

*Risicobeoordeling bij spoorwegovergangen*

# Meer dan treinen

18 treinen per uur, is dat onveiliger dan 14 treinen per uur? Ja, lijkt het logische antwoord als het gaat om overwegveiligheid. Maar klopt dat ook altijd?

| TEKST **JOHN SCHOUWENAARS**

**I**n Nederland zijn er nog ongeveer 2500 spoorwegovergangen met een risico op een aanrijding tussen een trein en een weggebruiker. Er vinden relatief weinig aanrijdingen plaats, zo'n 30 in 2016. Maar de meeste slachtoffers op het spoor vallen nog altijd op overwegen en een aanrijding heeft veel impact op de omgeving en de samenleving.

Uit analyses blijkt dat ruim 40 procent van de ongevallen op overwegen het gevolg is van het bewust passeren van een gesloten overweg. Onderzoek naar dit gedrag heeft

uitgewezen dat er een significante relatie bestaat tussen de duur van overwegsluitingen (dichtligtijd) en het bewust negeren van de overwegbeveiliging. Voor het vertonen van risicovol gedrag blijkt het veel belangrijker of een overweggebruiker een overwegsluiting als onnodig en/of te lang ervaart, dan hoe vaak die overweg gesloten is.

### **Risicobeoordeling**

Het risicoprofiel van een overweg wordt bepaald door de statische kenmerken ervan (aantal sporen, aantal rijstroken,



# alleen

nabijheid station, en dergelijke), de aard en intensiteit van het wegverkeer en de kenmerken van het treinverkeer. ProRail gebruikt voor de beoordeling van risico's op overwegen het Overwegenregister. Met dit beoordelingskader bepaalt het bedrijf het relatieve risicoprofiel van een overweg door punten toe te kennen aan de diverse risicofactoren. Eén van die factoren is het 'aantal treinen per uur'. Bij iedere wijziging aan een overweg of in het gebruik ervan, gaat men na welke invloed dit heeft op het aantal risicopunten. Een toename van het aantal punten vertaalt zich als een toename van het risico

op een aanrijding op een overweg. Aan de positie van een overweg in het register kan overigens geen absoluut veiligheidsniveau worden verbonden.

## Beperkingen

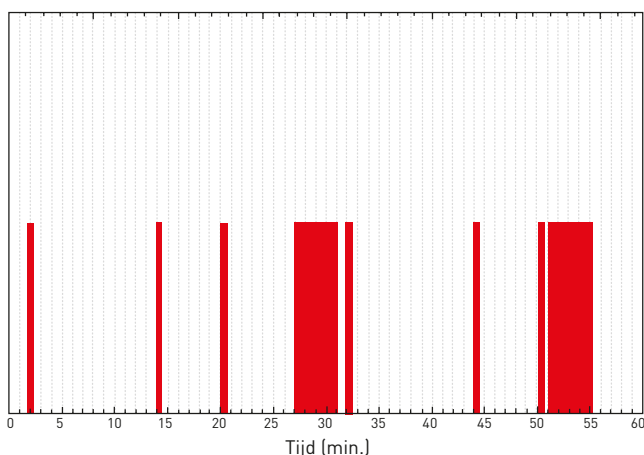
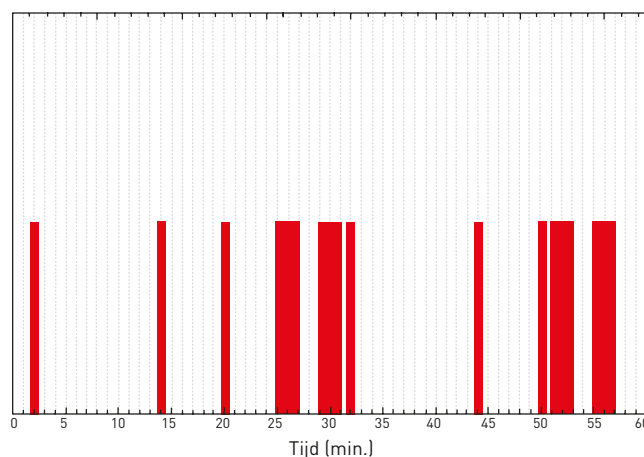
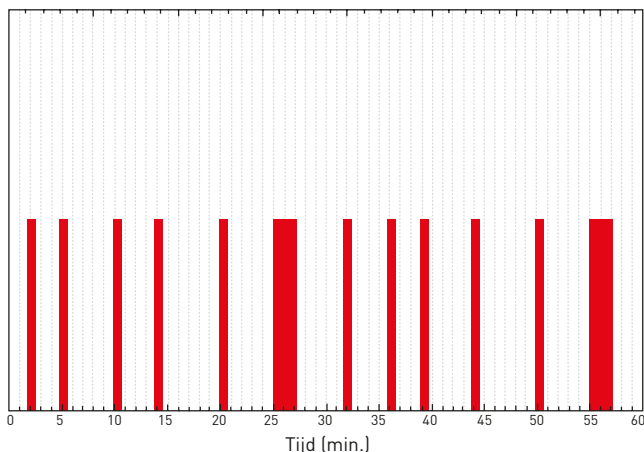
Het Overwegenregister als beoordelingskader kent een aantal beperkingen:

