

# Treinbeveiliging

27 november 2019

- Institution of Railway Signal Engineers (IRSE)
- Doel treinbeveiliging
- Functies
- Functievervullers
- Filosofie

**“Treinbeveiliging” in 1855**  
*Schilderij van Wouterus Verschuur*

*Jan Oonincx*  
*IRSE*



- Institution of Railway Signal Engineers
- het bevorderen en verspreiden van kennis van Treinbeveiliging
- Houden van technical meetings, excursies, een jaarlijkse Internationale Conventie en diverse seminars
- IRSE-News verschijnt maandelijks en wordt aan alle leden wereldwijd toegezonden
- IRSE Dutch Section, opgericht in 2008, 220 leden
- Netwerken
- Opiniemaken
- Imago van de Branche



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

# Treinbeveiliging

Doel: Risico's voor het railverkeer uitsluiten

Belangrijkste risico's:

- Botsingen met andere treinen en kruisend verkeer
- ontsporen
- Aanrijdingen met werkers

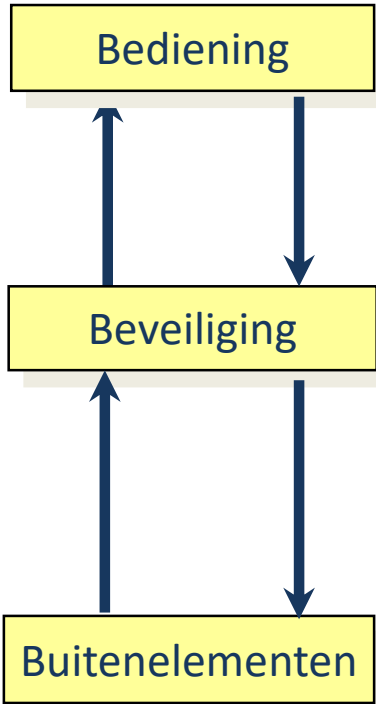
Treinbeveiliging dient de risico's te beperken  
Veiligheid is de gespecificeerde afwezigheid van gedefinieerde risico's

De filosofie meandert

# Functies van een Beveiligingssysteem

- Veilige rijweginstelling
- Vergrendeling van de rijwegen
- Toestemming om te rijden
- Bewaken dat de trein/machinist zich houdt aan de toestemming of opdracht
- Waarschuwen wegverkeer
- Weten waar de treinen zich bevinden
- Sturen en vastleggen beweegbare elementen

# Funcities

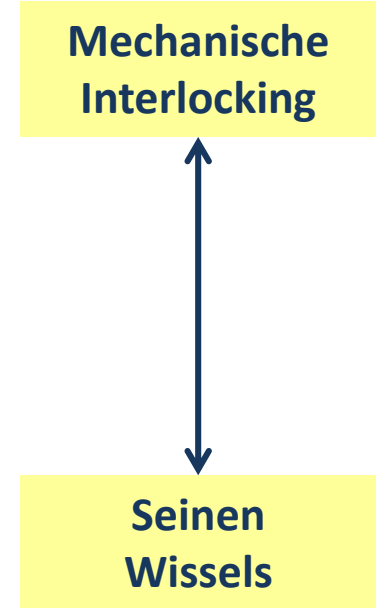
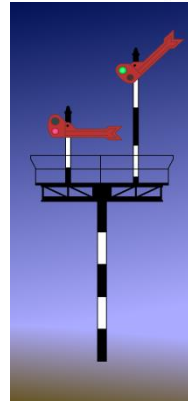


