



Inspectie Leefomgeving en Transport  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

# Thema-onderzoek Mankementdetectie

Onderzoek naar de toepassing van Quo Vadis-meetgegevens door  
spoorwegondernemingen







Inspectie Leefomgeving en Transport  
*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*

## **Thema-onderzoek Mankementdetectie**

Onderzoek naar de toepassing van Quo Vadis-meetgegevens door spoorwegondernemingen

Datum oktober 2018



## Colofon

Uitgegeven door	Inspectie Leefomgeving en Transport Veiligheid en Instituties Veilige Mobiliteit Spoor, personen en goederenvervoer
	Den Haag Postbus 90653, 2509 LR Den Haag
	070-4566204 <a href="http://www.ilent.nl">www.ilent.nl</a> <a href="https://twitter.com/inspectieLenT">@inspectieLenT</a>
Projectnummer	RV17-0483



## Inhoud

**Colofon—5**

**Samenvatting—9**

**1 Inleiding—11**

**2 Mankementdetectie—12**

2.1 Systemen voor mankementdetectie in de infrastructuur—12

2.2 Alarmering en actieve signalering—13

2.2.1 Alarmering—13

2.2.2 Actieve signalering—13

2.3 Wet- en regelgeving en beleid—14

**3 Bevindingen van de inspectie—15**

3.1 Ontwikkeling van het aantal normoverschrijdingen—15

3.2 Bevindingen uit informatie van spoorwegondernemingen—15

**4 Conclusies van de inspectie—19**

4.1 Inspectie is positief over gebruik Quo Vadis—19

4.2 Toepasbaarheid meetgegevens—19

4.3 Verbetermogelijkheden—19

4.4 Vervolg—20

**Bijlage A Voorbeeld dagelijkse melding overschrijdingen—21**

**Bijlage B Voorbeeld wekelijkse melding overschrijdingen—22**

**Bijlage C Voorbeeld maandelijks melding overschrijdingen—23**

**Bijlage D Grafieken overschrijdingen dynamische kracht 350 en 700 kN—24**





## Samenvatting

In dit rapport beschrijft de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) de resultaten van het thema-onderzoek mankementdetectie. Met mankementdetectie bedoelt de ILT meetsystemen die kapotte of beschadigde treinen kunnen signaleren. De ILT onderzocht over de periode 2011 tot en met 2017 of spoorwegondernemingen op een goede manier gebruikmaakten van de meetgegevens van Quo Vadis, een meetsysteem om treinmankementen te signaleren.

### *Quo Vadis*

Quo Vadis meet op 46 locaties in het land de doorbuiging van de spoorstaaf bij ieder wiel van een passerende trein. Uit de meetgegevens berekent de computer de waarden voor de dynamische krachten op het spoor (de kracht waarmee de wagon op het spoor drukt). Aan de hand van de dynamische kracht kunnen analisten van ProRail de wielkwaliteit, over- en scheve belading en mankementen aan het materieel beoordelen.

### *Oorzaak ontsporingen was herkenbaar*

Tussen 2005 en 2013 ontspoorde vijf goederentreinen. Hierdoor ontstond grote schade aan het spoornet en het materieel. In alle gevallen werden de ontsporingen veroorzaakt door een technische afwijking aan één van de treinwagens. Deze technische afwijkingen waren al eerder geregistreerd door Quo Vadis. Na de laatste ontsporing in Borne (2013) adviseerde de ILT om beter gebruik te maken van de Quo Vadis-meetgegevens om zo ontsporingen te helpen voorkomen.

### *Resultaten zijn positief*

Het ILT-onderzoek wijst uit dat de spoorwegondernemingen de Quo Vadis-informatie die zij van ProRail ontvangen, toepassen. Het aantal normoverschrijdingen (een door ProRail gebruikte maatstaf) is tussen 2013 en 2016 met meer dan tachtig procent afgenomen. Ook vonden er geen grote ontsporingen meer plaats. Daarom vindt de inspectie dat het mankementdetectiesysteem Quo Vadis een positieve bijdrage levert aan de spoorwegveiligheid.

In 2017 is het aantal normoverschrijdingen helaas weer gestegen. De inspectie vindt dat spoorwegondernemingen in actie moeten komen. Zo kunnen zij zorgen voor minder normoverschrijdingen. Daardoor kan Quo Vadis ook in de toekomst een positief effect op de spoorwegveiligheid hebben.

### *Verbetermogelijkheden*

De inspectie vindt dat alle partijen in Quo Vadis moeten investeren ter verbetering van de spoorwegveiligheid. Uit het ILT-onderzoek blijkt dat goederenvervoerders beter gebruik kunnen maken van Quo Vadis. Het gaat dan om:

- Het door ProRail sneller en vollediger informeren van spoorwegondernemingen over normoverschrijdingen;
- Betere communicatie tussen de betrokken partijen; nu krijgt ProRail vaak geen terugmelding van een spoorwegonderneming als ProRail een mankement heeft doorgegeven. Spoorwegondernemingen krijgen op hun beurt van ProRail niet altijd een antwoord bij een vraag over nadere uitleg over een mankementmelding;
- Het betrekken van de Entity in charge of Maintenance (ECM), houder en/of eigenaar van het materieel bij Quo Vadis;
- ProRail moet een duidelijker verband vaststellen tussen de gemeten waarde en de materieelafwijking;

- Spoorwegondernemingen, eigenaars en houders van materieel moeten investeren in tags. Dit is een elektronische apparaatje dat aan het voertuig vastzit, met informatie over het voertuig. Die informatie kan Quo Vadis 'lezen' en verwerken zodra een voertuig passeert.

# 1 Inleiding

## *Aanleiding onderzoek*

Tussen 2005 en 2013 vonden er vijf grote ontsporingen van goederentreinen plaats. Daarbij werd ernstige schade veroorzaakt aan de infrastructuur en het materieel. Het betreft ontsporingen te Boxtel (2005), Duiven (2007), Vleuten (2009), Amsterdam Muiderpoort (2010) en Borne (2013). Een overeenkomst bij al deze voorvallen is dat er zich in de treinen één wagen bevond met een technische afwijking die de ontsporing veroorzaakte of eraan bijdroeg.

De ontsporingen zijn door de inspectie onderzocht. Daaruit bleek dat de technische afwijkingen van de ontspoorde wagens herkenbaar waren uit meetgegevens van Quo Vadis-meetstations. Bij meerdere onderzoeken signaleerde de inspectie dat de Quo Vadis-meetgegevens adequater moeten worden toegepast.