- De risicofactor 'aantal treinen per uur' kent relatief grove onderscheidende niveaus. Hierdoor kan het gebeuren dat een verhoging van de frequentie met zes

treinen per uur niet tot een toename in het risicoprofiel leidt, en een verhoging met één trein per uur wel.

- Er zijn geen beoordelingscriteria voor overwegsluitingen opgenomen.
- De aard en de intensiteit van het wegverkeer weegt onvoldoende mee in de risicobeoordeling.

Deze beperkingen maken het lastig om de invloed van de treinfrequentie op de risico's op overwegen objectief in te schatten. Het gevolg hiervan is een ongezond spanningsveld tussen (overweg-)veiligheid en capaciteit voor treinverkeer. Dit dilemma vormde de aanleiding voor een onderzoek naar de relatie tussen een dienstregeling en



**Afbeelding 1** Overwegsluitingen in een uur (bron: ProRail)

## Mensen verwachten dat tussen 25 en 40 seconden na de aankondiging ook daadwerkelijk een trein passeert

overwegsluitingen en een voorstel voor op overwegsluitingen gebaseerde risicofactoren. Deze laatste ter vervanging van de risicofactor 'aantal treinen per uur' in het Overwegenregister.

### Dienstregeling en dichtligtijden

Treinen rijden volgens een dienstregeling, de planning van het treinverkeer in tijd en plaats. Op basis van een dienstregeling kunnen de dichtligtijden per overweg worden berekend en gevisualiseerd. Als voorbeeld zijn voor drie (fictieve) varianten van een dienstregeling het aantal sluitingen en de dichtligtijden van een willekeurige overweg in een uur weergegeven, zie afbeelding 1.

### Dichtligtijdenmonitor

Bovenste grafiek: er rijden 12 reizigerstreinen per uur in 12 sluitingen. De dichtligtijd per uur is 11:36 minuten en er zijn twee langere sluitingen. Middelste grafiek: er rijden 8 reizigerstreinen en 2 goederentreinen per uur in 10 sluitingen. De dichtligtijd per uur is 12:56 minuten, met vier langere sluitingen en twee korte openingsintervallen tussen twee sluitingen. Onderste grafiek: dezelfde treinen rijden als in de middelste grafiek, maar de tijdligging van de goederentreinen is gewijzigd. Hierdoor zijn er nu acht overwegsluitingen, waardoor sprake is van zogenoemde tweedetreinsituaties: gecombineerde sluitingen waarbij er twee treinen in één dichtligging passeren. Dit leidt ook tot twee aanzienlijk langere sluitingen.

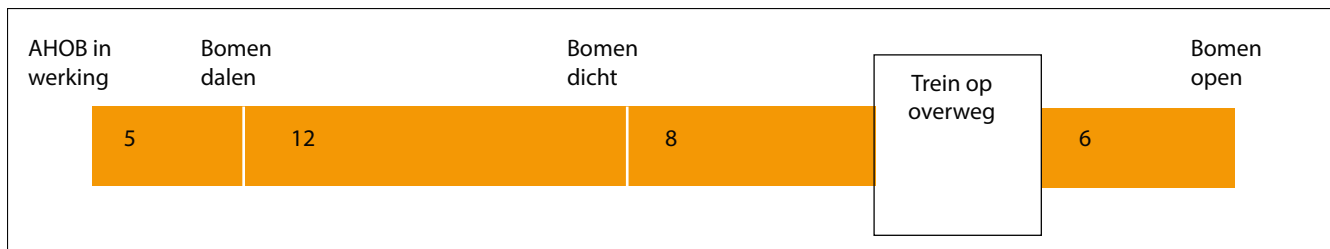
De grafieken maken duidelijk dat een dienstregeling veel invloed heeft op de dichtligtijden en het patroon van overwegsluitingen. Meer treinen leiden niet per definitie tot langere dichtligtijden. Het type trein, de treinactiviteit (stoppend of doorgaand) en de tijdligging hebben veel meer effect op de duur en het patroon van overwegsluitingen.

