

VERKENNING ECONOMISCHE EFFECTEN MAATREGELEN BANDENSLIJTAGE (MICROPLASTICS)

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

29 JANUARI 2018

Contactpersonen

RON VREEKER
Economisch specialist -
projectleider

T +31 650736805
M +31 650736805
E ron.vreeker@arcadis.nl M +31 (0) 6
5073 6805
E ron.vreeker@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

JOLIJN POSMA

M +31 (0)6 2706 0736
E jolijn.posma@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

BERT TIEBEN

T +31 (0)20 525 1644
E B.Tieben@seo.nl

SEO Economisch
Onderzoek
Roetersstraat 29
1018 WB Amsterdam
Nederland

CINDY BIESENBEEK

T +31 (0)20 525 1648
E C.Biesenbeek@seo.nl

SEO Economisch
Onderzoek
Roetersstraat 29
1018 WB Amsterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Onderzoeksopdracht	8
1.3	Leeswijzer	8
2	SELECTIE VAN MAATREGELEN	10
2.1	Inleiding	10
2.2	Proces van onderzoek en uitwerking van maatregelen	10
2.3	Prioritering van maatregelen	12
2.4	Reductiepotentiëlen (theoretisch)	14
3	AANPAK VERKENNING ECONOMISCHE EFFECTEN	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Stappen in het verkennende onderzoek	16
3.3	Kosteneffectiviteitsanalyse; de methodiek	17
3.3.1	Gehanteerde methodiek	17
3.3.2	Effecten in deze MKEA	18
	Directe effecten	18
	Externe effecten	18
	Kosten voor de overheid	19
3.3.3	Ruimtelijk schaalniveau	19
3.3.4	Waardering van effecten	19
4	MAATREGEL 1: DREMPELWAARDE BANDENSLIJTAGE	20
4.1	Inleiding	20
4.2	Economische effecten	22
4.2.1	Directe effecten	22
	Kosten voor testen	23
	Verlengde levensduur banden (kilometrage)	24
	Verandering kostprijs/consumentenprijs banden	25
	Verandering brandstofverbruik voertuigen	26

4.2.2	Externe effecten	26
	Verkeersveiligheid	26
	Fijnstof	28
	Geluid	29
	Koolstofdioxide (CO ₂ -uitstoot)	29
4.2.3	Kosten overheid	29
4.2.4	Samenvatting	30
5	MAATREGEL 2: UITBREIDING EU-BANDENLABEL	31
5.1	Inleiding	31
5.2	Economische effecten	32
5.2.1	Directe effecten	32
	Kosten voor testen	32
	Verlengde levensduur banden (kilometrage)	32
5.2.2	Externe effecten	33
	Verkeersveiligheid	33
	Fijnstof	33
5.2.3	Kosten overheid	34
5.2.4	Samenvatting effecten	35
6	MAATREGEL 3: TYRE PRESSURE MONITORING SYSTEM	36
6.1	Inleiding	36
6.1.1	Beschrijving maatregel	37
6.1.2	Verband TPMS en bandenspanning	37
6.1.3	Aandeel auto's met onjuiste bandenspanning	38
6.1.4	Aantal auto's met en zonder verplichte TPMS	39
6.2	Economische effecten	39
6.2.1	Directe effecten	39
	Aanschaf TPMS door automobilisten	39
	Afname bandenslijtsel	41
	Brandstofverbruik	42
6.2.2	Externe effecten	44
	Verkeersveiligheid	44
	Vermeden emissies	45
6.2.3	Kosten	46
	Campagnekosten	46
	Installatiekosten TPMS	48
6.2.4	Samenvatting	48
7	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	49

7.1	Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage	50
7.2	Uitbreiding bandenlabel met slijtageindicator	51
7.3	Promoten gebruik van TPMS	51
7.4	Hoe nu verder?	52

BIJLAGEN

BIJLAGE A VERANTWOORDING PROCES	53
Begeleidingsgroep	53
Klankbordgroep	54
BIJLAGE B GERAADPLEEGDE LITERATUUR	55
BIJLAGE C ONDERZOCHE BANDEN	58
BIJLAGE D ANALYSE EFFECTEN AANPASSING WET GRIP	59
COLOFON	64

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Nederland heeft in het programma van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EC) aangegeven welke maatregelen zij wil treffen. Een van de maatregelen is een onderzoek naar de aard en omvang van microplastics in zee en naar maatregelen om de hoeveelheid microplastics te verminderen.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in opdracht van het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu (nu Infrastructuur en Waterstaat, IenW) een tweetal onderzoeken uitgevoerd naar emissies van microplastics. Het eerste onderzoek betreft een inventarisatie van landbronnen van microplastics met een prioritering naar omvang. Het tweede onderzoek betreft een verdiepende studie naar drie landbronnen van microplastics, te weten: schurende reinigingsmiddelen, verf en autobandenslijtage. Het doel van deze studie was om de emissies van deze bronnen in Nederland te kwantificeren, verspreidingsroutes in kaart te brengen en maatregelen voor emissiereductie uit te werken. Het RIVM constateerde destijds dat verdiepingstudies nodig waren om beter inzicht te krijgen in de precieze omvang van de bronnen van microplastics en mogelijke maatregelen om emissies te beperken. Op basis van de prioritering door het RIVM en de wens van de Tweede Kamer is besloten om een verdiepingsonderzoek uit te voeren naar verf, autobanden en schurende reinigingsmiddelen. Het gaat bij deze drie bronnen om productgroepen waarbij een specifieke industrie aanspreekbaar is en in staat is om de bron te beperken.

Omdat niet alle maatregelen tot in detail kunnen worden uitgewerkt heeft IenW het RIVM verzocht te adviseren welke maatregelen de voorkeur verdienen. Het RIVM heeft hiertoe een afwegingskader ontwikkeld, waarin de toetsingscriteria maximum reductiepotentieel, praktische haalbaarheid en milieueffecten & veiligheid zijn opgenomen. Dit afwegingskader is door het RIVM toegepast op de groslijst van maatregelen om de kansrijke te selecteren. In paragraaf 2.3 is het door het RIVM gevolgde selectieproces toegelicht.

Arcadis/SEO heeft van het ministerie van IenW de opdracht gekregen om voor een selectie van maatregelen de (indicatieve) kosteneffectiviteit te bepalen.

1.2 Onderzoeksopdracht

De inhoudelijke opdracht van Arcadis/SEO bestaat uit twee onderdelen:

1. Bepaal voor de selectie van kansrijke maatregelen de maatschappelijke effecten en waardeer deze effecten, indien mogelijk, economisch.
2. Bepaal van deze maatregelen de kosteneffectiviteit door mogelijke maatschappelijke kosten en baten te relateren aan de emissiereductie die potentieel wordt gerealiseerd.

De oorspronkelijke opdracht bestond uit een volledige kosteneffectiviteitsanalyse (KEA), oftewel het bepalen van de kosteneffectiviteit (maatschappelijke kosten per ton reductie) van de selectie van maatregelen voor de verschillende bronnen. Door middel van een vergelijking van de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen zou vervolgens inzicht worden verkregen in de meest kosteneffectieve maatregelen. Tijdens de uitvoering van de opdracht heeft het ministerie ervoor gekozen om alleen maatregelen uit te werken waarmee autobandenslijtage wordt verminderd aangezien dit de grootste bron is. Bovendien is gebleken dat belangrijke informatie benodigd voor het bepalen van de kosteneffectiviteit ontbreekt. Dit heeft geleid tot het besluit om geen volledige KEA uit te werken maar een verkenning uit te voeren naar de mogelijke maatschappelijke effecten (kosten en baten) van de maatregelen.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op het proces dat door RIVM is gevolgd voor de selectie van maatregelen die zijn opgenomen in deze verkenning. Tevens worden in dit hoofdstuk de door het RIVM berekende theoretische reductiepotentiëlen besproken.

Hoofdstuk 3 bespreekt de aanpak die is gevolgd in deze verkenning. We staan stil bij de wijze waarop de voorgestelde maatregelen zijn geoperationaliseerd ten behoeve van deze verkenning en de betrokkenheid van stakeholders tijdens de verkenning. Tevens wordt in dit hoofdstuk de gehanteerde methodiek voor de

kosteneffectiviteitsanalyse toegelicht. In hoofdstuk 4 tot en met 6 worden de aannames, berekeningen en resultaten van de verkenning van economische effecten toegelicht. Tevens worden in deze hoofdstukken voorstellen gedaan voor vervolgonderzoek en de benodigde stappen voor de verdere beleidsmatige uitwerking. Van elke maatregel is de verkenning in een afzonderlijk hoofdstuk uitgewerkt.

Hoofdstuk 7 vat de resultaten van deze verkenning samen en geeft de belangrijkste conclusies weer.

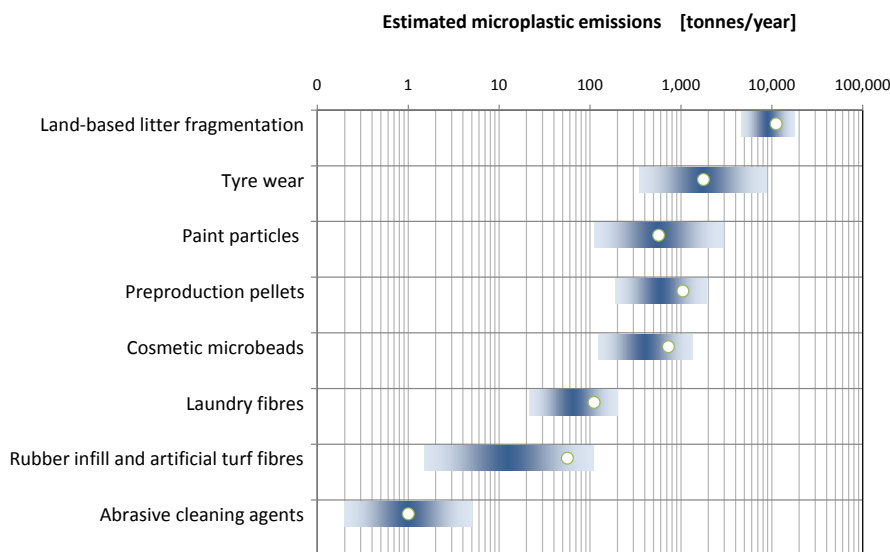
2 SELECTIE VAN MAATREGELEN

2.1 Inleiding

Het ministerie van IenW heeft het RIVM verzocht de meest kansrijke maatregelen te selecteren. Hiervoor heeft het RIVM een transparante afwegingsmethodiek ontwikkeld en toegepast (zie de RIVM-rapportage van Verschoor en de Valk, 2017). Met behulp daarvan heeft het ministerie van IenW een selectie van maatregelen gemaakt, waarvoor zij een kosteneffectiviteitsanalyse uitgevoerd wil hebben. In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de prioritering en selectie van maatregelen. Tevens wordt een overzicht gegeven van het reductiepotentieel van de verschillende maatregelen. Dit reductiepotentieel vormt de basis van de kosteneffectiviteitsanalyse en was onderdeel van de RIVM-studie (Verschoor en de Valk, 2017).

2.2 Proces van onderzoek en uitwerking van maatregelen

Naar schatting belandt wereldwijd jaarlijks tussen de 4,8 en 12,7 miljoen ton plastic in zee (Jambeck, *et al.*, 2015). In het OSPAR¹-verband zijn voor de noordoost Atlantische oceaan en de Noordzee een aantal belangrijke bronnen van microplastics geïnterviewd (OSPAR, 2017). De resultaten van deze studie maken duidelijk dat bandenslijtsel één van de grootste bronnen van microplastics in water is. Het aandeel van deze bron is circa 40%. Een andere grote bron is verf (15%). Het aandeel van de bron schurende reinigingsmiddelen is kleiner dan 0,1%. In figuur 1 zijn de verschillende herkomst en hoeveelheden (emissies) van microplastics weergegeven. In dit figuur is een logaritmische schaal gebruikt. Hieruit is op te maken dat de emissies van autobanden circa 1000 keer groter is dan die van schoonmaakmiddelen.

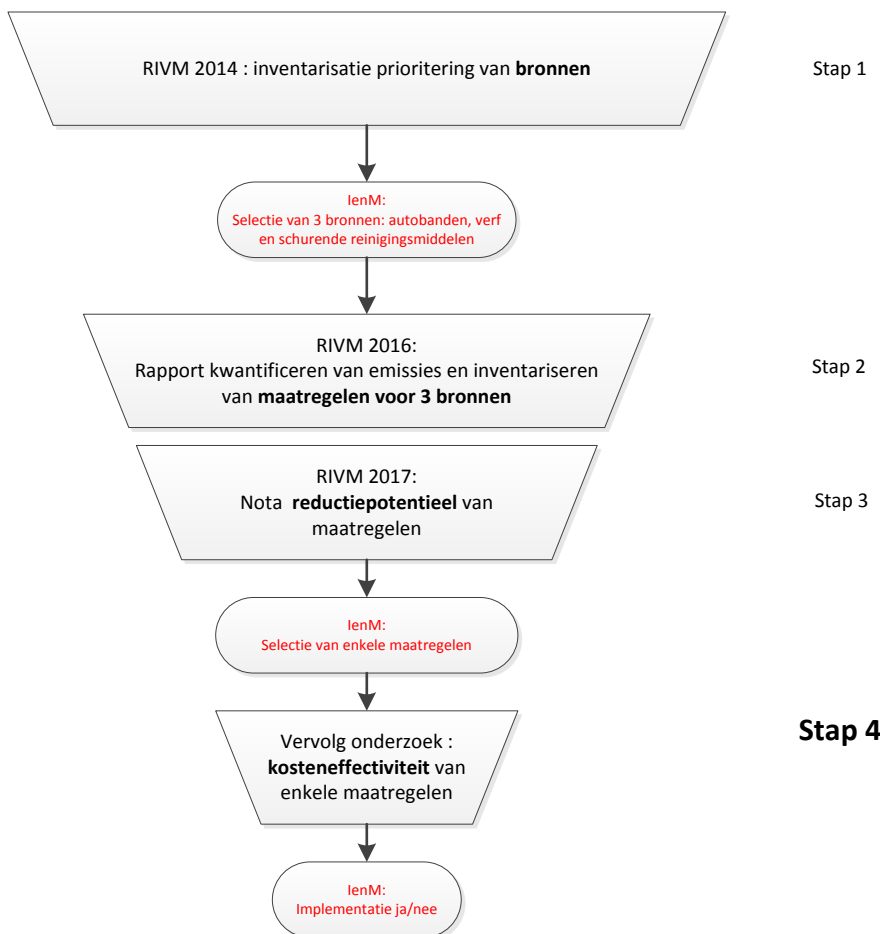


Figuur 1 Geschatte emissies van microplastics in Nederland in ton/jaar. De balken geven de onzekerheidsmarges weer, de witte stip is het gemiddelde (Bron: OSPAR, 2017).

Het RIVM geeft aan dat deze schattingen een grote breedte hebben als gevolg van onzekerheden en variaties in productkwaliteit, gedrag van consumenten, geografie, weersomstandigheden, etc. (Verschoor en de Valk, 2017). De schattingen geven een beeld van de relatieve bijdrage van de verschillende bronnen van microplastics en zijn door het RIVM gebruikt in de prioritering en selectie van maatregelen.

Figuur 2 geeft een overzicht van de verschillende stappen die zijn doorlopen om de maatregelen te selecteren waarvoor de potentiële economische effecten zijn verkend.

¹ OSPAR (Oslo-Parijs), verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan



Figuur 2 Proces van onderzoek naar en besluitvorming over de selectie van maatregelen (Verschoor en de Valk, 2017)

De resultaten van de RIVM-studie *Inventarisatie en prioritering van bronnen* (Verschoor, 2014) hebben het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu in overleg met de Tweede Kamer doen besluiten om de focus in de vervolgstappen te leggen op bandenslijtage, verfdeeltjes en schurende reinigingsmiddelen. Deze selectie was onder andere gebaseerd op het feit dat voor deze bronnen een specifieke industrie aanspreekbaar is en in staat is om de bron te reduceren en/of weg te nemen. Het ministerie heeft destijds besloten om enkele andere bronnen die ook hoog geprioriteerd waren niet verder te onderzoeken en/ of hier geen maatregelen voor uit te werken. Te denken valt aan afval en zwerfvuil, kledingvezels en cosmetica. Een belangrijk argument hiervoor is dat op deze terreinen al veel gebeurd, zoals onderzoeken die zijn en worden uitgevoerd, campagnes die zijn gestart en maatregelen die worden genomen (zie bijvoorbeeld de Mariene Strategie deel 3).

Zoals eerder vermeld, heeft het RIVM in 2016 een verdiepend onderzoek uitgevoerd naar de drie geselecteerde bronnen van microplastics (Verschoor *et al.*, 2017). Deze studie had tot doel om emissies per bron en verspreidingsroute in Nederland te kwantificeren. Het RIVM heeft in deze studie 40 mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen om de emissies van deze bronnen te reduceren. Vervolgens zijn er, op basis van een eerste beoordeling 17 maatregelen geselecteerd om nader te onderzoeken. Zo zijn alleen maatregelen waarbij de overheid een rol kan spelen door het RIVM nader onderzocht. De voorgestelde maatregelen zijn preventief; maatregelen aan de bron. Naast deze preventieve maatregelen heeft het RIVM onderzocht of een zogenaamde 'end of pipe'-maatregel bij rioolwaterzuiveringsinstallaties mogelijk is om een deel van de emissies naar oppervlaktewater te reduceren. Er zijn verschillende technieken beschikbaar voor het verwijderen van microplastics. Omdat er onvoldoende duidelijkheid bestaat over de effectiviteit van deze technieken is besloten om deze maatregel niet verder te onderzoeken in het kader van dit onderzoek.

Tabel 1 geeft een overzicht van de maatregelen die door het RIVM zijn uitgewerkt.

Tabel 1 Overzicht van maatregelen die door het RIVM zijn uitgewerkt en geprioriteerd. (Bron: Verschoor en De Valk, 2017)

Bandenslijtage	Verfdeeltjes	Schurende reinigingsmiddelen
B1 Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage	V1 Onderzoeksubsidie verfafbraak	S1 Europees verbod op schurende reinigingsmiddelen
B2 Bandenlabel met bandenslijtage indicator	V2 Wettelijke garantietermijn verfwerk	
B3 Verlaging slijtageklasse wegdek	V3 Bewustwordingscampagne spoelen van kwasten	
B4 Duurzaamheidstool wegdekken	V4 Vervangingsregeling oudere schuurmachines	
B5 Straatschoonmaak in bebouwde kom	V5 Convenant over terugdringen rest-emissies op scheepswerven	
B6 Verbod op winterbanden in de zomer	V6 Bewustwordingscampagne rest-emissies bij jachthavens	
B7 Tyre Pressure Monitoring System in auto's		
B8 Wieluitlijning opnemen in APK		
B9 Verlaging maximumsnelheid		
B10 Kilometerprijs		

2.3 Prioritering van maatregelen

Het RIVM heeft tien maatregelen uitgewerkt die moeten leiden tot een vermindering van bandenslijtage. Deze maatregelen richten zich op de eigenschappen van de band, het wegdek, voertuig, de bandenspanning, wieluitlijning, het rijgedrag van de automobilist en automobilititeit in het algemeen. Tevens is een maatregel uitgewerkt met betrekking tot de keuze van de juiste band in een jaargetijde.

Voor de bron verf heeft het RIVM vijf maatregelen uitgewerkt. Deze variëren van een subsidie voor onderzoek, de duurzaamheid van verfwerk en het gebruik van de juiste apparatuur of verbeteren van gereedschap.

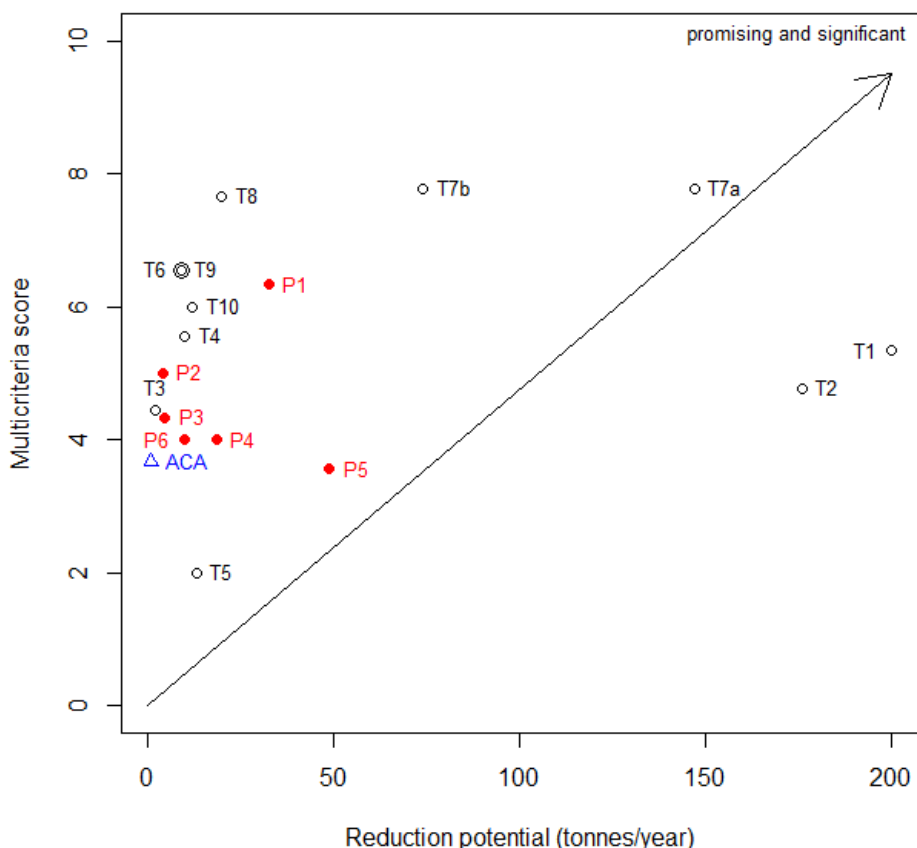
Voor schurende reinigingsmiddelen heeft het RIVM een Europees verbod op het gebruik opgenomen.