Na de laatste ontsporing in Borne (2013) is door de branche ingezet op het adequater toepassen van de Quo Vadis-meetgegevens. Sinds juni 2014 is ProRail gestart met het actief melden van normoverschrijdingen van 350 kN dynamische kracht aan alle spoorwegondernemingen. Bij overschrijdingen van 700 kN dynamische kracht wordt direct de treindienstleider gealarmeerd. De normwaarden zijn door ProRail bepaald.

## *Doel onderzoek*

In dit thema-onderzoek beoordeelt de inspectie of spoorwegondernemingen in voldoende mate en op effectieve wijze gebruik maken van de meetgegevens uit Quo Vadis. Daarnaast wordt onderzocht of er verbeteringen in het systeem mogelijk zijn.

## *Onderzoeksvragen*

In het thema-onderzoek is onderzocht:

- Of spoorwegondernemingen Quo Vadis-informatie van ProRail ontvangen;
- Of spoorwegondernemingen het gebruik van de informatie hebben geborgd in hun veiligheidsbeheersysteem;
- Of de spoorwegondernemingen actie ondernemen naar aanleiding van de ontvangen informatie;
- Welke actie ze ondernemen;
- Of er communicatie plaats vindt na het uitvoeren van acties, en met wie;
- Welke verbeteringen mogelijk zijn bij de toepassing van Quo Vadis.

## *Onderzoeksopzet*

Van ProRail is informatie ontvangen over het aantal normoverschrijdingen die Quo Vadis heeft gemeten in de periode van 2011 t/m 2017. Parallel hieraan is informatie ingewonnen bij de spoorwegondernemingen. De inhoud van de ontvangen informatie is geanalyseerd en besproken met ProRail en een vijftal spoorwegondernemingen.

De resultaten van het onderzoek zijn tijdens een bijeenkomst op 22 maart 2018 besproken met vertegenwoordigers van ProRail en de spoorwegondernemingen. Voorafgaand aan de bijeenkomst heeft de inspectie haar bevindingen en conclusies kenbaar gemaakt aan deze partijen. Deze hebben daarop hun zienswijze gegeven. Het onderzoek, de rapportage en de zienswijzen zijn besproken tijdens de bijeenkomst.

## 2 Mankementdetectie

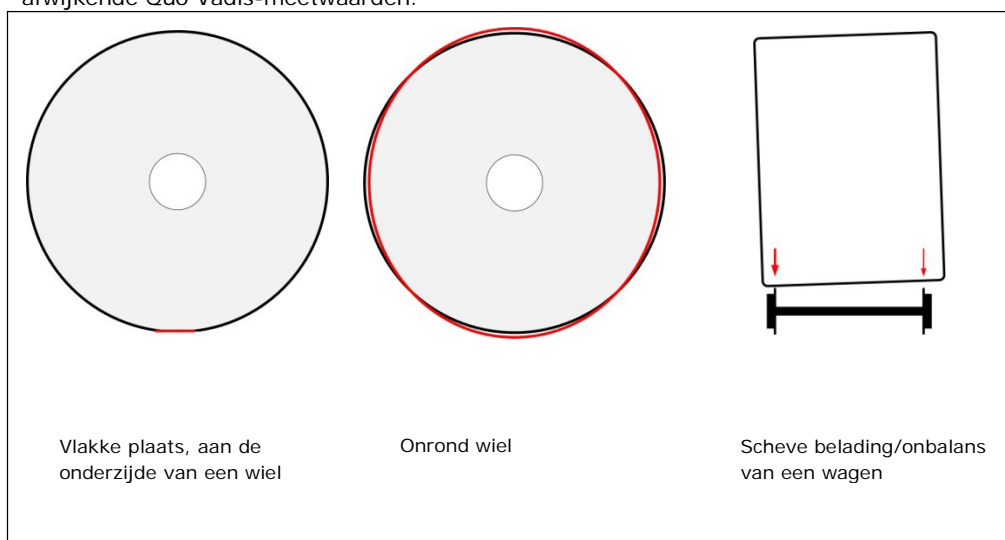
### 2.1 Systemen voor mankementdetectie in de infrastructuur

Treinen worden voor vertrek technisch gecontroleerd. Ook wanneer een technische controle op de juiste wijze wordt uitgevoerd, geeft dit niet altijd de garantie dat mankementen daadwerkelijk worden gesignaleerd. Deze mankementen kunnen leiden tot ontsporingen. Daarom is het nodig om aanvullende metingen te doen naar de kwaliteit van de wielen en andere materieleigenschappen.

Mankementdetectie is de verzamelnaam voor de meetsystemen die gebruikt worden om mogelijke defecten aan treinen te signaleren. De in Nederland toegepaste systemen in de infrastructuur zijn Quo Vadis en hotbox-detectie. Deze systemen zijn verspreid door het land bij het spoor geïnstalleerd.

Het Quo Vadis-systeem meet de doorbuiging van de spoorstaaf bij ieder wiel van een passerende trein. Uit de meetgegevens worden waarden afgeleid voor de dynamische krachten op het spoor. De dynamische kracht kan een indicator zijn voor de wielkwaliteit, overbelading, scheve belading en mankementen aan het materieel. Een hoge waarde kan duiden op een vlakke plaats op het loopvlak of onrondheid van het wiel. Extreme waarden kunnen een indicatie zijn voor een ernstig mankement aan een wagen. ProRail hanteert een norm van 350 kN. Uit theoretisch onderzoek, uitgevoerd door Lloyd Register Rail Europe<sup>1</sup>, blijkt dat deze kracht correspondeert met een vlakke plaats van 60 mm op een wiel. Een dergelijke vlakke plaats is reden om de wagen uit de trein te halen en deze niet meer met een normale trein te vervoeren. Dit blijkt uit de gebrekcatalogus voor het uitvoeren van een technische controle bij goederenwagens (GCU).

Afbeelding 1: Voorbeeld van beschadigingen op het loopvlak van het wiel die kunnen leiden tot afwijkende Quo Vadis-metwaarden.



Een vlakke plaats en een onrond wiel veroorzaken een verhoogde dynamische belasting. Een scheef beladen wagen of een onbalans in een wagen veroorzaakt verschillen tussen beide wielen aan één as of in een wagen verschillen in de dynamische belasting.

<sup>1</sup> Hot Box Detectie meetmethodieken en middelen, Onderzoek ter verhoging van de veiligheid van goederenvervoer, Lloyd's Register Rail Europe, 11 juni 2009, TL/EdJ/1376/03-334805, versie 2.1.

