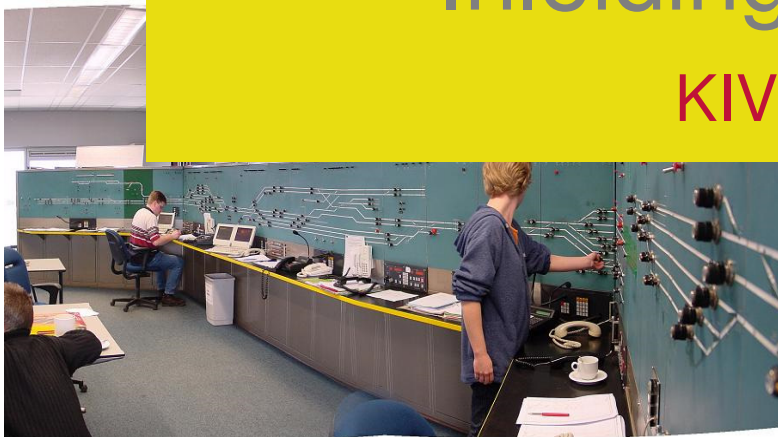


# Inleiding Treinbeveiliging

KIVI 22 januari 2014



22-2-14

MvdW / bewerkt AZ

# Inhoud

- Waarom Treinbeveiliging
- De in Nederland toegepaste technologie
- Actuele ontwikkelingen
  - O.a. ERTMS

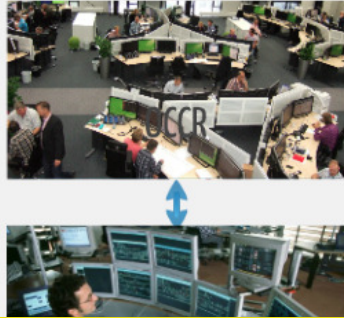
# Waarom Treinbeveiliging?

- Voorkomen van:
  - botsingen tussen treinen
  - ontsporingen
  - aanrijdingen met wegverkeer
  - aanrijdingen met personeel

# Wat moet je daarvoor doen (1)?

- Weten waar de treinen zich op het spoor bevinden
- Elementen in het spoor, (w.o wissels en beweegbare bruggen) in de juiste stand brengen en houden
- Treinen toestemming geven om te rijden en opdracht geven om te stoppen

