

## Meer inzicht in spoorwegveiligheid



**Merlijn Mikkers**

**Safety Coördinator Service & Operatie NS Reizigers en  
promovendus bij sectie Veiligheidskunde van de Technische Universiteit Delft  
In samenwerking met Pieter-Jan Fioole (onderzoeker bij NS)**

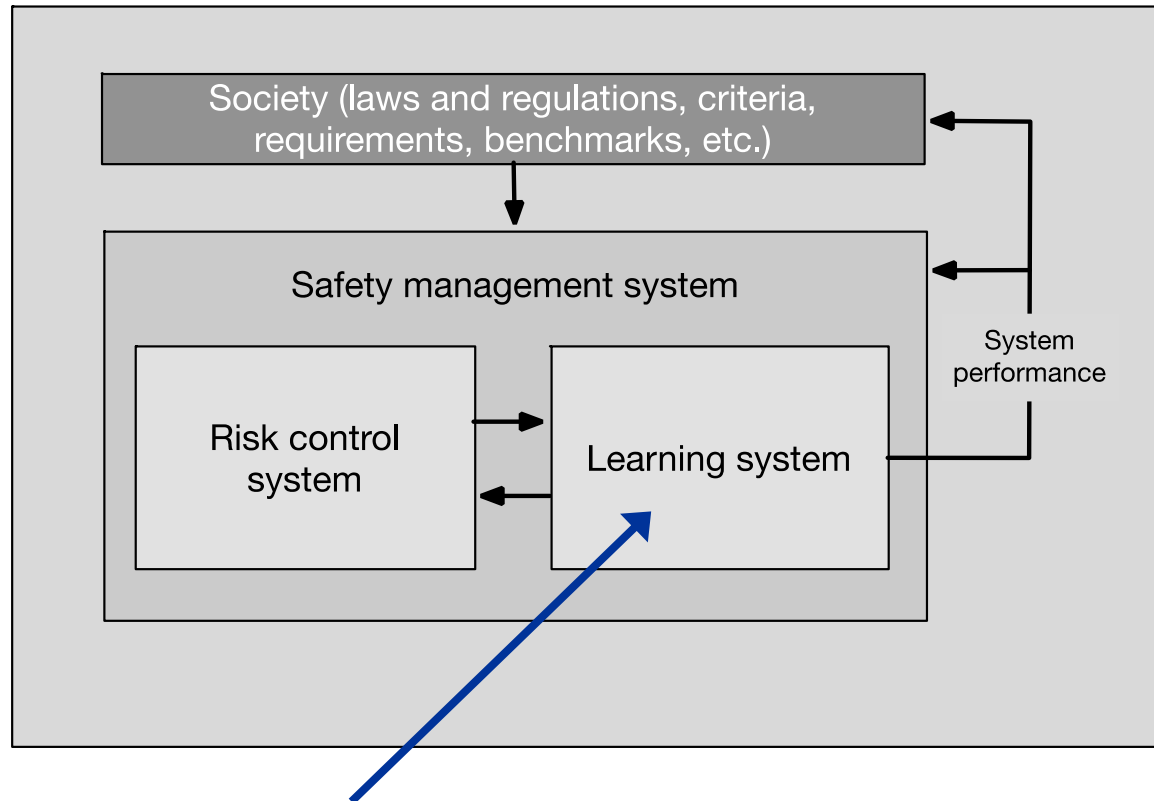
## Onderwerpen

- Van inzicht op basis van uitzonderingen naar inzicht in het normale proces
- Parameters en indicatoren
- Ontwikkelde parameters voor spoorwegveiligheid
- Conclusies
- Vragen/discussie