Op verzoek van het ministerie van IenW heeft het RIVM in overleg met stakeholders uit de klankbord- en begeleidingsgroep (zie bijlage A voor een overzicht) de geselecteerde maatregelen geprioriteerd. De volgende criteria zijn gebruikt:

- Reductiepotentieel: geeft aan wat de maximale vermindering van microplastic emissies kan zijn als gevolg van de maatregel. Hierbij gaat het om het technische reductiepotentieel, dat niet noodzakelijkerwijs gelijk is aan het meest realistische reductiepotentieel.
- Milieu & veiligheid: leidt de maatregel tot neveneffecten? Levert de maatregel synergie op met andere beleidsdoelen of is deze contraproductief?
- Praktische haalbaarheid met als subcriteria:
 - Kan Nederland de maatregel autonoom invoeren of is een gezamenlijke Europese aanpak nodig?
 - Op welke termijn kan de maatregel worden geïmplementeerd?
 - Naleving: de noodzaak en mogelijkheden tot handhaving.

Technische haalbaarheid en draagvlak zijn door het RIVM niet gebruikt als criteria in de prioritering van maatregelen. Het RIVM beschouwt technische haalbaarheid als randvoorwaarde en de voorgedragen maatregelen worden daarom allen technisch haalbaar geacht. Het RIVM heeft draagvlak als criterium buiten beschouwing gehouden omdat dit zeer arbitrair is. Voor een verdere gedetailleerde beschrijving van de gebruikte criteria en gehanteerde scores wordt verwezen naar Verschoor en De Valk (2017).

In de prioritering van maatregelen is *reductiepotentieel* als primair criterium gebruikt. De criteria *praktische haalbaarheid* en *milieu & veiligheid* zijn door middel van een Multicriteria Analyse (MCA) samengevoegd tot één (secundair) criterium. De MCA-scores zijn gebruikt in de discussie over de wenselijkheid en kritische punten van een maatregel (zie Figuur 3).



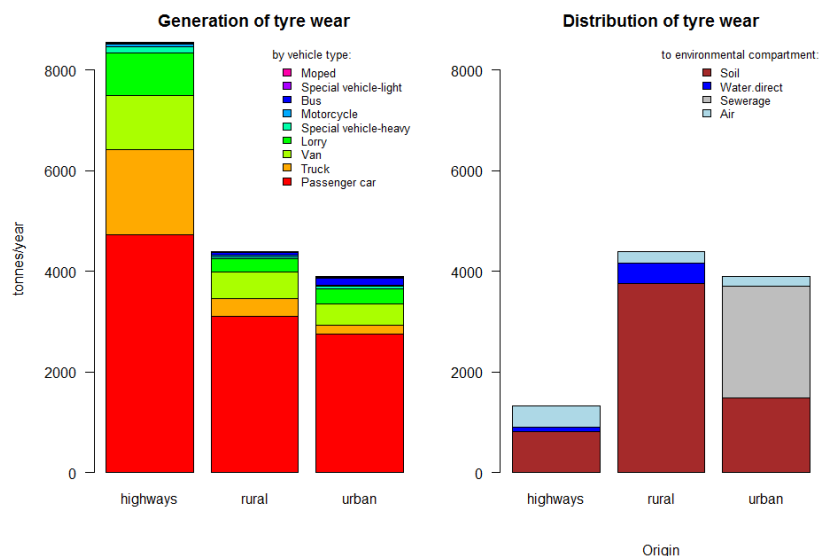
Figuur 3 Reductiepotentieel en MCA-scores maatregelen (Bron: Verschoor en de Valk, 2017)

Het ministerie van IenW heeft uiteindelijk op basis van de selectie van RIVM (reductiepotentieel en MCA-scores, Figuur 3) besloten om drie maatregelen uit te werken die zich richten op het verminderen van bandenslijtage: *Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage*, *Uitbreiding bandenlabel met slijtage-indicator* en *Verplichting tot het uitrusten van auto's met bouwjaar voor 2014 met een bandenspanningscontrolesysteem (Tyre Pressure Monitoring System, TPMS)*. Voor deze maatregelen worden in deze studie de economische effecten verkend.

2.4 Reductiepotentiëlen (theoretisch)

Het RIVM heeft met behulp van, onder andere emissieregistraties, de totale emissie van bandenslijtage geschat (Verschoor *et al.*, 2016). De jaarlijkse emissie is geschat op 17 kton. Hiervan wordt circa 7 kton opgevangen in wegdekverhardingen van ZOAB² en komt 10 kton in het milieu terecht door afspoeling. Het merendeel van de emissies dat in het milieu terechtkomt is afkomstig van personenauto's (circa 60%).

Wanneer wordt gekeken naar emissies per wegtype, dan blijkt dat circa 50% van de emissies plaatsvindt op autosnelwegen. Dit komt doordat op dit type weg de meeste voertuigkilometers worden gereden. Door de inrichting van de autosnelwegen is de verspreiding van de slijtagedeeltjes in het milieu beperkt ten opzichte van wegen in het stedelijk en landelijk gebied. Dit komt doordat de deeltjes worden opgevangen in het ZOAB. Het merendeel van de slijtagedeeltjes komt terecht op of in de bodem (zie Figuur 4, rechter grafiek). Overigens komt circa 60% van de emissies in stedelijk gebied in het rioleringsstelsel. Het RIVM heeft becijferd dat 16-34% van de emissies (600 tot 1.300 ton/jaar) via het riool uiteindelijk in het oppervlaktewater komt (Verschoor & de Valk, 2017).



Figuur 4 Vorming (linker grafiek) en verdeling (rechter grafiek) van bandenslijtage in het milieu (Bron: Verschoor en De Valk, 2017).

In Verschoor en De Valk (2017) en Verschoor *et al.* (2016) is gedetailleerde informatie opgenomen met betrekking tot de gehanteerde methode en gebruikte bronnen voor deze schattingen van emissies van microplastics.

In onderstaande Tabel 2 staat per maatregel het door RIVM geschatte reductiepotentieel. Tevens is de bijhorende bandbreedte opgenomen. De getallen betreffen een theoretisch maximale reductie. Dit is het verschil tussen de emissie zonder maatregel en de emissie na toepassing van de maatregel. Of het reductiepotentieel wordt behaald is afhankelijk van de verdere uitwerking van de maatregel (zie ook hoofdstuk 4 tot en met 6).

² Zeer Open Asfaltbeton.

Tabel 2 Reductiepotentieel en bandbreedte van voorgestelde maatregelen tegen bandenslijtage (Bron: Verschoor en De Valk, 2017).

Maatregel	Reductiepotentieel water (ton/jaar)	Reductie-potentieel lucht (ton/jaar)
Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage	200 (60-400)	100 (40-200)
Uitbreiding bandenlabel met slijtage-indicator	200 (60-300)	90 (40-100)
TPMS in auto's	60 (30-90)	30 ((20-40)

3 AANPAK VERKENNING ECONOMISCHE EFFECTEN

3.1 Inleiding

Om de mogelijke economische effecten in kaart te kunnen brengen is het noodzakelijk dat de maatregelen in meer detail uitgewerkt zijn (operationaliseren). Samen met de opdrachtgever en stakeholders is gewerkt aan een detaillering van de maatregelen die past bij het verkennende karakter van deze studie.

Door middel van deskresearch, werksessies, gesprekken en statistische analyses zijn de mogelijke effecten in kaart gebracht. Effecten zijn, indien mogelijk, kwantitatief uitgedrukt (in euro's). Wanneer dit mogelijk is zijn effecten beschreven en kwalitatief uitgedrukt (---/+++).

Bij het uitvoeren van deze verkenning van economische effecten is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de leidraden die gelden voor Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA) en Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA). De *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse* is opgesteld door het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving (Romijn en Renes, 2013). Deze leidraad biedt het kader, vanuit het Rijk, waaraan iedere MKBA moet voldoen. Het volgen van de leidraad voorkomt dat effecten dubbel worden geteld of als welvaartseffect worden aangemerkt terwijl dit niet zo is. De bijbehorende kengetallen zijn gebruikt om (welvaarts)effecten op de juiste wijze economisch te waarderen.

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de verschillende stappen die zijn doorlopen in het onderzoek (3.2). Daarnaast gaan we dieper in op de basisprincipes van de MKBA/KEA.

Aannames, toegepaste methodes en bronnen gebruikt om de economische effecten van de verschillende maatregelen te verkennen worden per maatregel in de volgende hoofdstukken (4 tot en met 6) beschreven.

3.2 Stappen in het verkennende onderzoek

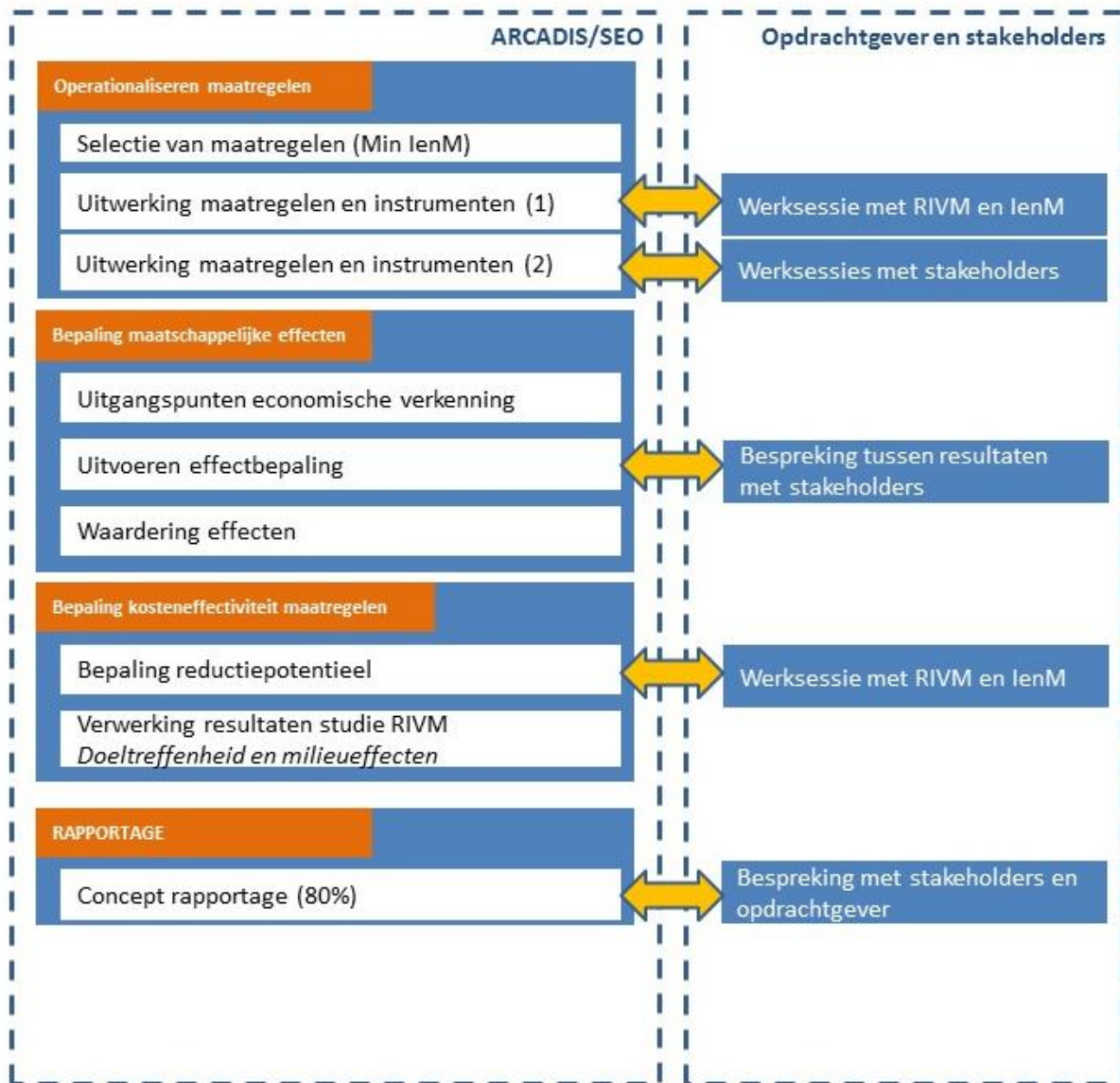
In de verkenning naar economische effecten van maatregelen om bandenslijtsel terug te dringen is samengewerkt met andere organisaties. Er is een klankbordgroep en een begeleidingsgroep opgesteld. Zie bijlage A voor de samenstelling van deze groepen.

Het RIVM was verantwoordelijk voor een eerste uitwerking van de maatregelen en de berekeningen van de mogelijke emissiereducties. Deze resultaten zijn door Arcadis/SEO gebruikt in dit onderzoek. Samen met het RIVM heeft Arcadis/SEO de beleidsmaatregelen verder uitgewerkt, zodat kon worden gestart met de verkenning naar de economische effecten. Tijdens een werksessie zijn de karakteristieken van de maatregelen gespecificeerd:

- Doelgroep (publiek en bereik);
- Geografische schaal;
- Ingezet beleidsinstrument (campagne, wettelijke eis, verbod, subsidie);
- Tijdsperiode inzet instrument.

Tevens is stilgestaan bij de mogelijke maatschappelijke effecten van de maatregelen (kwalitatief). Het resultaat is tijdens twee werksessies voorgelegd aan stakeholders, waarin de eerste werksessie zich richtte op maatregel 1 (wettelijke norm voor slijtage) en de 2^e werksessie op maatregel 2 (slijtageindicator op het EU-bandenlabel) en 3 (TPMS). In bijlage A is een overzicht opgenomen van de betrokken stakeholders.

Stakeholders hebben de kans gekregen om te reageren op de door het RIVM berekende emissies en voorgestelde maatregelen. Zij hebben gereflecteerd op de haalbaarheid van de maatregelen en mogelijke (maatschappelijke) effecten. Hun advies heeft geholpen bij de verdere uitwerking van de maatregelen. Figuur 5 geeft overzicht van de stappen die zijn genomen in deze verkenning en de momenten waarop stakeholders zijn geconsulteerd.



Figuur 5 Stappen in de verkenning van economische effecten maatregelen microplastics.

3.3 Kosteneffectiviteitsanalyse; de methodiek

3.3.1 Gehanteerde methodiek

Met deze verkenning wordt getracht een integraal overzicht te geven van de verschillende maatschappelijke effecten van de voorgestelde maatregelen gericht op het reduceren van bandenslijtage. In de uitwerking van effecten is zoveel als mogelijk de Algemene Leidraad MKBA (Romijn en Renes, 2013) gevolgd. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse heeft als doel om alle effecten van een maatregel/project op alle mogelijke markten te bepalen. Door deze effecten zoveel als mogelijk in geld uit te drukken worden deze onderling vergelijkbaar. De informatie kan vervolgens gebruikt worden in de afweging van voor- en nadelen van de maatregel/ het project. Met een MKBA kunnen project- of beleidsalternatieven tegen elkaar worden afgewogen op basis van veranderingen in de welvaart van de samenleving als geheel; de maatschappelijke kosten en baten (Romijn en Renes, 2013).

De *Werkwijzer voor MKBA's op het gebied van milieu* (CE Delft, 2017) maakt duidelijk dat er naast de traditionele MKBA verschillende onderzoeksmethoden zijn die lijken op het instrument en dezelfde uitgangspunten kennen, zoals:

- a. Een **indicatieve** of **kengetallen-MKBA** is minder uitgebreid dan een de traditionele MKBA. Er is sprake van een kengetallen-MKBA wanneer zowel de effectbepaling als waardering van de (milieu)effecten uitgevoerd is met behulp van kengetallen verkregen uit andere studies. Een **indicatieve-MKBA** is rudimentair van aard. In een dergelijke studie wordt gewerkt met grove aannames en effectschattingen. De resultaten van een dergelijke studie zijn bedoeld voor beleidsvoorbereiding. Door te werken met grove aannames kunnen beleidsalternatieven, met een eerste raming van effecten, worden beoordeeld op hun welvaartseffecten.
- b. Een **Maatschappelijke Kosteneffectiviteitsanalyse (MKEA)**. Een belangrijk verschil met de MKBA is dat in een MKBA het uiteindelijke effect van het beleid worden gemonetariseerd. In een MKEA gebeurt dit juist niet. In een MKEA wordt het effect van een maatregel of het beleid (hier reductie bandenslijtage) afgezet tegen de maatschappelijke kosten die worden gemaakt om het effect tot stand te brengen. In een MKEA worden alle andere effecten wel monetair gewaardeerd (in euro's uitgedrukt). Het uitvoeren van een MKEA is nuttig wanneer de doelen van het beleid vaststaan, maar de instrumenten om deze te bereiken nog niet.

Volgens Koopmans *et al.* (2016) en CE-Delft (2017) vormt de gewone (of traditionele) MKBA het juiste afwegingskader voor beleidsbeslissingen. In enkele situaties is het raadzaam om een andere techniek/afwegingskader toe te passen. Zo verdient een MKEA de aanbeveling wanneer het beleidsdoel vaststaat en het moeilijk is om effecten te monetariseren. Verschillende onderzoeken worden uitgevoerd naar de gezondheids- en milieueffecten van microplastics. Tot op heden is er geen eensluidende conclusie en heeft er geen monetarisatie van de gezondheids- en milieueffecten van microplastics plaatsgevonden. Er is daarom gekozen om in het kader van deze verkenning, indien mogelijk, een MKEA uit te voeren.

Gedurende de uitvoering van deze verkenning is gebleken dat er ook veel onduidelijkheid bestaat omtrent de relatie tussen de maatregelen en de directe effecten. De MKEA, zoals uitgevoerd in deze studie, heeft daarom een **indicatief** karakter, in de effectbepaling is gewerkt met grove aannames. In de volgende hoofdstukken worden de gebruikte aannames toegelicht en duidelijk gemaakt wat deze betekenen voor de uitkomsten.

3.3.2 Effecten in deze MKEA

In deze **indicatieve-MKEA** wordt, voor iedere maatregel, de potentiële reductie in bandenslijtage (emissie microplastics) afgezet tegen de volgende type effecten:

Directe effecten

Directe effecten zijn effecten op markten waarop de maatregel betrekking heeft. Bij de maatregelen die gericht zijn op het verminderen van bandenslijtage: de bandenmarkt. Bijvoorbeeld, een verandering van de prijs van een autoband als gevolg van de maatregel is een direct effect. Dit geldt ook voor een verandering van het aantal kilometers dat kan worden gereden met een band en/of een verandering in het brandstofverbruik. De kosten van participeren voor het aanschaffen van TPMS zijn ook directe effecten.

Externe effecten

Externe effecten zijn gevolgen van een project voor derden waar de eigenaar (exploitant) en gebruikers geen rekening mee houden in hun beslissingen. Voor dergelijke effecten bestaan geen markten, hierdoor zijn voor de waardering van het effect geen marktprijzen beschikbaar. Daarom wordt in deze studie gebruik gemaakt van schaduwrijzen zoals beschreven in het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2016). Voorbeelden zijn prijzen voor geluidshinder, emissies fijnstof, CO₂, etc.

Kosten voor de overheid

Onder het aspect kosten vallen de kosten die worden gemaakt in de totstandkoming van de maatregel (beleidsvoorbereiding, juridische borging, campagnekosten, etc.) en handhaving. Het betreffen veelal kosten die de Nederlandse overheid maakt.

Veranderingen in kosten die producenten en/of consumenten maken vallen niet onder dit aspect maar onder het aspect directe effecten.

3.3.3 Ruimtelijk schaalniveau

In deze verkenning zijn de maatschappelijke effecten van de beleidsmaatregelen voor Nederland in beeld gebracht. Nederland is gebruikt als studie- en effectgebied. Dit betekent, bijvoorbeeld, dat de effecten van een verbeterde luchtkwaliteit of afname van geluidhinder in het buitenland niet zijn meegenomen in deze analyse.

3.3.4 Waardering van effecten

Voor de economische waardering van de milieueffecten is gebruik gemaakt van verschillende kengetallen afkomstig uit studies zoals 'Externe en Infrastructuurkosten van Verkeer' (CE Delft, 2014), handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2016) en gegevens van RWSeconomie.nl.

Voor de schatting van veranderingen in prijzen, etc. is gebruikgemaakt van deskresearch. De gebruikte bronnen worden in de volgende hoofdstukken toegelicht.

4 MAATREGEL 1: DREMPELWAARDE BANDENSLIJTAGE

4.1 Inleiding

Het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage is een Europese maatregel en is daarmee van toepassing op alle banden die in de Europese lidstaten worden verkocht. De maatregel heeft tot doel de slechts presterende banden uit te faseren. Uitgangspunt in de bepaling van (economische) effecten is dat de maatregel is ingesteld, het begrip slijtage is gedefinieerd en de wettelijke drempelwaarde is vastgesteld. Dit geldt ook voor de bijbehorende uniforme meetsystematiek.

Ter illustratie, het ontwikkelen van het EU-bandenlabel heeft acht jaar geduurd (2004-2012). De totstandkoming van de uniforme *wet grip* test heeft volgens de bandenfabrikanten zes jaar geduurd. De bandensector en het ministerie van IenW geven aan dat een slijtagetest die behoort bij deze maatregel waarschijnlijk veel ingewikkelder is dan de testen voor de huidige drie criteria (*wet grip*, *geluid* en *rolweerstand*).

Het RIVM (Verschoor en De Valk, 2017) veronderstelt een directe relatie tussen bandenslijtage en de emissie van microplastics. De voorgestelde maatregel heeft als doel om de meeste slijtage gevoelige banden uit te faseren en zo de emissies van bandenslijtage (microplastics) te verminderen. Het RIVM (Verschoor en De Valk, 2017) geeft aan dat de maatregel mogelijk een invloed heeft op andere prestaties van banden zoals, remweg, geluid, etc.

Het RIVM concludeert op basis van gesprekken met deskundigen uit de bandensector dat er 10% tot 20% variatie bestaat in de slijtage van banden.³ Een door het RIVM uitgevoerde analyse van de Amerikaanse UTQG-database met 4.000 banden bevestigt deze conclusie (Verschoor en De Valk, 2017). In de database van het U.S. Department of Transportation (NHTSA) staan de scores van alle in de Verenigde Staten verkochte banden op de criteria slijtage, remweg op nat wegdek en temperatuur. Slijtage is in de UTQG-test gedefinieerd als een afstand afgelegd ten opzichte van de afstand van een referentie band.

