Voorwoord

Het doel van dit geschrift is een inzicht te geven van de seinstelsels en beveiligingssystemen zoals deze bij NS in gebruik zijn.
Dit schrijven moet dus zeker niet gezien worden als een aanvulling op de onderhouds- en bedieningsvoorschriften.
Dit laatste zou ook moeilijk gaan, omdat voor elke installatie aparte voorschriften zijn.
De samensteller is zich bewust van het onvolledige van dit geschrift en zal het zeer op prijs stellen dat op- en aanmerkingen -en eventuele aanvullingen- ingebracht worden.
Mijn dank aan de collega's van Ep en Es voor het correctiewerk.

Utrecht, nov. '74.
Cursl. P.Jooren.

Voorlopige uitgave: nov. '74.
jan. '75.
juli. '75.

INHOUD

			Blz
Hoofdstuk	1	Beveiligings- en besturingsapparatuur	2
	1.1	Ontwikkeling van de beveiligingsapparatuur	2
	1.2	Soorten relaisbeveiliging	3
Hoofdstuk	2	De spoorstroomlopen	7
	2.1	Principe v.d. spoorstroomloop	7
	2.2	Soorten spoorisolaties	9
	2.3	Storingsoorzaken	11
Hoofdstuk	3	De lichtseinen	12
	3.1	Algemeen	12
	3.2	Lichtseinstelsels	14
	3.3	Lichtseinstelsel 1954	15
	3.4	De volgorde der seinbeelden	20
Hoofdstuk	4	Het automatisch blokstelsel	29
	4.1	Algemeen	29
	4.2	Automatisch blokstelsel op dubbelsporige baanvakken zonder linkerspoorbeveiliging	30
	4.3	Automatisch blokstelsel dubbelsporige baanvakken met linkerspoor beveiliging	36
	4.4	Automatisch blokstelsel op enkelsporige baanvakken met rijrichtingsknop	39
	4.5	Automatisch blokstelsel op dubbelspoor (beide sporen gelijkwaardig beveiligd) of op enkelspoor	41
	4.6	Automatisch blokstelsel op enkelsporige baanvakken zonder rijrichtingsknop	47
Hoofdstuk	5	Armseinen - baken - snelheidsborden	48
	5.1	Inleiding	48
	5.2	Armseinen: verlichting	48
		hoofdsein	49
		voorsein	49
		baken	49
		baak SR 249 1e	50
		baak SR 249 2e	50
		baak 249[a]	50
		baak 250	51
		baak 250[a]	52
		vertakkingsseinen	52
		bordes	52
		vertakkings-voorsein	53
		verlichting vertakkings-voorsein	53
		enkelvoudig vertakkingssein	54
		kleuren van de palen	54
		baak SR 251 1e	55
		baak SR 251 2e	55
		baak SR 251[a]	56
		richtings-aanduiding SR 252	56
	5.3	Vaste snelheidbeperkingen:	58
		SR 313[a] - 313[b] - 314[a] - 314[b] - 316	58
	5.4	Tijdelijke snelheidsbeperkingen	60
		SR 325[a] - 325[b]	60
		SR 326[a] - 327[a]	61

1. Beveiligings- en besturingsapparatuur.

1.1. Ontwikkeling van de beveiligingsapparatuur.

Ter onderscheiding kennen we: mechanische- elektrische- en relaisapparatuur.
Een deel van de beveilingingsapparatuur in nederland bestaat op dit ogenblik nog uit mechanische inrichtingen, waartoe ook in zekere zin het elektrische-stelknoptoestel gerekend kan worden.
Hoewel bij deze toestellen met hun linealenkasten, handels, krukjes, stelknoppen en trekkers een hoge graad van betrouwbaarheid werd bereikt, kleven er desondanks aan deze apparaten nog wel enige bezwaren met het oog op de verlangde graad van veiligheid.
Zo wordt bv. de breuk van een nokschroef in de linealenkast niet altijd automatisch gesignaleerd en het breken van een trekdraad is al menigmaal de aanleiding tot een ongeluk geweest.
Bij deze apparatuur is nog slechts in geringe mate sprake van een automatische storingsmelding.
Bij de moderne beveiligingsinrichtingen zijn alle mechanische onderlinge verbanden en kontroles door elektrische vervangen.
Er is naar gestreefd om niet alleen de signalering van storingen zo snel als mogelijk is te doen geschieden, maar tevens het eventueel dreigende gevaar dat storingen kunnen veroorzaken, onmiddellijk afdoende te bestrijden.
De moderne apparatuur kan onder één noemer worden gebracht, door er de naam relais-beveiliging aan te geven.
Zij is onverbrekelijk verbonden met de moderne ontwikkelingen in een spoorwegbedrijf, waaraan steeds hogere eisen aangaande snelheid, stiptheid, comfort e.d. worden gesteld.
Deze geheel elektrische beveiligingen leveren aanmerkelijke voordelen op t.a.v. maximale veiligheid.
Door snellere en eenvoudiger bediening en doordat de wissels achter de trein per wissel vrijkomen, kan eerder een volgende treinbeweging ingesteld worden.
Hierdoor wordt de capaciteit belangrijk verhoogd.
Een kenmerkend verschil met de mechanische beveiligingsinrichtingen is het loslaten van de regel om het beheersgebied van een seinhuis te koppelen aan de mate waarin dit gebied kan worden overzien en met mankracht kan worden bediend.
De relaisbeveiliging is niet meer aan deze, wat men traditie zou kunnen noemen gebonden. De elektriciteit zorgt ervoor dat onder alle weersomstandigheden grote stukken emplacement op afdoende wijze op een "tableau" kunnen worden overzien.
Deze systemen sluiten tevens de mogelijkheid van botsingen uit, welke zouden kunnen ontstaan door het ten onrechte binnennemen van treinen op sporen welke bezet zijn.
Ook komt hierbij een van de meest aantrekkelijke kanten van de relaisbeveiliging om de hoek kijken.
Men kan nl. meerdere seinhuizen "oude stijl" tot één bedieningspost verenigen; men kan zelfs meerdere relaisbeveiligingen met de daartussen gelegen vrije-baan gedeelten tot één centrale bedieningspost kombineren.
Hieruit vloeit een mogelijkheid tot aanzienlijke besparingen op meerdere gebieden voort.

1.2. Soorten relaisbeveiliging.

De naam relaisbeveiliging wijst er al op dat de beveiliging door middel van relaisschakelingen geschiedt.

De nederlandse benaming voor relais is "elektro magnetische schakelaar".
Het principe is vrij eenvoudig; stuurt men door een spoel een elektrische stroom, dan ontstaat er een magnetisch veld.
IJzer, wat zich in de omgeving van de spoel bevindt, zal aangetrokken worden.
Onder de spoel is een (ijzeren) anker scharnierend opgehangen.
Is er nu voldoende stroomdoorgang door de spoel dan zal het anker aantrekken.
Aan het anker zijn kontakten gemonteerd welke met dit anker kunnen bewegen.
Het is dus mogelijk om van een aangetrokken relais (anker), kontakten te laten sluiten en andere te laten verbreken.
Valt het relais af, dan verbreken de tot dan toe gesloten kontakten en sluiten de verbroken kontakten.
Over deze kontakten vinden nu de controles en sturingen voor de beveiliging plaats.
Door de kern van de spoel op te vullen met (zacht) ijzer bereikt men dat de stroomdoorgang door de spoel geringer kan worden.
De door de stroomdoorgang opgewekte krachtlijnen verplaatsen zich namelijk gemakkelijker door ijzer dan door lucht.

De eerste relaisbeveiligingen dateren van voor de tweede wereldoorlog.
Vrije-baan gedeelten waren toen reeds uitgerust met zg. automatisch blokstelsel.
Inplaats van de nu bekende lichtseinen werden toen elektrisch bewogen armseinen toegepast.
Thans (sinds 1950) kennen we een volledig automatish werkend systeem, dat de handelsnaam NX-beveiliging ontving, zo genoemd naar de eNtrance (beginknop) en de eXit (eindknop), waarmee een rijweg voor een uit te voeren manoeuvre, op een bedieningstoestel wordt ingesteld.
Een minder vergaande automatisering leidde tot, in bepaalde gevallen, goedkopere schakelingen en minder gecompliceerde apparatuur, die bekend staat onder de naam All Relay beveiligingen, kortweg AR-beveiliging genoemd, een overigens dus feitelijk niet geheel juiste benaming.
Een dergelijke beveiliging moet als een vereenvoudigde NX-beveiliging gezien worden, echter werkend volgens dezelfde principes als deze.
De bedienende man moet hierbij enkele extra handelingen verrichten, (hij moet nl. de wissels, grendels en dergelijken met afzonderlijke knoppen bedienen) waarna door drukken van een begin- en eindknop de gewenste rijweg verder wordt opgebouwd en gekontroleerd, hetgeen resulteren kan in een "voorbijrijden toegestaan" tonend sein.

Een verdergaande stap naar centralisering was de invoering van een systeem van afstandsbesturing, waarmee enkele relaisbeveiligingen, meestal van het type NX, vanuit één punt kunnen worden gedirigeerd.
Dit punt wordt de centralepost of CVL-post genoemd zodat het besturingssysteem de naam kreeg Centrale Verkeers Leiding.

Deze besturing op afstand zou men op twee manieren kunnen uitvoeren:

1e Door de relais van de stationsbeveiliging in hun totaliteit in de relaiskamers op de CVL-post onder te brengen.
Vanuit deze post zou dan naar elk wissel, elk sein enz. in het gehele verkeersgebied een kabel moeten lopen.
Het bedienen van wissels en seinen over grote afstand is echter alleen mogelijk met hoge spanningen, en daarom niet aan te bevelen.
Ook vanwege de hoge kabelkosten is zo'n plan moeilijk te realiseren.

2e Ieder station heeft ter plaatse zijn eigen relaisruimten, van waaruit de kabels naar de seinen, wissels, grendels enz. gaan.
De bedieningsman op de CVL-post geeft d.m.v. drukknopbediening op een tableau opdrachten aan de relaisschakelingen in de relaishuizen van de stations (ook wel onderposten genoemd).
De sturing geschiedt over één aderpaar in een kabel.
Een opdracht van de CVL-post gaat als een gecodeerd bericht m.b.v. elektrische impulsen de "lijn" op.
Het is voorzien van een eveneens gecodeerd adres, waardoor het slechts door het bestemmingsstation kan worden gedecodeerd en verwerkt.
Nadat de opdracht is uitgevoerd, en zonodig al tijdens deze uitvoering, wordt van de ontstane toestandsverandering aan de CVL-post mededeling gedaan.
Deze mededelingen (signaleringen) gaan over hetzelfde aderpaar als waar de opdracht over uitgegaan.
Opdrachten (kommando's) en mededelingen (signaleringen) kunnen, zonder elkaar te hinderen, gelijktijdig over dit aderpaar plaatsvinden.
Op een tableau kan de bedieningsman waarnemen of zijn opdrachten uitgevoerd worden.

In een later stadium zijn een aantal systemen ontworpen die de verzamelnaam VBBS; Vereenvoudigde Beveiligings en Beheersings Systemen dragen.
Deze systemen komen meestal voor op enkelsporige secundaire baanvakken waar de treinenloop niet frequent is.
De baanvaksnelheden variëren van 80 t/m 105 km/h.
De beveiliging loopt van station tot station waarbij het vrije-baangedeelte niet op spoorbezetting gecontroleerd wordt.
Dit houdt dus in, dat een vertrekkende trein eerst op het volgende station binnen moet zijn, voordat een tweede trein kan vertrekken.

De onderverdeling is als volgt:

VCVL. Vereenvoudigde Centrale Verkeers Leiding.
De stations welke door de VCVL bediend worden hebben over het algemeen 2 sporen zodat er treinkruisingen kunnen plaatsvinden.
In de normale stand staat aan beide zijden van het station het inrijsein op "veilig", waarbij gecontroleerd wordt of het wissel in de normale eindstand ligt en of of er geen spoorbezetting is (of het aankomstspoor vrij is).

De trein komt dus altijd op hetzelfde spoor binnen en een afwijking hierop is niet mogelijk.
In tegenstelling tot de inrijseinen kunnen de uitrijseinen wel door de VCVL bediend worden.
De voorwaarden hierbij zijn dat het tegengestelde uitrijsein op het volgende station niet bediend is en dat er zich geen trein tussen de stations bevindt.
Bij een vertrekkende trein hoort een abnormale wisselstand.
Het wissel moet dus omgelegd worden.
Dit kan op twee manieren gebeuren:

1e. Met behulp van een veerwissel.
De vertrekkende trein rijdt het wissel open (drukt met zijn wielflensen de wisseltongen om) waarbij, na het verlaten van het wissel, de tongen door veerspanning terug komen in de beginstand.
In de normale stand heeft het wissel tongencontrole d.m.v. een tongencontroleur.
Deze controle is in het inrijsein opgenomen.

2e. D.m.v. een wissel met voorkeurstand.
Bij bediening van het uitrijsein wordt het wissel automatisch naar de abnormale (kromme) stand gedirigeerd.
Na het "afrijden" van het sein en het verlaten van de wisselsektie, loopt het wissel (elektrisch) weer naar de normale stand terug.
Het inrijsein komt nu, mits geen spoorbezetting, weer uit de stand "stop".
Het wissel wordt omgelegd met behulp van de NSE wisselsteller, zodat het mogelijk is de wisselstand zowel in het in- als in het uitrijsein op te nemen. (voor NSE steller zie toelichting)

TPRB. Ter Plaatse bediend Relais Blokstelsel.
Doordat de machinist ter plaatse het uitrijsein bedient kan het tableau en de bedieningsman achterwege blijven.
Het vertoont veel overeenkomst met het VCVL syteem.
Om het uitrijsein te bedienen mag zich geen trein tussen de stations bevinden, en mag ook het tegengestelde uitrijsein op het volgende station niet bediend zijn.
Over het algemeen worden wissels met voorkeurstand gebruikt.
Schakeltechnisch komt men in de VCVL en TPRB systemen, de circuits uit de NX en CVL beveiliging tegen.

CRVL. Centrale Radio Verkeers Leiding.
Zoals de naam al zegt wordt de berichtgeving onderhouden via een radio-telefonie-verbinding.
Alle belanghebbende zoals machinisten, leiders der werkzaamheden enz. staan rechtstreeks in verbinding met de verkeersleider.
Bij dit systeem worden geen in- en uitrijseinen toegepast, maar krijgt de machinist zijn rijopdracht rechtstreeks van de verkeersleider.
Er wordt gebruik gemaakt van veerwissels.
Omdat binnenkomende treinen de wissels tegen de punt in berijden, wordt hier door middel van lampen de stand van het wissel aan de machinist kenbaar gemaakt.
Bij een juiste wisselstand krijgt de machinist een blauw licht te zien.
Is de wisselstand niet juist, dan wordt dit met een gele lamp kenbaar gemaakt.

AVL. Als laatste ontwikkeling valt te melden de AVL. Automatische Verkeers Leiding.
Dit zijn beveiligingen van het type NX en CVL, welke gestuurd worden door een computer.
De routine handelingen welke normaal door de bedieningsman worden verricht gebeuren hier automatisch.
Als voordeel kan ook gezien worden het eveneens automatisch besturen van de treinaanwijzingen op de perrons en het verschijnen van
TCTA. het treinnummer op het tableau (TNI. Trein Nummer Indicator).
Bij grote verstoringen in de treinenloop kan de computer ontkoppeld worden en kan op handbediening overgeschakeld worden.
Voorlopig is dit systeem alleen voor de grotere stations zoals Amsterdam en Utrecht van toepassing.

Toelichting op de NSE wisselsteller.

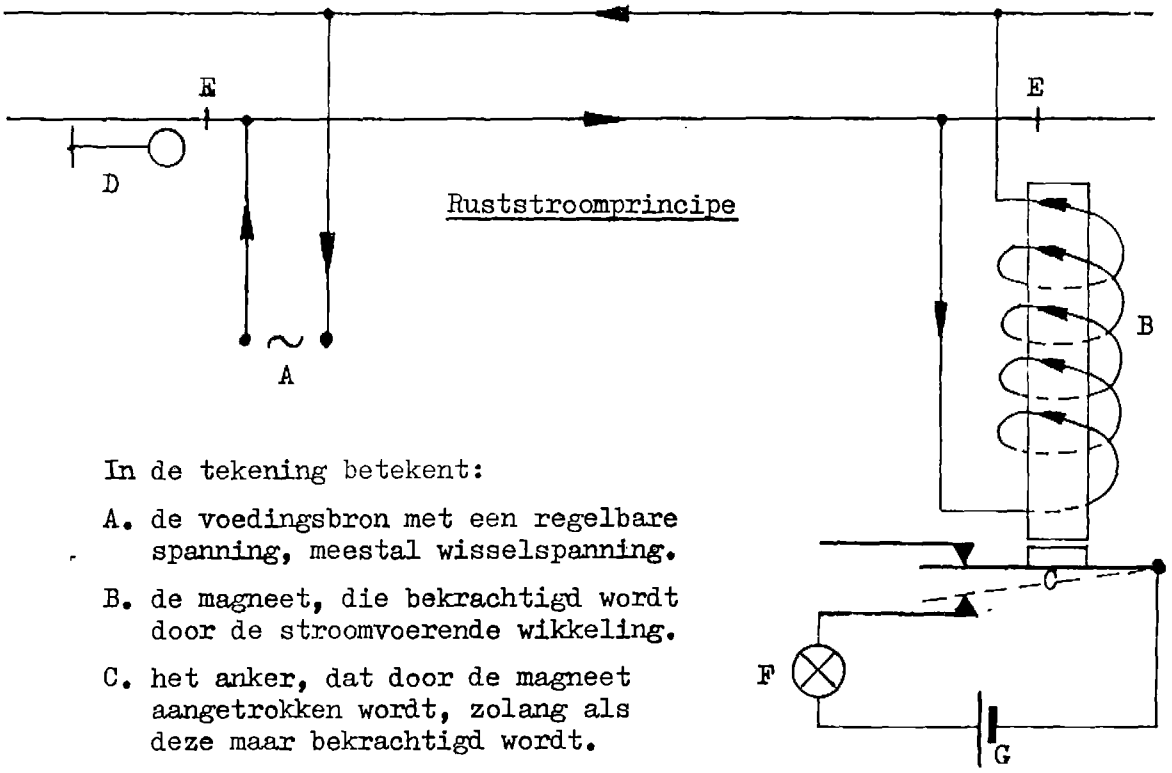
Nederlandse Spoorwegen Elektrische wisselsteller (steller - omsteller - omstellen).
Dit apparaat is op de dwarsliggers gemonteerd en via een stangenstelsel met de wisseltongen verbonden.
In de steller bevindt zich een motor (136 Volt) welke in twee richtingen kan draaien.
Via een tandwielenstelsel (voor vertraging) en tandheugels (de schieters) wordt de beweging van de motor op de tongen overgebracht.
Met behulp van een kontrole-inrichting (de dunne wisselstangen) wordt gekontroleerd of de tongen de beweging gevolgd hebben en (hetzij met een kleine speling) in de juiste eindstand bevinden.

2. De spoorstroomlopen.

2.1. Principe v.d. spoorstroomloop. (fig. 1)

Het doel van de spoorstroomlopen is om de medewerking van de trein rechtstreeks in de beveiligings-apparatuur op te nemen. Hiertoe wordt het spoor in stukken opgedeeld(sekties genaamd), welke elektrisch van elkaar gescheiden zijn.
Deze sektiescheidingen vinden paats door isolerende lassen aan te brengen.
Zo'n las geeft een normale mechanische koppeling van de spoorstaven, maar door het aanbrengen van isolatie materiaal wordt de elektrische stroom een halt toegeroepen.
Aan de zg. voedingszijde wordt een spanning op het spoor gebracht, terwijl aan de andere zijde een spoorrelais wordt aangesloten.
Indien het spoorgedeelte tussen de lassen E vrij is, kan de stroom uit de voedingsbron A ongehinderd doorgang vinden naar de magneet B, die daardoor bekrachtigd wordt.
De magneet trekt op zijn beurt het anker C aan.
Dit heeft tot gevolg , dat sein D bv. groen toont en dat de stroomkring voor het bezet-spoor lampje verbroken blijft
Worden echter beide spoorstaven tussen de lassen E door welke oorzaak dan ook elektrisch met elkaar verbonden, dan kiest de stroom deze kortere, minder weerstand biedende weg.

Fig. 1.



In de tekening betekent:

A. de voedingsbron met een regelbare spanning, meestal wisselspanning.

B. de magneet, die bekrachtigd wordt door de stroomvoerende wikkeling.

C. het anker, dat door de magneet aangetrokken wordt, zolang als deze maar bekrachtigd wordt.

D. het sein, dat toegang geeft tot het betreffende geïsoleerd-spoor gedeelte.

E. de isolerende lassen welke de sektie begrenzen.

F. bezet-spoor lampje, dat brandt als de magneet B niet meer bekrachtigd is.

G. voedingsbron voor het lampje.

De magneet wordt niet meer bekrachtigd en het anker valt door eigen gewicht af.
Sein D toont dan rood, de stroomkring voor het bezet-spoor lampje wordt gesloten en dit gaat branden.
In het voorgaande is, naar ik aanneem, duidelijk geworden, dat er alleen in de rusttoestand, als er geen trein op het geïsoleerde spoorgedeelte is, een bekrachtigingsstroom door de magneetwikkeling kan vloeien.
Deze methode wordt dan ook het ruststroomprincipe genoemd.
Bij het ruststroomprincipe kunnen we dus zeggen:

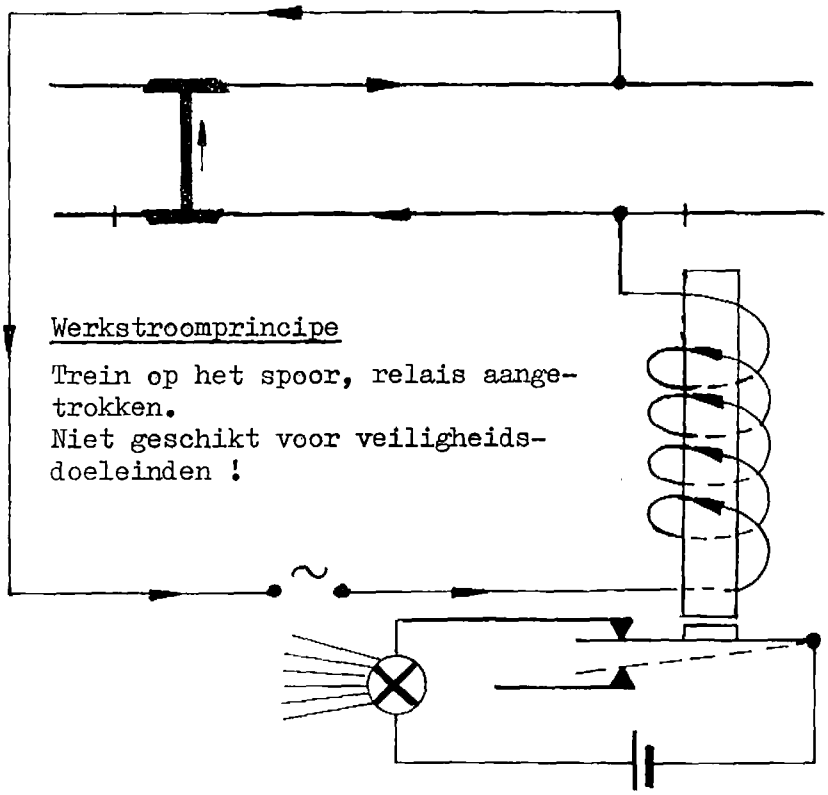
a. geen trein op het spoor, alles in orde en waakzaam; wel stroom, magneet aangetrokken en het sein groen.
b. wel een trein op het spoor, geen stroom in de magneetwikkeling, het anker afgevallen en het sein op stop.
c. wel of geen trein, maar een storing in de waakzaamheid, bv. geen voeding meer of een losse draad; geen stroom in de magneetwikkeling waardoor toestand als onder b. dus rood sein.

Als nadeel van het ruststroomprincipe kan het voortdurend stroomverbruik gezien worden.
Het is dan ook mogelijk om de zaak om te draaien en het relais aan te laten trekken als de trein op het spoor komt.
Deze methode wordt het werkstroomprincipe genoemd. (zie fig. 2)
Bij het werkstroomprincipe kunnen we zeggen.

a. geen trein op het spoor, geen stroomdoorgang, magneet onbekrachtigd, sein groen.
b. wel een trein op het spoor, wel stroomdoorgang, magneet trekt aan en het sein komt op rood. (laten we het hopen).

