

Regeling van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, van,
nr. IENW/BSK-, houdende vaststelling van regels betreffende de indienststelling,
het gebruik en het onderhoud van spoorvoertuigen op de hoofdspoorwegen
(Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020)

HOOFDDIRECTIE
BESTUURLIJKE EN
JURIDISCHE ZAKEN

VERSIE TEN BEHOEVE VAN DE INTERNETCONSULTATIE

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat,

Gelet op richtlijn (EU) 2016/797 van het Europees Parlement en de Raad van 11 mei 2016 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Europese Unie (PbEU 2016, L 138) en richtlijn (EU) 2016/798 van het Europees Parlement en de Raad van 11 mei 2016 inzake veiligheid op het spoor (PbEU 2016, L 138) en de artikelen 26d, onderdelen a tot en met e, 26e, 26f, tweede lid, 26g, 26o, onderdelen a, b, c, f, en g, 26q, zesde lid, 26t, onderdelen a tot en met c, 26cc, onderdelen a en b, 38, eerste en derde lid, en 81 van de Spoorwegwet;

BESLUIT:

§ 1 Algemene bepalingen

Artikel 1 Begripsbepalingen

1. In deze regeling wordt verstaan onder:

ATB: automatische treinbeïnvloeding;

ATBEG: automatische treinbeïnvloeding Eerste Generatie;

ATBNG: automatische treinbeïnvloeding Nieuwe Generatie;

bijzonder voertuig: spoorvoertuig voorzien van een eigen voortbewegingsinrichting niet bestemd voor het vervoer van goederen of personen;

CLC: Europese norm, opgesteld door het Europees Comité voor Elektrotechnische Standaardisatie CENELEC, in de versie genoemd in bijlage 1;

EN: Europese norm, opgesteld door de Europese normalisatie-instelling CEN, in de versie genoemd in bijlage 1;

ERRI: normen opgesteld door het European Rail Research Institute;

ERTMS: European Rail Traffic Management System;

ETCS: European Train Control System;

houder: de persoon of entiteit die eigenaar is van een spoorvoertuig, het recht heeft het spoorvoertuig te gebruiken of het spoorvoertuig exploiteert als vervoermiddel en als zodanig geregistreerd is in het voertuigregister, bedoeld in artikel 47 van de interoperabiliteitsrichtlijn;

ISO: door de Internationale Organisatie voor Standaardisatie uitgegeven norm;

locomotief: spoorvoertuig met eigen voortbewegingsinrichting, hoofdzakelijk bestemd om andere spoorvoertuigen te doen bewegen;

minister: Minister van Infrastructuur en Waterstaat;

NB-Rail: Europese vereniging van aangemelde instanties;

netbeheerder: netbeheerder als bedoeld in artikel 1, onder k, van de Elektriciteitswet 1998;

ProRail RLN: richtlijn opgesteld door de beheerder, in de versie genoemd in bijlage 1;

rail-wegvoertuigen: voertuigen die zowel op het spoor als op de weg kunnen rijden;

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

spoor machines: voertuigen bestemd voor bouw en onderhoud van de railinfrastructuur;

stuurstandrijtuig: spoorvoertuig met een bestuurderscabine en zonder een eigen voortbewegingsinrichting;

STM: specific transmission module;

toezichthouder: op grond van artikel 69 van de wet door de minister aangewezen personen;

treinsamenstelling: operationeel samenstel van één of meer spoorvoertuigen;

UIC: voorschrift van de Internationale Spoorweg Unie;

vaste samenstelling: samenstelling van spoorvoertuigen die alleen in een werkplaats op andere wijze kan worden samengesteld;

vervoermodus: inzet in treindienst als zelfrijdend voertuig of als getrokken voertuig, niet zijnde de werkmodus (verplaatsing en werkinzet), bedoeld in EN 14033-2.

voertuigtype: type voertuig als bedoeld in artikel 2, onderdeel 26, van de interoperabiliteitsrichtlijn;

wagen: spoorvoertuig zonder eigen voortbewegingsinrichting bestemd voor het vervoer van goederen;

wet: Spoorwegwet.

2. In deze regeling wordt voorts 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 2007, 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 2010, L 319);

TSI CCS: verordening (EU) 2016/919 van de Commissie van 27 mei 2016 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van de subsystemen besturing en seingeving van het spoorwegsysteem in de Europese Unie (Pb EU 2016 L 158);

TSI LOC&PAS: verordening (EU) nr. 1302/2014 van de Commissie van 18 november 2014 betreffende een technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem 'rollend materieel – locomotieven en reizigerstreinen' van het spoorwegsysteem in de Europese Unie (PbEU 2014, L 356);

TSI NOI: verordening (EU) nr. 1304/2014 van de Commissie van 2014 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem 'rollend materieel – geluidsemissies' (PbEU 2014, L 356);

TSI OPE: uitvoeringsverordening (EU) 2019/773 van de Commissie van 16

mei 2019 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem exploitatie en verkeersleiding van het spoorwegsysteem in de Europese Unie en tot intrekking van Besluit 2012/757/EU;

TSI PRM: verordening (EU) nr. 1300/2014 van de Commissie van 18 november 2014 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit betreffende de toegankelijkheid van het spoorwegsysteem in de Unie voor gehandicapten en personen met beperkte mobiliteit (PbEU 2014, L 356);

TSI SRT: verordening (EU) nr. 1303/2014 van de Commissie van 18 november 2014 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit betreffende 'veiligheid in spoorwegtunnels' van het spoorwegsysteem in de Europese Unie (PbEU 2014, L 356);

TSI WAG: verordening (EU) nr. 321/2013 van de Commissie van 13 maart 2013 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem 'rollend materieel – goederenwagens' van het spoorwegsysteem in de Europese Unie en tot intrekking van Beschikking 2006/861/EG (PbEU 2013, L 104);

uitvoeringsverordening (EU) 402/2013: uitvoeringsverordening (EU) 402/2013 van de Commissie van 30 april 2013 betreffende de gemeenschappelijke veiligheidsmethode voor risico-evaluatie en -beoordeling en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 352/2009 (PbEU 2013, L 121/8);

uitvoeringsverordening (EU) 2018/545: uitvoeringsverordening (EU) 2018/545 van de Commissie van 4 april 2018 tot vaststelling van de praktische regelingen voor het proces voor de afgifte van typegoedkeuringen en vergunningen voor spoorvoertuigen overeenkomstig Richtlijn (EU) 2016/797 van het Europees Parlement en de Raad (PbEU 2018, L 90);

uitvoeringsverordening (EU) 2019/250: uitvoeringsverordening (EU) 2019/250 van de Commissie van 12 februari 2019 inzake de modellen voor EG-verklaringen en certificaten voor interoperabiliteitsonderdelen en -subsystemen, het model voor de verklaring van conformiteit met een vergund voertuigtype en de EG-keuringsprocedures voor subsystemen overeenkomstig Richtlijn (EU) 2016/797 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van Verordening (EU) nr. 201/2011 van de Commissie (PbEU 2019, L 42);

uitvoeringsverordening (EU) 2019/779: uitvoeringsverordening (EU) 2019/779 van de Commissie van 16 mei 2019 betreffende een systeem voor de certificering van met het onderhoud van voertuigen belaste entiteiten overeenkomstig Richtlijn (EU) 2016/796 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van verordening (EU) 445/2011 van de Commissie (PbEU 2019, L 139 I);

uitvoeringsverordening 402/2013: uitvoeringsverordening (EU) nr. 402/2013 van de Commissie van 30 april 2013 betreffende de gemeenschappelijke veiligheidsmethode voor risico-evaluatie en -beoordeling en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 352/2009 (PbEU 2013, L 121);

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 2011, L 122);

verordening 2016/1628: verordening (EU) 2016/1628 van het Europees Parlement en de Raad van 14 september 2016 inzake voorschriften met betrekking tot emissiegrenswaarden voor verontreinigende gassen en deeltjes en typegoedkeuring voor in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde interne verbrandingsmotoren, tot wijziging van Verordeningen

(EU) nr. 1024/2012 en (EU) nr. 167/2013, en tot wijziging en intrekking van Richtlijn 97/68/EG (PbEU 2016, L 252).

Artikel 2 Reikwijdte

De paragrafen 2 en 3 van deze regeling zijn van toepassing op:

- a. aanvragen voor een nieuwe voertuigvergunning of een nieuwe typegoedkeuring als bedoeld in artikel 26k, tweede lid, en artikel 26m, eerste en tweede lid, van de wet;
- b. aanvragen voor uitbreiding van het gebruiksgebied van een verleende vergunning als bedoeld in artikel 26k, vierde lid, van de wet;
- c. aanvragen voor een nieuwe voertuigvergunning in geval van een vernieuwing of verbetering van een spoorvoertuig waarvoor reeds een vergunning is verleend als bedoeld in artikel 26l van de wet;
- d. aanvragen voor een ontheffing als bedoeld in de artikelen 26f, eerste of tweede lid of 26q, vierde of zesde lid, van de wet, een vrijstelling als bedoeld in artikel 26q, vierde lid van de wet of een tijdelijke vergunning als bedoeld in artikel 26r, eerste lid, van de wet.

§ 2 Nationale technische voorschriften

Artikel 3 Besturing en seingeving

1. Het subsysteem boorduitrusting voor besturing en seingeving van een locomotief, treinstel, stuurstandrijtuig of bijzonder spoorvoertuig bevat:
 - a. een van de volgende systemen:
 - 1°. ATBEG;
 - 2°. STM ATB; of
 - 3°. ATBNG, indien het spoorvoertuig wordt ingezet op baanvakken uitgerust met ATBNG; en
 - b. ETCS, indien het spoorvoertuig hiermee overeenkomstig TSI CCS, punt 7.4.2, moet worden uitgerust;
2. De boorduitrusting, bedoeld in het eerste lid, voldoet aan de volgende eisen:
 - a. ATBEG en ATBNG: de eisen, genoemd in bijlage 2;
 - b. STM ATB: de eisen, genoemd in bijlage 2 en hoofdstuk 1 van bijlage 3;
 - c. ETCS: de eisen, genoemd in hoofdstuk 2 van bijlage 3.
3. De boorduitrusting, bedoeld in het eerste lid, voorziet in een automatische ritregistratie die minimaal de in bijlage 4 genoemde gegevens registreert.
4. Een voertuig als bedoeld in het eerste lid, dat in Nederland uitsluitend wordt gebruikt op een baanvak met een treinbeïnvloedingssysteem dat voldoet aan de in Duitsland geldende bepalingen:
 - a. voldoet aan de eisen, genoemd in het eerste en tweede lid; of
 - b. beschikt over het treinbeïnvloedingssysteem Punktförmige Zugbeeinflussung.
5. Onverminderd het eerste en tweede lid, beschikt een voertuig als bedoeld in het eerste lid, dat in Nederland uitsluitend wordt gebruikt op een baanvak met een treinbeïnvloedingssysteem dat voldoet aan de in België geldende bepalingen, over treinbeïnvloedingssysteem Crocodile/Memor.

Artikel 4 Aarding

Spoorvoertuigen houden bij de dimensionering van het veiligheidsaardingcircuit overeenkomstig paragraaf 6.2.2 van EN 50153, rekening met rail – retourstromen van andere in het net verkerende spoorvoertuigen. De tijdgewogen RMS-waarde van deze externe retourstroom voldoet aan onderstaande figuur:

Artikel 5 Magneetremmen

1. Treinstellen zijn voorzien van een antiblokkeerinstallatie en van een adhesie-onafhankelijke rem of van adhesieverbeterende maatregelen die het blokkeren van de wielen voldoende bestrijden.
2. Het blokkeren van de wielen, als bedoeld in het eerste lid, wordt in ieder geval voldoende bestreden, indien:
 - a. bij spoorvoertuigen bestaande uit één of twee delen: tenminste twee draaistellen elk voorzien zijn van één paar magneetremmen;
 - b. bij spoorvoertuigen bestaande uit drie of meer delen: per twee delen tenminste één draaistel voorzien is van één paar magneetremmen;
3. In geval van een noodremming van een treinstel met magneetremmen,
 - a. ligt de afschakelsnelheid zo laag mogelijk en in ieder geval lager dan 10 km/u; en
 - b. ligt de inschakelsnelheid zo dicht mogelijk bij de afschakelsnelheid en in ieder geval maximaal 3 km/u hoger dan de afschakelsnelheid.
4. In geval spoorvoertuigen zijn uitgerust met een magneetreminrichting, werkt deze alleen in geval van noodremmingen of als parkeer- of halterem.

Artikel 6 Profiel

1. Spoorvoertuigen met een kinematisch referentieprofiel ruimer dan G2 doch binnen het kinematisch referentieprofiel NL-1 of NL-2 als beschreven in EN 15273-2, kunnen, na toetsing van routespecifieke infrastructuurcompatibiliteit, worden toegelaten.
2. De onderzijde van spoorvoertuigen voldoet aan het referentieprofiel G11, dan wel G12 als beschreven in EN 15273-2.
3. Onverminderd het tweede lid, hebben spoorvoertuigen die gebruik maken van het grensbaanvak Roosendaal-Belgische grens en Maastricht-Belgische grens, aan de onderzijde een uitsparing voor het treinbeïnvloedingssysteem Crocodile/Memor, in overeenstemming met EN 15273-2, onderdeel 3.5 van annex A.
4. De deuren van spoorvoertuigen voldoen in open positie aan EN 15273-2, onderdeel 3.14 van annex A, waarbij de perronhoogte h_q 1,0 meter bedraagt.

Artikel 7 Loopeigenschappen

1. Spoorvoertuigen beschikken over een wieldiameter van minimaal 730 mm.
2. Bij een aanvraag tot indienststelling van een spoorvoertuig met een wieldiameter kleiner dan 730 mm, overlegt een aanvrager, in overleg met de beheerder, een onderzoek waaruit blijkt dat de dynamische eigenschappen van het spoorvoertuig zodanig zijn dat geen onveilige situatie kan optreden.
3. Aan spoorvoertuigen als bedoeld in het tweede lid, kunnen beperkingen worden opgelegd ten aanzien van de te berijden kruisingen en Engelse wissels met een verhouding 1:9 en 1:10.
4. Een spoorvoertuig is in staat een horizontale boog met een radius van 190 m en groter in S-bogen zonder ingesloten rechtstand te doorlopen.
5. Een spoorvoertuig is in staat een verticale boog met een radius van 2000 m en groter te doorlopen.
6. Een spoorvoertuig dat bedoeld is om te kunnen worden geheuveld, is in staat een verticale topboog van minimaal 250 m en een verticale dalboog van minimaal 300 m te doorlopen.

Artikel 8 Wielflensmeerinstallaties

Indien spoorvoertuigen voorzien zijn van wielflensmeerinstallaties, voldoen de positie van de spuitmond en de locatie waar het smeermiddel op het wiel wordt aangebracht, aan EN 15427.

Artikel 9 Elektromagnetische compatibiliteit

Spoorvoertuigen voldoen ten aanzien van elektromagnetische compatibiliteit aan EN 50121-3-1.

Artikel 10 Stoorstroomcompatibiliteit met infrastructuur

1. Indien de detectie wordt bewerkstelligd door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz, wordt voldaan aan de volgende eisen:
 - a. ten aanzien van de stoorstroomcompatibiliteit: de eisen, genoemd in bijlage 5; en
 - b. ten aanzien van de detectiekwaliteit, gebaseerd op het puntenmodel of de gemeten kortsluitwaarden: de eisen, genoemd in bijlage 6.
2. Indien de detectie wordt bewerkstelligd door middel van toonfrequente spoorstroomlopen, wordt voldaan aan de volgende eisen:
 - a. ten aanzien van de detectiekwaliteit, gebaseerd op de gemeten kortsluitwaarden: de eisen, genoemd in bijlage 6; en
 - b. ten aanzien van de AC-stoorstroomcomponent in de lijnstroom zonder externe 50 Hz injectie: de eisen, genoemd in CLC/TS 50238-2, annex A, Tabel A.6 en A.7.
3. Indien de detectie wordt bewerkstelligd door middel van assentellers, voldoen magnetische velden veroorzaakt door het spoorvoertuig dan wel door eventuele retourstroom, aan de eisen, genoemd in bijlage 7.

Artikel 11 Aanzetversnelling

De maximale aanzetversnelling van een spoorvoertuig voldoet aan de eisen van onderstaande tabel, waarbij geldt dat de weg bij aanzet naar een bepaalde snelheid niet binnen de genoemde tijd mag worden afgelegd.

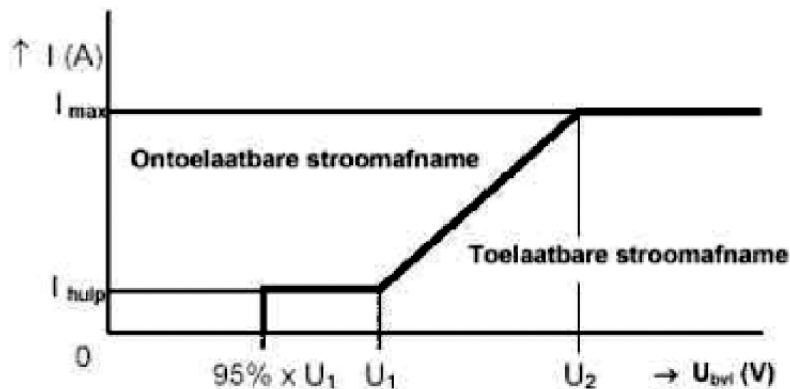
Minimaal benodigde tijd en weg om vanuit stilstand de aangegeven snelheid te bereiken		
Snelheid [km/u]	Tijd [s]	Weg [m]
0	0	0
30	5,4	24
40	9,0	55
50	12,0	94
60	15,0	144
70	18,6	205
80	22,2	277
90	25,8	372
95	28,5	437
100	31,2	502
105	31,8	519
110	32,4	536
115	34,5	603
120	36,6	670
130	41,4	832
140	46,2	1025

150	52,2	1256
160	58,2	1527

Artikel 12 Stroomafname 1500 V DC

De stroomafname van spoorvoertuigen die gebruik maken van 1500 V DC, wordt conform onderstaande afbeelding automatisch beperkt in overeenstemming met artikel 7.2 van NEN-EN 50388:2012, waarbij:

- $U_1 = 1000V$;
- $U_2 = 1350V$;
- $I_{\max(\text{trein})} = 4000A$; en
- de onderspanningsinrichting is afgesteld op 950V.



Artikel 13 Stroomafnemer 1500 V DC

De stroomafnemers geïnstalleerd op spoorvoertuigen die gebruik maken van 1500 V DC, voldoen aan de volgende eisen:

- de stroomafname van iedere stroomafnemer bij een stilstaand spoorvoertuig wordt door de installatie zodanig beperkt, dat de temperatuur van de rijdraad ten hoogste $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ bedraagt, gemeten conform EN 50367;
- de maximale afstand van de kop van het spoorvoertuig tot de laatste stroomafnemer van het treinstel bedraagt maximaal 400 m;
- de maximale hoogte van een stroomafnemer is begrensd op 5.860 mm, gemeten vanaf de bovenzijde van de koppen van de spoorstaven, waarbij de begrenzing door middel van een stuit kan worden gerealiseerd;
- de te installeren stroomafnemerkoppen beschikken over een type geometrie dat overeenstemt met de specificaties in punt 4.2.8.2.9.2.2. van TSI LOC&PAS.

Artikel 14 Compatibiliteit met 25 kV AC

- Voor spoorvoertuigen die gebruik maken van 25 KV AC, wordt, in afstemming met de beheerder, een compatibiliteitsstudie conform hoofdstuk 10 van EN 50388 uitgevoerd, waarmee wordt aangetoond dat voldaan wordt aan de eisen ten aanzien van overspanningen en harmonische emissielimieten van de netbeheerder.