&

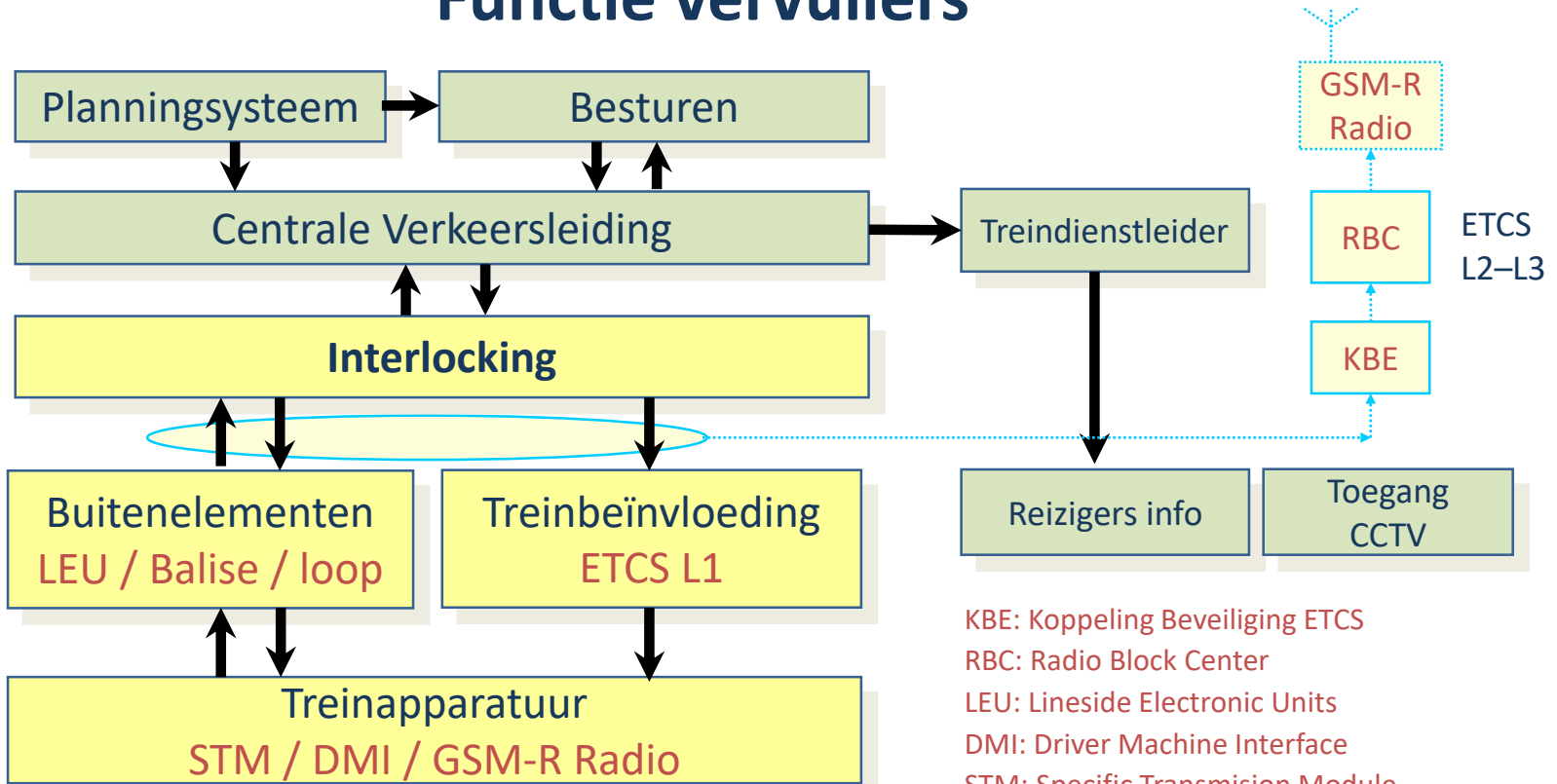
# Funcievervullers



*Post B Roosendaal 1918-1994*



# Functie vervullers



KBE: Koppeling Beveiliging ETCS  
RBC: Radio Block Center  
LEU: Lineside Electronic Units  
DMI: Driver Machine Interface  
STM: Specific Transmission Module  
CCTV: Closed Circuit TeleVision

# Centrale bedienpost



ARI

# Interlocking

## B-Relais Interlocking



Relaishuis

*System eNtrance eXit NX '68*

## Elektronische Interlocking

**VPI:** Vital Processor Interlocking

**EBS:** Elektronische Beveiliging  
Siemens

**PLC:** Programmable Logic  
Controller



Relaiskast

## Computer Based Interlocking



Bombardier 2002

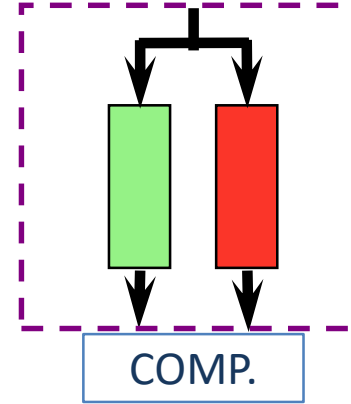
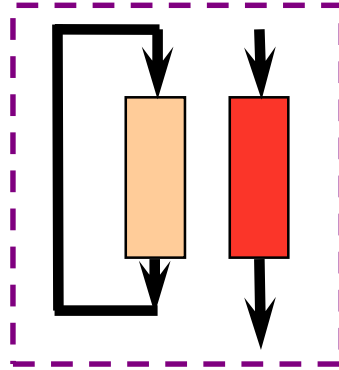


