

Geo-objectencatalogus

Treinbeveiligingsysteem

Van
Eigenaar Sebastian Heijblom

Kenmerk
Versie 1.0.1

Datum

Bestand Geo-objectencatalogus Treinbeveiliging

Onderwerp

Status Definitief

Inhoudsopgave

1	Objectenlijst	5
2	Objectbeschrijvingen.....	7
2.1	Treinbeïnvloeding.....	8
2.1.1	ATB Vv Installation (Installatie)	9
2.1.2	ATBNG	11
2.1.3	Crocodile (Krokodil).....	13
2.1.4	Indusi	15
2.1.5	Balisegroup (Balisegroep).....	16
2.2	Treindetectie	19
2.2.1	GRS-Section (Sectie)	19
2.2.2	PSSSL-Section (Prikspanningspoorstroomloop-sectie).....	20
2.2.3	AF-Section (Toonfrequente spoorstroomloop-sectie)	21
2.2.4	Axlecounter-Section (Assenteller-sectie)	23
2.2.5	Detector.....	26
2.2.6	Mass detection loop (Massadetectielus)	28
2.3	Seinen	29
2.3.1	Signal (Sein)	29
2.3.2	Sign (Bordsein).....	39
2.3.3	Snelheidsbord (Speedsign)	46
2.3.4	Gantry (Seinportaal)	49
2.3.5	Stop Marker board	50
2.4	Warningsystem (Werkplekbeveiligingssignalering)	51
2.4.1	PAWA (Werkplekbeveiliging gegarandeerde waarschuwing).....	51
2.4.2	Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing	51
3	Objectbenamingen.....	53
3.1	Treinbeïnvloeding.....	53
3.1.1	ATB Vv Installation.....	53
3.1.2	ATBNG	53
3.1.3	Crocodile.....	54
3.1.4	Indusi	54
3.1.5	Balisegroup.....	54
3.2	Treindetectie	55
3.2.1	GRS-Section	55

3.2.2	PSSSL-Section.....	55
3.2.3	AF-Section.....	55
3.2.4	Axlecounter-Section	56
3.2.5	Detector.....	57
3.2.6	Mass detection loop.....	57
3.3	Seinen.....	58
3.3.1	Signal	58
3.3.2	Sign	59
3.3.3	Gantry.....	59
3.3.4	Stop Marker Board	59
3.4	Warningsystem.....	60
3.4.1	Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing	60
3.4.2	PAWA.....	60
4	Attribuutbeschrijvingen.....	61
5	Domeinwaarden.....	62
5.1	Treinbeïnvloeding.....	62
5.1.1	ATB Vv.....	62
5.1.2	Indusi	62
5.1.3	Balise	62
5.2	Treindetectie	63
5.2.1	AF-Section.....	63
5.2.2	Axlecounter-Section	63
5.3	Seinen.....	64
5.3.1	Signal	64
5.3.2	Sign	66
5.3.3	Gantry.....	66
5.3.4	Stop Marker Board	67
5.4	Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing	68
5.5	PAWA (Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Wijzigingshistorie

Versie	Datum	Auteur	Aanleiding tot wijziging	Status
1.0.0.1		S.H.	<ul style="list-style-type: none">• Verplaatsing hoofdstuk 4, attributen• Aanpassingen aan nieuwe inzichten• Gubela toegevoegd als object	Concept
1.0.0.2		S.H.	<ul style="list-style-type: none">• Aanpassing seinmodellering• OTC toegevoegd aan treindetectie• Objectbenamingen aangescherpt	Concept

1 Objectenlijst

Hieronder een overzicht met objecten die in deze catalogus zijn opgenomen.

Deelsysteem	Hoofd-object	Sub-object	Type geometrie (punt, lijn, multigeometrie of vlak)
Treindetectie	Assenteller/Axlecounter	Detection point (Telpunt)	p
		EAK	p
		Axlecounter- Unit (Assentelunit)	p
	Detector	Detectiepedaal/Pedal	p
		OTC-sectie	l
		Radar	p
		Weegrail	p
		Wieldetectie	p
	Massa detectielus/ Mass detection loop		p
	GRS	Railcoil (Railspoel)	p
	Prikspanningsspoorstroomloop	PSSSL-Cabinet (Kast)	p
	Jade SSL-Sectie	Tuner	p
FTGS/TCM 100	Tuner	p	
Seinen	Signal (Lichtsein)		p
		Illuminated Sign (Matrixsignaalgever)	p
		Reflector Post (Gubela)	p
	Sign (Bordsein)		p
	Speedsign (Snelheidsbord)		p
	Gantry (Seinportaal) (Grouping)	Girder (Legger)	l
		Pole (Paal)	p
	Stop Marker Board		p
Treinbeïnvloeding	ATB Vv Installation (Installatie) (Grouping)	Installation (niet zichtbaar)	p
		Loop (Lus)	p
		Beacon (Baken)	p
		ASK/Connection cabinet	p
	ATBNG		
		Loop (Lus)	p

		Beacon (Baken)	p
	Indusi		p
	Crocodile (Krokodil)		p
	Balisegroup (Balisegroep) (Grouping)	Balisegroup (niet zichtbaar)	p
		Balise	p
		LEU	p
Warningsystems (Waarschuwingssap paratuur)	PAWA (Werkplekbeveiliging gegarandeerde waarschuwing)	PermantentWarningSystem (PAWA installatie)	P
		Permanent Warning Device (PAWA apparaat)	p
	Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing	WIBR/WIT/WUBO/WIDO	p

2 Objectbeschrijvingen

Interlocking

Een interlocking of interlockingssysteem (afgekort als IXL of IL) is een beveiligingssysteem dat conflicterende treinbewegingen uitsluit. Een interlocking maakt het onmogelijk een spoorwegsein op veilig te zetten zolang niet gegarandeerd is dat de rijweg na dat sein veilig is.

Onder interlocking kan behalve de beveiliging van emplacementen ook blokbeveiliging worden verstaan. Blokbeveiliging wordt toegepast op een spoorlijn waarbij de lijn is verdeeld in blokken en waarbij in elk blok maximaal één trein tegelijk wordt toegelaten.

Interlocking zorgt ervoor dat seinen alleen op veilig kunnen staan als:

- Op het spoor na het sein geen treinen aanwezig zijn.
- Eventuele wissels na dat sein in de juiste stand staan en vergrendeld zijn.
- Er geen rijwegen ingesteld zijn die een andere trein kunnen leiden naar de rijweg waarvoor een sein op veilig staat.
- Er flankbeveiliging is, dat wil zeggen het voorkomen van ongewenst en ongecontroleerd toetreden van een trein op een ander spoor c.q. een maatregel om zijdelingse aanrijding van treinen te voorkomen. Bijvoorbeeld door middel van een Stop ontspoorblok, Stop ontspoorplaat, of ontspoor tong. Voor de exacte werking, zie catalogus Geleidingssysteem.
- De beveiligingsmaatregelen voor de rijweg pas ongedaan worden gemaakt als de trein is gepasseerd of als er voldoende zekerheid is ontstaan dat de trein tot stilstand is gekomen en geen gebruik meer zal maken van de rijweg of het overgebleven deel van de rijweg.

2.1 Treinbeïnvloeding

ATB EG

ATB staat voor Automatische TreinBeïnvloeding. De apparatuur aan boord van de trein controleert de snelheid van de trein. Om deze controle uit te kunnen voeren, moet deze apparatuur natuurlijk op de hoogte zijn van de maximaal toegestane snelheid die de trein op dat moment mag rijden. De maximaal toegestane snelheid kan de ATB-apparatuur afleiden van de seinen die langs de baan staan. Deze informatie wordt langs technische weg gezonden naar de treinapparatuur. De treinapparatuur vergelijkt vervolgens de maximaal toegestane snelheid met de werkelijke snelheid van de trein. Zolang de machinist de snelheid van de trein onder de maximaal toegestane snelheid houdt, onderneemt de ATB geen acties. Indien de machinist echter de maximaal toegestane snelheid overschrijdt, krijgt de machinist een waarschuwing dat hij moet afremmen. Indien de machinist zelf niet voldoende remt, grijpt ATB in.

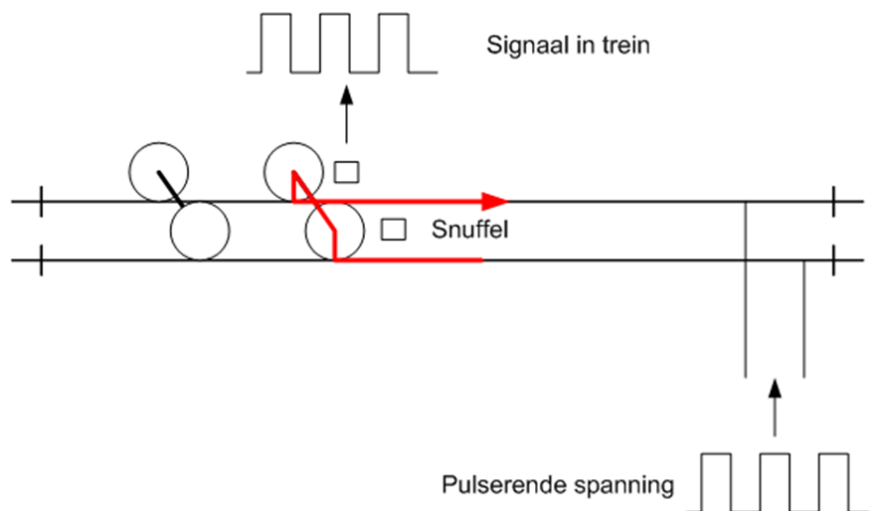
In de ATB-systemen onderscheiden we drie generaties, namelijk:

- ATB eerste generatie;
- ATB nieuwe generatie;
- ATB verbeterde versie.

(Railinfra opleidingen, 2010)

Bij ATB EG wordt de ATB-code via de spoorstaven of een langs de spoorstaven aangebrachte luskabel op de trein overgedragen. De ATB-stroom wordt in de spoorstaaf of luskabel gebracht door middel van codevolg-relais (CR). De schakeling maakt deel uit van de spoorstroomloop ten behoeve van de treindetectie. *(OVS60510)*

De onderstaande afbeelding geeft aan hoe het signaal door de trein wordt geregistreerd:



Afbeelding 1. De werking van ATB-EG

De informatie-overdracht t.b.v. de ATB vindt plaats door periodieke onderbreking (zogenaamd code-ring) van een 75 Hz-stroom in de spoorstaven of in een in het spoor aangebrachte kabellus. De thans toegepaste codes (aantal onderbrekingen per minuut) en de daarbij behorende maximum snelheden zijn *(OVS60510)*:

Pulsen per minuut	Maximale snelheid	Cabinesein
Geen	40 km/u	
220	60 km/u	6
180	80 km/u	8
120	130 km/u	13
96	140 km/u	

2.1.1 ATB Vv Installation (Installatie)

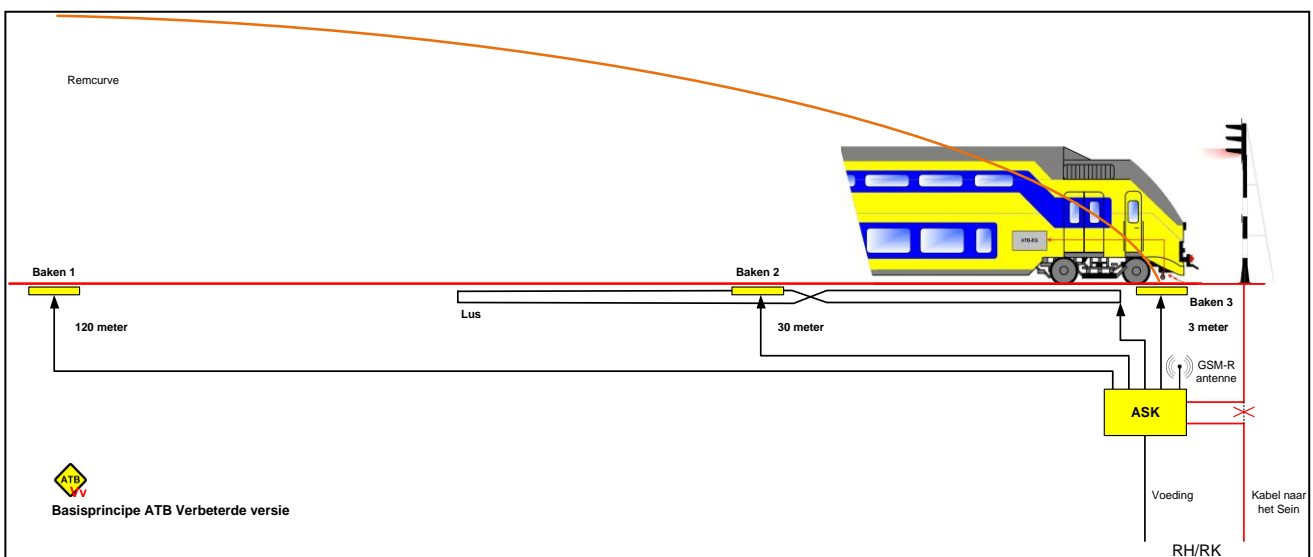
Definitie

ATB Vv is een functionele toevoeging op het huidige ATBEG systeem. ATB Vv functioneert bij snelheden onder de 40 km/uur en heeft als doel te voorkomen dat treinen onbedoeld een stoptonend sein passeren (STS-passage) of tegen een stootjuk rijden. In het spoor worden maximaal drie bakens en meestal een lus gemonteerd voor het sein.

Toelichting

ATB Verbeterde versie, kortweg ATB Vv, is een niet failsafe treinbeïnvloedingsstelsel dat functioneert bij snelheden onder de 40 km per uur.

Bij een sein worden daartoe drie bakens in het spoor geplaatst op respectievelijk 120, 30 en 3 m afstand van het sein. Ook wordt meestal een lus geplaatst vanaf 60 m tot 5 m voor het sein. (OVS60530-V003) De onderstaande afbeelding geeft dit weer:



Afbeelding 2. De werking van ATB Vv

Voor een stootjuk worden alleen de bakens op 120 en 30 m geplaatst en wordt geen lus geplaatst. De bakens en de lus worden aangestuurd door een centrale unit in de ATB Vv Schakel Kast (ASK). De bakens zenden een signaal dat aangeeft wat de status is van het betreffende sein (stop of door). Bij een stoptonend sein zendt ieder baken de signaalfrequentie behorende bij zijn afstand ten opzichte van het sein. Bij een stootjuk zenden de 2 bakens continu een stopsignaal. Het door de bakens gezonden signaal wordt opgevangen door ATB Vv apparatuur in de trein. Op basis van deze informatie bewaakt de ATB treinapparatuur de snelheid van de trein bij nadering van een stoptonend sein. Indien nodig grijpt de ATB treinapparatuur in met een snelremming. De snelheid wordt bewaakt

door een remcurve. Zodra de snelheid van de trein de remcurve overschrijdt, volgt zonder waarschuwing een snelremingreep tot stilstand. Om zo snel mogelijk een seinbeeldverbetering aan de trein door te geven, wordt een lus in het spoor aangebracht. Deze lus zendt geen signaal indien het sein stop toont. De lus zendt alleen een signaal indien het sein uit de stand stop is. Hierdoor wordt de ATB Vv remcurve bewaking uitgeschakeld en kunnen treinen ongehinderd vertrekken of doorrijden. (OVS60530-V003)



2.1.1.1 ATB Vv-ASK

ASK staat voor aansluitkast. Die verbindt de bakens en lussen met het sein.