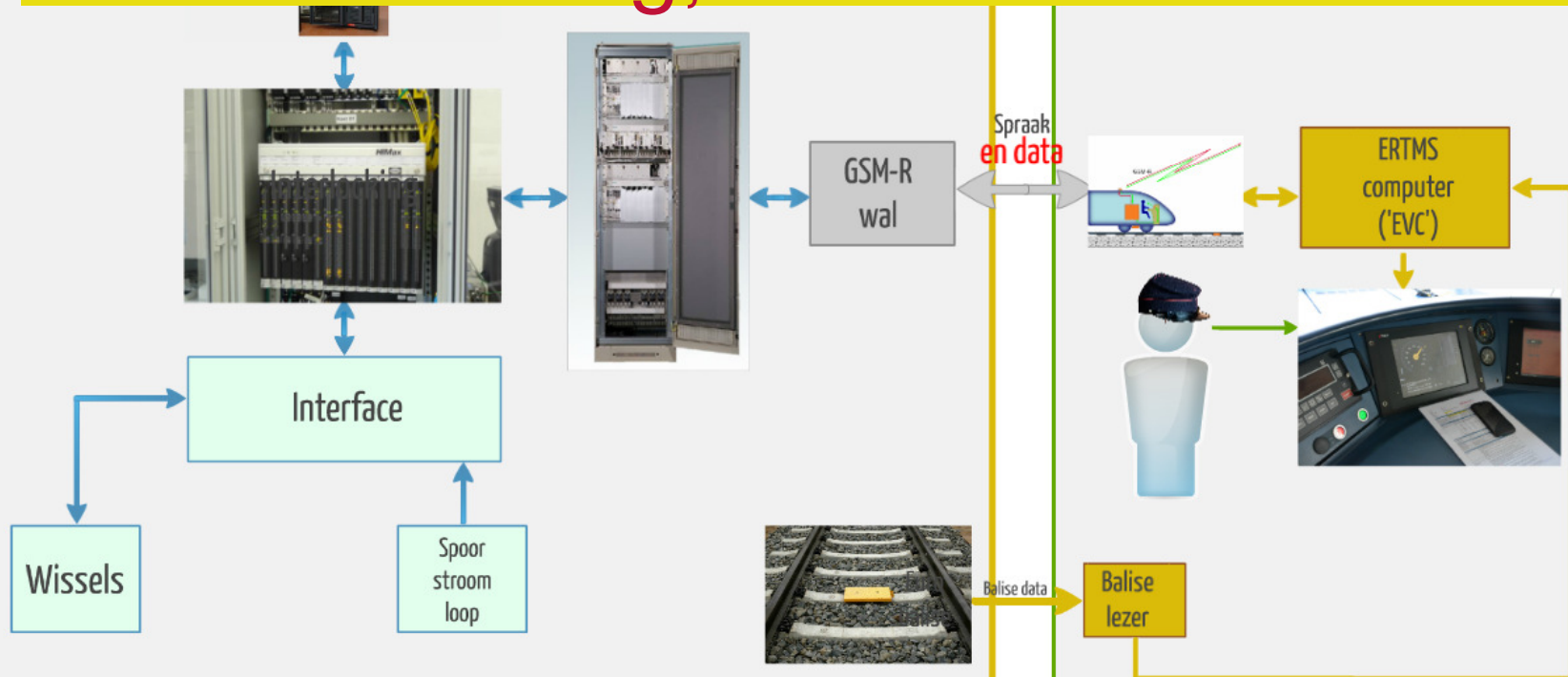
Technisch



Domein  
ProRail

Domein  
vervoerder

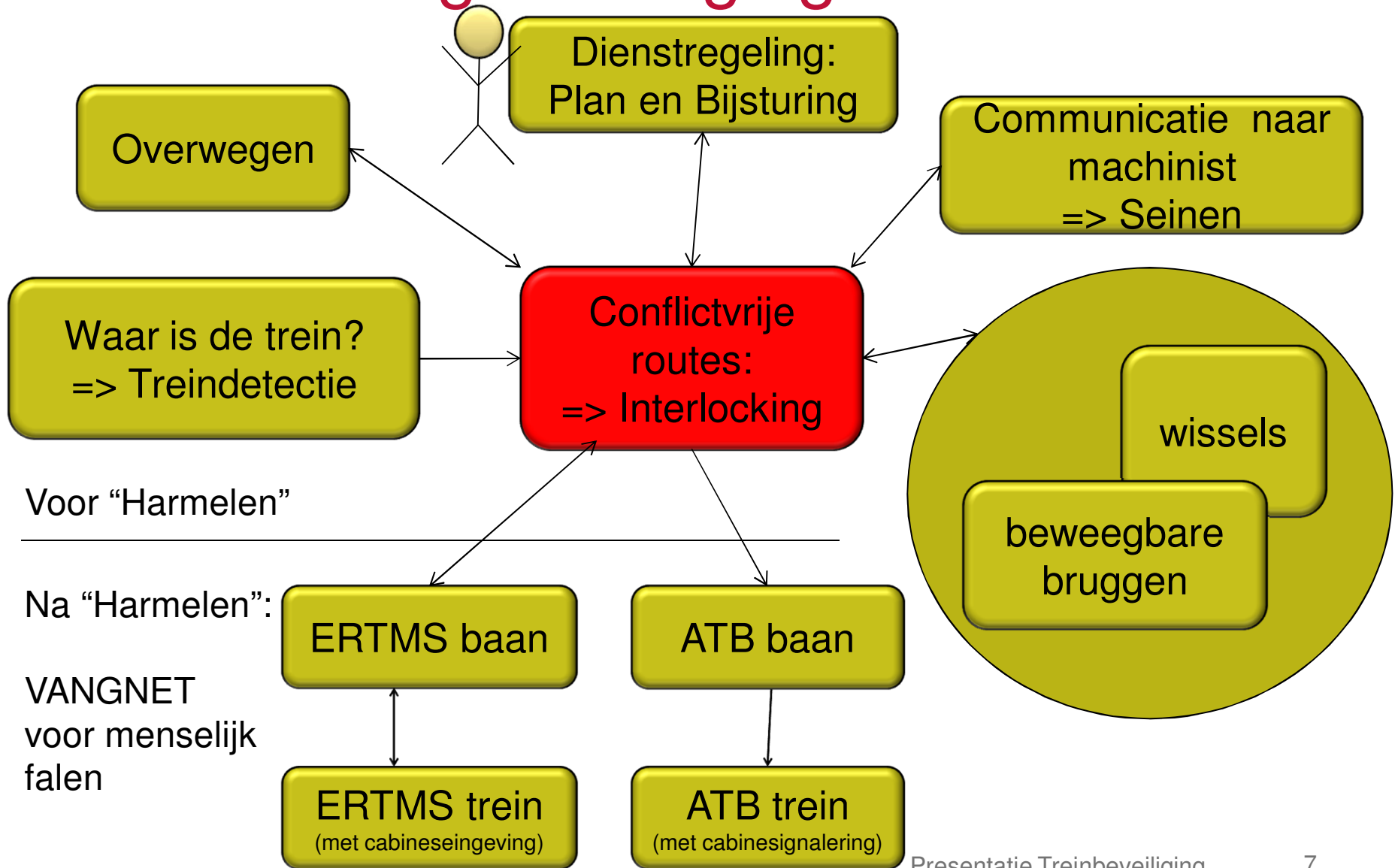
Let op: treinbeveiliging en verkeersleiding, verschillende zaken



