



## Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu, van 5 maart 2012, nr. IENM/BSK-2012/28591, houdende vaststelling van regels met betrekking tot de indienststelling van spoorvoertuigen op hoofdspoorweginfrastructuur (Regeling indienststelling spoorvoertuigen)

De Minister van Infrastructuur en Milieu,

Gelet op richtlijn nr. 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 17 juni 2008 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Gemeenschap (PbEU L 191), richtlijn nr. 2008/110/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 16 december 2008 (PbEU L 345) tot wijziging van richtlijn nr. 2004/49/EG inzake de veiligheid op de communautaire spoorwegen, artikel 36, derde lid, onderdelen b, c en e, en tiende lid, artikel 37, vierde lid, artikel 37a, vierde en vijfde lid, artikel 38, vierde lid, artikel 46, tweede en vijfde lid, en artikel 91, eerste lid, van de Spoorwegwet en artikel 39b, eerste en tweede lid, van het Besluit spoorverkeer;

Besluit:

### § 1. Algemene bepalingen

#### Artikel 1

In deze regeling wordt verstaan onder:

*beschikking 2007/756/EG*: beschikking nr. 2007/756/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 9 november 2007 tot vaststelling van de gemeenschappelijke specificatie van het nationaal voertuigregister als bedoeld in de artikelen 14, leden 4 en 5, van de Richtlijnen 96/48/EG en 2001/16/EG (PbEU L 305);

*besluit 2010/713/EU*: besluit nr. 2010/713/EU van de Commissie van 9 november 2010 inzake de modules voor de procedure voor de beoordeling van de conformiteit, de geschiktheid voor gebruik en de EG-keuring die moet worden toegepast in het kader van de overeenkomstig richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad vastgestelde technische specificaties inzake interoperabiliteit (PbEU L 319);

*bijzonder spoorvoertuig*: spoorvoertuig voorzien van een eigen voortbewegingsinrichting niet zijnde een locomotief of een treinstel;

*DIN*: Deutsche Industrienorm;

*EN*: Europese norm;

*ERRI*: rapport van het European Rail Research Institute;

*ISO*: door de Internationale Organisatie voor Standaardisatie uitgegeven norm;

*lichte treinstellen*: treinstellen ontworpen om te voldoen aan de categorie C-III als bedoeld in EN 15227:2008;

*locomotief*: tractievoertuig dat of combinatie van meer spoorvoertuigen die niet bedoeld is om reizigers of goederen te vervoeren en onder normale omstandigheden afgekoppeld en als zelfstandig spoorvoertuig gebruikt kan worden;

*NEN-EN*: door de Stichting Nederlands Normalisatie-Instituut uitgegeven Europese norm;

*NPR*: door de Stichting Nederlands Normalisatie-Instituut uitgegeven Nederlandse praktijkrichtlijn;

*rangeervoertuig*: tractie-eenheid die alleen bestemd is voor gebruik op rangeerterreinen, stations en opstelreinen;

*richtlijn 2004/26*: richtlijn nr. 2004/26/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Gemeenschappen van 21 april 2004 tot wijziging van Richtlijn 97/68/EG betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de lidstaten inzake maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes door inwendige-verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines (PbEG L 146);

*rijtuig*: spoorvoertuig zonder eigen aandrijving dat in een vaste of variabele treinsamenstelling wordt gebruikt voor het vervoer van reizigers;

*stuurstandrijtuig*: spoorvoertuig zonder eigen aandrijving dat voorzien is van een bestuurderscabine;

*trein*: een samenstel van één of meer spoorvoertuigen dat deelneemt aan het spoorverkeer;

*treinstel*: vaste samenstelling van spoorvoertuigen die als trein kan rijden;

*TSI CR CCS*: beschikking nr. 2006/679/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 28 maart 2006 betreffende de technische specificaties van het subsysteem besturing en seingeving van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEU L 284);



*TSI CR Loc&Pas*: besluit nr. 2011/291/EU van de Commissie van 26 april 2011 betreffende een technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel – ‘Locomotieven en reizigerstreinen’ van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem (PbEU L 139);  
*TSI CR WAG*: beschikking nr. 2006/861/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 28 juli 2006 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel – goederenwagens van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEU L 344);  
*TSI HS CCS*: beschikking nr. 2006/860/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 7 november 2006 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem Besturing en seingeving van het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem en tot wijziging van bijlage A bij Beschikking 2006/679/EG betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem ‘Besturing en seingeving’ van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem (PbEU L 342);  
*TSI HS RST*: beschikking nr. 2008/232/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 21 februari 2008 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel van het trans-Europese hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 232);  
*TSI PRM*: beschikking nr. 2008/164/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 21 december 2007 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit ‘personen met beperkte mobiliteit’ voor het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem en het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 64);  
*TSI SRT*: beschikking nr. 2008/163/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 20 december 2007 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit met betrekking tot veiligheid in spoorwegtunnels voor het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem en het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 64);  
*UIC*: voorschrift (Fiche) van de Internationale Spoorweg Unie;  
*vaste samenstelling*: samenstelling van rollend materieel die alleen in een werkplaats op andere wijze kan worden samengesteld;  
*verordening 201/2011/EU*: verordening nr. 201/2011/EU van de Commissie van 1 maart 2011 betreffende het model voor de verklaring van overeenstemming met een goedgekeurd type spoorvoertuig (PbEU L 57).  
*verordening 445/2011*: verordening (EU) nr. 445/2011 van de Commissie van 10 mei 2011 betreffende een systeem voor de certificering van met het onderhoud van goederenwagens belaste entiteiten en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 653/2007 (PbEU L 122)  
*wagen*: spoorvoertuig zonder eigen voortbewegingsinrichting bestemd voor het vervoer van goederen;  
*wet*: Spoorwegwet.

## Artikel 2

1. De vermelding in deze regeling, voor zover daarbij niet anders is aangegeven, van een EG- of EU-richtlijn omvat mede elke in het kader van de Europese Gemeenschappen of Europese Unie tot stand gekomen richtlijn tot wijziging van die richtlijn. De totstandkoming van een dergelijke richtlijn wordt door Onze Minister bekendgemaakt in de Staatscourant.
2. De vermelding in deze regeling, voor zover daarbij niet anders is aangegeven, van een op een EG- of EU-richtlijn gebaseerde technische specificatie inzake interoperabiliteit omvat mede elke in het kader van de Europese Gemeenschappen of Europese Unie tot stand gekomen besluit tot wijziging van die technische specificatie inzake interoperabiliteit. De totstandkoming van een dergelijk besluit wordt door Onze Minister bekendgemaakt in de Staatscourant.
3. De vermelding in deze regeling, voor zover daarbij niet anders is aangegeven, van een DIN-, EN-, ISO- of NEN-EN-norm, een ERRI-rapport, een NPR-richtlijn of een UIC-voorschrift omvat mede elke wijziging van die norm, dat rapport, die richtlijn of dat voorschrift. De totstandkoming van een dergelijk besluit wordt door Onze Minister bekendgemaakt in de Staatscourant.
4. Een wijziging als bedoeld in het eerste of tweede lid treedt voor de toepassing van deze regeling in werking met ingang van de dag waarop aan de betrokken wijziging uiterlijk uitvoering moet zijn gegeven, tenzij Onze Minister een eerder tijdstip van inwerkingtreding bepaalt. Indien een dergelijke wijziging de lidstaten verplicht tot of de mogelijkheid biedt voor het afzonderlijk bepalen van de datum van toepassing van een of meer deelaspecten van die wijziging, wordt deze eveneens door Onze Minister bepaald.
5. De in het derde lid bedoelde bekendmaking in de Staatscourant vermeldt de datum van inwerkingtreding van de wijziging als bedoeld in dat lid.



## § 2. Nationale voorschriften ter uitvoering van essentiële eisen

### Artikel 3

1. Het subsysteem boorduitrusting voor besturing en seingeving van een locomotief, treinstel, stuurstandrijtuig of rangeervoertuig, bevat:
  - a. ATB-EG, dat voldoet aan de in bijlage 1 opgenomen eisen en is geïnstalleerd conform de voorschriften van de leverancier van het systeem;
  - b. ATB-NG, dat is geïnstalleerd conform de voorschriften van de leverancier van het systeem;
  - c. STM ATB, dat voldoet aan de in bijlage 1 en hoofdstuk 1 van bijlage 2 opgenomen eisen en is geïnstalleerd conform de voorschriften van de leverancier; of
  - d. ERTMS, dat voldoet aan de in hoofdstuk 2 van bijlage 2 opgenomen eisen.
2. Een spoorvoertuig als bedoeld in het eerste lid dat in Nederland uitsluitend wordt gebruikt op een baanvak met een beveiligingssysteem dat voldoet aan de in Duitsland geldende bepalingen beschikt in afwijking van het eerste lid over een beveiligingssysteem dat voldoet aan de voor dat baanvak in Duitsland geldende bepalingen dat conform die bepalingen is geïnstalleerd.
3. Een spoorvoertuig als bedoeld in het eerste lid dat in Nederland uitsluitend wordt gebruikt op een baanvak met een beveiligingssysteem dat voldoet aan de in België geldende bepalingen beschikt in afwijking van het eerste lid over een beveiligingssysteem dat voldoet aan de voor dat baanvak in België geldende bepalingen dat conform die bepalingen is geïnstalleerd.

### Artikel 4

Het subsysteem rollend materieel van een spoorvoertuig waarvoor TSI CR WAG, TSI CR Loc&Pas, TSI CR CCS, TSI HS CCS of TSI HS RST niet geldt, voldoet aan de in bijlage 3 opgenomen eisen.

### Artikel 5

Onderhoudsvoertuigen in de vervoersmodus voldoen aan: de eisen in TSI CR Loc&Pas of aan NEN EN 14033-1 en NEN-EN 14033-3.

## § 3. Nationale voorschriften ter uitwerking van open punten in TSI's

### Artikel 6

De voorschriften ter uitwerking van in een technische specificatie inzake interoperabiliteit opgenomen open punten gelden voor het subsysteem of de subsystemen waarvoor die technische specificatie inzake interoperabiliteit geldt.

### Artikel 7

1. De in dit artikel opgenomen voorschriften vormen de uitwerking van open punten in bijlage G van TSI CR CCS, en bijlage G van TSI HS CCS.
2. De effectieve waarde van de AC-component in de DC-lijnstroom bedraagt voor een trein niet meer dan 50 A.
3. De psfometrische stoorstroomcomponent in de DC-lijnstroom als bedoeld in NEN-EN 50121-3-1 bedraagt voor een trein minder dan 10 A.
4. De spoorvoertuigen voldoen ten aanzien van elektromagnetische compatibiliteit aan NEN-EN 50121-3-2.
5. De kortsluitwaarde van een wielstel van een locomotief en van een treinstel, gemeten van wielband tot wielband, met inbegrip van de overgangsweerstanden tussen de wielbanden en de koppen van de spoorstaven, bedraagt minder dan 0,20  $\Omega$ . Hieraan is in ieder geval voldaan, indien de detectiekwiteit van het spoorvoertuig voldoet aan de in bijlage 5 opgenomen eisen.
6. Er geldt ten aanzien van de tractiestroom en de elektrische, magnetische en elektromagnetische velden dat:
  - a. samenstellingen van spoorvoertuigen bij het rijden op met spoorstroomlopen uitgeruste spoorwegen geen stromen produceren die de werking van die spoorstroomlopen nadelig beïnvloeden en die voldoen aan bijlage 6;



- b. spoorvoertuigen bij het rijden op met assentellers uitgeruste spoorwegen voldoen aan de daaromtrent in bijlage 4 opgenomen eisen.
7. Indien op baanvakken uitgerust met 75 Hz spoorstroomlopen vanwege een defect of falen van de installaties van het voertuig de eisen zoals genoemd in het zevende lid, onderdeel a, kunnen worden overschreden, dient een stoorstroomdetector aanwezig te zijn die de overschrijding detecteert en passende actie neemt. Hieraan is in ieder geval voldaan, indien:
- a. de stoorstroomdetector voldoet aan EN 50155;
  - b. de lijnstroom volgens de frequentie karakteristiek meet:
    - 1° tot kantelpunt op 68 Hz  $\pm$  1 Hz: stijgend met 96 dB/oct  $\pm$  3 dB/oct;
    - 2° gebied 68 Hz tot 82 Hz: vlak  $\pm$  0.5 dB;
    - 3° na kantelpunt op 82 Hz  $\pm$  1 Hz: dalend met 120 dB/oct  $\pm$  3 dB/oct;
  - c. de stoorstroomdetector een uitschakelcommando genereert, indien de effectieve waarde van de lijnstroom binnen het beschreven frequentiegebied een instelbare drempelwaarde te boven gaat;
  - d. de stoorstroomdetector slechts een uitschakelcommando genereert nadat gedurende een bepaalde tijdsduur de drempelwaarde continu overschreden is;
  - e. de stoorstroomdetector een uitschakelcommando genereert waarvan de minimale duur materieelafhankelijk is;
  - f. de stoorstroomdetector in geval van een defect voorziet in blokkering of overbrugging van het uitschakelcommando; en
  - g. de stoorstroomdetector een totale reactietijd heeft van ten hoogste 1000 ms.

#### Artikel 8

1. De in dit artikel opgenomen voorschriften vormen de uitwerking van open punten van bijlage G bij TSI CCS CR en de TSI CCS HS.
2. De GSM-R voice communicatie blijft bij het passeren van de verzorgingsgebieden van de grens van de Nederlandse netwerkproviders met andere netwerk providers dan wel bij het passeren van grensbaanvakken ononderbroken.
3. De GSM-R cabradio is vast in de cabine gemonteerd.

#### Artikel 9

1. De in dit artikel opgenomen voorschriften vormen de uitwerking van open punten van TSI HS RST.
2. De sterkte van draaistellen voldoet aan EN 13749.
3. Het ontwerp, de fabricage en goedkeuring van wielstellen voldoet aan EN 13103, EN 13104, EN 13260, EN 13261, EN 13262, EN 13979-1 en UIC 510-5.
4. De inrichtingen bevestigd aan een voertuigbak voldoen aan EN 12663.
5. De inrichtingen bevestigd aan draaistelframes en aspotten voldoen aan EN 13749.
6. De vermoeiingssterkte van een voertuigbak voldoet aan EN 12663.
7. De vermoeiingssterkte van een wielstel voldoet aan EN 13103, EN 13104, EN 13979-1 en UIC 510-5.
8. De sterkte van de voertuigbakken voldoet aan categorie P-II van EN 12663.
9. De bestuurdersstoelen voldoen aan hoofdstuk 5 van UIC 651.
10. De kleursoort van frontruiten voldoet aan EN 15152, waarbij de eisen voor alle kleuren van toepassing zijn.
11. De beperking van de quasistatische geleidingskracht  $Y_{qst}$  voldoet aan artikel 14, zesde lid.
12. Er geldt voor de remkarakteristieken dat:
  - a. de karakteristieken van de pneumatische rem met inbegrip van automatische stop bij koppelingsbreuk voldoen aan UIC 540 tot en met UIC 547, waarbij voor UIC 544-1 de 3e editie van 1-1-66 herdruk 1-7-85 inclusief 9 wijzigingsbladen van 1-1-85 geldt, UIC 640 en UIC 648;
  - b. een elektrodynamische rem alleen meegenomen mag worden in de remprestatie van de veiligheidsrem, indien aantoonbaar is dat ze *fail-safe* en altijd beschikbaar is, wat in ieder geval



- betekent dat ze niet wegvalt als de bovenleidingsspanning wegvalt;
- c. het gebruik van composietremblokken voldoet aan UIC 541-4; en
  - d. de verminderde wrijvingscoëfficiënt van remschoen en remschijf ten gevolge van vocht voldoet aan onderdeel 2.1.2.3 van UIC 541-3.

13. Er geldt voor de stroomafnemers dat:
  - a. voor het opzetten het stroomafnemersysteem over een back-upstelsel beschikt;
  - b. het commando voor het opzetten ter plaatse van de bediende cabine gegeven kan worden;
  - c. het commando voor het neerlaten ter plaatse van de cabines kan worden gegeven en dat commando altijd, ongeacht de bedrijfstoestand en bedieningslocatie, leidt tot het neerlaten van de opstaande stroom afnemer of stroomafnemers;
  - d. er een voorziening is die ervoor zorgt dat alle hoogspanningsverbruikers worden afgeschakeld, voordat de stroomafnemer contact verliest met de rijdraad; en
  - e. ze in gearde toestand van de hoogspanningsinstallatie niet opgezet kunnen worden en kortsluitvast zijn gearde.
14. De interfaces met het subsysteem seingeving en besturing voldoen aan de artikelen 6 en 7.
15. De bevestiging van apparatuur en componenten in het spoorvoertuig voldoet aan EN 12663.
16. De voorzieningen ter voorkoming van brand voldoen aan EN 45545.
17. Dieselmotoren van hogesnelheidsvoertuigen voldoen aan artikel 4.2.8.3 van TSI CR Loc&Pas.

#### **Artikel 10**

1. De in dit artikel opgenomen voorschriften vormen de uitwerking van open punten van TSI CR Loc&Pas.
2. Indien een spoorvoertuig is voorzien van een wervelstroomrem, voldoet deze aan artikel 15, vijfde lid.
3. Het sleepstuk van een stroomafnemer is vervaardigd van koolstof of gemetalliseerde koolstof als bedoeld in EN 50367.
4. De 25 kV AC stroomafnemer van spoorvoertuigen die geschikt zijn voor een hogere snelheid dan 160 km/u die defect raakt, daalt automatisch neer tot dakligging en is binnen 1 seconde gedaald tot 20 cm onder de rijdraad.
5. Spoorvoertuigen die sneller kunnen rijden dan 40 km/u, zijn voorzien van een systeem voor automatische ritregistratie dat voldoet aan de volgende eisen:
  - a. het oplossend vermogen van de registratie is voldoende groot om een zuivere analyse te kunnen maken van de te onderzoeken gebeurtenis;
  - b. de registratie start uiterlijk bij het in beweging zetten van het voertuig;
  - c. de opslagcapaciteit van de automatische ritregistratie bepaalt de inzetmogelijkheden van het spoorvoertuig na een gebeurtenis waarvoor de registratie wordt uitgelezen;
  - d. na het tot stilstand komen van een spoorvoertuig worden nog 30 seconden gegevens geregistreerd;
  - e. de automatische ritregistratie kan zonder verlies van informatie bijzondere omstandigheden doorstaan; en
  - f. door de automatische ritregistratie worden minimaal de in bijlage 7 genoemde gegevens geregistreerd.

#### **Artikel 11**

1. De in dit artikel opgenomen voorschriften vormen de uitwerking van open punten van TSI CR WAG.
2. De zone bij spoorvoertuigen die zichtbaar is voor de apparatuur voor aslager-conditiebewaking in de hoofdspoorweginfrastructuur voldoet aan de paragrafen 5.1 en 5.2 van EN 15437-1.
3. De remcomponenten voldoen aan UIC 540, 541-04, 541-05, 541-07, 541-08, 541-1, 541-2, 541-3, 541-4, 541-5, 542, 543, 545, 547 en de derde editie van 1 januari 1966, herdruk van 1 juli 1985, inclusief 9 wijzigingsbladen, van 544-1.



#### *§ 4. Nationale voorschriften ten behoeve van de verenigbaarheid met niet-TSI-conforme infrastructuur*

##### **Artikel 12**

1. De artikelen 13 tot en met 17 gelden voor het gebruik van zowel hoofdspoorweginfrastructuur 1500V DC en 25KV AC als hoofdspoorweginfrastructuur zonder elektrische tractie met een spoorvoertuig.
2. De artikelen 18 tot en met 20 gelden voor spoorvoertuigen die voorzien zijn van een systeem van energievoorziening dat geschikt is voor 1500 V DC en gebruik maken van hoofdspoorweginfrastructuur 1500 V DC.
3. De artikelen 21 en 22 gelden voor spoorvoertuigen die voorzien zijn van een systeem van energievoorziening dat geschikt is voor 25kV AC en gebruik maken van hoofdspoorweginfrastructuur 25kV AC.
4. De artikelen 23 en 24 gelden voor het gebruik van de daarin genoemde grensbaanvakken.

##### **Artikel 13**

1. Spoorvoertuigen voldoen aan EN 15273 bij gebruikmaking van het kinematisch referentieprofiel G2.
2. Er kan, na toetsing van routespecifieke infracompatibiliteit, een kinematisch referentieprofiel ruimer dan G2 doch binnen het kinematisch referentieprofiel NL-1, NL-2 of GC als beschreven in EN 15273-2, worden toegestaan.
3. Spoorvoertuigen die gebruik maken van het grensbaanvak met België moeten voldoen aan het referentieprofiel GIC1 of GIC2.

##### **Artikel 14**

1. De verhouding aslast – wieldiameter van een wielstel voldoet aan UIC 510-2.
2. Aan voertuigen met wielen die kleiner zijn dan 730 mm kunnen beperkingen opgelegd worden ten aanzien van de te berijden kruisingen.
3. Een horizontale boog met een radius van 190 m en groter kan door een spoorvoertuig in S-bogen zonder ingesloten rechtstand worden doorlopen.
4. Een verticale boog met een radius van 2000 m en groter kan door een spoorvoertuig worden doorlopen.
5. Een verticale topboog van 250 m en groter en een verticale dalboog van 300 m en groter kan door een spoorvoertuig dat wordt geheuveld, worden doorlopen.
6. De loopkarakteristieken van een spoorvoertuig voldoen aan hoofdstuk 5 van EN 14363. In overleg met de beheerder kan een overschrijding in quasistatische geleidingskracht  $Y_{qst}$  zoals bedoeld in hoofdstuk 5.3.2.3 van EN 14363 worden toegestaan, indien die niet veiligheidskritisch is.

##### **Artikel 15**

1. Treinstellen die in verband met de constructie, massa en beremming gevoelig zijn voor blokkeren of waarbij onder slechte adhesiecondities ontoelaatbare remwegverlengingen optreden, zijn voorzien van een antiblokkeerinstallatie en van een adhesie-onafhankelijke rem of van adhesieverbeterende maatregelen die het blokkeren van de wielen goed bestrijden.
2. Aan het eerste lid wordt in ieder geval voldaan, indien:
  - a. bij treinstellen bestaande uit een eenheid twee draaistellen voorzien zijn van een paar magneetremmen;
  - b. bij treinstellen bestaande uit twee eenheden minimaal twee draaistellen voorzien zijn van een paar magneetremmen;
  - c. bij treinstellen bestaande uit drie of meer eenheden minimaal een paar magneetremmen per twee eenheden is aangebracht.