De hotbox-detectiesystemen meten met een infrarood optische detector de temperatuur van de aslagers en de assen van passerende treinen. De belangrijkste oorzaken van de hoge temperaturen zijn niet goed functionerende aslagers of vastgelopen remmen. Hoge temperaturen van de aslagers en assen kunnen leiden tot defecten die weer een ontsporing van de trein tot gevolg kunnen hebben.

Dit onderzoek richt zich op het functioneren van het Quo Vadis-systeem.

## 2.2 Alarmering en actieve signalering

ProRail communiceert de door Quo Vadis gemeten gegevens door middel van alarmering en actieve signalering met de spoorwegondernemingen.

### 2.2.1 Alarmering

ProRail hanteert voor dynamische kracht een alarmgrenswaarde van 700 kN waarbij de Quo Vadis meetgegevens real time gebruikt worden om in te grijpen op het vervoersproces.

Wanneer een waarde hoger dan 700 kN wordt gemeten dan wordt een automatisch gegenereerd bericht naar de treindienstleider voor dat gebied gestuurd. Deze analyseert welke trein het betreft en informeert de machinist van de trein. De trein wordt op een veilige plek tot stilstand gebracht en gecontroleerd op technische gebreken. Zo wordt voorkomen dat een mankement zich verder ontwikkelt en de trein bijvoorbeeld ontspoord met alle gevolgen van dien.

Inmiddels heeft ProRail ook alarmeringswaarden voor aslast en scheve belading ingesteld. Mede naar aanleiding van de ontsporing van een ertstrein op het emplacement Kijfhoek in 2015. Ook de meetgegevens van de hotbox-detectoren worden gebruikt voor alarmering. De gegevens voor aslast, scheve belading en hotbox-detectie zijn niet meegenomen in dit onderzoek.

Uit de van ProRail ontvangen informatie blijkt dat er in de periode van 2011 t/m 2016 een sterke afname heeft plaatsgevonden van het aantal normoverschrijdingen. In 2017 is het aantal overschrijdingen weer toegenomen (zie tabel 1). De oorzaak daarvan is onduidelijk.

Tabel 1: aantal overschrijdingen van 350 en 700 kN over de periode 2011 – 2017<sup>2</sup>

aantal overschrijdingen	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
350 kN	16297	20620	18536	8074	6968	3410	8864
700 kN	139	124	173	60	83	18	84

### 2.2.2 Actieve signalering

ProRail informeert spoorwegondernemingen over normoverschrijdingen, gemeten door Quo Vadis. De informatie kan real time worden gestuurd of de dag na de meting.

#### *Real time informatie*

Verschillende spoorwegondernemingen hebben een contract met ProRail en ontvangen direct na de meting de gemeten waarden, gespecificeerd naar wagen en as. Hiervoor vraagt ProRail een onkostenvergoeding. De reizigersvervoerders NS Reizigers, NS Internationaal, Arriva en Connexion en de materieelhouder Voestalpine Railpro maken hier gebruik van. Deze bedrijven brachten zogenaamde tags (informatiedragers) op hun materieel aan. De Quo Vadis-meetpunten bij het

<sup>2</sup> Dit is het totale aantal gemeten overschrijdingen. Er kunnen meerdere overschrijdingen per trein zijn gemeten. Ook is het mogelijk dat een overschrijding bij meerdere meetpunten is gemeten.

spoor zijn uitgerust met tag-readers, die de informatie in de tags kunnen lezen. Met de informatie op de tags kunnen meetwaarden gemakkelijk en snel worden gekoppeld aan een materieeleenheid. Eventuele hoge waarden kunnen door de spoorwegonderneming direct worden opgemerkt en onderhoud aan de betreffende wagen kan worden gepland.

#### *Informatie de volgende dag*

Spoorwegondernemingen die geen contract met ProRail hebben, krijgen de volgende informatie van ProRail:

- Een dag nadat overschrijdingen worden gemeten, worden normoverschrijdingen gemeld in de vorm van een overzicht (zie bijlage A) met relevante informatie:
  - Het tijdstip van de meting;
  - Het betreffende meetpunt;
  - De rijrichting;
  - Welke wagen en as van de trein;
  - Alle gemeten aspecten en waarden.
- Wekelijks ontvangt de spoorwegonderneming een overzicht van de wagens die in de vijf voorgaande weken meerdere keren overschrijdingen hebben veroorzaakt (zie bijlage B);
- Maandelijks ontvangt iedere spoorwegonderneming een overzicht van de tien wagens die in de voorafgaande maand de meeste overschrijdingen van 350 kN hebben geproduceerd (zie bijlage C).

ProRail heeft de levering van bovenstaande informatie opgenomen in de Netverklaring die deel uitmaakt van de toegangsovereenkomst tussen ProRail en de spoorwegonderneming.

### 2.3 Wet- en regelgeving en beleid

De primaire verantwoordelijkheid voor veilig spoorwegmaterieel ligt op basis van artikel 47 van de Spoorwegwet bij de spoorwegonderneming of de houder van het spoorvoertuig. Van spoorwegondernemingen mag, mede gelet op de verplichtingen uit de spoorwegveiligheidsrichtlijn 2004/49/EG bijlage III, worden verwacht dat ze gebruik maken van de Quo Vadis-meetgegevens om de kwaliteit van het in hun trein vervoerde materieel te borgen en schade aan materieel en railinfrastructuur te voorkomen.

Verbetering van de veiligheid past goed in het huidige beleid op het gebied van spoorwegveiligheid zoals dat is verwoord in de Beleidsimpuls Railveiligheid 2016-2020. Maatregelen met een positief effect op de veiligheid mogen zeker niet worden nagelaten als deze wenselijk, haalbaar en betaalbaar zijn ('van goed naar beter'), ook wel verwoord met het principe 'As Low As Reasonably Practicable' (ALARP). Alle betrokken partijen in het railverkeersysteem dienen hieraan bij te dragen.

Afbeelding 2: Voorbeeld van beschadigingen op het loopvlak van een wiel die kunnen leiden tot afwijkende Quo Vadis-meetwaarden.



### 3 Bevindingen van de inspectie

#### 3.1 Ontwikkeling van het aantal normoverschrijdingen

Er zijn op dit moment in de Nederlandse spoorweginfrastructuur op 46 locaties Quo Vadis-meetsystemen en op 22 locaties hotboxdetectoren geplaatst. Indien nodig breidt ProRail het aantal meetpunten uit. Uitgangspunt is dat minimaal 95% van de treinen moet worden gemeten.