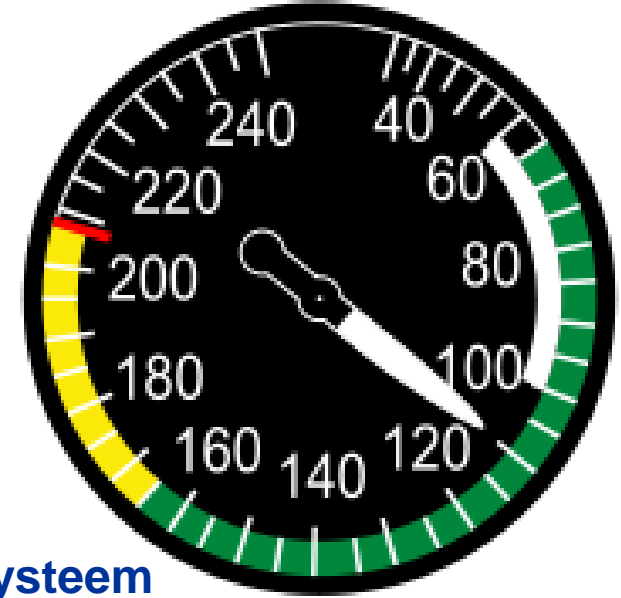
## Het huidige leersysteem in de spoorwegbranche

De belangrijkste componenten van een veiligheidsmanagementsysteem:



- **Op dit moment wordt in de spoorbranche overwegend geleerd van incidenten en ongevallen (door onderzoeken en analyses)**
- **Er is beperkt inzicht in de 'normale' operatie van het rijden van treinen**

## Verschil parameter en indicator



### Parameter:

- Dit is een karakteristiek van een systeem
- Het meten daarvan helpt bij het begrijpen van het systeem

### Indicator:

- Wijst op iets, zonder deze zelf te meten, en geeft betekenis aan waarden van gemeten parameters
- Een indicator heeft een 'signaalfunctie' en is gekoppeld aan een 'norm'

## Nieuwe parameters voor de spoorwegbranche

$$\text{Risico} = \textit{Blootstelling} \times \textit{Kans} \times \textit{Effect}$$



**Risico van een roodseinpassage:**

### **Blootstelling**

- **Aantal keren dat treinen een geel sein passeren of een rood sein genaderd wordt**

### **Kans**

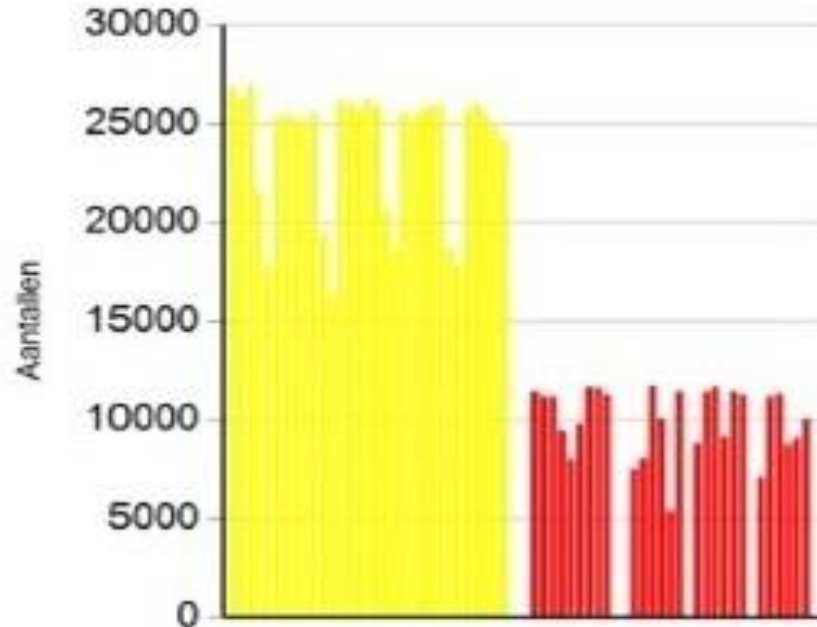
- **Gegeven een rood sein, wat is de kans dat niet (op tijd) wordt gestopt?**
- **Hiervoor is de term 'minimale time to STS' gedefinieerd**
- **Deze parameter is gebaseerd op 'time measured to collision'**
- **Geïntroduceerd door Groeneweg (Universiteit Leiden) en Van Luipen (ProRail)**

### **Effect**

- **Nog niet meegenomen/nog geen parameter voor ontwikkeld**

## Blootstelling aan gele en rode seinen

Blootstelling is op basis van data uit de infrastructuur te meten:



Aantal geel sein passages en rood sein naderingen per dag

- De gedachte is: door verlaging van de blootstelling (minder geelseinpassages en roodseinnaderingen) maak je het risico kleiner
- 'Als je nooit een rood sein nadert, kan je er ook niet doorheen rijden'
- Maar....betekent een lage blootstelling wel altijd een kleiner risico?

