

Publicatieblad

van de Europese Unie

L 126



Uitgave
in de Nederlandse taal

Wetgeving

54e jaargang

14 mei 2011

Inhoud

II Niet-wetgevingshandelingen

BESLUITEN

2011/274/EU:

- ★ **Besluit van de Commissie van 26 april 2011 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem „Energie” van het conventionele trans-Europees spoorweggensysteem** (Kennisgeving geschied onder nummer C(2011) 2740) ⁽¹⁾ 1

2011/275/EU:

- ★ **Besluit van de Commissie van 26 april 2011 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem „infrastructuur” van het conventionele trans-Europese spoorweggensysteem** (Kennisgeving geschied onder nummer C(2011) 2741) ⁽¹⁾ 53

Prijs: 7 EUR

⁽¹⁾ Voor de EER relevante tekst

NL

Besluiten waarvan de titels mager zijn gedrukt, zijn besluiten van dagelijks beheer die in het kader van het landbouwbeleid zijn genomen en die in het algemeen een beperkte geldigheidsduur hebben.

Besluiten waarvan de titels vet zijn gedrukt en die worden voorafgegaan door een sterretje, zijn alle andere besluiten.

II

(Niet-wetgevingshandelingen)

BESLUITEN

BESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 26 april 2011

betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem „Energie” van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem*(Kennisgeving geschied onder nummer C(2011) 2740)***(Voor de EER relevante tekst)**

(2011/274/EU)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad van 17 juni 2008 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Gemeenschap ⁽¹⁾, en met name artikel 6, lid 1,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Overeenkomstig artikel 2, onder e), en bijlage II van Richtlijn 2008/57/EG wordt het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem onderverdeeld in structurele en functionele subsystemen, waaronder een subsysteem energie.
- (2) Bij Besluit C(2006) 124 definitief van 9 februari 2006 heeft de Commissie het Europees Spoorwegbureau (het Bureau) belast met de ontwikkeling van technische specificaties inzake interoperabiliteit (TSI's) overeenkomstig Richtlijn 2001/16/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 maart 2001 betreffende de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem ⁽²⁾. In het kader van dat mandaat werd het Bureau verzocht een ontwerp-TSI op te stellen voor het subsysteem energie van het conventionele spoorwegsysteem.
- (3) Technische specificaties inzake interoperabiliteit (TSI's) zijn overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG vastgestelde

specificaties. In de TSI in de bijlage zijn de essentiële eisen vastgesteld waaraan het subsysteem energie dient te voldoen om de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem te waarborgen.

- (4) Derhalve moet in de TSI in de bijlage worden verwezen naar Besluit 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 moeten worden toegepast in het kader van de overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad vastgestelde technische specificaties inzake interoperabiliteit ⁽³⁾.
- (5) Overeenkomstig artikel 17, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG dienen de lidstaten de Commissie en de andere lidstaten in kennis te stellen van de voor specifieke gevallen te volgen keurings- en conformiteitsbeoordelingsprocedures, alsmede van de instanties die belast zijn met de toepassing van die procedures.
- (6) De TSI in de bijlage laat de bepalingen van eventuele andere relevante TSI's die op subsystemen energie van toepassing zijn onverlet.
- (7) De TSI in de bijlage vereist geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Unie.
- (8) Overeenkomstig artikel 11, lid 5, van Richtlijn 2008/57/EG dient de TSI in de bijlage te voorzien in een beperkte overgangperiode tijdens dewelke interoperabiliteitsonderdelen zonder certificering in subsystemen mogen worden verwerkt, mits aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.

⁽¹⁾ PB L 191 van 18.7.2008, blz. 1.

⁽²⁾ PB L 110 van 20.4.2001, blz. 1.

⁽³⁾ PB L 319 van 4.12.2010, blz. 1.

- (9) Om innovatie te blijven bevorderen en rekening te houden met verworven ervaring moet de TSI in de bijlage op regelmatige tijdstippen worden herzien.
- (10) De in dit besluit vervatte maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het op grond van artikel 29, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG ingestelde Comité,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

Artikel 1

Een technische specificatie (TSI) betreffende het subsysteem energie van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem wordt hierbij door de Commissie aangenomen.

De TSI wordt aangenomen zoals aangegeven in de bijlage bij dit besluit.

Artikel 2

Deze TSI is van toepassing op alle nieuwe, verbeterde of vernieuwde infrastructuur van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem als omschreven in bijlage I bij Richtlijn 2008/57/EG.

Artikel 3

De in hoofdstuk 6 van de TSI in de bijlage omschreven procedures voor de beoordeling van de conformiteit, de geschiktheid voor gebruik en EG-keuring worden gebaseerd op de modules die zijn gedefinieerd in Besluit 2010/713/EU.

Artikel 4

1. Gedurende een overgangsperiode van tien jaar mag een EG-keuringsverklaring worden afgegeven voor een subsysteem dat interoperabiliteitsonderdelen bevat waarvoor geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar is wanneer voldaan is aan de bepalingen van deel 6.3 van de bijlage.
2. De productie of verbetering/vernieuwing van het subsysteem waarbij niet-gecertificeerde interoperabiliteitsonderdelen worden gebruikt, moet voor het verstrijken van de overgangsperiode worden voltooid, met inbegrip van de indienstelling.
3. Tijdens de overgangsperiode zien de lidstaten erop toe dat:
 - (a) de redenen voor de niet-certificering van het interoperabiliteitsonderdeel duidelijk worden omschreven tijdens de in lid 1 bedoelde keuringsprocedure;

- (b) de gegevens van de niet-gecertificeerde interoperabiliteitsonderdelen en de redenen voor de niet-certificering, met inbegrip van de toepassing van op grond van artikel 17 van Richtlijn 2008/57/EG aangemelde nationale voorschriften, door de nationale veiligheidsinstanties worden vermeld in hun in artikel 18 van Richtlijn 2004/49/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾ bedoelde jaarverslag.

4. Na de overgangsperiode en behoudens de in paragraaf 6.3.3 vermelde uitzonderingen inzake onderhoud moet voor alle interoperabiliteitsonderdelen de vereiste EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar zijn voor ze in het subsysteem mogen worden verwerkt.

Artikel 5

Overeenkomstig artikel 5, lid 3, onder f), van Richtlijn 2008/57/EG, is in hoofdstuk 7 van de TSI in de bijlage een strategie opgenomen om een volledig interoperabel subsysteem energie tot stand te brengen. Deze overschakeling moet worden doorgevoerd in samenhang met artikel 20 van de Richtlijn waarin bepaald is hoe de TSI moet worden toegepast bij verbeterings- en vernieuwingsprojecten. De lidstaten dienen drie jaar na de inwerkingtreding van dit besluit bij de Commissie een verslag in over de tenuitvoerlegging van artikel 20 van Richtlijn 2008/57/EG. Dat verslag zal worden besproken binnen het in het kader van artikel 29 van Richtlijn 2008/57/EG ingestelde comité en desgevallend wordt de TSI in de bijlage aangepast.

Artikel 6

1. Wat betreft de aspecten aangeduid als specifieke gevallen in hoofdstuk 7 van de TSI, zal de beoordeling van de interoperabiliteit overeenkomstig artikel 17, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG gebeuren aan de hand van de geldende technische voorschriften in de lidstaat die toestemming geeft om de systemen als bedoeld in dit besluit in gebruik te nemen.

2. Elke lidstaat stelt de Commissie en de overige lidstaten binnen zes maanden na de kennisgeving van dit besluit in kennis van:

- (a) de in lid 1 bedoelde geldende technische voorschriften;
- (b) de voor de toepassing van de in lid 1 bedoelde technische voorschriften te volgen keurings- en conformiteitsbeoordelingsprocedures;
- (c) de instanties die door de lidstaat zijn belast met de toepassing van de procedures voor de keuring en conformiteitsbeoordeling van de in lid 1 bedoelde specifieke gevallen.

⁽¹⁾ PB L 164 van 30.4.2004, blz. 44.

Artikel 7

Dit besluit is van toepassing met ingang van 1 juni 2011.

Artikel 8

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 26 april 2011.

Voor de Commissie

Siim KALLAS

Vicevoorzitter

BIJLAGE

RICHTLIJN 2008/57/EG BETREFFENDE DE INTEROPERABILITEIT VAN HET SPOORWEGSYSTEEM IN DE GEMEENSCHAP

TECHNISCHE SPECIFICATIE INZAKE INTEROPERABILITEIT

Subsysteem „Energie” voor conventionele spoorwegen

	Bladzijde
1. INLEIDING	8
1.1. Technisch toepassingsgebied	8
1.2. Geografisch toepassingsgebied	8
1.3. Inhoud	8
2. DEFINITIE EN TOEPASSINGSGEBIED VAN HET SUBSYSTEEM	8
2.1. Definitie van het subsysteem „Energie”	8
2.1.1. Energievoorziening	10
2.1.2. Bovenleiding en stroomafnemer	10
2.2. Raakvlakken met andere subsystemen en raakvlakken binnen het subsysteem zelf	10
2.2.1. Inleiding	10
2.2.2. Raakvlakken van de energievoorziening	10
2.2.3. Raakvlakken tussen bovenleiding/stroomafnemers en hun wisselwerking	11
2.2.4. Fase- en systeemscheidingen als raakvlakken	11
3. ESSENTIËLE EISEN	11
4. KENMERKEN VAN HET SUBSYSTEEM	13
4.1. Inleiding	13
4.2. Functionele en technische specificaties van het subsysteem	13
4.2.1. Algemene bepalingen	13
4.2.2. Specifieke fundamentele parameters van het subsysteem „Energie”	13
4.2.3. Spanning en frequentie	14
4.2.4. Parameters inzake de prestaties van het energievoorzieningssysteem	14
4.2.5. Continuïteit van de energievoorziening tijdens storingen in tunnels	14
4.2.6. Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen	15
4.2.7. Recuperatieremming	15
4.2.8. Coördinatie van elektrische beveiliging	15
4.2.9. Harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen	15
4.2.10. Harmonische emissies naar het elektriciteitsnet	15

	Bladzijde
4.2.11. Elektromagnetische compatibiliteit met de omgeving	15
4.2.12. Milieubescherming	15
4.2.13. Geometrie van de bovenleiding	15
4.2.14. Omgrenzingsprofiel van stroomafnemers	16
4.2.15. Gemiddelde opdrukkraft	16
4.2.16. Dynamisch gedrag van de stroomafnemers en kwaliteit van de stroomafname	17
4.2.17. Stroomafnemerafstand	18
4.2.18. Rijdraadmateriaal	18
4.2.19. Fasescheidingsecties	18
4.2.20. Systeemscheidingsecties	19
4.2.21. Meetapparatuur elektriciteitsverbruik	19
4.3. Functionele en technische specificaties van de raakvlakken	19
4.3.1. Algemene voorschriften	19
4.3.2. Locomotieven en reizigerstreinen	19
4.3.3. Infrastructuur	20
4.3.4. Besturing en seingeving	21
4.3.5. Exploitatie en verkeersleiding van rollend materieel	21
4.3.6. Veiligheid in spoorwegtunnels	21
4.4. Bedrijfsvoorschriften	21
4.4.1. Inleiding	21
4.4.2. Beheer van de energievoorziening	21
4.4.3. Uitvoeren van werken	22
4.5. Onderhoudsvoorschriften	22
4.6. Kwalificaties	22
4.7. Gezondheid en veiligheid	22
4.7.1. Inleiding	22
4.7.2. Beschermende maatregelen voor onderstations en schakelstations	22
4.7.3. Beschermende maatregelen voor het bovenleidingsstelsel	22
4.7.4. Beschermende maatregelen voor retourstroomcircuits	23
4.7.5. Overige algemene vereisten	23
4.7.6. Reflecterende kleding	23

	Bladzijde
4.8. Infrastructuurregister en Europees register van goedgekeurde voertuigtypen	23
4.8.1. Inleiding	23
4.8.2. Infrastructuurregister	23
4.8.3. Europees register van goedgekeurde voertuigtypen	23
5. INTEROPERABILITEITSONDERDELEN	23
5.1. Lijst van onderdelen	23
5.2. Prestaties en specificaties van interoperabiliteitsonderdelen	24
5.2.1. Bovenleiding	24
6. CONFORMITEITSKEURING VAN DE INTEROPERABILITEITSONDERDELEN EN EG-KEURING VAN DE SUBSYSTEMEN	24
6.1. Interoperabiliteitsonderdelen	24
6.1.1. Conformiteitskeuringsprocedure	24
6.1.2. Aanwending van modules	24
6.1.3. Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen	25
6.1.4. Bijzondere keuringsprocedure voor interoperabiliteitsonderdeel „bovenleiding”	25
6.1.5. EG-verklaring van conformiteit van interoperabiliteitsonderdelen	26
6.2. Substelsiem „Energie”	26
6.2.1. Algemene bepalingen	26
6.2.2. Aanwending van modules	26
6.2.3. Innovatieve oplossingen	27
6.2.4. Bijzondere keuringsprocedures voor het substelsiem	27
6.3. Substelsiem met interoperabiliteitsonderdelen zonder EG-keuringsverklaring	28
6.3.1. Voorwaarden	28
6.3.2. Documentatie	28
6.3.3. Onderhoud van de subsystemen die overeenkomstig 6.3.1 zijn gekeurd	28
7. UITVOERING	28
7.1. Algemeen	28
7.2. Progressieve strategie voor interoperabiliteit	28
7.2.1. Inleiding	28
7.2.2. Migratiestrategie voor spanning en frequentie	29
7.2.3. Migratiestrategie voor stroomafnemers en de geometrie van bovenleidingen	29

	Bladzijde
7.3. Toepassing van deze TSI op nieuwe lijnen	29
7.4. Toepassing van deze TSI op bestaande lijnen	29
7.4.1. Inleiding	29
7.4.2. Aanpassing/vernieuwing van de bovenleiding en/of stroomvoorziening	29
7.4.3. Onderhoudsparameters	30
7.4.4. Bestaande subsystemen waarvoor geen vernieuwings- of aanpassingsproject bestaat	30
7.5. Specifieke gevallen	30
7.5.1. Inleiding	30
7.5.2. Lijst van specifieke gevallen	30
8. LIJST VAN BIJLAGEN	33
BIJLAGE A — CONFORMITEITSKEURING INTEROPERABILITEITSONDERDELEN	34
BIJLAGE B — EG-KEURING VAN HET SUBSYSTEEM „ENERGIE”	35
BIJLAGE C — INFORMATIE OVER HET SUBSYSTEEM „ENERGIE” IN HET INFRASTRUCTUURREGISTER	37
BIJLAGE D — EUROPEES REGISTER VAN GOEDGEKEURDE VOERTUIGENTYPEN, INFORMATIE DIE VOOR HET SUBSYSTEEM „ENERGIE” IS VEREIST	38
BIJLAGE E — BEPALING VAN HET MECHANISCHE, KINEMATISCHE OMGRENZINGSPROFIEL VAN STROOM-AFNEMERS	39
BIJLAGE F — FASE- EN SYSTEEMSCHIEDINGSSECTIES ALS OPLOSSINGEN	45
BIJLAGE G — ARBEIDSFACITOR	47
BIJLAGE H — ELEKTRISCHE BEVEILIGING: UITSCHAKELING VAN HOOGSPANNINGSSCHAKELAARS	48
BIJLAGE I — LIJST MET NORMEN WAARNAAR IN DEZE TSI WORDT VERWEZEN	49
BIJLAGE J — GLOSSARIUM	51

1. INLEIDING

1.1. **Technisch toepassingsgebied**

Deze TSI betreft het subsysteem „Energie” van het trans-Europese conventionele spoorwegsysteem. Het subsysteem „Energie” is een van de subsystemen in bijlage II bij Richtlijn 2008/57/EG.

1.2. **Geografisch toepassingsgebied**

Het geografische toepassingsgebied van deze TSI is het trans-Europese conventionele spoorwegsysteem als bepaald in bijlage I, hoofdstuk 1.1 van Richtlijn 2008/57/EG.

1.3. **Inhoud**

Als bepaald in artikel 5, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG bepaalt deze TSI:

- a. het toepassingsgebied (hoofdstuk 2);
- b. essentiële eisen voor het subsysteem „Energie” (hoofdstuk 3);
- c. de functionele en technische specificaties waaraan het subsysteem en zijn raakvlakken met andere subsystemen moeten voldoen (hoofdstuk 4);
- d. de interoperabiliteitsonderdelen en raakvlakken waarvoor Europese specificaties moeten worden vastgesteld, waaronder de Europese normen die noodzakelijk zijn om de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem tot stand te brengen (hoofdstuk 5);
- e. per beoogd geval de procedures die gehanteerd moeten worden voor de beoordeling van hetzij de conformiteit of de geschiktheid voor gebruik van interoperabiliteitsonderdelen, hetzij de EG-keuring van de subsystemen (hoofdstuk 6);
- f. de uitvoeringsstrategie voor de TSI. Het is vooral noodzakelijk om de stappen te verduidelijken om van de huidige situatie geleidelijk over te gaan tot de uiteindelijke situatie waarin wordt voldaan aan de TSI (hoofdstuk 7);
- g. voor het betrokken personeel de kwalificaties en gezondheids- en veiligheidsvoorschriften op het werk voor de exploitatie en het onderhoud van het subsysteem in kwestie en voor de toepassing van de TSI (hoofdstuk 4).

Daarnaast kan overeenkomstig artikel 5, lid 5, rekening worden gehouden met specifieke gevallen; deze zijn vermeld in hoofdstuk 7.

Deze TSI bepaalt ten slotte in hoofdstuk 4 de regels voor exploitatie en onderhoud die specifiek gelden voor het in de delen 1.1 en 1.2 hierboven vermelde toepassingsgebied.

2. DEFINITIE EN TOEPASSINGSGEBIED VAN HET SUBSYSTEEM

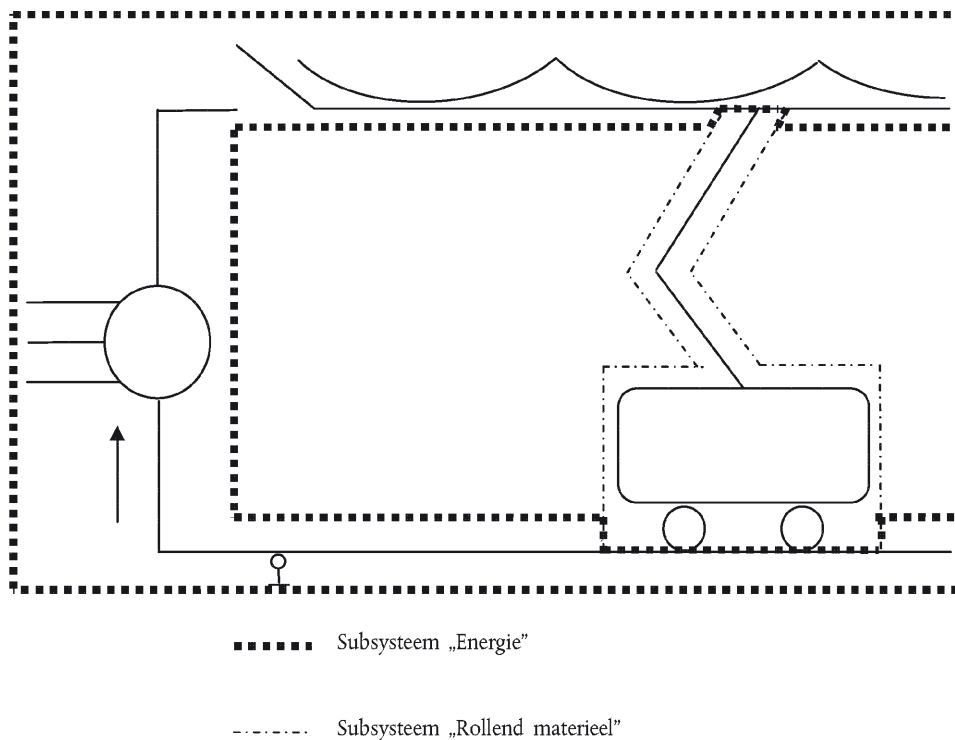
2.1. **Definitie van het subsysteem „Energie”**

De TSI „Energie” specificeert de eisen ten aanzien van de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem. Deze TSI omvat alle vaste gelijkstroom- of wisselstroominstallaties die benodigd zijn om, met inachtneming van de essentiële eisen, de treinen te voorzien van tractie-energie.

Het subsysteem „Energie” omvat tevens de definitie en de kwaliteitscriteria voor de wisselwerking tussen een stroomafnemer en de bovenleiding. Aangezien de geleidingsrail (derde rail) op de grond en het sloopvoersysteem geen doelsysteem is, beschrijft deze TSI geen eigenschappen of functionaliteiten van dergelijk systeem.

Figuur 1

Subsysteem „Energie”



Het subsysteem „Energie” bestaat uit de volgende onderdelen:

- onderstations: onderstations zijn met de primaire zijde aangesloten op het hoogspanningsnet en verlagen deze spanning met transformatoren of convertoren tot een voor de treinen bruikbare spanning. De onderstations zijn met de secundaire zijde aangesloten op het rijdraadsysteem;
- schakelstations: tussen de onderstations worden schakelstations aangebracht waaruit de leiding gevoed en parallelgeschakeld wordt. Tevens hebben de schakelstations beveiligende, isolerende en compenserende functies en voeden zij de hulpapparatuur;
- systemscheidingsecties: uitrusting die nodig is voor de overgang tussen elektrisch verschillende systemen of tussen verschillende delen van hetzelfde elektrische systeem;
- rijdraadsysteem: het rijdraadsysteem voert de tractiespanning die met op de treinen gemonteerde stroomafnemers daaruit wordt betrokken. Het rijdraadsysteem is tevens uitgevoerd met schakelaars die handbediend of automatisch zijn en waarmee naar behoefte secties of groepen rijdraden afgeschakeld kunnen worden. Voedingskabels maken ook deel uit van het rijdraadsysteem;
- retourcircuit: alle geleiders die bij storing bijkomend worden gebruikt om de retourstroom van de tractie naar de onderstations te geleiden. Hieruit volgt dat de stroomretourweg deel uitmaakt van het subsysteem „Energie” en een raakvlak heeft met het subsysteem „Infrastructuur”.

Overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG omvat het subsysteem „Energie” ook:

- apparatuur voor het meten van het stroomverbruik dat zich aan boord bevindt. Deze apparatuur meet de energie die door het voertuig van de rijdraad wordt betrokken of daarheen wordt teruggevoerd (bij recuperatieremming) en die afkomstig is van het externe elektrische tractiesysteem. De apparatuur is een integrerend bestanddeel van een tractie-eenheid, wordt tegelijk met de tractie-eenheid in dienst gesteld en valt daarom onder het toepassingsgebied van de TSI inzake conventionele locomotieven en passagiersrijtuigen (CR LOC&PAS).

Overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG behoren ook stroomafnemers, die elektrische energie van de bovenleiding naar het voertuig overbrengen, tot het subsysteem „Rollend materieel”. Zij worden geïnstalleerd en geïntegreerd in rollend materieel, worden daarmee in dienst gesteld en behoren daarom tot het toepassingsgebied van de TSI CR LOC&PAS.

De kwaliteitsparameters van stroomafname worden echter in de TSI CR ENE besproken.

2.1.1. *Energievoorziening*

Het energievoorzieningssysteem moet zodanig worden ontworpen dat elke trein daaruit het benodigde vermogen kan betrekken. Hieruit volgt dat de voedingsspanning, de stroomstoot en de inzetfrequentie van elke trein van grote invloed op de prestaties zijn.

Zoals elke elektrische machine wordt een elektrisch tractievoertuig ontworpen voor een bepaalde nominale spanning en een nominale frequentie aan de aansluitklemmen die in dit geval gevormd worden door de stroomafnemer(s) en de wielen. Om de verwachte prestaties te kunnen leveren moeten de variaties en grenswaarden van deze parameters worden vastgesteld.

Bij moderne, elektrisch aangedreven treinen wordt vaak recuperatieremming toegepast waarbij de vrijkomende energie naar het net wordt teruggevoerd om het totaal opgenomen vermogen te beperken. Het energievoorzieningssysteem kan hierop berekend zijn.

In elke energievoorziening komen kortsluitingen en andere storingen voor. De energievoorziening moet zodanig worden ontworpen dat de beveiligingsvoorzieningen dit soort storingen terstond detecteren en de benodigde maatregelen treffen om deze kortsluitstromen op te heffen en het defecte deel buiten het circuit te schakelen. Vervolgens moet het energievoorzieningssysteem in staat zijn de energievoorziening van alle onderstations zo snel mogelijk te herstellen.

2.1.2. *Bovenleiding en stroomafnemer*

Een geometrie van de bovenleiding die compatibel is met de stroomafnemer, is een belangrijk aspect van interoperabiliteit. Wat de wisselwerking met de stroomafnemer betreft, moeten de hoogte van de rijdraad gerekend vanaf de bovenzijde van de spoorstaaf, de verschillen in rijdraadhoogte, de zijdelingse verplaatsing onder windbelasting alsmede de opdrukkracht van de stroomafnemers in specificaties worden vastgelegd. Bij de stroomafnemer is tevens het ontwerp van de stroomafnemerkep, met name bij zijdelingse uitslag van het rollend materieel, van fundamenteel belang voor een juiste wisselwerking met de bovenleiding.

Om de interoperabiliteit van Europese netwerken te ondersteunen, moeten de stroomafnemers die in de TSI CR LOC&PAS zijn vastgelegd, als doel worden genomen.

De wisselwerking tussen een bovenleiding en een stroomafnemer is essentieel voor een bedrijfszekere stroomoverdracht zonder onnodige storingen aan vaste installaties en verstoring van het milieu. Deze wisselwerking wordt voornamelijk bepaald door:

- a. de statische en aerodynamische krachten die afhankelijk zijn van de aard van het stroomafnemersleepstuk en het ontwerp van de stroomafnemer, de vorm van het voertuig waarop de stroomafnemers gemonteerd zijn en de positie van de stroomafnemers daarop,
- b. de compatibiliteit van het sleepstukmateriaal met de rijdraad,
- c. de dynamische eigenschappen van de bovenleiding en de stroomafnemer(s) voor treinen met een of meerdere tractie-eenheden,
- d. het aantal gebruikte stroomafnemers en de afstand daartussen die beide van fundamentele invloed op de kwaliteit van de stroomoverdracht zijn omdat elke stroomafnemer de andere aan de rijdraad kan storen.

2.2. **Raakvlakken met andere subsystemen en raakvlakken binnen het subsysteem zelf**

2.2.1. *Inleiding*

Het subsysteem „Energie” heeft, binnen het kader van de beoogde interoperabiliteit, vele raakvlakken met de overige subsystemen van het spoorwegsysteem. De raakvlakken worden hieronder opgesomd:

2.2.2. *Raakvlakken van de energievoorziening*

- a. Spanning en frequentie alsmede de daarvoor toegestane toleranties vormen een raakvlak met het subsysteem „Rollend Materieel”.
- b. Het op deze lijnen geïnstalleerde vermogen en de voorgeschreven arbeidsfactor bepalen de prestaties van het interoperabele spoorwegsysteem en zijn een raakvlak met het subsysteem „Rollend materieel”.
- c. Recuperatieremming vermindert het opgenomen vermogen en is derhalve een raakvlak met het subsysteem „Rollend materieel”.

- d. Vaste elektrische installaties en het tractiematerieel van de krachtvoertuigen moeten beveiligd worden tegen kortsluiting. Uitschakeling van hoogspanningsschakelaars in onderstations en op de treinen moet gecoördineerd worden. Deze beveiligingen vormen eveneens een raakvlak met het subsysteem „Rollend materieel”.
- e. Elektrische storingen en harmonische emissies vormen een raakvlak met de subsystemen „Rollend materieel” en „Besturing en seingeving”.
- f. De retourstroomkringen hebben bepaalde raakvlakken met de subsystemen „Besturing en seingeving” en „Infrastructuur”.

2.2.3. Raakvlakken tussen bovenleiding/stroomafnemers en hun wisselwerking

- a. Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan de rijdraadhelling en de verandering van de hellingsgraad om contactverlies en slijtage van de rijdraden te voorkomen. Rijdraadhoogte en hellingsgraad vormen een raakvlak met de subsystemen „Infrastructuur” en „Rollend materieel”.
- b. De zijwaartse uitslag van het rollend materieel en de stroomafnemers vormt een raakvlak met het subsysteem „Infrastructuur”.
- c. De kwaliteit van de stroomafname is afhankelijk van het aantal en de afstand tussen de stroomafnemers alsmede andere details die specifiek de tractie-eenheid betreffen. De plaatsing van de stroomafnemers vormt een raakvlak met het subsysteem „Rollend materieel”.