Jaarlijks levert ProRail informatie aan de inspectie met betrekking tot de door Quo Vadis gemeten normoverschrijdingen. De ontwikkeling van het jaarlijkse aantal overschrijdingen is grafisch weergegeven in bijlage D, afbeelding 1. Daaruit blijkt dat het aantal normoverschrijdingen tussen 2013 en 2016 sterk is afgenomen. Zowel de normoverschrijdingen van 700 kN als die van 350 kN laten in de genoemde periode een daling zien van meer dan 80%. De oorzaak is waarschijnlijk een combinatie van factoren, echter het actief informeren van spoorwegondernemingen over normoverschrijdingen is daarvan zeker een belangrijke. In 2017 nam het aantal overschrijdingen niet verder af maar zelfs weer toe.

Het aantal overschrijdingen van 350 kN varieert in 2016 en 2017 tussen de 300 en 1600 per maand. Het aantal overschrijdingen van 700 kN varieert in deze periode tussen de 0 en de 20 (zie bijlage D, afbeelding 2). Het is onduidelijk waardoor de verschillen in het aantal overschrijdingen per maand ontstaan. Dit is niet onderzocht. Waarschijnlijk zijn de weersomstandigheden één van de beïnvloedende factoren.

#### 3.2 Bevindingen uit informatie van spoorwegondernemingen

In het kader van het thema-onderzoek is informatie ingewonnen bij alle spoorwegondernemingen die in Nederland actief zijn. Er zijn negentien spoorwegondernemingen aangeschreven, zes reizigersvervoerders en dertien goederenvervoerders. Daarnaast is het onderwerp met vijf spoorwegondernemingen diepgaander besproken.

De vragen die aan de spoorwegondernemingen zijn gesteld, waren met name gericht op de ontvangst van dagelijkse, wekelijkse en maandelijkse berichten van ProRail en wat daarmee wordt gedaan. Alle goederenvervoerders ontvangen deze berichten. De meeste reizigersvervoerders ontvangen de Quo Vadis-informatie real time van ProRail (zie paragraaf 2.2.2).

##### *Verbeteren spoorwegveiligheid*

De spoorwegondernemingen zijn positief over de bijdrage van Quo Vadis aan het verhogen van de spoorwegveiligheid. Materieelafwijkingen worden als gevolg van de Quo Vadis-informatie eerder onderkend en verholpen. De Quo Vadis meetgegevens maken het mogelijk om mankementen aan het materieel op te sporen die anders mogelijk niet of (te) laat ontdekt zouden zijn.

##### *Ontvangen van informatie ProRail*

Alle spoorwegondernemingen, die geen real time informatie van ProRail krijgen, ontvangen de dagelijkse meldingen van ProRail. Een aantal ontvangt geen week- en/of maandberichten. Dit omdat er nauwelijks normoverschrijdingen bij treinen van die spoorwegondernemingen worden gemeten en er daarom geen aanleiding is om dergelijke overzichten te versturen. Dit zijn spoorwegondernemingen die relatief weinig treinen rijden.

#### *Actie naar aanleiding van Quo Vadis-meldingen*

De spoorwegondernemingen ondernemen actie nadat ze meldingen van normoverschrijdingen hebben ontvangen. De acties zijn divers, zoals:

- Het analyseren van de melding;
- Nagaan of de wagen al eerder overschrijdingen heeft veroorzaakt;
- Nagaan waar de wagen zich bevindt;
- Doormelden aan Entity in Charge of Maintenance (ECM), houder en/of eigenaar;
- De wagen technisch controleren en eventueel repareren;
- Uitzetten en beplakken van de wagen;
- De wagen laten overbrengen naar een werkplaats;
- Nagaan of de wagen in het buitenland ook overschrijdingen veroorzaakt;

Spoorwegondernemingen (goederenvervoerders) geven aan dat de wagens zich regelmatig al in het buitenland bevinden op het moment dat ze de Quo Vadis-melding ontvangen. Op dat moment wordt er vaak geen actie meer ondernomen. Dit speelt zeker een rol bij de meldingen van overschrijdingen van te hoge aslasten en scheve belading. Deze aspecten hebben vooral een relatie met de belading van de wagen. Omdat de wagen zich de volgende dag vaak al in het buitenland bevindt en al is ontladen, heeft het volgens de bedrijven geen nut om op deze meldingen nog actie te ondernemen.

De inspectie vindt dat de Quo Vadis-normoverschrijdingen zo snel mogelijk gemeld moeten worden bij de betreffende spoorwegondernemingen zodat deze adequate actie kan ondernemen. Indien meldingen later worden ontvangen moeten de spoorwegondernemingen de meldingen toch doorzetten naar belanghebbenden. Bij een melding achteraf kunnen alsnog maatregelen worden genomen om overschrijdingen en veiligheidsrisico's in de toekomst te voorkomen.

#### *Informereren van ProRail*

ProRail vraagt bij de levering van hun maandoverzicht om een terugmelding van de oorzaak van de wagens die meerdere keren normoverschrijdingen hebben veroorzaakt. Ze doet dit om na te kunnen gaan of de melding terecht was en of het meetpunt op de juiste wijze heeft gefunctioneerd. ProRail krijgt echter niet in alle gevallen een reactie.

De inspectie vindt dat ProRail en de spoorwegondernemingen elkaar structureel moeten informeren bij gemeten normoverschrijdingen van Quo Vadis om het effect van de Quo Vadis-meetgegevens zo optimaal mogelijk te laten zijn. De inspectie adviseert ProRail om dit te borgen door de informatieverplichting vast te leggen in de toegangsovereenkomst met de spoorwegondernemingen.

#### *Doormelden aan Entity in Charge of Maintenance (ECM), houder en/of eigenaar*

ProRail informeert de spoorwegonderneming over eventuele Quo Vadis-normoverschrijdingen. De meeste goederenvervoerders zijn echter geen ECM, houder of eigenaar van de wagens die in hun trein zijn opgenomen. Ook bevindt het materieel zich vaak niet meer in Nederland op het moment dat de melding wordt ontvangen. Het doormelden aan de ECM, houder of eigenaar van de betreffende wagen gebeurt niet structureel. Enkele spoorwegondernemingen geven aan dat ze negatieve ervaringen hebben met het doormelden. Ze merken dat er niets gebeurt met hun melding of er komt geen reactie terug na een melding. Ook komt het voor dat de spoorwegonderneming een rekening krijgt van de ECM, houder of eigenaar wanneer er geen mankement wordt geconstateerd na doormelding van de Quo Vadis-melding.