3. Indien een treinstel in overeenstemming met het tweede lid voorzien is van twee of meer magneetremparen, zijn die magneetremparen zodanig over het treinstel verdeeld, dat in ieder geval de eerste en de laatste eenheid van het treinstel is voorzien van een paar magneetremmen.
4. Indien een spoorvoertuig is voorzien van een magneetreminrichting, werkt deze alleen in geval van noodremmingen of als parkeer- of halterem.
5. Indien een spoorvoertuig is voorzien van een wervelstroomremminrichting, is deze uitschakelbaar.
6. Rempercentage en remgewicht worden bepaald volgens UIC 544-1, derde editie, herdruk van 1 juli 1985.

#### **Artikel 16**

1. Indien spoorvoertuigen voorzien zijn van wielflenssmeerinstallaties voldoen de positie van de spuitmond en de hoeveelheid en de locatie waar het smeermiddel op het wiel wordt aangebracht aan EN 15427.
2. Wielflenssmering mag de werking van de treindetectie en de lengte van de remweg niet ongewenst beïnvloeden.

#### **Artikel 17**

1. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75Hz, indien:
  - a. de afstand tussen twee opeenvolgende assen voldoet aan artikel 2.1 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - b. de weerstand tussen twee wielen van een as voldoet aan artikel 3.5 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - c. de AC-component in DC-lijnstroom zonder externe 50 Hz bron voldoet aan artikel 7, tweede lid;
  - d. de psfometrische component in DC-lijnstroom inclusief externe 50 Hz bron voldoet aan artikel 7, derde lid;
  - e. bij zelfstandig rijdende spoorvoertuigen de kortsluitwaarde van een as, gemeten van wielband tot wielband, met inbegrip van de overgangsweerstanden tussen de wielbanden en de koppen van de spoorstaven, voldoet aan artikel 7, zesde lid;
  - f. de AC stoorstroomcomponent in de DC-lijnstroom in het frequentiebereik van 50–100 Hz zonder externe 50 Hz bron voldoet aan artikel 7, zevende lid, onderdeel a;
  - g. de impedantie tussen stroomafnemer en wielen van rollend materieel bedraagt bij een frequentie van  $75 \pm 3$  Hz op treinniveau tenminste  $0,40 \Omega$  en is niet capacitief;
  - h. de impedantie voor een trein tussen stroomafnemer en wielen minimaal  $0,2 \text{ ohm}$  en inductief is teneinde de maximale 50 Hz stroom door de trein te begrenzen. Deze eis is van toepassing op de parallelloop van trajecten met 1500V DC en die met 25 kV AC energievoorziening, waar 50 Hz-stoorstromen vanuit de bovenleiding via de elektrische installatie van de treinen die rijden onder 1500 V DC gaan lopen;
  - i. de AC-component in DC-lijnstroom voldoet met externe 50 Hz bron aan artikel 7, tweede lid, met uitzondering van de frequentie 50 Hz; en
  - j. de AC-stoorstroomcomponent in de DC-lijnstroom in het frequentiebereik vanaf 50 tot 100 Hz voldoet met externe 50 Hz bron aan artikel 7, zevende lid, onderdeel a.
2. De onderdelen i en j van het eerste lid zijn van toepassing bij parallelloop van trajecten met 1500V DC en die met 25 kV AC energievoorziening, waar 50 Hz-stoorstromen vanuit de bovenleiding via de elektrische installatie van de treinen die rijden onder 1500 V DC gaan lopen.
3. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van toonfrequente spoorstroomlopen indien:
  - a. de afstand tussen twee opeenvolgende assen voldoet aan artikel 2.1 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - b. de weerstand tussen twee wielen van een as voldoet aan artikel 3.5 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - c. bij zelfstandig rijdende spoorvoertuigen de kortsluitwaarde van een wielstel, gemeten van wielband tot wielband, met inbegrip van de overgangsweerstanden tussen de wielbanden en de koppen van de spoorstaven voldoet aan artikel 7, zesde lid; en
  - d. de AC-stoorstroomcomponent in de DC-lijnstroom voldoet zonder externe 50 Hz bron aan artikel 7, zevende lid, onderdeel a.



4. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van prikspanningsspoorstromen indien:
  - a. de afstand tussen twee opeenvolgende assen voldoet aan artikel 2.1 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1; en
  - b. de weerstand tussen twee wielen van een as voldoet aan artikel 3.5 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1.
5. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van assentellers indien:
  - a. de wielen van staal zijn en voorzien van een flens die voldoet aan artikel 2.2 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - b. de wielen tenminste een diameter hebben van 300mm conform artikel 3.4 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1;
  - c. de aanwezigheid van voldoende metaalvrije ruimte rond de wielen voldoet aan artikel 7, vijfde lid; en
  - d. elektromagnetische velden veroorzaakt door het spoorvoertuig voldoen aan artikel 7, zevende lid, onderdeel b.
6. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van pedalen, indien:
  - a. de flenshoogte van de wielen tenminste 25 mm conform artikel 2.2 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1; en
  - b. de druk van een as tenminste 3500 kg bedraagt conform artikel 3.1 van TSI CCS, bijlage A, aanhangsel 1.
7. Spoorvoertuigen zijn met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van detectielussen, indien het frame en de wielstellen van het spoorvoertuig van magnetiseerbaar materiaal zijn.

#### **Artikel 18**

1. Het retourstroomsysteem is zoveel mogelijk elektrisch van het voertuig en het veiligheidsaardingscircuit gescheiden en mag bij borstelhouders samenkomen.
2. Veiligheidsaardingscircuits zijn redundant uitgevoerd.
3. Indien in een treinsamenstelling de voertuigen onderling met litzes zijn verbonden, is elk voertuig voorzien van minimaal één veiligheidsaardingsborstelhouder.
4. Indien de voertuigen onderling niet met litzes zijn verbonden, zijn de voertuigen voorzien van minimaal twee veiligheidsaardingsborstelhouders en minimaal één veiligheidsaardingsborstelhouder per draaistel.
5. Er wordt bij de dimensionering van het veiligheidsaardingscircuit rekening gehouden met:
  - a. het afschakelgedrag van het onderstation bij een kortsluiting;
  - b. de redundantie van het systeem; en
  - c. de maximale weerstand tussen metalen delen van het spoorvoertuig en spoorstaven.
6. Schade aan de wielaslagers als gevolg van zwerfstroom- of stroomdoorgang wordt voorkomen.
7. De retourstroom van de hoofdverbruiker dient over een zo kort mogelijke afstand naar de spoorstaven gevoerd te worden;
8. Indien de retourstroomborstelhouders op de aspotten zijn gemonteerd worden de borstelhouders van zowel het veiligheidsaardings- als retourstroomcircuit gelijk verdeeld over de linker- en rechterzijde van het materieel.
9. Het aantal benodigde borstelhouders voor retourstroom- en veiligheidsaardingscircuit wordt over een maximaal aantal assen verdeeld.
10. De koolborstels en tegenloopschijf van retourstroom- en veiligheidsborstelhouders zijn eenvoudig inspecteerbaar.

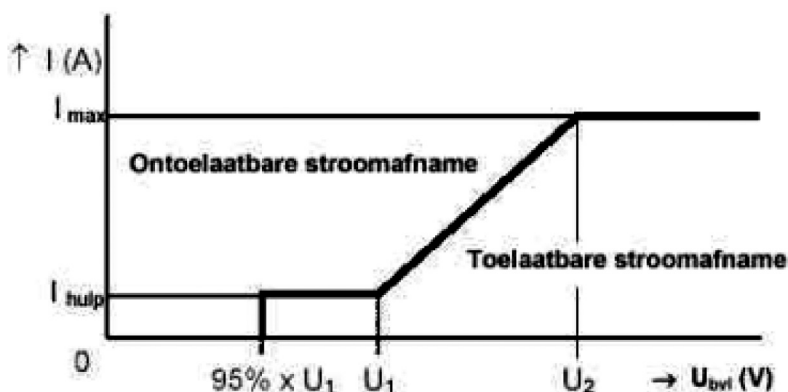


11. De elektrische weerstand tussen wielas en wielbandoppervlak is zo laag mogelijk, waarbij het aanbrengen van litzes om de elektrische weerstand te verlagen is verboden.
12. In afwijking van het elfde lid mogen bij wielen waarin isolatie is aangebracht tussen het binnenwiel en de wielband litzes worden aangebracht, waarbij het wiel en het wielbandoppervlak niet zijn bewerkt door lassen of boren, tenzij kan worden aangetoond dat dit geen consequenties heeft voor de mechanische sterkte en bedrijfszekerheid van dit wiel.
13. Andere onderdelen van de spoorvoertuigen die voor een bepaalde duur met rails in aanraking kunnen komen dan de onderdelen genoemd in de leden 1 tot en met 12, moeten van het draaistel en het voertuig geïsoleerd zijn.

#### Artikel 19

De stroomafname van treinen wordt conform onderstaande afbeelding automatisch beperkt in overeenstemming met artikel 7.2 van NEN-EN 50388, waarbij:

- a.  $U_{min1} = 1000V$ ;
- b.  $U_2 = 1350V$ ;
- c.  $I_{max}$  (trein) = 4000A; en
- d. de onderspanningsinrichting is afgesteld op 950V.



#### Artikel 20

De op spoorvoertuigen geïnstalleerde stroomafnemers voldoen aan de volgende eisen:

- a. de opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 100 mm bij een voertuigsnelheid tot en met 140 km/u;
- b. de opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 120 mm bij een voertuigsnelheid vanaf 140 km/u tot en met 160 km/u;
- c. de dynamische opdrukkraft bedraagt ten minste 40 N en ten hoogste 300 N;
- d. de stroomafname van iedere stroomafnemer bij een stilstaande trein is zodanig, dat de temperatuur van de rijdraad ten hoogste 150 °C bedraagt;
- e. de maximale afstand van de kop van het spoorvoertuig tot de laatste stroomafnemer van het treinstel bedraagt maximaal 400 m;
- f. een locomotief kan voorzien zijn van doorgekoppelde opstaande stroomafnemers.

#### Artikel 21

1. Er wordt door middel van een compatibiliteitsstudie conform hoofdstuk 10 van NEN-EN 50388 aangetoond dat voldaan wordt aan de eisen uit de Netcode Elektriciteit van de raad van bestuur NMA ten aanzien van overspanningen en harmonische emissielimieten op het aansluitpunt met de nationale netbeheerder. 2. Voor het uitvoeren van de compatibiliteitsstudie geldt dat:
  - a. ten behoeve van het uitvoeren van de compatibiliteitsstudie de gegevens conform hoofdstuk 10 van NEN-EN 50388 overlegd worden aan de beheerder; en
  - b. verdere uitvoering van de compatibiliteitsstudie niet noodzakelijk is indien de harmonische stroomemissie op treinniveau niet hoger is dan de waarde  $I_h$  in de onderstaande tabel.

f (Hz)	$I_h$ (%)	f (Hz)	$I_h$ (%)
100	5,63	1350	0,25
150	5,00	1400	0,08
200	1,88	1450	0,23

f (Hz)	I <sub>h</sub> (%)	f (Hz)	I <sub>h</sub> (%)
250	3,00	1500	0,07
300	0,63	1550	0,20
350	2,14	1600	0,07
400	0,19	1650	0,18
450	0,83	1700	0,06
500	0,15	1750	0,17
550	1,43	1800	0,06
600	0,18	1850	0,15
650	1,21	1900	0,06
700	0,15	1950	0,14
750	0,21	2000	0,05
800	0,13	2050	0,13
850	0,62	2100	0,05
900	0,12	2150	0,12
950	0,55	2200	0,05
1000	0,11	2250	0,11
1050	0,46	2300	0,05
1100	0,10	2350	0,10
1150	0,32	2400	0,04
1200	0,09	2450	0,10
1250	0,29	2500	0,04
1300	0,08		

- In de in het eerste lid opgenomen tabel staat f voor de frequentie van de harmonische stroom en I<sub>h</sub> voor het maximale 10-minuten gemiddelde van de harmonische stroom als percentage van het 10-minuten gemiddelde van de grondharmonische stroom. Daarbij wordt uitgegaan van een zuiver sinusvormige tractievoedingsbronspanning en een inductieve bronimpedantie die elke waarde tussen nul en 100 mH kan aannemen.
- Bij de toepassing van de in het eerste lid opgenomen tabel geldt dat indien het tien minuten gemiddelde van de grondharmonische stroomcomponent minder bedraagt dan 25% van de opgenomen stroom bij vollast van het betreffende type voertuig, 25% van de grondharmonische stroom bij vollast aangehouden wordt.
- De complexe ingangsadmittantie heeft in geen enkele bedrijfstoestand een positief reëel deel voor frequenties boven 500 Hz.

#### Artikel 22

De stroomafnemer voldoet aan de volgende eisen:

- de opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 100 mm bij een voertuigsnellheid tot en met 140 km/u. De opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 120 mm bij een snelheid vanaf 140 km/u tot en met 160 km/u;
- de dynamische opdrukkraft bedraagt ten minste 40 N, ten hoogste 200 N bij een snelheid van 160 km/u en ten hoogste 350 N bij een overgang naar starre ophanging;
- de stroomafname van een stilstaand spoorvoertuig is zodanig, dat de temperatuur van de rijdraad ten hoogste 150° C bedraagt; en
- de stroomafnemer is bij het opkomen binnen 10 seconden tot maximale hoogte opgeveerd.

#### Artikel 23

Spoorvoertuigen die gebruik maken van grensbaanvakken met België voldoen aan de onderzijde aan uitsparing voor Crocodile in overeenstemming met onderdeel 3.5 van EN 15273-2:2010, annex A. Het betreft hier het traject tussen het emplacement Roosendaal en de Belgische grens en het traject tussen emplacement Maastricht Randwijck en de Belgische grens.

#### Artikel 24

- Spoorvoertuigen die rijden op grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 15kV 16,7Hz AC voldoen aan de nationale bepalingen van Duitsland voor het toeleidende Duitse baanvak.
- Spoorvoertuigen die rijden op grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 3kV DC



voldoen aan de nationale bepalingen van België voor het toeleidende Belgische baanvak.

### *§ 5. Voertuigregister*

#### **Artikel 25**

De aanvrager voor een inschrijving in het register, bedoeld in artikel 37, tweede lid, van de wet, voegt bij de aanvraag de gegevens, bedoeld in aanhangsel 4 van de bijlage behorende bij beschikking 2007/756/EG.

### *§ 6. Vergunning voor type*

#### **Artikel 26**

1. De verklaring van overeenstemming waaruit de overeenstemming met een type blijkt, voldoet aan het model opgenomen in de bijlage bij verordening 201/2011/EU.
2. Het onderzoek naar de overeenstemming van de productie van het spoorvoertuig waarvoor een vergunning voor indienststelling respectievelijk aanvullende vergunning voor indienststelling is verleend, voldoet aan de toepasselijke modules uit de TSI's in geval van TSI-conforme voertuigen of voldoet aan module SD in geval het voertuig niet aan een TSI voldoet. De modules zijn opgenomen in bijlage I behorende bij besluit 2010/713/EU.

### *§ 7. Aanvraag van vergunning voor indienststelling en aanvullende vergunning voor indienststelling*

#### **Artikel 27**

1. Bij de aanvraag voor een vergunning voor indienststelling als bedoeld in artikel 36, derde lid, van de wet worden in ieder geval de EG-keuringsverklaring en de verklaring van een aangemelde instantie of een keuringsinstantie, bedoeld in artikel 36, zevende lid, van de wet, gevoegd.
2. Bij de aanvraag voor een aanvullende vergunning van indienststelling als bedoeld in artikel 36, vijfde lid, van de wet worden in ieder geval bijgevoegd:
  - a. de bewijsstukken dat in een andere staat een vergunning voor indienststelling is verleend; en
  - b. de verklaring van de aangemelde instantie of keuringsinstantie, bedoeld in artikel 36, zevende lid, van de wet.
3. Een aanvraag voor een vergunning voor indienststelling als bedoeld in artikel 36, derde lid, van de wet respectievelijk van een aanvullende vergunning voor indienststelling, bedoeld in artikel 36, vijfde lid, van de wet wordt niet eerder in behandeling genomen dan na betaling van het voor het daarvoor verschuldigde tarief.
4. Een vergunning voor indienststelling als bedoeld in artikel 36, derde lid, van de wet respectievelijk een aanvullende vergunning voor indienststelling, als bedoeld in artikel 36, vijfde lid, van de wet wordt niet eerder verstrekt dan na betaling van het daarvoor verschuldigde tarief.
5. Bij toepassing van artikel 3 worden de bij het subsysteem behorende parameters, bedoeld in het bijlage VII, punt 1 van richtlijn 2008/57/EG, ten behoeve van de vergunning voor indienststelling, respectievelijk aanvullende vergunning voor indienststelling geverifieerd.

#### **Artikel 28**

1. Bij de aanvraag voor een vergunning als bedoeld in artikel 37b, derde lid, van de wet wordt de verklaring van de aangemelde instantie of de keuringsinstantie als bedoeld in artikel 37b, negende lid, van de wet, gevoegd.
2. Bij de aanvraag voor een vergunning als bedoeld in artikel 37b, zesde lid, van de wet, wordt de verklaring van de keuringsinstantie dan wel aangemelde instantie, bedoeld in artikel 37b, negende lid, van de wet, gevoegd waaruit blijkt dat de vernieuwing of verbetering in overeenstemming met de eisen voor de verenigbaarheid van het spoorvoertuig met de hoofdspoorweginfrastructuur.
3. Een aanvraag voor een vergunning als bedoeld in artikel 37b, derde lid, van de wet, wordt niet eerder in behandeling genomen dan na betaling van het daarvoor verschuldigde tarief.
4. Een aanvraag voor een vergunning als bedoeld in artikel 37b, zesde lid, van de wet, wordt niet



---

eerder in behandeling dan na betaling van het daarvoor verschuldigde tarief.

5. Een vergunning als bedoeld in artikel 37b, derde lid, respectievelijk artikel 37b, zesde lid, wordt niet eerder verleend dan na betaling van het daarvoor verschuldigde tarief.

### *§ 8. Onderhoud van spoorvoertuigen*

#### **Artikel 29**

1. Artikel 46, eerste lid, van de wet, geldt niet voor de spoorvoertuigen, bedoeld in artikel 2, tweede lid, van richtlijn 2004/49/EG.
2. De eisen, bedoeld in artikel 46, vijfde lid, van de wet, zijn het voldoen aan artikel 4 en bijlage III van verordening 445/2011.

### *§ 9. Slotbepalingen*

#### **Artikel 30**

De Regeling keuring spoorvoertuigen wordt ingetrokken.

#### **Artikel 31**

Deze regeling treedt in werking op het tijdstip waarop artikel 8 van de wet van 16 december 2010 tot wijziging van de Spoorwegwet, de Wet personenvervoer 2000 en de Wet op de economische delicten ter implementatie van de richtlijnen 2007/58/EG, 2007/59/EG, 2008/57/EG en 2008/110/EG (Stb. 218) in werking treedt.

#### **Artikel 32**

Deze regeling wordt aangehaald als: Regeling indienststelling spoorvoertuigen.

Deze regeling zal met de toelichting in de Staatscourant worden geplaatst.

*De Minister van Infrastructuur en Milieu,  
M.H. Schultz van Haegen-Maas Geesteranus.*



## BIJLAGE 1, BEHORENDE BIJ ARTIKEL 3, EERSTE LID, ONDERDELEN A EN C

### Hoofdstuk 1 Verwerking van het ATBEG-baansignaal

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding is in staat het ATBEG-baansignaal te verwerken zoals gespecificeerd in tabel 1.

Tabel 1. Specificatie van het ATBEG-baansignaal

Nr.	Aspect
1.	De ATB-code wordt gevormd door een amplitude gemoduleerde 75Hz stroom die voor de eerste as van de trein door de spoorstaven loopt. De stroomrichting in de linker spoorstaaf is tegengesteld aan de stroomrichting in de rechter spoorstaaf (figuur 1).
2.	De draaggolffrequentie is 75Hz +/- 3Hz.
3.	Deze draaggolf wordt gemoduleerd. Daarbij wordt het niveau van de draaggolf geschakeld tussen een hoog niveau en een laag niveau. De frequentie waarmee dat gebeurt (de modulatiefrequentie) staat voor de 'code'. Deze code representeert het seinbeeld van de seinen (en/of borden) langs de baan.
4.	De modulatiefrequenties zijn: 75 pulsen/minuut (code75) 96 pulsen/minuut (code96) 120 pulsen/minuut (code120) 147 pulsen/minuut (code147) 180 pulsen/minuut (code180) 220 pulsen/minuut (code220) 270 pulsen/minuut (code270) allen +/- 3 pulsen/minuut
5.	Het niveau van de draaggolf bedraagt tussen 6,5A en 25A. Ook wanneer de draaggolf is uitgeschakeld, kan tot maximaal 3A stroom met de draaggolf frequentie door de spoorstaven lopen.
6.	Het niveauverschil tussen de ATB-stroom door de linker- en rechterspoorstaaf kan verschillen. Dit verschil bedraagt maximaal ca. 3,5A.
7.	Voor het bepalen van de storingsgevoeligheid van de decodering kan voor de duty cycle het volgende worden aangenomen: duty cycle tussen 40/60 en 60/40: 99% duty cycle tussen 30/70 en 70/30: 99,9% duty cycle tussen 20/80 en 80/20: 99,99% duty cycle buiten 20/80 en 80/20 verwerpen
8.	De ATB-infrastructuur is verdeeld in secties: Deze zijn minimaal zo lang dat een trein bij de ter plaatse geldende maximumsnelheid altijd ten minste 4 perioden van de ATB-code ontvangt. In geval van inschakelsecties is dat ten minste 10s, in geval van code96 en 8s in geval van andere codes. In geval van een uitschakelsectie is de code (code75) minimaal 12s aanwezig. Deze minimumtijden worden gevormd door een minimumafstand waarover de code aanwezig is en een maximumsnelheid waarmee het materieel passeert. Na het passeren van een 'sectiescheiding' kan gedurende 1,4s geen code aanwezig zijn ( <i>inschakelen van de code</i> ) De fase van de draaggolf kan op de sectiescheidingen 180 graden draaien. De fase van het gemoduleerde signaal kan op de sectiescheidingen tussen -180 en +180 draaien. Bij codeveranderingen is de start fase van de nieuwe code onafhankelijk van de eindfase van de oude code. Bij het passeren van een sectiescheiding is iedere willekeurige overgang tussen 'codes' (modulatiefrequenties) mogelijk. De veranderingen van de baancode bij sectiescheidingen kunnen gelijktijdig met andere verstoringen optreden. Daarnaast kan de baancode op ieder moment veranderen. Incidenteel is de afstand tussen sectiescheidingen korter dan nodig om 4 gehele perioden ATB-code te ontvangen. In die gevallen zijn meestal maatregelen genomen om een inschakelvertraging te voorkomen ('voorcodering'). Fasedraaiingen in draaggolf en code zijn in die gevallen echter wel mogelijk.
9.	Via materieel en onderstations kunnen ATB-codestromen uit andere secties door de spoorstaven lopen. De grootte van deze stromen is maximaal 3,5A en kan ATB-code bevatten.
10.	Door de spoorstaven lopen behalve ATB-codestromen ook tractieretourstromen. Deze stromen zijn verdeeld tussen de beide spoorstaven of lopen (in geval van enkelbenige isolatie) in één spoorstaaf. De tractie retourstroom door de spoorstaven kan de volgende componenten bevatten: <ul style="list-style-type: none"><li>• een DC component tot 4000A;</li><li>• een 50Hz component tot 250A (parallel loop 25kV);</li><li>• weerstand tractie-installaties: deze produceren harmonischen van de motorfrequentie met een grootte van max. 3A;</li><li>• chopper tractie-installaties: deze produceren harmonischen van de motorfrequentie met een grootte van max. 1A.</li></ul> Daarnaast produceren deze installaties een stroom met de schakelfrequentie van de chopper. Voorkomende frequenties zijn: 66⅔ Hz, 100Hz, 300Hz, ca. 315Hz, 400Hz en 450Hz. De stromen bij deze frequenties bedragen maximaal 5A; <ul style="list-style-type: none"><li>• invertorinstallaties: deze produceren een breed spectrum aan harmonischen van de motor/invertor frequentie en mengfrequenties van deze harmonische met de schakelfrequenties van de halfgeleiders. In het frequentiegebied tussen 68 en 82Hz is deze stroom maximaal 2A per trein.</li></ul> Naast deze door het spoorvoertuig veroorzaakte componenten zijn in eventuele tractie retourstromen altijd harmonischen van de gelijkrichters aanwezig: <ul style="list-style-type: none"><li>• 50 en 100 Hz bij asymmetrie van de gelijkrichter.</li><li>• 300Hz bij 6 pulsige en semi 12 pulsige gelijkrichting</li><li>• 600Hz bij 12 pulsige en semi 24 pulsige gelijkrichting</li></ul>

De ATB dient immuun te zijn voor door het spoorvoertuig zelf gegenereerde stroorstromen, de minimale waarden voor deze immuniteit is aangegeven in hoofdstuk 6.2 van bijlage 6.