Uitval van bijvoorbeeld de voedingsspanning van de ASK heeft tot gevolg dat de ATB Vv remcurvedwang niet functioneert. Iedere ATB Vv installatie is daarom voorzien van een monitoringunit (GSM-R Unit) in de ASK en een antenne op de ASK, waarmee uitval of storing van de ATB Vv installatie via het GSM-R netwerk aan het SMC/OBI (Schakel- en Meld Centrum/Operationeel Besturingscentrum Infra) gemeld wordt, zodat herstel op korte termijn kan plaatsvinden. (OVS60530-V003)

Afbeelding 3. ATB Vv ASK



2.1.1.2 ATB Vv Beacon (Baken)

Bij een stoptonend sein zenden de drie bakens verschillende signalen uit. Zodra de trein deze bakens passeert, wordt door de remcurvebewaking bepaald of de trein nog voor het sein kan stoppen. Dit is afhankelijk van de snelheid van de trein en de eventuele remming. Als de snelheid te hoog is of als er onvoldoende wordt geremd, grijpt het systeem in door de trein stil te zetten.

Afbeelding 4. ATB Vv Beacon



2.1.1.3 ATB Vv Loop (Lus)

Er kan een lus tussen de sporen zijn aangebracht in gevallen waarin er tijdens het naderen van de trein een seinbeeldverbetering kan optreden. De machinist kan via deze lus het signaal krijgen dat hij weer mag gaan optrekken in plaats van een overbodige stop te maken. De lus is op de afbeelding te zien als witte kabel midden in het spoor.

Afbeelding 5. ATB Vv Loop

2.1.2 ATBNG

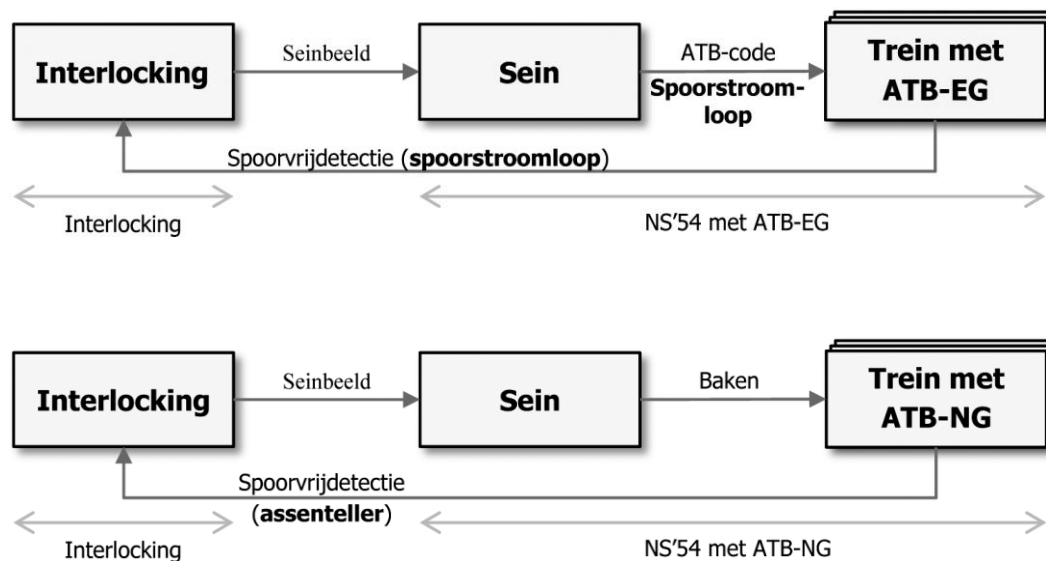
Definitie

Automatische Treinbeïnvloeding Nieuwe Generatie (ATB NG) is de opvolger van de conventionele (eerste generatie) ATB. De treinbeïnvloeding vindt plaats door middel van bakens en lussen langs het spoor. De bakens geven de signalen door aan een passerende trein.

Toelichting

Een baken geeft een bericht door aan de passerende trein op het moment dat een trein over het baken heen rijdt. Als na het passeren van het baken het seinbeeld verbetert, zal de trein deze verbetering pas bij het passeren van een volgend baken ontvangen. Om seinbeeldverbeteringen eerder door te geven, kunnen extra bakens of lussen toegepast worden. Met een lus kan over afstanden tot twee kilometer continue overdracht gerealiseerd worden.

De informatie in het bakenbericht is in vergelijking met ATBEG uitgebreider. Er wordt informatie overgedragen over het snelheidsprofiel, zoals snelheidsverlagingen, de nog te rijden afstand tot de verlaging en bijbehorende hellingen van het spoorgedeelte. De snelheden in het bakenbericht worden doorgegeven in stappen van 10 km/h tot 200 km/h en stappen van 20 km/h boven 200 km/h. Bakens en lussen worden aangestuurd door een encoder. De encoder stelt aan de hand van seinbeeldinformatie (bijv. relaiscontacten en/of lampstromen) de door te geven baken- en lusberichten samen. (OVS60520-V006)



Afbeelding 6. ATB-EG versus ATB-NG

De kans op passeren van een rood sein blijft beperkt doordat bij elk hoofdsein een baken is geplaatst. ATBNG een treinstopfunctie heeft. Als een trein een baken bij een rood sein passeert, volgt direct een snelremming tot stilstand. Daarna moet tot het volgende blokbaken met lage snelheid worden gereden. (OVS60520-V006)



2.1.2.1 *ATBNG-Beacon (Baken)*

De bakens geven de signalen door aan een passerende trein.

Afbeelding 7. ATB-NG Beacon.

2.1.2.2 *ATBNG-Loop (Lus)*

Wanneer de maximaal af te leggen afstand is overschreden laat de treinapparatuur het toe om langzaam naar het volgende baken te rijden, waar de trein een nieuwe rijtoestemming op kan pikken. Deze snelheid is 15 km/u op emplacementen en 30 km/u elders. In de rijtoestemming wordt doorgegeven welke van deze zogenoemde vrijlaatsnelheden geldt. Om dit langzame rijden te voorkomen kan een kabellus in het spoor gelegd worden die ook een ATB-NG-rijtoestemming kan doorgeven. Door op strategische plaatsen kabellussen te plaatsen, wordt voorkomen dat deze situatie ontstaat.

2.1.3 Crocodile (Krokodil)

Definitie

De Krokodil is onderdeel van een eenvoudig en oud treinbeïnvloedingsstelsel dat in Nederland alleen op de grensbaanvakken richting België wordt gebruikt.

- In België, Frankrijk, Luxemburg en Nederland is een eenvoudig treinbeïnvloedingsstelsel in gebruik, genaamd Memor of Krokodil (In het Nederlands ook bekend onder de Franse benaming Crocodile). Met Memor wordt eigenlijk de apparatuur in de trein aangeduid en met krokodil de stalen constructie in de spoorrails. Het complete stelsel kan met een van beide namen of allebei worden aangeduid.
- Dit stelsel dateert uit 1930. Bij een sein zit tussen de rails een sleepcontact dat enigszins op een krokodil lijkt, en dus ook zo wordt genoemd. Het kan een positieve of negatieve spanning voeren ten opzichte van de spoorstaven. Metalen borstels onder de trein maken bij het passeren contact met de krokodil en meten of de spanning positief, negatief of nul is.

Toelichting

Is het Belgisch ATB stelsel. Het treinbeïnvloedingsstelsel Krokodillen mag alleen worden toegepast op de baanvakken Maastricht - Visé en Roosendaal – Essen vanaf het bord "einde ATB" tot de Belgische grens.

In afbeelding 8 ziet u de krokodil en de borstel aan de trein.



Afbeelding 8. Krokodil: Links de borstel onder de trein, rechts de krokodil

Krokodillen mogen niet toegepast worden op sporen waar 25 kV (AC) bovenleiding spanning aanwezig is, of in de parallelloop gebieden.

Door middel van een positieve spanning, een negatieve spanning of geen spanning tussen de krokodil en één van beide spoorstaven wordt informatie doorgegeven aan de treinapparatuur. De treinen die gebruik maken van krokodillen zijn voorzien van MEMOR of TBL treinapparatuur. Het stelsel grijpt in als geen waakzaamheid getoond wordt bij seinbeelden die opdracht geven tot remmen. Er wordt geen snelheid bewaakt en er wordt niet ingegrepen bij het passeren van een rood sein.

Bij passage van een geel sein dient de machinist de waakzaamheidsknop in gedrukt te hebben voor het passeren van het sein en ingedrukt te houden tot na het passeren van de krokodil. Wordt de waakzaamheidsknop niet bediend dan gaat de gele lamp knipperen bij het passeren van de krokodil. Als de knop niet alsnog binnen 4 seconden wordt bediend, volgt een snelremming. Bij passage van

een groen sein gaat er gedurende 3 seconden een blauwe lamp branden, de gele lamp dooft indien deze brandde. De volgende regels moeten worden gehanteerd bij de plaatsing van krokodillen in het spoor bij hoofdsein:

- Het begin van het rolvlak van een krokodil moet zich in de rijrichting gezien 2 meter achter het bijbehorende sein of bord bevinden.
- Indien bij het voldoen aan regel 1 het einde van het rolvlak van de krokodil zich niet minstens 2 meter voor de ES-las bevindt waarmee het bijbehorende sein wordt afgereden, moet van regel 1 worden afgeweken en dient het einde van het rolvlak van de krokodil op 2 meter voor deze ES-las gelegd te worden.

Daarnaast dienen de volgende regels in acht genomen te worden:

- Een krokodil mag geen isolerende, mechanische of uitzetlas overschrijden.
- Een krokodil wordt in het hart van het spoor geplaatst.
- Het plaatsen in een bocht is geen bezwaar.
- Een krokodil mag niet in een wissel geplaatst worden.
- Krokodillen dienen tenminste 50 meter uit elkaar geplaatst te worden.
- Bij het plaatsen van krokodillen dient rekening gehouden te worden met de mogelijk versturende werking op omliggende apparatuur die uit kan gaan van een dergelijke hoeveelheid metaal. (OVS60550-V001)

Afbeelding 9 geeft een voorbeeld van de plaatsing van de krokodil.



Afbeelding 9. Plaatsing krokodil

2.1.4 Indusi

Definitie

In Duitsland werkt men met het treinbewakingssysteem Indusi. Dit systeem werkt op basis van electromagneten in de baan. Om treinen de grens met Duitsland te kunnen laten passeren zijn componenten van dit systeem in Nederlands grensgebied aangebracht. Dit maakt het mogelijk dat het beïnvloedingsstelsel in de trein tijdig overschakelt naar het Duitse systeem.

Toelichting

Staat voor: Induktive Zugsicherung

Toepassing van dit systeem in Nederland blijft voornamelijk beperkt tot de grensbaanvakken: Enschede – Gronau en Venlo – Kaldenkirchen en een deel van het emplacement Venlo.



Afbeelding 10. Indusi-magneet

Een Indusi-magneet kan de volgende frequenties hebben:

2000 Hz	Bij een stoptonend sein. Bij passeren treedt onmiddellijk een snelremming op.
1000 Hz	Bij een afremopdracht, bijvoorbeeld een geel tonend sein. Bij passeren moet de machinist kwiteren en wordt een remcurve bewaakt.
500 Hz	Na een 1000 Hz, op 250 meter voor een stoptonend sein. Bij passeren wordt remming gecontroleerd.

De functies 2000 Hz en 1000 Hz zijn (omschakelbaar) in één magneet verenigd. De functie 500 Hz is altijd in een aparte spoormagneet opgenomen.

Indusi-magneten mogen worden toegepast in combinatie met de volgende treindetectiesystemen:

- GRS-spoorstroomlopen
- Assentellers Alcatel, type Az L90-4
- FTGS-toonfrequent-spoorstroomlopen
- Prikspanningsspoorstroomlopen
(OVS60540-V001)

2.1.5 Balisegroup (Balisegroep)

2.1.5.1 Balise

Definitie

De ETCS Balises geven informatie uit het ETCS-systeem door aan een passerende trein. De balises liggen op een dwarsligger of montagebeugel tussen beide spoorstaven en worden geactiveerd door een antenne die onder een met ETCS uitgeruste trein is gemonteerd. Het activeren gebeurt zodra een met ETCS uitgeruste trein de balise passeert. Na activering zendt de balise informatie naar de ETCS-apparatuur van de trein, die deze verwerkt.

Het European Train Control System (ETCS) toont de machinist of treinbestuurder hoe snel en tot waar de trein mag rijden, en het controleert deze grenzen. Het ETCS is een onderdeel van het European Rail Traffic Management System (ERTMS), de Europese standaard voor treinbeïnvloeding en spoorwegseinen.

Toelichting

De ETCS-Balise geeft informatie door aan een passerende trein. De onderstaande afbeelding geeft een balise weer.



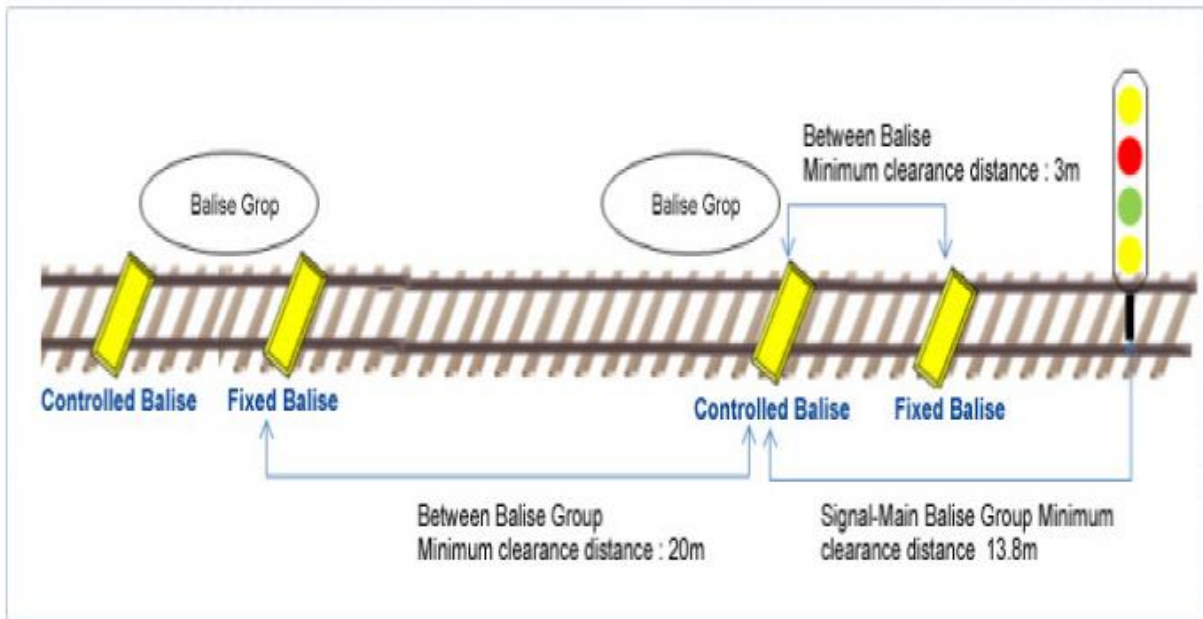
Afbeelding 11. Balise

Balises komen altijd in een groep. Meestal bestaande uit een vaste balise en een variabele balise. De vaste balise geeft de positie door, de variabele balise onder andere het baanprofiel en de toegestane snelheid.