De spoorwegondernemingen melden meer door wanneer:

- Er met materieel van de eigen organisatie wordt gereden;
- Er met materieel wordt gereden dat regelmatig in hun treinen is opgenomen;
- Het materieel zich binnen het bereik van de spoorwegonderneming bevindt (bijvoorbeeld in Nederland of in een land waar de spoorwegonderneming een vestiging heeft);
- De spoorwegonderneming meer eigen onderhoudsmogelijkheden heeft;
- Er positieve ervaringen zijn opgedaan met doormelden, bijvoorbeeld wanneer een ECM, houder of eigenaar actie onderneemt en de resultaten terug meldt naar de spoorwegonderneming;
- De gemeten overschrijding ernstiger is.

De inspectie vindt het van belang dat bedrijven die ECM, houder en/of eigenaar van materieel zijn, informatie ontvangen op het moment dat hun materieel een normoverschrijding heeft veroorzaakt. Deze partijen hebben er belang bij dat hun materieel optimaal functioneert en zijn in staat om de juiste acties te ondernemen. De inspectie is daarom van mening dat de spoorwegonderneming deze informatie kan en moet aanleveren aan de ECM, houder en/of eigenaar. De inspectie vindt dat de handelwijze waarbij een spoorwegonderneming een rekening krijgt wanneer er geen mankement wordt geconstateerd na een Quo Vadis-melding, strijdig is met het streven de spoorwegveiligheid te verbeteren.

#### *Borging in het veiligheidsbeheersysteem*

De inspectie vindt dat spoorwegondernemingen gebruik moeten maken van de Quo Vadis-meetgegevens en ze moeten de manier waarop de informatie wordt toegepast, beschrijven in hun veiligheidsbeheersysteem.

De meeste spoorwegondernemingen hebben de toepassing van de Quo Vadis-meetgegevens geformaliseerd in hun veiligheidsbeheersysteem. Eén spoorwegonderneming geeft aan nog geen procedure opgenomen te hebben in het veiligheidsbeheersysteem. Die voert op dit moment nog een analyse uit op de bruikbaarheid van de Quo Vadis meetgegevens in relatie tot de meetgegevens van infrabeheerders in Zwitserland. De inspectie ziet erop toe dat ook deze spoorwegonderneming de toepassing van de Quo Vadis-meetgegevens opneemt in haar veiligheidsbeheersysteem.

#### *Verbeteringen van het systeem*

De branche ziet mogelijkheden om het Quo Vadis-systeem te verbeteren en het effect van de gemeten normoverschrijdingen te verhogen. Belangrijke verbetermogelijkheden zijn:

- De dagelijkse melding sneller naar de spoorwegonderneming sturen. Daardoor is deze beter in staat om het materieel nog te (laten) controleren voordat het voor een volgende treinbeweging onderweg gaat;
- Het wagennummer vermelden in de dagelijkse melding. Daarmee wordt het zoekwerk voor de spoorwegonderneming aanzienlijk beperkt. Dit geldt vooral voor de spoorwegondernemingen die veel treinen rijden en dus relatief veel meldingen ontvangen;
- Eenduidige Europese normen en systemen voor mankementdetectie. Daardoor worden de in Nederland gemeten gegevens interessanter voor ECM's, houders en/of eigenaren in het buitenland. Maar ook treinen die vanuit het buitenland naar Nederland rijden worden dan vergelijkbaar gecontroleerd;
- Duidelijkheid geven over de relatie tussen de door Quo Vadis gemeten waarden en de afwijking aan het materieel. Voorbeelden van een onduidelijke relatie zijn:
  - Bij een gemeten waarde van 350 kN of meer wordt er de ene keer wel en een andere keer geen afwijking aan het materieel geconstateerd;

- Het is niet zeker dat bij ernstige schade aan het materieel de Quo Vadis meetwaarden de alarmeringsgrenswaarde overschrijden. Ook de wagens betrokken bij de ontsporing in Borne hadden op de dag van ontsporing een meetwaarde van 552 kN;
- De gemeten waarden voor dynamische kracht worden beïnvloed door het leeg of beladen zijn van een wagen en door de snelheid waarmee een meetpunt wordt gepasseerd. De meetwaarden worden dus niet alleen bepaald door het wel of niet aanwezig zijn van een materieelafwijking;
- Bij passage van meerdere meetpunten kan het gebeuren dat niet bij ieder meetpunt dezelfde waarde wordt gemeten;
- Bij enkele treinen die een Quo Vadis overschrijding veroorzaakten werd deze overschrijding niet bevestigd door vergelijkbare meetsystemen in het buitenland. Er werden daar geen overeenkomstige meldingen of afwijkingen gesignaleerd.

ProRail geeft aan dat het Quo Vadis-systeem de krachten meet van het rijdend materieel op het spoor. Het is een dynamische meting. De snelheid van de trein en het gewicht van de wagon hebben daardoor invloed op de metingen. Het is ook mogelijk dat een meting bij het ene meetstation 350 kN is en bij het volgende net onder de 350 kN. De spoorwegonderneming krijgt alleen de metingen boven 350 kN. ProRail doet zelf onderzoek naar de betrouwbaarheid van de Quo Vadis-metingen. Hierbij worden de meetwaarden van een trein bij verschillende meetpunten met elkaar vergeleken. Quo Vadis meetpunten worden maandelijks een aantal keren gekalibreerd op basis van voertuigen waarvan het gewicht bekend is (bij voorkeur elektrische locomotieven).

## 4 Conclusies van de inspectie

### 4.1 Inspectie is positief over gebruik Quo Vadis

De inspectie is positief over de betrokkenheid bij en het gebruik van de Quo Vadis-meetgegevens door ProRail en de spoorwegondernemingen. Na de laatste grote ontsparing van een goederentrein in Borne (2013) is ingezet op het adequater toepassen van de Quo Vadis-meetgegevens. Hierdoor worden nieuwe ontsparingen en schade aan de railinfrastructuur en materieel voorkomen.

ProRail startte in juni 2014 met het actief melden van normoverschrijdingen aan spoorwegondernemingen. Het aantal overschrijdingen liep sindsdien aanzienlijk terug. Uit de meetgegevens van het afgelopen jaar blijkt het aantal overschrijdingen weer toe te nemen. De inspectie beveelt aan dat er maatregelen moeten worden genomen door de branche om een verdere afname van het aantal overschrijdingen te bewerkstelligen.