Bij nadere beschouwing zien we dat het werkstroomprincipe nooit toegepast mag worden voor veiligheids doeleinden.
Immers, bij voedingsstoring, draadbreuk enz. zal het spoorrelais niet meer aantrekken als er een trein op het spoor komt.
Bij NS, wordt voor veiligheidsdoeleinden, dan ook alleen het ruststroomprincipe toegepast !

Fig. 2.



2.2. Soorten spoorisolaties.

In het algemeen wordt voor de voeding van de spoorrelais wisselspanning gebruikt.
Op baanvakken welke niet geëlektrificeerd zijn wordt nog wel met gelijkspanning gewerkt.
Gelijkspanning als voeding heeft het voordeel dat het in een batterij opgeslagen kan worden, waardoor dure kabels en voedingsapparatuur achterwege kunnen blijven.
Als een nadeel is te zien, het regelmatig vernieuwen van de batterijen.
Op geëlektrificeerde baanvakken wordt voor de aandrijving van de treinen met een gelijkspanning van 1800 Volt gewerkt.
Uit oogpunt van veiligheid wordt op deze baanvakken voor de voeding van het spoorrelais wisselspanning gebruikt.
Op deze manier wordt voorkomen dat de traktiestroom het spoorrelais zal beïnvloeden.

De enkelbenige spoorisolatie.
Op geëlektrificeerde baanvakken dienen de spoorstaven als retourgeleiding voor de tractiestroom.
Het is dan wel duidelijk dat seinwezen niet in beide benen geïsoleerde lassen aan mag brengen.
De retourstroom zou in zo'n geval niet afgevoerd kunnen worden.
Afspraak is dan ook, dat één spoorstaaf voor de retourstroom beschikbaar is, en de andere spoorstaaf voor seinwezen, t.b.v. de spoorstroomloop.
Enkelbenig geïsoleerd spoor wil dus niet zeggen dat de spoorstroomloop door één been gaat, de stroom vloeit wel degelijk door beide benen, maar heeft betrekking op het aanbrengen van de isolerende lassen in één been.
De lengte van een sektie kan nog al variëren.
Deze lengte is afhankelijk van het doel waarvoor het spoorrelais gebruikt wordt.
Zo zal de lengte van een middensektie voor een overwegbeveiliging niet langer dan 40 a 50 meter zijn.
Als de spoorrelais alleen dienen voor de sturing van automatische blokseinen, dan kan die lengte wel oplopen tot 1500 a 1800 meter.
Uit veiligheids oogpunt worden enkelbenige sekties echter niet langer dan 700 meter gemaakt.
Niet dat de retourstroom het spoorrelais zou bekrachtigen, maar de warmte ontwikkeling in het relais zou te groot kunnen worden.

Enkelbenige spoorisolatie wordt ook wel aangeduid met "potjes spoor".
Dit komt voort uit de railaansluitpotjes die bij dit systeem gebruikt worden voor de overgang van de grondkabel naar de soepele kabel, welkelaatste aan de spoorstaaf gelast wordt. (gecadweld).

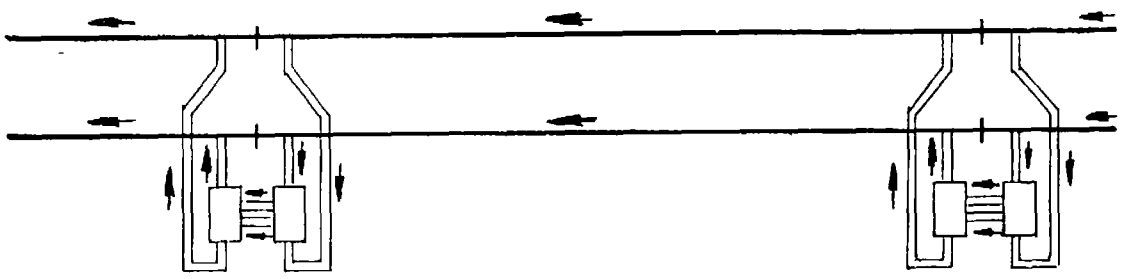
Enkelbenige sekties vinden het meeste toepassing op emplacementen en als korte sekties op de vrije baan.
Wisselssekties kunnen vrij ingewikkeld zijn, daar er altijd voor gezorgd moet worden dat tegenover een geïsoleerd been een niet geïsoleerd been ligt.
Om dit te bereiken moeten nog al wat extra geïsoleerde lassen en railaansluitpotjes geplaatst worden.

Sekties waarin een wissel ligt krijgen een benaming die naar dat wissel verwijst.
Zo zal men bv. aantreffen sektie 13T.
De 13 is afkomstig van wissel 13, en de T van de Engelse benaming Track, wat spoor betekent.
Liggen er meerdere wissels in één sektie, dan wordt de sektie naar het laagst genummerde wissel vernoemd.
De spoorrelais worden naar de sekties genoemd, waarbij dan nog de R van Relay komt, dus bv. 13TR
Sekties zonder wissels worden vernoemd naar het sein waarachter ze gelegen zijn.
Zijn er meerdere sekties achter één sein, dan komt er een alfabetische aanduiding bij.
Zo zal men bv. achter sein 110 tegen kunnen komen, de 110AT, 110BT, 110CT enz.

Het spoorrelais heeft een beperkt aantal kontakten.
Zijn er meer kontakten nodig dan het spoorrelais heeft, dan wordt een herhalingsrelais toegepast.
Dit relais krijgt dan de benaming TPR, waarbij de P afkomstig is van rePeater, wat herhaler betekent.
Een tweede herhaler wordt dan TP2R enz.

De dubbelbenige spoorisolatie. (zie fig. 3)
Ondanks de grote doorsnede van een spoorstaaf, ondervindt de traktie-retourstroom hierin enige weerstand.
Over langere afstanden kan dit een hinderlijk spanningsverlies voor de trein opleveren.
Er is dan ook uitgezien naar een schakeling waarbij beide benen voor de traktie-retourstroom beschikbaar zijn, maar waarbij deze benen tevens voor de relaisstroomloop gebruikt kunnen worden.
Deze schakeling staat bekend als "dubbelbenige spoorisolatie".
Hierbij wordt gebruik gemaakt van railtransformatoren, welke naast het spoor geplaatst worden.
De traktie-gelijk-stroom kan ongehinderd deze tranformatoren passeren, maar voor de wisselstroom, waar het spoorrelais op werkt, gaat dit niet op.
De railtransformator wordt ook wel aangeduid als railspoel
Hierdoor komt het dat inplaats van "dubbelbenige spoorisolatie" ook wel gesproken wordt van "spoelenspoor".
Omdat hier isolerende lassen in beide benen geplaatst worden spreekt men van dubbelbenige spoorisolatie.
In onderstaand schetsje geven de pijltjes de weg van de traktie-retourstroom aan.

Fig. 3.



2.3. Storingsoorzaken.

Hoewel de belangrijkheid van het spoorrelais erg groot is, is helaas ook de kwetsbaarheid erg groot.
Invloeden van buitenaf en ook interne invloeden kunnen het circuit ernstig verstoren.

Oorzaken van storingen kunnen o.a. zijn:

a. storing in de voedingsbron, omdat bv. de algehele stroomvoorziening is weggevallen.
b. storing in de bedrading van het circuit.
   Vooral de lasverbindingen aan de rail vragen voortdurend controle evenals de railaansluitpotjes en railspoelen.
c. breuk in de spoorstaven die deel uitmaken van zo'n circuit.
d. kortsluiting van het geïsoleerde spoor door geleidende voorwerpen, zoals een stalen meetband, een ketting, een eg van een landbouwer op een overpad, een tank of ander rupsvoertuig.
e. min of meer kortsluiting van het spoor ten gevolge van weersomstandigheden.
   Wanneer in een overweg-sektie teveel zout gebruikt is bij sneeuwbestrijding, vloeit er een te groot deel van de stroom weg en wordt de magneet niet goed genoeg bekrachtigd, waardoor het anker afvalt.
   T.a.v het zoutgebruik zijn er daarom speciale richtlijnen, nog beter is geen zout te gebruiken maar een bezem !
f. ook de slechte isolatie toestand van de "isolerende" lassen kan aanleiding tot storing zijn.
g. in wisselsekties kunnen de splitpennen van de wisselbouten sluiting veroorzaken.
   Bij zg. engelse wissels kan het ophopen van olie en vet in de ruimte tussen de stalen onderlegplaten nog wel eens aanleiding geven tot storing.
h. blikseminslag op de spoorstaaf, de hoge elektrische spanningen welke hierbij optreden kunnen via de spooraansluitkabeltjes in de relaiskast komen en grote schade aan de apparatuur veroorzaken (relais, trafo's, zekeringen, condensatoren enz.).

Oorzaken van storingen van de kwaadaardige soort zijn soms:

a. roestvorming op de spoorstaven.
   De B-voorschriften schrijven in dit verband voor dat bij automatische beveiliging elk geïsoleerd spoor tenminste éénmaal per dag bereden moet worden.
b. isolerende stoffen op de spoorstaven, zoals zand, hout of karton.
c. berijden van de sporen met relatief lichte voertuigen, waardoor de voor een goede werking vereiste kortsluiting niet goed tot stand wordt gebracht.
   Denk in dit verband aan locomotoren
   In dergelijke gevallen moet bijzonder overleg met de treindienstleider plaats vinden, alvorens een dergelijk voertuig zijn rit aanvangt.

Zoals reeds elders gezegd, zijn deze storingen uitermate gevaarlijk omdat het betreffende sein "voorbijrijden" kan tonen, terwijl het spoor bezet is.
Ook het aktiveren van overwegen komt dan in het geding.

3. De lichtseinen.

3.1. Algemeen.

Kort na de 2e wereldoorlog is NS begonen met het toepassen van lichtseinen.
De voordelen van lichtseinen t.o.v. armseinen zijn vele.
Men denke hierbij aan de zichtbaarheid, het mindere onderhoudswerk doordat er weinig beweegbare delen zijn en de meerdere mogelijkheden van berichtgeving.

In normale gevallen, waarin de remwegen lang genoeg zijn en waar geen beperkingen zijn wat de rijsnelheid betreft, kunnen de seinbeelden die getoond moeten worden eenvoudig zijn.
Als de kleuren "rood", "geel" en "groen" in het sein gebracht kunnen worden is dit voldoende.
Bovengenoemde situatie komt voor op de vrije baan, als automatisch blokstelsel.
Voor dit doel kent NS, wat de seinen betreft, 2 uitvoeringen:

1e Het SA mechanisme (ook wel kleurwisselaar genoemd).
In dit sein bevindt zich één lampje dat konstant brandt.
Voor dit lampje is een bril draaibaar opgesteld, waardoor het mogelijk is -om beurten- de gekleurde lensjes, rood, geel en groen te tonen.
Door een spoel te bekrachtigen gaat de bril draaien.
In spanningsloze toestand, de bril staat dan in de middenstand, wordt rood licht getoond.
Door in een bepaalde richting stroom door de spoel te sturen kan, ofwel het gele- of het groene lensje voor het lampje gebracht worden.
Dit type sein is te herkennen aan zijn ronde achtergrondplaat.
De achtergrondplaat is van betekenis bij gedoofd sein (defect lampje). (zie fig. 4[a]).
Door zijn kleine afmeting zou het sein moeilijk waarneembaar zijn voor de machinist.
Hoewel deze seinen veelvuldig toegepast zijn, kleven er toch wel enkele bezwaren aan.
Als nadeel is te zien, dat bij gedoofd lampje geen <u>enkele</u> kleur meer getoond wordt.
Dit kan problemen geven als in het automatisch blok de trein <u>achter</u> een gedoofd sein tot stilstand komt.
Ook het mechanisch gedeelte (de kleurwisselaar) vraagt na vele jaren dienst enig onderhoud.
Verder geeft de lichtbundel weinig spreiding, wat het instellen bij bochten bemoeilijkt.
Daarbij komt nog dat de aanschafprijs (het is een precisie instrument) vrij hoog is.

Als voordeel is te noemen zijn kleine afmeting.
Langs perronwanden en andere plaatsen waar weinig ruimte is, wordt het nog wel geplaatst.
Nieuw wordt het niet meer aangekocht !

2e Seinen met <u>vaste</u> lichten.
In deze seinen zijn 3 lampjes onder elkaar gemonteerd.
met voor ieder lampje een gekleurde lens.
Hoewel er nog al wat variaties in voorkomen, is nu als vaste kleuropstelling bepaald: boven-groen, midden-geel, en onder-rood.
In het sein kan maar één lampje tegelijk branden.
Het sein heeft een langwerpige achtergrondplaat, welke aan de boven- en onderzijde rond is. (zie fig. 4^b)
Als voordelen zijn te zien: bij het stuk gaan van één lampje kunnen de 2 andere kleuren nog getoond worden.
Het sein vraagt weinig onderhoud, omdat bewegende delen ontbreken.
Door zijn speciale lens geeft het sein een bredere lichtspreiding.

3e Variaties op bovenstaande seinen. (ad 1e en 2e)
Als seinen laag geplaatst worden, spreekt men van <u>dwergseinen</u>.
Zoals reeds gezegd, leent het SA-sein zich hier uitstekend voor.
De achtergrondplaat komt bij deze uitvoering te vervallen.
(zie fig 4^c).
Dwergseinen komen ook voor in een uitvoering met vaste lichten.
In fig. 4^d en 4^e is te zien dat dit op verschillende manieren kan gebeuren.
E.e.a. houdt verband met het P.V.R. (Profiel van Vrije Ruimte)
Fig. 4^f geeft een dwergsein te zien waarin geen groen getoond kan worden.
De plaats van de groene lens wordt dan geblindeerd.

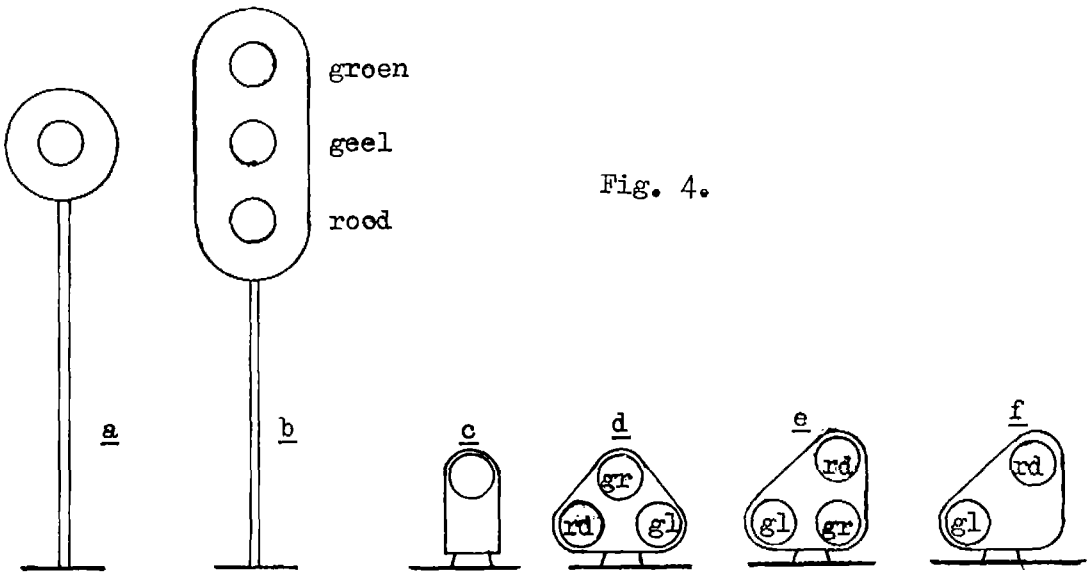


Fig. 4.

3.2. De lichtseinstelsels.

Het eerste lichtseinstelsel bij NS kreeg bekendheid onder de naam "seinstelsel 1946".
Hoewel dit seinstelsel een aflopende zaak is, is een toelichting gewenst.
Het stelsel werd toegepast op plaatsen (stations), waar de rijsnelheden i.v.m. de wisselstanden en dergelijke kunnen varieren.
Het lichtsein is opgebouwd uit drie, onder elkaar geplaatste, SA mechanismen.
Door deze vorm spreekt men daarom ook wel van "3 hoogte seinen".
Elk mechanisme heeft 3 mogelijkheden, in totaal zouden dus $3^3=27$ kleurvariaties mogelijk zijn.
Vele worden echter niet toegepast zoals bv. 3 maal rood, 3 maal groen enz.
De combinaties die wel mogelijk zijn, staan afgebeeld in het SR (SeinReglement).
Zo geeft het seinbeeld groen-wit-wit (van boven naar beneden gezien), de bevoegdheid tot voorbijrijden met hoge snelheid. (SR 203)
De witte lichten geven geen opdracht maar doen dienst als markeerlicht om de plaats van het groen te bepalen.

Zo zegt wit-groen-wit, voorbijrijden met middensnelheid toegestaan. (SR 204).
Hier komt de eerste moeilijkheid om de hoek kijken.
In het SR zien we dat de middensnelheid varieert van 40 tot 90 km/h.
Mag achter een sein bv. maar 70 km/h gereden worden, dan kan men dit seinbeeld niet geven omdat hiermee max. 90 km/h toegestaan is.
Noodgedwongen moet dan getoond worden wit-wit-groen (SR 205).
We gaan nu een lagere snelheid rijden dan waar het baangedeelte op berekend is,hetgeen de treinfrequentie niet bevorderd.
In zo'n geval wordt op de middelste achtergrondplaat wel het getal 7 aangebracht, waarbij dan toch het seinbeeld wit-groen-wit getoond wordt.
De machinist weet dan dat dit een bijzondere situatie is.
U vraagt zich misschien af hoe dit bij nacht gaat, als het cijfer op het achtergrondscherm niet opgemerkt wordt.
Ter geruststelling kan ik u wijzen op de nodige wegkennis van de machinist.
Iedere machinist hoort te weten waar hij zich bevindt en welke snelheid op die plaats is toegestaan.
Het cijfer 7 dient dus als hulpmiddel !

Een andere moeilijkheid geeft het interpreteren (het vertalen door de machinist) van het seinbeeld.
Stel, de machinist passeert het sein regelmatig met het beeld groen-wit-wit.
Wordt nu echter bij uitzondering (omdat een andere rijweg wordt bereden) het beeld wit-wit-groen getoond, en interpreteert de machinist dit als groen-wit-wit, dan is wel na te gaan wat de gevolgen zijn (zie de betekenis van SR 203 en SR 205).

Deze en nog andere redenen zijn er de oorzaak van dat men over is gegaan op het seinstelsel systeem 1954.

3.3. Lichtseinstelsel 1954.

Bij dit systeem is men er vanuit gegaan dat in het seinbeeld niet meer dan één gekleurd licht getoond moet worden.
Hierdoor komen dus de witte markeerlichten te vervallen.
Sommige seinen zijn voorzien van een cijferbak, welke onder het lampenhuis gemonteerd is.
Deze cijferbakken kunnen even cijfers tonen, waarna dit cijfer met 10 vermenigvuldigd moet worden om het aantal km/h weer te geven.
Voor we de seinopvolging bezien, is het nuttig om de betekenis van ieder seinbeeld afzonderlijk te bekijken.
Dit kan het beste gebeuren aan de hand van het SR.

Uitgaande van stilstand naar max. snelheid is de volgorde:

"Rood licht" SR.215.

Rood licht geeft opdracht tot stoppen.
Dit geldt zowel voor hoog- als voor laag geplaatste seinen.
Als aan een rood sein een seinbeeld vooraf gaat, moet dit geel of geel flikkerlicht zijn.

Als de reden van het rood licht tonen van een sein niet bekend is, moet de machinist kontakt opnemen met de treindienstleider voor nadere instructies.
Het eigenmachtig doorrijden is nooit toegestaan, omdat de machinist niet op de hoogte is van de wisselstanden, treinbewegingen enz. achter dit sein.

Een uitzondering hierop vormt het zgn. P sein.
Zo'n sein werkt automatisch, wat wil zeggen dat het niet door het drukken van knoppen wordt bediend.
Het behoort meestal tot een automatisch-blokstelsel.
Het sein is kenbaar aan een "wit vierkant bord met daarop een zwarte P".
Dit bord is aan de paal bevestigd.
De P is een afleiding van Permissief ofwel Permissie.
Toont zo'n sein rood licht, dan moet de machinist telefonisch kontakt opnemen met de treindienstleider.
Lukt dit niet dan mag de machinist het sein met "Beperkte snelheid" voorbijrijden.
Een nadere uiteenzetting hierover is te vinden in het TRR. (Treinen Rangeerdienstreglement).
Voor het begrip "Beperkte snelheid", moet het SR geraadpleegd worden.
We vinden hier als betekenis: op zicht rijden met een zodanige snelheid dat voor ieder gevaar tijdig kan worden gestopt, doch met ten hoogste 30 km/h.
Is de weersgesteldheid van dien aard dat de machinist geen "hand voor ogen" kan zien, dan zal de snelheid ver beneden de 30 km/h moeten blijven.

"Flikkerend geel licht" SR.214.

Voorbijrijden met "beperkte snelheid" toegestaan.
Dit seinbeeld kan gegeven worden in, zowel hoog- als laag geplaatste seinen.

Populair gezegd is "geel flikkerlicht" iets beter dan "rood". Daarom zal ook hier een eventueel voorafgaand seinbeeld, geel of flikkerend geel moeten zijn.

Het seinbeeld geeft de machinist de zekerheid, dat de wissels achter het sein in de eindstand liggen en vergrendeld zijn (vergrendeld wil zeggen dat ze niet omgelegd kunnen worden).
Ook een tegemoet komende treinbeweging is niet te verwachten.

Waar de machinist wel op moet rekenen is o.a. doodlopend- of bezet spoor. (dit laatste kan bv. het geval zijn als een trein moet combineren, of bij rangeerbewegingen)
Als gereden wordt naar kopspoor (bij oudere systemen).
Verder bij vertrek naar de vrije baan als verkeerd spoor gereden moet worden en naar niet gecontroleerd spoor.
Dit laatste kunnen opstelsporen alsook fabrieksporen zijn.
Een rijweg achter een sein loopt in normale gevallen tot aan het volgende sein.
Is er ingesteld naar een opstelspoor of fabrieksspoor, dan komt er geen volgend sein meer.
De zekerheid wat betreft de wisselstanden enz. geldt in dit geval tot het "eerste tegensein".
Achter dit tegensein komt men buiten het verantwoordelijkheids gebied van de beveiliging en moeten de daar geldende regels opgevolgd worden.

Toont een sein "geel flikkerlicht" dan moet de opdracht "beperkte snelheid" gehandhaafd blijven tot het volgende sein. (met le as bereikt is)
Ziet de machinist (in de verte) dat het volgende sein een betere opdracht geeft (bv. groen), dan moet hij toch tot aan dit groene sein de opdracht "beperkte snelheid" handhaven.
Pas achter dit groene sein mag hij zijn snelheid aanpassen.
Ook sein SR 315 (wit bord met opschrift Bep. Snelheid) mag als geel flik-
"Geel licht" SR.212. kerlicht gezien worden.

De betekenis: de snelheid verminderen tot lage snelheid, en de remming voortzetten tot de trein of het rangeerdeel binnen zichtafstand voor een "stop" tonend vast sein tot stilstand kan worden gebracht.

Geel licht kan zowel in hoog- als in laag geplaatste seinen getoond worden.
Onder lage snelheid moet verstaan worden: max. 40 km/h (zie SR.).

Omdat een laag geplaatst sein maar met max. 40 km/h voorbijgereden mag worden, is hier de opdracht "de snelheid verminderen tot lage snelheid" niet op van toepassing.
Dit geldt trouwens ook voor een "drie hoogte sein" dat het beeld wit-wit-geel toont.
Bij bovenstaande seinbeelden is de snelheid al "laag", of al tot "laag" terug gebracht.

Met "de remming voortzetten" wordt bedoeld, dat de machnist "de hand aan de remkraan moet houden", zodat hij voor het te verwachte rode sein tot stilstand kan komen.
Kan hij dit rode sein op voldoende afstand zien dan geeft dit weinig problemen, maar bij mist zal de snelheid aangepast (verlaagd) moeten worden, om niet door dit rode sein verrast te worden.

Na een geel sein hoeft niet noodzakelijk een rood sein te komen. Het is mogelijk dat er eerst nog een geel sein volgt, en daarna rood (bij de "opbouw van de seinopvolging" zal dit duidelijk worden).
Verder kan achter een geel sein het seinbeeld geel flikkerlicht volgen.

Als de machinist een geel sein gepasseerd is, en hij ziet dat het volgende sein van bv. rood in groen verandert, dan hoeft hij de remming niet meer voort te zetten, maar mag zijn snelheid aan dit groene sein aanpassen.

