt geschetst van het mogelijke nut om ook retroreflecterende contourmarkering te verplichten op vrachtauto's onder 7,5 ton, bussen en busjes. Bij volledige uitrusting van de verschillende voertuigen met contourmarkering (of lijnmarkering als contourmarkering niet mogelijk is) komt men tot een jaarlijks te besparen aantal verkeersdoden dat bij vrachtauto's vanaf 7,5 ton meer dan vijftien keer zo groot is als bij lichtere vrachtauto's en bij busjes tot en met zestien zitplaatsen; de besparing bij vrachtauto's vanaf 7,5 ton is ruim acht keer zo groot als bij grotere bussen.

Sullivan & Flannagan (2012) hebben gekeken naar de effecten van de invoering van de verplichte retroreflecterende contourmarkering in de Verenigde Staten. Voor nieuwe zware aanhangers vanaf 4,536 ton of breder dan 2,032 meter geldt in de VS vanaf december 1993 een verplichting tot contourmarkering. Met ingang van 1 juni 2001 moet ook op zware aanhangers

van vóór 1 december 1993 enige vorm van reflectie zijn aangebracht; met ingang van 1 juni 2009 moet dit volgens de normen van nieuwe aanhangers. Ten slotte geldt dat vanaf 1 juli 1997 ook op vrachtauto's retroreflecterende markering moet zijn aangebracht.

Het onderzoek van Sullivan & Flannagan (2012) richtte zich op aanrijdingen van motorvoertuigen tegen de achterkant of zijkant van een vrachtauto of aanhanger/oplegger bij duisternis en liep van 1987 tot en met 2009.

In het onderzoek wordt vastgesteld dat tussen 1987 en 2009 's nachts sprake was van een aanzienlijk grotere afname van zij- en achteraanrijdingen van lichte voertuigen tegen zware voertuigen dan overdag. Deze verandering was groter dan bij ongevallen waarbij verbetering van de opvallendheid van zware voertuigen geen rol speelde. Aangezien deze daling bij de relevante ongevallen zich afspeelde in de tijd dat geleidelijk de retroreflecterende contourmarkeringen werden ingevoerd, suggereert dit een oorzakelijk verband. Opvallend is echter dat er al sprake is van een forse daling van het aantal relevante dodelijke ongevallen tussen 1987 en 1993, nog vóórdat met contourmarkering werd begonnen. Het is dan ook onduidelijk waarom de daling in ongevallen vanaf 1987 aan markering wordt toegeschreven, terwijl de eerste zes à zeven jaar van de daling voor die markering niet relevant zijn. Gelet op de andere vormgeving van de contourmarkering, het andere voertuigpark waarop deze is aangebracht, de andere verkeersomstandigheden en de onderzoeksopzet, waardoor een overdreven effectiviteit wordt geconcludeerd, is dit onderzoek hooguit bruikbaar om te signaleren dat contourmarkering effect heeft. Het is niet gebruikt om een mate van slachtofferbesparing bij retrofit in Nederland op te baseren.

### 2.3. Vertaling naar de huidige Nederlandse situatie

In de inleiding van dit hoofdstuk zijn de volgende vijf gegevens van belang geacht om een inschatting te maken van de effecten van retrofit contourmarkering in de huidige Nederlandse situatie:

1. het aantal slachtoffers dat valt bij ongevallen in het duister/schemer waarbij een motorvoertuig tegen de zij- of achterkant van een vrachtauto of aanhanger botst;
2. het aantal van die slachtoffers en ongevallen dat door de retroreflecterende contourmarkering per jaar kan worden bespaard;
3. het moment waarop redelijkerwijze een verplichting tot retrofit kan ingaan;
4. het aantal voertuigen dat zonder contourmarkering rijdt en hoe lang het duurt het voor deze vervangen zijn onder de huidige regelgeving.
5. een schatting van de totale slachtoffer- en ongevallenbesparing door het retrofit invoeren van contourmarkering.

We zullen deze punten hieronder langslopen om de effectschattingen uit *Paragrafen 2.1* en *2.2* te vertalen naar de huidige Nederlandse situatie.

#### 1. Aantal slachtoffers bij relevante ongevallen

Om het aantal mogelijk te besparen slachtoffers en ongevallen te bepalen, moeten we eerst bezien voor hoeveel ongevallen retroreflecterende contourmarkering een oplossing zou kunnen bieden. Hiervoor hebben we het gemiddeld aantal slachtoffers en ongevallen in de jaren 2005 tot en met 2009 bekeken en eenzelfde selectie gemaakt als in het SWOV-onderzoek uit 2002, namelijk ongevallen:

- met vrachtauto's, aanhangers of opleggers;

- met een motorvoertuig (fietsverlichting is veelal te zwak om profijt te hebben van retroreflectie);
- waarbij de vrachtauto de eerste of tweede botser was;
- van het type flank, kop-staart- of parkeerongeval;
- in schemer of duister;
- waarbij het aangrijppunt op de vrachtauto niet 'voor' is.

Om diverse redenen is voor de periode 2005-2009 gekozen: in deze periode was contourmarkering nog niet verplicht, en de registratiegraad van ongevallen met (licht)gewonden en met uitsluitend materiële schade (UMS) neemt na 2009 drastisch af, zodat recentere cijfers te onbetrouwbaar zijn om bovengenoemde uitsplitsingen te maken.

De geregistreerde aantallen zijn met behulp van correctiefactoren opgehoogd tot werkelijke aantallen slachtoffers en ongevallen (SWOV, 2013a; 2013b). In *Bijlage 1* zijn de tabellen met deze cijfers opgenomen.

Gemiddeld vielen er tussen 2005 en 2009 jaarlijks 10 doden en 54 ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met bovenstaande kenmerken. In totaal, inclusief ongevallen met lichtgewonden en UMS, betreft het gemiddeld per jaar 2.124 ongevallen in de periode van 2005 tot en met 2009.

## **2. Te besparen aantal slachtoffers en ongevallen door contourmarkering**

Als we de prognose van mogelijk te besparen slachtoffers uit het onderzoek van 2002 vertalen naar de huidige tijd op basis van de gemiddelde ongevallencijfers van 2005 tot en met 2009, dan verwachten we een slachtofferbesparing van 3 doden en 16 ernstig verkeersgewonden per jaar, en een besparing van 481 ongevallen. In *Bijlage 2* zijn de tabellen met deze cijfers opgenomen.

Bij de schatting zijn we uitgegaan van een nulsituatie en invoering van contourmarkering op alle vrachtauto's, dus vanaf 3,5 ton, en hun aanhangers en opleggers. De feitelijke invoering van retroreflecterende contourmarkering in de EU betreft vrachtauto's vanaf 7,5 ton en aanhangers vanaf 3,5 ton. In dat verband is de effectschatting dus aan de optimistische kant. De overschatting van het effect (door ook contourmarkering op vrachtwagens tussen 3,5 en 7,5 ton mee te rekenen) zal waarschijnlijk echter meevallen. De slachtofferbesparing is namelijk groter naarmate de vrachtauto's zwaarder zijn. Onderzoek uit 2004 (TÜV Rheinland group, 2004) laat bijvoorbeeld zien dat in Duitsland bij 70% van de vrachtauto-ongevallen voertuigen van meer dan 12 ton zijn betrokken, terwijl die daar 55% van het aantal vrachtauto's uitmaken.

## **3. Mogelijk invoeringsjaar retrofit contourmarkering**

Een verplichting tot retrofit kan in principe redelijk snel worden ingevoerd, aangezien er geen langdurige wettelijk procedure voor vereist is. Er is een wijziging van de Regeling voertuigen voor nodig, een ministeriële regeling. Aangezien niet van de ene op de andere dag alle voertuigen van voor 10 juli 2011 van retroreflecterende contourmarkering kunnen worden voorzien, is een ingangsdatum van 1 januari 2015 niet realistisch, maar is voor het gemak van de berekening toch deze datum ingangsdatum gekozen. Vrachtauto's en aanhangwagens met dekzeilen zijn niet in de berekening meegenomen, aangezien geen retroreflecterende contourmarkering kan worden aangebracht op dekzeilen die al in gebruik zijn en redelijkerwijze niet verlangd kan worden dat dekzeilen vervroegd worden afgedankt terwijl ze nog in goede staat verkeren (zie ook *Bijlage 3*).

#### **4. Aantal voertuigen zonder contourmarkering onder huidige regelgeving**

De huidige regelgeving voor contourmarkering voorziet in verplichte contourmarkering voor nieuwe typen vanaf 2008, en vanaf 2011 ook voor oudere typen die voor het eerst een kenteken krijgen. Omdat vrachtauto's regelmatig vervangen worden, betekent dat dat op enig moment het gehele wagenpark voorzien zal zijn van contourmarkering. Wanneer dat precies is, verschilt per voertuigsoort, en is afhankelijk van de levensduur. Uit CBS-cijfers valt af te leiden dat de gemiddelde levensduur van bakwagens 13 jaar is, van trucks met oplegger eveneens 13 jaar en van aanhangers 22 jaar.

Geleidelijke invoer van contourmarkering zou betekenen dat het complete park van aanhangwagens gemiddeld nog 11 jaar zonder retrofit zou rondrijden, en het complete park van bakwagens en opleggers gemiddeld nog 6,5 jaar. Hier zou het effect van retrofit in één keer mee berekend kunnen worden, ware het niet dat er al wagens zijn voorzien van contourmarkering. Doordat er al vervanging heeft plaatsgevonden, is zowel de relevante parkomvang (namelijk het deel zonder retrofit) veranderd, als de gemiddelde levensduur van dat parkdeel. Er zijn verschillende manieren om die parkverandering in de berekening te verwerken. De effecten van beide factoren (omvang en levensduur) zijn, zoals we het nu berekenen (dus zonder aannamen over bijvoorbeeld een geleidelijke daling van het risico) allebei evenredig van invloed op het effect op de veiligheid. Het effect van deze twee factoren op de veiligheid is daarmee gelijk: het maakt bijvoorbeeld niet uit of het park halveert of de levensduur.