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

2. In afwijking van het eerste lid, is uitvoering van deze compatibiliteitsstudie niet noodzakelijk, indien de harmonische stroomemissie op treinniveau niet hoger is dan de waarde I_h in de onderstaande tabel, waarbij:
- f staat voor de frequentie van de harmonische stroom; en
 - I_h staat voor het maximale 10-minuten gemiddelde van de harmonische stroom als percentage van het 10-minuten gemiddelde van de grondharmonische stroom.

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
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		

3. De complexe ingangsadmittantie van een spoorvoertuig heeft in alle relevante bedrijfstoestanden een positief reëel deel voor frequenties boven 500 Hz conform annex C, onderdeel C.2.1 van EN 50388.
4. Bij de toepassing van de in het tweede lid opgenomen tabel geldt:
 - a. dat 25% van de grondharmonische stroom bij vollast wordt aangehouden, indien het tien minuten gemiddelde van de grondharmonische stroomcomponent minder bedraagt dan 25% van de opgenomen stroom bij vollast van het betreffende type voertuig;
 - b. dat de tractievoedingsbronspanning zuiver sinusvormig is; en
 - c. dat een inductieve bronimpedantie elke waarde tussen 0 en 100 mH kan aannemen.

Artikel 15 Grensbaanvakken

1. In afwijking van de artikelen 3 tot en met 14, voldoen spoorvoertuigen die in Nederland uitsluitend gebruik maken van het grensbaanvak Venlo-Duitse grens, aan de eisen, genoemd in bijlage 8.
2. In afwijking van de artikelen 3 tot en met 14, voldoen spoorvoertuigen die in Nederland uitsluitend gebruik maken van het traject Valburg-Zevenaar en het aansluitende grensbaanvak Zevenaar- Duitse grens, aan de eisen, genoemd in bijlage 9.
3. Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14, voldoen spoorvoertuigen die gebruik maken van grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 3 kV DC, aan de nationale bepalingen van België voor het toeleidende baanvak.
4. Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14, voldoen spoorvoertuigen die gebruikmaken van grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 15 kV 16,7 Hz AC, aan de nationale bepalingen van Duitsland voor het toeleidende baanvak.

Artikel 16 Uitbreiding gebruiksgebied van bestaand materieel

Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14, en artikel 15, derde en vierde lid, voldoet een in een andere lidstaat toegelaten spoorvoertuig waarvoor uitbreiding van het gebruiksgebied tot Nederland wordt gevraagd en dat niet volledig voldoet aan de TSI LOC&PAS, de TSI WAG of de TSI CCS, aan:

- a. punt 7.1.4 van de bijlage bij TSI LOC&PAS, punt 7.2.2.4 van de bijlage bij TSI WAG, respectievelijk punt 7.4.2.4 van de bijlage bij TSI CCS; en
- b. de eisen, genoemd in bijlage 10;

Artikel 17 Uitbreiding gebruik bestaand materieel HSL-Zuid

Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14 en artikel 15, derde en vierde lid, voldoet een op het conventioneel spoor toegelaten spoorvoertuig, waarvoor uitbreiding van het gebruik wordt gevraagd voor het traject Barendrecht-Belgische grens en Hoofddorp-Rotterdam West, aan de eisen, genoemd in bijlage 11.

Artikel 18 Spoormachines en rail-wegvoertuigen

1. Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14, voldoen spoormachines in vervoermodus, die niet voldoen aan TSI LOC&PAS en TSI WAG, aan:
 - a. de eisen, genoemd in bijlage 12, onderdeel a; en
 - b. EN 14033-1 en 14033-3.
2. Onverminderd de artikelen 3 tot en met 14, voldoen rail-wegvoertuigen in vervoermodus, die niet voldoen aan TSI LOC&PAS, aan:
 - a. de eisen, genoemd in bijlage 12, onderdeel b; en

- b. EN 15746-1 en 15746-2.

§ 3 Procedureel kader indienststelling

Artikel 19 Nationaal voertuigregister

Het voertuigregister, bedoeld in artikel 26aa, eerste lid, van de wet, bevat ten aanzien van het spoorvoertuig de gegevens, bedoeld in artikel 47, derde lid, van de interoperabiliteitsrichtlijn.

Artikel 20 Inschrijving register

1. De aanvrager van een inschrijving in het voertuigregister, bedoeld in artikel 26aa, eerste lid, van de wet, voegt bij de aanvraag de gegevens, bedoeld in aanhangsel 4 van de bijlage behorende bij beschikking 2007/756/EG.
2. De minister draagt zorg voor het doorvoeren van wijzigingen in het voertuigregister, bedoeld in artikel 26aa, eerste lid, van de wet.
3. De minister schrapt of wijzigt de inschrijving van een spoorvoertuig:
 - a. op verzoek van de houder van het spoorvoertuig;
 - b. indien het spoorvoertuig definitief buiten gebruik wordt gesteld;
 - c. indien een voertuigvergunning als bedoeld in artikel 26k, tweede lid, van de wet is geschorst, ingetrokken of indien deze van rechtswege is vervallen; of
 - d. indien informatie verkregen van het Europees Spoorwegbureau of van andere lidstaten daartoe aanleiding geeft.

Artikel 21 Conformiteitsbeoordeling

1. De conformiteitsbeoordeling aan de hand van nationale voorschriften wordt toegepast als beschreven in artikel 15 en bijlage IV van de interoperabiliteitsrichtlijn.
2. De aanvrager van de conformiteitsbeoordeling kiest een van de volgende modules of combinaties van modules, genoemd in bijlage I van besluit 2010/713:
 - 1.° SB en SD;
 - 2.° SB en SF; of
 - 3.° SH1.
3. Het format van de door de aangewezen instantie verstrekte verklaringen komt overeen met RFU-STR-001 van NB-Rail, waarbij de benamingen van de verklaringen overeenkomen met de benamingen zoals voorgeschreven in de toegepaste modules.
4. De verklaringen van de aangewezen instantie mogen deel uitmaken van de verklaringen van de aangemelde instantie en het technische dossier mag deel uitmaken van het technische dossier van de aangemelde instantie, waarbij de indeling van het technische dossier overeenkomt met RFU-STR-011 van NB-Rail.
5. De geldigheidsduur van de door de aangewezen instantie verstrekte verklaringen wordt overeenkomstig RFU-STR-060 van NB-Rail vastgesteld.
6. De te beoordelen eigenschappen van een spoorvoertuig in de ontwerp-, ontwikkel- en productiefase en de specifieke conformiteitsbeoordelingsprocedures die daarvoor gelden, zijn opgenomen in bijlage 13.

Artikel 22 Voertuigvergunningen

1. Onverminderd het bepaalde in bijlage I bij uitvoeringsverordening (EU)

2018/545, wordt bij de aanvraag voor een voertuigvergunning als bedoeld in artikel 26k, tweede lid, van de wet in ieder geval het gebruiksgebied van het spoorvoertuig, waarvoor een voertuigvergunning wordt aangevraagd, opgenomen.

2. Onverminderd het bepaalde in artikel 46, vierde lid, van uitvoeringsverordening (EU) 2018/545, vermeldt een voertuigvergunning als bedoeld in artikel 26k, tweede lid, van de wet:
 - a. het gebruiksgebied van het spoorvoertuig;
 - b. de waarden van de parameters in de toepasselijke TSI's en, indien van toepassing in nationale voorschriften, om te controleren of het spoorvoertuig technisch compatibel is met het gebruiksgebied;
 - c. de verenigbaarheid van het spoorvoertuig met de toepasselijke TSI's en nationale voorschriften en met de daarin opgenomen parameters;
 - d. de voorwaarden voor en de beperkingen aan het gebruik van het spoorvoertuig.
3. Een aanvraag voor een voertuigvergunning als bedoeld in artikel 26k, tweede lid, van de wet wordt ingediend via het éénloketsysteem, bedoeld in artikel 12 van de spoorwegbureauverordening.

Artikel 23 Ontheffing, vrijstelling en tijdelijke gebruiksvergunning

1. De minister verleent slechts een ontheffing, als bedoeld in de artikelen 26f, eerste of tweede lid of 26q, vierde of zesde lid, van de wet, een vrijstelling als bedoeld in artikel 26q, vierde lid van de wet of een tijdelijke vergunning als bedoeld in artikel 26r, eerste lid, van de wet, indien een veilig gebruik van de spoorvoertuigen en de compatibiliteit van de spoorvoertuigen met de infrastructuur gewaarborgd is.
2. Bij een aanvraag van een ontheffing of vrijstelling als bedoeld in artikel 26q, vierde lid van de wet, wordt in ieder geval bijgevoegd:
 - a. een beschrijving van de grensbaanvakken waarvoor de ontheffing of vrijstelling wordt aangevraagd;
 - b. een kopie van de geldende voertuigvergunning uit de aangrenzende lidstaat; en
 - c. een verklaring van de op grond van artikel 26v, eerste lid van de wet aangewezen instantie dat het spoorvoertuig compatibel is met het betreffende grensbaanvak.
3. Bij een aanvraag van een ontheffing als bedoeld in de artikelen 26f, eerste of tweede lid of 26q, zesde lid, van de wet of van een tijdelijke vergunning als bedoeld in artikel 26r, eerste lid, van de wet, wordt in ieder geval bijgevoegd:
 - a. de motivering voor de afwijking;
 - b. informatie over de in te zetten spoorvoertuigen;
 - c. informatie over het voorziene gebruik van de spoorvoertuigen;
 - d. de omvang van afwijkingen;
 - e. alle redelijk voorzienbare risico's; en
 - f. de in te zetten risicobeheersmaatregelen.
4. De informatie, bedoeld in het tweede en derde lid, gaat vergezeld van een of meerdere verklaringen opgesteld door conformiteitsbeoordelingsinstanties als bedoeld in artikel 26u, eerste en tweede lid en beoordelingsinstanties die op grond van artikel 7 van uitvoeringsverordening (EU) 402/2013 zijn erkend of geaccrediteerd.

Artikel 24 Geldigheidsduur beoordelingskader

1. De geldigheidsduur van het beoordelingskader waaraan de aangewezen

instantie toetst, wordt bepaald in overeenstemming met fase A van punt 7.1.3.1 van de bijlage bij TSI LOC&PAS of punt 7.2.3 van de bijlage bij TSI WAG.

2. De geldigheidsduur van de door de aangewezen instantie verstrekte verklaringen wordt bepaald in overeenstemming met de bepalingen voor fase B van punt 7.1.3.1 van de bijlage bij TSI LOC&PAS of punt 7.2.3 van de bijlage bij TSI WAG.

§ 4 Controles en tests van spoorvoertuigen

Artikel 25 Controles

1. De spoorwegonderneming voert de controles, bedoeld in artikel 26p, onderdeel c, van de wet, uit met inachtneming van de voor de uitvoering van de controles relevante informatie, waaronder in elk geval de relevante informatie uit het infrastructuurregister, bedoeld in artikel 26bb van de wet, en de toepasselijke TSI's.
2. De spoorwegonderneming voert de controles, bedoeld in artikel 26p, onderdeel d, van de wet, uit met inachtneming van het geldende veiligheidsbeheersysteem, bedoeld in artikel 23 van de Regeling interoperabiliteit en veiligheid spoorwegen, en de TSI Exploitatie en verkeersleiding.

Artikel 26 Tests

1. Een spoorwegonderneming die van een hoofdspoorweg gebruik wil maken of gebruik wil laten maken voor het uitvoeren van een test als bedoeld in artikel 26r van de wet, doet daaraan voorafgaand een melding aan de beheerder.
2. In afwijking van het eerste lid, beschikt een spoorwegonderneming die van een hoofdspoorweg in het hogesnelheidsspoorwegsysteem gebruik wil maken of gebruik wil laten maken voor het uitvoeren van een test, over een door haar ter zake opgesteld en door de beheerder goedgekeurd plan.

§ 5 Onderhoud van spoorvoertuigen

Artikel 27 Onderhoudssysteem

Het onderhoudssysteem, bedoeld in artikel 36, eerste lid, van de wet, bevat de functies, bedoeld in artikel 14, derde lid, van de spoorwegveiligheidsrichtlijn.

Artikel 28 Uitbesteding onderhoud

1. Een met het onderhoud belaste entiteit als bedoeld in artikel 36, eerste lid, van de wet mag de functies, bedoeld in artikel 14, derde lid, onderdelen b, c en d, van de spoorwegveiligheidsrichtlijn, of onderdelen daarvan, uitbesteden.
2. De met het onderhoud belaste entiteit draagt ervoor zorg dat de instantie waaraan een functie als bedoeld in het eerste lid is uitbesteed, de verplichtingen nakomt die op de met het onderhoud belaste entiteit rusten ten aanzien van die functie.

Artikel 29 ECM-certificaat

De minister verleent, op aanvraag, een ECM-certificaat aan de met het onderhoud belaste entiteit, bedoeld in artikel 36, vierde lid, van de wet, indien:

- a. het onderhoudssysteem van de met het onderhoud belaste entiteit de veilige staat van het spoorvoertuig dat zij in onderhoud heeft, garandeert;
- b. de met het onderhoud belaste entiteit voldoet aan bijlage III bij de

- spoorwegveiligheidsrichtlijn en een toezichtstelsysteem heeft om te waarborgen dat te allen tijde wordt voldaan aan die bijlage III;
- c. de met het onderhoud belaste entiteit tot en met 15 juni 2020 voldoet aan de eisen, genoemd in bijlage III van verordening (EU) 445/2011 en vanaf 16 juni 2020 aan de eisen, genoemd in bijlage II van uitvoeringsverordening (EU) 2019/779;
 - d. voor zover van toepassing, de met het onderhoud belaste entiteit er zorg voor draagt dat een door de met het onderhoud belaste entiteit ingeschakeld onderhoudsbedrijf de voor het onderhoudsbedrijf relevante delen van bijlage III bij de spoorwegveiligheidsrichtlijn naleeft.

Artikel 30 Certificaat uitbestede onderhoudsfuncties

1. De minister verleent tot en met 15 juni 2020 een certificaat als bedoeld in artikel 36, zesde lid, van de wet indien:
 - a. voor de functie van onderhoudsontwikkeling wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage III, onderdeel II, van verordening (EU) 445/2011;
 - b. voor de functie van beheer van de onderhoudsplanning wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage III, onderdeel III, van verordening (EU) 445/2011; of
 - c. voor de functie van uitvoering van het onderhoud wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage III, onderdeel IV, van verordening (EU) 445/2011.
2. De minister verleent vanaf 16 juni 2020 een certificaat als bedoeld in artikel 36, zesde lid, van de wet indien:
 - a. voor de functie van onderhoudsontwikkeling wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage II, onderdeel II, van uitvoeringsverordening (EU) 2019/779;
 - b. voor de functie van beheer van de onderhoudsplanning wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage II, onderdeel III, van uitvoeringsverordening (EU) 2019/779; of
 - c. voor de functie van uitvoering van het onderhoud wordt voldaan aan de eisen, genoemd in bijlage II, onderdeel IV, van uitvoeringsverordening (EU) 2019/779.

Artikel 31 Erkenning onderhoudswerkplaatsen

Een erkenning als bedoeld in artikel 37, tweede lid, van de wet, wordt verleend indien wordt voldaan:

- a. tot en met 15 juni 2020: aan de eisen, genoemd in bijlage I, onder 2, van verordening (EU) 445/2011;
- b. vanaf 16 juni 2020: aan de eisen, genoemd in artikel 10, tweede lid, of bijlage II, onderdeel I en IV, van uitvoeringsverordening (EU) 2019/779.

§ 6 Wijziging andere regelingen

Artikel 32 Wijziging Regeling tarieven Spoorwegwet 2012

De Regeling tarieven Spoorwegwet 2012 wordt als volgt gewijzigd:

A

Het als eerste opgenomen artikel 2, bestaande uit vier leden, vervalt.

B

In artikel 6, zesde lid wordt 'artikel 4, derde lid' vervangen door 'artikel 17' en 'artikel 23, tweede lid' vervangen door 'artikel 15, eerste lid'.

C

Artikel 12 wordt als volgt gewijzigd:

1. In het tweede tot en met vijfde lid wordt '28g' vervangen door 'artikel 29, eerste en tweede lid'.
2. In het vijfde lid wordt '28f' vervangen door 'artikel 28'.

D

Artikel 13 wordt als volgt gewijzigd:

1. In het derde lid wordt 'van de Regeling interoperabiliteit en veiligheid spoorwegen' geschrapt.
2. In het derde lid wordt 'artikel 28g' vervangen door 'artikel 29, eerste en tweede lid'.

E

In de artikelen 6, zesde lid, 12, tweede tot en met vijfde lid, en 13, derde lid, wordt "Regeling indienststelling spoorvoertuigen" telkens vervangen door "Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020".

§ 8 Slotbepalingen

Artikel 33 Intrekking

De Regeling indienststelling spoorvoertuigen wordt ingetrokken.

Artikel 34 Inwerkingtreding

Deze regeling treedt in werking met ingang van 1 april 2020.

Artikel 35 Citeertitel

Deze regeling wordt aangehaald als: Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020.

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

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,

drs. C. van Nieuwenhuizen Wijbenga

TOELICHTING

1. Algemeen deel

Inleiding

Deze ministeriële regeling heeft betrekking op de volgende onderwerpen:

- de nationale voorschriften voor toelating van nieuwe, verbeterde of vernieuwde spoorvoertuigen tot het spoorverkeer binnen de Europese Unie (§ 2);
- het procedureel kader voor die toelating (§ 3);
- het gebruik van spoorvoertuigen (§ 4);
- het onderhoud van spoorvoertuigen (§ 5).

Implementatie richtlijnen

Deze regeling is een onderdeel van de Nederlandse regelgeving waarmee richtlijn (EU) 2016/797 (hierna: de interoperabiliteitsrichtlijn) en richtlijn (EU) 2016/798 (hierna: de spoorwegveiligheidsrichtlijn) zijn omgezet in het Nederlandse spoorrecht.

