VVRV cluster Wet- en regelgeving

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Wet- en regelgeving 3
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat is het belang van wet- en regelgeving voor de machinist? 3
1.3 Hoe is de naleving van wet- en regelgeving geregeld? 4
1.4 Waaruit bestaat EU wetgeving? 6
1.5 Wat schrijft de EU-wetgeving voor op het gebied van spoorvervoer? 6
1.6 Wat schrijft de EU-wetgeving voor op het gebied van spoorwegpersoneel? 9
1.7 Wat houdt het Europese spoorwegpakket in? 10
1.8 Wat schrijft de NL-wetgeving voor op het gebied van spoorwegvervoer? 10
1.9 Wat schrijft de NL-wetgeving voor op het gebied van spoorwegpersoneel? 14
1.10 Wat houdt de Netverklaring in? 15
1.11 Wat houdt de Toegangsovereenkomst in? 16
1.12 Wat houdt de Regeling communicatieprocedures in? 16
1.13 Wat houdt het Boek van Europese en Nationale instructies in? 16
1.14 Wat houdt de Dienstregeling in? 17
1.15 Wat houdt de IAM (informatie aan machinisten) in? 17
1.16 Wat houdt het Handboek Incidentmanagement Rail in? 20
1.17 Wat houdt regelgeving van spoorwegondernemingen in? 20
1.18 Wat houdt lokale en plaatselijke regelgeving in? 21
1.19 Welke regelgeving is er voor opleidingsbedrijven? 21
1.20 Wat zijn relevante websites? 22

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wat is het belang van wet- en regelgeving voor de machinist?

Van een machinist wordt verwacht dat hij veilig en efficiënt trein- en rangeerbewegingen uitvoert.

Een bevoegd machinist heeft het vakmanschap om zelfstandig te beslissen over een groot aantal zaken die bij bovengenoemde taak horen; uiteraard binnen de kaders van het eigen bedrijf. In een aantal gevallen is echter bij wet voorgeschreven hoe hij moet handelen. Deze wetgeving heeft betrekking op diverse aspecten van het spoorwegsysteem:

- de machinistenvergunning en het aanvullend bevoegdheidsbewijs
- veilig rijden
- (veiligheids)communicatie
- storingen aan het materieel
- storingen aan de infra
- het vervoer van gevaarlijke stoffen
- treinincidenten
- enzovoort.

De bevoegde machinist kent de voor hem relevante wet - en regelgeving en is in staat om in zowel bekende als onverwachte situaties hiernaar te handelen. Hij is altijd zelf verantwoordelijk voor het raadplegen van actuele regelgeving, voorschriften, richtlijnen en bedrijfsspecifieke informatie.

Dit betekent dat de machinist moet begrijpen hoe het systeem van wet- en regelgeving in elkaar zit (Europees - nationaal - eigen spoorwegonderneming), dat hij weet waar actuele regelgeving te vinden is en dat hij globale kennis heeft van de geldende wet- en regelgeving.

De laatste tien jaar is de Nederlandse wetgeving op spoorgebied aanzienlijk veranderd doordat relevante Europese wetgeving rechtsgeldig is geworden. De Europese wetten gaan boven die van de lidstaten; lidstaten moeten met andere woorden hun wetgeving aanpassen aan de Europese wetten.

Naast de Europese en nationale wetgeving heeft iedere spoorwegonderneming (de vervoerders) eigen regelgeving, die staat in:
- handboeken
- materieelgidsen/bedieningshandboeken
- andere documentatie.

Alle regelgeving die de machinist van zijn eigen spoorwegonderneming krijgt, is een 'vertaling' van de Europese en nationale wetgeving, aangevuld met een aantal bedrijfsspecifieke richtlijnen. Deze 'vertaling' moet zo zijn dat aan de strekking van de originele wet wordt voldaan.

1.3 Hoe is de naleving van wet- en regelgeving geregeld?

Nationale veiligheidsinstantie ILT

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) houdt voor alle spoorwegondernemingen (vervoerders) die opereren in Nederland toezicht op de naleving van spoorwetten en spoorregels. De ILT heeft als 'Nationale veiligheidsinstantie' de taak deze te handhaven (ieder EU-land heef een toezichthouder als de ILT). De ILT is onderdeel van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Het toezicht gebeurt onder meer aan de hand van inspecties, vergunningverlening en kennisoverdracht. Het doel van het toezicht is de kans op ongevallen en milieuvervuiling zo klein mogelijk te maken.

Interventies die ILT kan doen zijn onderverdeeld in vijf categorieën (de ILT-interventieladder):
- Preventief: gericht op voorkomen van overtredingen en het stimuleren van bedrijven om zich aan de regels te houden. Voorbeelden: informatie en voorlichting geven en bedrijven belonen voor goed gedrag.

- Correctief: gericht op herstel of voorkomen van herhaling. Bedrijven krijgen eerst zelf de gelegenheid om, binnen een afgesproken tijdpad, een overtreding ongedaan te maken en de legale situatie te herstellen. Voorbeelden: waarschuwen, gesprek voeren, verscherpt toezicht instellen, bevel geven tot herstel van de overtreding, illegale situatie beëindigen, stilleggen van het werk.
- Repressief: gericht op het bestraffen van de overtreder. Voorbeelden: boete opleggen, overtreder bestraffen, intrekken of opschorten van vergunning, certificaat of erkenning, verbod op uitvoeren bepaalde werkzaamheden, sluiten van bedrijf.
- Punitief: gericht op het bestraffen van de dader en op het zodanig afschrikken van anderen dat die zich niet tot overtredingen laten verleiden. De regie ligt bij het Openbaar Ministerie. Voorbeelden: proces-verbaal opmaken en versturen naar de officier van justitie, boete geven, hechtenis, taakstraf of gevangenisstraf opleggen.
- Reputatief: gericht op reputatieschade van de overtreder. Voorbeelden: openbaar maken van handelingen of gedragen, openbare waarschuwing geven.

Infrastructuurbeheerder ProRail

De infrastructuurbeheerder (in Nederland ProRail, in België Infrabel, in Duitsland DB Netze, enzovoort) kan toezicht houden op het naleven van eigen regels op haar eigen terrein.

In de ProRail-richtlijn: Gedragsregels op spoorwegterreinen (RLN00300) staat: "Conform de 'Wet op de uitgebreide identificatieplicht' verleent iedereen die zich op spoorwegterrein bevindt medewerking aan ambtenaren die op grond van de wet bevoegd zijn tot toezicht of handhaving én die zichzelf als zodanig kunnen identificeren (bijvoorbeeld: politie; toezichthouders Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT); inspecteurs ministerie van SZW; buitengewoon opsporingsambtenaren (BOA's) van ProRail). Iedereen die zich op spoorwegterrein bevindt, kan door deze ambtenaren worden gevraagd om zijn legitimatie en is verplicht deze te tonen."

Spoorwegonderneming

Iedere spoorwegonderneming is verplicht (onder andere op basis van de Gedelegeerde verordening (EU) 2018/762, zie verderop) een veilige manier van werken te ontwikkelen in de vorm van een zogenaamd Veiligheidsbeheersysteem (VBS). Het doel van het VBS is om op een planmatige en systematische manier veiligheidsrisico's beheersbaar te maken én vooraf bepaalde doelstellingen te realiseren.

ILT keurt (audit) het VBS van iedere spoorwegonderneming die gebruik maakt van het Nederlandse hoofdrailnet.

Door het VBS en de eisen die gesteld zijn aan het verstrekken van een bevoegdheidsbewijs is geborgd dat machinisten zich houden aan de wet- en regelgeving.

Het Veiligheidsbeheersysteem wordt ook wel Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) of Veiligheidszorgsysteem (VZS) genoemd.

1.4 Waaruit bestaat EU wetgeving?

De Europese Unie (EU) onderscheidt bindende en niet-bindende wet- en regelgeving. De meeste Europese wet- en regelgeving is bindend: de lidstaten van de EU hebben de plicht zich eraan te houden, en zo nodig hun eigen nationale wetgeving aan te passen aan de Europese.

Om de bevoegdheden van de EU te kunnen uitoefenen, stellen het Europees Parlement, de Raad van de Europese Unie, en de Europese Commissie verordeningen, richtlijnen, besluiten, aanbevelingen en adviezen vast:

- Een verordening heeft een algemene strekking. Zij is bindend in al haar onderdelen en is rechtstreeks geldend voor elke lidstaat, wat betekent dat een Europese verordening dezelfde kracht heeft als het nationale recht, zonder dat nationale instanties daarvoor iets hoeven te doen.
- Een richtlijn is bindend voor het te bereiken resultaat voor elke lidstaat waarvoor zij bestemd is, maar de nationale instanties hebben de bevoegdheid vorm en middelen te kiezen.
- Een besluit (voorheen 'beschikking') is bindend in al zijn onderdelen voor lidstaten, burgers of instanties voor wie de regels uitdrukkelijk gelden.
- Aanbevelingen en adviezen zijn niet bindend.

1.5 Wat schrijft de EU-wetgeving voor op het gebied van spoorvervoer?

Richtlijn (EU) 2012/34 instellen van een Europese spoorwegruimte

Richtlijn (EU) 2012/34 gaat over het realiseren van één Europese spoorwegruimte. In deze richtlijn komen onder meer de eisen aan bod die gesteld worden aan de 'Netverklaring': een gedetailleerde verklaring waarin de algemene regels, termijnen, procedures en criteria voor de heffingsregelingen (gebruiksvergoeding) en capaciteitstoewijzingsregelingen zijn vastgelegd, met inbegrip van alle andere informatie die nodig is om de aanvragen van infrastructuurcapaciteit mogelijk te maken.

In Nederland stelt ProRail ieder jaar de Netverklaring voor spoorwegondernemingen op. Een spoorwegonderneming is een onderneming die gebruik maakt of wil maken van de spoorweg en daarvoor de beschikking heeft over krachtvoertuigen.

De Richtlijn schrijft ook voor dat elke spoorwegonderneming op het hoofdrailnet moet beschikken over een bedrijfsvergunning en een veiligheidscertificaat.

Verordening (EU) 2016/796 Spoorwegbureau van de Europese Unie

Deze verordening betreft het Spoorwegbureau van de Europese Unie (European Union Agency for Railways (ERA)).

ERA (ook wel 'het Bureau' genoemd) is het enige loket voor de afgifte van voertuigvergunningen en veiligheidscertificaten voor spoorwegondernemingen.

Verder speelt ERA een cruciale rol bij de tenuitvoerlegging van het beleid ter modernisering van de Europese spoorwegen. Volgens de lidstaten van de EU wordt ontwikkeling van de spoorwegsector in ernstige mate belemmerd doordat in de 27 lidstaten verschillende technische en veiligheidsregels gelden. ERA heeft als taak deze technische regels geleidelijk te harmoniseren (gelijk te trekken) en de gemeenschappelijke methoden en veiligheidsdoelstellingen vast te leggen die voor alle Europese spoorwegmaatschappijen gelden. Hiertoe stelt ERA onder meer TSI's (Technische Specificaties voor Interoperabiliteit) op die zij voortdurend actualiseert.

Richtlijn (EU) 2016/797 interoperabiliteit

Richtlijn (EU) 2016/797 schrijft eisen voor op het gebied van interoperabiliteit. Interoperabiliteit is: de mogelijkheid om treinen over de spoorwegnetten van meerdere landen te kunnen laten rijden. In de woorden van de EU: "De geschiktheid van een spoorwegsysteem voor een veilig en ononderbroken treinverkeer dat de vereiste prestaties levert."

Uitvoeringsverordening (EU) 2019/773 technische specificaties (TSI) exploitatie en verkeersleiding

TSI is de afkorting van Technische Specificatie voor Interoperabiliteit. TSI's worden vastgesteld door de Europese Commissie op basis van aanbevelingen van het Spoorwegbureau van de Europese Unie (ERA).

TSI's dienen:
- de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem te verzekeren
- de essentiële eisen die aan de subsystemen gesteld worden te borgen (Deze eisen staan in Richtlijn 2016/797 Interoperabiliteitsrichtlijn).

Bijlage 1 van uitvoeringsverordening (EU) 2019/773 bevat de 'TSI exploitatie en verkeersleiding' (ook TSI Operations en/of TSI OPE genoemd). Deze TSI bevat Europese regelgeving die onder meer relevant is voor de machinist railvervoer. Deze regelgeving is, net als de meeste Europese regelgeving, bindend voor de lidstaten van de EU: de Nederlandse wetgeving en de regelgeving van Nederlandse spoorwegondernemingen moeten erop worden aangepast.

TSI-subsystemen
Naast de TSI exploitatie en verkeersleiding zijn er TSI's voor de volgende subsystemen:
- Infrastructuur
- Veiligheid in spoortunnels
- Energie
- Besturing, beveiliging en signalering
- Telematica personenvervoer
- Telematica goederenvervoer
- Rollend materieel locs en personenrijtuigen
- Rollend materieel goederenwagens
- Geluidsreductie Rollend materieel en infrastructuur
- Toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit.

Richtlijn 2008/68/EG vervoer gevaarlijke stoffen over land

Deze richtlijn bevat eisen aan en criteria voor het vervoer van gevaarlijke goederen over het land: vervoer via de weg, het spoor of de binnenwateren.

Richtlijn (EU) 2016/798 veiligheid op het spoor

Doel van deze richtlijn is het waarborgen van de ontwikkeling en verbetering van de veiligheid op het spoorwegsysteem in de EU en de verbetering van de markttoegang voor spoorwegondernemingen door onder andere:
- de harmonisering van de regelgevingsstructuur in de lidstaten
- de ontwikkeling van gemeenschappelijke veiligheidsdoelen en -methoden om nationale voorschriften geleidelijk overbodig te maken
- de vastlegging van gemeenschappelijke beginselen voor het beheer, de regelgeving en het toezicht met betrekking tot de veiligheid op het spoor.

Richtlijn (EU) 2016/798 stelt ook eisen met betrekking tot het Veligheidsbeheersysteem (VBS). Het VBS moet onder meer de volgende punten bevatten:
- een veiligheidsbeleid waarmee het personeel bekend is
- programma's voor de opleiding van personeel en systemen om ervoor te zorgen dat het personeel ter zake kundig is
- procedures om ervoor te zorgen dat ongevallen, incidenten, bijna-ongelukken en andere gevaarlijke voorvallen worden gemeld, onderzocht en geanalyseerd en dat de nodige preventieve maatregelen worden getroffen.

1.6 Wat schrijft de EU-wetgeving voor op het gebied van spoorwegpersoneel?

Richtlijn 2007/59/EG certificering machinisten

Richtlijn 2007/59 EG (ook wel 'machinistenrichtlijn' genoemd) bevat de eisen die door de lidstaten van de EU aan machinisten worden gesteld. De richtlijn is ervoor bedoeld om de verschillende eisen en bevoegdheden in Europa gelijk te trekken (harmoniseren), om daarmee het hoge veiligheidsniveau in Europa te handhaven en het voor machinisten makkelijker te maken binnen de EU van werkgever veranderen en inspecties efficiënter te laten verlopen.

De richtlijn regelt niet alleen de eisen aan machinisten, maar ook aan de opleiding, examinering, afgifte en registratie van de machinistenvergunning en aanvullende bevoegdheidsbewijzen.

Bijlage I
Het bevoegdheidsbewijs dat de machinist van zijn spoorwegonderneming ontvangt, voldoet aan de in bijlage I van Richtlijn 2007/59/EG gestelde regels.

Bijlagen IV, V en VI
Bijlage IV van de richtlijn bevat de eisen aan de machinist betreffende algemene vakkennis en bijlagen V en VI bevatten de eisen aan de machinist betreffende specifieke vakkennis van rollend materieel en infrastructuur.

Bijlage VII
De spoorwegonderneming draagt er zorg voor dat de persoon door wie die functie wordt uitgeoefend periodiek een herinstructie volgt over de juiste uitvoering van de functie.

Beschikking van de Commissie van 29 oktober 2009 basisparameters registers van machinistenvergunningen en aanvullende bevoegdheidsbewijzen

Deze beschikking is een nadere uitwerking van Richtlijn 2007/59/EG en richt zich specifiek op de verplichtingen omtrent registers van machinistenvergunningen en aanvullende bevoegdheidsbewijzen.

In Nederland houdt:
- de ILT (Inspectie voor Leefomgeving en Transport) een register (lijst) bij van de machinistenvergunningen (de ILT is de enige partij die in Nederland de machinistenvergunning mag uitgeven)
- iedere spoorwegonderneming een register bij van door haar uitgegeven bevoegdheidsbewijzen.

Verordening (EU) 36/2010 modellen voor machinistenvergunningen en bevoegdheidsbewijzen

Verordening (EU) 36/2010 bevat (overeenkomstig Richtlijn 2007/59/EG) de eisen voor:
- EU-modellen voor vergunningen van machinisten
- aanvullende bevoegdheidsbewijzen
- gewaarmerkte afschriften van aanvullende bevoegdheidsbewijzen
- aanvraagformulieren voor vergunningen van machinisten.

Besluit 2011/765/EU inzake criteria en procedure voor erkenning opleidingscentra en examinatoren

Besluit 2011/765/EU bevat (overeenkomstig Richtlijn 2007/59/EG) de eisen voor:
- de erkenning van opleidingscentra voor treinbestuurders
- de erkenning van examinatoren van treinbestuurders
- de organisatie van examens voor treinbestuurders.

1.7 Wat houdt het Europese spoorwegpakket in?

Het eerste Europese spoorwegpakket schreef een scheiding voor tussen beheer en vervoer en maakte concurrentie in het goederenvervoer mogelijk.

Het tweede Europese spoorwegpakket stelde eisen voor interoperabiliteit en veiligheid.

Het derde Europese spoorwegpakket maakte concurrentie in het personenvervoer mogelijk.

Het vierde Europese spoorwegpakket, in Nederland ondertekend in 2019, verbijzondert de eerste drie spoorwegpakketten. Het vierde Europese spoorwegpakket bestaat uit Europese richtlijnen en verordeningen die de barrières voor de eenwording van de Europese spoorwegruimte wegnemen. Ook verbetert het pakket de veiligheid, interoperabiliteit en betrouwbaarheid van die spoorwegruimte.

Uiteindelijk is de bedoeling van de reeds verschenen en nog komende spoorwegpakketten: een beter concurrerende spoorwegsector, met betere verbindingen tussen de EU en haar buurlanden. Daarnaast zullen de veranderingen de EU helpen bij het halen van streefcijfers voor lagere CO2-emissies en zullen ze een groter gebruik van het spoorwegvervoer stimuleren.

1.8 Wat schrijft de NL-wetgeving voor op het gebied van spoorwegvervoer?

Lidstaten van de EU zijn vrij om binnen hun nationale wetgeving de EU-Verordeningen, EU Richtlijnen én EU-Besluiten verder uit te werken. ‘Dit betekent niet dat er van de EU-wetgeving mag worden afgeweken: EU-wetgeving gaat boven nationale wetgeving.

Nederland heeft de volgende nationale wetgeving.

Spoorwegwet

De Spoorwegwet regelt in Nederland:
- de aanleg van spoorwegen
- het beheer van spoorwegen
- de toegankelijkheid van spoorwegen
- het gebruik van spoorwegen
- het verkeer over spoorwegen.

In de Spoorwegwet is in overeenstemming met de Europese regels een scheiding gemaakt tussen de verantwoordelijkheid voor de infrastructuur en de verantwoordelijkheid voor het vervoer. De overheid verleent in het verlengde hiervan concessies (vergunning):
- de beheersconcessie voor het hoofdrailnet
- de vervoersconcessie voor het hoofdrailnet
- de vervoersconcessie voor de HSL-Zuid
- vervoersconcessies voor regionaal vervoer.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft één partij verantwoordelijk gemaakt voor spoorbeheer en capaciteitsverdeling. Dat is ProRail.

Voor het hoofdrailnet geldt dat NS (tot 2033) concessiehouder is en op de belangrijkste trajecten de spoorvervoerder is. In toenemende mate rijden ook andere spoorwegondernemingen op (delen van) deze trajecten.

Regionale treinen: de provincies en stadsregio's bepalen welke spoorwegonderneming het treinvervoer in de regio mag verzorgen. Via een aanbestedingsprocedure krijgt één spoorwegonderneming een vervoersconcessie voor een bepaald gebied. Deze onderneming heeft dan voor een aantal jaren het alleenrecht om in die regio het regionale treinvervoer te verzorgen. Een treindienst die wordt uitgevoerd in opdracht van een regionale overheid (provincie), in plaats van de landelijke, wordt ook wel een ‘gedecentraliseerde treindienst’ genoemd.

Voor wat betreft de marktaspecten (eerlijke concurrentie) houdt de Autoriteit Consument en Markt (ACM) toezicht op de naleving van de Spoorwegwet.

Besluit spoorverkeer

Het Besluit spoorverkeer bevat regels voor het veilig en ongestoord gebruik van het hoofdrailnet, bijvoorbeeld over:
- de samenstelling van treinen
- veilig vertrek en vervoer.

Regeling spoorverkeer

Deze regeling werkt onderdelen van het Besluit spoorverkeer verder uit, bijvoorbeeld:
- seinen
- spoorwegemplacementen
- verwijzing naar de 'TSI exploitatie en verkeersleiding' voor veiligheidscommunicatie.

Bijlage 4, behorende bij artikel 24 van de Regeling spoorverkeer is het zogenoemde seinreglement of seinenboek. De machinist moet deze seinen kennen voor het VVRV-examen, behalve de lokaal voorkomende.

Besluit aanwijzing toezichthouders spoorwegen

Dit besluit regelt het toezicht van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) op het railverkeer in Nederland, voor:
- railinfrastructuur
- beheerder van de railinfrastructuur
- bedrijven die vervoer aanbieden over de railinfrastructuur
- bepaalde functionarissen die beroepsmatig op de railinfrastructuur werken
- voertuigen die over de railinfrastructuur rijden
- bedrijven die keuringen uitvoeren aan infrastructuur, voertuigen of personen
- bedrijven die opleiden en die examens mogen afnemen.

De ILT en de Nationale Politie hebben op emplacementen en de vrije baan de volgende bevoegdheden:
- uitvoeren van opsporingen
- opruimwerkzaamheden staken of stilleggen
- afwijkingen op regelgeving toestaan
- personen meenemen voor verhoor
- afnemen van ademanalyse.

Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid

De Onderzoeksraad voor veiligheid is voorvalgebonden en trekt lessen op basis van onderzoek naar deze voorvallen. De werkwijze van de raad bij het onderzoek naar de (achterliggende) oorzaken van voorvallen (rampen, ongevallen en incidenten) is vastgelegd in een onderzoeksprotocol.

Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020

De Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020 bevat de regels voor de indienststelling van spoorvoertuigen op de hoofdspoorweginfrastructuur.

RID en Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen

RID (Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail) is het internationale reglement voor het vervoer over de spoorweg van gevaarlijke goederen.

De Nederlandse vertaling van het RID is als bijlage 1 opgenomen bij de Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen.

De RID en Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen regelen onder meer dat:

- van alle wagens voor gevaarlijke stoffen, leeg of beladen, de in RID en Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen verplicht gestelde vrachtbriefgegevens bij de spoorwegonderneming aanwezig zijn vóór vertrek van de terminal of spooraansluiting
- de spoorwegonderneming vóór overname de wagens moet controleren op aanwezigheid van de juiste gevaaretiketten en oranje borden.

Besluit Bijzondere Spoorwegen

Het besluit bijzondere spoorwegen bevat regels voor de aanleg, het onderhoud en het gebruik en de veiligheid van de bijzondere spoorwegen, zoals spooraansluitingen, sporen naar en op een bedrijfsterrein en museumspoorlijnen.

Wet lokaal spoor, Besluit lokaal spoor, Regeling Lokaal Spoor

De wet lokaal spoor regelt samen met Besluit lokaal spoor én de Regeling lokaal spoor de aanleg, het beheer, het gebruik en de veiligheid van lokale spoorwegen waarover het tram- en metrovervoer in Nederland plaatsvindt, inclusief 'Light Rail concepten'.

Wet milieubeheer

De wet milieubeheer is de belangrijkste milieuwet. De wet bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. De wet geeft algemene regels voor verschillende onderwerpen, van stoffen en afvalstoffen tot handhaving, openbaarheid van milieugegevens en beroepsmogelijkheden.

De gemeente/provincie zorgt voor toezicht en handhaving.

1.9 Wat schrijft de NL-wetgeving voor op het gebied van spoorwegpersoneel?

Besluit spoorwegpersoneel 2011

In het Besluit spoorwegpersoneel 2011(BSP 2011)worden de bevoegdheden van de verschillende veiligheidsfuncties beschreven en de eisen die aan deze functies worden gesteld.

Het BSP 2011 onderscheidt in artikel 1 twee categorieën spoorvoertuigen:
- categorie A: rangeerlocomotieven, werktreinen, onderhoudsspoorwagons en alle andere locomotieven die gebruikt worden voor het rangeren
- categorie B: spoorvoertuigen voor het vervoer van reizigers en voor het vervoer van goederen.

Regeling spoorwegpersoneel 2011

Deze regeling geeft invulling aan de volgende in het Besluit spoorwegpersoneel genoemde onderwerpen met betrekking tot onder meer de machinist:
- de medische en de psychologische eisen en de daarmee samenhangende verklaringen van medische en psychologische geschiktheid
- de aanvraag tot verlening of wijziging van een machinistenvergunning
- de erkenning van EG-beroepskwalificaties.

Besluit mandaat, volmacht en machtiging Stichting VVRV

De minister van Infrastructuur & Waterstaat heeft Stichting VVRV mandaat (bevoegdheid) gegeven om in naam van de minister besluiten te nemen over examens voor de machinist bijlage IV – vergunning:
- vaststelling van de verschillende examenprogramma's die vallen onder de verantwoordelijkheid van VVRV
- erkenning van examinatoren
- afgifte van beoordelingen/certificaten.

Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)

De Arbowet bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandig ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten veroorzaakt door het werk, te voorkomen.

Belangrijk element in de wet is het recht op informatie, voorlichting en bescherming van werkenden. Daartoe hebben zowel werkgevers als werknemers verplichtingen.

De inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) houdt toezicht op/handhaaft de naleving van de Arbowet.

Arbeidstijdenwet

De Arbeidstijdenwet (ATW) legt regels vast voor arbeids- en rusttijden voor werknemers. Het doel van de ATW komt deels overeen met het doel van de Arbowet. Beide zorgen voor de veiligheid, gezondheid en het welzijn van werknemers bij hun werk. Een tweede doelstelling van de ATW is: het voor werknemers makkelijker maken om arbeid te combineren met zorgtaken of andere verantwoordelijkheden buiten de arbeid.

De inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) houdt toezicht op/handhaaft de naleving van de ATW.

Normenkader veilig & gezond werken (NVW) en Voorschrift veilig werken – aanrijdgevaar trein (Vvw-at)

Voor de railinfrabranche (onder meer baanwerkers) is er specifieke regelgeving omtrent werken aan en rond het spoor: het Normenkader veilig & gezond werken (NVW) in combinatie met het Voorschrift veilig werken – aanrijdgevaar trein (Vvw-at). Beide zijn uitgegeven door Stichting railAlert en hebben tot doel het verbeteren van de arbeidsomstandigheden en arbeidsveiligheid.

1.10 Wat houdt de Netverklaring in?

ProRail geeft als infrastructuurbeheerder voor Nederland elk jaar een Netverklaring uit en vult die zo nodig tussentijds aan.

De Netverklaring bevat informatie over de aard van de hoofdspoorweginfrastructuur, de voorwaarden voor toegang en gebruik daarvan en de procedures voor de verdeling van capaciteit.

Er staat informatie in over diensten en dienstvoorzieningen die ProRail aanbiedt, inclusief de beschikbaarheid, vergoedingen en voorwaarden.

Ook wordt verwezen naar verschillende documenten zoals:
- Regeling communicatieprocedures (Methode voor mondelinge communicatie en veiligheidsberichten)
- Boek van Europese en Nationale instructies
- Handboek Incidentmanagement Rail
- Calamiteitenplannen
- Huisreglement bemenste gebouwen en aangrenzende terreinen
- Gedragsregels op spoorwegterreinen.

1.11 Wat houdt de Toegangsovereenkomst in?

De Toegangsovereenkomst is het contract dat een spoorwegonderneming met de infrastructuurbeheerder (ProRail voor Nederland) afsluit voor het gebruik van de hoofdspoorweginfrastructuur. In de Toegangsovereenkomst staan alle afspraken die tussen de spoorwegonderneming en de infrastructuurbeheerder zijn overeengekomen en de vergoedingen voor de afgesproken diensten.

1.12 Wat houdt de Regeling communicatieprocedures in?

Europa heeft in de TSI exploitatie en verkeersleiding (TSI OPE) richtlijnen opgesteld voor veiligheidscommunicatie. ProRail is verantwoordelijk voor het vaststellen van de wijze van communiceren van mondelinge en schriftelijke veiligheidsberichten. De regels met betrekking tot de mondelinge veiligheidsberichten zijn vastgelegd in de regeling communicatieprocedures.

1.13 Wat houdt het Boek van Europese en Nationale instructies in?

Het Boek van Europese en Nationale instructies is opgesteld door ProRail en is een uitwerking van de TSI exploitatie en verkeersleiding (TSI OPE). Het Boek bestaat uit twee delen.

Deel 1 bevat:
- een overzicht van de in Nederland van toepassing zijnde European en eventuele National Instructions en de manier van overdracht (schriftelijk of mondeling)
- een overzicht van de in Nederland van toepassing zijnde vakken en velden
- een lijst van situaties waarop elke European- of National Instruction van toepassing is
- de tabel met het Internationaal NATO-Alfabet.

Deel 2 bevat een uitwerking van de European Instructions als voorbeeld en de geldende National Instructions.

Er zijn acht formulieren voor de European Instructions:
1. Toestemming een EOA/stoptonend sein te passeren
2. Toestemming tot doorrijden na TRIP
3. Verplichting om stil te blijven staan
4. Intrekking van een Instruction
5. Verplichting om de snelheid te beperken
6. Verplichting om te rijden op zicht
7. Toestemming om te vertrekken
8. Toestemming om een defecte overweg te passeren.

Daarnaast gebruikt Nederland voor een aantal baanvakken de Nationale Instructie Verkeerd Spoor.

Zie cluster veiligheidscommunicatie.

1.14 Wat houdt de Dienstregeling in?

De infrastructuurbeheerder (in Nederland ProRail) is verantwoordelijk voor het opstellen van de dienstregeling. De dienstregeling is regelgeving voor de spoorwegondernemingen.

Met dienstregeling wordt de planning naar plaats en tijd van een vervoersdienst bedoeld. De dienstregeling betreft het beheer en gebruik van de spoorinfrastructuur; het is een overzicht van vertrek-, doorkomst- en aankomsttijden van treinen op dienstregelingpunten.

Het opstellen van de dienstregeling begint met het vaststellen van het zogenaamde basis-uurpatroon en de jaardienstregeling. ProRail en spoorwegondernemingen stellen de jaardienstregeling samen op met behulp van een internetapplicatie. Uiteindelijk stelt ProRail de jaardienstregeling vast.

Alle aanvragen die binnenkomen na de sluitingstermijn van de jaardienst worden verwerkt in de ad hoc-fase. In deze fase worden aanvragen per stuk (first-come-first-served) behandeld.

Bij vertragingen en verstoringen brengen treindienstleiders wijzigingen aan ten opzichte van de jaardienstregeling. Treindienstleiders sturen bij volgens zogeheten Treinafhandelingsdocumenten (TAD's) waarin locatie- en situatiespecifieke eisen in verband met de bijsturing staan.

1.15 Wat houdt de IAM (informatie aan machinisten) in?

Door middel van de IAM wordt de machinist op de hoogte gehouden van wijzigingen aan de infra en van nieuwe wegwijzertekeningen ('Wegwijzers').

Zonder IAM hebben spoorwegondernemingen geen toegang tot het hoofdspoornet. De spoorwegondernemingen zijn verantwoordelijk voor de verspreiding van deze informatie onder hun machinisten. De machinist blijft altijd zelf verantwoordelijk voor de kennisname van deze wijzigingen.

Wegwijzers

Wegwijzers geven een grafisch overzicht van de infrastructuur/baanvakken en alle objecten daarlangs. Wegwijzers zijn afgestemd op de behoefte van de machinist voor:
- veilige en efficiënte verkeersdeelname
- doelgerichte communicatie met de treindienstleiding.

IAM-dienst (week- en dagpublicatie)

Een 'IAM-dienst' bestaat uit:
- een 'Weekpublicatie' met de 'Tijdelijke Snelheidsbeperkingen' die de komende week van kracht zijn
- een 'Dagpublicatie' met aanpassingen per dag op de 'Weekpublicatie'.

Tijdelijke Snelheidsbeperking

Soms is het vanwege werkzaamheden aan het spoor of veiligheidsrisico's nodig de geldende maximumsnelheid van treinen op een spoorgedeelte tijdelijk te verlagen; er is dan sprake van een Tijdelijke Snelheidsbeperking (TSB).

De TSB wordt via de IAM aan machinisten kenbaar gemaakt. Daarnaast wordt op het spoor - via borden volgens het seinreglement – aangegeven dat op dat moment een TSB van kracht is. In de praktijk wordt in plaats van IAM vaak de benaming TSB gebruikt.

Op de middelste bladzijden van de 'Weekpublicatie' staan overzichtskaarten:
- Ieder baanvak heeft een eigen vast nummer.
- De baanvaknummers zijn bij de lijnen geplaatst.
- Met dikkere punten en/of lijnen zijn de plaatsen aangegeven waar snelheidsbeperkingen van toepassing zijn.

De TSB bevat zeven vaste kolommen met de volgende inhoud:

<u>Kolom 1:</u>
- De richting waarvoor de borden TSB gelden én de indicatie of de gegevens rayoninformatie bevatten, waarbij:
  - ► = de snelheidsbeperking geldt in de aangegeven richting van de baanvakomschrijving;
  - ◄ = de snelheidsbeperking geldt in de richting tegengesteld aan die van de baanvakomschrijving;
  - i = de informatie betreft rayoninformatie
  - w = de informatie betreft wegwijzerinformatie.

<u>Kolom 2:</u>
Een nadere aanduiding van het station of baangedeelten waarvoor de informatie geldig is.

Kolom 3:
- De plaatsaanduiding in kilometers afgerond (op 100 meter).
- (*) betekent: door plaatselijke omstandigheden is het L-bord op minder dan de voorgeschreven afstand van het A-bord geplaatst.

Het verschuiven van de LAE-borden bij vorderingen van de werkzaamheden wordt aangeduid met:
- de totale afstand waarover de werkzaamheden plaats vinden
- een pijl in de richting waarin de verschuiving plaats vindt (→) of (←)
- de afstand tussen het A- en het E-bord.

Kolom 4:
Aanduiding van de maximumsnelheid De maximumsnelheid opgenomen voor respectievelijk reizigers- en goederentreinen. Het onderste getal is voor goederentreinen tot maximaal 120 km per uur inclusief losse locs (in verband met hoge tonmeter-gewicht). Het bovenste getal geldt voor overige treinen.

Kolom 5:
Nieuw geplaatste LAE-borden zijn te herkennen aan het in kolom 5 gearceerde aanvangstijdstip. Is in kolom 5 niets vermeld dan geldt de beperking voor de duur van de publicatie.

Kolom 6:
Worden LAE- borden in de loop van de publicatie verwijderd, dan is dit in kolom 6 aangegeven. Is in kolom 6 niets vermeld dan geldt de beperking voor de duur van de publicatie.

Let op: ontbreken borden langs de baan terwijl ze er volgens de TSB wel hadden moeten staan, dan moet de machinist:
- handelen alsof ze er wel staan (de TSB is leidend)
- de treindienstleider informeren.

Kolom 7:
De reden voor de TSB én overige bijzonderheden.

Het bij spoor- en ballastbedvernieuwing tegen de rijrichting in werken heeft als voordeel dat in het werkgebied de snelheid halverwege of zelfs eerder alweer verhoogd mag worden.

Vertragingen die door de TSB ontstaan, zijn zo te beperken. De LAE- borden worden tegen de richting in verschoven; in de publicatie staat: ‘Voor reizigerstreinen kan over een bepaalde afstand een hogere snelheid worden aangegeven’.

De treindienstleider gebruikt European Instruction 5 voor snelheidsbeperkingen die nog niet in de IAM zijn opgenomen, hoewel dit vanuit veiligheidsoogpunt wel gewenst is. Een voorbeeld: een machinist meldt op een geven moment een ernstige spoorverzakking. Vanaf dat moment geeft de treindienstleider in eerste instantie European Instruction 6 voor dat deel van

de spoorweg, totdat bekend is wat de werkelijke maximum snelheid ter plaatse mag zijn. Is de maximum snelheid bekend, dan wordt European Instruction 5 aan de machinist gegeven met de op dat moment geldende maximum snelheid. European Instruction 5 wordt uitgereikt totdat de nieuwe Dag-TSB uitkomt.

1.16 Wat houdt het Handboek Incidentmanagement Rail in?

Iedere infrastructuurbeheerder moet in samenwerking met de spoorwegondernemingen alles in het werk stellen om treinincidenten te voorkomen.

Treinincidenten zijn echter niet geheel uit te sluiten. Is er sprake van een treinincident, dan heeft ProRail voor de Nederlandse hoofspoorweginfrastructuur samen met de betrokken spoorpartijen en (overheids)hulpdiensten treinincidentscenario's klaar liggen waarin staat wat er bij specifieke onregelmatigheden/incidenten/calamiteiten door wie, hoe én met welke middelen moet gebeuren. De scenario's zijn door ProRail beschreven in het Handboek incidentmanagement rail.

Daarnaast zijn er calamiteitenbestrijdingsplannen voor tunnels.

1.17 Wat houdt regelgeving van spoorwegondernemingen in?

Spoorwegondernemingen voorzien hun personeel meestal van een Dienstkaartje dat de machinist van allerlei informatie voorziet om zijn dienst uit te kunnen voeren. De informatie die op het dienstkaartje staat, verschilt per onderneming en kan onder andere zijn:
- treinnummers
- dienstregeling
- rangeerwerkzaamheden
- tijdstip werkzaamheden
- opstellocaties
- tankstops
- verwijzingen naar aanvullende documenten.

Naast het dienstkaartje zal iedere spoorwegonderneming uitgebreidere eigen regelgevingsdocumentatie samenstellen. Het document dat het meest direct aansluit op de Europese en nationale wetgeving is het zogenaamde handboek, bijvoorbeeld:
- het Handboek machinist van NS
- het 'Rule Book' van OBV logistiek
- het Handboek Buitendienst van DB Cargo.

Naast het handboek ontvangt de machinist van zijn spoorwegonderneming:
- materieelgids/bedieningshandleiding voor een treintype
- handouts/machinisteninfo (regelgeving die nog niet in het handboek en/of de materieelgids/het bedieningsleiding is verwerkt).

Daarnaast ontwikkelt iedere spoorwegonderneming opleidingen en documentatie voor de interne machinistenopleiding en voor herinstructie. Of ze koopt deze in bij een door ILT erkend opleidingsbedrijf.

1.18 Wat houdt lokale en plaatselijke regelgeving in?

ProRail heeft als infrastructuurbeheerder lokale regels opgesteld voor het gebruik van het hoofdrailnet:
- de ProRail-richtlijn: Gedragsregels op spoorwegterreinen (RLN00300)' geldt voor alle infrastructuur van ProRail
- voor ieder emplacement publiceert ProRail een afzonderlijk document 'Veilig werken op emplacementen, Lokale bijzonderheden voor emplacement X' (hierin staan ook de relevante punten uit de Omgevingsvergunning Milieu).

Spoorwegondernemingen kunnen hun eigen plaatselijke regelgeving hebben. Het kan bijvoorbeeld verplicht zijn een bepaald stuk van een opstelterrein met een maximum snelheid te berijden, of alleen onder begeleiding. Plaatselijke regelgeving is opgenomen in de 'Wegwijzer'.

1.19 Welke regelgeving is er voor opleidingsbedrijven?

Om ervoor te zorgen dat in alle EU-lidstaten het kwaliteitsniveau van de opleiding en examens passend en vergelijkbaar is, zijn er gemeenschappelijke criteria opgesteld in het Besluit 2011/765/EU en Aanbeveling 2011/766/EU inzake criteria voor erkenning van opleidingscentra en examinatoren. Erkende opleidingsbedrijven voldoen aan de eisen.

Eisen waar de organisatie van de examens aan moet voldoen, zijn omschreven in Besluit 2011/765/EU.

Op de ILT-website is te vinden welke opleidingsinstituten door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend zijn om machinisten railvervoer op te leiden.

1.20 Wat zijn relevante websites?

https://eur-lex.europa.eu
Op deze site is alle wetgeving van de Europese Unie is te vinden (inclusief TSI's).
De gebruiker kan zelf aangeven in welke taal hij de wettekst wil lezen.

http://europa.eu
Voor meer informatie over het vierde spoorwegpakket.

https://www.ilent.nl/onderwerpen/themas/rail
Voor meer informatie over de inspectie leefomgeving en transport.

https://www.nlarbeidsinspectie.nl/nederlandse-arbeidsinspectie
Voor meer informatie over de inspectie sociale zaken en werkgelegenheid (Arbowet, arbeidstijdenwet).

https://www.onderzoeksraad.nl
Voor meer informatie over de organisatie en werkzaamheden van de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

https://www.prorail.nl
Voor organisatie en werkzaamheden ProRail en documenten als Netverklaring, Toegangsovereenkomst, Regeling communicatieprocedures, Boek van Europese en nationale instructies, Handboek Incidentmanagement.

https://www.railalert.nl
Over organisatie en werkzaamheden stichting railAlert, ter bevordering van arbeidsveiligheid in de railinfrastructuurbranche.
Over organisatie en werkzaamheden van stichting veiligheid en vakmanschap in het railvervoer, ter bevordering van veiligheid en vakmanschap d in de railvervoerbranche.

https://www.vvrv.nl
Over organisatie en werkzaamheden van stichting veiligheid en vakmanschap in het railvervoer, ter bevordering van veiligheid en vakmanschap in de railvervoerbranche.

https://wetten.overheid.nl
Alle wetgeving van de Nederlandse overheid.

De *intranet-site(s) eigen spoorwegonderneming*
Intranetsites van de eigen spoorwegonderneming die beschikbaar zijn voor machinisten.

VVRV cluster Bevoegdheidseisen, taken en verantwoordelijkheden

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Bevoegdheidseisen, taken en verantwoordelijkheden 3
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat zijn de taken en verantwoordelijkheden van de machinist volgens het Besluit Spoorwegpersoneel? 3
1.3 Wat zijn de bevoegdheidseisen van de machinist volgens de machinistenrichtlijn? 4
1.4 Hoe zijn examen, herinstructie en toezicht voor de machinist geregeld? 6
1.5 Met welke functies heeft de machinist te maken? 7

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wat zijn de taken en verantwoordelijkheden van de machinist volgens het Besluit Spoorwegpersoneel?

Taken van de machinist

De machinist heeft als taak: het zelfstandig, verantwoordelijk en veilig besturen en begeleiden van spoorvoertuigen. Zijn zogenaamde 'kernopgave' is zorgen voor de veiligheid van het vervoersproces; alle andere taken zijn hiervan afgeleid:

- voorbereiden van het rangeren, besturen en begeleiden van spoorvoertuigen
- rangeerbewegingen uitvoeren op het emplacement
- rijden van spoorvoertuigen op het spoorwegnet
- begeleiden van treinreizigers bij een calamiteit (als er geen treinpersoneel is).

De machinist houdt in complexe, afwijkende situaties aan het materieel of de railinfrastructuur overzicht, stelt prioriteiten, maakt de juiste keuzes en gaat adequaat om met de spanning die daarbij komt kijken. Bij storingen/calamiteiten neemt de machinist (veiligheids)maatregelen. Onregelmatigheden en onvolkomenheden meldt hij aan de treindienstleider en/of de eigen organisatie.

Verantwoordelijkheden machinist

De machinist is medeverantwoordelijk voor het gehele vervoersproces. Als een machinist tijdens zijn dienst opdrachten krijgt, voert hij die alleen uit als dat veilig kan.

Hij is tevens verantwoordelijk voor het raadplegen van actuele regelgeving, voorschriften, richtlijnen en bedrijfsspecifieke informatie.

De machinist mag tijdens de dienst op geen enkel moment onder invloed verkeren van welke stof dan ook die zijn concentratievermogen, waakzaamheid of gedrag zou kunnen beïnvloeden (alcohol, drugs en medicijnen die de rijvaardigheid en concentratie beïnvloeden). Wanneer een machinist meent dat zijn gezondheidstoestand reden geeft tot twijfels over zijn arbeidsgeschiktheid, dan stelt hij de spoorwegonderneming of de infrastructuurbeheerder daar onmiddellijk van in kennis.

1.3 Wat zijn de bevoegdheidseisen van de machinist volgens de machinistenrichtlijn?

Documenten om als machinist te mogen rijden

In de EU Richtlijn 2007/59 (met uitbreidingen daarop) zijn de volgende documenten voorgeschreven die een machinist nodig heeft om te mogen rijden:
- Vergunning
- Aanvullend bevoegdheidsbewijs, waarin de infrastructuur en het rollend materieel is genoemd waar en waarin de machinist mag rijden.

Deze documenten heeft de machinist altijd bij zich tijdens het rijden, inclusief identiteitsbewijs.

Vergunning machinist

De machinistenvergunning wordt in Nederland verstrekt door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat – lees de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) – als aan drie criteria is voldaan:
- 18 jaar of ouder zijn (om internationaal te rijden moet de machinist ten minste 20 jaar zijn)
- beschikken over een geldige verklaring van medische en psychologische geschiktheid
- beschikken over een geldige beoordeling van de algemene vakkennis over alle relevante aspecten van het beroep van machinist (omschreven in bijlage IV van de richtlijn).

De machinistenvergunning is eigendom van de machinist zelf en is tien jaar geldig.

Machinisten of hun werkgevers kunnen de machinistenvergunning aanvragen via de website van de ILT.

De ILT houdt een register bij van de machinistenvergunningen. Iedere machinist heeft het recht de gegevens in te zien die over zijn persoon in dit register zijn opgenomen.

Medische en psychologische geschiktheidsverklaring

Gezien de verantwoordelijkheid van machinisten (en andere veiligheidsfuncties) op het gebied van veiligheid, worden wettelijke eisen gesteld aan de medische en psychologische geschiktheid. Deze staan beschreven in de Regeling Spoorwegpersoneel en -voor de medische eisen- in de machinistenrichtlijn. Voor termijnen zie het Besluit Spoorwegpersoneel.

Om de Vergunning te behouden moet periodiek een onderzoek worden gedaan of de machinist nog steeds voldoet aan de eisen voor medische en psychologische geschiktheid.

Aanvullend bevoegdheidsbewijs

Het aanvullend bevoegdheidsbewijs (voluit 'Aanvullend bevoegdheidsbewijs voor infrastructuur en materieel') wordt verstrekt door het eigen bedrijf als aan drie criteria is voldaan:

- beschikken over een geldige beoordeling van de specifieke vakkennis van het rollend materieel en de infrastructuur waarop wordt gereden (omschreven in bijlage V en VI van de richtlijn)
- voldoende beheersing van het Nederlands
- bedrijfsgebonden kennis en bekwaamheid.

Op de achterzijde van het bevoegdheidsbewijs kan de geldigheid van de examens volgens bijlagen V en VI van de richtlijn aangetekend worden.

De spoorwegonderneming houdt een register bij van afgegeven aanvullende bevoegdheidsbewijzen.

Machinisten die voor meer dan één spoorwegonderneming werken hebben voor iedere werkgever een apart aanvullend bevoegdheidsbewijs nodig. Het blijft eigendom van de spoorwegonderneming.