2.2.4. Fase- en systeemscheidingen als raakvlakken

- a. Bij het overgaan van het ene energievoorzieningssysteem op het andere mogen deze systemen niet doorverbonden worden en moet derhalve het aantal en de plaatsing van de stroomafnemers op de treinen worden voorgeschreven. Dit vormt eveneens een raakvlak met het subsysteem „Rollend materieel”.
- b. Bij het overgaan van het ene energievoorzieningssysteem op het andere mogen deze systemen niet doorverbonden worden en moet derhalve de tractiestroom beheerst kunnen worden. Dit vormt een raakvlak met het subsysteem „Besturing en seingeving”.
- c. Bij het passeren van scheidingen tussen energievoorzieningssystemen moeten de stroomafnemers in sommige gevallen neergelaten worden. Dit vormt een raakvlak met het subsysteem „Besturing en seingeving”.

3. ESSENTIËLE EISEN

Overeenkomstig artikel 4, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG moeten het spoorwegsysteem, de subsystemen en de interoperabiliteitsonderdelen voldoen aan de essentiële eisen die globaal in bijlage III bij de richtlijn zijn beschreven. In de volgende tabel staan de fundamentele parameters van deze TSI en hun overeenstemming met de essentiële eisen zoals uitgelegd in bijlage III bij de richtlijn.

TSI Paragraaf	Titel van het TSI-paragraaf	Veiligheid	Bedrijfszekerheid en beschikbaarheid	Gezondheid	Bescherming van het milieu	Techn. Compatibiliteit
4.2.3	Spanning en frequentie	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.4	Parameters inzake prestaties energienet	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.5	Continuïteit van de energievoorziening tijdens storingen in tunnels	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	—
4.2.6	Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.7	Recuperatieremming	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.8	Coördinatie van elektrische beveiliging	2.2.1	—	—	—	1.5

TSI Paragraaf	Titel van het TSI-paragraaf	Veiligheid	Bedrijfsze- kerheid en beschikbaar- heid	Gezondheid	Bescherming van het milieu	Techn. Com- patibiliteit
4.2.9	Harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsyste- men	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5
4.2.11	Elektromagnetische compatibi- liteit met de omgeving	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.2.12	Milieubescherming	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.2.13	Geometrie van de bovenleiding	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.14	Omgrenzingsprofiel stroom- afnemers	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.15	Gemiddelde opdrukkracht	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.16	Dynamisch gedrag stroomafne- mers en kwaliteit stroom- afname	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3
4.2.17	Stroomafnemerafstand	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.18	Rijdraadmateriaal	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3
4.2.19	Fasescheidingssecties	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.20	Systeemscheidingssecties	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.21	Meetapparatuur elektriciteits- verbruik	—	—	—	—	1.5
4.4.2	Beheer van de energievoorzie- ning	1.1.1 1.1.3 2.2.1	1.2	—	—	—
4.4.3	Uitvoeren van werken	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5
4.5	Onderhoudsvoorschriften	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3
4.7.2	Beschermende maatregelen voor onderstations en schakel- stations	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.3	Beschermende maatregelen voor het bovenleidingsysteem	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.4	Beschermende maatregelen voor retourstroomcircuits	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.5	Overige algemene eisen	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.7.6	Reflecterende kleding	2.2.1	—	—	—	—

4. KENMERKEN VAN HET SUBSYSTEEM

4.1. Inleiding

Het spoorwegsysteem, waarop Richtlijn 2008/57/EG van toepassing is en waarvan het subsysteem een onderdeel is, vormt een geïntegreerd systeem waarvan de samenhang gecontroleerd moet worden. Met name dient deze samenhang te worden gecontroleerd voor de specificaties van het subsysteem, zijn raakvlakken met het systeem waarin het is geïntegreerd, alsmede de exploitatie- en onderhoudsvoorschriften.

De in de delen 4.2 en 4.3 omschreven functionele en technische specificaties van het subsysteem en zijn raakvlakken vereisen geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het spoorwegnetwerk. Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteit kunnen echter nieuwe specificaties en/of nieuwe keuringsmethoden noodzakelijk maken. Om technische innovatie mogelijk te maken, dienen deze specificaties en keuringsmethoden te worden ontwikkeld in het kader van het proces dat is beschreven in de paragrafen 6.1.3 en 6.2.3.

Gezien alle toepasselijke essentiële eisen wordt het subsysteem „Energie” gekarakteriseerd door de specificaties in delen 4.2 tot en met 4.7. Een lijst met parameters die relevant zijn voor het subsysteem „Energie” en die in het infrastructuurregister moeten worden opgenomen, is te vinden in bijlage C bij deze TSI.

Procedures voor de EG-keuring van het subsysteem „Energie” zijn gegeven in paragraaf 6.2.4 en in tabel B.1 van bijlage B bij deze TSI.

Zie deel 7.5 voor specifieke gevallen.

Waar verwezen wordt naar Euronormen (EN), zijn de afwijkingen genoemd „nationale afwijkingen” of „bijzondere nationale omstandigheden” in de EN niet van toepassing.

4.2. Functionele en technische specificaties van het subsysteem

4.2.1. Algemene bepalingen

De prestaties van het subsysteem „Energie” moeten voldoen aan de specificaties die gelden voor het spoorwegsysteem met betrekking tot:

- de maximale baanvaksnelheid, het type trein en
- het opgenomen vermogen aan de stroomafnemers.

4.2.2. Specifieke fundamentele parameters van het subsysteem „Energie”

De specifieke fundamentele parameters van het subsysteem „Energie” zijn:

- Energievoorziening:
 - spanning en frequentie (4.2.3),
 - parameters inzake prestaties energievoorzieningssysteem (4.2.4),
 - continuïteit van de energievoorziening tijdens storingen in tunnels (4.2.5),
 - stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen (4.2.6),
 - recuperatieremming (4.2.7),
 - coördinatie van elektrische beveiliging (4.2.8),
 - harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen (4.2.9), en
 - meetapparatuur elektriciteitsverbruik (4.2.21).
- Geometrie van de bovenleiding en kwaliteit stroomafname:
 - geometrie van de bovenleiding (4.2.13),
 - omgrenzingsprofiel stroomafnemers (4.2.14),

- gemiddelde opdrukkraft (4.2.15),
- dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname (4.2.16),
- tussenafstand stroomafnemers (4.2.17),
- rijdraadmateriaal (4.2.18),
- fasescheidingssecties (4.2.19), en
- systeemscheidingssecties (4.2.20).

4.2.3. *Spanning en frequentie*

Locomotieven en tractie-eenheden vereisen dat spanning en frequentie gestandaardiseerd zijn. De (grens-)waarden van de spanning en frequentie aan de onderstations en de stroomafnemers moeten voldoen aan het gestelde in bijlage EN 50163:2004, voorschrift 4.

Het 25 kV 50 Hz-wisselspanningssysteem moet als doel worden genomen omwille van de compatibiliteit met elektrische opwekking- en verdeelsystemen en standaardisering van onderstationuitrusting.

Aangezien de kosten hoog zijn om van een ander spanningssysteem over te schakelen op een 25 kV-systeem en omwille van de mogelijkheid om tractie-eenheden te gebruiken die geschikt zijn voor meerdere systemen, mogen ook de volgende systemen worden gebruikt voor nieuwe, gemoderniseerde of vernieuwde subsystemen:

- 15 kV 16,7 Hz wisselspanning
- 3 kV gelijkspanning, en
- 1,5 kV gelijkspanning

Nominale spanning en frequentie moeten in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

4.2.4. *Parameters inzake de prestaties van het energievoorzieningssysteem*

Het ontwerp van het subsysteem „Energie” is afhankelijk van de baanvaksnelheid voor de geplande diensten en de topografie.

Daarom moet met de volgende parameters worden rekening gehouden:

- maximale tractiestroom,
- treinarbeidsfactoren, en
- gemiddelde nuttige spanning.

4.2.4.1. *Maximale tractiestroom*

De infrastructuurbeheerder moet in het infrastructuurregister de maximale tractiestroom opgeven (zie bijlage C).

Het ontwerp van het subsysteem „Energie” moet waarborgen dat de energievoorziening de gespecificeerde prestaties kan leveren en moet ervoor zorgen dat treinen met een vermogen van minder dan 2 MW zonder stroombegrenzing, zoals bepaald in voorschrift 7.3 van EN 50388:2005, kunnen rijden.

4.2.4.2. *Treinarbeidsfactoren*

De treinarbeidsfactoren moeten in overeenstemming zijn met de eisen in bijlage G en voorschrift 6.3 van EN 50388:2005.

4.2.4.3. *Gemiddelde nuttige spanning*

Het berekende nuttige spanningsgemiddelde aan de stroomafnemer moet voldoen aan het gestelde in voorschriften 8.3 en 8.4 van EN 50388:2005, waarbij gebruik moet worden gemaakt van de ontwerpgegevens in bijlage G.

4.2.5. *Continuïteit van de energievoorziening tijdens storingen in tunnels*

De energievoorziening en de bovenleiding moeten zodanig ontworpen worden dat de treinen tijdens storingen in tunnels in bedrijf kunnen blijven. Dit moet verwezenlijkt worden door de bovenleidingen in secties onder te verdelen overeenkomstig punt 4.2.3.1 van de TSI SRT.

4.2.6. *Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen*

De bovenleiding van gelijkstroomsystemen moet worden ontworpen voor stroomafnemers voor 300 A (voor een energievoorzieningssysteem van 1,5 kV) en 200 A (voor een energievoorzieningssysteem van 3 kV) wanneer de trein stilstaat.

Dit moet verwezenlijkt worden met een statische opdrukkracht zoals bepaald in voorschrift 7.1 van EN 50367:2006.

Indien de bovenleiding werd ontworpen voor hogere maximumwaarden voor stroomafname bij stilstand, moet de infrastructuurbeheerder dit in het infrastructuurregister vermelden (zie bijlage C).

Bij het ontwerp van de bovenleiding moet rekening worden gehouden met de maximum- en minimumtemperaturen in overeenstemming met paragraaf 5.1.2 van EN 50119:2009.

4.2.7. *Recuperatieremming*

Wisselstroomsystemen moeten worden ontworpen om het gebruik van recuperatieremming, die naadloos energie kan uitwisselen met andere treinen of met de belangrijkste netwerkenergieleverancier, als bedrijfsrem mogelijk te maken.

Gelijkstroomsystemen moeten worden ontworpen om het gebruik van recuperatieremming als bedrijfsrem mogelijk te maken door minstens energie-uitwisseling met andere treinen.

Het infrastructuurregister moet informatie verschaffen omtrent het mogelijke gebruik van recuperatieremming (zie bijlage C).

4.2.8. *Coördinatie van elektrische beveiliging*

De coördinatie van de elektrische beveiliging van het subsysteem „Energie” moet voldoen aan de eisen in voorschrift 11 van EN 50388:2005, uitgezonderd tabel 8 die wordt vervangen door bijlage H van deze TSI.

4.2.9. *Harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen*

De CR'en van de subsystemen „Energie” en „Rollend materieel” moeten samenwerking toelaten zonder storingen zoals overspanningen en andere verschijnselen die in voorschrift 10 van EN 50388:2005 worden beschreven.

4.2.10. *Harmonische emissies naar het elektriciteitsnet*

Voor wat betreft de harmonische emissies naar het elektriciteitsnet is het de verantwoordelijkheid van de infrastructuurbeheerder te voldoen aan Europese of nationale normen en de eisen van de energieleverancier.

In het kader van deze TSI wordt geen conformiteitskeuring verlangd.

4.2.11. *Elektromagnetische compatibiliteit met de omgeving*

Elektromagnetische compatibiliteit met de omgeving is niet specifiek van toepassing op het spoorwegnetwerk. Energievoorzieningssystemen moeten voldoen aan de essentiële eisen van Richtlijn 2004/108/EG inzake elektromagnetische compatibiliteit.

In het kader van deze TSI wordt geen conformiteitskeuring verlangd.

4.2.12. *Milieubescherming*

De eisen inzake milieubescherming zijn bepaald in andere Europese wet- en regelgevingen inzake milieueffectrapportages betreffende bepaalde projecten.

In het kader van deze TSI wordt geen conformiteitskeuring verlangd.

4.2.13. *Geometrie van de bovenleiding*

De bovenleiding moet worden ontworpen voor gebruik door stroomafnemers met kopmaten volgens punt 4.2.8.2.9.2. van de TSI CR LOC&PAS.

Rijdraadhoogte gerekend vanaf de bovenzijde van het spoor, rijdraadhelling ten opzichte van het spoor en de zijwaartse uitslag van de rijdraad bij haaks op het spoor staande wind zijn alle van belang voor de interoperabiliteit van het spoorwegnet.

4.2.13.1. *Rijdraadhoogte*

De nominale rijdraadhoogte moet tussen 5,00 - 5,75 m bedragen. Raadpleeg figuur 1 van EN 50119:2009 voor het verband tussen de rijdraadhoogte en het hoogtebereik van de stroomafnemers.

De rijdraadhoogte kan, afhankelijk van het omgrenzingsprofiel (zoals op bruggen, in tunnels), lager zijn. De minimale rijdraadhoogte moet worden berekend op basis van voorschrift 5.10.4 van EN 50119:2009.

De rijdraad kan hoger zijn in bepaalde gevallen, zoals op overwegovergangen, in laadruimtes, enz. In deze gevallen mag de maximale rijdraadhoogte niet groter zijn dan 6,20 m.

Rekening houdend met de toleranties en de opdrukhoogte die zijn afgebeeld op figuur 1 van EN 50119:2009, mag de maximale rijdraadhoogte niet groter zijn dan 6,50 m.

De nominale rijdraadhoogte moet in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

4.2.13.2. Variatie in rijdraadhoogte

De variatie in rijdraadhoogte moet aan de eisen in voorschrift 5.10.3 van EN 50119:2009 voldoen.

De rijdraadhelling in voorschrift 5.10.3 van EN 50119:2009 mag uitzonderlijk worden overschreden indien deze niet kan worden nageleefd door een aantal beperkingen op de rijdraadhoogte, bv. op overwegovergangen en bruggen en in tunnels. In deze gevallen moet enkel de eis in verband met de maximale opdrukkraft, die vastgelegd is in paragraaf 4.2.16, worden nageleefd.

4.2.13.3. Zijwaartse uitslag

De normale maximale zijwaartse uitslag van de rijdraad bij haaks op het spoor staande wind wordt weergegeven in tabel 4.2.13.3.

Tabel 4.2.13.3

Maximale zijwaartse uitslag

Lengte stroomafnemers	Maximale zijwaartse uitslag
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

De waarden moeten worden aangepast aan de beweging van de stroomafnemer en de spoortoleranties zoals bepaald in bijlage E.

In het geval van een spoor met meerdere spoorstaven, moet elk stel spoorstaven, dat ontworpen is om als afzonderlijk spoor te dienen en dat op basis van deze TSI moet worden gekeurd, aan de eis voldoen.

De stroomafnemerprofielen die zijn toegestaan op de baan, moeten in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

4.2.14. Omgrenzingsprofiel van stroomafnemers

Geen enkel onderdeel van het subsysteem „Energie” bevindt zich binnen het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers (zie figuur E.2 van bijlage E), met uitzondering van de rijdraad en de richtstang.

Het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers voor interoperabele lijnen wordt bepaald op basis van de methode in voorschrift E.2 van bijlage E en de stroomafnemerprofielen die zijn vastgelegd in punt 4.2.8.2.9.2. van de TSI CR LOC&PAS.

Dit omgrenzingsprofiel wordt berekend aan de hand van een kinematische methode met de volgende waarden:

- voor de zijwaartse uitslag van stroomafnemers - e_{pu} - van 0,110 m op de laagste verificatiehoogte - $h'_u \leq 5,0$ m, en
- voor de zijwaartse uitslag van stroomafnemers - e_{po} - van 0,170 m op de hoogste verificatiehoogte - $h'_o = 6,5$ m, en

in overeenstemming met paragraaf E.2.1.4 van bijlage E en andere waarden in overeenstemming met E.3 van bijlage E.

4.2.15. Gemiddelde opdrukkraft

De gemiddelde opdrukkraft F_m is het statisch gemiddelde van de opdrukkraft. F_m wordt bepaald door de statische, dynamische en de aerodynamische opdrukkrachten van de stroomafnemer.

De statische opdrukkraft wordt bepaald in voorschrift 7.1 van EN 50367:2006. De F_m -waarden voor alle energievoorzieningssysteem worden in tabel 4.2.15 weergegeven.

Tabel 4.2.15

Waarden van de gemiddelde opdrukkracht

Energievoorzieningssysteem	F_m tot 200 km/u
Wisselstroom	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
Gelijkstroom 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
Gelijkstroom 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

waarbij $[F_m]$ = gemiddelde opdrukkracht in N en $[v]$ = snelheid in km/u.

In overeenstemming met paragraaf 4.2.16 moeten bovenleidingen worden ontworpen om deze bovengrenscurve in tabel 4.2.15 voor de opdrukkracht te kunnen ondersteunen.

4.2.16. *Dynamisch gedrag van de stroomafnemers en kwaliteit van de stroomafname*

De bovenleiding moet overeenkomstig de eisen ten aanzien van dynamisch gedrag worden ontworpen. De beschikbare opdrukhoogte bij de ontwerpsnelheid moet voldoen aan de voorschriften in tabel 4.2.16.

De kwaliteit van de stroomafname is van wezenlijk belang voor de levensduur van de rijdraad en moet derhalve voldoen aan aanvaarde, meetbare parameters.

De naleving van de eisen ten aanzien van dynamisch gedrag moet worden gekeurd door de beoordeling van:

- de beschikbare opdrukhoogte van de rijdraad,
- en ofwel
- de gemiddelde opdrukkracht F_m en standaardafwijking $\sigma_{\max}$,
- of
- het vonkpercentage.

De aanbestedende instantie moet bepalen welke keuringsmethode gebruikt moet worden. De met de gekozen methode te behalen waarden zijn gegeven in tabel 4.2.16.

Tabel 4.2.16

Eisen ten aanzien van dynamisch gedrag en stroomafnamekwaliteit

Eis	Voor $v > 160$ km/u	Voor $v \leq 160$ km/u
Ruimte voor heffen richtstang	$2S_0$	
Gemiddelde opdrukkracht F_m	Zie paragraaf 4.2.15	
Standaardafwijking bij maximumbaanvaknelheid $\sigma_{\max}$ (N)	$0,3F_m$	
Vonkvormingspercentage bij maximumbaanvaknelheid, NQ (%) (minimumboogtijd 5 ms)	$\leq 0,1$ voor wisselstroom-systemen $\leq 0,2$ voor gelijkstroom-systemen	$\leq 0,1$

Zie EN 50317:2002 en EN 50318:2002 voor definities, waarden en testmethoden.

S_0 is de berekende, gesimuleerde of gemeten opwaartse verplaatsing van de rijdraad aan de richtstang onder normale bedrijfsomstandigheden bij het gebruik van een of meer stroomafnemers met een gemiddelde opdrukkracht F_m bij maximumbaanvaknelheid. Wanneer de opwaartse verplaatsing van de richtstang beperkt wordt door het ontwerp van de rijdraad, mag de benodigde ruimte worden teruggebracht tot $1,5 S_0$ (zie EN 50119:2009, voorschrift 5.10.2).

De maximumopdrukkracht ($F_{\max}$) op vrije baan ligt gewoonlijk rond F_m plus drie standaardafwijkingen $\sigma_{\max}$. Op bepaalde andere plaatsen kunnen hogere waarden voorkomen die zijn weergegeven in tabel 4 van EN 50119:2009, voorschrift 5.2.5.2.

Voor onbuigzame onderdelen zoals sectie-isolatoren in bovenleidingen kan de opdrukkracht oplopen tot maximaal 350 N.

4.2.17. *Stroomafnemerafstand*

De bovenleiding moet worden ontworpen voor minstens twee opgestoken stroomafnemers met een onderlinge minimumafstand tussen het midden van de stroomafnemerkoppen zoals gegeven in tabel 4.2.17:

Tabel 4.2.17

Stroomafnemerafstand

Bedrijfs-snelheid (km/u)	Minimumafstand (m) bij wisselstroom			Minimumafstand (m) bij 3 kV gelijkstroom			Minimumafstand (m) bij 15 kV gelijkstroom		
Type	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$160 < v \leq 200$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Indien nodig, moeten de volgende parameters in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C):

- het type afstand (A, B of C) voor de bovenleiding overeenkomstig tabel 4.2.17,
- de minimumafstand tussen naast elkaar liggende stroomafnemers als die onder de afstanden in tabel 4.2.17 ligt,
- het aantal stroomafnemers waarvoor de lijn werd ontworpen indien hoger dan twee.

4.2.18. *Rijdraadmateriaal*

De combinatie van rijdraadmateriaal en sleepstukmateriaal heeft een grote invloed op de duurzaamheid aan beide zijden.

Voor rijdraden moet koper of een koperlegering worden gebruikt (uitgezonderd legeringen van koper en cadmium). De rijdraad moet voldoen aan de eisen van EN 50149:2001, voorschriften 4.1, 4.2 en 4.5 tot en met 4.7 (met uitzondering van tabel 1).

Voor lijnen met wisselstroom moet het ontwerp van de rijdraden het gebruik van ongelegeerde sleepstukken mogelijk maken (TSI CR LOC&PAS, punt 4.2.8.2.9.4.2). Indien de infrastructuurbeheerder andere sleepstukmaterialen aanvaardt, moet dit in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

Voor lijnen met gelijkstroom moet het ontwerp van de rijdraden het gebruik van sleepstukmaterialen die in overeenstemming zijn met de TSI CR LOC&PAS, punt 4.2.8.2.9.4.2, mogelijk maken.

4.2.19. *Fasescheidingssecties*

Fasescheidingssecties moeten zodanig worden ontworpen dat treinen van de ene sectie op de andere kunnen overgaan zonder dat deze secties doorverbonden worden. Het opgenomen vermogen moet naar nul worden herleid overeenkomstig voorschrift 5.1 van EN 50388:2005.

Treinen die op de fasescheiding spanningsloos komen te staan, moeten met geschikte apparatuur (uitgezonderd de korte scheidingssctie zoals weergegeven op figuur F.1 in bijlage F) opnieuw gestart kunnen worden. De neutrale sectie moet met op afstand bediende bovenleidingschakelaars met de aangrenzende secties kunnen worden doorverbonden.

Voor het ontwerp van de scheidingsssecties moet normaal rekening worden gehouden met de oplossingen die in bijlage A.1 van EN 50367:2006 of in bijlage F van deze TSI worden beschreven. Waar een andere oplossing wordt voorgesteld, moet worden aangetoond dat deze ten minste even bedrijfszeker is.

Het infrastructuurregister moet informatie verschaffen omtrent het ontwerp van de fasescheidingssecties en de toegelaten configuratie van de opgezette stroomafnemers (zie bijlage C).

4.2.20. *Systeemscheidingsecties*

4.2.20.1. *Algemeen*

Systeemscheidingsecties moeten zodanig worden ontworpen dat voertuigen van de ene spanningsoort op de andere kunnen overgaan zonder dat deze doorverbonden worden. Bij een systeemscheiding tussen wisselstroom- en gelijkstroomsystemen zijn bijkomende maatregelen nodig voor de stroomretourweg zoals bepaald in voorschrift 6.1.1 van EN 50122-2:1998.

Er bestaan twee methodes om systeemscheidingsecties te passeren:

- a. met opgezette stroomafnemer (contact met de rijdraad),
- b. met neergelaten stroomafnemer (geen contact met de rijdraad).

De betreffende infrastructuurbeheerders moeten in onderling overleg bepalen op welke wijze een systeemscheidingsectie moet worden gepasseerd (a of b). De gekozen methode moet in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

4.2.20.2. *Opgezette stroomafnemers*

Waar de systeemscheidingsectie met opgezette stroomafnemers wordt gepasseerd, luiden de functionele ontwerpspecificaties als volgt:

- de bovenleiding moet zodanig zijn uitgevoerd dat de stroomafnemers de twee energievoorzieningssystemen niet kunnen kortsluiten of doorverbinden,
- het subsysteem „Energie” moet zodanig worden uitgevoerd dat doorverbinden van de twee systemen ook met defecte hoogspanningsschakelaar(s) niet mogelijk is,
- de variatie in rijdraadhoogte in de hele scheidingsectie moet aan de eisen in voorschrift 5.10.3 van EN 50119:2009 voldoen.

De plaatsing van de stroomafnemers om de systeemscheiding te passeren met opgezette stroomafnemers, moet in het infrastructuurregister worden vermeld (zie bijlage C).

4.2.20.3. *Neergelaten stroomafnemers*

De sectie moet met neergelaten stroomafnemers worden gepasseerd wanneer aan de voorwaarden voor het passeren met opgezette stroomafnemers niet kan worden voldaan.

Wanneer een systeemscheidingsectie met neergelaten stroomafnemers wordt gepasseerd, moet deze sectie zodanig zijn ontworpen dat een onbedoeld opgezette stroomafnemer de systemen niet kan doorverbinden. Rollend materieel moet zodanig zijn uitgevoerd dat beide voedingssystemen bij opgezette stroomafnemer kunnen worden afgeschakeld door bijvoorbeeld een kortsluitdetectie.

4.2.21. *Meetapparatuur elektriciteitsverbruik*

Zoals bepaald in deel 2.1 van deze TSI, staan de vereisten voor de apparatuur voor het meten van het stroomverbruik die zich aan boord bevindt, in de TSI CR LOC&PAS.

Geïnstalleerde apparatuur voor het meten van het stroomverbruik moet compatibel zijn met punt 4.2.8.2.8 van TSI CR LOC&PAS. Die apparatuur mag worden gebruikt voor factureringsdoeleinden en de facturatiegegevens daarvan worden in alle lidstaten aanvaard.

4.3. **Functionele en technische specificaties van de raakvlakken**

4.3.1. *Algemene voorschriften*

Vanuit het oogpunt van technische compatibiliteit zijn de raakvlakken vermeld in de orde van de subsystemen, namelijk: rollend materieel, infrastructuur, besturing en seingeving, exploitatie en verkeersleiding. Zij bevatten ook verwijzingen naar de TSI „Veiligheid in spoorwegtunnels” (SRT TSI).

4.3.2. *Locomotieven en reizigerstreinen*

TSI CR ENE		TSI CR LOC&PAS	
Parameter	Referentie	Parameter	Referentie
Spanning en frequentie	4.2.3	Exploitatie binnen de spanningen en frequenties	4.2.8.2.2

TSI CR ENE		TSI CR LOC&PAS	
Parameter	Referentie	Parameter	Referentie
Max. tractiestroom	4.2.4.1	Max. vermogen en stroom van de bovenleiding	4.2.8.2.4
Treinarbeidsfactoren	4.2.4.2	Arbeidsfactoren	4.2.8.2.6
Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen	4.2.6	Max. stroomafname bij stilstand voor gelijkstroomsystemen	4.2.8.2.5
Recuperatieremming	4.2.7	Recuperatieremming met energie naar bovenleiding	4.2.8.2.3
Coördinatie van elektrische beveiliging	4.2.8	Elektrische bescherming van de trein	4.2.8.2.10
Harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen	4.2.9	Systeemenergiestoringen voor wisselstroom-systemen	4.2.8.2.7
Geometrie van de bovenleiding	4.2.13	Hoogtebereik van stroomafnemer	4.2.8.2.9.1
		Afmetingen stroomafnemer kop	4.2.8.2.9.2
Omgrenzingsprofiel stroomafnemers	4.2.14	Afmetingen stroomafnemer kop	4.2.8.2.9.2
		Omgrenzingsprofiel	4.2.3.1
Gemiddelde opdrukkracht	4.2.15	Statische opdrukkracht stroomafnemer	4.2.8.2.9.5
		Opdrukkracht stroomafnemer en dynamisch gedrag	4.2.8.2.9.6
Dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname	4.2.16	Opdrukkracht stroomafnemer en dynamisch gedrag	4.2.8.2.9.6
Stroomafnemer afstand	4.2.17	Aantal en verdeling van stroomafnemers	4.2.8.2.9.7
Rijdraadmateriaal	4.2.18	Sleepstukmateriaal	4.2.8.2.9.4.2
Systeemscheidingssecties:		Passeren van fase- of systeemscheidingen	4.2.8.2.9.8
fase	4.2.19		
systeem	4.2.20		
Meetapparatuur elektriciteitsverbruik	4.2.21	Meetfunctie energieverbruik	4.2.8.2.8

4.3.3. Infrastructuur

TSI CR ENE		TSI CR INF	
Parameter	Referentie	Parameter	Referentie
Omgrenzingsprofiel stroomafnemers	4.2.14	Structuur omgrenzingsprofiel	4.2.4.1
Beschermende maatregelen voor:		Beveiliging tegen elektrische schokken	4.2.11.3
— bovenleidingsysteem	4.7.3		
— retourstroomcircuit	4.7.4		

4.3.4. Besturing en seingeving

Het raakvlak voor vermogensregeling bij fase- en systeemscheidingsecties is een raakvlak tussen de subsystemen „Energie” en „Rollend materieel”. De vermogensregeling valt evenwel onder het subsysteem „Besturing en seingeving”; de raakvlakspecificaties zijn derhalve opgenomen in de TSI CR CCS en de TSI CR LOC & PAS.