Het RIVM verwacht dat de potentiële reductie van bandenslijtage ligt tussen de 5-20% van de huidige emissie naar het oppervlaktewater (600-1.300 ton/jaar). In onderstaande Tabel 3 zijn de door het RIVM berekende potentiële reducties (minimum en maximum) opgenomen. In de berekening is rekening gehouden met het bereik van de maatregel (voertuigtypen) en het gedrag van de consument. Gemiddeld levert de maatregel potentieel een reductie van 200 ton bandenslijtsel per jaar op.

Tabel 3 Geschat reductiepotentieel maatregel Drempelwaarde Bandenslijtage (Bron: Verschoor en De Valk, 2017).

Totale emissie reductie		Naar bodem		Naar lucht (fijnstof)		Water (direct)		Effluent		Water totaal	
Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
800	3000	300	1000	40	200	30	100	30	300	60	400

³ Momenteel zijn nog niet voor alle voertuigcategorieën en type banden slijtvastere alternatieven beschikbaar.

Momenteel bestaan diverse methoden om bandenslijtage te meten. De sector gebruikt, onder andere afname profiel en loopvlak (mm) per 1.000 kilometer en kilometrage (als proxy voor slijtage over de gehele levensduur van een band, zie ook voetnoot 10). Er bestaat echter nog geen geharmoniseerde en gevalideerde methode waarover (internationaal) consensus bestaat binnen de bandensector en tussen de sector en overheden. Dit geldt in het bijzonder voor een indicator waarmee emissies van bandenslijtage (mg/voertuigkilometer) kan worden gemeten. Tijdens diverse bijeenkomsten en gesprekken ten behoeve van voorliggende verkenning hebben de stakeholders hier verschillende keren op gewezen. In de evaluatie van het EU-bandenlabel, uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie door Viegand Maagoe (2016), worden de volgende conclusies getrokken ten aanzien van kilometrage en slijtage:

- “The mileage of a tyre is directly correlated to the tyre wear factor (amount of tread material lost per kilometer)”.
- “Tyre wear is affected by several other parameters (factors) than the tyre itself. Both internal (construction, material, tread compound, etc.) and external factors (tyre pressure, wheel alignment, driving style, etc.) influence tyre wear”.
- “No comprehensive studies exist that quantify the influence of each factor”.
- “General agreement exists among stakeholders that external factor have a greater influence than internal factors”.
- “No European test standards exists for measuring the mileage of tyres”.
- “Many sampling and measurement methods are used to quantify particle emission (of the use of tyres), that do not lead to comparable results”.
- “A standard procedure for measuring non-exhaust traffic particle emissions is needed (do not exist yet)”.

Onderstaande tabel geeft een aantal proxies voor slijtages weer met bijbehorende definities en voor- en nadelen. De definities zijn uitgereikt door de sector tijdens stakeholderbijeenkomsten.

Proxies voor slijtage	Definities	Bron	Voordelen	Nadelen
Kilometrage, of levensduur van een band in aantal kilometers	• “Mileage is a common parameter used to express the durability of tyres as a distance in miles or in kilometres. In this study, the term mileage is used for expected tyre lifetime in kilometres.” • “Tyre Wear Life: distance that a tyre can perform on a vehicle before reaching the legal limit, measured in km. The legal wear limit is reached when at least one of the main tyre grooves is worn down to 1.6mm.”	• Viegand & Maagoe (2016) • Gesprekken met de sector; Recybem	• Begrijpelijk voor de consument	• Geen directe relatie met emissies door bandenslijtage. • Geen uniforme testmethodiek met reproduceerbare resultaten. • De norm kan behaald worden door de band dikker te maken, maar hiermee nemen emissies van microplastics door slijtage niet af.
Levensduur van een band in tijd	“Durability of a tyre refers to the tyre structure integrity/robustness and is influenced by many factors, such as tyre pressure, driving behavior, load, etc. Durability relates to Tyre Wear Life (or Mileage)”.	• Gesprekken met de sector; Recybem	• Begrijpelijk voor de consument	• Geen directe relatie met emissies door bandenslijtage. • Geen uniforme testmethodiek met reproduceerbare resultaten. • De norm kan behaald worden door de band dikker te maken, maar hiermee nemen emissies van microplastics door slijtage niet af.

Proxies voor slijtage	Definities	Bron	Voordelen	Nadelen
Slijtvastheid van een band (abrasion rate)	"Tyre Tread Abrasion Rate: total amount of matter removed from the tyre tread due to its normal utilization on a vehicle, per unit distance, measured in grams/km".	Gesprekken met de sector; Recybem	Directe relatie met emissies door bandenslijtage	- Geen uniforme testmethodiek met reproduceerbare resultaten - Niet begrijpelijk voor de consument
Band- en wegslijtage-deeltjes	"Tyre & Road Wear Particles (TRWP): combined tyre tread and road surface particles generated from the friction produced at the pavement/tread surface interface during rolling of the tyre."	Gesprekken met de sector; Recybem	Directe relatie met emissies door bandenslijtage	- Geen uniforme testmethodiek met reproduceerbare resultaten - Niet begrijpelijk voor de consument - Ook afhankelijk van het type wegdek

Samengevat, er bestaat momenteel geen uniforme methodiek voor het meten van bandenslijtage die leidt tot reproduceerbare resultaten. Bovendien zijn er naast de samenstelling en ontwerp van de band verschillende andere factoren die een invloed hebben op slijtage. Het advies is daarom om de Tyre Tread Abrasion Rate (slijtvastheid van een band) te gebruiken bij normstelling van slijtage van een band.

Het ontbreken van een uniforme methodiek voor het meten van bandenslijtage of kilometrage betekent dat er voor Europese banden geen informatie beschikbaar is over de (huidige) slijtage. Het is daarom niet duidelijk welke banden uitgefaseerd moeten worden om de berekende (maximale) reductie van bandenslijtage te behalen. Bijvoorbeeld, enkel de slechtst presterende banden? En is het marktaandeel van deze banden voldoende groot? Of dienen alle (verkochte) banden 10% slijtvaster te zijn om het reductiepotentieel te behalen? Deze verkenning naar economische effecten bouwt verder op de aanname van het RIVM dat er momenteel slijtvastere alternatieven beschikbaar zijn dan de gemiddelde band van de consument. Er is aangenomen dat een slijtvaster alternatief een andere samenstelling (tread compound) heeft dan de basisband en dat de profieldieptes en andere karakteristieken vergelijkbaar zijn (gemiddeld 7,5 mm in nieuwstaat).⁴

4.2 Economische effecten

4.2.1 Directe effecten

Er is aangenomen dat in de huidige populatie slijtvastere banden aanwezig zijn dan de gemiddelde band van de consument. Om het reductiepotentieel te halen dienen alle consumenten hun huidige band te vervangen door een band die (10%) slijtvaster is. Er is aangenomen dat de slijtvastere band al bestaat en producenten deze in het assortiment hebben. De maatregel leidt dan tot een verschuiving in de productie van de 'slecht' presterende banden naar het slijtvastere product. Individuele fabrikanten kunnen mogelijk wel geconfronteerd met aanvullende inspanningen op het gebied van R&D om aan de norm te voldoen. In deze studie zijn de mogelijke additionele kosten voor R&D niet berekend.

Er zijn vier directe effecten geïdentificeerd:

1. Kosten voor testen;
2. Baten verlengde levensduur banden (kilotrage);
3. Verandering kostprijs/ consumentenprijs banden;
4. Verandering brandstofverbruik voertuigen.

De analyse van deze effecten worden hieronder beschreven.

⁴ De bandenindustrie (Goodyear) geeft aan dat er geen tot een zwakke correlatie bestaat tussen de hardheid (shore hardness) van het rubber van de band (loopvlak, etc.) en slijtage.

Kosten voor testen

Conform de EU-richtlijnen (Tyre Labelling Regulation, Verordening EC No 1222/2009) zijn bandenproducenten verantwoordelijk voor het aanbrengen van het label op banden en het informeren van de consumenten (via websites en technische informatie) over de scores op de EU-labelcriteria. Bovendien moeten zij te allen tijde de informatie beschikbaar hebben voor de toezichthouders, zoals de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW).

De in te stellen drempelwaarde zal zeer waarschijnlijk worden opgenomen in de verordening die van toepassing is op de typegoedkeuring van autobanden. Voor het verkrijgen van de typegoedkeuring moet de fabrikant aantonen dat het product aan de voorschriften voldoet. Hieronder valt een classificering van de indicatoren van het autobandenlabel. Het instellen van een wettelijke drempelwaarde voor slijtage leidt tot toevoeging van een slijtagetest aan de typegoedkeuring. De kosten van een dergelijke slijtagetest zijn afhankelijk van de testmethode. Deze moet nog worden ontwikkeld. In elk geval kan gesteld worden dat de kosten bestaan uit arbeidsuren en kosten voor het gebruik van een machine die de slijtage van een band meet.

Van de testen benodigd voor het vaststellen van een score op de drie criteria van het EU-bandenlabel, is de rolweerstandtest (fuel efficiency) het goedkoopste (€ 940,- voor autobanden van personenauto's⁵). Een wetgriptest kost € 1.458,- en een geluidtest kost € 1081,-. De RDW schat in dat een eenvoudige slijtagetest lijkt op een rolweerstandtest. Echter, door de vele malen langere duur van een slijtagetest (minimaal een dag in plaats van een uur) gaan de kosten van een slijtagetest omhoog ten opzichte van een rolweerstandtest. RDW schat in dat de kosten van een slijtagetest minimaal circa € 1.500,00 à € 2.000,00 bedragen. De toevoeging van een slijtagetest leidt dus tot verhoogde kosten van de typegoedkeuring van circa € 1.500,00 à € 2.000,00 per band.

Naast een typegoedkeuring hebben bandenproducenten te maken met het zogenaamde E-keur. Dit keurmerk is nodig om toegang te hebben tot de Europese markt. Het toevoegen van een slijtagetest leidt niet tot extra kosten voor het E-keur (bovenop de extra kosten voor de typegoedkeuring). Voor een E-keur worden namelijk dezelfde testresultaten als die van de typegoedkeuring gebruikt.

RDW en de bandensector verwachten dat een eenvoudige slijtagetest (uitbreiding rolweerstandtest) niet voldoende is om de prestaties van banden te meten. Om een uitspraak te kunnen doen over de prestatie van een band dient de test te worden uitgevoerd voor alle voertuigcategorieën en moet rekening worden gehouden met verschillen in de conditie van Europese wegen en wegdekken. Om de slijtage van een band te kunnen meten moet, volgens de bandensector, een konvooitest worden uitgevoerd. Tijdens een dergelijke test wordt doorgereden tot het loopvlak (profiel) van de band met 50% is afgenomen. Vervolgens wordt door middel van lineaire interpolatie de slijtage over de gehele levensduur bepaald (kilometrage). Er wordt verwacht dat voor personenautobanden minimaal 20.000 km moet worden afgelegd om tot goede resultaten te komen. Voor vrachtwagenbanden wordt deze afstand op minimaal 100.000 km geschat. Voor het bepalen van scores op het criterium *wet grip* worden metingen uitgevoerd voor bandenfamilies. De bandensector verwacht dat, vanwege het ontbreken van kennis, het testen van slijtage niet kan worden uitgevoerd op 'bandenfamilie-niveau'. Dit betekent dat de slijtagetest (konvooi-test) voor iedere individuele band (artikel-niveau) die op de markt komt, moet worden uitgevoerd. De mate van slijtage van een band wordt bepaald ten opzichte van een referentieband. Dit betekent dat per artikel een referentieband moet worden geselecteerd die vervolgens ook de slijtagetest ondergaat. Wanneer gekozen wordt voor een konvooitest op artikelniveau dan vallen de kosten voor testen vele malen hoger uit dan die van de eenvoudige slijtagetest. De exacte omvang van deze kostenpost is onbekend.

Gemiddeld blijft een autoband tien jaar op de markt. De kosten (inclusief die voor herhalingstesten) worden omgeslagen over de banden die in een bepaalde serie worden geproduceerd. Deze kosten worden zeer waarschijnlijk doorbelast aan de consument. De omvang van de kostenstijging is afhankelijk van de slijtagetest die wordt uitgevoerd. Het precieze effect voor de consument kan daarom niet bepaald worden. Wel kan gesteld worden dat er in ieder geval een negatief effect voor de consument optreedt.

RDW en de bandensector geven aan dat naast de additionele testkosten ook de administratieve lasten voor de producent zullen stijgen. Deze administratieve lasten zullen zeer waarschijnlijk ook worden doorberekend aan de consument. Dit is een negatief effect.

⁵ RDW-tarievenlijst 2017.

Verlengde levensduur banden (kilometrage)

Door de uitfasering van bepaalde banden worden consumenten gedwongen om voor een ander product te kiezen, met andere eigenschappen en eventueel een andere (hogere) prijs.

Een eerst mogelijk effect komt voort uit de invloed van een verminderde slijtage op de levensduur van een (gemiddelde) band. Gemiddeld kan met een zomerband voor een personenauto 40.000 km worden afgelegd (Van Holsteijn en Kemna B.V., 2014). Een afname van slijtage met 10% betekent 10% toename van het aantal kilometers dat met een band kan worden afgelegd. Dat komt dan neer op 4.000 extra kilometers. Voor dit onderzoek heeft VACO haar database van in Nederland verkochte banden (merken, typen, etc.) beschikbaar gesteld. Deze database bevat circa 45.000 banden. Een subset van de database, de meest verkochte banden in de categorieën personenauto's (C1) en bestelwagens (C2), is voor voorliggende studie geanalyseerd (zie ook bijlage 2). De gemiddelde consumentenprijs van deze categorieën banden is € 88,00 (personenauto's zomerbanden) en € 122,00 (bestelwagens winterbanden). Door de maatregel daalt de prijs per afgelegde kilometer van € 0,0022 naar € 0,0020 en van € 0,0030 naar € 0,0028. Wanneer de extra kilometers worden gewaardeerd tegen deze oude kilometerprijs wordt het voordeel voor de consument (verandering consumentensurplus) verkregen. Dit voordeel is circa € 8,80 voor een zomerband in de categorie personenauto's en € 12,20 voor een zomerband in de categorie bestelwagens.

Tegenover het mogelijke voordeel (verandering consumentensurplus) staat een nadeel voor de producenten van autobanden (verandering producentensurplus). In Nederland gebruikte autobanden worden echter vooral geproduceerd door buitenlandse fabrikanten en hier geïmporteerd. Dit betekent dat het nadeel voor de producenten (verandering producentensurplus) vooral in het buitenland terechtkomt. Echter, in Nederland ondervinden de retail en groothandel mogelijk wel een nadeel.

De Kwik Fit Bandenmonitor geeft informatie over de marktaandelen van diverse bandenmerken in Nederland. In Tabel 4 staat het marktaandeel van de top 10 bandenmerken in Nederland over de afgelopen jaren. Dit maakt duidelijk dat de internationale merken Continental (18,2%), Michelin (16,4%) en Vredestein (10,1%) in Nederland samen een marktaandeel hebben van circa 44%. Apollo Vredestein heeft een marktaandeel van 10% en produceert banden in Nederland. Sinds 2009 is Apollo Vredestein in eigendom van het Indiase Apollo Tyres. Een mogelijke verslechtering van het producentensurplus komt dus voor een groot deel buiten Nederland terecht. Een afname in het producentensurplus kan voor een onderneming de aanleiding te zijn om de activiteiten buiten Nederland of de EU te verplaatsen. In dit geval heeft deze verandering gevolgen voor de werkgelegenheid in Nederland.

Tabel 4 Marktaandelen bandenmerken in Nederland (Bron: Kwik Fit Bandenmonitor, 2017).

Merk	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Continental	18,2%	16,9%	15,8%	13,9%	13,9%	13,0%
Michelin	16,4%	13,7%	14,8%	15,2%	17,9%	17,8%
Vredestein	10,1%	9,1%	9,7%	11,2%	10,6%	8,1%
Goodyear	6,4%	6,5%	7,5%	6,8%	6,0%	7,0%
Bridgestone	5,4%	5,4%	6,9%	6,3%	6,3%	7,8%
Hankook	4,1%	3,9%	3,8%	3,5%	2,7%	2,8%
Dunlop	3,8%	4,3%	6,2%	5,0%	5,5%	5,3%
Pirelli	3,2%	3,2%	4,0%	3,3%	3,3%	4,4%
Kumho	2,5%	2,3%	1,4%	1,8%	1,9%	2,6%
Kleber	2,3%	2,5%	2,3%	2,1%	2,4%	2,0%
Totaal top 10	72,4%	67,8%	72,3%	69,1%	70,5%	70,8%

Vanwege het ontbreken van een uniforme methodiek voor de bepaling van bandenslijtage is het niet bekend welke banden 'slijtvaster' zijn en wat de prijs is. Er kan dus niet vastgesteld worden of het effect van een langere levensduur momenteel al door de producenten ingeprijsd is. Als dit het geval is, zal de vergroting van het Nederlandse consumentensurplus en vermindering van het Nederlandse producentensurplus niet plaatsvinden. Omdat niet duidelijk is welke band precies slijtvast is en welke niet, kan er geen definitieve uitspraak worden gedaan over de verandering van het consumentensurplus.

Jaarlijks worden in Nederland circa 7,5 miljoen autobanden verkocht die worden gemonteerd op personenauto's en bestelwagens.⁶⁷ De mogelijke welvaartsverbetering als gevolg van een verbeterde levensduur van de autobanden is voor dit marktsegment naar schatting maximaal € 60 miljoen per jaar.⁸ Op basis hiervan leidt de maatregel mogelijk tot een welvaartsverbetering (verandering consumentensurplus) die varieert van € 0 tot € 60 miljoen. De exacte omvang van de welvaartsverbetering hangt af of producenten de langere levensduur al in de prijzen hebben opgenomen. Daarnaast dient te worden vermeld dat een daling van het buitenlandse producentensurplus (omzet) mogelijk leidt tot een afname van werkgelegenheid in Nederland. Een deel van de banden die door Apollo Vredestein in Nederland worden geproduceerd is bestemd voor de Nederlandse en Europese markt.

Verandering kostprijs/consumentenprijs banden

Voor verschillende type banden en bandenmaten die zijn opgenomen in de VACO-database (zie bijlage 2) zijn regressieanalyses⁹ uitgevoerd om inzicht te krijgen in de bijdrage van de verschillende karakteristieken van de banden op de kostprijs/consumentenprijs. In bijlage 3 zijn de uitkomsten van deze regressieanalyses opgenomen. Om een uitspraak te kunnen doen over de gevolgen van de maatregel voor de (consumenten)prijs, brandstofverbruik, remweg op nat wegdek (*wet grip*) en geluid is het noodzakelijk inzicht te hebben in de relatie tussen "slijtage" en deze aspecten. Omdat de database geen informatie bevat over de slijtage van de banden is gebruikgemaakt van een proxy.¹⁰ In deze verkenning is gebruikgemaakt van het aspect *wet grip*. Verschillende studies zijn uitgevoerd naar de relatie tussen, onder andere, de samenstelling van de band, type wegdek en frictie. Er geldt, hoe meer frictie hoe korter de remafstand (zie voor een overzicht Michelin, 2001). In haar reactie op het RIVM-rapport (Verschoor en De Valk, 2017) heeft de Nederlandse Vereniging van Rubberfabrikanten aangegeven dat de verhouding tussen levensduur banden en *wet grip* 1:2 is. Deze informatie is afkomstig van een statistische analyse naar relatie slijtage (tread wear) en remmen op een nat wegdek. Hoewel de uitkomsten statistisch significant zijn ($R^2 = 0,73$), dient wel worden vermeld dat deze gegevens afkomstig zijn van de bandensector (Goodyear).

Het 10% slijtvaster maken van een band met een potentiële kilometrage van 40.000 km en een remweg op nat wegdek van 40 meter leidt ertoe dat de remweg toeneemt met 2 meter (5%). Het instellen van de drempelwaarde zorgt ervoor dat banden gemiddeld 10% slijtvaster worden en 5% inleveren op de score *wet grip*.

Door middel van regressieanalyses van courante (algemeen gebruikte) banden is geanalyseerd of een lagere score op *wet grip* leidt tot een verandering van de consumentenprijs. De resultaten van de analyses van courante banden geven aan dat er geen correlatie is tussen de score op *wet grip* en de consumentenprijs.¹¹

Er kan dus geen uitspraak worden gedaan over de verandering van het consumentensurplus.

⁶ <http://archief.aftersalesmagazine.nl/aftersales-magazine-2015-06/page/38-39>

⁷ Retailers zijn verplicht om voor iedere verkochte autoband de oude band in te nemen. Jaarlijks zamelt Recybem circa 8 mln. autobanden van personenauto's en bestelwagens in.

⁸ 7,5 mln banden per jaar x de waarde van additionele kilometers (€ 8,80).

⁹ Regressieanalyse is een statistische techniek die wordt gebruikt om gegevens te analyseren op mogelijk samenhang. Hier is gekeken of er een samenhang bestaat tussen de scores op de EU-bandenlabel-criteria en de (consumenten)prijs van de band.

¹⁰ Een proxy is een variabele die gebruikt wordt om de verandering van een andere, niet direct meetbare, grootheden te bepalen. Hier is de verandering van de score op natte grip (*wet grip*) gebruikt om de verandering in de niet direct meetbare grootheid slijtage te benaderen.

¹¹ In de regressieanalyse is gebruikgemaakt van de sets van courante banden ongeacht het merk. Aanvullend is dezelfde analyse uitgewerkt voor deze sets van enkele bandenmerken.

Verandering brandstofverbruik voertuigen

Zoals eerder vermeld betekent een slijtvastere band een lagere score op *wet grip*. Omdat voor grip rolweerstand nodig is, leidt de voorgestelde maatregel mogelijk ook tot een afname van de rolweerstand van de band en een verbetering van de score op het criterium *brandstofefficiëntie*.