## Wat moet je daarvoor doen (2)?

- In de trein: bewaken dat de machinist zich houdt aan de gegeven toestemmingen of opdrachten
- Het wegverkeer waarschuwen voor naderende trein
- Creëren van een veilige werkplek voor baanwerkers

# Samenhang beveiliging



# Soorten treindetectie in Nederland

Doel: waar is de trein?

- Spoorstroomlopen

- GRS spoorstroomloop
- GRS spoorstroomloop aangevuld met pedalen
- Prikspanningsspoorstroomloop
- Jade 1
- Jade 2
- FTGS

- Assentellers

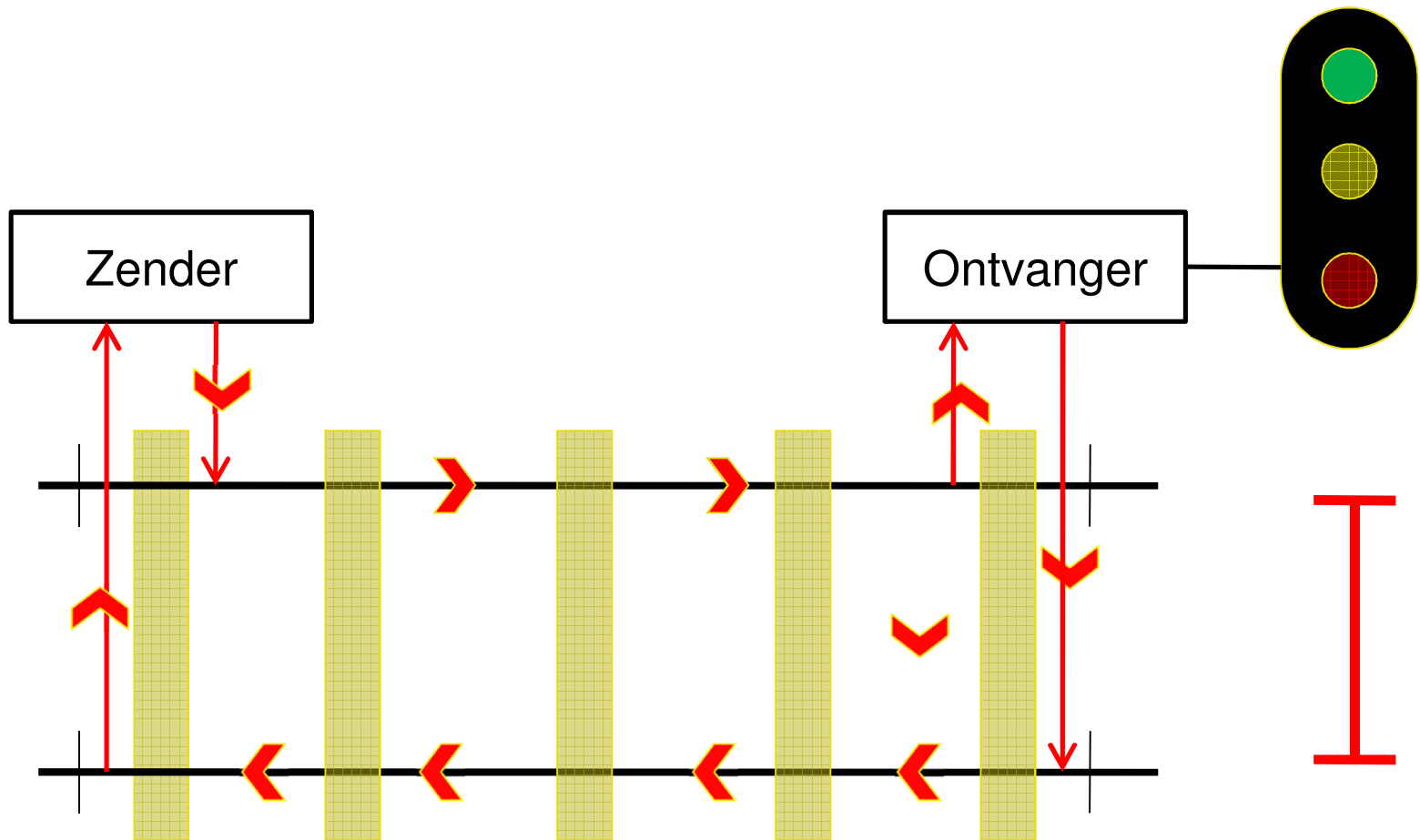
- SEL Alcatel
- Siemens (HSL-Zuid)
- GETS