Aangezien de door rollend materieel opgewekte harmonische stromen via het subsysteem „Energie” een storende invloed op het subsysteem „Besturing en seingeving” uitoefenen, wordt dit onderwerp behandeld in het subsysteem „Besturing en seingeving”.

4.3.5. Exploitatie en verkeersleiding van rollend materieel

De infrastructuurbeheerder moet over systemen beschikken voor communicatie met de spoorwegondernemingen.

TSI CR ENE		TSI CR OPE	
Parameter	Referentie	Parameter	Referentie
Beheer van de energievoorziening	4.4.2	Beschrijving van de te berijden lijn en de relevante baanapparatuur	4.2.1.2.2
		In realtime informeren van machinisten	4.2.1.2.3
Uitvoeren van werken	4.4.3	Wijzigingen	4.2.1.2.2.2

4.3.6. Veiligheid in spoorwegtunnels

TSI CR ENE		TSI SRT	
Parameter	Referentie	Parameter	Referentie
Continuïteit van de energievoorziening tijdens storingen in tunnels	4.2.5	Segmentering van bovengrondse leidingen en derde rails	4.2.3.1

4.4. Bedrijfsvoorschriften

4.4.1. Inleiding

In het licht van de essentiële eisen in hoofdstuk 3 luiden de bedrijfsvoorschriften voor het subsysteem waarop de onderhavige TSI betrekking heeft, als volgt:

4.4.2. Beheer van de energievoorziening

4.4.2.1. Beheer van de energievoorziening onder normale omstandigheden

Overeenkomstig punt 4.2.4.1 mag de maximale toegelaten tractiestroom onder normale omstandigheden de waarde in het infrastructuurregister (zie bijlage C) niet overschrijden.

4.4.2.2. Beheer van de energievoorziening onder abnormale omstandigheden

Onder abnormale omstandigheden kan de maximale toegelaten tractiestroom (zie bijlage C) lager zijn. De infrastructuurbeheerder moet de spoorwegondernemingen op de hoogte brengen van variaties.

4.4.2.3. Beheer van energievoorziening bij gevaar

De infrastructuurbeheerder moet over procedures beschikken voor een doeltreffend beheer van de energievoorziening bij gevaar. Spoorwegmaatschappijen die van de betreffende lijn gebruikmaken alsmede ondernemingen die aan de betreffende lijn werkzaamheden uitvoeren, moeten van deze tijdelijke uitzonderingen, de plaats waar deze voorkomen, hun aard en bijzondere bebakening in kennis worden gesteld. De verantwoordelijkheid voor aarding moet in het door de infrastructuurbeheerder op te stellen noodplan worden toegewezen. Tijdens de conformiteitskeuring worden de communicatiekanalen, de instructies, de procedures en de apparatuur die in noodgevallen gebruikt moeten worden, gecontroleerd.

4.4.3. *Uitvoeren van werken*

In bepaalde situaties waar sprake is van vooruitgeplande werken kan het nodig zijn de specificaties van het subsysteem „Energie” en de interoperabiliteitsonderdelen daarvan, als gedefinieerd in hoofdstuk 4 en 5 van de TSI, tijdelijk op te schorten. In dat geval moet de infrastructuurbeheerder de geëigende uitzonderlijke bedrijfscondities bepalen die nodig zijn om de veiligheid te waarborgen.

De volgende algemene bepalingen zijn van toepassing:

- uitzonderlijke bedrijfscondities die afwijken van de voorschriften van de TSI's moeten tijdelijk en gepland zijn,
- spoorwegmaatschappijen die van de betreffende lijn gebruikmaken alsmede ondernemingen die aan de betreffende lijn werkzaamheden uitvoeren, moeten van deze tijdelijke uitzonderingen, de plaats waar deze voorkomen, hun aard en bijzondere bebakening op de hoogte worden gesteld.

4.5. **Onderhoudsvoorschriften**

De voorgeschreven karakteristieken van het energievoorzieningssysteem (met inbegrip van de onderstations en de schakelstations) alsmede van de bovenleiding moeten tijdens hun levensduur in stand worden gehouden.

Een onderhoudsplan moet worden opgesteld waarmee gewaarborgd is dat de karakteristieken van het subsysteem „Energie” die voor interoperabiliteit noodzakelijk zijn, binnen de voorgeschreven grenzen blijven. Dit onderhoudsplan moet met name een beschrijving van de daartoe noodzakelijke vakbekwaamheid en de te gebruiken persoonlijke veiligheidsapparatuur bevatten.

Onderhoudsprocedures mogen niet leiden tot verslechtering van beveiligingsmaatregelen van de continuïteit van de retourstroomkringen, de beperking van overspanningen en de detectie van kortgesloten stroomkringen.

4.6. **Kwalificaties**

De infrastructuurbeheerder is verantwoordelijk voor de (beroeps-)kwalificaties van het personeel dat het subsysteem „Energie” bedient en controleert. Hij dient ervoor te zorgen dat de beoordelingsprocedures voor deze kwalificaties duidelijk zijn gedocumenteerd. De deskundigheidseisen voor het onderhoud van het subsysteem „Energie” dienen nader te worden uitgewerkt in het onderhoudsplan (zie deel 4.5).

4.7. **Gezondheid en veiligheid**

4.7.1. *Inleiding*

De gezondheids- en veiligheidsvoorwaarden van het personeel voor het bedienen en het onderhouden van het subsysteem „Energie” en voor de tenuitvoerlegging van de TSI worden in de volgende paragrafen beschreven.

4.7.2. *Beschermende maatregelen voor onderstations en schakelstations*

De elektrische veiligheid van de tractiestroomvoorzieningen moet verwezenlijkt worden door ze te ontwerpen en te testen volgens voorschriften 8 en 9.1 van EN 50122-1:1997 (met uitsluiting van verwijzingen naar EN 50179). Onderstations en schakelstations moeten beveiligd worden tegen toegang door onbevoegden.

De onderstations en schakelstations moeten worden aangesloten op het algemene aardingsnet langs de spoorbanen.

Een ontwerptoetsing van elke installatie moet uitwijzen dat de retourstroomcircuits en aardaansluitingen afdoende zijn. Aangetoond moet worden dat de beschermende voorzieningen tegen elektrische schokken en spoorstaafpotentiaal geïnstalleerd zijn volgens ontwerp.

4.7.3. *Beschermende maatregelen voor het bovenleidingsstelsel*

De elektrische veiligheid van het bovenleidingsstelsel en de bescherming tegen elektrische schokken moet verwezenlijkt worden volgens voorschrift 4.3 van EN 50119:2009 en de voorschriften 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 en 7 van EN 50122-1:1997, met uitzondering van de eisen voor verbindingen voor spoorstroomkringen.

De bovenleiding moet worden aangesloten op het algemene aardingsnet langs de spoorbanen.

Ontwerptoetsing van elke installatie moet uitwijzen dat de aardgeleiders afdoende zijn. Aangetoond moet worden dat de beschermende voorzieningen tegen elektrische schokken en spoorstaafpotentiaal geïnstalleerd zijn volgens ontwerp.

4.7.4. *Beschermende maatregelen voor retourstroomcircuits*

De elektrische veiligheid en functionaliteit van het retourstroomcircuit moet worden gewaarborgd door deze installaties te ontwerpen volgens de voorschriften 7 en 9.2 tot en met 9.6 van EN 50122-1:1997 (met uitsluiting van verwijzingen naar EN 50179).

Ontwerptoetsing van elke installatie moet uitwijzen dat de retourstroomcircuits afdoende zijn. Bovendien moet aangetoond worden dat de beschermende voorzieningen tegen elektrische schok en spoorstaafpotentialaal geïnstalleerd zijn volgens ontwerp.

4.7.5. *Overige algemene vereisten*

In aanvulling op de eisen van de paragrafen 4.7.2 tot en met 4.7.4 en de eisen van het onderhoudsplan (zie deel 4.5) en in overeenstemming met de Europese en nationale voorschriften die verenigbaar zijn met de Europese wetgeving, moeten maatregelen worden getroffen om de gezondheid en veiligheid van onderhouds- en bedieningspersoneel te waarborgen.

4.7.6. *Reflecterende kleding*

Personeel betrokken bij het onderhoud van het subsysteem „Energie” moet, bij werkzaamheden aan of naast het spoor, reflecterende kleding met het EG-merkteken dragen (dat dientengevolge voldoet aan de voorschriften van Richtlijn 89/686/EEG van de Raad van 21 december 1989 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der lidstaten inzake persoonlijke beschermingsmiddelen⁽¹⁾).

4.8. **Infrastructuurregister en Europees register van goedgekeurde voertuigtypen**

4.8.1. *Inleiding*

In overeenstemming met artikelen 33 en 35 van Richtlijn 2008/57/EG moet elke TSI nauwkeurig de gegevens beschrijven die moeten worden opgenomen in het Europees register van goedgekeurde voertuigtypen en in het infrastructuurregister.

4.8.2. *Infrastructuurregister*

In bijlage C van deze TSI wordt opgegeven welke gegevens betreffende het subsysteem „Energie” in het infrastructuurregister moeten worden opgenomen. Wanneer een subsysteem „Energie” geheel of gedeeltelijk aan deze TSI is aangepast, moet zulks in het infrastructuurregister worden vermeld als bepaald in bijlage C en de betreffende bepalingen van hoofdstuk 4 en deel 7.5 (specifieke gevallen).

4.8.3. *Europees register van goedgekeurde voertuigtypen*

In bijlage D van deze TSI wordt opgegeven welke gegevens betreffende het subsysteem „Energie” in het Europees register van goedgekeurde voertuigtypen moeten worden opgenomen.

5. **INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**

5.1. **Lijst van onderdelen**

Op de interoperabiliteitsonderdelen zijn de relevante bepalingen van Richtlijn 2008/57/EG van toepassing; deze zijn hieronder opgesomd voor zover zij betrekking hebben op het subsysteem „Energie”.

Bovenleiding: Het interoperabiliteitsonderdeel „bovenleiding” bestaat uit de hieronder vermelde componenten die deel uitmaken van een subsysteem „Energie” uit alsmede de bijbehorende voorschriften met betrekking tot ontwerp en configuratie.

De bovenleiding bestaat uit een samenstel van kabels en draden die in langsrichting boven het spoor zijn gemonteerd en waaruit de treinen de tractiestroom trekken. Bijbehorende onderdelen zijn bevestigingsmateriaal, rijdraadisolatoren, voedingslijnen en doorverbindingskabels. De bovenleiding is boven het voertuigomgrenzingsprofiel aangebracht en levert via stroomafnemers de energie voor de tractieketen.

Ondersteunende componenten als cantilevers, masten en funderingen, retourstroomgeleiders, auto-transformatorfeederkabels, schakelaars en andere isolatoren maken geen deel uit van het interoperabiliteitsonderdeel „Bovenleiding”. Deze componenten vallen, voor zover het interoperabiliteit betreft, onder de subsysteemeisen.

⁽¹⁾ PB L 399 van 30.12.1989, blz. 18.

De conformiteitskeuring heeft betrekking op de fasen en karakteristieken die in paragraaf 6.1.3 zijn vermeld en in tabel A.1 van bijlage A van deze TSI zijn aangekruist.

5.2. Prestaties en specificaties van interoperabiliteitsonderdelen

5.2.1. Bovenleiding

5.2.1.1. Geometrie van de bovenleiding

Het ontwerp van de bovenleiding moet voldoen aan het gestelde in paragraaf 4.2.13.

5.2.1.2. Gemiddelde opdrukkraft

De bovenleiding moet worden ontworpen voor een gemiddelde opdrukkraft F_m volgens paragraaf 4.2.15.

5.2.1.3. Dynamisch gedrag

Eisen inzake het dynamisch gedrag van de bovenleiding worden beschreven in paragraaf 4.2.16.

5.2.1.4. Beschikbare opdrukhoogte

De beschikbare opdrukhoogte moet voldoen aan de eisen vervat in paragraaf 4.2.16.

5.2.1.5. Ontwerp van de stroomafnemerafstand

De bovenleiding moet worden ontworpen voor een stroomafnemerafstand volgens de eisen van paragraaf 4.2.17.

5.2.1.6. Stroomafname bij stilstand

De bovenleiding voor gelijkstroomsystemen moet worden uitgevoerd volgens het gestelde in paragraaf 4.2.6.

5.2.1.7. Rijdraadmateriaal

Het rijdraadmateriaal moet voldoen aan de eisen in paragraaf 4.2.18.

6. CONFORMITEITSKEURING VAN DE INTEROPERABILITEITSONDERDELEN EN EG-KEURING VAN DE SUB-SYSTEMEN

6.1. Interoperabiliteitsonderdelen

6.1.1. Conformiteitskeuringsprocedure

De procedure voor de conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen als bepaald in hoofdstuk 5 van de onderhavige TSI dient te worden uitgevoerd aan de hand van de relevante modules.

Keuringsprocedures voor bijzondere eisen voor interoperabiliteitsonderdelen zijn te vinden in paragraaf 6.1.4.

6.1.2. Aanwending van modules

Voor de conformiteitskeuring van interoperabiliteitsonderdelen worden de volgende modules gebruikt:

- CA Interne productiecontrole
- CB EG-typeonderzoek
- CC Conformiteit met het type op basis van interne productiecontrole
- CH Conformiteit op basis van volledig kwaliteitsborgingssysteem
- CH1 Conformiteit op basis van volledig kwaliteitsborgingssysteem plus ontwerponderzoek

Tabel 6.1.2

Modules voor de conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen

Procedures	Modules
In de EU op de markt gebracht voordat onderhavige TSI van kracht werd	CA of CH
In de EU op de markt gebracht nadat onderhavige TSI van kracht werd	CB+CC of CH1

De modules voor conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen moeten uit tabel 6.1.2 worden gekozen.

Voor producten die voor de publicatie van deze TSI in de handel werden gebracht, wordt het type als goedgekeurd beschouwd. Een EG-typeonderzoek (module CB) is niet nodig op voorwaarde dat de fabrikant kan aantonen dat proeven en controles van interoperabiliteitsonderdelen succesvol waren voor vorige toepassingen onder gelijkaardige omstandigheden en in overeenstemming zijn met de eisen van deze TSI. In dit geval dienen deze keuringen geldig te blijven voor de nieuwe toepassing. Indien niet kan worden aangetoond dat de oplossing in het verleden met gunstig gevolg is beproefd, is de procedure voor interoperabiliteitsonderdelen die in de Europese handel zijn gebracht na de publicatie van deze TSI, van toepassing.

6.1.3. *Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen*

Indien voor een interoperabiliteitsonderdeel een innovatieve oplossing wordt voorgesteld in de zin van deel 5.2, dient de fabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger die in de Unie is gevestigd, aan te geven op welk punten is afgeweken van de desbetreffende bepaling van onderhavige TSI en dient hij deze afwijking ter analyse bij de Commissie in te dienen.

Indien na analyse een gunstig advies wordt gegeven, zullen de relevante functionele en raakvlakspecificaties voor het onderdeel en de keuringsmethode worden ontwikkeld onder de goedkeuring van de Commissie.

De bekomen relevante functionele en raakvlakspecificaties alsmede de keuringsmethoden dienen tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt.

Na de bekendmaking van een besluit van de Commissie, die wordt genomen in overeenstemming met artikel 29 van deze richtlijn, mag de innovatieve oplossing reeds worden gebruikt in afwachting van de herziening van de TSI.

6.1.4. *Bijzondere keuringsprocedure voor interoperabiliteitsonderdeel „bovenleiding”*

6.1.4.1. *Beoordeling van het dynamisch gedrag stroomafnemers en van de kwaliteit van de stroomafname*

De beoordeling van dynamisch gedrag van stroomafnemers en de kwaliteit van de stroomafname heeft betrekking op de bovenleiding (substelsysteem „Energie”) en de stroomafnemer (substelsysteem „Rollend materieel”).

Een nieuw bovenleidingontwerp moet gecontroleerd worden door simulatie volgens EN 50318:2002 en door het opmeten van een testsectie van het nieuwe ontwerp volgens EN 50317:2002.

Voor de simulatie en de analyse van de resultaten, moet rekening worden gehouden met representatieve kenmerken (bijvoorbeeld tunnels, spoorwegkruisingen, neutrale secties e.d.).

Voor de simulaties moeten ten minste twee stroomafnemers worden gebruikt die aan de eisen van ten minste twee verschillende TSI's ⁽¹⁾ voor de betreffende snelheid ⁽²⁾ en het betreffende energievoorzieningssysteem voldoen, inclusief de ontwerpsnelheid van het voorgestelde interoperabiliteitsonderdeel „bovenleiding”.

De simulatie mag worden uitgevoerd met soorten stroomafnemers die nog als interoperabiliteitsonderdeel goedgekeurd moeten worden, op voorwaarde dat zij voldoen aan de andere eisen van de TSI CR LOC&PAS.

De simulatie moet worden uitgevoerd voor zowel een enkele als meerdere stroomafnemers met een onderlinge afstand volgens de eisen in paragraaf 4.2.17.

De gesimuleerde stroomafnamekwaliteit moet, om aanvaardbaar te zijn, in overeenstemming zijn met paragraaf 4.2.16 voor de beschikbare opdrukhogte, de gemiddelde opdrukkracht en de standaardafwijking voor elk van de stroomafnemers.

Wanneer de resultaten van de simulatie acceptabel zijn, moet een dynamische test ter plaatse worden uitgevoerd met een representatief nieuw stuk bovenleiding.

Voor de hierboven vermelde test moet een van de twee soorten stroomafnemers die voor de simulatie werden gekozen, worden geïnstalleerd op rollend materieel dat toelaat de juiste snelheid voor de representatieve lengte te halen.

⁽¹⁾ met name stroomafnemers die gecertificeerd zijn als interoperabiliteitsonderdeel op basis van TSI CR of HS.

⁽²⁾ de snelheid van de twee soorten stroomafnemers dient minstens gelijk te zijn aan de ontwerpsnelheid van de gesimuleerde bovenleiding.

De tests moeten worden uitgevoerd voor minstens de slechtst mogelijke plaatsingen van de stroomafnemers volgens de simulaties en moeten voldoen aan de eisen in paragraaf 4.2.17.

Elke stroomafnemer moet voor de test de in paragraaf 4.2.15 voorgeschreven gemiddelde opdrukkraft produceren bij de voorziene ontwerpsnelheid van de bovenleiding.

De gemeten stroomafnamekwaliteit moet, om aanvaardbaar te zijn, in overeenstemming zijn met paragraaf 4.2.16 voor de beschikbare opdrukhoogte, de gemiddelde opdrukkraft en de standaardafwijking of het vonkvormingspercentage.

Wanneer de bovengenoemde keuringen met succes worden bekroond moet het beproefde bovenleidingontwerp als conform worden beschouwd en mag het worden gebruikt op lijnen waar de ontwerpkenmerken compatibel zijn.

De beoordeling van het dynamische gedrag van stroomafnemers en de kwaliteit van de stroomafname voor het interoperabiliteitsonderdeel „stroomafnemer” worden besproken in punt 6.1.2.2.6 van de TSI CR LOC&PAS.

6.1.4.2. Beoordeling van de stroomafname bij stilstand

De conformiteitskeuring moet worden uitgevoerd aan de hand van bijlage A.4.1 van EN 50367:2006.

6.1.5. EG-verklaring van conformiteit van interoperabiliteitsonderdelen

In overeenstemming met artikel 3 van bijlage IV van Richtlijn 2008/57/EG, moet de EG-verklaring van conformiteit de gebruiksomstandigheden vermelden:

- nominale spanning en frequentie;
- maximumontwerpsnelheid.

6.2. Substelsysteem „Energie”

6.2.1. Algemene bepalingen

De aangemelde instantie voert op verzoek van de aanvrager EG-keuringen uit overeenkomstig bijlage VI van Richtlijn 2008/57/EG alsmede overeenkomstig de bepalingen van de relevante modules.

Als de aanvrager aantoont dat proeven of controles van een subsysteem „Energie” met gunstig gevolg hebben plaatsgevonden voor vorige toepassingen van een ontwerp onder gelijkaardige omstandigheden, moet de aangemelde instantie bij de EG-keuring met deze proeven en controles rekening houden.

Keuringsprocedures voor bijzondere eisen voor het subsysteem zijn te vinden in paragraaf 6.2.4.

De aanvrager moet de EG-keuringsverklaring voor het subsysteem „Energie” opstellen overeenkomstig artikel 18, lid 1, en bijlage V van Richtlijn 2008/57/EG.

6.2.2. Aanwending van modules

Voor de EG-keuring van het subsysteem „Energie” kan de aanvrager of zijn in de Unie gevestigde gemachtigde kiezen uit:

- Module SG: EG-keuring op basis van eenheidskeuring, of
- Module SH1: EG-keuring op basis van volledig kwaliteitsborgingssysteem plus ontwerponderzoek.

6.2.2.1. Aanvraag van module SG

De aangemelde instantie kan in het geval van module SG rekening houden met eerder uitgevoerde controles of proeven die onder gelijkaardige omstandigheden met goed gevolg zijn verricht door andere instanties ⁽¹⁾ of door (dan wel namens) de aanvrager.

⁽¹⁾ De voorwaarden waaronder eerdere controles en proeven plaatsvinden moeten vergelijkbaar zijn met de voorwaarden waaraan een aangemelde instantie voldoet bij het uitbesteden van activiteiten (zie §6, lid 5, van de Blauwe Gids voor de Nieuwe Aanpak).

6.2.2.2. Aanvraag van module SH1

Module SH1 mag alleen gekozen worden wanneer de activiteiten die bijdragen tot het te keuren voorgestelde subsysteem (ontwerp, constructie, montage, installatie) onderworpen zijn aan een kwaliteitsborgingssysteem dat ontwerp, productie, inspectie en bepoeving van het eindproduct omvat en dat gekeurd is en bewaakt wordt door een aangemelde instantie.

6.2.3. Innovatieve oplossingen

Indien voor een subsysteem „Energie” wordt gebruikgemaakt van een innovatieve oplossing als omschreven in deel 4.1, dient de aanvrager te vermelden op welk(e) punt(en) is afgeweken van de relevante bepalingen van de TSI en dient hij deze in te dienen bij de Commissie.

Indien een gunstig advies wordt gegeven, zullen de desbetreffende functionele en raakvlakspecificaties en de keuringsmethode voor deze oplossing worden ontwikkeld.

De bekomen relevante functionele en raakvlakspecificaties alsmede de keuringsmethoden dienen vervolgens tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt. Na de bekendmaking van een besluit van de Commissie, die wordt genomen in overeenstemming met artikel 29 van deze richtlijn, mag de innovatieve oplossing reeds worden gebruikt in afwachting van de herziening van de TSI.

6.2.4. Bijzondere keuringsprocedures voor het subsysteem

6.2.4.1. Keuring van het nuttige spanningsgemiddelde

De keuring moet worden uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften 14.4.1, 14.4.2 (uitsluitend simulatie) en 14.4.3 van EN 50388:2005.

6.2.4.2. Keuring van recuperatieremming

De keuring van de vaste wisselstroominstallaties moet worden uitgevoerd als voorgeschreven in EN 50388:2005, voorschrift 14.7.2.

De keuring van de vaste gelijkstroominstallaties bestaat uit een ontwerpbeurt.

6.2.4.3. Keuring van de coördinatie van elektrische beveiliging

De keuring van het ontwerp en de exploitatie van onderstations moet plaatsvinden in overeenstemming met voorschrift 14.6 van EN 50388:2005.

6.2.4.4. Keuring van harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen

De keuring op basis van een compatibiliteitsonderzoek moet worden uitgevoerd overeenkomstig voorschrift 10.3 van EN 50388:2005 en rekening houdend met overspanningen waarvan sprake is in voorschrift 10.4 van EN 50388:2005.

6.2.4.5. Keuring van dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname (integratie in een subsysteem)

Wanneer een als interoperabiliteitsonderdeel gecertificeerde bovenleiding op een nieuwe lijn geïnstalleerd is, worden wisselwerkingsparameteringen overeenkomstig EN 50317:2002 uitgevoerd om de correcte installatie te controleren.

De metingen moeten worden uitgevoerd met een als interoperabiliteitsonderdeel gecertificeerde stroomafnemer waarvan de karakteristieken op het gebied van gemiddelde opdrukkraft bij de voorgeschreven ontwerpssnelheid van de bovenleiding overeenstemmen met paragraaf 4.2.15 van deze TSI.

Het gaat hier om een controle op eventuele constructiefouten. Het ontwerp wordt in principe niet getoetst.

De geïnstalleerde bovenleiding kan aanvaardbaar zijn indien de meetresultaten in overeenstemming zijn met paragraaf 4.2.16 voor de beschikbare opdrukhoogte, de gemiddelde opdrukkraft en de standaardafwijking of het vonkvormingspercentage.

De beoordeling van het dynamisch gedrag van stroomafnemers en de kwaliteit van de stroomafname voor integratie van de stroomafnemer in het subsysteem „Rollend materieel”, worden besproken in punt 6.2.2.2.14 van de TSI CR LOC&PAS.

6.2.4.6. Keuring van onderhoudsplan

De keuring wordt uitgevoerd door te controleren of er sprake is van onderhoud.

De aangemelde instantie is niet verantwoordelijk voor de keuring van de geschiktheid van de specifieke eisen die in het plan zijn vastgelegd.

6.3. **Subsysteem met interoperabiliteitsonderdelen zonder EG-keuringsverklaring**

6.3.1. *Voorwaarden*

De aangemelde instantie mag gedurende de in artikel 4 van dit besluit bepaalde overgangsperiode een subsysteem conform verklaren dat enkele interoperabiliteitsonderdelen zonder de relevante EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor het gebruik bevat als bedoeld in deze TSI wanneer aan de volgende criteria wordt voldaan:

- de conformiteit van het subsysteem is gecontroleerd door een aangemelde instantie op basis van de eisen van hoofdstuk 4 en met betrekking tot deel 6.2 tot en met hoofdstuk 7 (uitgezonderd „Specifieke gevallen”) van deze TSI.

Bovendien hoeven de interoperabiliteitsonderdelen niet conform te zijn met hoofdstuk 5 en deel 6.1, en

- de interoperabiliteitsonderdelen zonder EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik waren reeds goedgekeurd en in gebruik in een subsysteem van ten minste één lidstaat voor de onderhavige TSI van kracht werd.

Voor op deze wijze gekeurde interoperabiliteitsonderdelen mag geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik worden afgegeven.

6.3.2. *Documentatie*

Het EG-certificaat van conformiteit van het subsysteem moet duidelijk vermelden welke interoperabiliteitsonderdelen als onderdeel van de verificatie van het subsysteem door de aangemelde instantie zijn gekeurd.

De EG-keuringsverklaring van het subsysteem moet duidelijk vermelden:

- welke interoperabiliteitsonderdelen gekeurd zijn als deel van het subsysteem;
- dat het subsysteem interoperabiliteitsonderdelen bevat die identiek zijn aan die welke als deel van het subsysteem zijn gecontroleerd;
- voor deze interoperabiliteitsonderdelen de reden(en) waarom de fabrikant geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor het gebruik heeft overgelegd alvorens deze onderdelen in het subsysteem werden verwerkt of opgenomen, met inbegrip van de toepassing van de op grond van artikel 17 van Richtlijn 2008/57/EG aangemelde nationale voorschriften.

6.3.3. *Onderhoud van de subsystemen die overeenkomstig 6.3.1 zijn gekeurd*

Tijdens de overgangsperiode, erna en tot het subsysteem is aangepast of vernieuwd (rekening houdend met de beslissing van de lidstaat om TSI's toe te passen), mogen interoperabiliteitsonderdelen zonder EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor het gebruik, of die van dezelfde soort zijn, worden gebruikt voor onderhoudsdoeleinden (reserveonderdelen) voor het subsysteem onder de verantwoordelijkheid van de instantie die voor het onderhoud verantwoordelijk is. De instantie die verantwoordelijk is voor het onderhoud moet er in elk geval voor zorgen dat de onderhoudsonderdelen geschikt zijn voor hun toepassing, worden gebruikt binnen hun toepassingsgebied, interoperabiliteit mogelijk maken binnen het spoorwegsysteem, en toch voldoen aan de essentiële eisen. Dergelijke onderdelen moeten traceerbaar zijn en gekeurd in overeenstemming met nationale of internationale voorschriften of bepaalde gebruiken die algemeen gekend zijn binnen de spoorweggector.