Wat betreft de spoorvoertuigen volgt uit de interoperabiliteitsrichtlijn dat het gebruik daarvan op het net slechts toegestaan is, indien de nationale veiligheidsinstanties of het Europees Spoorwegbureau daartoe een vergunning heeft afgegeven. De technische eisen waaraan daarbij getoetst moet worden zijn zoveel mogelijk geharmoniseerd via verordeningen van de Europese Commissie, de zogenaamde 'Technische specificaties inzake interoperabiliteit' (TSI's). De voor deze ministeriële regeling relevante TSI's zijn:

- TSI CCS (besturing en seingeving)
- TSI LOC&PAS (rollend materieel - locomotieven en reizigerstreinen)
- TSI WAG (rollend materieel - goederenwagens)
- TSI PRM (toegankelijkheid voor gehandicapten en personen met beperkte mobiliteit)
- TSI SRT (veiligheid in spoorwegtunnels)
- TSI NOI (rollend materieel - geluidsemisies)

Nationale voorschriften en procedureel kader

Daarnaast kunnen lidstaten nationale voorschriften opstellen waaraan de veiligheidsinstanties bij toelating van spoorvoertuigen dienen te toetsen. Dit is slechts mogelijk in de volgende gevallen:

- de TSI benoemt zelf eisen als 'open punten'; dit zijn punten waarover de lidstaten nog geen gemeenschappelijke specificatie overeengekomen zijn (zie hierna);
- uit de TSI blijkt dat de lidstaten de specificatie zelf mogen invullen;
- de technische compatibiliteit met de infrastructuur maakt het nationale voorschrift noodzakelijk;

De onderhavige regeling omvat deze nationale voorschriften (§ 2 en de bijbehorende bijlagen) en het daarbij in acht te nemen procedureel kader (§ 3). Daarmee zijn de open punten als volgt nationaal ingevuld:

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Open punt	Vindplaats in TSI CCS (zoals laatstelijk gewijzigd door Verordening 2019/776)	Nationale invulling open punt
Remaspecten	Bijlage A, tabel A2, index 15	Artikel 3, tweede lid, onder c en bijlage 2, hoofdstuk 2, punt 2.6.
Kenmerken van inrichtingen voor flenssmering	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.1.5	Artikel 8
Combinatie van kenmerken van het rollend materieel die het kortsluitgedrag beïnvloeden	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.1.10	Artikel 10, eerste lid, onder b en bijlage 5 Artikel 10, tweede lid, onder a en bijlage 5
Geleide interferentie: <ul style="list-style-type: none"> • Voertuigimpedantie 	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.2.2.1	Artikel 10, eerste lid onder a en bijlage 6, punt 3 Compatibiliteitsstudie
Geleide interferentie: <ul style="list-style-type: none"> • Impedantie van het substation (alleen voor gelijkstroomnetwerken) 	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.2.2.2	Artikel 10, eerste lid onder a en bijlage 6, punt 1 en 4, met verwijzing naar Application guide
Geleide interferentie: <ul style="list-style-type: none"> • Interferentiestroomlimieten die aan de onderstations en het rollend materieel worden toegeschreven 	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.2.2.6	Artikel 10, eerste lid onder a en bijlage 6, punt 3 Compatibiliteitsstudie Artikel 10, tweede lid onder b.
Geleide interferentie: <ul style="list-style-type: none"> • Specificatie van metingen, tests en evaluaties 	Bijlage A, tabel A2, index 77, punt 3.2.2.7	Artikel 10, eerste lid, onder a en bijlage 6, punt 5, "Omstandigheden", met verwijzing naar EN 50238-1.

Open punt	Vindplaats in TSI LOC&PAS (zoals laatstelijk gewijzigd door Verordening 2019/776)	Nationale invulling open punt
Compatibiliteit met treindetectiesystemen	Specificatie als bedoeld in aanhangsel J-2, index 1	Zie tabel hierboven (open punten ook vastgesteld in de TSI CCS)

Controles, tests en onderhoud

Daarnaast bevat deze regeling enkele bepalingen met betrekking tot controles en tests van een spoorvoertuig en het onderhoud van spoorvoertuigen (§ 4 en § 5). Een beschrijving van deze bepalingen is opgenomen in de artikelsgewijze toelichting bij de artikelen 25 tot en met 31.

Bestaande regelgeving

Een werkgroep met vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, ProRail, NS Reizigers, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en Ricardo Nederland B.V. heeft onderzocht hoe de Regeling indienststelling spoorvoertuigen zou moeten worden aangepast na de recente wijzigingen van een aantal TSI's. Hierbij zijn het aantal nationale technische voorschriften met betrekking tot de ingebruikname van spoorvoertuigen fors teruggebracht. Gezien de grote hoeveelheid aanpassingen en schrappingen, is ervoor gekozen een nieuwe regeling (Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020) vast te stellen. De oude Regeling indienststelling spoorvoertuigen is met de inwerkingtreding van de onderhavige regeling ingetrokken. In de concordantietabel die aan het eind van dit Algemeen deel is opgenomen, is inzichtelijk gemaakt op welke wijze de oude Regeling indienststelling spoorvoertuigen is herschikt.

Regeldruk

De regeling is ter beoordeling voorgelegd aan het Adviescollege toetsing regeldruk (ATR).
[p.m.]

De regeling is gewijzigd als gevolg van de inwerkingtreding van een aantal gewijzigde TSI's. De wijzigingen in deze regeling betreffen slechts een verwijdering van nationale voorschriften of een (redactionele) verduidelijking daarvan. De administratieve lasten en nalevingskosten voor de vergunningaanvrager als gevolg van deze regeling zijn ongewijzigd.

Uitvoering en handhaving

Een ontwerp van deze ministeriële regeling is voorgelegd aan de ILT en aan ProRail.
[p.m.]

Internetconsultatie

De internetconsultatie stelt partijen die niet hebben deelgenomen aan de werkgroep, in de gelegenheid commentaar te geven op de regeling.

[p.m.]

Concordantietabel

Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020 (Ris 2020)	Ingetrokken Regeling indienststelling spoorvoertuigen (Ris)	Opmerkingen
Artikel 1	Artikel 1	
Artikel 2	-	Verduidelijking van reikwijdte
Artikel 3	Artikel 3	
Artikel 4	Artikel 5a	
Artikel 5	Artikel 5b, artikel 15, eerste lid	
Artikel 6, eerste en tweede lid	Artikel 13	
Artikel 6, derde lid	Artikel 23, eerste lid	
Artikel 6, vierde lid	-	Borging dat spoorvoertuigen conform TSI PRM (toegankelijkheid minder validen) ook kunnen worden ingezet op hogere perrons die op dit moment nog in Nederland bestaan.
Artikel 7	Artikel 14, tweede t/m vijfde lid	
Artikel 8	Artikel 16	
Artikel 9	Artikel 17a	
Artikel 10	Artikel 17, eerste, derde en vierde lid	
Artikel 11	-	Abusievelijk niet overgezet van de Regeling keuring spoorvoertuigen naar de Ris.
Artikel 12	Artikel 19	
Artikel 13	Artikel 20	
Artikel 14	Artikel 21	
Artikel 15, eerste lid	Artikel 23, tweede lid	
Artikel 15, tweede lid	-	Beperking van de nationale voorschriften voor bepaald traject.
Artikel 15, derde lid	Artikel 24, tweede lid	
Artikel 15, vierde lid	Artikel 24, eerste lid	
Artikel 16	Artikel 4, eerste en tweede lid	
Artikel 17	Artikel 4, derde lid	
Artikel 18	Artikel 5	
Artikel 19	Artikel 25a	
Artikel 20, eerste lid	Artikel 25	

Artikel 20, tweede en derde lid	Artikel 25b	
Artikel 21	Artikel 27	
Artikel 22	Artikel 26	
Artikel 23	-	Voorheen opgenomen in de aanvraagformulieren
Artikel 24	-	Procedurevoorschrift voor wat betreft nationale eisen, analoog aan voorschrift in nieuwe TSI's.
Artikel 25	Artikel 28	
Artikel 26	Artikel 28a, eerste en vierde lid	
Artikel 27	Artikel 28b	
Artikel 28	Artikel 28c	
Artikel 29	Artikel 28d	
Artikel 30	Artikel 28e	
Artikel 31	-	
Artikel 32	Artikel 28f	
Bijlage 1	-	Ter verduidelijking opgenomen.
Bijlage 2	Bijlage 1	
Bijlage 3	Bijlage 2	
Bijlage 4	Bijlage 7	
Bijlage 5	Bijlage 6, artikel 17, tweede lid	
Bijlage 6	Bijlage 5	
Bijlage 7	Bijlage 4	
Bijlage 8	Bijlage 10	
Bijlage 9	-	
Bijlage 10	Bijlage 3	
Bijlage 11	Bijlage 9	
Bijlage 12	Bijlage 8	
Bijlage 13	-	Ter verduidelijking opgenomen.

2. Artikelsgewijs

Artikel 1

In artikel 1 zijn omschrijvingen opgenomen van begrippen die in deze regeling worden gebruikt.

Artikel 2

Deze bepaling beoogt duidelijk te maken in welke situaties de nationale technische voorschriften (opgenomen in de paragraaf 2 van deze regeling) moeten worden toegepast.

Paragraaf 2 (artikelen 3 tot en met 18) bevat de nationale toelatingseisen voor de toelating van spoorvoertuigen op de spoorweginfrastructuur. De hierin opgenomen bepalingen zijn noodzakelijk om de compatibiliteit tussen materieel en de Nederlandse spoorweginfrastructuur die niet TSI-conform is, te borgen. De infrastructuur is in het verleden gebouwd volgens nationale normen. Het volledig standaardiseren van de infrastructuur in Europa is vooralsnog niet voltooid en op korte termijn ook niet realistisch. Er zijn weliswaar TSI's voor de infrastructuur (TSI INF en TSI ENE), maar die laten lidstaten vrij om bestaande nationale detectie- en bovenleidingsystemen te continueren. De TSI CCS zet de Europese standaard voor de treinbeïnvloeding ERTMS. Nederland heeft in mei 2019 besloten tot invoering van ERTMS (zie Kamerbrief van 17 mei 2019, Kamerstukken II 2018/19, 33652, nr. 65).

Artikel 3

Artikel 3 bevat de eisen die gesteld worden aan de apparatuur voor de treinbeïnvloeding waarmee een spoorvoertuig moet zijn uitgerust. Deze eisen verschillen naar gelang het baanvak waarop het voertuig ingezet gaat worden. Het infrastructuurregister van ProRail benoemt de technieken die zijn geïnstalleerd op de baanvakken van het spoor in Nederland. De specificaties van de apparatuur voor de treinbeïnvloeding zijn voor het ATB-systeem uitgewerkt in bijlage 2 en in hoofdstuk 1 van bijlage 3 en voor het ERTMS-systeem in hoofdstuk 2 van bijlage 3 bij deze regeling.

Artikel 4

Deze bepaling bevat de nationale eisen die gesteld worden aan de aarding van het spoorvoertuig.

Artikel 5

De magneetrem is in de TSI LOC&PAS slechts voorgeschreven voor spoorvoertuigen die sneller rijden dan 150 km/uur. Om de remweg bij glad spoor toch te borgen, verlangt artikel 5 magneetremmen op alle personentreinstellen. Over het algemeen zijn locomotieven voor het goederenvervoer niet uitgerust met magneetremmen. Indien zij daarop wel aanwezig zijn, geldt echter ook voor deze de eis uit het vierde lid: ze mogen slechts voor nood, voor parkeren of voor halteren gebruikt worden. Het derde lid van dit artikel geeft aan aan welke afschakel- en inschakelsnelheid de magneetrem moet voldoen in geval van een noodremming.

Artikel 6

Dit artikel benoemt de nationale referentieprofielen: de maximum buitenmaten van een trein tijdens stilstand en rijden. Het Nederlandse spoornet heeft een breder profiel dan haar buurlanden en staat om die reden tevens open voor profielen NL-1 en NL-2, die breder zijn dan het in de TSI's voorgeschreven referentieprofiel G2.

Artikel 7

In Nederland liggen zogenaamde 1:9 kruisingen en Engelse wissels, die beperkingen opleggen aan treinstellen met kleine wielen. Om die reden zijn er in het eerste lid eisen opgenomen voor 1:9 kruisingen en Engelse wissels.

Horizontale S-bogen zijn in het algemeen geen beperking voor toelating van individuele spoorvoertuigen, maar kunnen dit wel zijn bij treinsamenstellingen. Om die reden is de eis in het derde lid opgenomen. Zodra de S-bogen zijn opgenomen in het infraregister van ProRail, kan de vervoerder zelf beoordelen of zijn spoorvoertuig voldoet aan de operationele eisen.

De verticale boog kan theoretisch de inzet van materieel beperken, maar in de praktijk voldoet materieel aan de eis in het derde lid en maakt het voldoen aan het vierde lid duidelijk of het spoorvoertuig geheuveld kan worden.

Artikel 8

Wielflenssmering is niet verplicht volgens de TSI LOC&PAS. Wel schrijft de TSI LOC&PAS voor dat het gebruik van wielflenssmering, zoals de te gebruiken hoeveelheid, moet worden afgestemd met de infrabeheerder (ProRail). Artikel 8 voegt daaraan toe dat indien wielflenssmering aanwezig is op het materieel, de installatie ervan moet voldoen aan de betreffende EN-norm.

Artikel 9

Artikel 9 bevat het nationale voorschrift voor de elektromagnetische compatibiliteit van het spoorvoertuig. Het spoorvoertuig moet op dit punt voldoen aan EN-50121-3-1.

Artikel 10

De spoorstroomlopen in het Nederlandse spoor leggen specifieke eisen op bij de toelating van het spoorvoertuig. De spoorstroomlopen (met name de laagfrequente 75 HZ spoorstroomlopen) zijn in het overgrote deel van Nederland de techniek voor detectie van de trein en gevoelig voor storingen.

Door de uitbreiding van elektronica (ten behoeve van het comfort van reizigers en de motor management tractie) produceert een trein vaker elektromagnetische straling die de spoorstroomlopen verstoort. Om die reden is in bijlage 5 in verscheidene testen voorzien om de compatibiliteit tussen trein en de spoorstroomloop vast te stellen.

Bijlage 6 tracht door middel van een puntenmodel of testritten het gedrag van de trein op de detectie door de spoorstroomlopen te voorspellen. Dat is nodig omdat de moderne spoorvoertuigen voor personenvervoer steeds lichter worden, waardoor de kortsluiting van de spoorstroomloop minder zeker functioneert.

In de toekomst zullen in het Nederlandse spoor meer en meer assentellers worden geïnstalleerd en zullen deze de spoorstroomlopen vervangen. In bijlage 7 staan de noodzakelijke testen beschreven die de compatibiliteit met assentellers aan moeten tonen, waaronder de compatibiliteit in de situatie dat de magneetrem in werking is.

Artikel 11

Het seinstelsel in Nederland gaat uit van bepaalde snelheidskarakteristieken. In de praktijk kunnen losse locomotieven en moderne treinstellen zo snel accelereren dat bijvoorbeeld een spoorwegovergang nabij een halteperron niet op tijd sluit. Om die reden moet een grens worden opgelegd aan de versnelling van het voertuig.

Artikelen 12 en 13

De Nederlandse 1500V dc bovenleiding stelt eisen aan de tractiekaracteristieken en de stroomafnemer van elektrische spoorvoertuigen.

Artikel 14

De Nederlandse 25 kV ac bovenleiding stelt eisen aan de mogelijke overspanning en harmonische emissielimieten door elektrische spoorvoertuigen. In de tabel, behorend bij het tweede lid, is opgenomen wanneer het uitvoeren van een compatibiliteitsstudie niet noodzakelijk is.

Artikel 15

De mogelijkheid bestaat dat materieel, toegelaten tot het Duitse net, onder bepaalde voorwaarden ook toegang verkrijgt tot het grensbaanvak naar Venlo. Deze voorwaarden staan in bijlage 8. Als het materieel aan deze voorwaarden voldoet, kan een baanvakspecifieke vergunning worden verstrekt. Een baanvak specifieke toelating is eveneens mogelijk op het baanvak Zevenaar-emplacement Valburg. Het goederenmaterieel op deze route rijdt daarover nagenoeg TSI conforme spoorweginfrastructuur zonder spoorstroomlopen en ATB. Een beperkt deel van de toelatingseisen van deze regeling is daarom nog maar van toepassing. Deze zijn opgenomen in bijlage 9. Voor grensbaanvakken die grenzen aan Duitse of Belgische toeleidende baanvakken en die dezelfde energievoorziening hebben als die baanvakken, gelden de Duitse of Belgische nationale voorschriften die voor toelating gelden tot dat betreffende toeleidende baanvak. Op deze wijze wordt de compatibiliteit met de infrastructuur het best gewaarborgd.

Artikel 16

Dit artikel wordt gebruikt voor toelating tot het Nederlandse spoor van voertuigen die al een vergunning hebben voor inzet in een andere lidstaat en niet aan de TSI's voldoen. Deze wijze van toelating vindt veelal plaats bij materieel dat ooit op basis van nationale eisen is toegelaten toen de TSI's nog niet waren vastgesteld. In de TSI's LOC&PAS, WAG en CCS is voor de toelating van deze voertuigen een minimale set van veiligheidseisen opgenomen waaraan getoetst moet worden bij uitbreiding van het gebruiksgebied. Daarnaast blijven enkele nationale voorschriften van kracht (artikel 16 en bijlage 10) om de compatibiliteit met de nationale spoorweginfrastructuur te borgen.

Artikel 17

Materieel dat reeds op het Nederlandse spoor is toegelaten, maar nog niet op het HSL-spoor, dient te voldoen aan de in bijlage 11 opgenomen eisen. Dat betekent dat er extra eisen worden gesteld die specifiek zien op de compatibiliteit met de HSL-infrastructuur. Voor het overige bevat bijlage 11 een opsomming van de beperkte set nationale en TSI-eisen waaraan getoetst moet worden.

Artikel 18

De TSI LOC&PAS en TSI WAG geven de lidstaten de vrijheid om afwijkende nationale voorschriften voor onderhoudsvoertuigen te hanteren. In artikel 18 van deze regeling en de bijbehorende bijlage 12 zijn deze voorschriften opgenomen, zowel voor spoormachines (railgebonden onderhoudsvoertuigen) als voor railwegvoertuigen.

Artikelen 19 en 20

Elk voertuig dat is toegelaten, dient te worden ingeschreven in het voertuigregister. De artikelen 19 en 20 bepalen welke gegevens dit register dient te bevatten, welke gegevens de aanvrager dient aan te leveren bij een aanvraag tot inschrijving. Het tweede en derde lid van artikel 20 betreft de zorgplicht van

de minister om wijzigingen en schrappingen door te voeren in het voertuigregister. De onderdelen a tot en met d van het tweede lid beschrijven de situaties waarin de Minister van Infrastructuur en Waterstaat de inschrijving van een spoorvoertuig schrapt of wijzigt. Voertuigen die niet meer in het register voorkomen, mogen op grond van artikel 26q, eerste lid, onder b, ook niet meer gebruik maken van de hoofdspoorweginfrastructuur.

Artikel 21

Deze bepaling betreft de conformiteitsbeoordeling van spoorvoertuigen waarvoor reeds een typegoedkeuring is afgegeven. Het artikel bevat een aantal administratieve eisen waaraan de aanvraag moet voldoen.

Artikel 22

Dit artikel bevat regels over voertuigvergunningen die bij de minister worden aangevraagd. Gelet op artikel 26m, eerste lid, van de Spoorwegwet wordt voor de typegoedkeuring de procedure voor het verlenen van een voertuigvergunning gevolgd. Artikel 22 is daarom ook van toepassing op de aanvraag van typegoedkeuringen. Artikel 22 ziet op de gegevens die in een aanvraag van een voertuigvergunning of typegoedkeuring (eerste lid) en in de voertuigvergunning of typegoedkeuring zelf (tweede lid) moeten worden opgenomen.

Artikel 23

In het eerste lid van dit artikel wordt bepaald onder welke voorwaarden de minister een ontheffing, vrijstelling of tijdelijke gebruiksvergunning kan verlenen. Om de minister in staat te stellen een beoordeling te maken, moeten een aantal documenten worden overlegd, bepalen het tweede en derde lid van artikel 23 welke informatie de aanvrager in ieder geval zal moeten aanleveren. Het vierde lid bepaalt dat de aanvraag onderbouwd moet zijn met verklaringen van aangewezen instanties (DeBO's), aangemelde instanties (NoBo's) of beoordelingsinstanties (AsBo's).

Artikel 24

Artikel 24 bepaalt tot wanneer een aangewezen instantie nog kan blijven toetsen aan nationale voorschriften die tussentijds gewijzigd zijn. Verwezen wordt naar dezelfde bepalingen die in de TSI's LOC&PAS en WAG zijn opgenomen met betrekking tot de wijze waarop aangemelde instanties dienen te toetsen aan de TSI.