Quo Vadis had in de afgelopen jaren een positief effect op de spoorwegveiligheid. Er deden zich geen nieuwe ontsparingen voor. De inspectie verwacht dat Quo Vadis dit positieve effect ook in de toekomst kan hebben indien er door alle partijen geïnvesteerd wordt in het systeem. De inspectie verwacht dat partijen zich meer richten op de mogelijkheden dan op de beperkingen van het systeem.

### 4.2 Toepasbaarheid meetgegevens

Het huidige Quo Vadis-systeem is met name praktisch toepasbaar voor de spoorwegondernemingen die gebruik maken van de mogelijkheid om de Quo Vadis meetgegevens real time te ontvangen. Spoorwegondernemingen kunnen op basis van de gegevens de wielkwaliteit van hun materieel continu monitoren en het onderhoud daarop afstemmen.

Voor goederenvervoerders die niet met eigen wagens rijden is het systeem minder goed toepasbaar. Zij hebben het materieel meestal niet in onderhoud en ze transporteren vaak internationaal. Het is voor hen daardoor moeilijker het materieel te onderzoeken en te repareren. Uit het onderzoek blijkt echter dat ook deze bedrijven de Quo Vadis-informatie gebruiken in hun bedrijfsvoering. De inspectie ziet mogelijkheden om de toepasbaarheid van de Quo Vadis-meetgegevens voor goederenvervoerders te verbeteren.

### 4.3 Verbetermogelijkheden

Uit het onderzoek komt een aantal verbetermogelijkheden voor het gebruik van de Quo Vadis-meetgegevens naar voren.

#### *Sneller en volledig informeren*

De toepasbaarheid van de Quo Vadis meetgegevens voor de goederenvervoerders kan beter, indien ze deze informatie sneller zouden ontvangen en de informatie voorzien zou zijn van het betreffende wagennummer. Het is voor hen dan mogelijk adequater te handelen. Nu ontvangen de spoorwegondernemingen de meldingen een dag na de meting. Op dat moment bevindt het materieel zich vaak al in het buitenland. De inspectie is van mening dat ProRail de informatie sneller en inclusief wagennummers ter beschikking moet stellen aan de spoorwegondernemingen. ProRail onderzoekt de mogelijkheden hiertoe.

#### *Betere communicatie*

Een belangrijk verbeterpunt ziet de inspectie in de communicatie tussen de betrokken partijen met betrekking tot de Quo Vadis-meetgegevens en de geconstateerde afwijkingen aan het materieel. Met name de ECM, houder en/of eigenaar van het materieel dient meer bij Quo Vadis te worden betrokken. De volgende communicatie dient te worden verbeterd:

- Het doormelden van de normoverschrijdingen van spoorwegondernemingen aan de ECM, houder en/of eigenaar van het materieel;
- Het terugmelden van de geconstateerde schade van de ECM, houder en/of eigenaar naar de spoorwegonderneming en aan ProRail.

ProRail gaat samen met de branche een folder maken en vertalen waarmee buitenlandse ECM's, houders en/of eigenaren kunnen worden geïnformeerd over het Quo Vadis-systeem.

#### *Vertrouwen in het systeem*

De inspectie is van mening dat het belangrijk is dat er vertrouwen in het systeem Quo Vadis bestaat. Op dit moment is het vertrouwen bij de spoorwegondernemingen nog niet optimaal. Dit komt omdat niet duidelijk is wat precies de relatie is tussen de gemeten waarden en de geconstateerde afwijkingen aan het materieel. Bovendien hebben factoren zoals snelheid van de trein en leeg of beladen wagens invloed op de meetgegevens. De inspectie vindt dat ProRail het systeem moet optimaliseren en ervoor moet zorgen dat de relatie tussen de meetwaarden en de materieelafwijkingen duidelijker wordt, rekening houdend met de factoren die invloed hebben op de meetgegevens.

#### *Real time informatie*

Zoals in het rapport beschreven is het mogelijk real time Quo Vadis-meetgegevens te ontvangen van ProRail. Een aantal bedrijven maakt hiervan succesvol gebruik. Om gebruik te kunnen maken van real time informatievoorziening dient het materieel te worden uitgerust met tags. Mogelijk zijn de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van tags een oplossing voor de goederenvervoerders. De nieuwe (passieve) tags zijn veel goedkoper dan de huidige (actieve) tags. De inspectie is van mening dat de goederenvervoerders de ECM, houder en/of eigenaar van het materieel moet wijzen op de voordelen van het uitrusten van hun materieel met tags. De inspectie vindt dat de ECM, houder en/of eigenaar van het materieel moet investeren in tags.

#### *Voorkomen geluidsoverlast*

Wielafwijkingen bij wagens kunnen leiden tot geluids- en trillingsoverlast. Quo Vadis biedt de mogelijkheid om de wielkwaliteit zodanig te beoordelen dat beginnende afwijkingen in een vroeg stadium gesignaleerd kunnen worden. De betreffende wagens kunnen dan voor nader onderzoek of onderhoud uit de trein worden gezet. Verbetering van de loopvlakwaliteit van de wielen kan leiden tot minder geluidsoverlast en trillingen. Het Quo Vadis-systeem zal verder verfijnd moeten worden en er zal zicht moeten komen op de meetwaarden die van belang zijn voor trillingen en geluid. Gelet op de huidige problematiek rond trillingen en geluid is het naar mening van de inspectie de moeite waard hier nader onderzoek naar te doen.

#### 4.4

##### Vervolg

De inspectie zal de ontwikkeling en het gebruik van Quo Vadis blijven volgen en monitoren of dit leidt tot een verbetering van de spoorwegveiligheid.

## Bijlage A Voorbeeld dagelijkse melding overschrijdingen

Voorbeeld van een overzicht dat spoorwegondernemingen een dag nadat een overschrijding wordt gemeten ontvangen van ProRail.

