

*Grip op bandenpech  
en klapbanden bij  
vrachtwagens*



*Een onderzoek in opdracht van  
De Verkeersonderneming naar  
files door bandenpech en  
klapbanden bij vrachtwagens*

*18 december 2013*

## Colofon

---

18 december 2013

Rapport in opdracht van De Verkeersonderneming, Rotterdam

**Uitgevoerd door:**

ZTA Expertise, Oosterhout  
ing. Marcel Zuidgeest MBA

+31 657 56 46 70

[info@zta.nu](mailto:info@zta.nu)

## Samenvatting

### Aanleiding

In het voorliggend onderzoek, dat in opdracht van De Verkeersonderneming is uitgevoerd, wordt door middel van onderzoek & data analyse geprobeerd beter grip te krijgen op de verstoringen van de wegcapaciteit door:

- Bandenpech met vrachtwagens
- Ongevallen door klapbanden

Het onderzoek is gebaseerd op de analyse van 2 databases. De bevindingen zijn vervolgens geverifieerd bij enkele bandenservice- en transportbedrijven.

De eerste database is afkomstig van EBTS, een alarmcentrale die jaarlijks de hulpverlening bij ruim 85.000 (banden)pechsituaties organiseert en coördineert. Uit deze data zijn details naar voren gekomen over de (technische) aard van de pechoorzaak waardoor een vrachtwagen is stilgevallen alsmede op welke locatie.

De tweede database is afkomstig van ITB-Casings, een banden(karkas) recycling- en verwerkingsbedrijf dat 60.000 bandenkarkassen per jaar verwerkt. Bandenkarkassen geven namelijk een heel goed beeld van de omstandigheden waaraan een band is blootgesteld. Deze gebruikte banden worden kritisch en in groten getale onderzocht omdat alleen onbeschadigde karkassen van een nieuw loopvlak kunnen worden voorzien. Op basis van deze database is een gedetailleerd beeld ontstaan over de redenen van uitval van banden.

Tot slot zijn de bevindingen uit de databases door kwalitatief onderzoek geverifieerd bij verschillende bandenservice- en transportbedrijven en de Verkeersongevallen Analyse-afdeling (VOA) van de Politie.



Deze vrachtwagen is als gevolg van een klapband uit koers geraakt en door de vangrails gereden

## Bevindingen

Gezien de genoemde volumes, het feit dat er in Nederland 70.000 vrachtwagens zijn geregistreerd en het feit dat beide databases onafhankelijk van elkaar een gelijk beeld geven, kunnen op basis van de beschikbare gegevens de volgende bevindingen worden gepresenteerd:

- Meer dan 70% van de pech- en klapbanden ontstaat door inrijdingen in het loopvlak van de band.
- Ruim 70% van de pechgevallen ontstaat gedurende daguren, aan het begin van de spits, tussen 6-8 uur, ontstaan al een aanzienlijk aantal pechmeldingen.
- 70% van de klapbanden heeft een profieldiepte van 3 mm of minder.
- 68% van alle bandenpech doet zich voor op een traileras, 14% op een *drive* as (aangedreven as) en 14% ontstaat op een stuuras.
- Banden die worden 'opgesneden' (nieuw profiel aanbrengen in het loopvlak) blijken in meer dan 50% van de gevallen te diep opgesneden.
- 22% van alle pechgevallen openbaart zich op de autosnelweg.
- Bijna 10% van alle vrachtwagenbanden wordt voor het einde van de 'reguliere levensduur' vervangen om reden van afwijkingen die bij onderhoud worden waargenomen.
- 6% van de banden die met pech stil vallen blijken totaal versleten (einde levensduur of daar voorbij).
- Bij 4,8% van de banden zijn sporen en/of gevolgen van een te lage bandenspanningen vastgesteld.
- 3% van kapotte vrachtwagenbanden is een klapband (ongecontroleerde pechsituatie).
- Het aantal pechgevallen aan de rechterzijde van het voertuig is significant hoger dan aan de linkerzijde.
- Op maandagen ontstaan de meeste pechmeldingen, op vrijdagen de minste.
- Het inzetten van een bergingsbedrijf in het kader van Incident Management (IM) bij bandenpech heeft geen nut, immers bij een *drive* as of een trailer as zal een keuze gemaakt moeten worden om de band te vervangen of met de kapotte band door te rollen.
- De maanden van het jaar en de zomerwarmte hebben beperkt invloed op het aantal pechgevallen. De banden die op warme dagen uitvallen zijn veelal banden die technisch gezien op het einde van hun leven zijn aangekomen en die de extra belasting door de warmte niet kunnen weerstaan.
- Er is vaak sprake van een 'incubatietijd'; een inrijding hoeft dus niet direct te zorgen voor een kapotte vrachtwagenband. De "incubatietijd" is afhankelijk van de ernst en omvang van de inrijdbeschadiging en kan zelfs een week duren.
- 3-maandelijks controleren van de bandenspanning heeft weinig nut; de frequentie is te laag.
- Een te lage spanning betekent in de meeste gevallen dat er iets mis is met de band want onder normale omstandigheden is er slechts sprake van een zeer beperkt luchtverlies.
- Effectieve hulpmiddelen bij het signaleren van een (te) lage bandenspanning zijn elektronische systemen zoals TPMS (Tire Pressure Monitoring System) of Ventech (bandenprofiel en druksensor in het wegdek).

### **Aanbevelingen**

De verzamelde gegevens rondom oorzaken van bandenpech en klapbanden kunnen de basis vormen voor verder onderzoek waarbij de aanbeveling wordt gedaan om probleemsituaties na te bootsen en een effectmeting te doen. De hieruit verzamelde theoretische en praktische informatie kan gebruikt worden bij het oplossen en managen van pech- en ongevalsituaties in het kader van Incident Management in Nederland maar ook voor preventie maatregelen en opgenomen worden in chauffeursopleidingen.

### **Beter Benutten Rotterdam**

Een aanbeveling is om in het kader van Beter Benutten Rotterdam te inventariseren of er in het netwerk in de Rotterdamse omgeving locaties zijn die een gevaar vormen voor de levensduur van vrachtwagenbanden en middels een *quick win* geïnventariseerd en aangepast kunnen worden.

Overige, meer gedetailleerde, aanbevelingen treft u aan vanaf hoofdstuk 5 op blz. 28 en verder.

## Dankwoord

Op deze pagina van het onderzoek is een welgemeend woord van dank op zijn plaats aan alle personen en partijen die een bijdrage hebben geleverd aan dit onderzoek.

- De Verkeersonderneming, de heer Bas Parlevliet, Programmacoördinator Beter Benutten
- Rijkswaterstaat, mevrouw Loes Aarts, Senior Adviseur
- Rijkswaterstaat, de heer Eeltje Hoekstra, Programmamanager Incident Management
- EBTS Pro Assist, de heer Stephan Surmont, Network Manager Europe
- ITB-Casings, de heer Peter Zendman, Directeur-eigenaar
- ITB-casings, mevrouw Simone Bolte, Operations manager

Een speciaal woord van dank is op zijn plaats aan alle transport- en bandenservice bedrijven die een bijdrage hebben geleverd aan dit onderzoek door hun openheid van zaken enerzijds en anderzijds door hun kritische opmerkingen bij de onderzoeksbevindingen.

# Grip op bandenpech en klapbanden bij vrachtwagens

<b>1.</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>8</b>
	1.1 DOELSTELLING .....	8
	1.2 ONDERZOEKSAANPAK .....	8
	1.3 ONDERZOEKSMETHODIEK .....	9
<b>2.</b>	<b>DEELNEMENDE PARTIJEN .....</b>	<b>FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.</b>
<b>3.</b>	<b>DOEL VAN HET ONDERZOEK .....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>ONDERZOEK .....</b>	<b>13</b>
	4.1 ANALYSE VAN DE DATABASE MET PECHMELDINGEN.....	13
	4.2 ANALYSE VAN DE DATABASE MET KARKAS BEVINDINGEN.....	13
	4.3 VERIFICATIE .....	14
	4.4 ONDERZOEK IN DE PECH DATABASE .....	15
	4.5 ONDERZOEK IN DE KARKAS DATABASE .....	20
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>AANBEVELING VOOR VERVOLGONDERZOEK .....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>VERANTWOORDING .....</b>	<b>32</b>
<b>8.</b>	<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>33</b>

## 1. Inleiding

“Zonder transport staat alles stil” is de slogan van de transportbranche. In de praktijk van alle dag komt het echter met zekere regelmaat voor dat het transport toch, om reden van bandenpech, stil staat. Uit het Stimva jaarverslag 2012 blijkt dat in dat jaar 3.537 pechmeldingen zijn gedaan in het kader van Incident Management op het Nederlandse hoofdwegennet. 37% (899) van deze meldingen had betrekking op bandenproblemen zoals pech- en klapbanden.

Vaak heeft een dergelijke stilstand consequenties voor de wegcapaciteit en komt het overige verkeer ook tot stilstand. In het voorliggende onderzoek wordt door middel van onderzoek & data analyse geprobeerd beter grip te krijgen op de verstoringen van de wegcapaciteit door:

- Bandenpech met vrachtwagens
- Ongevallen door klapbanden

In hoofdstuk 4 treft u de gedetailleerde onderzoeksresultaten. In hoofdstuk 5 worden relaties gelegd tussen oorzaken en gevolgen en in hoofdstuk 6 volgen de aanbevelingen voor verder onderzoek.

### 1.1. Doelstelling

Doelstelling van het uitgevoerde onderzoek is inzicht en feitelijke kennis te verkrijgen over de oorzaak van bandenpech. Denk hierbij aan op welke momenten, in welke situaties, welk soort voertuigen met welke soort van bandenproblemen worden geconfronteerd. Door daarnaast ook de oorzaken van het bandfalen te achterhalen kan er gefundeerde en representatieve informatie worden verkregen die de basis kan vormen voor verdere maatregelen. Enerzijds maatregelen ter voorkoming van incidenten met banden (preventie) en anderzijds maatregelen voor het managen en oplossen van bandproblemen, denk hierbij aan een verkorting van de afhandeltijd van een wegblokkade door een bandenpech incident.

In het verleden werd vaak verondersteld dat veel problemen ontstaan door een te lage bandenspanning. Interessant is dan om informatie te achterhalen hoe dat fenomeen kan ontstaan. Is dat slecht onderhoud of zijn er externe factoren zoals een inrijding (perforatie) met of door een scherp voorwerp? Ook een impact door een aanrijding tegen bijvoorbeeld een stoeprand kan leiden tot schade aan het karkas en vroegtijdige uitval van de band.

Van belang is om te onderzoeken of de verschillende oorzaken nader kwalificeerbaar zijn. Interessant is ook of er een oorzaak - gevolg relatie vastgesteld kan worden. Een significant hoger aantal pechmeldingen aan de rechterkant van het voertuig zou kunnen duiden op verschil in bedrijfsomstandigheden. Denk hierbij aan impact schade door bijvoorbeeld stoep- of wegranden of rommel die aan de wegkant (vluchtstrook) achterblijft. Ook de verhoudingen tussen trekkend en getrokken materieel is zeer interessant. Ontstaan op dit punt verschillen door bedrijfsomstandigheden of door de kwaliteit van onderhoud of zijn er andere oorzaken te herleiden.

### 1.2. Onderzoeksaanpak

In overleg met De Verkeersonderneming als opdrachtgever is bij dit onderzoek gekozen voor een onderzoeksaanpak dat is gebaseerd op de analyse van 2 databases die afkomstig zijn vanuit een onafhankelijke bron. De bevindingen zijn vervolgens geverifieerd bij enkele bandenservice- en transportbedrijven alsmede bij de Verkeers-Ongevallen-Analyse afdeling van de Politie (VOA). Zij worden ingeschakeld bij zogenaamde artikel 5 en 6 ongevallen (zwaar lichamelijk letsel of overlijden). In die hoedanigheid heeft de VOA menig ongeval geanalyseerd waarbij een klapband een mogelijke rol heeft gespeeld. Gezien deze kennis en ervaring is het zinvol om de onderzoeksresultaten eveneens bij het VOA te verifiëren.

De eerste database is afkomstig van EBTS (85.000 pechmeldingen per jaar), een alarmcentrale die de hulpverlening bij (banden)pechsituaties organiseert en coördineert. Uit deze data zijn details afgeleid over de (technische) aard van de pechoorzaak waardoor en de locatie van het pechgeval.