Het aanvullend bevoegdheidsbewijs kan onbeperkt geldig zijn; de spoorwegonderneming kan ook een einddatum vaststellen.

De machinist die bij een spoorwegonderneming vertrekt heeft recht op een gewaarmerkt afschrift van het aanvullend bevoegdheidsbewijs dat hij had. Het bewijs zelf is niet meer geldig. Gaat hij bij een andere spoorwegonderneming werken dan kan deze zelf beoordelen welke instructie en toetsing nog nodig zijn voordat het aanvullend bevoegdheidsbewijs opnieuw wordt uitgereikt.

1.4 Hoe zijn examen, herinstructie en toezicht voor de machinist geregeld?

Examens

De examens voor de algemene kennis en vaardigheden (machinistenrichtlijn bijlage IV Vergunning inclusief veiligheidscommunicatie) worden in Nederland namens de minister voor Infrastructuur en Waterstaat sinds 1 juli 2012 uitgevoerd door Stichting VVRV (Veiligheid & Vakmanschap RailVervoer). Zie Regeling examenprogramma machinist van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

De spoorwegonderneming zelf neemt - op basis van eigen examenprogramma's- de examens af voor machinist bijlage V Kennis van het rollend materieel en bijlage VI Kennis van de infrastructuur met behulp van examinatoren die zijn gecertificeerd door VVRV.

Herinstructie/periodieke keuringen

De spoorwegonderneming regelt dat iedere machinist periodiek een herinstructie volgt over de juiste uitvoering van zijn functie.

De wet (machinistenrichtlijn) schrijft voor deze herinstructie (keuring) de volgende minimumperioden voor:

- taalkennis (uitsluitend voor anderstaligen): om de drie jaar of na afwezigheid van meer dan één jaar
- kennis van de infrastructuur (met inbegrip van kennis van de route en de exploitatievoorschriften): om de drie jaar; na elke afwezigheid van meer dan één jaar op de betrokken route
- kennis van rollend materieel: iedere drie jaar.

Toezicht en handhaving ILT

Bij een controle van de Inspecteur van ILT moet de machinist zijn machinistenvergunning en aanvullend bevoegdheidsbewijs kunnen tonen. De Inspecteur kan te allen tijde aan boord van treinen controleren of de machinist in het bezit is van de vereiste (geldige) documenten. Wanneer de Inspecteur constateert dat de documenten niet in orde zijn, neemt hij de nodige maatregelen.

1.5 Met welke functies heeft de machinist te maken?

De machinist heeft met verschillende functies te maken. Hieronder staat een aantal voorbeelden.

Treindienstleider

De treindienstleider is verantwoordelijk voor het veilige verloop van het treinverkeer in een toegewezen gebied: het verantwoordelijkheidsgebied. Dit kan centraal bediend gebied (CBG) zijn, dat wil zeggen dat het gebied technisch beveiligd is; of niet centraal bediend gebied (NCBG), gebied dat op andere wijze beveiligd is.

De treindienstleider heeft als taken:
- het ter beschikking stellen van veilige rijwegen
- het treffen van veiligheidsmaatregelen bij storingen en bij werkzaamheden aan hoofdspoorwegen of in de nabijheid daarvan.

Het regelen van het treinverkeer doet de treindienstleider hoofdzakelijk door (beveiligings)systemen te bedienen die seinen, wissels en rijwegen voor trein- of rangeerbewegingen instellen. Andere taken van de treindienstleider zijn bijvoorbeeld: Europese en nationale instructies geven, veilig regelen van geplande en ongeplande werkzaamheden aan het spoor, rapporteren van vertragingen en vertragingsredenen aan de verkeersleiding.
De treindienstleider is het aanspreekpunt voor de machinist bij verstoringen en calamiteiten.

Rangeerder

De rangeerder is verantwoordelijk voor het leiden van het rangeerproces op het spoor, het veilig begeleiden van treinen en rangeerdelen, het koppelen en ontkoppelen. Ook is hij verantwoordelijk voor het begeleiden van een machinist die de rijweg en seinen niet kan overzien, bijvoorbeeld bij een geduwde beweging, als hij geen wegbekendheid heeft of als er overwegen bewaakt moeten worden.

De rangeerder heeft als taken:
- het samenstellen en begeleiden van treinen en
- het begeleiden van spoorvoertuigen op in dienst zijnde hoofdspoorwegen met een maximumsnelheid van 40 km per uur.

De rangeerder kan de machinist aanwijzingen geven door middel van rangeerseinen, mondeling of door ononderbroken radiocontact. De machinist moet deze aanwijzingen opvolgen.

Wagencontroleur

De wagencontroleur is verantwoordelijk voor de controle bij aankomst en vertrek van goederentreinen, met name op gebreken, laadprofielen en beladingstoestand. Bij gebreken neemt hij passende maatregelen en informeert de vervoerder.

De wagencontroleur heeft als taken:
- het controleren op kenbare technische gebreken en slijtagegevoelige onderdelen van goederenwagens
- het controleren op de belading van goederenwagens.

Naast bovengenoemde functies heeft de machinist ook te maken met onder meer: de technische ondersteuning spoorwegonderneming, politie, brandweer, officier van dienst ProRail (OVD-Rail), meldkamer, personeel dat werkt aan de infra, treinpersoneel, planners enzovoort.

VVRV cluster Veiligheid

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Veiligheid 3
1.1 Voorwoord 3
1.2 Waarom aandacht voor veiligheid? 3
1.3 Wat zegt de machinistenrichtlijn over veiligheid? 4
1.4 Wat zegt de Spoorwegwet over veiligheid? 5
1.5 Wat zegt de Arbeidsomstandighedenwet over veiligheid? 5
1.6 Wat is er geregeld over toegang tot het spoor? 6
1.7 Wat wordt bedoeld met veiligheidscultuur? 6
1.8 Wat is de rol van de machinist bij het bevorderen van veiligheid? 7
1.9 Wat zijn risico's op of nabij de railinfra? 9
1.10 Wat heeft de machinist om zichzelf te beschermen? 9
1.11 Wat doet de machinist om risico's op verwondingen te verminderen? 10
1.12 Wat doet de machinist om risico's op aanrijding te verminderen? 12
1.13 Wat doet de machinist om risico's op elektrocutie/elektrisering te verminderen? 13
1.14 Welke veiligheidsmiddelen moeten altijd aanwezig zijn? 13
1.15 Welke seinen zijn van belang voor de veiligheid? 14

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie september 2025

1.2 Waarom aandacht voor veiligheid?

Het beleid van de overheid is erop gericht het huidige hoge veiligheidsniveau duurzaam te bestendigen door te streven naar permanente verbetering van de veiligheid van het railvervoer.

Alle betrokkenen in het railvervoer gaan voor een veilig spoor zonder incidenten en ongevallen. Óók voor de mensen die op en rond het spoor werken. In samenwerking tussen alle partijen wordt ervoor gezorgd dat niemand onnodig risico loopt. Zo heeft de spoorbranche gezamenlijk regelgeving gemaakt voor veilig werken. Er wordt zorgvuldig gekeken of het treinverkeer tijdens werkzaamheden moet worden aangepast. En iedereen die op spoorwegterrein komt, moet daarvoor een geldig toegangsbewijs hebben.

Veiligheidsfunctie

De functie van machinist is aangemerkt als veiligheidsfunctie, dat is een *functie* binnen het spoorwegverkeerssysteem die van grote invloed is op de veiligheid van het spoorverkeer. Iemand met een veiligheidsfunctie is bevoegd om zich onder voorwaarden (onder andere identificatieplicht) op spoorwegterrein te begeven.

Werkzaamheden van de machinist waarvoor hij zich in of nabij de railinfra bevindt, zijn bijvoorbeeld:

- gereedmaken en controles uitvoeren

- materieelstoringen diagnosticeren en waar mogelijk beperken/verhelpen
- treinincidenten waar mogelijk voorkomen/beperken.

Ook voor opleidingsdoelen en rangeerwerkzaamheden kan hij zich in de directe nabijheid van railinfra bevinden, en dus op door de infrastructuurbeheerder (ProRail) beheerd spoorterrein met (ProRail) regelgeving.

Het is daarom van belang veel aandacht te besteden aan (persoonlijke) veiligheid.

Veiligheid

Veiligheid is de mate van afwezigheid van potentiële oorzaken van een gevaarlijke situatie of de mate van aanwezigheid van beschermende maatregelen tegen deze potentiële oorzaken. Veiligheid is een relatief begrip, aangezien niets onder alle omstandigheden volledig zonder gevaar is.

Uit (internationale) evaluaties blijkt dat het spoor in Nederland al jaren een hoog veiligheidsniveau kent, ook internationaal gezien. Dit terwijl de omvang van het spoorvervoer in de afgelopen jaren is toegenomen en het Nederlandse spoornet in vergelijking met andere landen een zeer intensieve benutting heeft. Dit hoge niveau is mede te danken aan de ingezette maatregelen.

Tegelijkertijd moet worden geconstateerd dat absolute veiligheid niet bestaat en dat het niet realistisch is te verwachten dat er nooit incidenten of ongevallen zullen plaatsvinden. Van belang is risico's zo goed mogelijk in kaart te brengen en de juiste maatregelen te treffen om deze risico's te beheersen. Alertheid van alle partijen blijft dus onverminderd nodig.

Persoonlijke veiligheid

Onder persoonlijke veiligheid wordt verstaan: de bescherming of het zich beschermd voelen tegen gevaar dat veroorzaakt wordt door of dreigt van de kant van menselijk handelen in de 'eigen ruimte' (woning of werk).

1.3 Wat zegt de machinistenrichtlijn over veiligheid?

In artikel 18 lid 2 van de EU Richtlijn 2007/59 (machinistenrichtlijn) staat het volgende: als de machinist meent dat zijn gezondheidstoestand reden geeft tot twijfels over zijn arbeidsgeschiktheid, dan stelt hij de spoorwegonderneming of de infrastructuurbeheerder daarvan onmiddellijk in kennis.

Ook bijlage IV van de Richtlijn bevat verwijzingen naar veiligheid, onder meer dat de machinist in staat is veiligheidsvoorschriften toe te passen en dat de machinist gedrag vertoont dat in overeenstemming is met voor de veiligheid cruciale verantwoordelijkheden.

1.4 Wat zegt de Spoorwegwet over veiligheid?

De Spoorwegwet geeft aan wie zich om welke reden in of nabij de spoorweg mag bevinden.

Artikel 3, stelt: "Het is een ieder verboden zich zodanig te gedragen dat gevaar op de spoorweg wordt veroorzaakt of kan worden veroorzaakt of dat het verkeer op de spoorweg wordt gehinderd of kan worden gehinderd."

In artikel 4 staat: "Het is een ieder verboden een veiligheidsfunctie uit te oefenen dan wel op de uitoefening van zodanige functie toezicht te houden terwijl hij verkeert onder zodanige invloed van een stof waarvan hij weet of redelijkerwijs moet vermoeden dat het gebruik daarvan, al dan niet in combinatie met een andere stof, de vaardigheid tot het uitoefenen van die functie of tot het houden van toezicht op de uitoefening van die functie kan verminderen, dat hij niet tot het behoorlijk uitoefenen van die functie of tot het behoorlijk uitoefenen van toezicht op de uitoefening van die functie in staat moet worden geacht."

Een alcoholpercentage van maximaal 0.5 promille is wettelijk toegestaan. Dit betekent maximaal een halve milligram alcohol per milliliter (1cc) bloed of 220 microgram per liter uitgeademde lucht. Dit is na onderzoek vast te stellen.
De spoorwegonderneming kan aanvullende regels stellen; deze mogen strenger zijn dan wat wettelijk is toegestaan.

Personen die een veiligheidsfunctie uitoefenen dan wel op de uitoefening van zodanige functie toezicht houden, of daartoe aanstalten maken, zijn verplicht hun medewerking te verlenen aan een voorlopig onderzoek van uitgeademde lucht en daartoe volgens door die ambtenaar te geven aanwijzingen ademlucht te blazen in een door die ambtenaar aangewezen apparaat (artikel 4).

1.5 Wat zegt de Arbeidsomstandighedenwet over veiligheid?

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) vormt de basis van de arbowetgeving. Hierin staan de algemene bepalingen die gelden voor alle plekken waar arbeid wordt verricht. De Arbowet is een kaderwet. Dat betekent dat er geen concrete regels in staan. Die zijn verder uitgewerkt in het Arbobesluit en de Arboregeling.

In het Arbobesluit staan de regels waar zowel werkgever als werknemer zich aan moeten houden om arbeidsrisico's tegen te gaan. Deze regels zijn verplicht.

De Arboregeling is een verdere uitwerking van het Arbobesluit. Het gaat hierbij om concrete voorschriften. Bijvoorbeeld de eisen waar arbeidsmiddelen aan moeten voldoen of hoe een arbodienst zijn wettelijke taken exact moet uitvoeren. Ook deze regels zijn verplicht voor werkgever en werknemer.

Arbowetgeving dwingt de werkgever en de werknemer te voldoen aan voorschriften waaruit de verplichting voortvloeit om risico's in kaart te brengen en maatregelen te nemen, bijvoorbeeld bij de bediening van machines, het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen en voorlichting en instructie.

1.6 Wat is er geregeld over toegang tot het spoor?

De veilige toegang tot spoorwegterrein is geregeld in artikel 22 van de Spoorwegwet en de Gedragsregels op spoorwegterreinen van ProRail.

Personen die geen veiligheidsfunctie volgens de Spoorwegwet bekleden en in of nabij het spoor moeten zijn, moeten:
- een opdracht hebben
- een instructie volgen.

De spoorwegonderneming vult dit zelf in.

Iedereen die rond het spoor of op bouwplaatsen van ProRail werkzaamheden uitvoert (gevarenzone A of B), moet in het bezit zijn van een geldig Digitaal Veiligheidspaspoort (DVP). Als bezoeker of voor incidenteel werk is een dagpas nodig om bouwplaatsen en het gebied rond het spoor te kunnen betreden. Daarbuiten is er geen pas vereist, maar gelden voor iedereen de richtlijnen voor veilig werken (zie Arbowet en Toegangsvoorwaarden in Netverklaring ProRail). Voordat de dagpas wordt geactiveerd, krijgt de bezoeker of werknemer eerst ter plekke een veiligheidsinstructie.

Iedere machinist moet naast een geldig identiteitsbewijs (paspoort, ID-kaart, rijbewijs) zijn machinistenvergunning en aanvullend bevoegdheidsbewijs kunnen tonen aan gezagsdragers zoals politie en ILT.

Er kunnen extra bepalingen gelden. Bijvoorbeeld voor toegang tot het goederenemplacement Kijfhoek is ook voor machinisten een afzonderlijke toegangspas verplicht. Bij werkzaamheden op de Kijfhoek is de machinist verplicht:
- een portofoon of alarmeringssemafoon te dragen (zodat bij het constateren van een calamiteit de treindienstleider onmiddellijk kan worden bereikt)
- alleen op daartoe aangewezen plaatsen te roken (in verband met de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen).

1.7 Wat wordt bedoeld met veiligheidscultuur?

Veiligheidscultuur gaat over hoe mensen met elkaar omgaan in het kader van veiligheid in een organisatie, op alle niveaus. Het gaat om handelen, houding en gedrag gericht op veiligheid van jezelf en anderen.

Het opstellen van regels is één ding, het na (willen) leven ervan is iets anders. Veiligheid heeft vooral ook te maken met mentaliteit, houding en gedrag. Veilig werken is niet iets van één persoon, de gehele organisatie moet ervan doordrongen zijn.

Binnen de spoorbranche (railvervoer en railinfra) is er sprake van een veiligheidscultuur wanneer:
- het veiligheidsbewustzijn bij al het personeel hoog is
- onveilig werken niet wordt getolereerd.

Onveilige situaties zijn meestal het gevolg van menselijke factoren (human factors) en komen voor door de drie O's:
- onverschilligheid
- onvoorzichtigheid (onoplettendheid/onachtzaamheid)
- onwetendheid.

Ook routine/verwachtingspatroon kan leiden tot onveilige situaties.

Elkaar op onveilig gedrag, onveilige communicatie en onveilige situaties aanspreken, is iets wat iedereen binnen de spoorbranche altijd moet doen. Het is de overkoepelende veiligheidsregel.

Iedereen respecteert het recht van de ander om hem/haar aan te spreken.

Elkaar aanspreken is niet alleen van belang voor de veiligheid van de aanspreker, maar behoedt de aangesprokene voor letselschade of erger.

In een veiligheidscultuur past ook dat de machinist ervoor zorgt dat hij tijdens zijn werk psychisch en lichamelijk uitgerust is.

De machinist stemt zijn handelen altijd af op de veiligheid van zichzelf en van zijn collega's.

1.8 Wat is de rol van de machinist bij het bevorderen van veiligheid?

Begeleiden van een personeelslid in opleiding

Wordt aan een bevoegd machinist een personeelslid in opleiding toegevoegd, dan mag de laatste onder begeleiding werkzaamheden uitvoeren die betrekking hebben op de functie waarvoor hij in opleiding is. Degene die in opleiding is mag met andere woorden: zelfstandig zonder begeleiding géén handelingen uitvoeren.

De begeleidende machinist is verantwoordelijk voor elke fout of nalatigheid die hij tijdens het begeleiden van de persoon in opleiding had kunnen voorkomen of herstellen.

Onregelmatigheden melden aan de treindienstleider

Ziet een machinist onregelmatigheden en/of defecten aan de infrastructuur die mogelijk gevolgen hebben voor de veiligheid, dan meldt hij dit aan de treindienstleider. (Als de treindienstleider niet te bereiken is, en alleen in noodgeval, melden via alarmnummer 112). Denk bijvoorbeeld aan:

- kuilen en gaten in het loop-/schouwpad
- achtergelaten gereedschap of bouwmateriaal
- openstaande deuren/hekken
- verdachte personen
- plas olie/diesel, lekkende olie/diesel
- vloeistof-/gaslek goederenwagen; machinist loopt haaks op de windrichting weg van het incident.

Onbevoegde personen langs en in het spoor

De machinist houdt er rekening mee dat er naast de sporen personen aanwezig kunnen zijn. Van personen die geen signalerende kleding dragen moet worden uitgegaan dat deze zich niet in- of langs de hoofdspoorweg mogen bevinden. De machinist brengt de treindienstleider hiervan direct op de hoogte.

Vluchtroute vrijhouden

Bij dreigend gevaar moet een machinist zijn cabine onbelemmerd kunnen verlaten, wanneer de trein stil staat, maar ook wanneer er een noodremming is ingezet. Het treinpersoneel moet er daarom op letten dat de binnendeur naar de bediende cabine vrij blijft van reizigers en goederen. Ook de tussendeuren, deurloze overgangen tussen de compartimenten, en gangpaden moeten vrij worden gehouden.

Maatregelen om erger te voorkomen

Constateert een machinist een onveilige situatie dan neemt hij in eerste instantie maatregelen die erger voorkomen voor:

- zichzelf
- overige personen (treinpersoneel; reizigers; omstanders)
- het milieu (de natuurlijke omgeving)
- de spoorwegomgeving
- het materieel en andere objecten.

1.9 Wat zijn risico's op of nabij de railinfra?

Als de machinist zich in of nabij de railinfra bevindt, heeft hij te maken met grote risico's:
- aanrijdgevaar
- elektrocutiegevaar (zonder dodelijke afloop heet het elektrisering)
- struikel- en beklemmingsgevaar
- verblindingsgevaar
- enzovoort.

Aanrijdingen en elektrocutie hebben de grootste impact.

Een onaanvaardbaar risico voor het veilig kunnen besturen van een trein ontstaat wanneer een machinist tijdens zijn werk onder invloed verkeerd van:
- alcohol
- drugs
- medicijnen die de reactiesnelheid beïnvloeden.

Aandachts- en concentratieproblemen kunnen ernstig gevaar opleveren voor de machinist en anderen.

Vanzelfsprekend geldt dit ook voor andere veiligheidsfuncties en baanwerkers, dan wel iedereen die zich met toestemming bevindt op spoorterrein dat niet toegankelijk is voor publiek.

1.10 Wat heeft de machinist om zichzelf te beschermen?

Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) verkleinen het risico op verwondingen.
Waarschuwingskleding (signalerende kleding) is altijd verplicht.
De werkgever bepaalt de overige PBM afhankelijk van de risico's die de medewerker loopt, bijvoorbeeld:
- veiligheidsschoenen
- veiligheidshelm (geel of wit)
- werkhandschoenen
- vluchtmasker.

De machinist is er zelf verantwoordelijkheid voor dat hij beschikt over de juiste PBM.

Verder heeft de machinist bij zich:
- bril/lenzen en/of goed functionerend gehoorapparaat als dat vanuit de medische keuring is voorgeschreven (De spoorwegonderneming kan aanvullende regels opstellen.
- andere door de werkgever aangewezen hulp- en beschermingsmiddelen.

Veiligheidsschoenen

Op een harde, vlakke ondergrond lopen is het veiligst. Spoorwegterrein is echter niet overal vlak. Risico's bij het lopen op spoorwegterrein zijn:
- struikelen
- uitglijden
- zich ergens aan stoten
- voet verzwikken
- beklemd raken.

Stevig schoeisel met een goed profiel (veiligheidsschoenen) helpen bij het stabiel lopen. De machinist draagt het schoeisel dat zijn werkgever hem voorschrijft.

Signalerende kleding

Bevindt een machinist zich in of nabij de spoorbaan dan is hij verplicht geel of oranje fluorescerende veiligheidskleding (jas, eventueel alleen een vest) met reflecterende strepen te dragen. Signalerende kleding moet voldoen aan de eisen in de Gedragsregels op spoorwegterreinen van ProRail.

Voor signalerende kleding geldt onder meer het volgende:
- kruisvormige reflecterende strepen zijn niet toegestaan
- de kleding moet gesloten worden gedragen
- de kleding moet zichtbaar zijn
- de kleding mag niet oud of vuil zijn.

Signalerende kleding die op de bovenzijde van het lichaam gedragen wordt moet voorzien zijn van een bedrijfsnaam- of logo van de werkgever.

1.11 Wat doet de machinist om risico's op verwondingen te verminderen?

Op- en afstappen materieel

De machinist:
- houdt zijn gezicht naar het materieel
- is bedacht op olieresten onder zijn schoenen
- zoekt steun bij de handgrepen en opstap (twee handen en één voet of één hand en twee voeten)
- let bij het uitstappen op het nevenspoor
- kijkt bij het uitstappen eerst waar zijn voeten terecht komen.

Staat de trein niet naast het perron, dan is ook bij het in- en uitstappen via reizigersdeuren extra voorzichtigheid geboden.

Het op- of afstappen van voertuigen mag alleen als de voertuigen niet in beweging zijn!

Langs en over het spoor lopen

De machinist:
- houdt bij lopen minimaal 1,5 meter afstand van de dichtstbijzijnde spoorstaaf
- loopt waar dit kan over looppaden/schouwpaden
- gebruikt hij looproutes zoals deze in de lokale/plaatselijke regelgeving zijn vastgelegd
- maakt, als hij naar een ander spoor moet, gebruik van tunnels, bruggen of overpaden waar ook reizigers mogen komen. Zijn dergelijke voorzieningen afwezig, dan gebruikt hij bevloeringen die speciaal zijn aangelegd voor het oversteken van sporen. Als dit allemaal niet kan, dan gebruikt hij de ballast
- loopt wanneer het om een groep gaat, achter/voor zijn collega('s) (in een rij)
- kijkt geregeld om zich heen
- steekt nooit over in een wissel/wisselstraat (vanwege mogelijk bewegende delen en eventuele onoverzichtelijkheid)
- gaat nooit op een spoorstaaf, dwarsligger, kabelgoot (gladheid) of losse tegel staan
- staat bij bellen stil op een veilige plek
- springt niet vanaf een perron in het spoor
- minimaliseert het oversteken van perronsporen (bij uitzondering toegestaan, gebruik afstapjes is verplicht).
- kijkt bij oversteken spoor altijd twee keer naar beide kanten (er kan van beide kanten een trein aankomen)
- is op een rangeerterrein altijd extra op zijn hoede, mede doordat er sprake kan zijn van een groot aantal onoverzichtelijk naast elkaar gelegen sporen.

Oversteken van sporen bij opgestelde spoorvoertuigen

De machinist:
- klimt nooit over buffers en koppelingen
- steekt niet over tussen voertuigen bij minder dan 4 meter tussenruimte
- houdt minimaal 2 meter afstand van de voor- en achterzijde van een voertuig
- kijkt bij het oversteken in de cabine (in verband met dode hoek collega in cabine)
- let op mogelijke verplaatsingen van de stilstaande/opgestelde voertuigen
- gebruikt zo nodig het bordes of de cabine van één van de opgestelde voertuigen.

1.12 Wat doet de machinist om risico's op aanrijding te verminderen?

Naderen van een trein

Bij het naderen van een trein:
- staat de machinist langs het spoor stil buiten het profiel van vrije ruimte (PVR)
- steekt de stilstaande machinist zijn hand op (niet zwaaien in verband met het ten onrechte aanzien van de armbeweging voor een gevaarsein).

Doordat de stilstaande machinist zijn hand opsteekt, weet de rijdende machinist dat zijn collega zijn trein heeft gezien.

Ziet de rijdende machinist iemand een ronddraaiende beweging met één arm maken (gevaarsein), dan brengt hij de trein zo snel mogelijk tot stilstand.

Aanrijding voorkomen bij storingen

Is er gevaar voor aanrijding tijdens het diagnosticeren/opheffen van materieelstoringen, dan brengt de machinist dit materieel eerst over naar een veilige plaats. Is dit niet mogelijk dan moet de werkplek eerst beveiligd worden tegen:
- het in beweging komen van het materieel terwijl eraan gewerkt wordt
- gevaar voor aanrijding op het werkspoor
- gevaar voor aanrijding op het nevenspoor.

Profiel van vrije ruimte

Het profiel van vrije ruimte (PVR) is de ruimte rondom de trein die bij een bepaalde maximum toegelaten snelheid nodig is om de trein ongehinderd te laten passeren. Binnen het PVR mogen zich geen personen en objecten (perrons, seinen, bovenleidingpalen, gereedschappen, enzovoort) bevinden. Het PVR loopt tot 1,5 meter vanaf de dichtstbijzijnde spoorstaaf (2,25 meter uit het hart van het spoor). Iedereen die binnen het PVR komt, loopt gevaar aangereden te worden.

Een machinist mag binnen het PVR komen als dit noodzakelijk is. Hij is daarbij verplicht:
- na te gaan of het werk veilig is uit te voeren
- handelingen die tot een ongeval kunnen leiden na te laten
- anderen te wijzen op mogelijke risico's
- onveilige situaties onmiddellijk te melden aan de treindienstleider en/of zijn eigen spoorwegonderneming.

1.13 Wat doet de machinist om risico's op elektrocutie/elektrisering te verminderen?

Bovenleiding

Het aanraken van de bovenleiding is levensgevaarlijk. In Nederland staat op de bovenleiding een spanning van:
- 1500-1800 Volt gelijkspanning
- 25k Volt wisselspanning (HSL, Betuweroute).

De machinist:
- houdt minimaal 1,5 meter afstand van de bovenleiding en spanningvoerende delen
- raakt de rijdraad na draadbreuk niet aan (er kan nog spanning op staan)
- laat - als een draad van de bovenleiding contact maakt met de trein - de bovenleiding eerst afschakelen en aarden voordat personen de trein verlaten (via de treindienstleider)
- laat de stroomafnemers zakken bij kortsluitingsgevaar.

Werken aan elektrische installaties

Controleren van elektrische installaties en eventueel verhelpen van gebreken, mag alleen bij voldoende deskundigheid en bij:
- wisselspanning lager dan 50 Volt
- gelijkspanning lager dan 110 Volt.

1.14 Welke veiligheidsmiddelen moeten altijd aanwezig zijn?

Minimale veiligheidsmiddelen zijn:
- rode vlag/noodseinlantaarn
- voor goederentreinen: vluchtmasker.

Rode vlag en noodseinlantaarn zijn nodig om een gevaarsein te kunnen geven aaneen naderende trein en een stopteken aan het wegverkeer bij een spoorwegovergang.

Degene die een gevaarsein met de rode vlag en/of de noodseinlantaarn ziet, stopt zijn trein in verband met gevaar.

Een vluchtmasker is vereist voor wie mogelijk in aanraking komt met gevaarlijke stoffen. De spoorwegonderneming bepaalt in welke situaties dit geldt.

Deze middelen moeten eventueel samen met de kortsluitkabel en stopblokken opgeborgen zijn in de daarvoor bestemde ruimte.

De kortsluitkabel zorgt ervoor dat een blok bezet wordt gemeld. (De kabel werkt niet op alle baanvakken en emplacementen.)

Verbandtrommel, afdekfolie en handschoenen zijn aanwezig, eventueel in de conducteursruimte. Brandblusser ook in tussenruimtes.

De spoorwegonderneming bepaalt wat aanwezig moet zijn en zorgt ervoor dat zonodig wordt aangevuld.

1.15 Welke seinen zijn van belang voor de veiligheid?

Aan het sein kan de machinist zien dat hij al of niet toestemming heeft om veilig te kunnen vertrekken. Verschillende seinen zijn specifiek van belang voor de veiligheid. Ze staan met hun betekenis in de Regeling Spoorverkeer (seinbeeldenboek).

Front- en sluitseinen

In de TSI/OPE 2019/773 staat in artikel 4.2.2 de zichtbaarheid van treinen beschreven.
In het seinreglement (bijlage 4 bij artikel 24 regeling spoorverkeer)) staan front- en sluitseinen beschreven.

Frontseinen worden, indien mogelijk, gedimd:
- bij het passeren van een tegenligger
- tijdens werkzaamheden aan de railinfra
- tijdens stationnementen
- in door de spoorwegonderneming bepaalde situaties.

Gevaarseinen

1 met front-/sluitseinen (twee rode lichten met één, twee of drie witte lichten/twee afwisselende gelijktijdig knipperende witte lichten aan de frontzijde)
2 met geluid: tenminste 5 korte tonen
3 met rode vlag/rood licht
4 met hand/wit licht.

Seinen voor de persoonlijke veiligheid

1 vaste waarschuwingsinstallatie bij uitzichtbelemmerende objecten (WUBO)
2 vaste waarschuwingsinstallatie op bruggen (WIBR)
3 vaste waarschuwingsinstallatie voor dienstoverpaden (WIDO)
4 vaste waarschuwingsinstallatie in tunnels (WIT)
5 geluidsseinen bij werkzaamheden.

In het seinreglement (bijlage 4 bij artikel 24 regeling spoorverkeer) zijn de seinen te vinden die waarschuwen voor gevaar.

VVRV cluster Veiligheidscommunicatie

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Veiligheid 3
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat is veiligheidscommunicatie voor de machinist? 3
1.3 Wat zegt het Besluit Spoorwegpersoneel (BSP) over veiligheidscommunicatie? 4
1.4 Wat zegt de TSI-OPE over veiligheidscommunicatie? 4
1.5 Wat zegt de regelgeving van ProRail over veiligheidscommunicatie? 4
1.6 Wat zijn European Instructions? 5
1.7 Waarom is er een examenverplichting voor veiligheidscommunicatie? 6
1.8 Wat is GSM-R? 6
1.9 Wat doet de machinist bij defecte GSM-R apparatuur? 7
1.10 Wat houdt het gebruik van de portofoon in? 8
1.11 Wie bepaalt of en wanneer de eigen mobiele telefoon mag worden gebruikt? 8

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wat is veiligheidscommunicatie voor de machinist?

Veiligheidscommunicatie gaat over het uitwisselen van veiligheidskritische informatie. Dat is informatie die bij onjuiste uitwisseling (niet, onvolledig, te vroeg of te laat) tot veiligheidsincidenten kan leiden met slachtoffers en/of schade als gevolg. De communicatie kan plaatsvinden zowel tussen hetzelfde type functionaris (bijvoorbeeld machinist - machinist) als tussen verschillende typen functionarissen (bijvoorbeeld treindienstleider - machinist).

Veiligheidscommunicatie kan bijvoorbeeld gaan over:
- storingen of beschadigingen aan de infrastructuur of het seinstelsel
- toestemming om door een stoptonend sein te mogen rijden
- rangeerbewegingen.

Duidelijke en juiste veiligheidscommunicatie voorkomt ernstige ongelukken. Onvolledige en niet-eenduidige communicatie heeft altijd een negatieve invloed op het ontstaan en verloop van een bijzonder voorval. Vandaar dat er voor veiligheidscommunicatie gespreksregels zijn vastgesteld. Deze zijn Europees bepaald en door de infrastructuurbeheerder uitgewerkt voor Nederland.

Veiligheidscommunicatie is zo belangrijk dat gesprekken tussen de machinist en treindienstleider (99% via GSM-R) worden opgenomen. De bewaartermijn van deze gespreksopnamen is minimaal zeven dagen.

1.3 Wat zegt het Besluit Spoorwegpersoneel (BSP) over veiligheidscommunicatie?

Artikel 5 van het Besluit spoorwegpersoneel stelt dat veiligheidsfunctionarissen moeten beschikken over voldoende kennis van het Nederlands om de gebruikelijke procescommunicatie te kunnen voeren en begrijpen.

Het niveau dat minimaal nodig is om deze communicatie te kunnen uitvoeren is Europees bepaald in de TSI Operations (TSI OPE) en komt overeen met:
- niveau B1 volgens het Europees referentiekader
- niveau 2F volgens het Nederlands referentiekader.

De machinist moet de taal duidelijk kunnen spreken; zonder dialect of accent dat de verstaanbaarheid negatief beïnvloedt.

1.4 Wat zegt de TSI-OPE over veiligheidscommunicatie?

De eisen voor veiligheidscommunicatie zijn onder andere terug te vinden in de 'Technische specificaties voor interoperabiliteit van het subsysteem exploitatie en beheer treinverkeer' van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem' (TSI Operations of TSI OPE, aanhangsel C), onder meer voor de:
- berichtenstructuur
- communicatiemethode
- inhoud van de berichten.

1.5 Wat zegt de regelgeving van ProRail over veiligheidscommunicatie?

De TSI/OPE beschrijft in aanhangsel C de regels voor veiligheidsgerelateerde communicatie. ProRail (de infrastructuurbeheerder) heeft deze regels voor veiligheidscommunicatie uitgewerkt en vastgesteld:
- toepassen van gespreksregels (gespreksdiscipline)
- berichtenstructuur
    - identificatieplicht
    - noodberichten
    - operationele instructies (Europese en nationale instructies)
- dienstuitdrukkingen
- NATO-spelalfabet (internationaal fonetisch alfabet) bij spellen van woorden en losse letters
- getallen cijfer voor cijfer, behalve snelheid, datum en tijd.

Het door de NATO (of NAVO) gehanteerde spelalfabet is ervoor bedoeld om misverstanden in de uitspraak van letters of woorden te voorkomen.

Alpha	Echo	India	Mike	Quebec	Uniform	Yankee
Bravo	Foxtrot	Juliet	November	Romeo	Victor	Zulu
Charlie	Golf	Kilo	Oscar	Sierra	Whisky	
Delta	Hotel	Lima	Papa	Tango	X-Ray	

Mondelinge communicatie tussen treindienstleider en machinist over de formulieren vindt plaats volgens de Regeling communicatieprocedures en het Boek van Europese en nationale instructies van ProRail.

1.6 Wat zijn European Instructions?

De machinist kan European Instructions krijgen van de treindienstleider. Dit zijn gestandaardiseerde opdrachten die schriftelijk en per spreekverbinding aan de machinist gegeven worden. European Instructies hebben altijd te maken met de spoorwegveiligheid en moeten worden opgevolgd.

Er zijn 8 European Instructions, voor rijden onder ATB/seinstelsel '54 en ERTMS:
1. Toestemming een EOA / stoptonend sein te passeren
2. Toestemming tot doorrijden na TRIP
3. Verplichting om stil te blijven staan
4. Intrekking van een Instruction
5. Verplichting om de snelheid te beperken
6. Verplichting om te rijden op zicht
7. Toestemming om te vertrekken
8. Toestemming om een defecte overweg te passeren.

European Instructions 1, 5, 6 en 8 worden schriftelijk gegeven.
2 en 7 worden mondeling gegeven.
3 kan mondeling of schriftelijk worden gegeven.
4 kan mondeling worden gegeven behalve als het de intrekking van European Instruction 1, 5, 6 of 8 betreft.

Op het formulier zijn twee generieke velden opgenomen:
X.90: controleren van de infrastructuur om de volgende redenen …. (van toepassing bij European Instructions 1, 2, 5, 6 en 7).
X.95: aanvullende instructies…. (van toepassing bij alle European Instructions).

Het formulier mag voor meerdere soorten European Instructions tegelijkertijd worden gebruikt. Dit houdt in dat verschillende European Instructions onder hetzelfde unieke identificatienummer kunnen vallen. Een European Instruction is alleen geldig met het identificatienummer.

In het geval dat de European Instruction wordt ingetrokken, geeft de treindienstleider een nieuw identificatienummer.

Naast European Instructions zijn ook nationale instructies mogelijk. In Nederland is dat de nationale instructie Verkeerd Spoor voor verschillende baanvakken.

Europese en nationale instructies heten samen Operational Instructions.
Operational Instructions kunnen na een incident onderdeel zijn van veiligheidsonderzoek. De Operational Instructions dienen daartoe minimaal 12 maanden na afgifte beschikbaar te blijven.

1.7 Waarom is er een examenverplichting voor veiligheidscommunicatie?

Het kunnen voeren van veiligheidscommunicatie is voor de persoonlijke veiligheid en spoorwegveiligheid van zeer groot belang. De Minister van Infrastructuur & Waterstaat schrijft voor de machinist een examen 'Veiligheidscommunicatie' voor en ProRail schrijft dit voor voor de treindienstleider. De examens worden uitgevoerd door stichting Veiligheid en Vakmanschap RailVervoer (VVRV).

Het VVRV-examen 'Veiligheidscommunicatie' toetst kennis en toepassing voor machinist en treindienstleider.

Het certificaat 'Veiligheidscommunicatie' is ook geldig voor andere functies dan die waarop het examen is afgestemd. Bij functiewisseling:
- hoeft de kandidaat daarom niet opnieuw het examen af te leggen
- moet de werkgever aanvullende instructie geven betreffende afwijkende aspecten van de omgeving waarin de medewerker gaat werken.

1.8 Wat is GSM-R?

GSM-R(ail) is gebaseerd op GSM, maar maakt gebruik van andere frequenties en is niet zichtbaar voor/bruikbaar door GSM-gebruikers (het is een gesloten netwerk).

GSM-R is een internationale standaard voor mobiele communicatie tussen treinen en walposten en tussen treinen onderling. Deze standaard is in het leven geroepen door de UIC (Union Internationale des Chemins de Fer/Internationale Spoorwegunie) en wordt up-to-date gehouden door de ERA (European Union Agency for Railways).

ProRail is de wettelijke beheerder van het Nederlandse GSM-R-netwerk.

De machinist gebruikt GSM-R om te communiceren met de treindienstleider, andere machinisten in hetzelfde verantwoordelijkheidsgebied, met collega's van zijn eigen spoorwegonderneming die verantwoordelijk zijn voor de bijsturing en met de nationale politie.

Het gebruik van GSM-R mag de veilige treinenloop niet in gevaar brengen. Waar veiligheid en het gebruik van GSM-R met elkaar in conflict komen, komt veiligheid altijd op de eerste plaats. Dit kan betekenen dat de machinist de oproep in sommige situaties niet beantwoordt.

Bij calamiteiten kan zowel de machinist als de treindienstleider een alarmoproep uitzenden.

Als de machinist voor zijn trein een alarmoproep via GSM-R ontvangt, gaat hij rijden op zicht, tenzij de treindienstleider hem anders opdraagt. De machinist volgt de instructies van de treindienstleider op.(Hoe te handelen bij tunnels staat beschreven in de calamiteitenplannen.)

Treinen die rijden op zicht blijven dat doen totdat de treindienstleider aangeeft dat de alarmoproep is beëindigd.

Op de grens gaat het verantwoordelijkheidsgebied van de treindienstleider van land A naar land B. Dit gebeurt op de plek waar het netwerkomschakelbord staat; het kan zijn dat de GSM-R-cabineradio handmatig naar het actuele netwerk moet worden overgeschakeld (bijvoorbeeld {GSM-R DB}).

1.9 Wat doet de machinist bij defecte GSM-R apparatuur?

Raakt de GSM-R apparatuur defect (in Europese termen: ontstaat er een storing aan het radiosysteem voor spraakcommunicatie) tijdens de rit, dan moet deze zo snel mogelijk worden vervangen. De machinist informeert de treindienstleider en geeft zijn mobiele nummer; vervolgens mag hij doorrijden tot het eindstation/eindpunt of tot het eerstvolgende punt waar de GSM-R hersteld of vervangen kan worden.

Als het defect geconstateerd wordt tijdens het vertrrekgereed maken, dan informeert de machinist de treindienstleider dat de trein niet vertrekgereed is.

1.10 Wat houdt het gebruik van de portofoon in?

Als de portofoon voor veiligheidsberichten gebruikt wordt, gelden de regels voor veiligheidscommunicatie.

Met de portofoon is het technisch mogelijk dat iedereen die op hetzelfde kanaal aanwezig is, kan praten. Omdat het mogelijk tot misverstanden leidt wanneer meerdere personen tegelijk praten, is afgesproken om:

- als gebruiker te wachten met het plaatsen van een oproep tot het kanaal vrij is (te zien aan een indicatie op de portofoon, bijvoorbeeld het niet meer knipperen van een rood lampje)
- voor het loslaten van de zendtoets de dienstuitdrukking 'over' te gebruiken; de ontvanger weet dan dat er teruggepraat kan worden
- een portofoongesprek af te sluiten met de dienstuitdrukking 'sluiten'.

1.11 Wie bepaalt of en wanneer de eigen mobiele telefoon mag worden gebruikt?

De spoorwegonderneming bepaalt of en wanneer het gebruik van de mobiele telefoon tijdens de rit is toegestaan.

VVRV cluster Railinfra

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Railinfra **3**
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat is railinfrastructuur? 3
1.3 Wat doet de railinfrastructuurbeheerder? 3
1.4 Wat is het verschil tussen hoofdspoorwegen, lokale spoorwegen en bijzondere spoorwegen? 4
1.5 Hoe is het spoorwegnet opgebouwd? 5
1.6 Waaruit bestaat de hoofdspoorweg? 8
1.7 Welke aansluitingen op het hoofdspoorwegnet zijn te onderscheiden? 9
1.8 Hoe is de spoorbaan opgebouwd? 10
1.9 Wat is elektriciteit? 15
1.10 Hoe is de energievoorziening geregeld? 16
1.11 Welke soorten kunstwerken zijn er? 21
1.12 Wat zijn beveiligde en onbeveiligde overwegen? 22
1.13 Wat is een anti-icing installatie? 23
1.14 Wat doet de machinist bij gladde sporen? 24
1.15 Wat doet de machinist bij ijzel- of rijpafzetting op de bovenleiding? 24
1.16 Wanneer is een infrastoring een veiligheidsstoring? 25
1.17 Wat doet de machinist bij het wegvallen van de bovenleidingspanning? 25
1.18 Wat doet de machinist bij een defecte bovenleiding? 25
1.19 Wat doet de machinist bij een wisselstoring? 26
1.20 Wat doet de machinist bij een overwegstoring? 26
1.21 Wat doet de machinist bij spoorspatting of spoorverzakking? 28
1.22 Wat betekenen werkzaamheden aan de infra voor de machinist? 29
1.23 Hoe komt de machinist aan informatie over werkzaamheden aan de infra? 30

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun te worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie september 2025

1.2 Wat is railinfrastructuur?

Railinfrastructuur (kortweg 'Railinfra' of 'Infra') is de verzameling van installaties, systemen, objecten, bouwwerken en constructies die noodzakelijk zijn voor (of een functie hebben bij het afwikkelen van):

- treinverkeer
- direct uit het treinverkeer voortvloeiende processen.

Anders gezegd: de railinfrastructuur is het totaal van onroerende voorzieningen bedoeld voor het mogelijk maken van railgeleide bewegingen. Denk aan bovenleiding, spoor, seinen, wissels, beveiligings- en bedieningssystemen.

1.3 Wat doet de railinfrastructuurbeheerder?

Een railinfrastructuurbeheerder (of infrabeheerder) is in Europa een onderneming die verantwoordelijk is voor het beheer van de spoorwegen in een bepaald land. In Nederland is dat ProRail voor het hoofdrailnet, de HSL-Zuid en de Betuweroute.

De infrabeheerder is verantwoordelijk voor:
- de aanleg van nieuwe spoorinfrastructuur
- het onderhouden en vernieuwen van bestaande spoorinfrastructuur
- het ontwerpen en plannen van de dienstregeling (overzicht van alle vertrek-, doorkomst- en aankomsttijden van treinen op dienstregelingpunten)
- het verdelen van de beschikbare spoorcapaciteit in de vorm van treinpaden (ook wel 'dienstregelingpaden' of 'paden' genoemd; het recht om de tijd en ruimte op het spoorwegnet te benutten die een spoorwegonderneming nodig heeft om een trein van A naar B te laten rijden). De term 'treinpad' wordt gebruikt voor het rijden van treinen; voor rangeren wordt o.a. de term 'tijd-ruimteslot'(TRS) gebruikt
- het instellen van een zone voor veilige rijwegen (bedienen van (systemen voor) wissels en seinen (verkeersleiding)).

De infrabeheerder publiceert jaarlijks de Netverklaring, zoals beschreven in de Spoorwegwet. De Netverklaring bevat informatie over het spoorwegnet voor spoorwegondernemingen die hiervan gebruik (willen) maken.

In de Netverklaring staan verschillende overzichten, bijvoorbeeld een overzicht maximum toegestane snelheid per baanvak, zoals bepaald door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

De infrabeheerder stelt sporen ter beschikking voor exploitatie door de spoorwegondernemingen.

Voorbeelden van exploitatiemethoden zijn:
- openbaar personenvervoer (ook hogesnelheidsreizigersvervoer)
- goederenvervoer (ook werktreinen)
- rangeren.

Iedere spoorwegonderneming (vervoerder) betaalt de infrabeheerder een gebruiksvergoeding (infraheffing) voor het gebruik van het spoor.

1.4 Wat is het verschil tussen hoofdspoorwegen, lokale spoorwegen en bijzondere spoorwegen?

Er wordt onderscheid gemaakt tussen hoofdspoorwegen, lokale spoorwegen en bijzondere spoorwegen. Hoofdspoorwegen en lokale spoorwegen worden aangewezen bij Koninklijk Besluit.

Hoofdspoorwegen

Wat de hoofdspoorwegen zijn, is in het Besluit tot aanwijzing van hoofdspoorwegen vastgelegd (2020). Een hoofdspoorweg is volgens de Spoorwegwet (artikel 2, lid 2) een "spoorweg die uitsluitend of overwegend bestemd is voor het verrichten van openbaar personenvervoer of goederenvervoer ten behoeve van internationale, nationale of regionale verbindingen" en waarvan "de Staat rechthebbende is". In Nederland worden alle hoofdspoorwegen beheerd door ProRail.

Lokale spoorwegen

Wat de lokale spoorwegen (of lokaalspoorwegen) zijn, is in het Besluit tot aanwijzing van lokale spoorwegen in vastgelegd (2020). Het zijn vaak spoorwegen van secundair, regionaal belang, waaraan minder beveiligingstechnische eisen worden gesteld. ProRail kan het beheer hebben, maar het hoeft niet.