Onder een vast sein is te verstaan: een sein, welks beeld(en) steeds op één plaats getoond wordt (worden) en dat niet vrij verplaatsbaar is. (zie SR. art.2).
Onder "verplaatbare seinen" vallen: rode vlaggen en lampen, denk hierbij aan de seinen die op het perron geplaatst worden om de plaats te bepalen waar de trein moet stoppen.

"Geel licht met cijfer" SR.210.

De betekenis: snelheid verminderen tot welke door het getal wordt aangegeven.

Het hoogste getal kan een 12 zijn, het laagste een 4.
Cijferbakken worden alleen toegepast bij hoog geplaatste seinen (bij laag geplaatste seinen is de hoogst toegelaten snelheid 40 km/h !).

Geel met cijfer wordt toegepast om de machinist kenbaar te maken, dat het volgende sein met ten hoogste de cijfersnelheid voorbijgereden mag worden.
Na geel met cijfer zal dus, in normale gevallen, geen rood licht of geel flikkerlicht volgen.
Onder abnormaal moet verstaan worden, een bediend sein dat wordt herroepen, of een sein dat door storing rood gaat tonen.
Wat wel kan volgen is: geel, geel met (lager) cijfer, groen flikkerlicht of groen flikkerlicht met cijfer.

Is het gele licht gedoofd en ziet de machinist alleen het cijfer, dan weet hij dat dit seinbeeld niet kompleet is en moet hij handelen zoals het SR. voorschrijft (zie art.4 "Gedoofde seinen, twijfelachtige of onjuiste seinbeelden").
Bij gedoofd cijfer, zal de machinist handelen zoals bij geel licht. Voor de veiligheid levert dit geen gevaar op, omdat geel licht meer restrictief (beperkend) is dan geel licht met cijfer.

"Hoog geplaatst flikkerend groen of laag groen" SR.206.

Betekenis: voorbijrijden met lage snelheid toegestaan.

Bij dit sein mag de snelheid dus niet meer dan 40 km/h bedragen. Indien nodig, is de opdracht hiertoe al door het voorgaande sein gegeven.
De opdracht lage snelheid moet gehandhaafd worden tot het volgende sein geheel voorbijgereden is, ook al toont dit sein een beter beeld.
Opgemerkt zij, dat de volgende opdracht ook in de vorm van een bord gegeven kan worden i.p.v. met een lichtsein (zie SR.316. en in dit boek "armseinen - baken - snelheidsborden").

"Flikkerend groen licht met cijfer" SR.202.

Betekenis: voorbijrijden met de door het getal aangegeven snelheid toegestaan.

Zoals voor ieder sein met cijferbak is ook hier een hoog geplaatst sein bedoeld.
Het laagste getal zal een 6 zijn, omdat doorrijden met 40 km/h met groen flikkerend licht gegeven wordt.
De betekenis van het "groen flikkeren" komt tot uitdrukking als het cijfer gedoofd zou zijn.
Nu blijft bij een gedoofd cijfer over: flikkerend groen licht, waarvan "voorbijrijden met lage snelheid" de opdracht is.
Was het groen niet flikkerend, dan zou de opdracht luiden: voorbijrijden toegestaan SR.216.
Dit laatste houdt in dat de machinist een hogere snelheid zal gaan rijden dan ter plaatse is toegestaan met alle gevolgen van dien.

Flikkerend groen licht met een cijfer kan voorafgegaan worden door geel met cijfer of flikkerend groen licht met cijfer.
De getalswaarde in de cijferbakken is dan dezelfde.
Als volgend seinbeeld is te verwachten: groen, flikkerend groen licht met hetzelfde- of een hoger getal, geel licht met cijfer, of geel licht.

"Hoog groen" SR.201.

Betekenis: voorbijrijden toegestaan.

Dit seinbeeld heeft betrekking op een hoog geplaatst sein, waarbij als max. snelheid de plaatselijke snelheid bedoeld is.
Het beeld van een eventueel voorafgaand sein is moeilijk te bepalen, dit kan alles zijn.
Het te verwachten volgende seinbeeld kan zijn: "hoog groen", "geel met cijfer" of "geel".

"Een laag geplaatst wit licht" SR.216.

Betekenis: het sein kan worden voorbijgereden doch geeft geen opdracht tot voorbijrijden of het in beweging stellen.
Dit sein heeft betrekking op rangeerbewegingen.

Dit seinbeeld hoort bij "Vrijgave rangeren".
Op een aantal stations is het mogelijk om een gedeelte van het emplacement (een groep wissels met de toeleidende seinen) los te koppelen van het bedieningstoestel.
Deze wissels zijn dan met behulp van drukknoppen "ter plaatse" te bedienen.
De rijopdrachten voor de machinist komen nu van de rangeerder.
Een moeilijkheid vormen nu nog de toeleidende seinen.
Zouden deze seinen rood blijven, dan mag de machinist niet oprijden.
De seinen doven is ook niet de oplossing, de machinist mag ook nu niet oprijden.
Bij geel of groen seinbeeld is er kans dat de machinist, zonder opdracht van de rangeerder af te wachten, gaat rijden.
De oplossing is gevonden in wit licht, wat een neutraal sein is en geen opdracht geeft.

De machinist weet nu dat het om "vrijgave rangeren" gaat en dat hij opdrachten van de rangeerder kan verwachten.

Het witte licht kan in het sein opgenomen zijn, maar meestal wordt een extra lamp voor het sein geplaatst.
Er wordt dan een lamp gebruikt van hetzelfde type als de vertreklichten op de perrons.

"Een gedoofd sein" SR. art. 4.

Bij een bediend sein (geen P) moet de machinist stoppen.

Als uitzondering geldt: als uit het voorgaande seinbeeld op te maken is, dat het gedoofde sein "geel of beter" zou tonen, mag dit sein als "geel" gezien worden,
Het voorgaande sein moet dan tenminste getoond hebben: "groen", "groen flikkerlicht met of zonder cijfer" of "geel met cijfer".

Een gedoofd P sein mag gezien worden als het seinbeeld "geel flikkerlicht", waarvoor "beperkte snelheid" geldt.

Met deze oplossingen worden de treinvertragingen beperkt, terwijl voor achterop komende treinen geen twijfelachtige situaties ontstaan.

3.4. De volgorde der seinbeelden.

De afstand die nodig is om een rijdende trein tot stilstand te brengen (de remweg) is van verschillende factoren afhankelijk.
Zo zal een trein welke met een hoge snelheid rijdt, een langere remweg nodig hebben, dan een trein welke met lage snelheid rijdt.
Ook het gewicht van de trein speelt een rol, een zware goederen trein is moeilijker tot stilstand te krijgen dan een "lichte" reizigerstrein
Het aantal remblokken dat tegen de wielen drukt, en de kracht waarmee dit gebeurt (het remvermogen) is ook zo'n factor.

Na het bezien van al deze factoren is men tot de conclusie gekomen, dat voor de maximun snelheid, een remweg nodig is van 1000 meter.
Dit wil dus niet zeggen dat elke trein die lengte ook nódig heeft, een "lichte" trein kan met belangrijk minder volstaan.
Op deze 1000 meter zijn verschillende toleranties mogelijk.
Zo zal een remweg op een aflopende helling, groter moeten zijn dan de remweg tegen die helling op.
Ook baanvakken uitgerust met ATB (automatisch treinbeïnvloeding) vragen een langere remweg.

Uit het bovenstaande valt te concluderen dat de afstand tussen twee elkaar opvolgende seinen minstens 1000 meter moet zijn.
Als het laatste sein dan "rood" toont en het voorlaatste "geel", kan iedere trein voor het "rode" sein tot stilstand komen.
Nog mooier zou zijn een seinstelsel voor "lichte treinen" (met korte remweg) en een seinstelsel voor zware treinen (met lange remweg).
U begrijpt dat dit ondoenlijk is, vandaar dat het seinstelsel gebaseerd is op de zwaarste treinen.

Nu vertoont een remmende trein een grillig verloop t.o.v. de afgelegde weg.
Stel een trein rijdt 120 km/h en heeft 1000 meter nodig om tot stilstand te komen.
Houden we nu de snelheid in de gaten, dan zal blijken, dat bij een meterstand van 60 km/h een afstand (remweg) van 750 meter is afgelegd.
Voor het laatste gedeelte, van 60 km/h naar stilstand, is dan nog maar 250 meter nodig.
In de relatie tussen snelheid en remweg is een kwadraat funktie aanwezig.
Dit wil zeggen, dat als de snelheid tot de helft is terug gebracht, nog met een kwart van de remweg volstaan kan worden.
Dit verschijnsel lijkt vreemd, maar is toch wel te verklaren.
Ten eerste moet de machinist reageren, hij moet de voeding voor de motoren uitschakelen en de remkraan gaan bedienen.
Door lucht te laten ontsnappen worden de zuigers van het remmechanisme in beweging gezet.
Deze moeten op hun beurt de remblokken naar de wielen brengen, en er met kracht tegenaan drukken.
Begrijpelijk dat dit alles tijd (en meters) kost.
Dit zelfde verschijnsel is op de fiets waar te nemen !

Nu zou men gauw geneigd zijn te denken dat een trein, welke met een snelheid van 60 km/h aan komt rijden, aan een remweg van 250 meter voldoende heeft.
Dit is echter niet waar, want ook hier moet de machinist reageren en de zelfde handelingen verrichten als bij een snelheid van 120 km/h.
Uit onderzoekingen van de dienst van Mw (dienst van materieel en werkplaatsen)is gebleken dat nu een remweg van 500 meter vereist is.

Als uitgangspunt voor remwegen is nu het volgende afgesproken:
voor 81 km/h en hoger is 1000 meter vereist.
van 61 km/h tot en met 80 km/h 800 meter,
en t/m 60 km/h is 500 meter nodig.

Waarvoor hebben we nu de bovenstaande gegevens nodig.
Wel als alle seinen op minstens 1000 meter van elkaar stonden en op alle baangedeelten de max. snelheid gereden mocht worden waren er weinig problemen.
Nu zijn er echter 2 gevallen waarin de snelheid beperkt moet worden.

1e i.v.m. een te korte remweg.
2e i.v.m. de te doorlopen rijweg.

Te korte remwegen komen veelvuldig voor op emplacementen.
De seinen worden voor de wissels geplaatst en de ligging van de wissels (groepen) is nu eenmaal aan de opbouw van het emplacement gebonden.

De te doorlopen rijweg kan een snelheidsbeperking vragen door het berijden van wissels.
Een wissel in de "kromme" stand moet met belangrijk lagere snelheid bereden worden dan in de "rechte" stand.
Als vuistregel voor de "kromme" stand geldt:

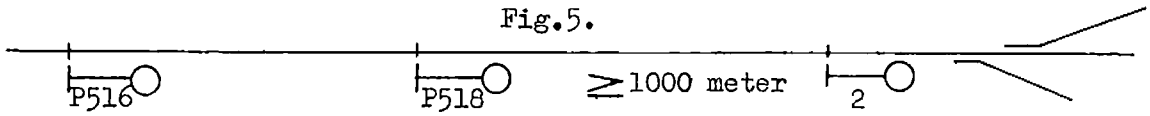
wissel 1:9 max. 40 km/h.
wissel 1:12 max. 60 km/h.
wissel 1:15 max. 90 km/h
wissel 1:20 (symetrisch) max. 110 km/h.

Ook "scherpe" bochten en de conditie van het baanlichaam kunnen kunnen beperkingen opleggen voor de te doorlopen rijweg.

Met enkele voorbeelden zal getracht worden de seinopvolging te verduidelijken.

Fig.5 laat de binnenkomst op een emplacement zien.
Sein 2 is een bediend sein terwijl de seinen P516 en P518 bij het automatisch-blokstelsel behoren.
De nummering van de bediende seinen is meestal even, waarbij als hoogste nummer 498 gebruikt wordt.
Voor automatische seinen worden even en oneven nummers gebruikt en de telling begint bij 500.

Fig.5.



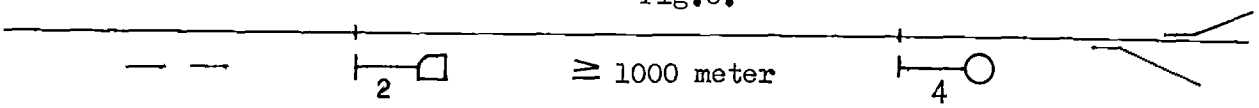
Volgens het SR zijn zowel P516 - P518 als sein 2 "hoofdseinen".
De omschrijving hiervoor luidt: een "hoofdsein" is een arm- of lichtsein dat "stop" kan tonen.

Traditiegetrouw wordt sein 2 wel "inrijsein" genoemd.
Zo'n sein vormt dan een scheiding tussen de vrije baan en het emplacement (bewaakt het "inrijden" tot het emplacement).
Het sein dat aan de "inrijder" voorafgaat (P518) wordt nu het "voorsein" genoemd.
U ziet dat deze benaming niet juist meer is, want elk sein is het "voorsein" van het volgende sein.
In het volgende voorbeeld wordt nader op het begrip "voorsein" ingegeaan.

Als in fig.5 sein 2 "rood" toont hoort sein 518 "geel" te geven.
De remweg tussen 518 en 2 is voldoende (1000 meter of groter) en de te doorlopen rijweg vormt ook geen probleem.
Als sein 2, na bedienen, in "geel flikkerlicht" verandert, moet het beeld van sein 518 "geel" blijven.
"Geel flikkerlicht" was iets beter dan "rood", de machinist moet er rekening mee houden dat hij zonodig enkele meters achter sein 2 tot stilstand moet komen.
Als sein 2 van "rood" in "geel of beter" verandert, mag 518 "groen" worden.
Als de trein sein 518 passeert wordt dit "afgereden" en wordt "rood"
Als de trein in zijn geheel het spoorgedeelte tussen de seinen 518 en 2 (het blok) verlaten heeft, wordt 518 weer "geel".

Fig.6 geeft de binnenkomst te zien vanaf een baanvak zonder automatisch-blokstelsel.
Sein 2 is nu een "voorsein".
Het SR zegt hierover: een voorsein is een arm- of lichtsein dat geen "stop" kan tonen.
Een dergelijk lichtsein heeft een rechthoekig achtergrondscherm waarvan één of meer hoeken afgeschuind of afgerond zijn i.v.m. het P.V.R.

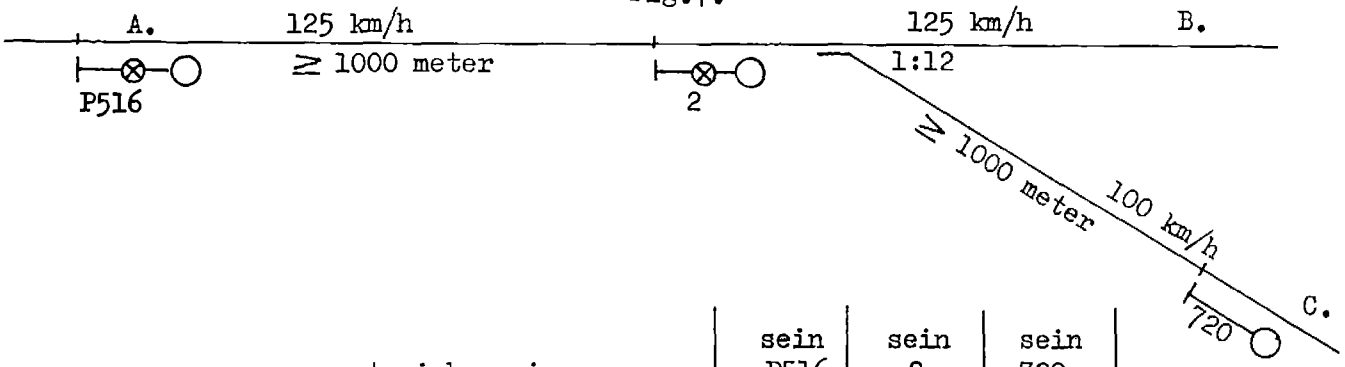
Fig.6.



Sein 2 toont normaal "geel" en wordt "groen" als sein 4, na bedienen, op "geel" of beter komt.
Na het "afrijden" door de trein wordt sein 2 weer "geel".
Hoewel sein 2 automatisch werkt, ontbreekt aan dit sein het P-bord, omdat aan het achtergrondscherm al te zien is om wát voor soort sein het gaat.
De kans dat een trein voor sein 2 tot stilstand komt is echter uiterst gering, omdat dit sein geen "rood" kan tonen.
Het ontbreken van "rood" in sein 2 komt omdat dit sein geen voorganger heeft, en zoals we weten moet aan "rood" altijd het seinbeeld "geel of geel-flikkerlicht" voorafgaan.
Omdat de machinist van een baanvak zonder lichtseinen komt is, ter oriëntatie, voor sein 2 een baak geplaatst (zie hiervoor hoofdstuk "armseinen - baken - snelheidsborden").
Door het ontbreken van het automatisch-blok, heeft sein 2 een emplacements nummering.

In fig.7 is een aftakking te zien.
Het wissel 1:12 mag (volgens de tabel) in de "kromme" stand met max. 60 km/h bereden worden.

Fig.7.



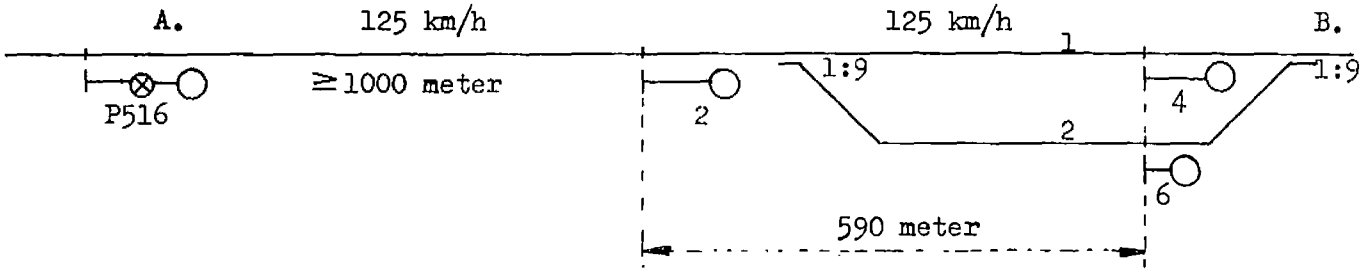
treinbeweging	sein P516	sein 2	sein 720
van A naar B.	groen	groen	
van A naar C.	gl 6	grfl 6	groen

Bij het rijden Van A naar C moet de beperking van 60 km/h bij sein 2 reeds bereikt zijn.
Sein 2 mag dan tonen "groen flikkerlicht met cijfer 6".
De mededeling dat sein 2 "grfl 6" toont moet bij sein P516 gegeven worden.
Het aangewezen beeld hiervoor is "geel met cijfer 6".
Het symbool voor de cijferbak is een cirkeltje met daarin een kruisje.
Volgens het SR. moet de machinist zijn snelheid van 60 km/h aanhouden tot het volgende sein voorbijgereden is, in dit geval sein 720.
De snelheidsbeperking hield echter alleen verband met het wissel, en daarom is het niet nodig om tot aan sein 720 de beperking te handhaven.

In zo'n geval wordt achter het wissel een groen driehoekig bord, met de punt naar boven, geplaatst met daarop de baanvaksnelheid. Komt op dit bord geen getal voor, dan is de max. snelheid 125 km/h SR.316 (zie "borden en baken").
Pas als de trein <u>in zijn geheel</u> het bord gepasseerd is, mag de snelheid opgevoerd worden tot de getalswaarde.

Op emplacementen moet veelvuldig met de (te korte) remwegen rekening gehouden worden.
Fig.8 geeft hier een voorbeeld van.

Fig.8.



treinbeweging	sein P516	sein 2	sein 4	sein 6
van A naar B over sp.1.	gr	gr	gr	rd
van A naar B over sp.2.	gl 4	grfl	rd	gr
van A op spoor 1.	gl 6	gl	rd	-
van A op spoor 2.	gl 4	gl	-	rd

Van A naar B over sp.1. geeft geen enkele beperking te zien. Uitgezonderd sein 6, mogen alle seinen "hoog groen" tonen.

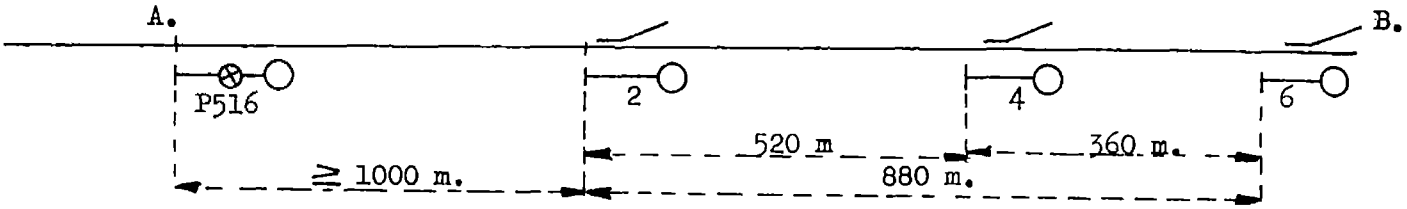
Van A naar B over sp.2. geeft een beperking van 40 km/h over het wissel te zien.
Sein 2 moet daarom "groen knipperlicht" tonen.
Door sein 516 "geel met cijfer 4" te geven, weet de machinist dat sein 2 met max. 40 km/h voorbijgereden mag worden.
Sein 6 mag "groen" tonen, omdat dit een laag sein is en hier max. 40 km/h voor geldt.

Van A op spoor 1. geeft een remwegbeperking tussen de seinen 2 en 4. De afstand tussen deze seinen is 590 meter.
Op de remwegtabel (blz.20) is te zien dat t/m 60 km/h een remweg van 500 meter vereist is.
Als gezorgd wordt dat de trein bij sein 2 max. 60 km/h rijdt, is de remweg dus 90 meter langer dan dat vereist is, om de trein voor sein 4 tot stilstand te brengen.
Door sein 516 "geel met cijfer 6" te geven, bereiken we dat de snelheid bij sein 2 niet hoger dan 60 km/h is.

Van A op spoor 2. geeft weer de beperking van 40 km/h over het wissel.
In sein 516 moet daarom "geel met cijfer 4" gegeven worden zodat de snelheid de snelheid bij sein 2 de 40 km/h niet te boven gaat.

Nog een voorbeeld met korte remwegen geeft fig.9 te zien.

Fig.9.



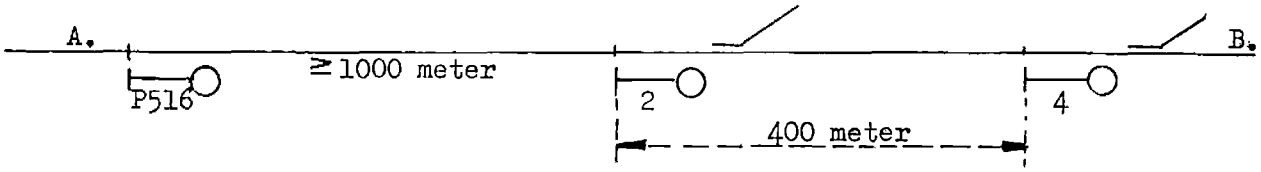
treinbeweging	sein P516	sein 2	sein 4	sein 6
van A naar B.	gl 6	gl	rd	-
van A naar B.	gl 8	gl	gl	rd

Als in het 1e geval de snelheid bij sein 2 teruggebracht is tot 60 km/h, is de remweg van 520 meter -tussen sein 2 en sein 4- voldoende om voor sein 4 tot stilstand te komen.

In het 2e geval, waarin sein 6 "rood" toont, moeten zowel sein 2 als sein 4 "geel" geven.
Sein 516 geeft opdracht naar 80 km/h, zodat de remweg van sein 2 tot sein 6 ruim voldoende is.
Dat de machinist van sein 2 tot sein 6 nog een "geel" sein (4) tegenkomt, mag hij als een buitenkansje beschouwen.
Sein 2 gaf de opdracht "snelheid verminderen tot 40 km/h en rekenen op "rood".
Als de machinist zich aan deze opdracht houdt, gaat alles goed.
Zou hij echter bij sein 4 de opdracht "snelheid verminderen enz," herhalen, dus als een nieuwe opdracht zien, dan mag hij 500 meter remweg verwachten en zou te kort komen !
Als u sein 4 even weg denkt, ziet alles er meer normaal uit.

Het seinbeeld "dubbel geel" SR.211.
De opdracht hiervoor luidt: snelheid verminderen tot halve dienstregelingssnelheid.
Hoewel bij het invoeren van de A.T.B. (Automatische Treinbeïnvloeding) dit seinbeeld verdwijnt, volgt aan de hand van fig.10 een verduidelijking.