De tweede database is afkomstig van ITB-Casings uit Moerdijk, een bandenkarkas verwerkingsbedrijf dat 60.000 karkassen per jaar verwerkt. Bandenkarkassen geven een heel goed beeld van de omstandigheden waaraan een band is blootgesteld. Deze gebruikte banden worden kritisch en in groten getale onderzocht omdat alleen onbeschadigde karkassen van een nieuw loopvlak kunnen worden voorzien. Op basis van deze database is een gedetailleerd beeld gevormd over de redenen van uitval van banden.

In Nederland zijn 70.000 vrachtwagens geregistreerd<sup>1</sup>. Gezien de genoemde volumes en het feit dat beide databases onafhankelijk van elkaar een gelijk beeld geven, kunnen op basis van de beschikbare gegevens de bevindingen worden gepresenteerd.

### 1.3. Onderzoeksmethodiek

De betrokken partijen waren zo bereidwillig om vanuit hun database een download vrij te geven in de vorm van een Excel bestand. Deze Excel bestanden zijn bewerkt, opgeschoond en met behulp van Powerpivot bewerkt. PowerPivot is een tool om complexe en omvangrijke data in Excel eenvoudig om te zetten naar begrijpelijke informatie. Door de krachtige functies is het mogelijk om data te combineren voor geavanceerde analyses.

Deze data is vervolgens geanalyseerd en wordt verderop in dit rapport gepresenteerd in tabellen en grafieken. Tenzij anders vermeld zijn de gevonden waarden telkens in een percentage weergegeven ten opzichte van het eindtotaal.

#### Disclaimer

Beide databases zijn gezien hun omvang representatief voor het onderzoek. Let wel op de volgende nuances:

- De gevonden waarden zijn gemiddelde waarden
- Sommige transportbedrijven zullen meer bandenproblemen ondervinden dan anderen
- Sommige transportbedrijven rijden in minder zware omstandigheden dan anderen
- Sommige transportbedrijven besteden meer aandacht aan dagelijks onderhoud
- In de Rotterdamse haven is het aandeel 'anonieme' opleggers veel groter dan elders i.v.m. met het ongeleid ferry transport naar bijvoorbeeld Engeland
- Zowel EBTS als ITB hebben bepaalde (grote) klanten en die kunnen een invloed hebben op de cijfers. Dit geldt bijvoorbeeld voor enkele, bijzondere banduitvoeringen zoals 435/50R19,5 (mega trailer) of 275/70R22,5 (openbaar vervoer bussen).

---

<sup>1</sup> Bron: CBS

## 2. Deelnemende partijen

### 2.1 De Verkeersonderneming

Opdrachtgever voor voorliggend onderzoek is De Verkeersonderneming.

Om Rotterdam bereikbaar te houden hebben gemeente en stadsregio Rotterdam, het Havenbedrijf en het ministerie van Infrastructuur en Milieu/Rijkswaterstaat in 2008 een kleine en slagvaardige samenwerkingsorganisatie opgericht: De Verkeersonderneming. Het gezamenlijke doel is het bereikbaar maken en houden van Rotterdam door het slim gebruiken van infrastructuur, slim reizen en slim werken.

De belangrijkste adviseurs van De Verkeersonderneming zijn VNO-NCW, Deltalinqs, Kamer van Koophandel Rotterdam, EVO, TLN, provincie Zuid-Holland, gemeente Spijkenisse en politie Rotterdam-Rijnmond.

### 2.2 EBTS Pro Assist

EBTS (European Breakdown Tire and Technical Services) is een zelfstandige onderneming opgericht in 1994 door Groep de Condé en nog steeds in handen van dit onafhankelijk familiebedrijf.

EBTS is gespecialiseerd in communicatie en dienstverlening voor bedrijfsvoertuigen bij een ongeplande stilstand, zoals bandenpech of technische uitval. Men streeft ernaar steeds innovatief uit de hoek te komen en men maakt gebruik van moderne en uitgebreide communicatie technologie. Volgens eigen zeggen behoort EBTS tot de marktleiders in de sector.

EBTS heeft vestigingen in Frankrijk, Polen, Moldavië en Spanje, met hoofdzetel in Kiewit, Hasselt (B). Deze centrale site fungeert als coördinatiecentrum van waaruit alles wordt aangestuurd. Hier worden alle schadegevallen, rapportering en facturatie gecentraliseerd en op een transparante wijze doorgegeven aan de klanten.

### 2.3 ITB Casing Monitor

International Tyre Business B.V. (I.T.B) uit Moerdijk is een specialist op het gebied van in- en verkoop van karkassen van truckbanden. Zij houden zich bezig met de inname van alle vormen van afvalbanden die op milieuvriendelijke wijze worden gerecycled. Vakmanschap, service en betrouwbaarheid vormen de basis van dit bedrijf. International Tyre Business B.V. levert bij ieder goedgekeurd karkas een gedetailleerd keuringsrapport.

ITB is partner van *Casing Monitor*. Een systeem waarbij de unieke gegevens van de afgemonteerde banden al worden ingevoerd in een online database, voordat deze op transport gaan naar het onderzoekscentrum. Door de combinatie van de objectieve keuringsgegevens met de onderzoeksresultaten, die binnen 24 uur online staan, zorgt het Casing Monitor systeem ervoor dat een transportbedrijf een helder inzicht heeft in de kosten voor banden en de redenen van een eventuele vroegtijdige uitval van een band. Deze data is van nut bij een optimaal wagenparkbeheer en biedt mogelijkheden om de bedrijfszekerheid van het wagenpark te verhogen.

### 2.4 ZTA Expertise

ZTA Expertise is het bedrijf van ing. Marcel Zuidgeest MBA die voorliggend onderzoek heeft uitgevoerd. Zuidgeest is al 10 jaar actief als (Register) expert/taxateur op het gebied van Zwaar Materieel & Techniek en heeft vanuit die hoedanigheid veel ervaring met schade aan vrachtwagens. Daarnaast is hij al vele jaren zeer nauw betrokken bij Incident Management (IM) en de Landelijke Vrachtwagen Regeling (LVR) in Nederland.

Zuidgeest heeft een achtergrond van LTS, MTS en HTS Autotechniek en is in 1988 afgestudeerd met onder andere het keuzevak Schade- en ongevalanalyse. Verder heeft Zuidgeest in het verleden ervaring opgedaan als internationaal chauffeur in het groente- en fruittransport en door hem wordt nog regelmatig een rit gemaakt om het gevoel met de praktijk fris te houden.

### 3. Doel van het onderzoek

#### 3.1 Omvang van het onderzoek



Deze vooras klapband heeft gelukkig slechts (beperkte) materiële schade veroorzaakt. Een lekke band door een inrijding met een spijker

Recent is het thema 'ongevallen door klapbanden' uitgebreid belicht door de Onderzoeksraad voor Veiligheid (nov. 2012). Ondanks de waardevolle informatie die in dit rapport wordt beschreven ontbreekt het aan een objectief en reproduceerbaar beeld over de bandenproblematiek, zowel bandenpech als ongevallen, waarmee het Europese en met name het Nederlandse wegtransport wordt geconfronteerd.

Zonder enig verwijt te willen maken is het beeld ontstaan dat in de transportwereld, en diens periferie van dienstverleners en toeleveranciers, een mening voortleeft dat bandenproblemen veroorzaakt worden door slecht onderhoud en te lage bandenspanning.

Weliswaar is luchtverlies (beter gezegd zuurstof verlies) een producteigenschap van een band cq het rubber waarmee een band is opgebouwd, echter dat verlies is beperkt en kan bij periodiek onderhoud eenvoudig worden gecorrigeerd. Dit geldt ook voor de invloed op de bandenspanning door de seizoenswisselingen. Een bovenmatig spanningsverlies die de bedrijfszekerheid van de band in gevaar brengt, moet dus gezocht worden in externe invloedsfactoren zoals bijvoorbeeld inrijdingen. Door inrijdingen kunnen beschadigingen ontstaan die kunnen leiden tot luchtverlies. Daarnaast is een band met een te lage spanning gevoeliger voor rommel die op het wegdek aangetroffen kan worden. Dat komt doordat bij een te lage bandenspanning de band als het ware inzakt. Technisch gezien zal de bandradius kleiner worden waardoor per omwenteling van het wiel een kortere afstand wordt afgelegd. Het loopvlak van de band en daarmee de omtrek is echter niet korter geworden. Vergelijk het met een te zachte fietsband. Dat fietst niet alleen merkbaar zwaarder maar ook de stabiliteit is veel slechter.

Bij een vrachtwagen veroorzaakt deze situatie veel wrijving waardoor de rolweerstand aanzienlijk verhoogd wordt. Dit heeft niet alleen consequenties voor het brandstofverbruik. Deze rolweerstand veroorzaakt ook warmte en *slip*. In deze situatie worden wegoneffenheden en vreemde voorwerpen door het loopvlak rubber als het ware 'innig omarmd' en zullen er veel sneller extra beschadigingen ontstaan dan bij een correct opgepompte band. Een 'harde' band zal eenvoudigweg beter rollen, ook over oneffenheden en vreemde voorwerpen.

Uiteraard is de temperatuursverhoging ook een risico voor de band vandaar dat onderzocht is of de maanden van het jaar invloed hebben op het aantal pechmeldingen. Immers in de zomermaanden zal bij vergelijkbare bedrijfsomstandigheden de eindtemperatuur van de band aanzienlijk hoger zijn. Ter beeldvorming, een normale bedrijfstemperatuur van een band van een beladen voertuig bedraagt  $\pm 60$  tot  $80$  °C.

---

### **3.2 Belanghebbende bij dit onderzoek**

Een gedegen onderzoek is waardevol omdat bandenpech op de autosnelweg vaak ernstige consequenties heeft voor de wegcapaciteit, om maar te zwijgen over ongevallen door een klapband. Enkele zeer ernstige ongevallen met klapbanden, waardoor een vrachtwagen uit koers is geraakt, zijn algemeen bekend. Minder bekend is de problematiek die ontstaat voor het overige verkeer, met name motorfietsen en personenauto's, die schade oplopen door rondvliegende bandresten direct na het klappen van een vrachtwagenband.

Het onderzoek is gestart door een kwantitatieve analyse van allerlei detailgegevens rondom banden en bandenpech. Er zijn veel meningen over bandenpech en ongevallen door klapbanden maar er is slechts beperkte informatie voorhanden voor een representatief en reproduceerbaar beeld over bandenpech en de oorzaken daarvan. Dit onderzoek levert een bescheiden bijdrage in het verbeteren van de beeldvorming en eventueel daaruit af te leiden acties.

Afgeleide belanghebbenden zijn onder meer de verzekeraars die vaak met de financiële gevolgen van schade worden geconfronteerd, logistieke dienstverleners en wegvervoerders. Hierbij valt te denken aan gegevens en informatie waarmee de opleiding en nascholing van beroepschauffeurs verbeterd kan worden, preventie activiteiten door verzekeraars, proactief onderhoud en voertuigcontrole door transporteurs.

Een andere interessante afgeleide kan zijn dat weginspecteurs van RWS door de informatie uit dit rapport effectiever in staat zijn om een pechincident te managen. Dit kan bijvoorbeeld omdat zij met de verkregen kennis kunnen beoordelen of een voertuig met gereduceerde snelheid kan doorrijden in plaats van ter plekke te laten repareren.

## 4. Onderzoek

### 4.1 Analyse van de database met pechmeldingen

Bij pech met een vrachtwagen zijn er enkele partijen die een rol spelen. Soms zal de transporteur trachten zijn eigen problemen op te lossen. Veelal zal hij echter externe hulp inroepen. Alle Europese truckmerken zoals Daf, Volvo, Mercedes-Benz etc. hebben een merkgebonden alarmcentrale die Europawijd pechgevallen behandelt. Voor Daf gebeurt dat bijvoorbeeld vanuit Eindhoven. Voor Volvo vanuit Gent (B) en Mercedes heeft in Maastricht een Europese meldkamer. Op deze meldkamer wordt de chauffeur in zijn eigen taal te woord gestaan en zal een lokale dealer van het betrokken merk worden opgeroepen om assistentie te verlenen.