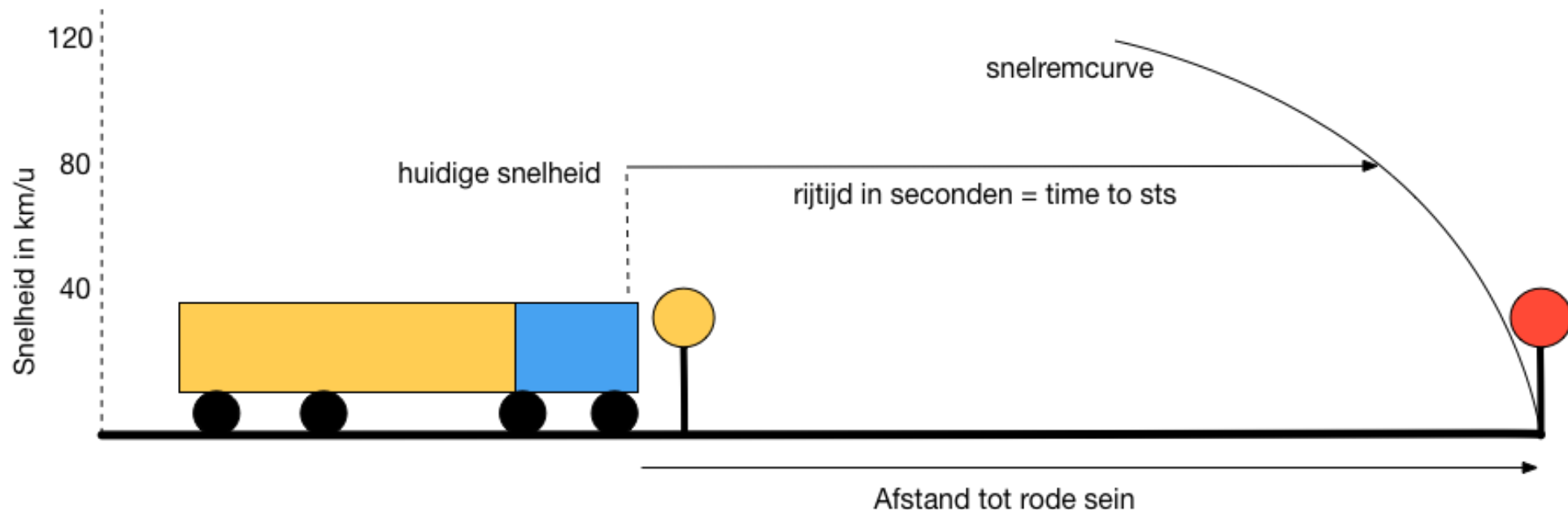
## Voorbeeld botsing bij Tilburg



**Machinist vertrok bij station Tilburg vrijwel altijd met een geel sein. Dit gele sein werd in 99% van de gevallen gevolgd door een groen sein. Dit leidt tot een verwachtingspatroon bij machinisten. Bij het ongeval werd het gele sein wel gevolgd door een rood sein. Leidde een lage blootstelling hier tot een grotere kans dat niet gestopt werd voor een rood sein?**