We nemen de consequenties van beide veranderingen daarom samen. Dat kan door te werken met de totale levensduur van het park in 'wagen-jaren'. De berekening houdt rekening met verschillende wagens, verschillende bouwjaren, verschillende levensduren enzovoort. In *Bijlage 3* is de berekening opgenomen. Het resultaat laat zien hoeveel wagens zonder retrofit er na 1 januari 2015 nog zouden rondrijden en hoe lang. Dat betreft 123.400 wagen-jaren voor de aanhangers, en 393.636 wagen-jaren voor de bakwagens/opleggers, opgeteld 517.076 wagen-jaren.

#### **5. Totale schatting besparing aantal slachtoffers en ongevallen bij retrofit invoering**

Het verschil tussen het gehele park voorzien van retroreflectie en niets voorzien van retroreflectie vertaalt zich in 3 doden en 16 ernstig verkeersgewonden per jaar en 481 ongevallen. In De Niet, Goldenbeld & Langeveld (2002) wordt geen onderscheid gemaakt naar bakwagens/opleggers en aanhangers, zij zijn samen in gelijke mate goed voor de besparing. De genoemde slachtofferbesparingen zouden behaald worden indien het gehele Nederlandse wagenpark geen contourmarkering zou hebben en in één klap contourmarkering zou krijgen. Het totale wagenpark op 1 januari 2013 bedraagt 196.164 voertuigen (zie *Tabel 3.3* en *Bijlage 3*), en we gaan ervan uit dat de omvang van het wagenpark tot 1 januari 2015 min of meer stabiel is gebleven. Per voertuig is de besparing dan  $1,53 \cdot 10^{-5}$  dode,  $8,16 \cdot 10^{-5}$  ernstig gewonde en  $2,45 \cdot 10^{-3}$  ongeval per jaar.

Het totale effect op de verkeersveiligheid door retrofit invoering van contourmarkering is dan het aantal bespaarde slachtoffers en ongevallen maal het totaal aantal wagen-jaren (517.076 wagen-jaren: aantal wagens die na 1 januari 2015 nog zonder contourmarkering rondrijden, rekening houdend

met de tijd dat zij nog rondrijden). Daarmee betreft de totale besparing over de totale werkingstermijn van de maatregel, dus vanaf 1 januari 2015 totdat alle vrachtauto's voorzien zijn van contourmarkering, respectievelijk:

- 8 doden,
- 42 gewonden, en
- 1.268 ongevallen.

Het hierboven berekende effect van retrofit kan enerzijds iets onderschat zijn, om de volgende redenen:

- Voertuigen uit restantvoorraden omstreeks de invoering van retroreflectie voor nieuwe vrachtwagens (10 juli 2008) zijn een uitzondering. Als vrachtwagens vóór de invoering zijn geïmporteerd, maar pas ná de invoering een nieuw kenteken hebben gekregen, rekenen we ermee alsof ze retroreflectie hadden, terwijl dat niet zo was. Het effect van retrofit is daarmee onderschat: ook deze vrachtwagens moeten nog worden voorzien van contourmarkering, waardoor er een extra effect van retrofit zou zijn.
- In de veldstudies die voor de schatting van het effect zijn gebruikt, was sprake van materialen met een vermoedelijk lagere opvallendheid dan die van de meer geavanceerde markeringen volgens de technische eisen van ECE R-104. Het effect van deze laatste kan wat hoger zijn.

Anderzijds kan het berekende effect van retrofit enigszins overschat zijn:

- doordat bij de berekening is uitgegaan van retroreflecterende contourmarkering op alle vrachtauto's, dus ook tussen 3,5 en 7,5 ton (al zijn het overwegend ongevallen met de zwaardere vrachtauto's waarbij doden en ernstig gewonden vallen).
- door een overlap in effect met de sinds 1 januari 1998 op nieuwe vrachtauto's en aanhangers verplichte zijmarkeringslichten;
- doordat in Nederland rijdende oudere buitenlandse vrachtauto's geen retrofit zullen hebben, met uitzondering van Italiaanse, want in Italië is retrofit invoering reeds een feit;
- doordat de aantallen verkeersslachtoffers door de jaren heen ook dalen door andere maatregelen en ontwikkelingen; denk aan veiligere auto's en wegen, minder drankgebruik, meer gordelgebruik;
- door een zeer optimistische schatting van de ingangsdatum (1 januari 2015).



### 3. Kosteneffectiviteit voor maatschappij en bedrijf

Dit hoofdstuk gaat in op de kosten (*Paragraaf 3.1*) en baten (*Paragraaf 3.2*) van retrofit invoering van contourmarkering op vrachtauto's. Zowel de maatschappelijke kosten en baten worden berekend, als de kosten en baten voor transportbedrijven. De kosten-batenanalyse (*Paragraaf 3.3*) geeft aan of retrofit invoering vanuit economisch perspectief zinvol is, dat wil zeggen: in hoeverre wegen de baten van het aanbrengen van contourmarkering op het bestaande wagenpark (minder ongevallen en slachtoffers) op tegen de kosten daarvan.

Alle bedragen in dit hoofdstuk zijn in prijspeil 2012, tenzij anders aangegeven, en exclusief btw.<sup>6</sup> Conform de OEI-leidraad voor kosten-batenanalyses (CPB & NEI, 2000) hanteren we een discontovoet bij het bepalen van kosten en baten. Dit betekent dat kosten en baten een lagere waardering wordt toegekend naarmate zij zich verder in de toekomst voordoen. We hanteren een discontovoet van 5,5% zoals voorgeschreven door het ministerie van Financiën (2007), waarbij we 2013 als basisjaar hanteren.

#### 3.1. Kosten

De kosten bestaan uit de kosten van arbeid en materiaal die benodigd zijn voor het aanbrengen van contourmarkering op het bestaande wagenpark. Volgens het Europese reglement ECE 48 moet de gehele contour van de achterkant van vrachtauto's worden gemarkeerd, en moet minimaal 80% van lengte van de zijkant worden gemarkeerd (aan de onderkant) evenals de hoeken (25 bij 25 cm, aan de bovenkant). Verwacht mag worden dat echter op een deel van de vrachtauto's (vrijwillig) de gehele contour van de zijkant gemarkeerd zal worden, maar het is op voorhand niet te zeggen in welke mate. De kosten van het aanbrengen van contourmarkering worden daarom bepaald voor twee scenario's: een 'maximumscenario' waarbij op alle vrachtauto's de volledige contour van de zijkanten worden gemarkeerd, en een 'minimumscenario' waarbij alleen de onderkant en de bovenhoeken worden gemarkeerd. Ervaringen van 3M, en de minimumeisen gesteld door EU-richtlijn 2007/35/EG of UN-richtlijn ECE 48, Clause 6;21, geven aan dat het maximumscenario erg hoog is, en dat men waarschijnlijk voor een groot deel van de vrachtauto's zal kiezen voor minder/het minimum aan markering. Uit praktische overwegingen en vanwege vergelijkingsmogelijkheden is gekozen voor zowel maximum- als minimumscenario, omdat op voorhand niet te zeggen valt om hoeveel vrachtauto's het gaat, en omdat in de eerdere SWOV-studie naar contourmarkering ook is gerekend met de maximale markering. In het minimumscenario wordt tevens uitgegaan van lagere kosten voor het materiaal en voor het aanbrengen van de markering (zie hieronder). Beide scenario's gaan ervan uit dat ook op de cabine markering wordt aangebracht.

---

<sup>6</sup> Sinds 2011 dient btw meegenomen te worden in maatschappelijke kosten-batenanalyse (Kernteam OEI, 2011). Omdat echter nog geen kengetallen voor de waardering van slachtofferreductie inclusief btw zijn vastgesteld, nemen we btw hier niet mee.

Om de kosten van retrofit invoering van contourmarkering te bepalen is informatie nodig over:

- De kosten van contourmarkering per vrachtauto, bestaande uit de kosten van de markering (materiaal) en het aanbrengen van de markering (arbeid). Om deze kosten te kunnen berekenen is informatie nodig over de afmetingen van vrachtauto's.
- Het aantal vrachtauto's waarop contourmarkering wordt aangebracht bij retrofit invoering, dat wil zeggen het aantal vrachtauto's dat zonder retrofit geen contourmarkering zou hebben.

Hieronder gaan we op deze aspecten in.

In de berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting. We schatten in dat deze kosten gering zijn. De kosten voor handhaving zullen naar onze inschatting niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek.

### 3.1.1. Kosten per vrachtauto

De kosten van de markering en het aanbrengen daarvan baseren we op prijsopgaven van twee bedrijven die contourmarkering aanbrengen op vrachtauto's ('beletteraars' die ook reclameteksten en dergelijke aanbrengen op vrachtauto's). Volgens deze prijsopgaven bedraagt de prijs van markering 2,80 euro per meter. De kosten van het aanbrengen van markering op een vrachtauto bedragen gemiddeld circa 130 euro. Deze bedragen passen we toe in het maximumscenario. In het minimumscenario veronderstellen we dat een retrofit verplichting leidt tot een daling van de prijs (en productiekosten) van markering, bijvoorbeeld omdat nieuwe aanbieders op de markt toetreden. We gaan in dit scenario uit van een prijs van markering van 2 euro per meter, op basis van een inschatting van 3M. Verder veronderstellen in het minimumscenario dat de kosten van het aanbrengen van markering 100 euro per vrachtauto bedragen, omdat er minder markering wordt aangebracht.