Datum gemeten	Tretnummer	Tijd gemeten	Heedunt	Meesunt omschrijving	As volgende	Wagon volgende	Snelheid begin	Snelheid eind	Dyn. Rkr. lms	Dyn. Rkr. recht	Dyn. Pur norm	Aslast	Aslast norm	Schere bel.	Schere bel. norm	Overschrijding op
5-jul-2017	45741	2:29:48 512	Tiel n. Dodevaard		59	15	92,5	92,73	155,37	159,67	350	25,6	24,75	1,1	1,42	Aslast
5-jul-2017	45741	2:55:06 961	Zevenaar n. Emmerich		59	15	89,12	88,01	129,96	131,24	350	24,68	24,75	1,02	1,42	Aslast
5-jul-2017	45741	2:55:06 961	Zevenaar n. Emmerich		60	15	89,12	88,01	187,8	141,66	350	25,01	24,75	1,02	1,42	Aslast
5-jul-2017	46731	7:45:21 601	Botlek n. Pernis		22	6	75,02	75,31	385,91	356,33	350	21,71	24,75	1,01	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46731	7:45:21 601	Botlek n. Pernis		64	16	75,02	75,31	138,7	375,07	350	21,62	24,75	1,03	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46731	8:01:13 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		64	16	74	74,42	142,08	491,49	350	22,6	24,75	1,03	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	47734	8:41:43 133	Wierden n. Deventer		11	5	98,13	99,11	62,69	70	350	10,29	24,75	1,62	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	47734	8:41:43 133	Wierden n. Deventer		12	5	98,13	99,11	49,63	93,96	350	11,32	24,75	1,62	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	46731	11:35:53 512	Tiel n. Dodevaard		21	6	100,27	99,22	310,02	370,22	350	22,21	24,75	1,02	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46731	11:35:53 512	Tiel n. Dodevaard		22	6	100,27	99,22	433,14	540,6	350	18,74	24,75	1,02	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46731	11:35:53 512	Tiel n. Dodevaard		64	16	100,27	99,22	179,12	589,21	350	22,33	24,75	1,02	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	61107	15:53:55 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		53	15	69,53	70,39	148,21	113,72	350	20,76	24,75	1,72	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	61107	15:53:55 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		54	15	69,53	70,39	155,25	94,7	350	20,55	24,75	1,72	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	61107	15:53:55 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		55	15	69,53	70,39	161,63	96,77	350	22,38	24,75	1,72	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	61107	15:53:55 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		56	15	69,53	70,39	151,16	100,15	350	21,75	24,75	1,72	1,42	Schere bedading
5-jul-2017	46727	18:25:35 111	Trocht n. Geldermalsen		40	10	82,52	77,04	143,11	123,3	350	24,81	24,75	1,01	1,42	Aslast
5-jul-2017	47750	19:40:02 962	Emmerich n. Zevenaar		33	9	91,03	79,51	133,62	145,83	350	24,76	24,75	1,01	1,42	Aslast
5-jul-2017	46701	20:00:58 154	Botlek/ Vaanplein n. Rotterdam		84	21	75,79	75,93	206,61	439,27	350	21,8	24,75	1,06	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46733	21:21:16 111	Trocht n. Geldermalsen		181	46	76,02	70,48	482,73	410,73	350	23,4	24,75	1,05	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	46701	21:24:21 961	Zevenaar n. Emmerich		84	21	90,27	89,43	218,27	357,65	350	22,43	24,75	1,18	1,42	Dynamische vracht
5-jul-2017	47766	21:34:22 952	Kaldenkirchen n. Venlo		55	16	52,67	45,54	135,28	124,31	350	24,79	24,75	1,14	1,42	Aslast
5-jul-2017	47766	21:34:22 952	Kaldenkirchen n. Venlo		59	17	52,67	45,54	138,63	131,69	350	25,34	24,75	1,14	1,42	Aslast
5-jul-2017	47766	21:34:22 952	Kaldenkirchen n. Venlo		63	18	52,67	45,54	142,77	125,05	350	25,16	24,75	1,14	1,42	Aslast
5-jul-2017	47766	21:34:22 952	Kaldenkirchen n. Venlo		75	21	52,67	45,54	143,76	124,06	350	25,02	24,75	1,16	1,42	Aslast
5-jul-2017	47766	21:34:22 952	Kaldenkirchen n. Venlo		79	22	52,67	45,54	146,9	131,12	350	25,08	24,75	1,16	1,42	Aslast

## Bijlage B Voorbeeld wekelijkse melding overschrijdingen

Voorbeeld van een overzicht dat spoorwegondernemingen wekelijks ontvangen van ProRail. In het overzicht staan wagens die in de vijf voorgaande weken meerdere keren overschrijdingen hebben veroorzaakt van 200 kN en/of 350 kN.

Wagonnummer	Wagontype	Wagon omschrijving	Type overschrijding	Y2017W23	Y2017W24	Y2017W25	Y2017W26	Y2017W27	LL of K remblokken
218007214818	Tds		kn200	.	.	.	.	.	2
218007214818	Tds		kn350	.	.	.	.	.	1
218007215278	Tds		kn200	.	.	.	.	.	3
218024586073	Hbbilins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	1
218034041135	Kkks	Normale 2-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	1
218044266516	Lgs	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	5	6	6	1	7
218044353090	Lgns (1)	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	30	16	27	27	19
238074750387	Zees (3)	Ketelwagon voor vloeibare en gasvormige stoffen	kn200	.	.	1	.	.	2
238742710383	Laeks	Speciale 2-assige platte wagon	kn350	.	8	.	.	6	1
238742710565	Laeks	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	3
238742711605	Laeks	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	6
238842590933	Laekks	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	6
238844351334	Lgns (1)	Speciale 2-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	2
318006711044	Talns (1)		kn200	.	7	8	7	7	3 DBC LL of K remblok
318006711069	Talns (1)		kn200	.	7	13	8	13	8 DBC LL of K remblok
318006711069	Talns (1)		kn350	.	9	6	5	8	2 DBC LL of K remblok
318006711150	Talns (1)		kn200	.	.	.	.	.	2 DBC LL of K remblok
318006711184	Talns (1)		kn200	.	11	11	11	16	8 DBC LL of K remblok
318027401708	Habbins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	1	1	5 DBC LL of K remblok
318027718739	Habbins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	2
318027720016	Habbins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	3
318027720826	Habbins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	1
318027721725	Habbins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	1
318027803390	Habbilins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	2
318027805106	Habbilins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	1	1	2
318027805403	Habbilins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	8
318027806559	Habbilins (1)	Speciale gesloten wagon	kn200	.	.	.	.	.	1
318039399288	Res	Normale 4-assige platte wagon	kn200	.	.	.	.	.	2

## Bijlage C Voorbeeld maandelijks melding overschrijdingen

Voorbeeld van een overzicht dat spoorwegondernemingen maandelijks ontvangen van ProRail. In het overzicht staan de tien wagens vermeld die in de voorafgaande maand de meeste overschrijdingen van 350 kN hebben geproduceerd.