Artikel 25

Dit artikel heeft betrekking op de controles die een spoorwegonderneming moet uitvoeren alvorens een spoorvoertuig te mogen gebruiken op hoofdspoorweginfrastructuur of gedeeltes daarvan. Deze controles zijn op hoofdlijnen geregeld in artikel 26p, onderdelen c en d, van de Spoorwegwet. In artikel 25 is deze verplichting nader uitgewerkt. Op grond van het eerste lid is een spoorwegonderneming verplicht om in elk geval de relevante informatie uit het infrastructuurregister te gebruiken om de verenigbaarheid van een spoorvoertuig met de te gebruiken hoofdspoorweginfrastructuur te controleren. Op grond van het tweede lid is een spoorwegonderneming gehouden om haar veiligheidsbeheersysteem en de TSI OPE te gebruiken bij controles of het spoorvoertuig correct aansluit op de infrastructuur.

Artikel 26

Een spoorwegonderneming kan tests met spoorvoertuigen op de hoofdspoorweginfrastructuur uitvoeren. Dergelijke tests kunnen op eigen verzoek worden gedaan, in het kader van een proefbedrijf of op verzoek van de minister. Voordat een test mag plaatsvinden, moet de spoorwegonderneming daarvan melding doen aan een beheerder. Indien een test op een hogesnelheidslijn zal plaatsvinden, moet de spoorwegonderneming een door de beheerder goedgekeurd plan hebben. Deze eisen zijn nodig in verband met een veilig en ongestoord verkeer op het desbetreffende spoor.

Artikelen 27 tot en met 31

Paragraaf 4 van hoofdstuk 3 van de Spoorwegwet bevat regels ten aanzien van het onderhoud van spoorvoertuigen. Deze regels zijn nader uitgewerkt in de artikelen 27 tot en met 31 van deze regeling. Het betreft regels ten aanzien van de eisen die worden gesteld aan een onderhoudssysteem dat een met onderhoud belaste entiteit (de zgn. ECM) voor een spoorvoertuig moet toepassen, regels ten aanzien van het verkrijgen van een ECM-certificaat als bedoeld in artikel 36, derde lid, van de Spoorwegwet, de eisen voor het verkrijgen van een certificaat als bedoeld in artikel 36, zesde lid, van de Spoorwegwet en regels over de erkenning door de minister van natuurlijke of rechtspersonen om onderhoud en herstel aan spoorvoertuigen te verrichten.

Voor wat betreft het ECM-certificaat (artikel 29), het certificaat voor uitbesteding van onderhoudsfuncties (artikel 30) en de erkenning van onderhoudswerkplaatsen (artikel 31) zijn telkens twee regimes opgenomen. Dit vanwege het van kracht worden van een aantal nieuwe eisen op grond van uitvoeringsverordening 2019/779 per 16 juni 2020.

Artikel 32

De Regeling tarieven spoorwegwet 2012 is aangepast aan de wijzigingen die de Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020 met zich brengt (onderdelen B, D, tweede lid en E). Tevens is van de gelegenheid gebruik gemaakt enkele redactionele correcties door te voeren op bepalingen die bij de implementatie van het vierde spoorwegpakket zijn doorgevoerd (onderdelen A, C en D, eerste lid).

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,

drs. C. van Nieuwenhuizen Wijbenga

Bijlage 1 behorende bij artikel 1

Versies van de CLC-normen, EN-normen en ProRail RLN-richtlijnen

Nr.	Regeling		Normatief document	
	Te beoordelen karakteristieken	Artikel	Documentnr.	Verplichte punten
1	Spoormachines in de vervoermodus	7, 18	EN 14033-1:2017	Relevant punt
2	Spoormachines in de vervoermodus	18	EN 14033-3:2017	Relevant punt
3	Rail-wegvoertuigen	18, bijlage 12, onderdeel b	EN 15746-1:2010+A1:2011	Relevant punt
4	Rail-wegvoertuigen	18, bijlage 12, onderdeel b	EN 15746-2:2010+A1:2011	Relevant punt
5	Veiligheidsaardingscircuit	4	EN 50153:2014/A1:2017	Relevant punt
6	Omgrenzingsprofiel	6, bijlage 8	EN 15273-2:2013+A1:2017	Relevant punt
7	Wielensmeerinstallatie	8	EN 15427:2008+A1:2010	4.5
8	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1, bijlage 5	CLC/TS 50238-2:2015/C1:2016	Annex B.9
9	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1, bijlage 5	EN 50126:2017	Relevant punt
10	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1, bijlage 5	EN 50128:2011/C1:2014	Relevant punt
11	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1, bijlage 5	EN 50129:2018	Relevant punt
12	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1, bijlage 5	EN 50238-1:2019	Relevant punt
13	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van toonfrequente spoorstroomlopen	10 lid 2	CLC/TS 50238-2:2015/C1:2016	Annex A Tabel A.6 en A.7
14	EMC	9 en 10 lid 1	EN 50121-3-1:2017	Relevant punt
15	Stroomafname	12	EN 50388:2012/C3:2013	7.2
16	Stilstandstroom	13	EN 50367:2012	A.3
17	Compatibiliteitsstudie	14	EN 50388:2012/C3:2013	10, C2.1
18	ATBEG – optische	Bijlage 2	CLC/TR 50459-7:2007	Relevant

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

	signaleringen naar de machinist, knoppen	punten 2.7 en 2.8		punt
19	Nationale eisen voor een spoorvoertuig, waarvoor TSI CR WAG, TSI LOC&PAS of TSI CCS niet geldt	16 en bijlage 10	de in bijlage 10 opgenomen versies	
20	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van assentellers	Bijlage 7	EN 50592:2016	Relevant punt
21	Detectiekwaliteit van spoorvoertuigen	Bijlage 6	EN 13715:2006+A1:2010	Relevant punt
22	Compatibiliteit tussen spoorvoertuigen en treindetectie geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	Bijlage 5	EN 50238-1:2019	Relevant punt
23	Spanningsbereik	Bijlage 5	EN 50163:2005	4.1
24	Spanningsbereik	Bijlage 5	EN 50388:2012	7.2
25	Testprocedure trein-baan integratie ERTMS	Bijlage 3, hoofdstuk 2	ProRail RLN 00295, versie 008 van 01-03-2018	
26	Installatievoorschrift ATB	Bijlage 2, hoofdstuk 3	ProRail RLN 00027, versie 003 van 01-12-2012	

Bijlage 2 behorende bij artikel 3, tweede lid, onderdelen a en b

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 75 Hz 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 75 Hz +/- 3 Hz.
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) (optioneel) allen +/- 3 pulsen/ minuut (+/- 2 pulsen/ minuut kan worden geaccepteerd voor de modulatiefrequenties 75 en 96 pulsen/ minuut)
5.	Het niveau van de draaggolf bedraagt tussen 6,5 A en 25 A. Ook wanneer de draaggolf is uitgeschakeld, kan tot maximaal 3 A 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. 3,5 A.
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 mogen worden verworpen (kan worden geaccepteerd als de ATBEG baancode niet afkomstig is van transiënten).
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 10 s, in geval van code96 en 8 s in geval van andere codes. In geval van een uitschakelsectie is de code (code75) minimaal 12 s 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 1,4 s 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 (parallel of in één spoorstaaf). De grootte van deze stromen is maximaal 3,5 A 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. Opmerking: het doel is om ervoor te zorgen dat de ATB immuun is voor stoorstromen afkomstig van het spoorvoertuig. Als sommige van onderstaande eisen niet kunnen worden aangetoond moet specifieke integratie worden uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de ATB immuun is voor stromen die afkomstig zijn van het spoorvoertuig.

De tractie retourstroom door de spoorstaven kan de volgende componenten bevatten:

- een DC component tot 4000 A;
- een 50 Hz component tot 250 A (parallel loop 25 kV);
- weerstand tractie-installaties: deze produceren harmonischen van de motorfrequentie met een grootte van max. 3A;
- chopper tractie-installaties: deze produceren harmonischen van de motorfrequentie met een grootte van max. 1A. Daarnaast produceren deze installaties een stroom met de schakelfrequentie van de chopper. Voorkomende frequenties zijn: 66⅔ Hz, 100 Hz, 300 Hz, ca. 315 Hz, 400 Hz en 450 Hz. De stromen bij deze frequenties bedragen maximaal 5 A;
- 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 82 Hz is deze stroom maximaal 2 A per trein.

Naast deze door het spoorvoertuig veroorzaakte componenten zijn in eventuele tractie retourstromen altijd harmonischen van de gelijkrichters aanwezig:

- 50 en 100 Hz bij asymmetrie van de gelijkrichter.
- 300 Hz bij 6 pulsige en semi 12 pulsige gelijkrichting
- 600 Hz bij 12 pulsige en semi 24 pulsige gelijkrichting

De ATB dient immuun te zijn voor door het spoorvoertuig zelf gegenereerde stoorstromen, de minimale waarden voor deze immuniteit is aangegeven in figuur 1 en tabel 1 van bijlage 5.

Daarnaast kunnen in het spoor de volgende frequenties worden aangetroffen:

1145 Hz. +/- 0,2 Hz met een minimale veldsterkte van 4,75 Am/m +/-10% en 1445 Hz, 1744,5 Hz, 2353 Hz en 2670,5 Hz +/- 0,2% met een minimale veldsterkte van 15,75 Am/m +/-10%.

11. De kleinst voorkomende boogstralen zijn:
 - in bogen: 350 m;
 - in wissels: 460 m.

Hoofdstuk 2. ATBEG-functies

2.1. Definities

In dit hoofdstuk wordt verstaan onder:

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

stand-by: in de trein wordt geen cabine bediend. De snelheidsbewaking indien geen enkele cabine wordt bediend, is geen ATB-functie;

uitgeschakeld: de trein wordt bediend, maar er is geen snelheidsbewaking mogelijk omdat het initiëren van een remming door de ATB onmogelijk is of is gemaakt. Bij ATBEG (fase3), ATBEG (fase4), ATBNG en ATBL-NL gebeurt dit door het sluiten van de remafsluitkraan;

BD: ATBEG bewaakt de snelheid niet (buiten dienst);

I: ATBEG initieert een remming (interventie);

Const: bewaking van een constante snelheid (door in de baan aanwezige ATB code aangegeven);

REM': bewaking van de door in de baan aanwezige ATB-code aangegeven snelheid na een codewisseling.

		Van toestand					
		Stand-by	Uitgeschakeld	BD	I	Const	REM
Naar toestand	Stand-by		3.4	1.3		1.3	1.3
	Uitgeschakeld						
	BD					6.4/6.5	6.4/6.5
	I		3.5	4.5/4.6		7.3	8.4
	Const	2.3	3.3	4.4/4.7	5.4		8.5/8.6
	REM					7.4	

De cijfers in de tabel 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). De transitie naar 'uitgeschakeld' heeft als cijfer 1.2.

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-signaal') wordt niet door transities 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 bediencabine moet de treinsnelheid worden getoond. De weergegeven actuele treinsnelheid mag niet meer dan 3 km/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

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

	<p>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.</p> <p>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.</p>
1.3	<p>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.</p>

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.

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

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'.
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 bediende cabine 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

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

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
---------	--------------

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

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

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

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

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

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	<p>Maximum tijd tussen wegvallen van de baancode en het inzetten van een snelremming indien de machinist niet adequaat handelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snelrem- SATBis verkorting van de remweg door een eventueel snellere opbouw van remkracht in geval van een ATB-interventie, ten opzichte van de UIC remkrachtopbouwtijd na ontluchting van de treinleiding. • v is de maximum-ATB-snelheid (in m/s) die de trein mag rijden bij de voorgaande baancode. <p>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.</p>	<p>Nominaal: 4,6 s + (Snelrem-SATB)/v worst case: 4,8 s + (Snelrem-SATB)/v</p>
Tintervention	<p>Maximumtijd 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snelrem- SATBis verkorting van de remweg door een eventueel snellere opbouw van remkracht in geval van een ATB-interventie, ten opzichte van de UIC remkrachtopbouwtijd na ontluchting van de treinleiding. • v is de maximum-ATB-snelheid (in m/s) die de trein mag rijden bij de voorgaande baancode. 	<p>8,3 s + (Snelrem-SATB)/v</p>
Tblauw	Tijd dat code75 in het spoor aanwezig moet zijn voordat naar BD wordt overgegaan.	6 s (+/-1 s)
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.	5 s (+/-1 s)
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</i>	5 s (+/-1 s)

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

	<i>Tinschakel voor het binnenrijden van de inschakelsectie tot Ton na het binnenrijden van de inschakelsectie.</i>	
Tgong	Maximum tijdsverschil 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>	0,3 s
Trembe	Tijd tussen de 'gong' en de 'rembel'. <i>toelichting: De gong dient een tijd Trembe voor de rembel te klinken.</i>	0,3 s–0,7 s
Treactie	Minimale tijd die voor de reactie van de machinist beschikbaar moet zijn.	1,7 s
Twarning	Maximum tijd dat de maximumsnelheid ($V_{codeX} + V_{marge}$) tijdens constante snelheidsbewaking bij niet adequaat handelen door de machinist mag worden overschreden voordat een snelremming moet worden ingezet.	5 s

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 (140 km/h of 160 km/h)
Vcode120	Snelheid corresponderend met code120	130 km/h
Vcode147	Snelheid corresponderend met code147	80 km/h (10, 80, 100 en 160 km/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	20 s
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.	2 s

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'): 300 ms 'bel', 300 ms stil, 300 ms 'bel', 300 ms stil, 300 ms 'bel'.
'BD-sig-naal'/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'): 800 ms.

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

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 cabineseinen dienen in oplopende snelheid (van links naar rechts, van beneden naar boven of met de snelheidsmeter mee) te worden geplaatst

4.7.6	De maat van de cabineseinen dient tenminste 15 mm 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/TR 50459-7, 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 CLC/TR 50459-7.

2.9. Veiligheids- en beschikbaarheidseisen

Het geïnstalleerde systeem van automatische treinbeïnvloeding aan de onderstaande veiligheids- en beschikbaarheidseisen.

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

De kans op een veiligheidsstoring die langer dan drie seconden duurt, is kleiner dan 2×10^{-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 3×10^{-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 beheerder
(ProRail richtlijn RLN00027)

Bijlage 3 behorende bij artikel 3, tweede lid, onderdelen b en c

Het in een spoorvoertuig geïnstalleerd systeem van automatische treinbeïnvloeding dat behoort tot ERTMS/ETCS bevat een specifieke transmissiemodule zoals bedoeld in de TSI CCS artikel 7.2.5. optie 1 of een gelijkwaardige implementatie zoals bedoeld in TSI CCS artikel 7.2.5 opties 2 en 3. Indien optie 1 is toegepast dan voldoet die aan de onderstaande eisen. Indien optie 2 of 3 is toegepast dan voldoet de combinatie van ERTMS/ETCS plus ATB op spoorvoertuig niveau ten aanzien van de compatibiliteit met de infrastructuur aan de functionaliteit conform optie 1.

Hoofdstuk 1 STM

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 betreffende 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_max 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 in de toestand CONST komen, zoals gespecificeerd in paragraaf 2.2.7 van bijlage 2. De transitie van ATB STM DA naar CS dient vanuit alle interne toestanden mogelijk te zijn, met uitzondering van 'Uitgeschakeld'.

Hoofdstuk 2. ERTMS

2.1. Eisen aan ERTMS apparatuur van Reeks Specificaties #1

1. Bij de eerste indienststelling van spoorvoertuigen gelden de eisen, genoemd in document indexnummer 6 ETCS Driver Machine Interface van Reeks Specificatie #2 die betrekking hebben op in Reeks Specificatie #1 ondersteunde functies.
2. Bij de eerste indienststelling voldoet een spoorvoertuig aan de eisen met betrekking tot het opslaan van data zoals vastgelegd in document ERA Indexnummer 5 SUBSET-027 'FIS Juridical Recording' van Reeks Specificaties #2.
3. De ERTMS apparatuur moet de transitie naar Level STM/NTC uitvoeren als daartoe de overeenkomstige opdracht uit de infrastructuur wordt ontvangen.

2.2. Eisen aan ERTMS apparatuur van Reeksen Specificaties #1 en #2

Het spoorvoertuig voldoet aan alle eisen opgenomen in het document Indexnummer 6 ETCS Driver Machine Interface van Reeks Specificatie #2 waaronder het tonen van de zogenaamde planningsinformatie.

2.3 Eisen aan ERTMS apparatuur van Reeksen Specificaties #1, #2 en #3

Spoorvoertuigen voldoen aan de door ERA in document ERA Opinion ERA-OPI-2017-2 gepubliceerde correcties ten aanzien van tenminste de CR887, CR1170, CR1251, CR1252, CR1288 en CR1306.

2.4. Eisen aan installatie van ERTMS van Reeks Specificaties #1

1. Voor de eerste indienststelling van het spoorvoertuig voorzien van ERTMS zoals gedefinieerd in Reeks Specificaties #1 in Nederland geldt dat het selecteren van de NL-mode uitsluitend kan, indien het spoorvoertuig is voorzien van een technische voorziening, die ervoor zorgt dat het betreffende voertuig als 'niet leidend' is ingeschakeld. Deze voorwaarde kan niet door de machinist ongedaan gemaakt worden. Het verlaten van de NL-mode mag alleen bij stilstand van het voertuig mogelijk zijn.
2. Met ERTMS uitgeruste tractievoertuigen in een trein moeten operationeel worden gebruikt in een mode die opgedragen level transitie uit de infrastructuur uitvoeren. Dit betekent dat alle tractievoertuigen in de trein die op afstand worden bestuurd uit het leidende tractievoertuig de SL-mode actief

is. Het gebruik van de NP-mode voor ERTMS is hiertoe niet toegestaan.

2.5. Eisen aan installatie van ERTMS van Reeksen Specificaties #1 en #2

Spoorvoertuigen die het spoorwegnet berijden en daarbij gebruik maken van ERTMS zijn in staat om via GSM-R simultane communicatie sessies te onderhouden met ten minste twee ETCS infra entiteiten.

2.6. Eisen aan installatie van ERTMS van Reeksen Specificaties #1, #2 en #3

1. ERTMS in spoorvoertuigen gebruikt ingreep remafstanden die niet kleiner zijn dan de nominale noodremafstanden en niet groter dan de EBI-afstanden die volgen uit het gebruik van het geharmoniseerde remcurvemodel zoals gedefinieerd in Indexnummer 4 SUBSET-026 'System Requirements Specification' waarbij:
 - a. voor de zogenoemde Lambda treinen de volgende waarden voor de K-factoren worden gebruikt:
Kv = 0,9 voor het snelheidsgebied van 0 km/uur tot en met 160 km/u
Kv = 0,76 voor het snelheidsgebied boven 160 km/uur
Kr = 1,0
Kt = 1,0
 - b. voor de zogenoemde Gamma treinen de volgende waarden worden gebruikt:
het confidence interval (M_NVEBCL) heeft de waarde '4' en de weegfactor (M_NVAVADH) heeft de waarde '1,0'. De nominale remvertragingen en rem/tractietijden moeten gehanteerd worden in combinatie met de K-factoren, waarbij voor de bepaling van de benodigde K-factoren (Kdry_rst(V, M, EBCL)) de Monte-Carlo methode een geaccepteerde methode is.
 - c. voor de zogenoemde Gamma en Lambda treinen worden de volgende waarden gebruikt:
 - de maximale vertragingwaarden onder verminderde adhesie condities (A_NVMAXREDADH1/2/3) hebben de default waarden uit Indexnummer 4 Subset-026 'System Requirements Specification'
 - de service feedback functie (Q_NVSBFBPERM), een doelremming met de service rem (Q_NVSBTSPERM) en een 'guidance' curve (Q_NVGUIPERM) worden niet gebruikt (Q_NVSBFBPERM=NO, Q_NVSBTSPERM=NO en Q_NVGUIPERM=NO)
 - het is toegestaan de onnauwkeurigheid in de snelheidsmeting te compenseren (Q_NVINHSMICPERM=YES).
 - d. voor ERTMS apparatuur van Reeks Specificaties #1 moet hierbij de EBI-afstanden worden gebruikt die volgen uit het gebruik van het geharmoniseerde remcurvemodel zoals gedefinieerd in Reeks Specificaties #2 Indexnummer 4 SUBSET-026 'System Requirements Specification'
2. Spoorvoertuigen, die op afstand met radioapparatuur bestuurd worden en onder ERTMS over de infrastructuur rijden, dienen te zijn geconfigureerd voor actieve ERTMS supervisie. Het configureren van de toepassing NP-mode is hiervoor niet toegestaan.
3. Wanneer de infrastructuur een ERTMS level transitie naar het Nederlandse class B systeem (NID_STM=1) opdraagt, dan dient de treinbeweging door het Nederlandse ATB systeem te worden bewaakt. Handmatige transities tijdens de treinbeweging zijn niet toegestaan.