7. **UITVOERING**

7.1. **Algemeen**

De lidstaat moet voor trans-Europese lijnen de onderdelen van het subsysteem „Energie” vermelden die noodzakelijk zijn voor interoperabele diensten (bv. bovenleiding boven sporen, dienstsporen, stations, rangeerterreinen) en die derhalve aan deze TSI dienen te voldoen. Bij het vermelden van deze elementen moet de lidstaat rekening houden met de coherentie van het systeem in zijn totaliteit.

7.2. **Progressieve strategie voor interoperabiliteit**

7.2.1. *Inleiding*

De strategie die in deze TSI wordt beschreven, is van toepassing op nieuwe, aangepaste en vernieuwde lijnen.

Veranderingen aan bestaande lijnen om ze in overeenstemming met de TSI's te brengen, vergen vaak grote investeringen en kunnen bijgevolg slechts geleidelijk worden uitgevoerd.

In overeenstemming met de voorwaarden in artikel 20, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG, beschrijft de migratiestrategie de manier waarop bestaande installaties moeten worden aangepast wanneer dat economisch gezien gerechtvaardigd is.

7.2.2. *Migratiestrategie voor spanning en frequentie*

Lidstaten kiezen zelf hun energievoorzieningssysteem. De beslissing moet worden genomen op basis van economische motieven en rekening houdend met minstens de volgende factoren:

- het bestaande energievoorzieningssysteem in die lidstaat,
- verbindingen met spoorlijnen in aangrenzende staten met een bestaande elektrische energievoorziening.

7.2.3. *Migratiestrategie voor stroomafnemers en de geometrie van bovenleidingen*

De bovenleiding moet worden ontworpen voor gebruik door minstens een van de stroomafnemers met de kopmaten (1 600 mm of 1 950 mm) volgens punt 4.2.8.2.9.2. van de TSI CR LOC&PAS.

7.3. **Toepassing van deze TSI op nieuwe lijnen**

Hoofdstukken 4 en 6 en specifieke bepalingen in deel 7.5 zijn volledig van toepassing op de subsystemen binnen het geografische bereik van deze TSI (cf. deel 1.2) die in dienst zullen worden gesteld nadat deze TSI van kracht is geworden.

7.4. **Toepassing van deze TSI op bestaande lijnen**

7.4.1. *Inleiding*

Hoewel de TSI rechtstreeks kan worden toegepast voor nieuwe installaties, vergt de tenuitvoerlegging op bestaande lijnen wellicht wijzigingen van bestaande installaties. De nodige aanpassingen zijn afhankelijk van de mate van conformiteit van de bestaande installaties. Onverminderd het gestelde in deel 7.5 (Specifieke gevallen) gelden in het geval van de TSI CRS de volgende principes:

Indien artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG van toepassing is en een toestemming is vereist voor ingebruikneming, beslist de lidstaat welke eisen van de TSI moeten worden toegepast in het kader van de migratiestrategie.

Indien artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG niet van toepassing is omdat een nieuwe toestemming voor ingebruikneming niet is vereist, is conformiteit met deze TSI aanbevolen. Indien conformiteit niet mogelijk is, informeert de aanbestedende dienst de lidstaat over de reden hiervan.

Wanneer een lidstaat over wenst te gaan tot het in dienst stellen van nieuwe installaties moet de aanbestedende dienst de praktische maatregelen en faseringen van het project bepalen die nodig zijn om de vereiste prestatieniveaus te bereiken. Deze projectfasen kunnen overgangperiodes bevatten van ingebruikneming van installaties met beperkte prestaties.

Een bestaand subsysteem dat aan de bepalingen van Richtlijn 2008/57/EG voldoet, kan geschikt zijn voor de exploitatie van TSI-conforme voertuigen. In dat geval moet de infrastructuurbeheerder het in artikel 35 van Richtlijn 2008/57/EG bedoelde infrastructuurregister kunnen aanvullen. De procedure die moet worden gebruikt om aan te tonen in welke mate voldaan is aan de fundamentele parameters van de TSI wordt vastgesteld in de door de Commissie overeenkomstig dat artikel vast te stellen specificatie van het infrastructuurregister.

7.4.2. *Aanpassing/vernieuwing van de bovenleiding en/of stroomvoorziening*

Het is mogelijk de onderdelen van de bovenleiding en/of het energievoorzieningssysteem geleidelijk (element per element) te veranderen over een vrij lange periode om conformiteit met deze TSI te bereiken.

Pas wanneer alle onderdelen voldoen aan de eisen van deze TSI kan het hele subsysteem conform worden verklaard.

Bij aanpassingen en vernieuwingen mag niets worden gewijzigd aan de compatibiliteit met het bestaande subsysteem „Energie” en andere subsystemen. Indien een project elementen bevat die niet conform zijn met de TSI, moeten de procedures voor de keuring van conformiteit en EG-keuring met de lidstaat worden overeengekomen.

7.4.3. *Onderhoudsparameters*

Voor het onderhoud van het subsysteem „Energie” zijn geen formele keuringen en toestemmingen voor ingebruikneming vereist. In de mate van het mogelijke moeten onderhoudsvervangingen wel worden uitgevoerd in overeenstemming met de eisen van deze TSI ter bevordering van de interoperabiliteit.

7.4.4. *Bestaande subsystemen waarvoor geen vernieuwings- of aanpassingsproject bestaat*

Wanneer een bestaand subsysteem aan de essentiële eisen voldoet kan het geschikt zijn voor de exploitatie van TSI-conforme conventionele of hogesnelheidstreinen. De infrastructuurbeheerder kan in dit geval, op vrijwillige basis, het infrastructuurregister invullen overeenkomstig bijlage C van deze TSI om aan te tonen in hoeverre er overeenkomst is met de fundamentele parameters van deze TSI.

7.5. **Specifieke gevallen**

7.5.1. *Inleiding*

Onderstaande specifieke maatregelen zijn toegestaan in de onderstaande bijzondere gevallen:

(a) P-gevallen: permanente gevallen;

(b) T-gevallen: tijdelijke gevallen, waarbij wordt aanbevolen het prestatieniveau tegen het jaar 2020 te realiseren, een doel dat wordt gesteld in Beschikking nr. 1692/96/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 juli 1996 betreffende communautaire richtsnoeren voor de ontwikkeling van een trans-Europees vervoersnet ⁽¹⁾, als gewijzigd bij Beschikking nr. 884/2004/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽²⁾.

7.5.2. *Lijst van specifieke gevallen*

7.5.2.1. *Bijzonderheden van het Estlandse spoorwegnet*

P-geval

Alle fundamentele parameters van de paragrafen 4.2.3 tot en met 4.2.20 zijn niet van toepassing voor lijnen met een spoor van 1 520 mm en staan nog ter discussie.

7.5.2.2. *Bijzonderheden van het Franse spoorwegnet*

7.5.2.2.1. *Spanning en frequentie (4.2.3)*

T-geval

De (grens-)waarden van de spanning en frequentie aan de onderstations en de stroomafnemers van de 1,5 kV-gelijkstroomlijnen:

— Nîmes tot Portbou,

— Toulouse tot Narbonne,

mogen hoger zijn dan de waarden in EN 50163:2004, voorschrift 4 ($U_{\max 2}$ tot ongeveer 2 000 V).

7.5.2.2.2. *Gemiddelde opdrukkracht (4.2.15)*

P-geval

Voor een 1,5 kV-gelijkstroomlijn gelden de volgende waarden voor de gemiddelde opdrukkracht:

⁽¹⁾ PB L 228 van 9.9.1996, blz. 1.

⁽²⁾ PB L 167 van 30.4.2004, blz. 1.

Tabel 7.5.2.2.2

Waarden van de gemiddelde opdrukkracht

1,5 kV gelijkstroom	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ met een waarde van 140 N bij stilstand
---------------------	---

7.5.2.3. Bijzonderheden van het Finse spoorwegnet

7.5.2.3.1. Geometrie van de bovenleiding — rijdraadhoogte (4.2.13.1)

P-geval

De nominale rijdraadhoogte is 6,15 m, minimaal 5,60 m en maximaal 6,60 m.

7.5.2.4. Bijzonderheden van het Letse spoorwegnet

P-geval

Alle fundamentele parameters van de paragrafen 4.2.3 tot en met 4.2.20 zijn niet van toepassing voor lijnen met een spoor van 1 520 mm en staan nog ter discussie.

7.5.2.5. Bijzonderheden van het Litouwse spoorwegnet

P-geval

Alle fundamentele parameters van de paragrafen 4.2.3 tot en met 4.2.20 zijn niet van toepassing voor lijnen met een spoor van 1 520 mm en staan nog ter discussie.

7.5.2.6. Bijzonderheden van het Sloveense spoorwegnet

7.5.2.6.1. Omgrenzingsprofiel stroomafnemers (4.2.14)

P-geval

In het geval van Slovenië is, voor vernieuwing en aanpassing van bestaande lijnen met betrekking tot bestaande omgrenzingsprofielen van de structuren (tunnels, viaducten, bruggen), het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers in overeenstemming met het stroomafnemerprofiel van 1 450 mm als bepaald in norm EN 50367, 2006, figuur B.2.

7.5.2.7. Bijzonderheden van het spoorwegnet van het Verenigd Koninkrijk voor Groot-Brittannië

7.5.2.7.1. Rijdraadhoogte (4.2.13.1)

P-geval

In Groot-Brittannië mag de nominale rijdraadhoogte niet minder zijn dan 4 700 mm bij de aanpassing of vernieuwing van het bestaande subsysteem „Energie” of de bouw van nieuwe subsystemen „Energie” op de bestaande infrastructuur.

7.5.2.7.2. Zijdelingse afwijking (4.2.13.3)

P-gevallen

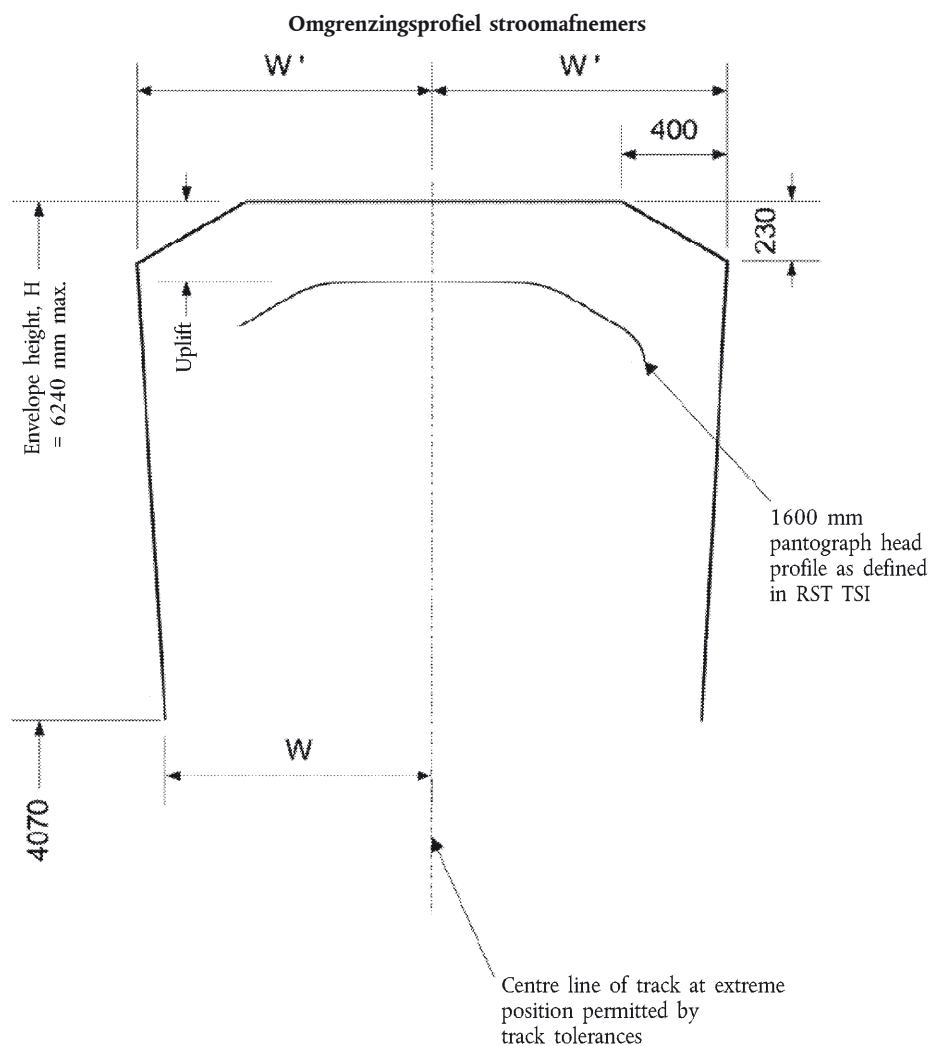
In Groot-Brittannië moet voor nieuwe, aangepaste of vernieuwde subsystemen „Energie” de toegelaten zijwaartse uitslag van de rijdraad bij haaks op het spoor staande wind 475 mm bedragen (tenzij een lagere waarde in het infrastructuurregister werd vastgelegd) bij een rijdraadhoogte van maximaal 4 700 mm en moet worden rekening gehouden met bouwvergunningen, de impact van temperatuur en de afbuiging van de mast. Bij rijdraadhoogten groter dan 4 700 mm vermindert deze waarde met $0,040 \times (\text{rijdraadhoogte (mm)} - 4\,700)$ mm.

7.5.2.7.3. Omgrenzingsprofiel stroomafnemers (4.2.14 en bijlage E)

P-gevallen

In Groot-Brittannië wordt, voor de aanpassing of vernieuwing van het bestaande subsysteem „Energie” of de bouw van nieuwe subsystemen „Energie” op de bestaande infrastructuur, het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers in het hieronder afgebeelde diagram bepaald (figuur 7.5.2.7).

Figuur 7.5.2.7



De figuur toont het omgrenzingsprofiel voor de stroomafnemerbewegingen (hartlijn spoor bij de grootste door spoortoleranties toegelaten uitslag van de stroomafnemer). Toleranties niet aangeduid. Het omgrenzingsprofiel is een absoluut profiel en geen referentieprofiel dat kan worden aangepast.

Bij alle snelheden t/m de baanvaksnelheid, maximumverkanting, maximumwindsnelheid zonder bedrijfsbeperkingen alsmede uiterste windsnelheid als bepaald in het infrastructuurregister:

$W = 800 + J$ mm, wanneer $H \leq 4\,300$ mm; en

$W' = 800 + J + (0,040 \times (H - 4\,300))$ mm, wanneer $H > 4\,300$ mm.

Waarbij:

H = Hoogte profielbovenzijde bs (mm). Deze maat is de som van rijdraadhoogte en beschikbare opdrukhoogte.

J = 200 mm op rechte baan.

J = 230 mm op spoor in boog.

J = 190 mm (minimum) bij afstand tot civiele infrastructuur die niet zonder hoge kosten vergroot kan worden.

Er moet een extra marge worden gehanteerd voor rijdraadslijtage, mechanische speling, statische en dynamische elektrische speling.

7.5.2.7.4. 600/750 V- gelijkstroomspoor met geleidingrails op grondniveau

P-geval

Lijnen met het elektrificatiesysteem van 600/750 V gelijkstroom en met geleidingrails op grondniveau in een spooramenstelling met drie en/of vier sporen, moeten, indien economisch gerechtvaardigd, permanent worden aangepast, vernieuwd en uitgebreid. In dat geval zijn de nationale voorschriften van toepassing.

7.5.2.7.5. Beschermende maatregelen voor het bovenleidingsysteem (4.7.3)

P-geval

Met betrekking tot voorschrift 5.1 van EN 50122-1:1997 is de speciale nationale voorwaarde voor dit punt (5.1.2.1) van toepassing.

8. LIJST VAN BIJLAGEN

A *Conformiteitskeuring van interoperabiliteitsonderdelen*

B *EG-keuring van het subsysteem „Energie”*

C *Infrastructuurregister, informatie over het subsysteem „Energie”*

D *Europees register van goedgekeurde voertuigtypen, informatie die voor het subsysteem „Energie” is vereist*

E *Bepaling van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers*

F *Fase- en systeemscheidingen als oplossingen*

G *Arbeidsfactor*

H *Elektrische beveiliging: uitschakeling van hoogspanningsschakelaars*

I *Lijst met normen waarnaar in deze TSI wordt verwezen*

J *Glossarium*

BIJLAGE A

CONFORMITEITSKEURING INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

A.1. Toepassingsgebied

Deze bijlage betreft de conformiteitskeuring van het interoperabiliteitsonderdeel „bovenleiding” van het subsysteem „Energie”.

Voor bestaande interoperabiliteitsonderdelen moet de procedure van paragraaf 6.1.2 worden toegepast.

A.2. Karakteristieken

De elementen van het interoperabiliteitsonderdeel die gekeurd moeten worden op basis van module CB of CH1, zijn in tabel A.1 aangekruist. De productiefase moet binnen het subsysteem worden gekeurd.

Tabel A.1

Keuring van het interoperabiliteitsonderdeel: bovenleiding

Kenmerken - referentie	Keuring in de volgende fase				Bijzondere keuringsprocedures
	Ontwerp- en ontwikkelingsfase			Productie-fase	
	Ontwerp-toetsing	Productie-proces-toetsing	Type-keuring	Product-kwaliteit (serie-productie)	
Geometrie - 5.2.1.1	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Gemiddelde opdrukkraft — 5.2.1.2	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Dynamisch gedrag — 5.2.1.3	X	Nvt	X	Nvt	Conformiteitskeuring volgens punt 6.1.4.1 en gevalideerde simulatie volgens EN 50318:2002 voor ontwerpcontrole en metingen voor typekeuring volgens EN 50317:2002
Beschikbare opdrukhoogte — 5.2.1.4	X	Nvt	X	Nvt	Gevalideerde simulatie volgens EN 50318:2002 voor ontwerpkeuring en metingen volgens EN 50317:2002 voor typekeuring met gemiddelde opdrukkraft volgens paragraaf 4.2.15
Ontwerp afstand tussen stroom-afnemers — 5.2.1.5	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Stroomafname bij stilstand — 5.2.1.6	X	Nvt	X	Nvt	Overeenk. punt 6.1.4.2
Rijdraadmateriaal — 5.2.1.7	X	Nvt	X	Nvt	

Nvt: Niet van toepassing

BIJLAGE B

EG-KEURING VAN HET SUBSYSTEEM „ENERGIE”

B.1. Toepassingsgebied

Deze bijlage beschrijft de EG-keuring van het subsysteem „Energie”.

B.2. Karakteristieken en modules

De elementen van het te keuren subsysteem in de ontwerp-, montage-, installatie- en bedrijfsfasen zijn in tabel B.1 aangekruist.

Tabel B.1

EG-keuring van het subsysteem „Energie”

Fundamentele parameters	Keuringsfase				
	Ontwerp- en ontwik-ke-lingsfase	Productiefase			
	Ontwerp-toet-sing	Constructie, assemblage, montage	Geassem-bleerd voor inbedrijf-name	Validering onder bedrijfs-omstandig-he-den	Bijzondere keurings-procedures
Spanning en frequentie — 4.2.3	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Parameters inzake presta-ties systeem — 4.2.4	X	Nvt	Nvt	Nvt	Keuring van het nuttige span-ningsgemiddelde overeenk. punt 6.2.4.1
Continuïteit van de stroomvoorziening tij-dens storingen in tunnels — 4.2.5	X	Nvt	X	Nvt	
Stroomvoerend ver-mogen, gelijkstroomsys-temen, stilstaande treinen — 4.2.6	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Recuperatieremming — 4.2.7	X	Nvt	Nvt	Nvt	Overeenk. punt 6.2.4.2
Coördinatie van elektri-sche beveiliging — 4.2.8	X	Nvt	X	Nvt	Overeenk. punt 6.2.4.3
Harmonische en dyna-mische effecten voor wis-selstroom-systemen — 4.2.9	X	Nvt	Nvt	Nvt	Overeenk. punt 6.2.4.4
Geometrie van de boven-leiding: rijdraadhoogte — 4.2.13.1	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Geometrie van de boven-leiding: variatie in rij-draadhoogte — 4.2.13.2	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Geometrie van de boven-leiding: zijdelingse afwij-king — 4.2.13.3	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	

Fundamentele parameters	Keuringsfase				
	Ontwerp- en ontwik-ke- lingsfase	Productiefase			
	Ontwerp-toet- sing	Constructie, assemblage, montage	Geassem- bleerd voor inbedrijf-name	Validering onder bedrijfs- omstandig-he- den	Bijzondere keurings-procedures
Omgrenzingsprofiel stroomafnemers - 4.2.14	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Gemiddelde opdruk- kracht — 4.2.15	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Dynamisch gedrag stroomafnemers en kwa- liteit stroomafname — 4.2.16	X (*)	Nvt	X	Nvt	Gevalideerde simulatie volgens punt 6.1.4.1 en ontwerpcon- trole volgens EN 50318:2002. Keuring van geassembleerde rijdraad volgens punt 6.2.4.5 en metingen volgens EN 50317:2002.
Stroomafnemerafstand — 4.2.17	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Rijdraadmateriaal — 4.2.18	X (*)	Nvt	Nvt	Nvt	
Fasescheidingssecties — 4.2.19	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Fasescheidingssecties — 4.2.20	X	Nvt	Nvt	Nvt	
Beheer van energie-voor- ziening bij gevaar — 4.4.2.3	X	Nvt	X	Nvt	
Onderhouds-voorschrif- ten — 4.5	Nvt	Nvt	X	Nvt	Overeenk. punt 6.2.4.6
Beveiliging tegen elektri- sche schokken 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X	X	X	Nvt ¹⁾	1) Validering onder bedrijfs- omstandigheden mag en- kel worden uitgevoerd in- dien validering in de fase „Geassembleerd voor inbe- drijf-name” niet mogelijk is.

Nvt: Niet van toepassing

(*) alleen te keuren wanneer de rijdraad niet als een interoperabiliteitsonderdeel gekeurd is

BIJLAGE C

INFORMATIE OVER HET SUBSYSTEEM „ENERGIE” IN HET INFRASTRUCTUURREGISTER

C.1. Toepassingsgebied

In deze bijlage wordt voorgeschreven welke gegevens betreffende het subsysteem „Energie” op grond van paragraaf 4.8.2 voor elke homogene sectie van interoperabele lijnen in het infrastructuurregister moeten worden opgenomen.

C.2. Te beschrijven karakteristieken

Tabel C.1 bevat de interoperabiliteitskarakteristieken van het subsysteem „Energie” die voor elke lijnsectie moeten worden vermeld.

Tabel C.1

Informatie die in het infrastructuurregister moet worden opgenomen

Parameter, interoperabiliteitsonderdeel	Referentie
Spanning en frequentie	4.2.3
Maximale tractiestroom	4.2.4.1
Maximale stroomafname bij stilstand, enkel gelijkstroomsystemen	4.2.6
Voorwaarden om herwonnen energie op te slaan	4.2.7
Nominale rijdraadhoogte	4.2.13.1
Goedgekeurde stroomafnemerprofielen	4.2.13.3
Maximumaanvaaknelheid met één opgestoken stroomafnemer (indien van toepassing)	4.2.17
Ontwerptype afstand van bovenleiding	4.2.17
Minimumafstand tussen naast elkaar liggende stroomafnemers (indien van toepassing)	4.2.17
Het aantal stroomafnemers hoger dan twee waarvoor de lijn werd ontworpen (indien van toepassing).	4.2.17
Toegelaten sleepstukmateriaal	4.2.18
Fasescheidingssecties: type gebruikte scheidingsecties Gegevens betreffende de exploitatie en configuratie van opgezette stroomafnemers	4.2.19
Systeemscheidingssecties: type gebruikte scheidingsecties Gegevens betreffende de exploitatie: uitschakelen van de hoogspanningsschakelaar, strijken van de stroomafnemer	4.2.20
Specifieke gevallen	7.5
Andere afwijkingen t.o.v. de eisen van de TSI	

BIJLAGE D

EUROPEES REGISTER VAN GOEDGEKEURDE VOERTUIGENTYPEN, INFORMATIE DIE VOOR HET SUBSYSTEEM „ENERGIE” IS VEREIST**D.1. Toepassingsgebied**

In deze bijlage wordt vermeld welke gegevens betreffende het subsysteem „Energie” in het Europees register van goedgekeurde voertuigtypen moeten worden opgenomen.

D.2. Te beschrijven karakteristieken

Tabel D.1 bevat de interoperabiliteitskarakteristieken van het subsysteem „Energie” die in het Europees register van goedgekeurde voertuigtypen moeten worden opgenomen.

Tabel D.1

Informatie die in het Europees register van goedgekeurde voertuigtypen moet worden opgenomen

Parameter, interoperabiliteitsonderdeel	Informatie	Referentie TSI CR LOC&PAS
Elektrische bescherming van de trein	Afschakelcapaciteit van ingebouwde hoofdstroom-schakelaar (kA) op treinen rijdende op lijnen met 15 kV, 16,7 Hz	4.2.8.2.10
Aantal en verdeling van stroomafnemers	Tussenruimte	4.2.8.2.9.7
Stroombeperkingsinstallatie aanwezig	Type/Vermogen	4.2.8.2.4
Automatische vermogensregeling aanwezig	Type/Vermogen	4.2.8.2.4
Rem met energierugwinning aanwezig	Ja/Neen	4.2.8.2.3
Aanwezigheid van ingebouwd energiemeetinstrument	Ja/Neen	4.2.8.2.8
Specifieke gevallen m.b.t. energievoorziening		7.3
Andere afwijkingen t.o.v. de eisen van de TSI		

BIJLAGE E

BEPALING VAN HET MECHANISCHE, KINEMATISCHE OMGRENZINGSPROFIEL VAN STROOMAFNEMERS**E.1. Algemeen****E.1.1. Ruimte die moet worden vrijgemaakt voor geëlektrificeerde lijne**

Indien de lijnen met een bovenleiding worden geëlektrificeerd, moet een bijkomende ruimte worden vrijgemaakt:

- om de bovenleidinguitrusting voldoende plaats te geven;
- opdat de stroomafnemer vrij kan passeren.

Deze bijlage betreft de vrije doorgang van de stroomafnemer (omgrenzingsprofiel van de stroomafnemer). De infrastructuurbeheerder moet rekening houden met de elektrische speling.

E.1.2. Bijzonderheden

Het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers verschilt op bepaalde punten van dat van obstakels:

- De stroomafnemers staan (gedeeltelijk) onder stroom. Daarom moet er een elektrische speling zijn, rekening houdend met de aard van het obstakel (geïsoleerd of niet).
- Indien nodig moet ook rekening worden gehouden met de aanwezigheid van isolatoren. Daarom moet een dubbele referentieomtrek worden bepaald ter voorkoming van zowel mechanische als elektrische storingen.
- Bij stroomafname is de stroomafnemer onafgebroken in contact met de rijdraad en daardoor kan de hoogte variëren. Dat is de hoogte van het omgrenzingsprofiel van de stroomafnemer.