Alstom 2003



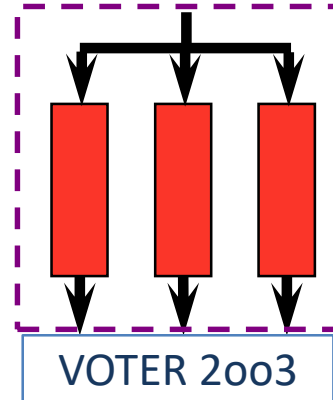
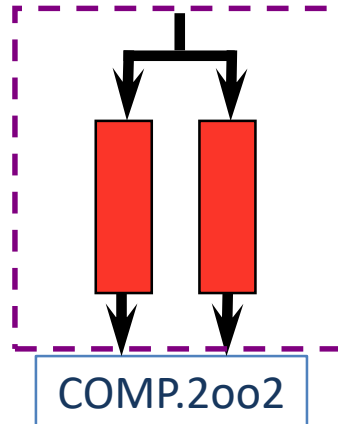
# Elektronische en Computer based Interlockings

Software met  
checkup



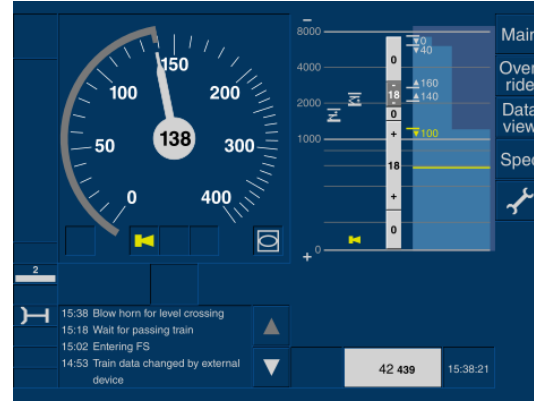
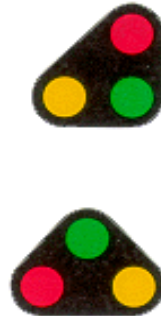
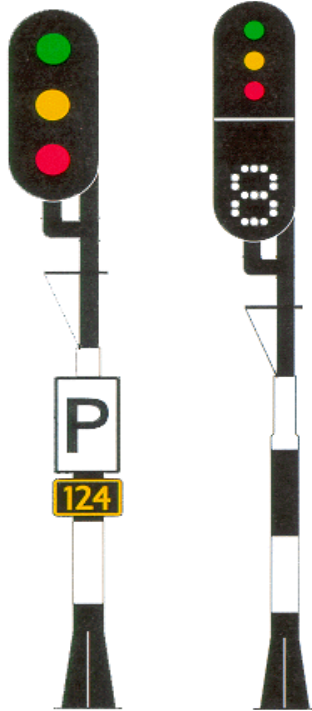
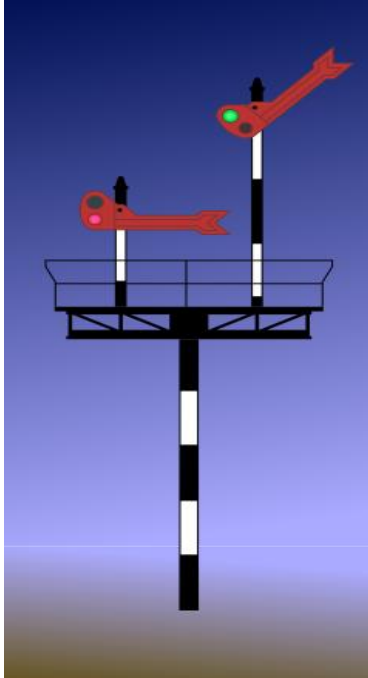
Twee computers,  
verschillende  
software

Twee computers,  
dezelfde software



Drie computers,  
dezelfde software

# Seinen



ETCS



# Trein detectie

Punt	Continu
Pedalen Druklaten	Gelijkstroom spoorstroomloopen
Lussen	Wisselstroom spoorstroomloopen
Assentellers	Prikspanning spoorstroomloopen
Sensoren	Toonfrequent spoorstroomloopen
Bakens	GPS