Er wordt hiervoor het volgende onderscheid gemaakt:

- Passieve of fixed balise
- Actieve of switchable balise

De volgende afbeelding geeft de situatie weer:



Afbeelding 12. Situatieschets balisegroep

De functionaliteit van de balises verschillen per niveau van ERTMS waar het baanvak voor geschikt is. Hieronder wordt dit verder uitgelegd:

Niveau 1: Eurobalise met bekabeling

Eurobalises hebben in ERTMS niveau 1 twee functies. Ze geven hun positie aan, zodat de treinapparatuur de positie van de trein (de 'kilometerteller') kan controleren. Daarnaast geven eurobalises bij ERTMS niveau 1 de rijtoestemming door. Om de rijtoestemming door te kunnen geven, zijn er kabelverbindingen nodig tussen de LEU's en de 'actieve/switchable' eurobalises.

2.1.5.2 LEU (Lineside Encoder Unit)

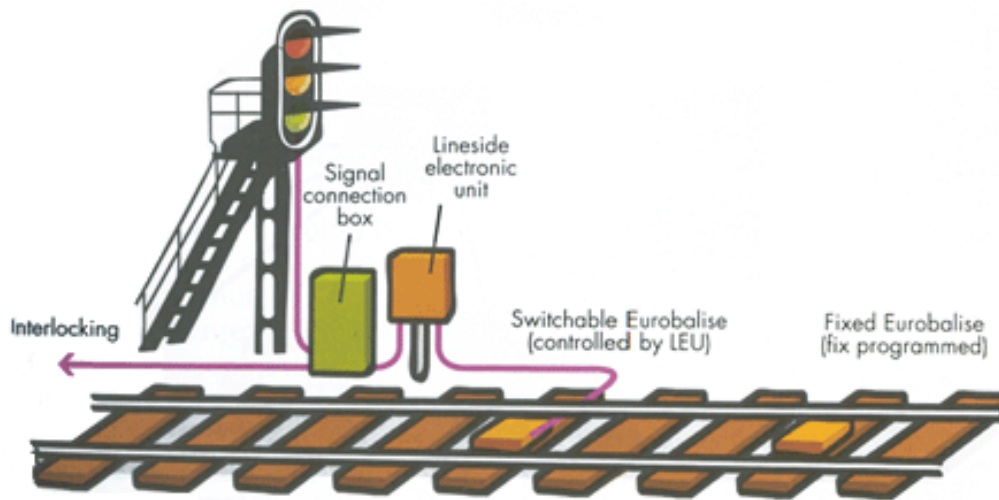
Definitie

De ETCS LEU leest informatie in over de lampstroom van een "gewoon" sein. Aan de hand hiervan wordt bepaald welk aspect van betreffend sein brandt. Met deze informatie worden de switchable balises in het ETCS van informatie voorzien.

Toelichting

Lineside Electronic Unit (LEU): Een LEU leidt de rijtoestemming af van de spoorwegseinen of krijgt deze door van de interlocking (IXL). Een LEU geeft rijtoestemmingen door aan eurobalises. 1 Leu kan maximaal 4 balises van een balisegroep aansturen.

Lineside equipment at a signal



Afbeelding 13. Bekabeling en relatie van de 'actieve' balise met het sein



Afbeelding 14. Mini LEU

Niveau 2: Eurobalise zonder bekabeling

Eurobalises hebben in de ERTMS niveaus 2 en 3 slechts één functie. Zij geven hun positie door aan de trein, zodat de treinapparatuur de positie van de trein kan corrigeren. Omdat eurobalises bij de ERTMS niveaus 2 en 3 geen rijtoestemmingen doorgeven, hebben zij geen bekabeling nodig.

Radio Block Centre (RBC): Een RBC vervult twee functies: Zoals LEU's rijtoestemmingen doorgeven aan eurobalises, geven RBC's rijtoestemmingen door aan GSM-R-masten. Verzending van de rijtoestemming via GSM-R vereist dat er een 'treinadres' meegezonden moet worden om ervoor te zorgen dat de rijtoestemming altijd naar de juiste trein gezonden wordt. Om deze reden houdt een RBC ook bij waar elke trein zich bevindt. Een RBC gebruikt hiervoor de informatie van de interlocking en van de treinpositie die met ERTMS-beveiligde treinen elke zes seconden via GSM-R doorgeven.

2.2 Treindetectie

De volgende (combinaties van) treindetectiesystemen zijn in gebruik:

- GRS Spoorstroomlopen
- Prikspanningsspoorstroomlopen
- Toonfrequente spoorstroomlopen (Jade, FTGS, TCM 100)
- Assentellers
- Pedalen
- Massadetectielussen

2.2.1 GRS-Section (Sectie)

General Railway Signalling spoorstroomloop sectie.

Spoorstaafgebonden systeem waar m.b.v. elektrische wisselstromen (50 en 75 Hz) wordt bepaald of de betreffende sectie bezet is.

2.2.1.1 Railcoil (Railspoel)

Om nauwkeurig de plaats van de trein te kunnen bepalen, wordt de rail in secties verdeeld. Deze secties zijn van elkaar geïsoleerd. Om de tractieretourstroom door te kunnen laten lopen en toch de verdeling in secties te kunnen handhaven, wordt de railspoel toegepast. De railspoel laat de tractieretourgelijkstroom door, terwijl hij de treindetectiewisselstroom en de ATB-codestroom isoleert. Bovendien verdeelt de railspoel de retourstroom netjes over de twee spoorstaven.



Afbeelding 15. Railspoel

2.2.2 PSSSL-Section (Prikspanningspoorstroomloop-sectie)

Bij een spoorstroomloop helpt de retourstroom van elektrisch materieel mee bij een goede treindetectie. Niet-elektrisch materieel met een lage asdruk en goede loopeigenschappen kan echter detectieproblemen veroorzaken op sporen met een roestlaagje. Op de spoorstroomloop wordt dan een pulserende hogere spanning gezet (zoals bij schrikdraad) die door het roestlaagje heen prikt. PSSSL wordt voornamelijk gebruikt bij stations. Het systeem is te herkennen aan kleine witte kastjes bij het spoor. PSSSL wordt ook vaak gebruikt om de spoorstroomloop op roestige sporen te verbeteren (bijvoorbeeld emplacements).



Afbeelding 16. PSSSL-Kast

2.2.2.1 PSSSL-Cabinet (Kast)

Van de prikspanningspoorstroomloop is slechts het witte kastje als fysiek object buiten waar te nemen.

2.2.3 AF-Section (Toonfrequente spoorstroomloop-sectie)

2.2.3.1 Jade

Jade staat voor: Joint Accord Double Electrique en is een treindetectiesysteem dat zelf een denkbeeldige scheidingslas creëert door verschillende frequenties op het spoor te zetten. Zo ontstaan blokken die door een kortsluiting worden begrensd.

De toonfrequente spoorstroomloop is een treindetectiemethode die geschikt is voor toepassing in combinatie met de 25 kV wisselspanning die toegepast zal gaan worden voor treintractie.

Het zenddeel van Jade zet een signaal van een bepaalde frequentie op het spoor. Het ontvangstdeel van Jade vangt dit signaal op en leidt daaruit af of een trein het blok bezet. Het ontvangstdeel van Jade stuurt het relais aan. Via het relais worden de seinen weer aangestuurd.

Als een trein de sectie inrijdt zal de eerste as van de trein de lengte van de lus kleiner maken, waardoor de signaaloverdracht van zender naar ontvanger sterk zal verminderen. Is de signaaloverdracht laag genoeg dan zal dit door het systeem worden gezien als een treinbezetting.



Afbeelding 17. Jade-Tuner

2.2.3.1.1 Tuner

Het kastje behuist de tuner die het spoor met de zender en de ontvanger verbindt.

Soorten:

Detectiesoort	Aantal	Locatie
JADE-1 sectie	474	Uitsluitend op de Havenspoorlijn.
JADE-2 sectie	336	Sectie Betuweroute

2.2.3.2 FTGS/TCM 100

FTGS staat voor Ferngespeiste Tonfrequenz Gleiss Stromkreis. Het is een toonfrequente spoorstroomloop gefabriceerd door Siemens. De werking is vergelijkbaar met het Jade-systeem. TCM100 is de vervanger, tevens van Siemens. Momenteel zijn beide nog in gebruik tussen Venlo en de Duitse grens.



Afbeelding 18. Trackside Connection Box met tuner

2.2.3.2.1 Tuner

Het kastje is de Trackside Connection Box en behuist de tuner die het spoor met de zender en de ontvanger verbindt.

2.2.4 Axlecounter-Section (Assenteller-sectie)

Definitie

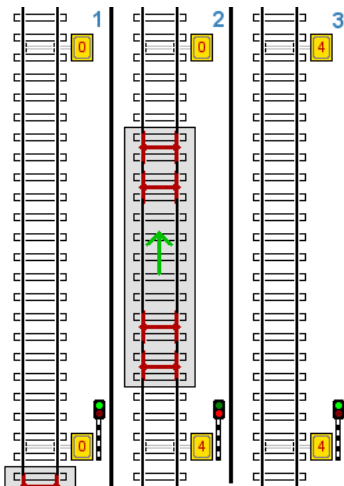
Assentellers werken door aan het begin van een sectie en aan het eind van een sectie, het aantal gepasseerde assen te tellen. Is het totaal 0, er zijn dan evenveel assen uit- als ingereden, dan is de sectie vrij. En anders wordt de sectie bezet gemeld

Toelichting

Een assenteller is een apparaat voor de detectie van treinen op een spoorweg. Assentellers hebben als voordeel dat ze in tegenstelling tot waarneming via een spoorstroomloop ook lichtere treinen goed kunnen detecteren. Een ander groot voordeel is dat er geen storings- en slijtagegevoelige scheidingslassen in het spoor nodig zijn. Ook verwijderen van roest van de rails is niet meer nodig.

Sensoren bij de spoorstaaf melden het aantal assen dat voorbijkomt aan de daadwerkelijke assenteller bij het begin van een blok; een andere assenteller telt de assen aan het eind van het blok. Als beide assentellers evenveel assen hebben geteld, wordt het blok als vrij beschouwd. Zolang er een verschil is, wordt het blok als 'bezet' gemeld.

In de volgende figuur wordt dit weergegeven:



Afbeelding 19. De werking van een assenteller

De sensor meet het magnetisch veld. Als er een treinwiel voorbijkomt, wordt het magnetisch veld verstoord en wordt het betreffende wiel geteld.

2.2.4.1 Detectionpoint (Telpunt)

Definitie

Het assentelpunt telt het aantal assen van een passerende trein. Deze informatie wordt naar de ACU-unit gestuurd die bepaalt of een sectie vrij of bezet wordt gemeld.

Toelichting

Het telpunt heeft verschillende verschijningsvormen:



Afbeelding 20. AZ LM
ACE (Axle Counter Evaluator)



Afbeelding 21. AZ L90
AZA (Achsen Zählauswertung)



Afbeelding 22. GE SCA2
General Electric SCA2

2.2.4.2 EAK

Definitie

Een EAK (Elektronische Aansluit Kast) telt het aantal assen van een passerende trein.

Toelichting

EAK staat voor Elektrik AnschlußKaste. Elk telpunt wordt aangestuurd door een EAK. Deze staat direct (maximaal 7 meter) naast het telpunt.

De EAK heeft verschillende verschijningsvormen:



Afbeelding 23. AZ LM



Afbeelding 24. AZ L90



Afbeelding 25. GE SCA2

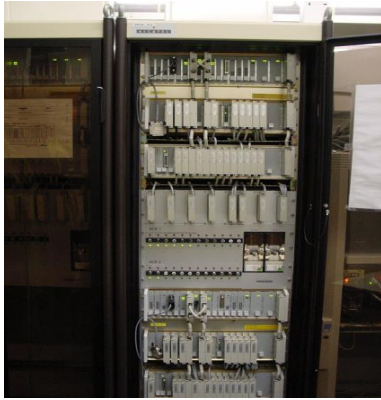
2.2.4.3 Axlecounter-Unit (Assentelunit)

Definitie

Assentelunit wordt toegepast bij assentellers en fungeert als intermediair tussen de buitenapparatuur (assentellers) en de bovenliggende beveiligingsapparatuur.

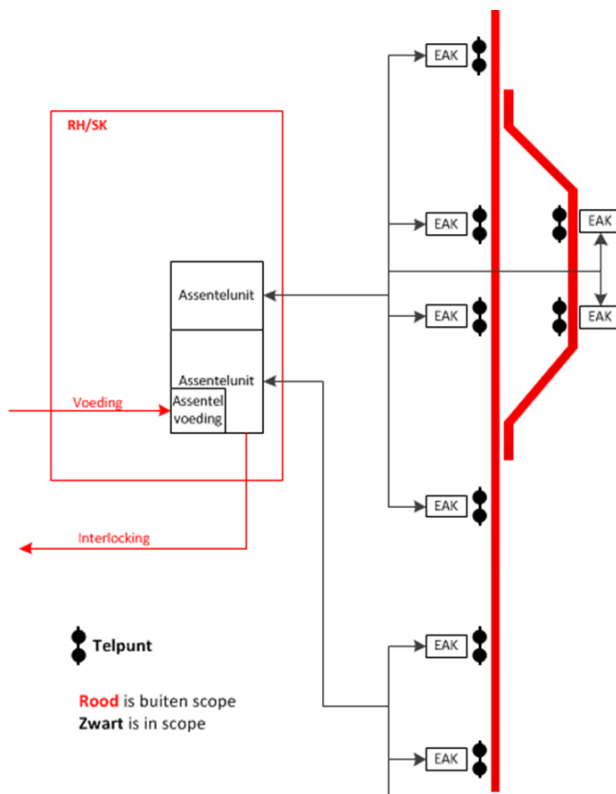
Toelichting

De assentelunit geeft informatie van de telpunten door aan de bovenliggende beveiligingsapparatuur, wat een verandering in seinbeeld bewerkstelligt. Deze unit bevindt zich in relaiskasten langs de baan.