Fig.10.



treinbeweging	sein P516	sein 2	sein 4
van A naar B.	gl	gl	rd
van A naar B.	gl/gl	gl	rd

In het 1e geval krijgt de machinist bij sein 516 opdracht naar 40 km/h.
Een "beter" opdracht zit er niet in, omdat de afstand tussen de seinen 2 en 4 minder dan 500 meter bedraagt.
De trein rijdt nu over een vrij lange afstand met 40 km/h, wat de frequentie niet ten goede komt.

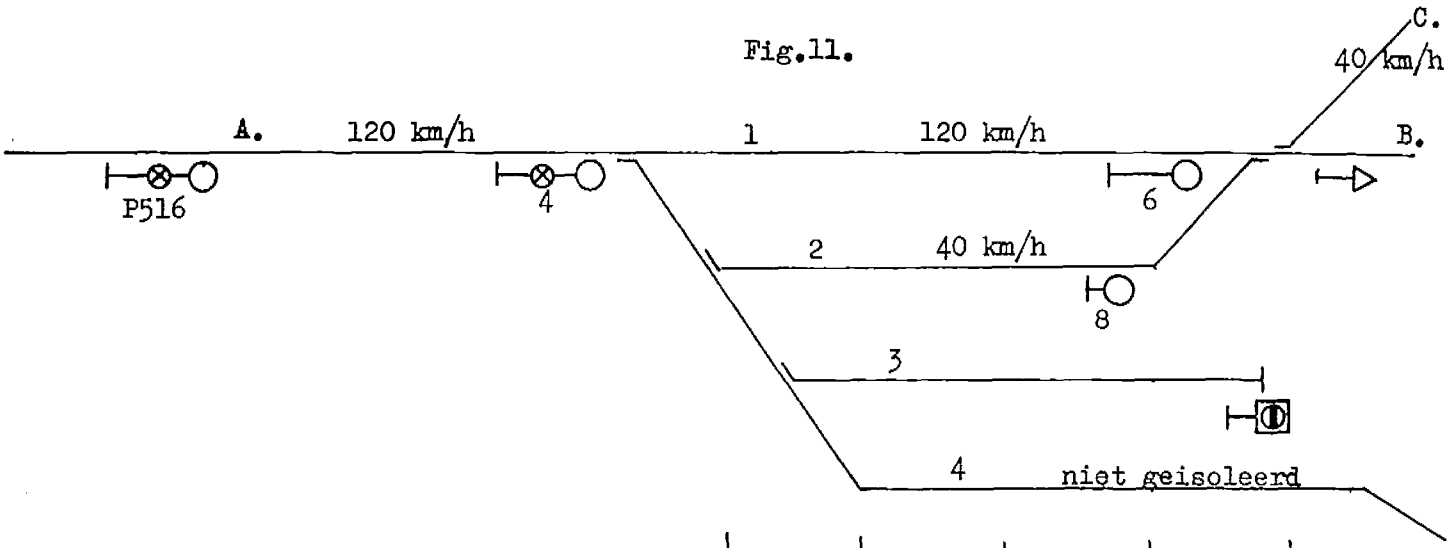
In het 2e geval wordt bij sein 516 "dubbel geel" getoond.
Rijdt de trein 120 km/h, dan betekent dit dat de machinist zijn snelheid tot 60 km/h terug moet brengen.
Uit de berekening op blz. 19 weten we dat de machinist voor het terugbrengen van 120 naar 60 km/h 750 meter mag gebruiken, waarna van 60 km/h tot stilstand nog 250 meter beschikbaar is.
Gewapend met deze wetenschap rijdt de machinist tot sein 2 met 60 km/h en zet dan zijn remming voort, waarbij -in dit geval- nog 400 meter remweg beschikbaar is.
Het is begrijpelijk dat "dubbel geel" een bepaalde "rijstijl" vereist en dat de machinist bij het waarnemen van het "geel" in sein 2, zich goed moet realiseren dat het voorgaande sein "dubbel geel" was.

Het vervallen van "dubbel geel" komt omdat bij de ATB hiervoor geen code beschikbaar is.
De seinopvolging wordt dan zoals het 1e geval weergeeft, waaruit blijkt dat de ATB ook wel eens een nadeeltje te zien geeft.

Voorts zij nog opgemerkt dat de dienstregelingssnelheid niet verward moet worden met de baanvaksnelheid
De dienstregelingsnelheid houdt verband met het "gewicht" van de trein en tevens met de beremming en andere factoren.
De machinist van een goederentrein zal dus een andere dienstregelingssnelheid krijgen dan de machinist van een personentrein.
De baanvaksnelheid is een vast gegeven, en houdt verband met de gesteldheid van het dijklichaam, het ballastbed, spoorstaven enz.

In onderstaande situatie (fig.11) zijn de remwegen tenminste 1000 meter.

Fig.11.



treinbeweging	sein P516	sein 4	sein 6	sein 8
van A naar B over sp. 1.	gr	gr	gr	rd
van A naar B over sp. 2.	gl 4	grfl	rd	gr
van A naar C over sp. 1.	gr	gl 4	grfl	rd
van A naar C over sp. 2.	gl 4	grfl	rd	gr
van A op spoor 1.	gr	gl	rd	--
van A op spoor 2.	gl 4	gl	--	rd
van A op bezet sp. 2.	gl	glfl	--	--
van A op spoor 3.	gl 4	gl	Afsluitlantaren op stootjuk.	
van A op spoor 4.	gl	glfl		

De gegeven voorbeelden moeten gezien worden als <u>informatie</u> om enig inzicht in de seinopvolging te krijgen.
Het is goed mogelijk dat dezelfde situaties in de praktijk anders opgelost worden.
Waar ATB is, dus waar de machinist in de cabine informatie heeft, gelden weer andere normen.

Ook komt het wel voor, dat voor treinbewegingen welke sporadisch plaatsvinden, niet de ideale seinopvolging wordt gegeven.
Als het doorrijden over bv. spoor 2 maar eens per jaar plaatsvindt, en men moet voor een ideale seinopvolging dure cijferbakken en relaisschakelingen toepassen, is het voor te stellen dat bv. inplaats van "geel 4" voor dit geval "geel" gegeven wordt.

Het zal u opgevallen zijn dat er weinig gesproken wordt over een "veilig staand sein", of "veilig sein".
Ook in het SR komen deze benamingen niet voor.
Wel spreekt men over een "uit de stand stop" gebracht sein.
Een "veilig sein" is een erg gewaagde uitspraak.
Als een sein "veilig" staat, en er valt een reiziger van het perron in het spoor, kan er maar moeilijk van een veilige situatie gesproken worden (zeker door die reiziger niet).

Om dezelfde redenen spreekt men ook niet over een "onveilig sein", maar zegt men dat een sein zich in "de stand stop" bevindt.
Bij werkzaamheden voelt u zich veiliger achter een "onveilig sein" dan achter een "veilig sein" !

Bij een emplacement behoren O.S.-bladen. (Overzicht Seinbeelden)
Populair worden dit de "seinbeelden kaarten" genoemd.
Hierop is te zien welke seinopvolging bij het instellen van rijwegen verwacht mag worden
Tevens is hierop vermeld de afstand tussen de seinen, de wisselverhoudingen enz.
Voor beide rijrichtingen die op het emplacement mogelijk zijn is een aparte seinbeeldenkaart.
Mocht er een melding binnenkomen van een verkeerd- of niet volledig seinbeeld, dan is in eerste instantie de seinbeeldenkaart hét middel om dit te controleren.
Seinbeeldenkaarten bevinden zich bij het bedieningstoestel waaruit blijkt dat deze ook door andere dan Es personeel te raadplegen zijn.

Als hulpmiddel voor het treinpersoneel mag gezien worden het "vertreklicht". SR. 705 en 706.
Dit is een witte lamp, welke gaat branden als het bijbehorende sein uit de stand "stop" gekomen is.
Vertreklichten worden op- of nabij perrons geplaatst en geven informatie over lichtseinen welke vanaf het perron niet- of moeilijk te zien zijn.
Als het vertreklicht brandt, mag de conducteur opdracht tot vertrek geven.
Hiermee wordt voorkomen dat de vertrekkende trein bv. een paar honderd meter verder voor een lichtsein weer tot stilstand komt.
De machinist mag het "vertreklicht" niet als een deel van het seinbeeld beschouwen, maar moet de lichtseinen waarnemen en opvolgen.

4. Het automatisch blokstelsel.

4.1. Algemeen.

In de sturing van het automatisch werkend sein worden opgenomen:

a. het bezet zijn van het spoor tot aan het volgende sein.
   Zo'n gedeelte wordt "het blok" genoemd, vandaar de uitdrukking "blokvrij", "blokstoring", "bezet blok", enz.
   Bij het bezet zijn van een "blok" is het sein dat toegang geeft tot dit blok "rood".
   Het blok begint infeite 9 tot 12 meter achter het sein, of beter gezegd, de isolerende las is 9 tot 12 meter achter het sein geplaatst.
   Dit is gedaan om te voorkomen dat de machinist het afrijden (rood worden) van het sein te zien krijgt.
   Bij electrisch materieel is deze kans gering, maar bij dieselocomotieven, waar de cabine zich ver achter het voorste wielstel bevindt, is het voor te stellen.
   Zeker als met lage snelheid wordt gereden.
   Het bezet zijn van het spoor wordt gecontroleerd met behulp van spoorrelais zoals in hoofdst. 2 is omschreven.
   De lengte van een blok kan variëren van 1000 tot 1800 meter. (bij beveiligd L.S. nog groter)

b. de stand van het volgende sein.
   Als het blok "vrij" is, en het volgende sein is "rood", dan mag het sein "geel" tonen.
   Bij blokvrij en het volgende sein "geel" of "groen", dan mag het sein "groen" tonen.

c. de stand van eventueel aanwezige wissels.
   Met behulp van wisselsleutelkastjes, grendels en tongencontroleurs is de stand- en het aansluiten van de tongen te controleren.

d. de stand van beweegbare bruggen.
   Met behulp van brugsloten, grendels en sleutelkastjes is dit te controleren.

c. gegevens over de eventuele overwegbeveiligingen.
   Bij sommige systemen aut. blok wordt informatie over de relaisstanden van de "enkelspoor-schakeling" verwerkt.

e. controle op de uitschakelmogelijkheid van aki/ahob's.
   De stand van de bedieningsschakelaar is in de seinsturing opgenomen.

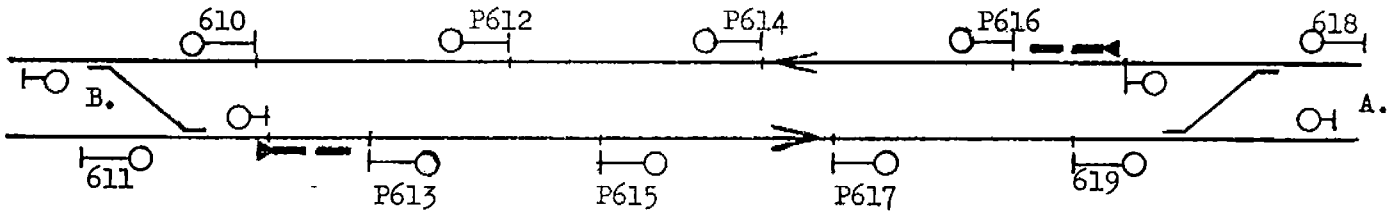
Over het algemeen komen op baanvakbeveiliging met automatisch blok alleen de kleuren "rood", "geel" en "groen" voor.
Dit komt omdat de remwegen voldoende lang zijn, en eventuele snelheidsbeperkingen m.b.v. borden worden aangegeven (zie borden en baken).
De variatie in de afstand tussen de seinen kan toegeschreven worden aan bv. de baanvakfrequentie.
Door op een baanvak met drukke treinenloop de seinen dichter bij elkaar te plaatsen, is de frequentie op te voeren.
Ook wordt een sein wel wat "opgeschoven" als het daarmee voor een bocht komt te staan, wat de zichtbaarheid ten goede komt.

Ook bruggen kunnen bij het plaatsen van de seinen een rol spelen.
Het is beter het sein voor-, dan op of achter de brug te plaatsen.
Zijn op een baanvak overwegbeveiligingen aanwezig, dan tracht men zoveel mogelijk de plaats van de seinen en het begin van de aankondigingswegen samen te laten vallen.
Op deze wijze worden isolerende lassen en daarmee sekties uitgespaard.
Als ideaal is te zien dat het spoorgedeelte tussen 2 opvolgende seinen (het blok) uit één "lange" sektie bestaat.
Als zich echter in het blok meerdere overwegen bevinden en er ligt bv. ook nog een wissel in, dan is het niet denkbeeldig dat dit blok in meer dan tien sekties is opgesplitst.

Hierna volgt een uiteenzetting over de bloksystemen welke momenteel in gebruik zijn.

4.2. Automatisch blokstelsel op dubbelsporige baanvakken zonder linkerspoorbeveiliging.

Fig.12.



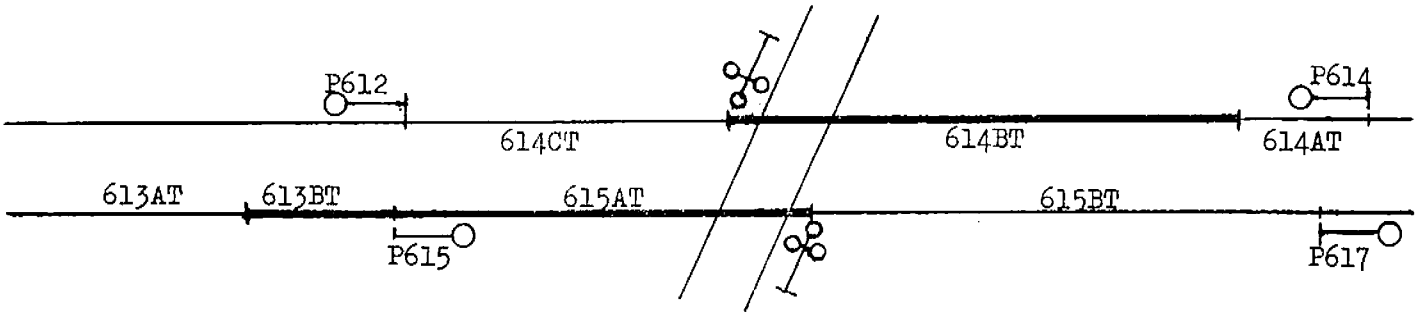
De pijltjes in de sporen duiden op de normale rijmogelijkheden op het baanvak.
De seinen 610-611-619-618 en de dwergseinen behoren tot de stationsbeveiliging en tonen normaal "rood".(het zijn bediende seinen).
De seinen P612 en P617 tonen normaal "geel", en de seinen P612 t/m 615 normaal "groen".(inkleuren verduidelijkt de zaak).

De normale gang van zaken bij een trein van B naar A is als volgt:
Na het bedienen van bv. sein 611 wordt dit "groen", waarna het door de trein automatisch in de stand "stop" terug wordt gebracht.
Rijdt de trein sein 613 voorbij, dan komt ook dit sein in de stand "stop".
Als de trein in zijn geheel sein 613 voorbij gereden is, kan station B een tweede trein afsturen.
Nadat de trein sein 615 heeft afgereden en in zijn geheel voorbij is, komt sein 613 op "geel".
Is de trein in zijn geheel sein 617 voorbij, dan komt sein 615 op "geel" en sein 613 weer op "groen".
Na het bedienen van sein 619 kan de trein het station B binnen rijden.
Bevindt de trein zich ter hoogte van sein 615, dan krijgt station A aankondiging door middel van een zoemer en een geel lampje in de zgn. aankondigingsknop.
Na het drukken van de aankondigingsknop zwijgt de zoemer en na het uit de stand "stop" komen van sein 619 verdwijnt ook het licht in de aankondigingsknop weer.

Bevindt de trein zich in het laatste blok (tussen de seinen 617 en 619), dan gaat op het bedieningstableau bij A een wit lampje branden (een zgn. spoorbezettings-lampje).
Hieraan kan de bedieningsman zien hoever de trein gevorderd is, en mocht hij sein 619 nog niet bediend hebben dan wordt het nu de hoogste tijd.
Beter is het "inrijsein" (619) te bedienen na het zoemersignaal, zodat de machinist het eventueel veranderen van het beeld in sein 617 tijdig kan waarnemen.

Fig.13 geeft te zien hoe een overwegbeveiliging (aki/ahob) wordt ingepast.

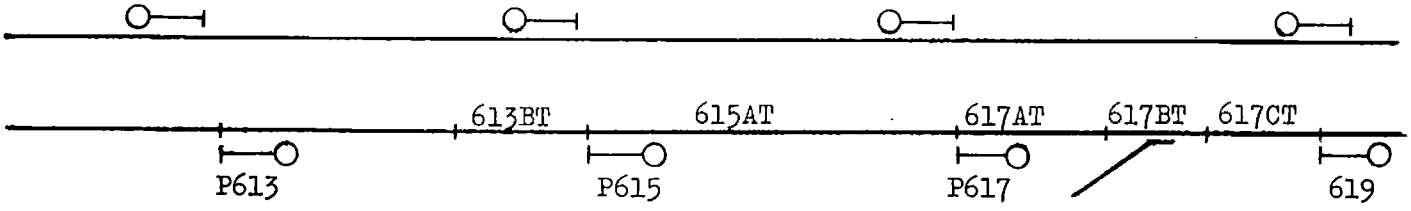
Fig. 13.



Bij het bezetten van de dik getekende spoorgedeelten treedt de aki in werking.
De werking van de aki is dus onafhankelijk van de seinbeelden die getoond worden.
Het is dan ook wel mogelijk dat door blokstoring sein 614 "rood" toont terwijl de aki niet in werking is getreden.
De storing moet dan gezocht worden in de sekties 614AT of 614CT.
Deze gedachtengang kan zijn nut hebben bij het storingsonderzoek.

fig. 14 geeft de aansluiting van een raccordement te zien.

Fig.14.



Het wissel is beveiligd met een grendel en tongencontroleur.
Wil men het wissel ontgrendelen, dan mag zich geen trein bevinden in het spoorgedeelte van 613BT t/m 617BT.
Het te controleren spoorgedeelte moet ruim voor sein 615 beginnen, zodat de machinist van een naderende trein het van stand veranderen van sein 615 tijdig waar kan nemen.
Wordt het wissel ontgrendeld, dan komt sein 617 op "rood" en sen 615 op "geel".

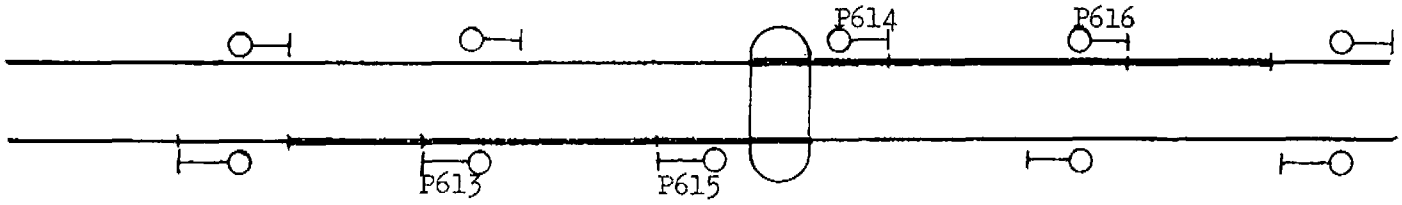
Moet een trein rangeerwerk verrichten, dan is het wissel op twee manieren vrij te maken.

1e De trein moet in zijn geheel tot voorbij sektie 617BT rijden.
2e Één gedeelte van de trein blijft op sektie 617AT achter en het andere gedeelte rijdt tot voorbij sektie 617BT.

Het vrijmaken op de 1e manier vindt toepassing bij een korte trein, of als men de trein wil insluiten.
De 2e manier wordt toegepast als men het rangeren met een lange trein wil voorkomen.

Fig.15 geeft een beweegbare brug te zien.

Fig.15.



Om de brug te kunnen bedienen mogen de dik aangegeven spoorgedeelten niet bezet zijn.
Dit zijn minimum afstanden, in de praktijk kunnen deze naderingsafstanden belangrijk langer zijn.
Wordt de brug bediend, dan worden de seinen 614 en 615 "rood", en 613 en 616 "geel".
De brug kan in de seinsturing opgenomen worden met behulp van brugsloten, grendels, sleutelrelaiskastjes enz.

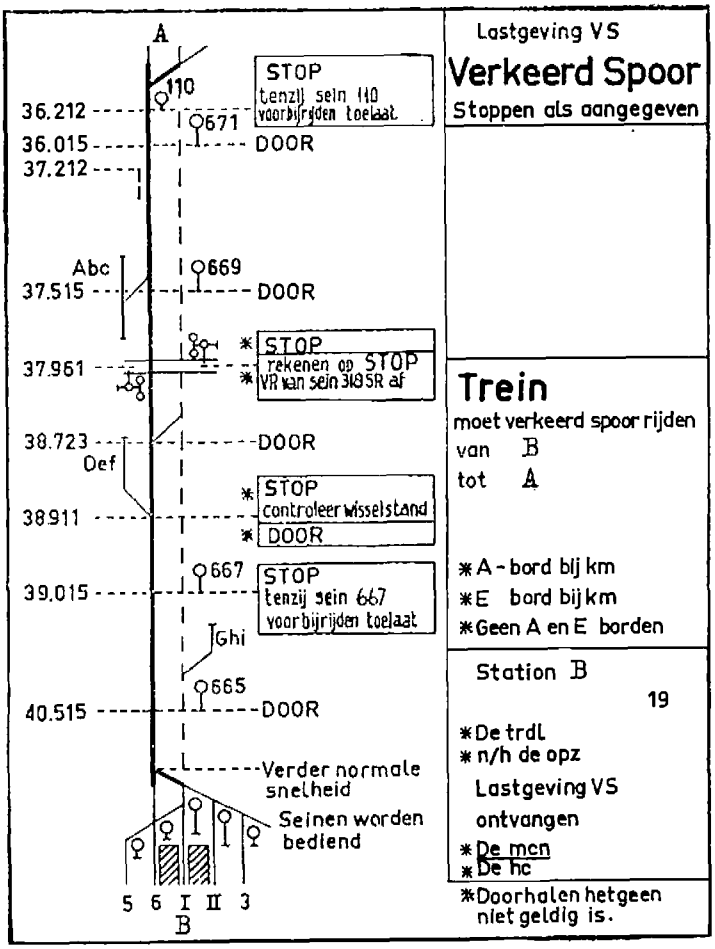
Verkeerd spoor rijden

Wordt over het bovenste spoor van B naar A gereden, of over het onderste spoor van A naar B, dan spreekt men van "verkeerd spoor rijden" (zie fig.12).
De benaming "linker spoor rijden" wordt bij dit aut. blokstelsel bewust niet gebruikt.
Als het "verkeerd spoor rijden" op "veilige" seinen plaats kan vinden wordt de benaming "linker spoor rijden" gebruikt (zie volgende aut. bloksystemen).
Dat het "verkeerd spoor rijden" de nodige problemen meebrengt spreekt voor zich.
De aankondigingswegen voor de overwegen, en de naderingsafstanden voor wissels, bruggen enz. zijn hier niet op berekend, zodat de nodige maatregelen genomen moeten worden.

Stel er moet een trein verkeerd spoor rijden (VS) van station B naar station A.
Na overleg tussen de treindienstleiders, zorgt station A dat geen treinbewegingen meer ingesteld kunnen worden naar station B over "goed spoor".
Hij doet dit door op het bedieningstableau achter bepaalde knoppen "gevaarbordjes" te plaatsen, waardoor deze knoppen niet meer te bedienen zijn.

Ook is het mogelijk om wissels die toegang naar het "goed spoor" geven, in de afleidende stand te leggen en te vergrendelen.
Station B overtuigt zich dat het spoor schoon is (dat op het "goede spoor" geen trein onderweg is van A naar B), en stelt het personeel van eventueel aanwezige beweegbare bruggen in kennis.
Aan de machinist en conducteur van de "verkeerd spoor" rijdende trein wordt een "lastgeving verkeerd spoor rijden" uitgereikt. (zie fig.16).

Fig.16.