Een aantal vooraanstaande bandenmerken, trailerfabrikanten, fabrikanten van koel-/vries installaties, verhuurvloten, fleetowners etc. hebben hun pechservice uitbesteed aan EBTS, een zakelijke dienstverlener in België die enkele decennia terug is ontstaan uit een bandengrossier en de wens haar klanten een betere service te geven. Thans behandelt EBTS zo'n 85.000 pechmeldingen per jaar waarvan globaal 50% betrekking heeft op banden. Ruim 200.000 voertuigkentekens en vlootnummers zijn in hun database geregistreerd, hetgeen betekent dat bijvoorbeeld de bandenmaat en velguitvoering bekend is. Men kan dus bij een incident met een band direct een serviceprovider, bijvoorbeeld een bandenservice bedrijf in de Rotterdamse Haven, met zeer gerichte informatie op pad sturen.

EBTS heeft een grote klantenkring in Nederland en niet in de laatste plaats in de regio Rotterdam. Wekelijks worden enkele tientallen pechgevallen in de regio Rotterdam via EBTS afgehandeld en opgelost.

Gedurende de voorbesprekingen is gebleken dat EBTS in staat is om uit haar database de volgende gegevens te genereren:

1. Pechlocatie (land, snelweg, los adres etc.)
2. Soort voertuig (truck, trailer)
3. Aspositie (links/rechts, stuur, drive etc.)
4. Uitval oorzaak (klapband, lekke band etc.)
5. Land van herkomst

EBTS heeft, na de start van het onderzoek, een aantal keren bereidwillig meegewerkt bij het verzamelen, bewerken en nuanceren van gegevens uit de database van EBTS. Uiteraard waren deze gegevens geanonimiseerd zowel aan de zijde van de opdrachtgevers van EBTS als aan de cliënt zijde. Vervolgens kon daar een bestand van alle bandenpech behandelingen in 2012 (in Nederland) aan worden toegevoegd. Ter verificatie is er steekproefsgewijs gekeken naar de data van 2011 en is een bestand van pechgevallen over heel Europa vergeleken.

### 4.2 Analyse van de database met karkas bevindingen

Bij vrachtwagenbanden kan het versleten loopvlak vervangen worden door een nieuw loopvlak. In de volksmond worden dit wel *cover* of *retread* banden genoemd.

In het verleden hebben deze banden door onvoldoende kwaliteit een slecht imago gekregen. Om reden van sterk verbeterde technieken en bewaking van het productieproces kan men tegenwoordig een kwaliteitsproduct leveren tegen een aanzienlijk lagere prijs waarbij tevens de "groene gedachte" van hergebruik een rol speelt. Karkasleveranciers hebben ingespeeld op deze trend. Door het zelf controleren van karkassen op bruikbaarheid hebben deze leveranciers een meerwaarde ontwikkeld. Slechts karkassen die gegarandeerd goed zijn, worden aan retread fabrikanten verkocht. Dit, uiteraard tegen een betere prijs. Afgekeurde banden worden gerecycled door deze te vermalen en bijvoorbeeld te gebruiken als vulmiddel bij asfalt.

Het registreren van afkeurdetails maakt het mogelijk om de karkaswaarde achteraf aan de transporteur en voertuigeigenaar te vergoeden. Deze afkeurdetails zijn buitengewoon interessant om in voorliggend onderzoek te gebruiken.

Gedurende de voorbesprekingen is gebleken dat ITB-Casings in Moerdijk in staat is om uit haar database de volgende gegevens te genereren:

1. Type band (stuur, drive, trailer)

---

## 2. Uitval oorzaak (inrijding, bandenspanning, slijtage etc.)

In het bestand waren ook de banden opgenomen die op normale wijze waren versleten en geïnspecteerd werden voor retread (loopvlakvernieuwing) bewerking.

### 4.3 Verificatie

De onderzoeksresultaten uit analyse van de kwantitatieve data zijn middels een kwalitatief onderzoek bij enkele transportbedrijven en logistieke dienstverleners geverifieerd. De kenmerkende onderzoeksuitkomsten zijn voorgelegd aan de volgende personen:

1. de heer A. Müller van Müller Fresh Food Logistics te Holten
2. de heer D. Bruin van E. van Wijk Logistics te Giessen
3. de heer M. van Oers van Jan de Rijk Logistics te Roosendaal
4. de heer R. den Hollander van Farm Trans te Moerdijk
5. de heer J. Salari van W.G. Salari Transport te Sittard
6. de heren A. Limpens en N. Smeets van Limpens Elsloo

Interesse ging met name uit naar de mate van herkenning bij deze bedrijven met de onderzoeksuitkomsten in relatie tot hun eigen bedrijfsomstandigheden. Maar niet alleen bij transportbedrijven werden de resultaten geverifieerd. Ook enkele bandenservicebedrijven werden benaderd:

1. de heer J. van der Wiel van DBS Europort
2. de heer H. van Helden van Profile Tirecenter Altena te Wijk en Aalburg
3. de heer R. Zweers van Heuver Banden te Apeldoorn
4. de heer H. Heersmink van Heuver Banden te Hardenberg

Ook bij deze bedrijven werd bevestiging gevonden voor de resultaten uit het onderzoek.

De Verkeers Ongevallen Analyse (VOA) afdeling van de Politie wordt ingeschakeld bij zogenoemde artikel 5 of 6 ongevallen (zwaar lichamelijk letsel of overlijden). In die hoedanigheid heeft de VOA menig ongeval geanalyseerd waarbij mogelijk een klapband een rol heeft gespeeld.

ZTA Expertise heeft vanuit zijn dagelijkse rol als Schade-expert Zwaar Materieel & Techniek, waarbij zij met regelmaat worden ingeschakeld om een eerste inventarisatie te verrichten bij ernstige vrachtwagenongevallen ten gevolge van klapbanden, kennis kunnen nemen van de grote onderzoekservaring bij verschillende VOA onderzoekers.

De heer E. Arendse was bereid om onze onderzoeksresultaten te spiegelen met zijn ervaringen.

## 4.4 Onderzoek in de pech database van EBTS

### 4.4.1 Pechlocatie

Allereerst is gekeken welke voertuigen en welke as typen (voor/achter etc.) op welke locatie met pech zijn stilgevallen. In het kader van dit onderzoek zijn met name de snelweg gebonden pechlocaties interessant.

Zichtbaar wordt dat van alle pechmeldingen 68% betrekking heeft op een trailer. Van het aantal pechgevallen op de snelweg heeft 16% betrekking op trailers en 6% op een truck. Zie tabel in de bijlage. Gekoppeld met pechgevallen op een snelweg parking gaat het over 40% van de pechgevallen. Het is aannemelijk om te veronderstellen dat een aantal bandenpech situaties ontstaan op de snelweg maar dat de chauffeur in staat is gebleken om zijn voertuig voort te bewegen naar een verzorgingsplaats (parkeerplaats). In dit onderzoek wordt de naam 'Parking Snelweg' gebruikt. Met de term 'Snelweg' wordt zowel de rijbaan als de vluchtstrook bedoeld.

Opvallend is het percentage van 14% dat betrekking heeft op stuurbanden. Op de bijzonderheden rondom de verdeling van banden over verschillende asposities wordt in paragraaf 4.5.6 nader op ingegaan.

Bij de verificatie bij transport- en servicebedrijven werden deze getallen herkend en gaf men aan dat het een bekend gegeven is dat chauffeurs minder aandacht hebben voor de trailer. Vaak heeft de trailer een andere eigenaar en duurt de verbintenis met de trailer slechts een enkele rit. Bij pech aan de trekker zal de chauffeur of eigenaar zelf actie ondernemen, bij pech aan de trailer zal hij via voorschriften van de trailer eigenaar moeten handelen. Dit betekent vaak de inschakeling van gecontracteerde servicebedrijven. Een andere belangrijke reden die wordt opgegeven is de zwaardere belasting van trailerbanden, met name bij het manoeuvreren.

*Het algemene beeld in de markt is dat veel bandenpechgevallen ontstaan op trailers omdat die minder frequent door de chauffeurs gecontroleerd worden".*

Uit de toelichting van EBTS blijkt dat het regelmatig voorkomt dat in overleg een chauffeur in staat blijkt te zijn om op eigen kracht naar een werkplaats van een service provider te rijden. Duidelijk zal zijn dat dit een gunstig effect heeft op de reparatiekosten.



Grafiek 4.4.1 Pechlocatie

### 4.4.2 Velgmaat in relatie tot pechlocatie

Vervolgens is gekeken welke band- en velgmaat op welke locatie met pech stilvallen.

In maar liefst 77% van de pechgevallen gaat het om een 22.5 band-velg. Uiteraard is dit een gevolg van het 'marktaandeel' van deze uitvoering. Echter, het is wel een interessant gegeven om verder te onderzoeken of met enkele band-velg combinaties een snelle interventie mogelijk gemaakt kan worden. Op de bijzonderheden rondom de verdeling over veelvoorkomende bandenmaten wordt in paragraaf 4.6.2 nader ingegaan.

Ter informatie kan vermeld worden dat de velgmaat 17.5" en 19.5" bij trailers worden toegepast op voertuigen in het zwaar- en speciaaltransport (bijvoorbeeld diepladers) maar ook op groot volume voertuigen. Bij trucks geldt dat de velgmaat 17.5" en 19.5" toegepast worden op lichtere voertuigen die bijvoorbeeld gebruikt worden in het distributievervoer, max. 12 tot 15 ton GVW. De overige voertuigen staan vrijwel allemaal op 22.5" velgen.

### 4.4.3 Pech in relatie tot dagen van de week

Daarna is bekeken welke voertuigen op welke dag van de week met pech te kampen hebben. Duidelijk wordt dat de normale werkdagen het hoogste aantal pechinterventies laat zien. Het weekend en met name de zondag zijn rustig.

Voertuig	Maandag	Dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	zaterdag	zondag	Eindtotaal
Trailer	13%	13%	14%	11%	10%	4%	2%	68%
Truck	7%	6%	5%	5%	5%	2%	1%	32%
<b>Eindtotaal</b>	<b>20%</b>	<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.4.3. Pechlocatie in relatie tot dagen van de week

Opvallend is dat de vrijdag de rustigste dag is terwijl uit de statistieken van De Verkeersonderneming blijkt dat vrijdag het grootste verkeersaanbod door het netwerk verwerkt wordt. Gebleken is dat op vrijdag andere keuzes worden gemaakt in het ondernemen van acties bij het oplossen van pechsituaties. Aannemelijk is dat op vrijdagen de voertuigen veelal dichterbij de bedrijfslocatie zijn en dat naar een oplossing in eigen beheer wordt gezocht.

De verhoging op maandag kan het gevolg zijn van het feit dat een aantal bandenproblemen vastgesteld worden bij aanvang van de nieuwe werkweek. Volgens enkelen van de geïnterviewde bedrijven bestaat een risico op lekkage van het ventiel nadat de banden op zaterdag op spanning zijn gebracht. Deze nuance past bij de cijfers in de volgende paragraaf 4.5.4. waarbij de pechmeldingen op maandagochtend tussen 6 en 8 uur relatief hoog zijn.

#### 4.4.4 Pechverdeling over dagdelen

In onderstaande tabel zijn de pechinterventies samengevat in verschillende tijdsperiodes.

Voertuig	maandag	dinsdag	Woensdag	donderdag	vrijdag	zaterdag	zondag	Eindtotaal
<b>Trailer</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>14%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>	<b>68%</b>
ochtend (6-8)	1,6%	1,1%	0,9%	1,4%	0,4%	0,1%	0,0%	5,5%
dag (8-18)	8,5%	9,0%	10,0%	7,0%	8,2%	3,5%	1,1%	47,3%
avond (18-24)	2,4%	2,5%	2,4%	2,5%	1,7%	0,2%	0,8%	12,4%
nacht (0-6)	0,8%	0,8%	0,3%	0,4%	0,1%	0,5%	0,1%	3,0%
<b>Truck</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>32%</b>
ochtend (6-8)	0,9%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	0,0%	2,9%
dag (8-18)	4,7%	3,6%	3,5%	3,7%	3,1%	1,8%	1,2%	21,5%
avond (18-24)	0,8%	1,0%	0,8%	1,0%	1,0%	0,3%	0,2%	4,8%
nacht (0-6)	0,5%	0,6%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%	0,0%	2,5%
<b>Eindtotaal</b>	<b>20%</b>	<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.4.4. Pechlocatie in relatie tot dagdelen

In het kader van de startende ochtendspits en het feit dat het oplossen van een pechgeval toch enige tijd vergt is dit een belangrijk gegeven om rekening mee te houden.