Nr.	Aspect
11.	<p>Daarnaast kunnen in het spoor de volgende frequentie worden aangetroffen: 1145Hz. +/- 0,2Hz met een minimale veldsterkte van 4,75 Am/m +/-10% en 1445Hz, 1744,5Hz, 2353Hz en 2670,5Hz +/- 0,2% met een minimale veldsterkte van 15,75 Am/m +/-10%.</p> <p>De kleinst voorkomende boogstralen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in bogen: 350m;</li> <li>• in wissels: 460m.</li> </ul>

## Hoofdstuk 2 ATBEG-functies

### 2.1 Definities

In dit hoofdstuk wordt verstaan onder:

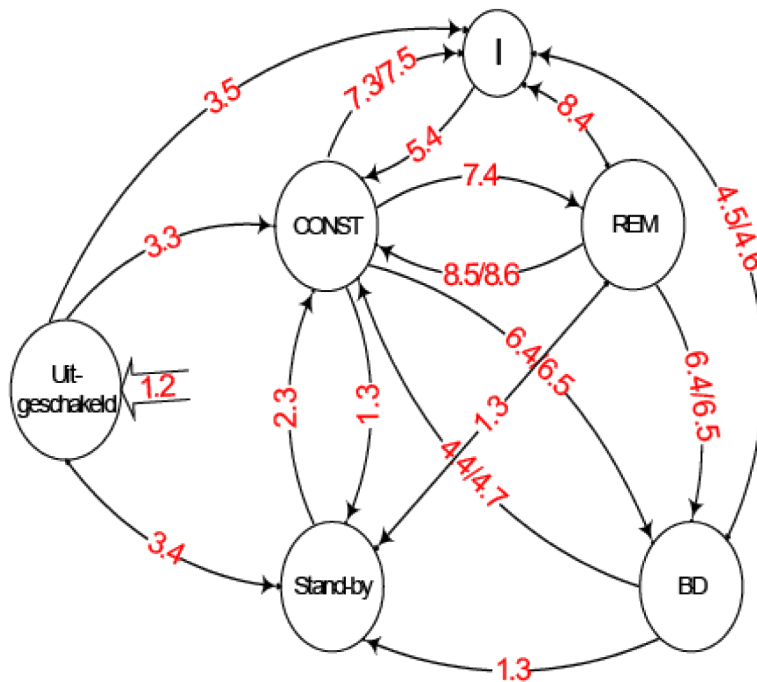
*adequaat handelen*: het verlagen van de snelheid door de machinist bij een remopdracht.

#### 2.1.1 Functionele toestanden in ATBEG-gebied

Het spoorvoertuig kent bij het rijden op de 'eerste generatie baanvakken' ten aanzien van de in dit hoofdstuk opgenomen eisen de volgende functionele toestanden:

1. 'stand-by': in de trein wordt geen cabine bediend. De snelheidsbewaking indien geen enkele cabine bediendis, is geen ATB-functie;
2. 'uitgeschakeld': de trein is bediend, maar er is geen snelheidsbewaking mogelijk omdat het initiëren van een remming door de ATB onmogelijk is of is gemaakt. Bij ATB-EG (fase4), ATB-EG (fase4), ATBNG en ATBL-NL gebeurt dit door het sluiten van de remafsluitkraan;
3. 'BD': ATBEG bewaakt de snelheid niet (buiten dienst);
4. 'I': ATBEG initieert een remming (interventie);
5. 'Const': bewaking van een constante snelheid (door in de baan aanwezige ATB code aangegeven);
6. 'REM': bewaking van de door in de baan aanwezige ATB-code aangegeven snelheid na een codewisseling.

diagram



De cijfers in het diagram verwijzen naar de transitie nummers in paragraaf 2.2 van deze bijlage. De prioriteit van de transities wordt bepaald door de nummering (een lager nummer betekent een hogere prioriteit).

Bij transitie geldt verder het volgende:

1. alle tijden die worden gemeten voor het activeren van een functie worden op nul gezet (resetten van alle timers). Dat betekent ook dat functies die op het moment van de transitie nog niet door het aflopen van een gespecificeerde tijd zijn gestart, niet meer op grond van de oude voorwaarden worden gestart (timers worden onderbroken door een toestandsovergang);
2. het weergeven van een incidenteel akoestisch signaal met een gespecificeerde lengte ('gong',



'losbel' en 'BD-sigitaal') wordt niet door transitie of welke verandering dan ook onderbroken. Continue auditieve signalen ('rembel') worden afgebroken zodra de voorwaarden vervallen.

## 2.2 Functies

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding vervult ATB-functies die verschillen per functionele toestand. Een tabel met functies per functionele toestand is opgenomen in paragraaf 2.2.9.

### 2.2.1 Meerdere toestanden

Eis nr.	Beschrijving
1.1	In de bediendecabine moet de treinsnelheid worden getoond. De weergegeven actuele treinsnelheid mag niet meer dan 3km/h afwijken van de bewaakte snelheid.

Transitie	Beschrijving
1.2	Als de ATB-functie wordt uitgeschakeld m.b.v. het bedieningsmiddel 'ATB uit' als bedoeld in paragraaf 2.8 dan wordt overgegaan naar de toestand 'uitgeschakeld'. Dit mag alleen mogelijk zijn bij stilstand. Het buiten bedrijf zetten van de ATB met het bedieningsmiddel 'ATB uit' moet ook na inschakelen nog herkenbaar zijn voor onderhoudspersoneel. Dit kan onder meer worden gerealiseerd door af te dwingen dat een zegel wordt verbroken of digitale registratie. Voor de machinist moet herkenbaar zijn dat geen ATB beschikbaar is. Dit kan onder meer worden gerealiseerd door het tonen van een (rode) lamp of een melding op een display, zoals het diagnosedisplay of het ETCS-display.
1.3	Als in de trein geen cabine is bediend, dan moet worden overgegaan naar de toestand 'stand-by'. Deze eis is geldig in de toestanden CONST, REM en BD. Het voorkomen van rijden en rollen, indien de trein niet of niet op juiste wijze wordt bediend, is geen ATBEG-functie. Rijdend wegnemen van de cabine selectie moet leiden tot een veilige toestand. Dit is echter geen ATB-functie.

### 2.2.2 Stand-by

Eis nr.	Beschrijving
2.1	Er worden geen ATB-cabineseinen in getoond.
2.2	Er wordt geen snelremming geïnitieerd en tractie is vrijgegeven.

Transitie	Beschrijving
2.3	Als een cabine wordt bediend, dan wordt overgegaan naar de toestand 'CONST'.

### 2.2.3 Uitgeschakeld

Eis nr.	Beschrijving
3.1	Er worden geen ATB-cabineseinen in getoond.
3.2	Er wordt geen snelremming geïnitieerd en tractie is vrijgegeven.

Transitie	Beschrijving
3.3	Als de ATB-functie bij stilstand wordt ingeschakeld en er is een cabine bediend, dan wordt overgegaan naar de toestand 'CONST'.
3.4	Als de ATB-functie bij stilstand wordt ingeschakeld en er is geen cabine bediend, dan wordt overgegaan naar de toestand 'stand-by'.
3.5	Als de ATB-functie wordt ingeschakeld terwijl de trein niet stilstaat, dan wordt overgegaan naar de toestand 'I'.

### 2.2.4 Buiten dienst

Eis nr.	Beschrijving
4.1	Er worden geen ATB cabineseinen in getoond.
4.2	In de bediende cabine wordt aan de machinist getoond dat de snelheidsbewaking niet actief is (optische signaleringen, 'blauwe lamp'), dit tot het moment dat de attentieknop wordt bediend.
4.3	Er wordt geen snelremming geïnitieerd en tractie is vrijgegeven.

Transitie	Beschrijving
4.4	Indien de attentieknop of -knoppen in de bediende cabine wordt ingedrukt terwijl de trein rijdt, dan wordt zodra een baancode anders dan code75 is gesignaleerd de snelheidsbewaking ingeschakeld. Overgang naar de toestand 'CONST'.
4.5	In de toestand 'BD' moet een tijd Tinschakel nadat de attentieknop of -knoppen in de bediende cabine wordt ingedrukt terwijl de trein rijdt, worden ingegrepen, tenzij de toestand binnen een tijd Tinschakel na het bedienen van de knop is veranderd in 'CONST'. Overgang naar toestand 'I'.



Transitie	Beschrijving
4.6	In de toestand 'BD' moet indien voor de eerste as van de trein een tijd Ton onafgebroken code, anders dan code75, aanwezig is, een snelremming worden ingezet, tenzij de toestand binnen een tijd Tinschakel na het bedienen van de knop is veranderd in 'CONST'. Overgang naar toestand 'I'.
4.7	Indien bij stilstand a. de attentieknop of -knoppen in de bediende cabine een tijd 'Tbd' (constanten) wordt ingedrukt; of b. indien code wordt ontvangen wordt de snelheidsbewaking ingeschakeld. Overgang naar de toestand 'CONST'.

*Toelichting:*

*De functies 4.4 t/m 4.6 zorgen samen voor het gecontroleerd inschakelen van ATBEG indien rijdend code wordt gevonden en het bewaken op de aanwezigheid van code en antennes. De functies hangen in die zin samen, maar kunnen onafhankelijk van elkaar worden gerealiseerd.*

### 2.2.5 Interventie ('I')

Eis nr.	Beschrijving
5.1	Er wordt een snelremming geïnitieerd.
5.2	De tractie wordt afgeschakeld.
5.3	In de bediende cabine wordt met een rode lamp aan de machinist getoond dat het ATB-systeem heeft ingegrepen.

Transitie	Beschrijving
5.4	Indien in de bediendecabine bij stilstand van de trein de ontgrendelknop of -knoppen wordt bediend of worden bediend, wordt de snelremming ongedaan gemaakt, de rode lamp gedoofd en de tractie vrijgegeven.

### 2.2.6 Functies en toestandsovergangen in de toestanden Const en REM

Eis nr.	Beschrijving
6.1	Indien ten opzichte van de bediendecabine vooruit wordt gereden, wordt in die cabine het in paragraaf 2.7 bedoelde cabinesein behorend bij de voor de eerste as aanwezige baancode weergegeven. Indien achteruit wordt gereden, wordt 40 km/h als maximumsnelheid getoond en bewaakt.
6.2	Indien de machinist adequaat handelt, is dat voor de machinist herkenbaar middels een witte lamp.
6.3	Bij wijziging van het cabinesein wordt in de bediendecabine een akoestisch signaal ('gong', auditieve signaleringen) gegeven op zodanige wijze dat de machinist de wijziging van het cabinesein en het klinken van de 'gong' als gelijktijdig ervaart. Dit betekent dat de 'gong' maximaal een tijd 'Tgong' voorafgaand aan of later dan de wijziging van het 'cabinesein' mag worden gegeven.

Transitie	Beschrijving
6.4	Indien gedurende een aaneengesloten periode Tblauw, de baancode code75 wordt ontvangen, dan wordt de ATB-snelheidsbewaking beëindigd, en wordt een akoestisch uitschakelsignaal gegeven. (Overgang naar de functionele toestand 'BD')
6.5	Indien de 'BD-knop' in de bediende cabine bij stilstand en met de rem bediend, een tijd 'Tbd' wordt ingedrukt, terwijl geen baancode of code75 aanwezig is, dan wordt de ATB snelheidsbewaking beëindigd. (Overgang naar de functionele toestand 'BD')

### 2.2.7 Functies en toestandsovergangen tijdens constante snelheidsbewaking (CONST)

Eis nr.	Beschrijving
7.1	Indien de treinsnelheid hoger is dan de snelheid die correspondeert met de baancode ('VcodeX', paragraaf 2.4) plus 'V_marge', en de machinist handelt niet adequaat, dan klinkt de 'rembel' in de bediende cabine (auditieve signaleringen).
7.2	Als de treinsnelheid daalt tot de snelheid die correspondeert met de baancode ('VcodeX', paragraaf 2.4) plus 'V_marge', terwijl de machinist adequaat handelt in de bediendecabine een 'losindicatie' gegeven (auditieve signaleringen).

Transitie	Beschrijving
7.3	Indien de treinsnelheid gedurende 'Twarning' hoger is dan de snelheid die correspondeert met de baancode als bedoeld in paragraaf 2.4 plus 'V_marge', terwijl de machinist niet of niet adequaat handelt, dan wordt een snelremming ingezet.
7.4	Indien de treinsnelheid bij wijziging van het cabinesein in de cabine hoger is dan de snelheid die correspondeert met de nieuwe code plus 'V_marge', dan wordt overgegaan naar de subtoestand 'REM'.



## 2.2.8 Snelheidsbewaking na een codewisseling (REM)

Eis nr.	Beschrijving
8.1	Indien a. na de overgang naar de toestand 'REM' een tijd langer dan 'Trembel' (constanten) is verstreken; b. de machinist niet adequaat handelt als bedoeld in paragraaf 2.1; en c. de treinsnelheid hoger is dan de snelheid die correspondeert met de baancode ('VcodeX', paragraaf 2.4) plus 'Vlos' (constanten), klinkt de 'rembel' (auditieve signaleringen) in de bediendecabine.
8.2	Na het klinken van de rembel heeft de machinist nog een tijd 'Treactie' beschikbaar om adequaat te reageren en daarmee een ingreep te voorkomen.
8.3	Als de treinsnelheid daalt tot de snelheid die correspondeert met de baancode plus Vlos, terwijl de machinist adequaat handelt, wordt in de bediende cabine een 'losindicatie' gegeven.

Transitie	Beschrijving
8.4	Indien de machinist niet adequaat handelt, wordt uiterlijk 'Tintervention_yellow' (timing requirements) na het wegvallen van de baancode, of 'Tintervention' (timing requirements) na het veranderen van de baancode naar een baancode, die correspondeert met een snelheid lager dan de huidige snelheid plus V_marge, een snelremming ingezet. (overgang naar de functionele toestand 'I')
8.5	Indien de treinsnelheid lager is dan de snelheid die correspondeert met de baancode ('VcodeX', paragraaf 2.4) plus 'V_marge', wordt overgegaan naar de toestand 'CONST'.
8.6	Indien de treinsnelheid na de overgang naar de toestand 'REM' gedurende een tijd 'Tlos' (constanten) lager is dan de snelheid die correspondeert met de baancode ('VcodeX', paragraaf 2.4) plus 'Vlos' (constanten), wordt overgegaan naar de toestand 'CONST'.

## 2.2.9 Functies per functionele toestand

In onderstaande tabel worden de functies per functionele toestand gegeven. Een 'J' betekent dat de functie in die toestand gerealiseerd moet zijn; een 'N' betekent dat de functie niet gerealiseerd mag zijn; en een 'O' betekent dat de eis optioneel is, dus dat de functie gerealiseerd mag zijn.

Eis	Uitgeschakeld	Stand-by	REM	CONST	I	BD
2.1/3.1/4.1	J	J	N	N	N	J
3.3	J	N	N	N	N	N
3.4	J	N	N	N	N	N
1.1	J	O	J	J	J	J
2.2/3.2/4.3	J	J	N	N	N	J
2.3	N	J	N	N	N	J
1.2	N	J	J	J	J	J
1.3	N	N	J	J	N	J
6.1	N	N	J	J	O	N
6.2	N	N	J	J	N	N
6.3	N	N	J	J	O	N
8.1	N	N	J	N	N	N
8.2	N	N	J	N	N	N
8.4	N	N	J	N	N	N
8.3	N	N	J	N	N	N
8.5	N	N	J	N	N	N
8.6	N	N	J	N	N	N
7.1	N	N	N	J	N	N
7.2	N	N	N	J	N	N
7.3	N	N	N	J	N	N
7.4	N	N	N	J	N	N
6.4	N	N	J	J	N	N
6.5	N	N	N	J	N	N
5.1	N	N	N	N	J	N
5.2	N	N	N	N	J	N
5.3	N	N	N	N	J	N
5.4	N	N	N	N	J	N
4.2	N	N	N	N	N	J
4.4	N	N	N	N	N	J
4.5	N	N	N	N	N	J
4.6	N	N	N	N	N	J
4.7	N	N	N	N	N	J



## 2.3 Timing requirements

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding voldoet aan de onderstaande timing requirements.

Naam	Beschrijving	Eis
Tintervention_yellow	Maximum tijd tussen wegvallen van de baancode en het inzetten van een snelremming indien de machinist niet adequaat handelt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelrem- SATBis verkorting van de remweg door een eventueel snellere opbouw van remkracht in geval van een ATB-interventie, ten opzichte van de UIC remkracht-opbouwtijd na ontluchting van de treinleiding.</li> <li>• v is de maximum-ATB-snelheid (in m/s) die de trein mag rijden bij de voorgaande baancode.</li> </ul> De nominale waarde is de gemiddelde waarde, waarbij in 80% van Timing de gevallen de afwijking ten opzichte van deze gemiddelde waarde niet meer bedraagt dan 0,1s en in 95% van de gevallen niet meer dan 0,15s.	Nominaal: 4,6s + (Snelrem-SATB)/v worst case: 4,8s + (Snelrem-SATB)/v
Tintervention	Maximumpijns tussen het wijzigen van de baancode (anders dan geen code) en het inzetten van een snelremming indien de machinist niet adequaat handelt (definities) en de treinsnelheid te hoog is. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelrem- SATBis verkorting van de remweg door een eventueel snellere opbouw van remkracht in geval van een ATB-interventie, ten opzichte van de UIC remkracht-opbouwtijd na ontluchting van de treinleiding.</li> <li>• v is de maximum-ATB-snelheid (in m/s) die de trein mag rijden bij de voorgaande baancode.</li> </ul>	8,3s + (Snelrem-SATB)/v
Tblauw	Tijd dat code75 in het spoor aanwezig moet zijn voordat naar BD wordt overgegaan.	6s (+/-1s)
Tinschakel	Tijd tussen het bedienen van de attentiekноп en de overgang van 'BD' naar 'I' indien geen code (anders dan 'geen code' en 'code75') voor de eerste as van de trein aanwezig is.	5s (+/-1s)
Ton	Tijd beschikbaar voor de machinist voor het bedienen van de 'attentiekноп', nadat in de toestand 'BD' code (anders dan 'geen code' en 'code75') voor de eerste as van de trein aanwezig is gekomen. Opmerking: samen met Tinschakel definieert Ton het venster waarbinnen de machinist de attentiekноп moet bedienen in een inschakelsectie: <i>'De machinist dient de attentiekноп te bedienen in het tijdvenster van Tinschakel voor het binnenrijden van de inschakelsectie tot Ton na het binnenrijden van de inschakelsectie.'</i>	5s (+/-1s)
Tgong	Maximum tijdverschil tussen de wisseling van het cabinesein en het klinken van de 'gong'. <i>toelichting: de gong mag zowel maximaal Tgong voor als Tgong na de cabinesein wisseling klinken.</i>	0,3s
Trembe	Tijd tussen de 'gong' en de 'rembel'. <i>toelichting: De gong dient een tijd Trembel voor de rembel te klinken.</i>	0,3s-0,7s
Treactie	Minimale tijd die voor de reactie van de machinist beschikbaar moet zijn.	1,7s
Twarning	Maximum tijd dat de maximumsnelheid (VcodeX + V_marge ) tijdens constante snelheidsbewaking bij niet adequaat handelen door de machinist mag worden overschreden voordat een snelremming moet worden ingezet.	5s

## 2.4 Configureren van de bewaakte snelheden

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding configureert de bewaakte snelheden op onderstaande wijze.

Naam	beschrijving	default waarde/range
Vcode96	Snelheid corresponderend met code96	140 km/h (140km/h of 160km/h)
Vcode120	Snelheid corresponderend met code120	130 km/h
Vcode147	Snelheid corresponderend met code147	80 km/h (10, 80, 100 en 160km/h)
Vcode180	Snelheid corresponderend met code180	80 km/h
Vcode220	Snelheid corresponderend met code220	60 km/h
Vgeen code	Snelheid corresponderend met geen code	40 km/h

Het systeem moet ingesteld zijn op de aangegeven default-waarde en moet instelbaar zijn op alle waarden in de range. De minister kan een andere default-waarde uit de range voorschrijven en bepalen dat binnen de door hem vast te stellen termijn de default-waarde van in gebruik zijnde systemen moet worden ingesteld op die andere waarde.