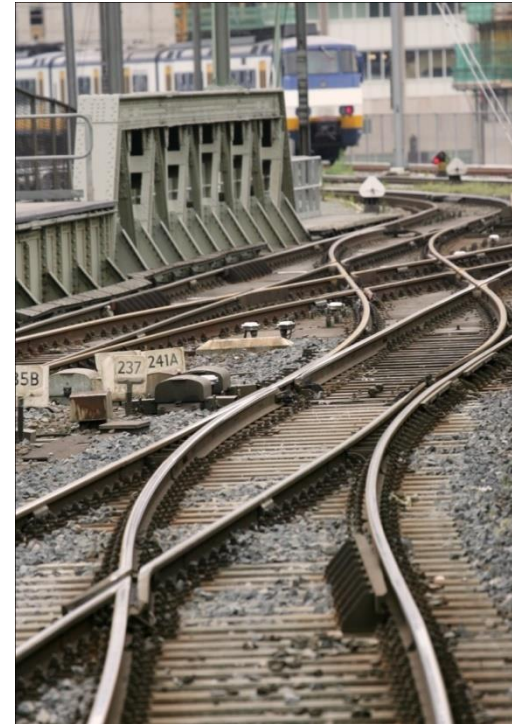
*Gn-Swd 2002  
GRS-spoorstroomloopen, pedaal S44, Wielsensor,  
massadetectielus*

# Wissels

- Elektrisch aangedreven
- Tongencontrole
- Openrijdbaar

Hoek-verhouding “gewone wissels”	Snelheid Km/u
1:9	40
1:12	60
1:15 - 1:18 – 1:18,5	80
1:29 – 1:34,7	140
1:39,173	160

Symetrisch en Engels wissel



# Trein beïnvloeding

System	Betekenis	Omschrijving
<b>Indusi</b>	Treinbeïnvloeding	Stoptonend seinpassage
<b>ZUB</b>	ZUGBeeinflussung	Stoptonend seinpassage Remcurve bewaking
<b>ATB-EG</b>	Automatische TreinBeïnvloeding	Snelheidsbegrenzing
<b>LZB</b>	Linienförmige ZugBeeinflussung	Snelheidsbegrenzing
<b>ATB-NG</b>	Automatische TreinBeïnvloeding	Remcurve bewaking
<b>ETCS</b>	European Train Control System	Remcurvebewaking Vervangt Seinen
<b>ATB VV</b>	Automatische TreinBeïnvloeding	Stoptonend seinpassage
<b>CBTC</b>	Communication Based Train Control	Remcurvebewaking Vervangt Seinen

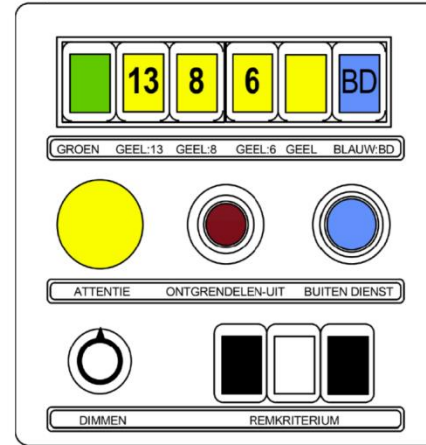
Punt

Continu

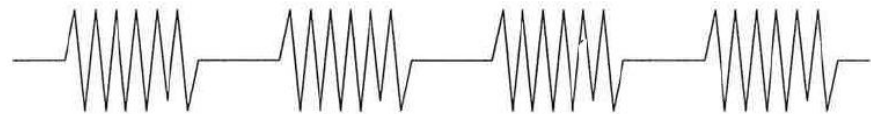
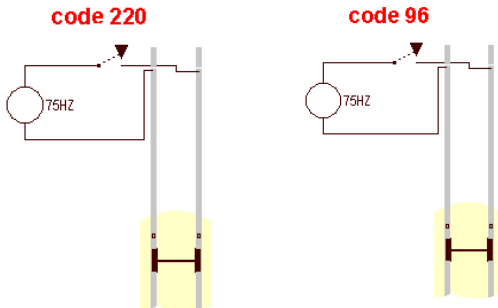
*Harmelen 08-01-1962*

# ATB EG

Code (pulsen per minuut)	Maximumsnelheid	Cabine sein
Geen (270)	40 km/h	
220	60 km/h	6
180 (147)	80 km/h	8
120	130 km/h	13
96	140 km/h	
75	ATB buiten dienst schakelen	BD



*Elektronische CT220*



*Draaggolffrequentie = 75 Hz  
Modulatie frequentie = code*

# ZUB RandstadRail

Snelheids-meter geeft maximale snelheid / remcurve aan



Informatie in de cabine  
"Distance to go"