Bijzondere spoorwegen

Bijzondere spoorwegen vormen een restcategorie: alle spoorwegen die niet als hoofdspoorweg of lokale spoorweg zijn aangewezen. Op bijzondere spoorwegen kan zowel personenvervoer als goederenvervoer plaatsvinden. Het personenvervoer betreft museumspoorlijnen, spoorvervoer in attractieparken en diverse soorten van ander toeristisch spoorvervoer. Goederenvervoer vindt plaats op particuliere spoorwegen van bedrijven, die al dan niet aansluiten op het hoofdspoor en op lokale spoorwegen, en doorlopen tot bedrijfssporen op bedrijfs- en industrieterreinen.

1.5 Hoe is het spoorwegnet opgebouwd?

Baanvak

Een baanvak is een opeenvolging van aaneengesloten dienstregelingpunten en vrije banen, beginnend en eindigend in een dienstregelingpunt.

Grensbaanvak

Een grensbaanvak is een baanvak met aan ieder einde een grensstation (voor Nederland dus: één in Nederland en één in Duitsland of België).

Dienstregelingpunt (dienstregelpunt)

Een dienstregelingpunt is een punt dat benoemd is in de dienstregeling én een rol speelt bij de processen van de treindienst, zoals:
- stations
- haltes
- aansluitingen
- beweegbare bruggen
- locaties voor materieelbehandeling en personeelsdiensten.

Knooppunt

Een knooppunt is een dienstregelingpunt dat een rol speelt of een verzameling (naburige) dienstregelingpunten die een rol spelen bij de processen van de treindienst.

Er zijn drie soorten knooppunten:
- infraknooppunt voor planning, verdeling en vrijgeven van infra
- materieelknooppunt voor planning en uitvoering van materieelbehandelingen en rangeren
- personeelknooppunt voor planning en besturing van de personeelsdiensten.

Een infraknooppunt is een dienstregelingpunt met meer dan twee aansluitende vrije banen. Alternatieve definitie: 'halteringsplaats' waar meerdere treinstromen samenkomen en waar vrijwel alle passerende treinen stoppen (halteren). Treinstroom: treinen die langs dezelfde route onderweg zijn van hetzelfde vertrekpunt naar dezelfde bestemming.

Vrije baan

De vrije baan is een gebied dat twee dienstregelingpunten met elkaar verbindt. Op de vrije baan is voor een treinbeweging geen afslagmogelijkheid (er bevinden zich geen door de treindienstleider bedienbare wissels).

Een vrije baan bestaat uit één of meer vrije baansporen.

De vrije baan is verdeeld in blokken van ongeveer 1800 meter lang; een blok kan beveiligd worden door P-seinen.

In zeer beperkte mate komen op de vrije baan wissels voor die toegang geven tot een spooraansluiting.

Aansluiting

Aansluiting is een vast onderdeel van de naamgeving van een locatie waar sporen uit verschillende richtingen bij elkaar komen, bijvoorbeeld 'HSL-aansluiting Breda'. Niet te verwarren met spooraansluiting.

Station

Een station is een dienstregelingpunt dat is ingericht om treinen te laten stoppen, eindigen, vertrekken, inhalen of kruisen. Een station is voorzien van ten minste één wissel en een inrichting om reizigers te laten in- of uitstappen en/of goederen aan te nemen en/of af te leveren. In de Spoorwegwet en Netverklaring ProRail wordt het begrip station gedefinieerd als stationsgebouw: een gebouw of werk dat blijkens zijn constructie en inrichting geheel of gedeeltelijk is bestemd voor aankomst en vertrek van spoorvoertuigen met het oog op het in, uit- of overstappen van reizigers.

Grensstation

Een grensstation is het laatste station voor de landsgrens.

Halte

Een halte is het gedeelte van de vrije baan dat hoewel het geen station is, toch is voorzien van een inrichting waar reizigers kunnen in- en uitstappen en/of goederen kunnen worden aangenomen en afgeleverd. Bij haltes op de vrije baan liggen géén wissels.

Emplacement

Een emplacement is een station, een opstelterrein, een werkplaatsterrein of een rangeerterrein.

Het is een gebied van de railinfrastructuur dat:
- bestemd en ingericht is om treinen te doen stoppen, beginnen, eindigen, inhalen, kruisen, opstellen of rangeren
- voorzien is van ten minste één wissel.

De Regeling spoorverkeer vermeldt in artikel 39 het volgende: Tot een spoorwegemplacement behoren:
- alle sporen, aangeduid met een cijfer
- de spoorgedeeltes van het wisselcomplex
- alle sporen die grenzen aan de sporen als hierboven bedoeld tot een maximale afstand van 200 m voor het toeleidende sein van het bedoelde emplacement of tot de maximale afstand voor het toeleidende sein zoals aangegeven in de netverklaring.

Op sommige emplacementen kan/kunnen:
- het materieel schoongemaakt worden (wasinstallatie)
- diesellocomotieven bijgetankt worden (tankspoor/tankplaat)
- onderhoud gepleegd worden aan het materieel (werkplaatsterrein).

Het gebruik van emplacementen moet aan de lokale/plaatselijke regelgeving voldoen, onder andere met betrekking tot de beperking van geluid. Deze regels staan in de omgevingsvergunning van het emplacement die de gemeente of provincie heeft verleend. De lokale overheid ziet erop toe dat de infrabeheerder zich aan de regels houdt.

Opstelterrein

Een opstelterrein is een emplacement of deel van een emplacement dat bestaat uit één of meer opstelsporen voor 'opgesteld materieel' (materieel dat geparkeerd staat zonder dat er reizigers in- of uitstappen of goederen geladen of gelost worden).

Rangeerterrein

Een rangeerterrein is een spoorwegemplacement voor het rangeren (splitsen en samenstellen) van treinen.

1.6 Waaruit bestaat de hoofdspoorweg?

Hoofdrailnet

Het hoofdrailnet is het spoornet waarop ProRail de besturing heeft.

Regionale spoorlijnen

Regionale spoorlijnen zijn spoorlijnen waarbij de provincies en stadsregio's bepalen welke spoorwegonderneming het treinvervoer in de regio mag verzorgen. Via een aanbestedingsprocedure krijgt één spoorwegonderneming een vervoersconcessie voor een bepaald gebied. Deze onderneming heeft dan voor een aantal jaren het alleenrecht om in die regio het regionale treinvervoer te verzorgen.

Gedecentraliseerde treindienst

Een gedecentraliseerde treindienst wordt uitgevoerd in opdracht van een regionale overheid in plaats van de landelijke overheid.

Hogesnelheidslijn-Zuid

De Hogesnelheidslijn Schiphol - Antwerpen – Brussel bestaande uit de HSL-Zuid in Nederland en de HSL 4 (HSL-Noord) in België – is de voor hoge snelheden geschikte spoorlijn die Schiphol met Antwerpen verbindt via Rotterdam.

Het HSL-Zuid tracé heeft een totale lengte van 125 kilometer. 85 kilometer van het tracé is hogesnelheidsspoor waarop snelheden van 300 kilometer per uur mogelijk zijn.

Er zijn vijf aansluitingen op bestaand spoor: Hoofddorp; Rotterdam West; Rotterdam Lombardijen; Zevenbergschen Hoek en Breda.

HSL-Zuid en de Betuweroute zijn beide aangelegd met het Europese treinbeïnvloedingssysteem ETCS/ERTMS.

Betuweroute: Havenspoorlijn en A15-tracé

De Rotterdamse Havenspoorlijn is onderdeel van de Betuweroute. Het is een ruim 40 km lange goederenspoorlijn tussen de emplacementen IJsselmonde/Kijfhoek en de Maasvlakte, inclusief de aangesloten emplacementen en spooraansluitingen.

In de Havenspoorlijn liggen de Botlekbrug, Calandbrug, Dintelhavenbrug en Suurhoffbrug. In tegenstelling tot de rest van het land heeft hier de scheepvaart voorrang.

Het A15-tracé is onderdeel van de Betuweroute (vaak wordt het A15 tracé de Betuweroute genoemd, en de Havenspoorlijn apart). Het is een 160 kilometer lange goederenspoorlijn van de Maasvlakte bij Rotterdam naar de grens met Duitsland (enkele kilometers voorbij Zevenaar).

1.7 Welke aansluitingen op het hoofdspoorwegnet zijn te onderscheiden?

Spooraansluiting

Een spooraansluiting is een stuk spoor waarmee een bedrijfsspoorweg gekoppeld is aan de hoofdspoorweg.

Stamlijn

Een stamlijn is het spoor en de wissels waarop spooraansluitingen zijn aangesloten om ontsluiting van een bedrijvenpark aan de hoofdspoorweg mogelijk te maken. Stamlijnen behoren juridisch tot de hoofdspoorweg.

Na het intrekken van het Reglement op de Raccordementen in december 2016 zijn de meeste stamlijnen aangewezen als hoofdspoorweg.

Voorheen werd de combinatie stamlijn en één of meer spooraansluitingen raccordement genoemd.

Wil een bedrijf een nog niet bestaande spooraansluiting op de hoofdbaan, dan moet het zelf het aansluitend wissel bekostigen. Het wissel komt nadat het is aangelegd in eigendom van de overheid; de infrabeheerder voert het onderhoud uit.

Bedrijfsterrein

Een bedrijfsterrein is niet-openbare railinfrastructuur en behoort niet tot de hoofdspoorweg. Het bedrijf is eigenaar van zijn eigen railinfra; alleen die vervoerder mag er rijden waarmee het bedrijf een vervoerscontract heeft.

Straatspoor

Straatspoor is een spoor dat is gelegen in een voor het openbaar verkeer openstaande weg. De spoorstaven – soms voorzien van een extra flens – zijn verzonken in de weg, waarbij de zijden en het middengedeelte voorzien zijn van opvulling (bijvoorbeeld asfalt, klinkers). Spoorvoertuigen en wegverkeer kunnen hierdoor beide gebruik maken van dezelfde weg (net als bij de tram).

Straatspoor komt voornamelijk voor op stamlijnen, spooraansluitingen en bedrijventerreinen.

Het aantal meters straatspoor is met de sluiting van veel spooraansluitingen op industrieterreinen sterk verminderd.

1.8 Hoe is de spoorbaan opgebouwd?

Een spoorbaan is het geheel van dwarsliggers, ballast, spoorstaven en het baanlichaam waarover de spoorvoertuigen rijden.

Onderbouw

De onderbouw is het geheel van aardenbaan (baanlichaam) en kunstwerken (civiele bouwwerken als: tunnels; bruggen; fly overs). De onderbouw is de dragende constructie voor de bovenbouw.

Een talud is een helling/glooiing, schuinte van het zijvlak van de aardenbaan.

Bovenbouw

De bovenbouw is de constructie die het dragen en geleiden van spoorvoertuigen verzorgt en gelegen is op de onderbouw.

Er zijn twee soorten bovenbouwconstructies:
- ballastconstructie: bestaat uit ballast, dwarsliggers, spoorstaven, inclusief bevestigingsmateriaal
- ballastloze constructie: bestaat uit een doorlopende plaat beton, spoorstaven en een rubber/kunststof gietmassa (genaamd ingegoten spoor) of een doorlopende plaat beton waar de spoorstaaf door middel van een bevestigingsplaat op wordt vastgezet (genaamd indirecte bevestiging op beton).

Wissels kunnen in de ballast of op een betonplaat gelegd worden.

Een overgangsconstructie: een constructie die de overgang van spoor in ballast naar ballastloosspoor verzorgt.

Spoorstaven

Spoorstaven zorgen voor:
- het geleiden van de spoorwielen
- een vlakke rijbaan voor de trein
- het opnemen en overbrengen van de belasting aan de onderliggende delen van het spoor
- het geleiden van de retourstroom van de bovenleiding
- het geleiden van de zwakstromen van de treinbeveiliging (treindetectie en treinbeïnvloeding).

Voegloos spoor

Spoorstaven die over grote lengtes met de kopse zijde aan elkaar zijn gelast, worden ‘voegloos spoor’ of ‘langgelast spoor’ genoemd. Over het algemeen leidt dit tot minder geluid, minder trillingen en minder onderhoud.

Verkanting

Verkanting is het bewust aangebracht hoogteverschil in de dwarsrichting tussen de spoorstaven van één spoor. Verkanting wordt toegepast in bogen om het effect van de middelpuntvliedende kracht te compenseren. Zonder verkanting zouden de rails en wielen extra slijten en het reizigerscomfort aangetast worden; ook het risico op ontsporing is zonder verkanting groter.

Wissels

Een wissel is een constructie in een spoorbaan om een trein naar een ander spoor te leiden; een wissel realiseert een fysieke vertakking in het spoorwegnet.

Een wisselcomplex is een samenhangende verzameling wissels; samen vervullen ze de verbinding tussen verschillende sporen.

Er bestaan verschillende soorten wissels:
- enkel wissel: splitst een spoor in twee sporen of leidt twee sporen naar één spoor
- gekoppeld wissel: een combinatie van twee wissels die bij bediening altijd simultaan omlopen
- overloopwissel: een gekoppeld wissel waarmee tussen twee parallelle sporen van spoor kan worden gewisseld
- kruiswissel: bestaat uit een combinatie van vier enkele wissels (of twee gekoppelde wissels) en een kruis (vier rijrichtingen; kan tegelijkertijd bereden worden door twee spoorvoertuigen die beide rechtuit rijden)
- Engels wissel: : is een combinatie van twee wissels (tevens kruising) en wordt toegepast waar weinig ruimte beschikbaar is.
- half Engels wissel: kan aan één zijde aftakken naar het andere spoor.

Een wissel bestaat uit:
- wisseltongen: de bewegende onderdelen die de trein van het ene naar het andere spoor leiden
- puntstuk: ligt op de plaats waar twee spoorstaven elkaar kruisen; het puntstuk is de driehoek van het wissel
- strijkregel: tegenover het puntstuk is het spoor voorzien van een strijkregel om ontsporing te voorkomen
- wisselstangen: zorgen ervoor dat beide wisseltongen gelijktijdig verplaatst worden
- wisselsteller: elektrische motor of hydraulische cilinder die het wissel laat omlopen
- wisselverwarming: om te voorkomen dat de wisseltongen vastvriezen aan de aanslagspoorstaven worden de wissels verwarmd wanneer de temperatuur onder een bepaalde waarde daalt.

Enkeldelige wissels kennen alleen een beweegbare wisseltong; meerdelige wissels hebben ook een beweegbaar puntstuk dat ervoor zorgt dat het wissel met hogere snelheid afbuigend bereden kan worden.

Wisselstanden: een wissel kan rechtsleidend of linksleidend liggen.

De stand van de wisseltongen bepaalt naar welk spoor het materieel wordt geleid:
- linksleidend; ruimte tussen de linkertong en linkerspoorstaaf (vanaf voorkant wissel gezien): de trein buigt af naar links
- rechtsleidend: ruimte tussen de rechtertong en rechterspoorstaaf (vanaf voorkant wissel gezien): de trein buigt af naar rechts.

Een wissel mag in de afbuigende stand bereden worden met een bepaalde maximum snelheid (afhankelijk van de hoekverhouding/mate van afbuiging van het wissel: hoe kleiner de hoek, hoe hoger de snelheid). De machinist ziet aan snelheidsborden en lichtseinen wat de toegestane maximum snelheid is bij het berijden van het wissel.

Bij handbediende wissels of bij een European Instruction van de treindienstleider stopt de machinist voor het wissel en controleert hij of het wissel in de eindstand ligt én in de juiste stand (overeenkomstig de gewenste rijweg).

Qua wisselbediening zijn er verschillende mogelijkheden:
- centraal bediende wissels (met behulp van een gemotoriseerde wisselsteller)
- handbediend met omstelgewicht/contragewicht
- handbediend met behulp van drukknop(pen), bijvoorbeeld EHO-wissel (bromwissel)
- voetbediend hydraulisch (pompwissel).

Centraal bediende wissels worden:
- vanuit één punt door de treindienstleider aangestuurd
- beveiligd met seinen.

Hand- en voetbediende wissels zijn soms voorzien van een voorkeurstand; het omstelgewicht/contragewicht is dan bijvoorbeeld gemarkeerd met een wit- en een zwart gedeelte. Dergelijke wissels moeten altijd teruggebracht worden in de voorkeurstand: het witte gedeelte van het omstelgewicht boven, het zwarte onder.

Een grendel bij een handbediend wissel voorkomt dat een trein onbedoeld naar een bepaald spoor rijdt of dat een onbevoegd persoon het wissel bedient. De treindienstleider kan het grendel op afstand vrijgeven. Als het grendel ontgrendeld is, kan de machinist het wissel omleggen.

Spoorkruisingen

Een spoorkruising is een constructie waarbij sporen elkaar snijden.

'Kruisen' als activiteit is iets anders: het gebruik maken van een emplacement om elkaar te passeren.

Stootjuk

Een stootjuk, ook wel spoorbeëindigingsconstructie genoemd, is een constructie die als blokkade het fysieke einde van een kopspoor markeert.

Flankbeveiliging

Flankbeveiliging is een voorziening in sporen of het beveiligingssysteem met als doel het voorkomen van ongewenst en ongecontroleerd toetreden van een trein op een ander spoor. Korter gezegd: een voorziening om zijdelingse aanrijding van treinen te voorkomen.

Flankbeveiliging kan door:
- het instellen van een rijweg die ervoor zorgt dat een ten onrechte vertrekkende trein niet in het hoofdspoor terecht komt, maar er juist van wordt afgeleid richting een veiligheidskopspoor
- een stop-ontsporingsinrichting (ontsporingstongen en stop-ontspoorblokken) die de trein bij een beperkte snelheid tijdig stopt en bij een te grote snelheid een ontsporing veroorzaakt die de trein wegleidt van het te beveiligen spoor/object. Ontsporingstongen en stop-ontspoorblokken kunnen afhankelijk van de uitvoering met de hand of op afstand worden bediend.

Ontsporingstong

Zolang de treindienstleider geen toestemming geeft over een bepaald spoor te rijden, wijkt één van de rails af naar buiten. Rijdt materieel toch over de ontsporingstong dan volgt ontsporing (de ruimte tussen de spoorstaven is groter dan de afstand tussen de wielen).

Stop-ontspoorblokken

Deze worden veelal geplaatst op sporen die leiden in de richting van een werkplaats, een hek, of een ander kwetsbaar object. Als materieel met een lage snelheid tegen een ontspoorblok rijdt, kan het al ontsporen. Stop-ontspoorblokken worden op plaatsen neergezet waar het beter is om materieel te laten ontsporen dan dat er persoonlijk letsel of grote schade aan kostbare objecten ontstaat.

Vrijbalk

Een vrijbalk (vrije ruimte merk) is meestal een ‘wit’ gemarkeerde betonnen balk die zich tussen twee samenlopende of elkaar kruisende sporen bevindt; de vrijbalk is de uiterste grens waar spoorvoertuigen mogen worden geplaatst zonder de beweging van spoorvoertuigen op het andere spoor te hinderen.

Inspectiepad (looppad)

Een inspectiepad is een looppad direct naast het spoor ten behoeve van inspectiewerkzaamheden terwijl het spoor zonder snelheidsbeperkingen in gebruik is.
Een inspectiepad ligt buiten het profiel van vrije ruimte van het betreffende spoor.

1.9 Wat is elektriciteit?

Elektriciteit is een stroom van elektronen, onzichtbaar kleine deeltjes met een negatieve elektrische lading. Elektronen stromen altijd van een plaats met veel elektronen naar een plaats met weinig elektronen. Ze bewegen in een stroomkring. De stroomkring moet gesloten zijn; in een onderbroken stroomkring kunnen de elektronen niet rondgaan.

Spanning en stroom zijn de basisbeginselen van elektriciteit.
Elektrische spanning is de druk die op een elektriciteitsdraad staat.
Stroomsterkte is de hoeveelheid verplaatste elektronen per tijdseenheid.
De spanning, stroom en weerstand samen bepalen hoeveel elektriciteit door de draad loopt.
Elektrische weerstand is de eigenschap van materialen die de doorgang van de elektrische stroom belemmeren.

Het verband tussen spanning, stroomsterkte en weerstand wordt beschreven in de 'wet van Ohm': spanning U = stroomsterkte I x weerstand R.

Spanning wordt uitgedrukt in Volt, stroom in Ampère en weerstand in Ohm.
Vermogen wordt uitgedrukt in Watt.

Elektrificatie

Met elektrificatie wordt bedoeld dat niet-elektrische apparaten en systemen vervangen worden door elektrische varianten. Hiermee kan het gebruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van schadelijke stoffen verminderen. Een voorbeeld is dieselmaterieel vervangen door elektrisch materieel. Het spoorvoertuig wordt dan voorzien van elektrische voeding door middel van een bovenleiding of derde rail.

Een geëlektrificeerd baanvak is een baanvak dat is voorzien van een bovenleidingsysteem. In Nederland wordt een derde rail (langs de zijkant van het spoor) overigens alleen gebruikt bij metro's.

Gelijk- en wisselspanning

Om de elektromotoren van een krachtvoertuig te voorzien van stroom kan gelijk- of wisselspanning toegepast worden.

Gelijkspanning – kort aangeduid als DC (Direct Current) – is een elektrische stroom met constante stroomrichting; ook de spanning is (binnen zekere grenzen) constant. Dit in tegenstelling tot wisselspanning (AC/Alternating Current).

Wisselspanning is een periodieke elektrische spanning die met een bepaalde frequentie wisselt tussen positieve en negatieve waarden (polariteit). Bijvoorbeeld op het Europese 230

V-net wisselt de spanning 50x per seconde tussen positieve en negatieve waarden (ofwel 50 Herz).

Bovenleidingspanning

Een elektrisch(e) locomotief/treinstel 'krijgt' op het Nederlandse spoor van de bovenleiding:
- 1500-1800 Volt gelijkspanning*
- 25 kV wisselspanning (Betuweroute en HSL).

* Uitgangspunt voor het systeem is 1500 Volt, met daaromheen een variatie.

De meeste elektrische treinen in Nederland zijn geschikt voor een bovenleidingspanning van 1500 Volt DC. Vanwege intensief treinverkeer wordt de spanning vaak verhoogd tot 1800 Volt.

Om sneller te kunnen rijden, zijn grotere vermogens nodig. Door van een hogere bovenleidingspanning gebruik te maken, kunnen die vermogens worden geleverd; in internationaal verband is afgesproken 25 kV AC (50 Hz) te gebruiken.

De HSL-Zuid en Betuweroute hebben beide een bovenleidingspanning van 25 kV. De HSL-Zuid wordt zodoende aangesloten op het Europese netwerk van hogesnelheidslijnen.

Voor de Betuweroute is eveneens gekozen voor 25 kV-systeem omdat:
- deze goederenlijn deel uitmaakt van het Europese railtransportnetwerk
- er zware tot zeer ware goederentreinen rijden met een redelijk hoge frequentie (een 1800 V DC systeem kan daarvoor niet voldoende energie leveren).

De openbare energiebedrijven leveren de spanning voor de bovenleiding. Via grondkabels komt bij een onderstation elektriciteit binnen met een driefasen wisselspanning (draaistroom) van 10.000 Volt (10 kV) of 25.000 Volt (25 kV).

In Europa komen ook andere bovenleidingspanningen voor.

1.10 Hoe is de energievoorziening geregeld?

Ondergrondse infra

Ondergrondse infra: de kabels in de grond of in een kabelkoker. Ze liggen overal waar het spoor ligt; ze verbinden hoogspannings- en relaiskasten inclusief alles wat is aangesloten op deze kasten: overwegen; seinen; wissels; bovenleiding, reisinformatiepanelen, enzovoort.

Een kabel is een geleidende ader van koper of aluminium (of glasvezel) die een elektrische (of optische) verbinding maakt tussen installatiedelen van het spoorsysteem.
Meerdere kabels vormen samen een kabelbed.

Voor ieder van de volgende techniekvelden zijn er bijzondere typen kabels:
- seinwezen: onder andere bekabeling voor wissels; seinen; treindetectie; overwegen
- energievoorziening: onder andere voedingskabels (10 kV of 25 kV) van de energiebedrijven; de 3 kV-seinwezenvoeding; de 1800 Volt bovenleidingspanning
- telecom: signalen van de verkeersleidingsposten naar de relaishuizen voor het instellen van de rijwegen, aansturing van de reisinformatiepanelen en de omroep; bij telecom wordt behalve van koper (informatieoverdracht via stroom) gebruik gemaakt van glasvezelkabel (informatieoverdracht via licht).

Depotvoeding

Depotvoeding is: een elektrische aansluitkast op een opstelterrein waarmee spoorwegmaterieel door middel van een kabel op het vaste elektriciteitsnet kan worden aangesloten.

Depotvoeding kan stroom leveren aan de elektrische systemen in de trein waardoor het niet nodig is om de dieselmotor te laten draaien/de stroomafnemer op te zetten.

Een variant op de depotvoeding is de werkplaatsvoeding in een onderhoudswerkplaats.

Onderstation

Om 1500-1800 Volt DC naar de trein te transporteren zorgt het onderstation ervoor dat de aangeleverde spanning (10 kV) wordt:
- getransformeerd
- gelijkgericht
- doorgezet naar het spoorwegnet.

Onderstations voor treinen op 25 kV AC:
- zijn aangesloten op het hoogspanningsnet
- hebben geen gelijkrichter.

Schakelstation

Een schakelstation:
- reduceert het spanningsverlies over de bovenleiding
- verdeelt een baanvak in meerdere stukken zodat eventuele kortsluiting relatief eenvoudig geïsoleerd kan worden
- functioneert bij spooraftakkingen en emplacementen als distributiestation dat meerdere sporen voorziet van elektriciteit.

Spoorstroomloop

Een spoorstroomloop is een elektrische stroomkring op een spoorweg in de vorm van een spanningsverschil tussen de spoorstaven. Het spanningsverschil tussen de spoorstaven kan worden kortgesloten met de assen en wielen van een trein of een kortsluitlans.

Op deze wijze:
- kan worden gedetecteerd dat een spoor bezet is door een trein, of
- kunnen signalen naar de trein worden verzonden, bijvoorbeeld ATB-code of sturingsinformatie voor de overwegen.

Een dun laagje roest kan de spoorstroomloop onderbreken en zo de spoordetectie onbetrouwbaar maken. Daarom moeten alle geïsoleerde wissels en sporen op gezette tijden bereden worden. 'Roestrijden' wil zeggen dat een trein speciaal hiervoor een afwijkende route over een emplacement rijdt.

Retourstroom

Retourstroom is stroom die via de wielen van de trein en de bereden spoorstaven teruggaat naar het onderstation; er is een gesloten systeem nodig om een stroom te laten lopen. Soms neemt een deel van de retourstroom een andere weg dan de gewenste (zwerfstroom), hetgeen ongewenst is omdat het corrosie van de ondergrondse leidingen veroorzaakt. Om zwerfstroom te minimaliseren, worden de spoorstaven zo veel mogelijk geïsoleerd.

Bovenleidingsysteem

Een bovenleidingsysteem is de constructie voor het overbrengen van elektrisch vermogen van één of verschillende voedingspunten langs de spoorbaan naar de stroomafnemer van een trein.

Dit systeem bevat:
- bovenleiding: alle draden en leidingen opgehangen boven het spoor inclusief de beweegbare bovenleidingarm (rijdraad, versterkingsleiding, leidingonderbreker, hangdraden, draagkabel)
- draagconstructie: de funderingen, constructies en overige onderdelen die bedoeld zijn om de draden en leidingen te ondersteunen, op hun plaats te houden, af te spannen of te isoleren (exclusief de beweegbare bovenleidingarm)
- overige componenten: op de draagconstructie bevestigde apparatuur om te kunnen schakelen, detecteren en beschermen.

Rijdraad

De rijdraad is het contactvlak van de stroomafnemer (pantograaf). De rijdraad bestaat uit één, soms twee parallel lopende draden van koper die door klemmen op afstand worden gehouden, zodat er een breder contactvlak voor de stroomafnemer ontstaat.

De rijdraad hangt met hangdraden aan de draagkabel. De gemiddelde hoogte van de rijdraad boven de spoorbaan is 5.50 meter.

Een machinist mag geen stroomafnemers opzetten in wissels en onder kruisingen van de rijdraad, omdat de stroomafnemer dan mogelijk achter de rijdraad haakt en deze beschadigt/los trekt.

Versterkingsleiding

Op druk bereden baanvakken wordt een versterkingsleiding toegepast om een grotere stroomafname mogelijk te maken.

Leidingonderbreker

De leidingonderbreker is een elektrische scheiding in de bovenleiding.

De bovenleiding is verdeeld in verschillende groepen om:
- in geval van storing of werkzaamheden een zo klein mogelijk gebied spanningsloos te kunnen maken
- voldoende selectiviteit te hebben in de bovenleiding, zodat het in geval van kortsluiting of overbelasting zeker is dat de bovenleidingspanning wordt uitgeschakeld.

Een scheiding in bovenleiding is behalve door een leidingonderbreker ook te maken met open afspaninrichting (de laatste heeft de voorkeur, maar er moet wel plaats voor zijn).

Afspaninrichting

Een afspaninrichting zorgt ervoor dat de lengte van de rijdraad constant blijft. Door temperatuurverschillen zal de lengte van de rijdraad veranderen (de lengte van een ‘sectie’ is maximaal 1500 meter; op zo’n lengte kan een aanzienlijk verschil ontstaan). Afspannen kan met behulp van gewichten of met gasdruk.

Een open afspaninrichting is een afspaninrichting met zowel een mechanische als elektrisch functie voor het scheiden van twee groepen (zowel bij gelijk- als wisselspanning) of het scheiden van twee fasen (bij wisselspanning).

Portalen

De portalen zijn de draagconstructie van de bovenleiding; ze bestaan uit stalen profielbalken of uit voorgespannen betonpalen. De portalen staan ongeveer 2.75 meter uit het hart van het spoor; op emplacementen staan ze (door ruimtegebrek) dichter bij het hart van het spoor. De lengte-afstand tussen de portalen is ongeveer 70 meter.

De draagkabel van koper wordt met behulp van isolatoren aan de portalen bevestigd.

Bovenleidingsschakelaaar

Op sommige plaatsen zijn op de portalen bovenleidingsschakelaars geplaatst. De op afstand bediende voedingsschakelaars schakelen bepaalde 'secties' in of uit. Een uitgeschakelde schakelaar geeft geen garantie dat de bovenleiding veilig benaderd kan worden; daarvoor moet de bovenleiding ook nog geaard worden. De bovenleiding aarden is het verbinden van de bovenleiding met de aarde (spoorstaven). Alleen speciaal opgeleide personen mogen dit doen (niet te verwarren met het aarden van de trein dat – indien nodig – door de machinist gebeurt).

Spanningsluis

Een spanningsluis is: het geheel van infravoorzieningen dat nodig is om bovenleidingsystemen elektrisch van elkaar te scheiden zodat treinen rijdend van het ene naar het andere spanningssysteem over kunnen gaan.

De machinist moet bij het passeren van een spanningssluis:
- de elektrische tractie onderbreken
- de stroomafnemer(s) laten zakken.

Het spreekt vanzelf dat de locomotief/het treinstel voor beide spanningen geschikt moet zijn.

Doordat een spanningsluis niet voorziet in spanningsvoerende bovenleiding, kan een trein hier onbedoeld tot stilstand komen. Mede hierdoor worden deze sluizen op de vrije baan geplaatst, en niet in de buurt van stations. Als een trein onbedoeld tot stilstand komt in een spanningssluis en er is geen spanningsvoerende bovenleiding ter beschikking, neemt de machinist contact op met de treindienstleider en volgt diens instructies op.

Fasescheiding

Een fasescheiding realiseert de scheiding tussen twee 25 kV-voedingssecties. Fasescheiding voorkomt kortsluiting tussen de twee fases van de wisselspanning wanneer de stroomafnemer de sectiegrens passeert.

1.11 Welke soorten kunstwerken zijn er?

Een kunstwerk is een begrip uit de civiele techniek, bouwkunde, en de spoor-, weg- en waterbouw en is een door mensen gemaakt bouwwerk. Onder kunstwerken vallen de constructies die noodzakelijk zijn om het eigenlijke doel te realiseren. Een spoorverbinding over een rivier is alleen te realiseren door het leggen van een spoorbrug of het bouwen van een tunnel.

De complexiteit van kunstwerken kan sterk verschillen; een eenvoudig viaduct is een kunstwerk, maar een lange tunnel ook.

Spoorbrug

Een spoorbrug is een brug waarover een spoorweg loopt.

Sommige spoorbruggen zijn beweegbaar: ze kunnen open om het scheepvaartverkeer door te laten.

Spoorviaduct

Een spoorviaduct is een verkeersbrug die – wanneer hij niet al te kort is – uit meerdere overspanningen bestaat.

Een spoorviaduct kan gaan over een verkeersweg, water, of ander spoor (in het laatste geval is sprake van een fly over).

Spoortunnel

Een spoortunnel is een tunnel voor het treinverkeer; het is een kunstmatig aangelegde, kokervormige gang – van minimaal 250 meter – onder iets door.

Tunneltechnische installaties (TTI) zijn onder andere:
- verlichting (ook vluchtroute en toegang vluchtdeuren/-luiken)
- afzuiging met ventilatoren
- treinstilstanddetectie
- brandmeld- en branddetectiesystemen
- blusinstallaties
- automatisch openende vluchtdeuren/-luiken
- afwateringsystemen.

Het normale treinbeveiligingssyteem (treindetectie, ATB, ETCS) valt buiten de tunnelinstallaties.

Tunnelbak

Een tunnelbak is een betonnen bak, die onder het maaiveld wordt aangelegd. Het spoor komt zodoende verdiept te liggen, maar is niet overdekt.

Vrije spoorkruising (dive under en fly over)

Een vrije kruising is een kunstwerk dat het mogelijk maak treinen ongelijkvloers te laten kruisen.

Er zijn twee varianten:
- dive under
- fly over.

Een dive under is een vrije kruising waarbij het onderste spoor/de onderste sporen verdiept (onder maaiveld) is/zijn aangelegd.

Een fly over is een vrije kruising waarbij het bovenste spoor/de bovenste sporen verhoogd (boven maaiveld) is/zijn aangelegd.

In tegenstelling tot een 'gewone' korte tunnel maakt een dive under – net als een fly over – deel uit van een knooppunt van spoorwegen.

Bij een dive under is de lengte van de gesloten doorsnede maximaal 250 meter; daarboven gelden specifieke veiligheidseisen voor bijvoorbeeld vluchtwegen en ventilatie.

1.12 Wat zijn beveiligde en onbeveiligde overwegen?

Een overweg is een gelijkvloerse kruising van een spoorlijn met een weg. Bij overwegen kan het wegverkeer de spoorlijn oversteken. Voor de weggebruiker zijn er regels opgesteld om de overweg veilig te kunnen oversteken, waarbij de trein in de regel voorrang heeft.

In vrijwel alle landen zijn openbare overwegen te herkennen aan het Andreaskruis (in Nederland dubbel uitgevoerd bij overwegen over twee of meer sporen).

Een beveiligde overweg is een overweg waarbij een aankondiging van een naderende trein aan het wegverkeer plaatsvindt met lichten, een belsignaal en/of slagbomen. Het signaal om de aankondiging in werking te stellen komt uit het bezette spoor (aankondigingssectie). De aankondigingssectie begint bij het overwegaankondigingsbord.

De aankondigingszone van een beveiligde overweg bestaat uit drie delen:
- een lange spoorstroomloop; de lengte garandeert dat de trein die met de maximumsnelheid (referentiesnelheid) altijd een volledig gesloten overweg passeert

- de middensectie: een korte spoorstroomloop van enkele meters vóór tot enkele meters voorbij de overweg
- opnieuw een lange spoorstroomloop voorbij de overweg (alleen ingeschakeld bij het veranderen van rijrichting; de andere lange spoorstroomkring wordt dan uitgeschakeld).

Een onbeveiligde (of onbewaakte) overweg is een spoorwegovergang die niet is beveiligd door lichten, een belsignaal en/of slagbomen, maar waar verkeersdeelnemers zelf moeten uitkijken of er een trein aankomt.

Een klein aantal overwegen is onbeveiligd. ProRail onderzoekt steeds of deze overwegen opgeheven kunnen worden of een betere beveiliging nodig hebben. Ook onbeveiligde particuliere overpaden (niet voor het publiek toegankelijk; ze liggen op bedrijventerreinen of landerijen) probeert ProRail in overleg met de betrokkenen op te heffen.

Overweg beveiligd met overwegboom

- AHOB: automatische halve overwegbomen die één weghelft afsluiten
- ADOB: automatische dubbele overwegbomen die beide weghelften afsluiten
- EBO: elektrisch bediende overwegbomen; wordt niet automatisch bediend maar door personeel op afstand (met camera's); toegepast bij overwegen met meer dan vier sporen
- AOB: automatische overpadbomen, alleen perronoverpaden.

Overweg beveiligd zonder overwegboom

- AKI: automatische knipperlichtinstallatie
- (H)ALI: (half)automatische lichtinstallatie (was (H)AVIO).

WIDO en WILO

- WIDO: Waarschuwings Installatie voor Dienst Overpaden. Ze staan bij overpaden die worden gebruikt door personeel dat zich met toestemming in het spoor bevindt. Een WIDO is te herkennen aan twee witte lampen op een paal. Als er een trein komt, knipperen de lampen, als er geen trein komt, branden de lampen continu.
- WILO: Waarschuwings Installatie Landelijke Overwegen. Ze staan bij particuliere overwegen die bijvoorbeeld leiden naar een boerderij. Het is een soort vereenvoudigde AKI, met maar twee lampen en geen bel. Als er een trein komt, knippert de rode lamp, als er geen trein komt, knippert de witte lamp.

1.13 Wat is een anti-icing installatie?

Om te voorkomen dat ijs zich hecht aan de treinen zetten spoorwegondernemingen en ProRail anti-icing in op verschillende plekken in Nederland. Door treinen te behandelen met

glycol (anti-icing) wordt ervoor gezorgd dat sneeuw en ijs minder blijven plakken onder de trein. Op die manier wordt voorkomen dat sneeuw- en ijsbrokken tussen wissels vallen of de leidingen onder de trein beschadigen.

Daar glycol een chemische stof is, wordt deze opgevangen in een bak ter bescherming van het milieu. De opgevangen glycol kan vervolgens opnieuw worden gebruikt.

1.14 Wat doet de machinist bij gladde sporen?

Weersomstandigheden, chemische neerslag en bladval kunnen de sporen (extreem) glad maken. Werkplaatssporen kunnen glad zijn door olieresten. Gladde sporen verlengen de remweg en leiden tot een verhoogde kans op doorglijden.

Bij gladde sporen handelt de machinist als volgt:
- direct de treindienstleider inlichten
- rijgedrag aanpassen (gematigd opschakelen en ervoor zorgen dat de wielen constant grip houden op de spoorstaven)
- voor de kortste remweg een snelremming inzetten.

Een aantal spoorvoertuigen heeft een tank met zand. Een machinist kan de trein zand laten strooien om de wrijving tussen wielen en spoorstaven te verhogen.

Zandstrooien is alleen toegestaan om het spoorvoertuig in beweging te stellen of op tijd tot stilstand te brengen en kan dus toegepast worden bij gladde sporen.

Zandstrooien is verboden in de buurt van wissels en kruisingen, bij het remmen bij snelheden van minder dan 20 km/u en bij stilstand (behalve voor het testen van de zandstrooi-installatie).

1.15 Wat doet de machinist bij ijzel- of rijpafzetting op de bovenleiding?

Een laagje ijs op de bovenleiding vermindert het contact tussen de stroomafnemer en de bovenleiding. De weerstand en vlambogen die bij ijzel- of rijpafzetting ontstaan, kosten veel energie en kunnen schade toebrengen aan de bovenleiding en stroomafnemer(s).

Bij ijzel/rijp op de bovenleiding handelt de machinist als volgt:
- hij neemt contact op met de treindienstleider en volgt diens instructies op
- hij controleert de stroomafnemers en beweegt ze als het kan een paar keer op en neer (gangbaarheid).

1.16 Wanneer is een infrastoring een veiligheidsstoring?

Een veiligheidsstoring is een storing aan de infra die direct gevaar kan opleveren voor de spoorwegveiligheid.

Het constateren en afhandelen van veiligheidsstoringen moet zodanig zijn dat wordt voldaan aan de primaire eis die gesteld wordt aan railvervoer: veiligheid.

1.17 Wat doet de machinist bij het wegvallen van de bovenleidingspanning?

Het kan voorkomen dat de spanning op de bovenleiding ineens wegvalt.

Als de bovenleidingspanning wegvalt, handelt de machinist als volgt:
- hij laat de stroomafnemer(s) neer
- hij neemt contact op met de treindienstleider en volgt diens instructies op.

Als het probleem gevolgen heeft voor de reizigers kan in overleg met de treindienstleider en de eigen spoorwegonderneming evacuatie van de reizigers plaatsvinden.

1.18 Wat doet de machinist bij een defecte bovenleiding?

De bovenleiding kan defect raken of een breuk vertonen. Het afhangend deel kan zich op de trein/het rangeerdeel bevinden.

Bij een defect of breuk aan de bovenleiding handelt de machinist als volgt:
- hij laat de stroomafnemer(s) neer bij gevaar voor de spoorwegveiligheid
- hij meldt dit direct daarna aan de treindienstleider
- hij blijft op veilige afstand: tenminste 1,5 meter van de spanningsvoerende delen van de bovenleiding.

Bevindt een afhangend deel van de bovenleiding zich op de trein/het rangeerdeel, dan:
- vraagt de machinist de treindienstleider om de bovenleiding uit te schakelen (afschakelen en aarden, wachten op bevestiging), voordat personen de trein verlaten.

Als het probleem gevolgen heeft voor de reizigers kan in overleg met de treindienstleider en de eigen spoorwegonderneming evacuatie van de reizigers plaats vinden.

1.19 Wat doet de machinist bij een wisselstoring?

Er is sprake van een wisselstoring als het wissel niet in de goede stand ligt, de wisseltongen niet goed aansluiten/afliggen, er beschadigingen zijn aan het wissel, de stangen of de stellerkast.

Als een spoorvoertuig vanaf het puntstuk naar de wisseltongen rijdt waarvan het puntstuk gesloten ligt, is er sprake van 'openrijden' van het wissel. Het wissel kan bij dit openrijden ernstig beschadigen.

Een opengereden wissel meldt de machinist direct aan de treindienstleider. Over het opengereden wissel mogen geen trein- of rangeerbewegingen meer plaatsvinden.

Bij een wisselstoring handelt de machinist als volgt:
- *niet centraal bediend gebied*
  staat een wissel tijdens het rangeren niet in de eindstand, dan stopt de rangeerder/machinist voor het wissel en rijdt hij pas verder als hij zeker weet dat het wissel veilig kan worden bereden
- *centraal bediend gebied*
  nadat de machinist European Instruction 1 en European Instruction 6 met aanvullende instructie X.95 van de treindienstleider heeft ontvangen, kan hij rijden tot of over het wissel dat in storing ligt.

Bij een storing aan een wissel controleert de machinist in opdracht van de treindienstleider:
- of de wisseltongen goed aansluiten/afliggen
- in welke stand het wissel ligt
- of er beschadigingen zijn aan het wissel, de stangen of de stellerkast.

De machinist geeft vervolgens zijn bevindingen door aan de treindienstleider.
Na toestemming van de treindienstleider mag de machinist verder rijden op zicht.

1.20 Wat doet de machinist bij een overwegstoring?

AHOB/AOB

Er is sprake van een storing bij een overweg die is beveiligd met automatische halve overwegbomen of automatische overpadbomen (AHOB of AOB) als de bomen niet of slechts gedeeltelijk sluiten, als de bomen gesloten blijven na passeren of als het aanrijden van de middensectie niet werkt.

Als de overweg niet goed functioneert, geeft de treindienstleider European Instruction 8 en handelt de mcn als volgt:
- snelheid verminderen naar 10 km/u
- attentiesein (fluitsignaal) geven

- stoppen als dit nodig is voor de veiligheid van het wegverkeer.

Als de overweginstallatie niet werkt:
- stoppen voor de overweg
- wachten dot de bomen sluiten
- snelheid hernemen als de eerste as over de overweg is.

Als de overweginstallatie nog steeds niet functioneert (aanrijden middensectie werkt niet):
Bij dag:
- overweg beveiligen met rode vlag tot de eerste as over de overweg is
- snelheid hernemen als eerste as over de overweg is

Bij nacht en slecht zicht:
- overweg beveiligen met een rood licht (liefst knipperend) tot de trein geheel over de overweg is
- snelheid hernemen als eerste as over de overweg is

AKI

Er is sprake van een storing bij een overweg die is beveiligd met een automatische knipperlichtinstallatie (AKI) als het automatische knipperlicht of de geluidsinstallatie niet goed werken.

Bij een overwegstoring AKI handelt de machinist na het ontvangen van een European Instruction 8 als volgt:
- snelheid verminderen naar 10 km/u
- attentiesein (fluitsignaal) geven
- stoppen als dit nodig is voor de veiligheid van het wegverkeer.

Als de overweginstallatie niet werkt:
- de middensectie aanrijden en stoppen
- pas verdergaan nadat de AKI twintig seconden werkt
- normale snelheid rijden nadat de eerste as van het spoorvoertuig de overweg is gepasseerd.

HALI/ALI

Er is sprake van een storing bij een overweg die is beveiligd met een (half)automatische lichtinstallatie ((HALI of ALI) als sein 226c wordt getoond.

Bij een overwegstoring (H)ALI handelt de machinist als volgt:
- stoppen voor de overweg(en)
- verder rijden als sein 226b wordt getoond (in werking).

Als dit sein niet wordt getoond, dan melden bij de treindienstleider en behandelen als wegkruising.

Er wordt geen European Instruction gegeven.

1.21 Wat doet de machinist bij spoorspatting of spoorverzakking?

Spoorstaven hebben de neiging onder invloed van temperatuursveranderingen uit te zetten of te krimpen. Doordat de constructie dit verhindert, ontstaan er bij lage temperaturen trekkrachten en bij hoge temperaturen drukkrachten. Onder invloed van drukkrachten 'wil' het spoor in zijdelingse richting uitbuigen; is de spoorconstructie onvoldoende sterk om dit tegen te houden, dan geeft het spoor plotseling mee en is spoorspatting is een feit. Er ontstaat ontsporingsgevaar.

Spoorverzakkingen zijn het gevolg van het wegzakken van de ondergrond of het ballastbed. Bodemgesteldheid, kwaliteit van de ballast (afname door veroudering), maar ook weersinvloeden zijn de belangrijkste oorzaken (langdurige regen). Spoorverzakkingen doen afbreuk aan het comfort van het reizigers- en goederenvervoer. De trein zal bij het passeren van een spoorverzakking gaan 'stuiteren' en in de directe omgeving nog meer schade aan de railinfra toebrengen als gevolg van de grote krachten die hierbij vrij komen op de spoorstaven, ballastbed en ondergrond. Er ontstaat ontsporingsgevaar.

Bij het vermoeden van spoorspatting of spoorverzakking in het eigen spoor handelt de machinist als volgt:
- de trein zo snel mogelijk tot stilstand brengen
- alarmoproep geven via GSM-R
- gevaarsein ontsteken
- indien nodig nevenspoor met de kortsluitkabel afdekken
- eventueel tegentrein tegemoet lopen
- na onderzoek de treindienstleider de nodige informatie geven
- de eigen spoorwegonderneming informeren.

Afhankelijk van de ernst van de spoorverzakking wordt eerst European Instruction 6 gegeven. Als de snelheid bekend is, wordt European Instruction 5 gegeven. Zijn er L-, A- en E-borden geplaatst, dan worden de borden en snelheid opgenomen in de TSB week-/dagpublicatie.