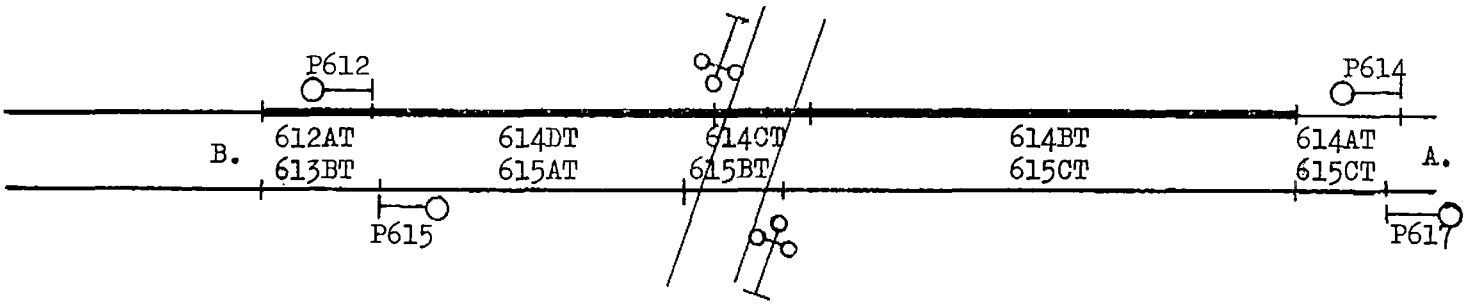
Dit voorbeeld geeft aan waar de machinist zoal rekening mee moet houden.
Zo moet hij voor het wissel bij Def stoppen (een tegen de punt in bereden wissel), en mag bij Abc doorrijden (een uitgereden wissel).
Als sein 667 voorbijrijden toelaat, mag aangenomen worden dat het wissel bij km 38.723 in de eindstand ligt en vergrendeld is.

De uitrijseinen op station B zijn naar het "verkeerde spoor" alleen met "geel flikkerlicht" in te stellen.
De machinist moet nu "beperkte snelheid" rijden tot aan het punt waar de lastgeving VS. aangeeft "Verder normale snelheid".
Komt de vertrekkende trein op de vrije baan (le blok), dan treedt bij B de aank. zoemer (ten onrechte) in werking.
De baak bij km 37.212, maakt de machinist er op attent dat hij het inrijsein (sein 110) tot op 1000 meter genaderd is.

Station A krijgt van de naderende trein geen aankondiging.
Wel gaat een spoorbezettingslampje branden als de trein het laatste blok voor station A bezet.
Een tweede trein mag door B pas afgestuurd worden als de eerste trein in zijn geheel bij A binnen is.

Zoals u ziet is dit "verkeerd spoor rijden" een tijdrovende bezigheid, vooral wat de overwegen betreft.
Dit is dan ook de reden dat een aantal overwegen die later een aki/ahob beveiliging kregen, met een zgn. "enkelspoor schakeling" zijn uitgevoerd.
Fig.17 geeft zo'n schakeling te zien.

Fig.17.



Het dik getekende gedeelte in het bovenste spoor, geeft de aankondigingswegen voor de aki aan.
Rijdt de trein van A naar B, dan gaat de aki werken bij het bezetten van de sektie 614BT en houdt op als de sektie 614CT in zijn geheel verlaten is.
Bij een treinbeweging van B naar A, begint de aankondiging bij het bezetten van de sektie 612AT en houdt op als sektie 614CT in zijn geheel verlaten is.
Het bezet zijn van van de zgn. middensektie (614CT) doet de overweg altijd in werking stellen, terwijl -afhankelijk van de rijrichting- het linker of rechter aankondigingsgedeelte "overbrugd" wordt.
Het onderste spoor heeft zo'n zelfde schakeling.

Bij werkzaamheden met een werktrein geeft dit aankondigingssysteem soms enige verwarring.
Stel er moeten werkzaamheden verricht worden waarbij de sektie 614DT bezet blijft.
Bij vertrek uit A gaat de aki normaal werken en bij het bezetten van 614DT en verlaten van 614CT houdt deze weer op.
Nu blijkt echter dat na het langer dan 5 minuten bezet zijn van de sektie 614DT (of 612AT) de aki opnieuw in werking treedt.
De oorzaak hiervan is de controle op de "enkelspoor schakeling".
Deze controle is nodig in het volgende geval:
Een trein rijdt van A naar B.
Bij het verlaten van bv. sektie 614DT trekt dit spoorrelais niet meer aan (bv. kabeltje van spoorstaaf afgebroken).
De aki installatie heeft nog steeds het idee dat een treinbeweging gaande is van A naar B, terwijl de trein al bij B binnen is.

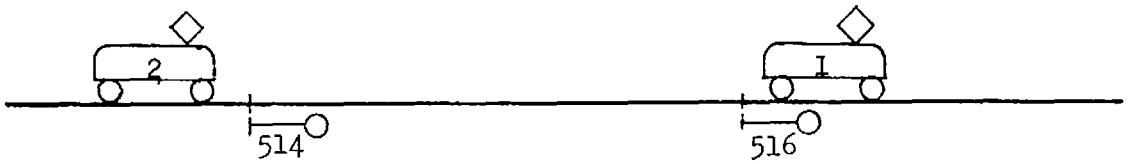
Is de volgende treinbeweging weer van A naar B, dan geeft dit geen probleem, want dan gaat de aki toch werken en tevens blijft sein 614 op "rood".
Wel een probleem ontstaat als de volgende treinbeweging van B naar A zou zijn.
De trein vindt dan geen sein wat het "ten onrechte" af zijn van sektie 614DT signaleert, en de aki installatie beziet het af zijn van deze sektie nog steeds als de treinbeweging van A naar B.
De trein welke nu van B naar A gaat stelt de aki niet in werking, en de trein gaat door een "open overweg".
Deze mogelijkheid wordt ondervangen met de controle op de "enkelspoor schakeling".
Mocht een van de spoorrelais die binnen het dik omlijnde gedeelte liggen langer dan 5 minuten afblijven, of komt een van de andere relais welke bij de enkelspoorschakeling behoren, binnen 5 minuten niet in de uitgangsstand (normale stand) terug, dan ziet de aki installatie dit als een storing en treedt (weer) in werking.
Helaas ziet de "enkelspoor controle" geen verschil tussen het afblijven van het spoorrelais door een werktrein of door storing
Hier volgt dus uit dat zolang de werktrein de sektie 614DT of 612AT bezet houdt, de aki blijft werken.

Blijft een aki langer dan 5 minuten in werking, dan wordt een storingstoestand verondersteld, en worden de schellen afgeschakeld zodat alleen de rode lampen blijven knipperen.

Opgemerkt zij nog, dat bij het begin van de aankondigingswegen een (aankondigings) bord geplaatst is SR.318.
Het aantal- en de plaats van de borden geeft dus te zien of het een "gewone" of enkelspoor" overwegbeveiliging is.
Gegevens over de overwegen en de aankondigingswegen zijn te vinden in de IVS. Instruktie Verkeerd Spoorrijden, en de
OBE. bladen. Overzicht Baan en Emplacement.

De trein niet terugzetten.
Rijdt een machinist door een "rood" sein, en zou hij hierna de trein terug gaan zetten tot voor dit "rode" sein, dan ontstaat het gevaar dat 2 treinen in één blok komen. Fig.18.

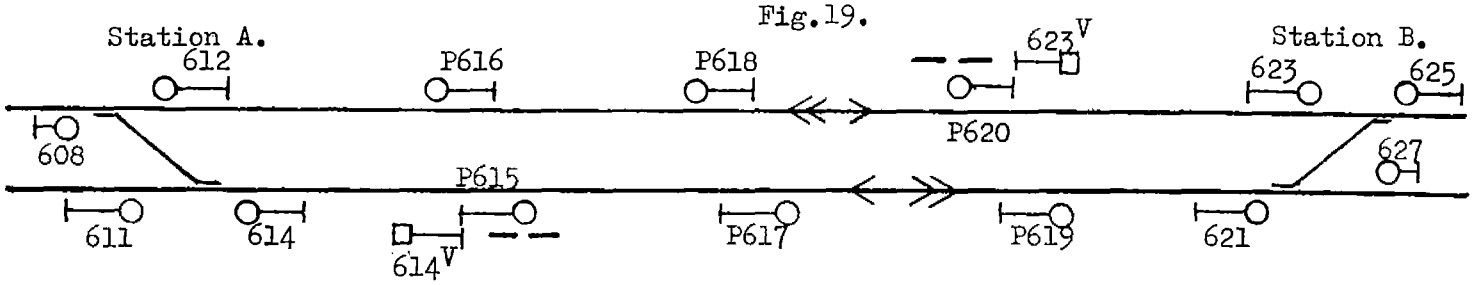
Fig.18.



Trein 1 is in zijn geheel voorbij sein 516 gereden.
Sein 514 komt nu op "geel" wat de machinist van trein 2 toestemming geeft door te rijden tot sein 516.
Wordt trein 1 nu teruggezet, dan bevinden zich 2 treinen tussen de seinen 514 en 516 en in het ergste geval ontstaat een "achteropryding".

4.3. Automatisch blokstelsel dubbelsporige baanvakken met linkerspoor beveiliging.

Fig.19.



Het dubbele pijltje geeft de normale rijrichting aan, en het enkele pijltje duidt er op dat ook in tegengestelde richting op "veilige seinen" gereden kan worden.
Omdat een treinbeweging over het bovenste spoor van A naar B op (veilige) seinen gereden wordt (hier uit- en inrijseinen), en omdat de overwegen enz. aangepast zijn, spreekt men nu van "linkerspoor rijden".

De seinen 615-617-618 en 620 tonen normaal "groen".
De seinen 614^{V}-616- 619 en 623^{V} normaal "geel", en de bediende seinen 608-611-612-614 en 621-623-625-627 "rood".

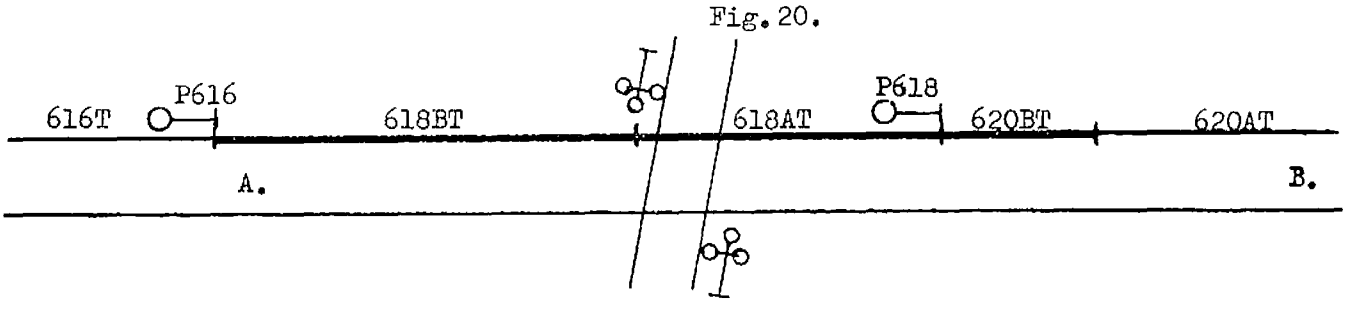
Bezien we een treinbeweging van B naar A, over het "rechter spoor", dan wordt het bediende sein 625 door de trein op "rood" gereden en verschijnt op het tableau een bezetspoorlampje als de trein zich tussen de seinen 623 en 620 bevindt (1e blok).
Nu volgt weer de gebruikelijke gang van zaken; een sein wordt op "rood" gereden, is de trein het achter dit sein gelegen blok uit dan wordt het "geel", en is de trein nog een blok verder dan wordt het weer "groen".
Komt de trein bij sein 618, dan krijgt station A "treinaankondiging" door middel van zoemer en lampje, en bevindt de trein zich nog een blok verder (laatste blok) dan verschijnt op het tableau het bezetspoorlampje.

Linkerspoor rijden
Voor het "linkerspoor rijden" moet een rijrichtingsknop bediend (omgelegd) worden.
Voor het bovenste spoor bevindt deze schakelaar zich op het tableau van station A, voor het onderste spoor op station B.
Wil A de rijrichting keren (linkerspoor gaan rijden), dan moet aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:
1e Er mag zich geen trein bevinden (op het bovenste spoor) tussen B en A.
2e B mag zijn uitrijsein(en) niet ingesteld hebben naar dit spoor.
3e Bevinden zich in dit bovenste spoor bruggen, wissels enz. dan mogen deze niet bediend zijn.
Zolang aan deze voorwaarden niet voldaan is, brandt bij A een "rood" lampje in de rijrichtingsknop en heeft het geen zin deze knop om te leggen.
Is aan deze voorwaarden voldaan en wordt bij A de rijrichtingsknop omgelegd, dan is dit op het tableau bij B merkbaar aan het doven van het "groene"- en het gaan branden van het "rode" rijrichtingslampje.
Station B kan nu geen trein over rechterspoor naar A sturen.
De seinen P616-P618 en P620 gaan "rood" tonen, hoewel dit bij oudere baanvakken af kan wijken.

Wissels, bruggen enz. zijn niet meer te bedienen omdat deze niet "afgedekt" worden door seinen.
Wordt bij A het uitrijsein (611) ingesteld naar het linkerspoor, dan kan dit alleen met een "groen" seinbeeld.
Dit komt omdat zich tussen A en B hoogstens één trein mag bevinden, en een tweede trein pas afgestuurd kan worden als de eerste trein in zijn geheel bij B binnen is. (van A naar B is één groot blok).
Omdat het voorsein 623^{V} geen "rood" kan tonen, zal het uitrijsein 608 (naar linkerspoor) nooit op "geel" komen.
Sein 623^{V} heeft hier alleen de funktie om (samen met de baak) de machinist op het naderen van het inrijsein (623) attent te maken.
Zodra A zijn uitrijsein bediend heeft verschijnt in de rijrichtingsknop "rood" licht, wat weer dooft als de trein in zijn geheel bij B binnen is.
A kan dan een tweede trein afsturen.
Bij het bedienen van de rijrichtingsknop worden ook de treinaankondigingen gekeerd.
Een vertrekkende trein zal bij A geen zoemer en lampje geven, maar station B krijgt dit wel als de trein in het naderingsgebied komt.
Hoewel het linkerspoor met baanvaksnelheid bereden mag worden, kan de afstand tussen de stations A en B toch te groot zijn voor een goede dienstuitvoering (treinopvolging).
In zo'n geval is het mogelijk dat tussen A en B een voor- en hoofdsein geplaatst wordt, zodat er twee blokken ontstaan waardoor de trein frequentie verdubbeld wordt.

Fig 20. geeft de aankondigingswegen van een overweg te zien.

Fig. 20.



Bij een treinbeweging van B naar A stellen de sekties 620BT en 618AT de aki in werking. (de sektie 618BT is dan overbrugd).
Is de rijrichting gekeerd, dus bij linkerspoor rijden, stelt het bezetten van sektie 618BT de aki in werking.
Het inschakelen van de juiste aankondigingsweg komt dus tot stand door het bedienen van de rijrichtingsknop.
Bij het bedienen van de rijrichtingsknop, worden in de relaiskast bij de aki, via kabeladers, relais geschakeld. (van stand veranderd).

Bij werkzaamheden in de aankondigingswegen is het raadzaam e.e.a. goed te overzien.
Blijft een werktrein de sektie 618BT bezetten, dan is vertrek vanaf station B aan te bevelen, zodat de aki buiten werking komt.
Moet gewerkt worden in de sekties 620BT of 618AT, dan is het gewenst "linkerspoor" vanuit A te vertrekken.
In dit laatste geval moet er wel rekening mee gehouden worden dat wanneer de trein op de overweg blijft staan, de aki niet meer werkt.
De sektie 618BT houdt voor de overweg op !

Bij het verwisselen van spoorstaven, het instellen van spoorrelais enz. is het gewenst de overweg niet in werking te laten komen.
Voor aanvang werkzaamheden moet dan de juiste rijweginstelling gekozen zijn omdat, na het afvallen van het spoorrelais, keren niet meer mogelijk is (rood lampje in rijrichtingsknop !)

Een raccordementswissel is alleen te bedienen bij rechterspoor instelling, waarbij dan dezelfde voorwaarden gelden als onder fig.11.

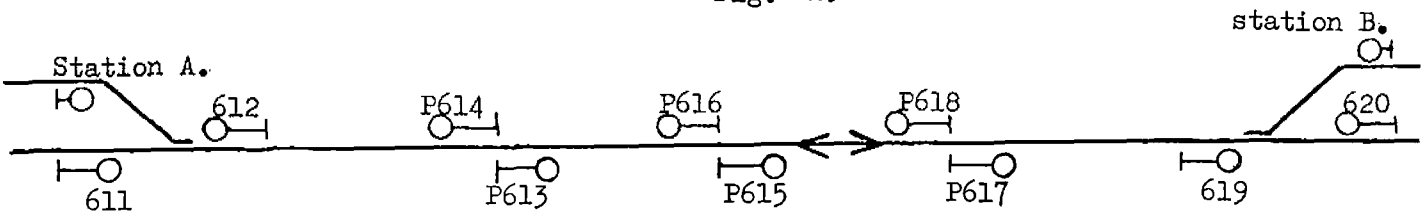
Beweegbare bruggen zijn alleen te bedienen als beide sporen ingericht zijn voor rechterspoor rijden, waarbij dan dezelfde voorwaarden gelden als onder fig.12.

Sektiestoring of het niet in de eindstand komen van wissels en beweegbare bruggen, heeft op deze baanvakken tot gevolg dat de rijrichting niet gekeerd kan worden.

Het werken door onderhoudspersoneel enz. op bovenomschreven baanvakken is en blijft een hachelijke zaak.
De stand van de seinen op de vrije baan, geeft weinig- of geen informatie over de rijweginstelling !
Er moet dan ook steeds rekening mee gehouden worden dat treinen met baanvaksnelheid over "linkerspoor" kunnen naderen.

4.4. Automatisch blokstelsel op enkelsporige baanvakken met rijrichtingsknop.

Fig. 21.



De pijltjes in het spoor duiden er op dat het rijden in beide richtingen mogelijk (beveiliging gelijkwaardig) is.
Is de rijrichting ingesteld van A naar B dan tonen de seinen 613 en 615 "groen", en sein 617 "geel".
Bij rijden van B naar tonen 618 en 616 "groen", en sein 614 "geel".
De seinen voor de tegengestelde rijrichting tonen "rood".

De rijrichtingsknop kan zowel op station A als op station B geplaatst zijn.
Het station zonder rijrichtingsknop krijgt door middel van tableaulampjes informatie over de ingestelde rijrichting.
De rijrichting is alleen te keren als zich geen treinen op de baan bevinden, en als de uitrijseinen bij A of B niet ingesteld zijn.
Tevens moeten de in het baanvak gelegen wissel, bruggen enz. zich in de eindstand (normale stand) bevinden.
Rood licht in de rijrichtingsknop betekent dat aan bovengenoemde voorwaarden niet voldaan wordt en het dus geen zin heeft de rijrichting te keren.

De aki's en ahob's zijn uitgevoerd met een zgn. "enkelspoor schakeling", wat betekent dat ze niet afhankelijk zijn van de rijweginstelling (zie ook fig.17).
De kontrole op deze "enkelspoor schakeling" zoals omschreven in fig.17 is nu opgenomen in de seinsturingen.
Het langer dan 5 minuten gestoord zijn van bovengenoemde schakeling stelt de aki nu niet in werking.

Fig. 22.

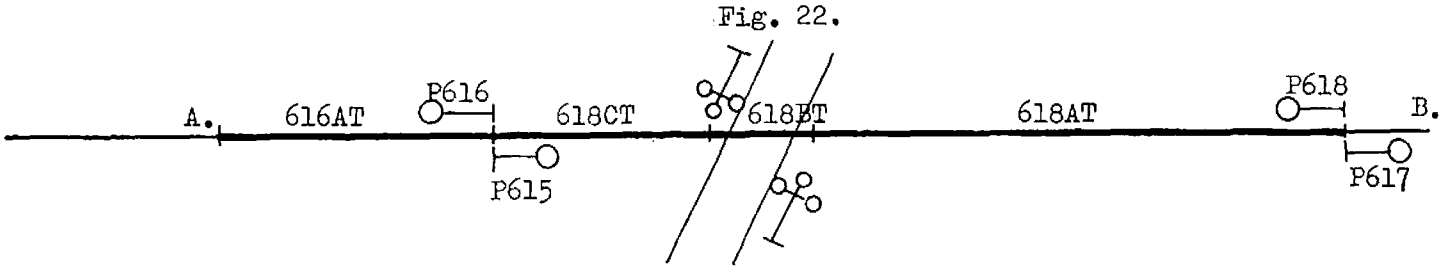


Fig. 22 geeft hierop enige toelichting.

1e Aannemende dat de rijrichting is ingesteld van B naar A, en dat achter de trein de sektie 618CT door storing afblijft.
In dit geval zal, als de trein bij A binnen is, de rijrichting niet gekeerd kunnen worden omdat de rijrichtingsknop "rood" licht blijft geven (spoorbezetting - 618CT af).
Er is dus geen treinbeweging van A naar B in te stellen, en mocht er toch een trein gestuurd worden dan gebeurt dit met een lastgeving.

2e Stel dat achter een trein van B naar A een van de relais welke bij de overwegbeveiliging behoren ("enkelspoor schakeling") niet in de normale stand terugkomt.

Is de trein nu bij A binnen, dan kan de rijrichting wel gekeerd worden (er is geen spoorbezetting), maar dan zal sein 615 niet uit de stand "stop" komen.
Een trein van A naar B stopt dan voor dit sein, en zal daarna de overweg met "beperkte snelheid" naderen.

In tegengestelde rijrichting, dus bij rijden van A naar B, is de kontrole op de overwegapparatuur in sein 618 verwerkt.

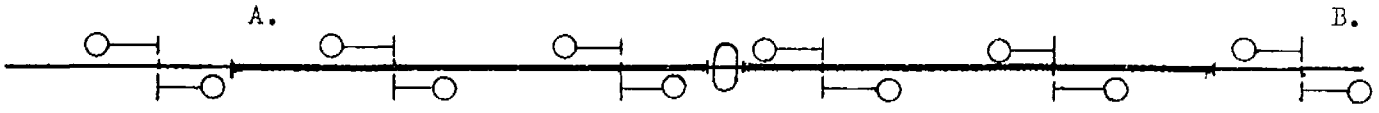
Het bezetten van de aankondigingswegen door bv. een werktrein geeft hier weinig problemen.
Moet bv. sektie 618AT door een werktrein bezet blijven, dan kan vertrokken worden vanuit A.
De aki gaat normaal werken en houdt op als de trein de sektie 618AT verlaat.
De aki treedt nu niet meer in werking ongeacht de tijdsduur dat 618AT bezet blijft.
Wordt vertrokken vanuit B, dan moet eerst in zijn geheel doorgereden worden tot voorbij sektie 616AT.
Als hierna teruggezet wordt naar de sektie 618AT, is het resultaat hetzelfde als bovenomschreven.

Het begin van de aankondigingswegen is aangegeven door het bord SR.318.

Ontstaat binnen de aankondigingswegen een spontane storing (bv. spoorstaafbreuk, spoorvernieuwen enz.), dan komt de aki altijd in werking, ongeacht de ingestelde rijrichting.

Fig. 23 geeft de naderingswegen van een brug te zien.

Fig.23.



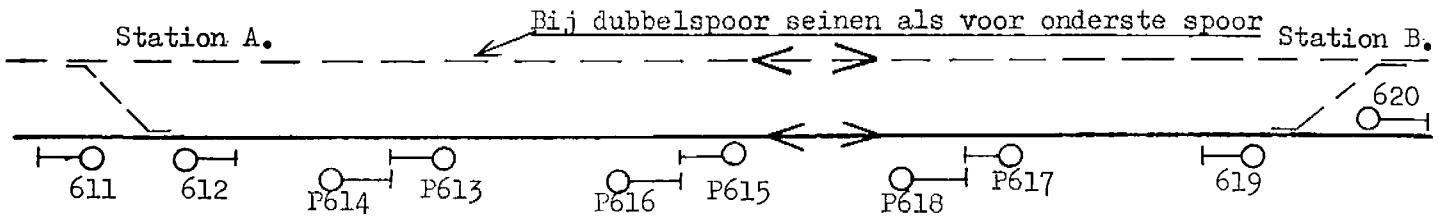
Is de rijrichting ingesteld van B naar A, dan mag de rechternaderingsweg -voor de brug- niet bezet zijn om de brug te kunnen bedienen.
Bij het rijden van A naar B de linkernaderingsweg!
De lengte van deze naderingswegen is in de BVS vastgelegd.

Voor de naderingswegen voor wissels geldt hetzelfde als voor bruggen.

Opgemerkt moet nog worden dat de uitrijseinen op de stations A en B altijd in te stellen zijn met "beperkte snelheid" ongeacht de ingestelde rijrichting (zie fig. 21).
Het is dus mogelijk een sein met "beperkte snelheid" in te stellen naar een spoor waarover een trein nadert.
Voor men een uitrijsein met "beperkte snelheid" instelt is het dus wel zaak zich eerst te overtuigen van de ingestelde rijrichting!