## 2.5 Constanten

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding voldoet aan onderstaande eisen.



Naam	beschrijving	default waarde/range
V_marge	Toegestane snelheidsmarge boven de door de baancode aangegeven snelheid.	3 km/h voor locomotieven 5 km/h voor treinstellen
Tlos	Tijd dat de hogere snelheidsmarge Vlos wordt	20s
Vlos	Snelheidsmarge boven de door de baancode aangegeven snelheid waarbij tijdens remmen een losindicatie wordt gegeven.	5 km/h voor reizigersmaterieel 12 km/h voor locomotieven
Tbd	Tijd dat de attentieknop moet worden ingedrukt om van de toestand 'BD' naar de toestand 'CONST' over te gaan, en tijd dat de BD knop moet worden ingedrukt om van de toestand 'CONST' naar 'BD' te gaan.	2s

## 2.6 Auditieve signaleringen naar de machinist

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding is in staat om de onderstaande auditieve signaleringen naar de machinist voort te brengen.

Naam	Beschrijving
'gong'	Signalering die aangeeft dat het in de cabine weergegeven cabinesein verandert. Specificatie: Éénmaal weergave van het geluid 'gong' ('gong.wav').
'rembel'	Signalering die aangeeft dat de machinist dient te remmen. Specificatie: Continue weergave van het geluid 'bel' ('bel.wav').
'losindicatie'	Signalering die aangeeft dat de machinist de remmen mag lossen. Specificatie: Drie maal weergave van het geluid 'bel' ('bel.wav'): 300ms 'bel', 300ms stil, 300ms 'bel', 300ms stil, 300ms 'bel'.
'BD-sigitaal'/ uitschakelsignaal	Signalering die aangeeft dat verder in ATB loos gebied wordt gereden. Specificatie: Tenminste vijf maal weergave van het geluid 'gong' ('gong.wav'): Tijd tussen de start van de opéénvolgende weergaven van het geluid 'gong' (tijd tussen de 'gongslagen'): 800ms.

(\*) Alle in de bovenstaande tabel genoemde tijden zijn gespecificeerd +/- 10%.

(\*\*) De genoemde geluidsbestanden 'gong.wav', 'bel.wav' en 'zoemer.wav' worden door de Minister van Infrastructuur en Milieu verstrekt.

## 2.7 Optische signaleringen naar de machinist

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding is in staat om onderstaande optische signaleringen naar de machinist voort te brengen.

Naam	Beschrijving
'snelheid'	De actuele snelheid van de trein.
'cabinesein'	Seinbeeld dat aan de machinist wordt getoond.
'witte lamp'	Witte indicator die aangeeft dat de rem voldoende wordt bediend om een ATB ingreep te voorkomen.
'rode lamp'	Rode indicator die aangeeft dat de ATB heeft ingegrepen.
'blauwe lamp'	Blauwe indicator die aangeeft dat de ATB functie niet actief is, maar dat het systeem gereed is om in te schakelen zodra code in de baan beschikbaar komt.

Daarbij gelden de volgende eisen:

eis nr.	Beschrijving
4.7.1	Bij iedere code die correspondeert met een snelheid groter of gelijk aan de maximum materieelsnelheid wordt als cabinesein 'groen' getoond. Bij de code die correspondeert met de hoogste gecodeerde snelheid, wordt altijd 'groen' getoond. Indien de trein beschikt over ERMTS/ETCS- apparatuur, dan wordt als maximum materieelsnelheid de door de machinist ingevoerde snelheid ook voor ATBEG gebruikt. In andere gevallen wordt een vaste waarde gebruikt.
4.7.2	Bij iedere code die correspondeert met een snelheid kleiner dan de maximum materieelsnelheid, en kleiner dan de hoogste gecodeerde snelheid (140km/h of 160km/h) wordt als cabinesein 'geel' getoond.
4.7.3	Per bewaakt snelheidsniveau (het minimum van de materieelsnelheid en de snelheid die correspondeert met de ATB code), moet een apart cabinesein op fysiek verschillende plaatsen worden voorzien. <i>Ter verduidelijking: alle codes die corresponderen met een snelheid groter of gelijk aan de maximum materieelsnelheid, en dus allen leiden tot bewaking van dezelfde snelheid, leiden tot hetzelfde cabinesein ('groen') op dezelfde plaats. Bij de code die correspondeert met de hoogste gecodeerde snelheid, wordt altijd 'groen' getoond.</i>
4.7.4	De maximum snelheid behorend bij het cabinesein moet erop worden aangegeven, mits de aangegeven snelheid niet hoger is dan de maximum materieelsnelheid.
4.7.5	De cabine seinen dienen in oplopende snelheid (van links naar rechts of met de snelheidsmeter mee) te worden geplaatst
4.7.6	De maat van de cabineseinen dient tenminste 15mm x 12 mm (hxb) te bedragen
4.7.7	De op de cabineseinen gebruikte tekst om de snelheid mee aan te duiden moet goed zichtbaar zijn.
4.7.8	Optische signaleringen moeten voldoen aan de eisen geformuleerd in CENELEC: CLC/prTR 50549-7), tenzij dit een conflict oplevert met het bovenstaande. In dat geval geldt het bovenstaande.



## 2.8 Knoppen

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding beschikt ten minste over de onderstaande knoppen.

Naam	Beschrijving
BD knop	Knop op de stuurtafel om te schakelen van de toestand 'CONST' naar de toestand 'BD' (te gebruiken bij stilstand).
Ontgrendelknop	Knop op de stuurtafel om een ATB ingreep ongedaan te maken nadat de trein tot stilstand is gekomen. Deze knop mag met de snelrem bediening worden gecombineerd. Kiezen van de snelremstand geeft dan ook bediening van de ontgrendelknop.
Attentieknop	Knop op de stuurtafel om aan te geven dat ATB gebied wordt binnengereden. Met dezelfde knop kan bij stilstand direct vanuit de toestand 'BD' naar de toestand 'CONST' worden geschakeld.
ATB uit	Een bedieningsmiddel om de ATB functie uit te schakelen.

De knoppen moeten voldoen aan de eisen geformuleerd in CENELEC: CLC/prTR 50549-7.

## 2.9 Veiligheids- en beschikbaarheidseisen

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding aan de onderstaande veiligheidseisen en beschikbaarheids.

De kans op een veiligheidsstoring die korter dan drie seconden duurt is kleiner dan  $2 \times 10^{-6}$ /uur.

De kans op een veiligheidsstoring die langer dan drie seconden duurt is kleiner dan  $2 \times 10^{-8}$ /uur.

De kans op storingen die uitsluitend leiden tot onveilige foutieve informatie aan de bestuurder is indien de Driver Machine Interface (DMI) niet aan SIL 1 voldoet, kleiner dan  $3 \times 10^{-5}$ /uur

De kans op een beschikbaarheidsstoring is kleiner dan  $2,2 \times 10^{-4}$ /uur.

## Hoofdstuk 3 Installatievoorschriften

Het ATB systeem dient te worden geïnstalleerd conform de voorschriften van de leverancier van het systeem. Voor de initiële ATB versies: ATB Fase 4, ATBNG Classic en ATBL-NL zijn de installatievoorschriften opvraagbaar bij de Railinfra-beheerder.



## **BIJLAGE 2 BEHORENDE BIJ ARTIKEL 3, EERSTE LID, ONDERDELEN C EN D**

Het in een spoorvoertuig geïnstalleerd systeem van automatische treinbeïnvloeding dat behoort tot ERTMS/ETCS bevat een specifieke transmissiemodule die voldoet aan de onderstaande eisen.

### **Hoofdstuk 1. STM behorende bij artikel 3, eerste lid, onderdeel c**

#### ***timing eisen***

##### ***1.1 Van Cold Standby naar Hot Standby***

Een specifieke transmissiemodule die zich in de toestand 'Cold Standby' bevindt, dient na ontvangst van een 'Hot Standby Order' binnen 3,0 seconden over te zijn gegaan naar de toestand 'Hot Standby' en het bericht 'Hot Standby Acknowledge' op de Profibus te hebben gezet.

##### ***1.2 Van Hot Standby naar Data Available***

Een specifieke transmissiemodule die zich in de toestand 'Hot Standby' bevindt, dient na ontvangst van een 'Data Available Order' binnen 3,0 seconden over te zijn gegaan naar de toestand 'Data Available' en het bericht 'Data Available Acknowledge' op de Profibus te hebben gezet.

##### ***1.3 Van Hot standby naar Data Available, tot het moment dat de DMI kan worden geïnformeerd***

Een specifieke transmissiemodule die zich in de toestand 'Hot Standby' bevindt, dient na ontvangst van een 'Data Available Order', binnen 1,5 seconden een toestand te hebben bereikt in Data Available waarin het de rem kan bedienen en/of de DMI kan informeren.

##### ***1.4 Van Data Available naar Cold Standby***

Een specifieke transmissiemodule die zich in de toestand 'Data Available' bevindt, dient na ontvangst van een 'Cold Standby Order' binnen 3,0 seconden over te zijn gegaan naar de toestand 'Cold Standby' en het bericht 'Cold Standby Acknowledge' op de Profibus te hebben gezet.

##### ***1.5 Van Data Available naar Cold Standby tot het moment dat de DMI niet meer kan worden geïnformeerd***

Een specifieke transmissiemodule die zich in de toestand 'Data Available' bevindt, dient na ontvangst van een 'Cold Standby Order' binnen 1,5 seconden over te zijn gegaan naar de toestand 'Cold Standby' waarbij het de rem niet meer kan bedienen en/of de DMI kan worden geïnformeerd.

#### ***eisen m.b.t.ATB***

##### ***1.6 Codering***

De specifieke transmissiemodule zal bij een overgang van ATB code in de baan naar geen code in de baan, niet sneller detecteren dan binnen 1,3 seconden nadat de ATB antenne de locatie passeert waar deze overgang is geïmplementeerd.

##### ***1.7 Eis met betrekking tot het gebruik van V<sub>max</sub> STM***

De specifieke transmissiemodule zal een 'STM max speed' waarde ter grootte van 140 km/uur afgeven aan de EVC, als het zich in substate 'Hot Standby' bevindt.

##### ***1.8 ATB toestanden***

Wanneer de specifieke transmissiemodule een overgang maakt naar DA, dan moet het spoorvoertuig zich in de toestand CONST komen, zoals gespecificeerd in paragraaf 2.2.7 van de bijlage 1. De transitie van ATB STM DA naar CS dient mogelijk te zijn vanuit alle andere interne toestanden van 'Uitgeschakeld'.

### **Hoofdstuk 2. ERTMS behorende bij artikel 3, eerste lid, onderdeel d**

2.1 De ERTMS-apparatuur moet voldoen aan de door Onze Minister goedgekeurde baan-trein-integratie testen.

2.2 De keuze voor NL-mode is uitsluitend mogelijk, indien een technische maatregel voorkomt dat het



---

voertuig als leidende tractie kan opereren. Het verlaten van NL- mode kan alleen tijdens stilstand van het voertuig.

- 2.3 Alle zelfstandig voortbewegende voertuigen zijn van een treinbeveiligingssysteem voorzien dat de snelheid bewaakt op basis van informatie die uit de baan wordt ontvangen. De consequentie hiervan is dat ETCS L0 niet is toegestaan en niet wordt toegepast. ETCS L0 bewaakt uitsluitend de maximumsnelheid van een trein, gebaseerd op de nationale waarde. ETCS L0 wordt bij transities naar Nederlandse ERTMS-baanvakken niet aangeboden als mogelijke ETCS-level. Tevens is de nationale waarde voor ETCS L0 gesteld op 10 km/h.
- 2.4 Voor leidende tractievoertuigen is SL-mode niet toegestaan. Alle gemotoriseerde voertuigen in een trein die op afstand bestuurd worden door een leidende tractie, maken gebruik van SL-mode. Het gebruik van NP-mode is niet toegestaan.
- 2.5 Het correcte treinnummer wordt in GSM-R ingevoerd. Het treinnummer dat bij ETCS wordt gevraagd, wordt niet gebruikt.
- 2.6 Tractie voertuigen die op afstand bestuurd worden door radio gestuurde apparatuur tijdens rangeren opereren in ETCS SH-mode. Het gebruik van NP-mode is in dit verband niet toegestaan.
- 2.7 Wanneer de baan een Leveltransitie naar het Nederlandse class B-systeem (NID\_STM=1) opdraagt, dan wordt de treinbeweging door het Nederlandse ATB- systeem bewaakt.
- 2.8 De monitor van ERTMS-treinen garandeert de beschikbaarheid van de Planning Info te garanderen.



## BIJLAGE 3 BEHORENDE BIJ ARTIKEL 4

Een spoorvoertuig, dat niet voldoet aan TSI CR WAG of TSI CR Loc&Pas voldoet aan de nationale eisen in deze bijlage en aan de in de tabel opgenomen normen. Een eis geldt slechts voor een stuurstandrijtuig indien dat in de in deze bijlage opgenomen tabel uitdrukkelijk is vermeld.

### 1.1 Spoorvoertuigen met automatische koppeling

1.1.1 De automatische koppeling heeft een breeksterkte van minimaal 1 MN.

1.1.2 De automatische koppeling is in staat alle bewegingen van het voertuig tijdens bogen en wisselloop toe te laten waarbij de eventuele reactiekrachten minimaal zijn.

### 1.2 Rem- en persluchtsysteem

1.2.1 Spoorvoertuigen zijn voorzien van rem- en persluchtsystemen die voldoen aan de volgende goedkeuringseisen:

- a. de compressorcapaciteit is voldoende opdat onder ongunstige omstandigheden het remsysteem gevoed wordt en er geen remkrachtvermindering optreedt;
- b. remapparatuur is in en onder de bak zodanig aangebracht dat deze goed beschermd is in geval van aanrijdingen opdat functieverlies wordt geminimaliseerd;
- c. de bedienkracht van de noodremtrekker is niet groter dan 200 N.

### 1.3 Eisen ten aanzien van deuren

#### Definities

*dicht*: deur is gesloten, maar kan geopend worden door het bedienen van de deurbedieningsorganen;  
*geblokkeerd*: deur is gesloten en kan niet geopend worden door het bedienen van de deurbedieningsorganen en ook niet door de noodbediening.

*vergrendeld*: deur is gesloten en kan niet geopend worden door het bedienen van de deurbedieningsorganen, wel door bedienen van de noodbediening.

#### 1.3.1 Reizigersinstapdeuren

1.3.1.1 Vanuit veiligheidsoptiek worden aan het openen van de deuren de volgende eisen gesteld:

- bij stilstand zijn alle deuren altijd van binnenuit door de reiziger te openen met een noodbediening, welke buiten alle besturingen en beveiligingen om en onder alle omstandigheden is te bedienen, ook indien het rijtuig beschadigd of gekanteld is;
- er mag geen gevaar bestaan voor letsel door inklemming van lichaamsdelen bij het openen van de deuren. Indien gevaar voor inklemming bestaat, is een inkleembeveiliging noodzakelijk;
- kleine voorwerpen of lichaamsdelen die door de inkleembeveiliging niet gedetecteerd kunnen worden, moeten na inklemming met een geringe inspanning weggetrokken kunnen worden;
- bij stilstand worden de deuren uitsluitend aan de perronzijde vrijgegeven voor bediening door de reiziger;
- (nood)bediening aan de buitenzijde ten behoeve van hulpverleners is vereist bij minstens één deur per rijtuigzijde, bij voorkeur diagonaal geplaatst.

1.3.1.2 Vanuit veiligheidsoptiek worden aan het sluiten van deuren de volgende eisen gesteld:

- er mag geen gevaar bestaan voor letsel door inklemming van lichaamsdelen bij het sluiten van de deuren tussen deurbladen onderling en tussen deurblad en kozijn/dorpel. Indien gevaar voor inklemming bestaat is een inkleembeveiliging noodzakelijk;
- kleine voorwerpen of lichaamsdelen die door de inkleembeveiliging niet gedetecteerd kunnen worden, moeten na inklemming met een geringe inspanning weggetrokken kunnen worden;
- bij automatisch sluiten van de deur dient dit aangekondigd te worden door een waarschuwingssignaal.

1.3.1.3 Vanuit veiligheidsoptiek worden aan het centraal sluiten van deuren de volgende eisen gesteld:

- het sluitproces moet vooraf worden gegaan door een attentiesignaal;
- inklemgevaar: indien het personeel de opdracht heeft en in staat is om vast te stellen of iets of iemand ingeklemd raakt of gevaar loopt om ingeklemd te raken en het personeel kan het sluitproces onderbreken of terugdraaien, is inkleembeveiliging niet voorgeschreven;
- kleine voorwerpen of lichaamsdelen die door een inkleembeveiliging niet gedetecteerd



zouden kunnen worden moeten na inklemming met geringe inspanning weggetrokken kunnen worden.

- 1.3.1.4 Vanuit veiligheidsoptiek mogen deuren niet voorzien zijn van een systeem voor centraal openen.
- 1.3.1.5 Vanuit veiligheidsoptiek wordt aan het gesloten houden van deuren de volgende eis gesteld:
  - bij niet stilstand zijn de deuren dicht, vergrendeld en geblokkeerd;
  - houvast aan de buitenzijde van de trein is niet toegestaan.
- 1.3.1.6 Vanuit veiligheidsoptiek wordt bij geopende, opengaande en gesloten deuren de volgende eisen gesteld aan het buitenprofiel:
  - vaste objecten worden niet geraakt;
  - er ontstaan geen beperkingen of belemmeringen ten aanzien van het in- en uitstappen.

### **1.3.2 Algemene regels voor deuren en bediening**

Deuren zijn zodanig geconstrueerd, dat door het falen van een enkel element niet een onveilige situatie kan ontstaan of dat door regelmatige controle tijdig de onveilige situatie kan worden voorkomen, omdat het element een goed volgbaar degradatiegedrag vertoont. Aangetoond dient te worden dat de kans op een onveilige situatie voldoende klein is in relatie tot de verwachte gevolgen.

Deuren zijn zodanig geconstrueerd, dat reizigers bij het in- en uitstappen en tijdens de rit in een railvoertuig geen schade oplopen, geen hinder ondervinden en evenmin in gevaar worden gebracht door de gebruikelijke bedrijfsuitvoering of als gevolg van voorzienbare afwijkingen in de normale bedrijfsuitvoering. Als voorzienbare afwijking van de normale bedrijfsuitvoering worden in ieder geval beschouwd:

- a. een bedieningsfout door een lid van het treinpersoneel;
- b. een verkeerde bediening van een inrichting, die bedoeld is om door reizigers bediend te worden;
- c. een onbevoegde bedieningshandeling;
- d. een storing, dat wil zeggen een afwijking in het normale functioneren van een onderdeel van een systeem in of buiten het voertuig;
- e. indien een waarschuwingssignaal voor het sluiten van de deuren wordt gebruikt als middel om het in- of uitstappen te bespoedigen of om een reiziger te weerhouden om in of uit te stappen: het negeren van dit signaal door de in- of uitstappende reizigers;
- f. het aanraken door onbevoegden van onderdelen van het voertuig, die door hun constructie of door het voeren van een elektrische spanning (letsel)schade kunnen veroorzaken;
- g. een te lange trein in relatie tot de perronlengte.

### **1.4 Stoorstroomdetector**

Artikel 7, zevende lid, is van overeenkomstige toepassing.

### **1.5 Verbrandingsmotoren**

Spoorvoertuigen die zijn voorzien van een eigen voortbewegingsinrichting door middel van verbrandingsmotoren voldoen aan richtlijn 2004/26.

### **1.6 Radiobesturing**

Een systeem voor radiobesturing van een spoorvoertuig voldoet aan EN 50239, waarbij:

- a. het dodemansysteem in de radio heeft dezelfde systeemreacties als het dodemansysteem in het spoorvoertuig;
- b. de kantelbeveiliging initieert het uitschakelen van de aandrijving en het inzetten van een volle remming indien de zender langer dan 7,5 seconden in een hoek van 45° ten opzichte van de normale draagwijze wordt gehouden;
- c. elk commando dat gegeven wordt door de zender resulteert in de betreffende reactie van het spoorvoertuig binnen 0,5 seconden;

### **1.7 Ritregistratie**

Spoorvoertuigen die sneller kunnen rijden dan 40 km/u, zijn voorzien van een systeem voor automatische ritregistratie dat voldoet aan de volgende goedkeuringseisen:

- a. het oplossend vermogen van de registratie is voldoende groot om een zuivere analyse te kunnen maken van de te onderzoeken gebeurtenis;
- b. de registratie start uiterlijk bij het in beweging zetten van het voertuig;
- c. de opslagcapaciteit van de automatische ritregistratie bepaalt de inzetmogelijkheden van het spoorvoertuig na een gebeurtenis waarvoor de registratie wordt uitgelezen;
- d. na het tot stilstand komen van een spoorvoertuig worden nog 30 seconden gegevens geregis-



- treerd. Daarna worden de gegevens niet overschreven, en
- de automatische ritregistratie kan zonder verlies van informatie bijzondere omstandigheden doorstaan. De kans op verlies van informatie moet klein zijn, en
  - door de automatische ritregistratie worden minimaal de in bijlage 7 opgenomen tabel genoemde gegevens geregistreerd.

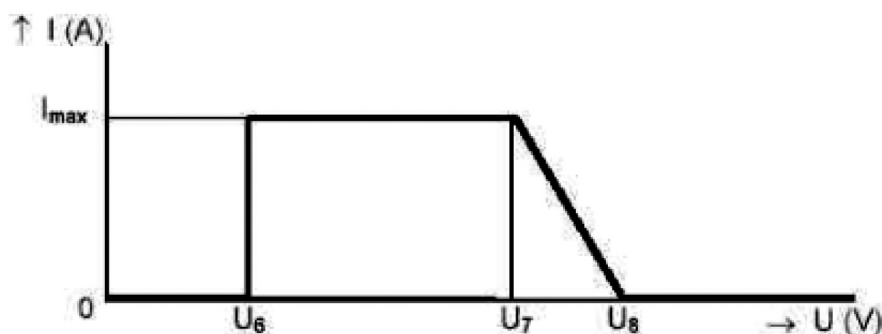
### 1.8 Stoot- en trekwerk

Het loopwerk van wagens is zodanig dat voldaan wordt aan de volgende goedkeuringseisen:

- tijdens bogenloop van twee gekoppelde voertuigen wordt tijdens het doorlopen van een boog van 150 m de optredende dwarskracht nooit groter dan 250 kN hetgeen wordt aangetoond door middel van een bogenloopberekening als bedoeld in ERRI B36/RP32;
- de minimale boogstraal die gekoppeld bereden wordt, geldt als controle op de optredende maximale verspankracht.