2.7. Testprocedure voor trein-baan integratie

Spoorvoertuigen, die gebruik maken van de ERTMS van de hoofdspoorweginfrastructuur, voldoen aan de eisen opgenomen in de vigerende versie van document ProRail RLN00295. Dit document is op te vragen bij de beheerder.

Bijlage 4 behorend bij artikel 3, derde lid

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 ¹	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 spoorvoertuig¹

¹ Indien aanwezig/beschikbaar.

Bijlage 5 behorend bij artikel 10, eerste lid, onder a

Deze bijlage bevat de eisen ten aanzien van de maximaal toegelaten samenstelling van spoorvoertuigen bij inzet daarvan op baanvakken van hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz.

1. Normering

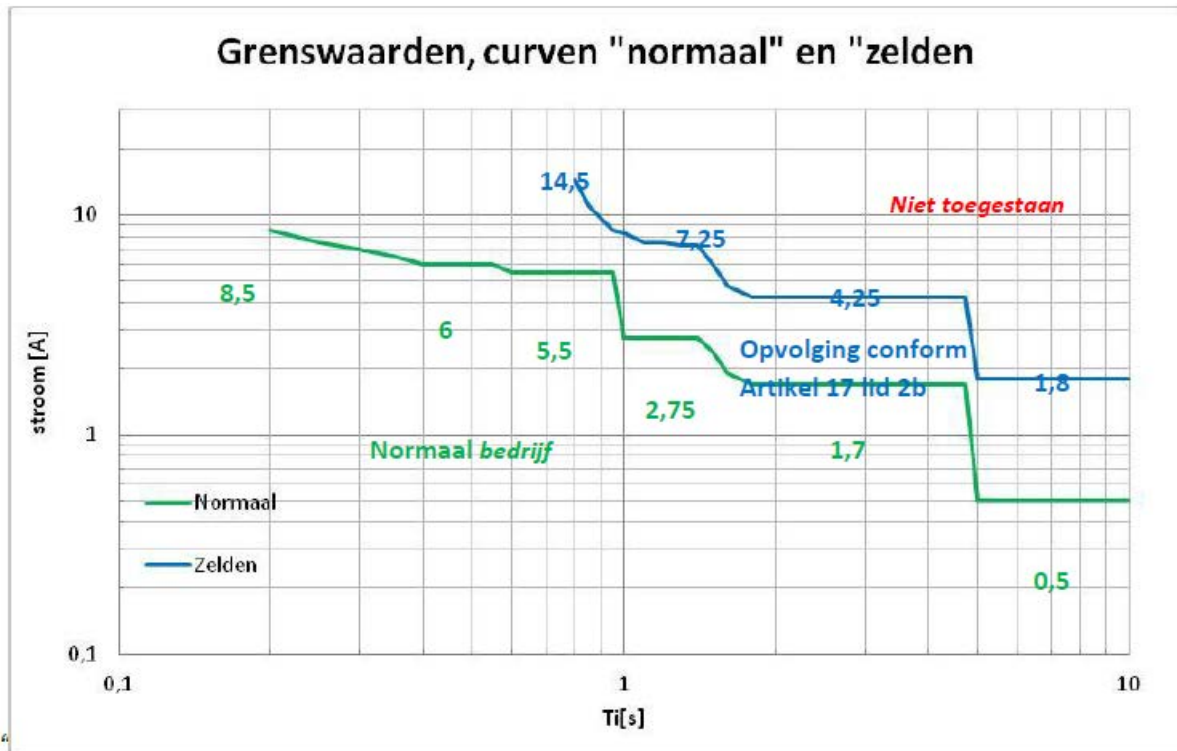
1.1 75Hz emissie door maximale treinsamenstellingen

Voor de normering tegen laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz moet de volgens Tabel 1 gefilterde AC-stroom voor de maximale treinsamenstelling worden beoordeeld tegen twee curven: de curve "Normaal" en de curve "Zelden". Deze zijn beschreven in Figuur 1.

Tabel 1 Filterkarakteristieken: (1) centerfrequentie, (2) en (3) bandbreedte tussen -3 dB / -20dB punten

f_o [Hz] (1)	Δf_{3dB} [Hz] (2)	Δf_{20dB} [Hz] (3)
75	20	40

Figuur 1: Grenswaarden 75Hz bandpass gefilterde stroom als functie van de integratietijd op basis van de curven "Normaal" en "Zelden".



In Figuur 1 is T_i (x –as) de integratietijd (waarover de RMS waarde van de stroom wordt bepaald) conform CLC/TS 50238-2:2015, annex B. De curven geven grenswaarden aan.

Let op: *Tijdens de test kan een snelheid gerelateerd verschijnsel door gekozen rijpatroon gedurende de testritten als kortdurend (korter dan de toegepaste integratietijd T_i volgens figuur 1) naar voren komen. Dit verschijnsel moet echter als continue aanwezig worden beoordeeld, ervan uitgaande dat de trein in de praktijk langere tijd met die snelheid kan rijden.*

De filterkarakteristieken van bovenstaande Tabel 1 zijn van toepassing op DC-lijnen. De karakteristieken zijn conform CLC/TS 50238-2:2015, A.8.

Een trein moet te allen tijde voldoen aan de curve "Normaal" tenzij kan worden aangetoond dat:

- de kans waarmee een stoorstroom de curve "Normaal" overschrijdt per treinstel of locomotief kleiner is dan 10^{-4} (ongeveer één uur per jaar), en
- de frequentie dat een verschijnsel dat stoorstromen veroorzaakt die de curve "Normaal" overschrijdt per treinstel of locomotief lager is dan 10^{-3} per uur (ongeveer tien incidenten per jaar),

waarbij geldt dat de curve "Zelden" in geen geval mag worden overschreden.

De omstandigheden die genoemd worden in EN 50238 en paragraaf 5 hieronder moeten in principe worden getoetst aan de curve "Normaal". Sommige verschijnselen of omstandigheden komen in Nederland echter dusdanig weinig voor dat uitgegaan mag worden van de curve "Zelden". Voorbeelden hiervan zijn opgenomen in onderstaande Tabel 2.

Tabel 2: Voorbeelden van bij "Normaal" en "Zelden" voorkomende verschijnselen

Verschijnsel	Normaal	Zelden
Veranderingen pulspatronen	X	
Pantograaf / bovenleiding interactie bij berijdbare isolatoren/ open spaninrichtingen/bruggen	X	
Inschakeltransiënt	X	
Wielslip, wielresonantie	X	
Lange lijn tot 7 km onderstationsafstand (enkelzijdig gevoed)	X	
Hoge/ lage bovenleidingspanning	X	
Ingreep snelschakelaar (bv als gevolg van sluiting) onder voorwaarde dat gedurende het volledige testtraject van de materieeltoelating is vastgesteld dat het risico van een ingreep van de snelschakelaar onder normale operationele condities minder dan eens per 1000 bedrijfsuren is.		X
Lange lijn bij uitval onderstation 12 km onderstationsafstand (enkelzijdig gevoed). Dus voeding via het equivalent van meer de 7 km enkelzijdig gevoegd.		X

<i>Verschijnsel</i>	<i>Normaal</i>	<i>Zelden</i>
Afschakeling door infra (snelschakelaar OS) ["substation cut out", EN 50238 6.4.3]		X
Veroorzaken mengtermen in os		X
Rijp/ijzel ["poor contact of current collection equipment", EN 50238 6.4.3] ["environmental conditions", EN 50238 6.4.3]		X ¹
25Hz-stromen tot 300 A		X

1.2 75 Hz in onderstation, overige frequentiebanden

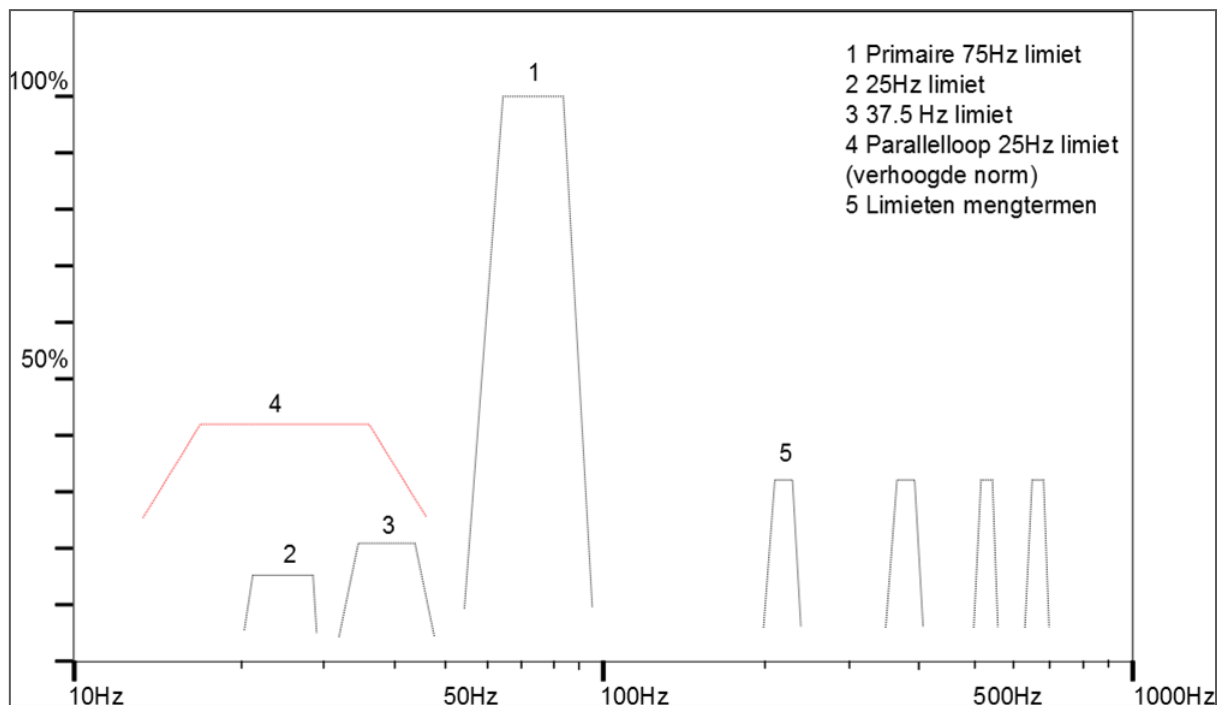
Een trein kan ook een frequentie produceren die leidt tot een 75Hz-stoorstroom vanuit het onderstation. Voor modulatie in het onderstation is het nodig dat het onderstation zich in een bedrijfstoestand "leemte bedrijf" bevindt (dat wil zeggen: steeds in en uit geleiding komt) in combinatie met de aanwezigheid van een grote AC-stroom. In het technisch dossier om toelating te verkrijgen tot het spoor, moet worden onderbouwd dat 75 Hz stoorstromen en overige stromen die indirect 75 Hz kunnen veroorzaken in het onderstation, niet resulteren in een overschrijding van de curve "Zelden".

De combinatie leemtebedrijf en productie van een stroom die elders 75 Hz kunnen veroorzaken is redelijk zeldzaam en daarom is het toegestaan deze verschijnselen tegen de curve "Zelden" te beoordelen mits deze stromen niet langdurig (meer dan 1% tijd gedurende een rit) aanwezig zijn. De schaalfactoren en bijbehorende filterkarakteristieken zijn samengevat in de onderstaande Tabel 3 en Figuur 2.

Voor de afleiding van de schaalfactor moet rekening worden gehouden met het maximale modulatie rendement. Voor 25 Hz en 37 Hz geldt dat ook met de gereduceerde bandbreedte. De reden hiervan is dat de stroom vanuit het spoorvoertuig niet volledig wordt omgezet naar een gemoduleerde 75 Hz-stroom in het onderstation.

Figuur 2: Frequenties die tot 75 Hz kunnen leiden

¹ Het aantal rijpdagen is strikt genomen te groot om deze het gebied tussen de curve normaal en zelden te kunnen laten gebruiken. Gezien het lage risico voor detectie is het gebruik van een detector op basis van filterspanning in combinatie met uitschakelen op "Zelden" het meest haalbare alternatief en is gekozen deze optie te bieden.



Tabel 3: Frequenties die tot 75 Hz kunnen leiden

Naam	f_0	Schaal-factor	Δf 3dB [Hz]	Δf 20dB [Hz]	Opmerkingen
75Hz-limiet GRS / ATB	75 Hz	100 %	20	40	(Zie ook Tabel 1) Vgl. fig. 3, curve 1
Mengterm 25 Hz	25 Hz	16 %	7	13	Vgl. fig. 3, curve 2
Mengterm 37.5 Hz	37,5 Hz	21 %	10	20	Vgl. fig. 3, curve 3
Mengterm 25 Hz parallelloop	25 Hz	42 %	20	40	Vgl. fig. 3, curve 4
Mengterm 125 Hz parallelloop	125 Hz	32 %	20	40	
Mengterm 175 Hz parallelloop	175 Hz	32 %	20	40	
Mengtermen os	300 Hz +/- 75 Hz,	32 %	20	40	Vgl. fig. 3, curve 5

Naam	f_0	Schaal- factor	Δf 3dB [Hz]	Δf 20dB [Hz]	Opmerkingen
	600 Hz +/- 75 Hz,	32 %	20	40	
	900 Hz +/- 75 Hz, 1200 Hz +/- 75 Hz en hoger	32 %	20	40	Mag worden genegeerd mits passief lijnfilter met kantelpunt van 25 Hz of lager wordt gebruikt.

Bijdragen in de verschillende banden moeten worden opgeteld conform de regels als gedefinieerd in CLC/TS 50238-2, als ware het componenten uit verschillende bronnen die, afhankelijk van het verschijnsel, al dan niet onderling afhankelijk en/of gesynchroniseerd kunnen zijn.

Bij een extern geïnjecteerde 50 Hz-component mag deze 50 Hz worden genegeerd.

2. Elektrische spoorvoertuigen

Elektrische spoorvoertuigen zijn:

- conform CLC/TS 50238-2 Annex B.9 voorzien van één of meerdere stoorstroomdetectoren die alle elektrische installaties bewaken, dan wel
- ontworpen en gebouwd conform de regels van EN 50126, EN 50128 en EN 50129.

In beide gevallen moet worden aangetoond dat de frequentie van optreden van stoorstromen waarbij de relevante, toegestane curve wordt overschreden, ook in geval van een defect kleiner is dan 10^{-7} per uur per treinstel of locomotief (zie ook lid 1.1 c.q. lid 1.4).

Spoorvoertuigen voldoen ten aanzien van elektromagnetische compatibiliteit aan NEN-EN 50121-3-1.

3. Compatibiliteitsstudie

De compatibiliteitsstudie dient te worden uitgevoerd volgens EN 50238, CLC/TS 50238-2 waarbij vereist is dat:

- de effectieve waarde van de AC-component in de DC-lijnstroom zonder externe 50Hz-injectie niet meer bedraagt dan 50 A RMS gewogen over 1 seconde voor frequenties vanaf 10 Hz;
- de psfometrische component in de DC-lijnstroom zoals gedefinieerd in NEN-EN 50121-3-1 met en zonder externe 50Hz-injectie maximaal 10 A_{pso} RMS gewogen over 1 seconde bedraagt;
- de impedantie tussen stroomafnemer en wielen van het spoorvoertuig, bij een frequentie van 75 ± 3 Hz, tenminste 0,40 Ω bedraagt en niet capacitief is;
- de impedantie tussen stroomafnemer en wielen van het spoorvoertuig bij een frequentie van $50 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$, ten minste 0,20 Ω bedraagt en niet capacitief is,

en

- e. de effectieve waarde van de AC-component in DC-lijnstroom met externe 50Hz-injectie voor een spoorvoertuig niet meer bedraagt dan 50 A RMS 1 s voor frequenties vanaf 10 Hz, waarbij de 50 Hz-component van de AC-stroom mag worden genegeerd.

4. Technisch dossier om toelating te verkrijgen op het spoor

In geval toestemming voor gebruik wordt gevraagd voor een maximaal toegelaten samenstelling van spoorvoertuigen waarbij (de) stoorstroomdetector(en) ingrijpt respectievelijk ingrijpen conform de curve "Zelden" zoals gedefinieerd in Figuur 1, moet worden voldaan aan de volgende voorwaarden:

- a. In het technisch dossier dient eenmalig te worden aangetoond dat de kans van overschrijden van de stoorstroomnorm, ten gevolge van niet bij de toelating opgemerkte verschijnselen, kleiner is dan 10^{-4} (dimensieloze fractie; ongeveer één uur per jaar) per treinstel of locomotief en de frequentie van voorkomen kleiner is dan 10^{-3} per uur (ongeveer tien incidenten per jaar). Dit dient te zijn aangetoond met behulp van een rapportage over de resultaten van de monitoring van betreffend treinstel of betreffende locomotief over ten minste 10.000 bedrijfsuren met daarin ten minste één winterperiode waarin ten minste één rijp- of ijzelrit moet zijn voorgekomen. Indien dit is aangetoond wordt in de vergunning respectievelijk ontheffing vermeld dat de uitschakelfunctie van de stoorstroomdetector volgens de curve "Zelden" kan worden ingesteld.
- b. In het technisch dossier dienen veiligheidsrelevante toepassingsvoorwaarden² te zijn opgenomen die voorschrijven hoe gedurende de gehele levensduur van het voertuig een monitorings- en opvolgproces wordt uitgevoerd zodat het stoorstroomniveau stabiel blijft. Een nadere beschrijving en voorbeelden zijn te vinden in de "Application Guide"³. In het technisch dossier moet worden beschreven hoe overschrijdingen van de curve "Normaal" per stoorstroomdetector worden behandeld en hoe een vergelijking met andere stoorstroomdetectoren in hetzelfde spoorvoertuig- of treinsteltype wordt gemaakt. Voorwaarden hierbij zijn dat:
- per spoorvoertuig- of treinsteltype aan de toezichthouder en beheerder wordt gerapporteerd;
 - de detector dient tenminste eenmaal per drie maanden (bijvoorbeeld in de onderhoudslocatie) te worden uitgelezen en de resultaten worden vergeleken met de overige voertuigen van het betreffende spoorvoertuig- of treinsteltype;
 - de betreffende installatie wordt onderzocht op mogelijke defecten en – indien noodzakelijk – gerepareerd indien het aantal overschrijdingen van de curve "Normaal" van een bewaakte installatie afwijkt van de rest

² Het gaat om zogenaamde 'Safety Related Application Conditions' (SRAC's). Voor veiligheidsrelevante systemen moet volgens Europese regelgeving een safety case worden opgesteld die voornamelijk de interne (technische) eigenschappen van de bewuste systemen toetst. Daarnaast worden risico's in kaart gebracht die niet worden gemitigeerd door de interne eigenschappen van het systeem maar door richtlijnen voor gebruik. Deze richtlijnen of SRAC's moeten worden gedocumenteerd in de safety case en overgedragen aan de houder, onderhouder of gebruiker. De houder, onderhouder of gebruiker draagt de verantwoordelijkheid voor het ordentelijk toepassen van de gebruiksvoorwaarden gedurende de periode dat het systeem wordt gebruikt.