4.5. Automatisch blokstelsel op dubbelspoor (beide sporen gelijkwaardig beveiligd) of op enkelspoor.

Fig. 24.

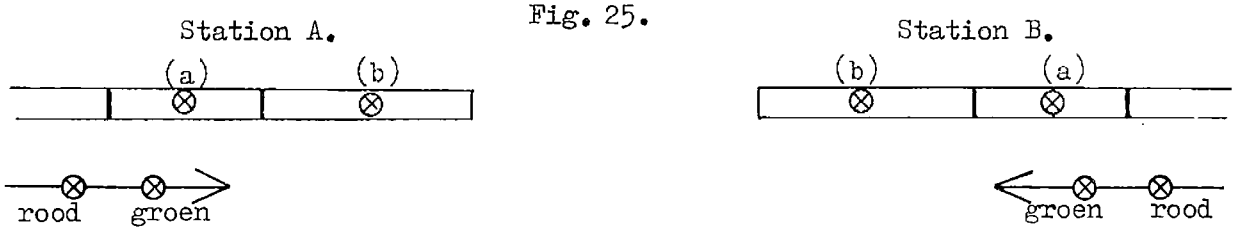


De pijlen in de sporen duiden er op dat beide sporen in beide richtingen gelijkwaardig te berijden zijn.
Er wordt dus nooit "verkeerd spoor" gereden, maar wel "linkerspoor" !
In seinwezen kringen geniet dit beveiligingssysteem bekendheid onder de naam "4 draads APB." Absolut Permissief Bloksysteem.(dubbel-enkelspoor).
Omdat voor beide sporen dezelfde technieken worden toegepast bepalen we ons tot het onderste spoor.

De seinen 613-615 en 616-618 tonen normaal "groen", de seinen 614-617 "geel", en de seinen welke bij de stationsbeveiliging behoren, 611-612-619-620 "rood".

Op de stations A en B zijn op het tableau lampjes aanwezig welke informatie over de baanvak situatie geven.

Fig. 25.



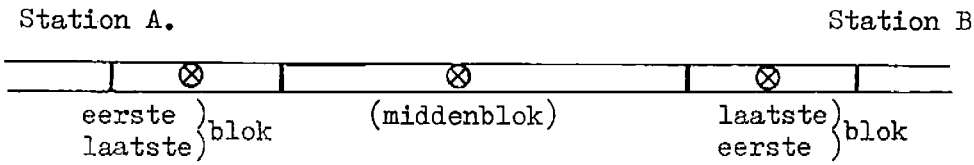
De lampjes (a) branden "wit" als het laatste (of eerste) blok bezet wordt.
De lampjes (b) branden als het zgn. "middenblok" bezet is.
Onder het "middenblok" moet verstaan worden de gehele blokreeks tussen A en B, met uitzondering van de laatste blokken die een eigen lampje hebben.
Stelt A een treinbeweging naar de vrije baan in, dan dooft bij B het "groene" lampje en gaat het "rode" branden.
Dit "rode" lampje blijft dan branden totdat de trein bij B binnen is.
Mocht A intussen volgende treinen afgestuurd hebben, dan blijft het "rode" lampje branden totdat alle treinen bij B binnen zijn.
Zolang B een "rood" lampje heeft kan daar geen treinbeweging naar de vrije baan ingesteld worden.
Bij treinbewegingen van B naar A, krijgt A een "rood" lampje en zijn daar de uitrijseinen niet meer in te stellen.

Op bovengenoemde indicaties komen nogal wat variaties voor.
Zo zijn er systemen waar alléén met een "rood" lampje wordt volstaan.
Een gedoofd lampje (mits niet defect) geeft dan te kennen dat ingesteld kan worden naar de vrije baan.

Bij CVL installaties komt het voor dat zowel station A als B op hetzelfde tableau ondergebracht zijn.

De "rode" en "groene" lampjes zijn dan niet aanwezig, omdat de bedieningsman beide stations bediend en wel weet van welk station hij een trein heeft laten vertrekken.

Fig. 26.



Ook door het instellen van de uitrijseinen bij A én B is er achter te komen in welke richting een trein op de baan gaat.
Alléén het uitrijsein van waaruit de trein vertrokken is komt uit de stand "stop".

Zoals fig. 24 te zien geeft staan de vrije baan seinen normaal op "groen" en kunnen zowel het station A als B treinen afsturen.
Men kan hier in de ruimste zin van een "open bloksysteem" spreken.
Het zal wel duidelijk zijn dat ook dit systeem aan regels gebonden is, en station B geen treinen linkerspoor gaat sturen zonder toestemming van station A.
Hoe komt nu "technisch" de seinsturing tot stand ?
Uitgaande van een treinbeweging van A naar B, brengt A zijn uitrijsein 611 uit de stand "stop".
Dit sein 611, geeft nu opdracht aan sein P614 om van "geel" in "rood" te veranderen.
Sein P614 geeft deze boodschap door aan P616 welke laatste de boodschap weer door geeft aan P618.
Het nu "rode" sein P618 geeft als laatste de boodschap door aan station B, waar nu het uitrijsein 620 niet meer uit de stand "stop" kan komen en waar tevens op het tableau het het "rode" rijrichtingslampje verschijnt.

Gelijktijdig met het bedienen van sein 611 wordt het treinaankondigingssysteem bij A uitgeschakeld.
De <u>vertrekkende</u> trein brengt bij A dus <u>niet</u> de bekende aankondigingszoemer en het lampje in werking.

Als de vertrekkende trein sein 611 op "rood" heeft gereden en zich in het eerste blok bevindt, is het al weer mogelijk om dit sein (dus 611) weer met "beperkte snelheid" in te stellen.
Is de trein in zijn geheel sein P613 voorbij (en 611 niet opnieuw bediend), dan komt P614 weer op "geel".
Komt de trein weer een blok verder, dus achter sein P615, dan wordt P616 "groen" en P613 "geel".
Bevindt de trein zich nog een blok verder, dus achter sein P617, dan wordt P618 "groen", P615 "geel" en P613 ook "groen".
Is nu de trein bij B binnen dan zal sein P617 weer "geel worden, en is de uitgangstoestand weer bereikt.

Toen de trein station B tot op twee blokken genaderd was (de naderingsafstand), werd daar de treinaankondiging ingeschakeld (zoemer plus lampje).

Bij treinbewegingen van B naar A kunnen we wat de "techniek" betreft dezelfde volgorde aanhouden, zij het in tegengestelde richting.

Welke betekenis kan (mag) het onderhoudspersoneel aan de seinen op de vrije baan geven.
Bevindt men zich op de vrije baan en men ziet naar <u>beide</u> zijden "groene" seinen, dan mag daar uit opgemaakt worden dat zowel station A als B geen trein afgestuurd hebben en ook hun uitrijseinen niet bediend hebben.

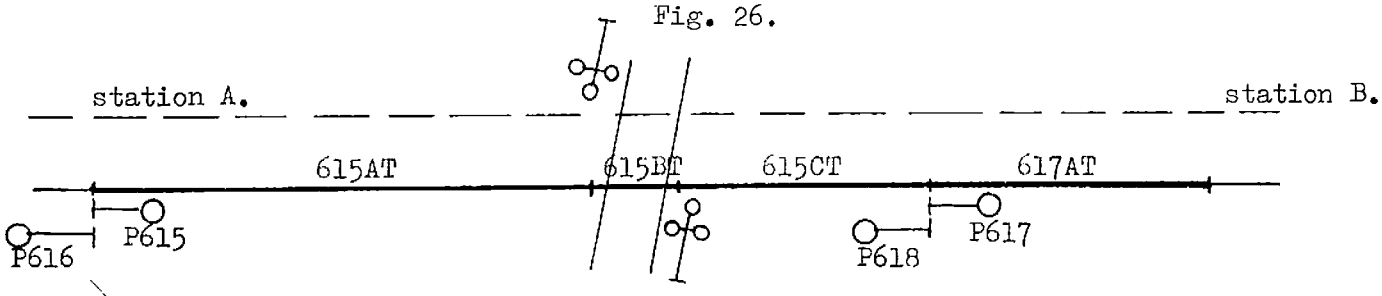
Worden -in één richting gezien- de seinen "rood", dan is op het station in die richting gezien het uitrijsein bediend, en kan uit die richting een trein verwacht worden.
Blijven ná het passeren van de trein de bovengenoemde seinen "rood", dan moet er rekening mee gehouden worden dat een tweéde trein is afgestuurd.
De tweede trein kan zich dan op blokafstand achter de eerste trein bevinden !

Storingsituaties.
Blijft na het passeren van een trein een van de spoorrelais af, dan blijft het sein vóór het storingspunt op "rood", en het daaraan voorafgaande sein op "geel".
De seinen die áchter het storingspunt nog volgen, komen weer op "groen".
Van de tegengestelde rijrichting blijven alle seinen tot aan het storingspunt toe op "rood".
Is de baan verlaten, dus geen treinen meer tussen A en B, dan blijft het "middenbloklampje" branden.
Vanaf het station waar de "storingstrein" binnenliep, kunnen nu geen treinbewegingen naar de vrije baan ingesteld worden !

Bij een spontane storing (bv. spoorrelais af door blikseminslag) komen alle seinen naar het storingspunt toe op "rood" en kunnen op beide stations de uitrijseinen niet meer ingesteld worden (ook niet met beperkte snelheid).
Bovenstaande situatie is een uitvloeisel van het systeem van het doorgeven van de boodschap om de "rode" stand in te nemen, zoals eerder omschreven.
Uit het bovenstaande blijkt dus dat de apparatuur het verschil ziet tussen een spontane storing en een storing door de trein veroorzaakt !

De overwegen in deze baanvakken gelegen zijn uitgerust met de "enkelspoor schakeling" zoals omschreven in fig. 17.
De kontrole op deze schakeling is in de toeleidende seinen verwerkt.

Fig. 26.



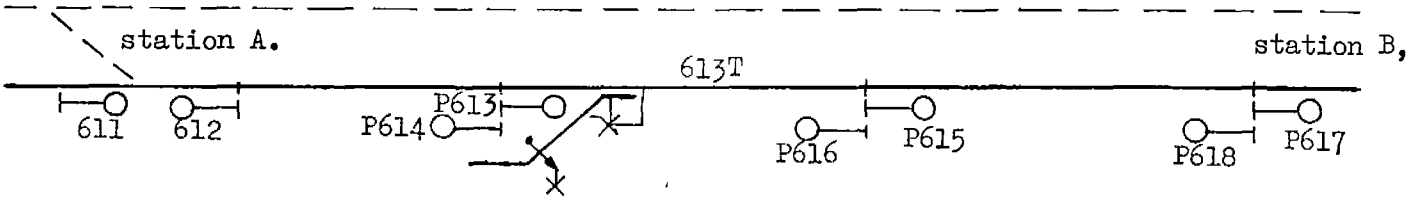
Bij een treinbeweging van A naar B zal, als er geen tweede trein volgt, sein P616 "groen" worden als de trein in zijn geheel sein P615 voorbij is.
Is de trein sein P617 gepasseerd, dan blijft sein P618 nog op "rood" totdat de trein in zijn geheel uit het aankondigingsgebied verdwenen is.
Dit komt dus omdat de kontrole op het in de rusttoestand terugkomen van de "enkelspoor schakeling" relais in sein P618 is verwerkt.
In tegengestelde rijrichting, dus van B naar A, is deze kontrole in sein P615 opgenomen.

Het bezet blijven van de aankondigingssekties door bv. werktreinen geeft op deze baanvakken weinig problemen.
Komt men van B, en gaat men de sektie 615AT bezet houden, dan geeft dit geen enkel probleem omdat de aki (ook na 5 min.) niet meer in werking komt.
Als men van A komt. dan moet men de gehele aankondigingsweg uitrijden (dus tot voorbij 617AT), en daarna terugzetten.
Het resultaat is dan hetzelfde alsof de trein van B komt !
Dit terugzetten moet, zoals begrijpelijk is, in overleg gebeuren !

De bediening van een wissel.

Het wissel en de stop- ontspoorblok zijn beveiligd (vastgelegd) door middel van een grendel.
Voor het omleggen van het wissel of stop- ontspoorblok moet het grendel eerst "vrijgemaakt" worden.
Hiertoe moet de grendelknop tot 25° gedraaid worden, waarna bij het gaan branden van een "groen" kontrolelampje de knop doorgelegd kan worden tot 160°.
Het wissel of het stop- ontspoorblok zijn nu te bedienen (om te leggen).

Fig. 27.



De voorwaarden om de grendels vrij te krijgen voor bv. onderhoudswerkzaamheden of het laten vertrekken van een "ingesloten" trein, zijn:
De stations A en B mogen geen rijweg ingesteld hebben naar de vrije baan, en er mogen geen treinen onderweg zijn naar het wissel toe.
Als nu een van de grendels, of bij het wissel of bij de stop- ontspoorblok, genomen is komen de toeleidende seinen op "rood".
In dit geval dus 613-616 en 618, en verder zijn de uitrijseinen op de stations A en B niet meer in te stellen (de "rode" lampjes op de tableau's zijn gaan branden).
Als het de bedoeling is een ingesloten trein te laten vertrekken, dan kan deze nu oprijden naar het hoofdspoor, en zal daar de sektie 613T bezetten.
Worden nu de grendels weer normaal gemaakt, dan zal aan de situatie t.a.v. de seinen weinig veranderen, omdat de sektie 613T bezet blijft.
De trein kan nu zowel naar station B als naar station A vertrekken.
Als nu de trein naar B vertrekt, dan zal na het passeren van sein 615, sein 613 "geel" worden, en is ook sein 611 weer in te stellen.
Gaat de trein naar A, dan zal na het passeren van sein 614, sein 616 "geel" worden en sein 618 "groen", waarbij B weer een trein af kan sturen.

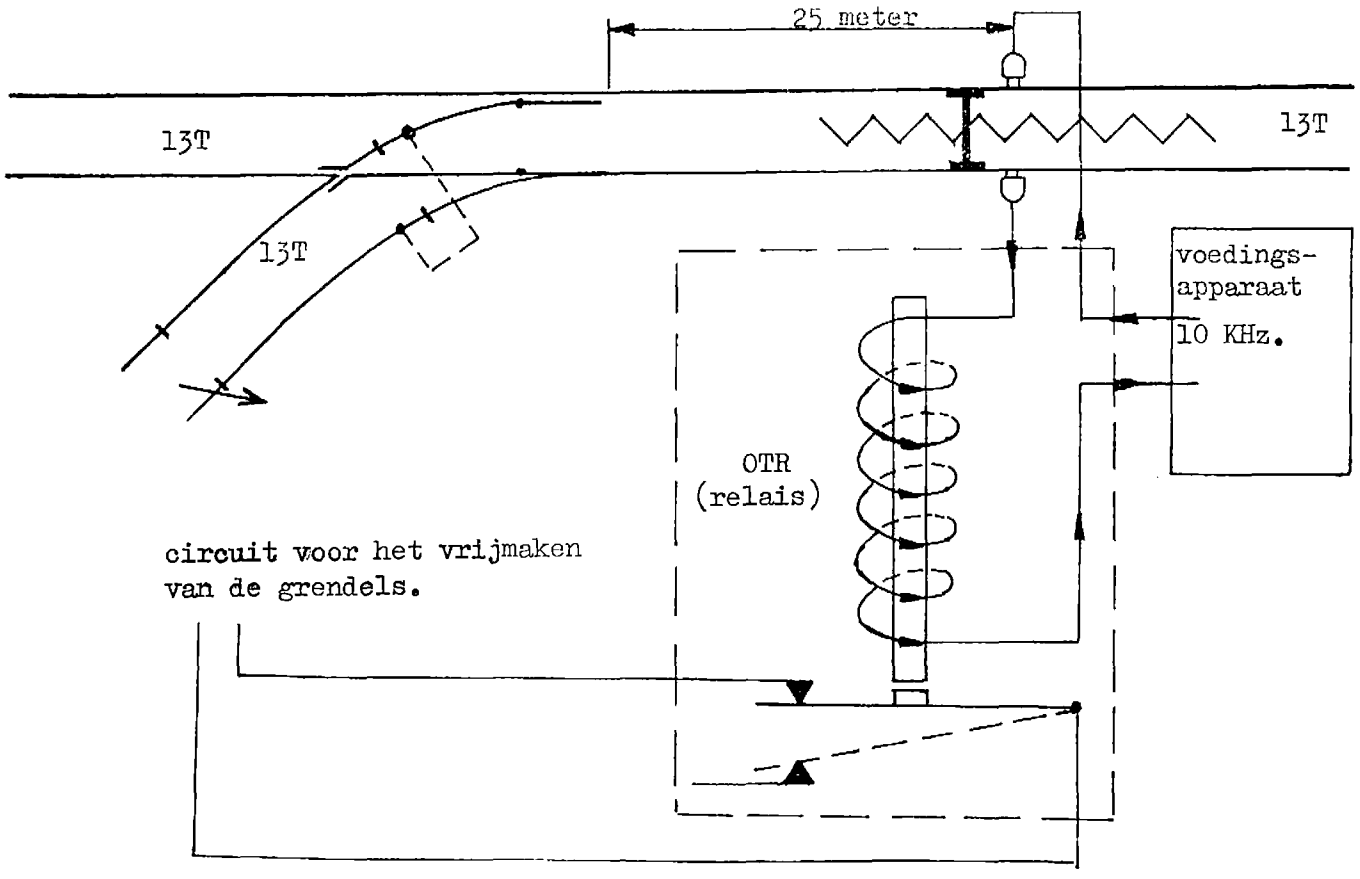
Zoals opgemerkt kan achter een trein het wissel wel bediend worden.
Vertrekt een trein bij A, en er volgt een tweede trein, dan kan als die trein sein 615 voorbij is het grendel genomen worden.
In tegengestelde richting, dus van B naar A, dan zijn de grendels vrij te maken als de trein sein 614 voorbij is.

Het ontgrendelen van het wissel en het stop- ontspoorblok zijn niet aan een bepaalde volgorde (dwang) gebonden.
Het is theoretisch dan ook mogelijk om ze gelijktijdig te ontgrendelen !
Het is echter wel gebruikelijk (en gewenst),dat tegen de rijrichting in ontgrendeld en omgelegd wordt.
Bij vertrek van een ingesloten trein moet dus eerst het wissel ontgrendeld en bediend worden, en daarna het stop- ontspoorblok.
Wordt in tegengestelde volgorde gewerkt, dus eerst het stop- ontspoorblok en dan het wissel, dan bestaat het gevaar dat na het omleggen van het stop-ontspoorblok de trein gaat rijden, en er geen gelegenheid meer is om het wissel te ontgrendelen en om te leggen.
Het gevolg is dat het wissel wordt "opengereden".
Voor een trein welke van de vrije baan komt (waarover later meer) is dus de volgorde: eerst de stop- ontspoorblok en daarna het wissel.
De kans dat het stop- ontspoorblok van het spoor wordt "gereden" is nu uitgesloten.

Een vervelende zaak wordt het als een locomotief "opgesloten" wordt tussen het stop- ontspoorblok en het wissel.
Dit kan gebeuren als men bv. een loc. van de spooraansluiting wil laten vertrekken en "tegen de regels" eerst het stop- ontspoorblok verwijdert, dan de loc. op laat rijden en vervolgens het stop- ontspoorblok teruglegt en vergrendelt.
Omdat nu sektie 13T bezet is, is nu en het wissel en het stop- ontspoorblok niet meer te ontgrendelen.
Enkel onderhoudspersoneel van Seinwezen kan nu nog uitkomst brengen !
Tijdens rangeerwerkzaamheden moet dus minstens een van beide, dus of het wissel of het stop- ontspoorblok, ontgrendeld blijven om bovengenoemde opsluiting te voorkomen (nog beter is beide ontgrendeld te laten).

Bediening komende vanaf de vrije baan.
Omdat men zowel van A als van B kan komen is het werken met zg. naderingsafstanden minder aantrekkelijk (één van de naderingswegen blijft bezet).
Tevens moet dan de sektie 13T opgedeeld worden in meerdere kleinere secties (zie fig. 14).
Dit opdelen is niet alleen financieël een kostbare zaak, maar het houdt tevens in dat met enkelbenige spoorstroomlopen gewerkt moet worden, wat zoals u weet de traktieretourstroom niet ten goede komt.
Daarom is gekozen voor een systeem dat bekendheid geniet onder de naam OTC (Overlay Track Circuit) schakeling.
Als voordeel van zo'n schakeling is te zien, dat de sektie 13T geheel intackt kan blijven, en dat voor de OTC zelf geen extra isolerende lassen aangebracht behoeven te worden.
Men spreekt ook wel van een "gesuperponeerde spoorstroomloop", wat in het nederlands zeggen wil; een stroomloop op een stroomloop.
Voor de voeding van de OTC wordt gebruikt een wisselstroom met een frequentie van 10 kilo/Hertz, waardoor deze zelfbegrenzend is.
De OTC voeding wordt op het spoor gebracht met behulp van railaansluitpotjes, welke op ± 25 meter vanaf de voorkant van het wissel geplaatst zijn.

Fig. 28.



Het zelfbegrenzend zijn wil zeggen dat de "stroom" in de spoorstaven niet verder wegloopt dan tot ongeveer 10 meter van de potjes (het kartellijn gedeelte).
Het systeem is enigszins te vergelijken met een radiozender waarvan het zendbereik ook begrensd (beperkt) is.
Zoals uit fig.28 blijkt, trekt het OTR relais aan als het spoor (kartellijn gedeelte) bezet wordt. (OTR = Overlay Track Relay)
Het is dus een werkstroomprincipe !
Voorin dit boek is gezegd, dat het werkstroomprincipe minder geschikt is voor beveiligingdoeleinden.
Dit is inderdaad zo, maar hier moet van de tegengestelde gedachtengang uitgegaan worden.
Het niet aantrekken van het OTR -bij spoorbezetten- heeft alleen tot gevolg dat de grendels niet te bedienen zijn, wat op zichzelf vervelend is, maar geen afbreuk doet aan de veiligheid.

Fig. 28 geeft een beeld van een bezette OTC sektie waarbij het OTR is aangetrokken
Het is begrijpelijk dat het spoorrelais -de 13TR- (hier niet getekend) nu af is.
Een OTR relais zal pas aantrekken als de eerste wielas de potjes tot op ± 5 meter genaderd is, en zal weer afvallen als de laatste wielas ± 20 meter voorbij de potjes is.
Dit moeilijk aantrekken is een normaal relais verschijnsel.
Om een relais aan te laten trekken moet eerst een veld van krachtlijnen opgebouwd worden, maar een eenmaal aangetrokken relais (anker) neemt met veel minder krachtlijnen genoegen.

Uit het bovenstaande zal nu duidelijk zijn dat het circuit van het spoorrelais (13T) en het OTC circuit -hoewel ze gebruik maken van dezelfde spoorstaven- geen enkele binding met elkaar hebben en als zelfstandige eenheden opereren.

Voorts zij nog opgemerkt dat het wissel uitgevoerd is met een zg. tongenkontroleur (zie hiervoor het symbool bij tek. 27).
Dit is een voorwaarde voor een handwissel dat door personentreinen wordt bereden.
De tongenkontroleur is via stangen met de tongspitsen verbonden en verbreekt zijn kontakten als de tongen 3 mm of meer uit de eindstand komen.
Het grendel moet dus gezien worden als de installatie die het wissel in de eindstand vasthoudt en daar via zijn kontakten kontrole op uitoefent, waarbij als extra de tongenkontroleur komt die indirekt ook bekijkt of de stangen tussen de grendel en het wissel intakt zijn.

Voor het onderhoudspersoneel geldt dus; dat zowel het verbreken van de grendel- als de tongenkontroleur-kontakten, alsook het bezetten van de sektie 13T tot gevolg heeft dat alle seinen in de richting van het wissel op "rood" komen!

Beweegbare bruggen gelegen in deze baanvakken hebben van beide zijden een naderingsweg.
Om de brug te bedienen mogen zich geen "naderende" treinen in deze wegen bevinden.
Omdat de apparatuur kan "zien" of het om een trein gaat welke nadert of zich verwijdert, geeft dit weinig problemen (zie hiervoor ook fig. 23).

5. Armseinen - baken - snelheidsborden.

5.1. Inleiding.

De bedoeling is een aantal baken en borden, aan de hand van het Seinreglement, wat nader te bezien.
Omdat baken, borden en seinen nauw aan elkaar verwant zijn worden deze gezamelijk behandeld.
Daar de baken, borden en seinen een rijk verleden hebben, valt aan een stukje historie niet te ontkomen.
Met het oog op een logische opbouw wordt dan ook gestart met de armseinen.