1.22 Wat betekenen werkzaamheden aan de infra voor de machinist?

Altijd wordt er in Nederland, door aannemers onder eindverantwoordelijkheid van ProRail, wel ergens gewerkt aan de infra:
- onderhoud
  - dagelijks onderhoud (functiehandhaving en functieherstel)
  - grootschalig onderhoud
  - grootschalige vernieuwing
- nieuwbouw-/uitbreidingsprojecten.

De onderhoudswerkzaamheden omvatten de disciplines: ondergrondse infra, baan (spoor en wissels), treinbeveiliging, energievoorziening, kunstwerken, telecom- en computernetwerkservices (ICT).

Buitendienststelling en indienststelling

Om veilig aan de infra te kunnen werken, stelt de treindienstleider het betreffende spoor buiten dienst (BD). Dit kan op alle spoorlijnen en emplacementen. Op buitendienstgesteld spoor is geen normale exploitatie toegestaan; het wordt zelfs onmogelijk gemaakt.

Spoor wordt buiten dienst gesteld (niet beschikbaar gesteld) bij:
- een veiligheidsrisico (treinincidenten en evacuaties)
- een spoedreparatie
- onderhoud en vernieuwing
- nieuwbouw/uitbreiding.

Bij buitendienstgesteld spoor zijn onder meer betrokken:
- de treindienstleider
- de leider werkplekbeveiliging (LWB)
- de gereedschapsmachinist (GMcn) voor zelfrijdend gereedschap
- de machinist voor werktreinen
- de begeleider buitendienstgesteld spoor (BBD).

Aan het begin van de buitendienststelling vraagt de LWB aan de treindienstleider om de sporen buitendienst te stellen. De treindienstleider neemt vervolgens maatregelen om het treinverkeer naar het betreffende spoor uit te sluiten. Er wordt dan gesproken over een ‘treinvrije periode’.

Bij werkzaamheden op buitendienst gestelde sporen wordt altijd gewerkt onder de NVW-normen (Normenkader Veilig Werken).

De LWB is verplicht veiligheidsmaatregelen te treffen, zoals bijvoorbeeld het plaatsen van een kortsluitlans of het klemmen van een wissel. De te nemen veiligheidsmaatregelen staan beschreven in de werkplekbeveiligingsinstructie (WBI).

Alle treinbewegingen die plaatsvinden op buitendienstgesteld spoor ten behoeve van werkzaamheden worden verricht door één of meer werktreinen. Er zijn meerdere werktreinbewegingen mogelijk in de buitendienststelling. De werktrein wordt begeleid door een begeleider buitendienstgesteld spoor (BBD).

Tijdens de periode dat het spoor tijdens werkzaamheden buitendienstgesteld is, stelt de treindienstleider geen infracapaciteit beschikbaar. De LWB is verantwoordelijk.

Nadat de LWB de werkzaamheden gereed heeft gemeld, stelt de treindienstleider weer infracapaciteit beschikbaar; er is weer normaal treinverkeer mogelijk.

OBI (voorheen SMC)

Het Operationeel Besturingscentrum Infra (voorheen Schakel- en Meldcentrum SMC, nu OBI) van ProRail wordt ingeschakeld voor het schakelen en verhelpen van storingen aan de bovenleiding, storingen aan tunneltechnische installaties (TTI) en calamiteiten in tunnels.

Bij problemen aan de infra communiceert de machinist met de treindienstleider en deze communiceert met het OBI of met de meldkamer spoor/Backoffice.

1.23 Hoe komt de machinist aan informatie over werkzaamheden aan de infra?

Machinisten worden door middel van de IAM/TSB (infra-informatie aan machinisten/met daarin tijdelijke snelheidsbeperkingen) geïnformeerd over de geplande werkzaamheden. De IAM/TSB vermeldt de consequenties voor de uit te voeren dienst.

Voorbeelden zijn:
- de plaatsing van L-, A- en E-borden
- de richting van de werkzaamheden
- het tijdelijk buiten gebruik zijn van seinen.

Ongeplande werkzaamheden ten gevolge van treinincidenten zijn niet opgenomen in de IAM; de machinist wordt dan geïnformeerd door middel van een European Instruction:
- 5 (om rekening te houden met de toestand van de infra)
- 6 (om rekening te houden met werkzaamheden langs de baan en/of hulpverleners).

VVRV cluster Beveiligingssystemen

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Beveiligingssystemen 2
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat is centraal bediend gebied en niet centraal bediend gebied? 3
1.3 Wat is het blokstelsel op de vrije baan? 4
1.4 Welke soorten beveiligingssystemen met automatisch blokstelsel zijn er op de vrije baan/hoofdspoorweg? 6
1.5 Welke soorten beveiligingssystemen zonder automatisch blokstelsel zijn er op de vrije baan/hoofdspoorweg? 7
1.6 Welke soorten beveiligingssystemen zijn er op stations en emplacementen? 8
1.7 Wat is het verschil tussen bediende emplacementen en vrije baan/hoofdspoorweg? 9
1.8 Wat is de opbouw van het seinstelsel langs de baan? 10
1.9 Wat doet de machinist bij een hoofdsein dat niet uit de stand stop komt? 13
1.10 Wat doet de machinist bij een gedoofd of onjuist hoofdsein? 13
1.11 Wat is automatische treinbeïnvloeding (ATB)? 14
1.12 Welke soorten ATB zijn er? 15
1.13 Wat doet de machinist bij ATB-storingen? 18
1.14 Wat is ERTMS/ETCS? 19
1.15 Wat is het verschil tussen ATB en ERTMS? 19

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie mei 2026

1.2 Wat is centraal bediend gebied en niet centraal bediend gebied?

Het Nederlandse spoorwegnet is voor wat betreft de beveiliging te verdelen in centraal bediend gebied (CBG) en niet centraal bediend gebied (NCBG).

Een CBG is een gebied op het spoorwegnet:
- waar de bediening van de seinen en individuele infraobjecten plaatsvindt vanuit één centraal punt
- waarbinnen de samenhang van rijweginstelling en spoorbezetting vanuit één systeem wordt bewaakt.

In het CBG wordt de rijweg beveiligd vanuit de post van de treindienstleider. Hij:
- stelt een veilige rijweg in
- bedient de seinen en de wissels
- is verantwoordelijk voor de veiligheid in zijn gebied.

Een NCBG is een gebied op het spoorwegnet waarbinnen de bediening van individuele infraobjecten en de rijweginstelling lokaal plaatsvindt. Dit gebeurt onder supervisie van een treindienstleider.

Omdat de treindienstleider in NCBG geen infrabezetting ziet, kan hij geen garanties geven voor het veilig berijdbaar zijn van sporen. De machinist is zelf verantwoordelijk voor een veilige verplaatsing van het materieel.

Vooraf spreken machinist en treindienstleider af welke rangeerbewegingen worden uitgevoerd.

De treindienstleider is namens de infrabeheerder de verantwoordelijke voor de treinenloop. Door het instellen van rijwegen en het bedienen van wissels en seinen geeft hij een gedeelte van het spoor vrij zodat een spoorwegonderneming er met haar treinen overheen kan rijden.

1.3 Wat is het blokstelsel op de vrije baan?

Het blokstelsel

Met blokstelsel wordt een beveiliging van een spoorweg bedoeld waarbij de baan is ingedeeld in blokken. Doel van het indelen in blokken is dat er meer treinbewegingen mogelijk zijn; de seinen zorgen voor een veilige onderlinge afstand wanneer treinen kort achter elkaar vertrekken in dezelfde richting.

Op het beveiligde spoorwegnet rijdt een machinist van het ene blok naar het volgende blok. Een bloklengte is de afstand tussen twee seinen. Als de trein een blok binnenrijdt, toont het sein aan het begin van het blok rood.

Een treindetectiesysteem bepaalt voor elk blok of het door een trein bezet of vrij is (met andere woorden: of er wel of geen sprake is van blokbezetting).

De treindetectie gebeurt door middel van spoorstroomlopen en/of assentellers.

De status ‘wel of geen blokbezetting’ wordt met een licht- of cabinesein (dit laatste bij ERTMS) aan de machinist doorgegeven.

Uitgezonderd bij treinincidenten mag zich maar één trein tegelijk in een blok bevinden.

ES-lassen en geïsoleerd spoor

Voor de treindetectie worden spoorsecties toegepast die onderling elektrisch geïsoleerd zijn door elektrische scheidingslassen. Deze ES-lassen scheiden de spoorstaven van het ene blok elektrisch van de spoorstaven in het aangrenzende blok.

In het hele beveiligde gebied (vrije baan, stations en emplacementen) is het spoor door de ES-lassen verdeeld in geïsoleerde secties, vandaar de term: ‘geïsoleerd spoor’.

Aan de ene zijde van het blok wordt een spanning aangesloten en aan de andere zijde een relais. Is het blok niet bezet, dan loopt er van de ene spoorstaaf naar de andere een stroompje dat het relais aan de andere zijde bekrachtigt. We spreken dan van een opgetrokken relais. Rijdt een trein het blok in, dan ontstaat er via de wielassen van de trein kortsluiting. Het relais krijgt geen spanning meer en valt af. Door het ‘afvallen’ van het relais

detecteert het beveiligingssysteem dat het spoor bezet is en toont het gepasseerde sein automatisch rood. Omdat een trein een lange remweg heeft, gaat het sein van het vorige blok van rood naar geel. Zodoende kan de machinist van een achteropkomende trein de remming tijdig inzetten.

Ook bij storing wordt de voeding onderbroken en zorgt het relais ervoor dat het sein automatisch rood toont.

Assentellers

Een assenteller is vrijwel direct op de spoorstaaf gemonteerd.

Een assenteller meet het magnetisch veld. Een treinwiel dat de assenteller passeert, verstoort het magnetisch veld. Door het optreden van de verstoring wordt de betreffende as geteld.

Het aantal assen bij het begin van het blok wordt vergeleken met het aantal getelde assen aan het eind van het blok. Als er evenveel assen zijn geteld, wordt het blok als vrij beschouwd. Bij een verschil moet er materieel zijn achtergebleven en wordt het blok als bezet beschouwd.

Bij elk elektronisch systeem is er kans op storingen. Bij een telfout in de assentellers kiest het beveiligingssysteem de veiligste kant ('fail-safe') en blijft het blok bezet. De machinist mag het blok vervolgens, in verband met een mogelijke bezetting, alleen inrijden met toestemming van de treindienstleider.

Om telfouten te corrigeren heeft de treindienstleider de mogelijkheid het assentellersysteem te resetten. Het systeem wordt dan op nul gezet en het blok komt pas vrij als de trein het blok daadwerkelijk in zijn geheel verlaten heeft. Dit wordt een zachte reset genoemd.

Bij een harde reset wordt het blok direct vrijgegeven naar de beveiliging. De trein hoeft het blok niet uit te rijden. (Een harde reset gebeurt ter plaatse in de relaiskast, met toestemming van de treindienstleider.)

Voor een harde reset moet de treindienstleider:
- er van overtuigd zijn dat er geen trein onderweg is
- strikt de procedure voor de harde reset in acht nemen.

1.4 Welke soorten beveiligingssystemen met automatisch blokstelsel zijn er op de vrije baan/hoofdspoorweg?

Enkelspoorbeveiliging

Enkelsporige baanvakken komen voor in gebieden met minder treinverkeer. Het spoor kan in twee richtingen bereden worden en is in beide richtingen beveiligd.

De overwegen zijn bij enkelspoor van zowel midden- als aanrijdsecties voorzien die, onafhankelijk van de ingestelde rijrichting, werkzaam zijn aan beide zijden van de overweg.

Dubbelspoorbeveiliging

Bij dubbelspoorbeveiliging zijn beide sporen in één richting beveiligd. Op de meeste baanvakken rijdt men over het rechterspoor. Bij dubbelspoorbeveiliging komt de machinist op het linkerspoor keperbakens tegen.

Dubbelspoorbeveiliging komt niet vaak meer voor.

Een linkerspoor bij dubbelspoorbeveiliging dat niet is voorzien van een beveiligingssysteem wordt 'Verkeerd spoor' (VS) genoemd. Het is alleen mogelijk het 'verkeerde spoor' te berijden met een schriftelijke instructie waarop precies staat hoe de machinist het 'verkeerde spoor' moet berijden.

'Verkeerd spoor' is te herkennen aan het witte vierkante zwart omlijnde bord met de letters 'VS'.

Dubbelspoor met linkerspoorbeveiliging

Ook genoemd 'Beveiligd linkerspoor' of 'Automatisch blokstelsel met beveiligd linkerspoor'. De beide sporen zijn in beide rijrichtingen gelijkwaardig beveiligd. Bij beveiligd linkerspoor kan er zonder bijzondere maatregelen linkerspoor gereden worden.

De meeste baanvakken met linkerspoorbeveiliging kennen alleen voor het rechterspoor een verdeling in korte blokken. Het linkerspoor kan één groot blok zijn dat meestal bestaat het uit een voorsein in combinatie met een hoofdsein.

Wanneer treinen bij linkerspoorbeveiliging tegen de ingestelde rijrichting rijden, moet de machinist rekening houden met het mogelijk niet juist functioneren van een beveiligde overweg.

Dubbelenkelspoorbeveiliging

Dubbelenkelspoorbeveiliging bestaat uit twee of meerdere sporen. Bij dubbelenkelspoor zijn zowel het linker- als rechterspoor in beide richtingen gelijkwaardig ingericht. Dit betekent dat treinen zowel op het linker- als op het rechterspoor op blokafstand kunnen rijden.

De overwegen zijn net als bij enkelspoor van zowel midden- als aanrijdsecties voorzien die vanuit twee richtingen kunnen worden geactiveerd.

1.5 Welke soorten beveiligingssystemen zonder automatisch blokstelsel zijn er op de vrije baan/hoofdspoorweg?

Systemen met vereenvoudigde beveiliging

Vereenvoudigde beveiligings- en beheersingssystemen (VBBS genoemd) worden toegepast op baanvakken, waar zich eenvoudige emplacementen, VBBS-stations, bevinden, waarvan de wissels en seinen automatisch werken dan wel centraal worden bediend.

Tot de vereenvoudigde beveiligings- en beheersingssystemen behoren bijvoorbeeld VCVL en CTB.

VCVL (Vereenvoudigde Centrale VerkeersLeiding)

VCVL kent alleen in- en uitrijseinen. Het systeem functioneert met automatisch werkende inrijseinen en bediende uitrijseinen.

De treindienstleider stelt de rijwegen in. Waar centraal bediende wissels zijn, zijn ook de inrijseinen bediende seinen.

CTB (Centraal Telecom Blokstelsel)

Het beveiligingssysteem op CTB- baanvakken werkt uitsluitend met communicatie. De treindienstleider geeft toestemming een blok te berijden.

Voor elk blok staat een blokbord. Na toestemming van de treindienstleider mag de trein het blok inrijden. Als het blok geheel verlaten is, meldt de machinist het blok weer vrij bij de treindienstleider.

1.6 Welke soorten beveiligingssystemen zijn er op stations en emplacementen?

NX-beveiliging (eNtrance / eXit)

In tegenstelling tot voorheen toegepaste systemen is de NX-beveiliging een routesysteem, dat wil zeggen: er worden geen wissels en seinen afzonderlijk bediend, maar rijwegen ingesteld waarbij de apparatuur de wissels in de gewenste stand stuurt en het sein uit de stand stop brengt.

Het is een 'all-relay'-systeem waarbij het verband tussen wissels en seinen geheel langs elektrische weg tot stand komt.

Een spoorwegemplacement dat met NX-beveiliging wordt bediend is schematisch afgebeeld op een groot tableau. De NX-bediening werkt met behulp van relaisschakeling.

EBP (Elektronische Bedien Post)

NX-beveiliging werkt compleet met relaisschakelingen. De volgende stap was om de niet-veiligheidscircuits te vervangen door elektronica.

Dit resulteerde in EBP, ook wel 'Relaisbeveiliging NX met elektronische bediening' genoemd. Hierbij bestaan de veiligheidscircuits nog wel uit relais.

EBS (Elektronische Beveiliging SIMIS)

Na de EBP waren de veiligheidscircuits aan de beurt om vervangen te worden door elektronica.

Siemens had een dergelijk systeem in het programma dat na enige aanpassingen geschikt was voor de Nederlandse beveiliging.

SIMIS staat voor 'Sicheres MikrocomputerSysteem.

VPI (Vital Processor Interlocking)

Het nadeel van EBS was dat het te omvangrijk was voor emplacementen met weinig wissels en seinen. VPI, ontwikkeld door Alstom, biedt hiervoor een oplossing.

Deze beveiliging werkt in combinatie met EBP, die voor de bediening en signalering zorgt. VPI zorgt voor de beveiliging.

Het verschil tussen EBP en VPI zijn de computers. Bij VPI is er maar één enkele processor die alle functies van de beveiliging verzorgt.

PLC (Programmable Logic Controller)

PLC is een nieuw type beveiligingssysteem dat geen gebruik meer maakt van conventionele relaisbeveiliging.

PLC is een open systeem, dat onder meer in de procestechniek wordt toegepast, waardoor spoorbedrijven zelf het gebruik en onderhoud van het systeem zo veel mogelijk in eigen hand kunnen houden.

Het systeem is betrouwbaarder en heeft minder onderhoud nodig. Groot voordeel is dat PLC-Interlocking precies aangeeft welk onderdeel aan vervanging toe is, waardoor een monteur sneller kan handelen.

1.7 Wat is het verschil tussen bediende emplacementen en vrije baan/hoofdspoorweg?

In de beveiliging wordt onderscheid gemaakt tussen bediende emplacementen en vrije baan/hoofdspoorweg.

Op een emplacement zijn de seinen bedienbaar. Door een rijweg van een bepaald spoor naar een ander spoor in te stellen worden de wissels voor die rijweg in de goede stand gestuurd en komt het sein aan het begin van die rijweg uit de stand stop. Wordt de rijweg afgereden dan komt het sein weer in de stand stop (rood). Is de rijweg afgereden dan komt de rijweg daarna weer beschikbaar voor dezelfde of andere rijwegen.

Op de vrije baan/hoofdspoorweg is de situatie anders. Op de vrije baan (het spoor tussen twee bediende emplacementen) staan seinen in de automatische stand. Vanuit een emplacement wordt een rijweg ingesteld van het emplacement naar een spoor van de vrije baan. De trein rijdt de rijweg af. Op de vrije baan zorgt de vrije baanbeveiliging ervoor dat het sein van het blok waar de trein in rijdt op rood staat. Het sein van het blok daarachter (gezien in de rijrichting van de trein) op geel en het sein van het blok daar weer achter op groen. Al rijdend 'bedient' zo de trein de seinen. Alle tegenseinen staan op de vrije baan op rood. Bij een emplacement aangekomen gaat de rijweginstelling weer zoals beschreven bij emplacement.

Een bediende baan is hoofdspoorweg met alleen maar bediende seinen, bijvoorbeeld Hanzelijn, Amsterdam-Utrecht, Betuweroute en HSL.

Een nadeel van een bediende baan is dat in geval van een seinstoring alle seinen onderweg gestoord zijn en de treindienstleider voor iedere seinpassage European Instruction 1 moet afgeven.

1.8 Wat is de opbouw van het seinstelsel langs de baan?

Het seinstelsel is de verzameling van verschillende seinbeelden. Het seinbeeld is het beeld dat het sein laat zien. Seinen hebben de vorm van een wit of gekleurd licht, een bord, een beweegbare arm, lichten aan de voor- of achterzijde van een trein, geluidssignalen, gebaren, enzovoorts. Seinen geven de machinist van een trein opdrachten, toestemmingen en informatie.

Bijlage 4 behorende bij artikel 24 van de Regeling Spoorverkeer bevat alle Nederlandse seinen. De machinist moet voor het VVRV-examen alle seinen behalve de lokaal voorkomende seinen uit deze bijlage kennen (seinreglement).

Lichtseinen

Lichtseinen vormen de basis van het seinstelsel. Ze geven informatie over:
- de bezetting van het spoor
- de stand van het volgende sein
- de (maximum) snelheid die een trein mag rijden.

Een lichtsein is een vast sein dat groen, geel, rood of wit licht kan uitstralen.

Een lichtsein kan al of niet:
- knipperen
- voorzien zijn van een verlichte cijferbak.

Bij lichtseinen kunnen borden geplaatst zijn, bijvoorbeeld om aan te geven dat het gaat om een Voorsein (V) of een P-sein (P).

Lichtseinen hebben de volgende kleuren:
- groen (hoog geplaatst groen; laag geplaatst groen; groen knipper; groen knipper met een getal)
- geel (hoog geplaatst geel; laag geplaatst geel; geel knipper; geel met een getal; geel met een knipperend getal)
- rood (hoog geplaatst rood; laag geplaatst rood; rood knipper)
- wit (hoog geplaatst wit en laag geplaatst wit).

Er zijn twee soorten lichtseinen:
- voorseinen
- hoofdseinen.

Voorseinen

Een voorsein is een lichtsein dat aan een hoofdsein of bord met betekenis 'stop' voorafgaat en geen rood licht kan uitstralen/geen stop kan tonen.

Een voorsein staat op tenminste remwegafstand van het hoofdsein. Voorseinen worden vooraf gegaan door een wit baken en tonen de kleur:
- groen
- geel, wel of niet voorzien van een getal.

Een voorsein is herkenbaar aan het rechthoekig achtergrondscherm, eventueel voorzien van één of twee afgeronde hoeken of een vierkant zwart bord met een witte 'V' of een kenbord dat is voorzien van een 'v' voor het getal.
Een voorsein gebruiken heeft als voordeel dat het voorafgaande bediende hoofdsein een beter beeld dan geel kan tonen, als het eerstvolgende hoofdsein een rood licht uitstraalt.

Hoofdseinen

Een hoofdsein is een lichtsein dat rood licht kan uitstralen/stop kan tonen.

Onafhankelijk van de automatische blokbeveiliging kan de treindienstleider een bediend hoofdsein altijd aansturen en stop laten tonen.

Hoofdseinen kunnen worden onderverdeeld in laaggeplaatste lichtseinen of hooggeplaatste lichtseinen. Waarbij de hooggeplaatste lichtseinen al dan niet voorzien zijn van een cijferbak.

Er wordt onderscheid gemaakt in bediende seinen en P-seinen.

Bediende seinen

Bediende seinen tonen in ruststand altijd rood. Wanneer de treindienstleider een rijweg instelt, komt het lichtsein uit de stand stop. Bediende seinen worden op afstand centraal bediend door de treindienstleider. Ze zijn geplaatst op stations, emplacement en/of aansluitingen en dekken een gevaarpunt af, zoals een infra-inrichting. Bijvoorbeeld:
- een wissel
- een overweg
- een beweegbare brug
- een stop-ontspoorblok of ontspoortong.

P-seinen

Een P-sein is een hoofdsein voorzien van een P-bord (Permissief/toegestaan).

P-seinen tonen in ruststand meestal groen (uitzonderingen daargelaten).

P-seinen verdelen de vrije baan/hoofdspoorweg in blokken; een P-sein geeft toegang tot een volgend blok.

Snelheidsborden

De maximum toegestane snelheid tussen twee gespecificeerde knooppunten is de maximumsnelheid die een trein op dat baanvak mag rijden. Deze wordt kenbaar gemaakt aan de machinist door middel van een bord. Het baanvaksnelheidsbord is nu nog vaak uitgevoerd als een groene driehoek met een zwarte rand en de punt naar boven. Bij alle aanpassingen en nieuwe situaties wordt het baanvaksnelheidsbord vervangen door het witte vierkante snelheidsbord (plaatselijke snelheid). Het bord geeft aan dat verhoging van de snelheid naar de aangegeven snelheid is toegestaan (aangegeven in tientallen, bijvoorbeeld een 8 voor 80 km/u).

Op bepaalde gedeelten van een baanvak geldt een plaatselijke snelheid. Dit wordt aangegeven met een snelheidsbord.

Bij geplande of ongeplande werkzaamheden kan het voorkomen dat de aangegeven snelheid niet kan worden gereden; er wordt dan een tijdelijke snelheid gereden.

Tijdelijke snelheid wordt aangegeven door L-, A- en E-borden in combinatie met een tijdelijk snelheidsbord. Wanneer en waar de borden geplaatst zijn, staat aangegeven in de IAM (Informatie Aan Machinisten).

Het kan voorkomen dat de machinist een traject berijdt waarbij er volgens de IAM tijdelijke snelheidsborden staan, maar in werkelijkheid niet. Is dit het geval dan volgt de machinist de IAM-informatie en handelt hij alsof de borden er wel staan. Hij meldt het afwezig zijn van de borden direct aan de treindienstleider.

Als de borden er (nog) wel staan maar er staat geen informatie over in de IAM, dan volgt de machinist de borden op en meldt dit direct aan de treindienstleider.

Als een verschil is in de snelheden op de borden ten opzichte van de snelheden in de IAM, dan kiest de machinist de laagste snelheid en meldt hij dit direct aan de treindienstleider.

ATB-borden

De ATB-baanseinen bestaan uit vier ATB-borden (ATB-naderingsbord, -inschakelbord, -codebord, -uitschakelbord) en het ATB-codewisselsein.

Het ATB-codewisselsein geeft aan dat er een cabinesein wordt getoond dat een snelheidsbegrenzing oplegt. Een lichtsein dat volgt na het codewisselsein legt deze snelheidsbegrenzing op. Het cabinesein wordt eerder getoond dan het lichtsein omdat de

ATB-remwegafstand tussen het lichtsein na het codewisselsein en het daaropvolgende lichtsein te kort is.

1.9 Wat doet de machinist bij een hoofdsein dat niet uit de stand stop komt?

Bij een storing aan wissels, beweegbare bruggen of andere onderdelen van de infrastructuur die gedekt worden door een hoofdsein, kan het voorkomen dat het desbetreffende hoofdsein niet meer uit de stand stop kan komen.

Een bediend hoofdsein dat in de stand stop blijft, mag alléén voorbij gereden worden met toestemming van de treindienstleider. De toestemming kan alleen gegeven worden door middel van European Instruction 1. Na ontvangst van European Instruction 1 gaat machinist rijden op zicht tenzij de treindienstleider anders bepaalt.

Een P-sein dat in de stand stop blijft, mag met toestemming van de treindienstleider voorbij gereden worden met rijden op zicht. Dit mag ook als geen spreekverbinding met de treindienstleider tot stand kan worden gebracht.

Alle opeenvolgende P-seinen die in de stand stop blijven staan, mogen óók voorbij gereden worden met rijden op zicht.

Bij het passeren van een P-sein dat stop toont, moet de machinist altijd rekening houden met het niet goed functioneren van de overwegen.

Zie artikel 33 Regeling spoorverkeer.

1.10 Wat doet de machinist bij een gedoofd of onjuist hoofdsein?

Gedoofd of onjuist hoofdsein

Een gedoofd hoofdsein is een hoofdsein dat geen seinbeeld kan tonen. Wanneer een machinist een gedoofd hoofdsein opmerkt tijdens de rit meldt hij dit aan de treindienstleider.

Een onjuist hoofdsein is een lichtsein dat een seinbeeld toont dat niet in Bijlage 4, behorende bij artikel 24 van de Regeling Spoorverkeer' voorkomt. Een onjuist hoofdsein meldt de machinist bij de treindienstleider.

Merkt een machinist een gedoofd of onjuist hoofdsein op, dan stelt hij vast of het sein een P-sein of een bediend sein is.

Wanneer het een P-sein betreft gaat de machinist bij het desbetreffende sein direct rijden op zicht.

Betreft het een gedoofd of onjuist bediend hoofdsein, dan vraagt de machinist zich het volgende af:
- Rij ik op zicht?
- Toonde het voorafgaande hoofdsein geel?
- Was het voorafgaande sein een keperbaken?

Is het antwoord op één van de bovenstaande drie vragen 'ja', dan stopt de machinist direct voor het gedoofde of onjuiste hoofdsein. Is het antwoord op alle drie de vragen 'nee', dan gaat de machinist verder met rijden op zicht.

Gedoofd of onjuist voorsein

Bij een gedoofd of onjuist voorsein handelt de machinist alsof deze het seinbeeld geel toont.

Als de machinist op zicht rijdt, blijft hij op zicht rijden.

Zie artikel 31 en 32 Regeling spoorverkeer.

1.11 Wat is automatische treinbeïnvloeding (ATB)?

Automatische treinbeïnvloeding is een systeem met informatieoverdracht via de spoorstaven, dat waarschuwt en ingrijpt als de snelheid van de trein te hoog is ten opzichte van de door de vaste en lichtseinen langs de baan opgelegde snelheid. De voor de trein bestemde informatie wordt in de vorm van een gecodeerde stroom (verschillende frequenties) in de spoorstaven gestuurd.

ATB dient ter ondersteuning voor een juiste opvolging van de lichtseinen en borden voor vaste snelheidsbeperkingen. De ATB geeft door middel van cabineseinen voortdurend informatie over toegelaten snelheden.

Wanneer de machinist een opdracht tot snelheid verminderen niet op de vereiste wijze opvolgt, brengt de ATB de trein automatisch tot stilstand (ATB-snelremming). De machinist kan deze remming pas onderbreken nadat de trein stilstaat (uitgezonderd ATB-NG).

Bij een ATB-snelheid die hoger is dan seingeving langs de baan, geldt: een machinist moet de seingeving langs de baan opvolgen, ook al laat de ATB het rijden met een hogere snelheid toe.

Legt de ATB een lagere snelheid op dan de seingeving langs de baan, dan moet de machinist de opdracht van de ATB opvolgen om een ATB-snelremming te voorkomen.

De ATB-apparatuur bestaat uit apparatuur in het spoor (baanapparatuur/ATB-infra-elementen) en apparatuur in de trein (de treinapparatuur).

Eén asgever (aan de aspot) is voor de ATB.

De treinapparatuur bestaat uit:
- ATB-cabinesignalering: geeft de veiligheidsinformatie die in de cabine zicht- en hoorbaar is voor de machinist; de ATB-cabinesignalering bestaat uit een aantal – verschillend gekleurde lampen – met of zonder cijfers. De ATB maakt daarnaast gebruik van geluidssignalen (bel en gong)
- ATB-spoelen: Aan het voorste draaistel van de trein, circa 20 centimeter boven de rails, zitten opneemspoelen die de ATB-codes uit het spoor opnemen en doorgeven aan de ATB-relaiskast.
- ATB-remkleppen: in de treinleiding (luchtleiding die de remmen bedient) is een ATB-remklep opgenomen die de treinleiding ontlucht wanneer de machinist de ATB-opdracht niet tijdig opvolgt.

1.12 Welke soorten ATB zijn er?

Er worden in Nederland vier soorten ATB gebruikt:
- ATB-EG: Eerste Generatie
- ATB-vv: Verbeterde versie; een aanvulling op ATB EG
- ATB-NG: Nieuwe Generatie, feitelijk de tweede generatie
- ATB-E: Eenvoudig (een vereenvoudigde uitvoering van ATB-EG).

ATB-EG

ATB-EG is op het grootste deel van het spoorwegnet.
Het is een systeem met continue informatieoverdracht via de rails en maakt daartoe gebruik van het 75 Hz-signaal dat ook voor de bediening van de seinen wordt gebruikt.

ATB-EG onderscheidt snelheidsintervallen (met bijbehorende cabineseinen en ATB-codes):
- geel: 0 t/m 40 km/u (ATB-code ontbreekt)
- geel 6: 40 t/m 60 km/u (ATB-code 220)
- geel 8: 60 t/m 80 km/u (ATB-code 180)
- geel 13: 80 t/m 130 km/u (ATB-code 120)
- groen: hoger dan 130 km/u (ATB-code 96)

Buiten Dienst (ATB-code 75)
Als er dus geen ATB-code aanwezig is, is de maximum snelheid beperkt tot 40 km/uur.

Bij materieel dat niet sneller kan dan 100 of 130 km/u, wordt ‘groen’ gebruikt voor snelheden tussen 90 en 100 km/u, en is er geen ‘geel 13’.

Gongslag en belsignaal: iedere keer als de snelheidstrap wijzigt, volgt er een gongslag. Als de snelheid moet worden teruggebracht, en de trein dus te hard rijdt, volgt er een belsignaal dat continu klinkt: de machinist moet dan binnen een bepaalde tijd remmen. Als de remming

tijdig wordt ingezet, stopt het belsignaal.
Als de snelheid vervolgens voldoende omlaag gebracht is, klinkt de bel intermitterend: de machinist weet dan dat hij de remming kan beëindigen. Bij niet tijdig remmen volgt de ATB-snelremming.

De machinist realiseert zich daarbij dat ATB een hulpmiddel is en dat hij altijd snelheidsverlagingen van borden/seinen moet opvolgen.

Een technische beperking van de ATB-EG (zonder vv-functionaliteit) is dat alleen een snelheid boven de 40 km/u bewaakt wordt. ATB-EG verhindert dus niet dat de machinist bij een snelheid ≤ 40 km/u door een stoptonend sein rijdt.

De 40 km/u-grens is gebaseerd op de Spoorwegwet: boven de 40 km/u is een systeem van beveiliging wettelijk verplicht. Bij een snelheid van 40 km/u of lager wordt de machinist geacht onder alle omstandigheden de seinen langs de baan tijdig te kunnen waarnemen.

ATB-vv

Om de beperking van ATB-EG onder 40 km/u op te lossen is ATB-vv ontwikkeld. Deze voegt de bij ATB-EG ontbrekende bewaking bij lagere snelheid toe, en heeft als doel het aantal onterechte STS-passages te verminderen.

ATB-vv is een verbetering ten opzichte van ATB-EG. Door het plaatsen van bakens langs de baan kan de trein door een snelremming tijdig voor een gevaarpunt tot stilstand gedwongen worden (ook wanneer de snelheid ≤ 40 km/u).

Bij ATB-vv zijn op een afstand van 120, 30 en 3 meter voor het relevante sein bakens geplaatst die actief zijn als het bijbehorende sein ‘stop toont. In de meeste gevallen is er bovendien een ‘vrijgavelus’ in het midden van het spoor gelegd die 60 meter voor het sein begint.

ATB-vv werkt alleen als in de richting van een stoptonend sein wordt gereden. De bakens zijn aan de rechterzijde van het spoor geplaatst en worden daardoor alleen door de rechteropneemspoel van het krachtvoertuig opgepikt; er is dus geen effect op treinen die uit de andere richting over de bakens rijden.

Om na het ontvangen van European Instruction 1 een stoptonend sein te kunnen passeren moet de machinist een bepaalde procedure op het materieel uitvoeren.

ATB-vv kent geen rembel onder de 40 km/u; de machinist wordt bij deze snelheden niet gewaarschuwd als hij te hard rijdt of onvoldoende remt. Bij hogere snelheden werkt de bel normaal.

ATB-NG

ATB-NG bewaakt de snelheid wel tot de release snelheid.

ATB-NG werkt niet met continue overdracht van informatie (zoals ATB-EG), maar doet dat puntsgewijs. De snelheid van de trein wordt bewaakt bij constante baanvaksnelheid en bij remming naar een lagere snelheid met behulp van een remcurve in de snelheidsmeter.

ATB-NG functioneert met behulp van ATB-NG-baan- en ATB-NG-treinapparatuur.

De ATB-NG-baanapparatuur bestaat uit bakens en lussen in het spoor en kasten langs de baan. De baanapparatuur stuurt afhankelijk van het seinbeeld en de snelheidsinformatie (snelheden in bogen, hellingspercentage, tijdelijke snelheidsbeperking) bakens en/of signaallussen aan. De bakens en signaallussen zenden deze berichten uit. Als de trein zich met zijn antenne boven een baken of lus bevindt, neemt de treinapparatuur deze berichten op, toont ze op het ATB-cabinedisplay, en bewaakt of aan de opdrachten wordt voldaan.

De baanapparatuur geeft minstens bij elk sein de informatie door. In sommige situaties moet er vaker informatie worden uitgewisseld dan alleen bij de seinen; er worden dan extra bakens of lussen gebruikt.

Bij ATB-NG worden de snelheidsintervallen zoals bij ATB-EG, niet meer gebruikt. Elke snelheid, die ter plaatse vereist is, wordt getoond (in stappen van 10 km/u).
ATB-NG geeft in het ATB-cabinedisplay precies aan hoever de trein van het punt af is waar gestopt moet worden én wanneer er geremd moet worden om op tijd stil te staan.
Voor deze remaanwijzing rekent de treinapparatuur zelf een zogenaamde remcurve uit waar de machinist zich aan moet houden. Doet hij dit niet dan grijpt het systeem in met een snelremming.

ATB-NG maakt het onmogelijk dat een trein een gevaarpunt bereikt. Uiterlijk ter plaatse van het stoptonende sein grijpt ATB-NG in door middel van een snelremming.

Om ingeval van een storing toch een stoptonend sein te kunnen passeren, moet de machinist een aantal handelingen uitvoeren (drukknop-'STS' bedienen). De machinist kan vervolgens met 'rijden op zicht' doorrijden tot aan het volgende hoofdsein.

De ATB-NG-drukknop 'STS' mag alléén na toestemming van de treindienstleider worden bediend.

ATB-E

ATB-E is eigenlijk geen aparte soort ATB maar functioneert onder ATB-EG. Alle functionaliteiten van ATB-EG zijn in ATB-E verwerkt, echter de signalering is geminimaliseerd.

ATB-E wordt toegepast bij materieel van spoorwegaannemers, buitenlandse locomotieven en museumbedrijven die toestemming hebben om over het hoofdspoornet te rijden.

ATB-E werkt in grote lijnen hetzelfde als ATB-EG en kan ook worden uitgebreid met ATB-vv.
ATB-E maakt gebruik van de ATB-codes en soms van de ATB-vv-bakens.

De machinist kan bij ATB-E geen toegestane snelheden aflezen. Daarnaast is er met ATB-EG een verschil in de bediening én hoe het systeem reageert op een te hoge snelheid.

1.13 Wat doet de machinist bij ATB-storingen?

De machinist kan met de volgende ATB-storingen te maken krijgen:
- ATB-baanstoring
- ATB-materieelstoring
- ATB-veiligheidsstoring.

ATB-baanstoring

Een ATB-baanstoring heeft de volgende kenmerken:
- de ATB-cabineseinen laten ten onrechte één of meer keren in één blok een lagere snelheid toe dan de vaste seinen langs de baan én
- bij ATB-NG verschijnt op het display de melding 'baan heeft onderhoud nodig'.

De machinist meldt de plaats van een ATB-baanstoring direct aan de treindienstleider.

ATB-materieelstoring

Een ATB-materieelstoring heeft de volgende kenmerken:
- de ATB-cabineseinen komen niet overeen met de vaste seinen langs de baan en
- de afwijking blijft zich herhalen na het passeren van meerdere seinen of bakens.

De machinist meldt een ATB-materieelstoring aan de treindienstleider en noteert dit in de materieelagenda of soortgelijk document. Als de storing zo hinderlijk is dat niet meer normaal gereden kan worden, moet de machinist de ATB 'BB' (buiten bedrijf) zetten en dit melden aan de treindienstleider en de verantwoordelijke van zijn bedrijf.

ATB-veiligheidsstoring

Een ATB-veiligheidsstoring heeft de volgende kenmerken:
- de ATB-EG-cabineseinen laten ten onrechte een hogere snelheid toe dan de vaste seinen langs de baan of
- defecte snelheidsmeter bij een fase 4 of ATB-NG installatie of
- het ATB-cabinesein toont ten onrechte 'BD' (buiten dienst) of
- de ATB-remming blijft ten onrechte uit.

De machinist meldt een ATB-veiligheidsstoring aan de treindienstleider en de verantwoordelijke van zijn bedrijf en noteert dit in materieelagenda of soortgelijk document.

Bij een storing aan de ATB is het zaak de apparatuur zo lang mogelijk in bedrijf te houden. De machinist zet de ATB-apparatuur pas buiten bedrijf als de trein zijn rit niet meer op normale wijze kan vervolgen. Met de ATB buiten bedrijf handelt de machinist volgens de voorschriften van zijn spoorwegonderneming, tot aan het eerstvolgende punt waar uitwisseling plaats vindt.

1.14 Wat is ERTMS/ETCS?

ERTMS (European Rail Traffic Management System) is een overkoepelende set systemen die grensoverschrijdend treinverkeer binnen de Europese Unie mogelijk moeten maken. ERTMS is een Europese standaard voor treinbeïnvloeding en spoorwegseinen dat als doel heeft om tot één Europees treinbeveiligingssysteem te komen.

ETCS (European Train Control System) is een onderdeel van ERTMS. Het ETCS toont de machinist op een cabinedisplay hoe snel en hoe ver de trein nog mag rijden; het systeem controleert beide grenswaarden.

ETCS kent diverse Levels, onder meer:
- Level 1: Informatie wordt via actieve bakens in het spoor ontvangen.
- Level 2: Informatie wordt via een radioverbinding ontvangen (GSM-R-datakanaal).

Een balise is een baken dat in het spoor geplaatst wordt en dat via radiogolven informatie aan een trein kan afgeven. Eurobalise is de verzamelnaam van alle soorten balises die binnen het ERTMS-systeem gebruikt worden.

De Eurobalise bevat een bericht dat afgegeven wordt als de trein er met een ETCS-antenne overheen rijdt. Een Eurobalise kan op elke plek in de baan geplaatst worden en heeft geen stroomvoorziening nodig. De ETCS-antenne op de trein zorgt namelijk – door middel van een magnetisch veld – voor de elektrische voeding van de balise.

De voordelen van ERTMS zijn:
- Snelheden hoger dan 160 km/uur zijn mogelijk.
- ERTMS vervangt de nationale beveiligsystemen (zoals ATB); grensoverschrijdend verkeer wordt hierdoor gemakkelijker.
- ERTMS is interoperabel (baan- en treinsystemen van verschillende leveranciers en landen werken met elkaar samen).

1.15 Wat is het verschil tussen ATB en ERTMS?

Het huidige ATB-systeem (in verschillende versies) kan alleen op een aantal vaste plaatsen en bij een aantal vaste snelheden op het spoor ingrijpen. ETCS ‘weet’ op elk moment precies

hoe hard een trein rijdt en wat de afstand is tot een blokgrens of andere treinen. ERTMS kan wanneer er gevaar dreigt op ieder moment ingrijpen.

ETCS rijdt op cabinesignalering, al dan niet in combinatie met seinen langs de baan.
De cabinesignalering is uitgevoerd als beeldscherm, de zogenaamde machine interface (meestal genaamd DMI driver machine interface).

VVRV cluster Voorbereiden, gereedmaken en vertrekken

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Voorbereiden, gereedmaken en vertrekken 2
1.1 Voorwoord 3
1.2 Hoe bereidt de machinist zich voor op de dienst? 3
1.3 Wat zegt de TSI OPE over het vertrek van een trein? 5
1.4 Welke controles zijn er voor het vertrek van een trein? 5
1.5 Welke soorten rembeproevingen worden onderscheiden? 7
1.6 Wanneer mag een machinist met de trein vertrekken? 8
1.7 Hoe vertrekt de machinist als de trein voorbij een hoofdsein staat? 10
1.8 Hoe vertrekt de machinist door stoptonend sein? 10
1.9 Hoe vertrekt de machinist na een ongeplande stop? 10
1.0 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein niet waarneembaar is en het vorige hoofdsein is niet (zelf) waargenomen? 10
1.11 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein wel waarneembaar is maar het vorige hoofdsein is niet (zelf) waargenomen? 10
1.12 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein niet waarneembaar is maar het vorige hoofdsein is wel (zelf) waargenomen? 11
1.13 Wat doet de machinist biji keren/kopmaken? 11

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Hoe bereidt de machinist zich voor op de dienst?

Per spoorwegonderneming kan het verschillen hoe de machinist aan de benodigde gegevens komt om zich ervan te overtuigen of hij een dienst kan verrichten.

In dienst melden

De dienst die een machinist toegewezen heeft gekregen, moet hij op het moment dat hij die gaat uitvoeren, bevestigen: hij moet zich 'In dienst melden'.

De informatie die de machinist bij het in dienst melden ontvangt gaat onder meer over het volgende:

- de inhoud van de dienst en eventuele wijzigingen
- werkzaamheden aan de infrastructuur
- bijzondere verkeerssituaties of bijzondere verkeersmaatregelen die gelden voor de te berijden baanvakken
- eventuele ontheffing of vrijstelling voor de uit te voeren rit, met bijbehorende voorschriften of beperkingen.

Tijdtafel en dienstkaartje

Voor het efficiënt vervoeren van mensen en goederen is een dienstregeling ontwikkeld. Deze is onder andere te vinden in de 'Tijdtafel van de dienstregeling'. De tijdtafel is een document met daarop de vertrek-, aankomst- en doorrijdtijden. De machinist vervoert zijn trein overeenkomstig de gegevens uit deze tijdtafel.

Spoorwegondernemingen voorzien hun personeel meestal van een dienstkaartje. Het dienstkaartje voorziet de machinist van allerlei informatie om zijn dienst uit te kunnen voeren.

De informatie die op het dienstkaartje staat, verschilt per spoorwegonderneming en kan onder andere zijn:
- treinnummers
- dienstregeling
- rangeerwerkzaamheden
- opstellocaties
- tankstops
- verwijzingen naar aanvullende documenten.

Op het dienstkaartje kan de machinist ook te weten komen op welke tijd hij rangeerwerk moet verrichten.

IAM /TSB

Door middel van de IAM (ProRail-informatie aan machinisten) wordt de machinist op de hoogte gehouden van:
- wijzigingen aan de infra
- tijdelijke snelheidsbeperkingen (TSB)
- nieuwe wegwijzertekeningen ('Wegwijzers')
- overige informatie.

Zonder IAM hebben spoorwegbedrijven geen toegang tot het hoofdspoornet. De spoorondernemingen zijn verantwoordelijk voor de verspreiding van deze informatie onder hun machinisten. De machinist blijft altijd zelf verantwoordelijk voor de kennisname van deze wijzigingen.

Soms is het vanwege veiligheidsrisico's of ter voorkoming van overmatige slijtage nodig de geldende maximumsnelheid van treinen op een spoorgedeelte tijdelijk te verlagen; er is dan sprake van een tijdelijke snelheidsbeperking (TSB).

De TSB wordt via de IAM aan machinisten kenbaar gemaakt. Daarnaast wordt op het spoor via borden volgens het seinreglement aangegeven dat op dat moment een TSB van kracht is.

De treindienstleider gebruikt European Instruction 5 voor snelheidsbeperkingen die niet in de IAM staan of die nog niet in de TSB zijn opgenomen,

1.3 Wat zegt de TSI OPE over het vertrek van een trein?

Overeenkomstig de TSI OPE bepaalt de spoorwegonderneming welke controles en testen, inclusief rembeproevingen, moeten worden uitgevoerd om ervoor te zorgen dat elk vertrek van een trein veilig verloopt.

De machinist informeert de treindienstleider wanneer de trein klaar is voor vertrek.

De machinist meldt voor vertrek aan de treindienstleider eventuele storingen die een nadelige invloed kunnen hebben op de trein of het rijgedrag van de trein.

Zie artikelen 4.2.3.3.1 en 4.2.3.3.2.

1.4 Welke controles zijn er voor het vertrek van een trein?

Voordat een trein kan vertrekken vanaf het beginstation (beginpunt) van de rit moet hij in bedrijfsvaardige (dienstvaardige) staat worden gebracht volgens de richtlijnen van de spoorwegonderneming.

De machinist (of iemand anders van de spoorwegonderneming) controleert de status van het materieel: mag het materieel wel vertrekken of zijn er defecten/manco's? De spoorwegonderneming bepaalt. Denk bijvoorbeeld aan:
- controleren of de periodieke technische controle is uitgevoerd
- controleren materieelagenda
- controleren veiligheidsmiddelen en inventaris*
- nemen van de vereiste rembeproevingen *)
- werking dodemansinstallatie testen *)
- controleren of treinbeveiligingsinstallatie in bedrijf is
- controleren of de voorgeschreven telecommunicatiemiddelen goed functioneren
- uitvoeren tractiecontrole
- beproeven van eventuele zandstrooiers
- beproeven van de tyfoon *)
- controle of de P/G-kraan bij het rijden met een locomotief in de juiste stand staat
- controleren verzegelingen *)
- controleren van de voorgeschreven front- en sluitseinen*)

Op zaken waarachter *) staat wordt hierna verder ingegaan.