Met behulp van de VACO-database zijn verschillende analyses uitgevoerd. Ten eerste, voor de genoemde bandencategorieën is de correlatie geanalyseerd tussen de score op *wet grip* en het criterium *Brandstofefficiëntie*. De uitkomsten laten geen statistisch verband zien. Hierdoor kan op basis van deze analyses geen uitspraak worden gedaan over de kosten of baten van de verandering van het brandstofverbruik van voertuigen. De resultaten van een aanvullende analyse waarin de gevolgen van een lagere gemiddelde score op *wet grip* voor de scores op *prijs*, *brandstofefficiëntie* en geluid zijn bepaald, bevestigen het bovenstaande.

4.2.2 Externe effecten

Er zijn vier externe effecten geïdentificeerd:

1. Verkeersveiligheid
2. Fijnstof
3. Geluid
4. Koolstofdioxide (CO₂-uitstoot)

De analyse van deze effecten worden hieronder beschreven.

Verkeersveiligheid

Zoals eerder aangegeven betekent het gebruik van een slijtvastere band een toename in de remweg op een nat wegdek (*wet grip*), een 10% hogere kilometrage resulteert in een remweg die 5% langer is.

In onderstaande tabel zijn gegevens met betrekking tot reactietijd, remweg en stopafstand opgenomen bij een noodstop op een droog wegdek (8 m/s) en nat wegdek (remvertraging van 5 m/s) bij een snelheid van 80 km/h. In beide situaties is een reactietijd van 1 seconde aangehouden (22 meter). In de analyse is aangenomen dat de gerapporteerde remweg de minimale remafstand is en geldt voor een band met een score A op het criterium *wet grip* (zie Figuur 10 in Bijlage D voor een uitleg van de labelscores). Een toename van 5% toename van de remweg resulteert in dit geval in een gemiddelde toename van de stopafstand op een nat wegdek 3,4% (2,46 meter).

Deze toename geldt wanneer alle auto's zijn uitgerust met een band met een score A op *wet grip*. In de praktijk is dit niet het geval. De meest courante banden hebben een score C op *wet grip*, de gemiddelde remweg is dan 4 meter langer dan die van de beste band. De gemiddelde stopafstand op een nat wegdek is dus mogelijk groter (2,7 meter, toename van 3,53%).

Voor de verandering van de stopafstand op een droog wegdek wordt hetzelfde berekende percentage aangehouden, namelijk een toename van 3,5% (1,85 meter).

Tabel 5 Remweg, afstand reactietijd en stopafstand bij noodstop op nat en droogwegdek (80 km/h).

Situatie wegdek	Remweg	Afstand reactietijd	Stopafstand
Droog	30,86 meter	22,22 meter	53,08 meter
Nat	49,37 meter	22,22 meter	71,59 meter

Verschiedende factoren beïnvloeden de verkeersveiligheid en daarmee de ongevallenstatistieken mens, voertuig en omgeving (RWS, 2013). In het algemeen geldt dat de mens de belangrijkste factor is in de ongevalkans (RWS, 2013). Een vertaling van de toename in remweg en stopafstand naar veranderingen in ongevalsrisico's, aantal ongevallen, slachtoffers, etc. is niet mogelijk. Rijkswaterstaat geeft in haar studie

(2013) op basis internationale literatuur aan dat de relatie tussen stroefheid van het wegdek en veiligheid niet met zekerheid valt te kwantificeren. De invloed van stroefheid op ongevalsrisico is afhankelijk van andere factoren, zoals de wegcategorie, snelheid, intensiteit en conflictkansen met andere verkeersdeelnemers. In de internationale literatuur bestaat consensus over het feit dat een lagere stroefheid een hoger ongevalsrisico tot gevolg heeft, vooral op nat wegdek. Deze relatie is ook gevonden voor de situatie met een droog wegdek.

Verder concludeert Rijkswaterstaat in haar studie dat de meeste studies naar stroefheid van het wegdek een progressieve stijging rapporteren van het ongevalsrisico bij een afname van de stroefheid. Als belangrijkste reden wordt genoemd dat remafstand progressief toeneemt bij de afname van de stroefheid.

Er bestaan verschillende studies (zie voor een overzicht Bullas, 2004) waarin de relatie tussen ongevalsrisico, falen van de band (*structural defect*), diepte van het profiel en bandenspanning is onderzocht. De relatie tussen de stroefheid van een band en ongevalsrisico is, zoals hierboven is vermeld, nauwelijks onderzocht. Hierdoor is het niet mogelijk om de verandering in remweg te vertalen in veranderingen in ongevalsrisico's en slachtoffers.

Wel kan geconcludeerd worden dat het instellen van een drempelwaarde voor slijtage leidt tot een langere remweg en een verslechtering van de verkeersveiligheid (progressieve stijging ongevalsrisico). De omvang van de maatschappelijke kosten van dit effect kon niet worden bepaald.

Zie ter illustratie onderstaande tekstbox met een korte schets van een studie van TNO/MNP (2014) waarin is gerekend aan verkeersveiligheidsbaten.

Ter illustratie

TNO/MNP (2014) heeft een schatting gemaakt van de potentiële maatschappelijke baten van een verbeterde verkeersveiligheid als gevolg van het gebruik van Triple A-banden in Nederland. Hiertoe is geanalyseerd wat de gevolgen zijn als de huidige populatie banden (2009) geheel wordt vervangen door Triple A-banden. TNO/MNP (2014) heeft het verschil in *wet grip* tussen de gemiddelde band (klasse C, +7 meter) en die van een Triple A-band vertaald in een verandering in impactsnelheid (*speed-impact*). Op basis van de verandering van de impactsnelheid zijn vervolgens veranderingen in slachtoffers bepaald en gewaardeerd. In onderstaande tabel is voor de bandentypen C1, C2 en C3 de resultaten opgenomen. In de berekeningen is geen rekening gehouden met een eventuele verandering van gedrag van automobilisten.

Tabel 6 Potentiele baten verkeersveiligheid agv gebruik Triple A-banden op nat wegdek (prijspeil 2014) (Bron: TNO/MNP, 2014).

Slachtoffercategorie	C1	C2	C3	Totaal	Jaarlijks baten (mln.)
Afname dodelijk slachtoffers	37	4	2	43	€ 107,5
Afname zwaargewonden	218	29	13	260	€ 72,8
Afname aantal lichtgewonden	323	10	30	364	€ 3,3
Totaal					€ 183,6

TNO/MNP (2014) heeft becijferd dat de potentiële baten € 183,6 mln. per jaar bedragen. Het verschil in remweg tussen een score C en score A is 7 meter. Indien de maatregel leidt tot een toename in remafstand van 2,7 meter dan zijn de potentiële maatschappelijke kosten als gevolg van een verslechterde verkeersveiligheid circa € 71 miljoen per jaar (prijspeil 2014).¹

Bandenfabrikanten geven aan dat zij continue innoveren. De mogelijke negatieve gevolgen van de maatregel voor de verkeersveiligheid zullen zij trachten te verminderen door een aanpassing van het ontwerp en samenstelling. De kosten van een verandering in verkeersveiligheid uiteten zich dan in een toename van ontwikkelings- en productiekosten.

Fijnstof

Het RIVM heeft berekend dat door de maatregel de jaarlijkse emissie van fijnstof met circa 100 ton (40-200 ton) afneemt (Verschoor & van de Valk, 2017). In Tabel 7 is een verdeling opgenomen van vermeden emissies over de voertuigcategorieën en gebieden. Met betrekking tot de gebieden is een onderscheid gemaakt naar grootstedelijk gebied, stedelijk gebied en landelijk gebied. De waardering van het effect (vermeden emissies) verschilt per gebied. Dit komt doordat in de waardering rekening is gehouden met onder meer het gezondheidseffect. Deze is groter in grootstedelijke gebieden dan in landelijke gebieden.

Zoals uit de onderstaande tabel blijkt, leveren de vermeden emissies jaarlijks € 6,4 mln. aan baten op.

Tabel 7 Vermeden emissies fijnstof (Pm 10) naar voertuigcategorie en gebied, jaarlijkse baten (prijspeil 2017). Bron: (Verschoor & van de Valk, 2017).

Gebied	Vermeden emissies	Vermeden emissies	Waardering	Baten
--------	-------------------	-------------------	------------	-------

	fijnstof personenauto's en bestelwagens	fijnstof vrachtwagens	PM10	
Grootstedelijk gebied	4,7 ton/jaar	0,4 ton/jaar	€ 244.986 per ton	€ 1,3 mln.
Stedelijk gebied	14,7 ton/jaar	1,8 ton/jaar	€ 78.996 per ton	€ 1,3 mln.
Landelijk gebied	58,2 ton/jaar	20,2 ton/jaar	€ 47.880 per ton	€ 3,8 mln.
Totaal	77,6 ton/jaar	22,4 ton/jaar		€ 6,4 mln.

Geluid

Het gebruik van een slijtvastere banden heeft mogelijk ook gevolgen voor de hoeveelheid geluid dat wordt geproduceerd door een rijdende auto. De regressieanalyse van courante banden maakt duidelijk dat er geen statistisch significante relatie is tussen de score op *wet grip* en de score op *Geluid* (dB(A)).

De resultaten van een aanvullende analyse naar de effecten door aanpassingen aan *wet grip* (zie bijlage C) bevestigen dit.

Er kan dus geen uitspraak worden gedaan over de gevolgen van de maatregel voor het verkeersgeluid.

Koolstofdioxide (CO₂-uitstoot)

De CO₂-uitstoot van een auto wordt voornamelijk bepaald door het brandstofverbruik. Omdat het onduidelijk is wat de maatregel, via een verandering van score op *wet grip*, betekent voor het brandstofverbruik van auto's kan geen uitspraak worden gedaan over de verandering in CO₂-uitstoot.

4.2.3 Kosten overheid

Voor alle banden op de Europese markt geldt dat de producent en distributeur de consument dient te informeren over de prestaties van de band op de verschillende indicatoren van het EU-bandenlabel. Elke EU-lidstaat is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de "Tyre Labelling Regulation" (Artikel 12 van EU-verordening 1222/2009), en elke lidstaat is ook verantwoordelijk voor handhaving van het label volgens artikel 4, 5 en 6 van de verordening¹². In Nederland is het de verantwoordelijkheid van de ILT om te voldoen aan Regulation 122/2009 waarin o.a. de verplichting voor het doen van regelmatige toetsing op de karakteristieken van producten vermeld staat. Een dergelijke toetsing kan een bureaustudie, een fysieke toetsing of een test in een testcentrum zijn. Daarnaast is de ILT verantwoordelijk voor de uitvoering van inspecties en een toetsing of banden correct gecategoriseerd zijn op het EU-bandenlabel.

Als er een wettelijke drempelwaarde voor slijtage ingesteld wordt op Europees niveau, dienen alle banden te worden getest op slijtage. Naast de indicatoren op het EU-bandenlabel dient de ILT dan ook toezicht te houden op het correct testen en weergeven van slijtage van een band. Toezicht is uit te splitsen in twee onderdelen, te weten:

1. Toezicht op het aanwezig zijn van het label/voldoen aan de norm en eventuele bijbehorende documentatie.
2. Toezicht op de kwaliteit van het label/norm voor slijtage.

De ILT geeft aan dat er voor het huidige EU-bandenlabel geen actief toezicht nodig is, omdat er ruime marges in testmethodes op de labels gehanteerd worden. Er is weinig risico op het niet naleven van uitgangspunten van het label, volgens ILT. De ILT verwacht dat dit ook zal gelden voor de testen die behoren bij de wettelijke drempelwaarde voor slijtage. Naar verwachting zal de huidige manier van handhaven worden voortgezet.

¹² Review study on the Regulation (EC) No 1222/2009 on the labelling of tyres (Viegand Maaggoe, 2015)

Bij het tweede punt kan ILT op dit moment geen antwoord geven om hoeveel kosten het zou gaan. Mocht er naar aanleiding van deze wijziging van de bandenlabels reden bestaan dat de ILT banden (labels) fysiek moet testen, dan zal daar een testbudget voor nodig zijn. Dit is iets wat de ILT nu niet uit haar eigen middelen kan betalen. ILT kan echter niet aangeven hoe hoog deze kosten zouden kunnen zijn. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit ook echt het geval is en wat de grootte van het testbudget zou moeten zijn.

De bandensector en de RDW hebben tijdens gesprekken duidelijk gemaakt dat voor een succesvolle implementatie van de maatregel een actieve handhaving noodzakelijk is en dat deze gepaard gaat met aanzienlijke kosten.

In het kader van deze verkenning naar economische effecten is geen onderzoek gedaan naar het noodzakelijke niveau van handhaving en bijbehorende inspanning.

4.2.4 Samenvatting

In deze paragraaf zijn de verschillende type effecten die in dit hoofdstuk zijn beschreven samengevat. In onderstaande tabel zijn alle effecten van maatregel 1 drempelwaarde bandenslijtage gepresenteerd.

Op basis van de beschikbare kennis en informatie is het helaas niet mogelijk gebleken om alle effecten van het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage in voldoende mate te kunnen kwantificeren om tot een duidelijk en eensluidend oordeel te komen over de kosteneffectiviteit en maatschappelijke wenselijkheid van deze mogelijke maatregel.

Tabel 8 Samenvatting economische effecten maatregel 1: Drempelwaarde bandenslijtage.

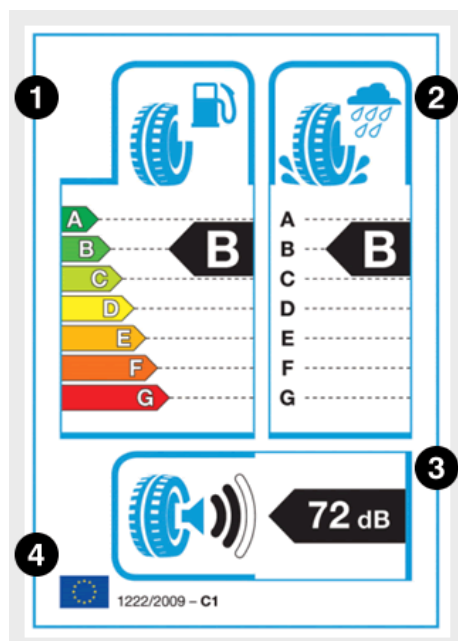
Type effect	Aspect	Omschrijving	Omvang
Directe effecten	Wettelijke norm voor slijtage	Kosten voor testen en informatieverstrekking aan consumenten	- -
	Typegoedkeuring	Kosten voor typegoedkeuring	-
	E-keur	Kosten voor toelating banden op Europese markt (incl. test)	-
	Aanpassing product	Kosten voor R&D Productiekosten	n.v.t.
	Extra kilometrage	Daling prijs band per afgelegde kilometer.	- - - tot 0
	Verandering prijs van een band	Daling prijs band agv verandering wet grip	Onbekend Niet aantoonbaar
	Verandering brandstofverbruik	Verandering rolweerstand leidt tot een daling van het brandstofverbruik van een auto	Onbekend Niet aantoonbaar
Externe effecten	Verkeersveiligheid	Toename remweg als gevolg van verslechtering wet grip	- - -
	Fijnstof	Afname emissies fijnstof	+
	Geluid	Afname geluidbelasting	Onbekend Niet aantoonbaar
	CO2	Verandering emissies fijnstof	Onbekend Niet aantoonbaar

5 MAATREGEL 2: UITBREIDING EU-BANDENLABEL

5.1 Inleiding

De tweede maatregel waarvan de economische effecten worden verkend betreft het uitbreiden van het EU-bandenslabel met een indicator voor slijtage. De Europese Commissie is verantwoordelijk voor het invoeren van deze maatregelen. Deze maatregel geldt dus voor alle banden die in de Europese lidstaten worden verkocht en gebruikt.

Het EU-bandenslabel bestaat dan uit vier indicatoren: Fuel Efficiency, Wet Grip, Noise en een nieuw toe te voegen criterium Slijtage. Onderstaande figuur laat het huidige EU-bandenslabel en de drie reeds bestaande criteria zien.



Figuur 6 Het huidige EU-bandenslabel.

Voor het toevoegen van een indicator aan het EU-bandenslabel is een Europees besluitvormingsproces nodig over de te hanteren meetsystematiek en bijbehorende normen. Het toevoegen van de indicator heeft als doel een gedragsverandering bij de consument te bewerkstelligen. In de bepaling van het reductiepotentieel is rekening gehouden met het bereik van de maatregel (voertuigtypen) en het gedrag van de consument.

Een literatuurstudie naar *Gedragsverandering via campagnes* (ministerie van Algemene Zaken, 2011) maakt duidelijk dat een Postbus 51 campagne resulteerde in een gedragsverandering van 2%. Van Elburg (2014) concludeert in een studie naar de aanschaf van een slimme meter dat 5% van de consumenten bereid is een dergelijke meter aan te schaffen. De reductie die met deze maatregel wordt bereikt, ligt naar verwachting tussen de 2% en 5% van het door het RIVM berekende theoretisch maximum. Naar verwachting zal, als gevolg van de maatregel, maximaal 5% van de consumenten overgaan tot het aanschaffen van een andere (slijtvastere) band. Het is ook mogelijk dat door onverwachte indirecte effecten (bijvoorbeeld versnelde innovatie) de maatregel leidt tot een grotere emissiereductie dan het theoretisch maximum van 5%. In deze verkennende kosteneffectiviteitsanalyse worden alleen de effecten onderzocht die ontstaan als gevolg van een verandering van het gedrag van consumenten. Er is dus geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat producenten elkaar gaan beconcurreren op slijtvastheid en steeds slijtvastere producten op de markt brengen. Dit effect is, bijvoorbeeld, opgetreden als gevolg van de introductie van het energielabel voor witgoed.

Tabel 9 Geschat reductiepotentieel maatregel Slijtage indicator op het EU-bandenslabel (Bron: Verschoor en De Valk, 2017).

Omvang	Totale emissie	Naar bodem	Naar lucht (fijnstof)	Water (direct)	Effluent	Water totaal
--------	----------------	------------	-----------------------	----------------	----------	--------------

	reductie											
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Theoretisch	800	2000	300	700	40	100	30	100	30	200	60	300
Maatregel	40	100	15	35	2	5	1,5	5	1,5	10	3	15

In bovenstaande tabel is het door het RIVM berekende theoretisch maximum en de realistische reductie als gevolg van de maatregel opgenomen.

5.2 Economische effecten

5.2.1 Directe effecten

De uitbreiding van het label betekent dat consumenten additionele informatie wordt gegeven over het product. De maatregel geeft informatie over bestaande producten. Deze maatregel heeft dezelfde type effecten als de in het vorige hoofdstuk beschreven maatregel, het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage. In verband met de sterke gelijkenis van de effecten van deze maatregel met de maatregel beschreven in het vorige hoofdstuk, wordt voor een uitgebreide beschrijving van de effecten verwezen naar het vorige hoofdstuk. De omvang van de effecten is, door het beperkte bereik van de maatregel kleiner.

Er zijn twee directe effecten geïdentificeerd die nader zijn geanalyseerd:

- Kosten voor testen.
- Baten verlengde levensduur banden.

Voor de aspecten *verandering kostprijs band*, *brandstofverbruik* is al eerder geconcludeerd dat er op basis van de resultaten van de statistische analyse geen uitspraak kan worden gedaan over eventuele veranderingen en bijbehorende maatschappelijke kosten of baten.

Kosten voor testen

Conform de EU-richtlijnen (Tyre Labelling Regulation, Verordening EC No 1222/2009) zijn bandenproducenten verantwoordelijk voor het aanbrengen van het label op banden en het informeren van de consumenten via websites en het geven van informatie over de scores op de EU-labelcriteria. Bovendien moeten zij te allen tijde de informatie beschikbaar hebben voor de toezichthouders.

Door het instellen van de maatregel moeten fabrikanten informatie toevoegen aan het label en aanvullende informatie leveren om aan te tonen dat de scores op het nieuwe criterium (slijtage) kloppen. Hier zijn kosten aan verbonden. Een indicatie van de kosten van mogelijke slijtagetesten is gegeven voor de vorige maatregel (zie paragraaf 4.2.1). Hier wordt geconcludeerd dat het toevoegen van een criterium leidt tot additionele testkosten die worden opgenomen in de (consumenten)prijs van banden. Een negatief effect voor de consument.

Verlengde levensduur banden (kilometrage)

In deze studie wordt aangenomen dat, als gevolg van de extra informatie op het label, maximaal 5% van de consumenten kiest voor een slijtvastere band met andere eigenschappen en eventueel een andere (hogere) prijs. Deze consumenten ondervinden baten van een verlengde levensduur van de slijtvastere band. Dit voordeel is circa € 8,80 voor een zomerband in de categorie personenauto's en € 12,20 voor een zomerband in de categorie bestelwagens. De welvaartsverbetering varieert van € 0 tot € 3 mln. (voor berekening, zie paragraaf 4.2.1). De exacte omvang van de welvaartsverbetering hangt af of producenten de langere levensduur (kilometrage) al in de prijzen hebben opgenomen. Net als bij de in het vorige hoofdstuk beschreven maatregel, het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage, staat tegenover het

mogelijke voordeel (verandering consumentensurplus) een nadeel voor de producenten van autobanden (verandering producentensurplus) dat even groot is.

Er kan niet vastgesteld worden of het effect van een langere levensduur momenteel al door de producenten ingeprijsd is. Als dit het geval is zal er geen vergroting van het Nederlandse consumentensurplus en vermindering van het Nederlandse producentensurplus plaatsvinden. Omdat niet duidelijk is welke band precies slijtvast is en welke niet, kan er geen definitieve uitspraak worden gedaan over de verandering van het consumentensurplus.

5.2.2 Externe effecten

Er zijn drie externe effecten geïdentificeerd:

- Verkeersveiligheid.
- Fijnstof.

De analyse van deze effecten worden hieronder beschreven.

Verkeersveiligheid

Voor wat betreft de mogelijke effecten van de maatregel op de verkeersveiligheid geldt dezelfde redenering als bij de in het vorige hoofdstuk beschreven maatregel, het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage. Het gebruik van een slijtvastere band leidt tot een toename in de remweg op een nat wegdek (wet grip), een 10% hogere kilometrage resulteert in een remweg die 5% langer is. Zie Tabel 5 (Hoofdstuk 4) voor de relatie tussen remweg, afstand reactietijd en stopafstand bij noodstop op nat en droog wegdek.