### 1.9 Voertuigen algemeen

- De zone bij spoorvoertuigen die zichtbaar is voor de apparatuur voor aslager conditie bewaking in de infrastructuur voldoet aan de paragrafen 5.1 en 5.2 van EN 15437-1.
- Spoorvoertuigen die niet voorzien zijn van een standaard UIC stoot- en trekwerk en UIC remaan-sluiting, zijn uitgerust met een passend koppelstuk ten behoeve van het bergen.
- Het tweede lid geldt niet indien de desbetreffende spoorwegonderneming met de beheerder afspraken heeft gemaakt over het brengen van koppelstukken naar de te bergen voertuigen.
- Het spoorvoertuig kan een horizontale boog met een radius van 150 m en groter doorlopen.
- Indien treinen geschikt zijn voor elektrische tractie van 1500 V voldoen deze aan de volgende eisen:
  - er is een voorziening voor de stroomafname aanwezig die over het gehele spanningsbereik stabiel is en waarbij de stroomafname voor een trein ten hoogste 4000 A is;
  - door middel van een inrichting wordt bij overstroom de stroomtoevoer die door het spoorvoertuig zelf wordt veroorzaakt, automatisch en direct uitgeschakeld conform artikel 11.2 van NEN-EN 50388.
- Indien treinen als bedoeld in lid 5 tevens voorzien zijn van een recuperatie-inrichting, zorgt deze ervoor dat de recuperatie van de stroom automatisch stopt indien de recuperatiespanning lager wordt dan  $U_6$  als weergegeven in de volgende grafiek:



waarbij  $U_6 = 1200$  V,  $U_8 \leq 1950$  V,  $I_{max} = 4000$  A. De waarde  $U_7$  dient zodanig te worden gekozen dat een stabiele recuperatieregeling wordt verkregen.

- Indien spoorvoertuigen zijn voorzien van een systeem van energievoorziening dat geschikt is voor 25 kV en worden ingezet op hoofdspoorweginfrastructuur voorzien van een 25 kV energievoorziening voldoet dit aan de volgende eisen:
  - er is een voorziening van de stroomafname aanwezig die over het gehele spanningsbereik stabiel is en waarbij de stroomafname ten hoogste 800 A is;
  - de stroomafname wordt automatisch beperkt conform artikel 7.2 van NEN-EN 50388;
  - bij een overstroom die door het spoorvoertuig zelf wordt veroorzaakt, wordt de overstroom automatisch en direct uitgeschakeld conform artikel 11.2 van NEN-EN 50388;
  - de vermogensfactor voldoet aan artikel 6 van NEN-EN 50388;
  - de complexe ingangsadmittantie dient in geen enkele bedrijfstoestand een positief reëel deel te hebben voor frequenties boven 500 Hz;
- Indien voertuigen als bedoeld in lid 7 tevens zijn voorzien van een recuperatie-inrichting gelden de volgende eisen:
  - de recuperatiestroom wordt begrensd tot maximaal 800 A;
  - de inrichting zorgt ervoor dat de recuperatie van de stroom automatisch stopt indien de recuperatiespanning lager wordt dan 17,5 kV;



- c. de recuperatiespanning wordt begrensd tot maximaal 27,5 kV permanent en 29 kV gedurende maximaal 5 minuten.
9. Stroomafnemers geïnstalleerd op spoorvoertuigen en geschikt voor 1500 V, voldoen aan de volgende eisen:
- het dynamisch gedrag van stroomafnemers bevindt zich in een bandbreedte tussen tenminste 4800 mm en ten hoogste 5750 mm gemeten vanaf de bovenzijde van de koppen van de spoorstaven
  - de maximale hoogte van een stroomafnemer is begrensd op 5.860 mm gemeten vanaf de bovenzijde van de koppen van de spoorstaven; deze begrenzing kan door middel van een stuit worden gerealiseerd;
  - de breedte van de schuit bedraagt ten minste 1900 mm en ten hoogste 1950 mm;
  - het profiel van de schuit voldoet aan EN 50367, Annex B, figuur B.3;
  - het sleepstuk is vervaardigd van koolstof of gemetalliseerde koolstof als bedoeld in EN 50367;
  - de lengte van het sleepstuk bedraagt ten minste 800 mm;
  - de gemiddelde dynamische contactkracht ( $F_m$ ) voldoet aan de formule  $70 \text{ N} < F_m < 0,00097 v^2 + 140 \text{ N}$ , waarbij de snelheid  $v$  wordt uitgedrukt in km/u. Met een standaarddeviatie ( $s$ ) van maximaal 0,3  $F_m$ ;
  - de scheefstand van de stroomafnemer bedraagt ten hoogste 200 mm op een hoogte van 5500 mm gemeten vanaf de bovenkant van de spoorstaaf;
  - het type stroomafnemer doorstaat de test die geschiedt volgens EN 50206;
  - stroomafnemers van spoorvoertuigen in één treinsamenstelling mogen niet elektrisch via het voertuig doorgekoppeld worden.
10. In afwijking van lid 9, onderdeel j, kan een locomotief voorzien zijn van doorgekoppelde opstaande stroomafnemers.
11. Indien spoorvoertuigen zijn voorzien van een stroomafnemer welke geschikt is voor 25 kV en het spoorvoertuig wordt ingezet op sporen met een 25 kV energievoorziening, voldoet de stroomafnemer aan de volgende eisen:
- het dynamisch gedrag van stroomafnemers bevindt zich in een bandbreedte tussen tenminste 4.800 mm en ten hoogste 5.800 mm gemeten vanaf de bovenzijde van de koppen van de spoorstaven;
  - de breedte van de schuit bedraagt 1.600 mm of 1.950 mm;
  - het profiel van een schuit met een breedte van 1.600 mm voldoet aan de norm EN 50367, Annex A.2, figuur A.7;
  - het profiel van een schuit met een breedte van 1.950 mm voldoet aan de norm EN 50367, Annex B, type 1 (figuur B.3);
  - het sleepstuk is vervaardigd van koolstof of gemetalliseerde koolstof als bedoeld in EN 50367;
  - de lengte van het sleepstuk bedraagt ten minste 800 mm;
  - de gemiddelde dynamische contactkracht ( $F(m)$ ), voldoet aan de formule  $60 \text{ N} < F_m < 0,00047 v^2 + 90 \text{ N}$ , waarbij de snelheid  $v$  wordt uitgedrukt in km/u. Met een standaarddeviatie ( $s$ ) van maximaal 0,3  $F_m$ ;
  - de scheefstand van de schuit van de stroomafnemer voldoet aan EN 50206 paragraaf 4.2;
  - de stroomafnemer en alle elektrisch verbonden delen voldoen met betrekking tot de isolatieafstanden aan tabel A3 van NEN-EN 50124-1 en met betrekking tot de kruipwegafstanden aan tabel A7 van NEN-EN 50124-1 waarbij het elektrisch werkgebied van de stroomafnemer tussen 4.700 mm en 5.800 mm bedraagt, gemeten vanaf de bovenzijde van de koppen van de spoorstaven;
  - de stroomafnemer kan vanuit de cabine automatisch en handmatig bediend worden;
  - de stroomafnemer is bij het neerlaten binnen 3 seconden 15 cm vanaf de rijdraad verwijderd;
  - de stroom door de stroomafnemer is nihil indien de stroomafnemer los komt van de rijdraad;
  - de systeemreactietijd is geminimaliseerd tot maximaal 2 seconden;
  - de afstand tussen de sleepstukken bedraagt maximaal 650 mm inclusief de breedten van de koolstrippen;
  - de afstand tussen opstaande stroomafnemers voldoet aan NEN-EN 50367.
12. Indien het spoorvoertuig wordt ingezet op sporen met een 25 kV energievoorziening en de stroomafnemer voor 25 kV defect raakt:
- daalt de stroomafnemer automatisch neer tot dakligging voor spoorvoertuigen die geschikt zijn voor een hogere snelheid dan 160 km/u en
  - is deze binnen 1 seconde gedaald tot 20 cm onder de rijdraad.
13. Indien een spoorvoertuig is voorzien van meerdere stroomafnemers zijn deze niet elektrisch via het spoorvoertuig doorverbonden.

### 1.10 Besturing en seingeving

- De GSM-R voice communicatie blijft bij het passeren van de verzorgingsgebieden van de grens van de Nederlandse netwerkproviders met andere netwerk providers dan wel bij het passeren van grensbaanvakken ononderbroken.



2. De GSM-R cabradio is vast in de cabine gemonteerd.
3. De impedantie tussen het spoorvoertuig en de spoorstaaf bedraagt bij:
  - a. spoorvoertuigen bestemd voor het vervoer van goederen ten hoogste 150 mΩ, en bij;
  - b. de overige spoorvoertuigen ten hoogste 50 mΩ.
4. Artikel 3, eerste lid, is van overeenkomstige toepassing.
5. Indien een spoorvoertuig is voorzien van zandstrooiers, dienen deze te voldoen aan bijlage A, aanhangsel 1, artikel 4.1, van TSI CR CCS.

## 2.1 Elektrische installatie

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Isolatiecoördinatie	EN 50124				
b. Elektromagnetische compatibiliteit	EN 50121-1 EN 50121-3-1 EN 50121-3-2				
c. Retourstromen	UIC 512				
d. Veiligheidsaarding	UIC 533				
	UIC 552 NEN-EN 50153				
e. Elektrische energievoorziening	EN 50163 EN 50388 UIC 550 UIC 550-1 UIC 550-2 UIC 626				
f. Aanraakveiligheid	EN 50153 UIC 533 UIC 552 UIC 611 NEN 1010, NEN 3140				
g. Batterij	Kortsluitbescherming dicht bij de batterij				
h. Depotvoeding	UIC 554-1				UIC 554-2
i. Brandvoorschriften	TSI SRT paragraaf 4.2.5				
j. Diversen	UIC 648				

## 2.2 Remsystemen

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Algemeen	UIC 540 UIC 541-03 UIC 541-04 UIC 541-05 UIC 541-06 UIC 541-07 UIC 541-08 UIC 541-1 UIC 541-2 UIC 541-3 UIC 541-4 UIC 541-5 UIC 542 UIC 543 UIC 544-1 (3e editie van 1 januari 1966, herdruk van 1 juli 1985, inclusief 9 wijzigingsbladen van 1 januari 1985) UIC 544-2 UIC 545 UIC 547 UIC 640 UIC 648				



Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
b. Componenten	UIC 542				
c. Hoog remvermogen	UIC 546				

## 2.3 Deursystemen

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Algemeen		UIC 565-1 UIC 565-2 UIC 565-3 UIC 568 en punt 1.3 van deze bijlage			
b. Reizigers instapdeuren en treden		EN 14752	UIC 560		
c. Overige deuren en handgrepen		UIC 560			
d. Cabinedeuren	UIC 651	UIC 651	UIC 651	UIC 651	

## 2.4 Casco

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Cabine: instaptreden, handgrepen	UIC 651 Opmerking voor rijtuigen: geldt alleen voor stuurstandrijtuigen.				
b. Aanbouwdelen, deuren, overgangsinrichting, handrail, ketels, schuifwanden	UIC 646	UIC 560 UIC 561 UIC 566		UIC 646	UIC 573 UIC 576
b. Opschriften	UIC 640		UIC 438-1 UIC 580	UIC 438-4	UIC 438-2
c. Sterkte	EN 12663-1	EN 12663-1 Categorie P-II	EN 12663-1	EN 12663-1 EN 12663-2 UIC 577 ERRI B12 P17	EN 12663-2 UIC 577 ERRI B12 P17
d. Botsveiligheid	EN 15227, cat. C-1		EN 15227, cat. C-1, geldt alleen voor stuurstand- rijtuigen)		
f. Ontwerp					UIC 571-3 UIC 571-4 UIC 581
g. Aanbouwdelen					UIC 532 UIC 535-1 UIC 535-2 UIC 535-3 UIC 575
h. Bijzondere wagens					UIC 549 UIC 572
i. Container en wissellaadbakken					UIC 574 UIC 591 UIC 592-2 UIC 592-3 UIC 592-4 UIC 593 UIC 596-5 UIC 596-6 NEN 283-284



## 2.5 Loopwerk

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Draaistel algemeen					UIC 510-1 UIC510-3 UIC 517 UIC 530-1 UIC 530-2 UIC 530-4
b. Wielstellen	UIC 510-2 UIC 510-5 UIC 512 UIC 810 UIC 812 EN 13979-1 EN 15437 EN 13262				UIC510-2 UIC510-4 UIC 511 UIC 512
		EN 13103			
	EN 13104			EN 13104	
c. Wielaslagers	EN 12080 EN 12081 EN 12082 EN 14865-1 EN 14865-2				
d. Sterkte	EN 13749				
e. Dynamisch gedrag, ontsporingveiligheid en spoorbelasting	hoofdstukken 4.1 en 5 van EN 14363				
f. Spoorstaafruimers	Onder normale gebruiksomstandigheden is de afstand tussen de onderzijde van de spoorstaafruimer en de bovenzijde van de spoorstaven zo klein mogelijk, voor zover dit door bewegingen van het spoorvoertuig en het bijbehorende omgrenzingsprofiel wordt toegestaan. Opmerking voor rijtuigen: geldt alleen voor stuurstandrijtuigen.				
g. Snelheid					UIC 432

## 2.6 Stoot- en trekwerk

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Automatische koppeling					UIC 522 UIC 522-2 UIC 523 UIC 524
b. Buffers/trekwerk	UIC 520 UIC 521 UIC 527-1				
	UIC 526-1 UIC 526-3 UIC 529		UIC 528	UIC 526-1 UIC 526-3 UIC 529	UIC 527-2 UIC 526-1 UIC 526-2 UIC 526-3
c. Trekhaak en schroefkoppeling			UIC 520	UIC 520	UIC 520 ERRI: B36 RP32, B12 RP17, B12 DT 135



## 2.7 Hoofdafmetingen en vormgeving

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Omgrenzingsprofiel	EN 15273 UIC 505-1 UIC 505-4 UIC 505-5 UIC 506				

## 2.8 Additionele systemen

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Dodeman installatie	UIC 641 Werkende bij elke snelheid Opmerking voor rijtuigen: geldt alleen voor stuurstandrijtuigen.				
b. Front- en sluitseinen	UIC 651 EN 15153-1		UIC 532 UIC 651, geldt alleen voor stuurstandrijtuigen EN 15153-1	UIC 651	UIC 532
c. Reizigersnoodrem	Verplicht aanwezig in alle ruimtes bestemd voor reizigers en/of personeel, inclusief de balkons. Op toiletten niet verplicht.				
d. Radiobesturing	NEN-EN 50239 NPR-R9-005 'dodeman-functie' in de afstandsbediening opnemen.			NEN-EN 50239 NPR-R9-005 'dodeman-functie' in de afstandsbediening opnemen.	
e. Tyfoon	UIC 644 Opmerking voor rijtuigen: geldt alleen voor stuurstandrijtuigen.				

## 2.9 Elektronica en software toepassingen (veiligheidstoepassingen)

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
Algemeen	Bewijs van veiligheid en veilige implementatie volgens: NEN-EN 50126, 50128, 50129 en 50155.				

## 2.10 Veiligheidsinventaris

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Rode vlag	In cabine aanwezig.				
b. Noodsein lantaarn	In cabine aanwezig.				
c. Kortsluitkabel	In cabine aanwezig.				
d. Brandblusser	In cabine aanwezig. Opmerking voor rijtuigen: geldt alleen voor stuurstandrijtuigen. In (tussen)rijtuigen aanwezig				
e. Verbandtrommel afdekfolie en handschoenen	In cabine of conducteursruimte.				



## 2.11 Interieur (veiligheidsaspecten)

Onderwerp	Eisen				
	Locomotief	Treinstel	Rijtuig	Bijzonder spoorvoertuig	Wagen
a. Brandveiligheid	TSI SRT paragraaf 4.2.5.				
b. Noodverlichting		TSI SRT paragraaf 4.2.5.			
c. Frontruit cabine	UIC 651, snelheid projectiel is 200 km/u + de maximale snelheid van het spoorvoertuig ISO 3538 DIN 52305				
d. Zichtlijnen machinist	UIC 651				
e. Nooduitstapvensters en vluchtwegen	UIC 651				
		UIC 560 UIC 564-1 TSI SRT paragraaf 4.2.5			
f. Veiligheidsglas	UIC 564-1 EN 12600 (gehard glas)				
g. Meubilair		UIC 566			
h. Opschriften		UIC 580			



## BIJLAGE 4 BEHORENDE BIJ ARTIKEL 7, VIJFDE EN ZEVENDE LID, ONDERDEEL B.

### Eisen ten aanzien van detectie door middel van assentellers

Ter invulling van het open punt in bijlage A, aanhangsel 1 artikel 3.2.1 van de TSI CR CCS en TSI HS CCS geldt dat de aanwezigheid van voldoende metaalvrije ruimte rond de wielen ten behoeve van de goede werking van assentelsystemen proefondervindelijk vastgesteld moet worden tijdens testritten op een daartoe door de infrabeheerder aangewezen representatief traject of door vergelijking op basis van dossieronderzoek met een voertuig dat zich reeds bewezen heeft.

Spoorvoertuigen die rijden over sporen die zijn uitgerust met assentellers mogen geen velden of stromen produceren die de werking van de assentellers beïnvloeden.

Conformiteit wordt verondersteld indien de trein voldoet aan onderstaande richtwaarden en indien de stroom door de spoorstaven tussen de wielen van de trein en voor en achter de trein in de werkfrequentieband van de assentellers de maximale RMS waarde in de onderstaande tabel niet overschrijden.

Type	Telkop	Werk-freq. [kHz]	Bandbreedte limiet [kHz]	Limiet [A]
Az L90-4	Sk30C	~ 28 ~ 30,7	27,0 ... 29,0 29,7 ... 31,7	0,075 0,075
Az LM	Sk30H	~ 28 ~ 30,7	27,0 ... 29,0 29,7 ... 31,7	0,165 0,180
GETS <sup>1</sup>		~ 39,0 ~ 50,0	38,0 ... 40,0 49,0 ... 51,0	0,142 0,124

<sup>1</sup> De GETS assenteller komt alleen voor op dieselbaanvakken.

Conformiteit van voertuigen die rijden over sporen die uitgerust zijn met assentellers zal in de toekomst ook via de meetmethode van TS50238-3 aangetoond kunnen worden. Op dit moment zijn de grenswaarden voor Az L90-4 en Az LM in x, y en z-richting volgens opgave van TS50238-3 nog niet bekend.

Aanvullend geldt dat de grenswaarden voor de volgende mogelijke beïnvloedingsmechanismen nog niet bekend zijn:

- verstoring van de telkop door magnetische velden;
- verstoring van de telkop door DC retourstroom in de spoorstaaf (verzadiging);
- verstoring van de telkop door metalen delen of permanent magneetremmen van het voertuig;
- verstoring van signalen op de kabels tussen telkop en verwerkingssysteem;
- verstoring van de telkop door elektrische velden;
- verstoring van de telkop tijdens wielpassage;

en zijn daarom nog niet in de bovenstaande tabel verwerkt. Bij beoordeling van de conformiteit dienen deze mechanismen echter wel beschouwd te worden.





## BIJLAGE 5, BEHORENDE BIJ ARTIKEL 7, ZESDE LID

### Eisen ten aanzien van de detectiekwaliteit van spoorvoertuigen

Een treinsamenstelling wordt toegelaten op het aspect detectiekwaliteit op grond van de score in het puntenmodel, of het gemeten kortsluitgedrag of het voldoen aan een combinatie-eis. Indien in de praktijk blijkt dat het detectiegedrag onvoldoende is, houdt de Minister zich het recht voor om aanvullende eisen te stellen.

#### **Puntenmodel**

De treinsamenstelling wordt toegelaten indien in totaal 43 of meer punten worden gescoord volgens onderstaande tabel:

Aspect	Gewicht	Factor	Score (gewicht * factor)
Type tractie	5	Elektrisch Anders	3 1
Wiel profiel	5	Conform EN 13715 S1002 Anders	3 1
Rem type	3	Gietijzeren remblokken Anders	3 1
Aslast	2	< 5 ton 5–10 ton 10–15 ton 15–20 ton > 20 ton	1 2 3 4 5
Assen	1	N assen	N
Totaal score			

#### **Combinatie-eis**

Een elektrische treinsamenstelling wordt toegelaten op een baanvak indien de ritfrequentie van andere elektrische treinen die naast het toe te laten spoorvoertuig (gaan) rijden tenminste 36 keer per 24 uur per spoor bedraagt, vastgelegd in de dienstregeling. Dit wordt gecombineerd met de eis dat deze treinsamenstelling minimaal 6 assen heeft (waarvan ten hoogste de middelste 2 per 6 assen onderbroken mogen zijn, doch elektrisch verbonden) met een aslast van minimaal 6 ton òf deze minimaal 4 assen hebben met een minimale aslast van 18 ton.

#### **Gemeten kortsluitgedrag**

Een treinsamenstelling wordt toegelaten indien tien gemeten kortsluitwaarden in een meetsectie onder de maandnorm blijven. De maandnorm wordt berekend door de som van het gemiddelde over de gehele maand van de slechtste kortsluitwaarden per dag van passerend reeds toegelaten materieel (dat een bezettingsgraad van tenminste 75% vormt) en 2 maal de standaarddeviatie. Er mogen hoogstens 2 metingen per 24 uur worden uitgevoerd en tijdens de meting mag niet worden geremd of tractie worden gevoerd.

## BIJLAGE 6 BEHORENDE BIJ ARTIKEL 7, ZEVENDE LID, ONDERDEEL A

### Eisen voor elektrische compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectiesystemen

#### 1 Eisanset voor spoorvoertuigen

De eisanset en bijbehorende testmethoden zijn van toepassing op één 'stoorbron' van de versturende eenheid.

De eisanset is per definitie gebaseerd op het maximale stabiele stoorstroomsignaal waaraan de spoorstroomloop blootgesteld mag worden.

De eisanset voor spoorvoertuigen bevat verschillende marges voor verschillende spoorstroomlopen waarbij rekening gehouden wordt met reeds opgewekte stoorstromen:

- door andere spoorvoertuigen op het nevenspoor;
- door harmonische uit de tractie-installatie door de impedantie van de 'versturende eenheid'.

Indien enkelvoudige tractie-eenheden getest worden op de operationele spoorweg moet de grenswaarden toegepast worden op de maximale treinsamenstelling door gebruik te maken van toepasselijke optelregels.