E.1.3. Symbolen en afkortingen

Symbol	Omschrijving	Eenheid
b_w	Halve lengte van het stroomafnemersleepstuk	m
$b_{w,c}$	Halve lengte van de geleidende lengte (met isolatoren) of werklengte (met geleidende hoorns) van het stroomafnemersleepstuk	m
$b'_{o,mec}$	Breedte van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel op de hoogste verificatiehoogte	m
$b'_{u,mec}$	Breedte van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel op de laagste verificatiehoogte	m
$b_{h,mec}$	Breedte van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel op de gemiddelde verificatiehoogte	m
d_l	Zijdelingse afwijking van de rijdraad	m
D_o	Referentieverkanting waarmee het voertuig rekening houdt voor het omgrenzingsprofiel	m
e_p	Uitslag van de stroomafnemer door de karakteristieken van het voertuig	m
e_{po}	Uitslag van de stroomafnemer op de hoogste verificatiehoogte	m
e_{pu}	Uitslag van de stroomafnemer op de laagste verificatiehoogte	m
f_s	Marge voor mogelijke verhoging van de rijdraad	m
f_{wa}	Marge voor mogelijke slijtage van het stroomafnemersleepstuk	m
f_{ws}	Marge voor mogelijk raken van de contactdraad door het sleepstuk als gevolg van de uitslag van de stroomafnemer	m

Symbool	Omschrijving	Eenheid
h	Hoogte ten opzichte van het loopvlak	m
h'_{co}	Referentiehoogte van het draaipunt voor de stroomafnemer	m
h'	Referentiehoogte bij de berekening van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers	m
h'_o	Maximale verificatiehoogte van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers bij stroomafname	m
h'_u	Minimale verificatiehoogte van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers bij stroomafname	m
h_{eff}	Effectieve hoogte van de opgezette stroomafnemer	m
h_{cc}	Statische hoogte van de rijdraad	m
I'_0	Referentieverkantingsstekort waarmee het voertuig rekening houdt voor het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers	m
L	Afstand tussen de hartlijnen van de spoorstaven van een spoor	m
l	Spoorbreedte, afstand tussen de buitenkanten van de spoorstaven	m
q	Dwarse speling tussen de as en het draaistel of, voor voertuigen zonder draaistel, tussen de as en de wagenbak	m
qs'	Quasistatische beweging	m
s'_o	Flexibiliteitscoëfficiënt waarmee zowel door het voertuig als door de infrastructuur rekening wordt gehouden voor het omgrenzingsprofiel	
$S'_{i/a}$	Toegelaten bijkomende uitslag voor stroomafnemers in een binnen-/buitenbocht	m
w	Dwarse speling tussen draaistel en wagenbak	m
ϑ	Montagetoleranties van de stroomafnemer op het dak	radiaal
τ	Dwarse flexibiliteit van het montagesysteem op het dak	m
Σ_j	Som van de (horizontale) veiligheidsmarges voor bepaalde willekeurige fenomenen ($j = 1, 2$ of 3) voor het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers	

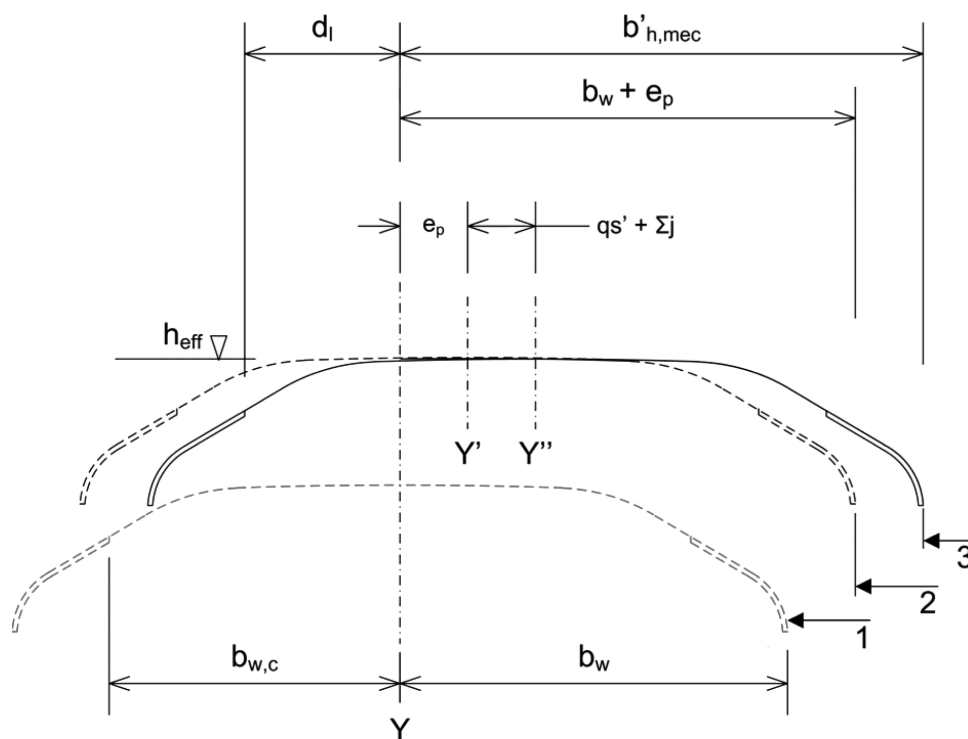
Subscript a: verwijst naar de buitenbocht

Subscript i: verwijst naar de binnenbocht

E.1.4. Basisbeginselen

Figuur E.1

Omgrenzingsprofiel stroomafnemers



Legende:

Y: Hartlijn van het spoor

Y': Hartlijn van de stroomafnemer — om het referentieprofiel voor vrije doorgang te bepalen

Y'': Hartlijn van de stroomafnemer — om het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel te bepalen

1: Stroomafnemerprofiel

2: Referentieprofiel vrije doorgang

3: Mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel

Het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers voldoet enkel aan de eisen indien de mechanische en elektrische omgrenzingsprofielen tegelijk voldoen aan de volgende eisen:

- Het referentieprofiel van de vrije doorgang omvat de lengte van de stroomafnemerkop van de stroomafnemer en de uitslag van de stroomafnemer e_p , die van toepassing is op de referentieverkanting of het referentieverkantingstekort.
- Obstakels die onder stroom staan en die zijn geïsoleerd, behoren niet tot het mechanisch profiel.
- Niet-geïsoleerde obstakels (geaard of met een potentiaal verschil ten opzichte van de bovenleiding) behoren niet tot de mechanische en elektrische profielen.

Op figuur E.1 staan de mechanische omgrenzingsprofielen van stroomafnemers.

E.2. **Bepaling van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers**

E.2.1. *Bepaling van de breedte van het mechanisch omgrenzingsprofiel*

E.2.1.1. *Toepassingsgebied*

De breedte van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers wordt voornamelijk bepaald door de lengte en de verplaatsingen van de stroomafnemer in kwestie. Tot de zijwaartse bewegingen behoren niet alleen specifieke verschijnselen, maar ook verschijnselen zoals die van het omgrenzingsprofiel van het obstakel.

Het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers moet worden bepaald op de volgende hoogtes:

- De bovenste verificatiehoogte h'_o .
- De laagste verificatiehoogte h'_u .

De breedte van het omgrenzingsprofiel kan tussen deze twee hoogtes lineair variëren.

Figuur E.2 toont de verschillende parameters.

E.2.1.2. *Berekeningsmethode*

De breedte van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers wordt bepaald door de som van de hieronder omschreven parameters. Indien op een lijn verschillende stroomafnemers lopen, moet de maximumbreedte worden berekend.

Voor het laagste verificatiepunt waarbij $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

Voor het hoogste verificatiepunt waarbij $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

OPMERKING i/a = binnen-/buitenbocht.

Voor elke gemiddelde hoogte h , wordt de breedte berekend op basis van een interpolatie:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

E.2.1.3. *Halve lengte b_w van het stroomafnemersleepstuk*

De halve lengte b_w van het stroomafnemersleepstuk hangt af van het stroomafnemertype. De stroomafnemerprofielen waarmee rekening moet worden gehouden, worden omschreven in punt 4.2.8.2.9.2 van TSI CR LOC&PAS.

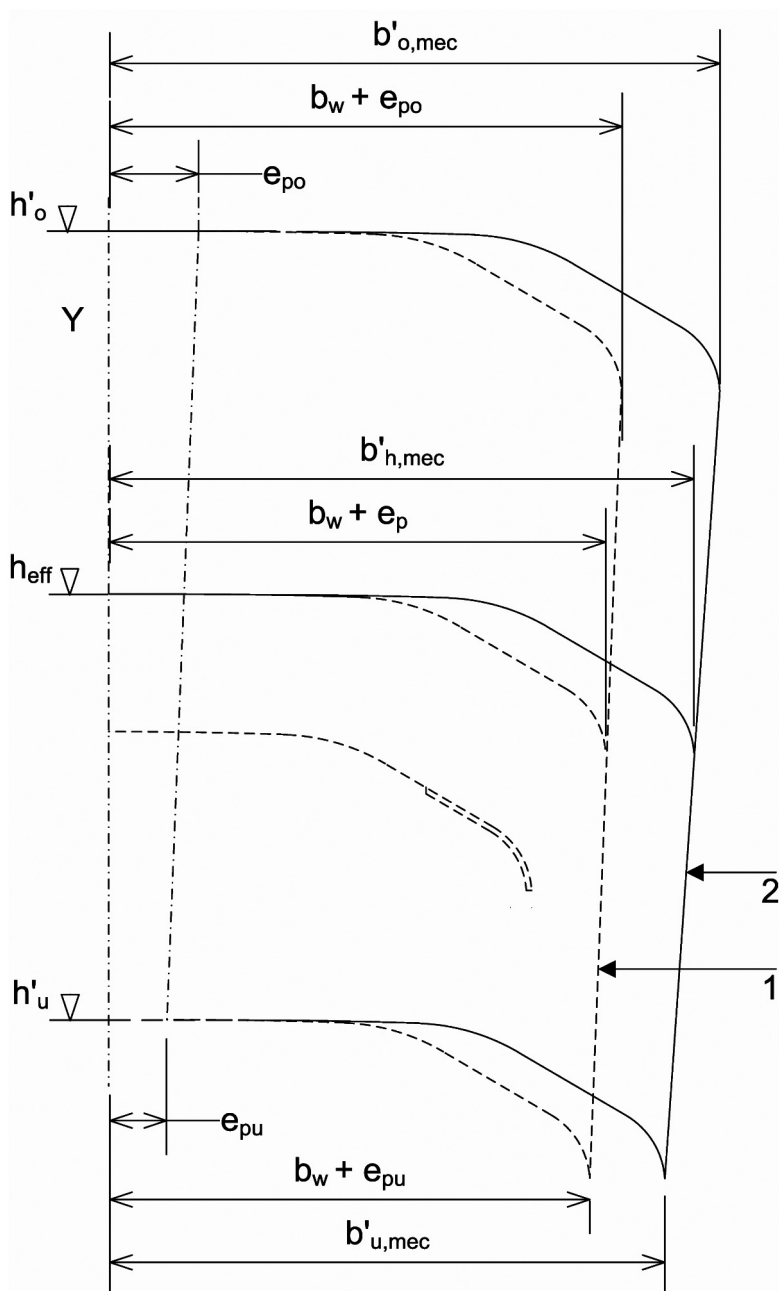
E.2.1.4. *Uitslag van stroomafnemer e_p*

De uitslag wordt voornamelijk bepaald door de volgende verschijnselen:

- speling $q + w$ in de aslagers tussen draaistel en carrosserie;
- de hellingsgraad van de carrosserie voor het voertuig in kwestie (afhankelijk van de specifieke flexibiliteit s'_o , de referentieverkanting D'_o en het referentieverkantingstekort I'_o),
- de montage tolerantie ϑ van de stroomafnemer op het dak;
- de dwarse flexibiliteit τ van het montagesysteem op het dak;
- de desbetreffende hoogte h' .

Figuur E.2

Bepaling van de breedte van het mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van de stroomafnemer op verschillende hoogtes



Legende:

Y: Hartlijn van het spoor

1: Referentieprofiel vrije doorgang

2: Mechanisch kinematisch omgrenzingsprofiel van de stroomafnemer

E.2.1.5. Bijkomende uitslag

Het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers heeft specifieke bijkomende uitslagmogelijkheden. Op een standaardspoorbreedte zijn de volgende formules van toepassing:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

Voor andere spoorbreedten zijn de nationale voorschriften van toepassing.

E.2.1.6. Quasistatische beweging

De quasistatische beweging is een belangrijke factor in de berekening van het omgrenzingsprofiel van stroomafnemers omdat de stroomafnemer op het dak is geïnstalleerd. Die beweging wordt berekend op basis van de specifieke flexibiliteit s_0' , de referentieverkanting D'_0 en het referentieverkantingsstekort I'_0 :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

OPMERKING Stroomafnemers worden normaal gemonteerd op het dak van een tractievoertuig met een referentieflexibiliteit s_0' die in het algemeen kleiner is dan die van het omgrenzingsprofiel van het obstakel s_0 .

E.2.1.7. Toelatingen

Op basis van de definitie van een omgrenzingsprofiel moet met de volgende verschijnselen rekening worden gehouden:

- beladingsasymmetrie,
- de zijwaartse beweging van het spoor tussen twee opeenvolgende onderhoudsbeurten,
- het verschil in verkanting tussen twee opeenvolgende onderhoudsbeurten,
- schommelingen door oneffenheden in het spoor.

Σ_j is de som van de hierboven vermelde variabelen.

E.2.2. Bepaling van de hoogte van het mechanisch omgrenzingsprofiel

De hoogte van het omgrenzingsprofiel moet worden bepaald op basis van de statische hoogte h_{cc} van de rijdraad op een specifiek punt. Er moet rekening worden gehouden met de volgende parameters:

- de verhoging f_s van de rijdraad door de opdrukkracht van de stroomafnemer. De f_s -waarde is afhankelijk van het type bovenleiding en wordt dus bepaald door de infrastructuurbeheerder overeenkomstig paragraaf 4.2.16,
- de verhoging van de stroomafnemer kop door de schuinstand van de stroomafnemer kop die wordt veroorzaakt door een los contactpunt en slijtage van de sleepstukken $f_{ws} + f_{wa}$. De toegelaten waarde van f_{ws} staat vermeld in de TSI CR LOC&PAS en f_{wa} is afhankelijk van de onderhoudseisen.

De hoogte van het mechanische omgrenzingsprofiel wordt met de volgende formule berekend:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

E.3. Referentieparameters

De parameters voor het kinematisch mechanisch omgrenzingsprofiel van stroomafnemers en voor de bepaling van de maximale zijwaartse uitslag van de rijdraad zijn de volgende:

- 1 - overeenkomstig de spoorbreedte
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$ m
- $I_0 = 0,066$ m and $D_0 = 0,066$ m
- $h'_o = 6,500$ m and $h'_u = 5,000$ m

E.4. Berekening van de maximale zijwaartse uitslag van de rijdraad

De maximale zijwaartse uitslag van de rijdraad wordt, op basis van de totale beweging van de stroomafnemer ten opzichte van de nominale spoorligging en de mate van stroomafname (of het werkbereik voor stroomafnemers zonder hoorns van geleidend materiaal), als volgt berekend:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – beschreven in de punten 4.2.8.2.9.1 van 4.2.8.2.9.2 of CR LOC&PAS TSI

Het meetbereik van drie opeenvolgende stroomafnemers moet groter dan 80 m zijn (L'). Binnen dit meetbereik mag de middelste stroomafnemer willekeurig worden geplaatst. De infrastructuurbeheerder moet, op basis van de onderlinge minimumafstand tussen twee opgestoken stroomafnemers, de maximale treinsnelheid bepalen. Er mag tussen de stroomafnemers in gebruik geen elektrische verbinding zijn.

BIJLAGE G

ARBEIDSFACTOR

Deze bijlage behandelt enkel de inductieve arbeidsfactor en het opgenomen vermogen over het spanningsgebied tussen $U_{\min 1}$ en $U_{\max 1}$ zoals gedefinieerd in EN 50163.

Tabel G.1 geeft de totale inductieve arbeidsfactor λ van een trein weer. Voor de berekening van λ wordt enkel rekening gehouden met de fundamentele spanning aan de stroomafnemer.

Tabel G.1

Totale inductieve arbeidsfactor λ van een trein

Opgenomen momentvermogen P aan de stroomafnemer MW	Lijnen van categorie I en II van TSI HS (b)	TSI-lijnen categorie III; IV; V;VI; VII en klassieke lijnen
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	a	a

Voor rangeeremplacementen of depots moet de arbeidsfactor van de grondgolf onder de volgende voorwaarden $\geq 0,8$ bedragen (OPMERKING 1): trein heeft uitgeschakelde tractie maar alle hulpapparatuur ingeschakeld op opstel- of dienstspoor en het opgenomen actieve vermogen is groter dan 200 kW.

De totale gemiddelde λ voor de reis, inclusief alle stops, wordt berekend uit de actieve energie W_p (MWh) en de reactieve energie W_Q (MVarh) door middel van een computersimulatie van een treinrit of gemeten tijdens een treinrit:

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_P}\right)^2}}$$

a Teneinde de totale arbeidsfactor van de boordnetbelasting van een met kruissnelheid rijdende trein te beheersen moet de totale gemiddelde λ (tractie en boordnetten) zoals gedefinieerd door simulatie en/of metingen hoger zijn dan 0,85 gedurende een volledige treinrit (typische rit tussen twee stations met inbegrip van commerciële stops).

b van toepassing op treinen die voldoen aan de TSI HS „Rollend materieel”.

Bij energierecuperatie kan de inductieve arbeidsfactor vrij worden verlaagd om de spanning binnen de grenzen te houden.

OPMERKING 1: Arbeidsfactoren groter dan 0,8 zijn vanuit financieel oogpunt voordeliger omdat minder vaste installaties benodigd zijn.

OPMERKING 2: op lijnen van categorie III tot VII en voor rollend materieel dat dateert van voor de publicatie van deze TSI, kan de infrastructuurbeheerder aan de toelating van interoperabele treinen met lagere dan de in tabel G.1 vermelde arbeidsfactoren voorwaarden koppelen, zoals economische en operationele voorwaarden en/of een beperking van het vermogen.

BIJLAGE H

ELEKTRISCHE BEVEILIGING: UITSCHAKELING VAN HOOGSPANNINGSSCHAKELAARS

Tabel H.1

Werking van stroomonderbrekers bij interne storing in de tractieketen

Energie voorzieningssysteem:	Volgorde van uitschakeling bij interne storing in de tractieketen:	
	Stroomonderbreker voeding onderstation	Stroomonderbreker tractievoertuig
Wisselstroom 25 000 kV - 50 Hz	Onmiddellijke uitschakeling ^(a)	Onmiddellijke uitschakeling
15 000 kV - 16,7 Hz wisselstroom	Onmiddellijke uitschakeling ^(a)	Primaire zijde transformator: Gefaseerde uitschakeling ^(b) Secundaire zijde transformator: Onmiddellijke uitschakeling
Gelijkstroom 750 V, 1 500 V en 3 000 V	Onmiddellijke uitschakeling ^(a)	Onmiddellijke uitschakeling

^(a) De stroomonderbreker moet bij hoge kortsluitstroom zeer snel worden uitgeschakeld. Indien mogelijk moet de stroomonderbreker van het tractievoertuig worden uitgeschakeld om te vermijden dat de stroomonderbreker van het onderstation wordt uitgeschakeld.

^(b) Indien het uitschakelvermogen van de stroomonderbreker het toelaat, wordt de stroom onmiddellijk uitgeschakeld. Indien mogelijk moet de stroomonderbreker van het tractievoertuig worden uitgeschakeld om te vermijden dat de stroomonderbreker van het onderstation wordt uitgeschakeld.

OPMERKING 1: Nieuwe en vernieuwde tractievoertuigen moeten worden uitgerust met heel snelle stroomonderbrekers die in een zo kort mogelijke tijd zo veel mogelijk kortsluitstroom uitschakelen.

OPMERKING 2: Onmiddellijke uitschakeling betekent dat bij een hoge kortsluitstroom de onderbreker van het onderstation of de trein zonder enig uitstel in werking treedt. Indien het eerste relais niet in werking treedt, dan treedt het tweede relais (reserve- of beschermingsrelais) ongeveer 300 ms later in werking. Ter informatie wordt hierna, voor het eerste relais en volgens de laatste technologieën, de duur van de hoogste kortsluitstroom gegeven voor de onderstationonderbreker:

Voor wisselstroom 15 000 V-16,7 Hz -> 100 ms

Voor wisselstroom 25 000 V-50 Hz -> 80 ms

Voor gelijkstroom 750 V, 1 500 V en 3 000 V -> 20 tot 60 ms

BIJLAGE I

LIJST MET NORMEN WAARNAAR IN DEZE TSI WORDT VERWEZEN

Tabel I.1

Lijst met normen waarnaar in deze TSI wordt verwezen

Indexnr.:	Referentie	Naam document	Versie	Toepasselijke voorschriften
1	EN 50119	Railtoepassingen — Vaste opstellingen — Bovenleidingen voor elektrische tractie	2009	Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen (4.2.6), Rijdraadhoogte (4.2.13.1), Variatie in rijdraadhoogte (4.2.13.2), Dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname (4.2.16), Systeemscheidingssecties (4.2.20), Beschermdende maatregelen voor het bovenleidingsysteem (4.7.3)
2	EN 50122-1	Railtoepassingen — Vaste opstellingen — Elektrische veiligheid, aarding en binding — Deel 1: Beschermdende maatregelen in verband met elektrische veiligheid en aarding	1997	Beschermdende maatregelen voor onderstations en schakelstations (4.7.2), Beschermdende maatregelen voor het bovenleidingsysteem (4.7.3), Beschermdende maatregelen voor re-tourstroomcircuits (4.7.4)
3	EN 50122-2	Railtoepassingen — Vaste opstellingen — Elektrische veiligheid, aarding en binding — Deel 2: Beschermdende maatregelen tegen de effecten van zwerfstromen veroorzaakt door gelijkstroomtractiesystemen	1998	Systeemscheidingssecties (4.2.20)
4	EN 50149	Railtoepassingen — Vaste opstellingen — Elektrische tractie — Gegroefde rijdraden van koper of van gelegeerd koper	2001	Rijdraadmateriaal (4.2.18)
5	EN 50317	Railtoepassingen — Stroomafnamesystemen — Eisen voor en validatie van metingen van de dynamische interactie tussen pantografen en de bovenleiding	2002	Dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname (4.2.16)
6	EN 50318	Railtoepassingen — Stroomafnamesystemen — Validatie van simulatie van de dynamische interactie tussen pantografen en de bovenleiding	2002	Dynamisch gedrag stroomafnemers en kwaliteit stroomafname (4.2.16)

Indexnr.:	Referentie	Naam document	Versie	Toepasselijke voorschriften
7	EN 50367	Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer — Stroomafnamesystemen — Technische criteria voor de interactie tussen pantograaf en bovenleiding (voor een vrije toegang tot het spoorwegnet)	2006	Stroomvoerend vermogen, gelijkstroomsystemen, stilstaande treinen (4.2.6), Gemiddelde opdrukkracht (4.2.15), Fasescheidingssecties (4.2.19)
8	EN 50388	Railtoepassingen — Energievoorziening en rollend materieel — Technische criteria voor de coördinatie tussen energievoorziening (substation) en rollend materieel om interoperabiliteit te bereiken	2005	Parameters inzake prestaties voedend net (4.2.4) Coördinatie van elektrische beveiliging (4.2.8), Harmonische en dynamische effecten voor wisselstroomsystemen (4.2.9), Fasescheidingssecties (4.2.19)
9	EN 50163	Railtoepassingen — Voedingsspanningen van tractiesystemen	2004	Spanning en frequentie (4.2.3)

BIJLAGE J

GLOSSARIUM

Te definiëren term	Afk.	Definitie	Bron/referentie
Rijdraadsysteem		Systeem dat de tractiespanning voert die met op de treinen gemonteerde stroomafnemers daaruit wordt betrokken.	
Opdrukkracht		Verticale kracht die door de stroomafnemer wordt uitgeoefend op de bovenleiding.	EN 50367:2006
Beschikbare opdrukhoogte van de rijdraad		Verticale opwaartse verplaatsing van de rijdraad door de kracht van de stroomafnemer.	EN 50119:2009
Stroomafnemer		Uitrusting die op het voertuig is geïnstalleerd en dient om stroom te betrekken van een rijdraad of een geleidingsrail.	IEC 60050-811, definitie 811-32-01
Omgrenzingsprofiel		Aantal voorschriften zoals een referentie-omtrek en de bijhorende berekeningsregels waarmee de buitenafmetingen van het voertuig en de ruimte die door de infrastructuur moet worden vrijgelaten, kunnen worden bepaald. OPMERKING: Afhankelijk van de gebruikte berekeningsmethode zal het omgrenzingsprofiel statisch, kinematisch of dynamisch zijn.	
Zijwaartse uitslag		Zijdelingse wankeling van de rijdraad bij een maximale zijwind.	
Overwegovergang		Een kruising op dezelfde hoogte tussen een weg en een of meerdere spoorstaven.	
Baanvaksnelheid		Maximumsnelheid, uitgedrukt in kilometer per uur; waarvoor een baan werd ontworpen.	
Onderhoudsplan		Een aantal documenten met de onderhouds-procedures voor de infrastructuur die door een infrastructuurbeheerder zijn goedgekeurd.	
Gemiddelde opdrukkracht		Statistisch gemiddelde van de opdrukkracht.	EN 50367:2006
Gemiddelde nuttige spanning van een trein		Spanning van de maatgevende trein op basis waarvan de prestaties van de trein kunnen worden gekwantificeerd.	EN 50388:2005
Gemiddelde nuttige spanning in een zone		Spanning die de kwaliteit van een energievoorziening in een bepaalde geografische zone aanduidt tijdens de drukste momenten in de dienstregeling.	EN 50388:2005
Minimale rijdraadhoogte		De minimumhoogte van een rijdraad in het meetbereik om vonkvorming te vermijden tussen een of meerdere rijdraden en voertuigen, ongeacht de omstandigheden.	
Nominale rijdraadhoogte		De nominale hoogte van een rijdraad op een steunpunt in normale omstandigheden.	EN 50367:2006

Te definiëren term	Afk.	Definitie	Bron/referentie
Nominale spanning		Spanning waarvoor een installatie of een deel van een installatie is ontworpen.	EN 50163:2004
Normale dienst		Geplande dienstregeling.	
Bovenleiding		Rijdraad boven (of naast) het hoogste punt van het voertuigomgrenzingsprofiel die elektriciteit levert aan krachtvoertuigen via op het dak gemonteerde stroomafnemers.	IEC 60050-811-33-02
Referentieomtrek		Een omtrek eigen aan alle omgrenzingsprofielen die de vorm van een doorsnede toont en wordt gebruikt als basis voor regels om enerzijds de afmetingen van de infrastructuur, en anderzijds van het voertuig te bepalen.	
Retourcircuit		Alle geleiders die bij storing de retourstroom van de tractie naar de onderstations geleiden.	EN 50122-1:1997
Statische opdrukkracht		Gemiddelde door een stroomafnemer op de bovenleiding uitgeoefende verticale opwaartse kracht die wordt veroorzaakt door de uitrusting om de stroomafnemer op te zetten, terwijl de stroomafnemer is opgezet en het voertuig stilstaat.	EN 50367:2006

BESLUIT VAN DE COMMISSIE**van 26 april 2011****betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem „infrastructuur” van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem***(Kennisgeving geschied onder nummer C(2011) 2741)***(Voor de EER relevante tekst)****(2011/275/EU)**

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad van 17 juni 2008 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Gemeenschap ⁽¹⁾, en met name artikel 6, lid 1,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Overeenkomstig artikel 2, onder e), en bijlage II van Richtlijn 2008/57/EG wordt het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem onderverdeeld in structurele en functionele subsystemen, waaronder een subsysteem infrastructuur.
- (2) Bij Besluit C(2006) 124 definitief van 9 februari 2006 heeft de Commissie het Europees Spoorwegbureau (het Bureau) belast met de ontwikkeling van technische specificaties inzake interoperabiliteit (TSI's) overeenkomstig Richtlijn 2001/16/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 maart 2001 betreffende de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem ⁽²⁾. In het kader van dat mandaat werd het Bureau verzocht een ontwerp-TSI op te stellen voor het subsysteem infrastructuur van het conventionele spoorwegsysteem.
- (3) Technische specificaties inzake interoperabiliteit (TSI) zijn overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG vastgestelde specificaties. In de TSI in de bijlage zijn de essentiële eisen vastgesteld waaraan het subsysteem infrastructuur dient te voldoen om de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem te waarborgen.
- (4) In de TSI in de bijlage worden niet alle essentiële eisen behandeld. Overeenkomstig artikel 5, lid 6, van Richtlijn 2008/57/EG worden niet-behandelde technische aspecten in bijlage F van de TSI aangemerkt als „open punten”.
- (5) Derhalve moet in de TSI in de bijlage worden verwezen naar Besluit 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 moeten worden toegepast in het kader van de overeenkomstig Richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad vastgestelde technische specificaties inzake interoperabiliteit ⁽³⁾.

- (6) Overeenkomstig artikel 17, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG dienen de lidstaten de Commissie en de andere lidstaten in kennis te stellen van de voor specifieke gevallen te volgen keurings- en conformiteitsbeoordelingsprocedures, alsmede van de instanties die belast zijn met de toepassing van die procedures.
- (7) Deze TSI in de bijlage laat de bepalingen van eventuele andere relevante TSI's die op subsystemen „infrastructuur” van toepassing zijn onverlet.
- (8) De TSI in de bijlage vereist geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Unie.
- (9) Overeenkomstig artikel 11, lid 5, van Richtlijn 2008/57/EG dient de TSI in de bijlage te voorzien in een beperkte overgangperiode tijdens dewelke interoperabiliteitsonderdelen zonder certificering in subsystemen mogen worden verwerkt, mits aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.
- (10) Om innovatie te blijven bevorderen en rekening te houden met verworven ervaring moet de TSI in de bijlage op regelmatige tijdstippen worden herzien.
- (11) De in dit besluit vervatte maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het op grond van artikel 29, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG ingestelde Comité,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

Artikel 1

Een technische specificatie (TSI) betreffende het subsysteem infrastructuur van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem wordt hierbij door de Commissie aangenomen.