Het toevoegen van een slijtage-indicator aan het EU-bandenlabel leidt ertoe dat circa 5% van de gebruikers kiest voor een andere band. Voor hen neemt de remweg toe met circa 2,7 meter (wet grip). Dit leidt tot een verslechtering van de verkeersveiligheid (progressieve stijging ongevalsrisico). De omvang van de maatschappelijke kosten van dit effect is niet exact te bepalen. Zie ter illustratie de tekstbox in paragraaf 4.2.2 waarin resultaten vanuit de studie van TNO/MNP (2014) toegelicht zijn.

Fijnstof

Het RIVM heeft berekend dat door de maatregel de jaarlijkse emissie van fijnstof met circa 4,5 ton afneemt. In onderstaande tabel is een verdeling opgenomen van vermeden emissies over de voertuigcategorieën en gebieden. Met betrekking tot de gebieden is een onderscheid gemaakt naar grootstedelijk gebied, stedelijk gebied en landelijk gebied. De waardering van effect (vermeden emissies) verschilt per gebied. Dit komt doordat in de waardering rekening is gehouden met het gezondheidseffect, etc. Dit is groter in het grootstedelijk gebied dan in het landelijk gebied. De vermeden emissies leveren jaarlijks € 284.000 aan baten op.

Tabel 10 Vermeden emissies fijnstof (Pm 10) naar voertuigcategorie en gebied, jaarlijkse baten (prijspeil, 2017).

Gebied	Vermeden emissies fijnstof personenauto's en bestelwagens	Vermeden emissies fijnstof vrachtwagens	Waardering fijnstof (PM-10)	Baten
Grootstedelijk gebied	0,2 ton/jaar	0,0 ton/jaar	€ 245.000 per ton	€ 56.000,-
Stedelijk gebied	0,7 ton/jaar	0,1 ton/jaar	€ 79.000 per ton	€ 59.000,-
Landelijk gebied	2,6 ton/jaar	0,9 ton/jaar	€ 48.000 per ton	€ 169.000,-
Totaal	3,5 ton/jaar	1,0 ton/jaar		€ 284.000,-

5.2.3 Kosten overheid

Voor alle banden op de Europese markt geldt dat de producent en distributeur de consument dient te informeren over de prestaties van de band op de verschillende indicatoren van het EU-bandenlabel. Elke EU-lidstaat is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de "Tyre Labelling Regulation" (1222/2009), en is verantwoordelijk voor handhaving van het label volgens artikel 4, 5 en 6¹³. In Nederland is het de verantwoordelijkheid van de ILT om te voldoen aan Regulation 1222/2009 waarin o.a. de verplichting voor het doen van regelmatige toetsing op de karakteristieken van producten vermeld staat. Een dergelijke toetsing kan een bureaustudie, een fysieke toetsing of een test in een testcentrum zijn. Daarnaast is de ILT verantwoordelijk voor het doen van inspecties en een toetsing of banden correct gecategoriseerd zijn op het EU-bandenlabel.

Het huidige EU-bandenlabel wordt regelmatig getoetst. De ILT geeft aan dat er voor het huidige EU-bandenlabel geen actief toezicht nodig is. Ten aanzien van kosten voor toezicht en handhaving geldt dezelfde redenatie als beschreven in paragraaf 4.2.3. Indien de huidige praktijk met betrekking tot handhaving wordt voortgezet leidt de maatregel waarschijnlijk niet tot additionele handavingskosten.

Ook voor deze maatregel geldt dat de bandensector en de RDW actieve handhaving noodzakelijk achten en dat de kosten voor handhaving aanzienlijk kunnen zijn.

In het kader van deze verkenning naar economische effecten is geen onderzoek gedaan naar het noodzakelijke niveau van handhaving en bijbehorende inspanning.

¹³ Review study on the Regulation (EC) No 1222/2009 on the labelling of tyres (Viegand Maaggoe, 2015)

5.2.4 Samenvatting effecten

In onderstaande tabel zijn alle effecten van maatregel 1 drempelwaarde bandenslijtage gepresenteerd.

Tabel 11 Samenvatting economische effecten maatregel 2: Uitbreiding EU-label met slijtageindicator.

Type effect	Aspect	Omschrijving	Omvang
Directe effecten	Aanpassing labelinformatie en testen	Kosten voor testen en informatieverstrekking aan consumenten	- -
	Typegoedkeuring	Kosten voor typegoedkeuring voertuig	-
	E-keur	Kosten voor toelating banden op Europese markt (incl. test)	-
	Aanpassing product	Kosten voor R&D Productiekosten	n.v.t.
	Extra kilometrage	Daling prijs band per afgelegde kilometer.	+
	Verandering prijs van een band	Daling prijs band agv verandering wet grip	Onbekend Niet aantoonbaar
	Verandering brandstofverbruik	Een lagere rolweerstand leidt tot een daling van het brandstofverbruik van een auto	Onbekend Niet aantoonbaar
Indirecte effecten	Verkeersveiligheid	Toename remweg als gevolg van verslechtering wet grip	-
	Fijnstof	Afname emissies fijnstof	+
	Geluid	Afname geluidbelasting	Onbekend Niet aantoonbaar
	CO2	Verandering emissies fijnstof	Onbekend Niet aantoonbaar

6 MAATREGEL 3: TYRE PRESSURE MONITORING SYSTEM

6.1 Inleiding

In 2012 is een Europese maatregel van kracht geworden waarbij nieuwe auto's verplicht worden uitgerust met een bandenspanningscontrolesysteem (Tyre Pressure Monitoring System, TPMS). Een TPMS-systeem geeft de bestuurder van een auto een waarschuwing als de spanning van één of meer banden beneden een bepaalde drempelwaarde daalt. Er zijn twee soorten TPMS-systemen:

- **Directe TPMS:** een direct bandenspanningscontrolesysteem dat de daadwerkelijke bandenspanning meet met een sensor in de band. De goedkoopste variant van een directe TPMS is het zogenaamde 'dopje' dat rechtstreeks op de band wordt gemonteerd. De kleur van het dopje verandert indien de spanning van de desbetreffende band beneden een bepaalde drempelwaarde daalt. Meer geavanceerde bandenspanningscontrolesystemen bestaan naast sensoren op elke band uit een ontvanger en een waarschuwingssysteem. Het waarschuwingssysteem laat in de auto zien welke band(en) eventuele onderspanning hebben, door een afwijkende kleur te tonen of door het precieze niveau van de bandenspanning per band te laten zien.
- **Indirecte TPMS:** bij een indirect bandenspanningscontrolesysteem wordt er geen sensor op het wiel gemonteerd, maar wordt eventuele onderspanning gemeten aan de hand van de snelheid van wielomwentelingen. Bij een lagere bandenspanning neemt de omvang van de band af en maakt het wiel meer omwentelingen. Indirecte TPMS kan eenvoudig worden toegepast bij auto's met ABS: er is alleen een software-aanpassing voor nodig. Nadelen van indirecte TPMS ten opzichte van directe TPMS zijn dat het indirecte systeem minder nauwkeurig is, niet kan aangeven of één of meerdere banden onderspanning hebben en alleen signaleert bij een onderspanning van meer dan 25% (Velupillai & Güvenç, 2007).

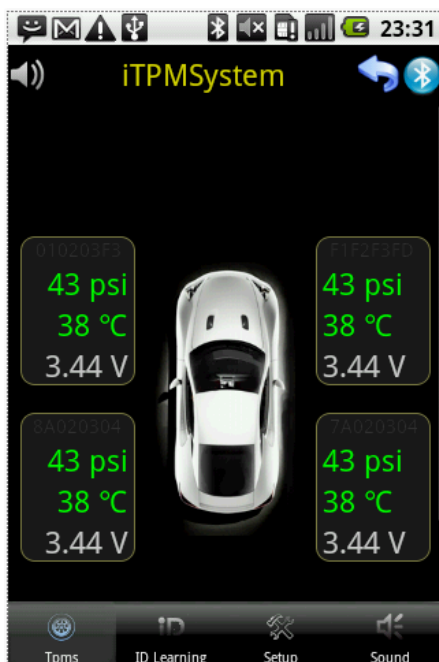
In de Europese regelgeving staat dat TPMS binnen 10 minuten nadat de bedrijfsspanning van een van de banden van het voertuig met 20% is gedaald of een minimum van 150 kPa heeft bereikt een signaal moet afgeven. Dit houdt in dat zowel directe- als indirecte bandenspanningscontrolesystemen zijn toegestaan, zowel dopjes als meer geavanceerde systemen.

De bestaande TPMS-systemen geven alleen een waarschuwing zodra de bandenspanning een dermate laag niveau bereikt dat de verkeersveiligheid in gevaar komt. Een beperkte onderspanning vergroot de rolweerstand en zorgt daardoor voor een hogere uitstoot en meer brandstofverbruik, maar wordt in huidige TPMS-systemen niet aan de gebruiker gecommuniceerd (Jansen et al., 2014).

Er bestaat een gratis applicatie voor smartphones met een Android-besturingssysteem en voor iPhone genaamd *iTPMSsystem*. Deze app geeft de spanning en temperatuur van alle autobanden van een voertuig afzonderlijk weer. De kleur van de weergegeven bandenspanning verandert van groen naar rood als de bandenspanning 0,1 bar of meer lager is dan de aangeraden spanning.

Om gebruik te maken van de mobiele app moet de auto worden voorzien van een systeem dat bestaat uit vier bandenspanningssensoren en een ontvanger. De sensoren worden op de ventielen geplaatst, en de ontvanger wordt in de auto in de sigarettenaansluiting geplaatst. Deze ontvanger stuurt informatie over de bandenspanning per band via bluetooth door naar de smartphone. Het systeem kost ongeveer € 100 tot € 150 per auto en kan door automobilisten zelf worden geïnstalleerd.¹⁴ De onderhoudskosten van deze vorm van TPMS bedragen ongeveer € 100 per sensor per 5 jaar (TNO, 2014).

¹⁴ Bron: <http://www.autostyle.nl/catalogus/draadloos-bandendruk-indicatiesysteem-met-ventielsensoren-voor-android-ios-smartphones-tpms-0-tot-3-5-bar.html?sqr=tpms&>



Figuur 7 Voorbeeld iTPMSystem (Bron: Google Play Store)

Traditionele TPMS-systemen maken geen gebruik van een mobiele telefoon, maar hebben een lampje op het dashboard, dat oplicht als er een probleem is met de spanning van één van de banden. Een dergelijk direct TPMS-systeem kan door een specialist zowel op bestaande als op nieuwe auto's worden geïnstalleerd. De installatiekosten worden geschat op ongeveer 50 euro per wiel. De batterijen van een direct TPMS-systeem gaan ongeveer vijf tot tien jaar mee, en moeten daarna worden vervangen. Indien de automobilist twee sets velgen heeft voor zomer- en winterbanden, zijn er ook twee TPMS-systemen nodig (Jansen et al., 2014).

6.1.1 Beschrijving maatregel

De maatregel bestaat uit een voorlichtingscampagne, met als doel het gebruik van een optimaal TPMS-systeem stimuleren. Automobilisten worden gestimuleerd om een gratis applicatie voor de smartphone te installeren en te gebruiken. De app geeft de gebruiker informatie over de spanning per band. Bij onderspanning van een van de banden met 0,2 bar of meer verschijnt een pop-up op de telefoon met de spanning per band en de band(en) met onderspanning in rood en de andere banden met groen. Indien een auto al is uitgerust met een direct TPMS-systeem, kan de app daar op aan worden gesloten. Als dat niet het geval is, wordt de automobilist gestimuleerd om via retrofit sensoren op de ventielen te (laten) monteren.

6.1.2 Verband TPMS en bandenspanning

Voor zover bekend bestaat er één studie waarin het verband tussen aanwezigheid van TPMS en bandenspanning is gemeten. Het gaat om een studie naar Amerikaanse personenauto's en bestelwagens met bouwjaar 2004 – 2007, waaruit blijkt dat onderspanning minder voorkomt bij auto's met directe TPMS dan bij auto's zonder TPMS. Ongeveer 54% van de auto's zonder TPMS en ongeveer 43% van de auto's met directe TPMS heeft gemiddelde onderspanning (de spanning van minimaal één band is minimaal 10% lager dan de aangeraden spanning). Ongeveer 23% van de auto's zonder TPMS en ongeveer 12% van de auto's met directe TPMS heeft forse onderspanning (de spanning van minimaal één band is minimaal 25% lager dan de aangeraden spanning). Het percentage auto's met enige onderspanning (waarbij ook onderspanning kleiner dan 0,2 bar wordt meegerekend) is voor auto's met directe TPMS en auto's zonder TPMS ongeveer gelijk (Svinski, 2012).

De effectiviteit van TPMS in het terugdringen van forse onderspanning schat Svinski (2012) op ongeveer 56%. Dit is het verschil in het percentage auto's met en zonder TPMS met forse onderspanning (Svinski, 2012). Mogelijk hebben deze twee groepen niet dezelfde samenstelling, bijvoorbeeld als auto's met TPMS vaker in het bezit zijn van automobilisten die veel waarde hechten aan een juiste bandenspanning dan auto's zonder TPMS. Dit kan leiden tot een overschatting van het effect van TPMS op de kans dat een auto een band met onderspanning heeft.

Svinski (2012) vindt geen verschil in het percentage auto's met enige onderspanning tussen auto's met en zonder TPMS. Dit betekent dat het percentage auto's met een onderspanning lager dan 10 procent groter is bij auto's met TPMS dan bij auto's zonder TPMS. Mogelijk komt dit doordat TPMS-systemen pas een waarschuwing geven bij onderspanning die dusdanig groot is dat de verkeersveiligheid in gevaar is, en/of doordat automobilisten met TPMS minder frequent bandenspanning handmatig controleren dan automobilisten zonder TPMS.

Zover bekend bestaan er geen andere studies die bandenspanning tussen auto's met en zonder TPMS, of tussen auto's met verschillende typen TPMS vergelijken.

Darby (2006) vindt op basis van literatuuronderzoek dat slimme meters met directe feedback tot 5 - 15 procent energiebesparing leiden, en die met indirecte feedback tot 0 - 10 procent energiebesparing. Abrahamse (2007) heeft een experiment opgezet waarbij huishoudens per post persoonlijke besparingstips ontvangen. Ten opzichte van de controlegroep bespaarde de personen die deze informatie kregen ongeveer 5% op energieverbruik.

Uit onderzoek in het Verenigd Koninkrijk is gebleken dat huishoudens met een slimme meter en directe feedback ongeveer 2,3% op gas bespaard hebben in 2011, terwijl dit percentage voor hen die indirecte feedback ontvingen ongeveer 1,5% bedroeg (Darby et al., 2015). De auteurs van dit onderzoek schatten op basis van literatuuronderzoek en resultaten van wereldwijde experimenten in dat op een langere termijn 3% energiebesparing kan worden gerealiseerd door slimme meters met directe feedback.

Van Gerwen et al. (2010) verwachtten dat de invoering van de slimme meter in Nederland tot ongeveer 6% procent elektriciteits- en 5% gasbesparing zal leiden bij een direct systeem. De verwachte besparingen bij een indirect systeem bedragen respectievelijk ongeveer 4 en 3 procent. De energiebesparing die tot nu toe met de slimme meter is behaald, is lager dan deze verwachte 3% voor elektriciteit en 4% voor gas. Gedurende het jaar 2013 is het energieverbruik van huishoudens met een slimme meter en dat van huishoudens zonder slimme meter vergeleken. Het gasverbruik van huishoudens met een slimme meter was ongeveer 1% lager dan dat van huishoudens zonder slimme meter. Er kon geen verschil worden gevonden in het elektriciteitsverbruik tussen beiden groepen. Huishoudens met slimme meter ontvingen een tweemaandelijks overzicht van hun energieverbruik; er is dus sprake van indirecte feedback (PBL, 2016).

De door Svinski gevonden effectiviteit van TPMS van ruim 50% in het terugdringen van forse onderspanning bij banden lijkt gezien het beperkte effect van de slimme meter met direct feedbacksysteem op energieverbruik niet reëel. We nemen aan dat iTPMS leidt tot 25% minder autobanden met forse onderspanning en geen effect heeft op het hebben van enige onderspanning.

6.1.3 Aandeel auto's met onjuiste bandenspanning

Ongeveer 59% van de banden van Nederlandse auto's heeft een bandenspanning die (enigszins) lager is dan de aangeraden bandenspanning. Ongeveer 45% van de banden van Nederlandse auto's heeft een bandenspanning die minimaal 0,2 bar lager is dan de aangeraden bandenspanning (GRRF, 2008).

Er zijn zover bekend geen meer recente studies beschikbaar over de gemiddelde bandenspanning van personenauto's en bestelwagens in Nederland. Bovendien geven experts aan dat ongeveer 60% van de auto's onderspanning heeft (zie bijlage A). Daarom gaan we uit van de GRRF-cijfers. Naar verwachting heeft TPMS alleen invloed op banden met een onderspanning van 0,2 bar of meer, omdat de voorgestelde maatregel geen melding geeft bij een onderspanning kleiner dan 0,2 bar.

6.1.4 Aantal auto's met en zonder verplichte TPMS

Sinds 01-11-2012 is TPMS verplicht voor alle nieuwe typen personenauto's, en sinds 01-11-2014 voor alle nieuwe personenauto's (RDW, 2017). Op 1 januari 2017 stonden er 8.223 duizend auto's in Nederland geregistreerd, waarvan 7.298 duizend op naam van particulieren (CBS, 2017). In het vervolg van deze berekening wordt ervan uitgegaan dat de maatregel van toepassing is op alle personenauto's, ongeacht particulier of zakelijk bezit.

We nemen aan dat het aantal toegelaten auto's per jaar uniform verdeeld is over de maanden. Onder deze aanname is 1/6 van de auto's met een bepaald bouwjaar in november of december van dat jaar toegelaten op de weg. Van het aantal personenauto's dat op 1 januari in Nederland geregistreerd stond, waren er ongeveer 903 duizend na 1 november 2014 op de weggekomen, en ongeveer 165 duizend tussen 1 november 2012 en 1 november 2014 (CBS, 2017). Onbekend is bij welk percentage van de genoemde 165 duizend auto's het ging om een nieuwe type goedkeuring.

Op 1 januari 2017 was TPMS verplicht op 903 duizend tot 1.065 duizend van de in Nederland geregistreerde auto's. Dit ligt in een bandbreedte van 11 tot 13 procent van de auto's in Nederland. Het aantal auto's zonder verplichte TPMS was op 1 januari 2017 ongeveer 7.320 duizend tot 7.158; 87 procent tot 89 procent van alle op 1 januari 2017 geregistreerde auto's.

Mogelijk hebben auto's waarvoor TPMS niet verplicht is op vrijwillige basis een TPMS-systeem aangeschaft. In 2016 gaf 18% van de automobilisten aan een TPMS in de auto te hebben (en 63% gaf aan van niet, en 19% weet het niet). Van de personen die aangegeven hebben TPMS in de auto te hebben, heeft 45% een direct systeem, 15% een indirect systeem, en 40% weet niet om welk type TPMS het gaat. Dit blijkt uit een steekproef onder ongeveer 2.200 automobilisten. Deze streekproef is representatief naar leeftijd en geslacht (Heino, 2016)¹⁵. Van de automobilisten die weten welk type TPMS zij in de auto hebben, heeft ongeveer 25% een indirect systeem en ongeveer 75% een direct systeem.

Op 1 januari 2017 ongeveer 7.320 duizend tot 7.158, waarvan onder bovenstaande aannames ongeveer 1,5% vrijwillig een indirect TPMS-systeem heeft, ongeveer 4,5% vrijwillig een direct TPMS-systeem heeft en ongeveer 94% geen TPMS-systeem heeft¹⁶. Het aantal auto's waarvoor TPMS niet verplicht is en dat nog geen TPMS heeft was op 1 januari 2017 ongeveer 6.605 tot 6.728 duizend. Op dat moment waren er ongeveer 226 tot 266 duizend auto's die wel al TPMS hadden.

6.2 Economische effecten

6.2.1 Directe effecten

Er zijn twee directe effecten geïdentificeerd:

- Aandeel automobilisten dat TPMS aanschaft;
- Afname bandenslijtsel;
- Verandering in brandstofverbruik.

Deze analyse van deze effecten worden hieronder beschreven.

Aanschaf TPMS door automobilisten

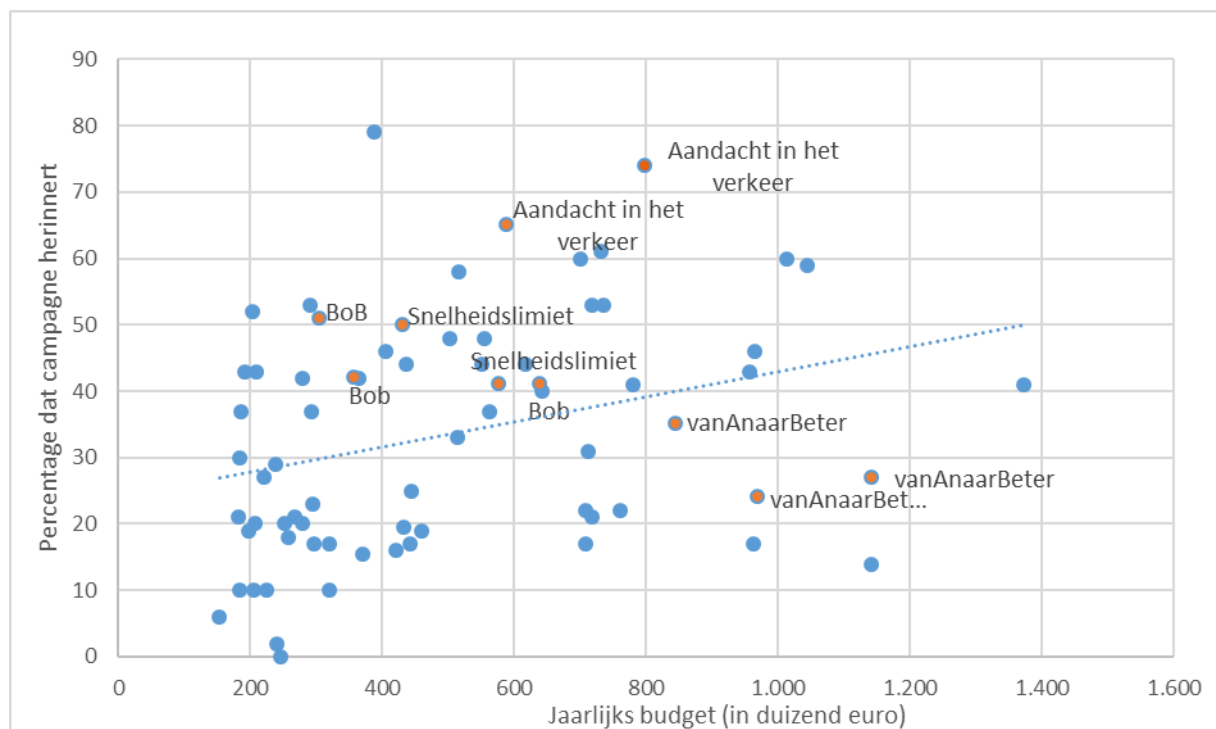
Er zijn geen studies gevonden waarin het effect van voorlichtingscampagnes over banden(spanning) op consumentengedrag is gemeten. Uit gesprekken met experts in de veiligheids- en gezondheidssector volgt dat een voorlichtingscampagnes gericht op veiligheid en gezondheid in sectoren anders dan mobiliteit (zoals bijvoorbeeld voorlichtingscampagnes tegen roken) tot een gedragsverandering van ongeveer 10 tot 20 procent leidt. De mate van gedragsverandering hangt af van het product waar de campagne op gericht is.