Afbeelding 26. Assentelunit

Het volgende schema geeft de relatie weer tussen de telpunten, EAK's en de Assentelunit:



Afbeelding 27. Assentelsysteem

2.2.5 Detector

2.2.5.1 Pedal (Detectiepedaal)

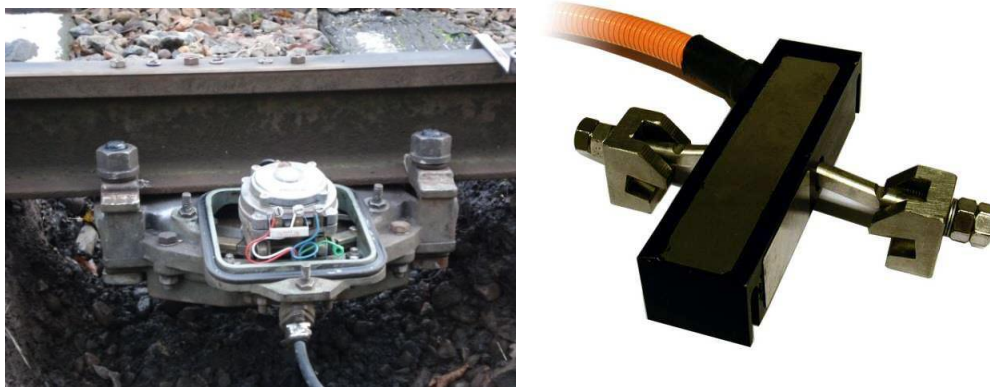
Definitie

Het detectiepedaal is een mechanisch contact wat bediend (ingedrukt) wordt door de wielflens van een trein. Hiermee wordt gedetecteerd of een trein een bepaald punt passeert. Wordt enkel gebruikt als aanvullende detectie bij overwegen.

Toelichting

Pedalen worden toegepast op de regionale lijnen in Limburg, Groningen en Friesland en de spoorlijn Arnhem-Winterswijk.

Voor minder druk bereden lijnen en tramlijnen gaf spoorstaafisolatie wel eens problemen. Verder was een los pulscontact vaak al voldoende in plaats van een complete schakeling met spoorisolatie. Daarvoor is een zogenaamd kwikpedaal ontwikkeld. Dit pedaal bestaat uit een kamer opgedeeld door een membraam. Onder het membraam zit kwik en boven het membraam lucht. Het membraam staat d.m.v. een dikke pen tegen de spoorstaaf en reageert op de doorbuiging van de spoorstaaf.



Afbeelding 28. Detectiepedalen: Links S44, rechts OPUS 44

De oudere detectiepedalen (zoals de Siemens S44, ook wel de landmijn genoemd) hebben het nadeel dat het luchtvacuüm vol kan lopen met water, hierdoor kan het pedaal niet goed werken.

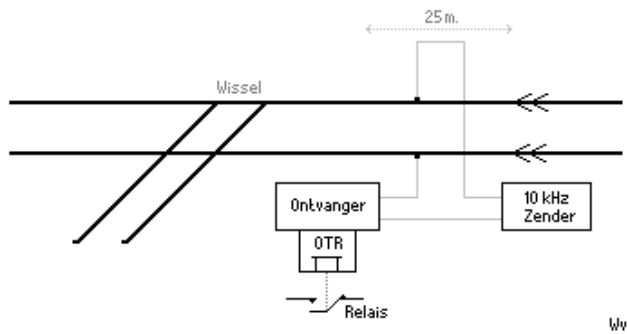
De nieuwe detectiepedalen (zoals de OPUS 44, Optisch Pedaal Uitwisseling S44) werken met een zeer nauwkeurige optische meting. Die registreren de treinpassage en geven deze via een glasvezelkabel door aan een elektrisch contact. Het systeem is niet richtingsgevoelig en detecteert treinen met snelheden tussen de 0,5 en 350 km/u. Het voordeel van optisch meten is de ongevoeligheid voor omgevingsinvloeden zoals EMC-straling, vervuiling en trillingen. Daardoor is het systeem ongevoelig voor andere beveiligingssystemen en kan het zelfstandig functioneren. Het systeem meet continu behalve de passerende treinstellen ook de eigen status en integriteit.

2.2.5.2 OTC-Section (Sectie)

Definitie

Een Overlay Track Circuit (OTC) is een separate spoorstroomloop welke actief is tot ca. 20m rond het puntstuk van het betreffende wissel en die dient om, bij kortsluiting, het stellermechaniek

handmatig te ontgrendelen.



Afbeelding 29. OTC

2.2.5.3 *Radar (Heuvelsysteem, zie catalogus Geleidingssysteem)*

2.2.5.4 *Weegrail (Heuvelsysteem, zie catalogus Geleidingssysteem)*

2.2.5.5 *Wieldetectie (Heuvelsysteem, zie catalogus Geleidingssysteem)*

2.2.6 Mass detection loop (Massadetectielus)

Definitie

Een detectielus, ook wel massadetectielus, is een lus (kabel) in het spoor waarmee een trein gedetecteerd wordt. De detectie vindt plaats doordat er massa (trein) boven een lus aanwezig is.

Toelichting

Deze lussen reageren op de aanwezigheid van een hoeveelheid metaal (van de trein) boven de lus. De lus is evenals een pedaal een puntdetectiemiddel. De toepassing is identiek aan die van een pedaal. In de praktijk met name in gebruik voor detectie van niet goed detecteerbaar materieel bij haltes op de vrije baan of voor in- en uitmelding van passerende treinen op goederenlijnen zonder blokstelsel. Tegenwoordig wordt een detectielus nog exclusief toegepast voor de detectie ten behoeve van de overwegdetectie.

In de onderstaande afbeelding is de lus de kabel aan de binnenkant van de spoorstaven.





Afbeelding 30. Massadetectielus

2.3 Seinen

2.3.1 Signal (Sein)

Het lichtsein komt voor in verschillende verschijningsvormen.

Het bekende, driekleurige hoog sein komt zowel bediend als permissief (automatisch) voor. Hieronder volgen de verschillende verschijningsvormen van het hoog sein, eventueel aangevuld met een bord. Dit zijn geen bordseinen en komen alleen in combinatie met het hoog sein voor.

Hoogsein			Hoog geplaatste lichtseinen zijn voornamelijk langs de vrije baan te vinden. Drie lichten zijn hier verticaal aangebracht, van boven naar beneden groen, geel en rood. Een verkeerslicht voor het wegverkeer heeft deze kleuren andersom zitten. Bij spoorseinen is expres voor deze volgorde gekozen zodat bij sneeuwval het rode sein in ieder geval zichtbaar zal blijven, aangezien deze het belangrijkste is.
Overwegontruimingswaarschuwingssein voor het treinverkeer	291a		Aanduiding van een lichtsein met een voorziening om in geval van storing de spoorwegovergang te kunnen sluiten.
Permissief sein	291c		Aanduiding van een P-sein.
Voorsein	291b		Aanduiding van een voorsein. Een voorsein kan slechts groen en geel licht tonen.

Laag sein

Een laag sein is een sein waarin de voorgenoemde drie kleuren lichten in een driehoeksvorm zijn gemonteerd. Dit sein komt alleen bediend voor. Het sein is klein en wordt alleen op plaatsen gebruikt waar niet harder dan 40 km/u gereden mag worden, zoals emplacementen of bij wissels langs perrons. Dit om te voorkomen dat het seintje over het hoofd wordt gezien. Je kunt ze vaak naast wissels vinden, op een perron(einde) of hangend aan de perronkap.










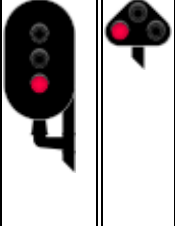
Afbeelding 31. Laag sein

Speciale Laag seinen:




Middenvoetbrugsein (MVB_SEIN)	215b/223		<p>Bij rood: Stoppen vóór het sein. Deze seinen zijn alleen op Amsterdam CS te vinden. De naam stamt uit de tijd dat er nog een voetbrug was over de sporen, deze seinen hingen aan de brug en maakten het mogelijk dat treinen "neus aan neus" langs het perron konden stoppen. De seinen kunnen alleen rood (stoppen) of wit (geen opdracht) tonen. De derde lamphouder is afgedekt met een gele driehoek om de seinen te onderscheiden van "normale dwergseinen".</p> <p>Bij wit: Bij nadering van het lichtsein: het lichtsein heeft geen betekenis. Bij vertrek vanuit de stilstand: rijden toegestaan met een zodanige snelheid, die niet hoger is dan 40 km/u, dat op elke plaats achter dit sein, waar een belemmering voor het verder rijden aanwezig is, stoppen mogelijk is.</p>
-------------------------------	----------	--	---

Seinbeelden van het Laag en Hoog sein:

		<p>Hoog geplaatst groen licht.</p>	<p>Vorbijrijden toegestaan met maximaal de plaatselijke snelheid, welke wordt aangegeven met een snelheidsbord.</p>
		<p>Hoog geplaatst knipperend of laag geplaatst groen licht. Bij het hoog geplaatste licht kan een verlicht getal worden getoond.</p>	<p>Vorbijrijden toegestaan met maximaal 40 km/u. Wordt een verlicht getal getoond, dan is verbijrijden toegestaan met maximaal de door het getal aangegeven snelheid in tientallen km/u.</p>
		<p>Hoog of laag geplaatst geel licht. Bij het hoog geplaatste licht kan een verlicht getal worden getoond. Het verlichte getal kan knipperen.</p>	<p>De snelheid begrenzen tot 40 km/u of zoveel minder als nodig is om voor het eerstvolgende stoptonende sein te kunnen stoppen. Bij slecht zicht zal de machinist het volgende sein pas laat zien en dan zal de snelheid lager zijn dan 40 km/u. Wordt een verlicht getal getoond, dan bij het volgende lichtsein de aangegeven snelheid in tientallen km/u niet overschrijden. Knippert het getal, dan gebiedt het volgende lichtsein ook een snelheidsbegrenzing en is de afstand tot het daaropvolgende lichtsein te kort om altijd voldoende af te kunnen remmen. Daarom de snelheid al begrenzen vanaf het gele sein met het verlichte knipperende getal en een ingezette remming niet onderbreken als het volgende lichtsein een snelheidsbegrenzing gebiedt die lager is dan de snelheid waarmee de trein op dat moment rijdt.</p>
		<p>Hoog of laag geplaatst knipperend geel licht.</p>	<p>Vorbijrijden toegestaan met maximaal 40 km/u of zoveel minder als nodig is om vóór een belemmering te kunnen stoppen. Er is geen garantie dat het spoor tot het volgende sein vrij is. Dit seinbeeld wordt bijvoorbeeld gebruikt als een trein aan een andere vast moet koppelen of bij het naderen van een onbeveiligd emplacement.</p>




	Hoog of laag geplaatst rood licht.	Stoppen voor het sein. De formele term is "stoptonend sein".
---	------------------------------------	--

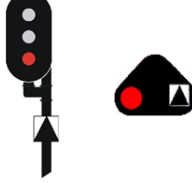

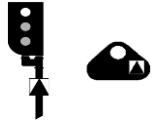

Fysieke attributen bij bediende seinen

Wit licht bij gedoofd lichtsein met bord VS	224		Vorbijrijden toegestaan met een snelheid van ten hoogste 40 km/u., indien de bestuurder in het bezit is van een geldige aanwijzing 'Verkeerd Spoor' voor het betrokken spoor. (slechts 1 exemplaar van, Venlo Sein 20)
Rijrichting (Richtingaanwijzer)	252		Aanduiding van de bestemming van de ingestelde rijweg. (wordt uitgefaseerd)
Rangeerindicator (Hoog of laag geplaatst wit licht)	216		Door een bedieningshandeling uitgeschakeld sein. Het sein mag worden voorbijgereden na verkregen toestemming tot rangeren.

Overige soorten seinen

Overwegsein (LevelCrossing)	226 b/c		Brandend wit licht: Berijden van de overweg(en) toegestaan. Gedoofd wit licht: Stoppen voor de overweg.
Afzonderlijk geplaatst enkelzijdig vertreklichtsein (DepartureSingleCountDown/ (DepartureDoubleCountDown)	706		Toestemming voor het starten van de vertrekprocedure.
Signaleringslichten voor spoorbezetting te Kijfhoek (TrackVacancyLight)	360a		Rangeren toegestaan.

	360b		Aanduiding van de afstand tussen het voorste spoorvoertuig en het einde van het spoor die minder dan 200 meter en meer dan 50 meter bedraagt.
	360c		Aanduiding van de afstand tussen het voorste spoorvoertuig en het einde van het spoor die minder dan 50 meter bedraagt.
Blauw licht (Stopplaatssein) (StopSingle/StopDouble)	303		Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van personen.

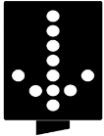

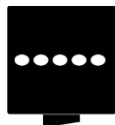


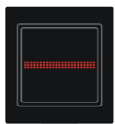
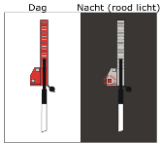

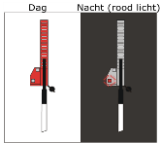
Technische seinen	Hoog of laag geplaatst rood licht met een vierkant wit bord met een zwarte driehoek met de punt omhoog	215a		Stoppen vóór het sein.
	Hoog geplaatst geel licht met: – een achtergrondscherm met rechte dan wel een afgeronde hoek, en – daaronder een vierkant wit bord met een zwarte driehoek met de punt omhoog	222		Snelheid begrenzen tot 40 km/h of zoveel minder als nodig om voor het eerstvolgende 'stop' tonende sein te kunnen stoppen. Een voorafgaande opdracht 'Rijden op zicht' blijft gelden
	Afzonderlijk geplaatst wit lichtsein met driehoek	221		Vorbijrijden toegestaan. Aanduiding van een volgend sein nr. 220 dat wit licht uitstraalt. Een voorafgaande opdracht 'Rijden op zicht' blijft gelden.
	Hoog of laag geplaatst wit licht met driehoek	220		Vorbijrijden toegestaan. De inrichting achter het sein is veilig berijdbaar. Een voorafgaande opdracht 'Rijden op zicht' blijft gelden.

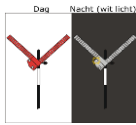
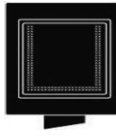




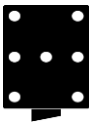
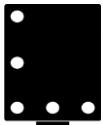
Sein buiten gebruik

Afgekruist lichtsein	351		Aanduiding dat het lichtsein geen betekenis heeft.
----------------------	-----	---	--

Losse matrixsignaalgevers

De onderstaande matrixborden komen alleen zonder relatie met een bediend hoogsein voor. Hieronder beschreven met bijhorende seinbeelden.

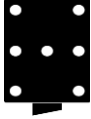
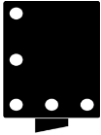



ATB-Codewissel Sein	ATB-codewisseling	330		Aanduiding van het tonen van een cabinesein dat een snelheidsbegrenzing oplegt.
Herhalingssein	Afzonderlijk geplaatst herhalingssein (diagonaal)	272		Aanduiding dat het eerstvolgende lichtsein een ander seinbeeld toont dan rood of geel knipperend licht.
	Herhalingssein horizontaal	273		Aanduiding dat het eerstvolgende lichtsein rood licht of geel knipperend licht uitstraalt.
Heuvelsein (Shunting Yard)	Heuvel seinpaal (keper omhoog)	270a		Rijden over de rangeerheuvel naar de verdeelsporen toegestaan.
	Heuvelaanrijsein keper omlaag	270b		Opduwen van te heuvelen spoorvoertuigen toegestaan. Niet toegestaan met de locomotief het sein voorbij te rijden.
	Heuvelaanrijsein rode balk	270c		Voorbijrijden van het sein alleen toegestaan na toestemming van de treindienstleider.
	Heuvelen verboden	268a		Niet toegestaan spoorvoertuigen naar of over de heuvel te duwen.
	Heuvelen verboden	268b		Niet toegestaan spoorvoertuigen naar of over de heuvel te duwen.
				