Ook een onderdeel van beveiliging



# Spoorstroomloop



# Typen Interlocking

## Doel: Conflictvrije route

- |  |            |
|--|------------|
| • Relaistechneik                           | ProRail    |
| • Vital Processor Interlocking (VPI)       | Alstom     |
| • Elektronisch Beveiliging SIMIS (EBS)     | Siemens    |
| • Smartlock                                | Alstom     |
| • EBI-Lock                                 | Bombardier |
| • SIMIS-W (EBS+)                           | Siemens    |
| • PLC interlocking (Computable award 2013) |            |

# Typen ATB in Nederland (1)

## Doel: Vangnet

- ATB Eerste Generatie (ATBEG)
  - ATB treinapparatuur geeft een remopdracht aan de machinist als de treinsnelheid hoger is dan de door de ATB baanapparatuur opgedragen snelheid.  
De ATB treinapparatuur controleert of de machinist binnen 3 seconden remt. Zo niet, dan voert de ATB treinapparatuur een snelremming uit. Na stilstand kan deze door de machinist worden ontgrendeld.
  - Controleert of er wordt geremd en niet of er voldoende wordt geremd
  - Snelheidsstappen: 40, 60, 80, 130, 140 km/h
  - Geen bewaking op Stop Tonend Sein (STS) passage

# Typen ATB in Nederland (2)

## Doel: Vangnet

- Aanvulling op ATBEG: ATB-vv
  - Controleert vanaf 120m voor het sein of de trein een voldoende lage snelheid heeft om voor het rode sein tot stilstand te komen
  - Remingreep bij STS passage