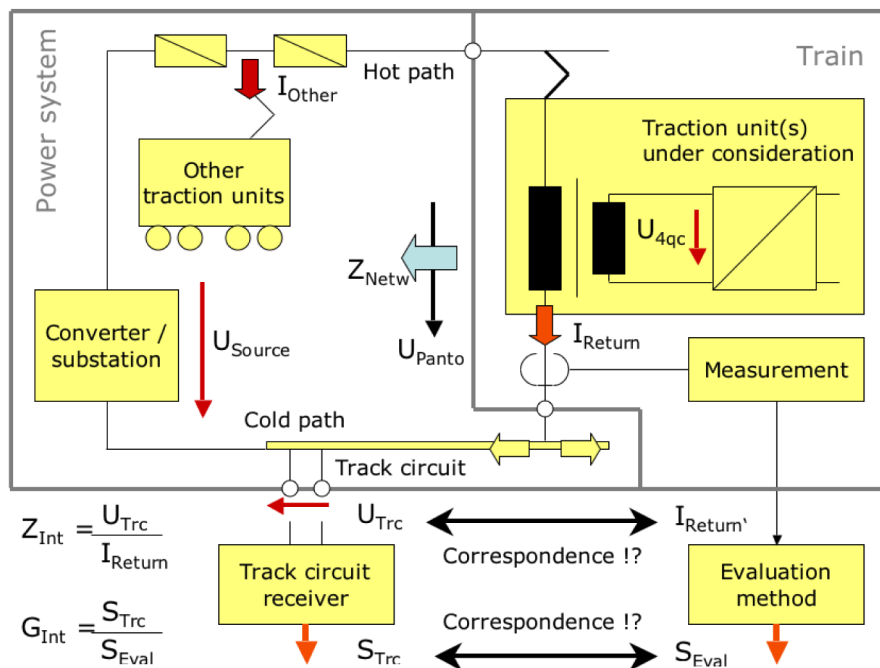
De eisansets zijn gedefinieerd bij absolute frequenties en derhalve onafhankelijk van variaties op de bovenleidingspanning.

Een spoorvoertuig hoeft alleen te voldoen aan de eisanset voor tractiefrequenties (DC, 16,7 Hz, 50 Hz) waarop het ingezet wordt.

#### 2 Systemdefinitie

##### 2.1 Opbouw

Het gehele systeem dat beschouwd moet worden is afgebeeld in onderstaande figuur. Het bestaat uit 5 blokken die in de volgende paragrafen beschreven worden.



Figuur 1 – Systemconfiguratie voor stoorstromen

Engelse tekst	Vertaling
Power system	Voedingssysteem
Train	Trein
Traction unit(s) under consideration	Onderzochte tractie-eenhe(i)d(en)
Other traction units	Overige tractie-eenheden
Converter/substation	Omzetter/onderstation
Measurement	Meting



Engelse tekst	Vertaling
Track circuit receiver	Spoorstroomloop
Evaluation method	Beoordelingsmethode

## 2.2 Spoorvoertuig

In de context van deze bijlage is het geteste spoorvoertuig de stoorstroombron waarop de eisenset van toepassing is. Het kan onderdeel uitmaken van samenstelling van meerdere 'stoorbronnen' binnen de versturende eenheid. Door de werking van omzeters van de tractie-installatie en hulpverbruikers en andere interactie produceert een spoorvoertuig stoorstromen die terugvloeien in de infrastructuur.

Een trein kan bestaan uit meerdere tractie-eenheden (niet noodzakelijkerwijs allemaal van hetzelfde type) en hulpverbruikers (in zowel de tractie-eenheden als in de individuele rijdertuigen).

De interface tussen spoorvoertuig en infrastructuur bevindt zich op het punt waar de stroomafname plaatsvindt (stroomafnemer-bovenleiding en wiel-rail. Alle eisen voor het spoorvoertuig zijn geformuleerd voor deze interface.

## 2.3 Voedingssysteem

Het voedingssysteem bestaat uit alle spanning voerende delen van het elektrische systeem, zoals elektriciteitscentrales of nutsbedrijven, onderstations en hoogspanningsleidingen. Stoorstromen van andere spoorvoertuigen kunnen circuleren via de voeding en zo van invloed zijn op de gemeten stromen van het geteste spoorvoertuig. Bij de beoordeling van stoorstromen wordt dit deel het 'hot path' genoemd.

## 2.4 Pad voor retourstroom

De spoorstaven vormen een belangrijk onderdeel van het retourstroompad van het te beoordelen systeem. Dezelfde spoorstaven maken onderdeel uit van het treindetectiesysteem bekend als spoorstroomloop en daarvoor is het belangrijk dat de integriteit van de spoorstroomloop niet beïnvloed wordt door stoorstromen.

Bij de beoordeling van stoorstromen wordt dit deel het 'cold path' genoemd.

De zogenaamde 'transferfunctie' is de verhouding tussen de door de trein in de retourstroom geïnjecteerde stoorstroom en de voor de spoorstroomloop geldende spoorstroomlimiet (of de spanning op de ontvanger van de spoorstroomloop).

## 2.5 Spoorstroomloop ontvanger

De spoorstroomloop ontvanger detecteert of een sectie al of niet vrij is. Voor een betrouwbare en veilige werking mag het niet verstoord worden door stoorstromen veroorzaakt door spoorvoertuigen en de voeding. De ontvanger reageert op de spanning tussen beide spoorstaven. De ontvanger kan gekarakteriseerd worden zonder rekening te houden met het voedingssysteem.

## 2.6 Meet- en beoordelingsmethode

De meet- en beoordelingsmethode wordt toegepast op de totale lijn- (of retour)spanning van één 'stoorbron' en moet aantonen dat emissies zoals gemeten aan het geteste spoorvoertuig de eisenset al of niet overschrijft.

De methode moet zodanig worden gekozen dat rekening wordt gehouden met zowel de transferfunctie als de karakteristiek van de spoorstroomloop.

## 3 Beoordelingsmethoden

### 3.1 Algemeen

Spoorstroomlopen maken gebruik van smalband frequentiesignalen om de aanwezigheid van spoorvoertuigen te detecteren. Daardoor wordt het van toepassing zijnde mechanisme voor verstoring bepaald. Buiten deze frequentieband zijn ze grotendeels immuun voor verstoringen. De frequentie-inhoud van het signaal (aan/uit) binnen de bandbreedte varieert in de tijd.



### 3.2 Gekozen methode

Theoretisch kan zowel een methode in het tijddomein als in het frequentiedomein gekozen worden om grenswaarden voor stoorstromen te definiëren. Spoorstroomlopen als technische systemen werken echter in het tijddomein en bevatten gewoonlijk input filters die eveneens in het tijddomein werken. Voor een tijddomein model zijn de stabiele grenswaarden uit de eisenset niet voldoende. De complete parameterset voor spoorstroomlopen om emissie van spoorvoertuigen te verifiëren, bestaat uit: centrumfrequenties, spanningslimiet bij de centrumfrequentie die eveneens spanningen omvat bij alle van invloed zijnde frequenties binnen de bandbreedte van het RMS filter, filtercurve en integratietijd.

### 3.3 Criteria voor compatibiliteit

#### 3.3.1 Locatie

De interface tussen spoorvoertuig en infrastructuur bevindt zich bij de stroomafnemer en de wielen. De meetketen moet, indien mogelijk, zodanig gepositioneerd moeten worden dat daarmee de totale retourstroom van de 'stoorbron' gemeten kan worden.

#### 3.3.2 Criteria

De stoorstroom mag de grenswaarden zoals vermeld in de tabellen 1, 2, 3 en 4 niet overschrijden. Deze grenswaarde moet gerespecteerd worden voor elke 'track circuit channel' zoals genoemd in § 6. Enkelvoudige, eenmalige overschrijdingen van de grenswaarde kunnen geaccepteerd worden als aangetoond kan worden dat deze afkomstig zijn van transiënten en het ontwerpgedrag van spoorstroomlopen niet beïnvloeden. Voorbeelden van transiënte verschijnselen zijn denderen van de stroomafnemer, werking van de snelschakelaar en inrush van het lijnfilter.

#### 3.3.3 Veiligheid en beschikbaarheid

Het aantonen van compatibiliteit moet een pass/fail criterium zijn onder worstcase condities voor het spoorvoertuig (nominaal en degraded) bij bekende gevoeligheid van de spoorstroomloop. Anderzijds is de eisenset gedefinieerd voor plausibele degraded condities van de spoorstroomloop. Numerieke doelen kunnen beschikbaar en toegewezen zijn aan deze typen of TDS fouten, maar onmogelijk te verifiëren door testen. Daarom moet het spoorvoertuig voldoen aan de eisenset zoals gedefinieerd in deze bijlage onder alle operationele condities (nominaal en degraded). Elke overschrijding van de gedefinieerde stoorstroom grenswaarden in de eisenset voor spoorvoertuigen moet behandeld worden overeenkomstig §3.2. De testen moeten uitgevoerd worden onder gecontroleerde omstandigheden en de bovenleiding frequentie op het tijdstip van de test moet vastgelegd worden door metingen. Voor DC netwerken moet de infrastructuurbeheerder de voorwaarde ten aanzien van de stabiliteit van de frequentie van het netwerk op het moment dat de test uitgevoerd werd, beschikbaar stellen.

### 4 Testspecificaties voor spoorvoertuigen

De volledige methodiek voor het aantonen van compatibiliteit met spoorstroomlopen moet overeenstemmen met EN 50238.

De meet- en beoordelingsmethode van emissies vanuit spoorvoertuigen moet in staat zijn om onderscheid te maken tussen stabiele verstoring en verstoring als gevolg van transient gedrag. Overschrijdingen van een grenswaarde die onomstreden toegekend kunnen worden aan verstoring op de tractievoeding moeten besproken worden met de infrastructuurbeheerder bij de beoordeling van het stoorgedrag van het spoorvoertuig. In alle andere gevallen is een gedetailleerder onderzoek vereist en moet aanvullende informatie verkregen worden van de ontwerper.

Testen zijn typetesten en moeten uitgevoerd worden voordat de eerste eenheid in normaal gebruik genomen wordt. De testmethode voor tractie-eenheden wordt in detail gespecificeerd in paragraaf 4.1.1.

#### 4.1 Doel van compatibiliteit testen

Compatibiliteitstesten worden uitgevoerd om conformiteit met de eisenset te verifiëren voor alle configuraties opgesomd in 4.1.1. De operationele condities voor het geteste spoorvoertuig worden gegeven in 4.1.2. In 5.3 staan de toestanden van de infrastructuur waarmee rekening gehouden moet worden.



#### 4.1.1 Stoorbronnen: omstandigheden waaronder het geteste spoorvoertuig gemeten moet worden

- Volledig uitgeschakeld (referentie meting)
- Alleen hulpverbruikers
- De laagspanningsverdeling moet ingeschakeld worden voor hulpverbruikers
- Tractie in normale configuratie (inclusief hulpverbruikers en gelijkspanningsverdeling)
- Alle plausibele degraded modes (bijvoorbeeld een of meer omzetters buiten gebruik) die op kunnen treden tijdens het gebruik
- Fouten in de stoorbron en de bijbehorende effecten worden niet beschouwd tijdens de testen.
- Voertuigsamenstelling bestaande uit multiple tractie installaties met interlacing tussen de tractie installaties dienen als geheel getest te worden.

#### 4.1.2 Operationele voorwaarden voor testen

Onderstaande quasi stationaire operationele toestanden moeten minimaal onderdeel uitmaken van de testen:

- Rijden op verschillende punten:
  - nominale snelheid (maximale stroom)
  - maximale snelheid ( $V_{max}$ )
  - helft van de nominale snelheid
  - halverwege de nominale snelheid en  $V_{max}$
- Aanzetten/remmen bij 100% en 50% van de beschikbare tractie/vermogensbegrenzing
- Omstandigheden waarbij worstcase verstoringen gegenereerd worden, moeten onderdeel uitmaken van deze testcycli en de testritten moeten zodanig uitgevoerd worden dat het snelheidsbereik doorlopen wordt met een maximale versnelling van  $0,5 \text{ m/s}^2$  met vol vermogen. Dit kan bereikt worden met een geschikte last of een remmende eenheid.
- Uitrollen en constant rijden bij verschillende snelheden
- Alle bovengenoemde cycli in de vorm van korte testritten. Elke cyclus moet drie keer uitgevoerd worden om vertrouwen te geven dat de resultaten reproduceerbaar zijn.

Onderstaande dynamische operationele voorwaarden zijn open punten in het beoordelingsproces. Sommige dynamische operationele punten kunnen een transiente respons geven van de meetketen, waardoor overschrijdingen van de eisenset verwacht kunnen worden.

- Opstarten en uitschakelen van het spoorvoertuig bij stilstand
- Abrupte veranderingen van tractie/remkracht, zowel handmatig bediend als door automatische snelheidsbewaking (indien van toepassing)
- Rijden door neutrale secties (AC) of onderbrekingen (DC)
- Effecten van denderen van stroomafnemer, rijden door open spaninrichtingen
- Aanzetten en remmen (100%) onder slechte adhesie omstandigheden

#### 4.2 Eisen aan testapparatuur (hardware)

- Afzonderlijke spanningssensor op het gemeenschappelijke voedingspunt (stroomafnemer) voor alle apparatuur in de trein van één 'verstorende eenheid'.
- Anti aliasing filter
- Digitale registratieapparatuur (DAT recorder, op PC gebaseerd of andere elektronische apparatuur); extractie van geselecteerde delen van een testrit en conversie naar digitale databestanden in een gebruikelijk formaat (ASCII, Matlab,...) moet gemakkelijk mogelijk zijn
- Nauwkeurigheid van de gehele keten (met betrekking tot individuele grenzen) 10% of beter en dekkingsfactor  $k = 2$  [ENV 13005].
- Aanvullende registratie van de status van het spoorvoertuig (snelheid, trekkracht, grondharmonische frequentie van de lijnspanning) en plaats enz., met een adequate (eventueel lagere) tijdresolutie, maar eenvoudige relatie met het huidige signaal moet tijdens de meting en voor nabewerking en beoordeling mogelijk zijn
- voorafgaand aan de metingen moet de meetketen in het testvoertuig gecontroleerd worden

### 5 Stoorstroomanalyse en beoordelingsmethode voor spoorvoertuigen

#### 5.1 Optelregels voor meervoudige stoorbronnen in één 'verstorende eenheid'

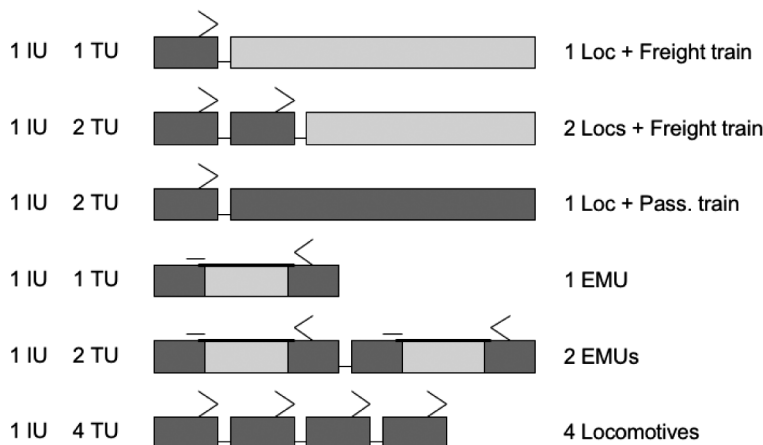
De gehele trein vormt, met betrekking tot verstoring van spoorstroomkringen, één 'verstorende eenheid' (IU). Alle grenswaarden voor stoorstromen die in deze bijlage genoemd worden, zijn geldig voor één IU.

Een trein kan bestaan uit meerdere tractie-eenheden (TU), vaak gemodelleerd als één stoorbron. Elke

tractie-eenheid wordt gevoed vanuit één stroomafnemer. Eén TU kan zijn:

- een locomotief
- een elektrisch treinstel, met één of meer tractie-installaties of motorwagens
- een complete reizigerstrein, bestaande uit maximaal 16 rijtuigen.

Het aantal TU's dat één IU vormt, is afhankelijk van het type spoorvoertuig en zijn inzet. Daarom valt de definitie van dergelijke aantallen buiten de scope van deze bijlage. De afbeelding toont enkele voorbeelden van diverse typen en samenstellingen van tractie-eenheden, die samen één 'verstoringse eenheid' vormen.



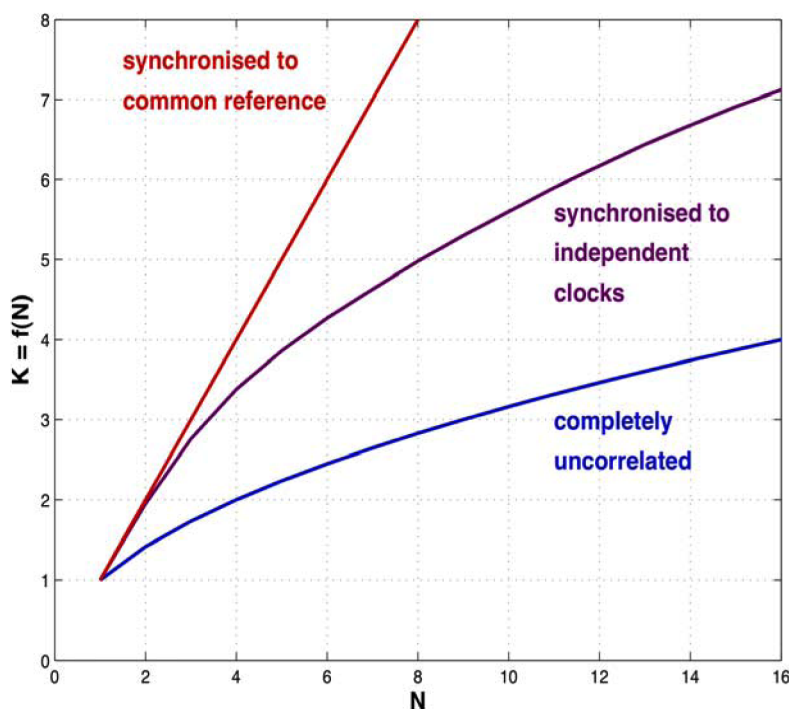
Figuur 3 – samenstelling van tractie-eenheden

Engelse tekst	Vertaling
1 Loc + Freight train	1 locomotief + goederentrein
2 Locs + Freight train	2 locomotieven + goederentrein
1 Loc + Pass. train	1 locomotief + reizigerstrein
1 EMU	1 elektrisch treinstel
2 EMU's	2 elektrische treinstellen
4 Locomotives	4 locomotieven

De meting van de totale harmonische stroom van een trein is moeilijk, aangezien een true-fase optelling van signalen van verscheidene sensoren, ook voor hogere frequenties, nodig is. Om het goedkeuringsproces voor deze gevallen te vereenvoudigen, wordt de stroom van slechts één TU gemeten, en met een factor K vermenigvuldigd om de totale stroom voor N eenheden af te leiden. Om K te bepalen moet onderscheid gemaakt worden tussen de volgende drie typen harmonischen:

Tabel 1 – Optelregels

Gesynchroniseerd met gemeenschappelijke referentie	Gesynchroniseerd met onafhankelijke klokken	Geen correlatie
$K = N$	$K = f(N)$ (zie figuur en noot 1)	$K = \sqrt{N}$
Synchronisatie met – gemeenschappelijke interne klok – of AC lijnspanning	Synchronisatie met – onafhankelijke klokken – motor hoek positie	Geen synchronisatie
Voorbeelden: – harmonische van het onderstation – sprongen in de lijnspanning – niet-interlaced PWM harmonischen synchroon met AC lijnspanning	Voorbeelden: – harmonische van vaste frequentie PWM – motor inverter harmonische met alleen faseafhankelijke motor hoek positie	Voorbeelden: – hogere order harmonische, afhankelijk van converter parameters – verstoring door stuiten van de stroomafnemer, spanningsluizen, onderbrekingen



Figuur 4 – K factor

Engelse tekst	Vertaling
Synchronised to common reference	Gesynchroniseerd met gemeenschappelijke referentie
Synchronised to independent clocks	Gesynchroniseerd met onafhankelijke klokken
Completely uncorrelated	Geen correlatie

De overeenkomstige numerieke waarden zijn:

Table 2 – K factor

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.95	2.76	3.38	3.86	4.27	4.63	4.98	5.30	5.60	5.90	6.17	6.44	6.68	6.91	7.12
1	1.41	1.73	2.00	2.23	2.45	2.65	2.82	3.00	3.16	3.32	3.46	3.61	3.74	3.87	4.00

Welke van deze drie categorieën van toepassing is, moet worden beoordeeld voor elke frequentieband waarvoor grenswaarden zijn bepaald. De beoordeling kan op het algemene ontwerp van de tractie-eenheid en het overheersende verstoringmechanisme voor elke frequentieband worden gebaseerd, en vergt geen extra metingen. Het is niet mogelijk om een algemene frequentiegrens te geven waarboven de niet-synchronisatie van toepassing is. Dit hangt van de technologie van de invertors, andere componenten en hun besturing af en is aan technologische ontwikkelingen onderhevig.

Voor multiple tractie van twee of meer TU's met systematische interlacing tussen PWM patronen (met betrekking tot AC lijnspanning of een gemeenschappelijke klok), kan de gedeeltelijke of volledige eliminatie van sommige harmonische worden bereikt. Dergelijke gevallen moeten afzonderlijk worden behandeld, nochtans kan K nooit kleiner zijn dan 1. Als de gedeeltelijke of volledige eliminatie van harmonische wordt geëist, moet de correcte werking van de interlacing door metingen worden aangetoond. Speciale aandacht moet aan degraded modes of verschillen in werkingspunten tussen TU's worden gegeven, waar de eliminatie van harmonische onvolledig zou kunnen zijn.

De optelregels voor harmonische die door diode en fasehoek gecontroleerde convertors worden geproduceerd, worden behandeld volgens UIC 550.

Noot: waarden K voor volledig niet correlerende harmonische zijn gelijk aan de vierkantswortel van aantal eenheden N. Numeriek komen deze waarden overeen met het 99% percentiel van de som van N fasoren met willekeurige lengte tussen 0 en 1 en willekeurige fase (d.w.z. de absolute waarde van de



som van N dergelijke fasoren is kleiner dan of gelijk aan  $K = F(N)$  met 99% waarschijnlijkheid). Voor waarden K van gesynchroniseerde harmonische worden gegevens verwerkt op de zelfde manier, maar met N fasoren met lengte 1 en willekeurige fase. Dit geeft weer dat de harmonische die aan onafhankelijke klokken worden gesynchroniseerd gelijke omvang kunnen hebben, maar bijna nooit samenvallen met stijgend aantal N.