	Heuvelen toegestaan	269a		Duwen van spoorvoertuigen naar of over de heuvel toegestaan.
	Heuvelen toegestaan	269b		Duwen van spoorvoertuigen naar of over de heuvel toegestaan.
Anti-icing Sein	Matrixbord met signalering 'anti-icing in dienst' voor een anti-icinginstallatie	370		Wanneer ijskristal wit oplicht: Anti-icinginstallatie is in dienst. Indien bord gedoofd is dan is de anti-icinginstallatie niet in dienst.
	Matrixbord met snelheidsinstructie voor een anti-icinginstallatie	371		Wanneer snelheidsindicatie wit oplicht: De anti-icinginstallatie behandelt de trein. De adviessnelheid voor het rijden door de anti-icinginstallatie is 5 km/u. Indien bord gedoofd is dan conform de instructie het proces vervolgen.
	Matrixbord met aanduiding actuele snelheid van een trein voor een anti-icinginstallatie	372		Matrix geeft de actuele snelheid aan in km/u. Het bord is een hulpmiddel voor de machinist om de trein met 5 km/u door een anti-icinginstallatie te rijden. Indien bord gedoofd is dan conform de instructie het proces vervolgen.
	Matrixbord met opdracht voor de machinist voor een anti-icinginstallatie	374		Wanneer matrixbord oplicht, moet de machinist de opdracht uitvoeren. Daarbij houdt de machinist rekening met de voor het materieeltype geldende remvoorschriften. Indien bord gedoofd is dan conform de instructie het proces vervolgen.
H-bak, indien aan: stop voor dit sein (alleen voor goederen)		277		Stoppen voor het sein. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen, welke door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen. (Kan ook gerelateerd voorkomen)
L-bak: voorsein voor H-bak		276		Snelheid zodanig begrenzen dat voor het eerstvolgende H-sein 'Nr. 277' kan worden gestopt. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen, welke door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen. (Kan ook gerelateerd voorkomen)

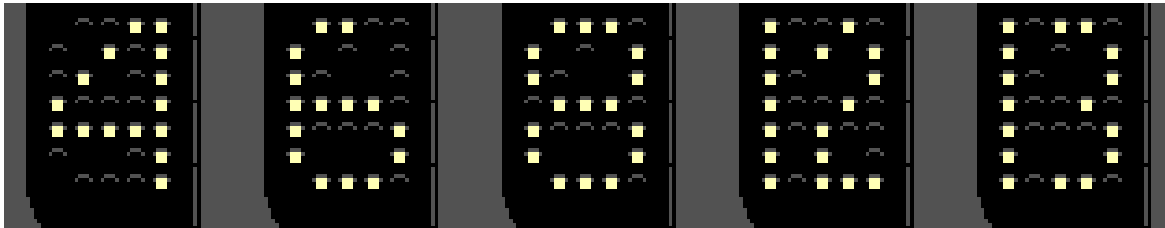
2.3.1.1 Illuminated Sign (Matrixsignaalgever)

Gerelateerde matrixsignaalgevers bij bediende hoog seinen

De onderstaande matrixborden komen altijd in combinatie met een bediend hoog sein voor. Ze komen zowel aan dezelfde paal als het hoog sein, als op een losse locatie voor, maar altijd gerelateerd aan het hoog sein. De H- en L-Bak vormen hierop een uitzondering, deze kunnen ook als losse matrixsignaalgevers, zonder relatie met een hoog sein, voorkomen.

H-bak, indien aan: stop voor dit sein (alleen voor goederen)	277		Stoppen voor het sein. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen, welke door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen. (Kan ook los voorkomen)
L-bak: voorsein voor H-bak	276		Snelheid zodanig begrenzen dat voor het eerstvolgende H-sein 'Nr. 277' kan worden gestopt. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen, welke door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen. (Kan ook los voorkomen)
Knipperende witte X	278		Snelheid zodanig begrenzen dat voor het eerstvolgende sein 'Nr. 279 Witte X' of een lichtsein, dat rood licht uitstraalt, kan worden gestopt. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.
Witte X	279		Stoppen vóór het sein. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.
Witte G	280		Vorbijrijden toegestaan met inachtneming van de bijbehorende lichtseinen en snelheid zodanig begrenzen dat bij het eerstvolgende sein 'Nr. 281 Entreesnelheidsbord' de door dat sein aangegeven snelheid niet wordt overschreden. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.

De volgende cijfers kunnen worden aangegeven met een lichtbak, deze komen ook altijd in combinatie met een hoog sein voor. Zowel op dezelfde paal, als op een aparte locatie. Maar altijd gerelateerd aan het hoog sein.



Afbeelding 32. Lichtbakcijfers

Matrixsignaalgever situatieschets

Situatie 1

Relatie met hoog sein



Situatie 2

Relatie met hoog sein



Situatie 3

Relatie met hoog sein



Situatie 4

Geen relatie met sein



Er kunnen tot 3 matrixsignaalgevers een relatie hebben met 1 sein. Dit zijn matrixsignaalgevers voor Snelheid (Deze komen niet los voor), Goederenregime L/H (Deze komen wel los voor) en Tunnelregime X/G (Deze komen niet los voor).

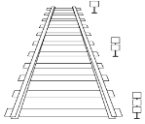
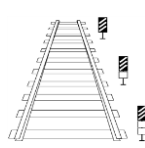
Matrixsignaalgevers uit situatie 4 hebben geen relatie met een hoog sein.

Goederenregime (L/H) en tunnelregime (X/G) komen nooit tegelijk gerelateerd aan een hoog sein voor. Beide komen wel in combinatie met snelheid voor. Zoals in situatie 2.

- Voor situatie 1 geldt dat de matrixsignaalgever aan het hoog sein zowel Snelheid, L, H of X/G kan zijn.
- Voor situatie 2 geldt dat de snelheid altijd aan de paal van het hoofdsein zit en de L, H of X/G op de losse paal.




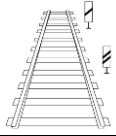
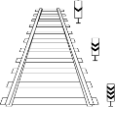
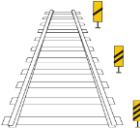
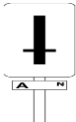

- Voor situatie 3 geldt dat de losse paal zowel Snelheid, L, H of X/G kan zijn.


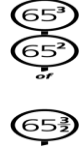







2.3.1.2 Reflectorpost (Gubela)

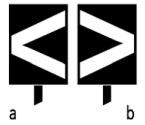










<ul style="list-style-type: none"> • Reflectorplaatje • DistantSignalCountdownMarker 	251		Aanduiding van de nadering van een lichtsein of een stopplaatsmarkering nr. 227a of nr. 227b'.
<ul style="list-style-type: none"> • Reflectorplaatje rechthoekig met schuine strepen • DistantSignalCountdownMarker 	251b		Aanduiding van de nadering van een P-sein dat voorafgaat aan een hoofdsein zonder P.












2.3.2 Sign (Bordsein)










Seinborden geven ter plekke geldende veiligheidsregels weer t.b.v. de machinist. Ook algemene informatie (zoals aankondiging overwegen) wordt middels deze borden doorgegeven aan de machinist.




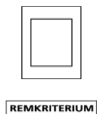





<ul style="list-style-type: none"> Nederlandse Naam Engelse Naam 	Nr	Afbeelding	Toelichting
<ul style="list-style-type: none"> StopBeforeSignal Stoppen vóór het sein 	513		Stoppen vóór het sein.
<ul style="list-style-type: none"> Afsluitlantaarn beweegbare brug Afsluitbord bij een stootjuk LanternStop CautionBufferstop 	243		Stoppen vóór het sein. Indien het sein op een beweegbare brug is geplaatst, stoppen voor de brug. Hetzelfde geldt voor een stootjuk
<ul style="list-style-type: none"> Afsluitlantaarn veilig LanternSafe 	244a/ b		De inrichting(en) achter het sein is (zijn) veilig berijdbaar.
<ul style="list-style-type: none"> Baken DistantSignalCountdownMarker 	249		Aanduiding van de nadering van een voorsein.
<ul style="list-style-type: none"> Keperbaken SignalCountdownMarker 	249a		Snelheid begrenzen tot 40 km/u of zoveel minder als nodig om voor het eerstvolgende 'stop' tonende sein te kunnen stoppen.
<ul style="list-style-type: none"> Gele bakens SignalCountdownMarker 	251a		Aanduiding van de nadering van een lichtsein dat op ten minste remwegafstand voorafgaat aan een lichtsein of stopplaatsmarkering nr. 227a of nr. 227b voorzien van een bord bijzonder gevaarpunt nr. 251a/l.
<ul style="list-style-type: none"> Blokbord Block 	331		Stoppen vóór het sein, tenzij de treindienstleider toestemming heeft gegeven om het sein voorbij te rijden.
<ul style="list-style-type: none"> Bord einde beveiliging EndTrainVacancyDetection 	333		Aanduiding van het einde van een beveiligd gebied.



<ul style="list-style-type: none"> Bord 'Aankondiging overweg' 	318a		Aanduiding van het beginpunt van de aankondiging van een aki, ahob of aob. De cijfers op het bord geven de kilometer- en hectometeraanduiding van de spoorwegovergang aan.
<ul style="list-style-type: none"> Bord 'Aankondiging overweg' 	318b		Aanduiding van het beginpunt van de aankondiging van twee, achter elkaar gelegen aki's, ahob's of aob's. De cijfers op de bordes geven de kilometer- en hectometeraanduiding van de spoorwegovergangen aan, waarbij het bovenste cijfer betrekking heeft op de verst verwijderde spoorwegovergang.
<ul style="list-style-type: none"> GSM-R omschakelbord 	338		GSM-R handmatig omschakelen naar het aangegeven nationale netwerk.
<ul style="list-style-type: none"> Inschakelbord 	307a		Inschakelen tractiestroom toegestaan. Indien een onderbord is aangebracht geldt voor getrokken treinen: inschakelen tractiestroom mag slechts geschieden indien het aantal elektrische locomotieven ten hoogste het op het onderbord vermelde aantal bedraagt. Voor overige treinen: Inschakelen tractiestroom mag slechts geschieden indien de trein de op het onderbord aangegeven treinlengte niet overschrijdt.
<ul style="list-style-type: none"> Bord einde elektrische tractie 	306a		Uitschakelen tractiestroom.
<ul style="list-style-type: none"> ATB: code AtbCabSignalling 	328b		Aanduiding van het begin van met ATB of ATBNG beveiligd gebied of de overgang tussen deze gebieden.
<ul style="list-style-type: none"> Verkenbord HaltAhead 	305		Aanduiding van de nadering van een perron voor reizigers op remwegafstand. Dit bord kan zijn voorzien van een onderbord met aanwijzingen voor de machinist
<ul style="list-style-type: none"> Fluit Horn 	312		Geef een geluidssignaal overeenkomstig sein 'Nr. 605 Een matige lange toon'.
<ul style="list-style-type: none"> Facultatief fluitbord OptionalHorn 	312a		Geef een geluidssignaal overeenkomstig sein 'Nr. 605 Een matige lange toon', indien personen het overpad naderen.

<ul style="list-style-type: none"> Wisselsein 	253a/ b		Aanduiding van de stand van het wissel: a. linksleidend en b. rechtsleidend.
<ul style="list-style-type: none"> Weegbrugsein rond 	274		Berijden van de weegbrug toegestaan met de voor die brug geldende snelheid overeenkomstig sein 'Nr. 324 Snelheidsbord Overweg/Weegbrug'.
<ul style="list-style-type: none"> Weegbrugsein driehoekig 	275		Berijden van de weegbrug toegestaan met de plaatselijke snelheid.
<ul style="list-style-type: none"> ATB: inschakel EnableAtbCabSignalling 	328		Aanduiding van het begin van de inschakel-sectie van het automatische treinbeïnvloedingsysteem ATB.
<ul style="list-style-type: none"> Omschakelen van 1500 naar 3000 volt TractionChangeover_xxxx 	320		Aanduiding van de bovenleidingspanning voorbij het volgende bord 'Nr. 310a Stroomafnemers op'. Op het onderste bord is deze bovenleidingspanning vermeld.
<ul style="list-style-type: none"> Rangeergrensaanduiding MarshallingYard 	302		Stoppen vóór het sein. Geldt alleen voor bestuurders van treinen waarmee wordt gerangeerd.
<ul style="list-style-type: none"> Rij na opdracht ProceedAfterPermission 	301b		Stoppen vóór het bord, tenzij de opdracht vermeld op het onderbord, is uitgevoerd.
<ul style="list-style-type: none"> Rijden op zicht DriveBySight 	317		Voorbijrijden toegestaan met een zodanige snelheid, die niet hoger is dan 40 km/u, dat op elke plaats achter dit sein gestopt kan worden in verband met een mogelijke belemmering dan wel het ontbreken van de zekerheid dat de inrichtingen, gelegen tussen dit sein en het eerstvolgende lichtsein, goed functioneren.
<ul style="list-style-type: none"> L'-bord 	325a		Aanduiding van een tijdelijk verlaagde plaatselijke snelheid.
<ul style="list-style-type: none"> A'-bord 	326a		Aanduiding van het begin van een spoorgedeelte waarvoor een tijdelijke snelheidsbeperking volgens het voorafgaande tijdelijke snelheidsbord geldt.
<ul style="list-style-type: none"> E'-bord 	327a		Aanduiding van het einde van een spoorgedeelte waarvoor de tijdelijke snelheidsbeperking geldt.