Som van aantal metingen groter dan 350kN Wagennummers	Maand	
	Juni 2017	Eind totaal
378027709955	12	12
818066389433	12	12
818066428942	12	12
338078407081	12	12
818066398400	12	12
238742710383	11	11
378027707207	10	10
338078406471	9	9
318027830500	9	9
318006711069	8	8
Eindtotaal	107	107

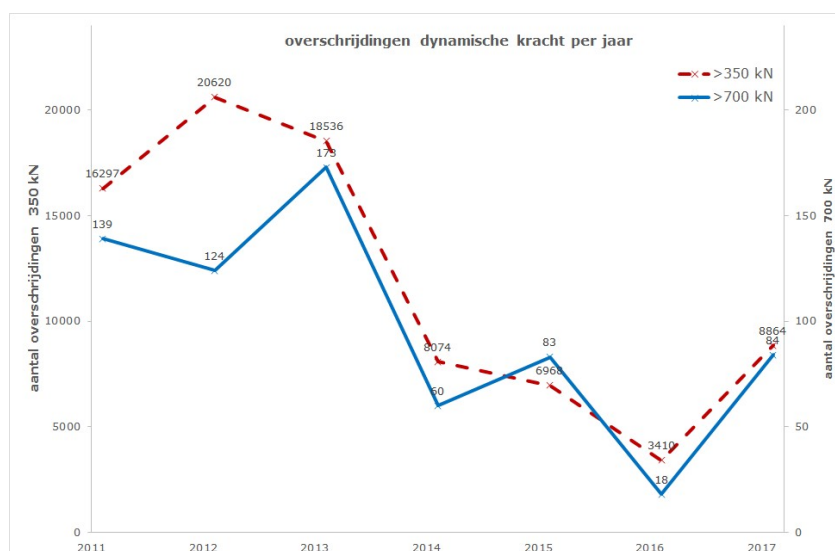
## Bijlage D Grafieken overschrijdingen dynamische kracht 350 en 700 kN

Op basis van de Quo Vadis gegevens die bij ProRail zijn opgevraagd over de jaren 2011-2017 zijn onderstaande grafieken opgemaakt waarin de ontwikkeling van het aantal overschrijdingen van de dynamische kracht van 350 kN en 700 kN zichtbaar zijn.

Tabel 1: aantal overschrijdingen van 350 en 700 kN over de periode 2011 – 2017

aantal overschrijdingen	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
350 kN	16297	20620	18536	8074	6968	3410	8864
700 kN	139	124	173	60	83	18	84

Afbeelding 1: aantal overschrijdingen dynamische kracht per jaar.



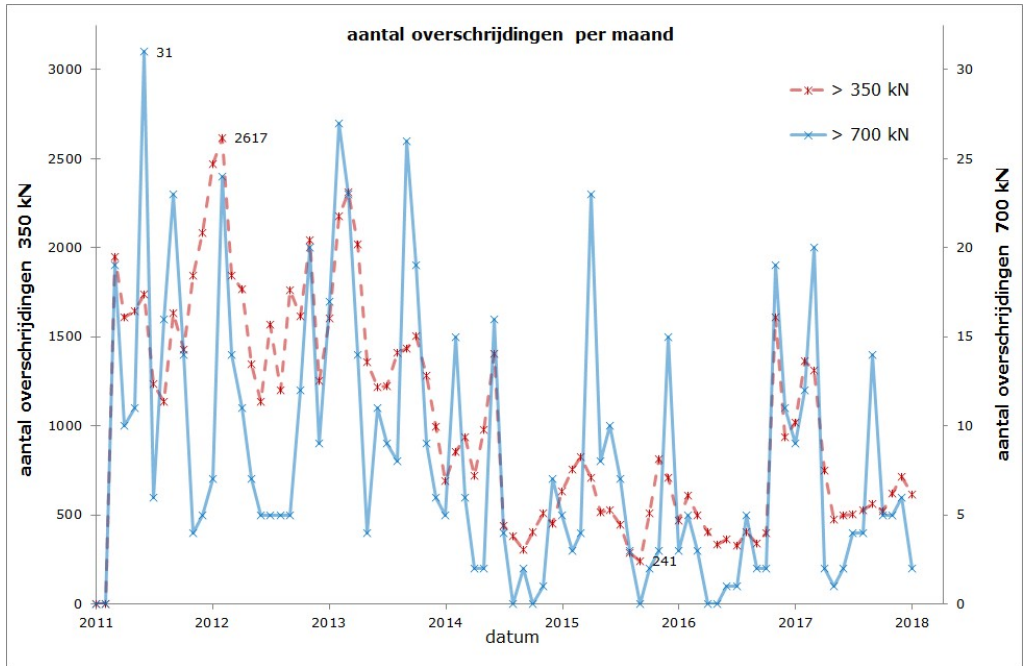
Tabel 2: aantal overschrijdingen van 350 en 700 kN per maand over de periode 2011 – 2017

van 350 kN	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sept	okt	nov	dec
2011			1947	1611	1644	1736	1236	1135	1631	1428	1844	2083
2012	2468	2617	1844	1770	1346	1133	1568	1199	1762	1614	2040	1255
2013	1601	2179	2312	2018	1356	1217	1224	1412	1435	1503	1280	997
2014	692	854	937	718	980	1407	437	379	307	405	507	450
2015	631	754	826	708	515	528	448	285	241	512	812	708
2016	467	611	500	402	334	363	327	406	343	399	1611	937
2017	1020	1362	1310	750	472	496	506	527	564	520	622	713

van 700 kN	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sept	okt	nov	dec
2011			19	10	11	31	6	16	23	14	4	5
2012	7	24	14	11	7	5	5	5	5	12	20	9
2013	17	27	23	14	4	11	9	8	26	19	9	6
2014	5	15	6	2	2	16	4	0	2	0	1	7
2015	5	3	4	23	8	10	7	3	0	2	3	15
2016	3	5	3	0	0	1	1	5	2	2	19	11
2017	9	12	20	2	1	2	4	4	14	5	5	6



Afbeelding 2: aantal overschrijdingen dynamische kracht per maand





Dit is een uitgave van de

**Inspectie Leefomgeving en Transport**

Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag

088 489 00 00

[www.ilent.nl](http://www.ilent.nl)

@inspectieLeNT

September 2018