Optelregels hoeven niet beschouwd te worden als emissies van de 'stoorbron' worden gemeten.

### 5.2 DC-tractie:

In het geval van gelijkstroomtractie moet rekening gehouden worden met harmonische frequenties als gevolg van het rectificerende proces. Over het algemeen zijn dit harmonische van 50Hz die met 6, 12, 18, etc.... worden vermenigvuldigd, zodat rekening gehouden moet worden met 300Hz, 600Hz ....enz.

In het geval dat het DC-onderstation weinig stroom levert, zullen de gelijkrichterdiodes als modulator werken. Vandaar: indien een trein een stroom met een frequentie van bijv. 225 Hz produceert, kan dit resulteren in een stroom van 75 Hz als gevolg van het modulatieproces.

Dit fenomeen leidt tot eisen ten aanzien van stromen met frequentiebanden rond 25 Hz, 125 Hz, 175 Hz, 225Hz, 375Hz, 525Hz en 675Hz.

### 5.3 Eisen aan infrastructuur tijdens de metingen

De harmonische metingen met een tractie-eenheid moeten op een spoorweginfrastructuur met geschikte kenmerken worden gedaan zoals hieronder bepaald. Als aan alle infrastructuurvereisten is voldaan, is een herhaling van de harmonische metingen met dezelfde tractie-eenheid op andere spoorweginfrastructuren met hetzelfde voedingssysteem niet meer nodig (1500 V gelijkstroom, 15 kV 16.7 Hertz, 25 kV 50 Hertz) (wederzijdse erkenning).

De eisen aan de infrastructuur moeten ervoor zorgen dat de testtrein onder representatieve omstandigheden op de elektrische interfaces tussen infrastructuur en trein gemeten wordt (stroomafnemer/wielen). Dit betreft:

- Spanningsspectrum: correcte vertegenwoordiging van de invloed van andere treinen en/of onderstation/frequentieomvormers
- Impedantie/resonanties voeding: versterking of vermindering van geproduceerde harmonische

De volgende eisen aan de infrastructuur zijn van toepassing voor harmonische metingen die voor wederzijdse erkenning geschikt zijn:

AC voeding (15 kV, 16.7 Hz alsook 25 kV, 50 Hz):

- Metingen zowel dichtbij het onderstation als ver verwijderd van het onderstation (minimaal 20 km)
- Metingen zowel op open lijn als op een gebied met grotere geconcentreerde elektrische capaciteit (b.v. grote stations, of tunnels met kabels)
- De laagste voedingsresonantie moet gelijk zijn aan of lager dan 80% van de laagste centrumfrequentie van een audiofrequentie spoorstroomkring
- De testritten moeten uitgevoerd worden op verschillende secties van een netwerk met verschillende numerieke waarden voor de resonanties. Dit kan worden bereikt door minimaal door drie fasesecties van verschillende lengte te rijden in een 50-Hertz netwerk
- Andere voertuigen op hetzelfde net kunnen aanwezig zijn of niet, aangezien hun invloed in de meeste gevallen te verwaarlozen is. Uitzondering: situatie met capacatieve input impedantie/ lange kabels op het dak.
- Geïsoleerde netwerken mogen niet gevoed worden door een statische frequentie omzetter (hoewel zonder betekenis in de meeste gevallen, zou dit eisen ten aanzien van spoorvoertuigen en statische omzetter kunnen mengen en de interpretatie van resultaten bemoeilijken)

DC voeding (1500 V):

- Metingen zowel dichtbij het onderstation als ver verwijderd van het onderstation (minimaal 7 km voor 1500-V systemen)
- Metingen zowel op open lijn als op een gebied met grotere geconcentreerde elektrische capaciteit (b.v. grote stations, of tunnels met kabels);
- Voor 75 Hz beïnvloeding wordt ervan uitgegaan dat geen resonanties optreden.
- Het netwerk moet minstens uit drie verschillende voedingssecties met scheidingen daartussen, moeten bestaan, leidend tot sprongen in de lijnspanning bij passage met tractie.
- Voeding vanuit een onderstation met 6-puls gelijkrichter zonder uitgangsfiler moet meegenomen worden.





- Er zijn geen eisen voor de aanwezigheid van andere voertuigen of specifieke configuraties van de 75Hz spoorstroomlopen.
- Het is gebruikelijk dat de 75Hz stoorstroomproductie gemeten wordt op infrastructuur waarin geen 75Hz bronnen aanwezig zijn, het baanvak wordt daarvoor buiten dienst genomen en de GRS detectie apparatuur wordt uitgeschakeld.

Geïsoleerde netwerken en testringen bieden in beginsel alleen vaste resonantiecondities die mogelijk niet aan de eisen voldoen. Nochtans is het aanvaardbaar om de resonantiecondities van een testring te wijzigen om aan de eisen te voldoen, bijvoorbeeld door het schakelen of anders configureren van extra hoogspanningskabels.

Tractie-eenheden die verschillende softwareconfiguraties hebben voor één voedingssysteem, bijvoorbeeld om aan de stoorstroomeisen van twee verschillende landen te voldoen, kunnen nog steeds op slechts één netwerk worden getest zolang er geen spoorstroomkringen zijn geïnstalleerd die in conflict komen met één van de configuraties van de tractie-eenheid. Anders moeten enkele testen op een andere infrastructuur zonder een dergelijk conflict worden gedaan.

Alle testen moeten zodanig gepland worden dat de herhalingen van operationele parameters, zoals versnelling, niet op dezelfde locatie worden gedaan. Een goede mix van de invloed van inzet en infrastructuur zal een beter algemeen beeld geven van de toekomstige inzet van het spoorvoertuig.

#### 5.4 Documentatie

- De gemeten gegevens moeten in een gemakkelijk toegankelijk, digitaal formaat worden opgeslagen of moeten gemakkelijk voor verdere evaluatie geconverteerd kunnen worden, ook als de testen zijn voltooid en het voertuig is goedgekeurd. Dit zou van belang of noodzakelijk kunnen zijn als de kenmerken van de infrastructuur op een later tijdstip veranderen, bijvoorbeeld als gevolg van de implementatie van een nieuwe spoorstroomloop.
- De beschrijving van de ‘verstoringse eenheid’ moet als volgt gedocumenteerd worden:
  - Overzichtsschema’s (tractie-installatie en hulpverbruikers) waaruit het aantal converters afgeleid kan worden, of het voertuig passieve filters heeft enz.
  - Belangrijkste parameters van de vermogencircuits en converters van de tractie-eenheden en de hulpverbruikers (zodat de harmonischen als een goede eerste ordebenadering kunnen worden berekend).
- De metingen moeten in een rapport worden gedocumenteerd, dat bevat:
  - Beschrijving van de gebruikte testapparatuur
  - Omschrijving van de infrastructuur waarop de testen werden uitgevoerd
  - Beschrijving van de testomstandigheden, zoals onder meer lading, rijrichting en weer
  - Één kenmerkend spectrum van de blijvende toestand voor elke configuratie met aanduiding van het overeenkomstige werkingspunt
  - Piek houdspectrum per testcyclus (exclusief belangrijke transiënten)
  - Snelheid, trekkracht en lijnspanning evenals de resultaten voor elk kanaal van de spoorstroomloop in het tijddomein (output van beoordelingsmethode zoals hierboven bepaald) versus tijd voor elke testcyclus.

### 6 Eisen

#### 6.1 Definities

$f_0$ [Hz]	<b>Werkfrequentie van de spoorstroomloop of centrumfrequentie (in geval van FSK(frequency-shift keying))</b>
$\Delta f$ ** [Hz]	Symmetrische bandbreedte rond de werkfrequentie of centrumfrequentie (voorbeeld voor Jade: FSK +/- 20Hz; dus $\Delta f = 40$ )
$I_0$ RMS [A]	Toegestane stoorstroom bij $f_0$
$\Delta f_{3dB}$ [Hz]	Verskil tussen de boven- en onderfrequentie van de 3 dB punten van de filtercurve
$\Delta f_{20dB}$ [Hz]	Verskil tussen de boven- en onderfrequentie van de 20 dB punten van de filtercurve
$2^*N$ [-]	Filterorde buiten de 20dB bandbreedte: genoemd getal betekent veelvoud van 6 (aangezien 6 dB/oct één orde is)
T [s]	Maximumtijdsduur waarin de stoorstroom de gedefinieerde grenswaarde mag overschrijden
Ti [s]	Minimumtijd tussen 2 voorvallen waarbij de grenswaarden overschreden worden
dB	$20^{*10}\log$ (factor), dit betekent 20dB is een factor 10

Bij alle frequenties, gedefinieerd door de  $f_0$  en  $\Delta f_{20dB}$  punten in onderstaande tabellen, moet de lijnstroom, geanalyseerd door een filter zoals gedefinieerd in deze tabellen, onder de aangegeven waarde  $I_0$  blijven. Dit is op alle vier frequentieranges van toepassing zoals vermeld in de tabellen.

De lijnstroom is gedefinieerd als de totale stroom die loopt van bovenleiding via de stroomafnemer door de trein naar het retourstroomcircuit.

## 6.2 GRS

GRS is een ATP gecodeerde spoorstroomkring.

Metingen mogen niet uitgevoerd worden op lijnen die beïnvloed kunnen worden door 25kV 50Hz stoorstromen.

De grenswaarden en filterkarakteristieken van tabel 1 zijn van toepassing op DC-lijnen met GRS.

Tabel 1 – GRS

Systeem/type	F <sub>0</sub> [Hz]	Δf [Hz]	I <sub>0</sub> RMS [A]	Δf <sub>3dB</sub> [Hz]	Δf <sub>20dB</sub> [Hz]	2*N [-]	T [s]	T <sub>i</sub> [s]	Opmerking
GRS (ATBEG)	75	n.a.	0,5	20	40	6	0,2	1,7	

Voor grenswaarden van mengtermen die tijdens leemtebedrijf van het onderstation zonder externe 50Hz bron kunnen leiden tot ongewenste 75Hz componenten gelden de aanvullende eisen van tabel 2a.

Tabel 2a – GRS – grenswaarden als gevolg van gelijkrichten van tractievoeding

Systeem/type	f <sub>0</sub> [Hz]	Δf [Hz]	I <sub>0</sub> RMS [A]	Δf <sub>3dB</sub> [Hz]	Δf <sub>20dB</sub> [Hz]	2*N [-]	T [s]	T <sub>i</sub> [s]	Opmerking
GRS (ATBEG)	25								Exacte invulling nog open
GRS (ATBEG)	225	n.a.	1	20	40	6	0,2	1,7	
GRS (ATBEG)	375	n.a.	1	20	40	6	0,2	1,7	
GRS (ATBEG)	525	n.a.	1	20	40	6	0,2	1,7	
GRS (ATBEG)	675	n.a.	1	20	40	6	0,2	1,7	

Voor grenswaarden van mengtermen die tijdens leemtebedrijf van het onderstation met externe 50Hz bron kunnen leiden tot ongewenste 75Hz componenten gelden de aanvullende eisen van tabel 2b.

Tabel 2b – GRS – grenswaarden als gevolg van gelijkrichten van tractievoeding en externe 50Hz bron

Systeem/type	f <sub>0</sub> [Hz]	Δf [Hz]	I <sub>0</sub> RMS [A]	Δf <sub>3dB</sub> [Hz]	Δf <sub>20dB</sub> [Hz]	2*N [-]	T [s]	T <sub>i</sub> [s]	Opmerking
GRS (ATBEG)	25								Exacte invulling nog open
GRS (ATBEG)	125								Exacte invulling nog open
GRS (ATBEG)	175								Exacte invulling nog open

## 6.3 Jade

De grenswaarden voor stoorstromen voor 25kV, 50Hz lijnen staan vermeld in tabel 3.



Tabel 3 – Jade 25kV, 50Hz lijnen

Systeem/type	$f_0$ [Hz]	$\Delta f$ [Hz]	$I_0$ RMS [A]	$\Delta f_{3dB}$ [Hz]	$\Delta f_{20dB}$ [Hz]	$2*N$ [-]	T [s]	Ti [s]	Opmerking
Jade 2/16	1.575	40	0,87	50	500	–	0,04	0,68	
Jade 2/19	1.874	40	0,72	60	500	–	0,04	0,68	
Jade 1 & 2/22	2.186	40	0,62	50	400	–	0,04	0,68	
Jade 1 & 2/25	2.480	40	0,54	60	500	–	0,04	0,68	
Jade 1 (HS)/28	2.821	40	0,56	60	350	–	0,04	0,68	
Jade 1 (HS)/31	3.137	40	0,47	80	400	–	0,04	0,68	
Jade 1 (HS)/49	49.082	400	0,20	8k	10k	–	0,04	0,68	
Jade 1 (HS)/67	67.232	400	0,14	8k	10k	–	0,04	0,68	

De grenswaarden voor stoorstromen op DC lijnen, staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4 – Jade DC lijnen

System/Type	$f_0$ [Hz]	$\Delta f$ [Hz]	$I_0$ RMS [A]	$\Delta f_{3dB}$ [Hz]	$\Delta f_{20dB}$ [Hz]	$2*N$ [-]	T [s]	Ti [s]	Remark
Jade 1 & 2/16	1 575	40	0,54	35	400	–	0,04	0,68	
Jade 1 & 2/19	1 874	40	0,45	35	400	–	0,04	0,68	
Jade 1 & 2/22	2 186	40	0,39	35	400	–	0,04	0,68	
Jade 1 & 2/25	2 480	40	0,34	35	400	–	0,04	0,68	



## BIJLAGE 7 BEHORENDE BIJ ARTIKEL 10, ZESDE LID, ONDERDEEL F

Te registreren informatie	Locomotieven voornamelijk bestemd voor het vervoer van:		Treinstellen	Bijzondere spoorvoertuigen	Stuur-standrijtuigen
	goederen	Reizigers			
Tijd	X	X	X	X	X
Snelheid	X	X	X	X	X
Bedienen rem	X	X	X		X
Bedienen snelrem	X	X	X		X
Bedienen directe rem	X				
ATB cabineseinen	X	X	X	X <sup>1</sup>	X
Stand rijrichting-schakelaar	X	X			
Signaal 'deuren dicht'		X	X		X

Indien een spoorvoertuig is voorzien van een automatisch treinbeïnvloedingssysteem (ATB) dat werkt op basis van remcurvebewaking wordt van dat ATB-systeem ten minste geregistreerd:

- de door de machinist ingevoerde gegevens
- de aan de machinist gegeven opdrachten en toestemmingen
- bedieningshandelingen in opdracht of op verzoek van de ATB
- bedieningshandeling waarmee de remcurvebewaking wordt genegeerd
- bediening 'Gladspoor' knop\*)
- de door de ATB bewaakte snelheid
- de aan de machinist getoonde bewaakte snelheid
- de data die door de ATB-treinapparatuur van de ATB-baanapparatuur wordt ontvangen
- de data die door de ATB-treinapparatuur aan de ATB-baanapparatuur wordt gezonden \*)
- storingsmeldingen ATB-baanapparatuur
- storingsmeldingen ATB-treinapparatuur
- de uitvoering en het resultaat van de test van de ATB-treinapparatuur
- de door de ATB geïnitieerde ingrepen
- indien de ATB buiten bedrijf is geschakeld
- informatie over het adhesiegedrag van het spoorvoertuig).

<sup>1</sup> Indien aanwezig/beschikbaar.



## TOELICHTING

### Inleiding

Deze ministeriële regeling heeft betrekking op de volgende onderwerpen:

- de toelating van nieuwe, verbeterde of vernieuwde spoorvoertuigen tot het spoorverkeer binnen de Europese Unie;
- de inschrijving van spoorvoertuigen in het voertuigregister;
- het onderhoud van spoorvoertuigen.

Deze regeling is een onderdeel van de Nederlandse regelgeving waarmee richtlijn nr. 2008/57/EG (hierna: de Interoperabiliteitsrichtlijn) en richtlijn nr. 2008/110/EG (hierna: de wijziging van de Spoorwegveiligheidsrichtlijn) zijn omgezet in het Nederlandse spoorrecht.<sup>12</sup>

### Interoperabiliteitsrichtlijn (richtlijn nr. 2008/57/EG)

Het doel van de Interoperabiliteitsrichtlijn is het verwezenlijken van de interoperabiliteit van het spoorwegstelsel binnen de Europese Unie. Daartoe bevat de Interoperabiliteitsrichtlijn regels met betrekking tot:

- de toelating van nieuwe, verbeterde of vernieuwde spoorvoertuigen tot het spoorverkeer binnen de Europese Unie;
- de indienststelling van nieuwe, verbeterde of vernieuwde spoorweginfrastructuur; en
- het op de markt brengen van interoperabiliteitsonderdelen.

Wat betreft de spoorvoertuigen volgt uit de Interoperabiliteitsrichtlijn dat het gebruik daarvan op het net slechts toegestaan is, indien de bevoegde veiligheidsinstantie daartoe een vergunning heeft afgegeven.<sup>3</sup> De richtlijn bevat verder regels met betrekking tot de vergunningverlening.

Lidstaten kunnen onder meer lichte spoorwegsysteem, zoals metro's en trams, en infrastructuur voor strikt lokaal gebruik van de uitvoeringsmaatregelen bij de interoperabiliteitsrichtlijn uitsluiten.<sup>4</sup>

### TSI's

Uit de Interoperabiliteitsrichtlijn volgt dat de technische eisen waaraan spoorvoertuigen bij de toelating tot het spoor moeten voldoen, zoveel mogelijk zijn opgenomen in de zogenaamde 'Technische specificaties inzake interoperabiliteit' (TSI's). TSI's zijn besluiten van de Europese Commissie die overeenkomstig de Interoperabiliteitsrichtlijn tot stand komen. TSI's bevatten technische voorschriften ter uitwerking van de volgende in de richtlijn algemeen verwoorde eisen: veiligheid, betrouwbaarheid en beschikbaarheid, gezondheid, bescherming van het milieu en technische compatibiliteit; deze eisen noemt de richtlijn 'essentiële eisen'.<sup>5</sup> De volgende TSI's zijn gebaseerd op de Interoperabiliteitsrichtlijn:

- TSI CR CCS (beveiliging conventioneel);<sup>6</sup>
- TSI CR LOC&Pas (materieel conventioneel);<sup>7</sup>
- TSI CR WAG (goederenwagens);<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Richtlijn nr. 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 17 juni 2008 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Gemeenschap (PbEU L 191).

<sup>2</sup> Richtlijn nr. 2008/110/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 16 december 2008 (PbEU L 345) tot wijziging van richtlijn nr. 2004/49/EG inzake de veiligheid op de communautaire spoorwegen (spoorwegveiligheidsrichtlijn).

<sup>3</sup> Zie artikel 21, eerste lid, van de Interoperabiliteitsrichtlijn.

<sup>4</sup> Zie artikel 1, derde lid, van de Interoperabiliteitsrichtlijn.

<sup>5</sup> Zie hoofdstuk II van de Interoperabiliteitsrichtlijn.

<sup>6</sup> Beschikking nr. 2006/679/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 28 maart 2006 betreffende de technische specificaties van het subsysteem besturing en seingeving van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEU L 284).

<sup>7</sup> Besluit nr. 2011/291/EU van de Commissie van 26 april 2011 betreffende een technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel -'Locomotieven en reizigerstreinen' van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEU L 139).

<sup>8</sup> Beschikking nr. 2006/861/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 28 juli 2006 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel -goederenwagens van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEU L 344).



- TSI HS CCS (beveiliging hogesnelheidslijn);<sup>9</sup>
- TSI HS RST (materieel hogesnelheidslijn);<sup>10</sup>
- TSI PRM (minder validen);<sup>11</sup>
- TSI SRT (tunnels);<sup>12</sup>
- TSI CR NOI (geluid).<sup>13</sup>

De TSI's kunnen in de volgende gevallen vragen om aanvullende nationale technische voorschriften:

- in gevallen waarin het gaat om de zogenaamde 'open punten'; dit zijn punten waarover de lidstaten nog geen gemeenschappelijke eisen overeengekomen zijn;
- in specifieke gevallen waarvan uit de TSI's blijkt dat de lidstaten die zelf mogen invullen.

### **Wijziging van de spoorwegveiligheidsrichtlijn (richtlijn nr. 2008/110/EG)**

Door middel van artikel 1, onderdeel 8, van deze wijzigingsrichtlijn is artikel 14bis in de spoorwegveiligheidsrichtlijn gevoegd. Artikel 14bis bepaalt onder meer dat er voor elk in dienst te stellen of op het netwerk te gebruiken spoorvoertuig een met het onderhoud belaste entiteit wordt toegewezen – een spoorwegonderneming, een infrabeheerder of een houder – en dat die entiteit er zorg voor draagt dat het spoorvoertuig in veilige staat is en overeenkomstig de toepasselijke TSI's wordt onderhouden.

Dit onderdeel is geïmplementeerd in het Nederlandse spoorrecht door middel van:

- artikel 46, eerste tot en met zevende lid, van de Spoorwegwet;
- artikel 29 van deze regeling.

### **De toelating van spoorvoertuigen tot hoofdspoorwegen**

De Interoperabiliteitsrichtlijn bevat onder meer regels met betrekking tot de toelating van nieuwe, verbeterde of vernieuwde spoorvoertuigen tot het spoorverkeer binnen de (lidstaten van de) Europese Unie. In beginsel is het gebruik van spoorvoertuigen op het net slechts toegestaan, indien de bevoegde veiligheidsinstantie daartoe een vergunning heeft afgegeven.<sup>14</sup> Het kan daarbij gaan om de volgende vergunningen:

- een vergunning voor de indienstelling van een nieuw spoorvoertuig;
- een (nieuwe) vergunning voor de indienstelling van een vernieuwd of verbeterd spoorvoertuig;
- een aanvullende vergunning voor de indienstelling van een spoorvoertuig waarvoor de bevoegde veiligheidsinstantie van een andere lidstaat reeds een vergunning voor indienstelling heeft verleend;
- een aanvullende vergunning voor de indienstelling van een vernieuwd of verbeterd spoorvoertuig waarvoor de bevoegde veiligheidsinstantie van een andere lidstaat reeds een vergunning voor indienstelling heeft verleend;
- een vergunning voor de indienstelling van spoorvoertuigen van een bepaald type;
- een aanvullende vergunning voor de indienstelling van spoorvoertuigen van een bepaald type.

