Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

URSA MAJOR neo

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EVALUATIE BANDENMEETSYSTEEM VRACHTAUTO'S A16

Eindrapportage

Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid

18 DECEMBER 2020

Contactpersonen

KOEN VERVOORT
Senior adviseur

T +31 652744942
E koen.vervoort@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

SERVÉ HERMENS
Adviseur Mobiliteit

T +31 611731111
E serve.hermens@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENT SUMMARY 5

1 INLEIDING 7
- 1.1 Aanleiding 7
- 1.2 Doel 7
- 1.3 Onderzoeksmethodiek en scope 7
- 1.4 Leeswijzer 8

2 DE PROEF NADER TOEGELICHT 9
- 2.1 De proef in vogelvlucht 9
- 2.2 Het meetsysteem 10
- 2.3 Deelnemende bedrijven 11

3 EVALUATIE DOEL 1: EEN DEUGDELIJKE EN BETROUWBARE METING 15
- 3.1 Resultaten van het meetsysteem 15
- 3.2 Reflectie op resultaten van het meetsysteem 20
- 3.3 Reflectie op drempelwaarde van het systeem 22
- 3.4 Andere aandachtspunten bij kwaliteitmeetsysteem 23
- 3.5 Vergelijking met proef op de N279 24
- 3.6 Conclusies kwaliteit van meetsysteem 25

4 EVALUATIE DOEL 2: VERMINDERING BANDENINCIDENTEN 26
- 4.1 Motivatie om wel of niet deel te nemen 26
- 4.2 Tijdige en heldere informatievoorziening aan bedrijven 28
- 4.3 Actie ondernomen door bedrijven 29
- 4.4 Weerslag op het aantal bandenincidenten 30
- 4.5 Weerslag op congestie 33
- 4.6 Conclusies effectiviteit van meetsysteem 36

5 AANBEVELINGEN VOOR EEN EVENTUEEL VERVOLG 38
- 5.1 Argumenten voor continuering 38

5.2 Argumenten tegen continuering 41
5.3 Indicatieve verkenning maatschappelijke kosten en baten 41
5.4 Aanbevelingen 44

6 CONCLUSIES 46

BIJLAGEN

BIJLAGE A OVERZICHT GEGEVENSBRONNEN 47

BIJLAGE B OVERZICHT GEÏNTERVIEWDE PARTIJEN 48

BIJLAGE C WEB-ENQUÊTE DEELNEMENDE BEDRIJVEN 49

COLOFON 65

MANAGEMENT SUMMARY

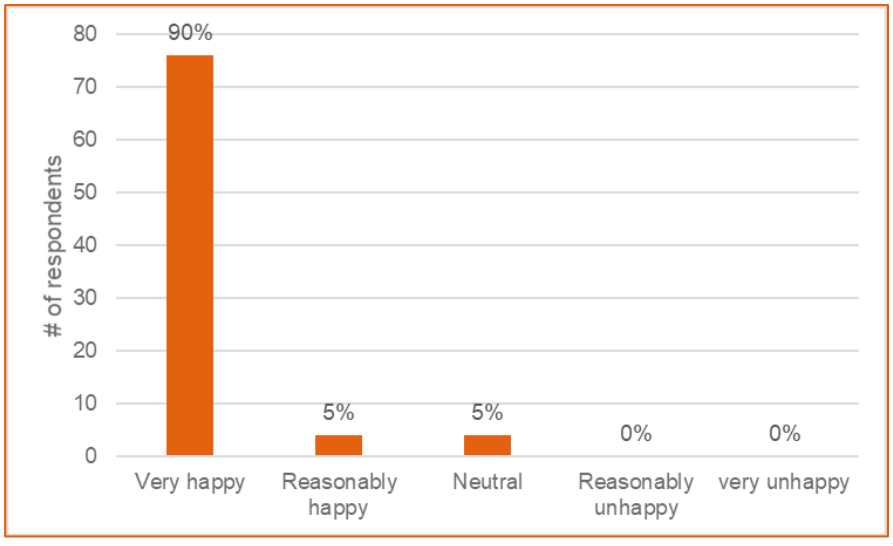
Traffic congestion in the Netherlands is caused by various reasons. Approximately 10% of the yearly traffic-related time loss can be attributed to faulty trucks. A main reason for faulty trucks are tire-related problems. Regarding this, the Dutch Road Authority started, as part of the program '*Beter Benutten*', a trial with a tire measurement system in May 2018 on the A16 motorway near Dordrecht. The project was carried out in collaboration with and on the initiative of the '*Verkeersonderneming*'. The project is also part of the EU program Ursa Major Neo.

The trial period ends after December 2020. The Dutch Road Authority asked Arcadis Nederland B.V., in collaboration with independent consultant Jos Peter Jansma, to evaluate this trial. Evaluation of the results and lessons learned are input for decision-making on a potential continuation of this trial.

Conclusions

First of all, the soundness and reliability of the measurement system has been validated. This was done by analyzing measurements and surveying participants (truck companies). We conclude that the measurement system provides sound measurements for the current settings at which it detects tires with a tire pressure of approximately 3 to 4 bars or less. In the conducted survey among participants, 92% of the respondents answered that received warnings by the system were correct in (nearly) all cases. This has been confirmed in several interviews. In addition 90% of the participants answered to be very happy with the trial (see graph 1). During the analyzed period the system detected suspect tires at 1,1% of all passing trucks. Based on at least six tires per truck, the system detected suspect tires at, maximum, 0,2% of all passing tires. These percentages are in line with expert experience and are in line with the first experiences of another measurement system on the N279-road in the province of North-Brabant.

Next, the effectiveness of the measurement system was validated: did the trial result in fewer tire-related incidents with trucks and in less congestion? Based on the available information it was not possible to answer this question unambiguously. It is our view that the system has functioned well and that participants were informed in a clear and timely fashion. Subsequently these companies responded adequately to the warnings from the system. More than 40% of the participating companies have the impression that participation in the trial has led to a decrease in the number of tire-related incidents within the own company. However, based on the analyzed sources, we were not able to confirm a national or regional downward trend in truck incidents as well as congestion with a high level of reliability. In the Rotterdam region (the directly influenced area of the tire measurement system) at least a few incidents appear to have been avoided and it is expected that also a few incidents have been avoided outside this region. An analysis of the congestion-data, however, does not reveal a convincing causal relationship. Therefore we expect the effect on congestion, both national as in the Rotterdam region, to have been very limited. This, however, does not alter the fact that the tire measurement system may have prevented a limited number of traffic jams.



Graph 1 How happy were participants, in general, with their participation in the trial.

Finally, the evaluation focusses on the future of the tire measurement system. Note that this report does not draw any conclusions about the desirability of continuing the trial. Based on the evaluation we do conclude find that there are many arguments for continuation of the trial, but there are also several arguments against continuation. A global cost-benefit analysis shows that the benefits of the system, until so far, not have outweighed the costs. However, the impression is that this could be the case if the trial is continued for a longer period of time and the warning messages from the system could be sent to a significantly higher number of companies than in the current situation.

During the course of the trial, an estimated average of 'only' 5% of the warning messages generated by the system could actually be sent to participating companies. Therefore, there is a great potential in increasing these numbers. As a consequence a large part of the recommendations focusses on this. See below.

Recommendations

Maintain the currect location

The trial has shown that the tire measurement system functions well on the current location. For the functioning of the system a great deal of investments have been made. Stopping or relocation would mean wasting these investments to al large extent. Furthermore, the A16 is, as a link between the ports of Rotterdam and Antwerp one of the busiest highways in the Netherlands concerning trucks.

Stricten the system's threshold

The current threshold of the system detects tires with a pressure of 3 to 4 bars or less. This is quite mild, as experts agree that tires with a pressure of 5 to 6 bars or less already should be taken care of. It is expected the system therefore does not detect a substantial amount of potentially 'bad' tires. In the fall of 2020 a new set of sensors has been installed. With these new sensors it is expected to be able to detect tires, soundly and reliably, with a pressure of 5 to 6 bars or less.

Investigate the added value and cost-effectiveness of a DRIP and feedback via an app

The tire measurement system trial on the N279-road communicates in a different way. Truckdrivers are informed via an information panel alongside the road. In addition, truckdrivers that use a certain app (TruckMeister) also receive feedback via that app. It is recommended to investigate whether these ways of communication would add value for the system on the A16.

Start a campaign to recruit extra participants

As mentioned before, during the course of the trial, an estimated average of 5% of the warning messages generated by the system could actually be sent to participating companies. When the trial should continue, this percentage, ideally, should go up significantly. The percentage of 5% is remarkably low, based on the great enthusiasm among the participating companies. It is our view that being unfamiliar with the trial is an important reason for a lot of companies to not have participated yet. It is recommended to start a campaign to recruit extra participants.

Increase the frequency of feedback to participating companies

Various participating companies indicated that they would also value feedback from the measurement system when their tire pressures are ok. The current system does not provide in that possibility as it is not technically capable of determining whether the tire pressure is good. However it should be possible to realize that participating companies regularly get feedback about the system and its status.

Facilitate management of license plate registration and contact persons

Various participating companies indicated that it would be an improvement if it was more easy to update their own information about trucks and contacts.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Files in Nederland kennen verschillende oorzaken. Een groot deel van de files is een gevolg van een ontoereikende wegcapaciteit bij de optredende verkeersvraag, maar een substantieel deel wordt ook door andere factoren veroorzaakt. Circa 10% van de voertuigverliesuren in Nederland is te wijten is aan vrachtauto's met pech (filedata RWS WVL, 2015). Dit betreft vaak problemen met de banden van vrachtauto's. Uit cijfers van de Stichting Incident Management Vrachtauto's (STIMVA) blijkt dat in 2019 bijna 40% van de gestrande vrachtauto's bandenpech als oorzaak had (STIMVA, 2020). Deze problemen leveren daarmee een significante bijdrage aan de fileproblematiek. Daarbij komt dat problemen met de banden ook veelvuldig in verkeersonveilige situaties op de weg resulteren. Kortom, bandenproblemen van vrachtwagens schaden zowel de doorstroming als de verkeersveiligheid op het wegennet.

Tegen deze achtergrond is Rijkswaterstaat, in het kader van het Programma Beter Benutten, in mei 2018 een proef gestart op de A16 ter hoogte van Dordrecht met een bandenmeetsysteem voor vrachtauto's. Het project is uitgevoerd in samenwerking met en op initiatief van de Verkeersonderneming. Het project maakt tevens deel uit van het EU-programma Ursa Major Neo.

Het bandenmeetsysteem beoordeelt de bandenspanning van passerend vrachtverkeer op de A16 in de richting van Rotterdam. De eerste periode stond in het teken van het testen van het systeem. Sinds december 2018 functioneert het meetsysteem daadwerkelijk en worden deelnemende bedrijven aan de proef geïnformeerd bij een afwijking in de bandenspanning van de vrachtwagens.

De proef eindigt december 2020. Om te leren van de proef alsook met oog op besluitvorming over een eventuele continuering ervan, heeft Rijkswaterstaat aan Arcadis Nederland B.V. (hierna Arcadis), in samenwerking met zelfstandig adviseur Jos Peter Jansma, gevraagd deze proef te evalueren. Voorliggend rapport is hier het resultaat van.

1.2 Doel

Doel van de evaluatie is inzicht te krijgen in de kwaliteit en effectiviteit van het meetsysteem. In de evaluatie staan drie onderzoeksvragen centraal:

1. Een evaluatie van de kwaliteit van het meetsysteem; Heeft het meetsysteem op deugdelijke en betrouwbare wijze de bandenspanning gemeten?
2. Een evaluatie van de effectiviteit van het meetsysteem; Heeft de proef geresulteerd in een reductie van het aantal bandenincidenten met vrachtwagens en daarmee de verkeersveiligheid vergroot en de congestie verminderd?
3. Een doorkijk naar de toekomst; Welke lessen zijn uit de proef te trekken en welke aanbevelingen kunnen worden gedaan voor een eventuele continuering van de proef?

In de volgende hoofdstukken worden deze vragen één-voor-één beantwoord.

1.3 Onderzoeksmethodiek en scope

Onderzoeksmethodiek

De toegepaste methodiek voor deze evaluatiestudie betreft een combinatie van deskresearch, interviews en een web-enquête.

- Rijkswaterstaat heeft voor deze evaluatie een groot aantal gegevens over de proef ter beschikking gesteld, zoals meetstatistieken van het meetsysteem, gegevens over gegenereerde en verzonden rapporten, gegevens over deelnemers en ontvangen feedback hiervan. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat gegevens verstrekt over incidenten op het hoofdwegennet (UDLS) en het aantal files naar oorzaak (NIS). Bovendien zijn van de STIMVA maandrapportages van incidenten met vrachtwagens ontvangen. Deze en andere gegevens zijn middels deskresearch geanalyseerd en op een rij gezet. Zie bijlage A voor een overzicht van de gebruikte bronnen en gegevens.
- Daarnaast zijn meerdere betrokkenen en belanghebbenden bij deze proef geïnterviewd, waaronder het projectteam van Rijkswaterstaat, het ministerie Infrastructuur en Waterstaat, het bedrijf van het

meetsysteem, bandenexperts en deelnemende bedrijven. In totaal zijn negentien partijen geïnterviewd. Zie bijlage B voor een lijst van geïnterviewden. Daarnaast is onder meer met TLN, EvoFenedex en de Bovag contact gelegd voor een aantal specifieke vragen.
- Onder de deelnemende bedrijven aan de proef is een web-enquête verspreid. Zie bijlage C voor de vragen en resultaten van de enquête. In totaal zijn 243 bedrijven benaderd, waarvan 117 de enquête hebben ingevuld.

Scope van de analyse

Voorliggend rapport is opgesteld in najaar 2020. De proef zelf loopt tot en met december 2020. Vanwege de doorlooptijd van deze studie was het niet mogelijk de proef in zijn geheel te beoordelen. Bij start van de evaluatie was data van de proef tot en met augustus 2020 beschikbaar; de geëvalueerde tijdsperiode betreft daarom de periode van mei 2018 tot en met augustus 2020.

1.4 Leeswijzer

Voorafgaand aan de beantwoording van de evaluatiedoelen, wordt in het volgende hoofdstuk eerst de proef met het meetsysteem nader toegelicht. Hoofdstukken 3 en 4 behandelen vervolgens de twee evaluatiedoelen: hoofdstuk 3 gaat nader in op de kwaliteit van het meetsysteem en hoofdstuk 4 op de effectiviteit van het systeem. Hoofdstuk 5 geeft een doorkijk naar de toekomst en beschrijft onder meer aanbevelingen voor een eventueel vervolg. Hoofdstuk 6 vat tenslotte de conclusies samen.

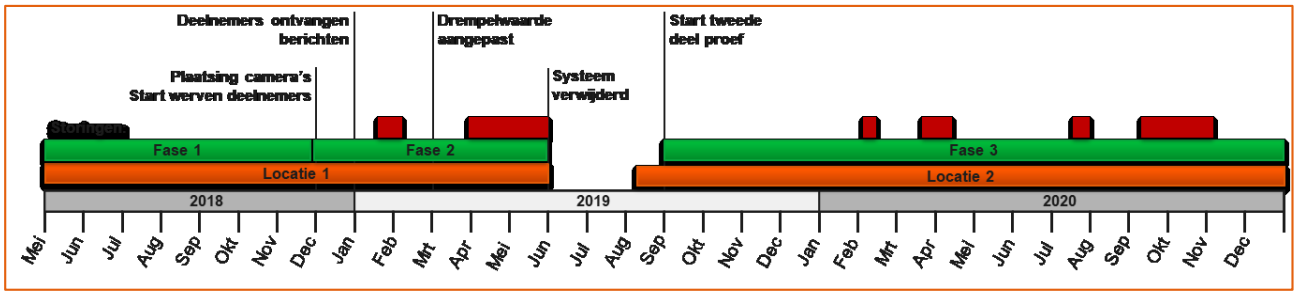
In de bijlagen is nadere informatie opgenomen over de bestudeerde bronnen, de geïnterviewde bedrijven en de enquête onder deelnemende bedrijven.

2 DE PROEF NADER TOEGELICHT

Dit hoofdstuk beschrijft de proef met het bandenmeetsysteem op de A16. Het hoofdstuk gaat achtereenvolgens nader in op de tijdlijn van de proef (paragraaf 2.1), de werking van het systeem (paragraaf 2.2) en de deelnemende bedrijven (paragraaf 2.3).

2.1 De proef in vogelvlucht

Deze paragraaf beschrijft de tijdlijn van de proef. De proef kent drie fases in de tijd, waarbij het meetsysteem op twee locaties ingezet is en met wisselend succes gefunctioneerd heeft. Zie ook figuur 1.



Figuur 1 Tijdlijn proef bandenmeetsysteem A16.

Fase 1: Installatie en kalibratie van het meetsysteem (mei 2018 – november 2018)

Na diverse voorbereidende werkzaamheden, waaronder selectie en locatie van het meetsysteem en afspraken met de leverancier van het meetsysteem (International Road Dynamics), is in mei 2018 begonnen met de aanleg van het systeem op de A16 nabij Dordrecht. Deze eerste locatie van het meetsysteem bevond zich tussen afrit 20 's-Gravendeel en afrit 21 Dordrecht Centrum, in noordelijke richting, op de meest rechter rijstrook van de A16. Zie ook locatie 1 in figuur 2.

Tijdens fase 1 is het systeem geïnstalleerd en getest/gekalibreerd. Stapsgewijs zijn hierbij de nodige verbeteringen doorgevoerd. Het systeem is gekalibreerd door zelf met vrachtwagens over het systeem te rijden. De bandenspanning van deze vrachtwagens is steeds in een werkplaats nabij aangepast en gemeten, waardoor de actuele bandenspanning bekend was. Op deze manier is de drempelwaarde bepaald waarbij het systeem een band als verdacht markeert.

Vrachtwagenchauffeurs en wegvervoerondernemingen werden in deze periode nog niet geïnformeerd over hun bandenspanning.

Fase 2: Proef met het meetsysteem op de 1e locatie (december 2018 – juni 2019)

Fase 2 van de proef is in december 2018 begonnen. Op dat moment zijn camera's opgehangen om kentekens te registreren en is Rijkswaterstaat actief begonnen met het werven van deelnemers. Vanaf januari 2020 kregen de deelnemende bedrijven bericht wanneer het systeem een afwijkende bandenspanning waarnam. Tijdens deze fase bleken de nodige meldingen onterecht. In maart 2019 is daarom nogmaals een kalibratie uitgevoerd. Hierbij is de drempelwaarde waarbij het systeem een band als verdacht ziet, aangepast. Dit, zien we verderop in dit rapport, heeft tot een duidelijke trendbreuk geleid.

Vervolgens is in juni 2019 is het systeem op locatie 1 verwijderd; dit vanwege gepland onderhoud op de A16. Op dat moment vertoonden de sensoren ook regelmatig fouten.

Fase 3: Proef met het meetsysteem op de 2e locatie (augustus 2019-december 2020)

Fase 3 van de proef startte in augustus 2019. Het systeem is toen op een andere locatie geïnstalleerd. Zie locatie 2 in figuur 2. De eerste locatie bevond zich net ten noorden van de toerit van afrit 20 's-Gravendeel. Hierdoor kwam het soms voor dat vrachtwagens, vanwege invoegend verkeer, waren uitgeweken naar de middelste rijstrook en zo langs het meetsysteem reden. Locatie 2 bevond zich daarom verder van de toe- en afritten, en zuidelijk van de afrit 20 's-Gravendeel, waardoor meer vrachtwagens over het meetsysteem rijden. De meetlocatie tijdens fase 3 registreerde wekelijks gemiddeld bijna 8% meer voertuigen (ruim 3.000 meer) dan tijdens fase 2.

Storingen systeem

Tijdens fase 2 en 3 van de proef is meermaals sprake geweest van een storing in het systeem of van niet goed werkende sensoren. Deze storingen zijn met de rode balken in figuur 1 weergegeven en in onderstaande overzicht samengevat:

- 29 jan – 4 feb 2019
- April en mei 2019
- 3-17 februari 2020
- 26 maart – 9 april 2020
- 17-29 juli 2020
- September – December 2020

In totaal is het systeem, tot en met augustus 2020, circa 110 dagen (17% van de tijd van fase 2 en 3) in storing geweest.

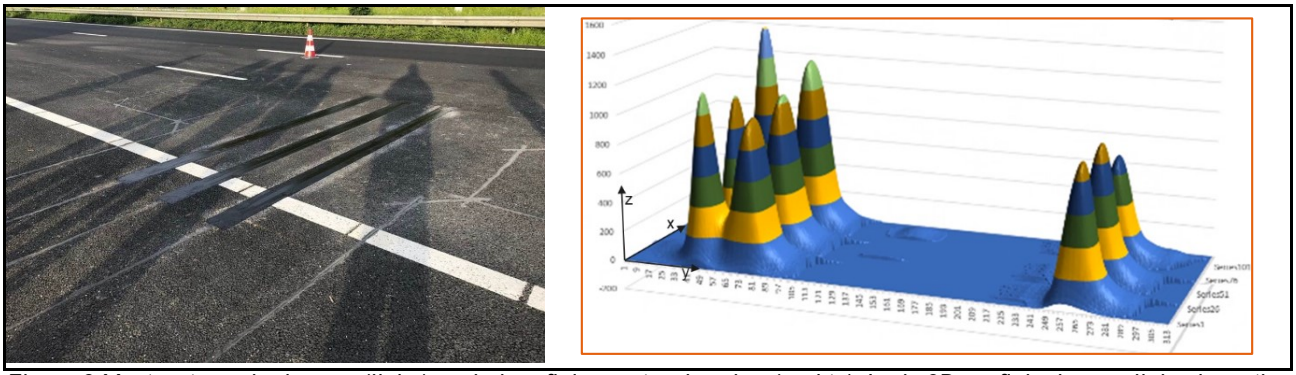
Figuur 2 Locaties bandenmeetsysteem A16.

2.2 Het meetsysteem

Voorafgaand aan de proef werden in Nederland al vergelijkbare bandenmeetsystemen toegepast. Dit betrof stuk-voor-stuk 'slow-speed' meetsystemen die veelal op bedrijventerreinen liggen. Het meetsysteem op de A16 is ontwikkeld door het Canadese bedrijf International Road Dynamics Inc. (IRD). De keuze voor dit systeem komt voort uit het feit dat het de bandenspanning op normale rijsnelheid kan meten. Dit maakt het mogelijk om van een groot aantal vrachtwagens de spanning te meten doordat dit op de snelweg gebeurt.

Meten van de bandendruk

Het meetsysteem werkt met verschillende sensoren in het asfalt. Het heeft twee inductielussen voor aanwezigheidsdetectie van voertuigen. Daarnaast heeft het systeem drie linten met druksensoren die de druk van de banden meten. Het systeem meet dus niet de echte bandenspanning, maar de 'voetafdruk' van de banden. Dit ziet eruit zoals in figuur 3. Op basis van dit drukprofiel maakt het systeem een inschatting van de bandenspanning van alle gemeten banden van een vrachtwagen. Het systeem is door de verschillende sensoren ook in staat de gemeten voertuigen te classificeren op basis van hun lengte en aantal assen.



Figuur 3 Meetsysteem in de weg (links) en drukprofiel gemeten banden (rechts). In de 3D-grafiek zien we links de meting van een dubbelluchtband, rechts een enkele band. In de x-richting zijn de metingen van de drie sensoren te zien.

Generatie van afwijkingsrapporten

Het systeem genereert een afwijkingsrapport wanneer het systeem een afwijkende meting doet. Een afwijkende meting kan een 'verdachte' of een missende meting zijn:

- Bij een verdachte meting is de bandenspanning vermoedelijk te laag (op basis van drempelwaarde);
- Bij een missende meting was het systeem niet in staat de bandendruk goed te meten, wat ook op onderspanning in de band kan duiden.

Sinds maart 2019 is het systeem zo afgesteld dat het banden met een spanning van 3 à 4 bar of lager als verdacht kenmerkt.

Indien bij een voertuig geen afwijking gemeten is, genereert het meetsysteem geen afwijkingsrapport. Het systeem houdt wel bij hoeveel passerende voertuigen gedetecteerd zijn, maar geen andere kenmerken van deze voertuigen. Op grond hiervan kunnen wel conclusies getrokken worden over het aandeel passerende voertuigen met een afwijking ten opzichte van het totaal aantal passerende voertuigen (zie het volgende hoofdstuk), maar bijvoorbeeld niet over hoe vaak voertuigen van deelnemende bedrijven het meetsysteem gepasseerd hebben. Dit kan mogelijk enkele tientallen of honderden keren geweest zijn tijdens de looptijd van de proef, maar in theorie zou dit ook nooit geweest kunnen zijn.

Versturen van afwijkingsrapporten

Het gegenereerde afwijkingsrapport is gekoppeld aan het geregistreerde kenteken van de vrachtwagen (zowel voor als achter). Als één van deze kentekens bekend is in de database van deelnemende bedrijven krijgt dit bedrijf automatisch een e-mail verstuurd naar de opgegeven e-mailadressen. Het scannen van de rapporten gebeurt elke 10 minuten, waarbij vervolgens automatisch een mail naar de deelnemer wordt verstuurd. Maximaal 10 minuten na een gemeten afwijking wordt derhalve het rapport verstuurd.

De techniek voor het verzenden van de afwijkingsrapporten is opgezet door het bedrijf Technolution. In figuur 4 is een voorbeeld van een afwijkingsrapport te zien. De rapportage toont de gemeten assen en banden en geeft met een kleur aan of de bandenspanning wel of niet goed is. Een gele kleur correspondeert met een verdachte meting, een rode kleur is een missende meting.

In de figuur is te zien is dat de rapportage standaard ook is uitgerust met een tabel die de aslasten aangeeft. Het systeem op de A16 meet echter geen aslasten, dus deze tabel staat standaard op 0.

Figuur 4 Voorbeeld van een afwijkingsrapport.

2.3 Deelnemende bedrijven

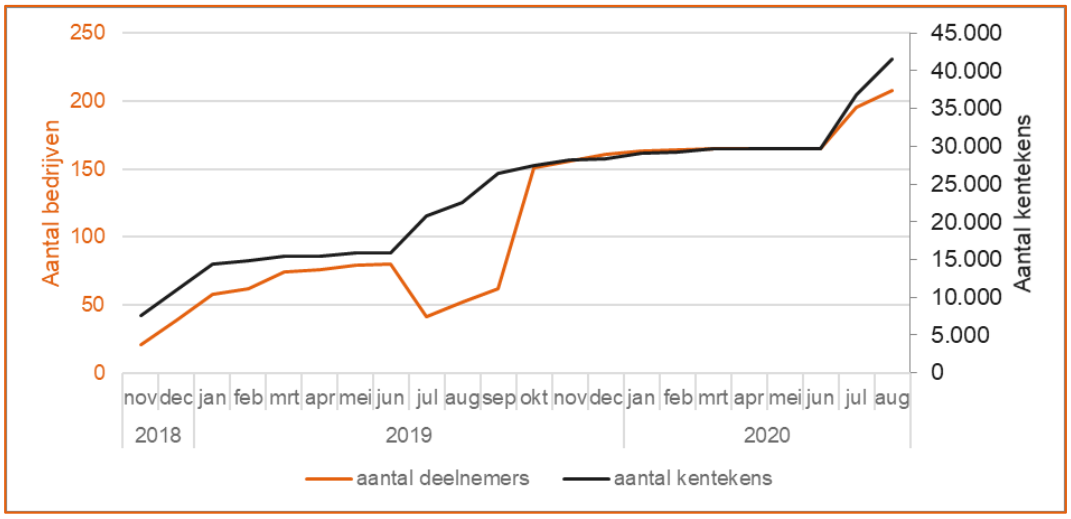
Het succes van de proef valt en staat niet alleen met de kwaliteit van de meting maar ook met het aantal deelnemende bedrijven. Deelname was niet verplicht, maar vrijwillig. Bedrijven konden zich gratis aanmelden om afwijkingsrapporten voor hun vrachtwagens of getrokken materieel (zoals opleggers) te ontvangen.

Om bedrijven te werven heeft Rijkswaterstaat verschillende methoden gebruikt: bedrijven zijn via e-mail aangeschreven, de netwerken van verschillende betrokken partijen (zoals brancheverenigingen) zijn aangesproken en er zijn berichten verspreid via verschillende media zoals (regionale) nieuwssites, LinkedIn en nieuwsbrieven.

Aantal deelnemende bedrijven

Sinds november 2018 konden bedrijven zich registreren. Bedrijven gaven dan een contactpersoon op, twee e-mailadressen waarop het bedrijf de meldingen krijgt en de kentekens van hun materieel (zowel trekkende als getrokken eenheden).

Figuur 5 laat de ontwikkeling van het aantal deelnemers en van de kentekens in de database zien. Tijdens het eerste deel van de proef (fase 1 en 2) hebben 80 bedrijven zich geregistreerd die in totaal bijna 16.000 kentekens doorgaven. Nadat het meetsysteem na fase 2 verwijderd was hebben ongeveer 30 bedrijven zich uitgeschreven. Het begin van fase 3 ging gepaard met een actieve wervingscampagne. Uiteindelijk hebben zich in totaal 243 bedrijven (stand begin september 2020) ingeschreven met meer dan 41.000 kentekens. Dit betreft nagenoeg allemaal in Nederland gevestigde bedrijven, zie ook hierna.



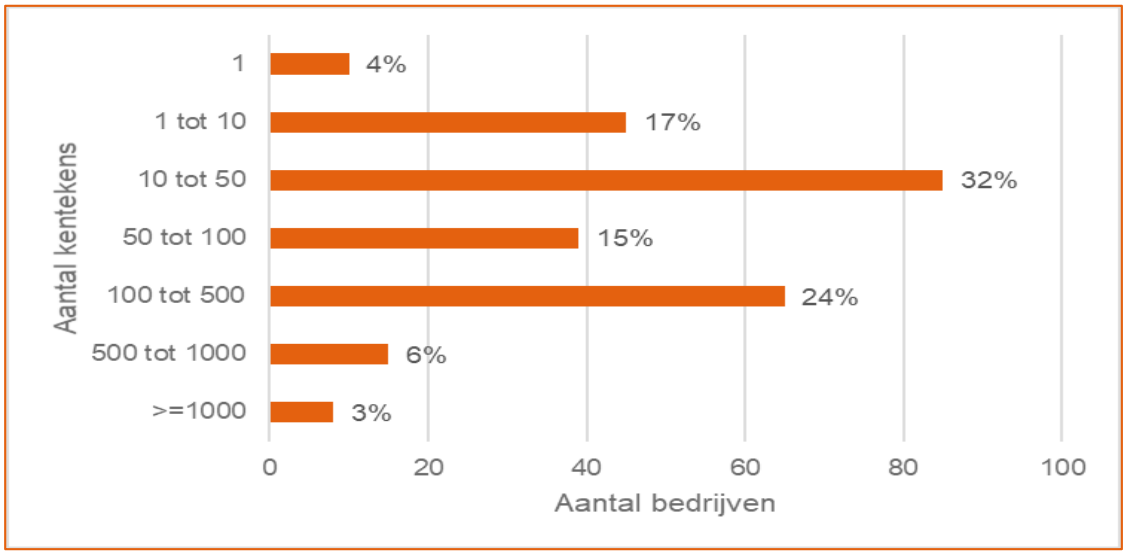
Figuur 5 Aantal bedrijven in proef (oranje lijn, linker as) en aantal doorgegeven kentekens (zwarte lijn, rechter as).

Ter vergelijking, een bedrijf dat actief is in het beroepsgoederenvervoer moet per vrachtwagen een vergunningsbewijs aanvragen. Er zijn in Nederland momenteel circa 14.000 bedrijven met een vergunningsbewijs actief in het wegvervoer. Dit betekent dat circa 1,5% van de bedrijven dat actief is in het beroepsgoederenvervoer, zich heeft ingeschreven.

Daarnaast zijn er volgens het CBS in Nederland ruim 285.000 vrachtwagens, trekkers en trailers/opleggers (CBS, 2017) geregistreerd. Met ruim 41.000 kentekens van vrachtwagens, trekkers alsook opleggers in de database van deelnemende bedrijven, betekent dit dat naar schatting bijna 15% van het Nederlandse park deelneemt aan de proef. N.B. deze 15% is vermoedelijk een lichte overschatting, omdat er ook bedrijven deelnemen waarvan de vrachtwagens (of een deel ervan) met een buitenlands kenteken rondrijdt.