#### 4.4.5 Pechverdeling over de maanden van het jaar

Aansluitend zijn de pechinterventies over de maanden en dagen onderzocht. De aanname is dat er in de (warme) zomermaanden meer sprake is van bandenproblemen. Dit gegeven wordt echter in de Nederlandse pechdata nauwelijks teruggevonden. Op basis hiervan zijn alle bandenpech meldingen over heel Europa vergeleken en is de volgende informatie gevonden. Het blijkt dat de pechmeldingen in mei en juni toenemen. In augustus nemen de meldingen weer af omdat in die maand Europa grotendeels met vakantie is en het aantal transport bewegingen afneemt. Kortom, er is een zekere relatie tussen bandenpech en de buitentemperatuur, echter in het gematigde klimaat in Nederland is die invloed beperkt.

Bandenpech per maand (Europa)	Eind totaal
januari	7,7%
februari	7,5%
maart	8,1%
april	7,1%
mei	8,9%
juni	9,6%
juli	10,2%
augustus	9,3%
september	8,7%
oktober	8,7%
november	7,6%
december	6,5%

Tabel 4.4.5. Pech verdeling over de maanden van het jaar



ITB-Casings liet weten dat het aanbod van karkassen in het najaar stijgt. Dit gegeven past bij de informatie uit het veld dat de meeste bedrijven in oktober en november hun banden "winterklaar" maken. In paragraaf 4.6.6 wordt hier nader op ingegaan.

#### 4.4.6 Pechverdeling over verschillende asposities

Onderstaande tabel geeft een beeld van de bandproblematiek per voertuigtype, het asstypen en de aspositie links of rechts.

Zo is er bij de vooras van een truck geen verschil zichtbaar tussen links en rechts. Bij de overige assen valt echter op dat er zich aan de linkerzijde significant minder problemen voordoen in vergelijking met de rechterzijde. Dat geldt in nog sterkere mate voor de banden aan de linkerzijde van een trailer. De redenen hiervan zijn weginvloeden zoals verkanting, stoepanden, bochten naar rechts, rommel aan de wegkant en (mini)rotondes aan de rechterzijde van het voertuig.

Ook opmerkelijk is dat de meeste problemen voorkomen op de middelste as van een trailer. Nadere analyse wijst uit dat hier een geringe invloed is ontstaan vanuit de aanwezigheid van 2-assige voertuigen. Axle 2 is dan niet de middelste as maar de achterste as.

Verificatie bij transportbedrijven wees uit dat de band op de middelste as van een trailer een zeer geringe slijtage heeft en daardoor relatief oud kan worden met op enig moment verouderingsverschijnselen en uitval tot gevolg. Op as 3 worden altijd de nieuwe banden gemonteerd omdat die de hoogste slijtage bij manoeuvreren te verduren krijgen.

*Een transporteur:  
"aan de rechterzijde komen de banden vaker in contact met stoepanden terwijl de chauffeurs juist meer gefocust zijn op de linkerzijde."*

As positie	Front Axle Left	Front Axle Right	Left Inner	Left Outer	Right Inner	Right Outer	Leeg*	Eindtotaal
<b>Trailer</b>	-	-	1%	18%	1%	23%	26%	68%
Axle 1	-	-	-	6%	-	6%	-	13%
Axle 2	-	-	-	6%	-	8%	-	15%
Axle 3	-	-	-	2%	-	4%	-	7%
(leeg)	-	-	-	3%	-	4%	26%	34%
<b>Truck</b>	5%	5%	2%	2%	2%	5%	11%	32%
<b>Drive</b>	-	-	2%	1%	2%	4%	6%	14%
Axle 2	-	-	2%	-	2%	3%	2%	9%
(leeg)	-	-	-	-	-	-	4%	4%
<b>Free Rolling</b>	-	-	-	-	-	1%	-	1%
<b>Lift</b>	-	-	-	1%	-	-	-	1%
<b>Steer</b>	5%	5%	-	-	-	-	4%	14%
<b>(leeg)</b>	-	-	-	-	-	-	1%	1%
<b>Eindtotaal</b>	5%	5%	2%	19%	2%	28%	37%	100%

Tabel 4.4.6. Pechverdeling over de verschillende asposities

\*) Opgemerkt dient te worden dat 37% van "aspositie velden" niet ingevuld waren in de aan ons beschikbaar gestelde database.

Op basis van deze cijfers heeft het inzetten van een bergingsbedrijf in het kader van Incident Management (IM) geen nut, immers bij een drive as of een trailer as zal een keuze gemaakt moeten worden om de band te vervangen of met de kapotte band door te rollen. Opliften met een bergingsinstallatie is simpelweg onmogelijk. Ten aanzien van het uitvoeren van een snelle interventie worden in paragraaf 4.6.4. veel voorkomende band-velg combinaties genoemd.

In de praktijk blijkt dat een aantal transportbedrijven hun chauffeurs opdracht geven om voorzichtig en met beperkte snelheid door te rijden naar de eerstvolgende veilige locatie. Dat daarbij de velg beschadigd wordt, vinden zij minder erg dan de veiligheidsrisico's.

#### 4.4.7 Pech oorzaak per aspositie

In onderstaande tabel wordt een beeld gegeven van de pech oorzaak op verschillende asposities.. Allereerst is het opmerkelijk dat maar liefst 6% van de bandenproblemen ontstaan is door versleten banden. Verificatie in de markt bracht een opmerkelijk feit aan het licht. De *fleetowners* vinden dit getal veel te hoog en konden dat in een aantal gevallen ook onderbouwen. De bandenservice bedrijven melden echter dat zij bij pechinterventies veel meer (totaal) versleten banden tegen het lijf lopen dan de genoemde 6%. In de praktijk blijkt dat sommige chauffeurs zich dan verontschuldigen door te zeggen dat ze dat “al weken geleden bij hun baas gemeld hebben”.

Een aanbeveling is dat een vakbekwaam beroepschauffeur dit tijdig bij zijn baas moet melden en dat de controlerende instanties dit meer en beter moeten handhaven.

Pech oorzaak*	Impact/ beschadiging	Inrijding/ perforatie	Lekke band	Nadere analyse nodig	On- bekend	Rem schade	Technisch probleem	Versleten	Eindtotaal
<b>Trailer</b>	<b>12%</b>	<b>24%</b>	<b>8%</b>	<b>11%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>	<b>68%</b>
<b>Truck</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>5%</b>	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>32%</b>
Drive	4%	4%	2%	2%	1%	0%	-	1%	14%
Free Rolling	-	-	-	-	-	-	-	-	1%
Lift	-	-	-	-	-	-	-	-	1%
Steer	1%	5%	2%	2%	2%	0%	1%	1%	14%
(leeg)	-	-	-	-	1%	-	-	-	1%
<b>Eindtotaal</b>	<b>18%</b>	<b>33%</b>	<b>12%</b>	<b>16%</b>	<b>10%</b>	<b>1%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.4.7. Pech oorzaken

\*) opgemerkt dient te worden dat in de database geen nadrukkelijk verschil wordt gemaakt tussen *oorzaak* en *gevolg*. Voor het doel en de functie van de pechservice en de dienstverlening onderwerp is dit geen probleem. Bij de analyse dient hier genuanceerd mee omgegaan te worden. Immers een lekke band kan als oorzaak een inrijding hebben. De oorzaak is dan uiteraard een inrijding met als gevolg dat de band lek is geraakt.

Verder worden een aantal pechgevallen veroorzaakt door technische problemen of door remschade. Bij deze laatste valt te denken aan een platte kant door een geblokkeerd wiel. Bij technische problemen kan er sprake zijn van bijvoorbeeld heet- gelopen remmen of losse wielmoeren.

Bij een impact beschadiging en inrijding/perforatie is er sprake van een externe invloed vanuit de ondergrond op de band. Met inrijding kan een scherp voorwerp een perforatie hebben veroorzaakt. Denk aan een inslag door een spijker, een schroef of een bout. Afhankelijk van de invloed van deze perforatie kan dit leiden tot een vrijwel onmiddellijke uitval van de band of tot een langzaam spanningsverlies. Dit laatste past bij de pechmeldingen waarbij een chauffeur pas op de loslocatie of op een parking heeft geconstateerd dat hij een beschadigde en lekke band heeft.

Verder is bekend dat bepaalde beschadigingen alleen bij manoeuvreren tot luchtverlies leiden. Door de stuur cq. dwarskrachten wordt de beschadiging in de band als het ware opgedrukt en kan lucht uit de band ontsnappen. Tegelijkertijd kan vocht het karkas aantasten met een toenemende verzwakking van de band tot gevolg.



Enkele voorbeelden van een impact beschadiging op het loopvlak en de zijkant van een band

Wat heel duidelijk wordt uit de tabel is dat in veel pechgevallen een externe oorzaak een rol speelt. Als de percentages van impact beschadiging en inrijding bij elkaar worden opgeteld, wordt ten minste 51% van de pechgevallen veroorzaakt door een externe factor. Dit vraagt om een nadere analyse wat deze externe factoren zijn en waardoor die veroorzaakt worden. Zie paragraaf 4.6.7.

Bij externe factoren valt te denken aan “rommel” op de weg. Veelvoorkomend is de situatie dat een bout of iets dergelijks (zoals op onderstaande foto) overreden wordt door de vooras en dan dusdanig wordt ‘opgeworpen’ dat deze wordt ‘gevangen’ door een van de trailerbanden.



Een zeskantbout in het loopvlak van een trailerband



Een ernstige impact schade aan bandwang en velg

Daarnaast is er ook een belangrijke invloed vanuit de chauffeur wanneer per ongeluk (door een stuurfout) een stoeprand wordt geraakt met een ernstige impact schade aan de band tot gevolg.

Een belangrijke rol is weggelegd voor de wegbeheerder bij wegen en industrieterreinen waarbij de wegen letterlijk te krap zijn ingericht voor vrachtwagens. Wie kent niet in zijn directe omgeving wegstukken of een (mini) rotonde waarvan het wegdek en de randen ernstig beschadigd zijn door het passerende vrachtverkeer? Dit veroorzaakt schade aan (met name) de zijkant van de band. Het mag duidelijk zijn dat de wegwand dan niet het enige ‘slachtoffer’ is maar dat er dan minstens zoveel schade aan de banden is ontstaan.

*Een transporteur:  
"Te krappe bochten en obstakels in de vorm van biggenruggen of driehoek stenen zijn een ramp voor onze trailers. Niet alleen voor de banden maar voor de hele as, de wijslijning en de luchtvering".*



De zwarte afdrukken zijn duidelijke sporen van een heftige impact op de band.



Een te krappe bocht voor vrachtwagens

Uit de praktijk blijkt dat de wegen in Nederland goed onderhouden zijn. Er zijn relatief weinig gaten in het wegdek, nauwelijks spoorvorming en het wegdek en de vluchtstrook zijn relatief zeer schoon. Dat zou in enkele andere Europese landen belangrijk minder zijn. Het is niet ondenkbaar dat daar opgedane beschadigingen zich elders openbaren. Afhankelijk van de ernst en de omvang van de beschadiging zal er sprake zijn van een bepaalde “incubatie-tijd” tussen het ontstaan van de schade en zichtbaar worden van de gevolgen.

#### 4.4.8 Nationaliteiten

Bij de analyse van de data is ook aandacht besteed aan de nationaliteit van de betrokken voertuigen. De aanwezige data laten op dit punt geen representatief beeld zien.

## 4.5 Onderzoek in de karkas database

Na de in 4.5 beschreven analyse van de pechdatabase is in het tweede deel van het onderzoek gekeken naar informatie die van bandenkarkassen afgelezen kan worden.

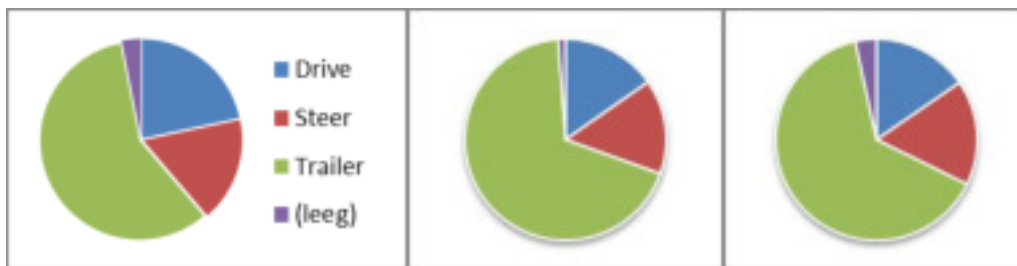
Belangrijk om te realiseren is dat ITB-Casings de bandenkarkassen onderzoekt\* met het doel om te beoordelen of de band voor het vernieuwen van het loopvlak geschikt is. Dit vernieuwen wordt in de praktijk cover of retread genoemd. Deze inspectie dient zeer nauwkeurig uitgevoerd te worden. Kortom, er is een aanzienlijk belang bij ITB-Casings om deze controle zeer zorgvuldig uit te voeren. Deze controle heeft voor ons onderzoek zijn toegevoegde waarde bewezen zoals uit onderstaande details en tabellen zal blijken.