Voor de benodigde markering per vrachtauto gaan we uit van de afmetingen van een 'gemiddelde' vrachtauto, op basis van de afmetingen van enkele veel voorkomende modellen. *Tabel 3.1* geeft de afmetingen waarmee we rekenen, en de markering die per vrachtauto nodig is gegeven deze afmetingen. Op de cabine van bakwagens en op trekkers is markering niet verplicht, maar we gaan ervan uit dat markering daarop ook wordt aangebracht.

| Type voertuig | Laadruimte |         |        | Cabine | Benodigde markering |         |
|---------------|------------|---------|--------|--------|---------------------|---------|
|               | Lengte     | Breedte | Hoogte |        | Minimum             | Maximum |
| Bakwagen      | 7          | 2,5     | 2,4    | 2      | 27                  | 51      |
| Oplegger      | 13         | 2,5     | 2,6    | n.v.t. | 33                  | 73      |
| Trekker       | n.v.t.     | n.v.t.  | n.v.t. | 2      | 4                   | 4       |
| Aanhanger     | 8          | 2,5     | 2,6    | n.v.t. | 25                  | 53      |

Tabel 3.1. *Afmetingen vrachtauto's en benodigde markering per vrachtauto (meter).*

Tabel 3.2 geeft de kosten van de markering per vrachtauto, bestaande uit de materiaalkosten (de markering) en arbeidskosten (het aanbrengen van de markering). De materiaalkosten zijn berekend op basis van de afmetingen in Tabel 3.1 en de genoemde prijzen van markering.

| Type voertuig | Minimum   |            |        | Maximum   |            |        |
|---------------|-----------|------------|--------|-----------|------------|--------|
|               | Markering | Aanbrengen | Totaal | Markering | Aanbrengen | Totaal |
| Bakwagen      | 54        | 100        | 154    | 144       | 130        | 274    |
| Oplegger      | 66        | 100        | 166    | 203       | 130        | 333    |
| Trekker       | 8         | 100        | 108    | 11        | 130        | 141    |
| Aanhanger     | 50        | 100        | 150    | 147       | 130        | 277    |

Tabel 3.2. Kosten markering per vrachtauto (euro).

### 3.1.2. Aantal vrachtauto's

Om de totale kosten van het aanbrengen van contourmarkering op het gehele wagenpark te berekenen is informatie nodig over het aantal vrachtauto's en over het aantal dat al voorzien is van contourmarkering op het moment dat een verplichting voor het hele wagenpark van kracht wordt. Sinds 10 juli 2011 is contourmarkering verplicht op alle bakwagens zwaarder dan 7,5 ton en op alle opleggers en aanhangers zwaarder dan 3,5 ton. Voor trekkers is contourmarkering niet verplicht. Sinds 10 oktober 2008<sup>7</sup> was contourmarkering alleen verplicht voor nieuwe typen bakwagens, opleggers en aanhangers. Dit betekent bijvoorbeeld dat een nieuw type vrachtauto dat vóór 10 oktober 2008 op de markt is gebracht van contourmarkering moet zijn voorzien als het na 10 juli 2011 wordt verkocht.

Voor de berekeningen gaan we ervan uit dat de retrofitverplichting wordt ingevoerd op 1 januari 2015. Het aantal vrachtauto's waarop dan contourmarkering moet worden aangebracht bepalen we op basis van de volgende gegevens (zie Tabel 3.3):

- de omvang van het wagenpark op 1 januari 2013;
- het aantal nieuwe typen bakwagens (zwaarder dan 7,5 ton), opleggers en aanhangers (zwaarder dan 3,5 ton) dat is verkocht tussen 10 oktober 2008 en 10 juli 2011;
- het aantal nieuwe bakwagens, opleggers en aanhangers (in dezelfde gewichtscategorieën) dat is verkocht sinds 10 juli 2011;
- een schatting van de aantallen bakwagens, opleggers en aanhangers (in dezelfde gewichtscategorieën) dat zijn verkocht tussen 1 januari 2013 en 1 januari 2015.

De wagenparkcijfers en de verkoopcijfers van bakwagens zijn gebaseerd op CBS-statistieken. Verkoopcijfers van opleggers en aanhangers zijn afkomstig van RAI Vereniging. Verkoopcijfers van bakwagens en opleggers zijn echter niet uitgesplitst naar gewichtsklassen. We veronderstellen dat het aandeel

<sup>7</sup> De officiële ingangsdatum van de maatregel in Nederland is 10 juli 2008 (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2008-211.html>). In documentatie van 3M (3M Nederland BV, 2011) en op diverse sites van aanbieders van contourmarkering wordt verwezen naar de ingangsdatum van 10 oktober 2008. Dit betreft de ingangsdatum in de gehele EU. In dit rapport is gekozen voor een berekening met de EU-ingangsdatum.

verkochte bakwagens zwaarder dan 7,5 ton gelijk is aan het aandeel daarvan in het wagenpark. Verder gaan we ervan uit dat alle opleggers zwaarder zijn dan 3,5 ton.

Het aantal verkochte nieuwe typen vrachtauto's baseren we op gegevens van de RDW over typegoedkeuring die zijn afgegeven tussen 10 oktober 2008 en 10 juli 2011 en verkoopcijfers naar merk en model (opleggers en aanhangers alleen merk) van RAI Vereniging. Uit deze cijfers blijkt dat voor alle modellen bakwagens die zijn verkocht nieuwe typegoedkeuringen zijn afgegeven. Hoeveel nieuwe modellen bakwagen exact zijn verkocht is uit de cijfers echter niet precies af leiden. We veronderstellen dat het bij 75% van de verkochte bakwagens om nieuwe modellen gaat. Voor verkochte opleggers en aanhangers geldt dat circa 75% afkomstig is van een fabrikant (merk) die in de betreffende periode een of meer nieuwe modellen op de markt heeft gebracht. We veronderstellen dat het bij de helft daarvan (37,5%) om een nieuw model gaat waarvoor een typegoedkeuring nodig was.

Om het aantal verkochte voertuigen tussen 1 januari 2013 en 1 januari 2015 te bepalen, gaan we ervan uit dat jaarlijks ongeveer 8% van de bakwagens wordt vervangen. Dit is bepaald op basis van CBS-statistieken over de periode 2000 tot en met 2012, waaruit blijkt dat het aantal verkochte bakwagens opleggers en aanhangers ongeveer 7,5% van het wagenpark is. We gaan ervan uit dat het daarbij gaat om vervanging van oude voertuigen. De levensduur van een bakwagen is dan circa 13 jaar. Voor opleggers en aanhangers gaan we uit van een levensduur van respectievelijk 13 en 20 jaar, op basis van verkoopcijfers van RAI Vereniging en wagenparkcijfers van het CBS over de periode 2004-2012.

Het aantal voertuigen zonder contourmarkering op 1 januari 2015 bepalen we door het aantal voertuigen op 1 januari 2013 te verminderen met het aantal verkochte voertuigen waarvoor contourmarkering al verplicht is (zie *Tabel 3.3*).

| Type voertuig                | Wagenpark<br>1-1-2013 | Geschatte verkoop<br>nieuwe typen 10-10-08<br>tot 10-07-11 | Verkoop sinds<br>10-07-2011 | Geschatte<br>verkoop 1-1-2013<br>tot 1-1-2015 | Aantal voertuigen<br>zonder contour-<br>markering 1-1-2015 |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------------------------|---|--|
|                              | (1)                   | (2)  | (3)                         | (4)   | (1) – (2) – (3)– (4)                                       |
| Bakwagens<br>(> 7,5 ton)     | 43.110                | 6.600  | 3.652                       | 5.700   | 27.200   |
| Opleggers<br>(> 3,5 ton)     | 131.543               | 6.800  | 10.847                      | 19.800  | 94.100   |
| Aanhangwagens<br>(> 3,5 ton) | 21.511                | 900  | 1.182                       | 1.900   | 17.600   |

Tabel 3.3. *Wagenpark en aantal verkocht voertuigen. Bronnen: CBS en RAI Vereniging, bewerking SWOV.*

Voor de berekening van de kosten (en effecten) gaan we ervan uit dat de verplichting niet geldt voor vrachtauto's met zeildoeken, aangezien contourmarkering niet op bestaande zeildoeken kan worden aangebracht (zie *Hoofdstuk 2*). Kosten van het aanbrengen van contourmarkering op vrachtwagens met zeildoek (20% van het wagenpark, zie *Bijlage 3*) blijven dus buiten de berekening van de kosten.

### 3.1.3. Totale kosten

De totale kosten van retrofitverplichting van contourmarkering berekenen we door het geschatte aantal vrachtauto's zonder contourmarkering te vermenigvuldigen met de kosten van het aanbrengen van contourmarkering per vrachtauto. *Tabel 3.4* geeft de totale kosten van het aanbrengen van contourmarkering op alle vrachtauto's per 1 januari 2015, die zijn berekend op basis van de kosten van contourmarkering per vrachtauto (*Tabel 3.2*) en het aantal vrachtauto's waarop contourmarkering bij een retrofitverplichting wordt aangebracht (*Tabel 3.3*). De tabel geeft de contante waarden, dat wil zeggen dat een discontovoet is toegepast (zie hierboven).

| Type voertuig | Minimumkosten | Maximumkosten |
|---------------|---------------|---------------|
| Bakwagens     | 3             | 5             |
| Opleggers     | 11            | 23            |
| Aanhangwagens | 2             | 3             |
| Totaal        | 16            | 31            |

*Tabel 3.4. Totale kosten van retrofit contourmarkering (miljoen euro, contante waarden).*

## 3.2. Baten

De baten van retrofit invoering van contourmarkering bestaan uit de ongevalskosten (voor de maatschappij en voor transportbedrijven) die worden bespaard als er minder ongevallen zijn door contourmarkering. Om deze baten te bepalen is informatie nodig over:

- de verkeersveiligheidseffecten (reductie van het aantal slachtoffers) van verplichting van contourmarkering, en het verloop daarvan in de tijd;
- de bespaarde ongevalskosten voor de maatschappij en voor transportbedrijven.

De verkeersveiligheidseffecten zijn in het voorgaande hoofdstuk besproken. Het is onbekend of er een verschil in effect is tussen een minimale en een maximale contourmarkering. Wel is bekend dat de veldstudies die besproken zijn gebruik makten van markering die waarschijnlijk minder opvallend is dan de markering die nu verplicht is. We gaan daarom uit van de effecten die berekend zijn in het voorgaande hoofdstuk.

In deze paragraaf gaan we in op de berekening van de baten in termen van bespaarde ongevalskosten.