³ De Application Guide is op te vragen bij de beheerder.

van het betreffende spoorvoertuig- of treinsteltype;

- het voertuig met een monitorinstallatie wordt uitgerust indien er geen defect wordt gevonden maar er wel een duidelijk verhoogd aantal meldingen van overschrijdingen van de curve "Normaal" is of dat er twijfel is of een defect daadwerkelijk is verholpen;
- de toezichthouder wordt ingelicht indien de curve "Zelden" wordt overschreden.

5. Omstandigheden

Het technisch dossier om toelating te verkrijgen op het spoor dient voor compatibiliteit met spoorstroomlopen te voldoen aan de EN 50238-1 en CLC/TS 50238-2 rekening houdend met EN 50388 serie, EN 50126, EN 50128 en EN 50129. Voor de referentie verwijzingen met paragraafnummer is uitgegaan van de EN 50238 en CLC/TS 50238-2.

Een trein kan onder testomstandigheden zonder invloeden van buitenaf voldoen aan stoorstroom eisen maar een trein moet in zijn normale operationele omgeving ook voldoen. In de EN 50238 is dit onderkend, daarom is een lijst van testomstandigheden opgenomen in EN 50238 § 6.4.3 en TS 50238-2 B.6. In de praktijk van toelating is gebleken dat een aantal punten niet eenduidig is vastgelegd en deze worden daarom hier aangevuld.

In het technisch dossier zullen alle in EN 50238, CLC/TS 50238-2 beschreven omstandigheden - aangevuld met de hieronder benoemde - moeten worden getoetst. Expliciet moet per omstandigheid worden vermeld met welke test of analyse is aangetoond dat wordt voldaan aan de eisen.

NB: In de EN 50238, CLC/TS 50238-2 en deze bijlage is een aantal testomstandigheden beschreven waarbij in het verleden is gebleken dat deze maatgevend kunnen zijn. Het kan zijn dat door nieuwe technieken in een trein aanvullende risico's op kunnen treden. De lijst is dus slechts een minimum op basis van het reeds toegepaste dan wel bekende technische configuraties. Testscenario's moeten door aanvrager door middel van een risicoanalyse worden aangevuld in geval van in gebied met 75 Hz laagfrequente spoorstroomlopen niet eerder toegepaste technische configuraties. Het doel hiervan is om vast te stellen of uit het ontwerp nog nieuwe risico's naar voren komen waarvoor aanvullende omstandigheden moeten worden beschouwd.

5.1 Rijp en ijzel

In EN 50238 § 6.4.3 staat gedefinieerd dat "environmental conditions" moeten worden beproefd met twee specifieke situaties (bijvoorbeeld wielslip bij het afremmen en versnellen ten gevolge van slechte adhesie). Rijp en ijzel staan hier echter niet bij terwijl deze in Nederland ook tot de "environmental conditions" behoren. Ze zijn relevant want komen gemiddeld 14 dagen per jaar voor en bemoeilijken in de praktijk het rijden omdat de stoorstroomdetector zodanig vaak kan afschakelen dat de trein een baanvak gedurende enkele uren kan blokkeren dan wel de detector onvoldoende kan ingrijpen omdat deze vanwege overbrugging niet beschikbaar is. *In de volgende gevallen moet aangetoond worden dat de beschikbaarheid van de stoorstroomdetector zodanig gehandhaafd blijft dat de rit onder normale operationele omstandigheden kan worden uitgevoerd:*

- a. *Wanneer alleen de detector bij rijp en ijzel kan worden beïnvloed.*
- b. *In geval de 75 Hz materieel impedantie of stoorstroomonderdrukking met passief lijnfilter wordt gehaald en er geen actieve regelingen worden toegepast om de impedantie te verhogen c.q. stoorstroom te onderdrukken.*

Indien de installatie een actieve impedantie⁴ dan wel stoorstroomregeling heeft, kan de regeling actief een langzaam verlopende 75 Hz stroom gaan produceren als reactie op een "momentane" stoorstroom. Ook kan stoorstroom ontstaan doordat lijnfilters, die op een zekere onderstation-afstand samen met de lijn afgestemd staan op een sub-harmonische van 75 Hz, worden aangestoten ten gevolge van rijp/ijzel. In combinatie met een niet-lineair filter zoals een diode of verzadigbare spoel, kan zo een 75 Hz-stroom ontstaan. Niet-lineaire filters vormen daarom een risico. *Installaties voorzien van actieve filters⁵ moeten op het ontstaan van dergelijke resonanties worden onderzocht met behulp van simulaties, laboratoriumtesten en toelatingsritten. Daarnaast moet het gedrag in de eerste winterperiode worden gemonitord.*

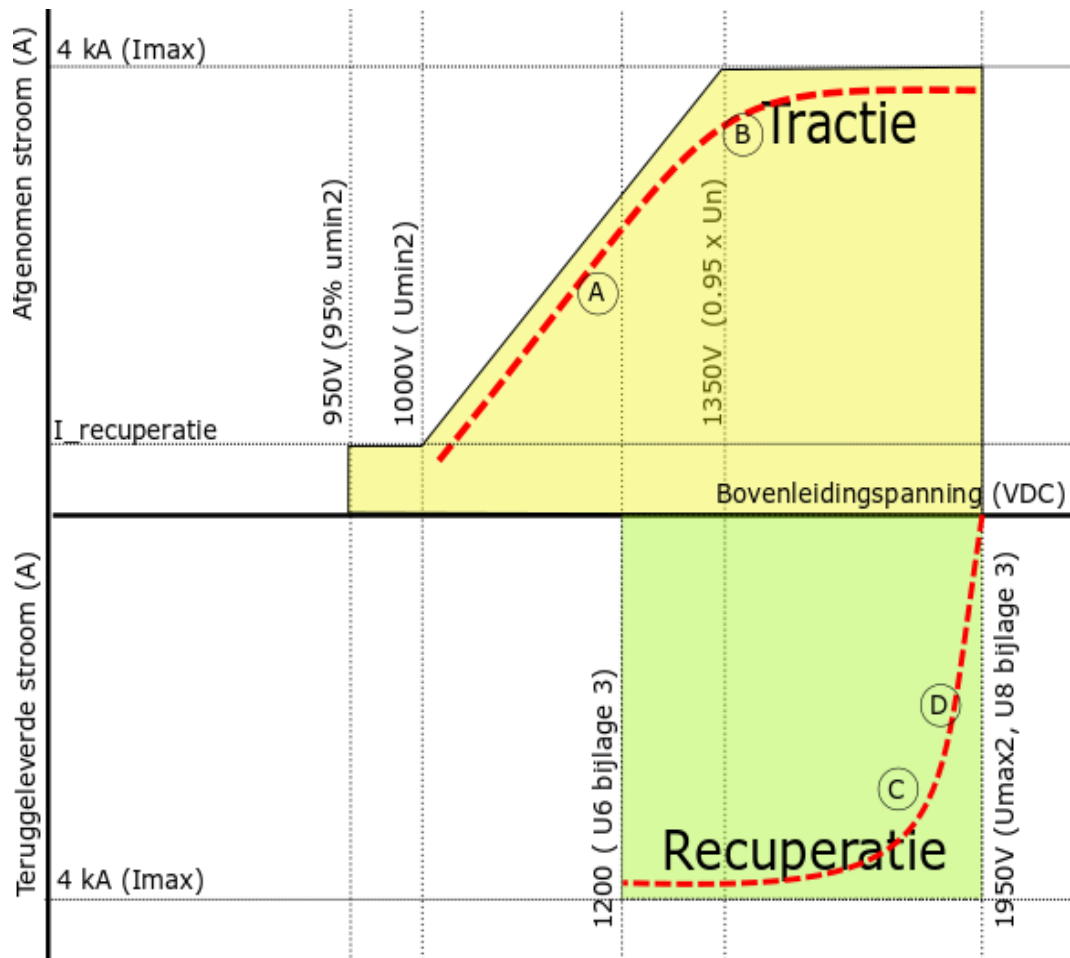
5.2 Spanningsbereik

In artikel 12 en punt 1.11 van bijlage 10 staan spanningen/stromen gedefinieerd waarbinnen een trein vermogen mag vragen of leveren om het net stabiel te houden, gebaseerd op de EN 50163:2005 §4.1 en EN 50388:2012 §7.2. De aanvrager moet erop toezien dat binnen deze grenzen een stabiele regeling wordt ingepast (rode streeplijn van Figuur 3). De ervaring leert dat regelingen in spoorvoertuigen juist op de knikpunten van deze regeling een niet-lineair karakter hebben en dat oscillaties juist op de knikpunten (B,C) en flanken (A,D) voorkomen. *In het technisch dossier moeten de werkpunten A tot en met D dan ook worden getoetst.*

Figuur 3: Bovenleiding spanningen; de maximale stroom als functie van de spanning.

⁴ De impedantie wordt verhoogd d.m.v. een actieve regeling

⁵ Een tractie-installatie waarbij de reductie van de stoorstroom niet uitsluitend wordt gerealiseerd door een passief filter maar (ook) met behulp van regeltechniek, bijvoorbeeld door het meten van 75 Hz spanningen op de bovenleiding en het vervolgens actief compenseren van optredende stoorstromen door het genereren van een tegengestelde spanning.



5.3 Stabiliteit

Een installatie die met behulp van een constant vermogen regeling energie opneemt, heeft binnen het frequentiegebied waarin de vermogensregeling actief is, een negatieve impedantie en kan gaan oscilleren. Instabiel gedrag uit zich bijvoorbeeld in sterk wisselende koppelvariaties en wordt niet altijd opgemerkt, terwijl grote AC-componenten in de lijnstroom kunnen ontstaan.

Regelingen kunnen instabiel worden buiten hun normale werkgebied, bijvoorbeeld bij:

- A. Een specifieke, vaak hoge, lijnimpedantie;
- B. Regelingen in een ander spoorvoertuig.

De stromen met veelal lage frequenties die hierdoor ontstaan, kunnen in combinatie met het gelijkrichten in het onderstation of door niet lineaire elementen in het lijnfilter zoals een diode of verzadigbare spoel, 75 Hz-componenten vormen.

Bovenstaande twee onderwerpen worden hieronder nader toegelicht.

A Hoge lijnimpedantie:

De stabiliteit van een eigen installatie moet worden aangetoond tot een maximale netimpedantie behorend bij 7 km⁶ enkel spoor, eenzijdig gevoed.

B Regelingen andere spoorvoertuigen

Er zijn voorbeelden bekend van interacties tussen spoorvoertuigen. De regelkarakteristieken van de verschillende typen spoorvoertuigen zijn niet bij de houder en de beheerder bekend. In de Wildenrath-testen voor parallelloop zijn regelfrequenties in bestaande spoorvoertuigen tot 7 Hz waargenomen.

Indien aan beide onderstaande voorwaarden wordt voldaan, is aannemelijk gemaakt dat deze interactie niet plaatsvindt:

- de kantelfrequentie van het filter gevormd door het "lijn" filter van de maximale treinsamenstelling gecombineerd met de inductie behorende bij de in de CLC/TS 50238-2 genoemde grootst mogelijke onderstationsafstand (7 km) is groter dan 7 Hz.
- de kantelfrequentie van de passieve lijnfilter componenten van de trein is kleiner dan 22 Hz.

Indien het lijnfilter niet voldoet aan bovenstaande voorwaarde moet de stabiliteit van de regelingen in interactie met andere voertuigen op een andere wijze worden aangetoond. Mogelijkheden zijn bijvoorbeeld het langdurige monitoren op instabiel gedrag in de praktijk of detecteren en ingrijpen.

5.4 50 Hz in Parallelloop

Een deel van de 25 kV-50 Hz spoorweginfrastructuur is ingepast in de nabijheid (minder dan 700m) van bestaande 1500 V DC spoorweginfrastructuur. Deze "Parallelloop" baanvakken zijn opgenomen in het infrastructuurregister, bedoeld in artikel 26bb van de wet (zie Memo Parallelloop voor SG AKMI v1.1. d.d. 18 december 2014).

Bij inzet van spoorvoertuigen op de 'Parallelloop' baanvakken moet worden aangetoond dat het spoorvoertuig blijft voldoen aan de eisen zoals in deze bijlage geformuleerd in geval van een 50 Hz-rimpel in de 1500 V DC-tractiespanning van maximaal 50 V bij een inductieve bronimpedantie met een schijnbare impedantie van 0,5 Ω ⁷.

5.5 Interlacing / testen meerdere installaties

Indien interlacing, zoals beschreven in CLC/TS 50238-2, tussen de tractie-installaties nodig is om aan de stoorstromeisen van deze regeling te voldoen of indien om een andere reden de metingen niet zijn uitgevoerd aan de kleinst deelbare elektrische installatie zijn sommatie regels niet zonder meer toepasbaar. In dat geval moet door middel van een statistische analyse met 96%

⁶ EN50238-2:2015 § B.6.2.4.3

⁷ Indien nodig is hier een ruimere limiet van 5,2 A toepasbaar. In de parallelloop zijn uitsluitend dubbelbenige spoorstroomlopen toegepast met als consequentie dat daar een locatie-afhankelijke immuniteit van 5,2 A te gebruiken is waarvan de tijdsafhankelijkheid echter niet is onderzocht.

betrouwbaarheid worden aangetoond dat het samengestelde geheel van elektrische installaties van de trein de relevante curve niet overschrijdt⁸.

5.6 Stoorstroomproductie bestaande treinen

In eerdere versies van de RKS / RIS zijn er eisen gesteld aan de 75 Hz-band met een curve vergelijkbaar met de in Tabel 1 gedefinieerde 75 Hz curve en een 50 A wisselstroomeis die is toegepast vanaf 10 Hz. *Bij de toetsing moet als uitgangspunt worden meegenomen dat er met betrekking tot de interactie tussen spoorvoertuigen, treinen op de hoofdspoorweginfrastructuur rijden die bij iedere willekeurige frequentie boven 10 Hz en buiten de stoorstroomband (75 Hz), 50 A produceren.*

Eveneens zijn er defecten in twee type treinen bekend die zeer hoge 25 Hz-stromen van 300 A kunnen produceren. *Stromen in het spoorvoertuig boven de curve "Zelden" als vermeld in Figuur 2 dienen hierbij te worden voorkomen.* Indien noodzakelijk kunnen hiervoor aanvullende maatregelen worden getroffen.

6 Stoorstroomdetector

6.1 Functionele eisen

Elektrische spoorvoertuigen zijn voorzien van één of meerdere stoorstroomdetectoren die alle installaties bewaken en die ervoor zorgen dat de kans van overschrijden van de curve "Normaal" - ook bij een defect - kleiner is dan 10^{-7} per uur per treinstel of locomotief. *Bij ontbreken van stoorstroomdetectoren moet het treinstel of locomotief worden ontworpen en gebouwd conform de regels van EN 50126, EN 50128 en EN 50129 waarbij eveneens moet worden aangetoond dat de kans op overschrijding - ook bij een defect - kleiner is dan 10^{-7} per uur per treinstel of locomotief.*

Omdat het proces van vaststellen of aan deze eis wordt voldaan complex en zeer moeilijk te doorlopen is voor een installatie die niet ontworpen is voor een veiligheidsfunctie, ligt het voor de hand dat voor een stoorstroomdetector wordt gekozen.

Een uitzondering hierop is weerstandverwarming, omdat in EN 50129 (Annex C.7) geen faalwijzen worden gedefinieerd die tot nieuwe langdurig aanwezige harmonische componenten leiden.

Ook voor de combinatie van een defect waarbij de stoorstroomlimiet wordt overschreden en het niet ingrijpen van de detector, geldt de eis dat de faalfrequentie kleiner dient te zijn dan 10^{-7} per uur per trein.

Omdat het een product is van een faalfrequentie en een faalkans, is dit in principe een eenvoudig te realiseren eis die niet getalsmatig, dat wil zeggen met behulp van bijvoorbeeld een foutenboom, behoeft te worden onderbouwd. De stoorstroomdetector zal namelijk worden gebruikt om een grens te bewaken, maar kan door een specifieke implementatie gevoeliger zijn dan gewenst.

⁸ Het exacte aantal testen hangt af van het ontwerp en hoe ver men van de grenswaarde af zit. Hierbij kunnen statistische technieken worden gebruikt om een maximum waarde te bepalen met een betrouwbaarheidsinterval van 96%.

De veiligheid wordt mede bepaald door:

1. Het niet ingrijpen van de detector;
2. Het niet beschikbaar zijn van de detector (overbrugging);
3. Het zo vaak aanspreken van de detector dat het ingrijpen niet meer wordt onderzocht (gewenning).

Het niet beschikbaar zijn van de detector en het niet opvolgen van meldingen zal in de praktijk dominant zijn. De veiligheid, de beschikbaarheid alsmede het ongewenst niet aanspreken van de detector dient te worden aangetoond.

De hierboven genoemde punten 1 en 2 hangen samen met de kwaliteit van de detector.

De noodzaak tot overbrugging kan voortkomen uit een storing in de infrastructuur of een defect in de trein.

In paragraaf e: "Overbrugging" hieronder wordt nader ingegaan op de (inrichting van) processen voor het overbruggen van de detector.

Hierboven genoemd punt 3 hangt samen met het niet meer onderzoeken van het aanspreken van de detector. Wanneer bijvoorbeeld een detector vaak aanspreekt op wielslip, zal er bij het opnieuw aanspreken van de detector niet meer worden onderzocht of het dit keer ook wielslip was. Deze menselijke neiging de meest waarschijnlijke oorzaak maar aan te nemen wordt sterk beïnvloed door het aantal keren dat de detector aanspreekt.

Hoe minder een detector aanspreekt hoe groter de kans is dat het aanspreken ook echt wordt onderzocht. Daarom zal in het technisch dossier moeten worden aangetoond dat de detector niet aanspreekt onder alle normaal voorkomende verschijnselen (zie paragraaf normering). Dit kan door middel van een monitorperiode van tenminste 10.000 bedrijfsuren worden aangetoond.

De detector dient ongevoelig te zijn voor rijp en ijzel tenzij de bestuurder van de trein en het onderhoudsbedrijf kunnen vaststellen of de detector heeft aangesproken ten gevolge van rijp of ijzel op de bovenleiding, bijvoorbeeld door:

- een automatische melding door de betreffende elektrische installatie van de trein zelf, dan wel;
- een werkinstructie die de bestuurder in staat stelt zulks vast te stellen.

6.2 Implementatie-eisen

De stoorstroomdetector detecteert de overschrijdingen van de stoorstroomnorm ten gevolge van defecten in een installatie en schakelt de stoorstroombron uit gedurende ten minste vijf seconden met maximaal drie automatische wederinschakelingen per dag.

Bij treinsamenstellingen moet de beschikbare stoorstroomruimte worden verdeeld, en dat mag onder de aanname dat alle installaties, behalve de defecte, nominaal functioneren.

a. Uitschakelcommando

Het uitschakelcommando dient te worden gegeven indien:

1. De curve "Normaal" vanaf 1 seconde wordt overschreden of,
2. De curve "Zelden" wordt overschreden. De voorwaarden voor het gebruik van deze curve staan beschreven in punt 4 van deze bijlage.

Indien gebruik wordt gemaakt van de curve "Zelden" dient ten behoeve van storingsonderzoek ook het overschrijden van de curve "Normaal" te worden gelogd. Hierbij dient ten minste het tijdstip te worden gelogd.