### Voorstel risicofactoren

Op basis van overwegsluitingen worden vier risicofactoren voorgesteld: dichtligtijd, gecombineerde sluitingen, korte openingsintervallen en dichtligfrequentie. Het aantal treinen en de aard en intensiteit van het wegverkeer worden niet onderscheiden als separate factoren, maar dienen als input voor de bepaling van de risicoscore van een overweg.

### Dichtligtijd

Meest kritisch is de tijd tussen de aankondiging van een trein en de treinpassage. Mensen verwachten dat er tus-



**Afbeelding 2** Opbouw dichtligtijd overweg met Automatische Halve Overweg Bomen – tijden zijn indicatief (bron: ProRail)

sen 25 en 40 seconden na aankondiging daadwerkelijk een trein passeert. Als dit niet gebeurt, ervaren zij een overweg al snel als ongeloofwaardig en onbetrouwbaar. Weggebruikers zijn dan eerder geneigd om ongeoorloofd over te steken. De waardering voor de factor dichtligtijd bestaat uit een score voor de spreiding in sluitduur (afwijking van verwachting) en een penalty voor dichtligtijden langer dan (x) minuten, zie afbeelding 2.

#### Gecombineerde sluitingen

Ook de tijd tussen twee treinpassages waarbij de overweg gesloten blijft, is kritisch. Er is hier sprake van gecombineerde sluitingen waarbij er twee treinen in één dichtligging passeren, de eerdergenoemde tweedetreinsituaties. Weggebruikers steken regelmatig direct na passage van de eerste trein al de overweg over, ondanks de knipperende rode lichten. Gecombineerde sluitingen zijn een risicofactor waarvan de score wordt afgeleid uit het aantal sluitingen en het aantal treinen per uur.

#### Korte openingsintervallen

Een automobilist blijkt eerder risico te nemen als hij in een file heeft gestaan voor een overweg en de bomen opnieuw dicht gaan net voordat hij de overweg wil passeren. Zo'n situatie heet ook wel een dubbele stop. Korte openingsintervallen tussen twee sluitingen vormen daarmee een risicofactor. De score wordt bepaald door de tijd tussen twee sluitingen af te zetten tegen de gemiddelde wachttijd van gemotoriseerd verkeer in de wachtrij.



‘ Nog altijd vallen op het spoor **de meeste slachtoffers op overwegen** ,

#### Dichtligfrequentie

De dichtligfrequentie staat voor het aantal keren in een uur tijd dat kruisend wegverkeer een overweg niet kan gebruiken. Hoewel minder relevant voor een individuele overweggebruiker, kan het aantal sluitingen per uur wel een rol spelen bij onbewust risicovol gedrag waardoor weggebruikers onbedoeld op een overweg terecht komen. De risicofactor is opgebouwd uit een gewogen score voor het aantal sluitingen per uur en het aantal weggebruikers per uur.

#### Ervaringen en ontwikkelingen

De eerste ervaringen met de (theoretische) toepassing van de nieuwe risicofactoren in de beoordelingsmethodiek zijn positief. In combinatie met de aard en intensiteit van het wegverkeer geven de criteria voor overwegsluitingen een gedifferentieerde en objectieve indicatie van het risicoprofiel van een overweg. Ook is de invloed van (voorgenomen) wijzigingen van het trein- en/of wegverkeer op het risicoprofiel van een overweg snel inzichtelijk te maken. Voordat het mogelijk is om de nieuwe risicofactoren daadwerkelijk te implementeren in de risicobeoordelingsmethodiek, is nog verbetering op een aantal punten nodig. Zo is de betrouwbaarheid van de berekende dichtligtijden cruciaal. Er wordt nu nog gebruik gemaakt van twee separate tools: één voor de input van het treinverkeer, de andere voor de input van het wegverkeer. Beide tools genereren dichtligtijden, maar gebruiken andere brongegevens en hebben een andere manier van berekenen. Beide tools hebben sterke en minder sterke punten. Op dit moment onderzoekt ProRail hoe de sterke punten van beide tools te verenigen zijn in één tool om dichtligtijden te berekenen. Kansberekening zal in elk geval deel moeten uitmaken van de berekening om de meest waarschijnlijke dichtligtijden te kunnen bepalen. ■

*John Schouwenaars is Programmamanager bij ProRail Vervoer en Dienstregeling. Hij schreef dit artikel in het kader van zijn HVK-scriptie bij PHOV.*