# LZB-Metro Rotterdam



	F1 370Hz	F2 430Hz	F3 470Hz	F4 530Hz	F5 570Hz
F2 430Hz	GR 80 Code 10	X	GR 50 Code 8	VV 50 Code 7	GR 60 Code 4
F3 470Hz	GR 35 Code 5	GR 50 Code 8	X	0A Code 1	10A Code 2
F4 530Hz	ROZ Code 6	VV 50 Code 7	0A Code 1	X	20P Code 3
F5 570Hz	GR 70 Code 9	GR 60 Code 4	10A Code 2	20P Code 3	X
F6 630Hz	GR 90 Code 11	GR 100 Code 12	GR 40 Code 13	VV 35 Code 14	X Code 15

ATB (LZB) ("Speed signalling")

- 6 Frequenties
- Combinatie van 2 frequenties in spoor
- 14 mogelijke codes

# Overwegen

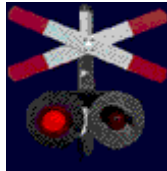
## Kruising trein met wegverkeer

**AHOB** Automatische Halve Overweg Bomen

**Mini AHOB**

**AKI** Automatische Knipperlicht Installatie

**NABO** Niet Actief Bewaakte Overweg



AKI



Mini AHOB



NABO



AHOB

2000-2007 PVVO Programma Verbeteren Veiligheid Overwegen

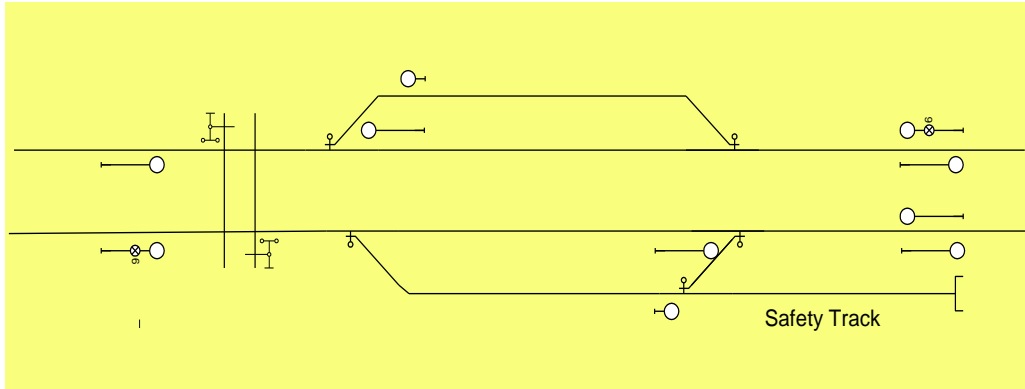
2012-2028 LVO Landelijk Verbeterprogramma Overwegen

2018 -2023 NABO programma.



# Filosofie

Safety track  
Flankbeveiliging



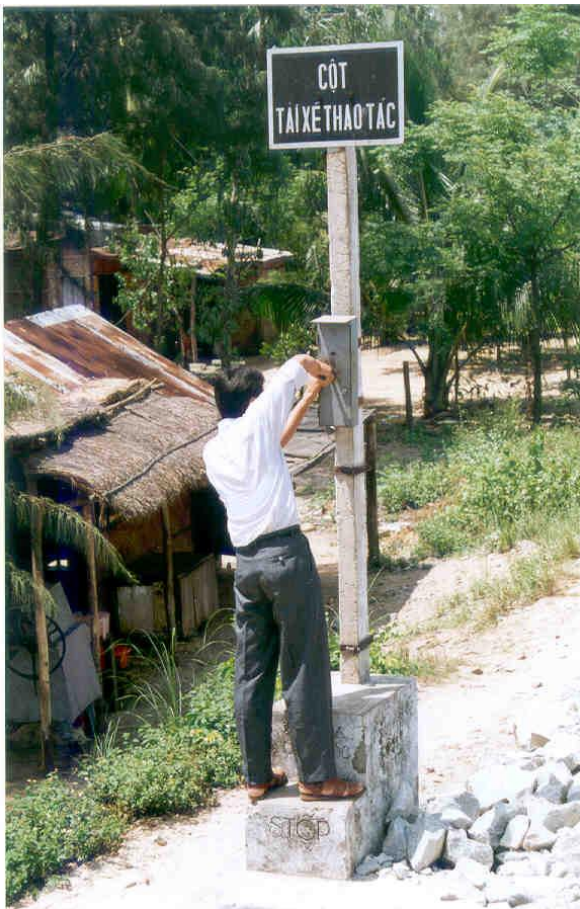
Overweg gesloten &  
vrij van wegverkeer



Vietnam



# Controle “remmen” van de trein



*Handmatig met sleutel*



*3 jaar later Automatisch met meetsectie*

# Afsluiting

Nationale  
systemen

**Interlocking - CBI**

EU  
Mondialisering

**KIS – Keep It Simple**