# Typen ATB in Nederland (3)

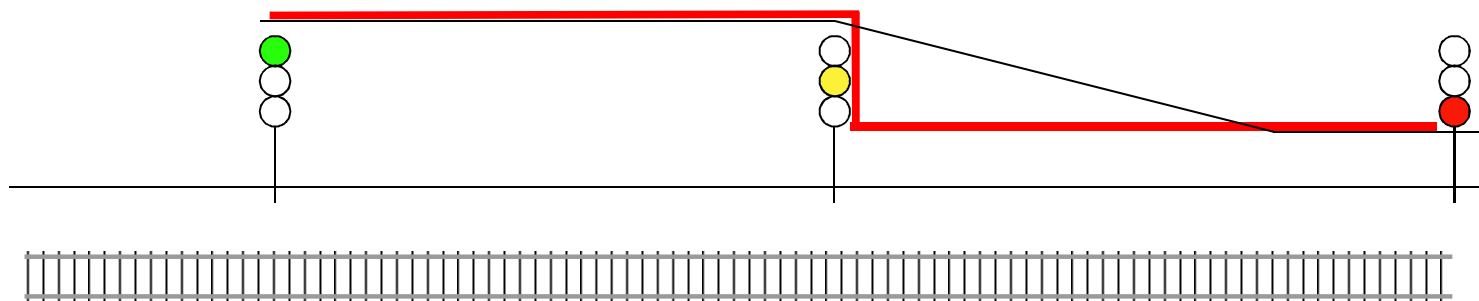
## Doel: Vangnet

- ATB Nieuwe Generatie (ATBNG)
  - ATBNG is ontwikkeld met als doel ATBEG te vervangen.
  - Eerste implementaties waren de lijnen die nog niet waren voorzien van ATBEG.
  - Verdere ontwikkeling en implementatie van ATBNG voor de rest van het net is stopgezet door besluitvorming in Europa om ERTMS te ontwikkelen.
- Kenmerken
  - ATBNG heeft remcurvebewaking
  - Snelheidsstappen in 10 km/h (10, 20, 30 .....200)

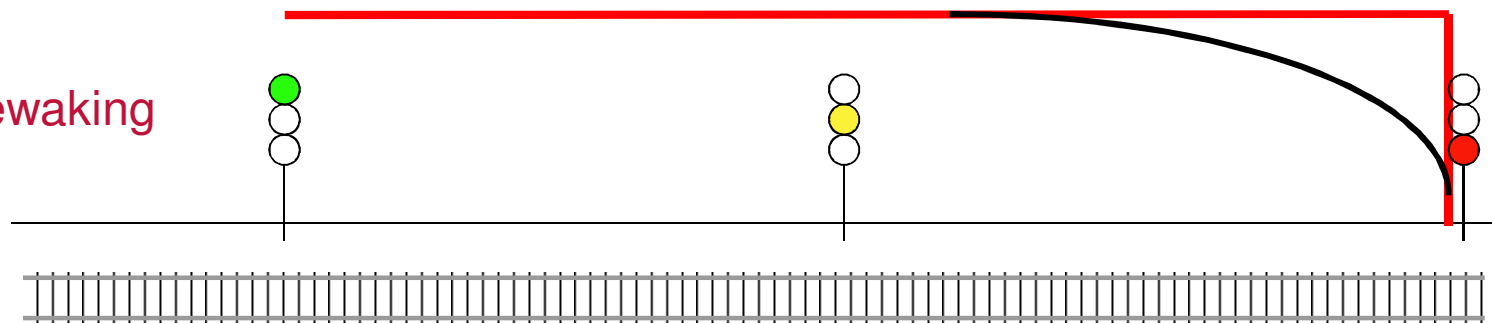
# Werking remcurvebewaking

Continu snelheid meten, berekenen en bewaken dat de trein tijdig de opgedragen snelheid bereikt