Is één van de controlepunten niet in orde, dan mag de trein niet vertrekken, tenzij er passende maatregelen zijn getroffen; dit ter beoordeling van de spoorwegonderneming.

Dodeman

De spoorwegonderneming bepaalt de frequentie van het beproeven van de dodemansinstallatie.

De machinist controleert en beproeft de dodeman in de bediende cabine. Als deze niet functioneert op het beginstation, mag de trein niet vertrekken.

Verzegelingen schakelaars en kranen

De machinist controleert de verzegelingen van de schakelaars (bijvoorbeeld SG-schakelaar) en kranen:
- in de cabine
- in de machineruimte (alleen bij een locomotief).

Front- en sluitseinen

De machinist controleert of alle lichten branden zoals vermeld in bijlage 4 bij artikel 24 van de Regeling Spoorverkeer (seinreglement).

Frontseinen:
- tijdens gebruik van de hoofdspoorweg: drie brandende witte of gele lichten aan de voorzijde (in normaal bedrijf, TSI kent uitzonderingen)
- bij een hogesnelheidstrein tijdens het gebruik van de hoofdspoorweg: drie brandende witte lichten aan de voorzijde (bij gekoppelde HSL-treinstellen wordt de verlichting op de plaats van de koppeling gedoofd)
- een krachtvoertuig tijdens het gebruik van een hoofdspoorweg uitsluitend binnen een spoorwegemplacement: aan de voor- en aan de achterzijde voorzien van een brandend wit licht.

Sluitseinen:
- bij treinen: twee brandende, al dan niet knipperende, rode lichten aan de achterzijde of twee schilden
- bij een hogesnelheidstrein tijdens het gebruik van de hoofdspoorweg: twee brandende rode lichten aan de achterzijde
- bij treinen op een buiten dienst gesteld spoor: een brandend, al dan niet knipperend, rood licht aan de achterzijde
- bij treinen niet bestemd voor het vervoer van personen: aan de achterzijde voorzien van een brandend, al dan niet knipperend, rood licht of twee schilden.

Tyfoon

De spoorwegonderneming bepaalt wie de tyfoon beproeft en de frequentie waarmee de beproeving plaatsvindt. Beproeven mag als de plaatselijke regelgeving dit toestaat.

Minimaal aanwezige veiligheidsmiddelen

Minimaal aanwezige veiligheidsmiddelen zijn:
- rode vlag/noodseinlantaarn
- voor goederentreinen: vluchtmasker.

De spoorwegonderneming bepaalt de overige middelen. Vaak is dat ook de kortsluitkabel. Zie ook cluster Veiligheid.

1.5 Welke soorten rembeproevingen worden onderscheiden?

Bevoegde remproefnemers zijn:
- machinist
- rangeerder
- wagencontroleur.

De spoorwegonderneming bepaalt welke controles en proeven moeten worden uitgevoerd om te waarborgen dat elk vertrek veilig verloopt; dit geldt ook voor de remmen. De volgende remproeven worden vaak onderscheiden.

Kleine of verkorte remproef

Aan het begin van de rit wordt de kleine remproef genomen wanneer bijvoorbeeld sprake is van één of meer van onderstaande situaties:
- de trein heeft langer dan twee uur stilgestaan
- de trein is gesplitst of gecombineerd
- de trein is van rijrichting veranderd (kopmaken)
- de treinleiding is verbroken geweest
- waar dit voorgeschreven is door de spoorwegonderneming.

Grote of volledige remproef

- bij een goederentrein: station eerste vertrek
- bij een reizigerstrein: eerste vertrek van de dag
- als de trein langer dan 24 uur heeft stilgestaan
- als de machinist niet schriftelijk of mondeling is ingelicht dat de grote remproef is uitgevoerd
- bij het bijplaatsen van voertuigen (grote remproef alleen op het toegevoegde treingedeelte)
- waar dit voorgeschreven is door de spoorwegonderneming.

Lekkageproef

Remproef waarbij gecontroleerd wordt of de lekkage van de treinleiding van de zelfwerkende luchtdrukrem zich binnen de toelaatbare marge bevindt.

De spoorwegonderneming bepaalt hoeveel bar het luchtverlies in de treinleiding maximaal mag zijn en houdt daarbij rekening met internationale afspraken.

Verbindingsproef

Deze proef geldt alleen voor goederenvervoer en wordt vaak gebruikt als er kopgemaakt is en als trein, loc en machinist binnen twee uur weer vertrekken. Dit om te controleren of het remsysteem van de loc en wagens goed aangesloten is.

Vertrouwensovereenkomst

(Goederen)treinen kunnen door een andere spoorwegonderneming zonder technische controle (voorheen vertrouwensonderzoek genoemd) worden overgenomen. De overnemende partij vertrouwt dan op de technische controle uitgevoerd door de wagencontroleur van de spoorwegonderneming die de vertrekcontrole heeft gedaan. Dit doen spoorwegondernemingen op basis van een vertrouwensovereenkomst.

De vertrouwensovereenkomst zorgt ervoor dat bij het overdragen van treinen bij de grens minder tijd verloren gaat.

Spoorwegondernemingen die op deze basis treinen rijden hebben daarvoor het GCU/AVV (General Contract of Use for Wagons/Algemeiner Vertrag für die Verwendung von Güterwagen = algemene overeenkomst voor het gebruik van goederenwagens) ondertekend. Door ondertekening van deze overeenkomst van het GCU/AVV hebben spoorwegondernemingen en houders van voertuigen zich verplicht om met goed onderhouden voertuigen treinen te rijden. De voorwaarden hiervoor zijn nader uitgewerkt in de regelgeving van het GCU/AVV.

De machinist die met een overgenomen goederentrein de grens passeert hoeft geen specifieke remcontrole uit te voeren wanneer een vertrouwensovereenkomst is gesloten. De overeenkomst geldt voor getrokken treinen. Echter: als er een wisseling van locomotief plaatsvindt aan de grens, moet er een remproef worden gedaan.

1.6 Wanneer mag een machinist met de trein vertrekken?

De machinist mag met een trein vertrekken wanneer aan twee voorwaarden is voldaan:
- de trein is gereed voor vertrek
- de machinist heeft toestemming tot vertrek.

Gereed voor vertrek

Vóór de vertrektijd moet de machinist zijn trein gereed hebben voor vertrek. De hoeveelheid tijd voor vertrek bepaalt de spoorwegonderneming.

De spoorwegonderneming bepaalt welke aspecten de machinist voor vertrek moet controleren. Een trein is klaar voor vertrek als bijvoorbeeld:
- technische beperkingen bekend zijn
- lengte en samenstelling van de trein bekend is
- de materieelsnelheid bekend is
- de dienstregeling bekend is
- veiligheidsmiddelen aanwezig zijn
- de dodeman werkt
- de remproef geslaagd is
- het treinbeveiligingssysteem in orde is
- GSM-R aangemeld is
- front- en sluitseinen branden
- relevante documenten aanwezig zijn (beremmingsstaat, wagenlijst, vervoersregeling).

Als de trein niet vertrekgereed is, kan deze niet vertrekken en informeert de machinist de treindienstleider.

Toestemming tot vertrek

Nadat de machinist zijn trein gereed heeft voor vertrek, wacht hij op toestemming tot vertrek. Hij krijgt dit op één van de volgende manieren.

Centraal bediend Gebied (CBG)
- door het uit de stand 'stop' komen van het voor de trein geldende hoofdsein
- door het in ontvangst nemen van European Instruction 1 voor het betreffende sein
- mondeling door de treindienstleider.

Niet centraal bediend gebied (NCBG)
- mondeling door de treindienstleider
- op de lokaal voorgeschreven wijze.

In de TSI wordt gesproken van vertrekbevel. Dit is een bericht aan de machinist dat het bevoegde personeel alle voorbereidende activiteiten op het station of depot heeft afgerond en dat de rijtoestemming is verleend.

Als de machinist toestemming tot vertrek heeft gekregen, moet hij vertrekken.

Op deze regel zijn drie uitzonderingen:
- een vast sein verbiedt het voorbijrijden
- de machinist twijfelt of het vertrekbevel voor hem bestemd is
- het is nog geen (dienstregelings)tijd voor vertrek.

1.7 Hoe vertrekt de machinist als de trein voorbij een hoofdsein staat?

Een bijzondere situatie in centraal bediend gebied (CBG) doet zich voor wanneer de trein gedeeltelijk voorbij het geldende hoofdsein staat én er tussen de voorkant van de trein en het volgende hoofdsein een wissel ligt. De machinist moet dan altijd contact opnemen met de treindienstleider en diens instructies opvolgen.

1.8 Hoe vertrekt de machinist door stoptonend sein?

Een stoptonend sein mag gepasseerd worden na toestemming van de treindienstleider. Voor het passeren van een stoptonend bediend sein moet de machinist een voor het sein geldende European Instruction 1 ontvangen hebben.
Artikel 33 Regeling spoorverkeer.

1.9 Hoe vertrekt de machinist na een ongeplande stop?

Als de trein heeft stilgestaan, vertrekt de machinist na toestemming van de treindienstleider.

1.10 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein niet waarneembaar is en het vorige hoofdsein is niet (zelf) waargenomen?

Als de machinist bij vertrek het volgende hoofdsein niet kan zien en het voorgaande seinbeeld is niet (door hemzelf) waargenomen, moet hij contact opnemen met de treindienstleider en handelen volgens zijn opdracht: maximaal 40 km/u en rekening houden met stop, tenzij de treindienstleider opdracht geeft om te vertrekken met rijden op zicht.

1.11 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein wel waarneembaar is maar het vorige hoofdsein is niet (zelf) waargenomen?

Deze vraag heeft betrekking op de volgende situaties:
- trein overgenomen van voorganger
- na keren/kopmaken
- bij vertrek van kopspoor.

Als de machinist bij vertrek het volgende hoofdsein kan zien en dat is hooggeplaatst groen dan vertrekt hij met plaatselijke snelheid, tenzij de spoorwegonderneming anders heeft bepaald. Is de plaatselijke snelheid niet bekend dan vertrekt hij met 40 km/u. Bij geel knipper vertrekt hij met rijden op zicht.

1.12 Hoe vertrekt de machinist als het volgende hoofdsein niet waarneembaar is maar het vorige hoofdsein is wel (zelf) waargenomen?

Als het vorige sein geel toont, vertrekt de machinist met maximaal 40 km/uh en houdt rekening met stop.

Als het vorige sein geel knipper toont, vertrekt de machinist met rijden op zicht.

Als het vorige sein groenvarianten en geel met getalvarianten toont, vertrekt de machinist met plaatselijke snelheid of met een door het sein opgelegde snelheid.

1.13 Wat doet de machinist biji keren/kopmaken?

Keren/kopmaken is veranderen van rijrichting. Dit kan zowel op hoofdspoorwegen als op stationnementen.

Bij het keren/kopmaken op de hoofdspoorweg is toestemming van de treindienstleider vereist. De machinist rijdt met maximaal 40 km/u tot het eerstvolgende hoofdsein en houdt rekening met het niet goed functioneren van overwegen.

Keren met een trein die niet is uitgerust met een trek-duw systeem betekent dat de machinist de locomotief moet omrijden naar de andere kant van de trein.

VVRV cluster Rijden, rangeren en wegzetten

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Rijden, rangeren en wegzetten

1.1	Voorwoord	3
1.2	Wie is verantwoordelijk voor het veilig rijden van de trein?	3
1.3	Wat bepaalt de maximale snelheid voor het rijden van een trein?	3
1.4	Waarmee houdt de machinist rekening tijdens het versnellen en remmen?	3
1.5	Welke Europese en Nationale instructies kan de machinist krijgen?	4
1.6	Wat houdt het rempercentage in?	4
1.7	Wat doet de machinist bij onvoldoende beremming?	5
1.8	Welke soorten remmingen worden onderscheiden?	5
1.9	Wanneer mag de machinist de door een sein opgedragen snelheidsverlaging of snelheidsverhoging inzetten?	6
1.10	Wanneer mag de machinist de snelheid direct verhogen?	6
1.11	Hoeveel personen mogen tijdens het rijden in de bediende cabine?	6
1.12	Wat doet de machinist met de dodeman?	7
1.13	Wat doet de machinist als sporen niet veilig te berijden zijn?	7
1.14	Wat betekent rijden op zicht?	7
1.15	Wat doet de machinist bij slecht zicht?	7
1.16	Wat houdt energiezuinig rijden in?	8
1.17	Wat is rangeren?	8
1.18	Wat is rangeren voor de machinist?	9
1.19	Wat is rangeren voor de rangeerder?	9
1.20	Wanneer moet de machinist bij het uitvoeren van een rangeerbeweging begeleid worden?	9
1.21	Wat is nodig om als machinist met een rangeerbeweging te kunnen beginnen?	10
1.22	Wat bepaalt de maximale snelheid van een rangeerbeweging?	10
1.23	Wat houdt ‘vrijgave rangeren’ in?	11
1.24	Wat is het verschil tussen rangeren in centraal bediend gebied (CBG) en niet centraal bediend gebied (NCBG)?	11
1.25	Hoe krijgt de machinist toestemming voor rangeren in niet centraal bediend gebied (NCBG)?	12
1.26	Wat houdt ‘rangeren met toestemming per beweging’ in niet centraal bediend gebied (NCBG) in?	12
1.27	Wat houdt een TijdRuimteSlot (TRS) in niet centraal bediend gebied (NCBG) in?	12
1.28	Waar let de machinist op wanneer hij een rangeerbeweging uitvoert, specifiek in niet centraal bediend gebied (NCBG)?	13
1.29	Hoe parkeert de machinist de trein?	13

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wie is verantwoordelijk voor het veilig rijden van de trein?

De machinist is verantwoordelijk voor het veilig rijden van de trein. Hij volgt daarbij de seinen en Europese en nationale instructies van de treindienstleider onvoorwaardelijk op.

1.3 Wat bepaalt de maximale snelheid voor het rijden van een trein?

De maximale snelheid waarmee de machinist de trein mag rijden, is onder meer afhankelijk van:
- de hoogst toegelaten snelheid op een baanvak
- de plaatselijke snelheid
- de hoogst toegelaten snelheid van het betrokken materieel
- Europese en nationale instructies
- een tijdelijke snelheidsbeperking.

1.4 Waarmee houdt de machinist rekening tijdens het versnellen en remmen?

Bij het versnellen en remmen houdt de machinist rekening met bijvoorbeeld de volgende factoren:
- Europese en nationale instructies
- tijdelijke snelheidsbeperkingen (Informatie Aan Machinisten IAM)

- lengte en gewicht trein
- rempercentage
- stand P/G-kraan en Leeg/Beladen-hendel
- eigenschappen baanvak (soort beveiliging, lengte, bochten, helling, overzichtelijkheid)
- gladde sporen
- materieelstoringen.

1.5 Welke Europese en Nationale instructies kan de machinist krijgen?

European Instructions zijn vastgestelde opdrachten die in een aantal situaties worden gebruikt, onder meer:
- stoptonend sein passeren: European Instruction 1
- snelheid beperken: European Instruction 5
- rijden op zicht: European Instruction 6
- defecte overweg passeren: European Instruction 8.

Met European Instruction 4 kan een eerder gegeven European Instruction worden ingetrokken.

In mindere mate komt voor:
- verkeerd spoor rijden: nationale instructie verkeerd spoor.

De variabele gegevens van een Europese of Nationale instructie worden ingevuld op het daarvoor bedoelde formulier (zie Boek van Europese en Nationale instructies).

De minimale bewaartermijn van een Europese of Nationale instructie na afgifte is 12 maanden.

Zie ook cluster veiligheidscommunicatie.

1.6 Wat houdt het rempercentage in?

Het rempercentage is de verhouding tussen de som van de remgewichten en het treingewicht (totale massa van spoorvoertuigen en belading), vermenigvuldigd met 100% en afgerond naar beneden op hele procenten.

De machinist berekent het percentage zelf, checkt de DMI in geval van ERTMS/ETCS of neemt het rempercentage van de beremmingsstaat over.

Op de beremmingsstaat staan onder andere:
- het treingewicht
- de samenstelling van de trein

- lengte van de trein
- het aantal assen
- het aanwezige rempercentage
- het vereiste rempercentage
- de hoogst toegelaten snelheid
- type krachtvoertuig
- wagens met gevaarlijke stoffen
- andere bijzonderheden van de trein.

1.7 Wat doet de machinist bij onvoldoende beremming?

Het onvoldoende beremd zijn van een trein kan veroorzaakt worden doordat de machinist de rem van een draaistel of voertuig heeft moeten afsluiten.

Indien een machinist constateert dat zijn trein onvoldoende beremd is, neemt hij contact op met zijn spoorwegonderneming; in overleg kan worden besloten:
- de trein alsnog te laten rijden met een lagere snelheid
- de trein uit de dienst te nemen voor herstelling
- voertuigen bij te plaatsen of uit te rangeren om aan voldoende remvermogen te komen.

De machinist informeert de treindienstleider als tijdens de rit remmen worden afgesloten waardoor het remvermogen onvoldoende wordt.

1.8 Welke soorten remmingen worden onderscheiden?

Bedrijfsremming

Remming waarmee de trein in alle gevallen behalve in noodgevallen remt.

Volremming

De maximale bedrijfsremming (1,5 bar uit de treinleiding).

Snelremming

Het maximaal remmen van een trein. Hierbij wordt de treinleidingdruk snel verlaagd tot 0 bar.

Behalve doordat de machinist de remkraan in de snelremstand zet, kan een snelremming worden aangestuurd door:
- ingreep treinbeveiliging (ATB/PZB/ETCS)
- dodemaningreep
- treinbreuk
- bediening noodrem(trekker) door passagier
- system failure of storing.

1.9 Wanneer mag de machinist de door een sein opgedragen snelheidsverlaging of snelheidsverhoging inzetten?

Een door een sein opgedragen snelheidsverlaging wordt ingezet zodra het eerste spoorvoertuig van de trein dat sein heeft bereikt.

Een door een sein toegestane snelheidsverhoging mag worden uitgevoerd, nadat het laatste spoorvoertuig van de trein dit sein of het punt van toegestane snelheidsverhoging gepasseerd is.

Zie artikel 30 Regeling spoorverkeer

1.10 Wanneer mag de machinist de snelheid direct verhogen?

Met inachtneming van geboden of toestemmingen van specifieke snelheidsborden, zoals opgenomen in bijlage 4 bij artikel 24 Regeling spoorverkeer (seinreglement), kan de machinist bij dag en goed zicht de snelheid meteen verhogen, als:

a. het eerste hoofdsein dat wordt voorbijgereden, toestaat om te rijden met een hogere snelheid dan waarmee de trein rijdt
b. er tussen dit hoofdsein en de trein geen wissels zijn
c. de trein in zijn geheel de wisselbogen is gepasseerd en
d. het punt van de toegestane snelheidsverhoging is gepasseerd,

De machinist mag de snelheid ook verhogen naar een door een specifiek snelheidsbord aangegeven snelheid hoger dan 40 kilometer per uur, als het voorafgaande lichtsein groen licht uitstraalde.

Zie artikel 31 Regeling Spoorverkeer.

1.11 Hoeveel personen mogen tijdens het rijden in de bediende cabine?

Iedere spoorwegonderneming treft maatregelen die voorkomen dat machinisten gedurende het gebruik van een hoofdspoorweg hun aandacht verliezen/verminderen.
Het is daarom verboden zich in de bestuurderscabine van een trein te bevinden zonder toestemming van de betrokken spoorwegonderneming.

Het aantal in de bediende cabine toe te laten personen wordt bepaald door de spoorwegonderneming.

1.12 Wat doet de machinist met de dodeman?

De dodeman (ook wel genoemd 'Intermitterende dodeman' of 'dodemaninstallatie') is de oudste vorm van beveiliging aan boord van treinen. De machinist moet tijdens de rit met tussenpauzen (intermitterend) een hefboom of voetpedaal neergedrukt houden (uitzonderingen daargelaten). Raakt hij onwel, dan stopt het bedienen van de dodeman en volgt er automatisch een snelremming.

1.13 Wat doet de machinist als sporen niet veilig te berijden zijn?

Als de machinist tijdens de rit merkt dat het spoor niet veilig te berijden is dan:
- brengt hij de trein zo snel mogelijk tot stilstand
- informeert hij direct de treindienstleider.

Ziet een machinist dat het nevenspoor niet veilig te berijden is, dan:
- brengt hij de trein zo snel mogelijk tot stilstand
- ontsteekt hij direct het gevaarsein op zijn trein
- zendt hij een alarmoproep uit via de GSM-R
- plaatst hij afhankelijk van het soort baanvakbeveiliging de kortsluitkabel
- loopt hij indien mogelijk de tegentrein tegemoet met een rode lamp of vlag en geeft hij bij benadering van de tegentrein het gevaarsein.

1.14 Wat betekent rijden op zicht?

Rijden op zicht (ROZ) is rijden met een zodanige snelheid, niet hoger dan 40 kilometer per uur of zoveel minder bij een lagere plaatselijke snelheid, dat in geval van bezet spoor of ander kenbaar gevaar op elk punt tijdig kan worden gestopt.

Zie Regeling Spoorverkeer bijlage 4 bij artikel 24 (seinreglement).

Rijden op zicht kan bijvoorbeeld worden toegepast als de treinbeveiliging niet functioneert, als er gevaar dreigt of als er achter het sein een trein staat.

1.15 Wat doet de machinist bij slecht zicht?

Is het zicht minder dan 300 meter dan geeft de machinist om de vijf seconden het 'attentiesein':
- op baangedeelten waar onbeveiligde openbare overwegen voorkomen

- op baangedeelten waar overpaden met landhekken voorkomen (alléén tussen 05.00 uur en 20.00 uur)
- bij het benaderen of het berijden van wisselcomplexen waar sneeuwruimers aan het werk kunnen zijn.

1.16 Wat houdt energiezuinig rijden in?

Energiezuinig rijden is vooral: het maximaal inzetten op uitrollen, binnen de tijdsmarges van de dienstregeling. Het toepassen van energiezuinig rijden levert een spoorwegonderneming een aanzienlijke financiële besparing op. Ook is het duurzamer in de zin van dat het milieu minder belast wordt door CO2-uitstoot (verminderen broeikaseffect).

Er zijn verschillen in elektrisch en diesel materieel wat betreft energiezuinig rijden.

Bij sommige soorten elektrisch materieel zetten weerstanden een deel van de gevraagde stroom om in warmte. Deze warmteontwikkeling wordt verder niet gebruikt.
Materieel waarin draaistroommotoren of chopperschakeling zijn toegepast, zijn relatief energiezuinig. De tractiemotor krijgt gedoseerd stroom en er is geen tussenschakeling van weerstanden. Met elektrisch materieel is het mogelijk om relatief snel op de gewenste snelheid te komen; bovendien is het beter voor het milieu.

De dieselmotor wordt minder belast als het toerental laag wordt gehouden. In combinatie met een gematigde aanzet komt er een optimale verbranding tot stand (minder roetuitstoot).

De machinist heeft een belangrijke rol bij het energiezuinig rijden en remmen.

Hij kan veel energie besparen door:
- op tijd te vertrekken
- de trein snel op de gewenste snelheid te brengen, de tractie uit te schakelen en daarna te laten uitrollen (een trein in beweging kan door zijn massa en snelheid -de zogenaamde kinetische energie- lang uitrollen zonder energie te verbruiken)
- kennis van het baanvak (gebruik maken van natuurlijke hellingen en van kunstwerken; anticiperen op lichtseinen en snelheidsborden).

1.17 Wat is rangeren?

Rangeren is: op een spoorwegemplacement splitsen of opnieuw samenvoegen van treinen, dan wel in een bepaalde volgorde op een spoor of naar andere sporen manoeuvreren (Besluit Spoorverkeer, artikel 29). Koppelen en ontkoppelen valt daarmee onder rangeren,

1.18 Wat is rangeren voor de machinist?

Rangeren voor de machinist is: het verplaatsen van trein- of rangeerdelen (door middel van besturen en begeleiden), bijvoorbeeld:
- omrijden van een locomotief
- 'voorbrengen' van materieel van een opstelspoor naar een perronspoor
- een samengesteld rangeerdeel verplaatsen
- een loc verplaatsen naar een trein.

Rangeren in deze zin wordt ook wel 'het uitvoeren van een rangeerbeweging' genoemd.

Een machinist is bevoegd om vanuit de cabine te koppelen en ontkoppelen, en ook fysiek buiten de cabine, maar dan alleen tussen loc en eerste wagen/rijtuig.

1.19 Wat is rangeren voor de rangeerder?

De rangeerder mag treinen of rangeerdelen samenstellen en begeleiden op spoorwegemplacementen (Besluit Spoorwegpersoneel artikel 3):
- af- en aankoppelen van doorgaande rijtuigen (combineren en splitsen)
- bijplaatsen van rijtuigen of treinstellen
- plaatsen, 'uithalen' of 'uitzetten' van wagens of voertuigen
- sorteren van wagens naar bestemming.

De rangeerder mag de machinist op hoofdspoorwegen begeleiden met een maximum snelheid van 40 km per uur. De spoorwegonderneming kan het geldende maximum lager stellen. Aanwijzingen van de rangeerder moeten worden opgevolgd.

1.20 Wanneer moet de machinist bij het uitvoeren van een rangeerbeweging begeleid worden?

De machinist moet worden begeleid:
- als hij de rijweg niet kan overzien
- als hij onvoldoende of geen wegbekendheid heeft
- als dit in de lokale regelgeving is voorgeschreven.

Bij begeleid rangeren volgt de machinist alle instructies van de begeleider op; daarom moet hij:
- de begeleider altijd kunnen zien of horen via een spreekverbinding (portofoon, GSM-R)
- bij gebruik van een spreekverbinding altijd de regels voor veiligheidscommunicatie hanteren (TSI en regelgeving ProRail)
- meteen stoppen met rangeren wanneer er geen contact (zicht of gehoor) meer is met de begeleider.

1.21 Wat is nodig om als machinist met een rangeerbeweging te kunnen beginnen?

De machinist mag een rangeerbeweging beginnen als:
- hij een rangeeropdracht van zijn bedrijf en
- toestemming van de treindienstleider heeft
- het rangeren veilig kan wat betreft:
  - personen nabij het rangeerdeel
  - het materieel
  - de lading
  - de infrastructuur.

Rangeeropdracht

De machinist ontvangt de rangeeropdracht van zijn bedrijf.

Uit de rangeeropdracht blijkt:
- welke rangeerbewegingen moeten worden uitgevoerd
- op welk tijdstip de rangeerbewegingen moeten worden uitgevoerd
- via welke weg de rangeerbewegingen moeten worden uitgevoerd
- met welke bijzonderheden rekening moet worden gehouden
- met welke bepalingen van de spoorwegonderneming rekening moet worden gehouden.

Toestemming rangeerbeweging

De treindienstleider geeft op een van onderstaande manieren toestemming om de rangeerbeweging aan te vangen:
- mondeling (per spreekverbinding)
- via een handsein gegeven door de rangeerder of begeleider
- door het uit de stand 'stop' brengen van het voor de rangeerbeweging geldende sein
- door middel van een European Instruction.

1.22 Wat bepaalt de maximale snelheid van een rangeerbeweging?

De machinist voert een rangeerbeweging uit met maximaal 40 km/u. De spoorwegonderneming kan bepalen dat de maximale snelheid lager is.

De maximum snelheid is afhankelijk van:
- een veilige werkplek
- de maximaal toegestane snelheid van de voertuigen
- de belasting, het zicht en de beremming van het rangeerdeel
- de maximale snelheid die de infra toestaat

- tijdelijke snelheidsbeperkingen
- de lokale bedrijfsregels
- de seingeving.

1.23 Wat houdt 'vrijgave rangeren' in?

Emplacementen die zijn uitgevoerd met een 'Vrijgave rangeren' geven de machinisten begeleider (rangeerder) de mogelijkheid om ter plaatse de rangeerbeweging uit te voeren en de wissels te bedienen zonder tussenkomst van de treindienstleider.
Rangeren met een vrijgave kan op verschillende manieren; kenmerk is dat machinist en eventuele begeleider op eigen verantwoordelijkheid rangeren.

Procedureel

De treindienstleider geeft toestemming tot het schakelen van de vrijgave rangeren en maakt afspraken met de machinist over de vrijgave. De treindienstleider laat gedurende de afgesproken tijd geen treinen toe tot het gebied.

Technisch

Er wordt een aantal sporen technisch afgezonderd. De treindienstleider legt de toeleidende wissels vast. De machinist of begeleider krijgt een groen lampje te zien in een bedieningskastje ('sleutelkast') en bedient de bijbehorende knop om de wissels elektrisch 'op slot' te zetten (controle: witte lamp brandt; groene lamp uit).

De seinen in het vrijgavegebied tonen na het 'sleutelen' een wit licht en geven geen beveiligingsgaranties.

1.24 Wat is het verschil tussen rangeren in centraal bediend gebied (CBG) en niet centraal bediend gebied (NCBG)?

Binnen een CBG wordt een rangeerbeweging uitgevoerd met gebruikmaking van lichtseinen. Het rangeerdeel (de rangeerdelen) rijdt (rijden) de rijweg af die de treindienstleider heeft ingesteld.

In een NCBG wordt een rangeerbeweging zonder lichtseinen uitgevoerd. Het rangeren in NCBG gaat daarom altijd in overleg met de treindienstleider; deze moet van elke rangeerbeweging op de hoogte zijn, zodat hij weet wat er in zijn gebied gebeurt.

1.25 Hoe krijgt de machinist toestemming voor rangeren in niet centraal bediend gebied (NCBG)?

De toestemming om sporen in een niet centraal bediend gebied te gebruiken kan worden aangevraagd. De treindienstleider geeft de toestemming tot rangeren nadat hij afspraken heeft gemaakt met de verschillende rangeergroepen. Toestemming kan gegeven worden als:

- een enkelvoudige rijweg, waarbij begin, einde en eventuele tussengelegen punten worden opgegeven via sein-, spoor- of wisselnummers. Een enkelvoudige rijweg wordt altijd in één richting uitgevoerd (toestemming per beweging)
- een TijdRuimteSlot (TRS) voor meerdere opeenvolgende bewegingen, waarbij de ruimtelijke grenzen van het gebied waarbinnen die bewegingen plaatsvinden zijn aangegeven door seinen en de tijdgrenzen via gewenste begin- en eindtijdstippen.

Zie Netverklaring ProRail.

1.26 Wat houdt 'rangeren met toestemming per beweging' in niet centraal bediend gebied (NCBG) in?

Rangeren met toestemming per beweging in NCBG betekent het volgende:

- de treindienstleider geeft toestemming aan de machinist voor het uitvoeren van een beweging van een spoor naar een ander spoor, eventueel via tussenliggende sporen (rijweg)
- als de beweging eenmaal is uitgevoerd, kan de machinist pas na toestemming een nieuwe beweging uitvoeren
- de treindienstleider zorgt ervoor dat hij geen twee bewegingen tegelijkertijd toestemming geeft te bewegen op hetzelfde spoor
- de machinist en de begeleider zijn beiden verantwoordelijk voor de veilige uitvoering van de rangeerbeweging.
- nadat een aangevraagde enkelvoudige en geheel binnen een niet centraal bediend gebied gelegen rijweg is afgelegd, meldt de machinist zich bij de treindienstleider met de mededeling dat het aangevraagde gebruik beëindigd is.

1.27 Wat houdt een TijdRuimteSlot (TRS) in niet centraal bediend gebied (NCBG) in?

Voor een TijdRuimteSlot geldt het volgende:

- een NCBG kan meerdere TRS'n bevatten
- worden meerdere aan elkaar grenzende TRS'n toegewezen aan één machinist (met of zonder begeleider/rangeerder), dan beschouwt hij deze combinatie als één tijd-ruimteslot

- in een NCBG worden de fysieke grenzen van een TRS aangegeven in de plaatselijke/lokale regelgeving
- er mag maar één machinist tegelijk actief zijn
- in overleg met de infragebruiker kan een treindienstleider NCGB een tijd-ruimteslot nader definiëren.

1.28 Waar let de machinist op wanneer hij een rangeerbeweging uitvoert, specifiek in niet centraal bediend gebied (NCBG)?

Machinist (en begeleider) let(ten)op:
- obstakels
- voertuigen op het te berijden spoor
- niet-vrijstaande voertuigen op eventuele nevensporen
- de wisselstanden
- ontspoortongen en stop-ontspoorblokken
- stopblokken en remsloffen
- afsluitborden en rode vlaggen of rode lampen
- de vrijbalken.

De machinist stopt bijvoorbeeld wanneer een wisselsein niet in de eindstand en in de juiste stand staat of een wisseltong niet in de eindstand ligt. Verder rijden mag pas wanneer zeker is dat dit veilig kan.

Als een wissel onverhoopt is opengereden, dan informeert de machinist/rangeerder de treindienstleider en de eigen spoorwegonderneming en wacht tot het wissel is vrijgegeven door de treindienstleider.

1.29 Hoe parkeert de machinist de trein?

Parkeren is: op een spoorwegemplacement laten stilstaan van een trein anders dan gedurende de tijd die nodig is voor en gebruikt wordt tot het onmiddellijk in- of uitstappen van reizigers of voor het onmiddellijk laden of lossen van goederen (Besluit Spoorverkeer).

Een kracht-of spoorvoertuig moet altijd voldoende geremd weggezet worden op de hand- of parkeerrem. Als dit niet mogelijk is, dan:
- koppelt de machinist het kracht-/spoorvoertuig aan een ander wel geremd voertuig of
- legt hij een stopblok voor de wielen (indien toegestaan).

De machinist zet de trein weg in de bedrijfstoestand die is bepaald door de spoorwegonderneming.

VVRV cluster Materieel

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Materieel

1.1	Voorwoord	3
1.2	Wat is een trein?	3
1.3	Wat zijn krachtvoertuigen?	3
1.4	Wat zijn voertuigen?	4
1.5	Wat is een treinnummer?	5
1.6	Wat is het Europees voertuignummer?	5
1.7	Welke treinsoorten worden onderscheiden?	5
1.8	Waaruit bestaat een samengestelde trein?	6
1.9	Hoe is het onderstel opgebouwd?	7
1.10	Hoe is de bak opgebouwd?	8
1.11	Hoe is het loopwerk opgebouwd?	8
1.12	Hoe is het stoot- en trekwerk opgebouwd?	11
1.13	Hoe is het remsysteem opgebouwd?	13
1.14	Welke soorten remsystemen worden onderscheiden?	15
1.15	Wat zijn noodrem en noodremoverbrugging?	17
1.16	Wat is de functie van de P/G-kraan?	17
1.17	Hoe werken de verschillende soorten tractie?	18
1.18	Wat is de functie van de stroomafnemer?	19
1.19	Hoe is de bediening van deuren van een trein geregeld?	19
1.20	Wat is de betekenis van opschriften?	20
1.21	Hoe zijn wagens met gevaarlijke stoffen te herkennen?	21
1.22	Wat is ritregistratie?	22
1.23	Wanneer is een materieelstoring een veiligheidsstoring?	22
1.24	Wat doet de machinist bij voorkomende materieelstoringen?	22
1.25	Wat doet de machinist bij storingen aan het loopwerk?	23
1.26	Wat doet de machinist bij storingen aan het stoot- en trekwerk?	24
1.27	Wat doet de machinist bij storingen aan het remsysteem?	25
1.28	Wat doet de machinist bij storingen aan de tractie?	26
1.29	Wat doet de machinist bij storingen aan de stroomvoorziening?	26
1.30	Wat doet de machinist bij storingen aan deuren?	27
1.31	Wat doet de machinist bij onleesbare opschriften?	28
1.32	Wat doet de machinist bij een beschadigde ruit, ruitenwisser of snelheidsmeter?	28
1.33	Wat doet de machinist bij een defecte dodeman?	28
1.34	Wat doet de machinist bij een defecte GSM-R?	28
1.35	Wat doet de machinist bij een defecte tyfoon?	29
1.36	Wat doet de machinist bij een defect frontsein?	29
1.37	Wat doet de machinist bij een defect sluitsein?	30

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wat is een trein?

Een trein is een samenstelling van spoorvoertuigen waarvan er ten minste één een krachtvoertuig is. Een spoorvoertuig (rollend materieel) is een voertuig, al dan niet geleed, dat op het spoor kan rijden en gebruik maakt van de dragende en geleidende functies van de railinfrastructuur én dat in staat is lading (personen, goederen) te dragen en/of tractie te verzorgen.

Per land kunnen andere omschrijvingen gelden maar het gaat vrijwel altijd om een of meer tractievoertuigen met of zonder aangekoppelde voertuigen.

Een spoorvoertuig kan een krachtvoertuig of een voertuig zijn.

1.3 Wat zijn krachtvoertuigen?

Krachtvoertuigen beschikken over een eigen voortbewegingsinrichting/tractie.

Er zijn verschillende soorten krachtvoertuigen, bijvoorbeeld:
- elektrische locomotieven en treinstellen
- diesellocomotieven en treinstellen
- stoomlocomotieven.

Locomotief

Een locomotief is een krachtvoertuig dat ervoor bestemd is spoorvoertuigen zonder tractie voort te trekken of te duwen.

Bij het samenstellen van een getrokken trein wordt voor het verplaatsen van de rijtuigen/wagens meestal een rangeerlocomotief gebruikt: een loc met een gering vermogen, een hoge trekkracht en een lage topsnelheid.

Een radiografisch bedienbare locomotief heet radioloc.

Treinstel

Een treinstel is een krachtvoertuig dat:
- bestaat uit een onveranderlijke combinatie van één of meer rijtuigen
- aan beide uiteinden een stuurstand bevat.

Onderhoudsmachine

Een onderhoudsmachine is een krachtvoertuig dat op eigen kracht via het spoor naar de werkplek kan rijden en eventueel (afhankelijk van het voertuig) goederenwagens voort kan trekken of duwen.

1.4 Wat zijn voertuigen?

Voertuigen hebben geen eigen voortbewegingsinrichting/tractie. Er zijn verschillende soorten voertuigen, bijvoorbeeld rijtuigen en wagens.

Rijtuig

Een rijtuig is een spoorvoertuig zonder eigen tractie dat bestemd is om personen te vervoeren.
Een stuurstandrijtuig heeft aan één uiteinde een stuurstand.

Wagen

Een goederenwagen is een spoorvoertuig zonder eigen tractie dat bestemd is om vracht te vervoeren. Er zijn vele typen wagens (alle toegespitst op de te vervoeren lading).

1.5 Wat is een treinnummer?

Een trein rijdt onder een treinnummer van een beginpunt naar een eindpunt. De infrastructuurbeheerder bepaalt het treinnummer bij het toewijzen van een treinpad. Elke trein (goederen- of personentrein) die in Nederland rijdt, rijdt onder een treinnummer dat binnen één dag uniek is.

De treinserie is: een reeks treindiensten waarbinnen de treinen een bepaalde route volgens een bepaald tijdspatroon afleggen.

1.6 Wat is het Europees voertuignummer?

Elk spoorvoertuig heeft een nummer van 12 cijfers (het Europees voertuignummer (EVN, voorheen UIC-code).
Delen van dit nummer wijzen op bepaalde kenmerken van het voertuig, bijvoorbeeld het type (kracht)voertuig, het land waar waarin het voertuig ingeschreven is, bepaalde technische kenmerken, het serienummer en een controlecijfer.

Bij incidenten wordt dit nummer gemeld. Het gehele nummer is van belang omdat er meer voertuigen rijden met dezelfde laatste vier cijfers.

De spoorwegonderneming mag in grotere cijfers dan het Europees voertuignummer een eigen nummer aanbrengen indien dit nuttig is voor de exploitatie.

1.7 Welke treinsoorten worden onderscheiden?

Voorbeelden van reizigerstreinen:
- hoge snelheidstrein
- intercitytrein
- sneltrein (regionaal vervoer)
- stoptrein (regionaal vervoer).

Voorbeelden van goederentreinen:
- treinladingtreinen: een complete goederentrein bestaande uit één type wagen (charter cargo; Full Train Load)
- wagenladingtreinen of bonte treinen: losse wagens in een goederentrein van verschillende klanten; de trein rijdt volgens een vaste dienstregeling en doet verschillende bestemmingen aan
- shuttletreinen of intermodaal vervoer: goederenvervoer waarbij meerdere vervoerswijzen (modaliteiten) zijn betrokken (schip-vrachtwagen-trein); de treinen rijden naar vaste bestemmingen met vaste vertrek- en aankomsttijden
- bijzonder vervoer, bijvoorbeeld militair transport.

Een zogenaamde Losse Loc (LL) is een trein als hij onder een treinnummer rijdt.

Een rangeerdeel is een of een aantal gekoppelde spoorvoertuigen waarmee gerangeerd wordt. Rangeren gebeurt als een trein wordt samengesteld of als een trein op de plaats van bestemming is aangekomen die niet vanaf hetzelfde spoor aan een nieuwe treindienst begint (in het laatste geval kan ook sprake zijn van een leeg materieelrit in plaats van rangeren).

1.8 Waaruit bestaat een samengestelde trein?

De samenstelling (configuratie) van een trein is een bepaalde koppeling van
- meerdere treinstellen (inclusief een aanduiding van de rijtuigen waaruit ieder treinstel is samengesteld)
- locomotief/locomotieven met rijtuigen/wagens.

Een treinstam is een set rijtuigen die:
- in een bepaalde samenstelling gekoppeld zijn
- gedurende enige tijd in deze samenstelling ingezet worden.

De maximale treinlengte inclusief locomotief is 740 meter voor goederentreinen en 400 meter voor hogesnelheidstreinen. In het internationale verkeer zijn ook route-specifieke lengtebeperkingen van toepassing.

De treinlengte moet kleiner zijn dan de nuttige lengte van de vertrek-, inhaal- en aankomstsporen waarop de trein volgens de dienstregeling is gepland.
De lengte van reizigerstreinen moet ook zijn afgestemd op de nuttige lengte van de perrons waarlangs de trein volgens dienstregeling halteert.

Voor treinlengte zie Netverklaring ProRail.

Getrokken trein

De locomotief trekt de rijtuigen/wagens.

Dubbeltractie

Is een trein te zwaar voor één locomotief, dan kan er een tweede worden bijgeplaatst.

Er zijn hierbij meerdere mogelijkheden:
- *multiple-bedrijf*: de tractie bestaat uit meerdere aan elkaar gekoppelde locomotieven, die alle door de machinist vanaf één plek bediend worden
- *opdrukken*: en extra geplaatste locomotief achteraan de trein, die ter plaatse door een machinist bediend wordt

- *trek-/duwbedrijf*: naast trekken kan de locomotief de rijtuigen/wagens ook duwen; in het laatste geval bedient de machinist de locomotief vanuit een stuurstand in de rijrichting. Er zijn twee varianten van een trek-duwtrein:
  - alleen de achterste loc levert tractie (machinist zit in stuurstandrijtuig)
  - de vooropgaande en de opdrukkende loc leveren beide tractie
- *rijden in voorspan*: de extra loc is achter de voorste loc geplaatst; het gaat hierbij altijd om twee typen locomotief en twee machinisten (de machinist op de voorste loc bedient de remkraan; zijn collega op de voorspanlok geeft desgevraagd alleen tractie)
- *rijden in tussenspan*: er is een locomotief tussen de treinlocomotief en de trein geplaatst en beide locomotieven worden door de eigen machinist bediend. De machinist in de voorste locomotief bedient de treinrem; de machinist van elk ander tractievoertuig schakelt zijn treinremkraan uit.

Krachtvoertuig in opzending

Uitgeschakeld krachtvoertuig dat meegenomen wordt in de trein en geen dienst doet voor reizigers of goederenvervoer.

Buitengewoon vervoer

Een trein valt in de categorie buitengewoon vervoer als afmetingen, gewicht of wagentype bijzondere technische of exploitatieve maatregelen vergen. Hiervoor is een vervoersregeling nodig.

Er zijn twee soorten buitengewoon vervoer:
- Buiten Profiel (BP): de lading van de wagens is groter dan de voorgeschreven afmeting
- Bijzonder Vervoer (BV): de lading is uitzonderlijk, bijvoorbeeld een risicotrein met voetbalsupporters of een Koninklijke trein.

Er zijn treinen die in beide categorieën vallen.

1.9 Hoe is het onderstel opgebouwd?

Bij de loc-, rijtuig- en wagenbouw is het onderstel een belangrijke component.

Het onderstel heeft als functies:
- dragen van de lading
- overbrengen totale gewicht (onderstel, bak en lading) op de assen
- ondersteunen bak
- bevestigen van stoot- en trekwerk, loopwerk, remwerk (en eventueel tractiemotor en tandwielkast)
- opvangen van de langskrachten.

Het onderstel bestaat onder meer uit de volgende onderdelen:
- stel- en dwarsbalken
- veerhanden
- asbalansen (alleen bij spoorvoertuigen zonder draaistel).

De stelbalken zijn het belangrijkste onderdeel van het onderstel. Zij vangen de horizontale stoot- en trekkrachten – die van de bufferbalken komen – op. Om de stootkrachten zo goed mogelijk te verdelen, liggen de stelbalken zo dicht mogelijk bij het hart van de buffers.

Aan de onderzijde van de stelbalk zijn de veerhanden bevestigd. Aan de veerhanden zitten de draagveren, die op hun beurt rusten op de aspotten. De draagveren dragen de bak.

Bij spoorvoertuigen die geen draaistellen hebben maar vaste assen, maken asbalansen deel uit van het onderstel: aan de binnenzijde van de stelbalken zijn dan de asbalansen bevestigd om de trek- en remkrachten over te brengen van het onderstel naar de wielen (bij wegrijden) en van de wielen naar het onderstel (bij remmen). Daarnaast zorgen de asbalansen ervoor dat de aspot voldoende ruimte krijgt om de oneffenheden van het spoor op te nemen.

1.10 Hoe is de bak opgebouwd?

De bak biedt het volume om reizigers of goederen te vervoeren. Het zijn de wagens of delen waaruit een trein bestaat. De bak moet zo ingericht zijn dat hij de lading op de meest effectieve wijze kan vervoeren.

Bij reizigersmaterieel bestaat de bak uit een kokerconstructie: golfvloer, zijwanden en dak vormen één geheel.

Voor het vervoer van goederen zijn er vele soorten wagens, bijvoorbeeld:
- platte en open wagens om lading te vervoeren die bloot mag staan aan weersinvloeden
- gesloten wagens
- ketelwagens om gassen en vloeistoffen te vervoeren.

1.11 Hoe is het loopwerk opgebouwd?

Het loopwerk is een essentieel voor veilig en comfortabel vervoer. Het omvat alles wat nodig is om de trein stabiel en zonder gevaar van ontsporing over het spoor te kunnen laten bewegen, zoals draaistellen, wielstellen, aspotten en afvering.

De wielen zitten bij een spoorvoertuig in de regel vast op de as en de as draait dus met de wielen mee (in tegenstelling tot wegvoertuigen).

Vaste assen of draaistel

Vaste assen onder een voertuig komen alleen voor bij voertuigen met twee assen (bij (rangeer)locomotieven soms drie assen). Deze voertuigen zijn gebouwd voor ladingen met een gering gewicht (maximale asdruk per voertuig is in Nederland 22,5 ton (D-last) met als uitzondering de Betuweroute: 25 ton, (E-last)), terwijl de lengte over het algemeen ook korter is dan gemiddeld.