### 3.2.1. Maatschappelijke baten

Zoals aangegeven bestaan de maatschappelijke baten van de slachtofferreductie door retrofitverplichting van contourmarkering uit de ongevalskosten die worden bespaard. De maatschappelijke kosten van verkeersongevallen bestaan uit medische kosten, productieverlies, immateriële schade, materiële schade, afhandelingskosten en filekosten (SWOV, 2014). *Tabel 3.5* geeft een overzicht van de totale maatschappelijke kosten van verkeersongevallen in Nederland in 2009 (het meest recente jaar waarvoor deze kosten zijn bepaald).

| Kostenpost               | Kosten<br>(miljoen euro) |
|--------------------------|--------------------------|
| Medische kosten          | 352                      |
| Materiële kosten         | 3.866                    |
| Afhandelingskosten       | 1.293                    |
| Productieverlies         | 924                      |
| Filekosten               | 300                      |
| Immateriële kosten       | 5.761                    |
| <b>Totaal (afgerond)</b> | <b>12.500</b>            |

Tabel 3.5. *Maatschappelijke kosten van verkeersongevallen (in miljoen euro, prijspeil 2009; De Wit & Methorst, 2012).*

De kosten per verkeersdode bedragen 2,6 miljoen euro en per ernstig verkeersgewonde 280.000 euro (De Wit & Methorst, 2012, prijspeil 2009). Op basis van de deze kosten per slachtoffer kunnen de maatschappelijke baten van contourmarkering worden bepaald. In kosten-batenanalyses wordt voor ernstig verkeersgewonden echter gerekend met een hoger bedrag (530.000 euro, prijspeil 2009) wanneer de effecten op lichter letsel en/of ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS) niet bekend zijn (SWOV, 2014). In dit bedrag zijn ook de kosten van lichter letsel en UMS-ongevallen inbegrepen. Bij toepassing van dit bedrag wordt aangenomen dat een maatregel (in dit geval aanbrengen van contourmarkering) het aantal slachtoffers met lichter letsel en UMS-ongevallen in dezelfde mate reduceert als het aantal ernstig verkeersgewonden. We rekenen in deze kosten-batenanalyse met 2,7 miljoen euro per dode en 550.000 euro per ernstig verkeersgewonde (bovengenoemde bedragen gecorrigeerd voor inflatie in de periode 2009-2012 op basis van prijsindexcijfers van het bruto binnenlands product, gepubliceerd door het CBS).

De totale baten berekenen we door het aantal bespaarde doden en ernstig verkeersgewonden per jaar te vermenigvuldigen met de genoemde waarden per slachtoffer (waarbij discontering wordt toegepast), en vervolgens te sommeren over de periode 2015-2032 (na 2032 zouden alle bakwagens, opleggers en aanhangers ook zonder retrofit voorzien zijn van contourmarkering). De aldus berekende contante waarde van de baten bedraagt 35 miljoen euro.

### 3.2.2. *Baten voor transportbedrijven*

De baten voor transportbedrijven bestaan uit de kosten die transportbedrijven besparen als zij minder betrokken zijn bij verkeersongevallen. Het gaat om besparing van materiële schade aan voertuigen en lading, letselschade, en minder uitval van voertuigen en personeel. Een deel van deze kosten is verzekerd en wordt dus door verzekeraars vergoed. Indirect komen deze kosten echter bij transportbedrijven terecht via premies. De verzekerde kosten schatten we op basis van het bedrag dat verzekeraars gemiddeld uitkeren aan een transportbedrijf bij schade ten gevolge van een verkeersongeval. We gaan uit van 7.300 euro per ongeval, gebaseerd op De Niet et al. (2002). Daarnaast zijn er niet-verzekerde kosten voor transportbedrijven. TLN (2002) schat deze kosten op circa 2.000 euro per ongeval.

Uitgaande van de in het vorige hoofdstuk besproken ongevalreductie, bedragen de baten voor transportbedrijven circa 9 miljoen euro (contante waarde).

### 3.3. Uitkomsten kosten-batenanalyse

Tabel 3.6 geeft de resultaten van de kosten-batenanalyse van retrofit invoering van contourmarkering. In het scenario met maximale kosten zijn de maatschappelijke baten iets hoger dan de kosten, en in het scenario met minimale kosten zijn de baten ongeveer twee maal zo hoog als de kosten. Dit betekent dat het 'maatschappelijk rendement' (licht) positief is. De 'werkelijke' kosten-batenverhouding zal afhangen van de hoeveelheid markering die op de zijkant wordt aangebracht en van de prijsontwikkeling van contourmarkering. Op grond van de kosten-batenanalyse kan echter gesteld worden dat een retrofit invoering van contourmarkering vanuit een economisch perspectief waarschijnlijk een zinvolle investering is.

Een kanttekening daarbij is dat er ook scenario's denkbaar zijn waarbij de baten lager uitpakken. Een voorbeeld daarvan is een scenario waarin het effect van contourmarkering geringer is omdat het aantal ongevallen waarop contourmarkering effect heeft (verder) daalt door andere factoren. Een scenario waarbij de baten en kosten elkaar ongeveer in evenwicht houden is dan niet onrealistisch.

Voor transportbedrijven geldt dat de kosten ongeveer twee tot drie maal zo hoog zijn als de baten. Dit betekent dat er voor bedrijven vanuit bedrijfseconomisch oogpunt geen stimulans is om op eigen initiatief te investeren in contourmarkering.

|                         | Maatschappij   |                 | Transportbedrijven |                 |
|-------------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|                         | Maximumkosten* | Minimumkosten** | Maximumkosten*     | Minimumkosten** |
| Kosten                  | 31             | 16              | 31                 | 16              |
| Baten                   | 35             | 35              | 9                  | 9               |
| Saldo baten-kosten      | 3              | 18              | -22                | -7              |
| Verhouding baten/kosten | 1,1            | 2,1             | 0,3                | 0,6             |

Tabel 3.6. Kosten en baten van retrofit invoering van contourmarkering (miljoen euro, contant waarden), en saldo en verhouding van kosten en baten in Nederland. \*Maximumscenario: volledige contourmarkering, prijs markering € 2,80 per meter en aanbrengkosten € 130 per vrachtauto. \*\*Minimumscenario: minimaal vereiste contourmarkering, prijs markering € 2,00 per meter en aanbrengkosten € 100 per vrachtauto.

## 4. Doorvertaling slachtofferbesparing Europese Unie

Dit hoofdstuk geeft in kort bestek een mogelijke slachtofferbesparing als gevolg van retrofit invoering van contourmarkering in de Europese Unie. Dit gebeurt door de slachtofferbesparingen in Nederland grofweg 'door te vertalen'. Het hoofdstuk behandelt daarmee subvraag vier:

*Wat is het effect van retrofit contourmarkering in de EU op het aantal doden en gewonden als gevolg van verkeersongevallen?*

Volgens ongevalldata van de Europese Unie (CARE) vielen in 2010 5.000 doden op de EU-wegen bij ongevallen met zwaar verkeer, 75% daarvan betrof inzittenden van andere voertuigen (Pace et al., 2010).

Voor het effect van retrofit invoering van contourmarkering in de EU wordt uitgegaan van de berekening voor Nederland in de twee voorgaande hoofdstukken. Deze resultaten worden eenvoudigweg doorvertaald naar een EU-totaal door te vermenigvuldigen met het totale aantal inwoners of het totale wagenpark, rekening houdend met de mortaliteit in de EU ten opzichte van die in Nederland. Daarbij wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met de verschillen per land in leeftijd van vrachtauto's, de precieze kosten van tape en belettering, en de precieze kosten van schades en verlies van mensenlevens. Ook is geen rekening gehouden met eventuele stringenter wetgeving dan de EU-regelgeving die in enkele Europese landen reeds van kracht is (dat geeft een lichte overschatting van het effect). Omdat dit een globale schatting is van de effecten en kosten van de maatregel op EU-niveau, is gewerkt met een aantal aannamen. Preciezer cijfers per EU-land vergen onevenredig meer rekenwerk, en in sommige gevallen zijn de gegevens daarvoor simpelweg niet voorhanden.

Omdat de rekenmethoden voor Nederland en voor de EU niet gelijk zijn, zullen hieronder het veiligheidseffect, de parkomvang, de kosten en de baten gegeven worden voor de EU exclusief Nederland. In *Tabel 4.1* is weergegeven welke aannamen gedaan zijn voor de berekening, en welke consequenties deze aannamen hebben. De aannamen voor de grove schatting in dit rapport staan aangegeven in kolom 2. In kolom 5 wordt weergegeven wat in een preciezer schatting nader zou kunnen worden uitgezocht. Dat zou een uitgebreider onderzoek vergen dan voor dit rapport is uitgevoerd. In onderstaande paragrafen zijn deze aannamen waar nodig nogmaals besproken.



| Benodigde data  | Aannamen voor grove schatting  | Houdt wel rekening met   | Houdt geen rekening met   | Nodig voor fijne schatting                                   |
|---|--|--|---|--|
| Aantal slachtoffers van dit soort ongevallen in de EU?                                    | Aantal slachtoffers in NL rekening houdend met mortaliteitsverhoudingen ...                                | Verschil in aantal inwoners in de EU   | Verschillen in aantallen doden en gewonden per 100.000 inwoners in de verschillende EU-landen | Gedetailleerder uitzoeken met CARE-data voor max. 19 landen  |
| Verkeersmortaliteit in EU-landen  | ... gemiddelde mortaliteit EU t.o.v. mortaliteit in NL   | Verschil in mortaliteit EU versus NL   | Verschillen in mortaliteit van land tot land  | Mortaliteit per land in beschouwing nemen                    |
| Hoeveel vrachtauto's zijn er in de EU en hoe lang rijden ze rond zonder contourmarkering? | Aantal vrachtauto-jaren in NL vertalen naar totale wagenpark EU  | Verschil in aantal vrachtauto's per land   | Verschillen in leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de verschillende EU-landen          | Kijken naar leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de EU |
| Wat zijn de kosten van contourmarkering in de EU?   | Kosten per vrachtauto in NL doortrekken voor aantal vrachtauto's in EU met factor 2/3 van de kosten van NL | Schatting van kosten tape en aanbrengen waarbij kosten op 2/3 van NL kosten worden geschat | Reële kosten van aanbrengen tape  | Kosten van een aantal EU-landen opvragen                     |
| Wat zijn de kosten van een slachtoffer in de EU?  | Kosten per slachtoffer in NL doorvertalen naar EU-aantal slachtoffers met factor 2/3 van de kosten van NL  | Aantal inwoners per land   | Reële kosten van een ongeval/mensenleven per land   | Kosten per slachtoffer van een aantal EU-landen opvragen     |
| Wat is het schadebedrag per ongeval?  | Kosten schadegevallen NL extrapoleren naar EU-totaal met factor 2/3 van de kosten van NL                   | Aantal inwoners en vrachtauto's per land   | Reële kosten per schadegeval per land   | Bekijken of er schadebedragen voor bepaalde landen zijn      |

Tabel 4.1. Aannamen en consequenties daarvan voor berekening van de effecten van retrofit contourmarkering in de Europese Unie (exclusief Nederland).