## Kans: Time to STS

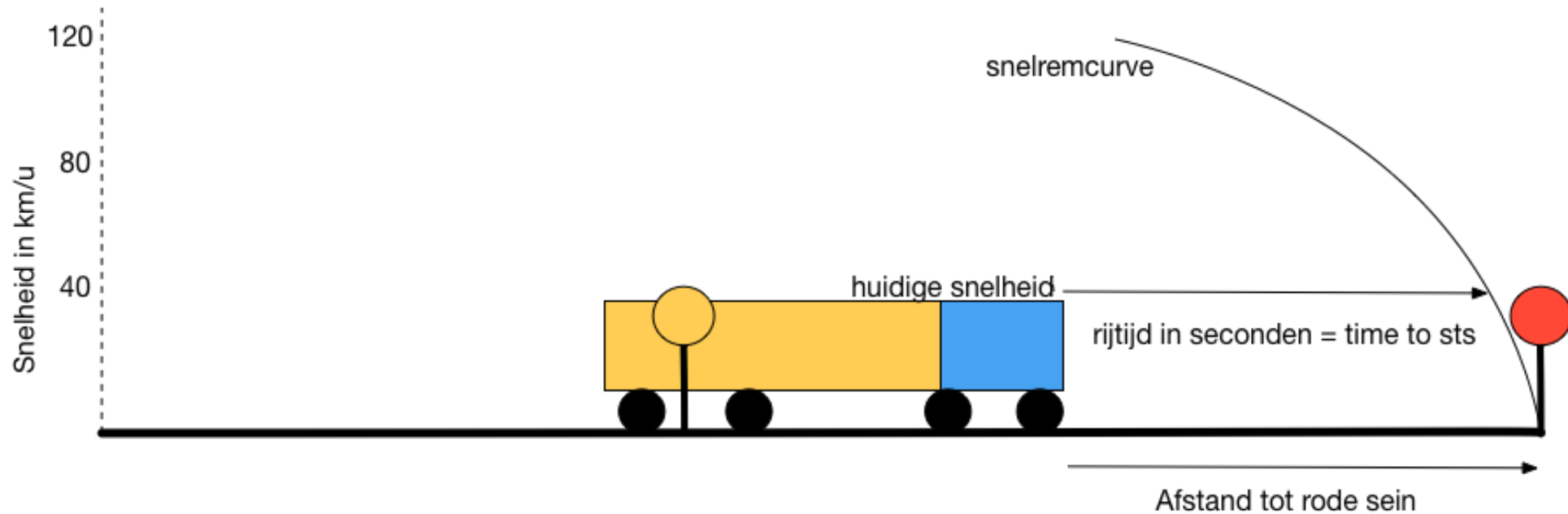
Time to STS (TtSTS) is op basis van data uit de infrastructuur en de trein te meten



- TtSTS = rijtijd tot snelremcurve die de trein tot vlak voor het stoptonende sein tot stilstand brengt
- Een negatieve TtSTS betekent dus een STS-passage