Omvang van deelnemende bedrijven

Figuur 6 laat de verdeling van de deelnemende bedrijven op basis van grootte (in rollend materieel) zien. Bijna een derde van de deelnemende bedrijven (32%) heeft een vloot van tussen de 10 en 50 eenheden. Dit is de grootste groep. Bijna 4% heeft 1 eenheid, ongeveer 17% heeft 1 tot 10 eenheden, 15% heeft 50 tot 100 eenheden, bijna 25% heeft 100 tot 500 eenheden, 6% heeft 500 tot 1.000 eenheden en 3% heeft meer dan 1.000 eenheden. Het deelnemende bedrijf met de grootste vloot heeft ruim 3.500 eenheden geregistreerd.



Figuur 6 Deelnemende bedrijven naar hoeveelheid rollend materieel.

Ter vergelijking, een bedrijf dat actief is in het beroepsgoederenvervoer moet dus per vrachtwagen een vergunningsbewijs aanvragen. Het aantal vergunningsbewijzen vormt daarmee een goede indicatie voor het aantal vrachtwagens waarover een onderneming beschikt en geeft daarmee een goed beeld van de bedrijfsgrootte. Zie onderstaande tabel dat het aantal bedrijven in het wegvervoer in Nederland laat zien.

Tabel 1 Aantal bedrijven in het wegvervoer (inclusief koeriersbedrijven), naar aantal vergunningsbewijzen, 1-1-2019

Aantal vergunningsbewijzen	Aantal bedrijven	%
0	1	0,0%
1	5.571	40,0%
2	1.997	14,3%
3	1.140	8,2%
4	739	5,3%
5	630	4,5%
6 t/m 10	1.614	11,6%
11 t/m 20	1.098	7,9%
21 t/m 50	777	5,6%
51 t/m 100	244	1,8%
101 en meer	114	0,8%
Totaal	**13.925**	**100%**

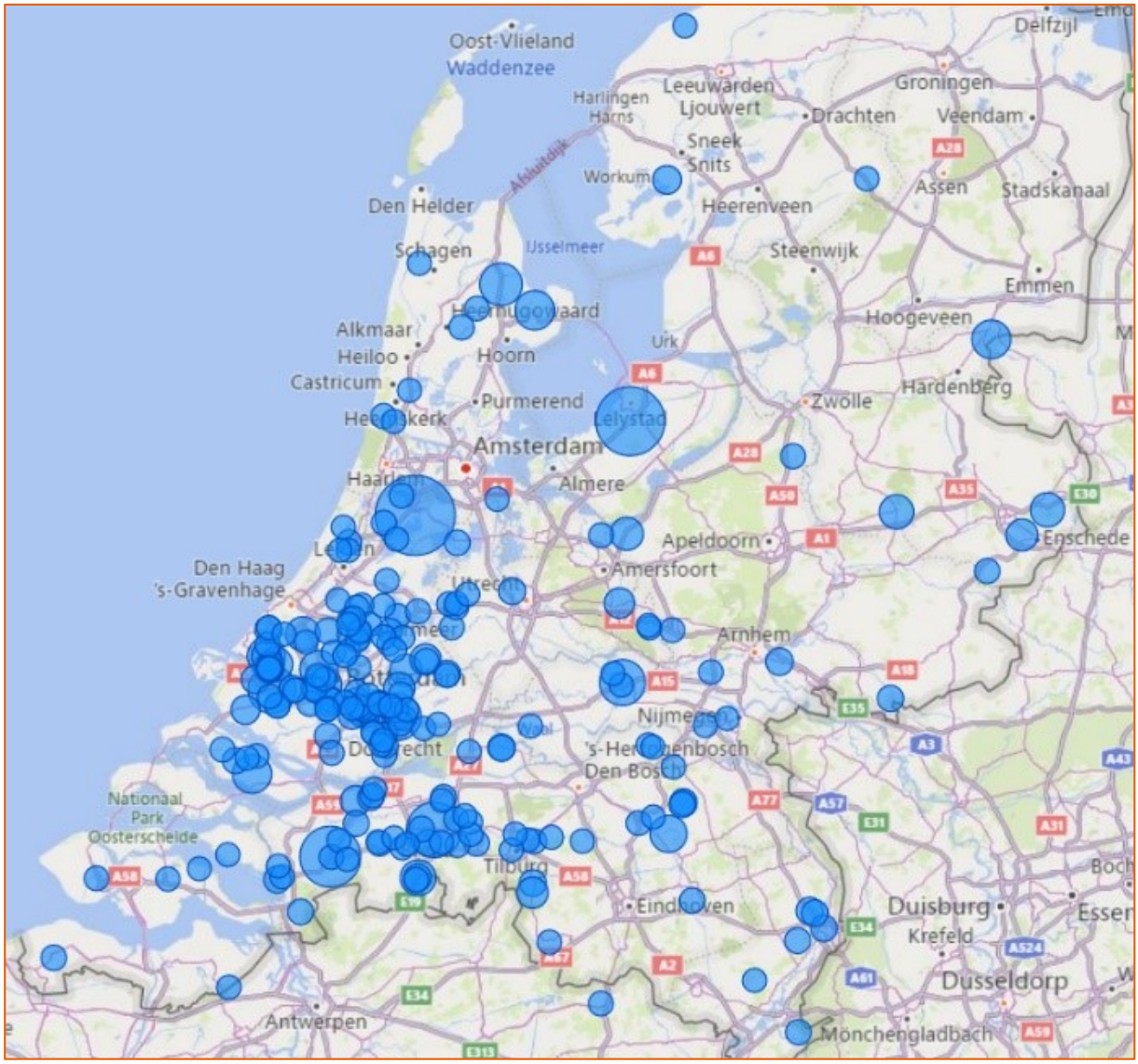
Bron: NIWO (2019)

De tabel laat zien dat een substantieel aantal bedrijven in Nederland over 1 vergunningsbewijs beschikt en daarmee als een eigen rijder te classificeren is. Dit betreft circa 40% van de bedrijven in het wegvervoer. De tabel laat in aanvulling hierop zien dat de meeste bedrijven over een beperkt aantal vergunningsbewijzen beschikt. Ongeveer 16% van de bedrijven beschikt over meer dan 10 vergunningsbewijzen en minder dan 1% heeft er meer dan 100.

Vergelijking van deze tabel met de deelnemende bedrijven aan de proef met het meetsysteem laat zien dat de eigen rijders in de proef ondervertegenwoordigd zijn en de grote wegvervoerondernemingen juist oververtegenwoordigd zijn. De verklaring hiervoor is dat Rijkswaterstaat uitsluitend bedrijven met meer dan één vrachtwagen benaderd heeft. Dit in verband met het voorkomen van mogelijke privacy problemen; bij eigen rijders zijn bedrijfs- en privégegevens zoals het (e-mail)adres vaak gelijk.

Geografische locatie deelnemende bedrijven

Figuur 7 toont tenslotte de deelnemende bedrijven naar locatie. De grootte van de cirkels correspondeert met het aantal geregistreerde kentekens. Bedrijven uit heel Nederland doen mee aan de proef, maar de meeste bedrijven zijn gehuisvest in de nabijheid van de proeflocatie. In Zuid-Holland zijn de meeste deelnemende bedrijven gevestigd, gevolgd door het westen van Noord-Brabant. Het aantal deelnemende buitenlandse bedrijven is minimaal.



Figuur 7 Deelnemende bedrijven naar locatie en grootte

3 EVALUATIE DOEL 1: EEN DEUGDELIJKE EN BETROUWBARE METING

Dit hoofdstuk gaat in op de deugdelijkheid en betrouwbaarheid van het meetsysteem op de A16. Startpunt vormt een beschrijving en analyse van de gemeten afwijkingen door het meetsysteem in paragraaf 3.1. Vervolgens reflecteren we hierop in paragraaf 3.2 op basis van de resultaten van de interviews en de enquêteresultaten. Daarbij maken we ook gebruik van een bestand van Rijkswaterstaat bestaande uit 160 mails met ontvangen terugkoppelingen over de afwijkingsrapporten door de deelnemende bedrijven. In paragraaf 3.3 beschouwen we vervolgens de toegepaste drempelwaarde. Paragraaf 3.4 gaat in op andere aandachtspunten die tijdens de interviews ter sprake zijn gekomen en in paragraaf 3.5 vergelijken we de proef op de A16 met de proef van SmartwayZ op de N279. Tenslotte vatten we in paragraaf 3.6 de resultaten samen in een conclusie.

3.1 Resultaten van het meetsysteem

De gegevens van het meetsysteem zijn beschikbaar vanaf januari 2019. Deze gegevens bevatten statistieken van de metingen van het systeem en van het aantal gegenereerde en verzonden afwijkingsrapportages. Zoals eerder aangegeven beschouwen we hier de periode tot en met augustus 2020.

Totaalaantal metingen & Afwijkingen

Het meetsysteem heeft in de periode januari 2019 tot en met augustus 2020 ruim 3,4 miljoen voertuigen die binnen de doelgroep vallen gedetecteerd. De doelgroep betrof naast vrachtauto's ook (touringcar)bussen. Uitgaande van minimaal zes banden per voertuig (en bij combinaties zullen dit er doorgaans meer zijn), heeft het systeem in totaal minimaal 20,5 miljoen banden gemeten.

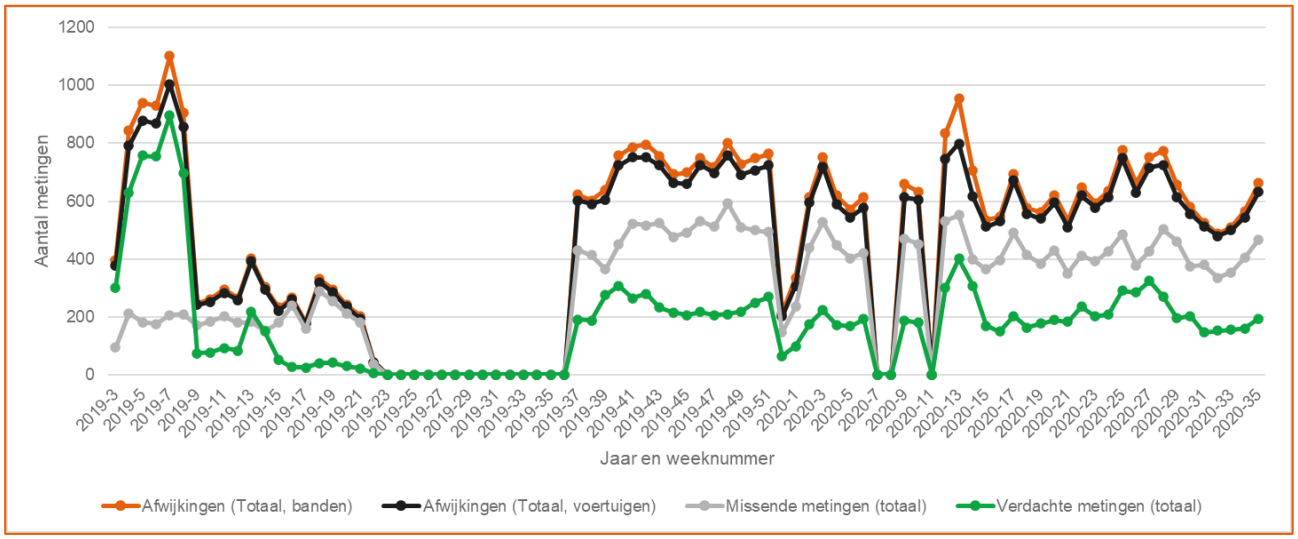
Bij bijna 38.000 voertuigen is een afwijkende bandenspanning gemeten, wat overeenkomt met 1,1% van het totale aantal gemeten voertuigen. Bij deze bijna 38.000 voertuigen zijn in totaal bijna 40.000 afwijkende metingen gedaan. Dit betekent dat in de meeste gevallen er sprake was van één gemeten afwijking per voertuig, maar dat er ook verschillende keren sprake was van een voertuig met meerdere verdachte banden. Bijna 40.000 afwijkingen komt overeen met circa 0,2% van het totale aantal gemeten banden. Van de bijna 40.000 afwijkende metingen betrof het:

- In ruim 15.000 (38%) van de gevallen een verdachte meting;
- In bijna 25.000 (62%) van de gevallen een missende meting.

Ontwikkeling aantal afwijkingen in de tijd

De meetgegevens zijn geaggregeerd per week beschikbaar. Dit maakt het mogelijk het aantal afwijkingen in de tijd te analyseren. In figuur 8 zijn de afwijkende metingen per week zien.

- De oranje lijn laat het aantal afwijkende gemeten banden zien en de zwarte lijn het aantal voertuigen waarvan een afwijking gemeten is. De twee lijnen volgen elkaar in de meeste weken nauw wat betekent dat er door de weken heen voornamelijk één afwijkende bandenspanning per voertuig gemeten is. Wat opvalt is dat in de eerste weken van 2019 (week 2019-3 t/m 2019-8) het aantal metingen het hoogst was (800 tot 1.100 per week), en het laagst direct in de weken daarna het laagst (de periode tot en met week 2019-23, 200 tot 400 afwijkingen per week). Tijdens fase 3 lag het aantal afwijkingen voornamelijk tussen 600 en 800 afwijkingen per week. De hoge waarden in het begin van 2019 zijn te verklaren door de andere instellingen van de drempelwaarde van het systeem. Deze waarde is in maart 2019 verlaagd, waardoor een band minder snel als verdacht werd aangemerkt. De lage waarden in voorjaar 2019 zijn te verklaren door de storingen in de sensoren in de periode april-mei 2019. Andere storingen zijn ook te herkennen aan de duidelijke dalen in de grafiek.
- De groene lijn toont het aantal verdachte metingen. In de eerste weken van 2019 (week 2019-3 tot en met 2019-8) ligt deze lijn duidelijk hoger dan in de andere periode als gevolg van de gehanteerde drempelwaarde. Tijdens fase 3 van de proef, met een aangepaste drempelwaarde, ligt het aantal verdachte metingen lager.
- De grijze lijn toont het aantal missende metingen. Tijdens fase 2 lag dit aantal rond de 200 per week en tijdens fase 3 is dit toegenomen tot tussen de 400 en 600 metingen per week. Een complete verklaring hiervoor ontbreekt.



Figuur 8 Gemeten afwijkingen door bandenmeetsysteem per week.

Locatie aan het voertuig van de gemeten afwijkingen en enkel- versus dubbelluchtbanden

Tabel 2 laat enkele cijfers zien van de gemeten afwijkingen met betrekking tot de locatie en type. Er is geen duidelijk verschil tussen de linker- of rechterkant van het gemeten voertuig. Afwijkingen aan beide zijden van het voertuig komen grofweg even vaak voor, in totaal ongeveer 19.000 om 21.000 keer.

In het geval van missende metingen valt op dat dit nagenoeg altijd dubbelluchtbanden betreft (afgerond 100%). In het geval van verdachte metingen is er geen duidelijk verschil tussen enkelluchtbanden (single) en dubbelluchtbanden (dubbel). Het merendeel van de gemeten afwijkingen betreft derhalve dubbelluchtbanden, in totaal ongeveer 31.000 dubbellucht- om 9.000 enkelluchtbanden.

In bijna 2.000 gevallen was er sprake van een afwijkende meting op de eerste (sturende) as. In de meeste gevallen (bijna 38.000) is de afwijkende meting gedaan op een van de andere assen (as >1).

Tabel 2 Locatie en type van de gemeten afwijkingen aan het voertuig.

Missende metingen	**Aantal**	**Aandeel**
Totaal	24.701	100%
Links	13.286	54%
Rechts	11.413	46%
As 1	94	0%
As >1	24.607	100%
Enkelluchtband	26	0%
Dubbelluchtband	24.675	100%
Verdachte metingen		
Totaal	15.244	100%
Links	5.768	38%
Rechts	9.387	62%
As 1	1.880	12%
As >1	13.364	88%
Enkelluchtband	8.618	57%
Dubbelluchtband	6.622	43%
Totalen		
Totaal afwijkingen (voertuigen)	37.913	1,1%
Totaal gedetecteerde voertuigen	3.416.095	100%
Totaal afwijkingen (banden)	39.945	0,2%
Totaal gedetecteerde banden (min. 6/voertuig)	20.496.570	100%

Gemeten afwijkingen naar type voertuig

In tabel 3 zijn de verschillende voertuigcategorieën te zien waar het systeem onderscheid in maakt op basis van lengte en aantal assen. Voor de categorieën die binnen de doelgroep vallen (vrachtwagens en touringcars) is aangegeven hoe vaak bij deze categorie een afwijkende meting is gemeten en wat het aandeel is op het totaal aantal voertuigen gedetecteerd in die categorie.

De categorieën die relatief het vaakst een afwijkende meting hebben zijn categorie 7 ('bulkvervoer') en 11 ('lange en zware voertuigen'), met aandelen van respectievelijk 5,1% en 4,2%. Dit is mogelijk te verklaren doordat categorie 7 vaak komt op plekken (zoals 'off-road' en bouwplaatsen) waar de banden het zwaar te verduren hebben. Wat categorie 11 betreft is er sprake van bovengemiddeld veel banden op een voertuig, wat de kans vergroot dat er met een band iets mis is.

In de tabel valt op dat touringcars zelden met een afwijkende meting gemeten zijn; slechts 0,2% van de gedetecteerde touringcars.

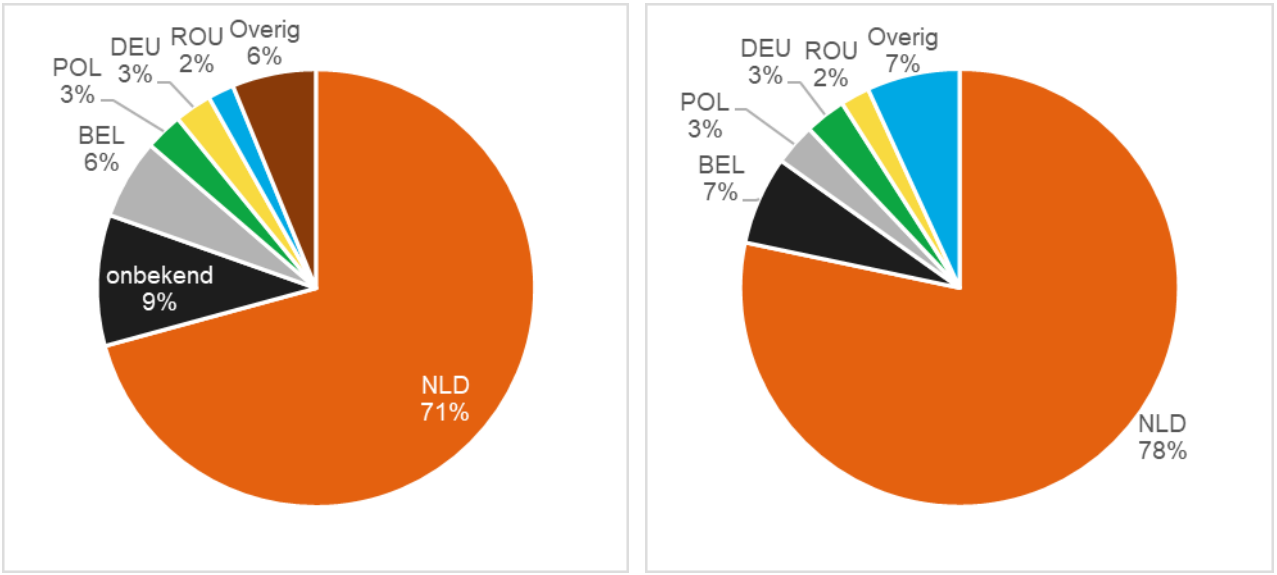
Tabel 3 Metingen per voertuigcategorie.

Categorie	Voorbeeld	# gemeten	% afwijkend
0.Errors	Niet correct geregistreerde voertuigen.		
1.Motorcycles	Niet gemeten		
2.Passenger cars			
3.Pick-up Trucks and Vans (with or without trailer)			
4.Buses		205.575	0,2%
5.Two-Axle, Six-Tire, Single-Unit Trucks		442.626	1,1%
6.Three-Axle Single-Unit Trucks		66.131	1,9%
7.Four or More Axle Single-Unit Trucks		32.972	5,1%
8.Tractor with semi-trailer, multi axle configurations.		2.330.141	1,0%
9.Truck with drawbar trailer, multi axle configurations		318.467	2,2%
10.Tractor with multi trailers		14.464	1,9%
11.Truck with multi drawbar trailers		5.586	4,2%
12.Oversized Transport	Niet gemeten		
13.Unclassified	Overige		

Aandeel buitenlandse bedrijven in de afwijkende metingen

Uitsluitend in de situatie dat het systeem een afwijkende meting meet, registreert het systeem ook het kenteken (middels een camera). Op basis van deze gegevens is het mogelijk uitspraken te doen over uit welke landen deze voertuigen komen en hoe vaak dezelfde voertuigen gemeten zijn. Onderstaande gegevens hebben uitsluitend betrekking op fase 3.

In figuur 9 is de herkomst van de gescande kentekenplaten te zien. Het gaat hierbij om zowel de kentekenplaten aan de voorkant van het voertuig als aan de achterkant. In circa 9% van de metingen was het systeem niet in staat het kenteken van het voertuig te herkennen. In het linker figuur hieronder is dit percentage ook opgenomen. In de rechter figuur is hiervoor gecorrigeerd. Als we het rechterfiguur als maatgevend beschouwen, zijn er in totaal 29 verschillende herkomstlanden geregistreerd. Circa 78% van de gemeten afwijkingen heeft betrekking op een Nederlands kenteken. Circa 22% van de gemeten afwijkingen betreft een buitenlands kenteken. Hiervan zijn België (7%), Polen (3%), Duitsland (3%) en Roemenië (2%) de meest voorkomende landen. De overige 24 landen (alle <1% aandeel) zijn opgenomen in de categorie 'Overig'.



Figuur 9 Herkomst kentekens gemeten voertuigen mét afwijkingen tijdens fase 3 met categorie 'onbekend' (links) en zonder 'onbekend' (rechts).

Bijna 80% van de gemeten afwijkingen heeft dus betrekking op een voertuig met een Nederlands kenteken, en iets meer dan 20% op een voertuig met buitenlands kenteken. Uit het rapport *Grootschalig Verkeers Onderzoek Goederenvervoer Randstad 2016*' (RWS, 2017) komt naar voren dat het aandeel vrachtwagens met een buitenlands kenteken 19% bedraagt op de A16 op een meetlocatie nabij de locatie van het bandenmeetsysteem. Dat betekent dat 81% op dit deel van de A16 een Nederlands kenteken heeft. De verhouding tussen Nederlandse en buitenlandse kentekens is daarmee vergelijkbaar aan de verhouding tussen beide typen kentekens in de gemeten afwijkingen. Op basis daarvan is te concluderen dat, relatief gezien, afwijkingen in de bandenspanning bij beide categorieën vrachtwagens ongeveer even vaak voorkomen.

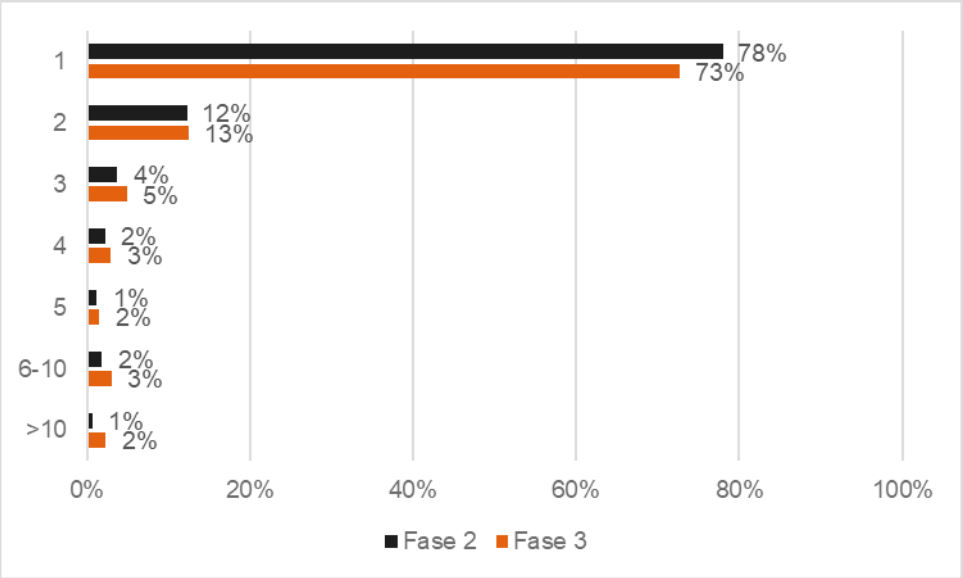
Aantal keren dat eenzelfde voertuig gemeten is

Verschillende keren tijdens de looptijd van de proef heeft het bandenmeetsysteem hetzelfde kenteken geregistreerd. Dit betekent dat bij hetzelfde voertuig meermaals een afwijking geconstateerd is.

Figuur 10 laat het aantal rapporten per voertuig zien. Van fase 2 en 3 zien we de geaggregeerde gegevens. Wat opvalt is dat tijdens fase 2 en 3 de frequentie waarmee dezelfde voertuigen gemeten zijn, dicht bij elkaar in de buurt liggen. Het gros van de voertuigen (78% en 73% in respectievelijk fase 2 en 3) is eenmaal met een afwijking gemeten. Tijdens fase 2 kwam dit 5 procentpunten meer voor dan in fase 3. Hier zijn twee mogelijke verklaringen voor te geven. De eerste is dat de tijdsduur van fase 3 bijna tweemaal zo lang was als die van fase 2. Dat vergroot de kans dat hetzelfde voertuig vaker gemeten is. De tweede mogelijke verklaring is dat in het begin van fase 2 het systeem een andere drempelwaarde ingesteld had. Hierdoor werden meer banden als verdacht aangemerkt (ook meer onterecht). Na het aanpassen van de

drempelwaarde zijn deze voertuigen niet nogmaals gemeten. Het aantal voertuigen dat tweemaal gemeten is ligt tussen de 12% en 13%. Tussen de 10% en 15% van de gemeten voertuigen met een afwijkende bandenspanning is meer dan tweemaal gemeten. Het aantal voertuigen dat meer dan tienmaal met een afwijking is gemeten ligt tussen de 1% en 2%.

Bij deze gegevens moet worden opgemerkt dat het niet bekend is wanneer hetzelfde voertuig opnieuw gemeten is. Dat kan dezelfde dag zijn, maar ook pas enkele maanden later.

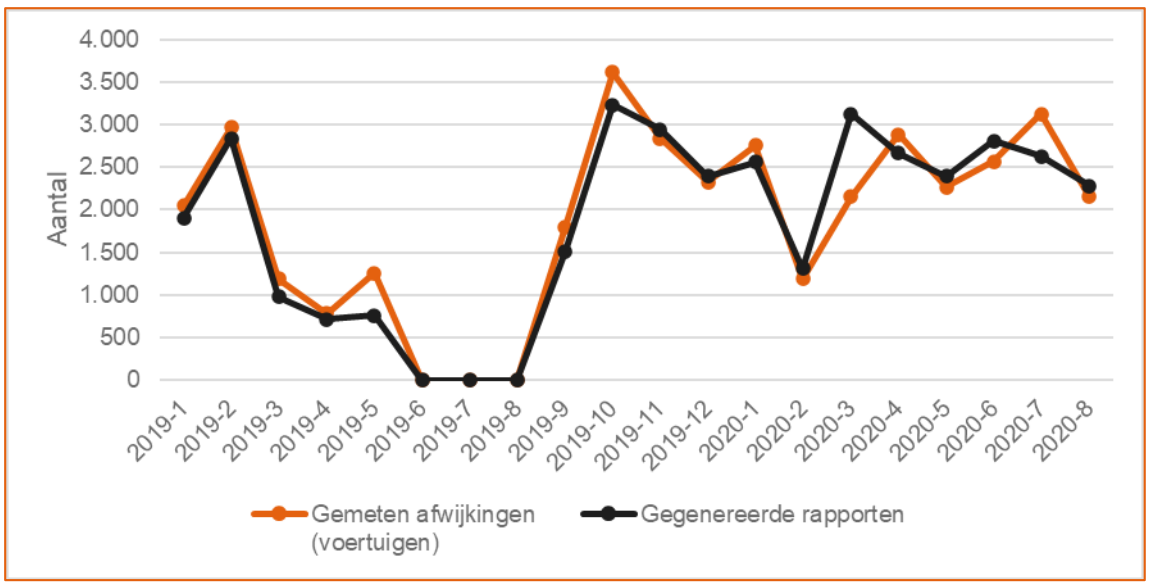


Figuur 10 Aantal rapporten per voertuig in fase 2 en 3

Aantal afwijkende metingen versus gegenereerde afwijkingsrapporten

Het aantal afwijkende metingen dient te corresponderen met het aantal gegenereerde afwijkingsrapporten.

In figuur 11 is met een oranje lijn het aantal metingen per maand te zien dat het bandenmeetsysteem geregistreerd heeft. De zwarte lijn toont het aantal gegenereerde afwijkingsrapporten volgens de registratie van Technolution. We zien dat in enkele maanden er een verschil is in het aantal registraties en het aantal gegenereerde afwijkingsrapporten. Deze zijn vermoedelijk te verklaren door storingen in één van de systemen. De storingen zijn in paragraaf 2.1 uitgebreider beschreven.



Figuur 11 Aantal afwijkende metingen versus gegenereerde afwijkingsrapporten.

Aantal gegenereerde versus verstuurde afwijkingsrapporten

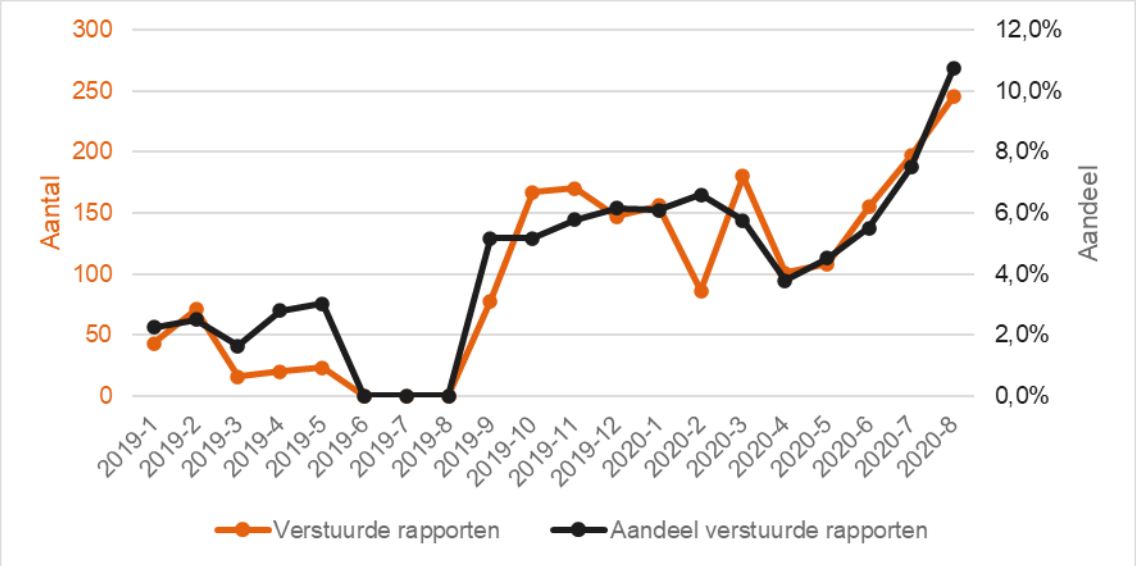
Als bij een afwijking het kenteken in de database is opgenomen wordt het afwijkingsrapport verstuurd.

De grafiek hieronder toont met de oranje lijn het aantal verstuurde rapporten. Deze laat in de loop van de tijd een positief verband zien met het toegenomen aantal deelnemende bedrijven en geregistreerde kentekens in de database.