Het verdient aanbeveling om ook de grootte van de overschrijding en gegevens over de tractie-installatie en hulpverbruik te registreren om het storingsonderzoek te vereenvoudigen.

b. Alternatieve implementatie curven/eisen

De curven uit Figuur 2 zijn slechts een vereenvoudigde uitkomst van het track relay (TR) of track repeater relay (TPR) model van de spoorstroomloop. Om de implementatie van de curven voor het uitschakelen en het monitoren uit Figuur 2 te vereenvoudigen kan als alternatief voor paragraaf 6.2a ook aan de navolgende eisen worden voldaan:

- Kies een curve onder de curven in de grafiek of
- Kies een uitschakelcommando opgebouwd uit:
 - i. 1,7 A (curve "Normaal") of 4,25 A (curve "Zelden"), afschakeling volgens het 30%-algoritme in combinatie met:
 - ii. 0,5 A (curve "Normaal") of 1,8 A (curve "Zelden") RMS gewogen over 5 seconden.

Dit is bedoeld om de stoorstroomdetector minder gevoelig te maken voor transiënten die door de voldoende tijd tussen die transiënten als eenmalig mogen worden beschouwd hetgeen wordt gerealiseerd door middel van emulatie van het vertraagd afvallen van het TPR relais.

c. Reactietijd

De stoorstroomdetector heeft een reactietijd van ten hoogste 500 ms. Daarbij wordt de reactietijd omschreven als de tijd tussen het genereren van het uitschakelcommando en het uitschakelen van de stoorstroombron. Maximale tijd voor overschrijding tot uitschakelcommando $T_i + 500$ ms (T_i , integratietijd, volgens Figuur 1).

d. Controle werking

De stoorstroomdetector dient te voldoen aan de eisen zoals genoemd in CLC/TS 50238-2 Annex B.9. De werking van de stoorstroomdetector en voorliggende meetketen dienen automatisch te worden gecontroleerd met behulp van een automatische zelftest van het systeem, in ieder geval bij het opstarten (opbouwen) van de trein.

Indien de automatische zelftest na aanspreken tijdens gebruik geen uitsluitel geeft of het aanspreken van de detector te wijten is aan een defect in een elektrische installatie van de trein, van de detector zelf of van een defect aan de hoofdspoorweginfrastructuur, is er een procedure beschikbaar die de bestuurder in staat stelt om de oorzaak van aanspreken vast te stellen.

Indien de automatische zelftest resulteert in een foutmelding, wordt de oorzaak vastgesteld door uitlezen van het systeem dan wel toepassen van de voornoemde procedure. Bedoelde procedure wordt als veiligheidsrelevante toepassingsvoorwaarde opgelegd aan de houder, onderhouder of gebruiker.

Is er sprake van aanspreken ten gevolge van een defect van de detector zelf of wanneer er sprake is van een defect van de railinfrastructuur, kan deze worden overbrugd (zie paragraaf e: "Overbrugging" hieronder). Wanneer de detector zelf correct functioneert maar wel wordt aangesproken, dient houder de oorzaak via een testprocedure vast te stellen en storingen te herstellen.

e. Overbrugging

De stoorstroomdetector heeft een mogelijkheid het uitschakelcommando te overbruggen. Deze overbrugging mag alleen zonder aanvullende onderzoek worden toegepast als door middel van een zelftest blijkt dat de detector defect is.

Als uit de zelftest blijkt dat de stoorstroomdetector niet defect is, mag de mogelijkheid van overbrugging alleen worden gebruikt nadat is vastgesteld of:

- *storingsonderzoek in de infra of het spoorvoertuig moet plaatsvinden;*
- *maatregelen noodzakelijk zijn om de trein zijn rit veilig te laten vervolgen (deze maatregelen zijn bijvoorbeeld aanrijden overwegen en geen automatische rijweginstelling afgeven) .*

De overbrugging van de stoorstroomdetector dient zo kort mogelijk te zijn.

Het overbruggen van de detector moet procedureel worden geregeld om te voorkomen dat een detector wordt overbrugd, juist als er een defect in de installatie aanwezig is. Bedoelde procedure wordt als veiligheidsrelevante toepassingsvoorwaarde opgelegd aan de houder, onderhouder of gebruiker.

Hiermee wordt voorkomen dat de stoorstroomdetector wordt overbrugd, onder aanname dat de detector defect is, terwijl er een stoorstroomdefect in de trein aanwezig is.

De instantie die de onderhoudsvoorschriften toetst, dient expliciet te controleren dat de veiligheidsrelevante toepassingsvoorwaarden voor overbruggen zijn opgenomen in de procedures van de spoorwegonderneming (waaronder de werkinstructies voor de machinist of tweedelijns ondersteuning).

Bij rijp en ijzel mag er van uit worden gegaan dat de oorzaak geen defect in de trein of in de infra is.

Het kan voor storingsonderzoek nuttig zijn om te vervolgen met een korte rit. Doel van deze korte rit is uitsluitend om vast te stellen of het probleem zich met de trein verplaatst (dan is er sprake van een defecte trein) of dat het mogelijk een infraprobleem is (dan heeft waarschijnlijk een volgende trein hetzelfde probleem)

f. Detectoren op de filterspanning (spanning over condensator lijnfilter)

Aanvullend op de functionele en implementatie-eisen voor de stoorstroomdetector, gelden voor detectoren die werken op filterspanning, de volgende eisen:

- Treinmaterieel is conform CLC/TS 50238-2 Annex B.9 voorzien van één of meerdere stoorstroomdetectoren die het samenstellend geheel van alle elektrische installaties bewaken en de niet gedetecteerde productie van stoorstromen boven de relevante toegestane norm uitsluiten.
- *Er worden geen niet-lineaire componenten in het lijnfilter toegepast.*
- *Niet alleen 75 Hz verschijnselen worden bewaakt maar ook op componenten die stoorstromen produceren die tot 75 Hz kunnen leiden.*
- *De kans op een 'common cause'-fout, die zowel de stoorstroomdetector minder gevoelig maakt als de stoorstroom laat toenemen, is aantoonbaar kleiner dan 10^{-7} per uur.*
- *De kans dat een trein rondrijdt met een lijnfilterspoel waarvan de impedantie meer dan 10% is afgenomen, is aantoonbaar kleiner dan 10^{-7} per uur per treinstel/ locomotief.*

g. Toepassen curve "Zelden" in plaats van "Normaal"

De stoorstroomdetector dient te worden ingesteld op de curve "Normaal". Indien een trein bij bijvoorbeeld ijzel een beschikbaarheidsprobleem ondervindt, kan de stoorstroomdetector ingesteld worden op de curve "Zelden", indien aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Eenmalig wordt aangetoond dat de kans van stoorstromen ten gevolge van niet bij de toelating opgemerkte verschijnselen kleiner is dan 10^{-4} (één uur per jaar per treinstel/ locomotief) en een frequentie van voorkomen van 10^{-3} per uur (tien incidenten per jaar), gebaseerd op een monitoringsdossier van 10.000 bedrijfsuren met daarin tenminste één winterperiode;
- Gedurende de gehele levensduur wordt een monitorings- en opvolgproces toegepast waarin overschrijdingen van de curve "Normaal" worden onderzocht. De gehanteerde werkwijze staat het monitoren tot het niveau van de individuele detector toe en het vergelijken van de gegevens van een afwijkende detector met de gemiddelden van het betreffende treintype. Indien het aantal en de aard van de registraties afwijkt van de rest van de vloot dient de installatie te worden onderzocht op mogelijke defecten en in gegeven geval moet reparatie volgen voordat het betrokken voertuig weer mag worden ingezet. *Elk kwartaal wordt een rapportage per materieeltype opgeleverd waarbij de gerealiseerde performance in termen van aantal en duur in dat kwartaal kan worden vergeleken met de prestaties over de gehele levensduur van de trein.*

h. 30%-algoritme

Bij de berekening van het uitschakelcommando of logging van de stoorstroomdetector of bij de opbouw van het infracompatibiliteitsdossier mag rekening worden gehouden met de TPR-emulatie conform het 30%-algoritme. Het 30% algoritme heeft in zichzelf al een tijdsaspect. Daarom moet het ingrijpen volgen zodra de waarde overschreden is en zijn de tijdvensters uit de curven niet van toepassing

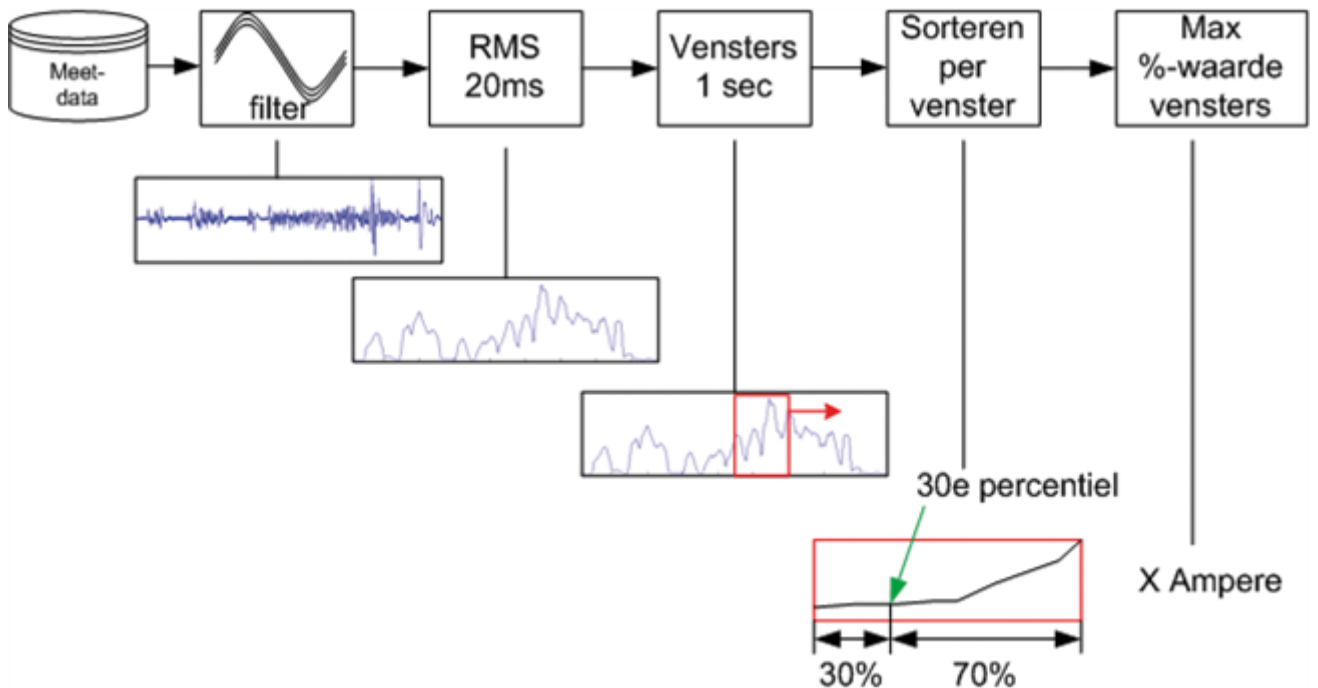
Het 30%-algoritme wordt gebruikt om onderscheid te maken tussen transiënten die behoren bij een inschakelverschijnsel en stoorstromen die langere tijd

aanwezig zijn. Het 30%-algoritme is een emulatie van het gedrag van de TR en het meestal daarachter geplaatste vertraagd aantrekkende TPR relais. Een TPR kan alleen opblijven indien het TR relais 70 % van de tijd gedurende 1 seconde op blijft. Het volgende algoritme kan worden gebruikt:

1. De (ruwe) gemeten AC component van de lijnstroom in een treinstel wordt gefilterd met een bandfilter. De karakteristieken van dit filter zijn beschreven in Tabel 2;
2. De effectieve waarde (RMS) van de uitkomst wordt elke 20 ms bepaald;
3. Vervolgens wordt een schuivend venster met een lengte van 1 seconde toegepast ofwel 50 samples van de RMS waarden;
4. De waarden binnen dit venster worden gesorteerd in oplopende grootte. De waarde die gevonden wordt bij 30 % van het venster (oftewel de $30/100 \cdot 50 = 15^{\text{e}}$ waarde in de gesorteerde data is dan het '30^e percentiel');
5. De maximale waarde van alle vensters wordt bepaald en dat is dan de waarde die gerapporteerd wordt als 30^e percentiel.

Onderstaande figuur 4 geeft dit schematisch weer:

Figuur 4 Figuratieve beschrijving van het 30 % algoritme



Indien een stoorstroomdetector alleen controleert of wordt voldaan aan een vooraf gedefinieerde grenswaarde, kunnen stappen 4 en 5 worden beperkt tot het vaststellen of meer dan 35 van de 50 samples van het 30%-criterium de alternatieve beoordelingscurven uit lid 6.2.b overschrijden.

Bijlage 6 behorend bij artikel 10, eerste lid, onder b en tweede lid, onder a

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. In overleg met de beheerder kan hierop een uitzondering gemaakt worden voor spoorvoertuigen die wat betreft detectiekwaliteit vergelijkbaar zijn met reeds eerder toegelaten spoorvoertuigen. Indien in de praktijk blijkt dat het detectiegedrag onvoldoende is, kan de minister voor deze elektrische treinstellen aanvullende voorwaarden 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
Remblokken die het volledige remvermogen op de wielband aanbrenge ⁹	3	Uitsluitend gietijzer Niet-gietijzer of afwezig	3 1
Aslast ¹⁰	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			

Gemeten kortsluitgedrag

Een spoorvoertuigsamenstelling 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 en 2 maal de standaarddeviatie. Er mogen hoogstens 2 metingen per 24 uur per meetsectie worden uitgevoerd met een snelheid van minimaal 40 km/uur en maximaal 140 km/uur, waarbij niet wordt geremd of tractie wordt gevoerd tijdens het berijden van de meetsectie.

Voertuigen die 40 km/uur niet kunnen halen, dienen met de maximum snelheid

⁹ Zogenaamde poetsblokken, die niet bedoeld zijn als remmen, leiden niet tot extra punten in het puntenmodel. Deze poetsblokken kunnen echter wel een positieve werking hebben voor het detectiegedrag van spoorvoertuigen die niet voldoen aan de eis van het puntenmodel. Dit zal dan tot uiting komen in het gemeten kortsluitgedrag.

¹⁰ De laagste aslast van het eerste en laatste draaistel van de treinsamenstelling is uitgangspunt voor de berekening.

de meetsectie te berijden.

Voorafgaand aan het berijden van de meetsectie dient door de aanvrager contact te worden opgenomen met de beheerder en dienen de volgende gegevens te worden aangeleverd:

- materieeltype, Nederlandse aanduiding en fabrieksnummer van het spoorvoertuig;
- asafstanden (d.w.z. afstand van as 1 naar as 2, van as 2 naar as 3, enz.) van het spoorvoertuig in millimeters;
- geplande data en tijdstippen (uur en minuut) van binnenkomst in de meetsectie.

Na afloop van het berijden van de meetsectie dient de aanvrager aan de beheerder een overzicht aan te leveren waarop de datum en het geschatte tijdstip (uur en minuut) van het daadwerkelijk berijden van de meetsectie, evenals de rijrichting is aangegeven. Indien sprake is van uitzonderlijke omstandigheden (bladval, extreme wind, enz.) kan dit tevens in het overzicht worden aangegeven.

Bijlage 7 behorend bij artikel 10, derde lid

Eisen ten aanzien van detectie door middel van assentellers

Ter invulling van de gebruiksregel in paragraaf 3.2.3 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS, geldt dat de invloed van de magneetremmen op het signaal van de assenteller als volgt wordt beoordeeld:

- De beïnvloeding van het gemeten onbewerkte analoge (gedemoduleerde) signaal van de telkop van de assenteller wordt vastgesteld door de signaalspanning (gesampeld met 200 kS/s) te meten bij het passeren van het voertuig met magneetremmen zowel in opgetrokken als neergelaten toestand.
- Daarbij moet de gemeten spanning lager zijn dan 50% van de triggerwaarde van de signaalspanning ten opzichte van het ingestelde rustniveau, zie onderstaande figuur. De gemeten spanning wordt uitgedrukt in een percentage van de triggerwaarde ten opzichte van het ingestelde rustniveau.
- Het voldoen aan deze eisen dient te worden aangetoond door middel van ten minste 3 statische metingen (magneetrem midden op de telkop geplaatst) en 3 meetritten bij een aanvangssnelheid bij de meting van 100 km/uur.

Indien het percentage van de beïnvloeding van het analoge (gedemoduleerde) signaal van de telkop van de assenteller ten opzichte van het rustniveau echter groter is dan 50% maar kleiner of gelijk is aan 75%, dienen aanvullende metingen worden uitgevoerd.

De aanvullende metingen dienen tenminste te bestaan uit 3 extra statische metingen, 3 metingen met de laagst mogelijke aanvangssnelheid onder 20 km/uur waarbij het eerste paar magneetremmen tijdens de meting nog geactiveerd blijft, 3 metingen bij een aanvangssnelheid van 50 km/uur en nog 3 extra metingen bij een aanvangssnelheid van 100 km/uur.

Indien de percentages, die middels de aanvullende metingen zijn vastgesteld, alle kleiner of gelijk aan 75% zijn, wordt ervan uitgegaan dat kans op overschrijding van de 100% waarde en mogelijke mistelling door de assenteller in de dagelijkse praktijk toch voldoende klein is om exploitatie van het spoorvoertuig toe te staan. In de absolute grenswaarde van 75% is reeds rekening gehouden met de (in de praktijk optredende) kalibratieafwijkingen van de telkop en nauwkeurigheid van de meetmethode. Aantonen van conformiteit van voertuigen die rijden over sporen die uitgerust zijn met assentellers met de TSI CCS dient door middel van de meetmethode conform de EN50592 plaats te vinden en beoordeeld te worden door middel van de "method based on the frequency management of the TSI CCS interface document". Hierbij dient een beschrijving van de worst case testomstandigheden aangeleverd te worden conform par 4.2.3 van de EN 50592.

De grenswaarden voor magneetvelden zijn vastgelegd in paragraaf 3.2.1 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS. Hierbij is het uitgangspunt dat het uitgestraalde magneetveld door componenten onder het spoorvoertuig ("radiated emission") en het magneetveld ten gevolge van retourstroom ("conducted interference") samen niet mogen leiden tot een overschrijding.

In afwijking van Tabel 11 in paragraaf 3.2.1.3 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS mag er voor Band 1 enkel de grenswaarde voor $1,0 \times T_{int}$ worden gehanteerd¹¹⁾.

11) De gedefinieerde filters voor Band 1 hebben een grotere vertragingstijd dan T_{int} , een RMS-waarde berekend over T_{int} , $0,5 \times T_{int}$, $0,25 \times T_{int}$ geeft dezelfde uitkomst.