¹⁵ Uit Heino (2016) blijkt dat de studie representatief is naar leeftijd en geslacht. We nemen aan dat de steekproef ook representatief is voor alle automobilisten.

¹⁶ Ongeveer 18% van alle auto's heeft TPMS en voor 11-13% van de auto's is TPMS verplicht. Het aantal auto's dat vrijwillig TPMS heeft wordt geschat op $18 - 12 =$ ongeveer 6%.

Jansen et al. (2014) nemen aan dat een campagne op het gebied van banden – bijvoorbeeld gericht op het gebruik van winterbanden in de winter en zomerbanden in de winter – tot een vergelijkbare gedragsverandering leidt. Een voorwaarde daarbij is dat de campagne accurate en gedetailleerde informatie verstrekt en in voldoende mate wordt herhaald. De Duitse voorlichtingscampagne Reifenqualität wordt genoemd als een goed voorbeeld van een campagne die aan bovenstaande voorwaarde voldoet.

Een andere indicator van het effect van een voorlichtingscampagne is het percentage van de doelgroep dat zich de boodschap van de campagne herinnert. In Figuur 8 is dit percentage afgezet tegen het jaarlijkse budget van campagnes, waarbij campagnes met weggebruikers als doelgroep in het oranje zijn weergegeven.



Figuur 8 Percentage van de doelgroep dat een voorlichtingscampagne herinnert naar jaarlijks campagnebudget.
Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van Jaarevaluatie campagnes Rijksoverheid 2014, 2015 & 2016

Heino (2016) toont aan dat de campagne “Kies de beste band” een jaar na invoering bij ongeveer 8 procent van de Nederlandse automobilisten bekend is. Deze campagne is niet in Figuur 8 opgenomen, omdat er nog geen evaluatie van deze campagne beschikbaar is.

Campagnes met weggebruikers als doelgroep worden door ongeveer 25 tot 75 procent van de doelgroep herinnert. In het totaal van de voorlichtingscampagnes lijkt een positief verband te bestaan tussen het percentage van de doelgroep dat een campagne herinnert en het jaarlijkse campagnebudget (zie Figuur 8).

Over de mate waarin herinnering van een campagne tot een gedragsverandering leidt is weinig bekend. Uit de evaluatie van de campagne VanAnaarBeter blijkt dat het percentage automobilisten dat de route voor vertrek wel eens op wegwerkzaamheden controleert tijdens de campagne is gestegen van 20 naar 27 procent, om na de campagne weer te dalen naar 23 procent. Het rijgedrag van weggebruikers die te maken hebben gehad met werkzaamheden op de snelweg is tijdens de campagne niet significant veranderd.

De TPMS-maatregel is effectief als de doelgroep de campagne niet alleen herinnert, maar ook overgaat tot het installeren van de iTPMS-app en aanschaffen van een TPMS-systeem indien de auto daar nog niet over beschikt. Voor zover bekend bestaan er geen studies naar effecten van voorlichtingscampagnes op de aanschafbereidheid van consumenten voor energiebesparende technologische toepassingen. Wel bestaan er diverse studies naar effecten van overheidsinterventies en energieverbruik, waaronder effectstudies naar *de slimme meter*. Dit is een technologische toepassing die het energieverbruik van huishoudens meet en aan de gebruiker terugkoppelt.

Slimme meters worden onderscheiden in directe meters (systemen die het energieverbruik op het moment zelf laten zien, bijvoorbeeld via een telefoonapplicatie of scherm op de muur) en indirecte meters (systemen die energieverbruik achteraf laten zien, bijvoorbeeld via een maandelijks overzicht). Directe slimme meters zijn het meest vergelijkbaar met TPMS, omdat die ook min of meer op het moment zelf de bandenspanning laten zien.

Uit de monitor van de slimme meter is gebleken dat de aanschafbereidheid van consumenten van de slimme meter laag is. Ongeveer 30 procent van de deelnemers aan een pilot met een feedbacksysteem was bereid het systeem aan te schaffen voor een prijs van 10 tot 50 euro, en ongeveer 5 procent voor een prijs van meer dan 50 euro (Van Elburg, 2014). Naar verwachting is dit percentage onder personen die niet bekend zijn met de slimme meter lager.

De bekendheid met TPMS is bij een voorlichtingscampagne lager dan de 100 procent bekendheid met een slimme meter en feedbacksysteem onder deelnemers van een pilot. De aanschafprijs van TPMS is hoger dan de prijzen waarbij de aanschafbereidheid van een direct feedbacksysteem met de slimme meter onder gemeten zijn. Het percentage dat bereid is een direct feedbacksysteem met een slimme meter aan te schaffen, 5 procent, vormt daarom een bovengrens van de aanschafbereidheid van een TPMS-systeem. Naar verwachting wordt het TPMS-systeem aangeschaft door 0 tot 5 procent van de automobilisten zonder TPMS-systeem.

Indien een auto al over een TPMS-systeem beschikt, hoeft een weggebruiker alleen de iTPMS-applicatie te installeren. Hier zijn, behalve dat het wat tijd kost, geen kosten mee gemoeid. Hoeveel automobilisten de applicatie installeren is afhankelijk van de effectiviteit van de campagne en die hangt onder meer af van het campagnebudget. Bij een jaarlijks budget van ongeveer 300 duizend euro per jaar herinnert ongeveer 30 procent van de doelgroep een voorlichtingscampagne van de Rijksoverheid, en bij 1400 duizend euro ongeveer 50 procent (zie Figuur 8). Naar verwachting installeert ongeveer 35 procent van de personen die de campagne herinnert ook daadwerkelijk de applicatie. Dit percentage is gebaseerd op bevindingen uit de evaluatie van de voorlichtingscampagne VanAanarBeter, waarbij het percentage weggebruikers dat de route voor vertrek controleert tijdens de campagne is toegenomen van 20 naar 27 procent.

Als gevolg van deze campagne, installeert naar verwachting ongeveer 35 procent van de automobilisten met een TPMS-systeem de iTPMS-applicatie, en schaft naar verwachting 0 tot 5 procent van de automobilisten zonder TPMS-systeem een TPMS-systeem aan. Dit zijn in totaal ongeveer $0,25 \times 226$ tot 266 duizend auto's + ongeveer $0,05 \times 6.605$ tot 6.728 duizend = ongeveer 60 tot 340 duizend auto's.

Ongeveer 45 procent van de autobanden heeft een onderspanning van 0,2 bar of meer. Dit percentage daalt bij auto's met TPMS naar verwachting met ongeveer 25 procent, oftewel met ongeveer 13 procentpunt. Als gevolg van de voorlichtingscampagne en het aanschaffen van TPMS wordt onderspanning van 0,2 bar of meer bij ongeveer 9 tot 55 duizend auto's voorkomen ($0,13 \times 70$ tot 420 duizend auto's). Dit komt overeen met ongeveer 0,1 tot 0,7 procent van de Nederlandse auto's.

Afname bandenslijtsel

De totale emissie van bandenslijtsel waarop de maatregel van toepassing is, bedraagt ongeveer 12.500 ton per jaar. Daarvan wordt ongeveer de helft afgevangen in het asfalt. Dit gedeelte verspreidt zich niet naar het milieu, omdat het asfalt periodiek wordt gereinigd. De andere helft komt in de bodem, lucht en in het water terecht, zoals Tabel 12 laat zien. Indien ongeveer 9.000 automobilisten op de maatregel reageren, bedraagt de reductie in bandenslijtsel ongeveer 14 ton per jaar. Dit is de ondergrens van het geschatte effect. Indien ongeveer 55.000 automobilisten op de maatregel reageren, bedraagt de reductie in microplastics ongeveer 84 ton per jaar. Dit is de bovengrens van het geschatte effect. De genoemde bedragen zijn schattingen voor het jaar 2017. Naar verwachting neemt de reductie in microplastics in de jaren daarna toe, omdat het percentage van de auto's waarvoor TPMS verplicht is ook toeneemt.

Tabel 12 Vermindering van microplastics in ton per jaar bron als gevolg van het promoten van TPMS

	Totaal	Asfalt	Bodem	Lucht	Water
Totale emissies bandenslijtage	12.500	61.000	5.000	600	900
Ondergrens emissiereductie TPMS	14	7	5	1	1
Bovengrens emissiereductie TPMS	84	41	33	4	6

Bron: RIVM, 2017; bewerking door SEO Economisch Onderzoek.

Brandstofverbruik

Bij een te lage bandenspanning neemt de rolweerstand toe. De rolweerstand geeft aan hoeveel energie er in de band verloren gaat door het contact met het wegdek. Naast bandenspanning zijn onder meer ook de gereden snelheid, de maat en het type van de band en de buitentemperatuur van invloed op de rolweerstand. Een hogere rolweerstand zorgt voor een hoger brandstofverbruik. Inschattingen van het effect van onderspanning op brandstofverbruik in de literatuur lopen uiteen van 0,3 tot 0,7 procent extra brandstofverbruik per 0,1 bar onderspanning. Deze inschatting is lastig, omdat rolweerstand behalve door bandenspanning ook door andere factoren wordt beïnvloed (Fontaras, Zacharof & Ciuffo, 2017).

Op basis van een enquête onder stakeholders schat TNO (2014) het additionele brandstofverbruik als gevolg van onderspanning als volgt in:

- Bij 0 tot 10 procent onderspanning: 0,5 procent extra brandstofverbruik;
- Bij 10 tot 20 procent onderspanning: 1,5 procent extra brandstofverbruik;
- Bij meer dan 20 procent onderspanning: 2,5 procent extra brandstofverbruik.

Bij auto's met een onderspanning van 0 tot 10 procent zal als gevolg van deze maatregel naar verwachting geen brandstofbesparing gerealiseerd worden. Deze onderspanning valt meestal onder de drempelwaarde van 0,2 bar.

Als gevolg van de voorlichtingscampagne en het aanschaffen van TPMS wordt onderspanning van 0,2 bar of meer bij ongeveer 9 tot 55 duizend auto's voorkomen. Uit Jansen et al. (2014) volgt dat van de Nederlandse autobanden met 0,2 bar onderspanning of meer, ongeveer 69 procent een onderspanning heeft van 10 tot 20 procent en ongeveer 31 procent een onderspanning van meer dan 20 procent¹⁷. De gemiddelde brandstofbesparing die als gevolg van de maatregel kan worden gerealiseerd is naar verwachting ongeveer $69 \cdot 1,5 + 31 \cdot 2,5 = 1,8$ procent.

Van de Nederlandse personenauto's is ongeveer 67 procent een benzineauto, 30 procent een dieselauto en 2 procent een lpg-auto.

Tabel 13 laat zien dat een brandstofbesparing van 1,8 procent voor benzineauto's een besparing van ongeveer 10,8 liter per jaar is, en voor auto's die op diesel of lpg rijden respectievelijk 39 en 13,7 liter per jaar. De verwachte brandstofbesparing voor dieselauto's is hoger dan die voor benzineauto's, omdat met dieselauto's gemiddeld meer kilometers per jaar wordt gereden en omdat het gemiddelde verbruik van dieselauto's hoger is dan dat van benzineauto's.

¹⁷ Deze percentages zijn berekend als $0,20 / (0,20 + 0,09)$ en $0,09 / (0,20 + 0,09)$

Tabel 13 Gemiddelde hoogte en opbouw van brandstofprijzen.

	Benzine	Diesel	Lpg
Percentage personenauto's	67%	30%	2%
Gemiddeld aantal kilometers (per auto per jaar)	10.978	23.707	15.628
Gemiddeld verbruik (liter per 100 km)	5,49	9,15	4,88
Besparing in liters per auto per jaar ¹⁸	10,8	39,0	13,7
Gemiddelde landelijke adviesprijs (per liter)	€ 1,666	€ 1,347	€ 0,856
Percentage van de adviesprijs productiekosten	26%	34%	31%
Geschatte productiekosten per liter	€ 0,433	€ 0,458	€ 0,265
Besparing per auto per jaar	€ 4,70	€ 17,88	€ 3,64

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van CBS (2017) voor percentage auto's en gemiddeld aantal kilometers, Autoweek (2017) voor het gemiddelde verbruik en United Consumers (2017) voor de adviesprijs en de opbouw van de brandstofprijs.

De prijzen van benzine, diesel en lpg zijn opgebouwd uit btw, accijns, productiekosten en een marge voor de producent. Het gedeelte van de prijs dat uit btw en accijns bestaat, kan worden gezien als een verschuiving van consumenten- naar overheidssurplus. Het gedeelte dat uit productiekosten bestaat, kan als een verschuiving van consumenten- naar producentensurplus worden gezien. Dit houdt in dat alléén een besparing op de productiekosten de totale welvaart in Nederland verhoogt. Deze besparing bedraagt ongeveer € 4,70 per benzineauto, ongeveer € 17,88 per dieselauto en ongeveer € 3,64 per lpg-auto per jaar.

We nemen aan dat van de ongeveer 9 tot 55 duizend auto's in Nederland waar de TPMS-maatregel effect op heeft, ongeveer 68 procent op benzine, 30 procent op diesel en 2 procent op lpg rijdt. Dit betekent dat de totale brandstofbesparing in Nederland ongeveer 77.000 tot 472.000 euro per jaar bedraagt.

Onderstaand tekstkader beschrijft de kosten en baten van TPMS voor de consument.

¹⁸ Deze besparingen zijn berekend als (Aantal gereden kilometers/verbruik*1,8%)

Kosten en baten van TPMS voor de consument

Bij de berekeningen in dit hoofdstuk zijn wij steeds uitgegaan van de maatschappelijke kosten en baten. Die zijn berekend door de totale kosten en baten van consumenten, producenten en de overheid bij elkaar op te tellen. Deze optelsom kan voor de maatschappij als geheel anders uitpakken dan voor individuele consumenten.

De kosten voor consumenten zijn de aanschafkosten van een TPMS-systeem. Die bedragen ongeveer € 100,00 voor een systeem dat vijf tot tien jaar meegaat. De baten voor consumenten bestaan vooral uit de besparing op brandstofkosten. Consumenten met een benzineauto betalen ongeveer € 1,67 per liter brandstof en consumenten met een diesel- of lpg-auto respectievelijk € 1,35 en € 0,86 per liter brandstof. De brandstofbesparing van consumenten is groter dan die van de maatschappij als geheel, omdat consumenten ook besparen op de btw, accijns en de winstmarge van tankstations.

Voor consumenten met een benzineauto kan de brandstofbesparing ongeveer € 17,99 per jaar bedragen. In dat geval verdienen zij de aanschaf van een TPMS-systeem in ongeveer 5,5 jaar terug. Voor consumenten met een auto die op diesel rijdt kan de brandstofbesparing ongeveer € 52,53 per jaar bedragen, wat een terugverdientijd van minder dan 2 jaar kan betekenen. Consumenten met een auto die op lpg rijdt besparen mogelijk € 4,18 per jaar. Waarschijnlijk is de brandstofbesparing aan het einde van de levensduur van een TPMS-systeem lager dan de aanschafwaarde.

De genoemde brandstofbesparing per jaar wordt alleen behaald indien automobilisten helemaal geen onderspanning van 0,2 bar of meer hebben na de installatie van TPMS. In de praktijk is dit niet altijd het geval, omdat TPMS alleen bij grotere onderspanning een melding geeft en/of omdat consumenten niet direct maatregelen treffen bij een melding van onderspanning. De kosten voor eventueel onderhoud van TPMS, voor het opnieuw programmeren van het systeem bij een bandenwissel en van de kosten om banden op te pompen zijn in deze berekening niet meegenomen.

6.2.2 Externe effecten

Er zijn twee externe effecten geïdentificeerd:

- Verkeersveiligheid
- Vermeden emissies

De analyses van deze effecten worden hieronder beschreven.

Verkeersveiligheid

Een verkeerde bandenspanning vermindert van banden op het wegdek, waardoor de remweg langer wordt. Daarmee kan een juiste bandenspanning leiden tot een afname van het aantal verkeersongevallen.

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) schat in dat het aantal verkeersongevallen met ongeveer 0,5 procent per jaar afneemt indien alle auto's voortaan een juiste bandenspanning hebben. Omdat het verband tussen bandenspanning en ongevallen in Nederland niet is onderzocht, kijkt SWOV (2012) naar een Duits onderzoek over het jaar 2000. Het rapport laat zien dat bij 24,6 procent van de voertuigen die bij een ongeluk zijn betrokken een ernstig mankement is aangetoond, en dat bij 24 procent daarvan het technisch mankement als oorzaak van het ongeval beschouwd kon worden ($0,246 \cdot 0,24 =$ ongeveer 6 procent van alle voertuigen die bij een auto-ongeluk betrokken waren). Van de oorzaken die door een technisch mankement veroorzaakt werden, ging het om 23% aan een mankement aan de banden, waarvan 35 procent door een slecht onderhoud door de automobilist, vooral een te lage bandenspanning. Het percentage auto-ongevallen door slecht onderhoud aan de banden, waaronder onjuiste spanning, bedraagt naar verwachting ongeveer $0,06 \cdot 0,23 \cdot 0,35 = 0,5$ procent van alle ongevallen in Duitsland. Omdat de technische staat van auto's bij keuringen in Duitsland en in Nederland overeenkomt, kunnen, is het verwachte effect van bandenonderhoud op ongevallen voor Nederland waarschijnlijk vergelijkbaar. Het percentage ongevallen met een ernstig voertuiggebrek en de verdeling daarvan naar voertuiggebrek is tussen de jaren '80 en 2000 stabiel gebleven (DEKRA, 2005 & SWOV, 2012).

Op basis van de stabiliteit van de parameters tussen de jaren '80 en 2000 kan beredeneerd worden dat de percentages in de berekening van SWOV (2012) weinig variëren. Bovendien wordt de uitkomst van deze berekening momenteel nog door de organisatie Band op Spanning genoemd¹⁹. Daarom nemen we aan dat deze cijfers nog representatief zijn voor de huidige verkeersveiligheidssituatie in Nederland. Slecht onderhoud aan banden omvat mogelijk ook overspanning of verkeerd onderhoud anders dan de spanning. Daarom kan het berekende effect van 0,5 procent als een maximum van het percentage ongevallen dat wordt veroorzaakt door een te lage bandenspanning worden gezien.

TNO (2014) vergelijkt voor auto's die al dan niet bij een ongeluk betrokken zijn het percentage auto's per categorie onder- of overspanning, en concludeert dat een juiste bandenspanning de kans op een ongeluk met 17,7 procent doet afnemen. In dit onderzoek is de daadwerkelijke oorzaak van ongevallen niet onderzocht, waardoor het niet mogelijk is om te concluderen dat het aantal auto's met ongelukken lager is doordat deze een juiste bandenspanning hadden. Daarom vormt het onderzoek van SWOV (2012) in deze factsheet het uitgangspunt.

In 2015 vielen er onder auto-inzittenden die betrokken waren bij een ongeluk ongeveer 224 doden; ongeveer 2.300 inzittenden van een personenauto of bestelauto raakten ernstig gewond (SWOV, 2016). Maximaal 0,5 procent van de ongevallen komt door een te lage bandenspanning: dit zijn ongeveer 1 verkeersdode en ongeveer 11 ernstig gewonden per jaar. Een reductie van 0,1 tot 0,7 procent betekent een vermindering van 0,001 tot 0,007 verkeersdoden per jaar, en 0,01 tot 0,07 zwaar verkeersgewonden per jaar. Volgens RWS (2012) bedragen de maatschappelijke kosten van een verkeersdode ongeveer € 2,5 miljoen, en die van een ernstig gewonde ongeveer € 280.000 euro. De welvaartseffecten van verbeterde verkeersveiligheid als gevolg van deze maatregel bedragen naar verwachting ongeveer € 3.000 tot € 18.500 per jaar. Het aantal lichtgewonden als gevolg van verkeersongelukken door een te lage bandenspanning is niet bekend. Hetzelfde geldt voor de categorie Uitsluitend Materiele Schade.

Vermeden emissies

Bij een lager brandstofverbruik nemen de uitstoot van CO₂- en luchtvervuilende emissies af. Tabel 14 laat voor de uitstoot van deze emissies voor brandstof, diesel- en lpg-personenauto's die vrijkomen als gevolg van verbranding per liter brandstof zien.

Tabel 14 Gemiddelde hoeveelheid vrijkomende emissies per liter verbrande benzine, diesel en lpg.

	Benzine	Diesel	Lpg
CO ₂ (g/l)	2,269	2,606	1,610
NO _x (mg/l)	1,707	7,969	3,737
PM ₁₀ (mg/l)	51	539	42
PM _{sl} (mg/l)	200	234	141
VOS (mg/l)	2.528	265	2.662
SO ₂ (mg/l)	1,42	1,80	0,75

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van CE Delft (2014)

Met Tabel 14 kan de totale vermindering van emissie-uitstoot als gevolg van de TPMS-maatregel worden berekend. Dat hebben wij gedaan door de emissie per liter te vermenigvuldigen met de brandstofbesparing in liters per auto. De resultaten staan in Tabel 15. Het aantal auto's waarbij onderspanning als gevolg van de maatregel wordt voorkomen heeft een bandbreedte van 9.000 tot 55 duizend auto's. De berekende vermeden emissies hebben daarom ook een bandbreedte.