Dit verband is ook terug te zien in het aandeel verstuurde rapporten ten opzichte van het aantal gemeten afwijkingen. De zwarte lijn in de figuur geeft dit weer. Deze stijgt van gemiddeld 2,4% in fase 2 naar gemiddeld 6,0% in fase 3. Naarmate het aantal deelnemers aan de proef toenam, nam ook het percentage verstuurde rapporten toe. Tijdens de laatste twee maanden van de scope van deze analyse lag het aandeel verstuurde rapporten, op respectievelijk 7,5% (juli) en 10,7% (augustus). Met andere woorden, gedurende de laatste maand in deze evaluatie kon grofweg 1 op de 9 meldingen worden teruggekoppeld aan een deelnemend bedrijf. Gedurende de gehele proef bedroeg het aandeel verstuurde rapporten gemiddeld 5,3%.

Bij voorgaande is de kanttekening te maken dat alleen in het geval dat het meetsysteem een afwijking heeft gemeten, de voertuiggegevens (tijdelijk) zijn opgeslagen. Om die reden is het onbekend welk aandeel van de ruim 41.000 kentekens in de database tijdens de proefperiode ook daadwerkelijk het meetsysteem gepasseerd heeft. Daarnaast is het mogelijk dat één of meerdere voertuigen van een deelnemend bedrijf aan de proef het meetsysteem eenvoudigweg nooit gepasseerd heeft, bijvoorbeeld omdat een bedrijf zijn volledige wagenpark heeft aangemeld voor de proef en niet alleen het deel dat veelvuldig over de A16 rijdt. Zie ook paragraaf 2.2. Het zicht hierop ontbreekt. Dit maakt dat bovenstaande percentages met enig voorzicht dienen te worden betracht.

Eerder in deze paragraaf is bovendien beschreven dat bij circa 9% van de gemeten voertuigen er geen kenteken herkend is door het systeem. Dit kan verschillende oorzaken hebben, maar dit draagt er uiteraard ook toe bij dat maar een beperkt deel van de gegenereerde afwijkingsrapporten bij een deelnemend bedrijf bezorgd is.



Figuur 12 Verstuurde rapporten (as links) en aandeel verstuurde rapporten t.o.v. gegenereerde rapporten (as rechts).

3.2 Reflectie op resultaten van het meetsysteem

In de vorm van een enquête onder deelnemende bedrijven is de kwaliteit van de afwijkingsrapporten getoetst. Deze resultaten zijn gelegd naast de terugkoppelingsrapporten die Rijkswaterstaat ontvangen heeft en naast uitspraken vanuit de interviews met enkele deelnemende bedrijven. Zie bijlage C voor de complete resultaten van de enquête.

Resultaten enquête onder deelnemende bedrijven

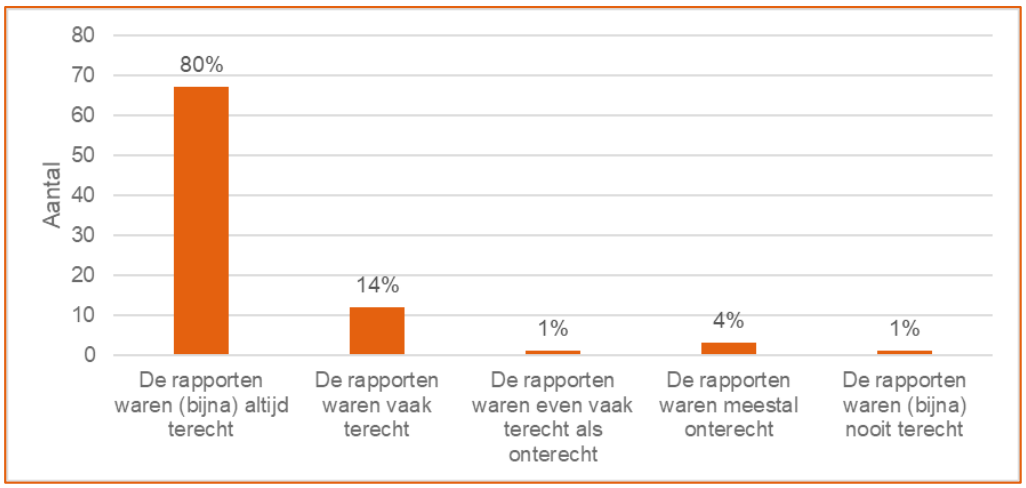
Zoals aangegeven zijn voor de enquête in totaal zijn 243 bedrijven benaderd, waarvan 117 de enquête hebben ingevuld. In de enquête is, specifiek over de resultaten van het meetsysteem, gevraagd naar:

- Kwaliteit meting;
- Kwaliteit & tevredenheid rapporten.

Van de geënquêteerde bedrijven heeft bijna 72% aangegeven tijdens de proef afwijkingsrapporten te hebben ontvangen. Van de 27% die geen rapporten hebben ontvangen geven twee bedrijven aan dat dit niet terecht was; zij hadden wel verwacht rapporten te ontvangen. 1% van de bedrijven geeft aan niet te weten of zij afwijkingsrapporten hebben ontvangen.

Binnen de groep van 72% van de bedrijven die afwijkingsrapporten ontvangen heeft, is gevraagd of de meldingen terecht waren. Figuur 13 laat zien dat 80% van die deelnemers hebben aangegeven dat de meldingen (bijna) altijd terecht waren en 14% geeft aan dat dit vaak het geval was. In 94% was de gevallen was het merendeel van de meldingen dus terecht.

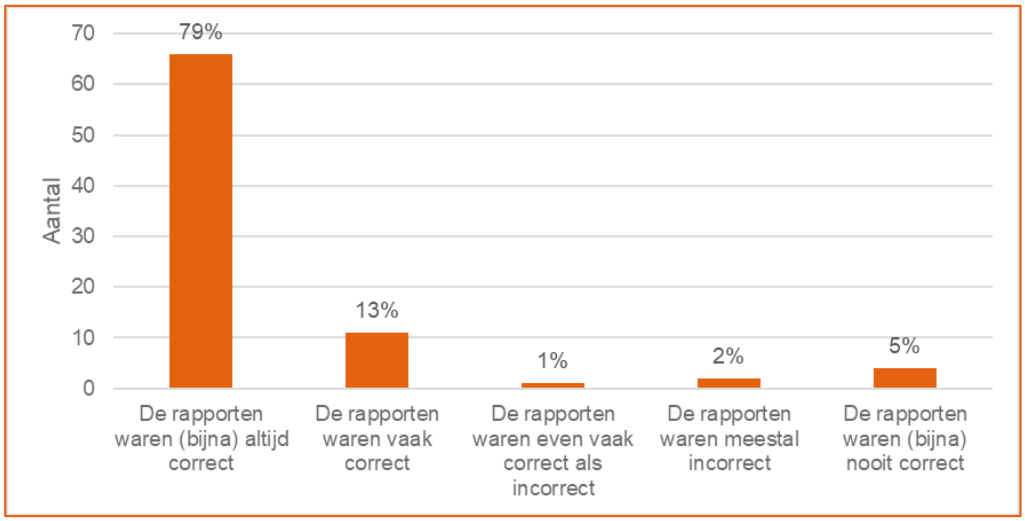
De 5% die aangaf dat de rapporten meestal of bijna altijd onterecht waren is gevraagd wat er niet klopte en hoe vaak dit is voorgekomen. In totaal ging het om vijf deelnemers die samen negen onterechte rapporten hebben gehad, met een maximum van drie onterechte rapporten per bedrijf. De reden van een onterechte melding was in bijna 60% van die gevallen dat er geen afwijking in de bandenspanning geconstateerd werd. In 40% van de gevallen was sprake van een andere reden.



Figuur 13 Waren de ontvangen afwijkingsrapporten terecht?

In de enquête heeft 100% van de deelnemers aangegeven de rapporten helder en duidelijk te vinden. Daarnaast zijn de bedrijven naar de kwaliteit van de rapporten gevraagd. Hierbij kan gedacht worden aan zaken zoals een kloppend TACS-diagram (schema met assen en banden), maar ook of de foto van de vrachtwagen klopte. Figuur 14 laat zien dat 79% van de deelnemers hebben aangegeven dat de meldingen (bijna) altijd correct waren en 13% geeft aan dat dit vaak het geval was. In 92% was de gevallen was de kwaliteit van de meldingen dus op orde.

Bij de 5% (vier bedrijven) die aangaf dat de rapporten bijna altijd incorrect waren is later via e-mail nagevraagd hoe vaak dit voorgekomen is. Van drie bedrijven is geen respons ontvangen en een bedrijf gaf aan dat ze één rapport ontvangen hadden en daarop klopte het aantal assen niet.



Figuur 14 Waren de afwijkingsrapporten correct (kwalitatief in orde)?

Al met al kunnen we uit de enquête concluderen dat de deelnemende bedrijven de geconstateerde afwijkingen veelal terecht vonden, de informatie hierover in de afwijkingsrapporten helder verwoord vonden en dat de meeste rapporten ook correct (kwalitatief in orde) waren.

In totaal zijn zes bedrijven over de enquête nagebeld voor een verdiepend interview over de resultaten. Deze interviews bevestigden voorgaande conclusies.

Resultaten ontvangen terugkoppelingen deelnemers aan Rijkswaterstaat

Tijdens de looptijd van de proef heeft Rijkswaterstaat verschillende terugkoppelingen over de werking van het meetsysteem ontvangen. Aan Arcadis is een bestand beschikbaar gesteld met 160 reacties over de periode van januari tot en met half september 2020.

Deze mails laten voornamelijk positieve reacties zien. In de reacties aan Rijkswaterstaat laat 76% weten dat de melding terecht was. Daarnaast laat 2% weten dat de melding deels terecht was (in deze gevallen ging het om meerdere afwijkingen bij een voertuig, maar waren deze metingen niet allemaal terecht). Verder gaf 11% aan dat de melding niet terecht was en 11% van de reacties bevatte geen oordeel over de terechtheid van de melding. Als we corrigeren door uitsluitend de reacties met een oordeel in ogenschouw te nemen, loopt het aantal positieve reacties op tot 85%.

De terugkoppelingen via e-mail aan Rijkswaterstaat bevestigen de resultaten van de enquête. De kwaliteit van de afwijkingsrapporten is derhalve door ons als goed beoordeeld.

> Uit de terugkoppelingsmails blijkt ook dat in 7% van de gevallen het afwijkingsrapport bij de verkeerde partij geleverd was. Veelal klopte het kenteken wel, maar was het voertuig op de foto van een ander bedrijf. 3% van de mails gaf aan dat het rapport incorrect was; in die gevallen betrof het om een incorrect TACS-diagram. Ter vergelijking, in de enquête geeft 7% aan dat de rapporten meestal of bijna altijd incorrect waren.

3.3 Reflectie op drempelwaarde van het systeem

In maart 2019 is de afstelling van het bandenmeetsysteem aangepast. De eerdere afstelling leverde te veel onterechte meldingen van afwijkingen op. Dit bleek op basis van terugkoppelingen van bedrijven aan Rijkswaterstaat. Sinds maart 2019 is het systeem zo afgesteld dat het banden met een spanning van 3 à 4 bar of lager als verdacht kenmerkt . In de vorige paragraaf is geconstateerd dat bij deze drempelwaarde de kwaliteit van de afwijkingsrapporten als goed is beoordeeld door de deelnemende bedrijven.

De gehanteerde drempelwaarde voor detectie van bandenspanningen van 3 à 4 bar of lager

Het is onze ervaring, en ook getoetst in de interviews, dat wanneer een vrachtwagenband een spanning van 3 à 4 bar heeft, er iets met de band aan de hand is en deze waarschijnlijk lek is.

Wanneer de bandenspanning nog maar 2 bar of lager is, moet de band meteen vervangen worden. De kans dat er dan al schade (aan de binnenkant) is opgetreden is te groot. De band opnieuw op spanning brengen is dan niet voldoende.

Bij banden met spanning van 3 à 4 bar is het ook van belang dat de oorzaak duidelijk is en de rest van band op schade te controleren, voor deze weer op spanning te brengen. De kans dat een band op 3 à 4 bar spanning snel stuk gaat is zeer situatie-afhankelijk. Zaken als slijtage van de band, belading en of het om een dubbelluchtband gaat (en wat de kwaliteit/spanning van de andere banden zijn) hebben hier een grote invloed op. De vraag of het detecteren van een bandenspanning op 3 à 4 bar nog op tijd is om een incident te voorkomen, is daarom niet eenduidig te beantwoorden.

De gehanteerde drempelwaarde in perspectief

Een gemiddelde vrachtwagenband heeft een spanning van 8,5-9 bar. Na verloop van tijd kan daar ongeveer maximaal 15% spanningsverlies optreden. De praktijk leert dan ook dat er met banden met een spanning onder de 5 à 6 bar meestal wat aan de hand is. Wat dit betreft is er geen verschil tussen enkel- of dubbelluchtbanden.

Bij de proef op de N279 (zie paragraaf 3.5 voor de vergelijking met deze proef) is hetzelfde type sensor geïnstalleerd als op de A16 en is ook dezelfde drempelwaarde gehanteerd. Uit een gebruikerstest daar blijkt dat het systeem in de praktijk ook daadwerkelijk een melding geeft wanneer een band nog 3,5 à 4 bar spanning heeft.

Onze mening, onderbouwd door de gesproken experts, is dat een drempelwaarde van 3 à 4 bar aan de lage kant is. Het is beter het systeem op een hogere drempelwaarde van 5 à 6 bar af te stellen. Uiteraard mag dit niet ten koste gaan van de betrouwbaarheid van de metingen. De hogere drempelwaarde geeft meer tijd voor herstel en verkleint de kans op schade en incidenten verder.

Uit het gesprek met de IRD resulteert een beeld dat de in het najaar van 2020 aangebrachte sensoren beter in staat zouden moeten zijn een bandenspanning van 6 bar of lager al met een hoge mate van betrouwbaarheid te detecteren. Dit als gevolg van doorgevoerde verbeteringen in de sensoren. Met deze nieuwe sensoren is het wellicht mogelijk de drempelwaarde te verhogen zonder dat dit tot meer onterechte meldingen leidt.

3.4 Andere aandachtspunten bij kwaliteitmeetsysteem

Deze paragraaf staat kort stil bij een aantal aandachtspunten die invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de metingen van het meetsysteem. Deze aandachtspunten zijn besproken in de verschillende interviews.

Weers- en snelheidsinvloeden op kwaliteit meting

Qua weersinvloeden of gereden snelheden zijn er volgens de IRD geen beperkingen voor het systeem. Alleen een dikke laag sneeuw zou de metingen kunnen verstoren. Dit doordat de laag sneeuw de bandendruk dempt. Voor het systeem is voornamelijk een constante snelheid van het te meten voertuig belangrijk voor een betrouwbare meting. Een harde rematctie ter plekke van de sensoren kan de meting verstoren. Het plaatsen van het systeem op filegevoelige locaties of nabij verkeerslichten is daarom niet aan te raden.

Invloed kwaliteit en type weg op meting

Wat betreft de weg waarin het systeem geïnstalleerd is, zou er geen verschil in meetkwaliteit mogen zijn tussen een asfalt- of een betonnen weg. De sensoren zitten in een eigen bak en het lint waar de sensoren in zitten is flexibel waardoor ze zich naar de weg kunnen vormen. Een (te) zachte weg kan wel voor een snellere afwaardering van het systeem zorgen. Belangrijker is de kwaliteit van het asfalt. Voor een betrouwbare meting is zowel in de lengte- als in de breedterichting een egaal wegdek nodig. Spoorvorming heeft invloed op de meting, maar ook een hobbel op 200 meter van de sensor kan de meting verstoren doordat een voertuig hierdoor een tijdje kan blijven ‘veren’ wat de kwaliteit van de meting ondermijnt.

Voertuigbelasting en kwaliteit meting

Een ander aandachtspunt is de meetkwaliteit bij verschillende belastingen van voertuigen. Hierbij geldt dat bij een hogere druk van de band op de weg de variabiliteit in de meting kleiner is, en daarmee de meting zekerder. Dit betekent dat de bandenspanning van een niet-beladen vrachtwagen met een lagere zekerheid

door het systeem te meten is dan een zwaarbeladen vrachtwagen. Dit aandachtspunt verklaart in ieder geval deels het grote aandeel dubbelluchtbanden bij 'missende' metingen. Wanneer één van de twee banden een onderdruk heeft, doet de andere band 'het werk'. De band die op spanning is, voorkomt dan dat de lekke/lege band goed te meten is door het systeem. Op basis van de beschikbare gegevens is het niet duidelijk waar het kantelpunt ligt tussen een betrouwbare en een onbetrouwbare meting.

Missende metingen dubbelluchtbanden

Soms is het systeem niet in staat een goede meting van de 'voetafdruk' van de band te maken. Dit levert missende metingen op. Uit de statistieken blijkt dat het bij missende metingen in bijna 100% van de gevallen om dubbelluchtbanden gaat. In de vorige alinea is hier een mogelijke verklaring voor gegeven. Echter is het daarmee niet geheel duidelijk of het niet kunnen meten van deze dubbelluchtbanden een aandachtspunt van het meetsysteem is of dat de oorzaak hiervan altijd bij de te meten banden ligt.

Storingsgevoeligheid systeem

Tijdens de proef is het systeem, zoals het nu geïnstalleerd is, storingsgevoelig gebleken. Zoals eerder aangegeven is het systeem, tot en met augustus 2020, circa 110 dagen (17% van de tijd van fase 2 en 3) in storing geweest. De oorzaak van de storingen is in deze evaluatiestudie niet nader onderzocht.

3.5 Vergelijking met proef op de N279

Het bandenmeetsysteem op de A16 is niet de enige proef met een bandensysteem waar voertuigen op snelheid kunnen passeren. In Noord-Brabant is door de organisatie SmartWayz recent een proef gestart op de N279 tussen Veghel en Asten.

Vergelijking van sensor, afstellingen en storingen meetsysteem N279

Bij de proef op de N279 is hetzelfde type sensor geïnstalleerd als op de A16 en is ook dezelfde drempelwaarde gehanteerd. Voorlopige en eerste cijfers van het projectteam laten zien dat tussen de 1,5 en 2% van de passerende voertuigen een melding krijgt. Dit aandeel is hoger dan op de A16 (1,1%).

Net als op de A16 ligt het systeem op de N279 in het asfalt. De projectorganisatie heeft het systeem tot op heden niet als storingsgevoelig ervaren. Een storing zoals op de A16 waarbij de sensoren niet meer goed functioneerden, heeft nog niet plaatsgevonden. Hierbij is de kanttekening op zijn plaats dat de intensiteiten op de A16 vele malen hoger zijn dan op de N279 wat meer belasting en trillingen voor het meetsysteem betekent. Het enige type storing dat het systeem op de N279 heeft gehad is het wegvallen van de internetverbinding. Doordat de IRD met een licentie voor hun systemen werkt is een internetverbinding nodig voor een functioneel systeem.

Ontsluiten van informatie vanuit meetsysteem

Een groot verschil met het systeem op de A16 is de manier van ontsluiten van meldingen. Het systeem op de N279 koppelt aan de chauffeur terug via een informatiepaneel langs de weg in plaats van e-mails naar de bedrijven. Elk passerend voertuig krijgt een melding omdat de N279 uit één rijstrook per richting bestaat. Passerende voertuigen krijgen ook terugkoppeling via het informatiepaneel wanneer het systeem geen afwijking gemeten heeft.

Naast de terugkoppeling via het informatiepaneel krijgen gebruikers van de *Truck Meister*-app sinds september 2020 ook een melding. In dat geval krijgt de chauffeur alleen terugkoppeling wanneer er een afwijkende bandenspanning gemeten is. Dit om zo min mogelijk afleiding te creëren. De chauffeur kan de melding alleen bij stilstand van het voertuig openen. De informatie van het meetsysteem naar *BeMobile* (eigenaar *Truck Meister*) loopt via de Talking Traffic infrastructuur. Via *BeMobile* kunnen bedrijven zich ook abonneren op deze informatie. Een planner bij het bedrijf kan zo real-time informatie krijgen als één van hun voertuigen over het systeem rijdt. Deze twee manieren van ontsluiten heeft enkele voordelen, maar ook een nadeel:

- Voordeel: door gebruik van het informatiepaneel en de *Truckmeister*-app is het mogelijk 100% van de passerende voertuigen te bereiken;
- Voordeel: beide manieren van terugkoppeling zijn geheel anoniem. Eigen registratie van e-mailadressen en kentekens is niet nodig;

- Nadeel: door het anonieme karakter is het moeilijker de proef te evalueren. Op dit moment is bij het projectteam van de proef op de N279 bijvoorbeeld geen informatie bekend over de opvolging van de meldingen door bedrijven.

Realisatie extra functionaliteit

Voor de proef op de N279 is het projectteam met IRD de samenwerking aangegaan om een extra functionaliteit te ontwikkelen. Het is de bedoeling dat het systeem in de toekomst naast 'verdachte' meldingen (een te lage bandenspanning) ook een melding gaat geven bij een lage bandenspanning: de zogenoemde 'blue'-zone. Een band met 6 à 7 bar geeft dan ook een trigger met een ander soort melding: er is nog geen probleem met de band, maar het is wel veiliger en efficiënter als de band weer op spanning wordt gebracht.

3.6 Conclusies kwaliteit van meetsysteem

Bij de huidige drempelwaarde waarbij het systeem banden met een spanning van 3 à 4 bar of lager detecteert concluderen wij dat de kwaliteit van het meetsysteem op orde is. In de enquête geeft 92% aan dat de meldingen meestal of (bijna) altijd terecht waren. In de reacties aan Rijkswaterstaat geeft 85% aan dat de meldingen terecht waren. Bovendien geeft in de enquête 100% aan de meldingen helder en duidelijk te vinden.

Tijdens de gehele geanalyseerde evaluatieperiode heeft het systeem bij 1,1% van de gepasseerde voertuigen een afwijkende bandenspanning gemeten. Bij de proef op de N279 is dit hoger, namelijk 1,5% à 2% van de passerende voertuigen. Deze percentages zijn echter wel van een vergelijkbare ordegrootte.

Uitgaande van minimaal 6 banden per passerend voertuig, heeft het systeem bij circa 0,2% van de gepasseerde banden een afwijking gemeten. Vanuit ervaringen in het verleden in de praktijk lijkt dit een reëel en plausibel percentage. De vergelijking met de proef op de N279 en gemeten aantal afwijkingen bevestigen het beeld dat het meetsysteem op de A16 goed functioneert.

Naast de juistheid van de rapporten is ook getoetst of de kwaliteit van de rapporten zelf op orde was. Uit de enquête blijkt dat bij 92% van de geënquêteerde bedrijven de kwaliteit van het rapport op orde was.

De conclusies met betrekking tot de kwaliteit van de metingen en kwaliteit van de rapporten worden onderbouwd door de geïnterviewde bedrijven.

In aanvulling op deze conclusie zijn er echter wel enkele aandachtspunten te benoemen:

- Het merendeel van de meldingen is terecht en correct, maar deze score is nog niet 100%. Hiervoor zijn nog stappen te maken;
- De huidige drempelwaarde waarbij het systeem banden met een spanning van 3 à 4 bar of lager detecteert is aan de lage kant. Idealiter wordt de drempelwaarde van het systeem zo ingesteld dat het banden met een spanning van 5 à 6 bar of lager detecteert. De hogere drempelwaarde geeft meer tijd voor herstel en verkleint de kans op schade en incidenten verder;
- Het systeem wist 19% van de gescande kentekens niet te herkennen. Dit draagt ertoe bij dat maar een beperkt deel van de gegenereerde afwijkingsrapporten bij de betroffen bedrijven bezorgd is.
- Het systeem blijkt storingsgevoelig. Het systeem is circa 110 dagen (17% van de tijd) in storing geweest.

Op deze en andere aandachtspunten gaan we in hoofdstuk 5 dieper in.

4 EVALUATIE DOEL 2: VERMINDERING BANDENINCIDENTEN

In dit hoofdstuk staat de effectiviteit van het meetsysteem centraal. Heeft het systeem ook daadwerkelijk tot minder incidenten en congestie geleid?

Het aantonen van een causale relatie tussen de werking van het bandenmeetsysteem en de verandering in incidenten is zeer complex. Een band met een afwijking kan tot een incident leiden maar dit hoeft niet noodzakelijkerwijs het geval te zijn. Daarbij kan dat incident optreden direct na de gemeten afwijking maar ook pas enkele uren of dagen daarna, vele kilometers verwijderd van het meetsysteem op de A16. Niet ieder incident hoeft daarbij tot congestie te leiden. Dit zal sterk afhankelijk zijn van de omvang en de locatie van het incident. Sowieso is het de vraag of en wanneer bedrijven bij een afwijking actie ondernemen en wanneer ze dat zonder afwijkingsrapport (de referentiesituatie) gedaan zouden hebben.

Dit alles maakt een betrouwbare inschatting van de effecten van het bandenmeetsysteem op het aantal incidenten en op congestie zeer complex. Een groot aantal variabelen is hierop van invloed, waarvan veelal maar gedeeltelijk betrouwbare informatie voorhanden is. Desondanks doen we er hier in dit hoofdstuk een poging toe. Dit moet echter nadrukkelijk als een **indicatieve analyse** gezien worden.

Gegeven de complexiteit en de indirecte relatie tussen het systeem en de effecten onderzoeken we daarom in dit hoofdstuk een keten van onderliggende vragen en effecten hierbij. Hoe meer van deze vragen we positief kunnen beantwoorden, des te plausibeler is het om een causale relatie tussen het bandenmeetsysteem en de gemeten effecten te veronderstellen. De keten van onderliggende vragen behelst:

1. Heeft het meetsysteem de juiste band en de juiste bandenspanning waargenomen?
2. Zijn de desbetreffende bedrijven hierover vervolgens tijdig en op heldere wijze geïnformeerd?
3. Hebben deze bedrijven vervolgens actie ondernomen en zo ja, hoe snel na melding?
4. Heeft dit vervolgens daadwerkelijk zijn weerslag gehad op het aantal bandenincidenten?
5. En heeft dit tenslotte zijn weerslag gehad op het aantal voertuigverliesuren?

Vraag 1 is reeds in het vorige hoofdstuk beantwoord. Daar hebben we geconcludeerd dat de kwaliteit van het meetsysteem op orde is. Het merendeel van de verzonden rapporten naar deelnemers is juist en correct.

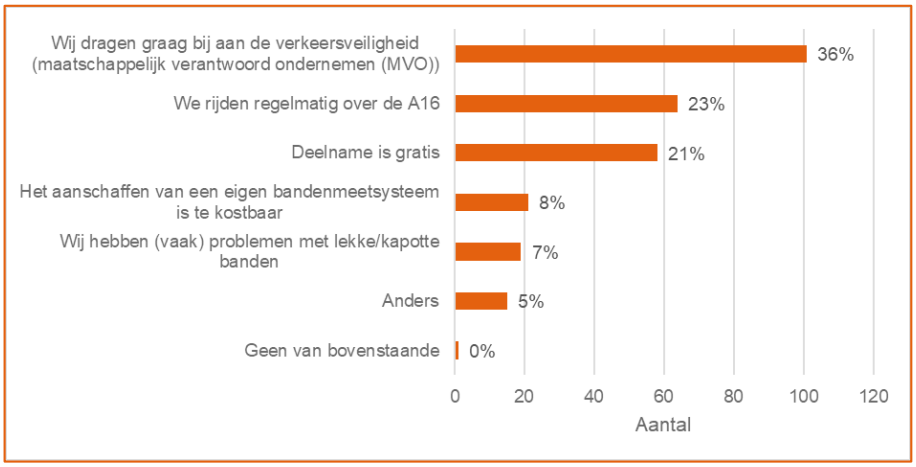
Vraag 2 tot en met 5 beantwoorden we in dit hoofdstuk. Bij de beantwoording van de vragen gebruiken we verschillende bronnen. In de desbetreffende paragrafen zijn deze bronnen benoemd. Eerst gaan we in paragraaf 4.1 in op de motivatie van bedrijven om aan de proef deel te nemen. In paragrafen 4.2 tot en met 4.5 beantwoorden we, in volgorde, de vragen 2 tot en met 5. Tenslotte vatten we in paragraaf 4.6 de resultaten samen.

4.1 Motivatie om wel of niet deel te nemen

Voordat we de ketenvragen beantwoorden gaan we eerst in op de motivatie van bedrijven om al dan niet deel te nemen aan de proef. Ook de intentie van bedrijven speelt immers een rol in de causale relatie tussen bandenmeetsysteem en het aantal banden gerelateerde incidenten.

Resultaten enquête onder deelnemende bedrijven

De redenen om deel te nemen aan de proef is in de enquête uitgevraagd als meerkeuzevraag met meerdere antwoordmogelijkheden. In figuur 15 zijn de antwoorden te zien. Op de as staan het aantal antwoorden per reden, de percentages corresponderen met hoe vaak het antwoord is gekozen in relatie tot de andere antwoordmogelijkheden.



Figuur 15 Redenen voor deelname aan de proef van deelnemende bedrijven.

Met 36% is de reden bij te willen dragen aan de verkeersveiligheid het meest gekozen antwoord. Uit de interviews volgt dat de bedrijven dit zowel voor hun eigen chauffeurs als voor de maatschappij doen. Veiligheid wordt gevolgd door de reden dat ze vaak over dit deel van de A16 rijden (23%) en dat deelname aan de proef gratis is (21%). In totaal geeft 8% aan dat een eigen meetsysteem te duur is en 7% geeft aan dat de reden is dat ze zelf (vaak) problemen met lekke of kapotte banden ondervinden. Uit de optie 'anders' blijkt ook dat bedrijven voor zichzelf kosten willen reduceren (zowel door bandenpech als zuiniger rijden), nieuwsgierig zijn naar de werking van het bandenmeetsysteem en dat het systeem een extra informatiebron is voor het beheren van de eigen vloot.

De geënquêteerde bedrijven geven aan per jaar gemiddeld bijna 5.600 banden gerelateerde pechgevallen te hebben op een totale vloot van bijna 26.000 eenheden. Dat is circa 0,2 pechgevallen per eenheid per jaar. Uitgaande van minimaal 6 banden per eenheid, komt dat neer op een uitvalpercentage van maximaal 3,5% van de banden per jaar (5.600 pechgevallen / 26.000 eenheden x 6 banden).

Op de kosten van bandenincidenten voor bedrijven gaan we in hoofdstuk 5 dieper in.

Redenen om niet deel te nemen aan de proef

In de enquête is ook de vraag gesteld of bedrijven redenen kunnen noemen waarom ze niet aan de proef zouden deelnemen of waarom ze zouden stoppen met deelname. Bijna 94% heeft deze vraag niet beantwoord. Circa 3% noemt hoge kosten voor deelname als argument; eventuele kosten moeten in relatie staan tot de baten/service. Daarnaast geeft bijna 2% aan te stoppen als het systeem niet (meer) betrouwbaar zou zijn; dat kan ofwel gaan om onterechte/incorrecte meldingen ofwel dat het systeem vaak in storing zou staan. Eén respondent noemt privacy als een argument om te stoppen.

Uit de enquête blijkt dat de meeste bedrijven voor de proef zijn geworven door directe benadering vanuit Rijkswaterstaat. Echter hebben niet alle benaderde bedrijven zich aangemeld. Naast de 243 deelnemende bedrijven zijn er nog eens bijna 1.600 bedrijven via mail benaderd en die zich niet hebben aangemeld. Dit betekent dat bijna 90% van de benaderde bedrijven zich niet heeft aangemeld. We hebben geprobeerd (een deel van) deze groep bedrijven te benaderen. In eerste instantie via e-mail (met dezelfde e-mailadressen als Rijkswaterstaat gebruikt heeft). Hierop hebben wij geen respons ontvangen. Via persoonlijke contacten hebben we zes telefoonnummers van deze bedrijven weten te achterhalen. Uiteindelijk is het gelukt om bij vijf bedrijven iemand aan de lijn te krijgen, maar is het niet gelukt om ofwel de juiste persoon aan de lijn te krijgen ofwel wilde de desbetreffende persoon niet meewerken. Een eenduidig beeld waarom bedrijven niet hebben deelgenomen aan de proef ontbreekt derhalve.