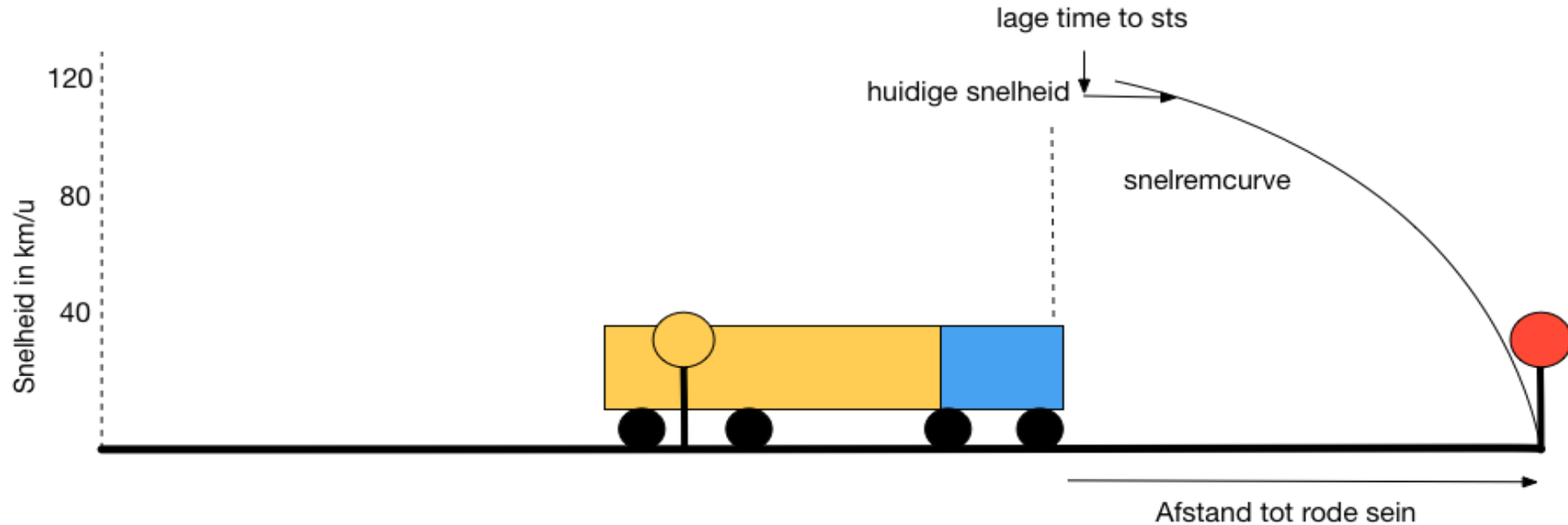


## Kans: Time to STS



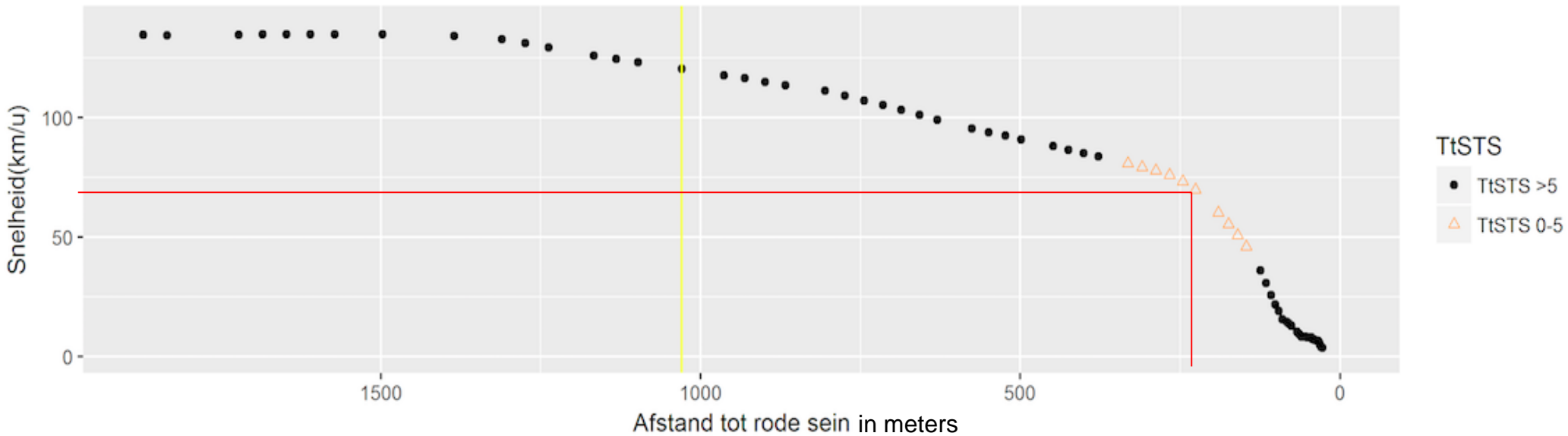
- In een nadering kan de minimale TtSTS bepaald worden. Op dit moment is de 'veiligheidsmarge' het kleinst in de nadering

## Kans: Time to STS



- Een lage minimale TtSTS (bijvoorbeeld <5 seconden) betekent een nadering met weinig 'veiligheidsmarge'
- Maakt het verschil of een lage minimale TtST wordt behaald bij een hoge snelheid en een lage snelheid?

## Voorbeeld van een plot met TtSTS van een roodseinnadering



- Een treinnadering van een ongepland rood sein.
- MTtSTS = 2,1 seconde bij een snelheid van 69,8 km/uur
- Trein komt op 27,6 meter voor het rode sein tot stilstand

## Conclusies

- NS en ProRail hebben voor de spoorbranche meetbare parameters ontwikkeld
- Deze helpen om inzicht te krijgen in het normale operationele proces van treinen
- Hiermee hebben zij een belangrijke stap gezet om meer stuurinformatie boven tafel te krijgen en de spoorwegveiligheid verder te vergroten.
- NS en ProRail hoeven niet meer alleen te leunen op informatie die na incidenten vrijkomt.
- Op dit moment zijn resultaten van de metingen nog niet direct te koppelen aan een bepaald risico- of veiligheidsniveau en dus (nog) geen indicator.
- Daarvoor is meer analyse van meer data (en overeen langere periode gemeten) nodig.
- Het ontwikkelen van parameters en bediscussiëren van uitkomsten, is op zich al van toegevoegde waarde!