¹⁹ <http://www.bandopspanning.nl/veel-voordelen/veiliger-rijden/>

Tabel 15 Vermeden emissies als gevolg van de TPMS-maatregel.

	Totaal, ondergrens	Totaal, bovengrens
Aantal auto's	9.000	55.000
CO ₂ (ton)	427	2.610
NO _x (kilo)	961	5.873
PM ₁₀ (kilo)	60	368
PM ₁₀ (kilo)	38	233
VOS (kilo)	200	1.222
SO ₂ (gram)	285	1.739

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van CE Delft (2014)

Op basis van het Handboek Milieuprijzen van CE Delft kan een prijs aan deze emissies gehangen worden. Dit laat Tabel 16 zien. De prijzen per stof in euro's per kilogram zijn gebaseerd op de midden schatting in het Handboek Milieuprijzen, ook wel centraal genoemd. Uit deze tabel volgt dat vermeden emissies naar lucht als gevolg van de TPMS-maatregel ongeveer € 64.000 tot € 390.500 per jaar bedragen.

Tabel 16 Monetaire effecten van vermeden emissies.

	Milieuprijs in 2015 euro's per kilogram	Totaal, ondergrens	Totaal, bovengrens
CO ₂ (ton)	€ 0,057	€ 25.000,-	€ 149.000,-
NO _x (kilo)	€ 34,7	€ 33.000,-	€ 204.000,-
PM ₁₀ (kilo)	€ 44,6	€ 2.700,-	€ 16.500,-
PM ₁₀ (kilo)	€ 79,5	€ 3.000,-	€ 18.500,-
VOS (kilo)	€ 2,1	€ 420,-	€ 2.500,-
SO ₂ (gram)	€ 24,9	€ 7,-	€ 43,-
Totaal		€ 64.000,-	€390.500,-

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van CE Delft (2017)

6.2.3 Kosten

Campagnekosten

De Rijksoverheid heeft in de jaren 2014, 2015 en 2016 gemiddeld 26 voorlichtingscampagnes per jaar gehouden. De gemiddelde kosten van alle voorlichtingscampagnes van de Rijksoverheid bedroegen in 2014 ongeveer 476 duizend euro per jaar, in 2015 ongeveer 485 duizend euro per jaar en in 2016 ongeveer 554 duizend euro per jaar (zie onderstaande tabel).

Tabel 17 Aantal voorlichtingscampagnes van de Rijksoverheid en gemiddelde kosten, 2014-2016

Jaar	Aantal voorlichtingscampagnes	Gemiddelde kosten per campagne
2014	27	476.000
2015	26	486.000
2016	25	555.000

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van Jaarevaluatie campagnes Rijksoverheid 2014, 2015 & 2016, afgerond tot duizenden euro's per jaar

Onder deze voorlichtingscampagnes waren er vier campagnes die net als de TPMS-maatregel weggebruikers als doelgroep hebben. Het gaat om de volgende campagnes:

- VanAanarBeter: campagne gericht op het informeren van weggebruikers over geplande wegwerkzaamheden en het aansporen van weggebruikers om voorbereid op weg te gaan.
- Aandacht in het verkeer: campagne gericht op het beperken van smartphonegebruik onder fietsers en automobilisten.
- BoB: campagne gericht op het bevestigen van de sociale norm om geen alcohol te drinken als je nog moet rijden.
- Hou je aan de snelheidslimiet: campagne gericht op een toename van het aantal mensen dat zegt zich aan de snelheidslimiet binnen de bebouwde kom te gaan houden (Jaarevaluatie campagnes Rijksoverheid, 2015).

De gemiddelde kosten van de voorlichtingscampagnes met weggebruikers als doelgroep bedroegen in 2014 en 2015 ongeveer 600 duizend euro per jaar en in 2016 ongeveer 900 duizend euro.

Tabel 18 Kosten van voorlichtingscampagnes met weggebruikers als doelgroep.

Campagne	2014	2015	2016
Bob	364	306	640
Hou je aan de snelheidslimiet	577	431	
Hou je aandacht op de weg	589		
VanAanarBeter	846	969	1142
Gemiddeld	594	569	891

Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van Jaarevaluatie campagnes Rijksoverheid 2014, 2015 & 2016, afgerond tot duizenden euro's per jaar

In een Europese kostenbatenanalyse van TNO zijn kosten van een voorlichtingscampagne berekend door de kosten van een Duitse voorlichtingscampagne te extrapoleren naar andere Europese landen op basis van het aantal geregistreerde voertuigen in het land. Deze campagne, genaamd *Reifenqualität*, informeert automobilisten over het belang van de juiste bandenspanning voor veiligheid op verschillende plaatsen, zoals op parkeerplaatsen en bij carwash stations. De kosten van deze voorlichtingscampagne bedragen 180 duizend euro per jaar (Jansen et al., 2014).

In 2014 waren er 7.392 duizend voertuigen in Nederland geregistreerd en 44.403 in Duitsland (Eurostat, 2017). Extrapolatie van de Duitse campagnekosten leidt tot campagnekosten van ongeveer $7.392 / 44.403 * 180$ duizend = 30 duizend euro per jaar in Nederland. Dit bedrag is lager dan de voorlichtingscampagne van de Nederlandse Rijksoverheid met het kleinste budget en lijkt daarom geen reëel budget voor een voorlichtingscampagne.

Naar verwachting bedragen de kosten van een Nederlandse voorlichtingscampagne gericht op het optimaliseren van het gebruik en zo nodig aanschaffen van TPMS tussen 300 duizend en 1.400 duizend euro in 2018. De campagnekosten van Bob in 2015 vormen daarbij een ondergrens. Naar verwachting zijn de kosten van deze campagne relatief laag omdat de campagne al vele jaren bestaat. De kosten van de campagne van AnaarBeter in 2016 vermenigvuldigt met een kostenstijging van 10% per jaar vormen de bovengrens van de campagnekosten van de TPMS-maatregel in 2018.

Installatiekosten TPMS

De installatiekosten van TPMS bedragen ongeveer € 100,00 en de onderhoudskosten eveneens ongeveer € 100,00 per vijf jaar. Onder de aanname dat TPMS ongeveer vijf jaar meegaat bedragen de installatie- en onderhoudskosten ongeveer € 40,00 per auto per jaar.

6.2.4 Samenvatting

De maatschappelijke kosten en baten van een Nederlandse voorlichtingscampagne gericht op het optimaliseren van het gebruik en zo nodig aanschaffen van een TPMS-systeem in combinatie met de iTPMS applicatie zijn samengevat in Tabel 19. De middelste kolom geeft aan of het gaat om een positief- of negatief effect voor de maatschappelijke welvaart, en de meest rechtse kolom de omvang van dit effect. Bij veiligheid is een PM opgenomen, omdat het aantal licht verkeersgewonden als gevolg van onjuiste bandenspanning niet bekend is.

Tabel 19 Maatschappelijke kosten en baten van het promoten van TPMS.

	Welvaartseffect	Omvang
Campagnekosten	--	€ 300.000 - 1.400.000 per jaar
Installatiekosten	-	€ 900.000 – 5.500.000
Veiligheid	+	€ 3.000 tot € 18.500 +pm lichtgewonden en materiele schade
Brandstofbesparing	++	€ 77.000 tot € 472.000 per jaar
Vermeden emissies	++	€ 64,000 tot € 390,000 per jaar

Bron: SEO Economisch Onderzoek

7 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Nederland heeft in het programma van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EC) aangegeven welke maatregelen zij wil treffen. Een van de maatregelen is uitvoeren van onderzoek naar de aard en omvang van microplastics in zee en naar maatregelen om de hoeveelheid microplastics te verminderen.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in opdracht van het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu (nu Infrastructuur en Waterstaat, IenW) een tweetal onderzoeken uitgevoerd naar emissies van microplastics. Het eerste onderzoek betreft een inventarisatie van landbronnen van microplastics met een prioritering naar omvang. Het tweede onderzoek betreft een verdiepende studie naar drie landbronnen van microplastics, te weten: schurende reinigingsmiddelen, verf en autobandenslijtage. Het doel van deze studie was om de emissies van deze bronnen in Nederland te kwantificeren, verspreidingsroutes in kaart te brengen en maatregelen voor emissiereductie uit te werken. Het RIVM constateerde destijds dat verdiepingstudies nodig waren om beter inzicht te krijgen in de precieze omvang van de bronnen van microplastics en mogelijke maatregelen om emissies te beperken. Op basis van de prioritering door het RIVM en de wens van de Tweede Kamer is besloten om een verdiepingsonderzoek uit te voeren naar verf, autobanden en schurende reinigingsmiddelen. Het gaat bij deze drie bronnen om productgroepen waarbij een specifieke industrie aanspreekbaar is en in staat is om de bron te beperken.

Omdat niet alle maatregelen tot in detail kunnen worden uitgewerkt heeft IenW het RIVM verzocht te adviseren welke maatregelen de voorkeur verdienen. Het RIVM heeft hiertoe een afwegingskader ontwikkeld, waarin de toetsingscriteria maximum reductiepotentieel, praktische haalbaarheid en milieueffecten & veiligheid zijn opgenomen. Dit afwegingskader is door het RIVM toegepast op de groslijst van maatregelen om de kansrijke te selecteren. Arcadis/SEO heeft van het ministerie van IenW de opdracht gekregen om voor een selectie van maatregelen de (indicatieve) kosteneffectiviteit te bepalen.

De oorspronkelijke opdracht bestond uit een volledige kosteneffectiviteitsanalyse (KEA), oftewel het bepalen van de kosteneffectiviteit (maatschappelijke kosten per ton reductie) van een selectie van maatregelen voor de verschillende bronnen. Door middel van een vergelijking van de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen zou vervolgens inzicht worden verkregen in de meest kosteneffectieve maatregelen. Tijdens de uitvoering van de opdracht heeft het ministerie ervoor gekozen om alleen maatregelen uit te werken waarmee autobandenslijtage wordt verminderd aangezien dit de grootste bron is. Bovendien is gebleken dat belangrijke informatie benodigd voor het bepalen van de kosteneffectiviteit ontbreekt. Dit heeft geleid tot het besluit om geen volledige KEA uit te werken maar een verkenning uit te voeren naar de mogelijke maatschappelijke effecten (kosten en baten) van de maatregelen.

Deze verkenning is uitgevoerd voor de volgende drie maatregelen:

- Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage;
- Uitbreiding bandenlabel met slijtage-indicator;
- Verplichting tot het uitrusten van auto's met bouwjaar voor 2014 met een bandenspanningscontrolesysteem (Tyre Pressure Monitoring System, TPMS).

Bij het uitvoeren van deze verkenning van economische effecten is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de leidraden die gelden voor Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA) en Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA). De *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse* is opgesteld door het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving (Romijn en Renes, 2013). Deze leidraad biedt het kader, vanuit het Rijk, waaraan iedere MKBA moet voldoen. Het volgen van de leidraad voorkomt dat effecten dubbel worden geteld of als welvaartseffect worden aangemerkt terwijl dit niet zo is. De bijbehorende kengetallen zijn gebruikt om (welvaarts)effecten op de juiste wijze economisch te waarderen.

In deze verkenning zijn de maatschappelijke effecten van de beleidsmaatregelen voor Nederland in beeld gebracht. Nederland is gebruikt als studie- en effectgebied. Dit betekent, bijvoorbeeld, dat de effecten van een verbeterde luchtkwaliteit of afname van geluidhinder in het buitenland niet zijn meegenomen in deze analyse.

Met deze verkenning is een eerste beeld verkregen van de mogelijke economische effecten van de drie maatregelen gericht op het reduceren van bandenslijtage.

Over de gezondheids- en milieueffecten van bandenslijtage is weinig bekend. In het kader van deze verkenning was het daarom niet mogelijk om een uitspraak te doen over de omvang van de mogelijke milieu- en gezondheidsbaten die optreden als gevolg van de maatregel. Vanwege het ontbreken van kengetallen voor de monetarisatie van deze effecten is het tevens niet mogelijk om deze baten in geld (euro's) uit te drukken.

Het ontbreken van een eenduidige definitie van slijtage en inzicht in de relatie tussen slijtage (veiligheid), rolweerstand en geluid heeft de bepaling van de omvang van de gevolgen voor verkeersveiligheid en andere maatschappelijke effecten beïnvloed. Dit betekent dat de omvang van enkele effecten, zoals geluid en brandstofverbruik, niet kon worden bepaald. Voor andere effecten, zoals verkeersveiligheid, consumentensurplus, geldt dat er grote bandbreedte bestaat rondom het geschatte effect.

Hieronder staan per maatregel de belangrijkste conclusies. Tot slot wordt een doorkijk voor het vervolg gegeven.

7.1 Wettelijke drempelwaarde voor bandenslijtage

Het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage is een Europese maatregel en is daarmee van toepassing op alle banden die in de Europese lidstaten worden verkocht. De maatregel heeft tot doel de slechts presterende banden uit te faseren. Uitgangspunt in de bepaling van (economische) effecten is dat de maatregel is ingesteld, het begrip slijtage is gedefinieerd en de wettelijke drempelwaarde is vastgesteld. Dit geldt ook voor de bijbehorende uniforme meetsystematiek.

In de uitwerking van deze maatregel heeft het RIVM aangenomen dat de huidige bandenpopulatie slijtvastere banden bevat dan de huidige gemiddelde band die door een automobilist wordt gebruikt. Het gebruik van het slijtvastere alternatief leidt tot een potentiële reductie van bandenslijtage met 5-20% van de huidige emissie naar het oppervlaktewater (600-1.300 ton/jaar). In de berekening van de potentiële reductie is rekening gehouden met het bereik van de maatregel (voertuigtypen) en het gedrag van de consument. Gemiddeld levert de maatregel potentieel een reductie van 200 ton bandenslijtsel per jaar op.

Op basis van de beschikbare kennis en informatie is het helaas niet mogelijk gebleken om alle effecten van het instellen van een drempelwaarde voor bandenslijtage in voldoende mate te kunnen kwantificeren om tot een duidelijk en eensluidend oordeel te komen over de kosteneffectiviteit en maatschappelijke wenselijkheid van deze mogelijke maatregel. Wel is met de verkenning een beeld gekregen van de belangrijkste effecten die moeten worden meegewogen in de besluitvorming over deze maatregel.

De belangrijkste effecten van het gebruik van slijtvastere banden zijn een mogelijke verslechtering (--) van de verkeersveiligheid, vermindering emissies fijnstof (+) en bandenslijtage (+) en een mogelijke verandering van het Nederlandse consumentensurplus (++) ten koste van buitenlandse producenten.

Wanneer met de slijtvastere band meer kilometers kunnen worden afgelegd leidt de maatregel mogelijk tot een voordeel voor de Nederlandse consument. Of en in welke mate dit effect, verandering consumentensurplus, optreedt is afhankelijk van het gedrag van producenten en of de extra levensduur (kilometrage) al opgenomen is in de huidige prijs van autobanden. Er is geen duidelijkheid over de relatie tussen slijtage (*wet grip*) en de consumentenprijs van de band. Er kan dus niet worden vastgesteld of de productiekosten van een slijtvastere band hoger of lager zijn dan de banden die momenteel worden gebruikt door Nederlandse automobilisten.

Het RIVM heeft aangenomen dat de huidige bandenpopulatie slijtvastere banden bevat dan de huidige gemiddelde band. Deze aanname is het uitgangspunt geweest voor de verkenning naar economische effecten. Wanneer deze aanname niet juist is zal de maatregel ertoe leiden dat producenten slijtvastere banden moeten ontwikkelen om aan de norm te kunnen voldoen. Er dient dan rekening te worden gehouden met mogelijke additionele ontwikkelingskosten, productiekosten, etc. die worden doorberekend aan de consument.

7.2 Uitbreiding bandenlabel met slijtageindicator

De tweede maatregel waarvan de economische effecten worden verkend betreft het uitbreiden van het EU-bandenlabel met een indicator voor slijtage. De Europese Commissie is verantwoordelijk voor het invoeren van deze maatregelen. Deze maatregel geldt dus voor alle banden die in de Europese lidstaten worden verkocht en gebruikt. Het EU-bandenlabel bestaat dan uit vier indicatoren: Fuel Efficiency, Wet Grip, Noise en een nieuw toe te voegen criterium Slijtage. Het toevoegen van de indicator heeft als doel een gedragsverandering bij de consument te bewerkstelligen. In de bepaling van het reductiepotentieel is rekening gehouden met het bereik van de maatregel (voertuigtypen) en het gedrag van de consument.

Het instellen van deze maatregel betekent dat het EU-bandenlabel wordt uitgebreid met een aanvullende indicator. Fabrikanten moeten informatie toevoegen aan het label en aanvullende informatie leveren om aan te tonen dat de scores op het criterium (slijtage) kloppen. Daarnaast worden zij mogelijk geconfronteerd met additionele kosten voor de typegoedkeuring en het E-keur voor toelating van banden op de Europese markt. Deze kosten zullen, zeer waarschijnlijk, worden opgenomen in de prijs van autobanden. Dit leidt tot een kostenstijging voor Nederlandse consumenten, een verslechtering van het consumentensurplus.²⁰

Wanneer de huidige praktijk met betrekking tot handhaving wordt voorgezet zijn op dit aspect geen additionele kosten te verwachten. Over het benodigde niveau van handhaving en de bijbehorende (additionele) kosten voor handhaving kan op dit moment geen uitspraak worden gedaan.

Tegenover deze maatschappelijke kosten staan mogelijke baten, zoals extra kilometrage (levensduur van een band), afname van fijnstofemissies (€ 284.000,- per jaar) en afname bandenslijtage.

Ten aanzien van deze maatregel kan geconcludeerd worden dat tegenover de zekere kosten er betrekkelijk geringe en onzekere baten staan.

7.3 Promoten gebruik van TPMS

In 2012 is een Europese maatregel van kracht geworden waarbij nieuwe auto's verplicht worden uitgerust met een bandenspanningscontrolesysteem (Tyre Pressure Monitoring System, TPMS). Een TPMS-systeem geeft de bestuurder van een auto een waarschuwing als de spanning van één of meer banden beneden een bepaalde drempelwaarde daalt.

De maatregel bestaat uit een voorlichtingscampagne, met als doel het gebruik van een optimaal TPMS-systeem stimuleren. Automobilisten worden gestimuleerd om een gratis applicatie voor de smartphone te installeren en te gebruiken. De app geeft de gebruiker informatie over de spanning per band. Bij onderspanning van een van de banden met 0,2 bar of meer verschijnt een pop-up op de telefoon met de spanning per band en de band(en) met onderspanning in rood en de andere banden met groen. Indien een auto al is uitgerust met een direct TPMS-systeem, kan de app daar op aan worden gesloten. Als dat niet het geval is, wordt de automobilist gestimuleerd om via retrofit sensoren op de ventielen te (laten) monteren.

Bij een juiste bandenspanning slijten banden minder waardoor er minder bandenslijtsel vrijkomt. De totale emissie van bandenslijtsel waarop de maatregel van toepassing is bedraagt ongeveer 12.500 ton per jaar. Daarvan wordt ongeveer de helft afgevangen in het asfalt. Dit gedeelte verspreidt zich niet naar het milieu, omdat het asfalt periodiek wordt gereinigd. De andere helft komt in de bodem, lucht en in het water terecht. Indien ongeveer 9.000 automobilisten op de maatregel reageren, bedraagt de reductie in bandenslijtsel ongeveer 14 ton per jaar. Dit is de ondergrens van het geschatte effect. Indien ongeveer 55.000 automobilisten op de maatregel reageren, bedraagt de reductie in microplastics ongeveer 84 ton per jaar. Dit is de bovengrens van het geschatte effect. De genoemde bedragen zijn schattingen voor het jaar 2017. Naar verwachting neemt de reductie in microplastics in de jaren daarna toe, omdat het percentage van de auto's waarvoor TPMS verplicht is ook toeneemt.

De belangrijkste kosten van de maatregel bestaan uit de campagnekosten (€ 300.000 tot € 1.400.000 per jaar) en de kosten voor de aanschaf en installatie van TPMS (€ 900.000 tot € 5.500.000 eenmalig voor een periode van 5 jaar). Tegenover deze kosten staan verschillende baten zoals een vermindering van emissies

²⁰ In de evaluatie van het EU-bandenlabel werd geadviseerd het huidige label niet uit te breiden met indicatoren zoals slijtage en kilometrage (Viegand Maagoe, 2016). De Europese Commissie heeft dit advies overgenomen.

bandenslijtsel, een lager brandstofverbruik (€ 77.000 tot € 472.000 per jaar) en vermeden emissies zoals CO₂ en fijnstof (€ 64.000 tot € 390.000 per jaar).

De maatschappelijke kosten van deze maatregel lijken lager te zijn dan de baten. Echter, omdat het gedragseffect nog niet bekend is bestaat er onduidelijkheid over de precieze effectiviteit van de maatregel en dus de omvang van de baten.

7.4 Hoe nu verder?

Het resultaat van deze verkenning zal in het vervolg, ten behoeve van de verdere besluitvorming, aangescherpt moeten worden. Dit kan door de nauwkeurigheid van de resultaten te vergroten. Hiervoor is het noodzakelijk om meer inzicht te krijgen in de volgende aspecten:

- Slijtage en verkeersveiligheid;
- Slijtage en productiekosten/consumentenprijs van banden;
- TPMS en onderspanning;
- Aanschaffbereidheid van TPMS onder automobilisten.

Belangrijke vragen van dit vervolgonderzoek kunnen zijn:

- Klopt de aanname van het RIVM dat de huidige populatie al slijtvastere banden bevat?
- Verschillen de scores van deze banden op de andere criteria van het EU-bandenlabel?
- Verschillen de productiekosten/consumentenprijs van banden?
- Vanaf welke drempelwaarde geven bestaande TPMS-systemen een melding?
- Welk percentage van de automobilisten prompt de banden op bij een TPMS-melding?