\*) Via het internet <http://casingmonitor.com/cms/images/keuringscodes/Examination-Codes-Casing-Monitor-v05.pdf> is een brochure van ITB-Casings met details over hun keuringsmethodiek te vinden alsmede hun boxen systeem om aan te geven dat een band al dan niet een juiste kilometerprestatie heeft geleverd aan de hand van het restprofiel.

### 4.5.1 Verdeling per bandtype

Gezien de positie in de markt van ITB-Casings en het volume aan karkassen dat zij behandelen (60.000) kan gesteld worden dat de bij hun aangetroffen banden een bij benadering representatief beeld geven qua type en velgmaat van de totale marktverdeling in Nederland als het gaat om versleten banden.

Onderstaand is in beeld gebracht hoe deze getallen zich verhouden. Onderstaand links een grafiek van het marktotaal. Vervolgens is de data van ITB-Casings uitgefilterd (die tot een klapband of pechsituatie hebben geleid) en is die in de middelste grafiek in beeld gebracht. Vervolgens is de informatie van EBTS op dezelfde wijze gefilterd om een vergelijk te kunnen maken tussen de pechcijfers vanuit EBTS en de pechcijfers op basis van de inspectie kenmerken van ITB-Casings. Zie de rechtse grafiek.



Grafiek 4.5.1 ITB-Casings totale markt

ITB-casings Pechgevallen

ETBS pechgevallen

Duidelijk is de grote overeenkomst tussen de verschillende grafieken. Op basis van deze grafieken kan geconcludeerd worden dat deze cijfers een representatief beeld geven van de verdeling van pechgevallen. De gegevens uit beide databases zijn overeenkomstig en daarmee voldoende betrouwbaar voor verdere analyse. Voor gedetailleerde percentages wordt verwezen naar de tabel in de bijlage.

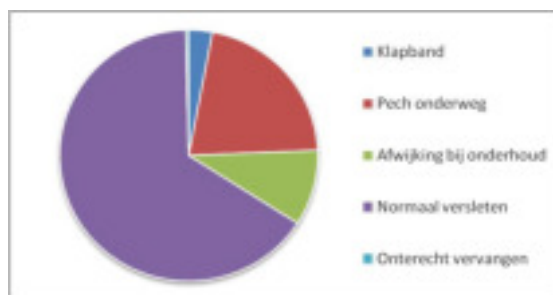
### 4.5.2 Veel voorkomende band-velg combinaties

Vervolgens is geanalyseerd welke band-velg combinatie het vaakst door pech wordt getroffen. Deze informatie kan zinvol zijn bij het paraat houden van veel voorkomende banden bij het organiseren van standby diensten.

1. 385/65R22,5	} ±55-60% dekking	} ±70-72% dekking	} ±80-82% dekking
2. 385/55R22,5			
3. 315/70R22,5			
4. 435/50R19,5			
5. 295/80R22,5			
6. 315/80R22,5			
7. 295/60R22,5			
8. 425/65R22,5			

### 4.5.3 Reden van bandenvervangning

Verder inzoomend op de karkasdata hebben wij aan de hand van de inspectiecodes een verdeling kunnen maken of een band een bepaalde beschadiging heeft of juist niet. Aan de hand van deze beschadiging kon vervolgens een indeling worden gemaakt met verschillende redenen waarom de band werd vervangen.



Grafiek 4.5.3 Reden van bandvervangning

Hierbij is de volgende verdeling ontstaan:

- Klapband (onbeheersbare pechsituatie)
- Pech onderweg (enigszins beheersbare situatie)
- Een afwijking die bij periodieke inspectie werd vastgesteld
- Normaal versleten
- Onterecht vervangen (de band heeft nog voldoende profiel voor verder gebruik)

*3% van de vervangen banden blijkt een klapband te zijn. 21,4% van de banden is getroffen door een pech situatie waarbij verder rijden onmogelijk was. 9,7% werd bij periodieke controle vervangen.*

Reden van vervanging	Steer	Drive	Trailer	Leeg	Eind totaal
Klapband	0,2%	0,1%	2,5%	0,1%	<b>3,0%</b>
Pech onderweg	3,9%	3,6%	13,2%	0,7%	<b>21,4%</b>
Afwijking bij onderhoud	2,6%	1,0%	6,0%	0,1%	<b>9,7%</b>
Normaal versleten	10,4%	16,8%	36,3%	2,2%	<b>65,6%</b>
Onterecht vervangen	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	<b>0,4%</b>
<b>Eindtotaal</b>	<b>17,1%</b>	<b>21,7%</b>	<b>58,1%</b>	<b>3,1%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.3 Reden van bandvervangning

#### 4.5.4 Aandeel retread banden

In de data is vervolgens gefilterd tussen normale banden en retread. Dus banden die nog in hun eerste 'levensfase' verkeren en banden die al een loopvlakvernieuwing (retread) ondergaan. Hieruit kan afgeleid worden dat retread banden relatief vaker getroffen worden door een klapband.

Reden van vervanging	Normaal	Retread	Eind totaal
Klapband	1,6%	1,3%	<b>3,0%</b>
Pech onderweg	17,2%	4,2%	<b>21,4%</b>
Afwijking bij onderhoud	7,2%	2,5%	<b>9,7%</b>
Normaal versleten	54,0%	11,6%	<b>65,6%</b>
Onterecht vervangen	0,3%	0,0%	<b>0,4%</b>
<b>Eindtotaal</b>	<b>80,3%</b>	<b>19,7%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.4. Aandeel retread banden

Naast retread banden is gekeken naar het verschil in premium merken en bijvoorbeeld banden van Aziatische herkomst. Zover beoordeeld kan worden op basis van de karkas informatie zijn de verschillen zeer beperkt. In het verleden zijn er veel Aziatische banden naar Europa gekomen. Hierbij speelde in de jaren 2007 & 2008 de enorme levertijden van banden van traditionele merken ook een rol.

Veel transporteurs hebben in de daaropvolgende gebruikperiode slechte ervaringen opgedaan met Aziatische banden en zijn dergelijke merken weer van de markt verdwenen. Thans lijkt de markt in balans en zijn de wel leverbare Aziatische producten van vergelijkbare kwaliteit als het gaat om levensduur en pechgevoeligheid.

#### 4.5.5 Karkas inspectie bevindingen

Hieronder een uitsplitsing met bevindingen die tijdens de inspectie door ITB-Casings werd waargenomen.

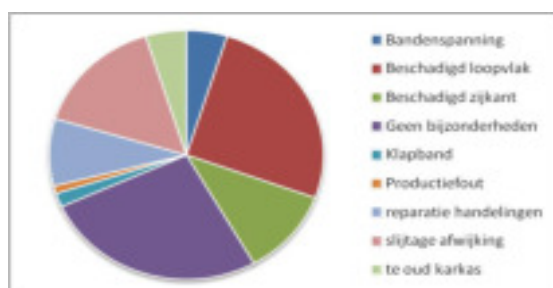
Opmerkelijk is dat bij 4,8% van de banden sporen en/of gevolgen van een te lage bandenspanningen werd vastgesteld. Dit percentage lijkt belangrijk lager dan algemeen wordt verondersteld. Verificatie wees uit dat bandenspanning een belangrijk thema is maar dat sporen van langdurig gebruik van banden op onderspanning niet veel

voorkomen. Over het algemeen is er sprake van een uitwendige oorzaak, zoals een perforatie, waardoor in relatief korte tijd een band op een te laag spanningsniveau komt dat het of gesignaleerd wordt door of de chauffeur of dat het voertuig met een klapband wordt geconfronteerd.

In het licht van deze bevinding is een periodieke controle van alleen de bandenspanning, bijv. 2 of 4x per jaar, minder zinvol. Een periodieke controle door een deskundig vakman is juist wel belangrijk. Dit blijkt uit het relatief hoge percentage van 9,7% van de banden die bij een periodieke controle werd vervangen.

Nog belangrijker is echter de dagelijkse controle door een vakbekwaam beroepschauffeur. Dit is naar ons oordeel niet alleen wenselijk maar behoort tot het takenpakket van een vakbekwaam beroepschauffeur. Net als de controle op een deugdelijke ladingzekering dient een vakbekwaam beroepschauffeur te controleren of zijn voertuig geschikt is voor een bedrijfszekere en veilige rit naar de opgegeven bestemming.

*Een transportondernemer:  
"Onze chauffeurs moeten voor iedere rit, dus ook na een rustpauze, een rondje om de auto lopen om te controleren of zij veilig op weg kunnen en de banden nog in goede staat zijn".*



Grafiek 4.5.5 Karkas inspectie bevindingen

In onderstaande tabel wordt de reden van vervanging gekoppeld aan de karkasbevindingen.

Reden voor vervanging	Bevindingen aan karkas									Eind totaal
	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.	Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	
Klapband	0,2%	0,4%	0,4%	-	1,8%	-	0,1%	0,1%	-	3,0%
Pech onderweg	0,3%	15,6%	3,9%	-	-	-	0,7%	0,9%	-	21,4%
Afwijking bij onderhoud	0,7%	2,1%	0,4%	-	-	1,0%	0,8%	4,6%	0,2%	9,7%
Normaal versleten	3,7%	10,2%	4,0%	26,0%	-	0,0%	7,0%	10,0%	4,6%	65,6%
Onterecht vervangen	-	-	-	0,4%	-	-	-	-	-	0,4%
<b>Eindtotaal</b>	<b>4,8%</b>	<b>28,3%</b>	<b>8,7%</b>	<b>26,4%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,0%</b>	<b>8,7%</b>	<b>15,5%</b>	<b>4,8%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.5 Karkas inspectie bevindingen in relatie tot de reden voor vervanging

In totaal bleek 3,0% van de banden vervangen te zijn om reden van een klapband. Van deze banden kon in ongeveer een derde (1,2%) van de gevallen een oorzaak te achterhalen. In de overige gevallen was het niet mogelijk om een oorzaak vast te stellen omdat de band letterlijk uit elkaar geklapt was.

Als oorzaken van een klapband waren te herleiden:

- Bandenspanning (0,2%)
- Inrijdingen (0,4%)
- Beschadigde zijkant (0,4%)

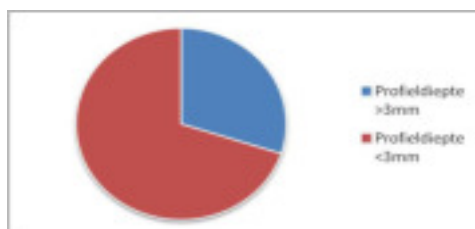
Ten aanzien van de oorzaak van banden die getroffen worden door pech of een klapbanden komen wordt in de tabel in paragraaf 4.6.8 nader ingegaan. Een gedetailleerd beeld over de inspectiebevindingen per as-type staat in de bijlage.

#### 4.5.6 Profieldiepte bij klapbanden

Bij het verder uitdiepen van de data hebben is een opmerkelijke vaststelling gedaan met betrekking tot de wettelijke norm voor profieldiepte van vrachtwagenbanden. De norm is vastgesteld op 1,6 millimeter.



Het blijkt namelijk dat het aantal klapbanden met een zeer beperkte profieldiepte vele malen hoger is dan het aantal klapbanden met een profieldiepte van 3 mm of meer. Het blijkt namelijk dat maar liefst 70% van alle klapbanden (3 procent van het totaal aantal kapotte vrachtwagenbanden) een profieldiepte heeft van 3 mm of minder.



Grafiek 4.5.6 Profieldiepte bij klapbanden

Reden voor vervanging	Bevindingen aan karkas				Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	Eind totaal
	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.						
<b>Klapband</b>	<b>6,5%</b>	<b>14,6%</b>	<b>11,9%</b>	<b>0,0%</b>	<b>59,6%</b>	<b>0,0%</b>	<b>4,3%</b>	<b>3,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>100%</b>
Profiel >3 mm	3,2%	7,0%	8,1%	0,0%	11,4%	0,0%	2,2%	0,5%	0,0%	30,0%
Profiel <3 mm	3,2%	7,6%	3,8%	0,0%	48,1%	0,0%	2,2%	2,7%	0,0%	70,0%

Tabel 4.5.6 Profieldiepte bij klapbanden

Verificatie wees uit dat dit getal in de markt herkend wordt. Bij het afnemen van de profieldiepte, zo wordt aangegeven, wordt de technische reserve steeds minder. Sommige bedrijven vervangen daarom de banden bij of rondom een profieldiepte van 3 mm. Sommige bandenfabrikanten hanteren een slijtgrens van 2 of soms 3 mm. Dit is zichtbaar aan de hoogte van de slijtage indicatoren in het loopvlak van de band.