5.2. Armseinen.

Voor de komst van de armseinen was er reeds een systeem van berichtgeving.
Bij het vertrek van een trein werd een korf in een paal omhoog gebracht, ten teken aan het vólgende station dat de trein in aantocht was.

De behoefte aan berichtgeving voor de machinist ontstond toen meerdere treinen gelijktijdig gingen rijden.
Toen was namelijk de mogelijkheid van botsingen en aanrijdingen niet meer uitgesloten.
Dat er gebruik werd gemaakt van de ontwikkelingen in het buitenland is begrijpelijk.
Hier diene met name de Engelsen als pioniers op dit gebied te worden genoemd.

Fig. 31

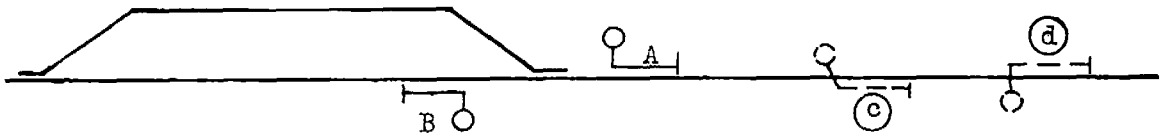


Fig.31 laat een voorbeeld zien van een station dat beveiligd is met armseinen.
Sein A kan toestemming geven voor binnenkomst, sein B voor vertrek.
Daar de Engelsen links verkeer kennen moet de oorspronkelijke opstelling van het sein gezien worden als in de fig onder (c).
Symbolisch stelt het sein dan een brug voor waarvoor gestopt moet worden of doorgereden mag worden.
In Nederland is men (gelukkig) rechts gaan rijden en zou men consequent geweest zijn dan zou de seinopstelling geweest zijn als in de fig. onder (d).
Waarschijnlijk heeft men het sein 180 graden gedraaid met het oog op het PVR (Profiel van Vrije Ruimte).
Om een sein ook s'nachts zichtbaar te maken is er verlichting in aangebracht.
Hiertoe zijn aan het achtereinde van de "seinarm" twee ronde gaten aangebracht waarin een rood- en groen glas geplaatst is (zie SR 225^a en 225^b).

verlichting Achter de seinarm is één lamp vast opgesteld, waarvan het licht in de stand "stop" door het rode glas straalt.

4.6. Automatisch blokstelsel op enkelsporige baanvakken zonder rijrichtingsknop.

Dit type blokstelsel alléén voor op de baanvakken Nijmegen - Groesbeek en Mook=Middelaar - Blerick.

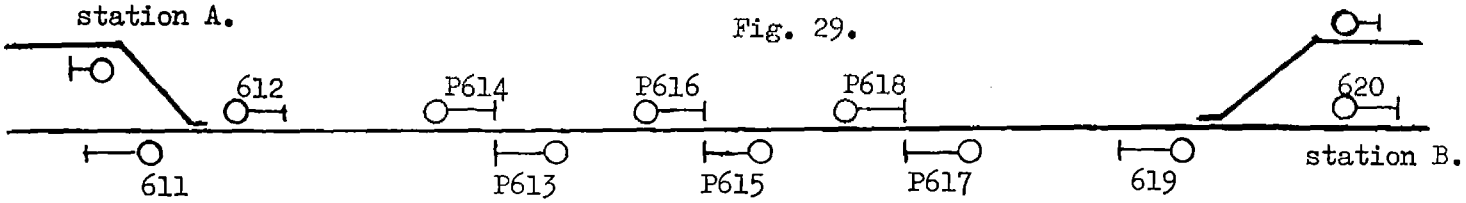


Fig. 29.

Dit systeem toont veel gelijkenis met het behandelde onder 4.5. (automatisch blokstelsel op dubbelspoor of enkelspoor).

Een enkel verschil is, dat de uitrijseinen bij A en B, naar de vrije baan niet met "beperkte snelheid" zijn in te stellen.

Wissels en beweegbare bruggen komen op deze baanvakken niet voor !

Bij het bedienen van het sein, dus bij het uit de stand "stop" brengen verdwijnt het rode- en verschijnt het groene glas voor de lamp.

Betekenis: bevindt de seinarm zich in de horizontale stand (bij nacht rood licht) dan is de betekenis "stop" (SR 225b).

is de seinarm onder een hoek van 45° schuins rechts omhoog gebracht (bij nacht groen licht) dan betekent dit "voorbijrijden toegestaan" (SR 225a).

Seinen welke "stop" kunnen tonen vallen volgens de "begripsom-
hoofdsein schrijving SR" onder de "hoofdseinen".
Bovengenoemd sein geeft dus al of niet toestemming voor het berijden van een bepaald spoorgedeelte.

Hoewel dit sein in een behoefte voorzag waren er nog wel enkele tekortkomingen.
Een er van was het te laat opmerken van het sein door de machinist.
Vooral bij slechte weersgesteldheid (mistig weer) kwam dit tot uitdrukking.
Als de machinist bij mistig weer met baanvaksnelheid aankomt rijden en ziet dat het sein in de stand "stop" staat, dan zal het veelal te laat zijn om de trein nog vóór het sein tot stilstand te brengen.
De melding moet dus éérder komen !
Hiertoe is het "voorsein" in het leven geroepen.
voorsein Volgens de begripsomschrijving in het SR kan een voorsein geen "stop" tonen.

Duidelijke verschillen tussen voor- en hoofdseinen zijn de vorm- en de stand van de armen.

Van het hoofdsein is het uiteinde van de arm cirkelvormig verbreed, terwijl dit bij het voorsein rechthoekig is afgesneden. (zie bijv. SR 225a - 240).

Is de stand van de hoofdseinarm waterpas, dan is de voorseinarm onder een hoek van 45° schuin rechts naar beneden gericht (bij nacht geel licht, zie SR 238).
De betekenis van het voorsein is dan: snelheid verminderen tot 40 km/h; de remming voortzetten tot de trein binnen zichtsafstand voor een stoptonend vast sein tot stilstand kan worden gebracht.

Is de stand van de hoofdseinarm onder een hoek van 45° schuins rechts omhoog, dan mag de voorseinarm ook onder een hoek van 45° schuins rechts omhoog gericht zijn.
De betekenis van het voorsein is dan: voorbijrijden toegestaan.

De arm van een hoofdsein kan een beweging maken van 45 graden.
De arm van een voorsein kan een beweging maken van 90 graden.

Met de invoering van het voorsein waren alle problemen echter nog niet opgelost.
De mogelijk dat het voorsein niet opgemerkt werd was nog aanwezig.
baken Omdit te ondervangen werd de "baak" in het leven geroepen.
Deze baak moest niet alleen goed zichtbaar zijn, maar ook hoorbaar.
Dit laatste omdat de machinist van een stoomlocomotief ook aandacht aan zijn machine moest schenken.

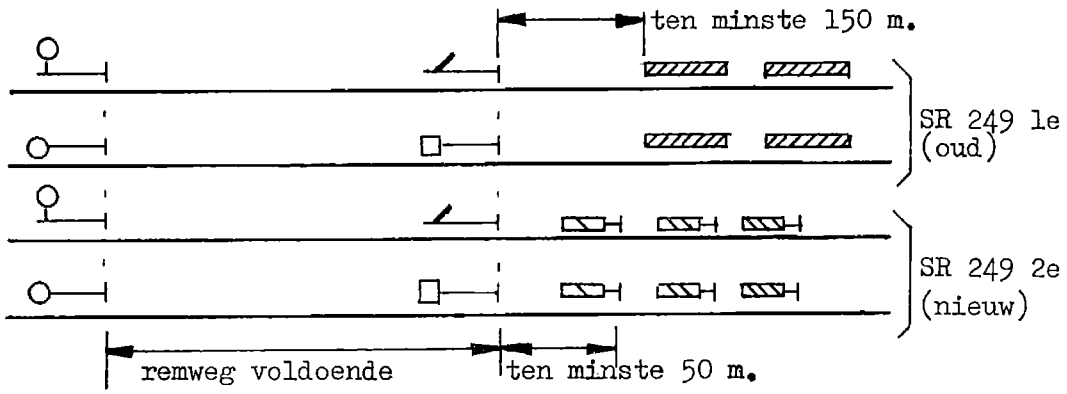
baak SR 249 1e

De zichtbaarheid werd gevonden in de oplopende zwarte strepen op het witte vlak (SR 249 1e).
De hoorbaarheid door de speciale opstelling.
De baak loopt schuin op in de bewegingsrichting van de trein waarbij het dwarsvlak enigszins naar de spoorzijde gericht is.
Het resultaat van deze opstelling is dat de voor de trein uit opgestuwde lucht ter hoogte van de baak een fluitend geluid veroorzaakt.

baak SR 249 2e

Nu de "hoorbaarheid" van de baak minder belangrijk is geworden en om de uniformiteit te bevorderen wordt (sinds ± '74) i.p.v. de 2 planks baak een 3 bords baak toegepast (zie SR 249 2e).
Voordelen van de 3 bords baak zijn de kleinere afmetingen en het uitgevoerd zijn in reflecterend materiaal (zichtbaar bij opschijnend licht).

Fig. 32



De betekenis van de baak is: Let op ! De trein nadert een voorsein.

Nu zijn er wel situaties waar het voorsein niet op voldoende remwegafstand voor het hoofsein is geplaatst.
Het is zelfs mogelijk dat het voorsein ontbreekt !
Fig.33 geeft hier enkele voorbeelden van.
Om de machinist op deze situatie attent te maken is de baak voorzien van zigzag strepen terwijl op het laatste bord als extra een driehoek is geplaatst SR 249[a] 1e - 2e.
De driehoek blijft sneeuwvrij !

baak SR 249[a]

Fig. 33

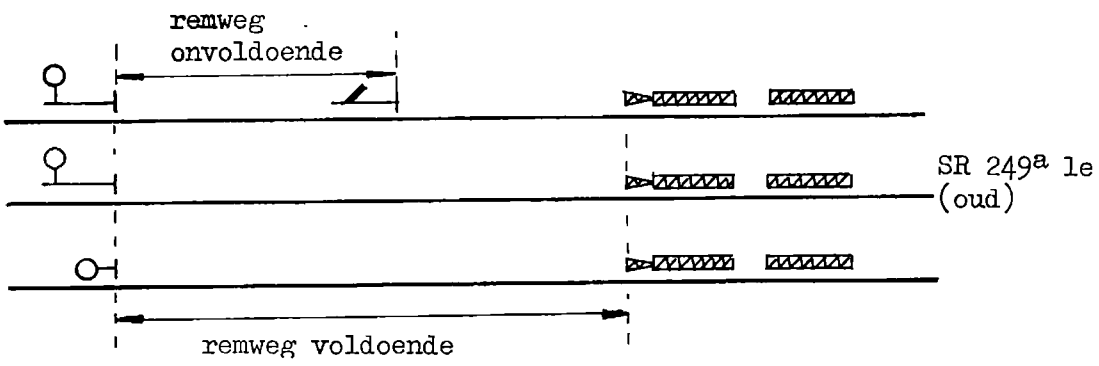
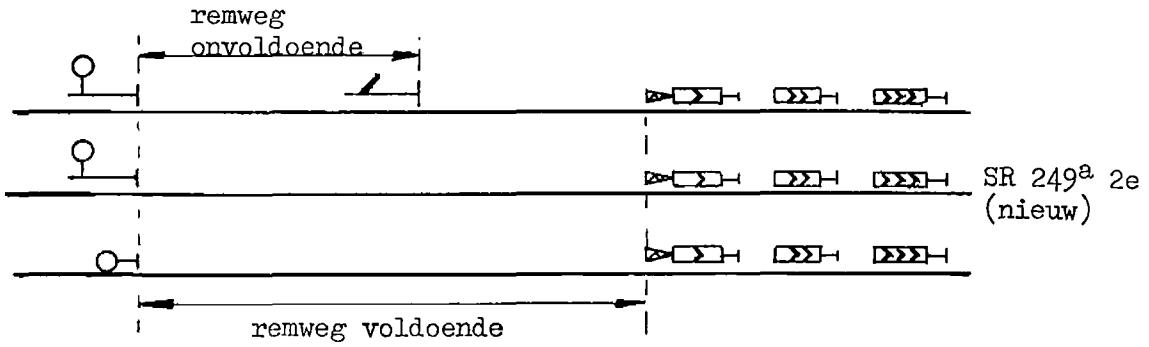


Fig.34 geeft dezelfde situaties te zien als in fig.33 maar nu uitgevoerd met baken 249[a] 2e (nieuw model).

Fig. 34



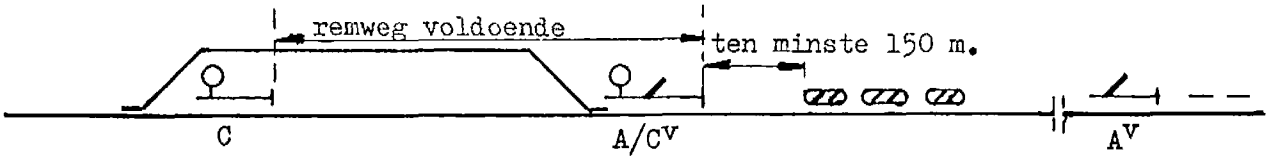
Mocht de baak als in fig.32 als een mededeling gezien worden, de baken in de fig. 33 - 34 geven een opdracht.

De betekenis van de baken onder 249a 1e -2e luidt: Snelheid verminderen tot 40 km/h tenzij de machinist ziet,dat het bijbehorende voorsein "voorbijrijden toegestaan" toont.

Als het voorsein ontbreekt, dan moet moet de snelheid verminderd worden tot 40 km/h waarna de remming voortgezet moet worden tot de trein binnen zichtsafstand voor een "stop" tonend vast sein tot stilstand kan worden gebracht.

Fig. 35 geeft een situatie te zien waar het voorsein (C^V) dat bij het uitrijsein (C) behoort onder het inrijsein (A) geplaatst is.

Fig. 35



Sein A-C^V moet steeds twéé lichten te zien geven, in de normale stand "rood" en "geel".
Omdat twee aparte lampen gebruikt worden is het mogelijk dat één van de lampen gedoofd is (verlichten vanuit één lamp is technisch niet mogelijk).
Zou het "rode" licht gedoofd zijn, dan ontstaat voor de machinist een vervelende situatie omdat hij alleen "geel" waarneemt. Inplaats van te stoppen zou hij doorrijden !
Om de machinist erop attent te maken dat een seinbeeld volgt dat meerdere lichten omvat, is de voorafgaande baak als zgn. drieplanks baak uitgevoerd. SR 250.
Is (bij nacht) het seinbeeld niet kompleet (één of beide lichten gedoofd), dan moet de machinist de stand van de seinarmen zien waar te nemen en daarnaar handelen.

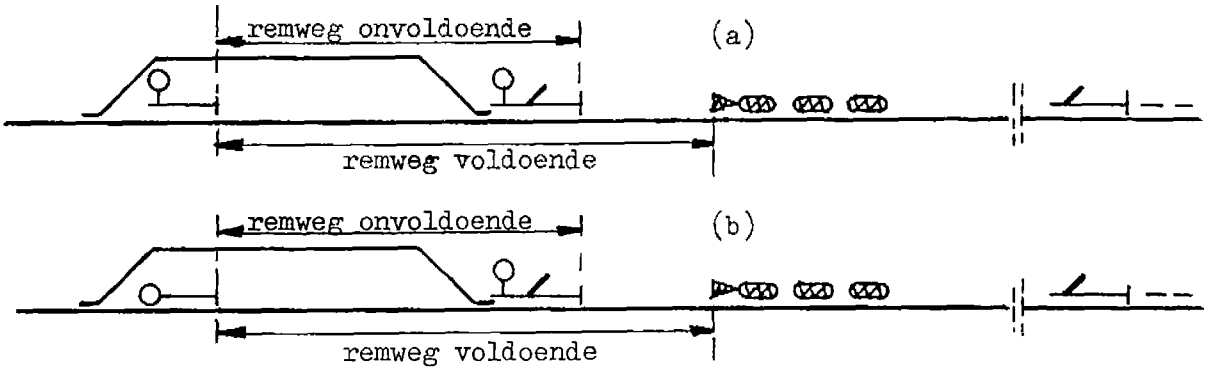
baak SR 250

Bij korte emplacementen of in andere situaties komt het voor dat sein A-C^{V} binnen remwegafstand van sein C geplaatst is.

baak SR 250^{a}

In zo'n geval wordt sein A-C^{V} voorafgegaan door baak SR 250^{a}. (zie fig. 36^{a-b}).

Fig. 36



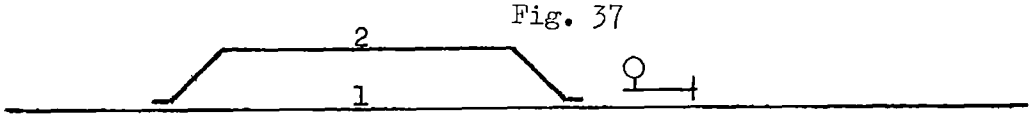
De betekenis van baak 250^{a} is: Snelheid verminderen tot 40 km/h tenzij de machinist ziet, dat het bijbehorende voorsein "voorbijrijden toegestaan" toont.

of

dat het eerstvolgende lichtsein het voorbijrijden toestaat zonder snelheid verminderen op te leggen.

Een volgende fase in de ontwikkeling van de berichtgeving zijn de vertakkingsseinen.
De behoefte hieraan wordt in fig. 37 tot uitdrukking gebracht.

Fig. 37

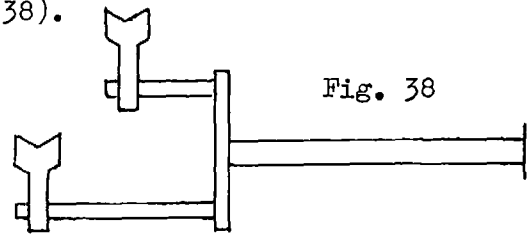


Een trein welke normaal op spoor 1 binnenkomt mag men niet zonder bijzondere maatregelen op spoor 2 binnen laten komen.
De machinist rekent niet op de kromme wisselstand en gaat met te hoge snelheid door het wissel !
Moet een trein toch op spoor 2 binnenkomen, dan moet het sein in de stand "stop" blijven totdat zekerheid bestaat dat de trein voor dit sein tot stilstand is gekomen.
Als daarna het sein bediend wordt is er zekerheid dat de snelheid door het wissel niet te hoog is.
Dat deze treinbehandeling tijdrovend is behoeft geen betoog !
Hier biedt een vertakkingssein uitkomst.

vertakkingsseinen

Het vertakkingssein is kenbaar aan het zwaluwstaartvormig ingesneden uiteinde van de arm.
Als de paaltjes waaraan de armen bevestigd zijn op één gemeenschappelijke "zware" mast geplaatst zijn spreekt men van een "bordes" (zie fig.38).

Fig. 38

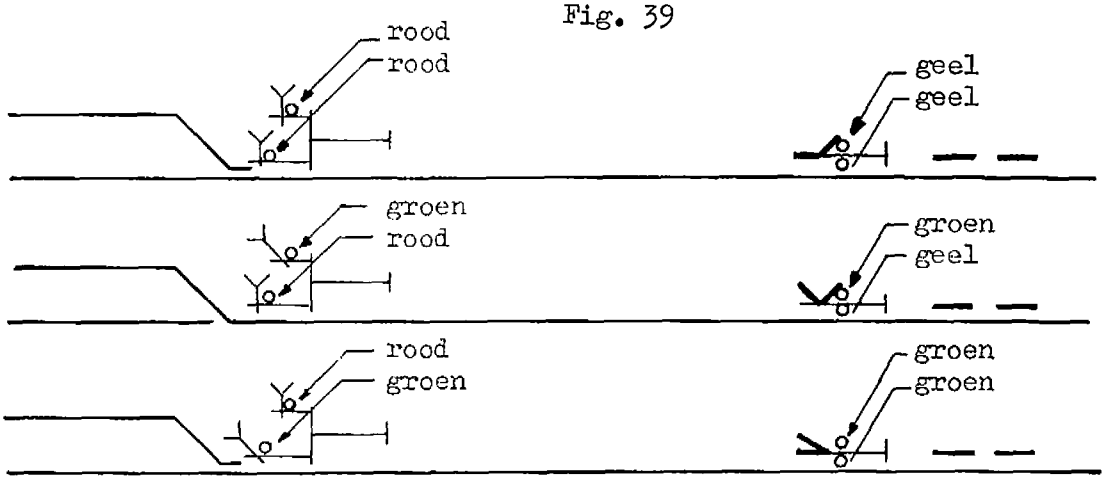


bordes

vertakkings-voorsein

Het bij het vertakkingssein behorende voorsein heeft twéé beweegbare armen.
Populair gezegd geeft het voorsein in de normale stand de L van "langzaam rijden" te zien.
Voor aftakkend spoor de K van "krom" en rechtdoorgaand spoor de V van "veilig".
Fig. 39 geeft de drie standen te zien.

Fig. 39



verlichting vertakkings-voorsein

Beide lichten van het vertakkingsvoorsein zijn op één lamp aangesloten.
Hierbij wordt gebruik gemaakt van een stelsel van kokers en spiegels. (fig. 40)
Omdat het gevaar van één gedoofd licht nu niet aanwezig is, wordt het voorsein voorafgegaan door een "normale baak" SR. 249.

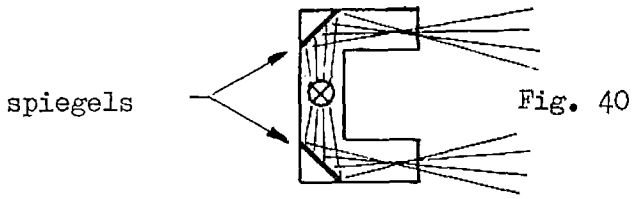
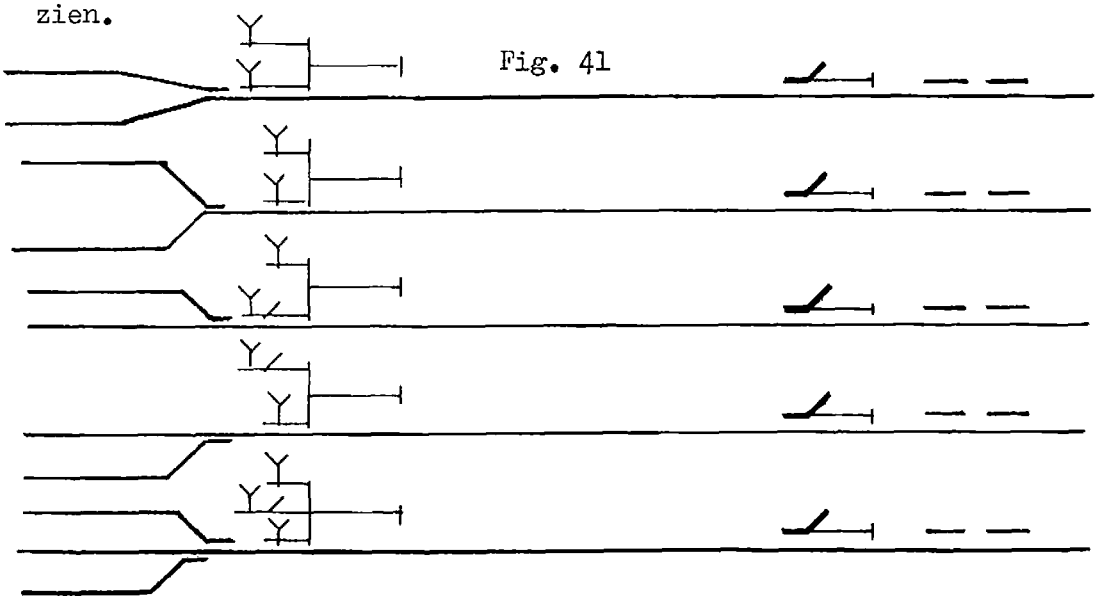


Fig. 40

Fig. 41 geeft een aantal voorbeelden van vertakkingsseinen te zien.

Fig. 41

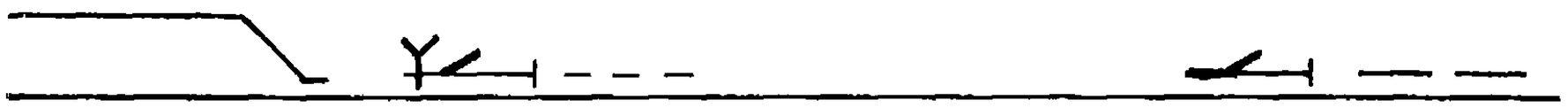


Met de komst van de elektrificatie werd het uitzicht van de machinist door het plaatsen van de bovenleidingportalen in belangrijke maten beperkt.
Vooral de bordessen vielen buiten zijn gezichtsveld.