<ul style="list-style-type: none"> • Stopbord • StopSign 	301		Stoppen vóór het bord en de opdracht, vermeld op het onderbord, uitvoeren. Indien geen opdracht wordt vermeld, mag na het stoppen verder worden gereden.
<ul style="list-style-type: none"> • Stopbord met brandende witte lamp 	301c		Stoppen voor het bord en de opdracht, vermeld op het onderbord, uitvoeren. Als de witte lamp brandt, liggen de wissels achter het sein in de juiste stand van de aangevraagde rijweg en zijn ze veilig berijdbaar.
<ul style="list-style-type: none"> • Stopbord met gedoofde lamp 	301d		Stoppen voor het bord en de opdracht, vermeld op het onderbord, uitvoeren. Als de witte lamp niet brandt, dienen de wissels achter het sein lokaal bediend te worden.
<ul style="list-style-type: none"> • Facultatief stopbord met brandende witte lamp 	301e		Stoppen voor het bord, tenzij de opdracht, vermeld op het onderbord, is uitgevoerd. Als de witte lamp brandt, liggen de wissels achter het sein in de juiste stand.
<ul style="list-style-type: none"> • Facultatief stopbord met gedoofde lamp 	301f		Stoppen voor het bord, tenzij de opdracht, vermeld op het onderbord, is uitgevoerd. Als de witte lamp niet brandt, dienen de wissels achter het sein lokaal bediend te worden.
<ul style="list-style-type: none"> • Stopsein • StopSignal 	242		Stoppen vóór het sein. Geldt niet voor bestuurders van treinen waarmee wordt gerangeerd.
<ul style="list-style-type: none"> • Stopbord E-Tractie 	301a		Stoppen voor het bord. Geldt alleen voor bestuurders van losse, elektrische locomotieven die niet geschikt zijn voor 15.000 V wisselspanning. Geldt alleen voor bestuurders van losse, elektrische locomotieven die niet geschikt zijn voor 1.500 V gelijkspanning.
<ul style="list-style-type: none"> • Stroomafnemers neerlaten • LowerPantograph 	309a		Aankondiging stroomafnemers neerlaten.
<ul style="list-style-type: none"> • Stroomafnemers moeten neer zijn • PantographDown 	308a		Stroomafnemers moeten zijn neergelaten.
<ul style="list-style-type: none"> • Bord 'Stroomafnemers neer' bij rijtuigwasinrichting 	309c		De stroomafnemers moeten zijn neergelaten bij gebruik van de wasinrichting.
<ul style="list-style-type: none"> • Stroomafnemers neer 	309b		De stroomafnemers moeten zijn neergelaten. Geldt alleen voor bestuurders van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn





			aangewezen.
<ul style="list-style-type: none"> • Stroomafnemers opzetten • RaisePantograph 	310a		Toestemming om de stroomafnemers op te zetten. Indien een onderbord is aangebracht geldt: voor getrokken treinen: Inschakelen tractiestroom mag slechts geschieden indien het aantal elektrische locomotieven ten hoogste het op het onderbord vermelde aantal bedraagt en voor overige treinen: Inschakelen tractiestroom mag slechts geschieden indien de trein de op het onderbord aangegeven treinlengte niet overschrijdt.
<ul style="list-style-type: none"> • Stroomafnemers op 	310b		Toestemming om de stroomafnemers op te zetten. Geldt alleen voor bestuurders van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.
<ul style="list-style-type: none"> • Bord 'einde' bovenleiding • EndOverheadLine 	311		Voorbijrijden met opgezette stroomafnemers niet toegestaan. Indien een bovenbord is aangebracht is voorbijrijden met opgezette stroomafnemers niet toegestaan in de richting waarnaar de pijl wijst.
<ul style="list-style-type: none"> • ATB-naderingsbord 	328a		Aanduiding van de nadering van het bord 'Nr. 328 ATB-inschakelbord'.
<ul style="list-style-type: none"> • ATB: uitschakel • DisableAtbCabSignalling 	329		Aanduiding van het einde van het gebied waar het automatische treinbeïnvloeding systeem ATB of ATBNG functioneert.
<ul style="list-style-type: none"> • Bord verkeerd spoor rijden • WrongTrack 	322		Stoppen vóór het sein, tenzij de bestuurder in het bezit is van een geldige aanwijzing 'Verkeerd Spoor' voor het betrokken spoor.
<ul style="list-style-type: none"> • Treinlengtebord 	304a		Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering.
<ul style="list-style-type: none"> • Treinlengtebord 	304b		Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein, bestaande uit ten hoogste het aantal door het getal aangegeven spoorvoertuigen, tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering.
<ul style="list-style-type: none"> • Treinlengtebord 	304c		Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering. Het bovenste, witte cijfer geldt voor

			treinen die de wissels langs het perron in de rechte stand berijden. Het onderste, blauwe cijfer geldt voor treinen die de wissels langs het perron in de afbuigende stand berijden. Borden gelden alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van personen.
<ul style="list-style-type: none"> • Internationaal sluitschild 	403-6		In het internationale verkeer moeten de schilden voldoen aan het model uit de TSI-OPE (paragraaf 4.2.2.1.3.2). Twee reflecterende platen met aan de zijkanten witte driehoeken en boven- en onderaan rode driehoeken
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsverminderingbord voor overweg • DecelerateLevelCrossing 	226a		Snelheid zodanig begrenzen om vóór de aangegeven overweg(en) te kunnen stoppen.
<ul style="list-style-type: none"> • Attentiebord 'Lichtsein(en) buiten dienst' 	350		Aanduiding van een of meer volgende lichtseinen overeenkomstig 'Nr. 351 Afgekruid lichtsein' die zo mogelijk zijn gedoofd.
<ul style="list-style-type: none"> • Wit licht 	804		Aanduiding van het voldoen aan het ATB-remkriterium.
<ul style="list-style-type: none"> • Blauw licht 	805		Aanduiding van het buiten dienst zijn van het automatisch treinbeveiligingssysteem.
<ul style="list-style-type: none"> • Treinlengtebord voor anti-icing 	373		Aanduiding van de plaats waar een met anti-icing behandelde trein de anti-icinginstallatie heeft verlaten. Het onderbord geeft de lengte van de trein aan in rijtuigen. De trein heeft de anti-icinginstallatie verlaten indien deze uit het aantal op het onderbord vermelde spoorvoertuigen bestaat.
<ul style="list-style-type: none"> • ETCS-cabineseingeving 	336		ETCS-cabineseingeving actief. Treinen zonder ECTS-cabinesignalering zo spoedig mogelijk stoppen en opdracht van de treindienstleiding opvolgen.
<ul style="list-style-type: none"> • Einde ETCS-cabineseingeving 	337		Einde ETCS-cabineseingeving of ETCS-rijtoestemming.
<ul style="list-style-type: none"> • Pijlbord enkel 	n.v.t.		Aanduiding van het spoor waarvoor het sein bestemd is. Aanduiding van de sporen waarvoor het sein bestemd is.

<ul style="list-style-type: none"> Pijlbord dubbel 	n.v.t.		Aanduiding van de sporen waarvoor het sein bestemd is. Aanduiding van de sporen waarvoor het sein bestemd is.
<ul style="list-style-type: none"> Krukkastbord 	n.v.t.		Aanduiding van een kast waarin zich een wisselkruk bevindt.
<ul style="list-style-type: none"> Telefoonkastbord 	n.v.t.		Aanduiding van een kast waarin zich een telefoon bevindt waarmee rechtstreeks contact kan worden opgenomen met de treindienstleider.
<ul style="list-style-type: none"> Bord 'Einde looppad' 	n.v.t.		Aanduiding van het einde van een looppad.
<ul style="list-style-type: none"> Bord 'Seinen rechts naast spoor' 	349		Aanduiding van de plaatsing van de seinen aan de rechterzijde van het spoor waarvoor zij bestemd zijn.
<ul style="list-style-type: none"> Belgisch pijlbord 	349a		Aanduiding van het spoor waarvoor het sein bestemd is.

2.3.3 Snelheidsbord (Speedsign)

<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord afremmen • DecelerateToSpeed 	313		<p>Snelheid begrenzen tot de door het getal aangegeven snelheid. Deze snelheid moet voor het volgende bord 'Nr. 314 Snelheidsbord' bereikt zijn. Indien voor het bord rijden was toegestaan ingevolge een groenvariant: Snelheid begrenzen tot de door het getal aangegeven snelheid.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord afremmen • DecelerateToSpeed 	313 bis		<p>Snelheid begrenzen tot de door het getal aangegeven snelheid, waarbij: – het onderste bord geldt voor treinen bestemd voor het vervoer van goederen met een lagere snelheid dan 120 km/u en voor losse locomotieven; – het bovenste bord geldt voor de overige treinen. Deze snelheid moet voor het volgende bord 'Nr. 314 bis Snelheidsbord' bereikt zijn.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord afremmen goederen • DecelerateToCargoSpeed 	334		<p>De snelheid wordt verminderd tot de door het getal aangegeven snelheid. Deze snelheid moet voor het volgende snelheidsbord voor goederentreinen bereikt zijn. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord max. snelheid goederen • MaximumCargoSpeed 	335		<p>Rijden toegestaan met de door het getal aangegeven snelheid totdat de brug of het viaduct is gepasseerd. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Entreebord bij tunnels (dwingend) • TunnelEntrySpeed 	281		<p>Aan het begin van de tunnel of dalende helling rijden toegestaan met de door het getal aangegeven snelheid. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken</p>

			spoorwegonderneming zijn aangewezen.
<ul style="list-style-type: none"> • Entreesnelheidsverminderingbord 	286		Snelheid begrenzen tot de door het getal aangegeven snelheid. Deze snelheid moet bereikt zijn bij het eerstvolgende sein 'Nr. 281 Entreesnelheidsbord'. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.
<ul style="list-style-type: none"> • Adviesnelheidsbord • TunnelAdvisorySpeed 	282		Aanduiding van de door het getal aangegeven adviesnelheid die de machinist moet trachten aan te houden. Geldt alleen voor bestuurders van treinen bestemd voor het vervoer van goederen en van treinen die door de betrokken spoorwegonderneming zijn aangewezen.
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord maximum snelheid • MaximumSpeed 	314		Aanduiding van de plaatselijke snelheid die achter het bord geldt. Indien voor het bord rijden was toegestaan ingevolge een groenvariant: Rijden met de door het getal aangegeven snelheid toegestaan.
<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord maximum snelheid • MaximumSpeed 	314 bis		Aanduiding van de plaatselijke snelheid die achter het bord geldt. Indien voor het bord rijden was toegestaan ingevolge een groenvariant: Rijden met de door het getal aangegeven snelheid toegestaan, waarbij: – het onderste bord geldt voor treinen bestemd voor het vervoer van goederen en met een lagere snelheid lager dan 120 km/u en voor losse locomotieven; – het bovenste bord geldt voor de overige treinen.

<ul style="list-style-type: none"> • Snelheidsbord Overweg/Weegbrug 	324		<p>De door het getal aangegeven snelheid mag niet worden overschreden totdat: a. de voorkant van de trein de overweg is gepasseerd; of b. de gehele trein de weegbrug is gepasseerd.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tijdelijk snelheidsbord 	325b		<p>Snelheid begrenzen tot de door het getal aangegeven snelheid, met dien verstande dat bij een bord met twee getallen: – het onderste getal geldt voor treinen bestemd voor het vervoer van goederen en met een snelheid lager dan 120 km/u en voor losse locomotieven; en – het bovenste getal voor de overige treinen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Baanvaksnelheidsbord (optrekken) • AccelerateToSpeed 	316		<p>Aanduiding van de baanvaksnelheid die achter het bord geldt. Indien voor het bord rijden was toegestaan ingevolge een groenvariant: Rijden met de door het getal aangegeven snelheid toegestaan.</p>

2.3.4 Gantry (Seinportaal)



Afbeelding 33. Seinportaal

Seinportalen en –bruggen

Een seinbrug is een constructie over het spoor waar seinen aan bevestigd zijn. De seinbrug is toegankelijk voor mensen. Seinbruggen worden niet meer nieuw gebouwd. Nieuwe seinen worden aan (voor mensen niet toegankelijke) portalen bevestigd.

2.3.4.1 Girder (Legger)

Een lijnobject waar seinen aan bevestigd zitten, als onderdeel van het portaal.

2.3.4.2 Pole (Paal)

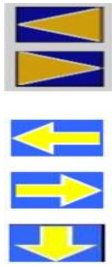


Een puntobject waar seinen aan bevestigd zitten, eventueel als onderdeel van een portaal.

2.3.5 Stop Marker board

Waar ERTMS wordt toegepast wordt de functie van seinen overgenomen door Stop Marker Boards, ook wel stopmerkborden (SMB) genoemd. SMB's worden toegepast om aan te geven dat vanaf dat bord een nieuw blok begint. Een trein krijgt onder ERTMS altijd een toestemming tot rijden (Movement Authority, MA) tot aan een bepaald SMB. Er zijn twee soorten SMB's:

- Met witte lamp
- Zonder witte lamp

De witte lamp onder het SMB brandt alleen wanneer de HSL in ERTMS level 1 (L1) is geschakeld en er een nieuwe MA door de balise bij het SMB wordt gegeven. Deze SMB's zijn geldig voor treinen onder ERTMS L1, maar ook ERTMS Level 2 (L2). De witte lamp geeft aan de machinist aan dat hij mag oprijden naar het SMB om de nieuwe MA op te pikken. SMB's zonder witte lamp zijn alleen voor voor treinen onder ERTMS L2.

Stopplaatsmarkering	227b		<p>Stopplaatsmarkering voor treinen die onder ETCS-cabinesegeving of een ETCS-rijtoestemming rijden of in SR-mode rijden. SR-mode betekent dat de machinist of treinbestuurder volledig verantwoordelijk is. Deze modus wordt bijvoorbeeld gebruikt na het opstarten van de trein. Hiermee kan de trein naar de eerste balise rijden om een MA (movement authority of rijtoestemming) te ontvangen. Deze modus wordt ook gebruikt als de baanapparatuur uitvalt. Wanneer de trein stil staat kan de machinist zelf de maximaal toegestane snelheid opgeven. Standaard is de maximaal toegestane snelheid ingesteld op 40 km/u; EU-lidstaten mogen deze standaard aanpassen. De punt wijst naar het spoor waarvoor het sein geldt.</p>
Wit licht: ETCS level 1 actief, stopplaatsmarkering	227a		<p>ETCS level 1 actief achter het sein. Voorbijrijden toegestaan; daarna ETCS-cabinesegeving opvolgen. De punt wijst naar het spoor waarvoor het sein geldt.</p>
Gedoofd licht: Stopplaatsmarkering	227c		<p>Stopplaatsmarkering voor treinen die onder ETCS-cabinesegeving of een ETCS-rijtoestemming of in SR-mode rijden. De punt wijst naar het spoor waarvoor het sein geldt.</p>

2.4 Warningsystem (Werkplekbeveiligingssignalering)

Een waarschuwingsinstallatie of werkplekbeveiligingssysteem waarschuwt de medewerkers langs het spoor voor een naderende trein of zorgt ervoor dat er geen trein op de werkplek kan komen. Dit systeem kan onderverdeeld worden in drie deelsystemen: persoonlijke waarschuwing, gegarandeerde waarschuwing en beheerste toelating.

2.4.1 Permanent Warning System (Werkplekbeveiliging gegarandeerde waarschuwing)

2.4.1.1 *Permanent Warning Device (PAWA)*

Een PAWA is een waarschuwingsinstallatie die werkenden van dichtbij tijdens werkzaamheden voor een aankomende trein waarschuwt (zowel optisch als akoestisch).

Saferail verzorgt in opdracht van BAM Rail het onderhoud aan de PAWA (Permanente Automatische Waarschuwing Apparatuur) in de spoortunnel te Best.

De PAWA is een Gegarandeerd Waarschuwingssysteem voor treinen welke ten minste dertig seconden voordat de trein op de werkplek genaderd is een waarschuwingssignaal middels licht en geluid genereert.



Afbeelding 34. PAWA

Werkplekbeveiliging beheerste toelating verzorgt gecontroleerde toelating van een trein d.m.v. bijvoorbeeld een werkzoneschakelaar.

2.4.2 Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing

Is een installatie die waarschuwt bij nadering van een trein. Deze zijn niet bedoeld voor de machinist, maar gericht op de baanwerker.