ATBEG



Remcurvebewaking



# ATB in Nederland

Nb

Kaart nog excl Hanzelijn

Hanzelijn in ATB en ERTMS uitgevoerd

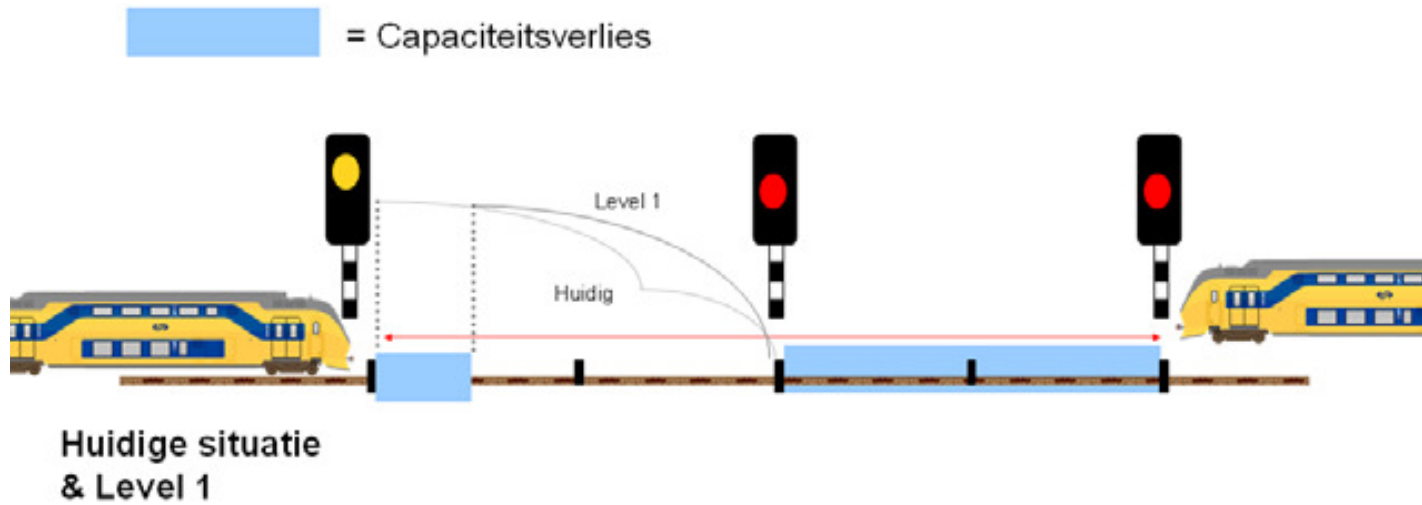




# ERTMS (1)

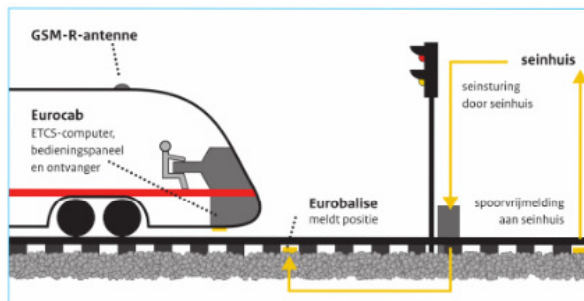
- Doel: European Rail Traffic Management System (ERTMS) is een programma van de Europese Unie om te komen tot interoperabiliteit van besturings- en signaleringssystemen op het spoor.
- Redenen ERTMS:
  - Één Europees railvervoers systeem: interoperabiliteit
  - Meer marktwerking voor treinbeveiligings industrie
- Kenmerken:
  - Heeft zoals ATBNG remcurvebewaking
  - Interoperabel

# ERTMS levels



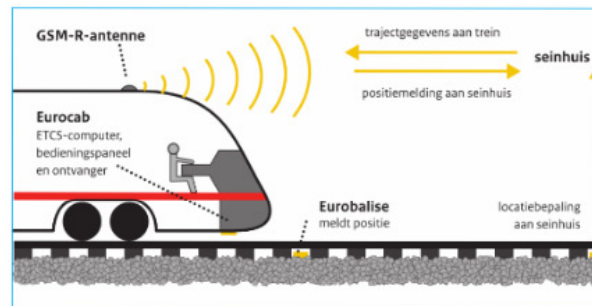
# ERTMS: toepassingsniveaus

## Level 1



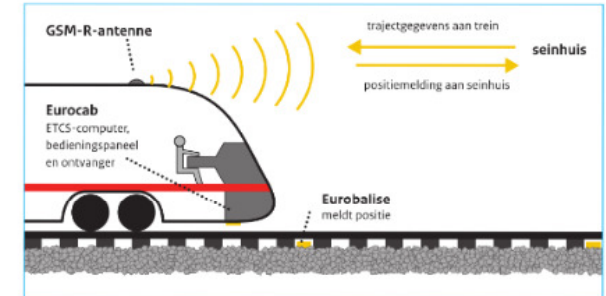
- remcurvebewaking
- detectie in de baan
- communicatie via balises
- seinen langs de baan (kunnen) blijven icm cabinesignalering