Hieronder worden achtereenvolgens het verkeersveiligheidseffect (in bespaarde doden en gewonden; *Paragraaf 4.1*), de parkomvang (*Paragraaf 4.2*) en de kosten en baten doorvertaald naar EU-niveau (exclusief Nederland; *Paragraaf 4.3*). *Paragraaf 4.4* schat de kosten en baten voor de EU inclusief Nederland.

#### 4.1. Verkeersveiligheidseffect op EU-niveau

In *Hoofdstuk 2* is berekend dat er in Nederland 3 doden en 16 ernstig verkeersgewonden per jaar bespaard zouden kunnen worden. Deze aantallen gelden alleen wanneer het hele Nederlandse wagenpark geen contourmarkering zou hebben en in één klap van contourmarkering zou worden voorzien.

Deze aantallen worden als volgt vertaald naar het niveau van de Europese Unie. De berekende besparing in Nederland is gebaseerd op de periode 2005 tot en met 2009. Het totaal aantal verkeersdoden in Nederland was in deze periode gemiddeld 778 per jaar. Het aandeel bespaarde doden op het totaal bedraagt daarmee voor Nederland 0,39%. Voor de andere 27 landen in de Europese Unie betreft het totaal aantal verkeersdoden in de periode 2005 tot en met 2009 gemiddeld 40.855. Als we aannemen dat met de

maatregel in de EU eenzelfde aandeel verkeersdoden kan worden bespaard als in Nederland, zou voor de EU het veiligheidseffect van het retrofit invoeren van contourmarkering uitkomen op een besparing van 158 doden per jaar (0,39% van 40.855). Ook voor dit berekende aantal geldt dat dit alleen het geval zou zijn wanneer het hele wagenpark binnen de EU geen contourmarkering zou hebben en in één klap van contourmarkering zou worden voorzien. We houden hierbij geen rekening met de mogelijkheid dat in sommige landen het ongevallenbestand er anders zou kunnen uitzien dan in Nederland, met een groter of kleiner aandeel:

- zij- of achteraanrijdingen;
- ongevallen in donker/schemer;
- ongevallen met vrachtwagens.

Voor de berekening van het aantal bespaarde ernstig verkeersgewonden bij invoering van contourmarkering 'in één klap' gaan we uit van de aanname dat de definitie van een ernstig verkeersgewonde dezelfde is als in Nederland (een slachtoffer dat als gevolg van een verkeersongeval opgenomen is in het ziekenhuis en een letselernst heeft van ten minste 2, uitgedrukt de Maximum Abbreviated Injury Score: MAIS). In werkelijkheid verschilt deze definitie. Ook gaan we ervan uit dat alle landen in de EU eenzelfde verhouding tussen doden en ernstig verkeersgewonden kennen als Nederland. Ook dat hoeft in werkelijkheid niet zo te zijn. *Hoofdstuk 2* laat zien dat er in Nederland door invoering van contourmarkering in één klap 16 ernstig verkeersgewonden kunnen worden bespaard. De verhouding tussen bespaarde verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden is daarmee in Nederland 1 op 5,3. Deze zelfde verhouding passen we toe op de EU-cijfers; we komen daarmee op een mogelijke besparing van 840 gewonden per jaar.

Een zelfde methode en redenering wordt toegepast voor de doorvertaling van het aantal bespaarde ongevallen in de EU (alle ongevallen; dus ook de ongevallen met uitsluitend materiële schade). Het aantal in Nederland bespaarde aantal ongevallen werd geraamd op 481. De verhouding tussen doden en ongevallen is 1 op 160. Doorgetrokken naar de EU bedraagt het aantal bespaarde ongevallen als contourmarkering in één klap zou zijn ingevoerd 25.265.

Bovengenoemde aantallen theoretisch te besparen slachtoffers (bij invoering van contourmarkering in één klap) zijn gebruikt voor de berekening van de mogelijke besparingen bij retrofit invoering van contourmarkering vanaf 1 januari 2015. Voor vrachtauto's in Nederland is dit aantal theoretisch te besparen slachtoffers vermenigvuldigd met het aantal wagens dat op 1 januari 2015 nog niet met contourmarkering rondrijdt, en met het aantal jaren dat zij nog zullen rondrijden (zie *Hoofdstuk 2*, het aantal wagenjaren). Voor de Europese Unie zijn niet alle gegevens uit deze berekening beschikbaar: de omvang van het wagenpark kan wel berekend worden (zie *Paragraaf 4.2*), maar het aantal jaren dat vrachtauto's nog rondrijden zonder contourmarkering is onbekend, omdat cijfers over de levensduur van vrachtauto's niet beschikbaar zijn. Om het aantal slachtoffers te berekenen dat in de Europese Unie (exclusief Nederland) kan worden bespaard als retrofit contourmarkering wordt ingevoerd per 1 januari 2015, wordt daarom dezelfde verhouding aangehouden voor de Europese Unie als voor Nederland voor wat betreft de theoretische slachtoffers (als contourmarkering in één klap wordt ingevoerd) en de werkelijk te besparen slachtoffers per 2015. In Nederland is deze verhouding 3 staat tot 8 doden. Doorgetrokken naar de

EU minus Nederland kunnen in de EU per 2015 in totaal 421 doden, 2.240 ernstig verkeersgewonden en 67.373 ongevallen worden voorkomen.

#### 4.2. **Omvang wagenpark**

Het verkeersveiligheidseffect is in de voorgaande paragraaf berekend door het effect voor Nederland door te vertalen. Zoals gezegd had beter rekening kunnen worden gehouden met het aantal 'wagenjaren' dat vrachtauto's nog zonder contourmarkering in de Europese Unie zouden rondrijden (en waarop dus retrofit contourmarkering kan worden toegepast). Voor de Europese Unie zijn echter geen gegevens beschikbaar over de levensduur van vrachtauto's. Wel kan de omvang van het EU-wagenpark berekend worden. Deze gegevens zijn belangrijk voor het bepalen van de kosten van contourmarkering.

De omvang van het wagenpark binnen de EU is alleen bekend voor het aantal vrachtwagens en bestelwagens samen, er zijn geen cijfers bekend van enkel het aantal vrachtauto's. De gemiddelde parkomvang in elk jaar van de periode 2005-2009 bedraagt in de EU gemiddeld 29.986.939 (bron: Eurostat). Eurostat maakt geen onderscheid tussen vracht- en bestelauto's. In Nederland is 8% van het totaal van deze groep vrachtwagen). Uitgaande van dezelfde verhouding in de rest van de EU, betekent dit dat er binnen de EU (en na aftrek van de Nederlandse vrachtwagens) in de periode 2005-2009 gemiddeld 2.334.238 vrachtwagen zijn. Hierbij wordt geen rekening gehouden met eventuele verschillen in de verhouding tussen vracht- en bestelwagens in de verschillende EU-landen.

Ook het aantal opleggers in het EU-wagenpark is nodig voor een kostenschatting van de contourmarkering. In het wagenpark van de EU is alleen het aantal trekkers bekend, niet het aantal opleggers. Het totaal aantal trekkers in de EU (exclusief Nederland) bedraagt 1.486.887 in de periode 2005-2009. Uitgaande van de bestaande verhouding in Nederland tussen trekkers en opleggers van 1 staat tot 1,746 (gemiddeld in de betreffende jaren) (bron: CBS) komen we uit op 2.595.962 opleggers. Ook hierbij is geen rekening gehouden met eventuele verschillen in de verhouding trekkers/opleggers in de verschillende EU-landen.

In Nederland rijdt nog ongeveer 70% (70,31223%) van alle vrachtwagens nu zonder contourmarkering (138.854 wagens en opleggers die in aanmerking komen voor contourmarkering volgens *Bijlage 3*, gedeeld door het totale wagenpark volgens Eurostat (197.482 wagens en opleggers per 2014). Ervan uitgaande dat dat in EU ook zo is, komt thans circa 70% van het hier berekende aantal wagens (70,31223% van 4.930.200 voertuigen op basis van Eurostat) in aanmerking voor retrofit contourmarkering. Dit zijn 3.466.534 wagens. Met dit aantal kunnen de kosten van contourmarkering worden bepaald.

#### 4.3. **Schatting kosten en baten**

Voor Nederland zijn twee kostenscenario's berekend, een maximum- en een minimumvariant. In de maximumvariant bedragen de kosten 31 miljoen euro, in de minimumvariant 16 miljoen, volledig te dragen door de transport-bedrijven. Voor de vertaling naar EU-niveau gaan we ervan uit dat de kosten twee derde bedragen van de kosten in Nederland: in veel landen zal met

name het aanbrengen van de tape (de grootste kostenpost) aanmerkelijk goedkoper zijn dan in Nederland. De schatting is gebaseerd op kennis van 3M over de kosten van tape en aanbrengen. We delen daarvoor de totale kosten in Nederland op het totaal aantal voertuigen dat in Nederland per 2015 van contourmarkering zou moeten worden voorzien. Door deze berekeningswijze wordt meteen rekening gehouden met het feit dat 20% van de voertuigen voorzien is van dekzeil dat niet geschikt is voor retrofit toepassing van contourmarkering. De kosten per wagen bedragen daarmee in het minimumscenario 77 euro per wagen, in het maximumscenario 149 euro. Het aantal wagens in de EU waarop de retrofit van toepassing is bedraagt 3.466.534. Daarmee komen de kosten in totaal uit op 267 resp. 517 miljoen euro voor de EU exclusief Nederland.