Een draaistel wordt in de plaats van vaste assen gebruikt om:
- de massa of trekkracht van het spoorvoertuig over meer assen te verdelen
- een grotere spoorvoertuiglengte mogelijk te maken
- zwaardere en grotere lasten mogelijk te maken
- het rijcomfort te verhogen.

In een draaistel zijn ondergebracht:
- meerdere assen
- het remwerk
- onderdelen treinbeveiligingssysteem (bijvoorbeeld ATB-spoelen)
- (mogelijk) zandstrooiers.

Het spoorvoertuig rust op het draaistel met tussenkomst van een draaikom met lummelbout of via secundaire vering (dit in verband met overbrenging van de krachten van as tot bak).

Draaistellen zijn onder te verdelen in:
- loopdraaistellen (geen aangedreven assen)
- motordraaistellen (één of meer aangedreven assen). In motordraaistellen is de (elektrische) tractiemotor of tandwielkast bij diesel-hydraulische aandrijving in het draaistel ingebouwd.

Wielstel

Om de veilige loop van het materieel te kunnen garanderen, is het van belang dat de wielstellen in orde zijn.

Een wielstel heeft meerdere functies, onder andere:
- geleiden van het spoorvoertuig over de spoorbaan
- dragen van het volledige gewicht van het voertuig en de lading
- trek- en remkrachten overbrengen die nodig zijn voor het rijden en afremmen.

Het wielstel bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:
- wielas met aan ieder uiteinde een astap
- volwielen óf wielen met een wielband (gebandageerde wielen)
- aspotten met rollagers.

Een spoorwiel heeft een schuin profiel; de schuine kant van het loopvlak helpt de trein om beter door bogen (bochten) te rijden en beperkt het slingeren (de vetergang) van de trein.

Flens: de opstaande rand aan de binnenkant van het treinwiel. Door de flens aan het wiel blijft de trein de spoorstaven volgen; de maatvoering en staat van de flens moeten volledig in orde zijn om ontsporing te voorkomen.

Een wiel kan gebandageerd zijn of een volwiel zijn. Gebandageerd betekent dat er een stalen wielband om het binnenwiel of de velg gekrompen zit. Bij een volwiel zijn het binnenwiel en de wielband uit één stuk gemaakt. Aan de buitenzijde is een groef aangebracht om te kunnen bepalen of het wiel nog aan de toegestane maat voldoet. Bij een gebandageerd wiel zijn markeringen aangebracht om vast te kunnen stellen of de wielband niet los of verschoven is.

Op de wielas, gedraaid uit een stuk hoogwaardig staal, zijn twee wielen geperst.
De wielas is even dik als het gat waar de as in moet en wordt met veel kracht in het gat geperst. Dit gebeurt zonder verhitting van de wielen en/of de as; de wielen zijn in de regel 'koud' op de as geperst.

Op iedere astap (gedeelte van de wielas dat uitsteekt buiten ieder wiel) zijn aslagers geplaatst. Over de astap plus lagers is een aspot geschoven.

Op de wielas kunnen ook remschijven en/of tandwielen (tractieoverbrenging) zijn gemonteerd.

Aspotten

De aspotten vormen de verbinding tussen het rollende gedeelte (wielstellen) en het stilstaande gedeelte van het spoorvoertuig (bij een vaste as: via de asbalansen aan het onderstel; bij een draaistel: via het draaistelframe).

De aspotten dragen het totale gewicht van het spoorvoertuig en brengen dit over op de astap.

De eisen die aan de aspotten worden gesteld zijn hoog omdat ze de niet afgeveerde schokken en stoten van de wielstellen krijgen te verwerken. De aspot is aan alle zijden afgesloten; het smeermiddel blijft zodoende in de pot, vocht en vuil er buiten.

Afhankelijk van de positie onder het spoorvoertuig kan op de aspotten extra apparatuur zijn aangebracht:
- snelheidsgevers voor de ATB-installatie en snelheidsmeter
- snelheidsgevers voor de anti-blokkeerinstallatie (ABI)
- retourstroom-/aardingsborstels.

Litzen

Op diverse plaatsen zijn litzen gemonteerd. Litzen zijn koperen kabels of banden en geleiden stroom gemakkelijk. Hun functie is: mens en apparatuur beschermen tegen stroom door deze goed af te voeren naar de spoorstaven. Dit is van belang bij bijvoorbeeld een blikseminslag of een gebroken bovenleiding die op de trein terecht komt.

Litzen worden ook gebruikt om de draaiende en rollende delen van een aspot te beschermen tegen inbranding door de stroom, veelal bij stilstand.

(Af)vering

De (af)vering zorgt ervoor dat de wielen de spoorstaven blijven volgen en er contact mee blijven houden. Slechte of defecte vering kan leiden tot ontsporing.

Er zijn verschillende soorten veren in gebruik: schroefveren; bladveren; luchtveren; schokdempers; rubberpakketveren; silentblocks (metaal-rubbervering); enzovoort.

De primaire vering zit direct op de wielassen en bestaat uit bladveren of schroefveren.

De secundaire vering zit tussen het wielstel en de wagenbak en bestaat meestal uit schroefveren of bladveren; daarnaast kan er luchtvering zijn toegepast.

Bij luchtvering zorgt een hoogteregelklep ervoor dat de rijtuigbak bij het beladen/ontladen van een rijtuig – door de luchtdruk in een veerbalg–op de ingestelde hoogte blijft.

1.12 Hoe is het stoot- en trekwerk opgebouwd?

Stoot- en trekwerk staat voor het geheel van buffers, trekhaak, luchtslangen, schroefkoppeling en automatische koppeling.

Buffers

De buffers vormen het stootwerk aan de voor- en achterzijde van een spoorvoertuig. Ze zijn bevestigd aan de bufferbalk (die weer bevestigd is aan de twee stelbalken van het onderstel). In de buffer is een veer (of rubberpakket) geplaatst die (dat) ervoor zorgt dat de drukkrachten op een veilige manier worden gedempt en dat de stoten worden opgevangen. In buffers kan ook olie en gas worden gebruikt.

Buffers dienen om de schokken te dempen die tussen de loc/rijtuigen/wagens van een trein optreden tijdens het rijden. Buffers maken het mogelijk om de voertuigen van een trein strak te koppelen en toch bogen te kunnen doorlopen. Met name reizigerstreinen worden ‘strak’ gekoppeld om schokken in de trein te voorkomen.

Tegenwoordig worden steeds meer spoorvoertuigen met crashbuffers uitgevoerd. Deze kunnen bij te hoge krachten de meeste energie absorberen waardoor schade aan het voertuig wordt beperkt.

Strak koppelen: wanneer de buffers elkaar raken wordt de schroefkoppeling nog één slag aangedraaid.

Lang draaien: schroefkoppeling wordt uitgedraaid in verband met krappe bogen (korte bochten).

Trekhaak, schroefkoppeling en luchtslangen

Het trekwerk bestaat uit een trekhaak en een schroefkoppeling; beide hangen in het midden van de bufferbalk. Ernaast hangen de luchtslangen.

Ieder uiteinde van een spoorvoertuig beschikt zowel over een trekhaak als een ophanghaak. Aan de trekhaak is bij kort trekwerk een veerpakket bevestigd dat achter de bufferbalk is gemonteerd. Het veerpakket heeft als functie de trekkrachten op te vangen en te dempen.

Kort trekwerk heeft in tegenstelling tot doorgaand trekwerk geen lange trekstang onder het voertuig door. Bij doorgaand trekwerk is het veerpakket in het midden van het voertuig gemonteerd (halverwege de trekstang).

Deze constructie maakt het mogelijk om:
- bij goederenwagens een grotere, diepe laadvloer te construeren
- in reizigersmaterieel materieel dubbeldeks uit te voeren.

De luchtslangen moeten worden verbonden om een juiste werking van pneumatische installaties en remmen te garanderen.

Het gaat om de luchtslangen van:
- de hoofdreservoirleiding (herkenbaar aan het kruis op de monturen)
- de treinleiding (herkenbaar aan de punt op de monturen).

Degene die de slangen koppelt, is ervoor verantwoordelijk dat dezelfde slangen aan elkaar gekoppeld worden.

De schroefkoppeling is de traditionele constructie om rijtuigen onderling, wagens onderling en rijtuigen/wagens aan de locomotief te koppelen.

Automatische koppeling

Buffers en schroefkoppelingen als manier om treindelen te koppelen, wordt normaal trek- en stootwerk genoemd.

Bij een automatische koppeling hoeft er geen of minder werk verricht te worden voor het aan- of afkoppelen van de voertuigen. Doorgaans bevat de automatische koppeling de elektrische en pneumatische verbindingen voor de treinbesturing en het doorgaand remmen; aparte stuurstroomkabels en/of luchtslangen zijn zodoende niet nodig.

1.13 Hoe is het remsysteem opgebouwd?

Compressor en hoofdreservoir

Voor het vullen van diverse reservoirs met lucht is een compressor nodig. De compressor zuigt de lucht aan en verzamelt deze in een groot vat: het hoofdreservoir.

Om overdruk in het hoofdreservoir te voorkomen is er op de compressor een beveiliging geplaatst die in werking treedt wanneer de maximale toegestane druk in het hoofdreservoir is bereikt.

Hoofdreservoirleiding en treinleiding

Beide leidingen zijn van essentieel belang; ieder heeft zijn eigen functie.

De hoofdreservoirleiding transporteert de hogere (≥ 7 bar) druk via een reduceerinrichting naar het remsysteem en andere luchtsystemen, zoals tyfoons, stroomafnemers, enzovoort.

Goederenwagens zijn meestal niet voorzien van een hoofdreservoirleiding.

Voor de uitleg hieronder worden getallen gebruikt, die in de praktijk kunnen variëren.

De treinleiding is de commandoleiding van het remsysteem en is bedoeld voor het in werking stellen van het remsysteem. Een reduceerinrichting zit tussen de hoofdreservoirleiding en de treinleiding. Deze brengt de hoge druk van bijvoorbeeld 10 bar uit de hoofdreservoirleiding terug tot bijvoorbeeld 5 bar in de treinleiding. Bij sommige materieelsoorten is de reduceerinrichting in de remkraan ingebouwd.

Deze 5 bar in de treinleiding is de werkdruk om commando's over te kunnen brengen. Door met de remkraan lucht uit de treinleiding te laten wordt de luchtdruk van 5 bar verlaagd naar bijvoorbeeld 4,5 bar. Als gevolg van deze verlaging reageert de tripleklep, zodat het remsysteem in de remstand komt. Door met de remkraan de luchtdruk weer naar 5 bar te verhogen, lossen de remmen.

Bij sommige materieelsoorten is het mogelijk om een lagedrukoverlading (LDO) te geven om het loskomen van de tripleklep te garanderen.
Bij een lagedrukoverlading wordt de treinleidingdruk gecontroleerd verhoogd naar 5,4 bar. De druk is dan hoger geworden dan de stuurreservoirdruk. De tijdelijke overdruk wordt door de remkraan gecontroleerd teruggebracht naar de standaard treinleidingdruk van 5 bar.

De tripleklep is een pneumatisch apparaat dat verbindingen maakt of verbreekt waardoor remmen aanslaan of lossen.

Er zijn triplekleppen die trapsgewijs rembaar en trapsgewijs losbaar zijn en het remsysteem onuitputtelijk maken (driedrukkentripleklep). Er zijn ook triplekleppen die het systeem uitputtelijk maken (tweedrukkentripleklep).

Remkraan

De pneumatische remmen van de trein worden door de machinist bediend. De rembediening vindt plaats met de remkraan of remeenheid. Elke vorm van rembediening van de pneumatische rem is in vaktaal: de remkraan.

Met de remkraan wordt een commando gegeven aan de apparatuur om de trein te laten stoppen. Er zijn verschillende soorten remkranen die een commando pneumatisch kunnen geven. Deze remkraan komt steeds minder voor in materieel. De tegenwoordig gebruikte remkranen kunnen de remapparatuur ook elektrisch of elektronisch aansturen.

De pneumatische rem wordt vanuit de machinistencabine bediend. Een remstation in elk spoorvoertuig zet de remopdracht om in een stijging van de remcilinderdruk.

In de trein is voor de zelfwerkende doorgaande luchtdrukrem één remkraan in dienst. De remkraan houdt de luchtdruk in de treinleiding op 5 bar; de remmen van de trein zijn dan gelost. Wanneer de machinist, door de remkraan te bedienen, de luchtdruk in de treinleiding verlaagt, slaan de remmen aan.

Bij 3,5 bar treinleidingdruk is de maximale remkracht bereikt: een volremming.
Bij directe verlaging van de treinleidingdruk naar 0 bar door de remkraan in de snelremstand te zetten: snelremming.

Remcilinders, remblokken en remschijven

Remcilinders duwen de remblokken tegen het wiel/de remschijf. De remblokken en remschijven zorgen er door de wrijving op de wielen voor dat de trein afremt.

Blokkenrem

Het remblok van een blokkenrem drukt direct op het loopvlak van het wiel en is gemaakt van gietijzer of kunststof.

Schijfrem

Op het wielstel zijn remschijven gemonteerd. Tijdens het remmen worden de remschijven geklemd tussen kunststof remblokken.

Het gebruik van schijfremmen heeft als voordeel dat:
- er minder slijtage is van het loopvlak van de wielen
- de remmen minder snel blokkeren.

Aan het rode vlak in het remvenster is te zien dat de remmen vastzitten.

Remversteller

Remblokken worden met grote kracht tegen de wielen gedrukt. De remblokken en wielen slijten daardoor af en de remwerkstangen moeten steeds worden ingekort. Dit verstellen van het remwerk gebeurt automatisch met remverstellers.

Anti-blokkeerinstallatie

De anti-blokkeerinstallatie (ABI) voorkomt dat een te stevig geremde as ineens stil gaat staan.

Automatische lastafremming

Automatische lastafremming is een systeem dat ervoor zorgt dat de remkracht van een trein automatisch wordt aangepast aan de belading van de trein. Het verandert de luchrdruk in de remcilinders, afhankelijk van het totale gewicht van de trein (wagen plus lading). Dit betekent dat de trein minder hard remt wanneer deze leeg is en harder remt wanneer deze zwaarder beladen is, waardoor een optimale remvertraging wordt bereikt en de remweg zo kort mogelijk blijft.

1.14 Welke soorten remsystemen worden onderscheiden?

Directe rem (loc rem)

Bij de directe rem worden de remmen van de loc of het treinstel direct door de remkraan vanuit de hoofdreservoirleiding gevuld. Bij de directe rem wordt de treinleiding niet gebruikt.

Directe rem wordt ook wel rangeerrem of locrem genoemd en is een directe luchtdrukrem die remkracht uitoefent op de wielen/assen van de locomotief.

Indirecte rem (trein rem)

Bij de indirecte rem worden de remstations van alle voertuigen in de trein via de remkraan en de treinleiding bediend.

Bij een snelremming/noodremming wordt de treinleiding direct ontlucht, waardoor de hele trein remt. Vanuit het hulpreservoir of remreservoir stroomt via de tripleklep lucht naar de remcilinders.

Zelfwerkend doorgaand luchtdruksysteem

In elke trein bevindt zich een 'zelfwerkende doorgaande rem'. Deze luchtdrukrem is een wettelijk verplichte rem. Het is een luchtdrukleiding (treinleiding) die door de gehele trein loopt (vandaar het woord 'doorgaand'). De treinleiding wordt via de remkraan met 5 bar luchtdruk gevuld.

'Zelfwerkend' wil zeggen dat het remsysteem, door welke oorzaak ook, in werking kan worden gesteld. Dit kan dus ook zonder ingreep van de machinist (denk aan reizigers-noodremming, dodemanremming, ATB-remming, breken koppeling). De luchtdruk wordt verlaagd in de treinleiding, hetgeen resulteert in het remmen van de trein.

Het instrument/apparaat dat er voor zorgt dat een remsysteem zelfwerkend wordt, is de tripleklep. Bij een snelremming wordt de treinleiding direct ontlucht, waardoor de hele trein remt.

Toegevoegde remsystemen

EP-rem (elektropneumatische rem)
Bij de elektropneumatische rem worden de remstations via de remkraan elektrisch bediend. De remelektronica onderdrukt een remming via de treinleiding. De EP-rem geeft elektrische commando's naar de regelklep en stuurt deze zodanig aan dat de tripleklep niet reageert. Er stroomt direct lucht naar de remcilinders.

Voordeel van de EP-rem ten opzichte van de pneumatische rem is het gelijktijdig aanslaan en lossen van de remmen in de gehele trein.

ED-rem (elektrodynamische rem)
Door tijdens het remmen de motor als rem te gebruiken, wordt de bewegingsenergie omgezet in elektrische energie.

Eventueel opgewekte elektrische energie wordt (bij modern materieel) teruggevoerd naar de bovenleiding of opgeslagen in accu's.

HD-rem (hydrodynamische rem)
De hydraulische transmissie maakt gebruik van vloeistof, meestal olie, en zet kinetische energie om in warmte.

Magneetrem
Bij een magneetrem wordt een blok met permanente (PMg) of niet-permanente magneten (elektromagneten EMg) op de spoorstaaf neergelaten. Door wrijving met de spoorstaaf remt de trein af.

Parkeerrem/Handrem
De parkeerrem of handrem houdt opgesteld materieel op zijn plaats.

Als parkeerrem wordt meestal de mechanische handrem, veerrem of een permanente magneetrem gebruikt.

Hogedrukrem
Omdat de remwerking van de remblokken bij een bepaalde snelheid ontoereikend is, is materieel uitgerust met een HD-rem: boven een bepaalde snelheid wordt de remcilinderdruk verhoogd.

1.15 Wat zijn noodrem en noodremoverbrugging?

De noodrem is wettelijk verplicht in iedere ruimte waar zich personen kunnen bevinden (behalve in de toiletten).

Bediening van de noodrem opent de noodremklep in de treinleiding: de treinleidingdruk daalt naar 0 bar en de trein komt met maximale remkracht tot stilstand.

Een trein kan uitgerust zijn met noodremoverbrugging die het voor de machinist mogelijk maakt de noodrem te overbruggen en te voorkomen dat de trein op een ongunstige plaats tot stilstand komt.

1.16 Wat is de functie van de P/G-kraan?

De P/G-kraan is een per rit in een bepaalde treinsamenstelling af te stellen kraan op de locomotief en aan iedere goederenwagen. De kraan regelt de snelheid van de opbouw van de remkracht.

Bij bepaalde goederentreinen dient de P/G-kraan in de stand G te staan. De G-stand zorgt voor lange remcilindervul- en lostijden zodat schokken en duwen, en daarmee een treinbreuk, voorkomen wordt, omdat schroefkoppelingen een beperkte maximale belasting kunnen hebben.

De spoorwegonderneming kan bepalen dat een trein wordt gereden onder het remregime ‘lange loc’: de hele trein staat in de P-stand, behalve de loc('s) en de eerste (5-7) wagens (die staan in de G-stand).

Bij een trein die volledig in de G-stand rijdt, is de remweg langer dan een trein die volledig rijdt in de P-stand of als 'lange loc'.

De spoorwegonderneming is zelf verantwoordelijk voor het opnemen van een remtabel in het handboek en het beschrijven hoe de treinen geremd moeten zijn.

1.17 Hoe werken de verschillende soorten tractie?

Tractie is het systeem (de aandrijving) om een spoorvoertuig voort te bewegen.

Het motorvermogen bepaalt hoe snel de trein optrekt en welke snelheid hij kan bereiken (in samenhang met andere factoren zoals: het gewicht van de trein; een eventuele helling waar de trein tegenop rijdt; en de wrijving die hij ondervindt van de spoorstaven en van de lucht).

Overbrenging (transmissie) is de verzamelnaam voor de verschillende technieken om vermogens over te brengen/om te vormen. De aandrijving van motoras naar wielas is meestal mechanisch met tandwielen. De tractiemotor drijft een tandwiel aan dat bevestigd is op de wielas.

Elektromotor

Een elektrische locomotief/elektrisch treinstel is een krachtvoertuig dat elektriciteit als energiebron gebruikt. De manier waarop het motorvermogen geregeld wordt, hangt af van het type materieel en wordt bepaald door de machinist.

Het hoogspanningssysteem is nodig om de spanning van de bovenleiding te verwerken om:
- de elektromotoren te voeden
- de trein te verwarmen.

Dieselmotor

Een diesellocomotief/-treinstel is een krachtvoertuig dat diesel als energiebron voor de aandrijving gebruikt.

Bij een dieselelektrische locomotief/treinstel drijft dieselmotor een generator aan die direct of via een omweg (wisselrichter; batterij) de elektromotoren voedt die de wielen aandrijven.

Bij een dieselhydraulische locomotief drijft de dieselmotor een hydraulische pomp aan waardoor vloeistof onder hoge druk naar een hydromotor gevoerd wordt. Een hydromotor beschikt over een schoepenrad dat door de vloeistof in beweging wordt gezet.

1.18 Wat is de functie van de stroomafnemer?

De stroomafnemer zorgt voor het contact tussen de e-locomotief/het treinstel en de rijdraad boven de spoorbaan. De stroomafnemer haalt de hoogspanning van de bovenleiding en zorgt ervoor dat er een stroom kan gaan lopen naar de hoogspanningsinstallatie in de trein én uiteindelijk weer naar het onderstation. Via de stroomafnemer worden de tractiemotoren gevoed om te kunnen rijden.
De stroomafnemer werkt op lucht- en/of veerdruk.

Op het schuitje zit de koolstrip die het contact met de rijdraad onderhoudt. De koolstrip is gemaakt van materiaal (koolstof) dat zachter is dan de rijdraad, omdat de koolstrip makkelijker te vervangen is dan de bovenleiding. De koolstrip is het enige contactoppervlak met de rijdraad. Beschadiging van de koolstrip en het schuitje kan leiden tot draadbreuk.

De dempers zorgen ervoor dat het schuitje ook de kleine bewegingen van de rijdraad kan volgen.

1.19 Hoe is de bediening van deuren van een trein geregeld?

Reizigerstreinen

De deuren geven toegang tot het treinstel of rijtuig. Ze worden elektrisch (centraal of lokaal) aangestuurd of elektrisch met lucht bediend (elektro-pneumatisch).

Reizigersdeuren zijn minimaal op de volgende manieren te bedienen:
- lokaal openen en sluiten (normale bediening door de reizigers; alleen mogelijk als geen 'centraal sluiten-commando' is gegeven en de deuren 'ontgrendeld' zijn)
- centraal sluiten en ontgrendelen (normale bediening door het treinpersoneel voor het sluiten/ontgrendelen van alle deuren van een treinsamenstelling; is mogelijk bij elke deurpartij én vanuit de bediende cabine; ontgrendelen kan alleen vanuit de bediende cabine)
- lokaal openen van één deur van een vergrendelde trein (bediening door het treinpersoneel)
- nood openen door reizigers (lokaal)
- nood openen buiten door treinpersoneel/hulpdiensten.

Tijdens het sluiten zorgt de (sluit)klembeveiliging ervoor dat een persoon of voorwerp niet klem komt te zitten tussen de deur. Deze klembeveiliging 'tast' af of er nog iets tussen de sluitende deuren zit. Is dat het geval, dan opent de deur weer.

Zodra alle deuren van de betreffende treinsamenstelling gesloten zijn, komt er een melding dat de deuren centraal vergrendeld zijn.

Goederentreinen

Naast volledig gesloten goederenwagens zijn er ook goederenwagens met deuren/luiken. Deze moeten voor het vertrek van de trein worden gecontroleerd op het goed gesloten en vergrendeld zijn. Hiertoe dienen vergrendelingen te worden gebruikt waarvan de stand (open/gesloten) zichtbaar is voor zich buiten de trein bevindend personeel.

1.20 Wat is de betekenis van opschriften?

Op een spoorvoertuig staan vele opschriften, vooral ook op goederenwagens.

Identificatie

Opschriften met algemene gegevens over het spoorvoertuig, zoals voertuigsoort, voertuigtype, eigenaar, land, regiem.

Constructie en uitrusting

Opschriften die informatie geven over de kenmerken van de voertuigen, zoals lengte van de laadvloer, breedte, omvang, afstand tussen de assen, laadvermogen, maximumtarra, gewicht in P/G, remstelsel, hoogspanningssymbool.

Gebruik

Opschriften die de voorwaarden aanduiden waaronder spoorvoertuigen mogen rijden of die erop wijzen dat zij tijdelijk uit de dienst genomen zijn, bijvoorbeeld RIV (internationaal verkeer), kenmerken gevaarlijke stoffen en beplakkingsmodellen voor de wagencontroleur (deze laatste zijn ook berichten naar anderen).

Lading

Opschriften die een overzicht geven van de asbelasting in relatie tot baanvakken, zoals beladingsraster en gewicht.

Onderhoud en herstel

Opschriften die informatie geven over de staat van onderhoud en herstel, zoals revisiedatum.

1.21 Hoe zijn wagens met gevaarlijke stoffen te herkennen?

Een trein die wagens met gevaarlijke stoffen vervoert, is herkenbaar aan de buitenzijden.

De volgende gegevens kunnen aan de buitenzijden te zien zijn:
- oranje kenmerking
- gevaarsetiket
- stofnaam
- oranje band om de wagen.

Oranje kenmerking

Het oranje kenmerkingsbord (ook wel Kemlerbord genoemd) bestaat uit een GEVI-code en een UN-nummer.

De GEVI-code is het bovenste getal van de oranje kenmerking. Dit nummer bestaat uit twee of drie cijfers, soms voorafgegaan door de letter X. Het eerste cijfer komt overeen met de gevarenklasse waartoe de stof behoort (bijvoorbeeld 3 brandbare vloeistoffen), het tweede en soms derde cijfer wijst op bijkomende gevaren van de stof.

Het UN-nummer (stofidentificatienummer) is het onderste nummer van de oranje kenmerking. Dit nummer bestaat altijd uit vier cijfers. Het nummer duidt de identificatie voor de stof of groep van stoffen aan, bijvoorbeeld UN 2238 voor chloortolueen.

De betekenis van de GEVI-code staat op het zakkaartje ‘Gevaarlijke stoffen’.

Gevaarsetiket

Iedere wagen die gevaarlijke stoffen vervoert, is voorzien van gevaarsetiketten. Gevaarsetiketten hebben de vorm van een vierkant met de punt naar beneden; het etiket is bedrukt met een gevaarsidentificatienummer in de onderste punt van het vierkant (het eerste cijfer van de GEVI-code) met daarboven een icoon dat de aard van het gevaar aangeeft (bijvoorbeeld ‘Ontplofbare stoffen’).

De betekenis van het gevaarsetiket staat op het zakkaartje ‘Gevaarlijke stoffen’

Stofnaam

Voor sommige gevaarlijke stoffen is het verplicht om de stofnaam duidelijk zichtbaar op de wagen aan te geven.

Oranje band

Ketelwagens met een oranje band zijn bestemd voor het vervoer van vloeibaar gemaakte gassen.

1.22 Wat is ritregistratie?

Spoorvoertuigen die sneller dan 40 km/u kunnen rijden, zijn voorzien van een systeem voor automatische ritregistratie. De registratie start bij het in beweging zetten van het voertuig en eindigt 30 seconden na het tot stilstand komen.

Geregistreerd worden onder meer:
- tijd
- snelheid
- bediening remmen
- ATB-gegevens
- ERTMS-gegevens.

De machinist kan de gegevens niet uitlezen.

1.23 Wanneer is een materieelstoring een veiligheidsstoring?

Een veiligheidsstoring is een storing die direct gevaar kan opleveren voor de spoorwegveiligheid.

Het constateren en afhandelen van veiligheidsstoringen dient zodanig te zijn dat wordt voldaan aan de primaire eis die gesteld wordt aan railvervoer: veiligheid.

1.24 Wat doet de machinist bij voorkomende materieelstoringen?

Constateert een machinist een defect/onregelmatigheid aan het materieel waardoor hij niet verder kan rijden, dan moet hij dit afhankelijk van het type defect/onregelmatigheid direct of zo snel mogelijk melden aan:
- de treindienstleider
- zijn spoorwegonderneming.

In sommige situaties moet hij ook zelf een aantekening maken in de materieelagenda of een vergelijkbaar document (kan ook digitaal). De spoorwegonderneming bepaalt wat de machinist moet doen.

1.25 Wat doet de machinist bij storingen aan het loopwerk?

Wordt aan het loopwerk (wielstel, aspot, vering) een defect of onregelmatigheid geconstateerd, dan is het van groot belang dat het voertuig niet gereed gemaakt wordt of zo snel mogelijk aan de kant wordt gezet. Eerst moet het defect/de onregelmatigheid worden bekeken. In overleg met de technische ondersteuning wordt een besluit genomen over het vervolg.

Het inzetten van voertuigen met defecten/onregelmatigheden aan het loopwerk kan leiden tot ontsporing.

Bij de wielen kunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- wielbanden: vlakke plaatsen op de wielband; uitbrokkeling; opstuwing materiaal; uitwalsing; scheuren in wielband; scherpe wielflens; verschoven controlestrepen op de wielband (mogelijk loszittende wielband); blanke slijtdelen op de wielband
- wielen: scheuren in de wielschijf; blanke slijtdelen op de wielen; loszittende sprengring
- as: verbogen (wielen slingeren); slijtgroef in de as; blanke slijtdelen op de as.

Vlakke plaatsen

Vlakke plaatsen op het loopvlak van de wielbanden (vierkante wielen) zijn goed te herkennen aan een hinderlijk stotend geluid, vooral bij langzaam rijden. Wanneer een machinist dit geluid hoort, moet hij dit direct melden aan de treindienstleider en zijn spoorwegonderneming.

Op ongeveer veertig plaatsen in het Nederlandse spoorwegnet liggen installaties die vlakke plekken in de wielen van passerende treinen signaleren: het Gotcha-systeem (gotcha = Engels voor ‘hebbes’). Hoe eerder een afvlakking geconstateerd wordt, hoe beter.

Aspotten en Hotbox-melding

Aan de aspotten kunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- defecte stofdop van aspot
- verkleuring door oververhitting
- uitlekkend smeermiddel (zeer vette aspot)
- gekantelde aspot
- scheuren, breuken, beschadigingen in/aan het pothuis
- manco bevestigingsbouten.

Om grote schade of ontsporing door een warmlopende aspot of vaste rem te voorkomen zijn er langs hoofdspoorwegen detectiesystemen (hotbox) aangebracht, die een melding geven aan de treindienstleider als er een warme of hete as is waargenomen. De treindienstleider informeert de machinist.

Bij een heetmelding stopt de machinist onmiddellijk en controleert hij of sprake is van verkleuring en/of beschadiging aan de as zelf en de twee voor- en na gelegen assen:
- bij verkleuring en/of beschadiging rijdt de machinist niet verder
- zonder verkleuring en/of beschadiging rijdt de machinist in overleg met de treindienstleider met 10 km/u door naar de eerste gelegenheid waar hij opzij genomen kan worden.

Bij een warmmelding controleert de machinist eveneens de betreffende as en de twee voor- en na gelegen assen; daarna rijdt hij in overleg met de treindienstleider door naar de eindbestemming.

Vering

Aan de (af)veringkunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- schroefveren: gebroken of verschoven
- voluutveer: gebroken
- bladveren: gebroken of verschoven
- luchtveren: lek
- schokdempers: lek (olielekkage).

Draaistel

Aan een draaistel kunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- losse of kapotte litzen
- beschadigd frame (bijvoorbeeld scheuren).

1.26 Wat doet de machinist bij storingen aan het stoot- en trekwerk?

Het stoot- en trekwerk zorgt er mede voor dat een trein veilig kan rijden.

Er mogen beslist geen defecten/onregelmatigheden aan voorkomen; een aantal voorbeelden:
- buffers: bevestigingsbouten ontbreken; scheuren in de huls; spie niet aanwezig; gebroken veren; defecte bouten bufferschijf; defecte bufferschijf
- trekhaak: uitgesleten; scheuren of breuken
- schroefkoppeling: defecte sluitringen; versleten bevestigingsbout; defecte splitpennen; breuken of scheuren; defecte schroefspindel
- trekstang: gebroken of verbogen; breuken of scheuren; defecte veerpakketten.

Aan de automatische koppeling kunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- geleidehoorn verbogen
- defecte manchetten luchtmonturen
- defecte rubberringen
- defecte opvangkabel
- scheef hangen
- beschadigd
- defecte kreukelbus
- defecte luchtslangen
- elektrische koppeling beschadigd
- lekken luchtcilinders
- defecte of los zittende litzen.

Bij het constateren van defecten/onregelmatigheden aan het stoot- en trekwerk (inclusief automatische koppeling) moeten er maatregelen getroffen worden om verdere schade te voorkomen. In overleg zal worden bepaald of de trein verder kan rijden.

1.27 Wat doet de machinist bij storingen aan het remsysteem?

Remmen

Aan de remmen kunnen allerlei defecten/onregelmatigheden voorkomen; met als mogelijk risico 'vaste remmen'.

Voorbeelden:
- defecte remverstellers
- defecte of verschoven remdriehoek (triangel)
- defecte tripleklep
- versleten of gescheurde remblokken.

Een defect aan de remmen kan, naast andere oorzaken, ook ontstaan door een verkeerde bediening van de remkraan.

Als de machinist tijdens de rit één of meer draaistellen, assen of triplekleppen moet afsluiten, bepaalt hij in overleg met zijn spoorwegonderneming de nieuwe maximumsnelheid en informeert de treindienstleider.

Het afsluiten van remmen houdt in dat het rempercentage van de trein mogelijk te laag wordt. Is dit het geval, dan moet de snelheid worden aangepast; de machinist dient de treindienstleider en zijn spoorwegonderneming hierover direct in te lichten.

Hij meldt:
- aard defect
- materieelnummer
- treinsamenstelling
- plaats defecte materieel in de trein
- aantal afgesloten draaistellen en/of triplekleppen.

Luchtvoorziening

Aan de luchtvoorziening kunnen de volgende defecten/onregelmatigheden voorkomen:
- defecte compressor
- luchtslangen: gescheurd; defecte rubberringen
- luchtleidingen: lek; gescheurd; beschadigd; verbogen.

Defecten aan de luchtslang moeten direct worden gemeld om te laten vervangen. Bij andere defecten aan de luchtvoorziening wordt in overleg met de technische ondersteuning het verdere vervolg bepaald.

1.28 Wat doet de machinist bij storingen aan de tractie?

Bij een defect/onregelmatigheid aan de tractie is rijden met het betreffende krachtvoertuig soms onmogelijk of alleen met lage snelheid.

Voorbeelden van defecten/onregelmatigheden aan de tractie:
- hydraulische aandrijving: olielekkage (machinist stopt de motoren direct omdat het hydraulisch systeem onder hoge druk staat)
- elektrisch systeem: kortsluiting in de tractiemotoren.

De machinist licht zijn spoorwegonderneming in en in overleg met de technische ondersteuning wordt het vervolg bepaald.

1.29 Wat doet de machinist bij storingen aan de stroomvoorziening?

Hoogspanningssysteem

Mogelijke defecten aan het hoogspanningssysteem:
- defecte HS-veiligheden (HS is hoogspanning)
- defecte snelschakelaar
- lijnschakelaars die niet in komen
- kortsluiting in de tractiemotoren.

Bij kortsluitingsgevaar moet de machinist de stroomafnemers laten zakken en de hoogspanningsinstallatie isoleren (voorkomen dat er spanning bij de HS-installatie komt).

Stroomafnemer

De stroomafnemer heeft een aantal onderdelen die defect kunnen raken:
- de litzen: het ontbreken van een litz kan tot gevolg hebben dat er schade door inbranden ontstaat in de scharnieren van de stroomafnemer
- het stangenstelsel: verbogen
- de dempers: is er een defect dan zit het schuitje dikwijls scheef op de stroomafnemer
- het schuitje en de koolstrip: verbogen of beschadigd; de koolstrip mag niet uitgebrokkeld zijn; een defect schuitje en/of koolstrip kan/kunnen de rijdraad beschadigen.

De machinist licht bij een defect/onregelmatigheid aan de stroomafnemer zijn spoorweg - onderneming direct in; de betreffende stroomafnemer stelt hij buiten dienst. In overleg met de technische ondersteuning wordt het vervolg bepaald.

Laagspanningssysteem

Wanneer het laagspanningssysteem (ten dele) uitvalt, heeft dit nadelige gevolgen voor het primaire net. Verbruikers (bijvoorbeeld verlichting in het spoorvoertuig) preventief uitschakelen om stranding van de trein te voorkomen.

Bij een storing:
- vraagt de machinist de treindienstleider de trein zo snel mogelijk aan de kant te mogen zetten (door uitrollen van de trein)
- licht de machinist zijn spoorwegonderneming in.

In overleg met de technische ondersteuning wordt het vervolg bepaald.

1.30 Wat doet de machinist bij storingen aan deuren?

Bij een melding defecte deur tijdens een stationnement kan de trein niet verder rijden.
De deur wordt afgesloten.

Bij een defect aan een deur tijdens de rit:
- moet de betreffende deur afgesloten worden
- moeten zo snel mogelijk herstelmaatregelen worden uitgevoerd, in overleg met de technische ondersteuning.

Om de dienstuitvoering niet teveel te hinderen, is het mogelijk een defecte deur buiten dienst te stellen. De afgesloten deur wordt beplakt met een sticker ‘Defect’ en -bij goederenmaterieel- onwrikbaar vastgezet.

1.31 Wat doet de machinist bij onleesbare opschriften?

Opschriften zijn soms niet goed leesbaar, bijvoorbeeld door graffiti. Als opschriften aan beide zijden van het materieel niet leesbaar zijn, mag de machinist niet rijden. Hij licht zijn spoorwegonderneming in en in overleg wordt het vervolg bepaald.

1.32 Wat doet de machinist bij een beschadigde ruit, ruitenwisser of snelheidsmeter?

Een beschadigde ruit, ruitenwisser of snelheidsmeter zijn veiligheidsstoringen.

De machinist licht zijn spoorwegonderneming in en in overleg met de technische ondersteuning wordt het vervolg bepaald.

1.33 Wat doet de machinist bij een defecte dodeman?

Blijkt tijdens het gereedmaken de dodeman defect te zijn, dan mag het materieel niet in dienst worden genomen.

Raakt de dodeman defect tijdens de dienst, dan mag de trein verder rijden tot het eerstvolgende punt waar het voertuig hersteld of uitgewisseld kan worden. De machinist licht zijn spoorwegonderneming in.

Na een dodemanremming gaat de machinist bij zichzelf na of bij deze ingreep zijn fysieke of mentale gesteldheid een rol heeft gespeeld. Als dit het geval is neemt hij direct contact op met zijn spoorwegonderneming en vervolgens handelt hij volgens de afspraken met zijn spoorwegonderneming.

1.34 Wat doet de machinist bij een defecte GSM-R?

Bij vertrek dient de GSM-R te functioneren. Zo niet, dan mag de trein niet vertrekken.

Raakt de GSM-R apparatuur defect tijdens de rit, dan moet deze zo snel mogelijk worden vervangen. De machinist licht de treindienstleider in en geeft zijn mobiele nummer; vervolgens mag hij doorrijden tot het eindstation/eindpunt of tot het eerstvolgende punt waar de GSM-R hersteld of vervangen kan worden.

1.35 Wat doet de machinist bij een defecte tyfoon?

De tyfoon is er om gevaar af te wenden. De trein mag bij een storing van de tyfoon de maximaal toegestane snelheid niet overschrijden en moet naar de dichtstbijzijnde locatie rijden waar de tyfoon kan worden hersteld of waar het defecte voertuig kan worden vervangen.

De machinist moet de trein tot stilstand kunnen brengen vóór een overweg waar de tyfoon in werking moet worden gesteld, en mag de overweg alleen passeren wanneer dit veilig kan gebeuren. Als een meertonige tyfoon defect is, maar minstens één waarschuwingstoon nog werkt, kan de trein gewoon doorrijden

Zie TSI.

Sluit de machinist de tyfoon af, dan meldt hij dit direct aan zijn spoorwegonderneming.

1.36 Wat doet de machinist bij een defect frontsein?

Met een onvolledig frontsein mag de trein niet vertrekken vanaf het beginstation.

Als een onvolledig frontsein wordt opgemerkt tijdens de rit, handelt de machinist als volgt:
- treindienstleider informeren
- doorrijden tot het eindpunt van de rit tenzij de treindienstleider anders bepaalt.

Als volledig defecte frontseinen worden opgemerkt tijdens de rit, handelt de machinist bij goed zicht als volgt:
- treindienstleider informeren
- maximaal toegestane snelheid rijden tot de eerstvolgende locatie waar het frontsein hersteld of vervangen kan worden of waar het defecte voertuig vervangen kan worden
- tijdens het doorrijden geluidssignalen afgeven als dat nodig is of als de treindienstleider dat opdraagt (in ieder geval bij nadering van een spoorwegovergang)
- de spoorwegonderneming informeren als deze dit zo heeft bepaald.

Bij slecht zicht of duisternis handelt de machinist als volgt:
- treindienstleider informeren
- als de trein aan de voorzijde is uitgerust met een draagbaar frontsein dat wit licht geeft: maximaal toegestane snelheid rijden tot de eerstvolgende locatie waar het frontsein hersteld of vervangen kan worden of waar het defecte voertuig vervangen kan worden
- als er geen draagbaar frontsein beschikbaar is: niet doorrijden tenzij de treindienstleider instructie geeft om verder te rijden naar de dichtstbijzijnde geschikte locatie waar de trein kan uitwijken
- tijdens het doorrijden geluidssignalen afgeven als dat nodig is of als de treindienstleider dat opdraagt (in ieder geval bij nadering van een spoorwegovergang).

- de spoorwegonderneming informeren als deze dit zo heeft bepaald.

Zie TSI aanhangsel B.

1.37 Wat doet de machinist bij een defect sluitsein?

Met een defect sluitsein mag de trein niet vertrekken van het beginstation.

Als de treindienstleider een defect sluitsein vaststelt, informeert hij de machinist en geeft verdere instructies.

Zie TSI aanhangsel B.

VVRV cluster Treinincidenten

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

Treinincidenten 2
1.1 Voorwoord 3
1.2 Wat is een treinincident en wat is een calamiteit? 3
1.3 Wat is ProRail incidentenregie? 4
1.4 Wat doet de machinist bij een treinincident? 5
1.5 Waar moet de machinist proberen niet te stoppen bij een treinincident? 7
1.6 Wat is de rol van de treindienstleider bij een treinincident? 7
1.7 Wat doet de machinist bij evacuatie van reizigers? 8
1.8 Wat is de rol van de machinist bij eventueel justitieel onderzoek? 9
1.9 Hoe is de gezagsverhouding bij treinincidenten? 10
1.10 Wat doet de machinist bij onverklaarbare treinleidingdrukverlaging? 10
1.11 Wat doet de machinist bij een gestrande trein? 11
1.12 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling buiten de trein? 11
1.13 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling in of voor een tunnel? 11
1.14 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling in de trein? 12
1.15 Wat gebeurt er bij een onterechte passage van een stoptonend sein? 13
1.16 Hoe herkent de machinist een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen? 14
1.17 Wat doet de machinist bij een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen? 14
1.18 Wat doet de machinist bij verdacht gedrag en/of een verdacht voorwerp in de trein? 17
1.19 Wat doet de machinist bij een bommelding? 17
1.20 Wat doet de machinist bij een aanslag op het openbaar vervoer? 17
1.21 Wat doet de machinist als een reiziger onwel is geworden in de trein? 18

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Versie augustus 2025

1.2 Wat is een treinincident en wat is een calamiteit?

ProRail hanteert onderstaande definities van treinincident en calamiteit. Omdat ProRail de regie heeft bij het afhandelen van treinincidenten/calamiteiten zijn deze definities relevant voor de vervoerders /spoorwegondernemingen.

Treincident

- Een ongewenste gebeurtenis waarbij sprake is van verstorende effecten op het railverkeerssysteem en/of op diensten van deelnemers aan het railverkeerssysteem, zodanig dat continuering in gevaar komt of reeds belemmerd is. Deze gebeurtenissen hebben direct dreigende of al opgetreden letsel/schade voor mens, dier, goederen en/of milieu tot gevolg.
- Alsmede ieder voorval dat past in de omschrijving van één van de twintig omschreven treinincidentscenario's (TIS).

Calamiteit

De term calamiteit en treinincident worden door elkaar gebruikt, waarbij calamiteit met name gebruikt wordt waar (dreigend) gevaar voor mens, dier, goederen en/of milieu plaatsheeft en treinincident een overkoepelende term is waarbij ook de bedrijfscontinuïteit een rol speelt.

1.3 Wat is ProRail incidentenregie?

ProRail en de gebruikers van de hoofdinfrastructuur van Nederland doen er alles aan om treinincidenten te voorkomen.

Wanneer een treinincident zich toch voordoet

Treinincidenten zijn echter niet geheel uit te sluiten. Is er sprake is van een treinincident, dan heeft ProRail samen met de betrokken spoorpartijen en (overheids)hulpdiensten treinincidentscenario's (TIS) klaarliggen waarin staat wat er bij specifieke onregelmatigheden/incidenten/calamiteiten door wie, hoe en met welke middelen moet gebeuren.

Tijdens het afhandelen van treinincidenten is ProRail verantwoordelijk voor het garanderen van een veilige werkplek voor alle betrokkenen.

ProRail heeft haar verantwoordelijkheden en die van de vervoerders omschreven in het Handboek Incidentmanagement Rail (voorheen: 'Calamiteitenplan Rail);

Overall-coördinatie en operationele leiding

Bij een treinincident is/zijn niet de betrokken spoorwegonderneming(en) verantwoordelijk voor de overall-coördinatie van én operationele leiding bij het beperken en afhandelen van het incident, maar ProRail: afdeling Incidentenregie.

Functionarissen Incidentenregie

Regisseur Incidentenregie
De Regisseur Incidentenregie van ProRail is tijdens zijn dienst procesverantwoordelijke voor het afhandelen van treinincidenten én voor het aansturen van het operationele proces binnen de afdeling Incidentenregie.

Bij 'opschalen' naar een hoger niveau voor de afhandeling van een treinincident neemt de Regisseur Incidentenregie de taken en verantwoordelijkheden over van de Officier van Dienst Rail.

Officier van Dienst Rail
De Officier van Dienst Rail is het aanspreekpunt bij de afhandeling van het treinincident. Hij begeeft zich ter plekke en is herkenbaar aan kleding met de opdruk 'OvD-R'.

De Officier van Dienst Rail is verantwoordelijk voor:
- operationele leiding en coördinatie bij de afhandeling
- afstemming met (overheids)hulpdiensten
- borgen van een veilige afhandeling

- afhandeling binnen de afgesproken prognosetijden
- operationeel 'opschalen' naar Regisseur Incidentenregie
- beleidsmatig 'opschalen' naar de Voorzitter RBI (Regionaal Beleidsteam Incidentmanagement).

Meldkamer spoor/Backoffice
Bij de Meldkamer spoor/Backoffice komen alle treinincidentmeldingen binnen.

De Backoffice werkt 24/7 en heeft als taken:
- kiezen van een treinincidentscenario (TIS) en daarop volgend alarmeren van de (overheids)hulpdiensten en spoorpartijen
- verzamelen, vastleggen, coördineren en distribueren van informatie tijdens een treinincident
- ondersteunen OvD-R en namens deze een aantal processen bewaken.

Incidentenbestrijding
Incidentenbestrijding is de operationele organisatie die uitrukt met voorrangsvoertuigen (blauw zwaailicht).

Incidentenbestrijding is verantwoordelijk voor:
- hersporen en vrijbaan maken
- assistentie verlenen aan (overheidshulp)diensten bij redding en bij bron- en effectbestrijding (oorzaken en gevolgen van het incident minimaliseren)
- assistentie verlenen bij het evacueren van reizigers uit gestrande treinen.