## Level 2



- remcurvebewaking
- detectie in de baan
- communicatie via GSM-R
- uitsluitend cabine-signalering

## Level 3



- remcurvebewaking
- positiebepaling via voertuig
- communicatie via GSM-R
- uitsluitend cabine-signalering

Levels kunnen onderscheidend zijn ten aanzien van de mate waarin invulling wordt gegeven aan de doelstellingen

## ERTMS (2)

- Europese verplichtingen:
  - Aanleg van ERTMS bij nieuwe HSL of bij wijziging bestaande HSL
  - Implementatie op een aantal Europese goederen corridors (bestaande net)
  - EC streeft naar uitbreiding van verplichtingen (nieuwe TENT wetgeving)
- Redenen om ERTMS in te voeren:
  - Interoperabiliteit
  - Veiligheid
  - Capaciteit

# Systemarchitectuur interlocking

## *Open vs gesloten*

*En aansturing van buitenelementen (zoals wissels) via IP?*

Open systeem



Lego - modulaair opgebouwde functionaliteit met open gestandaardiseerde raakvlakken

Gesloten systeem



Maquette - met geïntegreerde gesloten (vendor) functionaliteit

# Wat is OPEN?

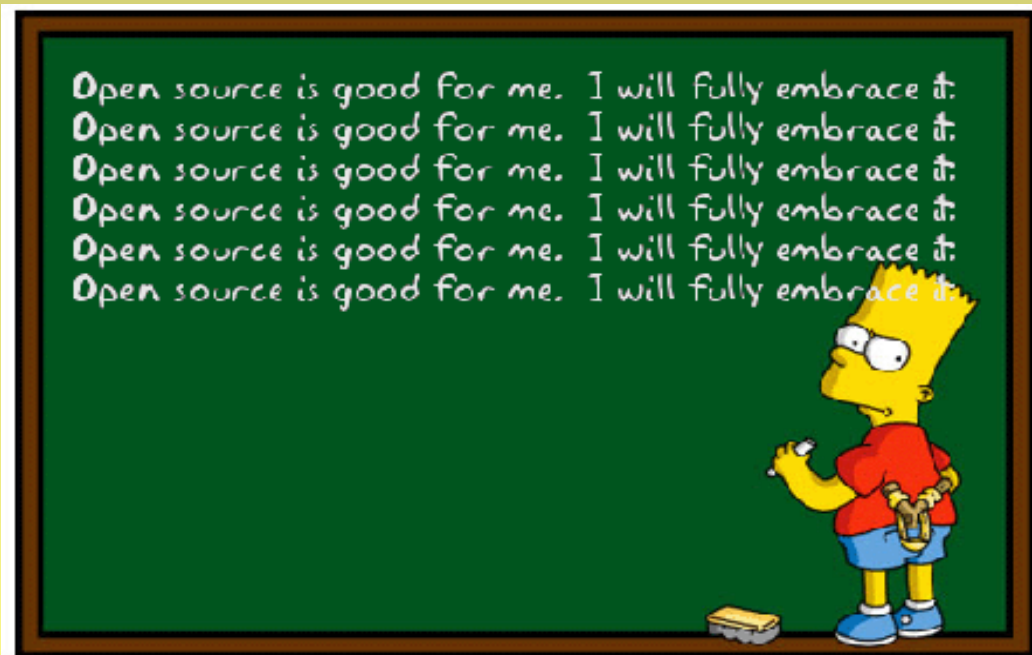
## Open ~~Source~~, anders: OPEN

Voor ProRail is OPEN marktwerking:

- Minimaal twee partijen voor
  - Ontwerp, Projectering
  - Wijzigingen (functie, installatie) en
  - Onderhoud (PCA, tenzij).

Voor ProRail is OPEN technisch:

- Grip houden op o.a. veiligheid
- Erkende partijen voor toepassen OVS
- Voor verbeteringen, aanvullingen etc.; ter inzage voor andere marktpartijen
- Generiek voor Nederland
- Samenwerking bevorderend
- Transparant
- Toekomstvast



**ProRail**

Vragen?