De maatschappelijke baten van de veiligheidswinst zijn in Nederland 35 miljoen euro voor bespaarde letselslachtoffers en 9 miljoen voor bespaarde materiële schade. We hanteren deze zelfde reductie-aanname voor de baten als voor de kosten: twee derde, omdat we ervan uitgaan dat zowel de kosten als de baten samenhangen met de welvaart in de EU. In beide gevallen betreft het aannamen. Rekening houdend met de verhouding tussen de bespaarde slachtoffers in Nederland en in de EU, en met de twee derde reductie, betreffen de totale baten voor de EU 1.541 miljoen euro.

De baten-kostenverhouding voor het retrofit invoeren van contourmarkering op vrachtauto's in de EU exclusief Nederland per 1 januari 2015 is daarmee als in onderstaande *Tabel 4.2*. De batenkosten-verhouding is gunstiger dan in de Nederlandse berekening, omdat relatief een groter aantal slachtoffers en ongevallen voorkomen kan worden in de EU.

|                         | Maatschappij   |                 |
|-------------------------|----------------|-----------------|
|                         | Maximumkosten* | Minimumkosten** |
| Kosten                  | 517            | 267             |
| Baten                   | 1.541          | 1.541           |
| Saldo baten-kosten      | 1.793          | 2.043           |
| Verhouding baten/kosten | 3              | 6               |

*Tabel 4.2. Kosten en baten van retrofit invoering van contourmarkering (contante waarden in miljoen euro), en saldo en verhouding van kosten en baten in de EU exclusief Nederland. \* Maximumscenario: volledige contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,80 per meter, aanbrengkosten € 130 per vrachtwagen) en twee derde van de Nederlandse baten. \*\* Minimumscenario: minimaal vereiste contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,00 per meter, aanbrengkosten € 100 per vrachtwagen).*

#### 4.4. Totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor EU inclusief Nederland

De totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor de gehele Europese Unie wordt berekend door de kosten en baten voor Nederland (*Hoofdstuk 3*) op te tellen bij die voor de Europese Unie excl. Nederland (*Hoofdstuk 4*). Daarbij moet worden aangetekend dat de kosten en baten voor Nederland op een preciezere manier zijn berekend dan die voor de Europese Unie: deze laatste cijfers betreffen slechts een grove schatting. Er

bestaat dus een verschil in nauwkeurigheid tussen deze twee cijfers. Het totaal van de EU inclusief Nederland is daarmee ook slechts een grove schatting.

In het maximumscenario tellen de kosten in de EU (517 miljoen euro) en Nederland (31 miljoen euro) op tot 548 miljoen euro, in het minimumscenario bedraagt dat 283 miljoen euro (267 miljoen EU en 16 miljoen Nederland). De baten tellen in beide gevallen op tot 1.576 miljoen euro (1.541 miljoen euro voor de EU en 35 miljoen voor Nederland). De maatschappelijke baten-kostenratio blijft daarmee 3 bij maximale kosten en 6 in het minimale kostenscenario.

In de berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting. We schatten in dat deze kosten gering zijn. De kosten voor handhaving zullen naar onze inschatting niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek. Tot slot is geen rekening gehouden met eventuele stringentere wetgeving dan de EU-regelgeving die in enkele Europese landen reeds van kracht is. Dat geeft een lichte overschatting van het effect.

|                         | Maatschappij   |                 |
|-------------------------|----------------|-----------------|
|                         | Maximumkosten* | Minimumkosten** |
| Kosten                  | 548            | 283             |
| Baten                   | 1.576          | 1.576           |
| Saldo baten-kosten      | 1.028          | 1.293           |
| Verhouding baten/kosten | 3              | 6               |

Tabel 4.3. *Kosten en baten van retrofit invoering van contourmarkering (contante waarden in miljoen euro), en saldo en verhouding van kosten en baten in de EU inclusief Nederland. \* Maximumscenario: volledige contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,80 per meter, aanbrengkosten € 130 per vrachtwagen) en twee derde van de Nederlandse baten. \*\* Minimumscenario: minimaal vereiste contourmarkering, twee derde van de Nederlandse prijs (markering € 2,00 per meter, aanbrengkosten € 100 per vrachtwagen) en twee derde van de Nederlandse baten.*

## 5. Conclusie

Wat zijn de effecten van het retrofit invoeren van contourmarkering voor vrachtauto's in Nederland? Is zo'n invoering kosteneffectief voor de Nederlandse maatschappij als geheel en voor individuele bedrijven? En wat is het verkeersveiligheidseffect van de maatregel in de Europese Unie? Dat zijn de hoofdvragen van deze studie.

### 5.1. Nederland

Op basis van Nederlands en buitenlands onderzoek is voor de huidige Nederlandse situatie het effect van contourmarkering geschat op maximaal 3 doden, 16 ernstig verkeersgewonden en 481 ongevallen per jaar. Deze cijfers gelden alleen in de situatie dat het hele Nederlandse wagenpark geen contourmarkering zou hebben en in één klap van contourmarkering zou worden voorzien. In werkelijkheid is dat niet het geval, en worden vrachtauto's vervangen als hun levensduur ten einde is. Bovendien heeft, vanwege bestaande Europese verplichtingen, reeds een deel van het wagenpark contourmarkering op 1 januari 2015 (de voor dit onderzoek gekozen ingangsdatum van de maatregel).

Indien met bovenstaande rekening wordt gehouden, is de besparing over de totale werkingstermijn van de maatregel (dus vanaf 1 januari 2015 totdat alle vrachtauto's voorzien zijn van contourmarkering) naar schatting:

- 8 doden
- 42 gewonden
- 1.268 ongevallen.

Deze aantallen kunnen om verschillende redenen een over- of onderschatting zijn van de werkelijke effecten (zie *Hoofdstuk 2*).

De kosten van het retrofit invoeren van contourmarkering voor vrachtauto's in Nederland bestaan uit de kosten voor de markering zelf en voor het aanbrengen van de markeringen. De kosten van het aanbrengen van contourmarkering zijn bepaald voor twee scenario's: een 'maximumscenario' waarbij op alle vrachtauto's de volledige contour van de zijanten worden gemarkeerd, en een 'minimumscenario' waarbij alleen de onderkant en de bovenhoeken worden gemarkeerd, volgens de minimumrichtlijnen van de Europese Unie.

De ervaringen van 3M, en de minimumeisen gesteld door EU-richtlijn 2007/35/EG of UN Richtlijn ECE 48, Clause 6;21, geven aan dat men waarschijnlijk voor een groot deel van de vrachtauto's zal kiezen voor minder/het minimum aan markering. Uit praktische overwegingen en vanwege vergelijkingsmogelijkheden is gekozen voor zowel maximum- als minimumscenario, omdat op voorhand niet te zeggen valt om hoeveel vrachtauto's het gaat, en omdat in de eerdere SWOV-studie naar contourmarkering ook is gerekend met de maximale markering. In het minimumscenario wordt tevens uitgegaan van lagere kosten voor het materiaal (2,00 versus 2,80 euro per meter) en voor het aanbrengen van de markering (100 versus 130 euro per vrachtwagen).

In totaal bedragen de kosten naar schatting 31 miljoen euro in het maximumscenario en 16 miljoen euro in het minimumscenario. Deze kosten worden volledig gedragen door de transportbedrijven. In de berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting. We schatten in dat deze kosten gering zijn. De kosten voor handhaving zullen naar onze inschatting niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek.

De baten van de maatregel bestaan op maatschappelijk niveau uit de bespaarde slachtoffers en ongevallen zoals hierboven aangegeven. Voor de maatschappij als geheel bedragen de baten van retrofit invoering van contourmarkering 35 miljoen euro. Voor bedrijven bestaan de baten uit minder (verzekerde en onverzekerde) kosten ten gevolge van de afname van ongevallen. Deze baten worden voor bedrijven geschat op 9 miljoen euro.

De baten-kostenverhouding is daarmee voor de maatschappij 1,1 en voor individuele bedrijven 0,3 in het maximumscenario. In het minimumscenario bedraagt de baten-kostenverhouding 2,1 voor de maatschappij en 0,6 voor transportbedrijven.

In het scenario met maximale kosten zijn de maatschappelijke baten iets hoger dan de kosten, en in het scenario met minimale kosten zijn de baten ongeveer twee maal zo hoog als de kosten. Dit betekent dat het 'maatschappelijk rendement' (licht) positief is. De 'werkelijke' kosten-batenverhouding zal afhangen van de hoeveelheid markering die op de zijkant wordt aangebracht en van de prijsontwikkeling van contourmarkering. Op grond van de kosten-batenanalyse kan echter gesteld worden dat een retrofit invoering van contourmarkering vanuit een economisch perspectief waarschijnlijk een zinvolle investering is.

Voor transportbedrijven geldt dat de kosten ongeveer twee tot drie maal zo hoog zijn als de baten. Dit betekent dat er voor bedrijven vanuit bedrijfseconomisch oogpunt geen stimulans is om op eigen initiatief te investeren in contourmarkering.