Sommige fabrikanten geven de aanbeveling om sommige bandentype te herprofilen en andere fabrikanten juist niet. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op het herprofilen of 'opsnijden' van vrachtwagenbanden.



Deze banden laten zien dat sommige banden zwaar belast worden door externe invloeden. Zichtbaar is dat de banden veel "inrijdingen" tonen

Niet alleen de profieldiepte is beperkt maar ook de rubberlaag tot aan de staalgordel is nog maar zeer beperkt. De roest inwerking op de staalgordel van het karkas betekent een enorm risico op calamiteiten.

#### 4.5.7 Herprofilen

Ten aanzien van de paragraaf 4.6.6 beschreven zaken rondom profieldiepte zijn enkele bijzonderheden te melden. De meeste vrachtwagenbanden zijn namelijk constructief ontworpen om bij een bepaald slijtageniveau te worden hergeprofileerd. Op dergelijke banden staat dan de tekst " regroovable".

Omdat de diepte van het profiel bij een nieuwe band invloed heeft op de stabiliteit is deze begrensd. Andersom gezegd, de individuele profielblokken worden bij toenemende hoogte minder stabiel. Daarom zijn er fysieke grenzen aan de diepte van het profiel. Bovendien neemt de rolweerstand toe door de vervormingen van profielblokken. Kortom, een vrachtwagenband is een complex product dat onder allerlei omstandigheden geacht wordt bedrijfszeker te functioneren over een levensduur van 100.000 kilometer tot ver over de 200.000 kilometer.

Herprofilen is een methode om bij aanvang van het bandleven niet teveel profiel mee te geven en gedurende de levensduur de profieldiepte aan te passen aan de mate van

*Profiel is nodig voor een goed contact met het wegdek bij natte en gladde omstandigheden. Bij droge omstandigheden zouden zelfs slijks voldoende zijn*

slijtage. Afhankelijk van de fabrikant en de banduitvoering kan men bij herprofileren eenmalig de profieldiepte met 3 tot 4 mm uitdiepen, zie onderstaande figuur 4.6.7.



Figuur 4.6.7 Schematische banddoorsnede

Bijna gladde band waarvan de herprofileringspuntje goed zichtbaar zijn

Net als bij retread banden lopen de meningen over het herprofileren sterk uit een. Uit de database van ITB-Casings bleek dat 6,1% van alle banden te zijn opgesneden. Van deze opgesneden banden was echter ruim de helft te diep opgesneden. Gezien de indicaties in de profielgroeven mag dit zondermeer een ondeskundige handeling worden genoemd. Naast het te diep uitsnijden is ook de groefvorm van belang omdat anders het risico bestaat dat stenen/steentjes niet willen lossen uit groeven. Dergelijke, voortdurende, puntbelastingen zijn erg vervelend voor het karkas.

Bij onze verificatie in het veld bleek dat slechts enkele bedrijven banden opsnijden en dan alleen de minder zwaar belaste banden op de drive as of op de middelste trailer as. De bandenservice bedrijven snijden nauwelijks banden omdat de kosten relatief duur zijn ten opzichte van de levensduur verlenging. Bovendien zo meldde enkele bedrijven dat de karkaswaarde van een herprofileerde band lager is. Tevens gaven de bandenservice bedrijven aan dat een aantal transportbedrijven zelf snijden en dat is gezien bovenstaande riskant te noemen.

#### 4.5.8 Uitvaloorzaak bij pech- en klapbanden

Verder inzoomend hebben is gekeken naar de oorzaken van banden die getroffen zijn door bandenpech en klapbanden.

Oorzaak	Eind totaal
Externe invloed	65.0%
Klapband	7,2%
Reparatie handelingen	3,5%
Voertuig invloeden	24,3%
<b>Eind totaal</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.6.8. Uitvaloorzaak bij pech- en klapbanden

##### Externe invloeden

Overduidelijk is het hoge percentage externe invloeden. Dit zijn met name inrijdingen die een beschadiging hebben veroorzaakt op het loopvlak. In de basis zijn wij van mening dat dergelijke beschadigingen aan het loopvlak niet of nauwelijks door de chauffeur te voorkomen zijn.

Door de VOA werd bevestigd dat zeker 90% van alle door haar onderzochte klapbanden veroorzaakt zijn door (grote) inrijdingen en het daarop volgende verlies aan spanning.



##### Voertuig invloeden

Bij voertuig invloeden geldt dat er beperkte aanwijzingen zijn aangetroffen die duiden op een lage bandenspanning of overmatige slijtage door bijvoorbeeld verkeerde uitlijning. Het overgrote deel van banden die door voertuig invloeden zijn beschadigd tonen beschadigingen aan de zijkant van de band.





Bij aanrijdingen met bijv. een stoeprand of kantstenen kunnen zeer ernstige beschadigingen ontstaan.

Dergelijke beschadigingen kunnen een gevolg van stuurfouten door de chauffeur maar ook van de wegomstandigheden waarmee de chauffeur te maken krijgt. Opvallend was bijvoorbeeld het hoge percentage banden dat ITB-Casings aantrof met een (te) ruwe zijkant. Dergelijke beschadigingen ontstaan bij het rijden langs wegranden zoals bijvoorbeeld een stoep. Bekend is dat sommige bandenmerken zogenaamde 'stadsbanden' leveren die extra weerstand bieden tegen stoepranden bij bushaltes etc. Duidelijk moge zijn dat de zijkant van een normale band niet als slijtage element bedoeld is en dat dergelijke slijtage als een ernstig risico moet worden beschouwd.

#### Reparatiehandelingen

Op basis van het percentage van 3,5% die tot pech- of klapbanden hebben geleid, blijkt dat de kwaliteit van een aantal handelingen verbeterd kan worden, dan wel dat afgezien moet worden om deze handelingen te verrichten. Kenmerkende reparatie handelingen waarbij fouten worden gemaakt zijn het herprofileren zoals in de paragraaf hiervoor beschreven.

Een andere veelvoorkomende fout is het aanbrengen van reparatiemanchetten waarbij de band te koud of te warm is. Dit gebeurt vaak als een 'pitsstop' reparatie waarbij de band direct weer in gebruik genomen wordt. De band en/of de reparatiepleister krijgt dan eenvoudigweg te weinig tijd om volledig te vulkaniseren.

Verder werd duidelijk dat reparatiemanchetten in de schouderzone of op de wang worden aangebracht. Gezien de vervormingen van deze bandzones bij dagelijks gebruik levert dit een hoger risico op problemen.



Een andere vervelende en slordige fout is roest op de velg. Dit kan bij montage leiden tot beschadigingen van de hiel van de band en een niet 100% luchtdichte montage op het velgbed.



#### 4.5.9 Preventie ter voorkoming van pech- en klapbanden

In overleg met ITB-Casings hebben is de door hun vastgestelde bevinding gesorteerd om te beoordelen of sommige bevindingen door preventie voorkomen hadden kunnen worden. Omdat de in paragraaf 4.6.5 genoemde 'afwijkingen bij onderhoud' al een vorm van preventie zijn, hebben is enkel gekeken naar de bevindingen die betrekking hebben op pech- en klapbanden.

#### Externe invloeden

Bij analyse van de externe invloeden blijkt dat dit invloeden zijn, zoals bijvoorbeeld een grote inrijding op het loopvlak, waarop niet of nauwelijks preventieve handelingen mogelijk zijn.

Er zijn echter wel mogelijkheden om dergelijke externe invloed tijdig op te merken. Afhankelijk van de ernst en de omvang van de beschadiging is er sprake van een zekere "incubatietijd".

Door binnen het transportbedrijf een goed bedrijfsbeleid te ontwikkelen op gebied van dagelijks en periodiek onderhoud & inspectie kunnen eventuele beschadigingen binnen de incubatietijd worden waargenomen. Van een vakbekwaam beroepchauffeur mag verwacht worden dat hij/zij het dagelijks onderhoud zeer serieus zou moeten nemen en dat transportbedrijven hieromtrent in de verplichte Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) beleid hebben ontwikkeld. In zekere zin is het daarom verbazingwekkend dat bij een aantal transportbedrijven er geen RI&E is geconstateerd of dat bandenpech niet als een risico in de zin van de RI&E wordt gezien.

Om de gevolgen van een externe invloed tijdig te kunnen opmerken is continue monitoring van de bandenspanning en- temperatuur wenselijk. Een Tire pressure monitoring system (TPMS) is in dat licht een waardevolle technologische ontwikkeling. In dat kader is het opmerkelijk dat via Europese wetgeving een TPMS systeem wel verplicht wordt gesteld voor iedere nieuwe personenauto die vanaf 1 november 2014 afgeleverd zal gaan worden, maar dat dat (nog) niet geldt voor vrachtwagens.

*Opmerkelijk is dat een TPMS (tire pressure monitoring systeem) wel verplicht wordt voor personenauto's maar niet voor vrachtwagens*

Gezien de eerder genoemde 'incubatietijd' kan een TPMS-systeem van grote toegevoegde waarde kan zijn bij het signaleren van ernstige inrijdingen die in korte tijd kunnen leiden tot een klapband. Als een chauffeur geattendeerd wordt op een verlies aan bandenspanning en/of een temperatuursverhoging kan hij vermoedelijk zijn voertuig veilig tot stilstand brengen in plaats van geconfronteerd te worden met een volkomen onverwachte impact waardoor het voertuig uit koers raakt.

Een andere technologische ontwikkeling is de bandenscan van Ventech. Deze installatie meet niet alleen de actuele bandenspanning en profieldiepte maar registreert tegelijkertijd waardoor waardevolle data over de bandstaat per voertuig wordt opgebouwd.



De truck rolt stapvoets over de Ventech bank en enkele meters verderop kan de chauffeur de resultaten, op oog hoogte, aflezen.

#### 4.5.10 Algemene preventie

Het voert in het kader van dit onderzoek te ver om op basis van de beschikbare data uitspraken te doen over algemene preventie. Toch zijn er een aantal bijzonderheden die niet onvermeld zijn gebleven en in deze paragraaf samengevoegd kunnen worden.

Zo zijn in de voorgaande paragrafen constatering gedaan waaruit blijkt dat er relatief weinig sporen aan de karkassen kunnen worden vastgesteld die duiden op een te lage bandenspanning. Lage bandenspanning is dus niet zo'n groot probleem als algemeen wordt aangenomen. Duidelijk is dat een band in goede conditie niet of nauwelijks spanning zal verliezen. In dat kader heeft een 3 maandelijks controle van de bandenspanning weinig nut. Wel heeft een deskundige periodieke controle veel zin. Immers een fors percentage banden werd vervangen om reden van afwijkingen bij onderhoud, zie tabel 4.6.3.

Gezien de onderzoeksresultaten ontstaat de aanbeveling om de bandenspanning bij iedere wasbeurt te controleren. De meeste trucks worden 1 of 2 keer per maand gewassen. Mocht bij het wassen blijken dat de spanning onder een bepaalde waarde is gedaald kan aanvullende actie wordt genomen. Op deze wijze kunnen beschadiging en spanningsverlies tijdig en zonder nadelige consequentie ontdekt worden.

Interessant is tevens de RFID technologie die Michelin heeft ontwikkeld om banden te herkennen en te identificeren. Recent heeft Michelin haar patent op dit vlak opengesteld voor andere gebruikers. Op deze manier wordt het beheer en onderhouden van banden vergemakkelijkt en worden missers voorkomen. In het kader van dit onderzoek wordt aangedrongen op een Europese plicht om banden via RFID of via een QR- of barcode herkenbaar te maken.



Met betrekking tot voertuig onderhoud zijn ook enkele conclusies te trekken. Uit de tabel bij paragraaf 4.6.5 blijkt namelijk dat 9,7% van alle banden vroegtijdig worden vervangen omdat bij periodiek onderhoud afwijkingen zijn vastgesteld. Dit zijn beschadigingen die nog niet tot een pechsituatie hebben geleid maar naar het oordeel van het bandenservice bedrijf wel reden zijn om de band te vervangen. Deze cijfers zijn nader bekeken. Gebleken is dat maar liefst 1/3 van de banden vroegtijdig vervangen moet worden omdat deze (te) schuin zijn afgesleten door een verkeerde uitlijning.