Operationeel Controle Centrum Rail
Het Operationeel Controle Centrum Rail (OCCR) is de alarmcentrale van ProRail waar alle meldingen van treinincidenten binnenkomen. Verschillende partijen uit de spoorbranche werken hier op landelijk niveau samen om bij een treinincident snel te kunnen bijsturen. De meldkamer spoor en het OBI zijn onderdeel van het OCCR.

1.4 Wat doet de machinist bij een treinincident?

Veiligheidsmaatregelen nemen

Bij een treinincident neemt de machinist de eerste veiligheidsmaatregelen:
- alarmoproep plaatsen via GSM-R
- snelremming inzetten
- gevaarsein ontsteken
- kortsluitkabel plaatsen (bij gevaar of versperring nevenspoor)
- eventueel controleren tegensein (indien mogelijk)
- eventueel tegentrein tegemoet lopen.

De kortsluitkabel is ervoor bedoeld om spoorbezetting te creëren in het nevenspoor. De spoorwegonderneming bepaalt hoe om te gaan met de kortsluitkabel.

Aandachtspunten plaatsen kortsluitkabel:
- er zijn steeds minder baanvakken waar een kortsluitkabel mogelijk is
- de kortsluitkabel is niet altijd betrouwbaar; werkt bijvoorbeeld niet bij ATB-NG of op baanvakken met alleen maar assentellers voor het bezetmelden van de sporen
- op een aantal ERTMS baanvakken werkt de kortsluitkabel wel, op andere niet
- is in een tunnel het nevenspoor vrij, dan geen kortsluitkabel plaatsen (andere treinen hoeven dan niet onnodig te stoppen)
- op een gecombineerd baanvak ATB-ERTMS moet, indien nodig, ook een kortsluitkabel worden geplaatst.

Treinincident melden aan treindienstleider

De machinist geeft bij een treinincident de treindienstleider informatie over:
- de aard en ernst van het incident
- locatie van de trein.

Plaatsbepaling van een locatie kan worden aangegeven door:
- treinnummer
- stationsnaam of baanvak en kilometrering
- spoornummer
- wisselnummer
- seinnummer.

Is de treindienstleider om de één of andere reden niet te bereiken is, dan neemt de machinist contact op met het landelijke alarmnummer 112 en vraagt naar de Meldkamer Spoor.

Na het nemen van de eerste veiligheidsmaatregelen informeert de machinist de treindienstleider over de toestand van:
- personeel en overige betrokkenen
- materieel
- eigen- en nevenspoor
- bovenleiding.

Heeft de machinist contact met de treindienstleider dan:
- past hij de regels voor veiligheidscommunicatie toe
- handelt hij volgens de instructie van de treindienstleider.

1.5 Waar moet de machinist proberen niet te stoppen bij een treinincident?

De machinist brengt de trein in geval van een onveilige situatie, bij voorkeur niet tot stilstand:
- in tunnels
- op (lange) bruggen
- bij brand in/aan de trein onder een perronoverkapping.

Indien van toepassing kan de machinist gebruik maken van een noodremoverbrugging (indien aanwezig), wanneer de trein tot stilstand dreigt te komen op een plaats die niet voor hulpverleners bereikbaar is of wanneer er sprake is van direct gevaar.

1.6 Wat is de rol van de treindienstleider bij een treinincident?

Alarmering

Alarmering start op het moment waarop de treindienstleider (afdeling Verkeersleiding) vaststelt dat er een treinincident is en eindigt op het moment dat alle betrokken partijen zijn gealarmeerd.

De treindienstleider start de alarmering, de Meldkamer Spoor/Backoffice kiest het passende treinincidentscenario.

Geen infracapaciteit beschikbaar stellen

Bij de melding van een treinincident neemt de treindienstleider veiligheidsmaatregelen om uitbreiding te voorkomen. Eén van de eerste maatregelen is het buiten gebruik nemen van het incidentspoor of meerdere sporen. De omvang van de buiten gebruik genomen infra hangt af van de aard en ernst van het incident.

Spanning uitschakelen

Het kan nodig zijn de spanning op snelle en beheerste wijze van de bovenleiding te halen om zodoende voor de hulpdiensten een elektrocutieveilige werkplek te garanderen.

De treindienstleider geeft – afhankelijk van de situatie – opdracht tot:
- ruim uitschakelen (1500V gelijkspanning)
- complete lijn uitschakeling (25kV wisselspanning).

Bij een aantal treinincidentscenario's wordt de procedure 'Uitschakelen' automatisch opgestart; los daarvan kunnen de hulpdiensten erom vragen.

Afstemmen veiligheidsmaatregelen

De treindienstleider stemt de veiligheidsmaatregelen af met de OvD-R.

Meldkamer spoor/Backoffice maakt ze vervolgens bekend aan:
- de hulpdiensten
- de spoorwegonderneming(en)
- afhankelijk van de aard/ernst van het incident: de Inspectie Leefomgeving en Transport en de Onderzoeksraad
- de dienstdoende manager Wachtdienst of vergelijkbare functionaris van de betrokken spoorwegonderneming (deze functionaris heeft als belangrijkste taak het treinpersoneel bij te staan).

Afschalen veiligheidsmaatregelen

Een treindienstleider mag de veiligheidsmaatregelen pas afschalen na toestemming van de OvD-R en nadat hij via de Meldkamer politie te horen heeft gekregen dat alle hulpdiensten het spoor hebben verlaten.

1.7 Wat doet de machinist bij evacuatie van reizigers?

Het treinpersoneel beslist over het wel of niet evacueren. Is er geen ander personeel op de trein aanwezig, dan is de machinist chef van de trein en handelt hij naar de regels van zijn spoorwegonderneming.

In situaties waarin geëvacueerd moet worden, handelt de machinist als volgt:
- wachten tot de treindienstleider toestemming geeft waarop reizigers de trein kunnen verlaten
- bekijken aan welke kant ontgrendeld moet worden (de veilige kant; rekening houdend met het gevaar bij een derde rail of nevenspoor)
- afspraken maken met eventueel treinpersoneel over de te nemen maatregelen en toestemming geven tot evacuatie
- treinpersoneel assisteren bij evacuatie.

De machinist/treinpersoneel roept om aan welke zijde de reizigers uit moeten stappen.

De machinist:
- helpt reizigers met uitstappen (bij brand zo ver mogelijk van de brand af)
- vraagt reizigers om hun medereizigers te helpen bij het uitstappen
- zorgt dat de reizigers naar een veilige plek worden gebracht.

Buiten de trein geeft de machinist de reizigers instructie:
- gebruik het voetpad
- loop niet tussen de sporen
- in welke richting of naar welke bestemming (ander treindeel of naar het station)
- over de plaats van eventuele vluchtdeuren in tunnels of geluidsschermen.

Evacuatie op een baanvak met meer sporen

De machinist:
- vraagt aan de treindienstleider de sporen buiten gebruik te nemen aan de zijde van het dichtstbijzijnde looppad
- plaatst een kortsluitkabel op sporen waar reizigers moeten oversteken
- vertelt aan het treinpersoneel wat de stand van zaken is, geeft toestemming om de reizigers te evacueren en helpt hierbij
- controleert of alle reizigers zich buiten het profiel van vrije ruimte bevinden en geeft dit door aan de treindienstleider.

Evacuatie uit een tunnel

Bij het evacueren uit een tunnel handelt de machinist als volgt, hij:
- vraagt aan de treindienstleider geen treinen toe te laten op het nevenspoor, de machinist dekt zo nodig het nevenspoor af met een kortsluitkabel (als in tunnels het nevenspoor vrij en onbelemmerd is, plaatst de machinist geen kortsluitkabel om onnodige stilstand van treinverkeer te voorkomen)
- vertelt het treinpersoneel wat de stand van zaken is, geeft toestemming om de reizigers te evacueren en helpt hierbij
- controleert of alle reizigers zich buiten het profiel van vrije ruimte bevinden en geeft dit door aan de treindienstleider.

Evacuatie na bovenleidingbreuk

De machinist:
- vraagt aan de treindienstleider of hij de spanning van de bovenleiding haalt (uitschakelen)
- geeft de treindienstleider voor zover mogelijk gegevens over locatie en treinnummer door
- houdt afstand van de bovenleiding
- geeft indien van toepassing het treinpersoneel toestemming om reizigers te evacueren.

1.8 Wat is de rol van de machinist bij eventueel justitieel onderzoek?

De trein mag niet langer stilstaan dan voor de zorg van de slachtoffers en het strafrechtelijk onderzoek nodig is. Dit sluit niet uit dat de machinist – op gepaste wijze – eventuele bezwaren en gevaren onder de aandacht van justitie mag brengen. Wordt geen overeenstemming bereikt, dan handelt de machinist naar de wens van justitie; hij meldt dit direct aan de treindienstleider.

Wil justitie de machinist ondervragen, dan kan de politie en/of de officier van justitie eventueel meerijden op de trein. Wel moet er bevoegd personeel op de plaats van het incident achterblijven.

Bij bepaalde treinincidenten (aanrijding, botsing, brand) kan de politie de betrokken machinist meenemen voor nader verhoor. Daarbij moet de politie aangeven of zij de machinist wil spreken omdat hij getuige is of verdachte (bij onduidelijkheid is het raadzaam dat de machinist (opnieuw) naar zijn rol vraagt).

Is de machinist verdachte dan:
- regelt de wachtdienstfunctionaris of andere vertegenwoordiger van zijn eigen spoorwegonderneming dit vervolgens
- kan hij in afwachting van het afleggen van een verklaring in verzekerde bewaring worden gesteld.

Tijdens de verklaring (als verdachte of als getuige) moet de machinist:
- de politie antwoord geven op vragen over de toedracht van het voorval
- geen uitspraken doen over de schuldvraag
- geen verklaringen afleggen die voor hemzelf of zijn collega's belastend kunnen zijn
- meewerken aan een ademtest.

Antwoord op de schuldvraag kan pas na het officiële onderzoek worden gegeven.

1.9 Hoe is de gezagsverhouding bij treinincidenten?

Is er een wachtdienstfunctionaris of leidinggevende van de eigen organisatie bij het incident aanwezig, dan is deze functionaris verantwoordelijk voor de spoorwegveiligheid. Hij overlegt wel altijd eerst met de machinist over mogelijke risico's.

Zolang er bij een treinincident geen leidinggevende aanwezig is, ligt de verantwoordelijkheid voor de spoorwegveiligheid bij de machinist en de treindienstleider. Soms vraagt de politie de machinist van de regels af te wijken. Dit mag alleen als de spoorwegveiligheid niet in gevaar komt.

Als er een OvD-R is, is deze verantwoordelijk.

1.10 Wat doet de machinist bij onverklaarbare treinleidingdrukverlaging?

Een onverwachte daling van de treinleidingdruk kan het gevolg zijn van een ontsporing. Als de machinist geen andere melding krijg in de cabine, dan gaat hij uit van een ontsporing

De machinist neemt de volgende veiligheidsmaatregelen:
- snelremming uitvoeren en
- stroomafnemers neer laten of dieselmotor uitzetten.

Indien er geen zicht is op de lengte van de trein, neemt de machinist daarnaast onderstaande maatregelen:
- alarmoproep plaatsen via GSM-R
- gevaarsein ontsteken
- indien nodig nevenspoor met de kortsluitkabel afdekken
- eventueel tegentrein tegemoet lopen
- na onderzoek de treindienstleider de nodige informatie geven
- de eigen spoorwegonderneming informeren.

1.11 Wat doet de machinist bij een gestrande trein?

Een 'gestrande' trein, is een trein die niet meer in staat is om op eigen kracht verder te rijden. Of een gestrande trein ook een defecte trein is moet uit nader onderzoek blijken. Een gestrande of defecte trein kan de treindienst ernstig verstoren. Het materieel moet worden weggesleept door ander materieel.

De machinist neemt onderstaande (veiligheids)maatregelen:
- gestrande trein direct melden aan de treindienstleider (juiste plaats/kilometrering), type materieel en toestand materieel)
- afdekken van gevaarpunt met een rode lamp of vlag
- het voorval melden aan de eigen spoorwegonderneming.

Als de machinist om hulp heeft gevraagd mag hij de trein niet zonder meer in beweging zetten ook al is het defect verholpen. Het inzetten van een hulptrein is aan voorwaarden gebonden, zie TSI OPE aanhangsel B.

Voor stranding in een tunnel zijn bedrijfsspecifieke tunnelinstructies.

1.12 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling buiten de trein?

Brand/rookontwikkeling buiten de trein meldt de machinist direct aan de treindienstleider. De treindienstleider roept vervolgens de hulp in van de hulpdiensten.

1.13 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling in of voor een tunnel?

Rookontwikkeling in een tunnel kan onder meer ontstaan door kortsluiting, een smeulende kabel of vastgelopen remmen. Tunnels hebben rookdetectoren en blusinstallaties (bijvoorbeeld Sprinkler).

Bij een alarmoproep brengt de machinist de trein zo mogelijk vóór de tunnel tot stilstand.

Constateert of vermoedt de machinist dat de trein anders dan door seingeving, in een tunnel tot stilstand gaat komen, dan meldt hij dit direct aan de treindienstleider (Alarmoproep).

Als de machinist brand en/of rook ziet voordat hij de tunnel inrijdt, probeert hij zoveel mogelijk te voorkomen dat een trein de tunnel in rijdt of dat de trein in de tunnel tot stilstand komt

Wanneer de trein al in de tunnel is, probeert hij te voorkomen dat naar de brand toegereden wordt.

Is bij brand in een tunnel evacuatie noodzakelijk, dan moet dit zo snel mogelijk gebeuren via de dichtstbijzijnde vluchtdeuren of nooduitgangen.

De machinist geeft bij brand in of voor de tunnel aan de treindienstleider de noodzakelijke informatie door:
- de (mogelijke) oorzaak, de ernst en de acties die hij als machinist gaat ondernemen
- functie (dienstnummer)
- treinnummer
- plaatsbepaling ((nummer) tunnelbuis)
- schatting aantal reizigers (indien mogelijk).

1.14 Wat doet de machinist bij brand en/of rookontwikkeling in de trein?

De machinist plaatst een alarmoproep via GSM-R en meldt brand direct aan de treindienstleider. Deze schakelt de hulpdiensten in.

Bij ontdekking van brand of rookontwikkeling in de trein bepaalt de machinist of er gestopt of doorgereden wordt.

Hij probeert te voorkomen dat de trein:
- op een (lange) brug stopt
- onder de perronoverkapping tot stilstand komt
- in een tunnel tot stilstand komt en hij probeert indien mogelijk al vóór een tunnel te stoppen.

Wanneer de machinist geen rekening hoeft te houden met een tunnel, brug, of perronoverkapping stopt hij zo snel mogelijk bij gevaar voor:
- personen
- omgeving (milieu en spoorwegomgeving)
- ontsporing
- ernstige uitbreiding van de brand.

Als de machinist gaat stoppen, meldt hij dit aan de treindienstleider. Bij reizigerstreinen ook aan het treinpersoneel en de reizigers. Hij stopt zo mogelijk op een plek waar de hulpdiensten kunnen komen, bijvoorbeeld in een open veld, dichtbij een overweg.

Elektrisch materieel

Bij brand in elektrisch materieel moet de machinist de hoogspanningsinstallatie afschakelen door het neerlaten van de stroomafnemers.

Dieselmaterieel

Bij brand in dieselmaterieel moet de machinist de dieselmotoren stoppen.

Ontkoppelen materieel

De machinist probeert het brandende deel los te koppelen van het niet brandende deel (in geval van automatische koppeling of loc-eerste wagen/rijtuig). Dit in overleg met zijn spoorwegonderneming en afhankelijk van de situatie.

Deuren ontgrendelen

Wanneer een reizigerstrein tot stilstand is gekomen ontgrendelt de machinist de deuren aan de veilige kant.

Brandblusapparaat

Op elk spoorvoertuig zijn brandblusapparaten aanwezig. Deze apparaten moeten verzegeld zijn.

Heeft de machinist een brand zelf weten te blussen dan meldt hij dit:
- aan de treindienstleider
- bij het beëindigen van zijn dienst op de manier die de spoorwegonderneming voorschrijft.

Gezagsverhouding bij blussen

Wanneer de brandweer het blussen ter hand neemt, heeft hun bevelvoerder de leiding over de bluswerkzaamheden.

1.15 Wat gebeurt er bij een onterechte passage van een stoptonend sein?

Een trein kan door diverse oorzaken ten onrechte voorbij een stoptonend sein rijden (in Europese termen: ‘het einde van de rijtoestemming passeren’) en zodoende op infra terecht komen die niet voor de betreffende trein is vrijgegeven; aanrijdgevaar met een ander

spoorvoertuig is vervolgens een reëel risico.
Er vindt altijd onderzoek plaats naar de oorzaken.

Als de machinist vaststelt dat de trein een stoptonend sein heeft gepasseerd:
- stopt hij de trein onmiddellijk
- neemt contact op met de treindienstleider
- neemt de nodige veiligheidsmaatregelen.

Zie ook TSI OPE aanhangsel B.

1.16 Hoe herkent de machinist een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen?

Onregelmatigheden waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen, zijn te herkennen aan:
- zichtbare of hoorbare lekkage
- ongewoon merkbare stank bij een wagen
- sissen of blazen van vrijkomende gassen (niet te verwarren met een kleine lekkage van de treinleiding of het ontluchten van remcilinders na lossing)
- zwaar beschadigde vaten, containers en reservoirs met gevaarlijke stoffen
- ontsporing van een wagen
- brand, rook- of nevelvorming
- explosie
- rook- of nevelvorming bij het vrijkomen van koude vloeibaar gemaakte gassen
- ijsvorming aan afsluiters en flenzen van gasreservoirs met vloeibaar gemaakte gassen
- zwaar beschadigde verpakking.

Let op:
- IJsvorming aan de afsluiters en flenzen van een gasreservoir is een onregelmatigheid, maar ijs-/condensvorming op de ketelwand bij het vervoer van sterk gekoelde gassen (bijvoorbeeld chloor) niet. Dit laatste is normaal tijdens zomerdagen.
- Lege ketelwagens/tankcontainers waarin gevaarlijke stoffen hebben gezeten, zijn even gevaarlijk als volle(restlading). Ze vallen dus ook onder de regeling ‘gevaarlijke stoffen’, behalve wanneer aangegeven is dat de ketel(s)/container(s) gereinigd is/zijn. Bij een gereinigde ketel/container zijn de opschriften op de schilden van de wagen verwijderd.

1.17 Wat doet de machinist bij een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen?

Op onderzoek uitgaan

Bij een incident waarbij een wagen met gevaarlijke stoffen is betrokken, gaat de machinist alléén op onderzoek uit als hij denkt dat dit veilig kan.

Hij:
- neemt daarbij altijd het vluchtmasker mee (machinist goederentrein)
- trekt signalerende kleding aan
- loopt zoveel mogelijk met de wind in de rug naar de wagen toe
- gaat bij windstil weer niet naar de wagen toe
- loopt bij het zien/horen van lekkages zoveel mogelijk haaks op de windrichting weg (niet rennen)
- ontsteekt geen vuur, dooft vuur en rookt niet
- vermijdt elk contact met de gevaarlijke stof(fen)/damp(en).

Voor het bepalen van de windrichting kan de machinist gebruik maken van een windzak, rookpluimen of vlaggen.

Tijdens de rit

Passeert een machinist op de vrije baan een goederentrein en vermoedt hij dat er sprake is van een incident met gevaarlijke stoffen, dan:
- plaatst hij een alarmoproep via GSM-R
- in geval van een reizigerstrein stopt hij niet in verband met gevaar voor de reizigers
- zet hij indien mogelijk de luchtventilatie voor een bepaalde tijd uit.

Ontdekt de machinist van een goederentrein tijdens de rit een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen, dan overweegt hij de trein tot stilstand te brengen. Indien mogelijk op een gunstige plaats voor hulpverlening.

Vanuit stilstaande trein op station/emplacement

Constateert de machinist op een station/emplacement een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen aan een stilstaande goederentrein, dan:
- plaatst hij een alarmoproep
- meldt hij de treindienstleider zoveel mogelijk gegevens
- houdt hij altijd zijn eigen veiligheid in acht
- loopt hij haaks op de windrichting weg van de trein
- waarschuwt hij personen in de directe omgeving
- dekt hij, indien mogelijk, het nevenspoor af met de kortsluitkabel
- laat hij, indien mogelijk, stroomafnemers zakken of dieselmotoren uitzetten van materieel dat in de buurt staat
- ontsteekt hij geen vuur of licht en dooft vuur (niet roken).

Stilstand in een tunnel

Als een trein met gevaarlijke stoffen tot stilstand komt in een tunnel, neemt de machinist de hierboven beschreven veiligheidsmaatregelen; vervolgens loopt hij zover mogelijk van de trein af en gebruikt hij de nooduitgangen.

Melding aan de treindienstleider en overige maatregelen

Direct nadat de machinist een incident met gevaarlijke stoffen heeft ontdekt, neemt hij een aantal maatregelen, hij:
- plaatst hij een alarmoproep (bij geen gehoor Alarmlijn, zie telefoonnummer op zakkaartje gevaarlijke stoffen of 112).
- dekt eventueel het nevenspoor af
- waarschuwt tegemoetkomende treinen met rode lamp en/of rode vlag
- houdt onbevoegde personen op afstand.

Bij een onregelmatigheid met gevaarlijke stoffen, meldt de machinist zo mogelijk onderstaande gegevens aan de treindienstleider (of aan Alarmlaan of 112 indien de treindienstleider niet te bereiken is):
- aard van de onregelmatigheid
- plaats van de onregelmatigheid
- plaats van de wagen(s) in de trein
- wagenkenmerk, wagen- en treinnummers
- gegevens op het Kemlerbord (GEVI-code; UN-nummer)
- informatie/nummers gevaarsetiketten
- stofnaam of verzamelnaam op ketelwagens of containers (indien vermeld op de wagen).

Wat de machinist van een goederentrein exact moet doorgeven aan de treindienstleider en welke procedure hij moet volgen staat beschreven op het 'zakkaartje gevaarlijke stoffen'.

Bij incidenten met gevaarlijke stoffen:
- plaatst de machinist (eventueel treindienstleider op emplacement) een alarmoproep via GSM-R
- wordt het trein- en rangeerverkeer in het betreffende gebied gestaakt
- wordt het gebied buiten gebruik genomen
- geeft de treindienstleider opdracht de wisselverwarming en ander open vuur te doven
- vraagt de machinist aan de treindienstleider om de bovenleiding spanningsloos te stellen.

OVGS/WLIS

Wagenlijsten moeten uiterlijk vijf minuten voor vertrek worden geleverd aan het systeem Online Vervoer Gevaarlijke Stoffen (OVGS). In het OVGS staat zodoende voor iedere goederentrein welke gevaarlijke stoffen waar vervoerd worden. In het geval van een calamiteit kunnen hulpdiensten hierdoor slagvaardiger en sneller te werk gaan.

(WLIS is de naam van de applicatie waarin de applicaties W-LIS (voorheen IGS) en OVGS zijn samengevoegd.)

1.18 Wat doet de machinist bij verdacht gedrag en/of een verdacht voorwerp in de trein?

Identificeert ander personeel dan de machinist verdacht gedrag en/of een verdacht voorwerp in een rijdende trein, dan:
- krijgt de machinist te horen dat er een verdenking 'verdacht gedrag/voorwerp' is
- krijgt de machinist vervolgens te horen dat er sprake was van vals alarm of hij krijgt een bevestiging.

Krijgt de machinist een bevestiging of heeft hij zelf verdacht gedrag en/of een verdacht voorwerp geïdentificeerd, dan:
- licht hij de treindienstleider in en rijdt hij naar het volgende station (is het volgende station een station met meerdere aankomstsporen dan rijdt de machinist zo langzaam mogelijk om de treindienstleider tijd te geven een geschikte stoplocatie te zoeken)
- meldt hij de stopplaats aan de treindienstleider (bij een station met meer dan één aankomstspoor vraagt hij de treindienstleider op welk perron de trein stil gezet kan worden)
- rijdt hij zo snel en veilig mogelijk naar het betreffende perron
- meldt hij de stopplaats en het perron aan ander treinpersoneel (indien aanwezig)
- stopt hij de trein langs het perron (is de trein te lang dan verplaatst hij de trein om reizigers zo veilig mogelijk te laten uitstappen; hierbij informeert hij tijdig het andere treinpersoneel en de reizigers)
- verlaat hij de trein en blijft beschikbaar voor de politie.

De spoorwegonderneming kan aanvullende regels hebben.

1.19 Wat doet de machinist bij een bommelding?

Krijgt een machinist tijdens de rit een bommelding van bijvoorbeeld ander treinpersoneel of de politie, dan brengt hij in overleg met de treindienstleider de trein op een gunstige plaats tot stilstand. De machinist vraagt vervolgens aan de treindienstleider de alarmering te verzorgen.

De spoorwegonderneming kan aanvullende regels hebben.

1.20 Wat doet de machinist bij een aanslag op het openbaar vervoer?

Is er een aanslag gepleegd op het openbaar vervoer(of is er sprake van een reële dreiging) dan wordt het treinverkeer volledig stilgelegd.

Dit betekent voor de machinist dat hij (indien van toepassing):
- stopt langs het eerstvolgende perron zodat de reizigers veilig kunnen uitstappen
- het treinpersoneel informeert
- de reizigers laat uitstappen
- overlegt met de treindienstleider of de trein afgerangeerd moet worden
- naar het voorplein van het station gaat en wacht op verdere instructies.

De spoorwegonderneming kan aanvullende regels hebben.

1.21 Wat doet de machinist als een reiziger onwel is geworden in de trein?

Als een reiziger in de trein onwel is geworden en medische hulp nodig heeft, licht de machinist de treindienstleider in en handelt volgens diens instructies.

VVRV cluster ERTMS/ETCS

veiligheid & vakmanschap railvervoer

Vakkennis voor de machinist

ERTMS/ETCS 4
1.1 Voorwoord 4
1.2 Wat is het verschil tussen ERTMS en ETCS? 4
1.3 Wat is het verschil tussen ATB en ERTMS? 5
1.4 Wat zijn Levels? 5
1.5 Wat zijn National Values? 6
1.6 Wat zijn SMB's? 6
1.7 Wat is een Overlay baanvak (Dual Signalling)? 6
1.8 Wat zijn Modes? 6
1.9 Welke transities zijn er binnen ERTMS? 7
1.10 Wat betekent de DMI-melding 'Entering to ...'? 7
1.11 Wat is een SOM? 7
1.12 Wat is een MA? 8
1.13 Hoe kan een MA worden gewijzigd? 9
1.14 Wat is een EOA? 10
1.15 Wat is rolbeveiliging? 10
1.16 Wat is remcurvebewaking? 11
1.17 Wat is Override EOA? 11
1.18 Wat is een LOA? 12
1.19 Wat is doelsnelheid en doelafstand? 12
1.20 Wat is Release Speed? 12
1.21 Wat is een TAF-request? 13
1.22 Wat is ETCS-boordapparatuur? 13
1.23 Wat doet de machinist als de ETCS-boordapparatuur defect is? 15
1.24 Wat is ETCS-baanapparatuur? 16
1.25 Wat doet de machinist als de ETCS-baanapparatuur defect is? 18
1.26 Hoe werkt de Mode No Power? 18
1.27 Hoe werkt de Mode Stand By? 18
1.28 Hoe werkt de Mode Shunting? 19
1.29 Hoe werkt de Mode Staff Responsible? 19
1.30 Hoe werkt de Mode On Sight? 20
1.31 Hoe werkt de Mode Full Supervision? 21
1.32 Hoe werken de Modes TRIP en Post-TRIP? 22
1.33 Hoe werkt de Mode System Failure? 22
1.34 Hoe werkt de Mode Isolation? 23
1.35 Hoe werkt de Mode Reversing? 23
1.36 Hoe werkt de Mode Sleeping? 24
1.37 Hoe werkt de Mode Non-Leading? 24
1.38 Hoe werkt de Mode Unfitted? 24
1.39 Hoe werkt de Mode System National? 25
1.40 Hoe werkt start en vertrek in Level 1? 25
1.41 Hoe werkt start en vertrek in Level 2? 25
1.42 Hoe werkt oprijden tot de eerste blokgrens vanuit de Mode Stand By? 27
1.43 Hoe zet de machinist de trein weg? 28
1.44 Hoe werkt rijden met en zonder MA? 28

1.45 Hoe werken Leveltransities? 29
1.46 Welke Track conditions zijn er? 30
1.47 Wat is een Non Stopping Area? 31
1.48 Hoe werkt rijden met verlaagde snelheid? 31
1.49 Hoe werkt Slippery Rail? 32
1.50 Hoe werkt herroepen van een rijweg? 32
1.51 Hoe werkt rijden van CBG naar NCBG? 33
1.52 Hoe werkt rijden van NCBG naar CBG? 33
1.53 Hoe werkt rangeren in een NCBG of vrijgave-gebied? 34
1.54 Hoe werkt rangeren in Shunting in een CBG? 34
1.55 Hoe werkt het gebruik van de Override EOA met European Instruction 1? 35
1.56 Hoe werkt rijden na de Mode Trip met European Instruction 2? 35
1.57 Hoe werkt RBC-verbindingsverlies? 36
1.58 Wat doet de machinist als een balisefout optreedt? 37
1.59 Wat doet de machinist na ontvangst van een alarmoproep via GSM-R? 38
1.60 Welke symbolen, tekstberichten en waarden zijn er zoal? 38

1.1 Voorwoord

De vakkennis is bedoeld als bronmateriaal en niet als leerboek, vandaar ook het ontbreken van een didactische opbouw en afbeeldingen.

De vakkennis bevat de uitwerking van de vakbekwaamheidseisen conform wet- en regelgeving in het examenprogramma machinist vergunning bijlage IV 'machinistenrichtlijn'. Het examen is hierop gebaseerd. Zie het examenprogramma op de website van VVRV. In de opleidingen kan uiteraard dieper worden ingegaan op bepaalde thema's en kan verbreding worden aangebracht.

Overal waar hij/zijn staat, kan ook zij/haar of hen/hun te worden gelezen.

De vakkennis is samen met deskundigen en naar beste weten en kunnen samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in de tekst geslopen zijn. VVRV is niet aansprakelijk voor schade als gevolg daarvan.

Waar verwezen wordt naar Operationele Regels ERMS Nederland, wordt bedoeld versie 2.1 mei 2025.

Versie november 2025

1.2 Wat is het verschil tussen ERTMS en ETCS?

ERTMS (European Rail Traffic Management System) is een overkoepelende set systemen die grensoverschrijdend treinverkeer binnen de Europese Unie mogelijk maakt. Het is met andere woorden de Europese standaard voor treinbeïnvloeding en spoorwegseinen met als doel één Europees treinbeveiligingssysteem.

ERTMS bestaat uit ETCS (European Train Control System) en – bij ERTMS Level 2 – GSM-R-data-communicatie. ETCS is een onlosmakelijk onderdeel van ERTMS en heeft betrekking op de signalering, zowel naast het spoor als in de cabine.

ETCS bestaat uit een gedeelte dat zich in de infrastructuur bevindt (ETCS- baanapparatuur) en een gedeelte dat zich in de trein bevindt (ETCS- treinapparatuur). De ETCS- baanapparatuur stuurt informatie naar de trein over de maximale afstand en bijbehorende snelheid die de trein mag rijden. De ETCS-treinapparatuur toont deze informatie op een beeldscherm/cabinedisplay (de DMI/Driver Machine Interface) en bewaakt door middel van remcurvebewaking dat de trein deze grenzen niet overschrijdt.

1.3 Wat is het verschil tussen ATB en ERTMS?

Het huidige ATB-systeem gebruikt continue of puntsgewijze info-updates om het snelheidsplafond te bewaken. Puntsgewijs wil zeggen: alleen op een aantal vaste plaatsen en een aantal vaste snelheden wordt de snelheid gecontroleerd met mogelijk (bij snelheidsoverschrijding) een ingreep als gevolg.

Bij rijden onder ERTMS-Level 2 weet het walsysteem op elk moment hoe hard een trein rijdt en wat de afstand is tot een blokgrens of andere treinen. Daardoor kan ERTMS waarschuwen en indien nodig ingrijpen wanneer de treinsnelheid te hoog wordt of al is. Bij ERTMS-Level 1 weet het walsysteem niet hoe hard de trein rijdt en waar de trein precies is, en dus ook niet wat de afstand is tot de blokgrens of tot andere treinen.

De voordelen van ERTMS zijn:
- ERTMS vervangt de nationale beveiligsystemen (zoals ATB) zodat grensoverschrijdend verkeer gemakkelijker wordt
- ERTMS is interoperabel (baan- en treinsystemen van verschillende leveranciers en landen kunnen met elkaar samenwerken)
- ERTMS maakt hogere snelheden mogelijk.

1.4 Wat zijn Levels?

ERTMS kent vanuit de specificatie (TSI CCS, Subset 026) vijf Levels: Level NTC, Level 0, Level 1, Level 2 en Level 3. Levels geven aan op welke wijze de informatie tussen de trein- en baanapparatuur wordt uitgewisseld.

Level NTC

Bij Level NTC (National Train Control) fungeert de STM (Specific Transmission Module) als interface tussen het nationale systeem in de infrastructuur (ATB in Nederland) en de ETCS-treinapparatuur.

Level 0

Rijden onder Level 0 mag in Nederland volgens de Regeling Spoorverkeer alleen op de HSL-Zuid onder speciale voorwaarden. Daarnaast kan het voorkomen op Zevenaar Oost-Emmerich onder speciale voorwaarden en dan vooral in Duitsland. De maximumsnelheid is bepaald in een National Value.

Level 1 en lichtseinen

Informatieoverdracht vindt plaats via balises.

Level 2
Informatieoverdracht vindt plaats een via constante verbinding tussen GSM-R en Radio Block Center (RBC).

Level 3

Dit is gelijk aan Level 2 zonder toepassing van blokken.

1.5 Wat zijn National Values?

In de ERTMS trein- en baan-software zijn voor een groot aantal variabelen nationale waarden gedefinieerd. Deze waarden worden automatisch aangepast wanneer de trein een landsgrens passeert of op een baanvak gaat rijden waar andere waarden gelden.

De National Values (NV) worden zowel door het RBC als door balises aan de treinapparatuur doorgegeven. Zolang de trein deze nog niet heeft ontvangen, gaat de ETCS-treinapparatuur uit van de aanwezige standaardwaarden van het betreffende materieel. De machinist moet de geldende NV's van een baanvak kennen.

1.6 Wat zijn SMB's?

Blokgrenzen kunnen met Stop Marker Boards (SMB's) zijn aangegeven.

1.7 Wat is een Overlay baanvak (Dual Signalling)?

Rijden op een overlay baanvak (ook wel Dual Signalling genoemd) betekent dat op het baanvak twee treinbeïnvloedingsystemen gelijktijdig in werking zijn: ETCS en het seinstelsel met ATB. Treinen met en treinen zonder ETCS-apparatuur kunnen op deze baanvakken rijden.

1.8 Wat zijn Modes?

De ETCS-treinapparatuur kent meerdere Modes (bedrijfstoestanden, manieren hoe iets gebeurt). Naast de standaardmode voor rijden in Full Supervision (FS) zijn er andere Modes voor rijden – bijvoorbeeld On Sight (OS), Staff Responsible (SR) – en Modes voor opstarten, (Stand By SB), rangeren (Shunting SH) en storingen en gevaarlijke situaties (TRIP).

De machinist ziet op de DMI wat de actuele Mode is.

1.9 Welke transities zijn er binnen ERTMS?

Binnen ERTMS krijgt de trein (de EVC) te maken met:
- Level-transitie doordat de trein een blok betreedt met een ander infra-Level dan het blok dat de trein verlaat.
- Mode-transitie.

Wordt er binnen ERTMS gesproken over transities (zonder toevoeging 'Level' of 'Mode') dan worden de Level-transities bedoeld, concreet:
- transitie van Level NTC naar Level 1 en vice versa met bevestiging van de machinist
- transitie van Level NTC naar Level 2 en vice versa met bevestiging van de machinist
- transitie van Level NTC naar een ander Level NTC met bevestiging van de machinist
- transitie van Level 1 naar Level 0 en vice versa met bevestiging van de machinist
- transitie van Level 1 naar Level 2 en vice versa zonder bevestiging van de machinist
- transitie van Level 2 naar Level 0 en vice versa met bevestiging van de machinist.

1.10 Wat betekent de DMI-melding 'Entering to ...'?

De DMI toont de melding 'Entering to Full Supervision' of 'Entering to On Sight':
- op het moment dat de trein de grens passeert van Level NTC naar Level 1 of Level 2 of
- bij een Mode-transitie van SR naar OS/FS.

De melding wordt getoond totdat de achterzijde van de trein het Level NTC-gebied verlaten heeft. De EVC gebruikt hiervoor de treinlengte die bij de Start of Mission (SOM) is ingevoerd. De melding wordt alleen gegeven als de EVC geen informatie over de eerder bereden infra heeft. Dit is afhankelijk van aanwezige infra-elementen voorafgaand aan het transitiegebied.

ETCS staat toe dat de getoonde Movement Authority direct wordt opgevolgd, maar zolang de melding 'Entering to …' op de DMI staat, houdt de machinist rekening met de beperking(en) van het gebied dat de trein bezig is te verlaten. De beperking kan bijvoorbeeld een snelheidsbeperking zijn of een European Instruction.

1.11 Wat is een SOM?

Om met een ETCS-trein te kunnen gaan rijden, voert de machinist na het in dienst nemen van een cabine (Mode Stand By) eerst een Start of Mission (SOM) uit, tenzij:
- hij de trein slechts enkele meters wil verplaatsen (splitsen en combineren kan in de Mode SB)
- hij de trein rangeert in de Mode Shunting.

Zonder SOM maakt de ETCS-boordapparatuur geen Mode-transitie naar de Modes On Sight (OS), Staff Responsible (SR) of Full Supervision (FS). Vertrekken is in Nederland alleen mogelijk in de Mode OS of de Mode SR.

Tijdens de SOM moet de machinist de ETCS van de benodigde gegevens voorzien via de DMI. De volgende gegevens kunnen worden gevraagd:
- identificatienummer van de machinist (Driver ID)
- Levelkeuze (Level)
- treinnummer (Train Running Number)
- treinlengte (Length)
- maximumsnelheid (Max Speed*)
- rempercentage (Brake Percentage**)
- treincategorie (Train Category)
- inbelnummer RBC (alleen Level 2 en alleen bij uitzondering omdat de invoer meestal automatisch verloopt via een balise en/of MA).

*) Voert de machinist op een treinstel (geldt niet voor locs) een hogere snelheid in dan de maximale materieelsnelheid, dan beperkt de EVC de snelheid tot de maximaal toegelaten materieelsnelheid. Geldt er vanwege een treinbeperking een lagere snelheid dan bewaakt de EVC deze alleen wanneer zij juist door de machinist is ingevoerd.

**) Op basis van het rempercentage berekent de EVC een remcurve naar een bepaalde lagere doelsnelheid: hoe hoger het rempercentage des te korter en steiler zal de remcurve zijn. In plaats van het rempercentage kan bij treinstellen ingevoerd/bevestigd worden hoeveel afgesloten remmen of aantal rijtuigen er zijn. Zodra er remmen afgesloten worden moet bij sommige treinstellen een variabele SOM met rempercentage worden uitgevoerd.

Invoer van een te hoog rempercentage brengt direct een veiligheidsrisico met zich mee: risico EOA-passage.

De machinist is verantwoordelijk voor het invoeren van de juiste gegevens. Het onjuist of onvolledig invoeren, levert mogelijk een veiligheidsrisico op.

Bij het overnemen van een trein met een reeds uitgevoerde SOM, is de nieuwe machinist verantwoordelijk voor de juistheid van de ingevoerde gegevens. Het is aan de vervoerder om te bepalen hoe hiermee om te gaan.

Controle van de ingevoerde gegevens is mogelijk met de ‘Data View-knop’ op de DMI.

1.12 Wat is een MA?

Een cruciaal aspect bij cabinesignalering is een Movement Authority. Een MA is een volledig technisch beveiligde rijautorisatie voor de trein, dat wil zeggen: toestemming voor een beweging naar een specifieke locatie (End of Authority/EOA) terwijl de EVC (European Vital

Computer) de snelheid bewaakt. In de Mode OS moet de machinist rekening houden met een spoorbezetting.

Een MA wordt weergegeven op de DMI.

Het ERTMS-walsysteem verstrekt MA's aan treinen op basis van de door de trein gemelde positie. Treinen melden hun actuele positie als afstand ten opzichte van een gepasseerde referentiebalisegroep. Het kan voorkomen dat een trein bij de Start of Mission nog niet over deze informatie beschikt, bijvoorbeeld doordat het ETCS- systeem uit is geweest. Zolang de treinpositie onbekend is, geeft het walsysteem geen MA af.

Een MA bevat altijd:
- de afstand waarover gereden mag worden (de doelafstand)
- de toegestane maximumsnelheid binnen de MA (de huidige toegelaten snelheid oftewel de permitted speed)
- de snelheid op een verderop gelegen doel (doelsnelheid)
- het hellingpromillage.

Binnen een MA kan er sprake zijn van meerdere doelafstanden en doelsnelheden.

Om met een MA te kunnen rijden, moet:
- er een veilig treinpad vastgelegd zijn via de interlocking; in Nederland is dat een rijweginstelling door de treindienstleider
- er gereden worden in Mode OS of de Mode FS.

Rijden zonder MA is: rijden met een procedureel beveiligde rijweg. Dit is bijvoorbeeld van toepassing bij de Mode Staff Responsible en de Mode Shunting.

1.13 Hoe kan een MA worden gewijzigd?

Een Movement Authority kan op verschillende manieren worden gewijzigd:
- Door het intrekken van een rijweg wordt de MA ingekort tot de nieuwe EOA.
- Bij een normale vervolgrijweg in de Mode FS wordt de aanwezige MA verlengd.
- Het is gebruikelijk dat de overgang van Mode FS naar Mode OS als EOA wordt bewaakt.
- Bij een normale vervolgrijweg na Rijden op Zicht gaat de OS MA over in een FS MA.

Herroepen van een rijweg onder Level 1

Als de rijweg op een Level 1-baanvak wordt herroepen, laat de DMI dit pas zien wanneer er een balise wordt gepasseerd die een update van de MA kan geven.

Deze situatie treedt met name op bij calamiteiten in Level 1-bedrijf.

Herroepen van een rijweg onder Level 2

Als de rijweg op een Level 2-baanvak wordt herroepen, zal het RBC de gewijzigde MA direct versturen.

1.14 Wat is een EOA?

Een End of Authority (EOA) is het einde van de Movement Authority. Kenmerk van een EOA is dat de doelsnelheid van de MA gelijk is aan 0 km/u.

Een EOA ligt meestal bij de blokgrens, dus voor een stoptonend hoofdsein of een SMB met gedoofde oprijdlamp of een SMB. Bij herroepen/intrekken van de rijweg wordt de rijweg ingetrokken tot de vorige blokgrens. Een MA kan 'halverwege' een blok eindigen als niet meer aan de rijwegvoorwaarden is voldaan. Denk hierbij met name aan het ontstaan van een bezetting in de rijweg of aan het uit controle raken van een wissel.

Aan het einde van de MA kan de DMI een Release Speed tonen om het sein te kunnen naderen en het seinnummer te kunnen aflezen. Een EOA kan met Release Speed genaderd worden. De machinist blijft in een dergelijke situatie verantwoordelijk voor het tot stilstand brengen van de trein voor de desbetreffende EOA.

In Level 1 is Release Speed nodig om een nieuwe MA op te halen uit de balise bij de blokgrens.

In Level 2 kan bij rijden met een MA in de Mode OS of FS verder gereden worden, nadat:
- de treindienstleider de rijweg heeft verlengd
- de EVC de verlengde MA van het RBC heeft ontvangen
- dit kenbaar is gemaakt op de DMI.

Is er een rijweg ingesteld achter de blokgrens, dan kan er bij het naderen van een EOA met Release Speed, een nieuwe MA*) worden verkregen vanuit:
- een balise (Level 1)
- de RBC (Level 2).

*) Afhankelijk van de ingestelde rijweg is dit een MA in de Mode OS of de Mode FS.

1.15 Wat is rolbeveiliging?

Een ETCS-trein die niet in een rijmode staat wordt bewaakt tegen wegrollen.

Voert de treinapparatuur een remingreep vanwege wegrollen, dan moet de machinist deze bevestigen.

In een National Value is bepaald na hoeveel meter de rolbeveiliging in werking treedt.

1.16 Wat is remcurvebewaking?

De EVC berekent de remcurve op basis van:
- gegevens die de machinist bij de SOM heeft ingevoerd en/of gecontroleerd:
  → maximale snelheid
  → treincategorie
  → hellingspercentage
  → rempercentage en
- de ontvangen MA waarin wordt opgegeven op welk punt er een lagere snelheid bereikt moet zijn.

Als het doel wordt genaderd, zal de toegestane snelheid steeds lager worden. Op deze wijze ontstaat er een remcurve die gevolgd moet worden.

Op basis van de remcurve wordt bewaakt of de machinist tijdig en voldoende remt. Zo nodig remt de treinapparatuur automatisch tot de dan nog toegestane snelheid. Dit kan een Service Brake zijn (snelheid wordt verlaagd, maar niet tot 0 km/u) of een Emergency Brake (snelheid wordt teruggebracht tot 0 km/u).

Is de trein de EOA nog niet gepasseerd, dan wordt hij tot stilstand gebracht met een normale remming of noodremming, afhankelijk van de snelheid van de trein en de afstand tot de EOA (de doelafstand).

Het passeren van de EOA resulteert in een onmiddellijke noodremming: een TRIP.

1.17 Wat is Override EOA?

Override EOA (ook wel 'procedure Override-EOA' genoemd) is een functie die het mogelijk maakt een End of Authority te passeren zonder remingreep.

Een machinist mag een EOA voorbijrijden zonder MA als hij:
- **European Instruction 1** van de treindienstleider heeft ontvangen
- de procedure Override EOA toepast (door middel van een toets).

Na het toepassen van de procedure Override EOA komt de trein direct in de Mode Staff Responsible.

Bij Override EOA zijn de volgende waarden volgens National Values bepaald:
- de maximale tijdsduur dat Override EOA actief is
- de maximaal af te leggen afstand binnen Override EOA
- de maximumsnelheid tijdens Override EOA.

Lukt het niet om binnen bovenstaande waarden de balisegroep vóór het SMB te passeren, dan is het noodzakelijk om vanuit stilstand opnieuw de Override-procedure uit te voeren.

Zolang Override EOA actief is, is de treinbeveiliging inactief. Hierdoor volgt er geen TRIP bij:
- EOA-passage
- voorbijrijden van een balise met de opdracht 'Stop if in SR' of de opdracht 'Danger for SH'.

1.18 Wat is een LOA?

Een Limit of Authority (LOA) is het einde van een Movement Authority met een snelheid hoger dan 0 km/u.

LOA kan worden toegepast bij transities naar een Level NTC of naar de mode Shunting.

Bij de Mode- en Level-transitie is de doelsnelheid van de LOA gelijk aan de snelheid waarmee in de Mode SH of het Level NTC-gebied op dat moment gereden mag worden.

Er volgt een TRIP wanneer op de transitie-locatie de transitie naar de Mode SH of het Level NTC niet plaatsvindt. Zodoende wordt voorkomen dat de trein zonder treinbeveiliging verder rijdt.

1.19 Wat is doelsnelheid en doelafstand?

Een doelsnelheid (Target Speed) is een lagere snelheid dan de toegelaten snelheid (Permitted Speed).