De TSI wordt aangenomen zoals aangegeven in de bijlage bij dit besluit.

⁽¹⁾ PB L 191 van 18.7.2008, blz. 1.⁽²⁾ PB L 110 van 20.4.2001, blz. 1.⁽³⁾ PB L 319 van 4.12.2010, blz. 1.

Artikel 2

Deze TSI is van toepassing op alle nieuwe, verbeterde of vernieuwde infrastructuur van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem als omschreven in bijlage I bij Richtlijn 2008/57/EG.

Artikel 3

1. Wat betreft de aspecten aangeduid als „open punten” in bijlage F van de TSI, zal de beoordeling van de interoperabiliteit overeenkomstig artikel 17, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG gebeuren aan de hand van de geldende technische voorschriften in de lidstaat die toestemming geeft om de subsystemen als bedoeld in dit besluit in gebruik te nemen.

2. Elke lidstaat stelt de Commissie en de overige lidstaten binnen zes maanden na de kennisgeving van dit besluit in kennis van:

- a) de in lid 1 bedoelde geldende technische voorschriften;
- b) de voor de toepassing van de in lid 1 bedoelde technische voorschriften te volgen keurings- en conformiteitsbeoordelingsprocedures;
- c) de instanties die door de lidstaat zijn belast met de toepassing van de procedures voor de keuring en conformiteitsbeoordeling van de in lid 1 bedoelde open punten.

Artikel 4

1. Op basis van de in paragraaf 4.2.1 van deze TSI omschreven categorieën bepalen de lidstaten welke lijnen van het conventionele trans-Europese spoorwegnet (TEN-V) als gedefinieerd bij Beschikking 1692/96/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾ worden geclassificeerd als TEN-hoofdlijnen of als overige TEN-lijnen. Binnen een jaar na de datum waarop dit besluit van de Commissie in werking treedt, delen de lidstaten die informatie mee aan de Commissie.

2. In samenwerking met het Bureau en de lidstaten coördineert de Commissie de in lid 1 bedoelde classificatie, met name wat betreft de grensovergangen en de afstemming met het Europees implementatieplan voor het European Rail Traffic Management System (ERTMS) als bedoeld in Beschikking 2009/561/EG van de Commissie ⁽²⁾.

3. De uiteindelijke door de coördinatie tot stand gekomen classificatie wordt beoordeeld door het bij Richtlijn 96/48/EG van de Raad ⁽³⁾ ingestelde comité en, na bespreking, bekendgemaakt door het Bureau.

4. Bij de opstelling van hun nationale implementatieplannen houden de lidstaten rekening met de door het Bureau gepubliceerde classificatie.

⁽¹⁾ PB L 228 van 9.9.1996, blz. 1.

⁽²⁾ PB L 194 van 25.7.2009, blz. 60.

⁽³⁾ PB L 235 van 17.9.1996, blz. 6.

Artikel 5

De in hoofdstuk 6 van de TSI in de bijlage omschreven procedures voor de beoordeling van de conformiteit, de geschiktheid voor gebruik en EG-keuring worden gebaseerd op de modules die zijn gedefinieerd in Besluit 2010/713/EU.

Artikel 6

1. Gedurende een overgangsperiode van tien jaar mag een EG-keuringsverklaring worden afgegeven voor een subsysteem dat interoperabiliteitsonderdelen bevat waarvoor geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar is wanneer voldaan is aan de bepalingen van deel 6.6 van de bijlage.

2. De productie of verbetering/vernieuwing van het subsysteem waarbij niet-gecertificeerde interoperabiliteitsonderdelen worden gebruikt, moet voor het verstrijken van de overgangsperiode worden voltooid, met inbegrip van de indienststelling.

3. Tijdens de overgangsperiode zien de lidstaten erop toe dat:

- a) de redenen voor de niet-certificering van de interoperabiliteitsonderdelen duidelijk worden omschreven tijdens de in lid 1 bedoelde keuringsprocedure;
- b) de gegevens van de niet-gecertificeerde interoperabiliteitsonderdelen en de redenen voor de niet-certificering, met inbegrip van de toepassing van op grond van artikel 17 van Richtlijn 2008/57/EG aangemelde nationale voorschriften, door de nationale veiligheidsinstanties worden vermeld in hun in artikel 18 van Richtlijn 2004/49/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽⁴⁾ bedoelde verslag.

4. Na de overgangsperiode en behoudens de in paragraaf 6.6.3 vermelde uitzonderingen inzake onderhoud moet voor alle interoperabiliteitsonderdelen de vereiste EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar zijn voor ze in het subsysteem mogen worden verwerkt.

Artikel 7

Overeenkomstig artikel 5, lid 3, onder f), van Richtlijn 2008/57/EG, is in hoofdstuk 7 van de TSI in de bijlage een strategie opgenomen om een volledig interoperabel subsysteem infrastructuur tot stand te brengen. Deze overschakeling moet worden doorgevoerd in samenhang met artikel 20 van de Richtlijn waarin bepaald is hoe de TSI moet worden toegepast bij verbeterings- en vernieuwingsprojecten. De lidstaten dienen drie jaar na de inwerkingtreding van dit besluit bij de Commissie een verslag in over de tenuitvoerlegging van artikel 20 van Richtlijn 2008/57/EG. Dat verslag zal worden besproken binnen het in het kader van artikel 29 van Richtlijn 2008/57/EG ingestelde comité en desgevallend wordt de TSI in de bijlage aangepast.

⁽⁴⁾ PB L 164 van 30.4.2004, blz. 44.

Artikel 8

1. Wat betreft de aspecten aangeduid als specifieke gevallen in hoofdstuk 7 van de TSI, zal de beoordeling van de interoperabiliteit overeenkomstig artikel 17, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG gebeuren aan de hand van de geldende technische voorschriften in de lidstaat die toestemming geeft om de subsystemen als bedoeld in dit besluit in gebruik te nemen.

2. Elke lidstaat stelt de Commissie en de overige lidstaten binnen zes maanden na de kennisgeving van dit besluit in kennis van:

- a) de in lid 1 bedoelde geldende technische voorschriften;
- b) de voor de toepassing van de in lid 1 bedoelde technische voorschriften te volgen keurings- en conformiteitsbeoordelingsprocedures;

- c) de instanties die door de lidstaat zijn belast met de toepassing van de procedures voor de keuring en conformiteitsbeoordeling van de in lid 1 bedoelde specifieke gevallen.

Artikel 9

Dit besluit is van toepassing met ingang van 1 juni 2011.

Artikel 10

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 26 april 2011.

Voor de Commissie

Siim KALLAS

Vicevoorzitter

BIJLAGE

RICHTLIJN 2008/57/EG BETREFFENDE DE INTEROPERABILITEIT VAN HET SPOORWEGSYSTEEM IN DE GEMEENSCHAP

TECHNISCHE SPECIFICATIE INZAKE INTEROPERABILITEIT

Subsysteem „infrastructuur” van het conventionele spoorwegsysteem

1.	INLEIDING	62
1.1.	Technisch toepassingsgebied	62
1.2.	Geografisch bereik	62
1.3.	Inhoud van deze TSI	62
2.	DEFINITIE EN TOEPASSINGSGEBIED VAN HET SUBSYSTEEM	62
2.1.	Definitie van het toepassingsgebied infrastructuur	62
2.2.	Raakvlakken van deze TSI met andere TSI's	63
2.3.	Raakvlakken van deze TSI met de TSI personen met beperkte mobiliteit	63
2.4.	Raakvlakken van deze TSI met de TSI veiligheid in spoorwegtunnels	63
2.5.	Opname van infrastructuur in het toepassingsgebied van de TSI betreffende geluidsemissies	63
3.	ESSENTIËLE EISEN	63
4.	BESCHRIJVING VAN HET SUBSYSTEEM INFRASTRUCTUUR	66
4.1.	Inleiding	66
4.2.	Functionele en technische specificaties van het subsysteem	66
4.2.1.	TSI-lijncategorieën	66
4.2.2.	Prestatieparameters	66
4.2.3.	Fundamentele parameters van het subsysteem infrastructuur	68
4.2.3.1.	Lijst van fundamentele parameters	68
4.2.3.2.	Eisen ten aanzien van fundamentele parameters	69
4.2.4.	Tracéontwerp	70
4.2.4.1.	Vrijeruimteprofiel	70
4.2.4.2.	Minimumspoorafstand	70
4.2.4.3.	Maximumhellingen	70
4.2.4.4.	Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen	70
4.2.4.5.	Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen	71
4.2.5.	Parameters voor het spoor	71
4.2.5.1.	Nominale spoorwijdte	71
4.2.5.2.	Verkanting	71
4.2.5.3.	Overgang van de verkanting (als functie van tijd)	71

4.2.5.4.	Verkantingstekort	71
4.2.5.4.1.	Verkantingstekort op hoofdspoor en het doorgaande spoor van wissels en kruisingen	72
4.2.5.4.2.	Abrupte verandering van het verkantingstekort bij afbuigende sporen van wissels	72
4.2.5.5.	Equivalente coniciteit	72
4.2.5.5.1.	Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit	72
4.2.5.5.2.	Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf	73
4.2.5.6.	Spoorstaafkoppelingen voor hoofdspoor	73
4.2.5.7.	Spoorstaafneiging	74
4.2.5.7.1.	Hoofdspoor	74
4.2.5.7.2.	Eisen inzake wissels en kruisingen	74
4.2.5.8.	Spoorbuigstijfheid	74
4.2.6.	Wissels en kruisingen	74
4.2.6.1.	Vergrendeling	74
4.2.6.2.	Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf	74
4.2.6.3.	Maximaal toegestane ongeleide opening van een vast kruisstukhart	75
4.2.7.	Weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten	75
4.2.7.1.	Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten	75
4.2.7.2.	Weerstand van het spoor tegen langskrachten	75
4.2.7.3.	Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten	76
4.2.8.	Weerstand van kunstwerken tegen verkeersbelastingen	76
4.2.8.1.	Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen	76
4.2.8.1.1.	Verticale krachten	76
4.2.8.1.2.	Middelpuntvliedende krachten	77
4.2.8.1.3.	Vetergangkrachten	77
4.2.8.1.4.	Belasting in langsricting door optrekken en remmen	77
4.2.8.1.5.	Ontwerpspoortorsie door het spoorverkeer	77
4.2.8.2.	Equivalente verticale belasting van een nieuwe bedding en andere grondrukeffecten	77
4.2.8.3.	Weerstand van nieuwe kunstwerken over of naast de sporen	77
4.2.8.4.	Weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen	77
4.2.9.	Kwaliteit van de spoorgeometrie en beperkingen voor alleenstaande afwijkingen	78
4.2.9.1.	Vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen	78

4.2.9.2.	Onmiddellijke actiegrenswaarde voor scheluwte	78
4.2.9.3.	Onmiddellijke actiegrenswaarde voor spoorwijdtevariatie	79
4.2.9.4.	Onmiddellijke actiegrenswaarde voor verkanting	80
4.2.10.	Perrons	80
4.2.10.1.	Nuttige perronlengte	80
4.2.10.2.	Perronbreedte en -rand	80
4.2.10.3.	Perronkoppen	80
4.2.10.4.	Hoogte van perrons	80
4.2.10.5.	Perronoverstek	80
4.2.11.	Gezondheid, veiligheid en milieu	80
4.2.11.1.	Maximumdrukvariaties in tunnels	80
4.2.11.2.	Geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen	81
4.2.11.3.	Beveiliging tegen elektrische schokken	81
4.2.11.4.	Veiligheid in spoorwegtunnels	81
4.2.11.5.	Zijwindeffecten	81
4.2.12.	Exploitatievoorschriften	81
4.2.12.1.	Afstandmarkeringen	81
4.2.13.	Vaste installaties voor het onderhoud van treinen	81
4.2.13.1.	Algemeen	81
4.2.13.2.	Toiletledigingsinstallaties	81
4.2.13.3.	Drinkwaterinstallatie	81
4.2.13.4.	Drinkwaterinstallatie	81
4.2.13.5.	Brandstofbevoorrading	82
4.2.13.6.	Elektrische voeding	82
4.3.	Functionele en technische specificaties van de raakvlakken	82
4.3.1.	Raakvlakken met het subsysteem „Rollend materieel”	82
4.3.2.	Raakvlakken met het subsysteem energie	84
4.3.3.	Raakvlakken met het subsysteem besturing en seingeving	84
4.3.4.	Raakvlakken met het subsysteem exploitatie en verkeersleiding	84
4.4.	Exploitatievoorschriften	84
4.4.1.	Uitzonderlijke omstandigheden in verband met vooraf geplande werken	84
4.4.2.	Gestoord bedrijf	84
4.4.3.	Bescherming van personeel tegen aërodynamische effecten	84

4.5.	Onderhoudsplan	85
4.5.1.	Voor de indienststelling van een lijn	85
4.5.2.	Na de indienststelling van een lijn	85
4.6.	Vakbekwaamheden	85
4.7.	Gezondheid en veiligheid	85
4.8.	Infrastructuurregister	85
5.	INTEROPERABILITEITSONDERDELEN	85
5.1.	Selectiegrondslag van de interoperabiliteitsonderdelen	85
5.2.	Lijst van interoperabiliteitsonderdelen	85
5.3.	Prestaties en specificaties van onderdelen	86
5.3.1.	Spoorstaven	86
5.3.1.1.	Spoorstaafkoppelfiel	86
5.3.1.2.	Traagheidsmoment van de dwarsdoorsnede van de spoorstaaf	86
5.3.1.3.	Hardheid van de spoorstaaf	86
5.3.2.	Spoorstaafbevestigingssystemen	86
5.3.3.	Dwarsliggers	86
6.	BEOORDELING VAN INTEROPERABILITEITSONDERDELEN EN EG-KEURING VAN DE SUBSYSTEMEN	87
6.1.	Interoperabiliteitsonderdelen	87
6.1.1.	Procedures voor de conformiteitsbeoordeling	87
6.1.2.	Toepassing van de modules	00
6.1.3.	Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen	87
6.1.4.	EG-verklaring van conformiteit voor interoperabiliteitsonderdelen	88
6.2.	Subsysteem infrastructuur	88
6.2.1.	Algemene bepalingen	88
6.2.2.	Toepassing van de modules	88
6.2.3.	Innovatieve oplossingen	88
6.2.4.	Bijzondere beoordelingsprocedures voor subsystemen	89
6.2.5.	Technische oplossingen waarvoor in de ontwerpfase een vermoeden van conformiteit bestaat	90
6.3.	EG-keuring wanneer snelheid als criterium voor opwaardering wordt gehanteerd	90
6.4.	Keuring van het onderhoudsplan	90
6.5.	Keuring van het infrastructuurregister	91

6.6.	Subsystemen die interoperabiliteitsonderdelen bevatten zonder EG-keuring	91
6.6.1.	Voorwaarden	91
6.6.2.	Documentatie	91
6.6.3.	Onderhoud van de overeenkomstig 6.6.1 gekeurde subsystemen	91
7.	TENUITVOERLEGGING VAN DE TSI-INFRASTRUCTUUR	91
7.1.	Toepassing van deze TSI op conventionele spoorlijnen	91
7.2.	Toepassing van deze TSI op nieuwe conventionele spoorlijnen	92
7.3.	Toepassing van deze TSI op bestaande conventionele spoorlijnen	92
7.3.1.	Verbetering van een lijn	92
7.3.2.	Vernieuwing van een lijn	92
7.3.3.	Vervanging in het kader van onderhoudswerkzaamheden	93
7.3.4.	Bestaande lijnen die niet worden verbeterd of vernieuwd	93
7.4.	Baanvaksnelheid als criterium voor opwaardering	93
7.5.	Compatibiliteit van de infrastructuur en het rollend materieel	93
7.6.	Specifieke gevallen	94
7.6.1.	Bijzonderheden van het Estse spoorwegnet	94
7.6.2.	Bijzonderheden van het Finse spoorwegnet	94
7.6.3.	Bijzonderheden van het Griekse spoorwegnet	95
7.6.4.	Bijzonderheden van het Ierse spoorwegnet	97
7.6.5.	Bijzonderheden van het Letse spoorwegnet	98
7.6.6.	Bijzonderheden van het Litouwse spoorwegnet	98
7.6.7.	Bijzonderheden van het Poolse spoorwegnet	98
7.6.8.	Bijzonderheden van het Portugese spoorwegnet	99
7.6.9.	Bijzonderheden van het Roemeense spoorwegnet	101
7.6.10.	Bijzonderheden van het Spaanse spoorwegnet	101
7.6.11.	Bijzonderheden van het Zweedse spoorwegnet	102
7.6.12.	Bijzonderheden van het spoornet in Groot-Brittannië	102
7.6.13.	Bijzonderheden van het spoornet in Noord-Ierland	103

Bijlage A — Keuring van interoperabiliteitsonderdelen	104
Bijlage B — Keuring van het subsysteem infrastructuur	105
Bijlage C — Minimumeisen met betrekking tot de infrastructuur voor de verschillende TSI-lijncategorieën in Groot-Brittannië	108
Bijlage D — Informatie die moet worden vermeld in het infrastructuurregister	110
Bijlage E — Prestatie-eisen voor infrastructuur van de verschillende TSI-lijncategorieën	111
Bijlage F — Lijst van open punten	112
Bijlage G — Woordenlijst	113
Bijlage H — Lijst van normen met referenties	119

1. INLEIDING

1.1. Technisch toepassingsgebied

Deze TSI heeft betrekking op het subsysteem „infrastructuur” en een deel van het subsysteem „onderhoud” van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem. Deze subsystemen zijn opgenomen in de lijst van subsystemen van bijlage II, punt I, bij Richtlijn 2008/57/EG.

1.2. Geografisch bereik

In geografische zin is deze TSI van toepassing op het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem dat is omschreven in bijlage I, punt 1.1, van Richtlijn 2008/57/EG.

1.3. Inhoud van deze TSI

Overeenkomstig artikel 5, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG bepaalt deze TSI:

- a) het toepassingsgebied (hoofdstuk 2);
- b) de essentiële eisen ten aanzien van het betrokken subsysteem (hoofdstuk 3);
- c) de functionele en technische specificaties waaraan het subsysteem en zijn interfaces met andere subsystemen moeten voldoen (hoofdstuk 4);
- d) de interoperabiliteitsonderdelen en raakvlakken waarvoor Europese specificaties moeten worden vastgesteld, waaronder de Europese normen die noodzakelijk zijn om de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem tot stand te brengen (hoofdstuk 5);
- e) per beoogd geval de procedures die moeten worden gevolgd voor de beoordeling van hetzij conformiteit, hetzij de geschiktheid voor het gebruik van interoperabiliteitsonderdelen of de EG-keuring van de subsystemen (hoofdstuk 6);
- f) de uitvoeringsstrategie voor deze TSI (hoofdstuk 7);
- g) voor het betrokken personeel, de vereiste kwalificaties en gezondheids- en veiligheidsvoorschriften op het werk voor de exploitatie en het onderhoud van het subsysteem in kwestie en voor de toepassing van de TSI de (hoofdstuk 4).

Overeenkomstig artikel 5, lid 5, van Richtlijn 2008/57/EG zijn in hoofdstuk 7 bepalingen opgenomen met betrekking tot specifieke gevallen.

Ten slotte zijn in hoofdstuk 4 van deze TSI specifieke exploitatie- en onderhoudregels opgenomen voor het in de delen 1.1 en 1.2 hierboven vermelde toepassingsgebied.

2. DEFINITIE EN TOEPASSINGSGEBIED VAN HET SUBSYSTEEM

2.1. Definitie van het toepassingsgebied Infrastructuur

Deze TSI is van toepassing op:

- a) de onder- en bovenbouw;
- b) het gedeelte van het subsysteem „onderhoud” met betrekking tot het subsysteem infrastructuur (wasstraten voor de reiniging van de buitenzijde, water- en brandstofvoorziening, aansluitingen voor vaste toiletledigingssystemen en elektrische voeding).

De elementen van het subsysteem infrastructuur zijn beschreven in bijlage II (2.1. Infrastructuur) bij Richtlijn 2008/57/EG.

Deze TSI is derhalve van toepassing op de volgende aspecten van het subsysteem infrastructuur:

- a) tracéontwerp,
- b) parameters voor het spoor,
- c) wissels en kruisingen,
- d) weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten,
- e) weerstand van de bovenbouw tegen verkeersbelastingen,

- f) kwaliteit van spoorgeometrie en grenswaarden voor alleenstaande afwijkingen,
- g) perrons,
- h) gezondheid, veiligheid en milieu,
- i) exploitatievoorschriften,
- j) vaste installaties voor het onderhoud van treinen.

Bijzonderheden zijn opgenomen in punt 4.2.3 van deze TSI.

2.2. Raakvlakken van deze TSI met andere TSI's

In deel 4.3 van deze TSI wordt de functionele en technische specificatie van de raakvlakken met de volgende subsystemen, als gedefinieerd in de betrokken TSI's, omschreven:

- a) subsysteem rollend materieel,
- b) subsysteem energie,
- c) subsysteem besturing en seingeving,
- d) subsysteem exploitatie en verkeersleiding.

De raakvlakken met de TSI personen met beperkte mobiliteit (TSI PRM) worden toegelicht in deel 2.3.

De raakvlakken met de TSI veiligheid in spoorwegtunnels (TSI SRT) worden toegelicht in deel 2.4.

2.3. Raakvlakken van deze TSI met de TSI personen met beperkte mobiliteit

Alle eisen met betrekking tot de toegankelijkheid van het subsysteem infrastructuur voor personen met beperkte mobiliteit zijn vervat in de TSI personen met beperkte mobiliteit.

In deze TSI zijn derhalve geen eisen opgenomen met betrekking tot dit aspect van het subsysteem infrastructuur.

2.4. Raakvlakken van deze TSI met de TSI veiligheid in spoorwegtunnels

Alle eisen met betrekking tot het subsysteem infrastructuur inzake de veiligheid in spoorwegtunnels zijn vervat in de TSI veiligheid in spoorwegtunnels.

In deze TSI zijn derhalve geen eisen opgenomen met betrekking tot dit aspect van het subsysteem infrastructuur.

2.5. Opname van infrastructuur in het toepassingsgebied van de TSI betreffende geluidsemissies

Geluidsdemping valt buiten het toepassingsgebied van deze TSI, in afwachting van het in de technische specificatie inzake interoperabiliteit „Rollend materieel — geluidsemissies” vermelde voorstel:

„Technische specificatie voor interoperabiliteit van het subsysteem „Rollend materieel — geluidsemissies”
Beschikking van de Commissie van 23 december 2005 (2006/66/EG).

Deze beschikking treedt in werking zes maanden na haar kennisgeving.

7.2. Herziening van TSI's

... De Commissie zal in alle gevallen de Commissie genoemd in artikel 21 ten laatste 7 jaar na de datum van ingang van de TSI een rapport voorleggen en, indien noodzakelijk, eveneens een voorstel, de onderhavige TSI op de onderstaande punten te herzien:

- 5. in coördinatie met de TSI Infrastructuur, de opname van de infrastructuur in het toepassingsgebied van de TSI betreffende geluidsemissie;”.

3. ESSENTIËLE EISEN

In de onderstaande tabel zijn de verwijzingen opgenomen van de in bijlage III van Richtlijn 2008/57/EG genoemde essentiële eisen waaraan wordt voldaan door middel van de in hoofdstuk 4 vastgestelde specificaties.

Tabel 1

Fundamentele parameters van het subsysteem infrastructuur die overeenkomen met de essentiële eisen

Ref.	Fundamentele parameters van het subsysteem CR INF	Veiligheid	Betrouwbaarheid Beschikbaarheid	Gezondheid	Bescherming van het milieu	Technische verenigbaarheid
4.2.4.1	Vrijruimteprofiel	1.1.1				1.5-§1
4.2.4.2	Minimumspoorafstand	1.1.1				1.5
4.2.4.3	Maximumhellingen	1.1.1				1.5-§1
4.2.4.4	Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen					1.5-§1
4.2.4.5	Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen					1.5-§1
4.2.5.1	Nominale spoorwijdte					1.5-§1
4.2.5.2	Verkanting	1.1.1				
4.2.5.3	Wijziging van de verkanting					1.5-§1
4.2.5.4	Verkantingstekort	1.1.1				1.5-§1
4.2.5.5	Equivalente coniciteit	1.1.1, 1.1.2				1.5
4.2.5.6	Spoorstaafkopprofielen voor hoofdspoor	1.1.1, 1.1.2				1.5-§1
4.2.5.7	Spoorstaafneiging	1.1.1, 1.1.2				1.5-§1
4.2.5.8	Spoorbuigstijfheid					1.5
4.2.6.1	Vergrendeling	1.1.1, 1.1.2				
4.2.6.2	Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5
4.2.6.3	Maximaal toegestane ongeleide opening van een vast kruisstukhart	1.1.1, 1.1.2				1.5
4.2.7.1	Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5-§1
4.2.7.2	Weerstand van het spoor ten aanzien van langskrachten	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5-§1
4.2.7.3	Weerstand van het spoor ten aanzien dwarskrachten	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5-§1
4.2.8.1	Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen	1.1.1, 1.1.3				1.5-§1
4.2.8.2	Equivalente verticale belasting van een nieuwe bedding en andere grondrukeffecten	1.1.1, 1.1.3				1.5-§1
4.2.8.3	Weerstand van nieuwe kunstwerken over of naast de sporen	1.1.1, 1.1.3				1.5-§1
4.2.8.4	Weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen	1.1.1, 1.1.3				1.5-§1
4.2.9.1	Vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5-§1

Ref.	Fundamentele parameters van het subsysteem CR INF	Veiligheid	Betrouwbaarheid Beschikbaarheid	Gezondheid	Bescherming van het milieu	Technische verenigbaarheid
4.2.9.2	Schelluwtegrens voor onmiddellijke actie	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5-§1
4.2.9.3	Afwijking van de spoorwijdte waarbij onmiddellijke actie is vereist	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5-§1
4.2.9.4	Verkantingswaarde waarbij onmiddellijke actie is vereist	1.1.1	1.2			1.5-§1
4.2.10.1	Nuttige perronlengte					1.5
4.2.10.2	Perronbreedte en -rand	1.1.1				
4.2.10.3	Perronkoppen	1.1.1				
4.2.10.4	Hoogte van perrons	1.1.1, 2.1.1-§3				1.5-§1
4.2.10.5	Perronoverstek	1.1.1, 2.1.1-§3				1.5-§1
4.2.11.1	Maximumdrukvariaties in tunnels	2.1.1-§ 2, 2.1.1-§ 4				
4.2.11.2	Geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen				1.4.1, 1.4.4, 1.4.5	
4.2.11.3	Beveiliging tegen elektrische schokken	2.1.1-§3				
4.2.11.4	Veiligheid in spoorwegtunnels	1.1.1, 1.1.4, 2.1.1-§1, 2.1.1-§4		1.3	1.4.2	
4.2.11.5	Zijwindeffecten	1.1.1				
4.2.12.1	Afstandmarkeringen		1.2			
4.2.13.2	Toiletledigings-installaties		1.2	1.3.1		1.5-§1
4.2.13.3	Wasstraten		1.2			1.5-§1
4.2.13.4	Drinkwaterinstallatie		1.2	1.3.1		1.5-§1
4.2.13.5	Brandstofvoorziening		1.2	1.3.1		1.5-§1
4.2.13.6	Elektrische voeding		1.2			1.5-§1
4.4.1	Uitzonderlijke omstandigheden in verband met vooraf geplande werken		1.2			
4.4.2	Gestoord bedrijf		1.2			
4.4.3	Bescherming van personeel tegen aerodynamische effecten	2.1.1-§2				
4.5	Onderhoudsplan		1.2			
4.6	Beroepsbekwaamheden	1.1.5	1.2			
4.7	Gezondheid en veiligheid	2.1.1-§2, 2.1.1-§3, 2.1.1-§4	1.2	1.3	1.4.2	1.5

4. BESCHRIJVING VAN HET SUBSYSTEEM INFRASTRUCTUUR

4.1. Inleiding

- 1) Het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem, waarop Richtlijn 2008/57/EG van toepassing is en waarvan de subsystemen „Infrastructuur” en „Onderhoud” een onderdeel zijn, vormt een geïntegreerd systeem waarvan de samenhang gecontroleerd moet worden met als doel de interoperabiliteit van het systeem voortvloeiende uit de essentiële eisen te waarborgen.
- 2) Artikel 5, lid 7, van de richtlijn luidt als volgt „TSI's vormen geen belemmering voor besluiten van de lidstaten inzake het gebruik van de infrastructuur voor het verkeer van voertuigen waarop de TSI's niet van toepassing zijn.”.

Bij het ontwerpen van een nieuwe of verbeterde conventionele spoorlijn moet derhalve rekening worden gehouden met alle soorten treinen die op deze lijnen mogen worden ingezet.