Kortom, een scheef afgesleten band leidt tot vroegtijdige uitval die bij preventief onderhoud in de vorm van een correcte uitlijning van de assen eenvoudig voorkomen had kunnen worden.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

In bovenstaande paragrafen is een helder en duidelijk beeld ontstaan over details rondom bandenpech. Duidelijk is geworden op welke momenten, in welke situaties, welke soort voertuigen met welke soort van bandenproblemen wordt geconfronteerd.

Daarnaast zijn ook de oorzaken van het bandfalen aan het licht gekomen. Aan de hand van deze informatie kan beleid ontwikkeld worden en tevens beheersmaatregelen. Enerzijds maatregelen ter voorkoming van incidenten met banden (preventie) en anderzijds maatregelen voor het managen en oplossen van bandproblemen, denk hierbij aan een verkorting van de afhandeltijd van een wegblokkade door een bandenpech incident.

### Samenvattende bevindingen

Op basis van de geanalyseerde gegevens kan het volgende worden vastgesteld:

- 68% van alle bandenpech doet zich voor op een trailer-as. Daarbij is het aantal pechgevallen aan de rechterzijde van het voertuig is significant hoger dan aan de linkerzijde. Belangrijkste redenen hiervoor zijn de omstandigheden aan de rechterzijde van de weg en de mindere aandacht die chauffeurs hebben voor het voertuig dat zij (voor een enkele rit) achter hun trekker hebben gekoppeld. Bovendien is de rechterzijde van het voertuig voor een chauffeur de 'off-side' zoals de Engelsen dat zo veelbetekenend omschrijven. Het manoeuvreren en de mede daardoor zwaardere belasting op trailerassen is een andere belangrijke reden. Eveneens niet te onderschatten is de invloed van de wegomstandigheden aan de rechterzijde. Denk hierbij aan te smalle rotondes en krappe bochten met puntige kantstenen of 'biggenruggen'.
- 14% van alle bandenpech doet zich voor op een *drive as* (aangedreven as)
- 14% van alle bandenpech doet zich voor op een stuuras
- 22% van alle pechgevallen openbaren zich op de snelweg waarbij op maandagen een fractie meer meldingen binnenkomen dan op vrijdagen. Ruim 70% van de pechgevallen ontstaan gedurende daguren waarbij opvalt dat aan het begin van de spits (6 – 8 uur) al een aanzienlijk aantal meldingen binnenkomen. Met het oog op snelle interventie activiteiten een belangrijk gegeven.
- Het inzetten van een bergingsbedrijf in het kader van Incident Management (IM) bij bandenpech heeft geen nut, immers bij een drive as of een trailer as zal een keuze gemaakt moeten worden om de band te vervangen of met de kapotte band door te rollen.
- Met 3 verschillende bandenmaten kan 50% van de pechgevallen worden opgelost. Met 8 verschillende bandenmaten kan meer dan 80% van de pechgevallen worden opgelost
- De maanden van het jaar en de zomerwarmte hebben slechts een beperkte invloed op het aantal pechgevallen. De banden die op warme dagen uitvallen zijn veelal banden die technisch gezien op het einde van hun leven zijn aangekomen en die de extra belasting door de warmte niet kunnen weerstaan. Ook speelt mee dat veel bedrijven een banden in de herfst 'winterklaar' maken en dat dit punt voor sommige banden net niet gehaald kon worden. Bij het 'winterklaar' maken spelen met name technische eisen zoals voldoende tractie een rol. Bovendien stellen sommige Europese landen op dit punt extra eisen
- 6% van de banden die met pech stilvallen blijken totaal versleten te zijn. Hierbij geven de gecontacteerde bandenservice bedrijven aan dat dit percentage in de praktijk hoger zal liggen. Verder is geconstateerd dat 70% van de klapbanden een profieldiepte heeft van 3 mm of minder. Dit zijn opmerkelijke cijfers omdat bij correct onderhoud dergelijke problemen eenvoudig te voorkomen zijn.
- Meer dan 70% van de pech- en klapbanden ontstaat door inrijdingen in het loopvlak van de band. Deze inrijdingen (spijker, bout, stuk ijzer, hout etc.) zijn door een chauffeur nauwelijks te voorkomen. Als hij het obstakel überhaupt al kan zien liggen dan is het nauwelijks mogelijk om daar voor uit te wijken. De gevolgen van het obstakel kunnen echter wel in een groot aantal gevallen tijdig worden opgemerkt

door een visuele inspectie van het voertuig voorafgaand aan iedere rit. Afhankelijk van de ernst en de omvang van de beschadiging zal de band namelijk in korte tijd (incubatietijd) zijn spanning verliezen.

- Bij 4,8% van de banden zijn sporen en/of gevolgen van een te lage bandenspanningen vastgesteld. Dit percentage lijkt belangrijk lager dan algemeen wordt verondersteld. Het 3-maandelijks controleren van de bandenspanning heeft daarom weinig nut. Een combinatie van dagelijks onderhoud door de chauffeur en een controle van de bandenspanning bij bijvoorbeeld iedere wasbeurt (de meeste bedrijven wassen 1 tot 2x per maand) is veel effectiever bij het signaleren van een te lage bandenspanning. Een te lage spanning betekent in de meeste gevallen dat er iets mis is met de band want onder normale omstandigheden is er slechts sprake van een zeer beperkt luchtverlies

#### **Samenvattende aanbevelingen**

- Effectieve hulpmiddelen bij het signaleren van een lage bandenspanning zijn elektronische systemen zoals TPMS (tire pressure monitoring system) of Ventech (bandenprofiel en druksensor in het wegdek). In het licht van dit onderzoek is het opmerkelijk dat via Europese wetgeving een TPMS systeem wel verplicht wordt voor iedere nieuwe personenauto die vanaf 1 november 2014 afgeleverd zal gaan worden maar dat dat (nog) niet geldt voor vrachtwagens.
- Een periodieke controle door een deskundig vakman is van groot belang om tijdig beschadigingen en afwijkende slijtage aan een band waar te nemen die bijvoorbeeld zijn ontstaan door een verkeerde uitlijnen van de assen. Ook kleine inrijdingen, wang beschadigingen, aanloopschades etc. die niet direct tot pech hebben geleid kunnen op deze manier worden gedetecteerd. Maar liefst 10% van alle banden die vervangen moeten worden, worden op deze manier gedetecteerd.
- In het onderzoek zijn veel aanwijzingen gevonden die het beeld benadrukken dat de chauffeur, door een goede dagelijkse inspectie, een heel grote invloed heeft op het voorkomen van incidenten zoals pech- en klapbanden. Er zijn echter ook invloeden gevonden die er op duiden dat een vakbekwaam beroepschauffeur deze verantwoordelijkheid niet altijd even serieus neemt. Getuige het verschil in problemen tussen trucks en trailers. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat transportbedrijven hun voertuigen niet altijd even optimaal onderhouden. Het volume aan scheef afgesleten banden is daarvoor een aanwijzing. Gezien het risico bij bandenpech en klapbanden denken is het aanbevelenswaardig dat ieder transportbedrijf daar strakke procedures en beleid voor ontwikkelen die deel uit maken van de RE&I.

## 6. Aanbeveling voor vervolgonderzoek

Op basis van bovenstaande bevindingen wordt De Verkeersonderneming geadviseerd om aanvullend onderzoek uit voeren naar de volgende punten.

### Doorrollen naar veilige locatie

Interessant is om te onderzoeken of het mogelijk is om een voertuig te laten doorrollen naar een veilige locatie. Hierbij moet onderzocht worden welke pechgevallen hiervoor in aanmerking komen. Vervolgens moet bepaald wordt hoeveel meter/kilometer er doorgerold kan worden. Het is aannemelijk dat het doorrollen slechts over een beperkte afstand kan plaatsvinden want tijdens het doorrollen zal de band verder beschadigen tot een moment waarop de band dusdanig 'kapot gerold' is dat die rommel gaat achterlaten en/of dat er schade aan het wegdek/asfalt gaat ontstaan.

Deze kennis zal vooral praktische informatie en hulpmiddelen bieden waarmee de weginspecteurs (WIS) actief kunnen handelen bij pechincidenten.

Sommige van de deelnemende transportbedrijven, hebben dit al meerdere keren bij de hand gehad en volgens hen bleef de schade beperkt tot de velg. Afhankelijk van de velg uitvoering is dit een kostenpost van € 100,00 tot hooguit € 500,00.

### Empirisch onderzoek externe invloeden (inrijdingen)

Gezien het grote aantal pech- en klapbandincidenten die veroorzaakt worden door externe invloeden wordt geadviseerd om dergelijke situaties onder gecontroleerde omstandigheden op een testbaan of circuit na te bootsen.

In dit verband wordt gewezen op de instructie video's van Michelin die truckbanden laten klappen middels kogels op de wang van een band. De Onderzoeksraad voor Veiligheid verwijst op blz. 81 naar deze video. Alhoewel dergelijke video's een toegevoegde waarde hebben in de begripvorming is de ervaring dat klapbanden op vrachtwagens er na een klapband incident wezenlijk anders uitzien. De aanbeveling is daarom een programma te ontwikkelen waarbij middels inrijdingen met kleinere (spijker of bout) en grotere objecten (twistlock of stuk ijzer) beschadiging worden veroorzaakt.

Bij dergelijke testen kan dan het spanningsverlies over de tijd worden gemeten, zowel in statische (stilstand) als dynamische toestand (rijdend met belading).

Bij de dynamische test kan dan tevens gemonitord worden welke relatie er ontstaat tussen spanningsverlies en temperatuursverhoging door toenemende rolweerstand. Het tijdsverloop en de grenswaarde van acceptabele temperatuur verhoging ( $\delta T$ ) kunnen vervolgens interessante informatie voor inspecties en de intervallen daarvan opleveren alsmede voor preventie activiteiten. Nog interessanter wordt het wanneer het testen zo ver gaat dat de band daadwerkelijk klappt. Dan ontstaat testmateriaal waarmee een beeld ontstaat over de voertuig- en koersstabiliteit. Ook het doorrijden met een geklapte band kan dan beoordeeld worden op technische mogelijkheden en risico op wegdekschade. Dit laatste is interessant instructie materiaal voor weginspecteurs van RWS.

### Het netwerk en Beter Benutten Rotterdam

De wegbeheerder wordt geadviseerd om het netwerk te onderzoeken op slechte of kapot gereden plekken. Denk hierbij aan de in paragraaf 4.5.7. Genoemde invloeden zoals te krappe bochten of te kleine (mini)rotondes. Het is zeer waarschijnlijk dat er op dergelijke plekken een onbalans is tussen de ontwerpgedachte en de dagelijkse praktijk. Er is een groot risico dat een band door een dergelijke situatie zodanig beschadigd wordt dat die na korte of langere tijd tot een pech- of klapband zal leiden.

Wellicht zijn er in het kader van Beter Benutten mogelijkheden om te inventariseren of er in het netwerk in de Rotterdamse omgeving locaties zijn die een gevaar vormen voor de levensduur van vrachtwagenbanden en middels een *quick win* aangepast kunnen worden.

### Snelle interventies

Naast de hierboven genoemde aanbevelingen is het interessant om te onderzoeken wat er nodig is om een structuur te creëren waarbij de transportwereld en de wegbeheerder met elkaar samenwerken in het uitvoeren van snelle interventies. Dit vraagt een bereidheid van de transportbranche om dergelijke pechmeldingen centraal te doen en een door de wegbeheerder erkende service organisatie die dergelijke interventies op het netwerk mag

---

uitvoeren. Uiteraard zonder de veiligheid van betrokken dienstverleners en het overige verkeer in gevaar te brengen. Kortom, snelle interventies zonder extra veiligheidsrisico's.

**Onderzoeken naar de oorzaak van incidenten op het netwerk**

Aanbevolen wordt om dit voorliggende onderzoek een meer permanent karakter te geven door een volledige registratie te maken van pech- en klapbandincidenten inclusief een technisch onderzoek naar de beschadigde band. ITB-Casings zou gevraagd kunnen worden om via haar netwerk alle pechbanden te verzamelen en in haar onderzoekswerkplaats te inspecteren. ITB-Casings doet immers al jaren vergelijkbare inspecties voor een mix aan zakelijke opdrachtgevers.