Conclusie motivatie deelnemers

Uit deze paragraaf blijkt dat veel bedrijven aan de proef deelnemen vanuit de motivatie dat het voorkomen van bandenincidenten de (verkeers-)veiligheid verhoogt en financiële voordelen heeft. Daarnaast noemen deelnemers dat ze vaak langs de proeflocatie op de A16 komen en deelname gratis is. Redenen om in de toekomst niet deel te nemen of te stoppen zijn voornamelijk te hoge kosten voor deelname of een te lage betrouwbaarheid van het systeem.

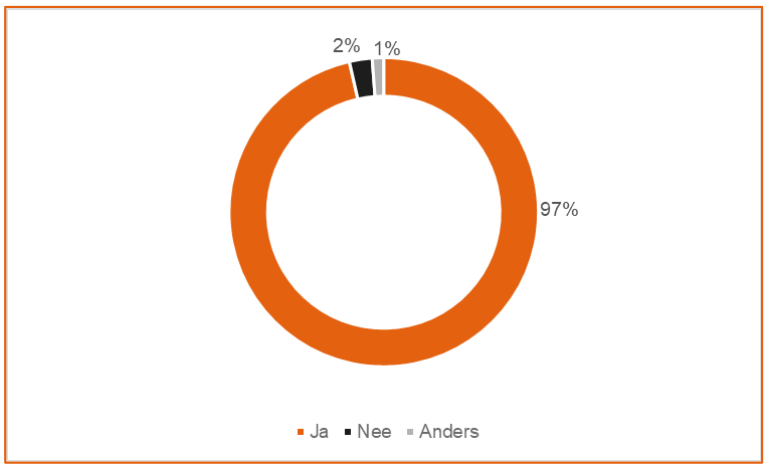
4.2 Tijdige en heldere informatievoorziening aan bedrijven

Voor de deelnemende bedrijven is het van belang dat zij tijdig heldere informatie krijgen wanneer één van hun voertuigen met een afwijkende bandenspanning is gedetecteerd. Anders kunnen zij geen adequate actie ondernemen. Op basis van de enquête, onderbouwd met de geïnterviewde bedrijven, gaat deze paragraaf in op de vraag of bedrijven tijdig en helder geïnformeerd zijn.

Het systeem scant elke 10 minuten de gegenereerde rapporten en stuurt vervolgens automatisch een mail naar de deelnemer als een geregistreerd kenteken gevonden is. Deelnemers zouden dus binnen 10 minuten na een gemeten afwijking een rapport moeten ontvangen. Vijf van de zes geïnterviewden onderbouwen dat rapporten snel genoeg en binnen tien minuten binnenkwamen. Eén persoon gaf aan dat rapporten binnen het uur binnenkwamen.

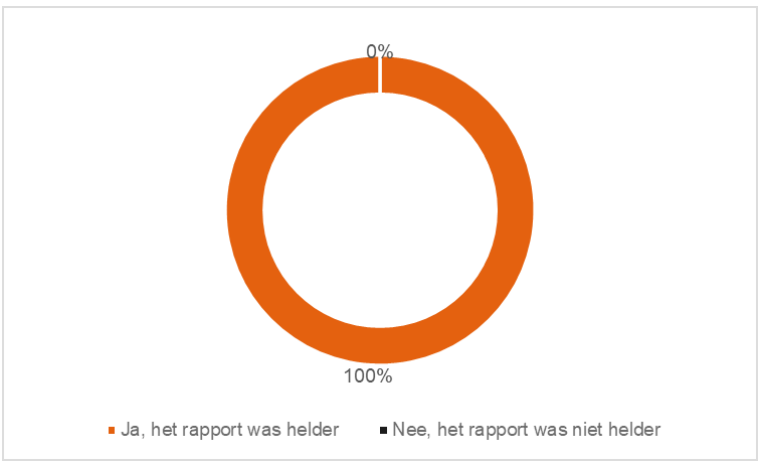
Resultaten enquête onder deelnemende bedrijven

In de enquête is gevraagd of bedrijven tevreden zijn met de snelheid waarmee afwijkingsrapporten ontvangen zijn. In figuur 16 is te zien dat bijna 97% aangeeft tevreden te zijn met de snelheid. Slechts 2% geeft aan dat ze niet tevreden zijn daarmee. Het overige antwoord behelst dat er pas eenmaal een melding gedaan was. Dit betrof één respondent.



Figuur 16 Hoe tevreden zijn deelnemende bedrijven met snelheid waarmee ze rapporten krijgen?

Figuur 17 laat zien dat 100% van de respondenten aangeven dat ze de rapporten helder en duidelijk vinden. De interviews bevestigen dit beeld. Geïnterviewden geven aan dat de TACS-diagrammen duidelijk zijn en dit een goede manier is om aan te geven om welke band het gaat.



Figuur 17 Zijn de afwijkingsrapporten duidelijk en helder?

Conclusie tijdigheid en helderheid informatievoorziening

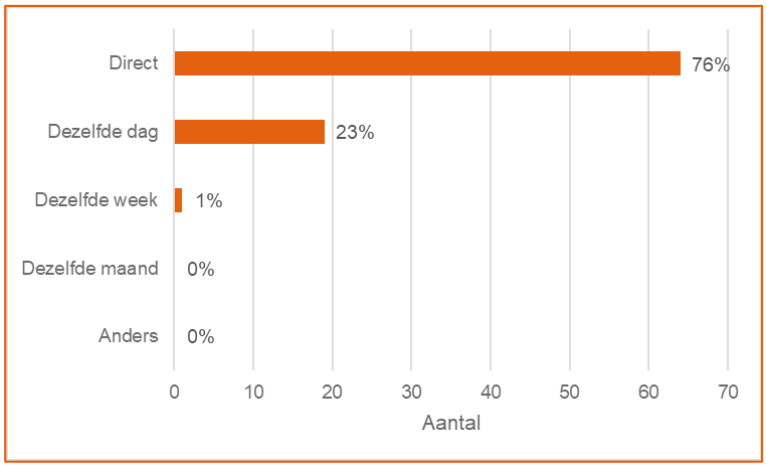
Op basis van de enquête en interviews is te concluderen dat via het bandenmeetsysteem de deelnemende bedrijven tijdig en helder zijn geïnformeerd over afwijkingen van bandenspanningen van hun voertuigen.

4.3 Actie ondernomen door bedrijven

Nu we weten dat bedrijven tijdig en helder geïnformeerd zijn, kunnen we toetsen of ze ook adequaat actie ondernemen. Deze paragraaf gaat in op de vragen hoe snel en hoe bedrijven actie ondernemen bij het krijgen van een afwijkingsrapport. De beantwoording is gebaseerd op de enquête en de interviews.

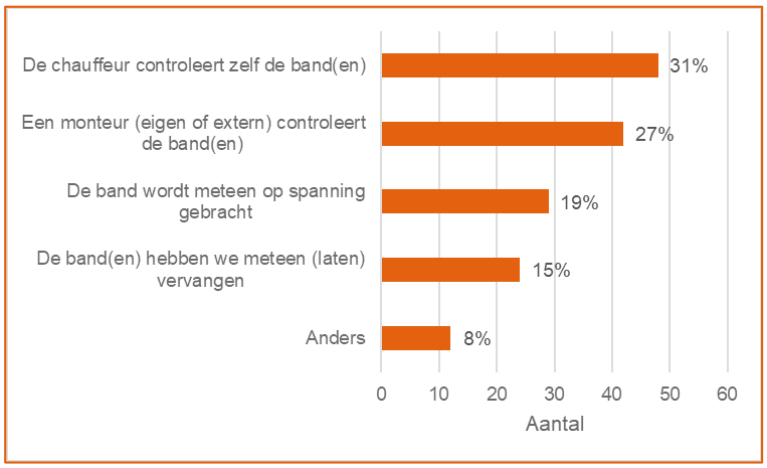
Resultaten enquête onder deelnemende bedrijven

In figuur 18 is te zien hoe snel deelnemende bedrijven actie ondernemen. Zo'n 76% van de respondenten geeft aan direct actie te ondernemen als ze de e-mail zien en ongeveer 23% geeft aan dat dezelfde dag te doen. Bijna 99% onderneemt dus binnen een dag actie. De overige 1% geeft aan binnen een week actie te ondernemen. Uit de interviews, zie ook volgende alinea, halen we dat direct actie ondernemen betekent dat de chauffeur binnen enkele uren gestopt is en de band gecontroleerd heeft.



Figuur 18 Hoe snel ondernemen bedrijven actie?

Figuur 19 toont hoe bedrijven actie ondernemen. Het komt wat vaker voor dat ze de chauffeur zelf laten controleren (31%) dan dat dit wordt gedaan door een monteur (27%). Daarnaast komt het wat vaker voor dat de band op spanning wordt gebracht (19%) dan dat deze wordt vervangen (15%).



Figuur 19 Hoe ondernemen bedrijven actie?

In de interviews is nagegaan hoe het ondernemen van actie bij bedrijven er doorgaans uitziet. De melding komt vaak bij de vlootbeheerder of een vergelijkbare functie bij het bedrijf binnen. Deze scant als eerste de

melding en kijkt of het om eigen materieel gaat. Vervolgens zet deze persoon de melding door naar de desbetreffende planner/vestiging of neemt zelf contact op met de chauffeur. Dit gebeurt doorgaans telefonisch. De chauffeur wordt meestal verzocht ofwel te stoppen op (een veilige) locatie en zelf een (visuele) controle uit te voeren ofwel om meteen naar een bandenservicecentrum te rijden. Als bij een eigen controle blijkt dat de bandenspanning inderdaad niet op orde is, rijdt de chauffeur alsnog naar een bandenservicecentrum. Vanuit de interviews blijkt dat chauffeurs binnen enkele uren bij een bandenservicecentrum zijn. In enkele gevallen is het voorgekomen dat een chauffeur het niet verantwoord vond nog door te rijden en is de band ter plekke vervangen.

Conclusie ondernomen actie door bedrijven

Op basis van de interviews is gebleken dat bedrijven bij het krijgen van een afwijkingsrapport snel actie ondernemen. 99% onderneemt binnen een dag actie en 76% zelfs direct. Binnen enkele uren is de chauffeur geïnformeerd en de band gecontroleerd. Daarnaast is de ondernomen actie adequaat. In een deel van de gevallen controleert de chauffeur (eerst) zelf de banden. In het andere deel van de gevallen rijdt de chauffeur meteen naar een bandenservicecentrum. Als vanuit de controle actie nodig blijkt, wordt dit ook meteen gedaan.

4.4 Weerslag op het aantal bandenincidenten

Vanuit de vorige paragrafen hebben we geleerd dat bedrijven gemotiveerd zijn bandenincidenten te voorkomen vanuit het oogpunt van veiligheid en kosten. Het bandenmeetsysteem informeert de bedrijven tijdig en helder over potentiële bandenproblemen. En bedrijven ondernemen vervolgens snel en adequaat actie.

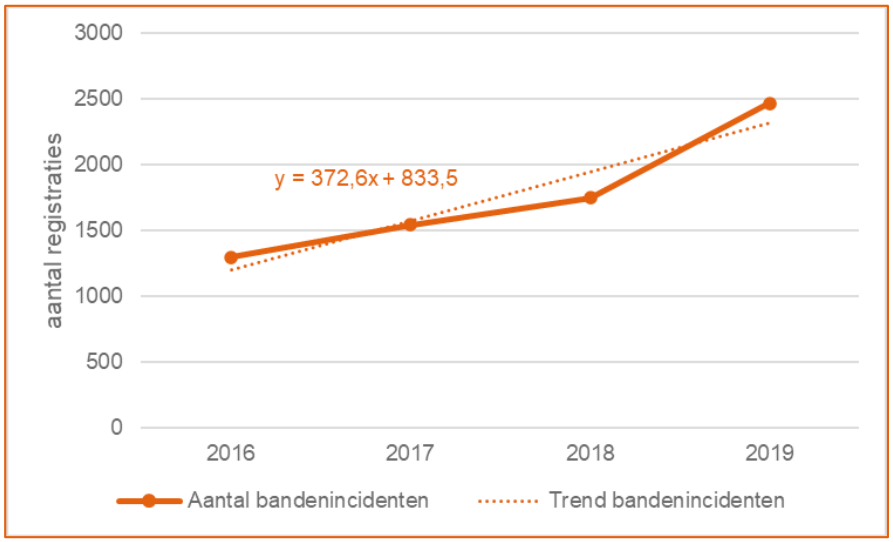
In deze paragraaf staat de vraag centraal of acties volgend uit meldingen vanuit het meetsysteem hebben geleid tot minder bandenincidenten op de weg. Deze vraag is onderzocht op basis van data-analyse en op basis van de antwoorden van bedrijven in de enquête. De enquête-antwoorden zijn wederom onderbouwd met de bevindingen uit de interviews.

Resultaten gegevensanalyse

Voor de data-analyse is als bron STIMVA incident data gebruikt. Deze bron bevat incidentregistraties vastgelegd door het Centraal Meldpunt Vrachtautobergingen (CMV). De beschikbare incident data bestrijken de periode september 2018 tot en met september 2020. Zie bijlage A voor een uitgebreidere toelichting van deze bron. Daarnaast is ook UDLS-data bekeken, maar deze is als minder geschikt beoordeeld in vergelijking met de STIMVA-data. Zie de tekst box hieronder.

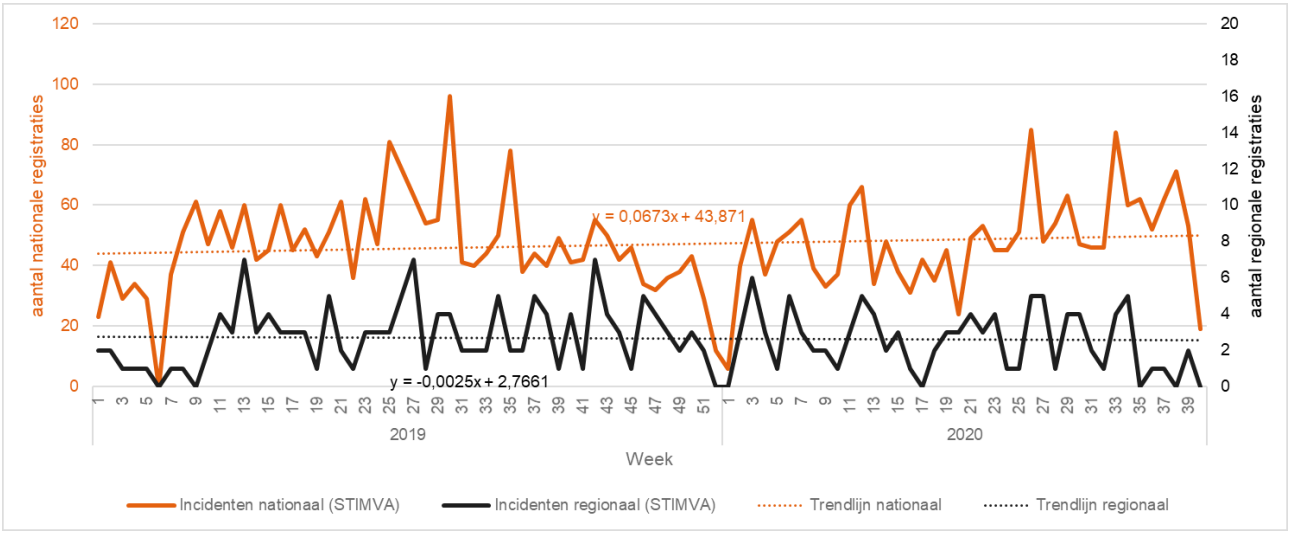
> UDLS-data
>
> Om de weerslag op het aantal bandenincidenten te onderzoeken is ook UDLS als bron geanalyseerd. UDLS-logging bevat de incidentlogging van wegverkeersleiders van Rijkswaterstaat. In vergelijking tot de STIMVA incident data is de UDLS-logging summier; het bevat uitsluitend registraties op het gemonitorde deel van het hoofdwegennet waar Rijkswaterstaat beheerder is. Daarnaast registreren wegverkeersleiders uitsluitend incidenten vanuit verkeersmanagement oogpunt; een vrachtwagen met bandenpech die zelfstandig een parkeerplaats bereikt komt in de registratie dus niet voor. De STIMVA-bron is beduidend completer. Dit zien we terug in het aantal registraties. Deze liggen per tijdseenheid (week of maand) gemiddeld meer dan een factor tien hoger dan de UDLS-data. Daarnaast zien we in de UDLS-logging met regelmaat geen registraties van bandenincidenten bij vrachtwagens. Belangrijke verklaring in de verschillen ligt in het doel van beide bronnen; de STIMVA is er expliciet op gericht informatie over vrachtwagenincidenten (en de oorzaak ervan) te verzamelen, terwijl de UDLS-data meer in algemene zin hiernaar kijkt voor zover het een relatie heeft met verkeersmanagement. Om voorgenoemde reden is in dit onderzoek uiteindelijk alleen STIMVA als bron gebruikt voor registraties van bandenincidenten bij vrachtwagens.

In figuur 20 is het aantal STIMVA registraties per jaar met betrekking tot bandenincidenten in Nederland te zien. Sinds 2016 is tot en met 2019 (het eerste jaar van een operationeel bandenmeetsysteem) een stijgende trend te zien van gemiddeld 370 extra registraties jaar-op-jaar. Op regionaal niveau waren deze cijfers niet beschikbaar.



Figuur 20 Aantal bandenincidenten per jaar.

In figuur 21 zijn de STIMVA-registraties tijdens de looptijd van de proef per week uiteengezet. Deze grafiek toont het aantal bandenincidenten op nationaal niveau (oranje lijn, linker as) en regionaal niveau (zwarte lijn, rechter as). Regionaal is hier en in de volgende paragrafen gedefinieerd als de directe invloedssfeer van het bandenmeetsysteem en betreft het deel van het hoofdwegennet bestaande uit de A/N15 (Maasvlakte – Gorinchem), A16 (Terbregseplein – Moerdijkbrug), A38 en N3, aangevuld met het onderliggend wegennet hieromheen bestaande uit de wegen van de provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam en het havenbedrijf Rotterdam. We maken dit onderscheid vanuit de veronderstelling dat de proef weliswaar op nationaal niveau in minder incidenten kan resulteren, maar dat de effecten naar verwachting vooral op regionaal niveau zichtbaar zouden moeten zijn. Op basis van de verschillen in de trend op regionaal versus nationaal niveau proberen we vervolgens hier en in de volgende paragraaf (indicatieve) conclusies te trekken over de effecten van het meetsysteem.



Figuur 21 Bandenincidenten met vrachtwagens tijdens proef fase 2 en 3 per week nationaal (oranje, linker as) en regionaal (zwart, rechter as).

Figuur 21 laat de STIMVA data zien voor de periode januari 2019 (sinds start fase 2) tot en met september 2020. Uit de figuur blijkt dat het aantal registraties op nationaal niveau per week doorgaans tussen de 20 en 60 ligt, met uitschieters van 80 tot 100 registraties per week. Op regionaal niveau ligt het aantal registraties doorgaans tussen de 1 en 5, met uitschieters naar 8. Verder valt op dat er in de zomermaanden pieken te zien zijn in het aantal registraties, terwijl rond de Kerst en jaarwisseling juist sprake is van dalen.

In figuur 21 is ook de trendanalyse (stippellijnen) te zien sinds de start van fase 2. Wat hier opvalt is dat de nationale trend stijgend is. Ongeveer elke 15 weken neemt het aantal registraties met 1 toe, wat neerkomt op een toename van 3 à 4 registraties per jaar. Dit is lager dan de trend over de periode 2016-2019 die we in figuur 20 zagen.

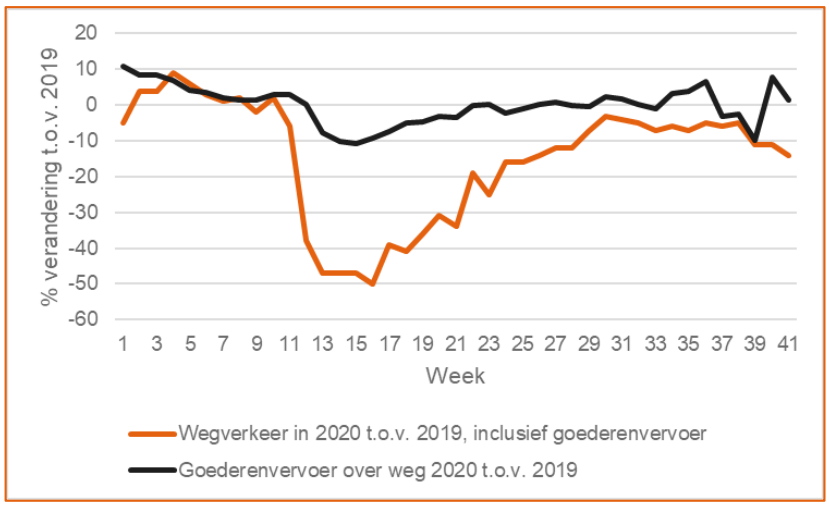
De regionale trend is vrijwel vlak, maar wel afnemend (ongeveer iedere 400 weken 1 registratie minder). Op nationaal niveau lijkt het aantal bandenincidenten in deze periode dus toe te nemen, terwijl dit regionaal niet het geval lijkt. Dit suggereert dat het meetsysteem, regionaal, een (bescheiden) effect heeft gehad op het aantal incidenten. Op basis van het verschil tussen de nationale en regionale trend lijken er sinds het begin van de proef (90 weken) circa 6 bandenincidenten voorkomen ((-0,0025-0,0673)*90 = -6,3). Dit cijfer is echter met de nodige onzekerheid omgeven. Daarbij is op basis van de beschikbare data niet te herleiden wat de regionale trend was in de periode voorafgaand aan de proef. We kunnen de regionale effecten derhalve niet in perspectief plaatsen. Het is niet duidelijk of de licht afnemende regionale trend tijdens de looptijd van de proef een 'trendbreuk' is met de periode voorafgaand aan de proef.

Het lijkt al met al redelijk om te stellen dat het systeem in de directe invloedssfeer van het bandenmeetsysteem tenminste enkele incidenten vermeden heeft. Indien de proef ook buiten de directe invloedssfeer van het meetsysteem ('de regio Rotterdam') zijn weerslag heeft gehad op het aantal bandenincidenten, omdat het enige tijd kan duren voordat een te lage bandenspanning in een incident resulteert, kunnen de effecten beduidend groter zijn dan hiervoor geschetst.

Effecten Covid-19 pandemie

Sinds maart 2020 (week 11) is Nederland onder invloed van de Covid-19 pandemie. Verschillende maatregelen zijn afgekondigd die ook hun weerslag op onze mobiliteit hebben. De effecten hiervan kunnen we niet negeren in deze evaluatiestudie. Minder vervoerbewegingen geven immers minder kans op incidenten.

Figuur 22 laat de effecten op het wegvervoer in Nederland zien (bron: CBS&NDW 2020). De oranje lijn laat voor het totale wegvervoer (inclusief vracht) de percentuele verandering ten opzichte van 2019 zien. De oranje lijn laat duidelijk het effect van de eerste lockdown-maatregelen (week 11) zien. Sinds week 16 is de hoeveelheid wegvervoer in Nederland weer aan het stijgen, maar is nog niet terug op het 'oude' niveau. Gemiddeld is het totale wegvervoer in de periode week 11-41 met ruim 20% afgenomen ten opzichte van 2019.



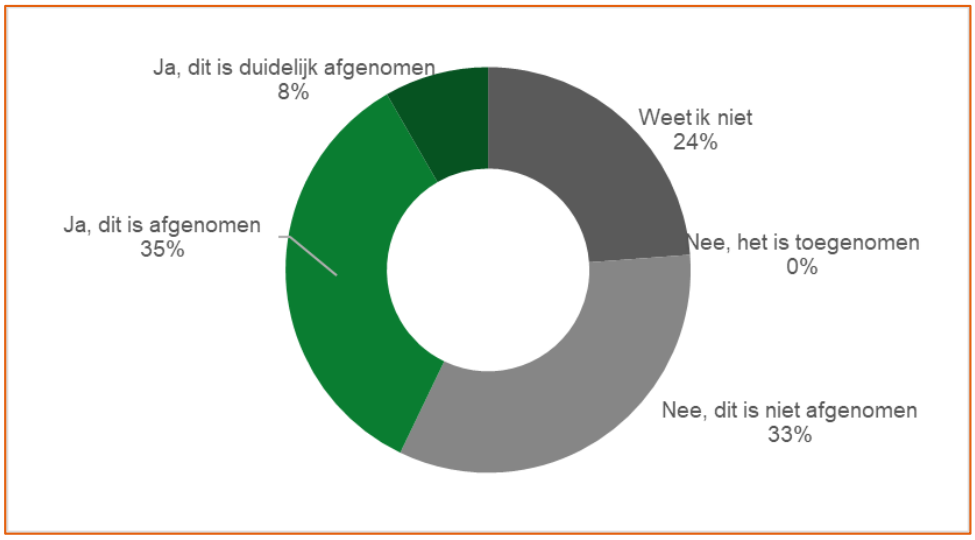
Figuur 22 Effecten Covid-19 pandemie op totaal wegvervoer (oranje lijn) en goederenvervoer over weg (zwarte lijn). Elke week in 2019 is steeds op 100 gesteld. Bron: CBS&NDW 2020

De zwarte lijn toont uitsluitend het goederenvervoer over de weg. Deze laat een vertraagde, maar ook minder groot, effect zien van de afgekondigde maatregelen sinds week 11. Gemiddeld is het goederenvervoer in de periode van week 11 tot week 41 met 1,6% afgenomen ten opzichte van 2019 met een maximum van bijna 11% in week 15. Vanaf week 22 is de hoeveelheid goederenvervoer weer op het niveau van 2019. Sinds week 22 is er sprake van een stijging met bijna een 0,5% ten opzichte van 2019. De effecten van de COVID-19 maatregelen op het goederenvervoer zijn de eerste weken van de eerste lockdown significant geweest. Sinds week 22 zijn de effecten verwaarloosbaar. We verwachten daarom dat de maatregelen een zeer beperkt effect hebben op de resultaten van de analyse zoals opgenomen in figuur 21.

Resultaten enquête onder deelnemende bedrijven

In de enquête is bedrijven gevraagd of het aantal bandenincidenten bij het bedrijf afgenomen is sinds deelname aan de proef. In figuur 23 is te zien dat ongeveer een kwart van de respondenten aangeeft dit niet te weten en een derde geeft aan dat het aantal niet is afgenomen (overigens geeft niemand aan dat het is toegenomen). Ruim een derde geeft aan dat het aantal incidenten is afgenomen en bijna een tiende geeft aan dat het zelfs duidelijk is afgenomen. In totaal geeft dus ruim 40% aan dat het aantal bandenincidenten is afgenomen.

De geïnterviewde bedrijven hebben aangegeven dat het aantal bandenincidenten afgenomen is. Bij doorvragen blijkt dit echter een gevoel te zijn en kunnen zij dit niet cijfermatig onderbouwen.



Figuur 23 Is het aantal bandenincidenten afgenomen sinds deelname aan de proef?

Conclusie weerslag op aantal bandenincidenten

Het beeld bij de geënquêteerde en geïnterviewde bedrijven is dat deelname aan de proef een positief effect op het aantal bandenincidenten heeft. De precieze omvang is op basis van de beschikbare informatie niet goed in te schatten. In de regio Rotterdam ('de directe invloedssfeer van het bandenmeetsysteem') lijken tenminste enkele incidenten vermeden. Hoewel het precieze totaal aantal bandenincidenten in de regio Rotterdam onduidelijk is, lijkt daarmee sprake van beperkte effecten van het meetsysteem. Nogmaals, het betreft hier een indicatieve inschatting. Indien de proef ook buiten de regio Rotterdam zijn weerslag heeft gehad op het aantal bandenincidenten, omdat het enige tijd kan duren voordat een te lage bandenspanning in een incident resulteert, kunnen de effecten beduidend groter zijn dan hiervoor geschetst.

4.5 Weerslag op congestie

In deze paragraaf maken we zo goed mogelijk een inschatting van de effecten van het bandenmeetsysteem op congestie. Ook dit betreft een indicatieve inschatting die met onzekerheid omgeven is:

Niet elke afwijking in de bandenspanning leidt direct tot een risico voor de verkeersveiligheid of tot congestie. Dit is sterk afhankelijk van de precieze staat van de band en de locatie van het voertuig. Daarbij laat de vorige paragraaf zien dat de effecten van het bandenmeetsysteem op het aantal bandenincidenten, wat een 'voorwaarde' is voor het optreden van congestie, niet goed in te schatten is. Kortom, het is niet duidelijk hoeveel bandenincidenten potentieel zijn weerslag op congestie hebben gehad.

Tevens zitten er grenzen aan de bruikbaarheid van de beschikbare filegegevens. Aan de hand van data-analyse is in deze paragraaf, op vergelijkbare wijze als in de vorige paragraaf, onderzocht of het effect op het aantal bandenincidenten ook een effect op de verkeersveiligheid en congestie heeft gehad. Met behulp van NIS-data is geanalyseerd of er minder files zijn ontstaan en of deze files tot minder verliesuren (VVU's) voor weggebruikers hebben geleid. De NIS-server is het systeem van Rijkswaterstaat waar allerlei statistieken vanuit verschillende systemen zijn samengebracht. De NIS-data bevat onder meer registratie van files in Nederland, de omvang en de oorzaak. In deze analyses zijn files geanalyseerd die als hoofdoorzaak zijn veroorzaakt door defecte bus(sen) of defecte vrachtwagens. Dit zijn dus meer incidenten

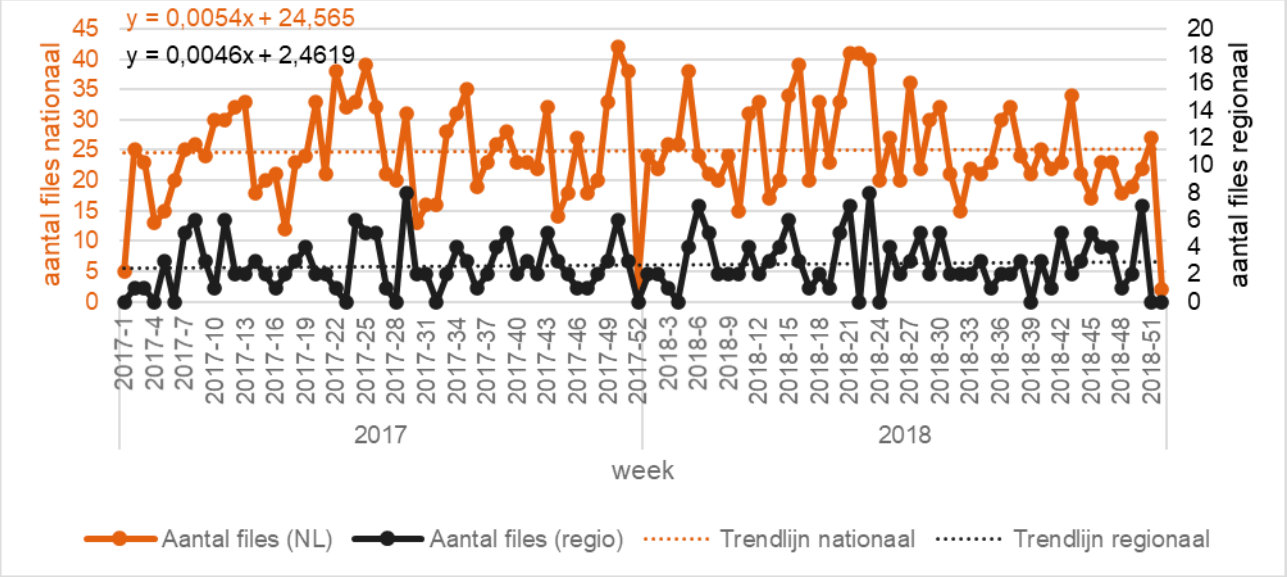
dan alleen bandenincidenten. Volgens de STIMVA-data hebben 40% van de incidenten met vrachtwagens bandenpech als oorzaak. Belangrijk aandachtspunt bij deze analyse is daarnaast dat het aantal files en de omvang ervan van vele factoren afhankelijk kan zijn, zoals weersomstandigheden, werkzaamheden, evenementen et cetera. In de uitgevoerde analyse kon voor deze effecten niet worden gecorrigeerd. Bovendien is de dataset niet specifiek op bandenincidenten te filteren, waardoor ook 'vervuiling' door niet-bandenincidenten kan optreden.