- 3) De grenswaarden in deze TSI zijn niet bedoeld als ontwerpwaarden. Ontwerpwaarden moeten evenwel binnen de grenswaarden vallen die in deze TSI zijn vastgesteld.
- 4) De in de delen 4.2 en 4.3 omschreven functionele en technische specificaties van het subsysteem en zijn raakvlakken vereisen geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegennetwerk. Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteit kunnen echter nieuwe specificaties en/of nieuwe beoordelingsmethoden noodzakelijk maken. Om technische innovatie mogelijk te maken, dienen deze specificaties en beoordelingsmethoden te worden ontwikkeld in het kader van het in punt 6.2.3 beschreven proces.

4.2. Functionele en technische specificaties van het subsysteem

4.2.1. TSI-lijncategorieën

- 1) bijlage I, punt 1.1, voorziet in de indeling van het conventionele spoorwegennet in verschillende categorieën. Met het oog op een kosteneffectieve interoperabiliteit worden in deze TSI „TSI-lijncategorieën” gedefinieerd. Voor elke TSI-lijncategorie zijn functionele en technische specificaties vastgesteld.
- 2) De eisen waaraan het subsysteem infrastructuur dient te voldoen, zijn, voor zover relevant, voor elke van de volgende TSI-lijncategorieën van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem gespecificeerd. De TSI-lijncategorieën mogen worden gebruikt voor de classificatie van bestaande lijnen wanneer die lijnen overeenkomstig het nationale implementatieplan aan de toepasselijke prestatieparameters zullen voldoen.

Tabel 2

TSI-lijncategorieën voor het subsysteem infrastructuur van het conventionele spoorwegsysteem

TSI-Lijncategorieën		Soorten verkeer		
		Passagiersverkeer (P)	Goederen-verkeer (F)	Gemengd verkeer (M)
Lijntype	Nieuwe TEN-hoofdlijn (IV)	IV-P	IV-F	IV-M
	Verbeterde TEN-hoofdlijn (V)	V-P	V-F	V-M
	Andere nieuwe TEN-lijn (VI)	VI-P	VI-F	VI-M
	Andere verbeterde TEN-lijn (VII)	VII-P	VII-F	VII-M

- 3) Passagiers- en goederenknooppunten en de verbindingen daarmee behoren desgevallend tot de voormelde TSI-lijncategorieën.

- 4) De TSI-lijncategorie van elk spoor wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.2. Prestatieparameters

- 1) De prestatieniveaus van de in punt 4.2.1 gedefinieerde TSI-lijncategorieën zijn gekoppeld aan de volgende prestatieparameters:
 - a) vrijruimteprofiel,
 - b) aslast,
 - c) lijnsnelheid,
 - d) treinlengte.

- 2) De prestatieniveaus van de verschillende TSI-lijncategorieën zijn hieronder opgenomen in tabel 3.

Tabel 3

Prestatieparameters van de TSI-lijncategorieën

		Vrijruimteprofiel	Aslast [t]	Lijnsnelheid [km/u]	Treinlengte [m]
TSI-lijncategorieën	IV-P	GC	22,5	200	400
	IV-F	GC	25	140	750
	IV-M	GC	25	200	750
	V-P	GB	22,5	160	300
	V-F	GB	22,5	100	600
	V-M	GB	22,5	160	600
	VI-P	GB	22,5	140	300
	VI-F	GC	25	100	500
	VI-M	GC	25	140	500
	VII-P	GA	20	120	250
	VII-F	GA	20	100	500
	VII-M	GA	20	120	500

Opmerkingen (P) = passagiersverkeer, (F) = goederenverkeer, (M) = gemengd verkeer

- 3) Artikel 5, lid 7, van Richtlijn 2008/57/EG luidt als volgt:

„TSI's vormen geen belemmering voor besluiten van de lidstaten inzake het gebruik van de infrastructuur voor het verkeer van voertuigen waarop de TSI's niet van toepassing zijn.”.

Derhalve mag een nieuwe of verbeterde lijn worden ontworpen met een groter vrijruimteprofiel en voor een grotere aslast, een hogere snelheid of langere treinen dan hiervoor gespecificeerd.

- 4) Specifieke punten op een lijn mogen worden ontworpen voor een lagere baanvaksnelheid of een kleinere treinlengte dan de in tabel 3 vastgestelde waarden wanneer zulks wordt gestaafd door geografische, stedenbouwkundige of ecologische randvoorwaarden.
- 5) Op overeenkomstig de minimeisen van deze TSI ontworpen infrastructuur kunnen maximale baanvaksnelheid en maximale aslast niet worden gecombineerd. De infrastructuur kan alleen tegen de maximumsnelheid worden bereiden met een aslast die lager ligt dan het in tabel 3 vastgestelde maximum en de infrastructuur kan alleen worden gebruikt door treinen met de maximale aslast tegen snelheden die lager liggen dan de in tabel 3 vastgestelde maximumsnelheid.
- 6) De werkelijke prestatieparameters van elk spoor worden vermeld in het infrastructuurregister.
- 7) De informatie in verband met de aslast wordt gepubliceerd overeenkomstig de in norm EN 15528:2008, bijlagen A, J en K, gedefinieerde lijncategorieën en/of locomotiefklassen in combinatie met de toegestane snelheid. Indien de toegelaten belasting van een spoor hoger ligt dan de vastgestelde EN-lijncategorieën en/of locomotiefklassen, mag aanvullende informatie worden verstrekt inzake de toegelaten belasting.
- 8) In de informatie inzake het vrije ruimteprofiel wordt vermeld of de lijn voldoet aan profiel GA, GB of GC. Overige in EN 15273:2009, bijlage D, op grond van multinationale overeenkomsten gedefinieerde profielen worden eveneens vermeld. In de gepubliceerde informatie mogen alle ruimteprofielen worden vermeld die voor binnenlands gebruik worden gehanteerd.

4.2.3. *Fundamentele parameters van het subsysteem infrastructuur*

4.2.3.1. Lijst van fundamentele parameters

1) De fundamentele parameters voor de in deel 2.1 vermelde aspecten van het subsysteem infrastructuur zijn:

A. **Tracéontwerp**

- a) vrijruimteprofiel (4.2.4.1),
- b) minimumspoorafstand (4.2.4.2),
- c) maximumhelling (4.2.4.3),
- d) minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen (4.2.4.4),
- e) minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen (4.2.4.5),

B. **Parameters voor het spoor**

- f) nominale spoorwijdte (4.2.5.1),
- g) verkanting (4.2.5.2),
- h) wijziging van de verkanting (als functie van tijd) (4.2.5.3),
- i) verkantingstekort (4.2.5.4),
- j) equivalente coniciteit (4.2.5.5),
- k) spoorstaafkoppelingen voor hoofdspoor (4.2.5.6),
- l) spoorstaafneiging (4.2.5.7),
- m) spoorbuigstijfheid (4.2.5.8),

C. **Wissels en kruisingen**

- n) vergrendeling (4.2.6.1),
- o) geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2),
- p) maximaal toegestane ongeleide opening van vaste kruisstukharten (4.2.6.3),

D. **Weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten**

- q) weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten (4.2.7.1),
- r) weerstand van het spoor tegen langskrachten (4.2.7.2),
- s) weerstand van het spoor tegen laterale krachten (4.2.7.3),

E. **Weerstand van de bovenbouw tegen verkeersbelastingen**

- t) weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.1),
- u) equivalente verticale belasting van een nieuwe bedding en andere grondrukeffecten (4.2.8.2),
- v) weerstand van nieuwe kunstwerken over of naast de sporen (4.2.8.3),
- w) weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.4),

F. **Kwaliteit van de spoorgeometrie en grenswaarden voor alleenstaande afwijkingen**

- x) vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen (4.2.9.1),
- y) scheluwtegrens voor onmiddellijke actie (4.2.9.2),
- z) afwijking van de spoorwijdte waarbij onmiddellijke actie is vereist (4.2.9.3),
- aa) verkantingsgrens voor onmiddellijke actie (4.2.9.4),

G. Perrons

- bb) nuttige perronlengte (4.2.10.1),
- cc) perronbreedte en -rand (4.2.10.2),
- dd) perronkoppen (4.2.10.3),
- ee) perronhoogte (4.2.10.4),
- ff) perronoverstek (4.2.10.5),

H. Gezondheid, veiligheid en milieu

- gg) maximumdrukvariaties in tunnels (4.2.11.1),
- hh) geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen (4.2.11.2),
- ii) beveiliging tegen elektrische schokken (4.2.11.3),
- jj) veiligheid in spoorwegtunnels (4.2.11.4),
- kk) zijwindeffecten (4.2.11.5),

I. Exploitatievoorschriften

- ll) afstandmarkeringen (4.2.12.1)

J. Vaste installaties voor het onderhoud van treinen

- mm) toiletledigingsinstallaties (4.2.13.2),
- nn) wasstraten voor de reiniging van de buitenzijde (4.2.13.3),
- oo) drinkwaterinstallatie (4.2.13.4),
- pp) brandstofvoorziening (4.2.13.5),
- qq) elektrische voeding (4.2.13.6).

4.2.3.2. Eisen ten aanzien van fundamentele parameters

- 1) Deze eisen worden in de volgende paragrafen beschreven, samen met de afwijkingen die voor de betrokken parameters en raakvlakken eventueel worden toegestaan.
- 2) Alle eisen van hoofdstuk 4 van deze TSI zijn van toepassing op interoperabele lijnen met de Europese standaardspoorwijdte als bepaald in punt 4.2.5.1 van deze TSI.
- 3) De specificaties inzake verkanting, overgang van de verkanting, verkantingstekort, overgang van het verkantingstekort en scheluwte zijn van toepassing op lijnen met een nominale spoorwijdte van 1 435 mm. Voor lijnen met een afwijkende nominale spoorwijdte worden de grenzen van deze parameters berekend in verhouding tot de nominale afstand tussen de rails.
- 4) Bij meerrailig spoor gelden de eisen van deze TSI voor elk paar rails dat bestemd is om als afzonderlijk spoor te worden gebruikt.
- 5) Eisen voor lijnen die specifieke gevallen vormen, alsmede voor lijnen met een afwijkende spoorwijdte, worden beschreven in deel 7.6.
- 6) Er mag een kort stuk spoor worden aangelegd met een spoorwijdtewisselinstallatie. De plaats en het type van deze overgangen worden vermeld in het infrastructuurregister.
- 7) De geschetste eisen gelden voor het subsysteem bij normale exploitatie. Eventuele gevolgen van werkzaamheden of onderhoud die kunnen leiden tot een tijdelijke beperking van de prestaties van het subsysteem worden behandeld in deel 4.4.
- 8) De prestaties van conventionele treinen kunnen eveneens worden verbeterd met de toepassing van specifieke systemen, zoals kantelbakmechanismen. Bijzondere voorwaarden zijn toegestaan voor de exploitatie van zulke treinen voor zover hierdoor geen belemmeringen voor niet met dergelijke mechanismen uitgeruste treinen ontstaan. Indien dergelijke voorwaarden van toepassing zijn, wordt dat vermeld in het infrastructuurregister. Deze bijzondere voorwaarden worden algemeen bekendgemaakt.

4.2.4. Tracéontwerp

4.2.4.1. Vrijeruimteprofiel

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Het vrijeruimteprofiel wordt bepaald aan de hand van het in tabel 3 van deze TSI vastgestelde profiel.
- 2) Het vrijeruimteprofiel wordt berekend aan de hand van de kinematische methode overeenkomstig de eisen van de hoofdstukken 5, 7 en 10 en bijlage C van EN 15273-3:2009.
- 3) Het pantograafomgrenzingsprofiel voor lijnen met elektrische bovenleiding is vastgesteld in de TSI CR ENE.

4.2.4.2. Minimumspoorafstand

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De minimumspoorafstand wordt bepaald aan de hand van het in tabel 3 van deze TSI vastgestelde profiel.
- 2) Zo nodig wordt bij de minimale hart-op-hartafstand van aangrenzende sporen ook rekening gehouden met aerodynamische effecten. De manier waarop rekening dient te worden gehouden met aerodynamische effecten en vanaf welke minimumspoorafstand dat dient te gebeuren, zijn nog open punten.
- 3) De minimumspoorafstand van elk baanvak wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.4.3. Maximumhellingen

TSI-lijncategorieën IV-P en VI-P

- 1) Bij het ontwerpen van het project mag de maximumhelling van hoofdsporen niet meer bedragen dan 35 mm/m en moeten de onderstaande grenswaarden worden aangehouden:
 - a) het gemiddelde verval over een lengte van 10 km mag niet groter zijn dan 25 mm/m,
 - b) de lengte van een continue helling van 35 mm/m mag niet groter zijn dan 6 km.
- 2) Spoorhellingen langs reizigersperrons mogen niet meer dan 2,5 mm/m bedragen op plaatsen waar regelmatig rijtuigen moeten worden aan- of afgekoppeld.

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, VI-F en VI-M

- 3) Bij het ontwerpen van een lijn mag de maximumhelling van hoofdsporen niet meer bedragen dan 12,5 mm/m.
- 4) Bij baanvakken van maximum 3 km mag een helling van 20 mm/m worden toegepast.
- 5) De helling mag over een afstand van maximum 0,5 km oplopen tot 35 mm/m op plaatsen waar treinen normaal gezien niet dienen te stoppen of te vertrekken.
- 6) Spoorhellingen langs reizigersperrons mogen niet meer dan 2,5 mm/m bedragen op plaatsen waar regelmatig rijtuigen moeten worden aan- of afgekoppeld.

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M

- 7) Voor verbeterde lijnen worden geen waarden vastgesteld aangezien de hellingen worden bepaald door de reeds bestaande lijn.

Alle TSI-lijncategorieën

- 8) Hellingen van opstelsporen mogen niet meer dan 2,5 mm/m bedragen tenzij speciale maatregelen zijn getroffen om te beletten dat het rollend materieel gaat rollen.
- 9) De hellingen en plaatsen waar de hellingsgraad verandert, worden vermeld in het infrastructuurregister.
- 10) Bij opstelsporen moeten de hellingen slechts in het infrastructuurregister worden vermeld indien ze meer dan 2,5 mm/m bedragen.

4.2.4.4. Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Bij het bepalen van de minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen wordt rekening gehouden met de ontwerpsnelheid van de bocht.

- 2) Bij opstel- en dienstsporen bedraagt de minimumhoogstraal voor bochten in horizontale alignementen 150 m.
- 3) De minimumhoogstraal voor perronsporen in horizontale alignementen is vastgesteld in de TSI PRM.
- 4) Tegenbochten (die geen deel uitmaken van een rangeerterrein waar individuele wagens worden gerangeerd) met hoogstralen tussen 150 m en 300 m dienen te worden ontworpen overeenkomstig EN 13803-2:2006, punt 8.4, om te voorkomen dat buffers in elkaar haken.
- 5) De straal van de kleinste horizontale bocht van elk baanvak wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.4.5. Minimumhoogstraal voor bochten in verticale alignementen

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De straal van verticale bochten (behalve bij rangeerheuvels) bedraagt minstens 600 m bij een tophoog of 900 m bij een dalhoog.
- 2) Bij rangeerheuvels bedraagt de straal van verticale bochten minstens 250 m bij een tophoog of 300 m bij een dalhoog.

4.2.5. Parameters voor het spoor

4.2.5.1. Nominale spoorwijdte

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De Europese nominale standaardspoorwijdte bedraagt 1 435 mm.
- 2) De nominale spoorwijdte van elke lijn wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.5.2. Verkanting

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Op perronsporen mag de ontwerpverkanting niet meer dan 110 mm bedragen.
- 2) De grootste verkanting op elk baanvak wordt vermeld in het infrastructuurregister.

TSI-lijncategorieën IV-P, V-P, VI-P en VII-P

- 3) De ontwerpverkanting mag niet groter zijn dan 180 mm.

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F en VII-M

- 4) De ontwerpverkanting mag niet groter zijn dan 160 mm.

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, VI-F en VI-M

- 5) In bochten met een straal van minder 290 m mag de verkanting niet hoger liggen dan het resultaat van de volgende formule:

$$D \leq (R-50)/1,5$$

Waarbij D staat voor de verkanting in mm en R voor de hoogstraal in m.

4.2.5.3. Overgang van de verkanting (als functie van tijd)

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Bij een overgang mag de verkanting niet sneller veranderen dan 70 mm/s, berekend bij de toegestane maximumsnelheid van treinen die niet met een verkantingscompensatiesysteem zijn uitgerust.
- 2) Wanneer het verkantingstekort aan het eind van de overgang 150 mm of minder bedraagt en de verkantingsovergang niet sneller verloopt dan 70 mm/s, mag de maximale verkantingsovergang worden opgetrokken tot 85 mm/s.

4.2.5.4. Verkantingstekort

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De volgende eisen zijn van toepassing op interoperabele lijnen met een nominale spoorwijdte als gedefinieerd in punt 4.2.5.1 van deze TSI.

4.2.5.4.1. Verkantingstekort op hoofdspoor en het doorgaande spoor van wissels en kruisingen

- 1) Bij de bepaling van het maximale verkantingstekort waarbij treinen mogen rijden, moet rekening worden gehouden met de in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel vastgestelde criteria voor aanvaardbaarheid.
- 2) Voor treinen die niet met een verkantingscompensatiesysteem zijn uitgerust, mag het verkantingstekort op lijnen voor snelheden tot en met 200 km/u zonder verdere testen niet groter zijn dan:
 - a) 130 mm (of 0,85 m/s² niet-gecompenseerde dwarsversnelling) voor rollend materieel dat is goedgekeurd overeenkomstig de TSI WAG (goederenwagens);
 - b) 150 mm (of 1,0 m/s² niet-gecompenseerde dwarsversnelling) voor rollend materieel dat is goedgekeurd overeenkomstig de TSI LOC&PAS (locomotieven en passagiersvoertuigen).
- 3) Treinen die speciaal zijn ontworpen om met een hoger verkantingstekort te rijden (motorstellen met een lagere aslast, treinen met een verkantingscompensatiesysteem), mogen met een grotere verkantingstekorten rijden mits aangetoond is dat de veiligheid niet in het gedrang komt.

4.2.5.4.2. Abrupte verandering van het verkantingstekort bij afbuigende sporen van wissels

- 1) De maximale ontwerpwaarden voor abrupte veranderingen van het verkantingstekort voor afbuigend spoor zijn:
 - a) 120 mm voor wissels waarvan het afbuigende spoor bereden mag worden met een snelheid van $30 \text{ km/u} \leq V \leq 70 \text{ km/u}$,
 - b) 105 mm voor wissels waarvan het afbuigende spoor bereden mag worden met een snelheid van $70 \text{ km/u} < V \leq 170 \text{ km/u}$,
 - c) 85 mm voor wissels waarvan het afbuigende spoor bereden mag worden met een snelheid van $170 \text{ km/u} < V \leq 200 \text{ km/u}$.
- 2) Voor deze waarden mag bij bestaande wissels een tolerantie van 20 mm worden gehanteerd.

4.2.5.5. Equivalente coniciteit

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De grenswaarden voor equivalente coniciteit in tabel 4 moeten berekend worden voor de amplitude (y) van de dwarsbeweging van het wielstel:

$$\begin{aligned}
 & \text{— } y = 3 \text{ mm,} && \text{als } (TG - SR) \geq 7 \text{ mm} \\
 & \text{— } y = \left(\frac{(TG - SR) - 1}{2} \right), && \text{als } 5 \text{ mm} \leq (TG - SR) < 7 \text{ mm} \\
 & \text{— } y = 2 \text{ mm} && \text{als } (TG - SR) < 5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

waarin TG staat voor de spoorwijdte en SR voor de afstand tussen de flenscontactvlakken van het wielstel. Bij wissels en kruisingen hoeft de equivalente coniciteit niet te worden gekeurd.

4.2.5.5.1. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit

- 1) De ontwerpwaarden voor spoorwijdte, spoorstaafkopprofiel en spoorstaafneiging voor hoofdspoor moeten zodanig worden gekozen dat de grenswaarden voor equivalente coniciteit in tabel 4 niet worden overschreden.

Tabel 4

Ontwerpgrenswaarden voor equivalente coniciteit

Rijsnelheden (km/u)	Equivalente coniciteit	
	S 1002, GV 1/40	EPS
$v \leq 60$	Geen keuring vereist	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	0,25	0,30
$160 < v \leq 200$	0,25	0,30

- 2) volgende wielstellen worden gemodelleerd voor de ontwerpvoorwaarden (berekend volgens EN 15302:2008):

- a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 420 mm
- b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 426 mm

- c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 420 mm
- d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 426 mm
- e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 420 mm.

4.2.5.5.2. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf

- 1) De eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf zijn een open punt.
- 2) Wanneer het initiële ontwerp van het spoor vastligt, is de spoorwijdte een belangrijke parameter voor de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf. In afwachting van de afsluiting van dit open punt moeten de onderstaande waarden voor hoofdspoor en eisen inzake te ondernemen acties bij loopinstabiliteit worden nageleefd.
- 3) De infrastructuurbeheerder moet ervoor zorgen dat de gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal $R > 10\,000$ m boven de grenswaarden in de onderstaande tabel blijft.

Tabel 5

Minimale gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal $R > 10\,000$ m

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 60$	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	1 430
$160 < v \leq 200$	1 430

- 4) Indien loopinstabiliteit wordt gemeld op spoor dat voldoet aan de eisen van punt 4.2.5.5 voor rollend materieel met wielstellen die voldoen aan de eisen inzake equivalente coniciteit als bepaald in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel moeten de spoorwegonderneming en de infrastructuurbeheerder hiervan gezamenlijk de reden opsporen.

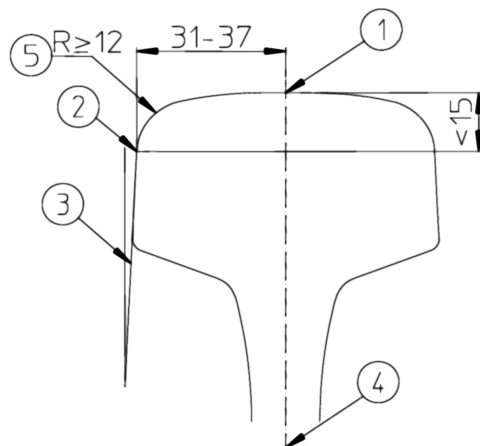
4.2.5.6. Spoorstaafkopprofielen voor hoofdspoor

Alle TSI-lijn categorieën

- 1) Het ontwerp van spoorstaafkopprofielen voor hoofdspoor moet zich kenmerken door:
 - a) een hellend vlak aan de zijkant van de spoorstaafkop onder een hoek tussen verticaal en 1/16 ten opzichte van de verticale as van de spoorstaafkop;
 - b) de verticale afstand tussen de bovenkant van dit hellend vlak en de bovenkant van de spoorstaaf moet kleiner zijn dan 15 mm;
 - c) een straal van ten minste 12 mm op de loopkant;
 - d) de horizontale afstand tussen de bovenkant van de spoorstaaf en het raakpunt moet tussen 31 en 37 mm bedragen.

Figuur 1

Spoorstaafkopprofiel



- 1 Bovenkant spoorstaaf
- 2 Raakpunt
- 3 Hellend vlak
- 4 Verticale as spoorstaafkop
- 5 Loopkant

4.2.5.7. Spoorstaafneiging

Alle TSI-lijncategorieën

4.2.5.7.1. Hoofdspoor

- 1) De spoorstaaf moet naar de hartlijn van het spoor neigen.
- 2) De spoorstaafneiging voor een bepaalde rijweg moet zich tussen 1/20 en 1/40 situeren.
- 3) De gekozen waarden wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.5.7.2. Eisen inzake wissels en kruisingen

- 1) Spoorstaven in wissels en kruisingen worden hetzij verticaal, hetzij neigend naar de hartlijn van het spoor ontworpen.
- 2) Indien voor een neigende spoorstaaf wordt geopteerd, dient de neiging bij de wissels en kruisingen dezelfde te zijn als op het hoofdspoor.
- 3) De neiging mag worden gevormd door het actieve gedeelte van het spoorstaafkoppiprofiel.
- 4) Voor korte stukken hoofdspoor tussen wissels en kruisingen zonder neiging, mogen spoorstaven zonder neiging worden gebruikt.
- 5) Er mag worden voorzien in een korte overgang van neigende naar verticale spoorstaven.

4.2.5.8. Spoorbuigstijfheid

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen ten aanzien van spoorbuigstijfheid als een compleet systeem zijn nog een open punt.

4.2.6. Wissels en kruisingen

4.2.6.1. Vergrendeling

TSI-lijncategorieën IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F en VI-M

- 1) Alle beweegbare delen van wissels en kruisingen moeten kunnen worden vergrendeld, behalve op rangeerterreinen en andere sporen die uitsluitend worden gebruikt voor rangeerbewegingen.

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M

- 2) Alle beweegbare delen van wissels en kruisingen moeten worden uitgerust met een vergrendeling wanneer de maximumsnelheid hoger ligt dan 40 km/u, tenzij ze uitsluitend met de punt mee worden bereden.

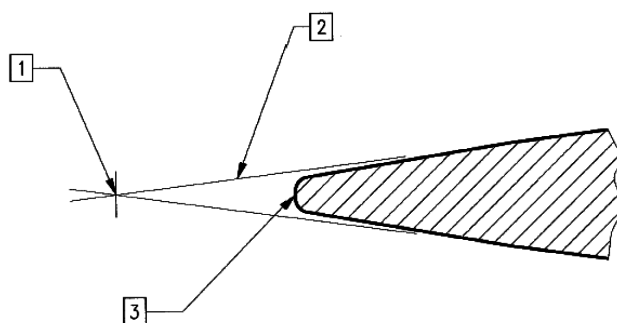
4.2.6.2. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) In dit punt geeft de TSI bedrijfsgrenswaarden die verenigbaar zijn met de geometrische eigenschappen van wielstellen als gedefinieerd in de TSI voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel. De infrastructuurbeheerder dient de ontwerpwaarden zo te kiezen dat de bedrijfswaarden niet buiten de TSI-grenswaarden vallen, hetgeen gewaarborgd moet worden door het onderhoudsplan. Deze waarden gelden als grenswaarden voor onmiddellijke actie.

Figuur 2

Terugloop bij vaste puntstukharten



- 1 Snijpunt (IP)
- 2 Theoretische referentielijn
- 3 Referentiepunt (RP)

2) De technische kenmerken van wissels en kruisingen moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 1 380 mm.

Er mag voor een grotere wieldoorgang worden geopteerd wanneer de infrastructuurbeheerder aantoont dat het bedienings- en vergrendelingsstelsel van de wissel berekend is op de dwarsstootkrachten van een wielstel.

b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukhart: 1 392 mm

Deze waarde wordt gemeten op 14 mm onder het loopvlak op de theoretische referentielijn en op een geëigende afstand achter het referentiepunt (RP) zoals getoond in figuur 2. Bij kruisingen met terugloop mag een kleinere waarde worden gehanteerd. In dat geval dient de infrastructuurbeheerder aan te tonen dat de terugloop volstaat om te waarborgen dat het wiel op het referentiepunt (RP) niet in aanraking komt met de puntstukvoorkant.

c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: 1 356 mm.

d) maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkgel/puntstukvleugel: 1 380 mm.

e) minimale geleidingsgroefbreedte: 38 mm.

f) minimale geleidingsgroefdiepte: 40 mm.

g) maximale meerhoogte van de strijkgel: 70 mm.

3) Alle eisen die van toepassing zijn op wissels en kruisingen zijn ook van toepassing op andere technische oplossingen met wisseltongen, bijvoorbeeld wissels om op een meerrailig spoor van zijde te veranderen.

4.2.6.3. Maximaal toegestane ongeleide opening van een vast kruisstukhart

Alle TSI-lijncategorieën

1) De ontwerpwaarde van de maximaal toegestane ongeleide opening is gelijk aan 1:9 ($\tan \alpha = 0,11$, $\alpha = 6^\circ 20'$) kruisstukhart met een strijkgel met een minimumhoogte van 45 mm in combinatie met een minimale wieldiameter van 330 mm op rechte strekkingen.

4.2.7. Weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten

4.2.7.1. Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten

Alle TSI-lijncategorieën

1) Het spoor, met inbegrip van wissels en de kruisingen, moet minimaal berekend worden op de volgende krachten:

a) de aslast overeenkomstig de prestatieparameters voor de in tabel 3 gedefinieerde TSI-lijncategorieën;

b) de maximale dynamische wielkracht die door een wielstel op een spoor wordt uitgeoefend. In de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel zijn grenswaarden vastgesteld voor de maximale totale dynamische wielkracht in bepaalde testomstandigheden. De weerstand van het spoor tegen verticale belasting dient aan deze waarden te voldoen;

c) de maximale quasi-statische wielkracht die door een wielstel op een spoor wordt uitgeoefend. In de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel zijn grenswaarden vastgesteld voor de maximale quasi-statische wielkracht in bepaalde testomstandigheden. De weerstand van het spoor tegen verticale belasting dient aan deze waarden te voldoen.