## 5.2. Doorvertaling Europese Unie

Voor het effect van retrofit invoering van contourmarkering in de Europese Unie zijn de resultaten voor Nederland eenvoudigweg doorvertaald naar een EU-totaal door te vermenigvuldigen met het totale aantal inwoners of het totale wagenpark, rekening houdend met de mortaliteit in de EU ten opzichte van die in Nederland. Daarbij is geen rekening gehouden met de verschillen per land in leeftijd van vrachtauto's, de precieze kosten van tape en belettering en de precieze kosten van schades en verlies van mensenlevens. Precieze cijfers per EU-land vergen onevenredig meer rekenwerk, en in sommige gevallen zijn gegevens daarvoor niet voorhanden. Onderstaande tabel geeft weer welke zaken wel en niet worden meegenomen in de berekening en welke aannamen gedaan zijn voor dit rapport (kolom 2: de grove schatting). In de laatste kolom staat vermeld welke zaken in een fijne schatting nader kunnen worden uitgezocht. Dat zou kunnen in een vervolgonderzoek.

| Benodigde data  | Aannamen voor grove schatting  | Houdt wel rekening met   | Houdt geen rekening met   | Nodig voor fijne schatting                                   |
|---|--|--|---|--|
| Aantal slachtoffers van dit soort ongevallen in de EU?                                    | Aantal slachtoffers in NL rekening houdend met mortaliteitsverhoudingen ...                                | Verschil in aantal inwoners in de EU   | Verschillen in aantallen doden en gewonden per 100.000 inwoners in de verschillende EU-landen | Gedetailleerder uitzoeken met CARE-data voor max. 19 landen  |
| Verkeersmortaliteit in EU-landen  | ... gemiddelde mortaliteit EU t.o.v. mortaliteit in NL   | Verschil in mortaliteit EU versus NL   | Verschillen in mortaliteit van land tot land  | Mortaliteit per land in beschouwing nemen                    |
| Hoeveel vrachtauto's zijn er in de EU en hoe lang rijden ze rond zonder contourmarkering? | Aantal vrachtauto-jaren in NL vertalen naar totale wagenpark EU  | Verschil in aantal vrachtauto's per land   | Verschillen in leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de verschillende EU-landen          | Kijken naar leeftijd en levensduur van vrachtauto's in de EU |
| Wat zijn de kosten van contourmarkering in de EU?   | Kosten per vrachtauto in NL doortrekken voor aantal vrachtauto's in EU met factor 2/3 van de kosten van NL | Schatting van kosten tape en aanbrengen waarbij kosten op 2/3 van NL kosten worden geschat | Reële kosten van aanbrengen tape  | Kosten van een aantal EU-landen opvragen                     |
| Wat zijn de kosten van een slachtoffer in de EU?  | Kosten per slachtoffer in NL doorvertalen naar EU-aantal slachtoffers met factor 2/3 van de kosten van NL  | Aantal inwoners per land   | Reële kosten van een ongeval/mensenleven per land   | Kosten per slachtoffer van een aantal EU-landen opvragen     |
| Wat is het schadebedrag per ongeval?  | Kosten schadegevallen NL extrapoleren naar EU-totaal met factor 2/3 van de kosten van NL                   | Aantal inwoners en vrachtauto's per land   | Reële kosten per schadegeval per land   | Bekijken of er schadebedragen voor bepaalde landen zijn      |

Tabel 5.1. *Aannamen en consequenties daarvan voor berekening van de effecten van retrofit contourmarkering in de Europese Unie (exclusief Nederland).*

Omdat de rekenmethoden voor Nederland en voor de EU niet gelijk zijn, zijn het veiligheidseffect, de kosten en de baten gegeven voor de EU exclusief Nederland.

Doorvertaald naar de Europese Unie exclusief Nederland, betekent retrofit invoering van contourmarkering per 1 januari 2015 een besparing van in totaal 421 doden, 2.240 ernstig verkeersgewonden en 67.373 ongevallen. De kosten van de maatregel bedragen in totaal 267 miljoen euro in het minimale kostenscenario en 517 miljoen euro in het maximale kostenscenario voor de EU (minus Nederland) als geheel. Omgerekend naar geld, zijn de totale baten van de maatregel voor de EU exclusief Nederland 1.541 miljoen euro. De verhouding tussen baten en kosten komt daarmee in het maximale kostenscenario uit op 3 en in het minimale scenario op 6.

### 5.3. **Totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor EU inclusief Nederland**

De totale kosten, baten en baten-kostenverhouding voor de gehele Europese Unie wordt berekend door de kosten en baten voor Nederland en de Europese Unie excl. Nederland op te tellen. Daarbij moet worden aangetekend dat de kosten en baten voor Nederland op een preciezere



manier zijn berekend dan die voor de Europese Unie: deze laatste cijfers betreffen slechts een grove schatting.

In het maximale kostenscenario tellen de kosten in de EU en Nederland op tot 548 miljoen euro, in het minimale kostenscenario bedraagt dat 283 miljoen euro. De baten tellen in beide gevallen op tot 1.576 miljoen euro. De baten-kostenratio blijft daarmee 3 voor het maximale en 6 voor het minimale kostenscenario. Ook in deze berekening van de kosten is geen rekening gehouden met kosten voor wetgeving en voorlichting en wordt verondersteld dat de kosten voor handhaving niet significant toenemen. Deze kosten vallen buiten de scope van dit onderzoek. Tot slot is geen rekening gehouden met eventuele stringenter wetgeving dan de EU-regelgeving die in enkele Europese landen reeds van kracht is. Dat geeft een lichte overschatting van het effect.

## Literatuur

3M Nederland BV (2011). *Zichtbaar beter, zichtbaar veiliger. Alles over de invoering van ECE Reglement 48 vanaf 10 juli 2011*. 3M Nederland BV, Leiden.

Burger, W.J. & Smith, R.L. (1987). *Use of reflectorization to reduce truck-trailer accidents*. In: Transportation Research Records 1149, vol. 309 04659 9, nr. 1987 1149, p. 50-55 T14.

CPB & NEI (2000). *Evaluatie van infrastructuurprojecten; Leidraad voor kosten-batenanalyse*. Sdu Uitgevers, Den Haag.

Europese Unie (2007a). *Reglement nr. 48 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE). Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van voertuigen wat de installatie van verlichtings- en lichtsignaalinrichtingen betreft. Addendum 47: Reglement nr. 48. Herziening 4 (met inbegrip van wijziging 1*. Europese Unie, Brussel.

Europese Unie (2007b). *Richtlijn 2007/35/EG van de Commissie van 18 juni 2007 tot wijziging, met het oog op aanpassing aan de technische vooruitgang, van Richtlijn 76/756/EEG van de Raad betreffende de installatie van verlichtings- en lichtsignaalinrichtingen op motorvoertuigen en aanhangwagens daarvan*. Europese Unie, Brussel.

Finsterer, H. & Schmidt-Clausen, H.-J. (1992). *Kentlichmachung von Lkw. Forschungsberichte der Bundesminister für Verkehr, Bereich Fahrzeugtechnik, no. 10*. Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach.

Kernteam OEI (2011). *Praktische werkinstructie ten behoeve van het werken met consistente prijzen bij MKBA's*. Rijkswaterstaat, Rotterdam.  
Geraadpleegd op  
[http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Werkinstructie%20consistente%20prijzen%20KBA\\_tcm174-332451.pdf](http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Werkinstructie%20consistente%20prijzen%20KBA_tcm174-332451.pdf).

Lawton, C., Richardson, J. & Welsh, R. (2005). *Assessment of the safety benefit of retro reflective markings on HGVs and buses*. Report for the Department for Transport. Geraadpleegd op  
<http://www.unece.org/trans/doc/2005/wp29gre/GRE-CM-2-06e.pdf>

Mesken, J., Schoon, C.C. & Duijvenvoorde, K. van (2012). *Veiligheid van vracht- en bestelverkeer: de stand van zaken; Belangrijkste veiligheidsontwikkelingen in transportbranche, stedelijke distributie en Kwaliteitsnet Goederenvervoer*. R-2012-17. SWOV, Leidschendam.

Ministerie van Financiën (2007). *Actualisatie Discontovoet. Brief van de minister van Financiën aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal d.d. 8 maart 2007*. Ministerie van Financiën, Den Haag.

Morgan, C. (2001). *The effectiveness of retroreflective tape on heavy trailers*. National Highway Traffic Safety Administration, Washington.

Niet, M. de, Goldenbeld, C. & Langeveld, P.M.M. (2002). *Veiligheidseffecten van retro-reflecterende contourmarkering op vrachtauto's; Verkenning van ongevalsgegevens, literatuur, kosten en baten en meningen van betrokken partijen*. R-2002-16. SWOV, Leidschendam.

Pace, J.-F., López-de-Cozar, E., Pérez-Fuster, P., Sanmartín, J., et al. (2010). *Traffic safety basic facts 2010 : heavy goods vehicles and buses*. Factsheet Road safety Data, Collection, Transfer and Analysis DaCoTA. European Commission, Brussels.

Rowe, J.O. (1988). *Innovations in truck road safety*. In: 3rd IRF Middle East meeting 'Towards better road performance'. Volume 2, 13-18 februari 1988, Riyadh, Saudi Arabia.

Schmidt-Clausen, H.-J. (1997). *Large scale experiment of contour marking for trucks*. Paper gepresenteerd op PAL '97: Symposium 'Progress in Automobile Lighting', September 23-24, 1997, Darmstadt University of Technology.

Schmidt-Clausen, H.-J. (2001). *Contour marking of vehicles*. Final Report FO 76/00. Laboratory of Light Technology Darmstadt University of Technology, Darmstadt.

Schmidt-Clausen, H.-J. & Finsterer, H. (1989). *Large scale experiment about improving the night-time conspicuity of trucks*. Paper gepresenteerd op Twelfth International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles, 29 May 1989 - 1 June 1989, Göteborg. National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington DC.

Sullivan, J.M. & Flannagan, M.J. (2012). *Heavy trucks, conspicuity treatment, and the decline of collision risk in darkness*. In: Journal of Safety Research, vol. 43, nr. 3, p. 157-161.

SWOV (2013a). *De registratiegraad van slachtoffers en ongevallen. Toelichting gegevensbronnen*. SWOV, Leidschendam. Geraadpleegd op <http://www.swov.nl/NL/Research/cijfers/Toelichting-gegevensbronnen/registratiegraad-slachtoffers-ongevallen.html>.

SWOV (2013b). *Ernstig verkeersgewonden in Nederland*. Factsheet, februari 2013. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2014). *Kosten van verkeersongevallen*. SWOV-Factsheet, maart 2014. Leidschendam, SWOV.

TLN (2002). *Voorkomen is beter dan genezen; Bijdrage van de transportsector aan de verkeersveiligheidsdoelen van de overheid 2010*. Transport en Logistiek Nederland, Zoetermeer.

TÜV Rheinland group (2004). *Conspicuity of heavy goods vehicles. Final report*. European Commission, Brussels.