De Interoperabiliteitsrichtlijn schrijft voor in welke gevallen de bevoegde veiligheidsinstanties dergelijke vergunningen verlenen. De technische eisen waaraan spoorvoertuigen moeten voldoen om in aanmerking te komen voor een van de bovengenoemde vergunningen bestaan enerzijds uit geharmoniseerde technische eisen uit de TSI's en anderzijds uit nationale technische eisen. Zoals in de vorige paragraaf over TSI's beschreven, is het nog niet mogelijk gebleken om alle technische eisen waaraan spoorvoertuigen moeten voldoen, te harmoniseren. Nationale voorschriften hebben daarom

<sup>9</sup> Beschikking nr. 2006/860/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 7 november 2006 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem Besturing en seingeving van het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem en tot wijziging van bijlage A bij Beschikking 2006/679/EG betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem 'Besturing en seingeving' van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem (PbEU L 342).

<sup>10</sup> Beschikking nr. 2008/232/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 21 februari 2008 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel van het trans-Europese hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 232).

<sup>11</sup> Beschikking nr. 2008/164/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 21 december 2007 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit 'personen met beperkte mobiliteit' voor het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem en het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 64).

<sup>12</sup> Beschikking nr. 2008/163/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 20 december 2007 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit met betrekking tot veiligheid in spoorwegtunnels voor het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem en het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem (PbEU L 64).

<sup>13</sup> Beschikking nr. 2006/66/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 23 december 2005 betreffende de technische specificaties voor interoperabiliteit inzake het subsysteem 'rollend materieel – geluidsemissies' van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (PbEG L 37).

<sup>14</sup> Zie artikel 21, eerste lid, van de Interoperabiliteitsrichtlijn.



ook een rol bij de toelating van spoorvoertuigen tot het spoorverkeer in de lidstaten. Het gaat daarbij om nationale eisen met betrekking tot:

- de uitwerking van de zogenaamde 'open punten' uit de TSI's;
- specifieke gevallen waarvan uit de TSI's blijkt dat de lidstaten die zelf mogen invullen;
- de technische verenigbaarheid van spoorvoertuigen met het spoorwagennet.

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) verleent – namens de Minister van Infrastructuur en Milieu – een (aanvullende) vergunning voor indienststelling, indien:

- elk subsysteem van het spoorvoertuig voldoet aan de daarvoor geldende TSI's;
- elk subsysteem van het spoorvoertuig voldoet aan de voor dat subsysteem geldende nationale voorschriften ter uitvoering van de essentiële eisen (§ 2 van deze regeling);
- elk subsysteem van het spoorvoertuig voldoet aan de nationale voorschriften ter uitwerking van de in een of meer relevante TSI's opgenomen open punten (§ 3 van deze regeling);
- elk subsysteem voldoet aan de eisen, bedoeld in artikel 15, eerste en tweede lid, van de interoperabiliteitsrichtlijn; en
- het spoorvoertuig voldoet aan de nationale voorschriften ten behoeve van de verenigbaarheid van dat spoorvoertuig met de hoofdspoorweginfrastructuur (§ 4 van deze regeling).<sup>15</sup>

De ILT kan onder bepaalde voorwaarden TSI's op aanvraag buiten toepassing laten.<sup>16</sup> In dat geval is artikel 4 van § 2 van deze regeling van toepassing op de subsystemen van het spoorvoertuig waarvoor een vergunning wordt aangevraagd.

Zodra in de toekomst de hoofdspoorweginfrastructuur volledig in overeenstemming is met de daarvoor relevante TSI's, zullen er geen nationale voorschriften meer nodig zijn ten behoeve van de verenigbaarheid van TSI-conforme spoorvoertuigen met die TSI-conforme hoofdspoorweginfrastructuur.

Tabel toepasselijke paragrafen van deze regeling

Spoorvoertuig:	Infra niet conform TSI	Infra conform TSI
Conform TSI	artikel 3, § 3, § 4	artikel 3, § 3
Niet-conform TSI	artikelen 3 en 4, § 4	Nader te bepalen

## Overige onderwerpen

Bovendien bevat deze ministeriële regeling enkele bepalingen met betrekking tot het voertuigregister, vergunningen voor spoorvoertuigen van een bepaald type, de aanvraag van een vergunning en het onderhoud van spoorvoertuigen. Een beschrijving van deze bepalingen is opgenomen in de artikelsgewijze toelichting bij de artikelen 25 tot en met 29.

## Verhouding tot bestaande regelgeving

Een werkgroep met vertegenwoordigers van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, ProRail, NS Reizigers, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en Lloyd's Register heeft onderzocht hoe het Besluit keuring spoorvoertuigen en de Regeling keuring spoorvoertuigen in overeenstemming kunnen worden gebracht met de interoperabiliteitsrichtlijn en de daarop gebaseerde TSI's.

De werkgroep heeft bij haar onderzoek de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de Europese regelgeving is leidend. Vigerende nationale regels blijven slechts behouden en nieuwe nationale bepalingen worden slechts vastgesteld, indien deze noodzakelijk zijn met het oog op de spoorwegveiligheid en de interoperabiliteit tussen de hoofdspoorweginfrastructuur en spoorvoertuigen;
- met het oog op die interoperabiliteit is consistentie vereist tussen de regels met betrekking de hoofdspoorweginfrastructuur en die met betrekking tot spoorvoertuigen.

Conform het eindrapport van de werkgroep zijn het aantal nationale technische voorschriften met betrekking tot de ingebruikname van spoorvoertuigen fors teruggebracht. Het Besluit keuring spoorvoertuigen en de Regeling keuring spoorvoertuigen zijn beide ingetrokken.<sup>17</sup> Voor spoorvoertuigen die niet aan de TSI's HS RST, CR Loc&Pas en CR WAG voldoen – de zogenaamde niet-TSI-conforme spoorvoertuigen – zijn in deze ministeriële regeling nationale voorschriften opgenomen. Verder zijn de open punten uit de relevante TSI's slechts in deze ministeriële regeling ingevuld, indien

<sup>15</sup> Zie artikel 36, derde lid, van de Spoorwegwet.

<sup>16</sup> Zie artikel 36, vierde lid, van de Spoorwegwet.

<sup>17</sup> Zie artikel 26, eerste lid, van het Besluit keuring spoorwegpersoneel 2011 (Stb. 2011, 240) en artikel 30 van deze regeling.



voorheen reeds nationale eisen golden met betrekking tot dat onderwerp. Het heeft de voorkeur om via internationaal overleg tot nadere specificatie van de open punten van de TSI's te komen en nu geen nationale oplossing daaraan te geven. De werkgroep heeft per open punt vastgesteld dat het veiligheidsniveau door deze aanpak niet afneemt.

De specificaties aan het voertuig om een veilige interactie met de infrastructuur te waarborgen (compatibiliteitseisen) zijn aangepast aan de huidige stand van de techniek.

## Uitvoering en handhaving

Een ontwerp van deze ministeriële regeling is voorgelegd aan de ILT en aan ProRail. De ILT treedt namens de Minister van Infrastructuur en Milieu op als de bevoegde veiligheidsinstantie. De vergunningen voor indienststelling van spoorvoertuigen kunnen dus worden aangevraagd bij de ILT. De ILT hoort voorafgaand aan iedere vergunningverlening ProRail, de concessiehouder voor het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur.

ProRail veronderstelde dat de ILT voor de volgende spoorvoertuigen geen ontheffing kan verlenen van TSI's, terwijl zij daaraan niet kunnen voldoen:

- voertuigen die de vervoerder nog in bestelling heeft die gebaseerd zijn op de oude eisen; en
- voertuigen die eerder zijn toegestaan maar nu gerenoveerd worden.

Ik constateer dat de artikelen 36, vierde, negende en tiende lid, en 37b, vijfde lid, van de Spoorwegwet de ILT voldoende mogelijkheden bieden om ontheffingen te verlenen.

Verder heeft ProRail verzocht om betrokken te worden bij het bepalen van de classificatie in zogenaamde a-, b- en c-regels, die betrekking hebben op de *cross-acceptance* van spoorvoertuigen binnen de Europese Unie.

De ILT zal deze classificatie met ProRail afstemmen, indien deze de verenigbaarheid van spoorvoertuigen met de hoofdspoorweginfrastructuur raken.

Daarnaast pleit ProRail ervoor om deze regeling telkens snel te wijzigen, zodra er nieuwe technologische oplossingen zijn voor problemen met betrekking tot parallelloop van 1500 V en 25 kV spoor en de detectie door middel van spoorstroomlopen. Ik sta daarvoor zeker open, mits de nieuwe nationale voorschriften in lijn zijn met de invulling van open punten van TSI's.

Verder heeft ProRail gedetailleerde, technische opmerkingen gemaakt bij het ontwerp. Die opmerkingen zijn in deze regeling verwerkt.

De ILT heeft opgemerkt dat het ontwerp volgens haar een ongewenste onevenwichtigheid laat voortbestaan: het komt volgens de ILT regelmatig voor dat ProRail tijdens de procedure van toelating van voertuigen wijst op strijdigheid met de voorschriften voor de infrastructuur, terwijl de ILT met het oog op de spoorwegveiligheid tegen de betreffende toelating geen bezwaren heeft.

Ook heeft de ILT erop aangedrongen dat beter tot uitdrukking wordt gebracht hoe en volgens welke procedure de nationale voorschriften uit deze regeling een gelijkwaardig niveau van veiligheid en compatibiliteit kunnen waarborgen.

Verder heeft de ILT aangegeven dat ze er geen voorstander van is dat bepaalde open punten van TSI's niet ingevuld zijn, omdat handhaving slechts mogelijk is in geval van algemeen verbindende voorschriften.

Bovendien heeft de ILT een opmerking gemaakt over spoorvoertuigen met het zogeheten ATBv, de verbeterde versie van ATB die ook functioneel is bij snelheden lager dan 40 km/uur. De ILT komt tot de conclusie dat op grond van het ontwerp in veel gevallen nieuwe voertuigen moeten worden toegelaten, ook indien ze niet zijn uitgerust met ATBv. De ILT heeft gevraagd welke mogelijkheden er met de voorliggende regelgeving zijn om ATBv dwingend voor te schrijven voor voertuigen die rijden op voor ATBv geschikte baanvakken.

Naar aanleiding van het bovengenoemde commentaar van de ILT is er nader overleg tussen vertegenwoordigers van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de ILT. Besluitvorming over het al dan niet wijzigen van deze regeling zal dus nog plaatsvinden.

Verder heeft de ILT er op gewezen dat de wijziging van de Spoorwegwet van 16 december 2010 het ongewenste en onbedoelde gevolg heeft gehad dat de ILT geen voorwaarden kan stellen aan het gebruik van de hoofdspoorweginfrastructuur ten behoeve van testritten. Ik ben voornemens deze onvolkomenheid zo snel mogelijk in de Spoorwegwet te herstellen.

Ook heeft de ILT gewezen op een mogelijk wetgevingstechnisch gebrek: de algemene maatregelen van bestuur die gebaseerd zijn op de artikelen 36, tweede lid, 37a, vijfde lid, en 38, vierde lid, van de Spoorwegwet zouden ontbreken.

Deze algemene maatregelen van bestuur zijn er wel: zie de artikelen 39a en 39b, eerste en tweede lid, van het Besluit spoorwegpersoneel.





## **Inwerkingtreding**

Met het oog op de veiligheid op het spoor dienen de regels betreffende de hoofdspoorweginfrastructuur te allen tijde in overeenstemming te zijn met de regels met betrekking tot spoorvoertuigen. Deze ministeriële regeling treedt daarom op hetzelfde moment in werking als de hiermee samenhangende wijziging van de Spoorwegwet (Stb. 2011, 218) en de gewijzigde Regeling hoofdspoorweginfrastructuur. Met dit pakket aan nieuwe regels worden onder meer de interoperabiliteitsrichtlijn en de spoorwegveiligheidsrichtlijn geïmplementeerd in de nationale regelgeving. Regelgeving ter implementatie hoeft niet op een zogenaamd vast verandermoment – 1 januari, 1 april, 1 juli of 1 oktober – in werking te treden. Daarom is voor deze ministeriële regeling een afwijking van die vaste verandermomenten aan de orde.

## **Artikelsgewijs**

### **(§ 1)**

#### **Artikel 1**

Dit artikel bevat een aantal begripsbepalingen.

#### **Artikel 2**

Uit dit artikel vloeit voort dat de verwijzingen in deze regeling naar EG- of EU-richtlijnen, TSI's, DEN-, EN-, ISO- en NEN-EN-normen, ERRI-rapporten, NPR-richtlijnen en UIC-voorschriften mede alle wijzigingen van die richtlijnen, TSI's, normen en voorschriften omvatten, mits:

- die wijzigingen door de Minister van Infrastructuur en Milieu bekend gemaakt zijn in de Staatscourant;
- deze regeling niet iets anders bepaalt.

### **(§ 2)**

#### **Artikel 3**

Paragraaf 2 bevat de nationale voorschriften ter uitwerking van de essentiële eisen van de Interoperabiliteitsrichtlijn. Deze nationale voorschriften blijven beperkt tot de technische specificaties van de Nederlandse 'Automatische Trein Beïnvloeding' (ATB) en het 'European Rail Traffic Management System' (ERTMS). ATB is een techniek, die alleen in Nederland wordt toegepast. In bijlage 1 staan de specificaties van ATB uitvoerig beschreven.

Indien ERTMS-apparatuur is geïnstalleerd zal dat altijd gecombineerd gaan met STM ATB-apparatuur, omdat zonder de ATB-functionaliteit het ERTMS-materieel nu niet kan rijden op de Nederlandse hoofdspoorweginfrastructuur. In bijlage 2 staan de nationale aanvullende specificaties voor de ERTMS en voor de 'Specific Transition Module' (STM) voor ATB.

#### **Artikel 4**

Voor de toelating van voertuigen die niet voldoen aan de TSI's blijven de nationale eisen van kracht, die zijn geformuleerd voordat de TSI's er waren. In bijlage 3 staan deze nationale voorschriften opgesomd voor voertuigen die niet aan de TSI's voldoen.

#### **Artikel 5**

Onderhoudsmachines zijn moeilijk in te passen in de systematiek van TSI's. De interoperabiliteitsrichtlijn geeft de lidstaten dan ook de vrijheid om een afwijkend toelatingsregime te hanteren. Voor toelating tot de Nederlandse hoofdspoorweginfrastructuur dienen de machines aan enkele NEN-normen te voldoen. Die NEN-normen zijn ook opgenomen in de TSI Loc&pas.

### **(§ 3)**

#### **Artikel 6**

De artikelen 7 t/m 11 betreffen de invulling van enkele open punten van de respectievelijke TSI's. Het gaat hierbij om onderwerpen waarvoor voorheen reeds nationale eisen van kracht waren. De toenmalige bepalingen zijn behouden.



## **Artikel 7**

De TSI CCS stelt naast eisen aan spoorvoertuigen ook eisen aan de interactie tussen spoorvoertuigen en de spoorweginfrastructuur. Met name moet de detectie in de baan geactiveerd worden door het voertuig. Voor het functioneren van de verschillende detectiemethoden – spoorstroomlopen, assentellers – zijn nadere eisen aan het voertuig opgesteld. Deze ‘interface’-aspecten zijn betrekkelijk nieuw en zijn in de TSI CCS nog niet volledig gespecificeerd. Daarom is het noodzakelijk om op nationaal niveau deze open punten in te vullen.

De eisen aan het spoorvoertuig om de assentellers in de infrastructuur goed te laten functioneren staan in bijlage 4. Deze bijlage kan als nationale regel vervallen, zodra dit open punt in de TSI CCS is ingevuld en van kracht geworden.

De eisen aan het spoorvoertuig om de spoorstroomlopen in de infrastructuur goed te laten functioneren staan in bijlage 5. Het wielcontact met de infrastructuur wordt gespecificeerd aan de hand van een puntenmodel. Dit nationale model hanteert de ILT om het kortsluitgedrag van een trein zeker te stellen op de Nederlandse spoorstroomlopen van 75 Hz. Het Europees spooragentschap ERA denkt nu aan een ‘Europees puntenmodel’. Op korte termijn is dit echter niet te verwachten.

De eisen aan het spoorvoertuig om elektromagnetische storing (EMC) met de spoorstroomlopen in de infrastructuur te voorkomen, staan in bijlage 6. Deze eisen zijn gebaseerd op werkdocumenten van ERA. Zodra de Europese eisen voor EMC gereed zijn en gepubliceerd maakt bijlage 6 deel uit van de TSI CCS en kan deze als nationale regel vervallen. Naar verwachting gebeurt dat in 2013.

## **Artikel 8**

Aanhangsel G van de TSI CCS specificeert de eisen aan de GSMR verbinding. Het betreft in technische zin een eenduidig systeem, dat internationaal is vastgesteld en waarvoor nauwelijks nog open punten in de TSI staan.

## **Artikel 9**

Dit artikel betreft de invulling van de open punten in de TSI CCS HS voor de hogesnelheidstreinen. Bij de TSI CCS CR voor het conventionele net speelt de interactie tussen materieel en de detectiesystemen in de infrastructuur sterk en noodzaakt tot nationale eisen. De infrastructuur voor hoge snelheid is daarentegen speciaal ontworpen voor hoge snelheden en voldoet aan de TSI INF HS. De detectie in de hogesnelheidsbaan is daarom niet gevoelig voor verstoringen door het materiaal.

In dit artikel staan wel nationale eisen voor remkarakteristieken en materiaasterkte. Deze aspecten zijn juist van belang bij hoge snelheden en dienen nauwgezet vastgelegd te worden. Omdat de TSI CCS enige ruimte laat, zijn nationale eisen op dit gebied noodzakelijk.

## **Artikel 10**

De TSI-Loc&Pas is als laatste van alle TSI's vastgesteld en per juli 2011 in werking getreden. Om in Europa interoperabiliteit in het verkeer te bewerkstelligen is de uniformering van de treinspecificaties van essentieel belang. Er is daarom in internationaal verband lang gewerkt aan de afronding van deze TSI Loc&Pas met als resultaat dat weinig specificaties zijn overgelaten voor nationale invulling. De enkele nationale eisen aan de locomotief blijven dan ook beperkt tot wat extra eisen aan ritregistratie en de stroomafnemer.

## **Artikel 11**

De nationale invulling van open punten van de TSI CR WAG is op onderdelen als beremming nodig. Deze onderdelen verwijzen voor de nationale toelating naar de UIC-normen.

### **(§ 4)**

## **Artikel 12**

Dit artikel is de leeswijzer voor paragraaf 4 en bepaalt voor welke gevallen de nationale voorschriften ten behoeve van de verenigbaarheid in welke artikelen te vinden zijn. Een correct werkende interface tussen trein en baan is van groot belang. Het Nederlandse spoor voldoet niet volledig aan de TSI INF en kent enkele nationale karakteristieken, die specifieke eisen stellen aan het voertuig om een goede wisselwerking met de infrastructuur te garanderen. Het maakt voor de compatibiliteit veel uit of het voertuig rijdt onder een 25 kV- of 1500 V-bovenleiding. Daarom is dit onderscheid aangebracht in paragraaf 4.



### **Artikel 13**

Dit artikel legt grenzen op aan de snelheid van het voertuig, omdat de Nederlandse hoofdspoorweginfrastructuur nationaal specifieke wissels en bogen kent.

### **Artikel 14**

Dit artikel stelt grenzen aan de krachten tussen wielen en spoor in bogen en wissels in verband met de nationale karakteristieken van de hoofdspoorweginfrastructuur.

### **Artikel 15**

Dit artikel legt extra remvermogen op aan treinstellen, die gevoelig zijn voor doorglijden over glad spoor.

### **Artikel 16**

Wielenssmering is niet verplicht volgens de TSI-Loc&Pas. Wel moet een dergelijke voorziening in het voertuig aanwezig zijn. Uit veiligheidsoogpunt is het nodig om eisen aan het gebruik te stellen. Deze gebruikseisen kunnen van land tot land verschillen. Dit artikel geeft invulling aan de in Nederland geldende eisen.

### **Artikel 17**

Een juiste detectie is van groot belang voor een veilig verkeer. In de Nederlandse infrastructuur zijn verschillende nationale detectiesystemen in gebruik. Elk systeem stelt zijn specifieke nationale eisen aan het voertuig. Een voertuig wordt over het algemeen toegelaten tot het gehele nationale spoorweg-net en dient dus te voldoen aan alle eisen van artikel 17.

### **Artikelen 18, 19 en 20**

Deze artikelen stellen eisen aan de aarding en de stroomafnemer van een spoorvoertuig voor 1500V baanvakken.

### **Artikel 21**

Dit artikel geldt specifiek voor het rijden onder wisselspanning 25 kV en legt grenzen op aan de stroomsterkte.

### **Artikel 22**

Dit artikel regelt de kracht tussen pantograaf en bovenleiding draag.

### **Artikel 23**

Van de Nederlandse hoofdspoorweginfrastructuur maken grensbaanvakken deel uit, waarop het Belgische treinbeïnvloedingssysteem is geïnstalleerd. Dit stelt extra eisen aan het voertuig, die in de Belgische wetgeving zijn vastgelegd. Deze eisen neemt de ITI dus mee bij de toelating van het voertuig tot die baanvakken. De spoorvoertuigen moeten op die baanvakken aan de veiligheidseisen van beide landen voldoen.

### **Artikel 24**

De grensbaanvakken nabij België en Duitsland kennen ook afwijkende spanningsystemen: 15 kV in Duitsland en 3 kV in België. Als deze buitenlandse systemen op Nederlands grondgebied liggen, dient het voertuig bij toelating tot deze baanvakken te voldoen aan de daarvoor gestelde eisen.

### **(§ 5)**

### **Artikel 25**

Hier is geen sprake van een nationale eis aan het voertuig. Dit Artikel maakt een verwijzing naar de Europese regels voor inschrijven van het voertuig in het register.



---

**(§ 6)**

**Artikel 26**

Toelating van een voertuig vindt veelal plaats voor een type. De toelating van een serie locomotieven van dat type kan dan eenvoudig plaatsvinden door aan te tonen dat deze conform het type zijn gebouwd.

**(§ 7)**

**Artikel 27**

Als een voertuig is toegelaten door een andere lidstaat in Europa, is de procedure voor een aanvullende toelating tot het Nederlandse spoorwegnet eenvoudiger dan bij een eerste toelating.

**Artikel 28**

Dit artikel vermeldt de documenten, die formeel overlegd moeten worden aan de ILT voor de vergunning tot indienststelling.

**(§ 8)**

**Artikel 29**

In de interoperabiliteitsrichtlijn 2008/57 is het onderhoud onder verantwoordelijkheid gebracht van een nieuwe entiteit: de ECM. Dit Artikel verwijst naar hiernaar. Light rail valt buiten deze regelgeving.

*De Minister van Infrastructuur en Milieu,  
M.H. Schultz van Haegen-Maas Geesteranus.*