De DMI toont:
- de doelsnelheid indien er een lagere snelheid is dan de huidige toegelaten snelheid
- de locatie waar de doelsnelheid bereikt moet zijn (de doelafstand).

1.20 Wat is Release Speed?

De Release Speed is de maximumsnelheid om een End of Authority te naderen zonder dat de remcurve door de EVC bewaakt wordt. De snelheid waarbij de remcurve niet langer bewaakt wordt nabij de EOA is in een National Value bepaald.

Release Speed wordt toegepast om:
- in minder tijd een blokgrens te naderen zodat het seinnummer gelezen kan worden (de EOA mag niet worden gepasseerd)
- 'een EOA gelegen bij een blokgrens die voorbijrijden toestaat' voorbij te rijden met als doel een nieuwe Movement Authority op te halen.

Indien de cabineseingeving een Release Speed voorschrijft, wordt deze linksonder de snelheidsmeter (op de DMI) getoond. Hoe minder doorschietruimte er achter de blokgrens is tot aan het gevaarpunt (Danger Point/DP), des te lager zal de aangeboden Release Speed zijn.

1.21 Wat is een TAF-request?

In Level 2 in de Mode Staff Responsible of de Mode On Sight, kan het RBC een TAF (Track Ahead Free)-request naar de EVC sturen wanneer:
- de treinpositie en rijrichting bekend zijn
- er een SMB of hoofdsein genaderd wordt waarachter een rijweg is ingesteld
- er een Full Supervision Movement Authority (FS MA) of een On Sight Movement Authority (OS MA) beschikbaar is vanaf dit SMB.

Ziet de machinist dat het spoor vrij is tot het eerstvolgende SMB, dan kan hij de TAF request bevestigen. Na deze bevestiging volgt een MA in de Mode Full Supervision of On sight. Zolang gereden wordt in de Mode SR is de machinist zelf verantwoordelijk voor het kunnen stoppen voor de blokgrens.

1.22 Wat is ETCS-boordapparatuur?

ETCS-boordapparatuur is:
- EVC: European Vital Computer
- DMI: Driver Machine Interface
- TIU: Train Interface Unit
- BTM: Balise Transmission Module
- Compacte Antenne Unit (CAU)
- Odometer
- JRU: Juridical Recording Unit
- GSM-R radio.

EVC

De European Vital Computer (EVC):
- is het brein van de ETCS-boordapparatuur en daarmee van de treinbeïnvloeding en treinbeveiliging
- kan interacteren via de TIU met een aantal treinfuncties.

Voor de EVC wordt ook wel de afkorting OBU (On Board Unit) gebruikt.

DMI

De DMI is de interface tussen de machinist en ETCS (de EVC). Op verschillende 'velden' op het DMI-scherm ziet de machinist, afhankelijk van de actuele situatie:
- de snelheidsmeter/-bewaking
- de remcurve
- symbolen (iconen)
- tekstberichten
- invulvelden (data-entry)
- touchscreen-knoppen of sofkeys in de rand van de DMI.

Afhankelijk van de actuele Mode geeft/toont de DMI:
- de machinist de mogelijkheid om data in te voeren
- informatie over het Level waaronder gereden wordt en de actuele Mode
- de actuele snelheid
- snelheidsbewaking die is opgelegd door de baanapparatuur (supervisie met remcurve, doelsnelheid en doelafstand)
- actuele informatie over de infra en informatie om te kunnen anticiperen op de route (Track Description inclusief Track Conditions*).

*) De DMI toont de Track Conditions (bijvoorbeeld spanningsluis/Voltage Change Over, Radio Hole, Non Stopping Area, stroomafnemer neer, stroomafnemer neerlaten, stroomafnemer op) in de vorm van symbolen. Het kan hierbij gaan om opdrachten/orders (actie vereist) of aankondigingen (geen actie vereist).

TIU

De TIU is de interface tussen de EVC en de treinbesturing.

BTM

De BTM zorgt voor de data-overdracht van de Eurobalise naar de EVC (ontvangen en decoderen van de balise-telegrammen (opdrachten).

De CAU onderaan de trein:
- ontvangt de telegrammen van de Eurobalise en stuurt deze naar de BTM
- voorziet de Eurobalises van stroom.

Odometer

De odometer geeft de EVC informatie over de treinsnelheid en afgelegde afstand (doelafstand bij een MA); hiermee is ook de treinpositie bekend. Omdat deze informatie cruciaal is, is de meting dubbel uitgevoerd:
- Doppler radar onderaan de trein
- tachometer op een wielas.

De odometer bepaalt de afstand tot de laatst gepasseerde balisegroep. Afstand en snelheid geven door wielslijtage (kleiner wordende omtrek) op een gegeven moment een vertekend beeld; de odometer corrigeert het verschil tussen de werkelijke en de gesignaleerde afstand.

Voor een veilige werking van ETCS moet de positiebepaling gecontroleerd en gecorrigeerd worden. Odometer-ijking vindt plaats bij elke passage van een gelinkte balise (de odometer begint de afstand weer vanaf 0 meter te meten).

Voor een trein die niet beschikt over een 'Cold Movement Detector' (CMD) is de treinpositie na het inschakelen van de EVC (Mode NP of IS) altijd onbekend. Een EVC met een Cold Movement Detector ziet de laatst opgeslagen treinpositie opnieuw als geldig, op voorwaarde dat het On Board systeem EVC kan vaststellen dat de trein niet is bewogen gedurende de tijd dat de stroomvoorziening was afgeschakeld.

JRU

The Juridical Recorder Unit is vergelijkbaar met de black box in een vliegtuig. De JRU slaat continu data op die het verloop van de ERTMS-rit definiëren:
- alle informatie die tussen trein en walsysteem (balises en RBC) wordt uitgewisseld
- alle handelingen die de machinist via de DMI uitvoert.

Later kunnen deze data voor analyse worden gebruikt.

GSM-R radio

De GSM-R radio zorgt voor de data-overdracht tussen de EVC en het Radio Block Centre (Level 2).

1.23 Wat doet de machinist als de ETCS-boordapparatuur defect is?

Bij een defect aan de ETCS-boordapparatuur schakelt de EVC over in de Mode System Failure (SF). De trein komt met een Emergency Brake tot stilstand.

In de meeste gevallen is de Mode SF alleen op te heffen door een reset uit te voeren van de ETCS-boordapparatuur. Als uit de zelftest (na het weer inschakelen) blijkt dat de storing is opgeheven, kan de machinist de trein opnieuw gereed maken voor vertrek (Start of Mission) en na toestemming van de treindienstleider verder rijden.

In de Mode SF kan de trein niet vertrekken.

Tijdens stilstand en nadat de ETCS-reset niet tot het gewenste resultaat geleid heeft, schakelt de machinist over op de Mode Isolation (IS).

In de Mode IS rijdt de machinist zonder ETCS verder*):
- Bij baanvakken waar gereden kan worden met cabinesignalering, volgt de machinist de regelgeving die geldt voor rijden in de Mode SR.
- Bij baanvakken met hoofdseinen mogen de snelheden van de seinen worden opgevolgd. Indien mogelijk kan er dan met ATB worden gereden.

*) Of rijden in de Mode IS ook daadwerkelijk toegestaan is, hangt af van de specifieke regelgeving voor het betreffende baanvak.

1.24 Wat is ETCS-baanapparatuur?

ETCS-baanapparatuur is:
- Eurobalise (meestal wordt de kortere term 'balise' gebruikt)
- LEU: Lineside Electronic Unit (Level 1 of op een baanvak met een terugvallevel, bijvoorbeeld de HSL, waar naar Level 1 geschakeld kan worden bij RBC-uitval in Level 2)
- RBC: Radio Block Centre (alleen Level 2)
- Interlocking.

Eurobalise

Een Eurobalise is te zien als bouwsteen tussen beide spoorstaven die bij ETCS wordt gebruikt om informatie te versturen vanuit het walsysteem naar de trein. Een Eurobalise bevat informatie (telegrammen) voor de EVC.

Op het moment dat de CAU de balise van energie voorzien, levert de balise een telegram af aan de Balise Transmission Module (BTM).

Een infillbalise is een balise in Level 1 die toegepast wordt om alvast het seinbeeld (MA) door te geven van een volgende balise. Deze 'vooraf-informatie' waarborgt:
- de veiligheid wanneer achter een veilig hoofdsein of een SMB met oprijdlamp de Movement Authority wordt ingetrokken
- een vlotte doorstroming bij seinbeeldverbetering doordat deze verbetering eerder zichtbaar wordt.

Balises worden meestal geplaatst in groepen. Een single balise groep is een balise zonder andere balises in zijn directe buurt. Een single balise groep is:
- gelinkt aan een balisegroep, of
- enkel bestemd als 'locatiebepaling'.

Doordat balises genummerd zijn kan de EVC herleiden in welke richting de trein rijdt.

LEU

De Lineside Electronic Unit (LEU) voorziet de balise van de benodigde informatie afhankelijk van de ingestelde rijweginformatie van de interlocking.

RBC

De belangrijkste functie van het Radio Block Center (een computersysteem) is het genereren (berekenen) en versturen van Movement Authorities naar de trein (de EVC). RBC's worden toegepast bij Level 2.

De dataverbinding tussen de EVC en een RBC verloopt via het GSM-R datakanaal.

Om een MA te genereren krijgt de RBC waar de ETCS-trein mee in verbinding staat, informatie van de EVC (treinpositie en rijrichting, snelheid, actuele Mode, enzovoort) en van interlocking (signalling; route-informatie, enzovoort).

Een treinroute wordt gedekt door één of meerdere RBC-supervisiegebieden. RBC-RBC handover wordt als term gebruikt voor de overdracht van het ene RBC naar het volgende. In de trein kunnen meerdere GSM-R data-modems aanwezig zijn, zodat tegelijkertijd ingebeld kan worden op twee aangrenzende RBC's (dit vergemakkelijkt de RBC-RBC handover).

De DMI toont – in de vorm van EIRENE-symbolen (European Integrated Radio Enhanced Network) – informatie over de RBC-verbinding, bijvoorbeeld:
- verbinding met RBC verbroken
- verbinding met RBC.

Interlocking

Interlocking is een regelsysteem voor de beveiliging en heeft tot doel een veilige rijweginstelling. Het is een veiligheidslaag die:
- rijwegen beschikbaar stelt voor treinen, en
- ervoor zorgt dat er in een toegewezen rijweg geen andere treinen kunnen komen.

Interlocking heeft op een ERTMS-baanvak specifieke ERTMS-kenmerken.

1.25 Wat doet de machinist als de ETCS-baanapparatuur defect is?

De European Vital Computer krijgt informatie over storingen in een balise en/of een LEU. De EVC toont de storing op de DMI.

Balise Read Error

De machinist meldt de Balise Read Error (balise fout) altijd aan de treindienstleider.

RBC-contactverlies

De machinist informeert de treindienstleider:
- Als de trein tot stilstand is gekomen na een verbroken RBC-verbinding .
- Als herstel van de verbinding met het RBC lukt.
- Als opnieuw verbinding maken met het RBC niet lukt.

Als na een reset RBC-gegevens zijn verdwenen, ontvangt de machinist deze zo mogelijk van de treindienstleider (Radio network-ID, RBC-ID, RBC-telefoonnummer).

1.26 Hoe werkt de Mode No Power?

Zie hoofdstuk 1.1 Operationele Regels ERTMS Nederland

De ETCS boord apparatuur staat in de mode NP wanneer deze niet van stroom wordt voorzien.

1.27 Hoe werkt de Mode Stand By?

Zie hoofdstuk 1.2 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode Stand-By kan niet worden gekozen door de machinist, de mode wordt actief wanneer de boordapparatuur is opgestart, of als er een End Of Mission wordt uitgevoerd.

In de mode Stand-By controleert de boordapparatuur of de trein stil blijft staan, bij een beweging die groter is dan de maximale afstand opgelegd door een National Value (NV), zal er een remingreep volgen.
Deze afstand mag gebruikt worden om de trein over een korte afstand te verplaatsen voor het koppelen of ontkoppelen.

De machinist activeert de cabine en controleert of het Stand-By symbool getoond wordt.
De SOM komt beschikbaar als er geen communicatie sessie nodig is (Level 1/ Level NTC), of als er een verbinding gemaakt is met het RBC (Level 2).

1.28 Hoe werkt de Mode Shunting?

Zie hoofdstuk 1.3 Operationele Regels ERTMS Nederland

Het doel van de mode Shunting is om rangeerbewegingen mogelijk te maken onder de verantwoordelijkheid van de machinist.
Deze mode kan worden gekozen door de machinist of worden opgelegd vanuit de infrastructuur.
De door een National Value bepaalde snelheidslimiet voor de mode Shunting mag niet overschreden worden.
‘
De machinist is verantwoordelijk voor:
- het veilig uitvoeren van trein- en rangeerbewegingen in de Shunting Area.
- het niet overschrijden van de grenzen van de Shunting Area.

1.29 Hoe werkt de Mode Staff Responsible?

Zie hoofdstuk 1.4 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode Staff Responsible wordt gebruikt als de trein moet rijden en dit niet mogelijk is met een MA. Wanneer de mode Staff Responsible wordt aangeboden op de DMI, mag de machinist deze bevestigen als de treindienstleider een toestemming heeft gegeven om te rijden.

Om te mogen rijden in de mode Staff Responsible, heeft de machinist altijd toestemming nodig van de treindienstleider.
Toestemmingen zijn:
- **European Instruction 1**, bij gebruik van “Override EOA”
- **European Instruction 2**, na “TRIP”
- **European Instruction 7**, voor het starten in Staff Responsible
- in Level 1 het uit de stand stop zijn van een voor de trein geldend hoofdsein
- in Level 1 het branden van de witte oprijdlamp van het voor de trein geldend SMB.

De machinist rijdt op zicht, controleert of het spoorgedeelte vrij is, de wissels in de juiste stand liggen en de infra elementen veilig te berijden zijn, tenzij de plaatselijke regelgeving anders bepaalt.

De machinist voert de opdrachten uit die gegeven worden door vaste seinen.
De ETCS-treinapparatuur controleert de snelheid en afstand, zodat er niet sneller en/of verder kan worden gereden dan in Staff Responsible is toegestaan.
De maximale snelheid en afstand voor het rijden in de mode Staff Responsible zijn vastgelegd in een National Value.

In de mode Staff Responsible stopt de machinist de trein voor:
- ieder SMB zonder witte lamp
- ieder SMB met gedoofde witte lamp
- ieder stoptonend hoofdsein
- ieder gedoofd hoofdsein zonder P
- iedere stopopdracht die door een sein (bord) wordt gegeven
- ieder spoorvoertuig dat verder rijden verhindert.

LET OP: Op baanvakken waar wordt gereden met Level 2 en seinstelsel NS'54 met ATB (overlay baanvak/dual signalling en Rail Aansluit Seinen) stopt de machinist voor ieder hoofdsein, ongeacht het seinbeeld.

Rijdt de machinist in Staff Responsible met een **European Instruction 1** of in een NCBG, dan stopt de machinist ook voor:
- iedere belemmering die verder rijden verhindert
- ieder niet veilig te berijden Infra onderdeel.

Het wijzigen van de Staff Responsible snelheid en afstand is in Nederland niet toegestaan.

1.30 Hoe werkt de Mode On Sight?

Zie hoofdstuk 1.5 Operationele Regels ERTMS Nederland

Met de mode On Sight kan de trein in een gebied rijden dat mogelijk bezet is door een andere trein. De mode On Sight wordt opgelegd door de infrastructuur als er een rijweg is ingesteld en de positie van de trein binnen het ETCS systeem bekend is.
De mode On Sight kan niet door de machinist worden gekozen.

De maximale snelheid van de trein, de opdrachten naar de trein (track conditions) en het einde van de rijweg worden bewaakt door de boordapparatuur.

Het stoppen van de trein voor een spoorbezetting moet door de machinist gedaan worden, er is hier geen bewaking op vanuit de boordapparatuur.

Wanneer een rijweg wordt ingesteld in de mode On Sight die niet in de dienstregeling opgenomen is, wordt de machinist door de treindienstleider hierover van te voren ingelicht.

Als een baangedeelte wordt genaderd waar een rijweg in de mode On Sight is ingesteld dan:
- wordt bij het rijden in de mode Full Supervision een EOA getoond op de DMI
- kan bij een snelheid lager dan 40km/h de overgang naar On Sight komen
- is de overgang naar On Sight uiterlijk bij het passeren van de blokgrens
- moet de machinist de modetransitie altijd bevestigen.

Tussen het bevestigen van de mode On Sight en de omschakeling naar de mode On Sight kan enige vertraging zitten.

Bij het rijden in de mode On Sight moet de machinist kunnen stoppen voor elke logische spoorbezetting.
Als er aanvullende beperkingen gelden waarmee de machinist rekening moet houden, krijgt hij van de treindienstleider een **European Instruction 5**.

De maximale snelheid wordt getoond op de DMI als deze door de machinist is opgeroepen.
Als de tekst "Entering On Sight" wordt getoond op de DMI, moet de machinist zich houden aan de opdrachten en snelheden die gelden voor het gebied dat verlaten wordt, dit geldt zolang de tekst zichtbaar is.

De opdrachten uit de infra (trackconditions) die zichtbaar worden op de DMI, moeten worden opgevolgd.
De kleur van het symbool bepaalt of dit door de trein automatisch wordt gedaan of dat er een handeling van de machinist noodzakelijk is (bedieningsvoorschrift van het materieel).

1.31 Hoe werkt de Mode Full Supervision?

Zie hoofdstuk 1.6 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode Full Supervision is de mode waarmee een volledige supervisie van de trein wordt bereikt. De ETCS-treinapparatuur is volledig verantwoordelijk voor de treinbeveiliging in deze mode.

De mode Full Supervision kan niet door de machinist worden gekozen, maar wordt opgelegd door de infrastructuur.

In de mode Full Supervision mag de machinist de toegestane snelheid niet overschrijden.
De machinist is verantwoordelijk voor het stoppen voor een EOA als deze wordt benaderd met releasespeed.

Als de tekst "Entering Full Supervision" wordt getoond, moet de machinist zich houden aan de opdrachten en snelheden die gelden voor het gebied dat verlaten wordt, dit geldt zolang de tekst zichtbaar is.

De opdrachten uit de infra (trackconditions) die zichtbaar worden op de DMI, moeten worden opgevolgd.
De kleur van het symbool bepaalt of dit door de trein automatisch wordt gedaan of dat er een handeling van de machinist noodzakelijk is (bedieningsvoorschrift).

1.32 Hoe werken de Modes TRIP en Post-TRIP?

Zie hoofdstuk 1.7 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode TRIP wordt geactiveerd wanneer bij een gebeurtenis de treinapparatuur een noodremopdracht geeft.

De overgang naar de mode TRIP kan gebeuren vanuit de modi Full Supervision, On Sight, Staff Responsible, Stand By, Shunting, Unfitted of Systeem National .

De machinist wordt geïnformeerd door een tekst regel op de DMI over de reden van de mode TRIP. Wanneer het TRIP-symbool wordt weergegeven, moet de machinist er van uit gaan dat er een gevaarlijke situatie is en alle acties uitvoeren die nodig zijn om het effect van deze situatie te vermijden of te verminderen.

Als de trein stilstaat moet de mode TRIP worden bevestigt door de machinist.

Wanneer de boordapparatuur in de mode Post Trip staat, worden de snelremkleppen gesloten.

De machinist heeft de mogelijkheid om in de mode Post Trip de trein een vastgestelde afstand achteruit te verplaatsen (NV). Dit mag gedaan worden na toestemming van de treindienstleider.
Bij een directe gevaarzetting mag de machinist zonder toestemming van de treindienstleider de trein direct achteruit verplaatsen in de Mode Post Trip.
De machinist is verantwoordelijk voor het achteruit verplaatsen.

Op het moment dat de vastgestelde afstand overschreden wordt, volgt een remingreep. De reden van de remingreep wordt getoond aan de machinist.

1.33 Hoe werkt de Mode System Failure?

Zie hoofdstuk 1.8 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode System Failure wordt geactiveerd in geval van een storing die de werking van het boordsysteem beïnvloedt en de veiligheid niet meer gegarandeerd is.
De machinist informeert de treindienstleider.

In de mode System Failure zijn de remmen geactiveerd.
Bij deze storing volgt de machinist de materieel beschrijving op om verder te kunnen rijden.

1.34 Hoe werkt de Mode Isolation?

Zie hoofdstuk 1.9 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode Isolation wordt gebruikt om de ETCS-functie los te koppelen van de boordapparatuur. De machinist is verantwoordelijk voor het inschakelen van de mode Isolation.
De machinist kan de mode Isolation altijd activeren.
De manier waarop de mode Isolation kan worden ingeschakeld is afhankelijk van het materieel type. Om de mode Isolation te gebruiken moet er toestemming zijn van de vervoerder.

In de mode Isolation moet de machinist toestemming hebben van de treindienstleider om te gaan rijden.

Bij het rijden in de mode Isolation stopt de machinist voor ieder:
- SMB
- stoptonend hoofdsein
- stopopdracht.

Een SMB of stoptonend hoofdsein mogen alleen voorbij worden gereden als de machinist van de treindienstleider een European Instruction 1 heeft ontvangen.

Op baanvakken met SMB's rijdt de machinist maximaal de snelheid die geldt voor het rijden in de mode Staff Responsible.
De machinist volgt alle opdrachten op die de seinen geven.

Op baanvakken met lichtseinen rijdt de machinist volgens de regels die gelden voor het rijden met Seinstelsel NS'54.

1.35 Hoe werkt de Mode Reversing?

Zie hoofdstuk 1.10 Operationele Regels ERTMS Nederland

In de mode Reversing kan de machinist vanuit de vooroplopende cabine achteruit rijden, als dit door de infrastructuur wordt toegelaten.

De mode Reversing mag in Nederland niet worden gebruikt.

1.36 Hoe werkt de Mode Sleeping?

Zie hoofdstuk 1.11 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als er op een krachtvoertuig een cabine geactiveerd wordt, gaan alle andere elektrisch aangesloten ETCS on-board systemen naar de mode Sleeping.
De cabines van deze krachtvoertuigen mogen niet in dienst worden genomen.

Als de boordapparatuur in de mode Sleeping staat wordt er geen ERTMS informatie getoond op de DMI.

1.37 Hoe werkt de Mode Non-Leading?

Zie hoofdstuk 1.12 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als een cabine geactiveerd wordt is het mogelijk om in een andere cabine van een niet elektrisch verbonden krachtvoertuig de mode Non-Leading te kiezen.
Hiermee kan door een 2e machinist dit krachtvoertuig worden bediend.

Om de mode Non-Leading uit te schakelen moet de trein stilstaan en moet de machinist van het Non- Leading krachtvoertuig de rem activeren. .
De boordapparatuur schakelt nu naar de mode Stand-By.

1.38 Hoe werkt de Mode Unfitted?

Zie hoofdstuk 1.13 Operationele Regels ERTMS Nederland

De mode Unfitted wordt gebruikt om in Level 0 te kunnen rijden over infrastructuur die:
- niet is uitgerust met ETCS of een nationaal beveiligingssysteem
- is uitgerust met een nationaal beveiligingssysteem waarmee de ETCS boordapparatuur niet kan werken
- is uitgerust met ETCS maar op het moment niet bruikbaar is.

In deze modus wordt de treinsnelheid altijd weergegeven aan de machinist die volledig verantwoordelijk is voor bewegingen van de trein.
De machinist moet de seinen langs de spoorbaan opvolgen.

De maximale snelheid voor het rijden in de mode Unfitted wordt bewaakt en is vastgelegd in een National Value.

1.39 Hoe werkt de Mode System National?

Zie hoofdstuk 1.14 Operationele Regels ERTMS Nederland

In de mode System National rijdt de machinist in Nederland volgens de regels die gelden voor het rijden met Seinstelsel NS'54.

Op de grensbaanvakken rijdt de machinist volgens de daar geldende regels.

1.40 Hoe werkt start en vertrek in Level 1?

Zie hoofdstuk 2.2 Operationele Regels ERTMS Nederland

Na het bedienen van de knop "Start" wordt de mode Staff Responsible aangeboden. De mode Staff Responsible mag worden bevestigd als:
- het voor de trein geldende hoofdsein uit de stand stop is, of
- onder het SMB de oprijdlamp brandt, of
- de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 7** heeft ontvangen, of
- de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 1** heeft ontvangen. De machinist mag nu vertrekken in de mode Staff Responsible.

Als er wordt vertrokken met een **European Instruction 1**, moet de machinist na het bevestigen van de mode Staff Responsible, de procedure "Override End of Authority" uitvoeren.

1.41 Hoe werkt start en vertrek in Level 2?

Zie hoofdstuk 2.3 Operationele Regels ERTMS Nederland

Na het bedienen van de knop "Start" kan het volgende op de DMI worden getoond:
- de tekstmelding "Wacht"
- de tekstmelding "Bel Treindienstleider"
- de tekstmelding "Schakel om naar ATB"
- de mode Staff Responsible met de tekst "SR mode voor NCBG"
- de mode Staff Responsible
- de mode On Sight.

Tekstmelding "Wacht"

Trein positie bekend (On sight)
De machinist wacht tot de rijweg beschikbaar komt.
Zodra de rijweg beschikbaar is, wordt de mode On Sight aangeboden.
Na het bevestigen van de mode On Sight, moet de machinist de toegelaten snelheid oproepen (toggle).
De machinist kan nu vertrekken.

Trein positie niet bekend (Staff Responsible)
De machinist wacht tot de rijweg beschikbaar komt.
Zodra de rijweg beschikbaar is, wordt de mode Staff Responsible aangeboden.
De machinist neemt contact op met de treindienstleider en vraagt om een **European Instruction 7.**
Wanneer een SMB wordt genoemd in de European Instruction 7 (7.20 / 7.21) mag dit SMB voorbij worden gereden waarbij de "Override EOA" niet mag worden gebruikt
Na ontvangst van de **European Instruction 7** mag de mode bevestigd worden en kan de machinist vertrekken met maximaal 15 km/h.

Tekstmelding "Bel Treindienstleider"

De machinist neemt contact op met de treindienstleider.
Er is geen planregel beschikbaar om een rijweg in te stellen.

Tekstmelding "Schakel om naar ATB"

De machinist schakelt om naar Level NTC-ATB.
Dit kan alleen door de cabine uit en weer in dienst te nemen.
De machinist moet nu een "Start of Mission" maken in Level NTC-ATB. De machinist vertrekt en rijdt volgens de regels voor seinstelsel NS'54.

Mode Staff Responsible met de tekstmelding "SR mode voor NCBG"

Na het bedienen van de knop "Start" zal in een NCBG de tekstmelding "SR mode voor NCBG" worden gegeven als:
- het treinnummer bekend is bij het RBC
- het een geplande beweging is vanuit NCBG.

De machinist neemt contact op met de treindienstleider NCBG en vraagt om een **European Instruction 7**.
Na ontvangst van de **European Instruction 7** bevestigt de machinist de mode Staff Responsible en rijdt richting SMB aan het begin van het CBG.

In NCBG is de machinist verantwoordelijk voor de juiste stand van de wissels. De mode On Sight wordt aangeboden als:
- er een rijweg is ingesteld van NCBG naar CBG
- de positie van de trein bekend is
- de eventuele wissels in NCBG in de juiste stand liggen.

De machinist bevestigt de mode On Sight.
Na het bevestigen van de mode On Sight, moet de machinist de toegelaten snelheid oproepen.

LET OP: Zolang de mode Staff Responsible actief is, moet de machinist alle seinen opvolgen en stoppen voor iedere stopopdracht.
Het is mogelijk dat de toegelaten Staff Responsible snelheid stapsgewijs omlaag gebracht wordt als er geen doorschietruimte is achter het SMB.

Mode On Sight

Na het bedienen van de knop "Start", wordt de mode On Sight aangeboden. De machinist bevestigt de mode On Sight.
Na het bevestigen van de mode On Sight, moet de machinist de toegelaten snelheid oproepen. De machinist kan nu vertrekken.

1.42 Hoe werkt oprijden tot de eerste blokgrens vanuit de Mode Stand By?

Zie hoofdstuk 2.4 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als bij de blokgrens een SMB staat

Als het nodig is om een trein te verplaatsen binnen een blok (geen rijweg voorbij het eerste SMB) dan moet de machinist de trein gereedmaken zoals voor het vertrek als treinbeweging.
De machinist moet aan de treindienstleider vragen of de trein mag worden verplaatst.

De volgende modi kunnen worden aangeboden:
- Staff Responsible, van de treindienstleider ontvangt de machinist een **European Instruction 7**
- On Sight.

De machinist mag de mode bevestigen en de trein verplaatsen.

Als bij de blokgrens een hoofdsein staat

Als het nodig is om een trein te verplaatsen binnen een blok (geen rijweg voorbij het hoofdsein) dan moet de machinist de trein gereedmaken zoals voor het vertrek als treinbeweging.

De volgende modi kunnen worden aangeboden:
- Staff Responsible, van de treindienstleider ontvangt de machinist **European Instruction 7**
- On Sight
- System National, van de treindienstleider ontvangt de machinist een mondelinge toestemming.

De machinist mag de mode bevestigen en de trein verplaatsen.

Krijgt de machinist de tekstmelding "Schakel om naar ATB" dan schakelt de machinist om naar Level NTC-ATB.
De machinist moet aan de treindienstleider vragen of de trein mag worden verplaatst.

1.43 Hoe zet de machinist de trein weg?

Zie hoofdstuk 2.7 Operationele Regels ERTMS Nederland

Bij aankomst op een station of emplacement waar de trein moet keren of waar de trein eindigt, moet de trein in de mode Stand-By worden geschakeld als de machinist de trein verlaat.

De machinist zet de trein weg volgens de regels van de vervoerder.

1.44 Hoe werkt rijden met en zonder MA?

Zie hoofdstuk 3.1 en 3.2 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als de trein rijdt met een MA, dan volgt de machinist de opdrachten op die worden getoond op de DMI.

Als de trein rijdt zonder MA, dan volgt de machinist de regels van de mode waarin gereden wordt. De machinist moet de seinen langs de baan opvolgen.

1.45 Hoe werken Leveltransities?

Zie hoofdstuk 3.3 Operationele Regels ERTMS Nederland

Van Level NTC of Level 0 naar Level 1 of 2

Bij het naderen van een Level 1 of 2 gebied vanuit Level NTC of Level 0, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.

De Leveltransitie moet bevestigd worden
Als de machinist de Leveltransitie niet heeft bevestigd op het moment dat de transitielocatie wordt bereikt, volgt er na 5 seconden een remingreep.
Zodra de machinist de Leveltransitie alsnog bevestigt, wordt de remingreep opgeheven.

Van Level 1 of 2 naar Level NTC-ATB

Bij het naderen van een Level NTC-ATB gebied, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.

Op het moment dat de machinist het Level-NTC krijgt aangekondigd en de treinsnelheid lager is dan 160km/h, moet de machinist de buitenseingeving gaan waarnemen.

Op het moment dat Level-NTC moet worden bevestigd volgt de machinist de opdrachten van de buitenseingeving op.

Als de machinist de Leveltransitie niet heeft bevestigd op het moment dat de transitielocatie wordt bereikt, volgt er na 5 seconden een remingreep.
Zodra de machinist de Leveltransitie alsnog bevestigt, wordt de remingreep opgeheven.

Wanneer het hoofdsein op de transitielocatie "geel knipper" toont (sein 214) moet naast het bevestigen van de Leveltransitie, ook de modetransitie naar On Sight worden bevestigd.

Wanneer het hoofdsein op de transitielocatie gedoofd/onjuist is of een seinbeeld geeft wat niet overeenkomt met de MA maar de MA laat voorbijrijden toe, dan moet de machinist achter het hoofdsein gaan "rijden op zicht".
De machinist meldt het gedoofde/onjuist seinbeeld aan de treindienstleider.

Leveltransitie van 1 naar 2

Bij het naderen van een Level 2 gebied vanuit Level 1, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.
Deze Leveltransitie hoeft niet te worden bevestigd door de machinist.

Als er geen RBC verbinding is zal de transitie op de transitiegrens worden gemaakt.
Wordt de RBC verbinding op de transitiegrens niet gemaakt dan zal na 35 seconden een remingreep volgen.

Van Level 2 naar Level 1

Bij het naderen van een Level 1 gebied vanuit Level 2, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.

Deze Leveltransitie hoeft niet te worden bevestigd door de machinist.

Van Level 1 of 2 naar Level 0

Bij het naderen van een Level 0 gebied, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.

Als de machinist de Leveltransitie niet heeft bevestigd op het moment dat de transitielocatie wordt bereikt, volgt er na 5 seconden een remingreep.
Zodra de machinist de Leveltransitie alsnog bevestigt, wordt de remingreep opgeheven.

1.46 Welke Track conditions zijn er?

Zie hoofdstuk 3.4 Operationele Regels ERTMS Nederland

Wanneer de trein rijdt met een MA of in de mode Non Leading, moet de machinist de track conditions opvolgen die worden weergegeven op de DMI.

Rijdt de trein zonder een MA, dan moet de machinist de seingeving buiten opvolgen.

Track conditions zijn:
- Non Stopping Area
- Stroomafnemer neerlaten, automatisch of handmatig
- Stroomafnemer moet neergelaten zijn
- Stroomafnemer op, automatisch of als de machinist er zeker van is dat alle stroomafnemers het spanningsloze gedeelte gepasseerd zijn
- Stroomafnemer moet opgezet zijn
- Snelschakelaar uitschakelen, automatisch of handmatig
- Snelschakelaar inschakelen, automatisch of als de machinist er zeker van is dat alle stroomafnemers het spanningsloze gedeelte gepasseerd zijn
- Luchtinlaat geopend, automatisch of handmatig
- Luchtinlaat gesloten, automatisch of handmatig
- Wijziging bovenleidingspanning (spanningssluis), automatisch of handmatig.

1.47 Wat is een Non Stopping Area?

Zie hoofdstuk 3.4 Operationele Regels ERTMS Nederland

Een Non Stopping Area is een gebied waar de machinist probeert te voorkomen om te stoppen. Bij het naderen van een Non Stopping Area, wordt een aankondiging gegeven op de DMI.

De machinist moet stoppen in een Non Stopping Area als:
- dit door de MA wordt afgedwongen
- bij het rijden zonder MA voor ieder SMB
- bij doorrijden de veiligheid direct in gevaar komt.

LET OP: : In een Non Stopping Area is het niet toegestaan om zonder MA een SMB of stoptonend sein te passeren zonder **European Instruction 1**.

1.48 Hoe werkt rijden met verlaagde snelheid?

Zie hoofdstuk 3.5 Operationele Regels ERTMS Nederland

European Instruction 5 (SB)

Opdracht om te rijden met een verlaagde snelheid.
Indien er een noodzaak is om een gedeelte van de infra met een lagere snelheid te berijden, krijgt de machinist van de treindienstleider de **European Instruction 5**.
De opgegeven snelheid kan in de MA worden verwerkt.
Ook kan er een opdracht bijgegeven worden om de infra te schouwen.

European Instruction 6 (ROZ)

Opdracht om op zicht te rijden te rijden.
Indien er een noodzaak is om op een gedeelte van de infra op zicht te rijden, krijgt de machinist van de treindienstleider de **European Instruction 6**.
De opgegeven snelheid kan in de MA worden verwerkt.
Ook kan er een opdracht bijgegeven worden om de infra te schouwen.

Tijdelijke snelheidsbeperking

Als er een tijdelijke snelheidsbeperking (Temporary Speed Restriction-TSR) in de infrasystemen is ingesteld, wordt dit in de MA verwerkt.
Wanneer de tijdelijke snelheid lager is dan de toegelaten SR snelheid zijn er ook L- A- E- borden geplaatst

Bij een baanvak met ETCS en seinstelsel NS'54 én in de Transitie gebieden waar de transitie volgt naar NTC-ATB, zullen bij een tijdelijke snelheidsbeperking L- A - E- borden worden geplaatst.

1.49 Hoe werkt Slippery Rail?

Zie hoofdstuk 3.6 Operationele Regels ERTMS Nederland

Wanneer de machinist vermoedt of geïnformeerd wordt dat de sporen glad kunnen zijn, kan de machinist de functie Slippery Rail inschakelen.

Bij het inschakelen van de functie Slippery Rail moet de machinist er op letten dat er geen overspeed ingreep volgt door het wijzigen van de remcurve.

De machinist mag Slippery Rail inschakelen zolang er geen remcurve actief is.

1.50 Hoe werkt herroepen van een rijweg?

Zie hoofdstuk 3.10 Operationele Regels ERTMS Nederland

Bij het herroepen van de rijweg ziet de machinist dit op de DMI.
Als de rijweg wordt herroepen, dan wordt door de boordapparatuur gecontroleerd of er voldoende remwegafstand is.

Bij onvoldoende remwegafstand volgt een remingreep vanwege Overspeed.
Als de trein berekent dat de EOA wordt gepasseerd dan zal de herroepen rijweg niet vrijkomen. Wordt berekend dat de nieuwe EOA gehaald wordt, dan komt de herroepen rijweg direct vrij.

Als om logistieke redenen of bijsturing een rijweg herroepen moet worden dan mag de treindienstleider dit pas doen:
- na afstemming met de machinist, of
- als de treindienstleider de zekerheid heeft dat er geen machinist op of bij de trein is.

Bij direct gevaar mag de rijweg meteen worden herroepen.

1.51 Hoe werkt rijden van CBG naar NCBG?

Zie hoofdstuk 4.1 Operationele Regels ERTMS Nederland

S-bord

Bij het rijden richting een S-bord krijgt de trein een EOA vlak voor het S-bord.
Zodra de trein stilstaat, wordt de mode Shunting aangeboden.
De machinist bevestigt de mode Shunting.
Als de machinist toestemming heeft van de treindienstleider NCBG mag het S-bord worden gepasseerd.

Facultatief S-bord

Bij het rijden richting een facultatief S-bord krijgt de trein een MA.
Voor het bereiken van het bord, wordt de mode Shunting aangeboden.
De machinist bevestigt de mode Shunting.
Als de machinist toestemming heeft van de treindienstleider NCBG mag het facultatief S-bord worden gepasseerd.

Bord einde beveiliging

Bij het rijden richting een bord einde beveiliging krijgt de trein een MA.
Voor het bereiken van het bord, wordt de mode Shunting aangeboden.
De machinist bevestigt de mode Shunting.

1.52 Hoe werkt rijden van NCBG naar CBG?

Zie hoofdstuk 4.2 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als de trein op een plaats staat waarvan in één beweging het NCBG kan worden verlaten, dan maakt de machinist Start of Mission in hetzelfde level als de infra.

Bij het bedienen van de knop "Start" kan het volgende gebeuren. Op de DMI wordt aangeboden:
- de tekstmelding "Bel Treindienstleider", of
- de mode Staff Responsible (met eventueel de tekstregel "SR voor NCBG"), of
- de mode On Sight.

1.53 Hoe werkt rangeren in een NCBG of vrijgave-gebied?

Zie hoofdstuk 4.3 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als de trein op een NCBG, of in een vrijgave rangeergebied staat, en de rangeerbeweging blijft in het gebied dan kiest de machinist voor de mode Shunting. De mode Shunting wordt door het RBC toegestaan (level 2).

Na toestemming van de treindienstleider NCBG of de gebiedsverantwoordelijke voor het vrijgave rangeergebied, mag de machinist de mode Shunting bevestigen en met de rangeerbeweging beginnen.

Er mag gerangeerd worden met de plaatselijke snelheid.

Bij het rijden in de mode Shunting, moet de machinist stoppen voor ieder stopbord en de opdracht van het onderbord uitvoeren.
Een facultatief stopbord mag voorbij worden gereden na toestemming van de gebiedsverantwoordelijke.

Als de rangeerwerkzaamheden klaar zijn en de trein staat stil, dan meldt de machinist dit aan de treindienstleider NCBG of de gebiedsverantwoordelijke.

1.54 Hoe werkt rangeren in Shunting in een CBG?

Zie hoofdstuk 4.4 Operationele Regels ERTMS Nederland

In CBG wordt in de mode Shunting gerangeerd bij:
- het aanpassen van de samenstelling van een trein
- het geduwd rijden naar een werkgebied
- het uithalen van een trein in een NCBG voorbij de grens met het CBG.

Het rangeerdeel mag in de mode Shunting een SMB passeren na toestemming van de treindienstleider.
De toestemming kan worden gegeven door middel van een:
- lamp op/onder het SMB
- mobiel Shunting apparaat
- **European Instruction 7** met vak 7.11 en 7.20 met het opgegeven SMB nummer.

Het rangeerdeel mag in de mode Shunting een hoofdsein passeren als het hoofdsein uit de stand stop is.

1.55 Hoe werkt het gebruik van de Override EOA met European Instruction 1?

Zie hoofdstuk 5.1 Operationele Regels ERTMS Nederland

Voor het passeren van een EOA

Om een EOA te mogen passeren, moet de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 1** krijgen.
De machinist moet de procedure "Override EOA" toepassen.

Voor het passeren van een SMB

Om een SMB te mogen passeren zonder geldige MA, moet de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 1** krijgen.
De machinist moet de procedure "Override EOA" toepassen.

Voor het passeren van een stoptonend hoofdsein

Om een stoptonend hoofdsein te mogen passeren, moet de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 1** krijgen.
De machinist moet de procedure "Override EOA" toepassen.

1.56 Hoe werkt rijden na de Mode Trip met European Instruction 2?

Zie hoofdstuk 5.2 Operationele Regels ERTMS Nederland

Verder rijden na de Mode Trip

Als de trein in de mode TRIP staat, bevestigt de machinist de mode en komt de trein in de mode Posttrip.
De machinist informeert de treindienstleider dat de trein stilstaat door een TRIP en als het mogelijk is de reden van de TRIP.

Om verder te mogen rijden krijgt de machinist van de treindienstleider de **European Instruction 2** met vak **2.10** aangekruist. De machinist kiest "Start".
Als er een MA volgt, dan mag de machinist deze opvolgen.
Als de mode Staff Responsible wordt aangeboden, dan rijdt de machinist verder in de mode Staff Responsible.

Terugzetten na Mode Trip

Als de trein in de mode TRIP staat door het passeren van een EOA, bevestigt de machinist de mode. De trein komt in de mode Post Trip.

Alleen om een aanrijding te voorkomen mag een trein worden teruggezet zonder toestemming van de treindienstleider.

De afstand waarover terug gezet kan worden is bepaald in een National Value.

1.57 Hoe werkt RBC-verbindingsverlies?

Zie hoofdstuk 5.3 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als de trein geen informatie meer ontvangt van het RBC zal na 35 seconden (NV) een remingreep volgen.
Op de DMI komt de tekst "Communication error".
Ieder verbindingsverlies meldt de machinist aan de treindienstleider.

Remingreep met bedrijfsremming

De boordapparatuur zal proberen de verbinding met het RBC te herstellen.
Bij een remingreep met een bedrijfsremming zal op het moment dat de verbinding hersteld is, de remming worden opgeheven.

Wordt de verbinding met het RBC niet hersteld dan zal op het moment dat de trein stilstaat, de MA worden ingekort tot de voorkant van de trein.

Verder rijden na bedrijfsremming

Als de trein stilstaat moet de machinist de treindienstleider informeren en proberen weer verbinding te krijgen met het RBC.

Wordt bij stilstand van de trein de RBC verbinding weer gemaakt en er is een MA, dan mag die worden opgevolgd.

Volgt er geen MA, dan moet de machinist de treindienstleider informeren dat er geen MA is.

Verder rijden zonder RBC-verbinding

Lukt het niet om weer verbinding te krijgen met het RBC, dan meldt de machinist dit aan de treindienstleider.

Moet de trein verder rijden op een Level 2 only baanvak, dan ontvangt de machinist een **European Instruction 1**.
De machinist voert de procedure "Override EOA" uit en rijdt in de mode Staff Responsible zonder een RBC verbinding.
De machinist volgt de regels die gelden voor het rijden in de mode Staff Responsible en moet stoppen voor ieder SMB.

Moet de machinist verder rijden op een baanvak waar zowel Level 2 als ATB aanwezig is, dan schakelt de machinist om naar Level NTC-ATB.
De machinist rijdt verder volgens de regels die gelden voor het rijden met seinstelsel NS'54.

1.58 Wat doet de machinist als een balisefout optreedt?

Zie hoofdstuk 5.5 Operationele Regels ERTMS Nederland

Indien er een balisefout optreedt wordt dit op de DMI getoond met de tekstmelding 'Balise read error' of 'Trackside malfunction'

Balisefout met Mode Trip

Om verder te mogen rijden krijgt de machinist van de treindienstleider de **European Instruction 2** met vak **2.10** aangekruist. De machinist kiest "Start".

Als er een MA volgt, dan mag de machinist deze opvolgen.
Als de mode Staff Responsible wordt aangeboden, dan vertrekt de machinist in de mode Staff Responsible

Balisefout met intrekken MA tot voorkant trein

Bij een balisefout wordt een bedrijfsremming ingezet totdat de trein stilstaat.
Op het moment dat de trein stilstaat, wordt de MA ingekort tot de voorkant van de trein.
De machinist meldt aan de treindienstleider dat hij stilstaat door een balise fout en dat de MA ingekort is tot de voorkant van de trein.

Als de treindienstleider opnieuw een rijweg kan instellen en er een MA wordt aangeboden, mag de machinist de MA opvolgen.

Kan de treindienstleider niet opnieuw een rijweg instellen of wordt de MA niet verlengd, dan ontvangt de machinist van de treindienstleider een **European Instruction 1**.
De machinist rijdt verder na het toepassen van de procedure 'Override EOA'.

Balisefout zonde remingreep

De machinist meldt iedere balisefout aan de treindienstleider.

Balisefout in de Mode Shunting

Indien een trein in Shunting mode een defecte balise passeert volgt een bedrijfsremming. De trein blijft in dat geval in de mode Shunting.

De machinist meldt dit aan de treindienstleider en vraagt toestemming om verder te rijden. Na toestemming van de treindienstleider mag de machinist verder rijden.

1.59 Wat doet de machinist na ontvangst van een alarmoproep via GSM-R?

Zie hoofdstuk 5.6 Operationele Regels ERTMS Nederland

Als de machinist een alarmoproep ontvangt via de GSM-R gaat de machinist over naar 'rijden op zicht.

Bij het naderen van een Non Stopping Area

Als er een alarm oproep wordt ontvangen bij het naderen van een Non Stopping Area en de machinist niet meer kan stoppen voor het bereiken van de Non Stopping Area dan rijdt de machinist met 'rijden op zicht', tenzij het in de calamiteitenplannen van de infrabeheerder anders is bepaald. Bij gevaar moet de machinist direct stoppen.

Zodra het Non Stopping Area symbool dooft gaat de machinist over naar 'rijden op zicht'.

Rijdend in een Non Stopping Area

Als er een alarm oproep wordt ontvangen in een Non Stopping Area, dan rijdt de machinist met 'rijden op zicht', tenzij het in de calamiteitenplannen van de infrabeheerder anders is bepaald.

Zodra het Non Stopping Area symbool dooft gaat de machinist over naar 'rijden op zicht'.

Beëindigen van ROZ na alarmoproep

De machinist beëindigt het rijden op zicht als:
- de alarmoproep op de GSM-R is beëindigd; en
- de treindienstleider meldt dat de alarmoproep beëindigd is.

Bij stilstand moet de machinist toestemming hebben van de treindienstleider om verder te mogen rijden.

1.60 Welke symbolen, tekstberichten en waarden zijn er zoal?

Zie hoofdstuk 6 Operationele Regels ERTMS

De symbolen, tekstberichten en waarden zoals opgenomen in hoofdstuk 7 van ORE 1.1 kunnen naar voren komen in het examen.