Wit, M. de & Methorst, R. (2012). *Kosten verkeersongevallen in Nederland; Ontwikkelingen 2003-2009*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Ziedman, K., Burger, W.J., Smith, R.L., Mulholland, M.U., et al. (1981). *Improved commercial vehicle conspicuity and signalling systems*. Vector Research Division/Vector Enterprises, Inc., Santa Monica, Ca.

## Bijlage 1

### Gemiddeld aantal relevante ongevallen en slachtoffers 2005 tot en met 2009

|  | Doden | Ernstig verkeersgewonden (EVG) |
|--|-------|--------------------------------|
| Gemiddeld per jaar 2005-2009 geregistreerd | 10    | 28,8                           |
| Ophoogfactor                               | 0     | 1,88                           |
| Werkelijke aantallen                       | 10    | 54,4                           |

Tabel B.1. *Gemiddelde aantal slachtoffers per jaar van 2005 tot en met 2009 van vrachtauto's/opleggers/aanhangsers met een motorvoertuig, bij flank, kop-staart of parkeerongevallen in schemer of duister, waarbij de vrachtauto eerste of tweede botser was en waarbij het aangrijppunt op de vrachtwagen niet 'voor' was.*

|  | Ongevallen met doden en EVG | Ongevallen met lichtgewonden | UMS ongevallen | Totaal |
|--|-----------------------------|------------------------------|----------------|--------|
| Gemiddeld per jaar 2005-2009 geregistreerd | 33,6                        | 76,5                         | 523,6          | 633,7  |
| Ophoogfactor                               | 1,83                        | 3                            | 3,5            | Nvt    |
| Werkelijke aantallen                       | 61,4                        | 229,5                        | 1832,6         | 2123,5 |

Tabel B.2 *Gemiddelde aantal ongevallen van 2005 tot en met 2009 van vrachtauto's/opleggers/aanhangsers met een motorvoertuig, bij flank, kop-staart of parkeerongevallen in schemer of duister, waarbij de vrachtauto eerste of tweede botser was, en waarbij het aangrijppunt op de vrachtwagen niet 'voor' was* \*.

\*Vanaf 2006 worden de parkeerongevallen met uitsluitend materiële schade niet meer geregistreerd als verkeersongeval, omdat blijkt dat veel eenzijdige parkeerongevallen om verzekeringstechnische redenen worden opgegeven als parkeerongevallen met een botspartner. Het gaat vermoedelijk om zeer kleine aantallen.

## Bijlage 2

### Te besparen aantal slachtoffers en ongevallen door contourmarkering

|                           | Relevant in NL, gemiddeld 2002-2009 | Gemiddelde reductie voor NL, gebaseerd op drie studies besproken in De Niet et al, 2002 | Verwachte besparing bij totale invoering contourmarkering |
|---------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Doden                     | 10                                  | 29,33%  | 2,9   |
| Ernstig verkeersgewonden* | 54,4                                | 30%*  | 16,3  |
| Alle ongevallen           | 2123,5                              | 22,66%  | 481,2   |

Tabel B.3 *Aantal te besparen doden, ernstig verkeersgewonden en ongevallen met contourmarkering, per jaar.*

\*In De Niet et al 2002 worden de gevonden reductiefactoren in de drie buitenlandse studies toegepast op het aantal ziekenhuisgewonden in Nederland. Inmiddels werken we in Nederland met ernstig gewonden. We hebben dezelfde reductiefactoren toegepast op het aantal ernstig verkeersgewonden.

## Bijlage 3

## Aantal wagen-jaren zonder contourmarkering

Deze bijlage geeft het aantal trucks, aanhangers en bakwagens zonder contourmarkering na 1 januari 2015 en aantal jaar dat zij zonder contourmarkering blijven rijden als er geen retrofit invoering plaatsvindt.

Er zijn twee soorten auto's:

A Aanhangers, die na 22 jaar zijn afgeschreven.

B Bakwagens en opleggers, die na 13 jaar zijn afgeschreven.

Deze wagens zijn er in twee typen:

1. Nieuwe typen, van na 10 oktober 2008<sup>8</sup>

2. Oude typen, van vóór 10 oktober 2008

Deze wagens zijn er van drie verkoopmomenten

V voor 10 oktober 2008

M na 10 oktober 2008 en voor 10 juli 2011

N na 10 juli 2011

Niet alle combinaties bestaan. Alle nieuwe typen zijn van na 10 oktober 2008

De berekening van het effect van retrofit retroreflectie is voor elk van die typen anders, omdat het aantal dat er op 1 januari 2015 nog van rondrijdt anders is, én de gemiddelde leeftijd van die groep anders is. En het is de gemiddelde leeftijd (of eigenlijk: de gemiddelde resterende levensduur) die er toe doet.

In onderstaande tabel is weergegeven hoeveel vrachtauto's in welk verondersteld jaar (kopregel) gebouwd rondrijden op verschillende momenten vanaf 10 oktober 2008.

---

<sup>8</sup> De officiële ingangsdatum van de maatregel in Nederland is 10 juli 2008 (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2008-211.html>). In documentatie van 3M (3M Nederland BV, 2011) en op diverse sites van aanbieders van contourmarkering wordt verwezen naar de ingangsdatum van 10 oktober 2008. Dit betreft de ingangsdatum in de gehele EU. In dit rapport is gekozen voor een berekening met de EU-ingangsdatum.

|                       |                             | 1987  | 1990 | 1995 | 2000           | 2005   | 2008  | 2011         | 2013         | 2015 | gemiddelde levensduur (jaar) |  |
|-----------------------|-----------------------------|---|------|------|----------------|--------|-------|--------------|--------------|------|------------------------------|--|
| Aanhang wagens        | V2 op 10 oktober 2008       |   |      |      | 21511          |        |       |              |              |      |                              |  |
|                       | M1 op 10 juli 2011          | dit is 3/8 van het aantal verkochte wagens                                      |      |      |                |        |       | 900          |              |      |                              |  |
|                       | M2 op 10 juli 2011          | dit is 5/8 van het aantal gekochte wagens (of 5/3 van 900)                      |      |      |                |        |       | 1500         |              |      |                              |  |
|                       | N2 op 1 jan 2013            |   |      |      |                |        |       | 1182         |              |      |                              |  |
|                       | N2 op 1 jan 2015            |   |      |      |                |        |       |              | 1900         |      |                              |  |
|                       | vervangen na 10 10 2008     |   |      |      |                |        |       | 5482         |              |      |                              |  |
|                       | V2 op 1 jan 2015            |   |      |      | 16100          |        |       |              |              |      | 8                            |  |
|                       | M2 op 1 jan 2015            |   |      |      |                |        | 1500  |              |              |      | 17                           |  |
|                       | totaal zonder retro in 2015 |   |      |      | 17600          |        |       |              |              |      | 10                           |  |
| Bakwagens + opleggers | V2 op oktober 2008          |   |      |      | 43110 + 131543 |        |       |              |              |      |                              |  |
|                       | M1 op 10 juli 2011          | dit is 75% van het aantal verkochte bakwagens en 3/8 van de verkochte opleggers |      |      |                |        |       | 6600 + 6800  |              |      |                              |  |
|                       | M2 op 10 juli 2011          | dit is 25% van de bakwagens en 5/8 van de opleggers (of 5/3 van 6800)           |      |      |                |        |       | 2200 + 11333 |              |      |                              |  |
|                       | N2 op 1 jan 2013            |   |      |      |                |        |       | 3652 + 10847 |              |      |                              |  |
|                       | N2 op 1 jan 2015            |   |      |      |                |        |       |              | 5700 + 19800 |      |                              |  |
|                       | vervangen na 10 10 2008     |   |      |      |                |        |       | 66932        |              |      |                              |  |
|                       | V2 op 1 jan 2015            |   |      |      | 107721         |        |       |              |              |      | 3,5                          |  |
|                       | M2 op 1 jan 2015            |   |      |      |                |        | 13533 |              |              |      | 8,5                          |  |
|                       | totaal zonder retro in 2015 |   |      |      |                | 121254 |       |              |              |      | 5                            |  |

Uit bovenstaande tabel volgt dat er 16.100 aanhangwagens (van voor 10-10 2008) nog 8 jaar rondrijden (totaal 128.800 wagen jaar), en 1.500 (van na 10 oktober 2008) nog 17 jaar (totaal 25.500 wagen jaar). Bij elkaar 154.300 wagen jaar. Als we dat betrekken op het totale park van 21.511, zou dat park nog 7 jaar zonder retroreflectie rijden.

En ook zien we dat er 107.721 bakwagens en opleggers nog gemiddeld 3,5 jaar rondrijden na 1-1-2015. Totaal 377.024 wagen-jaar. De 13.533 wagens van na 10 oktober gaan nog gemiddeld 8,5 jaar mee, dus bij elkaar 115.031 wagen-jaar. Samen 492.045 wagen-jaar. Als we dat betrekken op het totale park van 174.653, zou dat park nog 2,8 jaar zonder retroreflectie rondrijden.

Voor het totale wagenpark geldt dat bakwagens, opleggers en aanhangers met dekzeilen niet beïnvloed worden door de maatregel

retrofit invoering, omdat we in *Hoofdstuk 2* aannemen dat auto's met bestaande dekzeilen worden uitgezonderd van retrofit (het plakken van contourmarkering op bestaande dekzeilen is niet mogelijk). Verder gaan we ervan uit dat op nieuw aangeschafte dekzeilen vanaf 1-7-2011 contourmarkering aangebracht is. Op basis van een Europese studie (TÜV Rheinland group, 2004) gaan we ervan uit dat circa 20% van de vrachtauto's zeildoek heeft. Het totale wagenpark, 196.164 wagens (174.653 bakwagens/opleggers en 21.511 aanhangers) verminderen we daarom met 20% (= 139.722 bakwagens/opleggers en 17.209 aanhangers, totaal 156.931 wagens) en het totale aantal wagen-jaren (492.045 wagen-jaren voor bakwagens/opleggers en 154.300 wagen-jaren voor aanhangwagens) wordt daarmee dus ook 20% verminderd tot 393.636 wagenjaren voor bakwagens/opleggers en 123.440 wagenjaren voor aanhangers, totaal 517.076 wagenjaren).