Voor de maatregelen *Drempelwaarde* en *Uitbreiding bandenlabel* geldt dat beantwoording van bovenstaande onderzoeksvragen alleen kan plaatsvinden wanneer een uniforme methodiek wordt ontwikkeld en toegepast voor het meten van bandenslijtage.

Stakeholders zoals VACO, BOVAG en NVR geven aan dat de ontwikkeling van een testmethode voor autobandenslijtage het beste kan gebeuren in Europees verband, bijvoorbeeld via de NEN en/of ISO.

De ontwikkeling en vaststelling van de methodiek kunnen bestaan uit de volgende stappen:

- a. Inventarisatie van huidige meetmethoden gebruikt door producenten, toezichthouders, etc.
- b. Inventarisatie van voor- en nadelen van de meetmethoden met aandacht voor:
 - relatie tussen slijtage en emissie bandenslijtage;
 - reproduceerbaarheid van resultaten;
 - kosten van gebruik van de meetmethoden (testen, administratieve lasten en handhaving);
 - draagvlak voor de methoden bij betrokken partijen;
 - mogelijkheden tot wereldwijde harmonisatie en standaardisatie.
- c. Na afronding van deze inventarisaties kan de Europese Commissie in overleg met belanghebbenden zoals de bandenfabrikanten, RDW en Europese lidstaten een besluit nemen over het al dan niet verder ontwikkelen van de meetsystematiek. In deze beslissing kunnen de uitkomsten van de inventarisaties worden betrokken.

Een belangrijk effect van de maatregelen drempelwaarde voor bandenslijtage en uitbreiding EU-bandenlabel is een mogelijke verslechtering van de verkeersveiligheid. Momenteel is er geen informatie in de ongevalstatistieken aanwezig over de gebruikte band, staat van de band, etc. Wanneer dergelijk informatie wordt opgenomen in de ongevalregistraties kan een beter beeld worden verkregen van de omvang van de maatschappelijke kosten van de verslechterde verkeersveiligheid als gevolg van de maatregelen.

BIJLAGE A VERANTWOORDING PROCES

Voor de verkenning naar economische effecten van de drie maatregelen is een begeleidingsgroep en klankbordgroep samengesteld.

Begeleidingsgroep

Tabel 20 Samenstelling begeleidingsgroep

Organisatie
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijkswaterstaat WVL
Rijkswaterstaat GPO
RDW – Rijksdienst voor Wegverkeer

Klankbordgroep

Tabel 21 Samenstelling klankbordgroep

Organisatie
ANWB
BOVAG
MilieuCentraal
NVR – Nederlandse Vereniging voor Rubber en Kuststoffabrikanten
RecyBEM/ NVR
VACO – Bedrijfstakorganisatie voor banden- en wielerbranche

BIJLAGE B GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Abrahamse, W., 2007, *Energiebesparing door gedragsverandering, onderzoek naar de effectiviteit van een advies-op-maat benadering*, Academisch proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

Autoweek, 2017, *Verbruiksmonitor*. Zie: <https://www.autoweek.nl/verbruiksmonitor>.

Bullas, J., 2004, *Tyres, road surfaces and reducing accidents; a review*, A report on research carried out for the AA foundation for Road Safety Research and the County Surveyor's Society.

CE Delft, 2017, *Werkwijzer voor MKBAs op het gebied van Milieu*, CE Delft, Delft.

Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017, *Verkeersprestaties personenauto's; kilometers, brandstofsoort, grondgebied*. Zie: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=80428NED&LA=NL>

Darby, 2006, *The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption*, University of Oxford, Environmental Change Institute, Oxford.

Darby, S., C. Liddel, D. Hills & D. Drabble, 2015, *Smart Metering Early Learning Project*, Research conducted for Department Of Energy and Climate Change(DECC), Environmental Change Institute, the University of Ulster and the Tavistock Institute, Oxford.

DEKRA, 2005, *Internationale Strategien zur Unfallvermeidung*, Technische Sicherheit im Strassenverkehr. DEKRA Fachschrift 58/05, DEKRA Automobil GmbH, Stuttgart.

Elburg, H. van, 2014, *Monitor Energiebesparing Slimme Meters (Besparingsmonitor)*, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Den Haag.

Europese Commissie, 2010, *Reglement nr. 64 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE)* — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen wat hun uitrusting betreft die een reserve-eenheid voor tijdelijk gebruik, runflatbanden en/of een runflatsysteem en/of een bandenspanningscontrolesysteem kan omvatten.

Eurostat, 2017, *Passenger cars in the EU*. Zie: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Passenger_cars_in_the_EU#Further_Eurostat_information

Fontaras, G., Zacharof, N.-G. & Ciuffo, B. ,2017, *Fuel consumption and CO2 emissions from passenger cars in Europe – Laboratory versus real-world emissions*, Progress in Energy and Combustion Science, 60, 97-131.

Gerwen, R. van, Koenis, F., Schrijner, M. & Widdershoven, G. ,2010, *Intelligente meters in Nederland; herziene financiële analyse en adviezen voor beleid*, KEMA-rapport 30920580-Consulting 10-1193, KEMA Nederland B.V., Arnhem.

GRRF, 2008, *GRRF TPMS Task Force Conclusions*, TPM-03-02_rev1, Version 05, 18 June 2008.

Heino, A., 2016, *Bandenbewustzijn van de Nederlandse Automobilist 2013 – 2016*, Achmea.

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. en Law, K.L., 2015, *Plastic waste inputs form land into the ocean*, Science, 347 (6223): 768:771.

Jansen, S., Schmeitz, A., Maas, S., Rodarius, C. & Akkermans, L., 2014), *Study on some safety-related aspects of tyre use*, TNO-report R-11423, Helmond.

Koopmans, C., Heyma, A., Hof, B., Imandt, M., Kok, L. en M. Pomp, 2016, *Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het Sociale Domein*, SEO, Amsterdam.

Michelin, 2001, *The tyre, Grip*, Ed. Société de Technologie Michelin, Clermont-Ferrand, France.

OSPAR, 2017, *Assessment document of land-based inputs of microplastics in the marine environment* (draft 28 June 2017).

Planbureau voor de Leefomgeving, 2016, *De slimme meter, uitgelezen energie(k)?*, PBL-publicatie 2122, Den Haag.

RDW, 2017, *Ingangsdata EG-Richtlijnen en Verordeningen*, versie 10-07-2017.

Rijksoverheid, 2014, 2015 & 2016, *Jaarevaluaties campagnes*. Zie:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/campagnes/jaarevaluatie-campagnes>

Rijkswaterstaat, 2013, *Relatie tussen wegdekstroefheid en Verkeersveiligheid*.

Romijn, G. en G. Renes, 2013, *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*, CPB/PBL, Den Haag.

Svinski, R., 2012, *Evaluation of the effectiveness of TPMS in proper tire pressure maintenance*, NHTSA-Report DOT HS 811 681, National Highway Traffic Safety Administration, Washington DC.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, 2012, *Algemene periodieke keuring (apk) van voertuigen*, SWOV-factsheet.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, 2016, *Monitor Verkeersveiligheid 2015*, R-2016-14.

TNO, 2014, *Potential Benefits of Triple-A tyres in the Netherlands*, TNO.

United Consumers, 2017, *Opbouw brandstofprijzen*. Zie:

<https://www.unitedconsumers.com/tanken/informatie/opbouw-brandstofprijzen.asp>, 2-11-2017

Van Holsteijn en Kemna B.V. – VHK, 2014, *Ecodesign impact accounting* – Part 1, Status Nov 2013.

Velupillai, S. & Güvenç, L., 2007, *Tire Pressure Monitoring*, IEEE Control Systems Magazine, December 2017.

Verschoor, A.J., et al., 2014, Quick scan and prioritization of microplastic sources and emissions. RIVM National Institute for Public Health and the Environment, Report no. 20140110, Bilthoven, The Netherlands.

Verschoor, A.J., et al., 2016, *Emission of microplastics and potential mitigation measures: Abrasive cleaning agents, paints and tire wear*, RIVM/TNO, Report no. 2016-0026, Bilthoven, The Netherlands.

Verschoor, A., en E. de Valk, 2017, *Potential measures against microplastic emissions to water*, Report No. 2017-0193, Bilthoven, The Netherlands.

Viegand Maagoe A/S, 2016, *Review study on the Regulation (EC) No 1222/2009 on the labeling of tyres*.

BIJLAGE C ONDERZOCHE BANDEN

De Vaco-database bevat 35.000 banden waarvan de karakteristieken zijn genoteerd. Aanvullend heeft Vaco geadviseerd om in het onderzoek vooral de focus te hebben op de volgende type banden en maten. Dit zijn de meest verkochte typen en maten in Nederland.

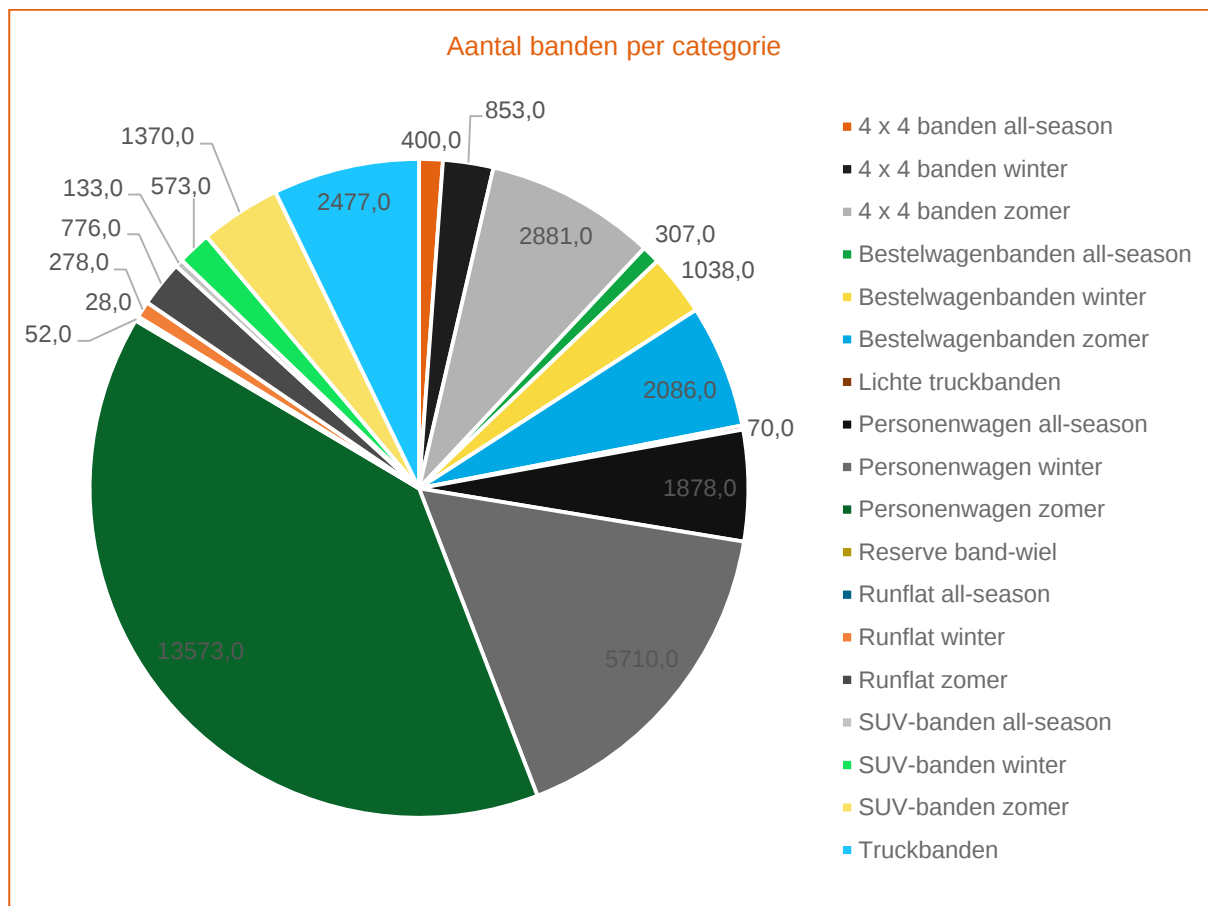
Voor deze type banden en maten is een regressie-analyse uitgevoerd om inzicht te krijgen in de relatie tussen de karakteristieken en de kostprijs/consumentenprijs.

Tabel 22

Personenauto Zomerbanden			Personenauto Winterbanden			Bestelwagen Zomerbanden			Bestelwagen Winterbanden		
Breedte	Hoogte	Velgmaat	Breedte	Hoogte	Velgmaat	Breedte	Hoogte	Velgmaat	Breedte	Hoogte	Velgmaat
195	65	15	195	65	15	205	65	15	205	65	16
205	55	16	205	55	16	195	70	15	195	70	15
195	60	15	175	65	14	215	65	16	215	65	16
175	65	14	185	65	15	235	65	16	235	65	16
225	45	17	205	60	16	225	70	15	225	70	15
165	70	14	165	70	14	185	80	14	195	60	16
185	65	15	185	60	15	205	75	16	205	75	16

BIJLAGE D ANALYSE EFFECTEN AANPASSING WET GRIP

De veranderingen voor de consument als gevolg van het gebruik van een slijtvastere band zijn geschat door middel van een databaseanalyse. Arcadis heeft van Vaco een database ontvangen met daarin 34.483 banden van verschillende leveranciers en onderverdeeld in verschillende categorieën. Onderstaande figuur geeft aantallen banden uit de database weer per categorie. Te zien is dat zomerbanden voor personenwagens de grootste categorie is in de database.



Figuur 9 Aantal banden per categorie.

De database geeft informatie over verschillende bandenkenmerken. Drie belangrijke kenmerken van banden zijn brandstofverbruik (Fuel Efficiency), veiligheid (Wet Grip) en geluid (External Rolling Noise). Dit zijn de drie kenmerken die op het huidige bandenlabel staan. Overige kenmerken, zoals maat van de band, prijs, load index en speed index zijn ook vermeld in de database.

De prestatie van een band op Fuel Efficiency en Wet Grip is in de database (en op het bandenlabel) weergegeven in klassen. Om een gemiddelde te kunnen berekenen per bandencategorie hebben wij deze klassen omgezet naar numerieke gegevens (zie omvormingstabellen).

Per categorie zijn de gemiddelden scores voor de volgende kenmerken van een band: prijs, Load index, Fuel Efficiency, Wet Grip en External Rolling Noise (geluid). Zie Tabel 23 deze beschrijvende statistieken van de banden in de database.



Figuur 10 EU-bandenlabel: Fuel Efficiency en Wet Grip.

Stap 1: Clustering

Om te komen tot de veranderingen voor de gebruiker als gevolg van het gebruik van een slijtvastere band is het noodzakelijk om banden van eenzelfde maat met elkaar te vergelijken. De consument kan immers niet zomaar kiezen voor een andere maat band, omdat deze niet passend is voor het voertuig.

Wij hebben clusters gemaakt van banden met eenzelfde breedte, aspect ratio, diameter van de velg en load index. Banden zijn dusdanig geclusterd dat ze alternatieven vormen. Door een analyse uit te voeren op clusterniveau is het mogelijk een inschatting te maken van de veranderingen voor de gebruiker als gevolg van het gebruik van een slijtvastere band. Tabel 24 geeft het aantal clusters per bandencategorie weer.

Stap 2: Analyse

Per bandencategorie hebben we de clusters geanalyseerd. Hierbij hebben we voor iedere bandencategorie de volgende stappen uitgevoerd:

1. Allereerst hebben we per bandencategorie het aantal clusters met meer dan twee banden (merken) bepaald.
2. Vervolgens is geanalyseerd of van een cluster met meerdere banden de score op het criterium wet grip aangepast kan worden. Er is gekeken of de minimale score op het criterium wet grip kleiner is dan de maximale score.
3. Door vervolgens die banden te verwijderen met een lagere score dan het huidige gemiddelde zijn alternatieven clusters gevormd. De prestaties van dit nieuwe cluster van banden is vervolgens vergeleken met het oorspronkelijke cluster. Hiertoe hebben wij de gemiddelde prijs, brandstofverbruik, veiligheid en geluid berekend, etc.
4. Het verschil tussen de gemiddelden waarden van het oorspronkelijke cluster en nieuwe cluster is gerapporteerd in deze economische analyse.
5. Om te kijken of de veranderingen significant zijn is voor iedere bandencategorie een T-toets uitgevoerd. Hierbij hebben wij gebruik gemaakt van een drempelwaarde (alpha) van 0,05.

Tabel 23 beschrijft per categorie de gemiddelde waarden van Speed index, prijs, Load Index, Fuel Efficiency, Wet Grip en External Rolling Noise.

Tabel 23 Beschrijvende statistieken per categorie.

Categorie	Gem. prijs	Gem. klasse Fuel Efficiency	Gem. klasse Wet Grip	Gem. External Rolling Noise (in dB)
4 x 4 banden all-season	€ 237,70	D	C	71,6
4 x 4 banden winter	€ 207,00	D	C	71,7
4 x 4 banden zomer	€ 206,40	D	C	71,7
Bestelwagenbanden all-season	€ 141,40	D	C	71,7
Bestelwagenbanden winter	€ 135,00	E	C	72,4
Bestelwagenbanden zomer	€ 116,60	D	C	71,3
Personenwagen all-season	€ 110,60	D	C	70,0
Personenwagen winter	€ 145,50	D	C	70,9
Personenwagen zomer	€ 151,40	D	C	70,6

Clustering

Tabel 24 presenteert het aantal clusters per bandencategorie. Daarnaast is in onderstaande tabel het percentage clusters weergegeven dat bestaat uit twee of meer banden. Bijvoorbeeld, voor de 685 clusters behorende bij de bandencategorie *Personenwagen zomer* geldt dat 70% bestaat uit twee of meer banden.

Tabel 24 Clusters per categorie.

Categorie	Aantal clusters	% clusters met alternatieven	% clusters wetgrip min < max
4x4 all season	158	55%	27%
4x4 winter	180	56%	37%
4x4 zomer	461	63%	40%
Bestelwagen all season	45	67%	43%
Bestelwagen winter	111	54%	38%
Bestelwagen zomer	228	49%	34%
Personenwagen all season	167	36%	53%
Personenwagen winter	397	72%	50%
Personenwagen zomer	685	70%	50%

Analyse van de effecten

De volgende veranderingen voor de consument als gevolg van het gebruik van een slijtvastere band zijn per bandencategorie geanalyseerd met behulp van de database:

- a. Veranderingen in brandstofverbruik (Fuel Efficiency)
- b. Veranderingen in de prijs van een band (aanschafkosten)
- c. Veranderingen in geluid (External Rolling Noise)

Na uitvoering van een T-test blijkt dat veranderingen in scores op bovenstaande indicatoren als gevolg van een slijtvastere band (lagere score op *wet grip*) veelal niet significant zijn bij een alpha van 0,05²¹. De volgende effecten voor de volgende bandencategorieën zijn wel significant:

Gemiddelde prijs (Gross Price)

De resultaten maken duidelijk dat het verwijderen van banden met een slechtere score op *wet grip* mogelijk leidt tot een daling van de gemiddelde prijs (gross price) van banden. Dit effect is statistisch significant voor de bandencategorieën *4x4 zomer* en *Personenauto's Zomer*.

De resultaten geven een duidelijk beeld van de richting van het effect (daling gross price) maar, vanwege het feit dat voor veel bandencategorieën het effect statistisch niet-significant is kan geen uitspraak worden gedaan over de omvang van het effect.

Fuel Efficiency (brandstofverbruik)

Het verwijderen van banden met een slechtere score op *wet grip* dan het gemiddelde leidt ertoe dat de gemiddelde score op Fuel Efficiency met 0,18 toeneemt voor de bandencategorie *4x4 zomer*. De gemiddelde score blijft in klasse D. Een klasseverandering in Fuel Efficiency komt overeen met circa 1% hoger of lager brandstofverbruik. Toename van de score met 0,18 op Fuel Efficiency betekent dat het brandstofverbruik met 0,19 procentpunt toeneemt.

Voor de overige bandencategorieën is de gesignaleerde verandering statistisch niet-significant. Daarnaast is er geen eenduidig beeld van de richting van het effect. In een enkel geval is er sprake van een verbetering van het brandstofverbruik, in andere gevallen juist een verslechtering.

Geluid (dB(A))

De uitkomsten van deze analyse geven aan dat een verslechtering van de score op *wet grip* resulteert in een toename van het geluid dat wordt geproduceerd (dB(A)). De richting van het effect is duidelijk. Echter, alleen voor de categorieën *4x4 zomer*, *Bestelwagens Zomer* en *Personenauto's All-Season* is het effect statistisch significant.

²¹ Significantie wordt aangeduid met de term "alpha". Dit is in feite het foutpercentage dat je bereid bent te accepteren. Als je een alpha van 0,05 kiest, accepteer je een foutpercentage van 5%.

Tabel 25 Gevolgen van een slechtere score op Wet Grip voor de scores op de andere indicatoren, *: significant effect.

Categorie	Gross price	Fuel Efficiency (klasse)	DB(A) effect
4x4 All-season	-€ 12,85	0,28	0,19
4x4 Winter	-€ 7,87	-0,13	0,07
4x4 Zomer	-€ 21,84*	0,18*	0,22*
Bestelwagens All-season	-€ 13,71	0,16	1,58
Bestelwagens winter	-€ 18,22	- 0,01	0,02
Bestelwagens zomer	-€ 7,58	0,16	0,42*
Personenauto's All-season	-€ 12,45	0,06	0,22*
Personenauto's winter	€ -14,58	-0,05	0,18
Personenauto's zomer	-€ 32,55*	0,06	0,14

Omvormingstabellen

Tabel 26 Fuel Efficiency en Wet Grip.

Fuel Efficiency		Wet Grip	
Klasse	Getal	Klasse	Getal
A	1	A	1
B	2	B	2
C	3	C	3
D	4	D	4
E	5	E	5
F	6	F	6
G	7	G	7

COLOFON

VERKENNING ECONOMISCHE EFFECTEN MAATREGELEN BANDENSLIJTAGE (MICROPLASTICS)
MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT

AUTEUR

Ron Vreeker

ONZE REFERENTIE

079628295 I

DATUM

29 januari 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com