<u>enkelvoudig vertakkings-sein</u>

Als vervanger voor het bordes is toen het "enkelvoudig vertakkingssein" gekomen.
Opgemerkt zij nog dat tijdens de tweede wereldoorlog door vriend en vijand vele bordessen zijn vernield nadat deze als uitkijkpost gefungeerd hadden.

Fig. 42



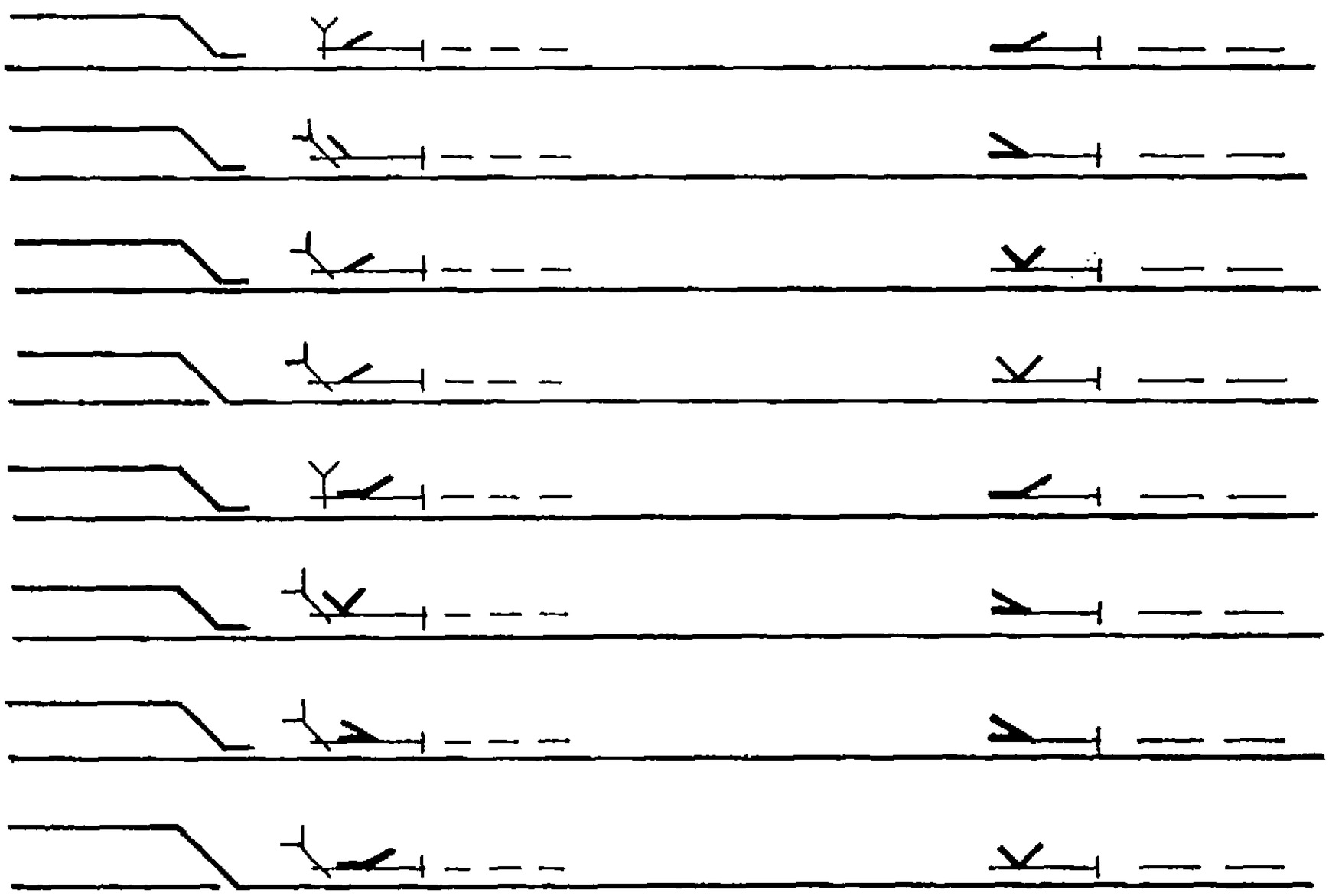
In fig. 42 zien we dat het "vertakkingsvoorsein" in deze situatie wel een erg belangrijke rol speelt.

Om de machinist nog eens extra op het enkelvoudig vertakkingssein attent te maken is bepaald dat zich onder zo'n sein altijd een voorsein of vertakkingsvoorsein moet bevinden.
De arm moet uitgevoerd zijn in de kleuren rood-wit en het uiteinde van de seinarm is zwaluwstaartvormig ingesneden.
s'Nachts wordt deze arm zichtbaar gemaakt door opschijnend licht. (zie SR 227[a])

Er zijn momenteel (1975) nog maar enkele van deze seinen in gebruik.

Fig 43 laat een aantal toepassings mogelijkheden zien.

Fig. 43



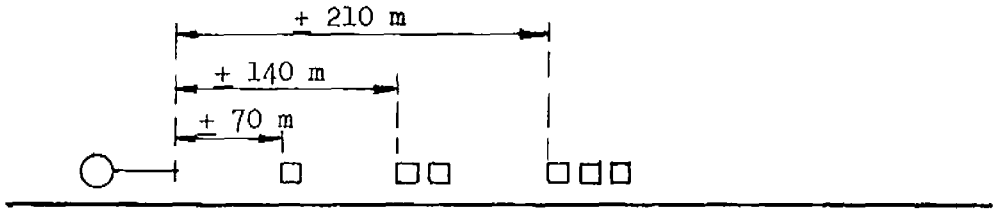
<u>kleuren van de palen</u>

Algemeen: seinpalen in de kleuren zwart-wit gelden alleen voor treinbewegingen
Seinpalen in de kleuren rood-wit, gelden zowel voor

baak SR 251 1e

Lichtseinen op de vrije baan moeten voorafgegaan worden door een baak bestaande uit 3 stel reflecterende plaatjes (zie fig. 44).

Fig. 44



De afmetingen van de plaatjes zijn ± 15 X 15 cm.
De plaatjes kunnen aangebracht zijn aan de bovenleidingmasten of aan losse paaltjes bevestigd zijn (zgn flespaaltjes).

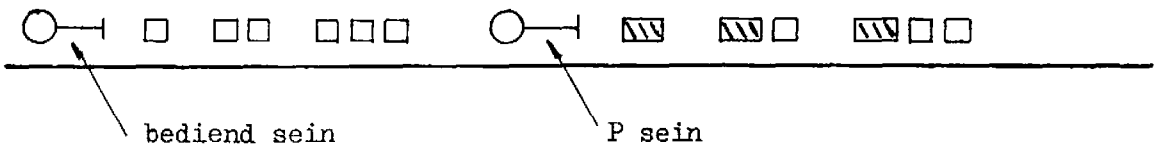
De baak dient de machinist ter oriëntatie bij gedoofd sein.

Op emplacementen kunnen (op verzoek) de hoge seinen welke betrekking hebben op de zgn. doorrijdsporen van een baak worden voorzien.

baak SR 251 2e

Om de machinist attent te maken op het naderen van een bediend sein na het laatste met een P gemerkte sein van een automatische blokreeks wordt dit voorgaande sein (het voorsein) uitgevoerd met een baak SR 251 2e (zie fig. 45).

Fig. 45



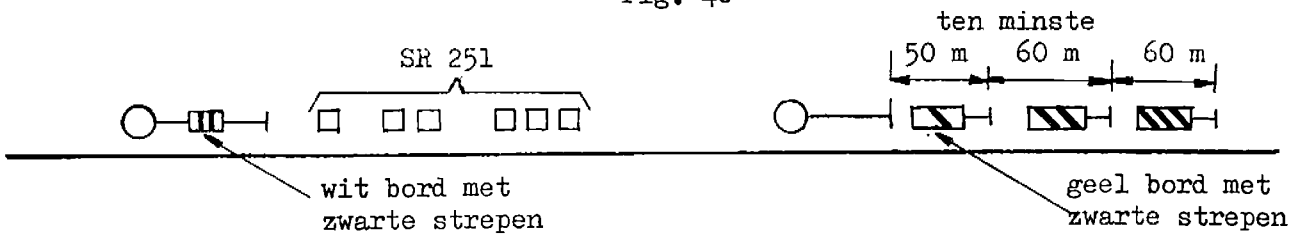
De bijzondere plaatjes hebben een zwarte achtergrond met witte strepen.

baak SR 251a

Wil men de machinist attent maken op een extra gevaarpunt dan past men de bebakening toe als in fig. 46.

Als extra gevaarpunten moeten gezien worden de beweegbare bruggen, aansluitingen (splitsingen) enz.

Fig. 46

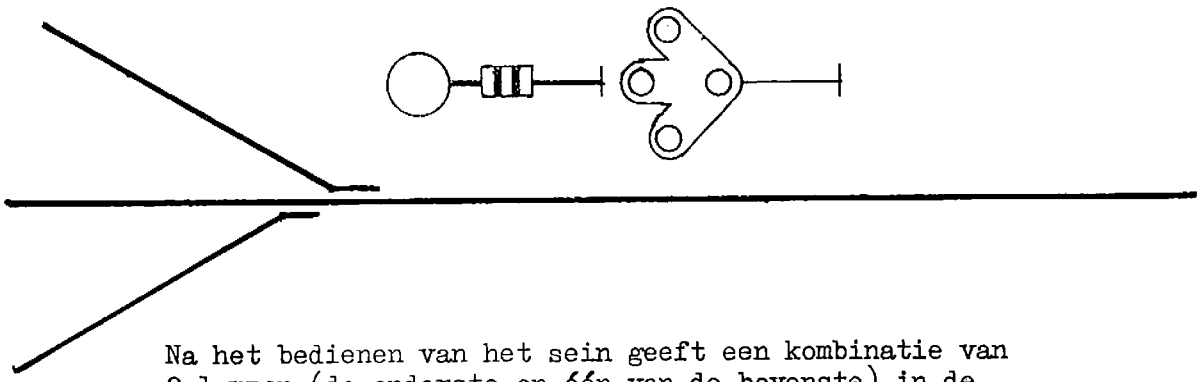


richtings-aanduiding SR 252

Seinen welke voor aansluitingen (splitsingen) geplaatst zijn kunnen voorafgegaan worden door een zgn. "koeiekop" SR 252 (zie fig. 47).

Hoewel voor de machinist de snelheid waarmee gereden mag worden het belangrijkst is, kan bij splitsingen ook de aanduiding van de wisselstand zijn nut hebben.
Heeft de bedieningsman een foutieve rijweg ingesteld en merkt de machinist dit tijdig op, dan kan veel vertraging worden voorkomen.
De machinist moet in dat geval wel trachten vóór het sein tot stilstand te komen.

Fig. 47



Na het bedienen van het sein geeft een kombinatie van 2 lampen (de onderste en één van de bovenste) in de "koeiekop" de ingestelde rijweg aan.

Koeiekoppen kunnen ook toegepast worden bij splitsingen welke met armseinen beveiligd zijn.

5.3. Vaste snelheidbeperkingen.

Zoals we weten worden snelheidsverminderingen aan de machinist kenbaar gemaakt met behulp van arm- en lichtseinen.
Nu zijn er wel spoorgedeelten die altijd met een lagere snelheid dan de baanvaksnelheid bereden moeten worden.
Denk hierbij aan bogen, vaste of beweegbare bruggen en aan plaatsen waar bv. het baanlichaam een lagere snelheid vereist.

Fig. 48

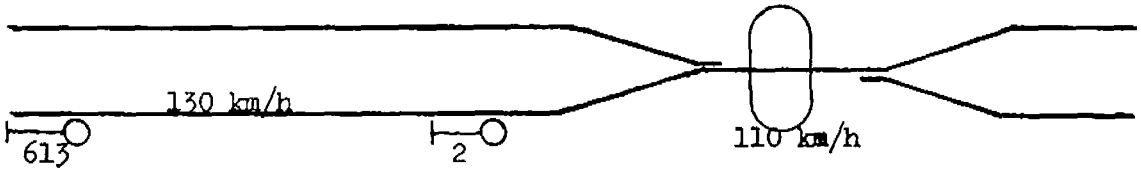
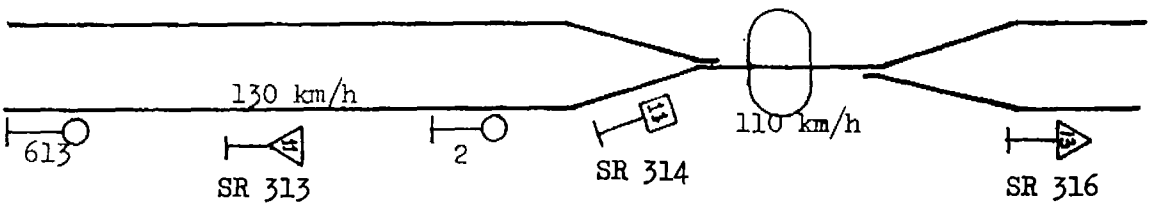


Fig. 48 geeft hiervan een voorbeeld te zien.
De baanvaksnelheid is 130 km/h waarbij de brug met 110 km/h bereden mag worden.
Moet men deze beperking met behulp van de lichtseinen aangeven, dan wordt dit: sein 613---geel met cijfer 11 en sein 2---groen flikkerend licht met cijfer 11.
De machinist moet bij sein 613 zijn snelheid terug brengen tot 110 km/h.
Stel dat na 400 meter de snelheid van 110 km/h is bereikt, dan wordt (onnodig) tot aan het wissel met deze snelheid gereden.

Voor de machinist komt deze opdracht niet als een verrassing want uit zijn baanvakkennis weet hij dat de brug met maximaal 110 km/h bereden mag worden.

Een betere oplossing is dan ook de opdracht te geven met behulp van vaste snelheidsbeperkingsborden. (zie fig. 49)

Fig. 49



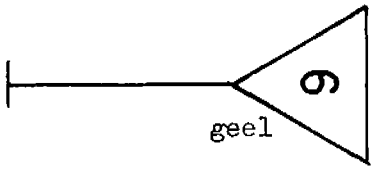
De afstand tussen de seinen SR 313 en SR 314 is ruim voldoende genomen om de snelheid van 130 km/h tot 110 km/h terug te kunnen brengen.
De seinen 613 en 2 tonen groen.
Sein SR 316 geeft de plaats aan waar de baanvaksnelheid weer mag worden hernomen.

Waar de borden geplaatst zijn is nauwkeurig aangegeven op de volgende bladen:

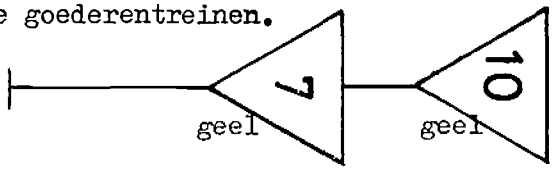
OB. Overzicht Baan
OE. Overzicht Emplacement
OBE. Overzicht Baan - Emplacement.

Toelichting op de borden.

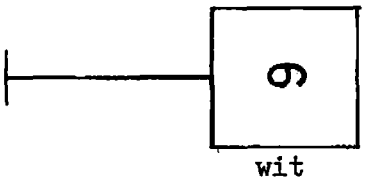
SR 313[a]. Eén driehoekig geel bord met de punt omlaag waarop een getal.
Betekenis: snelheid verminderen tot de door het getal aangegeven snelheid.



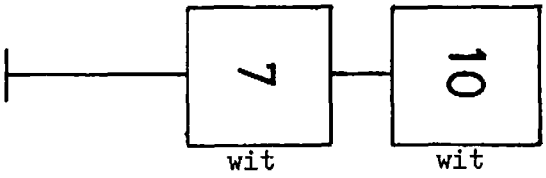
SR 313[b]. Twee borden als sein 313[a] boven elkaar.
Het bovenste bord geldt voor andere treinen dan goederentreinen en voor door de Directie aangewezen goederentreinen; het onderste bord geldt voor de overige goederentreinen.



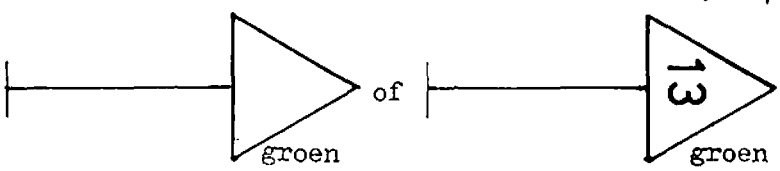
SR 314[a]. Een vierkant wit bord met getal.
Betekenis: voorbijrijden met het door het getal aangegeven snelheid toegestaan.



SR 314[b]. Twee borden als onder sein 314[a].
Het bovenste bord geldt voor andere treinen dan goederentreinen en voor door de Directie aangewezen goederentreinen: het onderste bord geldt voor de overige goederentreinen.



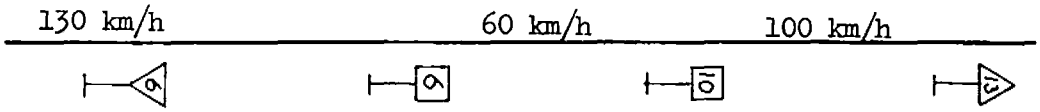
SR 316. Een driehoekig groen bord met de punt omhoog met of zonder getal.
Betekenis: snelheid mag opgevoerd worden tot de getalswaarde (baanvaksnelheid).
Is op het bord geen getal vermeld dan is deze baanvaksnelheid 125 km/h.



Lang is men van mening geweest dat 125 km/h de hoogst toelaatbare snelheid voor treinen zou zijn.
Om die reden werd op een bord voor 125 km/h geen getal geplaatst.
Een bord zonder getal moet dus als 12^5 gezien worden.

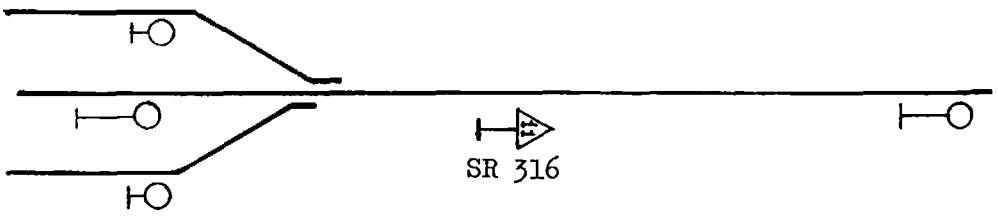
Fig 50 geeft een situatie te zien met gedeelten waar 60 km/h en 100 km/h gereden mag worden.
Hieruit blijkt dat sein SR 316 (groene driehoek) alleen maar gebruikt wordt als er weer baanvaksnelheid gereden mag worden.

Fig. 50



De situatie zoals in fig. 51 komt nog al eens voor als men van een emplacement naar de vrije baan gaat.
De seinen hebben een bepaalde snelheidsbeperking opgelegd, maar de machinist mag als de trein in zijn geheel voorbij SR 316 is baanvaksnelheid gaan rijden.

Fig. 51



Op baanvakken uitgevoerd met ATB (Automatische Trein Beïnvloeding) worden vaste snelheidsbeperkingen in de ATB-berichtgeving opgenomen voor zover deze door de cabineseinen kunnen worden aangegeven.

5.4. Tijdelijke snelheidsbeperkingen.

In spoorwegtaal worden dit de L, A en E borden genoemd.
(Langzaam - Aanvang - Einde)

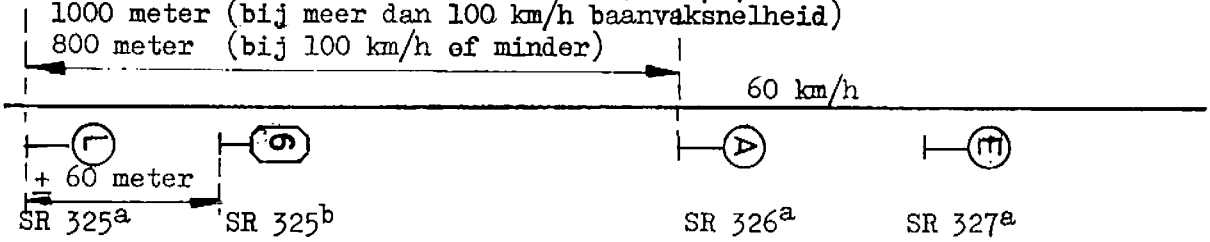
Tijdelijke snelheidsbeperkingen worden zonodig toegepast bij spoorvernieuwing, werkzaamheden aan bruggen, viaducten, tunnels enz.

Het begrip tijdelijk moet zeer ruim gezien worden.
Een tijdsduur van enkele jaren vormt geen uitzondering.
Voorbeeld: na de aanvaring de Hembrug.

Fig. 52 geeft een overzicht van de opstelling van deze borden.

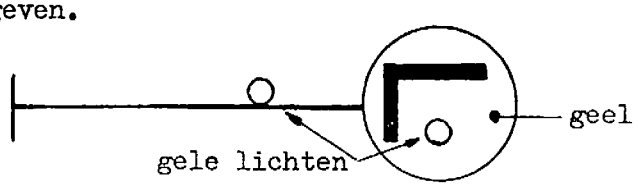
Fig. 52

1200 meter (bij meer dan 130 km/h baanvaksnelheid en afremmen tot 30 km/h of minder)
1000 meter (Bij meer dan 130 km/h baanvaksnelheid en afremmen tot een hogere snelheid dan 30 km/h)
1000 meter (bij meer dan 100 km/h baanvaksnelheid)
800 meter (bij 100 km/h of minder)



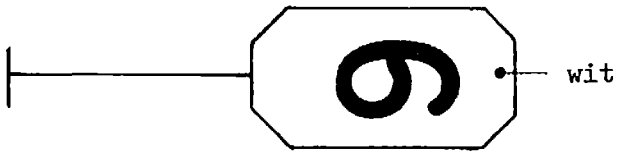
Toelichting op de seinen (borden).

SR 325a Een rond of ovaal geel bord met witte rand en zwarte L.
Bij nacht twee gele lichten, het rechter schuin boven het linker.
Betekenis: snelheid verminderen tot die welke door het getal op het bord 325b wordt aangegeven.

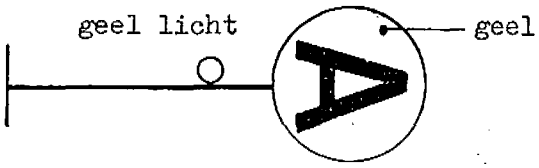


SR 325b Een achthoekig in reflecterend materiaal uitgevoerd bord met zwarte rand waarop een getal.
Komen op het bord twéé getallen voor, dan is het onderste bedoeld voor goederentreinen en het bovenste voor de overige treinen.

Voor een betere zichtbaarheid wordt dit bord ± 50 m achter SR 325a geplaatst.

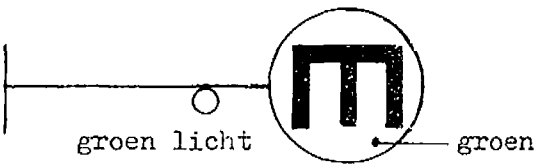


SR 326[a] Een rond of ovaal geel bord met witte rand en zwarte A.
Bij nacht één geel licht
Betekenis: begin van de voorgeschreven snelheidsbeperking.



SR 327[a] Een rond ovaal groen bord met witte rand en witte E.
Bij nacht één groen licht.
Betekenis: einde van de voorgeschreven snelheidsbeperking.

De machinist mag zijn snelheid hernemen als de trein of rangeerdeel in zijn geheel voorbij het bord is.



De afstand tussen het L en A bord is bij een baanvaksnelheid boven de 100 km/h - 1000 meter.
Bij 100 km/h en minder is dit 800 meter.
(boven de 130 km/h zie onder fig. 52).

L - A - E borden moeten op korte termijn te plaatsen zijn (denk aan een aanvaring van een brug).
Vandaar de vaste afstanden tussen L en A.
Ook met het oog op tussentijdse snelheidsveranderingen zijn deze vaste afstanden aan te bevelen (bijv. na spoorvernieuwing wordt de snelheid trapsgewijs opgevoerd).

Behalve door de borden weet de machinist ook uit de TSB waar een tijdelijke snelheidsbeperking van kracht is.
(TSB: mededelingboekje met een overzicht van de van kracht zijnde Tijdelijke Snelheids Beperkingen).

Tijdelijke snelheidsbeperkingen worden niet opgeneomen in de ATB berichtgeving.