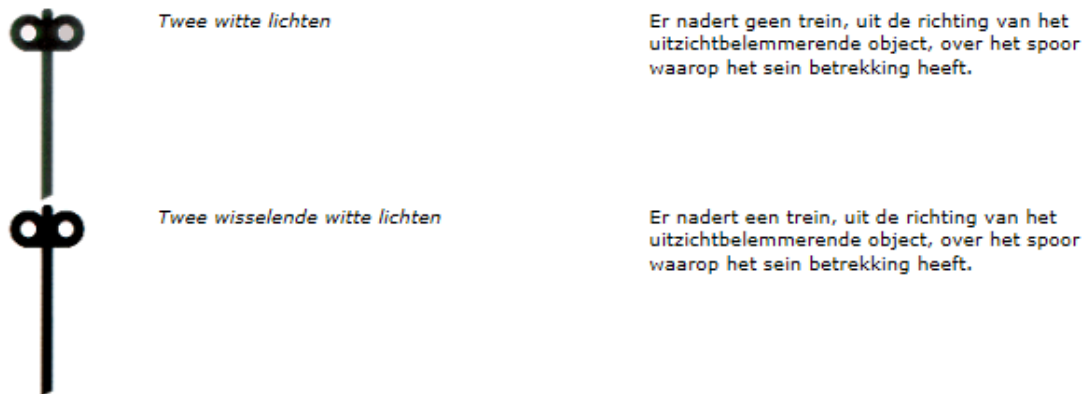
Hieronder vallen de volgende installaties:

2.4.2.1 *WIBR/Bridge Warning System (Waarschuwinginstallatie Brug)*

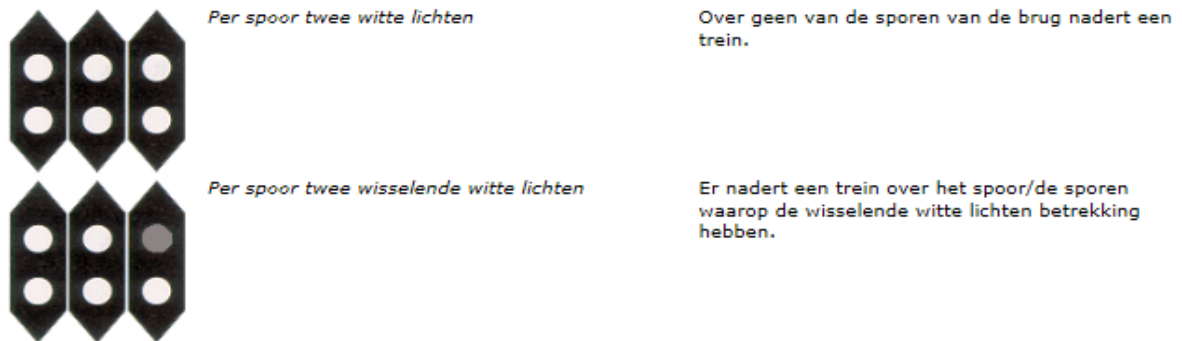
2.4.2.2 *WUBO/Sight Restricting Warning System (Waarschuwing Uitzicht Belemmerende Objecten)*

2.4.2.3 *WIT/Tunnel Warning System (Waarschuwinginstallatie Tunnel)*

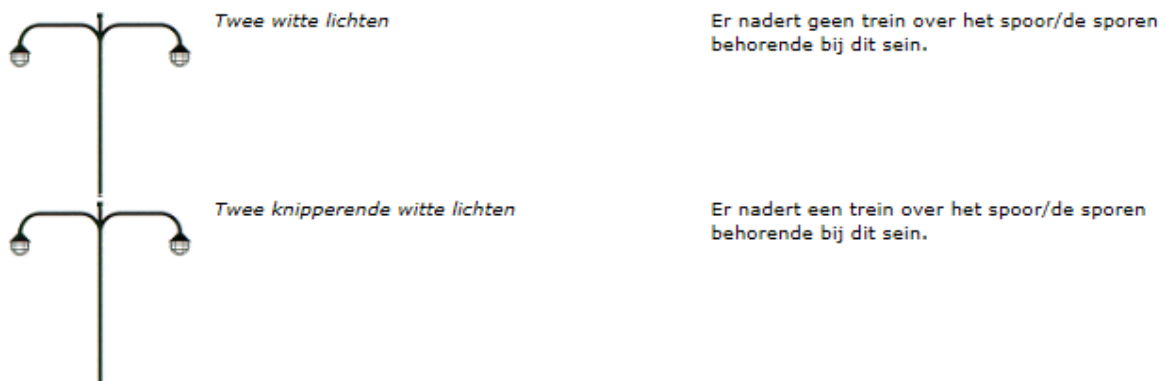
2.4.2.4 *WIDO/Level Crossing Warning System (Waarschuwinginstallatie Dienst Overpaden)*



Afbeelding 35. WUBO



Afbeelding 36. WIBR



Afbeelding 37. WIDO



Twee witte lichten

Er nadert geen trein over het spoor waarop dit sein betrekking heeft.

Twee wisselende witte lichten

Er nadert een trein over het spoor waarop dit sein betrekking heeft.

Afbeelding 38. WIT

3 Objectbenamingen

3.1 Treinbeïnvloeding

3.1.1 ATB Vv Installation

Bij ATB-VV heeft de benoeming een relatie met het sein dat beveiligd is.

3.1.1.1 ATB Vv-ASK

Het nummer van de ASK behorende bij de ATB-VV-installatie:

Objectspecifieke invulinstructie:

Wordt gevuld met het nummer van de ASK. De bepaling van het nummer van de ASK wordt beschreven in OVS60530. Dit nummer is gelijk aan het bijbehorende sein/stootjuk. Fysiek is het nummer altijd zichtbaar op de deur van de ASK.

Indien bij één sein meerdere ASK's worden toegepast worden deze achter het seinnummer gevolgd door één hoofdletter (A of B). Hierbij heeft altijd de als "Master" geconfigureerde ASK de hoofdletter A en de Slave de letter B.

3.1.1.2 ATB Vv-Beacon

Het nummer van het Baken is samengesteld uit de letter B, gevolgd door een volgnummer (bepaald door het aantal bakens dat bij het sein horen: 1, 2 of 3), waarbij nummer 1 het verst van het sein af staat. Vervolgens het seinnummer en eventueel een letter (A-Z) als meerdere bakengroepen voor een sein worden gebruikt.

3.1.1.3 ATB Vv-Loop

Het nummer van de Lus wordt samengesteld door de letter L, gevolgd door het bijhorende seinnummer.

3.1.2 ATBNG

Bij ATB-NG heeft de benoeming geen relatie met de naamgeving van overige objecten.

3.1.2.1 *ATBNG-Beacon*

Er wordt een nummer aangehouden die loopt van 0 tot 99999

3.1.2.2 *ATBNG-Loop*

Een ATB-NG-lus krijgt hetzelfde nummer als het baken waar het bij hoort, dit wil zeggen het eerstvolgende baken bij het sein.

3.1.3 **Crocodile**

Bij de krokodil heeft de benoeming geen relatie met de naamgeving van overige objecten.

Er wordt een nummer aangehouden dat loopt van 0 tot 99999

3.1.4 **Indusi**

Bij indusi wordt een eventuele relatie met een seinnummer weergegeven. Is dit niet het geval dan wordt de relatie met de kilometrering en de spoortak. Ook wordt de hoeveelheid Hertz weergegeven, wat het remsignaal bepaalt.

Het nummer is als volgt opgebouwd: Het begint met de letter M, vervolgens het seinnummer, als er geen relatie met het sein is, wordt in plaats van het seinnummer, de kilometrering en de spoortak ingevuld. De benaming wordt afgesloten met de hoeveelheid Hertz (500/1000/2000).

Bijvoorbeeld: M101-1000Hz

3.1.5 **Balisegroup**

In het algemeen wordt bij de benoeming van een balisegroep rekening gehouden met twee parameters, namelijk: Landcode en Nummer.

3.1.5.1 *Balise*

Als naam van de balise moet het volgende format worden aangehouden: CCC_DDDDD_E.

- CCC staat voor de landcode (NID_C) in Nederland is dat 424 tot 428.
- DDDDD voor het balise groepnummer (NID_BG). Die loopt van 0 tot 99999 met voorloopnullen om tot 5 cijfers te komen.
- E staat voor de plaats van de balise in de groep (PIG) die loopt van 0 tot 7.
Voorbeeld 425_00247_0

3.2 Treindetectie

3.2.1 GRS-Section

Geïsoleerde spoorstroomloopschakelingen, zie benoeming secties.

3.2.1.1 *Railcoil*

De Railspoel heeft geen specifieke benaming.

3.2.2 PSSSL-Section

Prikspanningsspoorstroomloopschakelingen, zie benoeming secties.

3.2.3 AF-Section

3.2.3.1 *Jade 1/Jade 2/FTGS/TCM-100*

Toonfrequente spoorstroomloopschakelingen, zie benoeming secties.

Benoeming secties

Het benoemen van begrensde secties geschiedt voor al deze soorten spoorstroomschakelingen op dezelfde wijze.

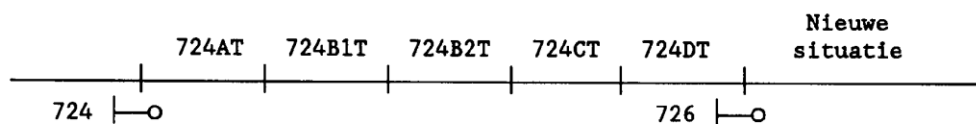
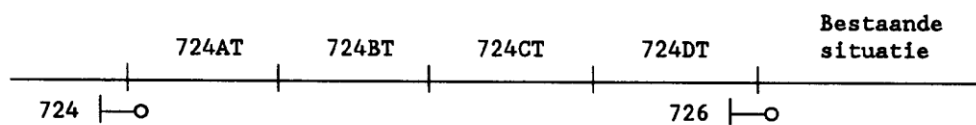
Begrensde secties (verder secties te noemen) worden benoemd door een nummer, gevolgd door de letter T.

- Indien een sectie, die binnen de inrijseinen gelegen is, een wissel bevat, dan wordt deze sectie naar dat wissel benoemd. Behoort dit wissel tot de zogenaamde "gekoppelde wissels", dan wordt bij de benoeming van deze sectie tevens de letter vermeld die aan het wisselnummer is toegevoegd (bijvoorbeeld 7AT). Dit geldt voor wissels op emplacementen en op de vrije baan. (Zie voor de benoeming van secties met wissels op de vrije baan, punt f.)
- Indien een sectie, als genoemd in punt a, twee of meer wissels bevat, dan wordt de sectie benoemd naar het laagst genummerde daarin gelegen wissel. In het geval dat een wisselverbinding in z'n geheel in een sectie ligt (bijvoorbeeld bij een veiligheidskop), wordt de sectie benoemd naar het wisselnummer met de letter A.
- Indien een sectie geen wissels bevat, dan wordt de sectie benoemd naar het sein dat er rechtstreeks, dan wel bij normale wisselstand (Schematisch weergegeven op het OBE-blad) toegang tot geeft. Liggen achter zo'n sein twee of meer dergelijke secties (al of niet met tussenvoeging van secties, die wel wissels bevatten), dan krijgen deze hetzelfde nummer met toevoeging van de letters A, B, C, enz. gerekend vanaf het sein.
- Indien een sectie geen wissels bevat en een sein er alleen bij kromme stand van het eerste achter dit sein gelegen wissel toegang toe kan geven, dan wordt zo'n sectie benoemd naar het sein, dat aan het eind van het spoor staat waarvan de sectie deel uitmaakt, voorafgegaan door de letter A (bijvoorbeeld A602T).

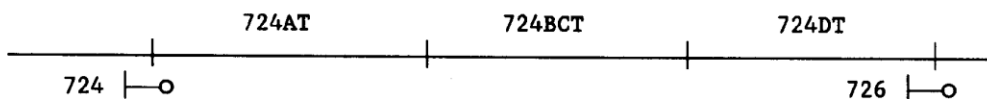
Bevat zo'n spoor twee of meer van dergelijke secties, dan worden zij aangeduid als A...AT, A...BT, A...CT, enz. te beginnen bij het sein waar de secties naar benoemd zijn. Indien

bovengenoemd spoor niet in z'n geheel geïsoleerd is, worden de secties benoemd naar de seinen waarvoor zij liggen, ook weer voorafgegaan door een letter A.

- Indien een sectie op tweeërlei wijze benoemd kan worden, bijvoorbeeld een sectie waarin geen wissels gelegen zijn en waarheen aan beide zijden een sein toegang geeft, dan verdient de benoeming met het laagste nummer de voorkeur. Indien echter slechts één van de beide seinen een hoofdsein is, dan moet de sectie hiernaar benoemd worden.
- Secties op de vrije baan worden altijd benoemd naar het sein dat er rechtstreeks, ofwel bij rechte wisselstand toegang toe kan geven, op overeenkomstige wijze als genoemd in punt c met uitzondering van wisselsecties (zie punt a).
- Kan een sectie niet volgens een der voorgaande punten benoemd worden, dan moet de benoeming voor elk geval apart bepaald worden.
- Bij wijziging van het aantal secties bij een bestaande situatie dient de benoeming als volgt te geschieden:



ingeval er een sectie bijkomt of:



ingeval er een sectie afgaat.

Kasten of 'potten' die bij een sectie horen, worden niet apart benoemd.

3.2.4 Axlecounter-Section

3.2.4.1 Detectionpoint (Telpunt)

De benaming van een telpunt bestaat uit: Een 'A/B/G', gevolgd door maximaal 3 cijfers, een punt, nog maximaal 2 cijfers en een 'C'.

3.2.4.2 Axlecounter-Unit (Assentelunit)

Een unieke identificatie waarmee de assentelunit herkenbaar is.

Invulinstructie:

Het nummer staat vermeld op de unit. De opbouw is het type assentelunit (AZA of ACE) + volgnummer (zonder spaties). Bv ""AZA3""

3.2.5 **Detector**

3.2.5.1 **Pedal**

Voor deze vorm van spoordetectie is voor de benoeming van de pedalen nog geen voorschrift. De benoemingen die tot op heden voorkomen, zijn:

- bij toepassing van relaisblokstelsel: naar het bijbehorende inrijdsein.
- bij overwegaankondigingen met spoorstroomlopen: naar de sectie waarin de 'pedaal' werkzaam is. Indien in één sectie meerdere 'pedalen' werkzaam zijn, dan wordt ook wel benoemd naar de kilometrische ligging.
- bij overwegaankondigingen zonder spoorstroomlopen: van links naar rechts op het OBE-blad in chronologische volgorde.

3.2.5.2 **OTC-Section**

Indien een OTC-schakeling gebruikt wordt om een gegrendeld handwissel op de vrije baan te ontgrendelen, dan wordt de OTC genoemd naar het bijbehorende wissel. Indien de OTC schakeling wordt toegepast om het relaisblokstelsel vrij te maken, dan wordt de OTC genoemd naar het bijbehorende inrijdsein.

Het nummer is dus: OTC 'wisselnummer' of OTC 'seinnummer'.