Tenslotte vallen een groot deel van de effecten van de proef gelijktijdig met de effecten van COVID-19. In de vorige paragraaf is te zien dat de maatregelen in verband met de COVID-19 pandemie het goederenvervoer over de weg, op enkele weken in maart na, nauwelijks heeft geraakt. Voor de totale hoeveelheid verkeer is er wel sprake van een gemiddelde afname van ruim 20% in de periode van week 11 tot 41 van 2020. De hoeveelheid verkeer op de weg heeft een directe relatie met het ontstaan van files en het aantal voertuigverliesuren. Vanwege de gevolgen van de COVID-19 maatregelen op het verkeer en de onduidelijkheid over de grootte van het effect op het aantal files en voertuigverliesuren is in deze analyse daarom de periode vanaf maart 2020 niet meegenomen.

Dit alles maakt de navolgende analyse tot een indicatieve analyse. Het is niet mogelijk is om op basis van de beschikbare gegevens eenduidige conclusies te trekken over de precieze effecten van het bandenmeetsysteem op congestie.

Aantal files

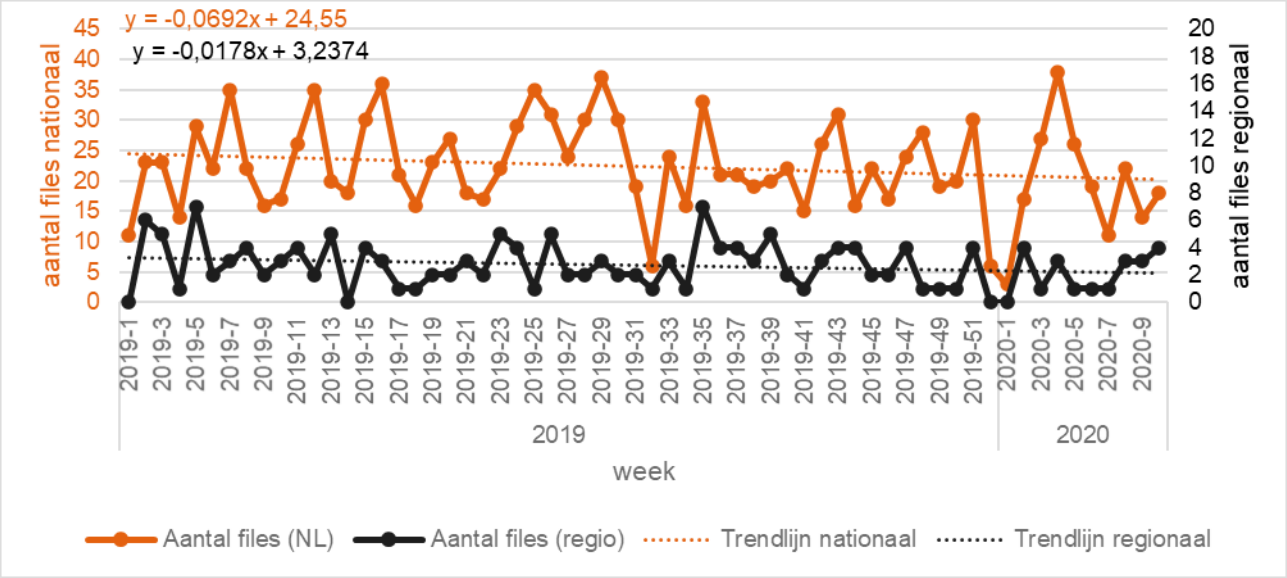
In figuur 24 is het aantal files te zien in de periode 2017 en 2018. Dit is de periode voorafgaand aan de start bandenmeetsysteem. De oranje lijn toont het aantal files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens op nationaal niveau. De trendlijn laat een vrijwel vlakke trend zien. De zwarte lijn toont het aantal files op regionaal niveau. Ook hier laat de trendlijn een vrijwel vlakke trend zien. Kortom, er is sprake van een constant niveau van files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens.



Figuur 24 Aantal files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens voor de periode 2017-2018 per week nationaal (oranje, linker as) en regionaal (zwart, rechter as).

In figuur 25 is het aantal files met als oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens te zien sinds het moment dat het bandenmeetsysteem operationeel is. De oranje lijn toont het aantal files op nationaal niveau en deze laat nu een licht dalende trend zien. De zwarte lijn toont het aantal files op regionaal niveau. Ook het aantal files op regionaal niveau kent een dalende trend, maar deze trend neemt minder af dan op nationaal niveau. Op beide schaalniveaus is er derhalve na de start van de proef een afname van het aantal files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens te zien. Dit lijkt te suggereren dat het bandenmeetsysteem in minder files met deze oorzaak heeft geresulteerd. Echter, vergelijkbaar met de analyse in de vorige paragraaf zouden we ook hier verwachten dat het regionale effect groter is dan het nationale effect. De trendanalyse laat dit echter niet zien: op nationaal niveau is de afname sterker dan op regionaal niveau.

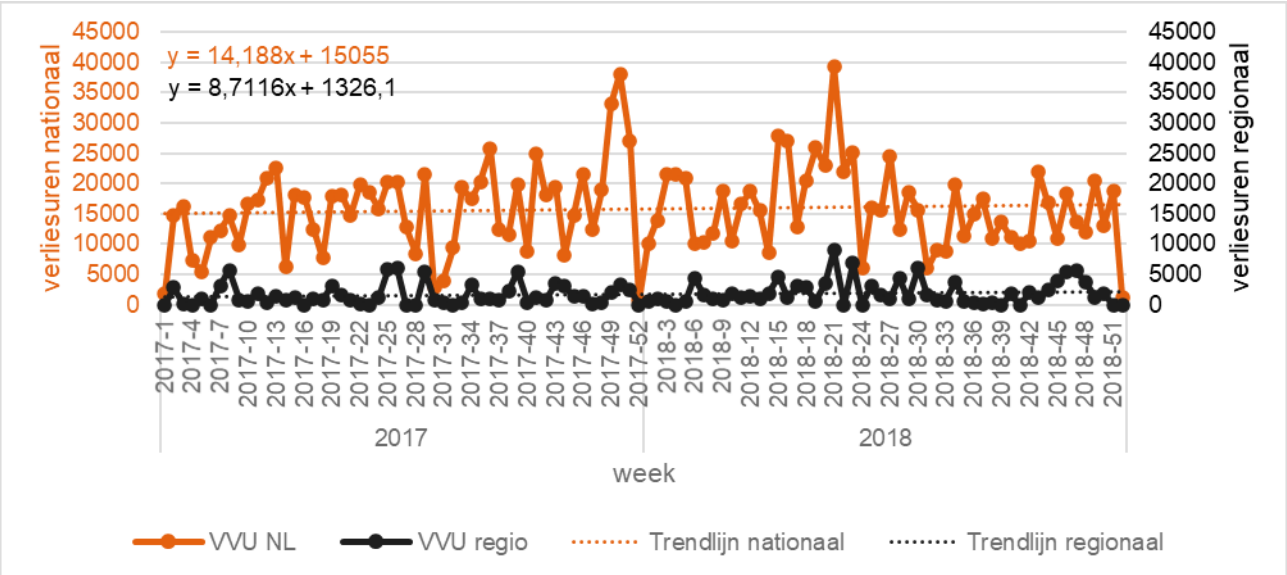
Op grond van deze resultaten, in combinatie met de verwachting in de vorige paragraaf dat het meetsysteem een beperkt effect heeft gehad op het aantal bandenincidenten, concluderen wij dat, als er al een meetbaar effect van het bandenmeetsysteem op congestie is, dit effect in omvang zeer beperkt is.



Figuur 25 Aantal files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens tijdens proef fase 2 en 3 per week nationaal (oranje, linker as) en regionaal (zwart, rechter as).

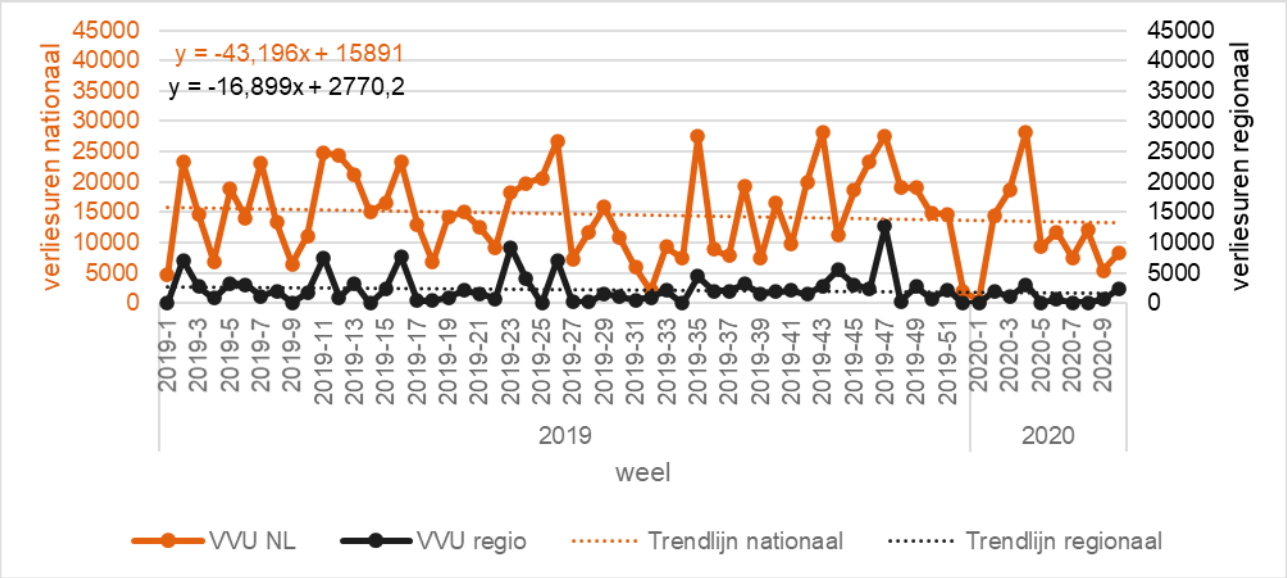
Voertuigverliesuren

Figuur 26 toont het aantal voertuigverliesuren (VVU) in de jaren voorgaand aan het bandenmeetsysteem met defecte bus(sen) of vrachtwagens als oorzaak. In oranje is de nationale trend en in zwart is de regionale trend te zien. Evenals voor het aantal files, zien we ook voor het aantal verliesuren een vrijwel vlakke trend. De vrijwel vlakke trend geldt op zowel nationaal als regionaal niveau. NB de richtingscoëfficiënten van de trendlijn suggereren stijgende trends, maar ten opzichte van de omvang van het aantal verliesuren per week is dit een zeer lichte stijging).



Figuur 26 Aantal VVU veroorzaakt door files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens voor de periode 2017-2018 per week nationaal (oranje, linker as) en regionaal (zwart, rechter as).

Figuur 27 toont het aantal voertuigverliesuren (VVU) en de trend sinds de start van de proef met het bandenmeetsysteem. Op nationaal niveau (oranje lijn) is hier een wederom een vlakke trend waarneembaar, maar ten opzichte van de periode 2017-2018 is deze wel afnemend. Ook op regionaal niveau (zwarte lijn) is sprake van een afnemende trend en ook deze is vrijwel vlak. Vergelijkbaar met het aantal files geldt ook hier dat het aantal afnemende voertuigverliesuren op nationaal niveau sterker is dan op regionaal niveau. Op regionaal niveau zouden we echter een groter effect verwachten. Dit bevestigt de conclusie hiervoor dat, als er al een meetbaar effect van het bandenmeetsysteem op congestie is, dit effect in omvang zeer beperkt is.



Figuur 27 Aantal VVU veroorzaak door files met oorzaak defecte bus(sen) of vrachtwagens tijdens proef 3 per week nationaal (oranje, linker as) en regionaal (zwart, rechter as).

Conclusie weerslag van bandenmeetsysteem op congestie

De precieze omvang van de effecten van het bandenmeetsysteem is op basis van de beschikbare informatie niet goed in te schatten. De beschikbare cijfers laten geen effecten zien die eenduidig aan het bandenmeetsysteem zijn toe te rekenen. Wel komt uit de analyses naar voren dat voorafgaand aan de proef met het bandenmeetsysteem op de A16 er, zowel in de regio Rotterdam als nationaal, sprake was van een zeer lichte toenemende trend in het aantal files veroorzaakt door defecte bus(sen) of vrachtwagens als het aantal voertuigverliesuren als gevolg van die files. Sinds de start van de proef is er juist sprake van een zeer lichte afnemende trend. Deze trend is op nationaal niveau echter sterker dan in de regio Rotterdam, terwijl we op regionaal niveau grotere effecten van het bandenmeetsysteem zouden verwachten. Op grond van deze resultaten, in combinatie met de verwachting in de vorige paragraaf dat het meetsysteem een beperkt effect heeft gehad op het aantal bandenincidenten, concluderen wij dat, als er al een meetbaar effect van het bandenmeetsysteem op congestie is, dit effect in omvang zeer beperkt is.

4.6 Conclusies effectiviteit van meetsysteem

Aan de hand van onderstaande ketenvragen zijn in dit hoofdstuk zo goed mogelijk de effecten van het bandenmeetsysteem op het aantal bandenincidenten en op congestie in beeld gebracht.

Een geconstateerde afwijking door het bandenmeetsysteem resulteert niet één-op-één in minder incidenten en congestie. De effectiviteit van het meetsysteem is daarom getoetst aan de volgende keten van vragen:

1. Heeft het meetsysteem de juiste band en de juiste bandenspanning waargenomen?
2. Zijn de desbetreffende bedrijven hierover vervolgens tijdig en op heldere wijze geïnformeerd?
3. Hebben deze bedrijven vervolgens actie ondernomen en zo ja, hoe snel na melding?
4. Heeft dit vervolgens daadwerkelijk zijn weerslag gehad op het aantal bandenincidenten?
5. En heeft dit tenslotte zijn weerslag gehad op het aantal voertuigverliesuren?

Een indicatieve analyse

Het betreft een indicatieve analyse. Het aantonen van een causale relatie tussen de werking van het bandenmeetsysteem en de verandering in incidenten is zeer complex. Een band met een afwijking kan tot een incident leiden maar dit hoeft niet noodzakelijkerwijs het geval te zijn. Daarbij kan dat incident optreden direct na de gemeten afwijking maar ook pas enkele uren of dagen daarna, vele kilometers verwijderd van het meetsysteem op de A16. Niet ieder incident hoeft daarbij tot congestie te leiden. Dit alles maakt een betrouwbare inschatting van de effecten van het bandenmeetsysteem op het aantal incidenten en op congestie zeer complex. Een groot aantal variabelen is hierop van invloed, waarvan veelal maar gedeeltelijk betrouwbare informatie voorhanden is.

Aan de basisvoorwaarden voor positieve effecten van het bandenmeetsysteem op congestie is voldaan

Uit de analyses volgt dat de eerste drie vragen positief kunnen worden beantwoord. Daarmee is aan de basisvoorwaarden voldaan om daadwerkelijk een effect te hebben op het aantal bandenincidenten en op de congestie. Bovendien hebben bedrijven een duidelijke motivatie vanuit financiële en veiligheidsredenen om bandenincidenten te voorkomen. Het bandenmeetsysteem zorgt voor een tijdige en heldere informatievoorziening aan bedrijven over afwijkingen in bandenspanningen van hun voertuigen. Vervolgens nemen zo goed als alle deelnemende bedrijven direct en adequaat actie: 99% onderneemt binnen een dag actie en 76% zelfs direct. Binnen enkele uren is de chauffeur geïnformeerd en de band gecontroleerd.

Het bandenmeetsysteem heeft naar verwachting een beperkt effect op het aantal incidenten en de congestie

Het beeld bij ruim 40% van de deelnemende bedrijven bestaat dat deelname aan de proef heeft geleid tot een afname in het aantal bandenincidenten. De precieze omvang van het aantal verminderde incidenten is op basis van de beschikbare informatie echter niet goed in te schatten. In de regio Rotterdam (‘de directe invloedssfeer van het bandenmeetsysteem’) lijken tenminste enkele incidenten vermeden. Hoewel het precieze totaalaantal bandenincidenten in de regio Rotterdam onduidelijk is, lijkt daarmee sprake van beperkte effecten van het meetsysteem. Indien de proef ook buiten de regio Rotterdam zijn weerslag heeft gehad op het aantal bandenincidenten, omdat het enige tijd kan duren voordat een te lage bandenspanning in een incident resulteert, kunnen de effecten beduidend groter zijn dan hiervoor geschetst.

Uit een analyse van de filegegevens met defecte bus(sen) of vrachtwagens als oorzaak volgt geen overtuigend causaal verband. Op grond van deze resultaten, in combinatie met de naar verwachting beperkte effecten op het aantal bandenincidenten, verwachten wij dat het effect op congestie, zowel in de regio Rotterdam als nationaal, zeer beperkt is geweest. Dit laat onverlet dat het bandenmeetsysteem mogelijk wel degelijk enkele files voorkomen heeft.

5 AANBEVELINGEN VOOR EEN EVENTUEEL VERVOLG

De proef met het bandenmeetsysteem op de A16 eindigt op 31 december van dit jaar (2020). Over een continuering van de proef vindt op moment van schrijven nog besluitvorming plaats. Met het oog op deze besluitvorming gaat dit hoofdstuk dieper in op nut en noodzaak van continuering van de proef. We doen dit op basis van de eerdere onderzoeksresultaten en onze beelden over nut en noodzaak.

Achtereenvolgens zetten we verschillende argumenten voor en tegen continuering van de proef op een rij (paragraaf 5.1 en 5.2), verkennen vervolgens op indicatieve wijze de maatschappelijke kosten en baten van de proef (paragraaf 5.3) en doen enkele aanbevelingen indien tot continuering van de proef besloten wordt (paragraaf 5.4).

5.1 Argumenten voor continuering

Uit het onderzoek komen de volgende hoofdargumenten **voor** continuering van de proef naar voren:

Er is sprake van een technisch deugdelijk systeem

Het bandenmeetsysteem is goed in staat om banden met een te lage bandenspanning te meten. Zoals de vorige hoofdstukken laten zien is het systeem goed in staat om banden met een spanning van 3 à 4 bar of lager (= nagenoeg lekke band) te meten. De metingen bij deze drempelwaarde zijn nagenoeg altijd correct. Weliswaar bestaat de wens om ook meer 'verdachte' banden (bandendruk van 5 à 6 bar) te meten, maar dit laat onverlet dat het huidige systeem goed in staat is om banden met een te lage spanning te meten.

Het systeem heeft geresulteerd in minder bandenincidenten

Hoewel het moeilijk is om hier cijfermatig goed grip op te krijgen laat het onderzoek zien dat de proef in minder bandenincidenten heeft geresulteerd, vermoedelijk niet alleen in de regio Rotterdam maar ook daarbuiten. De deelnemende bedrijven aan de proef zijn ervan overtuigd dat de proef tot minder incidenten heeft geleid en de door ons uitgevoerde indicatieve analyses bevestigen dit beeld. Tenminste in de regio Rotterdam lijken enkele incidenten vermeden. Dit heeft naar verwachting ook geleid tot een vermindering van de congestie gerelateerd aan dit type incidenten. De effecten van het meetsysteem moeten echter ook niet overschat worden. Per saldo lijkt sprake van beperkte effecten, zowel op het aantal incidenten als op de congestie.

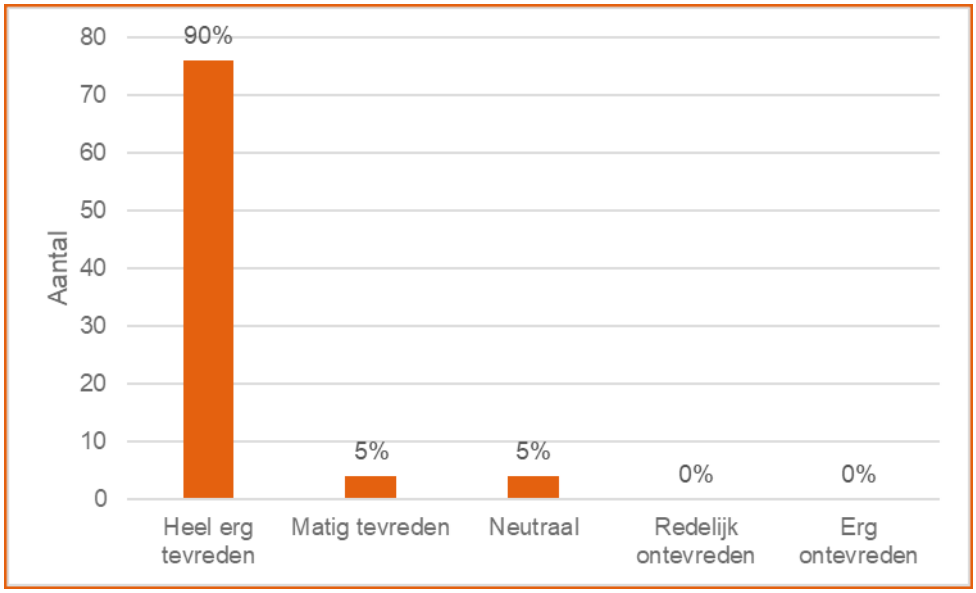
De proef heeft het bandenbewustzijn vergroot en positief bijgedragen aan het imago van Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft de proef met het bandenmeetsysteem uitgevoerd en beheerd. Uit de gesprekken en interviews voor deze evaluatie met de betrokken medewerkers komt een beeld naar voren dat men tevreden is met de proef: deze heeft bijgedragen aan de verhoging van het bandenbewustzijn bij zowel de overheid als het wegvervoer, en tot een beter inzicht van deze problematiek geleid. Deze beelden zijn bevestigd in de interviews en in de enquête onder deelnemende bedrijven. In combinatie met de technische deugdelijkheid van het systeem, de efficiënte en heldere communicatie van de afwijking(rapport)en en de mogelijkheid voor bedrijven om gratis deel te nemen, straalt de proef ook positief af op het imago van Rijkswaterstaat.

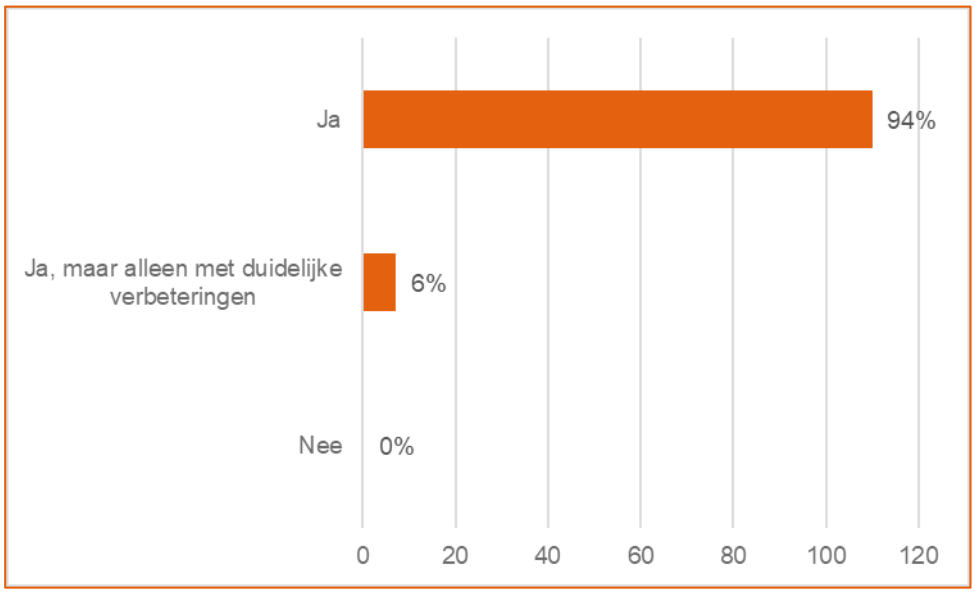
Veel enthousiasme over de proef bij de deelnemers

De tevredenheid over de proef bestaat ook bij de deelnemers. Dit is ook eerder in dit rapport aangegeven, maar deelnemende bedrijven hebben veelvuldig opgemerkt dat de combinatie van gratis deelname aan de proef, binnen 10 minuten bericht als er sprake is van een afwijking en de (in de regel) correctheid van de afwijking tot grote tevredenheid onder de deelnemers leidt. Uit de uitgevoerde enquête kwam nagenoeg unaniem veel enthousiasme over de proef naar voren. Van de deelnemers geeft 90% aan heel erg tevreden te zijn en 5% geeft aan matig tevreden te zijn. Verder geeft 5% aan er neutraal in te staan en geen van de deelnemers geeft aan ontevreden te zijn.

Vanwege de tevredenheid over de proef geven alle deelnemers aan dat ze graag zien dat de proef continueert. 94% geeft aan dit ook te willen als het systeem in de huidige vorm blijft bestaan en 6% geeft aan dat dat alleen met duidelijk verbeteringen aan het systeem willen. Geen van de deelnemers heeft dus aangegeven dat ze niet willen dat de proef continueert.



Figuur 28 hoe tevreden waren deelnemers, in het algemeen, met de proef.



Figuur 29 zou u willen dat het bandenmeetsysteem blijft bestaan?

Tevredenheid bij betrokken stakeholders

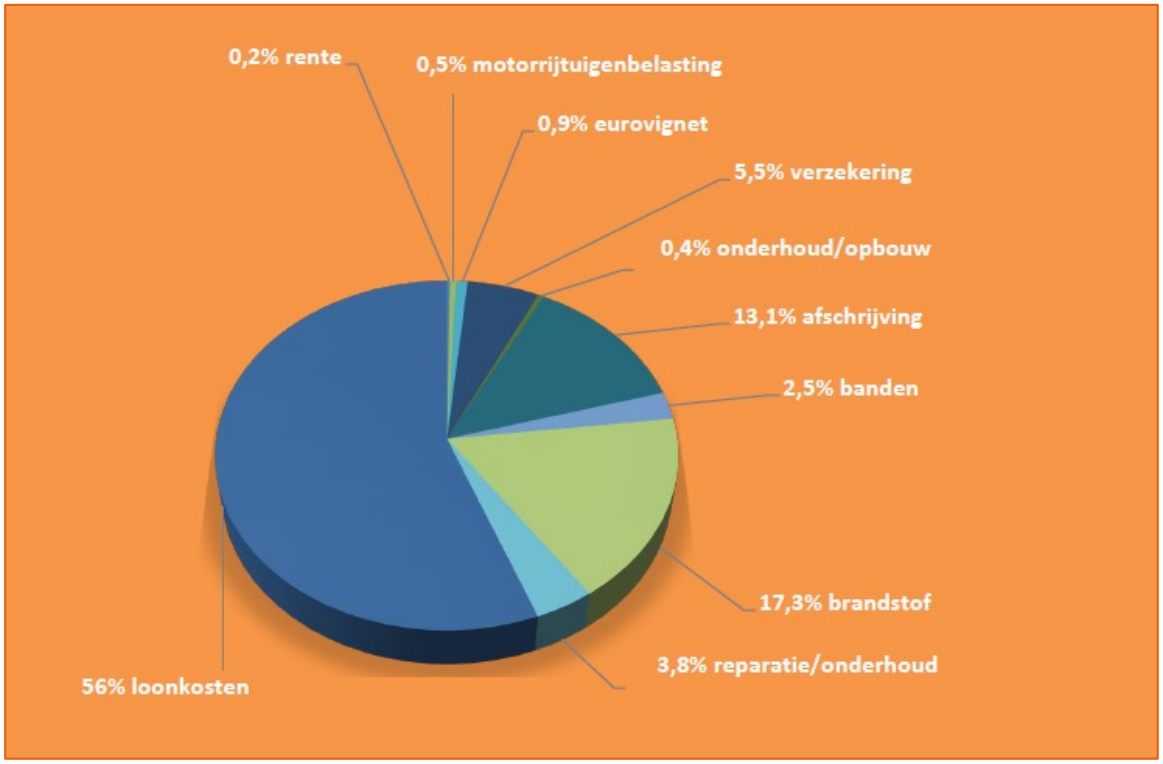
In het kader van dit onderzoek is niet alleen met direct betrokken partijen, maar ook met een groot aantal stakeholders bij de proef gesproken, variërend van brancheorganisaties als de VACO en de Bond van Verzekeraars, tot servicebedrijven als Euromaster en International Road Dynamics (de leverancier) en BAM (de onderneming die de sensoren in de weg heeft aangelegd). Ook hier komt veel tevredenheid en enthousiasme over de proef naar voren.

De problematiek blijft de komende jaren actueel

Hoewel bedrijven in toenemende mate oog hebben voor bandenproblematiek alsook de invoering van TirePressureManagementSystemen per 2024 (zie de volgende paragraaf) blijft de problematiek de komende jaren actueel. Eerder in het rapport is beschreven dat in de periode januari 2019 tot en met augustus 2020 bij bijna 38.000 voertuigen een afwijkende bandenspanning is geconstateerd. Naar verwachting zullen deze aantallen de komende jaren gaan afnemen, maar dat zal in ieder geval tijd vragen. Daarbij zal er sprake blijven van voertuigen met een afwijkende bandenspanningen. Kortom, de problematiek verdwijnt voorlopig niet en wat continuering van de proef zinvol maakt.

Een goede bandenspanning biedt ook verschillende andere voordelen

Doel van de proef is eerst en vooral om bij vrachtwagens het aantal bandenincidenten te verminderen. Banden zijn een significante kostenpost van bedrijven in het wegvervoer, en hebben aandeel van 2,5% in de totale kostprijs van het wegvervoer. Bedrijven in het wegvervoer zijn daarbij gebaat bij een goede bandenspanning. De kosten van bandenincidenten zijn aanzienlijk en bedragen naar schatting gemiddeld € 1.500,-- (zie ook paragraaf 5.3 hierna) per incident.



Figuur 30 opbouw kostprijs wegvervoer (bron: EvoFenedex (2018), Kostenontwikkelingen in het wegvervoer).

De proef draagt zoals hiervoor beschreven echter ook bij aan een beter bandenbewustzijn. Daarbij draagt een juiste bandenspanning niet alleen bij aan minder incidenten maar ook aan minder brandstofverbruik, daarmee minder CO_2-uitstoot en aan een gelijkmatigere, maar ook minder bandenslijtage. Ook draagt de juiste bandenspanning bij aan goed sturende vrachtwagen en daarmee aan een fittere chauffeur wat de kans op verkeersongevallen verkleint. Hoewel de effecten hiervan ook niet overschat moeten worden, draagt een goede bandenspanning bij aan een efficiënt, veilig en schoon wegvervoer.

Kapitaalvernietiging indien de proef nu wordt beëindigd

De proef eindigt eind 2020. Deze einddatum is primair ingegeven door budgettaire redenen, maar niet door de technische levensduur van het systeem. Daarbij zijn november 2020 nieuwe sensoren geïnstalleerd. Het volledig beëindigen van de proef is daarmee feitelijk voor een deel kapitaalvernietiging.

Elders in Nederland worden vergelijkbare meetsystemen uitgerold

In het rapport is beschreven dat recent op de N279 tussen Veghel en Asten een vergelijkbaar meetsysteem als op de A16 gerealiseerd is. Ambitie van SmartwayZ is de komende jaren op meerdere locaties in Noord-Brabant een dergelijk systeem te realiseren. In dit licht klinkt het wat vreemd om de proef op de A16 te beëindigen. Daarbij is de A16, gegeven het grote aantal passerende vrachtwagens, een locatie die bij SmartwayZ ook nadrukkelijk op het netvlies staat.

5.2 Argumenten tegen continuering

Uit het onderzoek komen de volgende hoofdargumenten **tegen** continuering van de proef naar voren:

Een beperkt aantal afwijkingen kan aan de deelnemers worden teruggekoppeld

Ondanks dat het bandenmeetsysteem technisch goed werkt, kunnen de afwijkingen maar beperkt worden teruggekoppeld. Hoofdstuk 2 laat zien dat in de laatste maand van de beschouwde evaluatieperiode 'slechts' 10% van de afwijkingen kan worden gekoppeld aan de deelnemende bedrijven. In de eerdere maanden lagen deze percentages lager. Dit betekent dat de resterende 90% van de afwijkingen niet kan worden teruggekoppeld.