Bijlage 8 behorend bij artikel 15, eerste lid

1. Spoorvoertuigen als genoemd in artikel 15, eerste lid, die beschikken over eigen tractie, beschikken over:
 - 1.1. Elektrische tractie, die geschikt is voor energievoorziening met 15 kV 16,7 Hz AC en niet geschikt is voor energievoorziening met 1500 V DC. Indien 3 kV DC tractie aanwezig is, dient deze spanning geblokkeerd te zijn onder 1500 V DC bovenleiding;
 - 1.2. Punktförmige Zugbeeinflussung als systeem voor treinbeïnvloeding; en
 - 1.3. GSM-R voice met simkaart, die geschikt is voor roaming met GSM-R NL.
2. Spoorvoertuigen als genoemd in artikel 15, eerste lid, voldoen aan de volgende compatibiliteitseisen:
 - 2.1. Kinematisch referentieprofiel conform EN 15273-2 van G2 of kleiner;
 - 2.2. Baanvakcategorie van D4 (22,5 ton, 8 ton/m) of lager; en
 - 2.3. 150 meter als kleinst berijdbare boogstraal.
3. Onverminderd de punten 1 en 2, voldoen spoorvoertuigen als genoemd in artikel 15, eerste lid, waarvoor de TSI CR WAG, TSI LOC&PAS of TSI CCS niet geldt, aan:
 - 3.1. TSI LOC&PAS punt 4.2.3.2.2 eis (3), met een minimale wieldiameter van 730 mm. Voertuigen met een wieldiameter kleiner dan 730 mm voldoen aan artikel 7, eerste lid.
 - 3.2. Indien een locomotief niet voorzien is van een standaard UIC stoot- en trekwerk en UIC remaansluiting, dient deze te zijn uitgerust met een passend koppelstuk ten behoeve van het verslepen. In afwijking van de eerste volzin kunnen een spoorwegonderneming en de beheerder overeenkomen dat een koppelstuk naar het te bergen voertuig wordt gebracht.
4. Onverminderd de punten 1 tot en met 3, voldoen spoorvoertuigen als genoemd in artikel 15, eerste lid, waarin ERTMS actief is, aan de compatibiliteitseisen voor STM-STM transitie zoals gedefinieerd in Indexnummer 4 SUBSET-026 'System Requirements Specification' waarbij de testprocedure uit Bijlage 3, hoofdstuk 2, eis 2.7 van toepassing is.

Bijlage 9 behorend bij artikel 15, tweede lid

[Nota bene: onderstaande tekst is in concept. In overleg met de beheerder en afhankelijk van de reacties van marktpartijen op routespecifieke eisen voor de toelating op het traject Valburg-Duitse grens, wordt beslist over de definitieve inhoud]

Spoorvoertuigen als genoemd in artikel 15, tweede lid,

- a. zijn uitgerust met ETCS boordapparatuur die voldoet aan de eisen van hoofdstuk 2 van bijlage 3;
- b. zijn uitgerust met een automatische ritregistratie die minimaal de in bijlage 4 genoemde gegevens registreert;
- c. voldoen aan TSI LOC&PAS en TSI CCS;
- d. voldoen aan artikel 4, artikel 5, derde en vierde lid, artikel 7 derde lid, artikel 8, artikel 9, artikel 10, tweede en derde lid, artikel 11 en artikel 14.

Bijlage 10 behorende bij artikel 16

[p.m. In overleg met de beheerder zal een selectie worden gemaakt van de in de huidige Ris opgenomen nationale voorschriften (thans in bijlage 3), die in de situatie van artikel 16 moeten worden toegepast. Deze voorschriften hebben uitsluitend betrekking op de infracompatibiliteit]

Bijlage 11 behorende bij artikel 17

1. Voor spoorvoertuigen als bedoeld in artikel 17, gelden de volgende eisen:
 - a. Spoorvoertuigen voldoen met betrekking tot de compatibiliteit met een treindetectiesysteem aan eisen voor assentellers, als bedoeld in artikel 10, derde lid en bijlage 7.
 - b. Spoorvoertuigen voldoen aan artikel 14.
2. Onverminderd punt 1 voldoen spoorvoertuigen waarvoor TSI LOC&PAS geheel of gedeeltelijk buiten toepassing is gelaten, aan de volgende eisen:
 - a. de wielen van staal zijn voorzien van een flens die voldoet aan paragraaf 3.1.3.3 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS;
 - b. de wielen ten minste een diameter hebben van 300 mm conform paragraaf 3.1.3.2 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS;
 - c. de afstand tussen twee opeenvolgende assen voldoet aan paragraaf 3.1.2 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS;
 - d. de aanwezigheid van voldoende metaalvrije ruimte rond de wielen voldoet aan paragraaf 3.1.3.5 van het document, genoemd in aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS;
 - e. punt 4.2.3.3.1.2 van de TSI LOC&PAS met betrekking tot voertuiggeometrie, wielgeometrie en het voertuigontwerp;
 - f. punt 4.2.3.4 van de TSI LOC&PAS met betrekking tot de loopkarakteristieken;
 - g. punt 4.2.6.2.4 van de TSI LOC&PAS met betrekking tot zijwind; en
 - h. punt 4.2.8.2 van de TSI LOC&PAS, indien zij gebruik maken van het wisselstroomsysteem van 25 kV 50 Hz.
3. Onverminderd de punten 1 tot en met 3, voldoen spoorvoertuigen bestemd voor het vervoer van personen, waarvoor de TSI LOC&PAS geheel of gedeeltelijk buiten toepassing is gelaten, aan:
 - a. de eisen gesteld aan spoorvoertuigen behorend tot categorie B reizigerstreinen, genoemd in punt 4.1.4 van de TSI LOC&PAS, indien zij gebruik maken van de Groene Harttunnel; en
 - b. punt 4.2.6.2.3 van de TSI LOC&PAS met betrekking tot de maximale drukvariaties in tunnels.

Bijlage 12 behorend bij artikel 18

a. Eisen voor spoormachines in vervoermodus

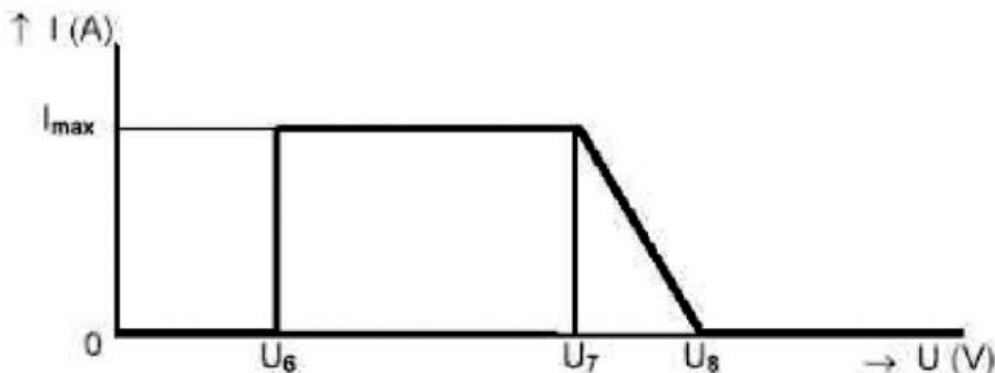
Loopwerk van wagens 1.8.1 250 kN dwarskracht

Het loopwerk voldoet aan de volgende eisen:

- a. 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;
- b. de minimale boogstraal die gekoppeld bereden wordt, geldt als controle op de optredende maximale verspankracht.

Elektrische tractie 1500V DC

1. Indien spoorvoertuigen geschikt zijn voor elektrische tractie van 1500 V voldoen deze aan de volgende eisen:
 - a. er is een voorziening voor de stroomafname aanwezig die over het gehele spanningsbereik stabiel is en waarbij de stroomafname voor een spoorvoertuig ten hoogste 4000 A is;
 - b. 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 EN 50388:2012.
2. Indien spoorvoertuigen als bedoeld in onderdeel 1.11.1 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 wordt zodanig gekozen dat een stabiele recuperatieregeling wordt verkregen.

Elektrische tractie 25kV AC

Indien spoorvoertuigen zijn voorzien van een systeem van energievoorziening dat geschikt is voor 25 kV voldoet dit aan de volgende eisen:

- a. er is een voorziening van de stroomafname aanwezig die over het gehele spanningsbereik stabiel is en waarbij de stroomafname ten hoogste 500 A is;
- b. de stroomafname wordt automatisch beperkt conform artikel 7.2 van EN 50388:2012;
- c. bij een overstroom die door het spoorvoertuig zelf wordt veroorzaakt, wordt de overstroom automatisch en direct uitgeschakeld conform artikel 11.2 van EN 50388:2012;

- d. de vermogensfactor voldoet aan artikel 6 van EN 50388:2012.

Indien voertuigen als bedoeld in onderdeel 1.12.1 tevens zijn voorzien van een recuperatie-inrichting gelden de volgende eisen:

- a. de recuperatiestroom wordt begrensd tot maximaal 500 A;
- b. 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.

Stroomafnemer 1500V DC

Stroomafnemers geïnstalleerd op spoorvoertuigen en geschikt voor 1500 V, voldoen aan de volgende eisen:

- a. 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;
- b. de breedte van de schuit bedraagt ten minste 1900 mm en ten hoogste 1950 mm;
- c. het profiel van de schuit voldoet aan EN 50367:2012, annex B, figuur B.2;
- d. het sleepstuk is vervaardigd van koolstof of gemetalliseerde koolstof als bedoeld in EN 50367:2012;
- e. de lengte van het sleepstuk bedraagt ten minste 800 mm;
- f. 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 $0,3 F_m$;
- g. de scheefstand van de stroomafnemer bedraagt ten hoogste 200 mm op een hoogte van 5500 mm gemeten vanaf de bovenkant van de spoorstaaf;
- h. het type stroomafnemer voldoet aan de eisen gesteld in EN 50206;
- i. stroomafnemers van spoorvoertuigen in één treinsamenstelling mogen niet elektrisch via het voertuig doorgekoppeld worden;
- j. De opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 100 mm bij een voertuigsnelheid tot en met 140 km/uur;
- k. De opdruk van de rijdraad bedraagt ten hoogste 120 mm bij een voertuigsnelheid vanaf 140 km/uur tot en met 160 km/uur;
- l. de dynamische opdrukkraft bedraagt ten minste 40 N en ten hoogste 300 N.

Stroomafnemer 25kV AC

Indien spoorvoertuigen wordt ingezet op sporen met een 25 kV energievoorziening, voldoet de stroomafnemer aan de volgende eisen:

- a. 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;
- b. de breedte van de schuit bedraagt 1.600 mm of 1.950 mm;
- c. het profiel van een schuit met een breedte van 1.600 mm voldoet aan de norm EN 50367:2012, Annex A.2, figuur A.6;
- d. het profiel van een schuit met een breedte van 1.950 mm voldoet aan de norm EN 50367:2012, Annex B, type 1 (figuur B.2);
- e. het sleepstuk is vervaardigd van koolstof of gemetalliseerde koolstof als bedoeld in EN 50367:2012;
- f. de lengte van het sleepstuk bedraagt ten minste 800 mm;
- g. 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 $0,3 F_m$;
- h. de scheefstand van de schuit van de stroomafnemer voldoet aan EN 50206, paragraaf 4.2;
- i. de stroomafnemer en alle elektrisch verbonden delen voldoen met betrekking tot de isolatieafstanden aan tabel A3 van EN 50124-1 en met betrekking tot

- de kruipwegafstanden aan tabel A7 van 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;
- j. de stroomafnemer kan vanuit de cabine automatisch en handmatig bediend worden;
 - k. het ontwerp van elektrische spoorvoertuigen moet dusdanig zijn dat de stroomafnemer door de machinist of door een besturingsfunctie van het spoorvoertuig (inclusief besturings- en seingevingfuncties) binnen de in punt 4.7 van EN 50206-1 voorgeschreven tijd (3 seconden) gestreken wordt en wel tot op een hoogte die de dynamische isolatieafstand als voorgeschreven in tabel 2 van EN 50119 in acht neemt.;
 - l. bij het neerlaten van de stroomafnemer moet de hoogspanningsschakelaar eerst automatisch geopend worden.;
 - m. de systeemreactietijd is geminimaliseerd tot maximaal 2 seconden;
 - n. de afstand tussen de sleepstukken bedraagt maximaal 650 mm inclusief de breedten van de koolstrippen;
 - o. de afstand tussen opstaande stroomafnemers voldoet aan EN 50367:2012;
 - p. de opdruk van de rijdraad voldoet aan paragraaf 1.13 van deze bijlage, onderdelen j en k;
 - q. 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.

Indien het spoorvoertuig wordt ingezet op sporen met een 25 kV energievoorziening en de stroomafnemer voor 25 kV defect raakt:

- a. daalt de stroomafnemer automatisch neer tot dakligging voor spoorvoertuigen die geschikt zijn voor een hogere snelheid dan 160 km/u; en
- b. is deze binnen 1 seconde gedaald tot 20 cm onder de rijdraad.

Indien een spoorvoertuig is voorzien van meerdere stroomafnemers, zijn deze niet elektrisch via het spoorvoertuig doorverbonden.

Besturing, seingeving

- 1. De GSM-R voice communicatie voldoet aan punt 4.2.4.1 en 4.2.4.2 van de TSI CCS.
- 2. De impedantie tussen het spoorvoertuig en de spoorstaaf bedraagt bij:
 - a. spoorvoertuigen bestemd voor het vervoer van goederen ten hoogste 150 m Ω , en bij;
 - b. de overige spoorvoertuigen ten hoogste 50 m Ω .
- 3. Indien een spoorvoertuig is voorzien van zandstrooiers, dienen deze te voldoen aan paragraaf 3.1.4.1 van het document, genoemd in bijlage A, aanhangsel J-2 indexnummer 1, van de TSI LOC&PAS.

b. Eisen voor rail-wegvoertuigen

Rail-wegvoertuigen voldoen aan EN 15746-1 (inclusief paragraaf 6) en EN 15746-2.

Rail-wegvoertuigen voldoen daarnaast aan de volgende eisen:

- 1. 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 geregistreerd. Daarna worden de gegevens niet overschreven, en
 - e. de automatische ritregistratie kan zonder verlies van informatie bijzondere omstandigheden doorstaan. De kans op verlies van informatie moet klein zijn, en
 - f. door de automatische ritregistratie worden minimaal de in bijlage 4 opgenomen tabel genoemde gegevens geregistreerd.
2. In verband met het dodemansysteem is een risicoanalyse verplicht om tot keuze van het type dodemansysteem te komen.
 3. In verband met de GSM-R is naast de vaste opstelling in de cabine (bijvoorbeeld een carkit) een mobiel GSM-R apparaat verplicht bij radio (afstand)besturing.
 4. Ten aanzien van de botsveiligheid wordt een risicoanalyse opgesteld waarin het niveau van botsveiligheid is bepaald en verantwoord.
 5. Het voertuig is met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz of toonfrequente spoorstroomlopen, indien voldaan wordt aan artikel 10, eerste of tweede lid, van deze regeling. Het voertuig is met betrekking tot detectie-eigenschappen geschikt voor inzet op gedeelten van de hoofdspoorweginfrastructuur waar de detectie wordt geregeld door middel van assentellers, indien voldaan wordt aan artikel 10, derde lid. Voor locotractors ingezet op niet centraal bediende emplacementen, is deze eis alleen van toepassing wanneer op deze emplacementen infra-elementen voorhanden zijn die door detectie worden aangestuurd.
 6. Systemen voor treinbeïnvloeding zijn verplicht, tenzij inzet plaatsvindt op baanvakken waarop geen baanzijdige treinbeveiliging voorhanden is.

Bijlage 13 behorende bij artikel 21, zesde lid

De eigenschappen van het spoorvoertuig die beoordeeld moeten worden in de verschillende ontwerp-, ontwikkel- en productiefasen, zijn in onderstaande tabel met een kruis (x) aangegeven. Een kruis in kolom 4 van de tabel betekent dat de desbetreffende eigenschappen moeten worden gekeurd door elk spoorvoertuig afzonderlijk te testen.

1		2		3	4	5
Elementen van het spoorvoertuig	Artikel in deze regeling	Ontwerp- en ontwikkelingsfase		Productiefase	Specifieke keuringsprocedure	
		Ontwerptoetsing	Typekeuring	Routinekeuring		
ATBEG	3 lid 1, onder a, onderdeel 1°	x	x	x	ProRail RLN00027 Installatievoorschrift van de leverancier	
STM ATB	3 lid 1, onder a, onderdeel 2°	x	x	n.v.t.		
ATBNG	3 lid 1, onder a, onderdeel 3°	x	x	x	ProRail RLN00027 Installatievoorschrift van de leverancier	
ERTMS	3 lid 1, onder b	x	x	n.v.t.		
Beveiligingssysteem volgens in Duitsland geldende bepalingen	3 lid 4	x	n.v.t.	n.v.t.	DeBo NL stelt vast dat een in Duitsland erkende DeBo systeem gekeurd heeft of dat een Duitse vergunning beschikbaar is.	
Beveiligingssysteem volgens in België geldende bepalingen	3 lid 5	x	n.v.t.	n.v.t.	DeBo NL stelt vast dat een in België erkende DeBo systeem gekeurd heeft of dat een Belgische vergunning beschikbaar is.	
Veiligheidsaardingscircuit	4	x	x	n.v.t.		
Treinstellen die gevoelig zijn voor blokkeren of waarbij onder slechte adhesiecondities ontoelaatbare remwegverlengingen optreden	5 lid 1 tot en met lid 3	x	x	n.v.t.		
Werkning van een magneetreminrichting	5 lid 4	x	n.v.t.	n.v.t.		
Omgrenzingsprofiel	6	x	n.v.t.	n.v.t.		
Spoorvoertuigen die gebruik maken van grensbaanvakken met België	6 lid 3	x	n.v.t.	n.v.t.		
Wieldiameter kleiner dan 730 mm	7 lid 1	x	n.v.t.	n.v.t.		
Doorlopen van horizontale S-boog	7 lid 2	x	n.v.t.	n.v.t.		
Doorlopen verticale boog	7 lid 3	x	n.v.t.	n.v.t.		
Doorlopen verticale top- en dalbogen	7 lid 4	x	n.v.t.	n.v.t.		
Wielflensmeerinstallaties	8	x	n.v.t.	n.v.t.		

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Detectie-eigenschappen voor laagfrequente spoorstroomlopen 75 Hz	10 lid 1	x	x	n.v.t.	Ris bijlage 5 en 6 Procedure treindetectiemetingen en beschrijving TreinMonitoringSysteem ProRail (Hanzelijn), versie 1.0 van 28-8-2019
Detectie-eigenschappen voor toonfrequente spoorstroomlopen	10 lid 2	x	x	n.v.t.	Ris bijlage 6 Procedure treindetectiemetingen en beschrijving TreinMonitoringSysteem ProRail (Hanzelijn), versie 1.0 van 28-8-2019
Detectie-eigenschappen voor assentellers	10 lid 3	x	x	n.v.t.	Ris bijlage 7
EMC	9	x	x	n.v.t.	
Aanzetversnelling	11	x	x	n.v.t.	
Stroomafname	12	x	x	n.v.t.	
Stroomafnemer 1.500V DC	13	x	x	n.v.t.	
Compatibiliteitsstudie 25kV AC 50Hz	14	x	n.v.t.	n.v.t.	
Spoorvoertuigen die uitsluitend gebruik maken van Venlo – Duitse grens	15 lid 1	x	n.v.t.	n.v.t.	
Spoorvoertuigen die gebruik maken van Valburg-Zevenaar en Zevenaar-Duitse grens	15 lid 2	x	x	n.v.t.	
Spoorvoertuigen die rijden op grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 3kV DC	15 lid 3	x	n.v.t.	n.v.t.	DeBo NL stelt vast dat een in België erkende DeBo systeem gekeurd heeft of dat een Belgische vergunning beschikbaar is.
Spoorvoertuigen die rijden op grensbaanvakken voorzien van energievoorziening met 15kV 16,7Hz AC	15 lid 4	x	n.v.t.	n.v.t.	DeBo NL stelt vast dat een in Duitsland erkende DeBo systeem gekeurd heeft of dat een Duitse vergunning beschikbaar is.
Spoorvoertuigen, bestaand buitenlands	16	p.m.	p.m.	p.m.	
Spoorvoertuigen, bestemd voor gebruik op HSL-Z	17	x	x	n.v.t.	
Spoormachines in de vervoermodus	18 lid 1	x	x	x	
Rail-wegvoertuigen	18 lid 2	x	x	x	