3.2.6 **Mass detection loop**

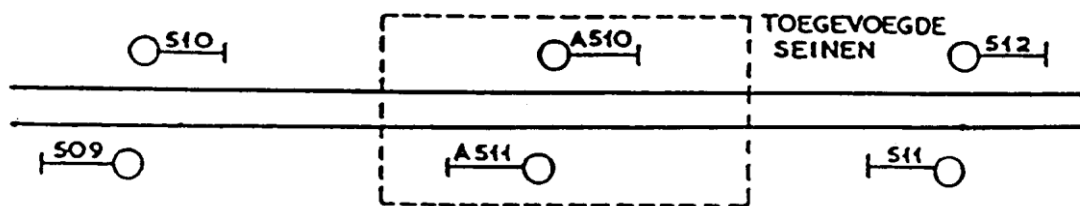
Voor dit object gelden dezelfde regels wat betreft naamgeving als voor detectiepedalen.

3.3 Seinen

3.3.1 Signal

Seinen zijn per bediengebied uniek.

Wanneer als gevolg van een gewijzigde blokindeling het aantal seinen wordt vergroot, dan wordt de bestaande nummering aangehouden. Het toegevoegde sein krijgt het nummer van het sein waar het, in de rijrichting gezien, voor geplaatst is. Aan het seinnummer van het toegevoegde sein gaat de letter A vooraf (zie schets).



Indien naast een bestaande baan met lichtseinen, een nieuwe baan met dezelfde eindpunten eveneens met lichtseinen aangelegd wordt, moeten de laatstgenoemde lichtseinen zo mogelijk:

- Met een ander honderdtal benoemd worden.
- Indien dit niet mogelijk is, dan moeten deze seinen met hetzelfde honderdtal benoemd worden als de seinen langs de bestaande baan, echter te beginnen met een getal boven het hoogste reeds in gebruik zijnde (waarbij enige reserve).

3.3.1.1 Vertrekseinen

Vertrekseinlichten krijgen het nummer van het sein waarbij ze horen, voorafgegaan door de letters "VL" bijvoorbeeld "VL 56".

Benaming losse matrixsignaalgevers

3.3.1.2 Herhalingsseinen

Herhalingsseinen krijgen het nummer van het sein waarvan ze een herhaling zijn, gevolgd door de letter "R" bijvoorbeeld "920 R".

3.3.1.3 L/H seinen

Indien een L/H-sein niet direct bij een lichtsein wordt geplaatst, dient dit sein een eigen nummer te krijgen, volgens de standaard seinbenaming. Bij gerelateerde matrixsignaalgevers is geen seinbenaming van toepassing.

3.3.1.4 Heuvelsein

Een heuvelsein van het type RS268b en RS269b (Zie hoofdstuk 2. Objectbeschrijvingen) krijgen een eigen benaming: Een "H" gevolgd door 2 of 3 nummers.

Een heuvelsein van het type RS270a/b/c (Zie hoofdstuk 2. Objectbeschrijvingen) krijgt een standaard seinnummer.

3.3.1.5 Codewisselsein

Een codewisselsein krijgt een eigen benaming als volgt: Een standaard seinnummer gevolgd door een "C"

3.3.1.6 Reflectorpost (Gubela)

Dit object heeft geen officiële benaming.

3.3.2 Sign

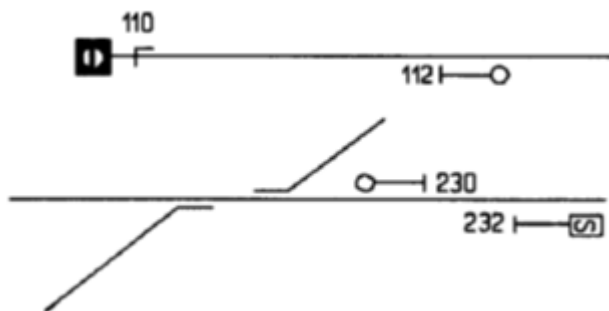
Bordseinen worden niet apart benoemd. Er is echter een aantal uitzonderingen.

3.3.2.1 Speciale borden

Stopbord/Blokbord/Rijden na opdracht-bord/ROZ-bord/Afsluitlantaarn

Indien de bediening van wissels en seinen plaatsvindt door middel van een toetsenbord (KCS, EBP, EBS), in plaats van een geografisch bedieningstoestel, dan zal instelling naar sporen zonder lichtseinen (kopsporen, S-borden) niet altijd zonder meer mogelijk zijn omdat geen seinnummer ingetoetst kan worden. De toestemming voor het geven van de vrijgave rangeren alsmede de toestemming voor het openen van een beveiligde brug op het emplacement zou door het ontbreken van een nummer ook niet mogelijk zijn. Vandaar dat ten behoeve van toetsenbordbediening in sommige gevallen een nummer toegekend wordt:

De nummering voor "kopsporen", "S-borden" en "afsluitlantaarns voor bruggen" wordt gedaan met even nummers en dient opgenomen te worden in de nummering van de seinen op de stations en aansluitingen. De nummers dienen aangebracht te worden bij het element.



Sein 110 is een afsluitlantaarn

Sein 232 is een stopbord

3.3.3 Gantry

Hiervan is geen objectbenaming bekend.

3.3.4 Stop Marker Board

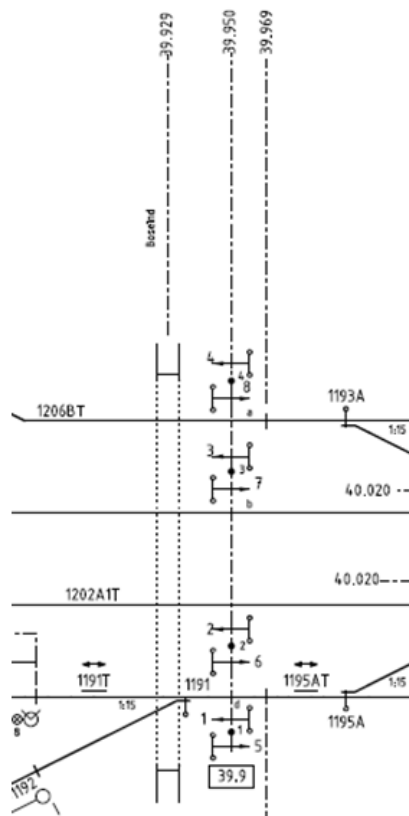
Voor stop marker boards gelden dezelfde regels voor benoeming als voor lichtseinen.

3.4 Warningsystem

3.4.1 Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing

Voor deze installaties geldt dezelfde nummering als die voor overwegen en overpaden. Overwegen, overpaden, beveiliging bij tunnels en bruggen, die van een beveiligingsinrichting zijn voorzien, krijgen het nummer dat overeenkomt met de kilometrische ligging, afgerond op hele hectometers (bijvoorbeeld een overweg bij km 52.301 krijgt het nummer 52.3). Indien twee of meer overwegen binnen dezelfde hectometer liggen moeten ze volgens het OVS worden benoemd, bijvoorbeeld: 52.3_1 en 52.3_2.

Voor een groep installaties op dezelfde kilometrering geldt dat eerst de installaties in de richting van oplopende kilometrering van rechts naar links worden benoemd en vervolgens de installaties in aflopende kilometrering. Hieronder staat afgebeeld hoe dit tot stand komt.



Afbeelding benoeming werkplekbeveiligingsinstallaties (Voorbeeld WUBO)

3.4.2 Permante Warning System

Hiervan is geen objectbenaming bekend.

4 Attribuutbeschrijvingen

Voor specificaties, zie bijlage 1. Treinbeveiliging hoofdstuk 4.

5 Domeinwaarden

Als objecten hier niet voorkomen, is er geen sprake van objectspecifieke domeinwaarden.

5.1 Treinbeïnvloeding

5.1.1 ATB Vv

5.1.1.1 Beacon

Volgnummer:

Waarde
1
2
3

5.1.1.2 Loop

Functioneel type:

Waarde
Standaard
Dubbel

5.1.2 Indusi

Frequentie:

Waarde
500 Hz
1000 Hz
2000 Hz

Waarde
Schakelbaar/Niet-Schakelbaar

5.1.3 Balise

Waarde
Schakelbaar/Niet-Schakelbaar

5.2 Treindetectie

5.2.1 AF-Section

5.2.1.1 Tuner

Type tuner:

Waarde
Jade 1
Jade 2
FTGS
TCM-100

5.2.2 Axlecounter-Section

Type systeem:

Waarde	
AZ LM	(mogelijkheid 32 telpunten)
AZ L90	(mogelijkheid 12 telpunten)
GE SCA2	(mogelijkheid 16 telpunten)

Telpunten actief per unit (afhankelijk van type systeem)

5.2.2.1 Axlecounter-Detectionpoint

Functioneel subtype (nog niet meegenomen in IMX 1.0.1.):

Waarde	
Astel	Zonder bijzonderheden
Astel_pvr_enk	In het profiel van vrije ruimte van 1 wissel
Astel_pvr_enk2	In het profiel van vrije ruimte van 2 wissels
Astel_pvr_dub	Aan beide zijnen binnen het profiel van vrije ruimte van 1 wissel
Astel_pvr_dub2	Aan beide zijnen binnen het profiel van vrije ruimte van 2 wissels
Astel_eb	Assenteller bevindt zich op de overgang van gedetecteerd en niet gedetecteerd gebied

5.2.2.2 Axlecounter-Unit(AZA)

Type behuizing:

Waarde
Relaishuis
Relaiskast

5.3 Seinen

5.3.1 Signal

Seintypes:

Waarde ENG	Waarde NL	Definitie
Controlled	Bediend sein	Sein met rode, gele en groene lamp
Automatic	Automatisch Sein Niet-Permissief	
Permissive	Permissief sein	Een P-sein (permissief sein) is een automatisch Sein (heeft altijd een bord met de letter P)
SemiPermissive	Semi-Permissief sein	Kan eventueel bediend worden.
DistantSignal	Voorsein	Een voorsein kan twee kleuren tonen: groen voor doorrijden toegestaan en geel voor snelheid verminderen en rekenen op stoppen.
CautionLevelCrossing	Overwegontruimingswaarschuwingsein	Aanduiding van een lichtsein met een voorziening om in geval van storing de spoorwegovergang te kunnen sluiten.
MVB_SEIN	Middenvoetbrugsein	Bij rood: Stoppen vóór het sein. Bij wit geen betekenis. Deze seinen zijn alleen op Amsterdam CS te vinden.
AtbCodeChange	ATB-Code	Aanduiding van het tonen van een cabinesein dat een snelheidsbegrenzing oplegt.
Repeat	Herhalingssein	Aanduiding voor de stand van het eerstvolgende lichtsein
Antilcing	Anti-icing sein	Anti-icing installatie in dienst en snelheidsindicatie
AntilcingCurrentSpeed	Anti-icing snelheidssein	
AntilcingBrake	Anti-icing remsein	
BeginShuntingYard	Heuvelseinpaal	Heuvelen wel of niet toegestaan
HumpSignal	Heuvelsein	Heuvelseinen op Kijfhoek
EndShuntingYard	Einde Rangeer lamp	
TrackVacancyLight	Signaleringslichten voor spoorbezetting	Spoorbezetting te Kijfhoek
DistantCargoSignal	L	Goederenregime: snelheid minderen (alleen voor

		goederentreinen)
CargoSignal	H	Goederenregime: stoppen (alleen voor goederentreinen)
DepartureSingle	Vertreklicht	Door een bedieningshandeling uitgeschakeld sein dat geen opdracht, toestemming of beveiligingsgarantie geeft.
DepartureSingleCountDown	Vertreklicht enkel afteller	Enkel vertreklicht met aftelfunctie
DepartureDouble	Vertreklicht dubbel	Door een bedieningshandeling uitgeschakeld sein dat geen opdracht, toestemming of beveiligingsgarantie geeft.
DepartureDoubleCountDown	Vertreklicht dubbel afteller	Dubbel vertreklicht met aftelfunctie
MandatoryDeparture	Vertrekbevelsein	Verplicht vertrek
LevelCrossing	Overwegsein	Sein met gele en witte lamp
DistantStop	Aankondiging Stopplaatssein	Aankondiging Stopplaatssein (Blauwe lamp)
StopSingle	Stopplaatssein (Blauw licht)	Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering.
StopDouble	Stopplaatssein dubbel (Blauw licht)	Aanduiding van de plaats waar de voorzijde van een trein tot stilstand moet komen voor een goede dienstuitvoering.
SafeSituationAhead	Technische sein	Sein met slechts technische betekenis
FICTIEF_SEIN	Fictief sein	Niet fysiek aanwezig sein, wel functionele betekenis

Lichtseinattributen:

Waarde Eng	Waarde NL	Opties
hasShuntingIndicator	Rangeerindicator	ja/nee
hasDangerSign	Gevarenbord	ja/nee
ReflectorPost	Gubela	ja/nee
SpreaderLens	Spreidlens	ja/nee
StopConnectionControlCode	Stop door schakelmethode	Onbekend/Geen/Automatisch/Handmatig/Medewerkerskastje (niet zichtbaar)
StopConnectionControlTime	Stop door bedientijd	Vertraging waarmee het sein uit de stand STOP komt nadat deze geactiveerd is, in seconden. (niet zichtbaar)
isOutOfService	Buiten dienst	Afgekruist sein

5.3.1.1 *Illuminated Sign*

Relationele Matrixsignaalgevertypes:

Waarde	Definitie
Snelheid	4/6/8/12/13
X/G	Tunnelregime: snelheid minderen/stoppen (alleen voor goederentreinen)
L/H	Goederenregime: snelheid minderen/stoppen (alleen voor goederentreinen)

5.3.1.2 *Reflector Post*

Reflectortypes

Waarde	Definitie
RS-251	Recht
RS-251b	Schuin

5.3.2 *Sign*

Type bordsein:

Zie objectencatalogus

Snelheid:

Waarde
4
6
8
12
13

5.3.3 *Gantry*

Seinen aan portaal:

Waarde
Aantal

Seinbrug:

Attribuut	Opties
Aanwezigheid seinbrug	ja/nee

5.3.4 Stop Marker Board

Aanwezigheid lamp:

Attribuut	Opties
Lamp ten behoeve van ERTMS level 1	ja/nee

5.4 Werkplekbeveiliging persoonlijke waarschuwing

Types:

Waarde
WIBR (Waarschuwinginstallatie Brug)
WUBO (Waarschuwing Uitzicht Belemmerende Objecten)
WIT (Waarschuwinginstallatie Tunnel)
WIDO (Waarschuwinginstallatie Dienst Overpaden)

Funtioneel subtype:

Waarde	
WIBR_S1	WIBR met 1 stel lichten
WIBR_S1S	WIBR met 1 stel lichten + schel
WIBR_1S	WIBR met schel
WIBR_S2	WIBR met 2 stel lichten
WIBR_S2S	WIBR met 2 stel lichten + schel
WIBR_2S	WIBR met 2 schellen
WIBR_S3	WIBR met 3 stel lichten
WIDO_WFL	Standaard WIDO
WIDO_WFLS	WIDO met schel
WUBO	
WUBO_2M	
WUBO_2T	
WIT	Standaard WIT

5.5 Permanten Warning System

Functioneel subtype:

Waarde
Pwa_1
Pwa_t