Toenemend gebruik van contracten met serviceproviders, verzekeraars en eigen meetsystemen

Veel bedrijven in het wegvervoer zijn reeds actief bezig hun banden op orde te houden, gegeven de kosten van een lekke band. Hoewel gedetailleerde cijfers hierover ontbreken lijkt het een realistische inschatting dat circa 20 à 30 procent van de in Nederland geregistreerde vrachtauto's een contract hebben met bedrijven zoals Euromasters of Profile om de kwaliteit van de banden op reguliere basis te controleren. Naar verwachting groeit dit aantal de komende jaren verder. Een aantal grotere bedrijven beschikt daarnaast over een eigen 'meetstraat' en ook verzekeraars ontwikkelen diensten (zoals de Rijmonitor van Nationale Nederlanden) om bandenincidenten tot een minimum te beperken. Kortom, veel bedrijven ondernemen ook al zelf actie.

Invoering Tire Pressure Management Systems (TPMS) per 2024

Waar voorgaande vrijwillig van karakter is, geldt dit niet voor Tire Pressure Management Systems (TPMS). Tegen huidige inzichten worden deze in de Europese Unie in 2024 verplicht. Vanaf dat moment moeten nieuwe vrachtauto's uitgerust worden met systemen die continu de bandenspanning controleren en daarover de bestuurder informeren. Gegeven de gemiddelde gebruiksperiode van een vrachtauto duurt het naar verwachting tot zeker 2030 voordat het merendeel van het vrachtautopark hierover beschikt. Op lange termijn is er daarmee in de basis geen noodzaak om het bandenmeetsysteem op de A16 te continueren. Hoewel niet verplicht, zijn ook nu reeds verschillende vrachtauto's met TPMS zijn uitgerust. Een meerderheid van de nieuwe trucks op de markt is ook al uitgerust met TPMS. Het aandeel zal in de komende jaren dus al snel stijgen. Hierbij gaat het wel voornamelijk om trekkende eenheden. Beeld is dat de invoering van TPMS bij aanhangers / trailers beduidend langzamer gaat.

Het systeem is storingsgevoelig

De analyse hiervoor laat zien dat het meetsysteem storingsgevoelig is. In totaal is het systeem, tot en met augustus 2020, circa 110 dagen (17% van de tijd van fase 2 en 3) in storing geweest. En ook in de periode daarna heeft het systeem langere tijd niet gefunctioneerd. Het is ons onduidelijk of deze storingen bij continuering van de proef minder vaak zullen voorkomen.

Er lijkt sprake van een vendor lock-in

Het meetsysteem op de A16 alsook op de N279 in Noord-Brabant is ontwikkeld en in licentie genomen van het bedrijf International Road Dynamics. Voor zover wij kunnen nagaan is dit bedrijf de enige leverancier van dergelijke meetsystemen. Dit maakt Rijkswaterstaat erg afhankelijk van één leverancier.

De kwantitatieve effecten van het systeem op het aantal incidenten en congestie zijn niet goed in te schatten

De uitgevoerde analyses laten zien dat de precieze effecten van het meetsysteem op het aantal bandenincidenten en op congestie zeer moeilijk cijfermatig aan te tonen zijn. Er is sprake van een complexe keten van voorwaarden en effecten waarvoor de informatie maar deels voorhanden is. Hoewel er op het oog stappen kunnen worden gezet in een betere registratie van incidenten en files, lijkt het ook dan moeilijk om de effectiviteit van het meetsysteem op deze aspecten op betrouwbare wijze aan te tonen. Het succes van het meetsysteem kan ook in de nabije toekomst cijfermatig niet overtuigend aangetoond worden.

5.3 Indicatieve verkenning maatschappelijke kosten en baten

Op basis van de systematiek voor een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) verkennen we in deze paragraaf op indicatieve de maatschappelijke kosten en baten van het meetsysteem. We doen dit voortbouwend op de systematiek die voor MKBA's van infrastructuurprojecten in de MIRT-Verkenningsfase is voorgeschreven en die ook veelvuldig voor beleidsmaatregelen op het gebied van verkeer en vervoer

wordt toegepast. Voor een uitgebreidere toelichting op de systematiek, zie de *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen* (https://www.rwseconomie.nl/werkwijzers).

Het ontbreekt aan voldoende gegevens om een volwaardige en betrouwbare MKBA van het bandenmeetsysteem op te kunnen stellen. Daarvoor zijn met name de effecten van het meetsysteem met te veel onzekerheid omgeven. Zie ook het vorige hoofdstuk. Desondanks kunnen we op basis van de beschikbare gegevens wel een aantal eerste conclusies trekken.

Kosten: investeringskosten en kosten beheer en onderhoud

Uit ontvangen informatie van Rijkswaterstaat komt naar voren dat het bandenmeetsysteem tot nu toe (december 2020) afgerond circa € 900.000,-- (exclusief btw) ofwel circa € 1.100.000,-- (inclusief btw) aan investeringen en kosten voor beheer en onderhoud heeft gevraagd. Dit betreffen overwegend kosten voor de technische realisatie van het systeem en licentiekosten voor gebruik van het systeem.

Bij een beëindiging van de proef eind 2020 is, buitengebruik periodes gemakshalve buiten beschouwing gelaten, het systeem sinds mei 2018 ruim 2,5 jaar operationeel geweest. Dit komt overeen met kosten van grofweg € 400.000,-- (inclusief btw) per jaar.

Baten: Besparingen in operationele kosten bij bedrijven in het wegvoer

Het bandenmeetsysteem heeft vanuit maatschappelijk oogpunt twee substantiële baten:

1. Het systeem voorkomt incidenten met lekke en kapotte banden. Bedrijven in het wegvervoer besparen daarmee op de kosten die hieraan gerelateerd zijn;
2. Minder incidenten resulteren vervolgens in minder congestie als gevolg hiervan. Dit is een baat voor alle weggebruikers die hier anders hinder van hadden ondervonden.

De analyses hiervoor, met een flinke slag om de arm, laten zien dat het bandenmeetsysteem naar verwachting tenminste 6 incidenten in de regio Rotterdam gedurende een periode van 90 weken heeft bespaard. Dit komt overeen met circa 3 incidenten minder op jaarbasis in de regio Rotterdam. Als we gemakshalve uitgaan van een vergelijkbare besparing elders in Nederland, resulteren 6 incidenten pe rjar minder. Uit de gesprekken met de bedrijven in het wegvoer komt naar voren dat de kosten hiervoor grofweg bestaan uit:

- De kosten voor berging of verplaatsing van het voertuig naar een veilige plek of naar servicebedrijven zoals Euromaster of Profile;
- De kosten voor vervanging of reparatie van de band;
- De kosten van het tijdelijk buitengebruik zijn van het voertuig waardoor leveringen niet conform afspraak kunnen worden nagekomen. Deze leveringen vinden later op de dag plaats of er dient vervangend vervoer voor te worden georganiseerd. Dit resulteert in extra logistieke kosten voor de vervoerder en regelmatig ook voor de ontvanger van de goederen.

Uit de interviews volgt een beeld dat de kosten voor berging en reparatie tezamen vaak minimaal gemiddeld € 1.000,-- (inclusief btw) bedragen, afhankelijk van de precieze schade, de locatie van het incident (zeker bij een bandenincident in het buitenland lopen de kosten snel op) en of het voertuig in staat is 'op eigen kracht' naar een veilige locatie te rijden (waardoor er geen kosten voor berging zijn). In de praktijk kunnen de kosten hiervoor derhalve significant lager maar ook hoger zijn dan € 1.000,--. De kosten voor inzet van een gemiddelde vrachtwagen bedragen veelal tenminste € 100,-- per uur[1]. Bij een buitengebruiksperiode van een halve dag, aangevuld met andere logistieke kosten, lijkt het redelijk om hier van een kostenpost van € 500,-- uit te gaan. In totaal kost een bandenincident daarmee gemiddeld € 1.500,--. Bij zes incidenten per jaar besparen de bedrijven opgeteld circa € 9.000,-- per jaar.

Baten: Baten van minder congestie door bandenincidenten

Zeker een bandenincident op een autosnelweg resulteert gemakkelijk in (enige) filevorming. Uit de gebruikte NIS-data komt naar voren dat in 2019 in totaal circa 1.200 files in Nederland gerelateerd waren aan defecte vrachtwagens en bussen. Gemiddeld genomen komt dit in de NIS-data overeen met 650 voertuigverliesuren

[1] Bron: Kostenbarometer goederenvervoer op https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kostenbarometer-goederenvervoer

per file. Bij een gemiddelde reistijdwaardering van alle weggebruikers (zowel personen- als goederenvervoer) van € 11,-- per uur[2], bedragen de kosten van een 'banden gerelateerde' file derhalve circa € 7.000,--. In de praktijk zal niet elk bandenincident tot filevorming leiden. Als we gemakshalve aannemen dat hier in de helft van de incidenten sprake van is, resulteert 1 incident minder in € 3.500,-- minder filekosten. Bij 6 incidenten op jaarbasis minder, resulteert een totale baat van € 21.000,--.

Vergelijking van maatschappelijke kosten en baten…

Bij bovenstaande uitgangspunten resulteert 1 bandenincident minder in een maatschappelijke baat van € 5.000,--. Bij de veronderstelde 6 incidenten minder correspondeert dit met een totale maatschappelijke baat van € 30.000,-- van het bandenmeetsysteem op de A16.

Als dit bedrag wordt afgezet tegenover de berekende kosten voor het meetsysteem van circa € 400.000,-- per jaar, is duidelijk dat de baten vooralsnog niet opwegen tegen de kosten. De baten van het systeem zijn grofweg 8% van de kosten ervan.

… maar deze moet wel in juiste perspectief gezien worden

Deze resultaten moeten in het juiste perspectief gezien worden:

In de kosten voor het bandenmeetsysteem zitten ook significante kosten voor het testen en kalibreren van het bandenmeetsysteem voor de Nederlandse situatie. Dit is inherent aan een proef als deze, maar heeft uiteraard wel zijn weerslag op de kosten van het bandenmeetsysteem. Bij een uitrol op een nieuwe locatie zullen de vereiste kosten normaliter lager zijn. Daarbij eindigt de proef eind 2020. Dit is primair ingegeven door budgettaire redenen en niet door de technische levensduur van het systeem. Continuering van de proef zal ook kosten vragen, maar deze liggen gemiddeld genomen naar verwachting lager dan de kosten tot nu toe. Met andere woorden, als het systeem wordt gecontinueerd en de kosten over een langere periode worden beschouwd, zullen de gemiddelde kosten op jaarbasis lager zijn dan de hier gehanteerde € 400.000,-- per jaar. Daarmee komt het 'break-evenpoint' dichterbij.

Bij de baten van het bandenmeetsysteem zijn er naast besparingen in operationele kosten en van minder congestie ook moeilijk te kwantificeren baten als een beter bandenbewustzijn, imago-effecten en minder emissies. Deze baten zijn naar verwachting in omvang beperkt maar brengen eveneens het 'break-evenpoint' dichterbij. Tevens is van belang dat voorgaande uitgaat van relatief onschuldige incidenten die niet tot ongevallen leiden. Uit de interviews komt naar voren dat als er sprake is van ongevallen de bespaarde kosten per incident gemakkelijk kunnen oplopen tot € 50.000,-- per incident bij alleen materiele schade. Bij vermeden lichte verkeersgewonden (€ 90.000,-- per gewonde), zware verkeersgewonden (€ 280.000,-- per gewonde) of eventueel zelf verkeersslachtoffers (€ 2,6 miljoen per slachtoffer) bij ongevallen[3], wegen de baten snel op tegen de kosten van het bandenmeetsysteem. Als het met systeem één zwaar ongeval is vermeden, wegen de baten op tegen de kosten.

Daarbij is het potentieel groot. In de proef kan maar een beperkt deel van de gemeten afwijkingen kan worden teruggekoppeld aan de deelnemende bedrijven. In hoofdstuk 2 is hier nader op ingegaan, maar in de zomer van 2020 lag dit percentage op ongeveer 10%. Over de gehele periode van de proef betrof dit percentage circa 5%. Met andere woorden, 95% van de gemeten afwijkingen 'verdwijnt in de prullenbak' en resulteert per definitie niet in een actie bij een bedrijf. Stel dat de afwijkingen wel altijd een bedrijf bereiken, zou dit *ceteris paribus* op jaarbasis tot 120 incidenten minder leiden wat overeenkomt met totale baten van € 600.000,-- per jaar . Er is derhalve veel te winnen door het aantal deelnemende bedrijf aan de proef te vergroten.

Conclusie

Kortom, gedurende de looptijd van de proef hebben de maatschappelijke baten niet in verhouding gestaan tot de maatschappelijke kosten ervan: het bandenmeetsysteem heeft zichzelf nog niet terugverdiend. Bij continuering van de proef wordt naar verwachting het verschil tussen kosten en baten beduidend kleiner en kan wel degelijk een situatie resulteren waarin de baten opwegen tegen de kosten. De crux hiervoor lijkt te liggen in de vergroting van het aantal deelnemende bedrijven aan de proef.

---

[2] Bron: De value-of-time in het wegverkeer https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kengetallen-bereikbaarheid-map

[3] Bron: Kengetallen veiligheid bij wegenprojecten https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kengetallen-veiligheid

5.4 Aanbevelingen

Tenslotte doen we in dit hoofdstuk enkele concrete aanbevelingen, mocht de proef met het bandenmeetsysteem gecontinueerd worden:

Handhaaf de bestaande locatie

De proef heeft aangetoond dat het bandenmeetsysteem op de huidige locatie technisch goed kan functioneren. Tegelijkertijd is op de huidige locatie reeds het nodige hiervoor geïnvesteerd, en zou het deels kapitaalvernietiging zijn om deze investeringen ongedaan te maken. Daarbij is de A16, als schakel tussen de havens van Rotterdam en Antwerpen, en van Rotterdam met de Brabantse stedenrij, één van de drukste autosnelwegen in Nederland met vrachtverkeer. Er zijn weinig locaties op het Nederlandse wegennet waar meer vrachtauto's passeren. Het bandenmeetsysteem functioneert hier derhalve verhoudingsgewijs zeer kosteneffectief in vergelijking met eventuele andere locaties.

Pas de drempelwaarde aan

De huidige drempelwaarde met een ondergrens van 3 bar is relatief mild. Banden met een duidelijk afwijkende bandenspanning worden gedetecteerd, maar potentieel verdachte banden worden er maar in beperkte mate 'uitgepikt'. Het systeem laat daarmee naar verwachting een beduidend potentieel aan 'bandenproblemen' laat liggen. De in het najaar van 2020 aangebrachte nieuwe en verbeterde sensoren bieden naar verwachting de mogelijkheid om, op deugdelijke wijze, het systeem te kunnen verbeteren voor het detecteren van banden met een bandenspanning tussen 3 en 6 bar. Dit, in combinatie met een wat gewijzigde codering van de meldingen (bijvoorbeeld rood en geel voor respectievelijk zeer verdachte en verdachte banden, vergelijkbaar met de proef op de N279 in Noord-Brabant), biedt de mogelijkheid een hogere ondergrens toe te passen zonder dat de melding aan de deelnemende bedrijven aan kwaliteit inboet.

Onderzoek de meerwaarde en kosteneffectiviteit van een DRIP en van communicatie via een app

De proef met het bandenmeetsysteem op de N279 wijkt in de wijze van communicatie af van de proef op de A16. Weggebruikers worden direct via een DRIP geïnformeerd. Naast de terugkoppeling via dit informatiepaneel krijgen gebruikers van de TruckMeister-app sinds september 2020 ook een melding. Hoewel de opvolging door weggebruikers van deze berichten onduidelijk is (voor de proef op de N279 is nog geen evaluatie uitgevoerd) worden hiermee in de basis wel meer afwijkingen teruggekoppeld dan bij de proef op de A16. Maar hier staat ook een ander kostenniveau tegenover. Met name de realisatie van een DRIP vraagt om een substantiële investering. Het is aan te bevelen om de meerwaarde van de communicatie bij de N279 te onderzoeken voor de A16, en dit af te zetten tegenover de investeringen hiervoor alsook de kosteneffectiviteit van het huidige systeem.

Start een campagne om extra deelnemers te werven

Hiervoor is aangegeven dat bij het meetsysteem op de A16 aan het eind van de beschouwde analyseperiode circa 10% van de afwijkingen kon worden gekoppeld aan de deelnemende bedrijven, tegenover circa 5% gedurende de volledige looptijd van de proef. Dit percentage gaat bij een continuering idealiter beduidend omhoog. Het lage percentage is opmerkelijk gegeven het grote enthousiasme onder de deelnemende bedrijven. Ons beeld is dat er eerder sprake is van onbekendheid over de proef dan van onwil om hieraan deel te nemen. Wij denken dat het aantal deelnemers substantieel kan toenemen via het uitlichten van de voordelen van de proef op de website en in de reguliere communicatie door brancheorganisaties als TLN, EvoFenedex en VERN, via een belronde onder buitenlandse wegvervoerders die veelvuldig van de A16 gebruik maken (deze zijn nu ondervertegenwoordigd onder deelnemers, zie ook hoofdstuk 2), en via het flyeren met een folder hierover (in meerdere talen opgesteld) onder chauffeurs op verzorgingsplaatsen. Wellicht kan een gezamenlijke communicatie met het programma SmartwayZ, in combinatie met waar in Noord-Brabant een vergelijkbaar systeem nog meer uitgerold wordt, ook helpen.

Geef deelnemende bedrijven vaker feedback

Verschillende bedrijven hebben aangegeven het zeer te waarderen als het meetsysteem ook een terugkoppeling geeft als er sprake is van een goede bandenspanning. Dit bevestigt voor bedrijven het continue belang om de banden op spanning te houden en dat het systeem nog steeds functioneert. Deze technische mogelijkheid biedt het systeem op de A16 niet. Mogelijk is wel realiseerbar dat alle deelnemende bedrijven op regelmatige wijze (bijvoorbeeld eens per maand) een mail krijgen over het bestaan en de werking van het bandenmeetsysteem.

Vergemakkelijk het beheer van kentekenregistraties en contactpersonen

Verschillende bedrijven hebben aangegeven het jammer te vinden dat er geen functionaliteit bestaat om gemakkelijk nieuwe kentekens en / of contactpersonen door te geven voor deelname aan de proef. Op jaarbasis worden er in Nederland vele duizenden nieuwe vrachtwagens geregistreerd en bij bedrijven vinden er regelmatig personeelswisselingen plaats.

6 CONCLUSIES

Files in Nederland kennen verschillende oorzaken. Circa 10% van de voertuigverliesuren in Nederland is te wijten is aan vrachtauto's met pech. Dit betreft vaak problemen met de banden van vrachtauto's. Tegen deze achtergrond is Rijkswaterstaat, in het kader van het Programma Beter Benutten, in mei 2018 een proef gestart op de A16 ter hoogte van Dordrecht met een bandenmeetsysteem voor vrachtauto's. De proef eindigt december 2020. Om te leren van de proef alsook met oog op besluitvorming over een eventuele continuering ervan, heeft Rijkswaterstaat aan Arcadis Nederland B.V. (hierna Arcadis), in samenwerking met zelfstandig adviseur Jos Peter Jansma, gevraagd deze proef te evalueren.

Allereerst is de deugdelijkheid en betrouwbaarheid van het meetsysteem op de A16 getoetst. Hierbij is de conclusie dat er sprake is van een deugdelijk systeem. De kwaliteit van het meetsysteem is in orde bij de toegepaste drempelwaarde van 3 à 4 bar. In de uitgevoerde enquête onder deelnemende bedrijven geeft 92% van de respondenten aan dat de meldingen meestal of (bijna) altijd terecht waren. Dit is bevestigd in onder meer de uitgevoerde interviews. Tijdens de geanalyseerde evaluatieperiode heeft het systeem bij 1,1% van de gepasseerde voertuigen een afwijkende bandenspanning gemeten. Uitgaande van minimaal 6 banden per voertuig, heeft het systeem bij maximaal circa 0,2% van de gepasseerde banden een afwijking gemeten. Deze percentages zijn in lijn met ervaringscijfers hierover uit de praktijk en eerste ervaringen met het meetsysteem op de N279 in Noord-Brabant.

Vervolgens is de effectiviteit van het meetsysteem getoetst: resulteert het meetsysteem in minder banden gerelateerde incidenten met vrachtauto's en in minder congestie? Deze vraag is minder eenduidig te beantwoorden op basis van de beschikbare informatie. Ons beeld is dat het meetsysteem goed functioneert, dat desbetreffende bedrijven hierover vervolgens tijd en op heldere wijze zijn geïnformeerd, en vervolgens ook snel actie hebben ondernomen. Het beeld bij ruim 40% van de deelnemende bedrijven bestaat dat deelname aan de proef heeft geleid tot een afname in het aantal bandenincidenten. Deze effecten alsook de resulterende effecten op congestie volgen niet overtuigend uit de geanalyseerde databronnen. In de regio Rotterdam ('de directe invloedssfeer van het bandenmeetsysteem') lijken tenminste enkele incidenten vermeden en naar verwachting zijn ook daarbuiten enkele incidenten vermeden. Uit een analyse van de filegegevens met defecte bus(sen) of vrachtwagens als oorzaak volgt geen overtuigend causaal verband. Wij verwachten dat het effect op congestie, zowel in de regio Rotterdam als nationaal, zeer beperkt is geweest. Dit laat onverlet dat het bandenmeetsysteem mogelijk wel degelijk enkele files voorkomen heeft.

Tenslotte is een doorkijk naar toekomst gegeven. Dit rapport trekt geen conclusies over de wenselijkheid om de proef te continueren. Het rapport constateert wel dat er veel argumenten voor continuering van de proef, maar ook verschillende argumenten tegen continuering spreken. Een globale analyse van maatschappelijke kosten en baten laat zien dat de baten, tot nu toe, niet te lijken hebben opgewogen tegen de kosten van de proef. Het beeld is dat hier wel degelijk sprake van kan zijn als de proef voor een langere tijd gecontinueerd wordt en de afwijkingsrapporten naar een beduidend groter aantal bedrijven kan worden teruggekoppeld dan waar nu sprake van is. Gedurende de looptijd van de proef kon naar schatting gemiddeld 5% van de afwijkingen worden teruggekoppeld. Hier ligt derhalve nog een groot potentieel. Een groot deel van de opgenomen aanbevelingen in het rapport richt zich dan ook hier op.

BIJLAGE A OVERZICHT GEGEVENSBRONNEN

Onderstaande tabel toont het overzicht van verkregen en gebruikte bronnen en welke gegevens daaruit gebruikt zijn. Alle informatie is verkregen via het projectteam van Rijkswaterstaat.

Bron: terugkoppelingsmails deelnemers	
Periode	Januari – september 2020
Gebruikte gegevens	Reacties over juistheid verkregen afwijkingsrapport, en overige reacties
Toelichting	RWS heeft deelnemers gevraagd terugkoppeling te geven. In de periode jan-sep 2020 is 160 maal terugkoppeling ontvangen. Deze bron is gebruikt om de juistheid van de rapporten te toetsen.
Bron: UDLS	
Periode	Januari 2018 – oktober 2020
Gebruikte gegevens	Aantallen pechgevallen met vrachtwagens of bussen en vermoedelijk bandenpech.
Toelichting	UDLS-logging bevat de incidentlogging van wegverkeersleiders van RWS. Het bevat registraties van events op het gemonitorde deel van het hoofdwegennet die relevant zijn voor verkeersmanagement.
Bron: Stichting Incident Management Vrachtauto's (STIMVA)	
Periode	September 2018 – September 2020
Gebruikte gegevens	Registratie vrachtwagenbergingen naar oorzaak
Toelichting	De STIMVA is een samenwerkingsverband van meerder partijen die zich samen inspannen voor de inrichting en de exploitatie van een centraal meldpunt voor vrachtautobergingen.
Bron: Netwerkmanagement Informatie Systeem (NIS)	
Periode	Januari 2018 – September 2020
Gebruikte gegevens	Files naar oorzaak Voertuigverliesuren files
Toelichting	Het Netwerkmanagement Informatie Systeem (NIS) bevat managementinformatie over het hoofdwegennet, het hoofdvaarwegennet en het hoofdwatersysteem.
Bron: Weekrapportages bandenmeetsysteem	
Periode	Januari 2019 – Augustus 2020
Gebruikte gegevens	Aantallen geregistreerde voertuigen naar categorie Aantallen geregistreerde afwijkingen naar categorie, type en band
Toelichting	Het bandenmeetsysteem genereert weekrapportages met totalen van metingen per categorie, type en band.
Bron: Data Technolution	
Periode	Januari 2019 – Augustus 2020
Gebruikte gegevens	Aantallen gegenereerde/verzonden afwijkingsrapporten Herkomst en terugkerendheid kentekens
Toelichting	Technolution is verantwoordelijk voor de 'back-end' waar het scannen van afwijkingsrapporten en de kentekens in de database van deelnemers plaatsvindt.
Bron: Deelnemers	
Periode	November 2018 – Augustus 2020
Gebruikte gegevens	Aantallen, Geregistreerde datum Aantallen geregistreerde kentekens
Toelichting	Op basis van de database met deelnemers is het aantal deelnemers in de tijd inzichtelijk en het aantal voertuigen dat zij voor de proef opgegeven hebben.

BIJLAGE B OVERZICHT GEÏNTERVIEWDE PARTIJEN

Onderstaande tabel toont het overzicht met de partijen die geïnterviewd zijn en wie namens die partijen gesproken heeft.

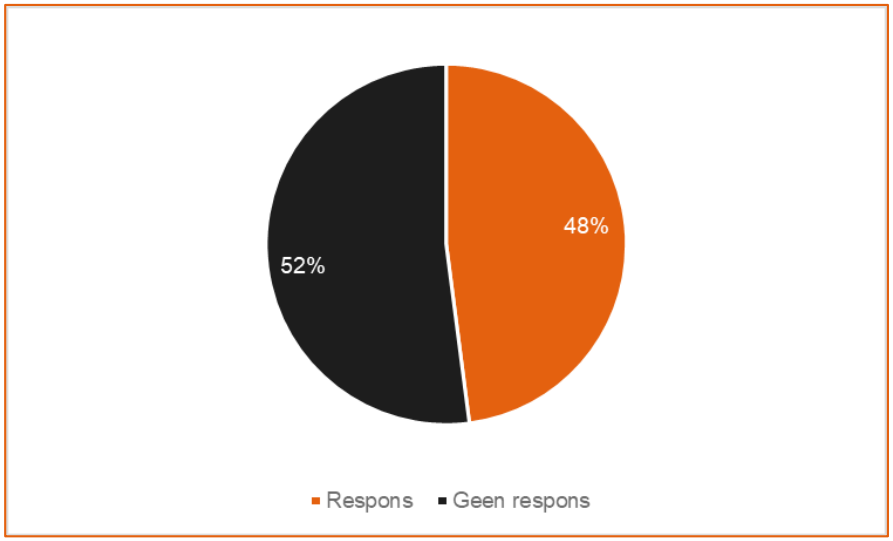
Organisatie	Perso(o)n(en)	Datum
Rijkswaterstaat – projectteam	Jeroen Korving Paul Onverzaagt Marcel Zuidgeest	28-10-2020
Rijkswaterstaat – VWM	Huib de Jong	28-10-2020
Inspectie Leefomgeving en Transport	Paul Tempeliers	02-11-2020
Ministerie Infrastructuur en Waterstaat – afdeling DGMo	Herman Taal	03-11-2020
Euromaster	Paul de Groot	04-11-2020
Projectteam bandenmeetsysteem N279	Janneke Nijsing Andrew Roos	04-11-2020
IRD	Tyler Haichert	04-11-2020
VACO	Arie Verhoef	05-11-2020
Bond van Verzekeraars	Tom Rodenburg	06-11-2020
BAM	Kai Seijsener	10-11-2020
De Verkeersondernemeing	Gerard Eijkelenboom	16-11-2020
Deelnemende bedrijven:		
De Rijke Transport	Sander Witjens	30-10-2020
Renewi	Corné van der Bruggen	30-10-2020
Schenk Transport	Marco Bruin	03-11-2020
Simon Loos	Wim Roks	04-11-2020
Ewals Cargo B.V.	Bart van Rens	06-11-2020
Den Hartogh	Erik Groen	24-11-2020
Niet-deelnemende bedrijven:		
Zijderhand Moerkapelle BV	Teun de Bruin	19-11-2020
Hurkens transport	Ed Hurkens	19-11-2020

BIJLAGE C WEB-ENQUÊTE DEELNEMENDE BEDRIJVEN

Eind oktober 2020 is een web-enquête verspreidt onder de 243 deelnemers van de proef met het bandenmeetsysteem. De vragen en respons zijn in deze bijlage uiteengezet.

Respons

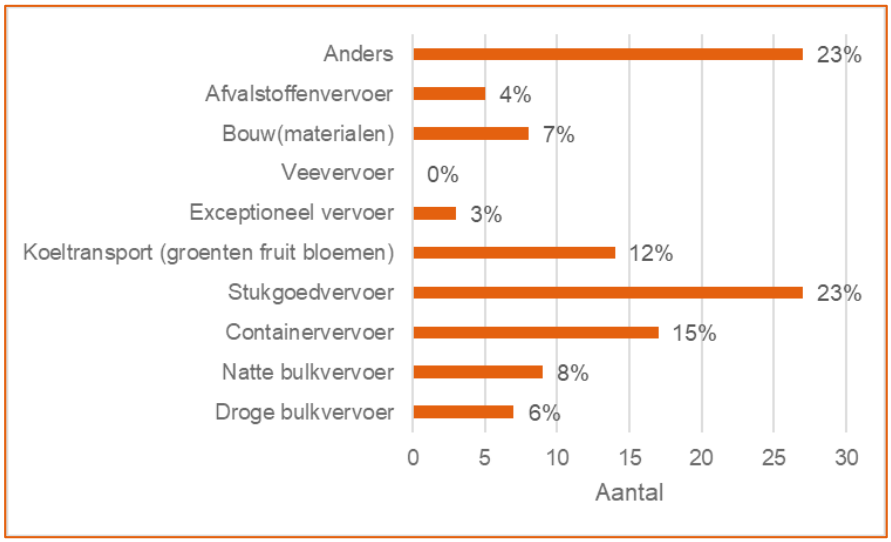
In totaal hebben is vanuit 117 bedrijven respons ontvangen. Dat betekent dat iets minder dan de helft van de bedrijven die deelnemen gereageerd hebben op de enquête.



Figuur 31 Respons op de web-enquête.

Kernactiviteit bedrijven

De eerste vraag ging over de kernactiviteit van het bedrijf. De grootste categorie met 23% is stukgoedvervoer, gevolgd door containervervoer (15%) en koeltransport (12%). De antwoorden in de categorie 'Anders' staan naast de grafiek.

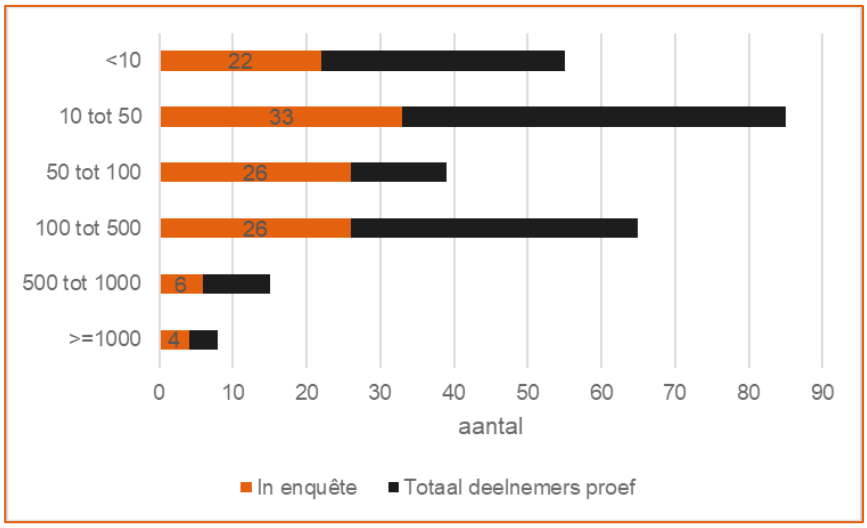


Figuur 32 Kernactiviteit geënquêteerde bedrijven.