**Onderzoek naar optimaal onderhoud**

In de transportwereld bestaan vele opvatting over het onderhoud aan banden en de inhoud en omvang van de inspectie. Door fabrikantvoorschriften te koppelen aan praktijk ervaringen kan een optimaal advies worden geformuleerd over de inhoud van de dagelijkse controles door de chauffeur en de periodieke inspecties door een gekwalificeerd vakman. Deze informatie kan gebruikt worden voor de opleiding en nascholing van beroepschauffeurs en tevens voor het opleiden en nascholen van bandenmonteurs.

In dit licht werd door een van transportbedrijven gemeld dat de chemische industrie een pakket aan eisen aan het ontwikkelen is die zij willen voorschrijven aan haar verladers en transporteurs. Onderschreven wordt dat er verbeteringen mogelijk zijn, echter een versnippering en toename van bureaucratie is onwenselijk.

## 7. Verantwoording

1. Onderzoeksraad voor Veiligheid (nov. 2012).
2. Stimva Jaarrapport 2012, [www.stimva.nl](http://www.stimva.nl)
3. AMT 30-03-2013, TPMS systeem verplicht
4. TPMS systeem, [www.haldex.com](http://www.haldex.com)
5. [www.michelintransport.com](http://www.michelintransport.com)
6. [www.Goodyear.eu](http://www.Goodyear.eu)
7. [www.Casingmonitor.com](http://www.Casingmonitor.com)
8. <http://casingmonitor.com/cms/images/keuringscodes/Examination-Codes-Casing-Monitor-v05.pdf>
9. <http://www.ventechusa.com/how-it-works>



## 8. Bijlagen

Tabel behorende bij paragraaf 4.4.1. Pechlocatie in relatie tot astype.

Astype	Parking					Eindtotaal
	Snelweg	Snelweg	Regionaal	Werkplaats	Losadres	
<b>Trailer</b>	<b>12%</b>	<b>16%</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>24%</b>	<b>68%</b>
<b>Truck</b>	<b>6%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>32%</b>
Drive	3%	2%	-	3%	5%	14%
Free Rolling	-	-	-	-	-	1%
Lift	-	-	-	-	-	1%
Steer	3%	3%	2%	2%	5%	14%
(onbekend)	-	-	-	1%	-	1%
<b>Eindtotaal</b>	<b>18%</b>	<b>22%</b>	<b>9%</b>	<b>17%</b>	<b>34%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.4.1 Pechlocatie

Drive = aangedreven as. bij vrachtwagens meestal de achteras.

Free Rolling = niet aangedreven, bijv. een voorloopas of sleepas

Lift = een as die in onbeladen toestand op geheven kan worden

Steer = stuuras.

Tabel behorende bij paragraaf 4.4.5. Pechverdeling over de maanden van het jaar.

voertuig	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	zaterdag	zondag	Eindtotaal
<b>Trailer</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>14%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>	<b>68%</b>
januari	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	4%
februari	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	4%
maart	0%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	5%
april	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	6%
mei	1%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	6%
juni	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	6%
juli	2%	2%	1%	1%	2%	0%	0%	7%
augustus	1%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	6%
september	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	6%
oktober	2%	1%	2%	2%	1%	0%	0%	8%
november	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	7%
december	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	5%
<b>Truck</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>32%</b>
januari	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
februari	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%
maart	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
april	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%
mei	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
juni	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	2%
juli	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	2%
augustus	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
september	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	4%
oktober	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	4%
november	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	3%
december	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	3%
<b>Eindtotaal</b>	<b>20%</b>	<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.4.5. Pechverdeling over de maanden van het jaar

Tabel behorende bij paragraaf 4.5.1. Verdeling per bandtype

Type band	Velgmaat				Totaal
	17,5"	19,5"	22,5"	24"	
Steer	0,6%	0,2%	16,3%	0,0%	<b>17,1%</b>
Drive	0,5%	0,3%	20,3%	0,6%	<b>21,7%</b>
Trailer	4,7%	5,8%	47,5%	0,1%	<b>58,1%</b>
Leeg	0,1%	0,1%	3,0%	0,0%	<b>3,1%</b>
<b>Eind totaal</b>	<b>5,9%</b>	<b>6,3%</b>	<b>87,1%</b>	<b>0,8%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.1. Markttotaal per astype

Velgmaat					
Type band	17,5"	19,5"	22,5"	24"	Totaal
Steer	0,4%	0,0%	16,4%	0,1%	<b>16,9%</b>
Drive	0,4%	0,5%	13,4%	1,1%	<b>15,4%</b>
Trailer	3,9%	7,0%	53,3%	0,1%	<b>64,3%</b>
Leeg	0,1%	0,0%	3,3%	0,0%	<b>3,4%</b>
<b>Eind totaal</b>	<b>4,7%</b>	<b>7,5%</b>	<b>86,4%</b>	<b>1,4%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.1 Pechgevallen per astype (ITB-Casing)

Velgmaat					
Type band	17,5"	19,5"	22,5"	onbekend	Totaal
Steer	0,2%	0,2%	13,6%	1,3%	<b>15,3%</b>
Drive	0,8%	0,3%	12,1%	2,0%	<b>15,2%</b>
Trailer	2,8%	11,3%	50,6%	3,6%	<b>68,3%</b>
Leeg	0,0%	0,1%	0,8%	0,3%	<b>1,2%</b>
<b>Eind totaal</b>	<b>3,8%</b>	<b>11,9%</b>	<b>77,1%</b>	<b>7,3%</b>	<b>100%</b>

Tabel 4.5.1 Pechgevallen per astype (ETBS)

Tabel behorende bij paragraaf 4.5.2. Veel voorkomende band-velg combinaties

EBTS Pech	ITB-Casing		ITB-Casing		
Pechcijfers	Totale markt		Pechcijfers		
<b>17.5</b>	<b>3,8%</b>	<b>17.5</b>	<b>5,9%</b>	<b>17.5</b>	<b>4,7%</b>
205/75 R 17.5	0,1%				
215/75 R 17.5	2,2%	215/75R17.5	2,2%	215/75R17.5	1,8%
		225/75R17.5	0,1%	225/75R17.5	0,1%
235/75 R 17.5	0,5%	235/75R17.5	1,9%	235/75R17.5	1,2%
245/70 R 17.5	0,6%	245/70R17.5	1,6%	245/70R17.5	1,6%
		265/70R17.5	0,1%		
9.5 R 17.5	0,3%				
<b>19.5</b>	<b>11,9%</b>	<b>19.5</b>	<b>6,3%</b>	<b>19.5</b>	<b>7,5%</b>
		245/70R19.5	0,2%	245/70R19.5	0,3%
265/70 R 19.5	0,4%	265/70R19.5	0,8%	265/70R19.5	0,9%
285/70 R 19.5	0,1%	285/70R19.5	0,3%	285/70R19.5	0,4%
<b>435/50 R 19.5</b>	<b>10,6%</b>	<b>435/50R19.5</b>	<b>4,4%</b>	<b>435/50R19.5</b>	<b>5,3%</b>
445/45 R 19.5	0,8%	445/45R19.5	0,5%	445/45R19.5	0,7%
<b>22.5</b>	<b>77,1%</b>	<b>22.5</b>	<b>87,1%</b>	<b>22.5</b>	<b>86,4%</b>
		13R22.5	0,9%	13R22.5	1,3%
275/70 R 22.5	1,2%	275/70R22.5	5,8%	275/70R22.5	5,5%
		275/80R22.5	0,1%	275/80R22.5	0,1%
<b>295/60 R 22.5</b>	<b>2,8%</b>	<b>295/60R22.5</b>	<b>3,3%</b>	<b>295/60R22.5</b>	<b>2,6%</b>
<b>295/80 R 22.5</b>	<b>6,4%</b>	<b>295/80R22.5</b>	<b>5,5%</b>	<b>295/80R22.5</b>	<b>3,5%</b>
305/70 R 22.5	0,1%	305/70R22.5	0,4%	305/70R22.5	0,2%
315/60 R 22.5	2,4%	315/60R22.5	1,8%	315/60R22.5	1,8%
<b>315/70 R 22.5</b>	<b>5,2%</b>	<b>315/70R22.5</b>	<b>12,0%</b>	<b>315/70R22.5</b>	<b>8,3%</b>
<b>315/80 R 22.5</b>	<b>2,6%</b>	<b>315/80R22.5</b>	<b>3,4%</b>	<b>315/80R22.5</b>	<b>3,5%</b>
355/50 R 22.5	0,4%	355/50R22.5	0,2%	355/50R22.5	0,2%
<b>385/55 R 22.5</b>	<b>5,6%</b>	<b>385/55R22.5</b>	<b>9,0%</b>	<b>385/55R22.5</b>	<b>12,4%</b>
<b>385/65 R 22.5</b>	<b>45,9%</b>	<b>385/65R22.5</b>	<b>41,9%</b>	<b>385/65R22.5</b>	<b>44,2%</b>
<b>425/65 R 22.5</b>	<b>3,5%</b>	<b>425/65R22.5</b>	<b>1,8%</b>	<b>425/65R22.5</b>	<b>1,2%</b>
		435/50R22.5	0,3%	435/50R22.5	0,4%
445/65 R 22.5	0,4%	445/65R22.5	0,2%	445/65R22.5	0,3%
		445/75R22.5	0,3%	445/75R22.5	0,6%
455/40 R 22.5	0,4%	455/40R22.5	0,2%	455/40R22.5	0,5%
<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>0,8%</b>	<b>24.0</b>	<b>1,4%</b>
		12.00R24	0,8%	12.00R24	1,4%
<b>Eindtotaal</b>	<b>100,0%</b>	<b>Eindtotaal</b>	<b>100,0%</b>	<b>Eindtotaal</b>	<b>100,0%</b>

Tabel 4.5.2 Veel voorkomende band-velgcombinaties

Tabel behorende bij paragraaf 4.5.5. Karkas inspectie bevindingen per astype

Bevindingen aan karkas										
Reden voor vervanging	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.	Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	Eind totaal
<b>Steer</b>	<b>0,5%</b>	<b>5,2%</b>	<b>2,0%</b>	<b>3,6%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,6%</b>	<b>4,2%</b>	<b>0,6%</b>	<b>17,1%</b>
Klapband Pech	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Onderweg Afwijking bij	0,0%	3,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	3,9%
Onderhoud Normaal	0,1%	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	1,6%	0,0%	2,6%
Versleten Onterecht	0,4%	1,7%	1,3%	3,6%	0,0%	0,0%	0,6%	2,3%	0,5%	10,4%
Vervangen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bevindingen aan karkas										
Reden voor vervanging	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.	Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	Eind totaal
<b>Drive</b>	<b>0,9%</b>	<b>4,7%</b>	<b>2,5%</b>	<b>7,0%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,5%</b>	<b>2,1%</b>	<b>1,9%</b>	<b>21,7%</b>
Klapband Pech	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Onderweg Afwijking bij	0,0%	2,4%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	3,6%
Onderhoud Normaal	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,0%	1,0%
Versleten Onterecht	0,7%	2,2%	1,4%	6,8%	0,0%	0,0%	2,3%	1,5%	1,9%	16,8%
vervangen	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Bevindingen aan karkas										
Reden voor vervanging	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.	Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	Eind totaal
<b>Trailer</b>	<b>3,3%</b>	<b>17,7%</b>	<b>3,7%</b>	<b>15,4%</b>	<b>1,4%</b>	<b>0,8%</b>	<b>5,0%</b>	<b>8,8%</b>	<b>1,9%</b>	<b>58,1%</b>
Klapband Pech	0,2%	0,4%	0,3%	0,0%	1,4%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	2,5%
Onderweg Afwijking bij	0,2%	9,7%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,5%	0,0%	13,2%
Onderhoud Normaal	0,4%	1,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,8%	0,7%	2,4%	0,1%	6,0%
Versleten Onterecht	2,5%	6,1%	1,0%	15,3%	0,0%	0,0%	3,7%	5,8%	1,8%	36,3%
Vervangen	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Bevindingen aan karkas										
Reden voor vervanging	Banden spanning	Beschadigd loopvlak	Beschadigd zijkant	Geen bijz.	Klap band	Productie fout	Rep. Handeling	Slijtage afwijk.	Te oud karkas	Eind totaal
<b>(onbepaald)</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,4%</b>	<b>3,1%</b>
Klapband Pech	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Onderweg Afwijking bij	0,0%	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Onderhoud Normaal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Versleten	0,0%	0,2%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	2,2%

Tabel 4.5.6 Karkas inspectie bevindingen per astype