Anders:
- Machine Transport
- Rollen Staal transport
- tankcontainer/tankwagenvervoer
- Container + Stukgoedvervoer + koelvervoer
- Distributie & Koelvervoer
- Transport / berging voertuigen
- Kipper, asfalt, zand
- Verhuur van opleggers
- Diversen
- Bulk vervoer, droog en liquid
- Autotransport
- Betonmortel
- verhuur minigraver met bediening
- Afvalen container en vuilnisvoertuigen
- supermarkt bevoorrading en nationaal FTL transport
- droge & natte bulk en afvalstoffen
- Oplegger verhuur
- Kipper transport
- keukens en badkamers
- Eigen vervoer
- Ferry
- tanktransport
- subcontracting
- uitgevallen voertuigen
- Wegenbouw
- Gevaarlijke stoffen

Aantal vrachtwagens en bandenincidenten

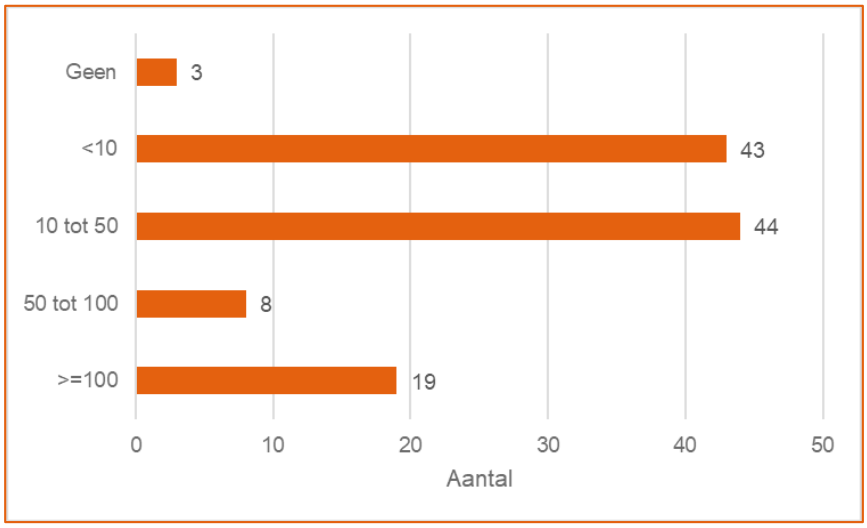
Op basis van de deelnemersgegevens is het aantal vrachtwagens, trekkers en trailers bekend van zowel de bedrijven die de enquête hebben ingevuld als van de bedrijven die de enquête niet hebben ingevuld. Deze gegevens zijn in onderstaande grafiek tegen elkaar uiteengezet. In oranje is per categorie het aantal bedrijven dat de enquête heeft ingevuld te zien dat in die categorie. De zwarte balk representeert het totale aantal bedrijven dat deelneemt aan de proef in die categorie. Met aandelen tussen de 40 en 67% zien we dat alle categorieën redelijk gelijk vertegenwoordigd zijn in de steekproef.



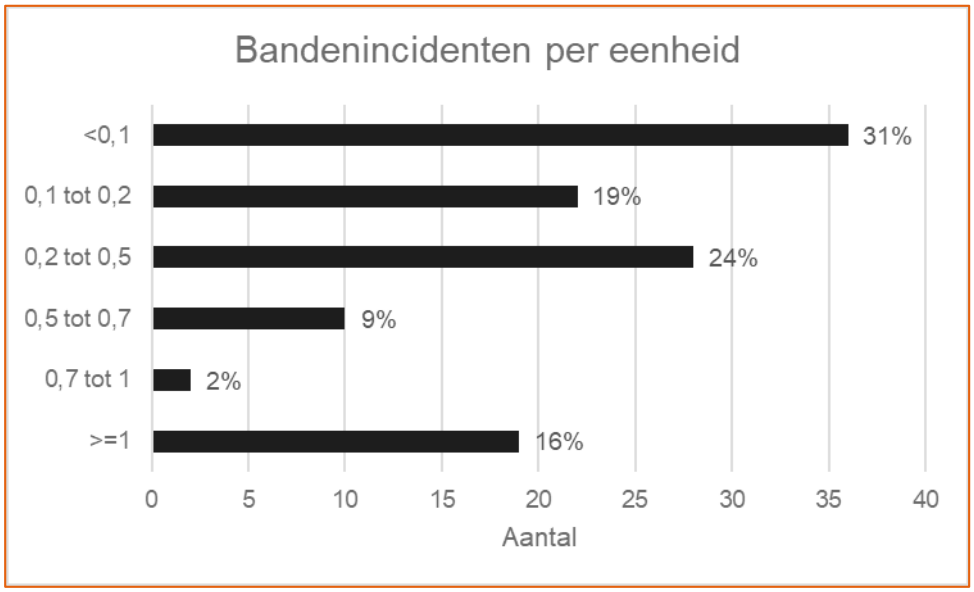
Figuur 33 Aantal vrachtwagens, trekkers en trailers bedrijven deelname proef.

De geënquêteerde bedrijven zijn gevraagd hoeveel bandenincidenten zij per jaar hebben. Deze aantallen zijn in onderstaande grafiek gecategoriseerd. De meeste bedrijven geven aan 10 tot 50 bandenincidenten per jaar te hebben, gevolgd door de categorie minder dan 10. Drie bedrijven geven aan geen bandenincidenten te hebben en 19 bedrijven hebben meer dan 100 incidenten.

Het aantal bandenincidenten is uiteraard afhankelijk van het aantal vrachtwagens, trekkers en trailers in het wagenpark. Als we hiervoor corrigeren krijgen we de verdeling zoals in figuur 35 te zien. Bijna een derde van de bedrijven heeft minder dan 0,1 bandenincidenten per eenheid per jaar. Bijna 20% heeft 0,1 tot 0,2 bandenincidenten per jaar en bij bijna een kwart is er sprake van 0,2 tot 0,5 bandenincidenten per jaar. Een ruime meerderheid (bijna 75%) heeft minder dan 0,5 bandenincidenten per eenheid per jaar. Daarentegen heeft 16% meer dan 1 bandenincident per jaar per eenheid.



Figuur 34 aantal bandenincidenten per jaar.

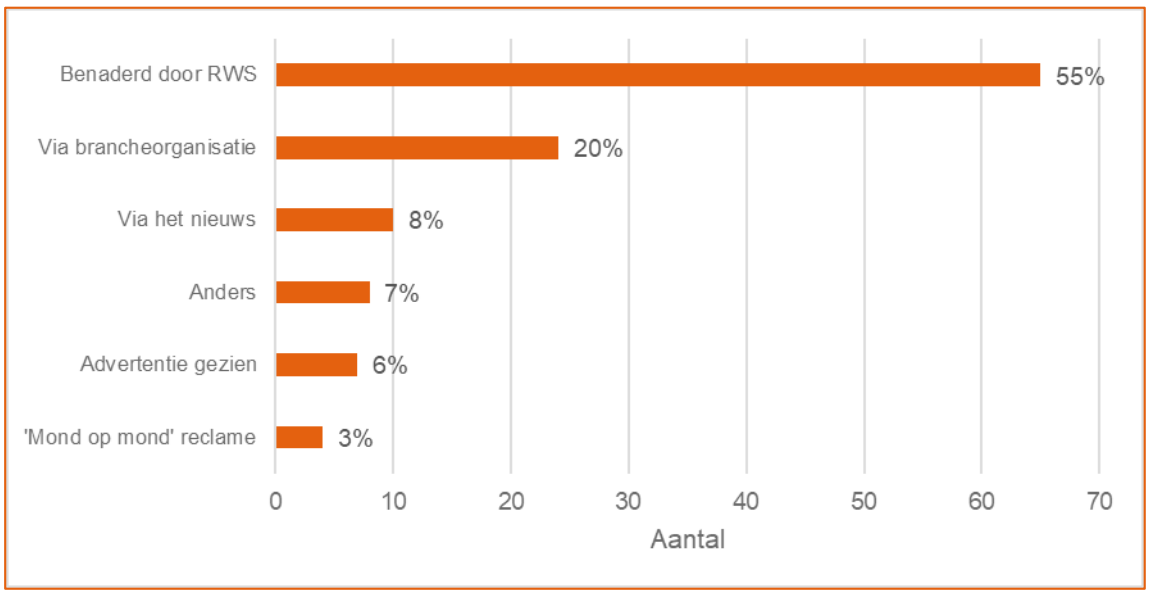


Figuur 35 aantal bandenincidenten per jaar per vrachtwagen, trekker of trailer.

In totaal hebben de bedrijven in de steekproef bijna 26.000 vrachtwagens, trekkers en trailers, waarmee zij bijna 5600 bandenincidenten per jaar hebben. Gemiddeld komt dat neer op ruim 0,2 bandenincidenten per eenheid per jaar. Uitgaande van minimaal 6 banden per eenheid, komt dat neer op ruim 0,035 bandenincidenten per band per jaar.

Deelname aan de proef

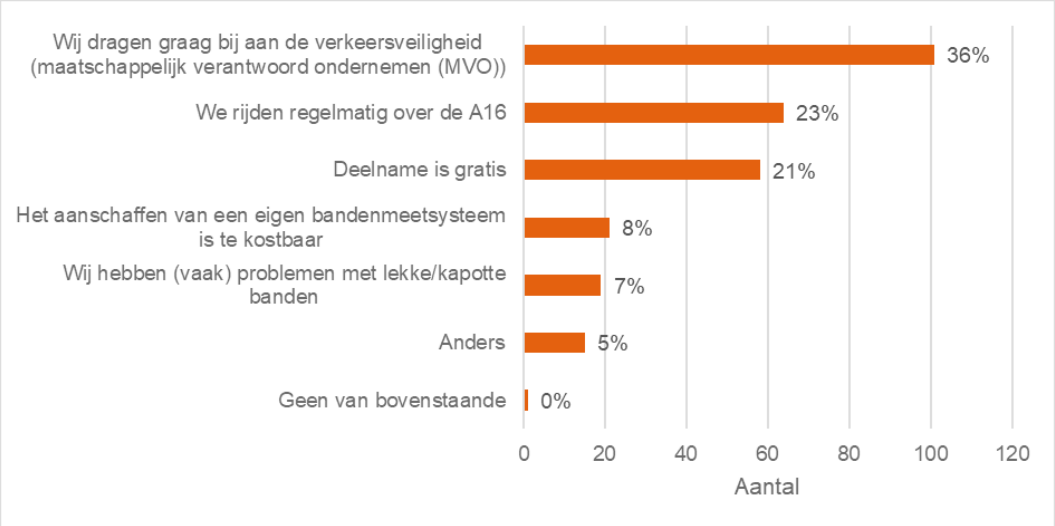
De bedrijven is gevraagd hoe ze op de hoogte zijn gebracht voor deelname aan de proef. 55% geeft aan direct door Rijkswaterstaat benaderd te zijn. Dit is het meest gekozen. Daarna is 20% via een brancheorganisatie op de hoogte gebracht, gevolgd door het nieuws (8%).



Figuur 36 hoe bent u op de hoogte gebracht van de proef en dat deelname hieraan mogelijk was?

Reden deelname aan de proef

De redenen om deel te nemen aan de proef is in de enquête uitgevraagd als meerkeuzevraag met meerdere antwoordmogelijkheden. In figuur 37 zijn de antwoorden te zien. Op de as staan het aantal antwoorden per reden, de percentages corresponderen met hoe vaak het antwoord is gekozen in relatie tot de andere antwoordmogelijkheden. Met 36% is de reden bij te willen dragen aan de verkeersveiligheid het meest gekozen antwoord. Uit de interviews volgt dat de bedrijven dit zowel voor hun eigen chauffeurs als voor de maatschappij doen. Veiligheid wordt gevolgd door de reden dat ze vaak over dit deel van de A16 rijden (23%) en dat deelname aan de proef gratis is (21%). In totaal geeft 8% aan dat een eigen meetsysteem te duur is en 7% geeft aan dat de reden is dat ze zelf (vaak) problemen met lekke of kapotte banden ondervinden. Uit de optie 'anders' blijkt ook dat bedrijven voor zichzelf kosten willen reduceren (zowel door bandenpech als zuiniger rijden), nieuwsgierig zijn naar de werking van het bandenmeetsysteem en dat het systeem een extra informatiebron is voor het beheren van de eigen vloot.



Figuur 37 redenen voor deelname aan de proef.

Anders:

- Kosten (uitval) reduceren
- Bandenmeetsystemen hebben bij onderhoud (nog) keerzijdes
- Brandstofbesparing
- Eigen belang en belang voor verkeersveiligheid
- Het is betrouwbaarder dan visueel de banden controleren.
- Wij zijn bezig met het integreren van een meetsysteem in de vloot en dit geeft goed vergelijk met de mogelijkheden
- Veiligheid is belangrijkste kernwaarde bij Renewi
- aanvulling op ons intensieve preventieve. onderhoud
- Wij rijden zo economisch mogelijk en bandenspanning is een belangrijke factor
- Inzicht krijgen in de problematiek en inzage in de technische ontwikkeling
- Te weinig mogelijkheden voor controle
- overweging maken voor aanschaf eigen systeem of niet
- Dé extra controlerende werking op de banden spanning
- Kijken hoe vaak we in de praktijk problemen hebben met onze banden.
- Nieuwsgierig hoe dit zou werken

Reden voor eventueel niet deelnemen of stoppen

94% van de deelnemers heeft deze vraag niet ingevuld. Wel gegeven antwoorden zijn:

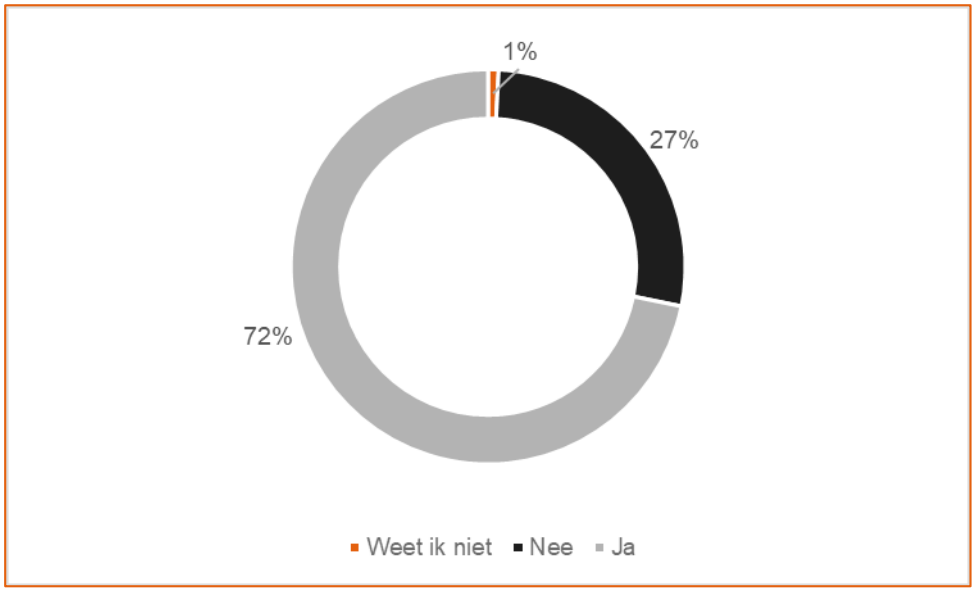
- Ik heb geen idee, want ik vind het een goed systeem, dus stoppen komt niet voor in mijn visie.
- Hoge kosten aan deelname.
- Als de gegevens niet accuraat zijn. maar ik zie nu alleen maar voordelen...
- Als blijkt dat er veel storingen zijn en onterechte meldingen zou ik snel stoppen.
- Geen idee.
- Nee zou dit niet kunnen bedenken.

- We zijn recent overgestapt op een andere banden service verlener en merken daardoor dat we minder stilstand hebben. De proef of gebruik na 2020 zal bij betaling aan deelname niet te hoog moeten uitvallen, tenzij dit weer op meerdere locaties in Nederland wordt uitgerold.
- Wij zouden dit graag voortzetten.
- Geen.
- Geen.
- Zou heel dom zijn om niet mee te doen. Alle info van buitenaf is altijd welkom.
- Als er kosten aan verbonden gaan worden die niet in verhouding staan met een eigen TPMS systeem wat live op elk moment uit leesbaar is.
- Nee we willen heel graag door. Zijn erg positief.
- Er is geen rede om te stoppen met deze deelname. Het helpt, metingen zijn correct en we kunnen gericht voertuigen naar een werkplaats sturen voor herstel.
- Gewel dige proef deze zou wat mij betreft uitgebreid mogen worden, we hebben al met regelmaat een incident kunnen behandelen, dit waren dan ook veelal charters die voor ons rijden.
- Privacy overwegingen.
- Nee.
- Denk dat dit de standaard moet worden op een aantal punten op de ring van Rotterdam.
- Zodat er vertragingen kunnen worden voorkomen op voorhand.
- Door op tijd het spanningsverlies te signaleren.
- Geen meldingen gehad, wel zijn wel laat ingestroomd.
- Ik ben van mening dat onze auto's altijd onder de juiste spanning rijden aangezien we dit op afstand kunnen monitoren.

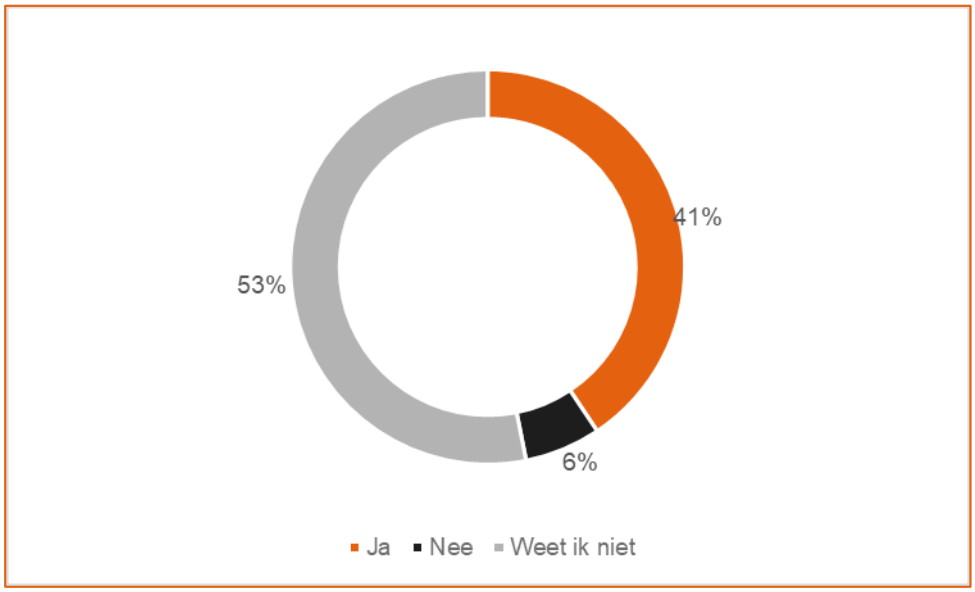
Ontvangen van afwijkingsrapporten tijdens proef

Met 72% heeft een meerderheid aangegeven tijdens de proef afwijkingsrapporten te hebben ontvangen. 1% geeft aan dit niet te weten en 27% geeft aan dat ze geen afwijkingsrapporten ontvangen hebben. Deze 27% kreeg de vervolgvraag of het terecht was dat ze geen afwijkingsrapporten hebben ontvangen. Van de eerdere 27% gaf hier 53% aan dat ze dat niet weten en 40% geeft aan dat het terecht was.
6% (2 respondenten) geven aan dat dit niet terecht was. Zij hadden dus wel afwijkingsrapporten verwacht.

Deelnemers aan de enquête die hebben aangeven geen afwijkingsrapporten te hebben ontvangen gingen vervolgens direct door naar de vraag of ze willen dat het bandenmeetsysteem blijft bestaan.



Figuur 38 Heeft u tijdens de proef afwijkingsrapporten ontvangen?

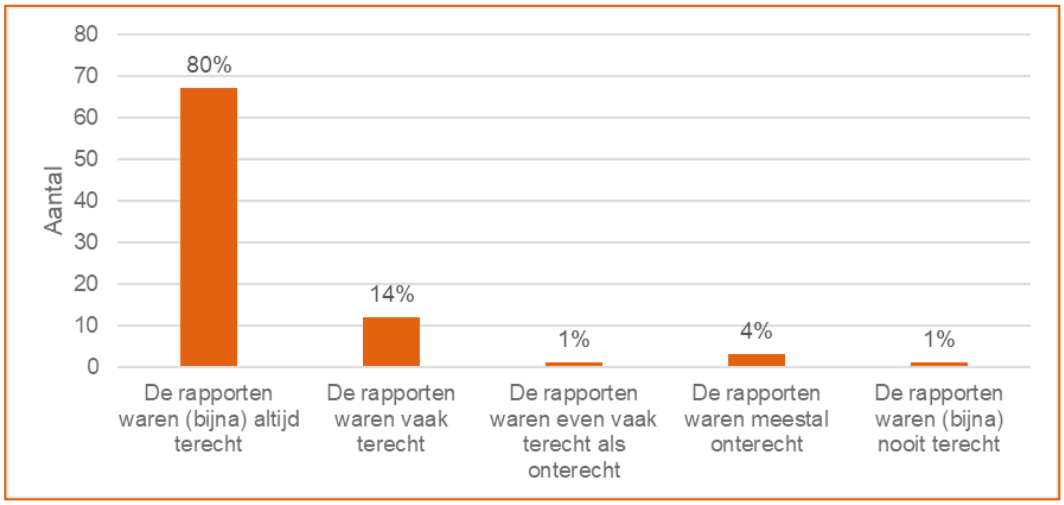


Figuur 39 Was het terecht dat u geen afwijkingsrapporten ontvangen heeft?

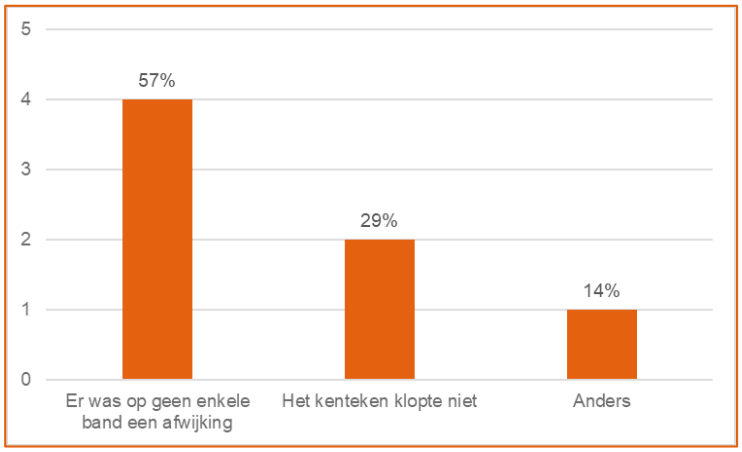
Waren de ontvangen afwijkingsrapporten terecht

Figuur 40 laat zien dat 80% van die deelnemers hebben aangegeven dat de meldingen (bijna) altijd terecht waren en 14% geeft aan dat dit vaak het geval was. In 94% was de gevallen was het merendeel van de meldingen dus terecht.

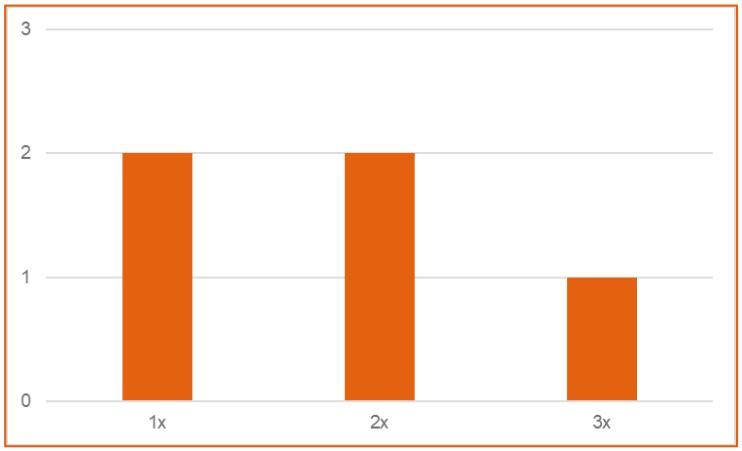
De 5% die aangaf dat de rapporten meestal of bijna altijd onterecht waren is gevraagd wat er niet klopte en hoe vaak dit is voorgekomen. In totaal ging het om vijf deelnemers die samen negen onterechte rapporten hebben gehad, met een maximum van drie onterechte rapporten per bedrijf. Uit voorgaande is te concluderen dat deze vijf bedrijven in totaal niet veel meer dan negen rapporten hebben gehad. De reden van een onterechte melding was in bijna 60% van die gevallen dat er geen afwijking in de bandenspanning geconstateerd werd. In 40% van de gevallen was sprake van een andere reden.



Figuur 40 Kunt u aangeven of de ontvangen afwijkingsrapporten terecht waren?



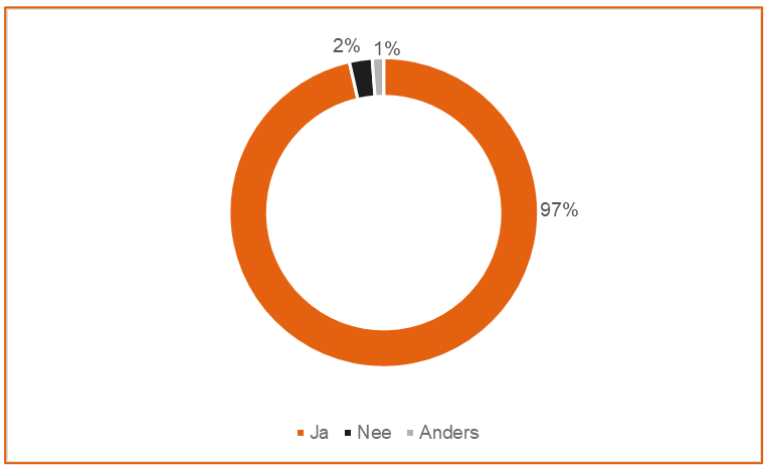
Figuur 41 Kunt u aangeven wat er niet klopte aan de afwijkingsrapporten?



Figuur 42 Hoe vaak kwam een onterecht rapport voor?

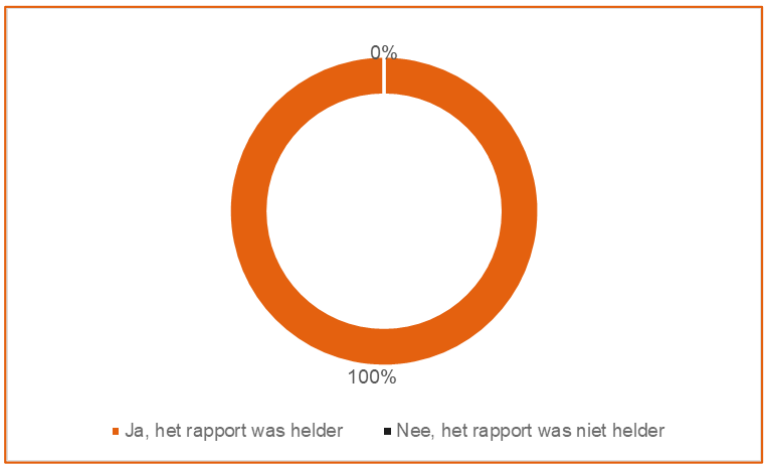
Tijdigheid en helderheid informatie

In figuur 43 is te zien dat bijna 97% aangeeft tevreden te zijn met de snelheid. Slechts 2% geeft aan dat ze niet tevreden zijn daarmee. Het overige antwoord behelst dat er pas eenmaal een melding gedaan was. Dit ging om één respondent.



Figuur 43 Hoe tevreden zijn deelnemende bedrijven met snelheid waarmee ze rapporten krijgen.

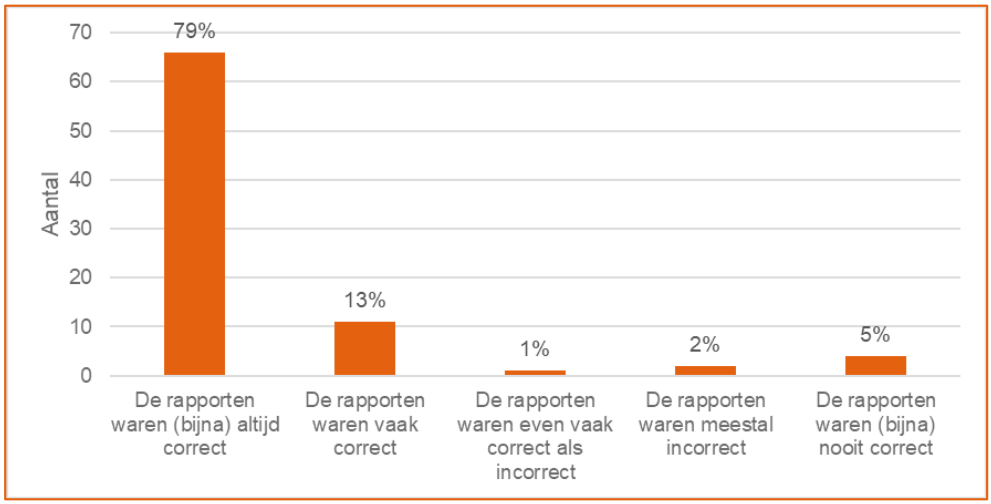
Figuur 44 laat zien dat 100% van de respondenten aangeven dat ze de rapporten helder en duidelijk vinden. De interviews bevestigen dit beeld. Wanneer deelnemers aan de enquête hadden aangegeven dat het rapport niet helder was, was er een vervolgvraag om te vragen wat er dan niet helder was. Deze vraag is dus door geen enkele respondent ingevuld.



Figuur 44 Zijn de afwijkingsrapporten duidelijk en helder?

Correctheid van de afwijkingsrapporten

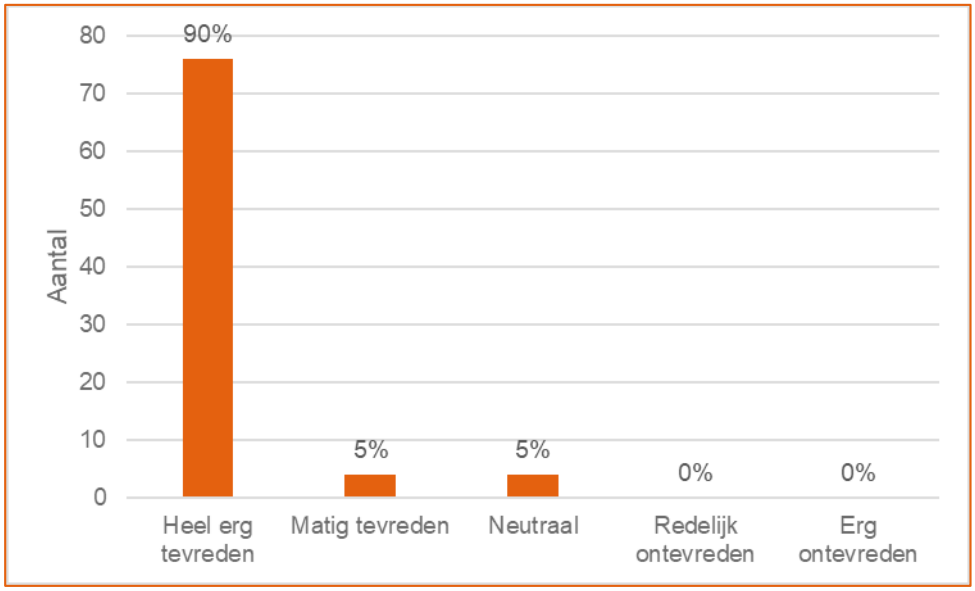
De deelnemers aan de enquête is de vraag gesteld hoe vaak ze incorrecte rapporten kregen. Dit kon bijvoorbeeld gaan om een missende foto of een niet kloppend TACS-diagram. Figuur 45 laat zien dat 79% van de deelnemers hebben aangegeven dat de meldingen (bijna) altijd correct waren en 13% geeft aan dat dit vaak het geval was. In 92% was de gevallen was de kwaliteit van de meldingen dus op orde. 5% geeft aan dat de rapporten bijna altijd incorrect waren.



Figuur 45 Waren de afwijkingsrapporten correct (kwalitatief in orde)?

Tevredenheid met de proef

De deelnemers aan de proef geven voornamelijk aan tevreden te zijn. 90% geeft aan heel erg tevreden te zijn en 5% geeft aan matig tevreden te zijn. Van de deelnemers geeft 5% aan er neutraal in te staan en niemand geeft aan ontevreden te zijn. De deelnemers zijn ook naar een motivatie van hun antwoord gevraagd. Deze zijn onder de figuur weergegeven.



Figuur 46 Kunt u, in het algemeen, aangeven hoe tevreden u bent ten aanzien van het bandenmeetsysteem?

Kunt u uw antwoord op de vorige vraag toelichten?

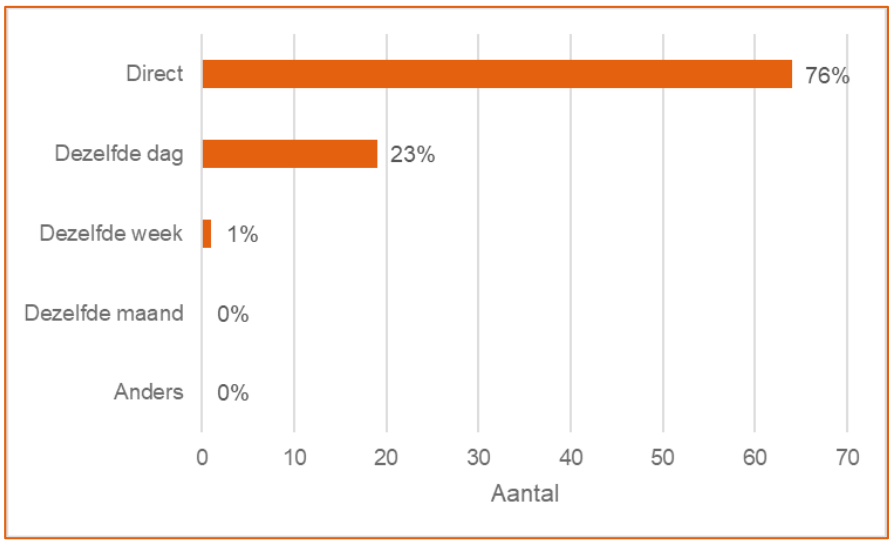
- Alle rapporten waren terecht.
- De paar keer dat we een rapport ontvingen klopte het tot in detail!
- Informatie kan incidenten voorkomen.
- Zeer tevreden schild onnodige stilstand en gevaarlijke situaties bijvoorbeeld langs de snelweg met bandenpech.
- Super hulpmiddel.
- Goed detectie systeem, snelle berichtgeving, helder in de positie van de band. Je kan meteen je chauffeur informeren om te controleren. Bij lekke band kan je de band sneller laten repareren.
- Het verhoogd de veiligheid, bespaart brandstof, minder slijtage.
- Naar onze mening een zeer effectief systeem om ongevallen en schades door klapbanden te verminderen.
- Deze proef voorkomt stilstand/opstopping in het verkeer. Tijd genoeg om voertuig langs een bandenservice te laten gaan.
- Informatie bijna altijd correct en het kan erger voorkomen.
- Het is een extra controle, plus extra veiligheid.
- Werkt goed en duidelijk, geen negatieve punten.
- Het systeem werkt goed, de informatievoorziening is helder en wijst de juiste bandpositie aan, een goede hulp dus.
- Wij hebben 1 melding gehad en die bleek te kloppen.
- Nooit valse informatie gehad zelfs ooit 100 km voor constatering nieuwe banden laten monteren.
- Toch naar een banden service gereden en er bleek een spijker in te zitten as was max. beladen.
- Met 50 ton in de sleep gelukkig niet gebeurd.
- We hebben te weinig incidenten om een juist oordeel te geven.
- Nee.
- We hebben met behulp van het systeem diverse keren erger voorkomen.
- Het bandenmeetsysteem heeft tot twee keer tijdig een lekke band bij twee van onze ondervervoerders (charters) gesignaleerd. Hierop is direct geacteerd waardoor erger (lees klapband) voorkomen kon worden.
- Snel, duidelijk.
- De momenten dat wij een rapport kregen, hebben we de combinatie langs gestuurd bij de banden service verlener en een groter probleem kunnen voorkomen. Voorkomen blijft beter dan genezen, vandaar dat we dit jaar ook zijn overgestapt naar een andere service verlener.
- We hebben een paar keer erger kunnen voorkomen.

- Op deze manier kunnen we met elkaar zorgen dat we gevaarlijke situaties voorkomen door geen stilstand op of rond vluchtstroken te veroorzaken. In de gevallen waarbij wij rapport ontvangen hebben ging het om een object wat in de band gekomen was dus waar niet direct actie noodzakelijk zou zijn. Indien wij die rapporten niet gehad hadden had het langer geduurd om dit te constateren.
- Door de meldingen tijdig in kunnen grijpen en de lekke band vervangen hierdoor grotere schade en oponthoud voorkomen.
- Wij hebben 3x een rapport ontvangen en alle drie waren ze volkomen terecht.
- Door deze controle kunnen wij pech langs de weg voorkomen en onnodige stilstand en schade voorkomen.
- Vooral banden die visueel slecht te controleren zijn, zoals dubbele montage, worden zichtbaar met deze wijze van controleren. Wij hebben al meerdere lekke of zachte banden tijdig kunnen verhelpen.
- Binnen een half uur van de meeting was het rapport binnen, verwerkt en konden wij zelf de truck langs een bandenfitter sturen.
- We hebben maar 2x gehad dat een melding niet klopte. Dit aangegeven bij RWS en dat werd keurig opgepakt.
- Ook de feedback van de RWS op vragen is top.
- Super. Alleen net te laat voordat we naar de werkplaats konden. Maar verder echt een goed systeem we hebben er een aantal mee kunnen onderscheppen en schade en ellende mee voorkomen.
- Super systeem, scheelt een hoop stranding/pech onderweg.
- Het meet systeem heeft zijn nut bewezen voor ons bedrijf. Als er storingen waren, waren deze vrij lastig te zien door onze chauffeurs. Na de melding stuurden wij de chauffeur altijd langs de banden service en het meet systeem had altijd gelijk.
- Ik heb slechts 2 maal een rapport ontvangen en begreep in eerste instantie niet waarom er maar 4 banden werden gemeten maar met navragen was met snel duidelijk dat een opgetrokken as niet wordt geteld.
- Alles wat er toe bijdraagt om een stranding met een lekke cq. klapband te voorkomen is welkom, het voorkomt gevaarlijke situaties langs de weg voor de chauffeur en het overige verkeer en hoge kosten voor het bedrijf als de auto daadwerkelijk stil valt.
- In ons geval hebben we de auto's na een melding op tijd bij een bandenspecialist kunnen krijgen.
- 2 maal een melding gekregen waarvan de bandenspanning helemaal in orde was.
- ik heb tijdens de proefperiode denk ik 3x een mail gezien dus kan niet helemaal beoordelen of 't altijd klopt.
- Deze rapporten waren/zijn een hele nuttige aanvulling op onze bandencontrole.
- Te weinig meldingen ontvangen om een eerlijk oordeel te geven.
- We hebben maar 1 keer een melding gehad en deze was terecht waardoor hogere kosten en pech onderweg voorkomen zijn.
- Alle rapporten waren terecht.
- De rapporten klopte voor 90%.
- Toch een aantal maal bandenpech kunnen voorkomen.
- Werkt naar behoren.
- Renewi wil heel graag door met systeem.
- Dit is gewoon een goed systeem. Snel, duidelijk en betrouwbaar. Van de ca. tachtig meldingen was er 1 niet terecht. En we hebben een paar keer een melding gehad van een auto van de firma Westdijk waarvan de nummerplaat niet goed leesbaar was en daardoor verward werd met een auto van ons.
- We voorkomen hiermee, met weinig moeite, schades en ongelukken.
- Procedure is helder en verloopt soepel.
- De melding was +/- 20 minuten na de meting en we konden daardoor op tijd de chauffeur informeren en hulp inschakelen. Er zijn zeker een handvol strandingen voorkomen door het ontvangen van de meldingen. Mijn buitenlandse collega's vroegen of er meer meetpunten zijn of gaan komen in Nederland omdat ze in het systeem vertrouwen.
- Doordat wij niet veel rapporten hebben gehad is het moeilijk om een oordeel te geven maar 70% klopte ongeveer niet.
- Gewéldig systeem voor de branche en veiligheid van allen, tevens denk ik dat dit uitgebreid in de test zou moeten en vooral ook op de meest drukke verbindingen bijvoorbeeld rondom Rotterdam en wellicht andere drukke steden.
- Waarom heel erg tevreden? Omdat de chauffeur 's morgens voor dat hij weggaat zijn banden controleert en dan toch in de loop van de dag een afwijking kan krijgen van een lekke band. Dit alles staat voor verkeersveiligheid.
- We zijn afhankelijk van oppakken van de informatie door onze huurder, we hebben het niet direct zelf in de hand. Maar we hebben juist vaker afwijkingen in de trekker gesignaleerd die voor onze oplegger reedt. Wat eigenlijk aangeeft dat we onze opleggerbanden goed op orde hebben.
- De rapporten waren altijd duidelijke en overzichtelijke toen we ze kregen.
- Wij rijden helaas niet veel op dat traject. Het zou mooi zijn als de proef wordt uitgebreid naar meerdere verschillende locaties. Zeker de A15 is hier een goede locatie voor.

- De rapporten die we ontvangen hebben waren altijd correct en geeft een goede aanvulling op ons banden beleid om te zorgen voor zo weinig mogelijk stilstand van ons wagenpark, daar een systeem zelf aanschaffen nog al kostbaar is is dit een goed alternatief.
- Dit systeem helpt ons om snel problemen te detecteren en te kunnen verhelpen. Het rijden met banden onder druk beschadigt deze zodanig dat ze op een later tijdstip kunnen klappen wat veel hinder/kosten en narigheid met zich meebrengt.
- Systeem heeft nog kinderziektes, werkt nog niet voor de volle 100%.
- We kregen een duidelijk bericht, zodra de auto thuis was hebben we het nagekeken en bleek inderdaad 1 band van de aanhangwagen nagenoeg leeg.
- De geconstateerde afwijkingen waren bij ons altijd correct waardoor door de chauffeur tijdig naar de bandenleverancier kon. Hierdoor onnodige schades en stilstand vermeden.
- Omdat we snel kunnen reageren.
- Het is ideaal om voor eventuele klapbanden of erger geïnformeerd te worden over de staat van de banden.
- Het systeem blijkt in ons geval te werken, en heeft ons daardoor een enkele keer ook problemen onderweg kunnen voorkomen.
- Toch 3x een afwijking kunnen constateren.
- Heel erg tevreden, juiste diagnose en snelle melding.
- Omdat hierdoor geen stilstaand is gekomen op de snelwegen in Nederland.
- Prima systeem. Korte lijnen.
- Het helpt ons om de kosten te beheersen en geeft een positief beeld voor het milieu.
- Wij hebben 1 keer een rapport ontvangen. Dit rapport was duidelijk. Het betrof een band op een oplegger van een klant van ons. Dit hebben we doorgestuurd naar onze opdrachtgever.
- Indien het werkt is het een mooi systeem naast onze 3 maandelijkse controle moment door Profile.
- Meer veiligheid, sneller gerepareerd, minder vervolg schade.
- Het heeft in alle voorkomende gevallen geklopt. Zelfs nadat de chauffeur aan gaf dat er niets mis was bleek dat een moeilijk zichtbare band wel degelijk niet in orde was. Dit spaart ons eventuele uitval, brandstof en draagt bij aan de veiligheid.
- We hebben 1 geval gehad en het klopte ook nog.
- Na controle bleek melding terecht en was er een afwijking. Hadden wij anders zelf niet geconstateerd met alle gevolgen nadien.
- Rapportage was correct.
- Bij ons op de zaak worden de banden altijd goed gecontroleerd, en onze chauffeurs kijken ook dagelijks naar hun banden. Dit is een mooie aanvulling daarop.
- Maar 1 onterechte afwijking op al die ritten over de lussen dan hebben wij nog niet te klagen.
- Het systeem is zeer nauwkeurig, zat maar een minimaal verschil op met meeting nadien.
- Topsysteem! Graag op meerde locaties neerleggen.
- Door de juiste informatie problemen voorkomen.
- Een extra controle kan nooit kwaad en heeft zich bewezen wat ons betreft.
- Alle meldingen die we kregen bleken terecht te zijn. Zowel meldingen voor de trekker als trailer.
- Het is goed voor vervoerders te weten of ze onder de juiste spanning rijden.
- Dit systeem voegt zeker wat toe aan de transportbranche.
- Het voorkomt onnodige kosten door stilstand of wegslepen en bevordert zo de verkeersveiligheid en doorstroming van ander verkeer.
- We zijn geholpen met de proef. Wel zien we graag meer dan 1 meetpunt.

Snelheid van ondernomen actie

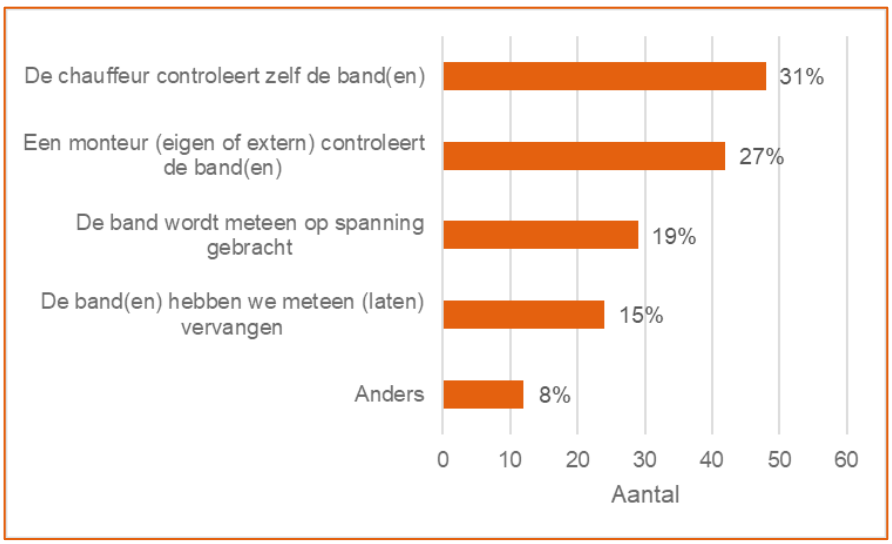
In figuur 47 is te zien hoe snel deelnemende bedrijven actie ondernemen. Zo'n 76% van de respondenten geeft aan direct actie te ondernemen als ze de e-mail zien en ongeveer 23% geeft aan dat dezelfde dag te doen. Bijna 99% onderneemt dus binnen een dag actie. De overige 1% geeft aan binnen een week actie te ondernemen.



Figuur 47 hoe snel ondernemen bedrijven actie?

Hoe ondernemen bedrijven actie?

Figuur 48 toont hoe bedrijven actie ondernemen. Het komt wat vaker voor dat ze de chauffeur zelf laten controleren (31%) dan dat dit wordt gedaan door een monteur (27%). Daarnaast komt het wat vaker voor dat de band op spanning wordt gebracht (19%) dan dat deze wordt vervangen (15%).



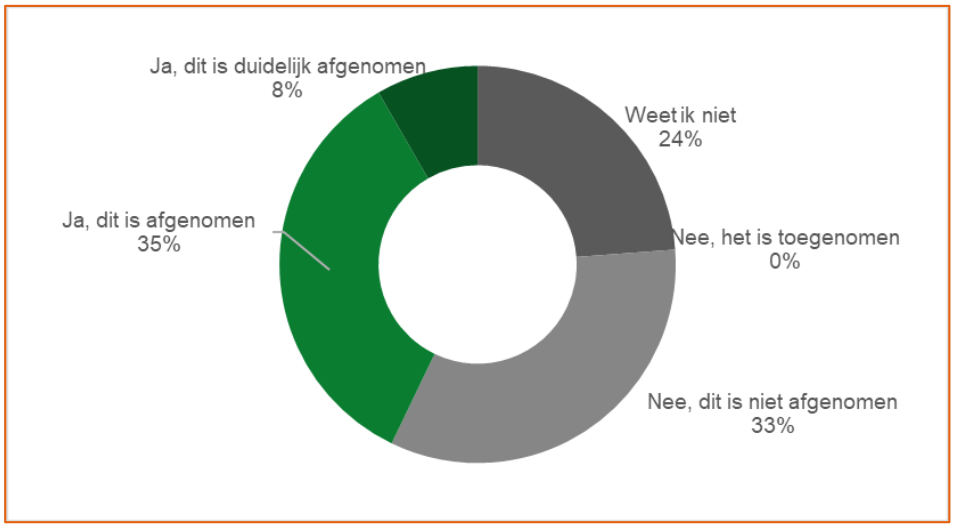
Figuur 48 hoe ondernemen bedrijven actie?

Anders:

- Fleetmanagers leidde de chauffeur naar dichtstbijzijnde bandenfitter.
- Voertuig wordt direct naar PTC gestuurd.
- Banden worden direct gecontroleerd bij DBS Profile.
- Onze klant gevraagd om binnen te komen met het voertuig bij een bandenservice.
- Direct naar de banden specialist om dit te laten controleren.
- Doorgegeven aan onze opdrachtgever.
- Chauffeur direct langs bandenspecialist gestuurd.
- Als de chauffeur geen afwijking vind kijkt onze eigen monteur er nog eens naar.
- Direct in contact getreden met de chauffeurs om een lekke of klapband te voorkomen.
- Na verdere diagnose de verdere benodigde stappen ondernomen.
- De oorzaak is meestal een lekkage dus die word meteen gerepareerd.
- Terugkoppeling naar RWS bij melding.

Effect op bandenincidenten?

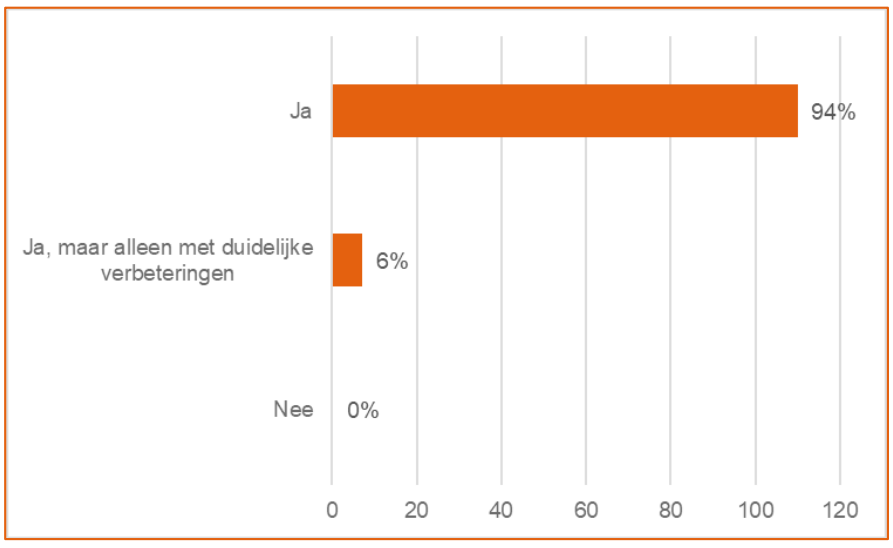
In de enquête is bedrijven gevraagd of het aantal bandenincidenten bij het bedrijf afgenomen is sinds deelname aan de proef. In figuur 49 is te zien dat ongeveer een kwart van de respondenten aangeeft dit niet te weten en een derde geeft aan dat het niet is afgenomen (overigens geeft niemand aan dat het is toegenomen). Ruim een derde geeft aan dat het aantal incidenten is afgenomen en bijna een tiende geeft aan dat het zelfs duidelijk is afgenomen. In totaal geeft dus ruim 40% aan dat het aantal bandenincidenten is afgenomen.



Figuur 49 is het aantal bandenincidenten afgenomen sinds deelname aan de proef?

Moet het bandenmeetsysteem blijven bestaan?

In totaal geeft iedereen aan dat ze willen dat het meetsysteem blijft bestaan. 94% geeft aan dat dit ook in de huidige vorm kan en 6% geeft aan dat dat wel alleen met duidelijk verbeteringen wenselijk is. Niemand heeft dus aangegeven dat het meetsysteem niet moet blijven bestaan.

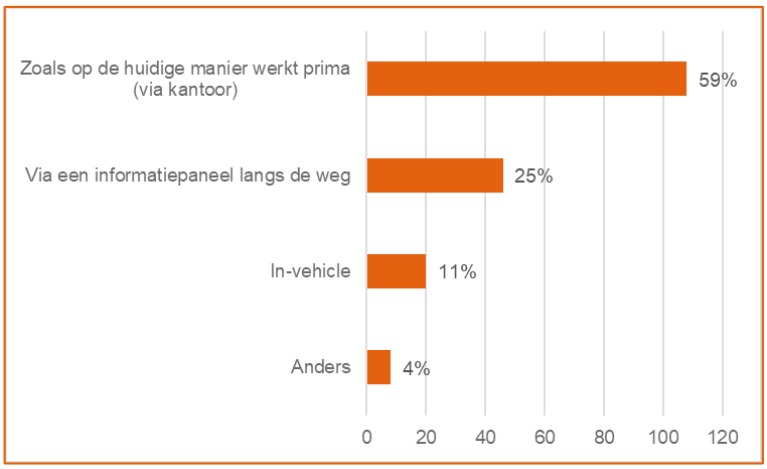


Figuur 50 zou u willen dat het bandenmeetsysteem blijft bestaan?

In de vervolgvragen is ingegaan op mogelijke verbeteringen. De volgende vraag gaat specifiek in op de terugkoppeling vanuit het systeem. De laatste vraag gaat over alle mogelijke verbeteringen voor het systeem.

Hoe moet terugkoppeling vanuit het systeem worden gegeven?

Bij deze vraag was het mogelijk meerdere antwoorden te selecteren. De meerderheid (59%) geeft aan dat de terugkoppeling van informatie vanuit het systeem op de huidige manier prima werkt. Daarnaast geeft 36% aan ook terugkoppeling te willen direct aan de chauffeur via een informatiepaneel langs de weg (25%) of via een 'in-vehicle' oplossing (11%). De antwoorden bij de antwoordmogelijkheid 'Anders' zijn naast de grafiek weergegeven.

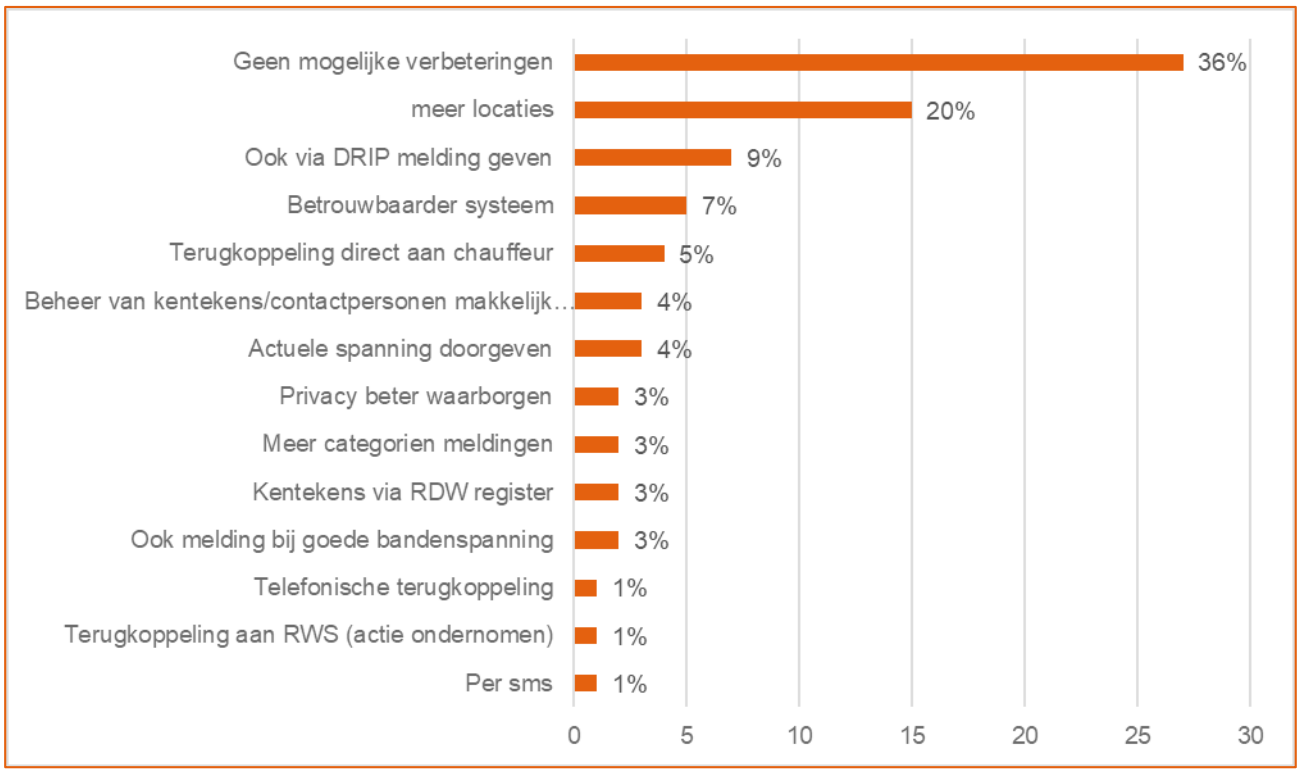


Figuur 51 hoe zou u in de toekomst meldingen van het systeem willen ontvangen?

Anders:

- Koppeling met RDW register zodat er geen kentekenlijsten hoeven te worden aangedragen.
- Een combinatie van bovenstaande zou super zijn.
- Met een cc naar kantoor.
- Planner bepaalt wanneer de auto naar de PTC mag.
- Chauffeur moet Mono rijden. Langs de weg kan wel.
- Welllicht een sms/spraakbericht naar een gekoppeld telefoonnummer niet iedereen heeft 24/7 email ter beschikking, maar vaak wel een storingsdienst/noodnummer.
- De huidige manier is op zich best goed. Alleen als een afwijking om 06:00u 's ochtends geconstateerd word, kun je hierdoor niet direct actie op ondernemen, omdat je dan nog geen mails ziet.
- Nog niks ontvangen, maar dit omdat er een storing in het systeem zat en we ons net hadden opgegeven.

Mogelijke toekomstige verbeteringen aan het meetsysteem



Figuur 52 kunt u aangeven wat er volgens u in de toekomst verbeterd kan worden aan het bandenmeetsysteem?

De laatste vraag ging over mogelijke toekomstige verbeteringen aan het meetsysteem. Onder de grafiek zijn de originele antwoorden weergegeven. Deze antwoorden zijn gecategoriseerd in onderstaande grafiek. De meeste antwoorden vallen in de categorie dat er geen mogelijke verbeteringen genoemd zijn (36%). De

meest genoemde mogelijke verbetering is het systeem op meer locaties uitrollen (20%), gevolgd door meeldingen geven via een informatiepaneel (9%), een betrouwbaarder systeem (7%) en terugkoppeling aan de chauffeur (5%).

Andere genoemde, concrete, verbetermogelijkheden zijn:

- Beheer van kentekenregistratie/contactpersonen vergemakkelijken;
- Ook terugkoppeling geven bij een goede bandenspanning.

Originele antwoorden:

- Meerdere locaties in het land.
- Invoeren op zoveel mogelijk locaties in de nabijheid van grote industriezones.
- Afwijkingen ook per sms versturen.
- Dat we kunnen terugkoppelen dat er actie ondernomen is.
- Betere berichtgeving ook wanneer het ok is.
- Dubbele meldingen zowel langs de weg met een foto + kenteken voor de chauffeur als op kantoor voor alle deelnemers/
- Bij goed functioneren uitrollen over het land/
- Directe melding met kenteken van trekker op weg informatie borden indien bandendruk niet in orde.
- Ik heb geen meldingen gehad. Ik weet niet of dat komt omdat alles in goede conditie was of omdat het systeem niet heeft gewerkt.
- De laatste tijd enkele onterechte meldingen.
- Nog betrouwbaarder worden.
- Informatiepaneel langs de weg of de banden goed of niet goed op spanning zijn. Dan kan de chauffeur er direct op reageren.
- Uitrollen op meerdere locaties.
- Een verbetering zou zijn dat we geen kentekens hoeven door te geven maar dat aan de hand van het RDW-register de informatie naar de juiste partij word verstuurd.
- De gehele ring van Rotterdam zal met dergelijke systemen moeten worden uitgerust. Dit zal zeker het aantal files en ongevallen verminderen op de drukke ring. Vooral in het Botlek gebied, waar heel veel vrachtverkeer is, zou dit een goede plek zijn.
- Andere locaties.
- Het zou mooi zijn als de actuele spanning wordt doorgegeven, maar dit zal waarschijnlijk in de toekomst van zelf komen.
- Uitbreiding naar andere snelwegen.
- Graag uitrollen op meerdere snelwegen. Indien nodig wil ik wel een abonnement afsluiten.
- Iets dat de chauffeur attendeert op het feit dat zijn banden spanning niet klopt.
- Op meerdere locaties invoeren.
- De koppeling dat meldingen ook via de telefoon doorkomen en evt. met een melding aan de chauffeur gelijk als een hoogte melding bij een tunnel.
- Een informatiepaneel langs de weg zou ideaal zijn.
- Iets betrouwbaarder.
- Automatisch eens per jaar een nieuwe kentekenlijst opvragen bij de deelnemers.
- Uitbreiden over het hele land. Integratie met berichten aan chauffeurs (trimble?) Gevoeligheid verbeteren, zodat ook minder grote afwijkingen gesignaleerd worden.
- Een indicatie van de bandenspanning zou kunnen helpen bij het rangschikken als het gaat om urgentie. Bijvoorbeeld een afwijking van <10% hoeft niet perse direct opgepakt te worden (wel zelfde dag) terwijl een band die maar op 5 bar staat direct opgelost moet worden.
- De berouwbaarheid zodat wij ook niet op extra kosten en arbeid word voorkomen.
- Ik denk dat een informatie bord gecombineerd met een mail naar de planning en of wagenparkbeheerder super zou zijn, de Chauffeur kan dan ook gelijk ingrijpen mocht dit nodig zijn.
- Koppeling met RDW register zodat er geen kentekenlijsten hoeven te worden aangedragen.
- Uitbreiding naar meerdere trajecten.
- Ja, dat de chauffeur direct een melding krijgt via bord langs de weg of via multimedia.
- Meerdere locaties.
- Wij zijn wel tevreden over de huidige werkwijze.
- Er wordt nu alleen een afwijking doorgegeven. Het zou mooi zijn als aangegeven kon worden hoe groot de afwijking is.
- Vind het zo wel duidelijk.
- Afwijking per e-mail sturen?
- Wellicht een infopaneel voor de chauffeur.
- Op meerdere punten op de ring van Rotterdam.
- Direct terugkoppeling aan chauffeur langs de weg.

- Bij echt gevaar zou het goed zijn als de chauffeur ook bericht krijgt. Als het systeem zou kunnen werken zonder registratie en dan via een informatiepaneel zouden alle chauffeurs een waarschuwing krijgen. Dit zou de veiligheid vergroten.
- Makkelijker kentekens aanmelden, melding naar meerdere personen.
- Bij vraag 20: mogelijkheden 2 en 3 natuurlijk ideaal maar waarschijnlijk gezeur over "inbreuk privacy"?
- Meer secuur meldingen genereren.
- Invoeren op meerder plaatsen.
- Meer locaties.
- Beter je eigen gegevens beheren (zoals kentekens of contactpersonen). bijvoorbeeld via een portal.

COLOFON

EVALUATIE BANDENMEETSYSTEEM VRACHTAUTO'S A16
EINDRAPPORTAGE

KLANT
Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid

AUTEUR
Servé Hermens

PROJECTNUMMER
D05031.000095

ONZE REFERENTIE
D10019253:131

DATUM
18 december 2020

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Koen Vervoort
Senior adviseur

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com