4.2.7.2. Weerstand van het spoor tegen langskrachten

Alle TSI-lijncategorieën

4.2.7.2.1. Ontwerpkrachten

1) Het spoor, met inbegrip van de wissels en de kruisingen, moet minimaal berekend worden op de langskrachten door afremmen. Deze krachten worden berekend aan de hand van de in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel vastgestelde grenswaarden voor remkrachten.

2) Bij het ontwerp van het spoor moet ook rekening worden gehouden met thermische langskrachten door temperatuurveranderingen in de spoorstaaf, zodat het risico op knikken zoveel mogelijk wordt beperkt.

4.2.7.2.2. Compatibiliteit met remsystemen

- 1) Het spoor dient zodanig te worden ontworpen dat magnetische remmen kunnen worden gebruikt voor noodremmingen.
- 2) In het infrastructuurregister wordt vermeld of het gekozen spoorontwerp al dan niet geschikt is voor het gebruik van remsystemen die voor bedrijfs- en noodremmingen niet afhankelijk zijn van de adhesie tussen wiel en spoorstaaf, zoals magnetische remmen en wervelstroomremmen.
- 3) Wanneer het spoor geschikt is voor het gebruik van remsystemen die niet afhankelijk zijn van de adhesie worden eventuele beperkingen op het gebruik van dergelijke remsystemen vermeld in het infrastructuurregister, rekening houdend met de plaatselijke klimatologische omstandigheden en het verwachte aantal herhalingsremmingen op een bepaalde plaats.

4.2.7.3. Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Het spoor, met inbegrip van wissels en de kruisingen, moet minimaal berekend worden op de volgende krachten:
 - a) de totale maximale dynamische dwarskracht die door een wielstel op een spoor wordt uitgeoefend. In de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel zijn grenswaarden vastgesteld voor de door een wiel op een spoor uitgeoefende dwarskrachten. De zijdelingse weerstand van het spoor dient aan deze waarden te voldoen,
 - b) de quasi-statische geleidingskracht die door een wielstel op een spoor wordt uitgeoefend. In de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel zijn grenswaarden vastgesteld voor de maximale quasi-statische wielkracht in bepaalde testomstandigheden. De zijdelingse weerstand van het spoor dient aan deze waarden te voldoen.

4.2.8. Weerstand van kunstwerken tegen verkeersbelastingen

- 1) De in dit hoofdstuk van de TSI vermelde eisen van EN 1991-2:2003 en bijlage A2 bij EN 1990:2002, gepubliceerd als EN 1990:2002/A1:2005, dienen te worden toegepast overeenkomstig de toepasselijke voorschriften in de eventuele nationale bijlagen bij deze normen.

4.2.8.1. Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen

Alle TSI-lijncategorieën — slechts voor nieuwe kunstwerken op nieuwe of bestaande lijnen

4.2.8.1.1. Verticale krachten

- 1) Kunstwerken moeten berekend worden op verticale belasting aan de hand van de in EN 1991-2:2003 beschreven belastingmodellen:
 - a) Belastingmodel 71 als beschreven in EN 1991-2:2003, lid 2) P van punt 6.3.2.
 - b) en belastingmodel SW/0 voor pijlerbruggen als beschreven in EN 1991-2:2003, lid 3) P van punt 6.3.3.
- 2) Als gesteld in EN 1991-2:2003, lid 3) P van punt 6.3.2 en lid 5) P van punt 6.3.3 moeten de belastingmodellen met een alfafactor (α) worden vermenigvuldigd.
- 3) De waarde van alfa (α) is groter dan of gelijk aan de in tabel 6 vermelde waarden:

Tabel 6

Alfafactor voor het ontwerp van nieuwe kunstwerken

Lijntypes of TSI-lijncategorieën	Minimale alfafactor(α)
IV	1,1
V	1,0
VI	1,1
VII-P	0,83
VII-F, VII-M	0,91

- 4) Als gesteld in EN 1991-2:2003, lid 1) P van punt 6.4.3 en lid 2 van punt 6.4.5.2 moeten de belastingeffecten van de belastingmodellen worden vergroot met de dynamische factor ϕ (Φ).

4.2.8.1.2. Middelpuntvliedende krachten

- 1) Wanneer het spoor op een brug geheel of gedeeltelijk in bocht is gelegd, moet overeenkomstig EN 1991-2:2003, punt 6.5.1 2), 4) P en 7), de middelpuntvliedende kracht in rekening worden gebracht.

4.2.8.1.3. Vetergangkrachten

- 1) Bij het ontwerp van kunstwerken moet rekening worden gehouden met de vetergangskrachten als bedoeld in EN 1991-2:2003, punt 6.5.2.

4.2.8.1.4. Belasting in langsrichting door optrekken en remmen

- 1) Overeenkomstig EN 1991-2:2003, punt 6.5.3 2) P, 4), 5) en 6) moeten bij het ontwerpen van kunstwerken de krachten van optrekken en remmen in rekening worden gebracht. De richting van de krachten van optrekken en remmen moet rekening houden met de toegestane rijrichting op het spoor.

4.2.8.1.5. Ontwerpspoortorsie door het spoorverkeer

- 1) De maximale spoortorsie door het spoorverkeer mag niet hoger liggen dan de waarden in voorschrift A2.4.4.2.23) P in bijlage A2 bij EN 1990:2002, gepubliceerd als EN 1990:2002/A1:2005. De totale ontwerptorsie van het spoor omvat de torsie die in het spoor aanwezig kan zijn wanneer er geen verkeer overheen rijdt plus de torsie die wordt veroorzaakt door de totale vervorming van de brug door de impact van het spoorverkeer.

4.2.8.2. Equivalente verticale belasting van een nieuwe bedding en andere gronddruk-effecten

Alle TSI-lijncategorieën — slechts voor nieuwe kunstwerken op nieuwe en bestaande lijnen

- 1) Spoorbeddingen moeten berekend worden op verticale belasting aan de hand van de in EN 1991-2:2003, punt 6.3.6.4, beschreven belastingmodellen.
- 2) Belastingmodel 71 wordt overeenkomstig EN 1991-2:2003, punt 6.3.2 3) P, vermenigvuldigd met een alfafactor (α). De waarde van α moet gelijk of groter zijn dan de in tabel 6 vermelde waarden.

4.2.8.3. Weerstand van nieuwe kunstwerken over of naast de sporen

Alle TSI-lijncategorieën — slechts voor nieuwe kunstwerken op nieuwe en bestaande lijnen

- 1) Overeenkomstig punt 6.6 van EN 1991-2:2003 moeten de aerodynamische effecten van voorbijrijdende treinen in rekening worden gebracht.

4.2.8.4. Weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen

Alle TSI-lijncategorieën — slechts voor bestaande kunstwerken op nieuwe of bestaande lijnen

- 1) Bruggen en beddingen worden overeenkomstig de in punt 4.2.1 gedefinieerde TSI-lijncategorie in overeenstemming gebracht met een bepaald interoperabiliteitsniveau.
- 2) Voor alle TSI-lijncategorieën zijn de minimumeisen inzake weerstand vermeld in bijlage E. De waarden stemmen overeen met de minimumdoelstelling waaraan de kunstwerken dienen te beantwoorden om de lijn als interoperabel te kunnen beschouwen.
- 3) De volgende gevallen zijn relevant:
 - a) Wanneer een bestaand kunstwerk door een nieuw wordt vervangen, dient het nieuwe kunstwerk te voldoen aan de eisen van punt 4.2.8.1 of 4.2.8.2.
 - b) Wanneer de minimale weerstand van de bestaande kunstwerken overeenkomstig de gepubliceerde EN-lijncategorieën in combinatie met de toegestane maximumsnelheid voldoet aan de eisen van bijlage E, beantwoorden de bestaande kunstwerken aan de toepasselijke interoperabiliteitseisen.
 - c) Wanneer de capaciteit van een bestaande kunstwerk niet voldoet aan de eisen van bijlage E en werkzaamheden (bv. versteviging) worden uitgevoerd om de weerstand van het kunstwerk in overeenstemming te brengen met de eisen van deze TSI (en het kunstwerk niet door een nieuw wordt vervangen) moet het kunstwerk worden aangepast om te voldoen aan de eisen van bijlage E.

- 4) Met betrekking tot het Britse netwerk mag de EN-lijncategorie in de leden 2) en 3) hierboven worden vervangen door het „Route Availability (RA)“-nummer (bepaald overeenkomstig het hiertoe aangemelde nationaal technisch voorschrift) en dienen verwijzingen in deze TSI naar bijlage E derhalve te worden gelezen als verwijzingen naar bijlage C

4.2.9. *Kwaliteit van de spoorgeometrie en beperkingen voor alleenstaande afwijkingen*

4.2.9.1. *Vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen*

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De infrastructuurbeheerder moet ten aanzien van de volgende parameters onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen vaststellen:

- a) spoor slingering — standaardafwijkingen (alleen alarmgrens),
- b) langsniveau — standaardafwijkingen (alleen alarmgrens),
- c) spoor slingering — alleenstaande afwijkingen — gemiddelde tot piekwaarden,
- d) langsniveau — alleenstaande afwijkingen — gemiddelde tot piekwaarden,
- e) scheluwte — alleenstaande afwijkingen — nul tot piekwaarden, onderworpen aan de in punt 4.2.9.2 vastgestelde grenswaarden voor onmiddellijke actie,
- f) spoorwijdtevariatie — alleenstaande afwijkingen — nominale tot piekwaarden, onderworpen aan de in punt 4.2.9.3 vastgestelde grenswaarden voor onmiddellijke actie,
- g) gemiddelde spoorwijdte over 100 strekkende meter — nominale tot gemiddelde waarde, onderworpen aan de in punt 4.2.5.5.2 vastgestelde grenswaarden voor onmiddellijke actie,
- h) verkanting — berekend op de piekwaarde, onderworpen aan de in punt 4.2.9.4 vastgestelde grenswaarden voor onmiddellijke actie.

- 2) De meetomstandigheden voor deze parameters zijn uiteengezet in hoofdstuk 5 van EN 13848-1:2003 + A1:2008.

- 3) Bij het bepalen van de grenswaarden moet de infrastructuurbeheerder rekening houden met de spoorkwaliteitsgrenswaarden voor de toelating van voertuigen. De eisen ten aanzien van de toelating van spoorvoertuigen zijn vervat in de TSIs voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel.

- 4) De infrastructuurbeheerder moet de onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen in het onderhoudsplan opnemen als vereist in punt 4.5 van deze TSI.

4.2.9.2. *Onmiddellijke actiegrenswaarde voor scheluwte*

Alle TSI-lijncategorieën

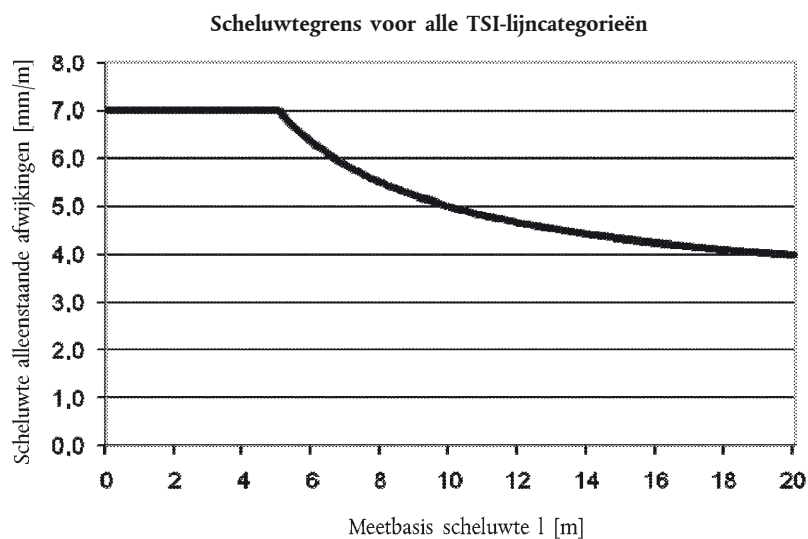
- 1) De scheluwtegrens voor alleenstaande afwijkingen waarbij onmiddellijke actie is vereist, is vastgesteld als een nul tot piekwaarde. Scheluwte is het algebraïsche verschil tussen twee dwarsvlakken op een gedefinieerde afstand. Dit wordt meestal uitgedrukt als een gradiënt tussen de twee meetvlakken. De overdwarse waterpasligging wordt gemeten op de nominale hartlijn van het spoorstaafkoppervlak.

- 2) De scheluwtegrens wordt afgeleid van de toegepaste meetbasis (l) volgens de formule:

$$\text{Scheluwtegrens} = (20/l + 3)$$

- a) waarbij l de meetbasis in meters is en $1,3 \text{ m} \leq l \leq 20 \text{ m}$,
- b) met een maximumwaarde van 7 mm/m .

Figuur 3



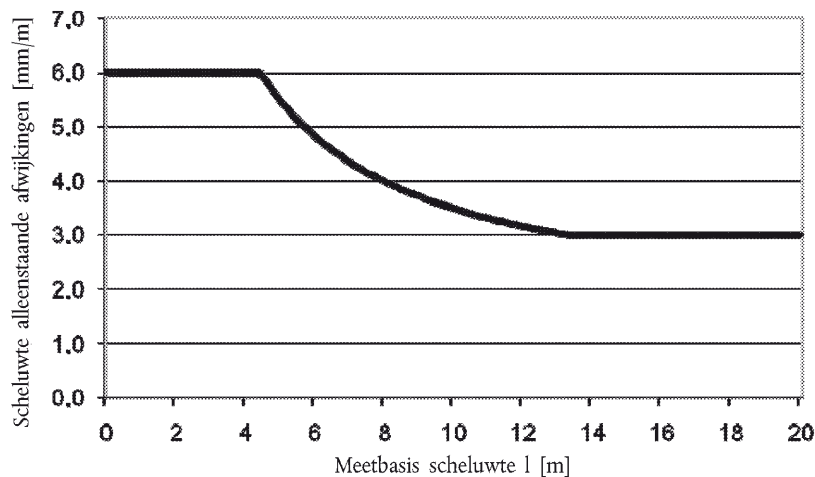
- 3) De infrastructuurbeheerder vermeldt in het onderhoudsplan over welke lengte het spoor gemeten wordt om na de gaan of aan deze eis is voldaan. De meetbasis moet minstens één meetlengte tussen 2 m en 5 m omvatten.

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F en VII-M

- 4) Indien de boogstraal van een bocht in horizontaal alignement minder dan 420 m bedraagt en de verkanting $D > (R - 100)/2$, wordt de scheluwtegrens als volgt bepaald: $\text{scheluwtegrens} = (20/l + 1,5)$, met een maximumwaarde tussen 6 mm/m en 3 mm/m en afhankelijk van de meetlengte als weergegeven in figuur 4.

Figuur 4

Scheluwtegrens voor bochten met een kleine boogstraal op lijnen voor goederen- of gemengd verkeer



4.2.9.3. Onmiddellijke actie grenswaarde voor spoorwijdtevariatie

Alle TSI-lijncategorieën

Tabel 7 biedt een overzicht van de grenswaarden voor spoorwijdtevariatie waarbij onmiddellijke actie vereist is.

Tabel 7

Spoorwijdtevariatie waarbij onmiddellijke actie is vereist

Snelheid (km/u)	Afmetingen (mm)	
	Nominale spoorwijdte tot piekwaarde	
	Minimumwijdte	Maximumwijdte
$V \leq 80$	- 9	+ 35
$80 < V \leq 120$	- 9	+ 35

Snelheid (km/u)	Afmetingen (mm)	
	Nominale spoorwijdte tot piekwaarde	
	Minimumwijdte	Maximumwijdte
$120 < V \leq 160$	-8	+ 35
$160 < V \leq 200$	- 7	+ 28

4.2.9.4. Onmiddellijke actiegrenswaarde voor verkanting

TSI-lijncategorieën IV-P, V-P, VI-P en VII-P

- 1) De verkanting in bedrijf mag niet meer dan +/- 20 mm afwijken van de ontwerpverkanting; de maximumverkanting in bedrijf bedraagt 190 mm.

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, V-F, V-M, VI-F, VI-M, VII-F en VII-M

- 2) De verkanting in bedrijf mag niet meer dan +/- 20 mm afwijken van de ontwerpverkanting; de maximumverkanting in bedrijf bedraagt 170 mm.

4.2.10. Perrons

- 1) De eisen van deze paragraaf zijn uitsluitend van toepassing op reizigersperrons waaraan in de normale exploitatie treinen stoppen die voldoen aan de eisen van de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel.

4.2.10.1. Nuttige perronlengte

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De perrons dienen voldoende lang te zijn om de langste interoperabele trein die in de normale exploitatie in het station stopt, te kunnen ontvangen. Bij het bepalen van de lengte van de treinen die onder normale exploitatieomstandigheden geacht worden aan een perron te stoppen, moet rekening worden gehouden met de huidige exploitatiebehoeften en met de redelijkerwijs te verwachten behoeften binnen een periode van minstens tien jaar na de indienststelling van het perron.
- 2) Het volstaat de lengte van de perrons af te stemmen op de huidige exploitatiebehoeften op voorwaarde dat rekening wordt gehouden met redelijkerwijs te verwachten toekomstige exploitatiebehoeften.
- 3) De nuttige perronlengte wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.10.2. Perronbreedte en -rand

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de perronbreedte en -rand zijn vastgesteld in de TSI PRM.

4.2.10.3. Perronkoppen

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de perronkoppen zijn vastgesteld in de TSI PRM.

4.2.10.4. Hoogte van perrons

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de perronhoogte zijn vastgesteld in de TSI PRM.

4.2.10.5. Perronoverstek

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de perronoverstek zijn vastgesteld in de TSI PRM.

4.2.11. Gezondheid, veiligheid en milieu

4.2.11.1. Maximumdrukvariaties in tunnels

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Wanneer een trein tegen de toegestane maximumsnelheid in een tunnel of ondergronds kunstwerken rijdt, mag de maximumdrukvariatie aan de buitenzijde van treinen die voldoen aan de eisen van de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel dat is ontworpen om in de betrokken tunnel met snelheden van meer dan 190 km/u te rijden niet groter zijn dan 10 kPa.

4.2.11.2. Geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De geluidsdrempels en milderende maatregelen zijn een open punt.
- 2) De trillingsdrempels en milderende maatregelen zijn een open punt.

4.2.11.3. Beveiliging tegen elektrische schokken

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen ten aanzien van de beveiliging tegen elektrische schokken door het tractiestroomsysteem zijn opgenomen in bepalingen van de TSI CR ENE inzake beschermende maatregelen voor het bovenleidings-systeem.

4.2.11.4. Veiligheid in spoorwegtunnels

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de veiligheid in spoorwegtunnels zijn neergelegd in de TSI SRT.

4.2.11.5. Zijwindeffecten

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) De eisen inzake de beperking van zijwindeffecten zijn een open punt.

4.2.12. Exploitatievoorschriften

4.2.12.1. Afstandmarkeringen

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Naast het spoor worden op regelmatige afstanden afstandmarkeringen aangebracht.
- 2) De nominale afstand tussen deze markeringen wordt vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.13. Vaste installaties voor het onderhoud van treinen

4.2.13.1. Algemeen

- 1) In punt 4.2.13 worden de infrastructuuraspecten van de installaties voor het onderhoud van treinen toegelicht.
- 2) De plaats en de aard van de vaste installaties voor het onderhoud van treinen worden vermeld in het infrastructuurregister.

4.2.13.2. Toiletledigingsinstallaties

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Vaste toiletafvoersystemen moeten compatibel zijn met de kenmerken van gesloten toiletsystemen als gespecificeerd in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel.

4.2.13.3. Wasstraten

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Wasstraten moeten geschikt zijn om de buitenzijde van enkel- of dubbeldekstreinen te reinigen op een hoogte van:
 - a) 1 000 tot 3 500 mm voor een enkeldekstrein,
 - b) 500 tot 4 300 mm voor een dubbeldekstrein.
- 2) Wasstraten worden dusdanig ontworpen dat treinen er doorheen kunnen rijden met een snelheid tussen 2 km/u en 5 km/u.

4.2.13.4. Drinkwaterinstallatie

Alle TSI-lijncategorieën

- 1) Vaste drinkwaterbevoorradingsinstallaties dienen compatibel te zijn met de kenmerken van de drinkwaterinstallatie als gespecificeerd in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel.

2) Het aan de vaste drinkwaterbevoorradinginstallaties op het interoperabele netwerk geleverde drinkwater moet voldoen aan de eisen van Richtlijn 98/83/EG van de Raad ⁽¹⁾.

3) De werking van de installatie moet waarborgen dat de kwaliteit van het water dat aan het rollend materieel wordt geleverd, voldoet aan de eisen van Richtlijn 98/83/EG.

4.2.13.5. Brandstofbevoorrading

Alle TSI-lijncategorieën

1) Brandstofbevoorradinginstallaties moeten compatibel zijn met de in de TSI voor conventioneel rollend materieel gespecificeerde brandstofinstallatie.

4.2.13.6. Elektrische voeding

Alle TSI-lijncategorieën

1) Eventuele elektrische voeding dient te gebeuren door middel van één of meer van de in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel gespecificeerde stroomvoorzieningssystemen.

4.3. Functionele en technische specificaties van de raakvlakken

Vanuit het oogpunt van technische compatibiliteit worden in de volgende tabellen de raakvlakken van het subsysteem infrastructuur met de andere subsystemen omschreven.

4.3.1. Raakvlakken met het subsysteem „Rollend materieel”

Tabel 8

Raakvlakken met het subsysteem rollend materieel, „TSI locomotieven en passagiersvoertuigen”

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI locomotieven en passagiersvoertuigen CR
Spoorwijdte	4.2.5.1 Nominale spoorwijdte 4.2.5.6 Spoorstaafkoppelformaat voor hoofdspoor 4.2.6.2 Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf	4.2.3.5.2.1 Mechanische en geometrische eigenschappen van wielstellen 4.2.3.5.2.2 Mechanische en geometrische eigenschappen van wielen
Vrijruimteprofiel	4.2.4.1 Vrijruimteprofiel 4.2.4.2 Minimumspoorafstand 4.2.4.5 Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen	4.2.3.1. Kinematisch omgrenzingsprofiel
Aslast en -afstand	4.2.7.1 Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten 4.2.8.1 Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen 4.2.8.2 Verticale belasting van een nieuwe bedding en andere grondrukeffecten 4.2.8.4 Weerstand van bestaande infrastructuur en beddingen tegen verkeersbelastingen	4.2.3.2 Statische asbelasting en lineaire belasting
Loopeigenschappen	4.2.7.1 Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten 4.2.7.3 Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten 4.2.8.1.3 Vetengangkrachten	4.2.3.4.2.1 Grenswaarden voor een veilige exploitatie 4.2.3.4.2.2 Grenswaarden voor op het spoor uitgeoefende krachten
Equivalente coniciteit	4.2.5.5 Equivalente coniciteit	4.2.3.4.3 Equivalente coniciteit
Langskrachten	4.2.7.2 Weerstand van het spoor tegen langskrachten 4.2.8.1.4 Belasting in langsrichting wegens optrekken en remmen (langslading)	4.2.4.5 Remwerking
Minimumboogstraal	4.2.4.4 Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen	4.2.3.6 Minimumboogstraal
Horizontale boogstraal	4.2.5.4 Verkantingshoek	4.2.3.4.2.1 Grenswaarden voor een veilige exploitatie
Verticale boogversnelling	4.2.4.5 Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen	4.2.3.1 Kinematisch omgrenzingsprofiel

⁽¹⁾ PB L 330 van 5.12.1998, blz. 32.

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI locomotieven en passagiersvoertuigen CR
Aerodynamische effecten	4.2.4.2 Minimumspoorafstand 4.2.8.3 Weerstand van nieuwe infrastructuur over of naast de sporen 4.2.11.1 Maximumdruk-variaties in tunnels	4.2.6.2.1 Wervelingen op perrons voor passagiers 4.2.6.2.2 Effecten van wervelingen op werknemers naast het spoor 4.2.6.2.3 Zuigereffect voor de trein 4.2.6.2.4 Maximumdrukvariaties in tunnels
Zijwind	4.2.11.5 Zijwindeffecten	4.2.6.2.5 Zijwind
Installaties voor het onderhoud van treinen	4.2.13.2 Toiletledigingsinstallaties 4.2.13.3 Wasstraten voor de reiniging van de buitenzijde 4.2.13.4 Drinkwaterinstallatie 4.2.13.5 Brandstofvoorziening 4.2.13.6 Elektrische voeding	4.2.11.3 Toiletledigingsinstallaties 4.2.11.2.2 Reinigen van de buitenzijde in een wasstraat 4.2.11.4 Drinkwaterinstallatie 4.2.11.5 Raakvlak met drinkwaterinstallaties 4.2.11.7 Brandstofbevoorradings-installaties 4.2.11.6 Specifieke eisen voor het stallen van treinen

Tabel 9

Raakvlakken met het subsysteem rollend materieel, TSI goederenwagens

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI goederenwagens CR
Spoorwijdte	4.2.5.1 Nominales spoorwijdte 4.2.5.6 Spoorstaafkoppelformaat voor hoofdspoor 4.2.6.2 Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf	4.2.3.4 Dynamisch gedrag van het voertuig
Vrijruimteprofiel	4.2.4.1 Vrijruimteprofiel 4.2.4.2 Minimumspoorafstand 4.2.4.5 Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen	4.2.3.1 Kinematisch omgrenzingsprofiel
Aslast en -afstand	4.2.7.1 Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten 4.2.7.3 Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten 4.2.8.1 Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen 4.2.8.2 Verticale belasting van een nieuwe bedding en andere grondrukeffecten 4.2.8.4 Weerstand van bestaande infrastructuur en beddingen tegen verkeersbelastingen	4.2.3.2 Statische asbelasting en lineaire belasting
Loopeigenschappen	4.2.7.1 Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten 4.2.7.3 Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten	4.2.3.4 Dynamisch gedrag van het voertuig
Langskrachten	4.2.7.2 Weerstand van het spoor tegen langskrachten 4.2.8.1.4 Belasting in langsrichting wegens optrekken en remmen (langslading)	4.2.4.1 Remwerking
Minimumboogstraal	4.2.4.4 Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen	4.2.2.1. Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, waggroepen en treinen
Horizontale boogstraal	4.2.5.4 Verkantingsstekort	4.2.3.5. Langsdrukkrachten
Verticale boogversnelling	4.2.4.5 Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen	4.2.3.1 Kinematisch omgrenzingsprofiel
Aerodynamische effecten	4.2.4.2 Minimumspoorafstand 4.2.8.3 Weerstand van nieuwe infrastructuur over of naast de sporen 4.2.11.1 Maximumdrukvariaties in tunnels	4.2.6.2 Aerodynamische effecten
Zijwind	4.2.11.5 Zijwindeffecten	4.2.6.3 Zijwind

4.3.2. *Raakvlakken met het subsysteem energie*

Tabel 10

Raakvlakken met het subsysteem energie

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI energie CR
Vrijruimteprofiel	4.2.4.1 Vrijruimteprofiel	4.2.14 Pantograaf-omgrenzingsprofiel
Beveiliging tegen elektrische schokken	4.2.11.3 Beveiliging tegen elektrische schokken	4.7.3 Beschermende maatregelen voor het bovenleidingsysteem 4.7.4 Beschermende maatregelen voor re-tourstroomcircuits

4.3.3. *Raakvlakken met het subsysteem besturing en seingeving*

Tabel 11

Raakvlakken met het subsysteem besturing en seingeving

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI besturing en seingeving voor het conventionele spoorwegsysteem
Vrijruimteprofiel voor B&S-installaties	4.2.4.1 Vrijruimteprofiel	4.2.5 ETCS- en EIRENE-luchtspleetraakvlakken 4.2.16 Zichtbaarheid van baanobjecten voor besturing en seingeving
Gebruik van werelstroomremmen	4.2.7.2 Weerstand van het spoor tegen langskrachten	Bijlage A, aanhangsel 1, deel 5.2: gebruik van elektrische/magnetische remmen

4.3.4. *Raakvlakken met het subsysteem exploitatie en verkeersleiding*

Tabel 12

Raakvlakken met het subsysteem exploitatie en verkeersleiding

Raakvlak	Referentie TSI infrastructuur CR	Referentie TSI exploitatie en verkeersleiding CR
Gebruik van werelstroomremmen	4.2.7.2 Weerstand van het spoor ten aanzien van langskrachten	4.2.2.6.2 Remvermogen
Exploitatievoorschriften	4.4 Exploitatievoorschriften	4.2.1.2.2.2 Wijzigingen 4.2.3.6 Gestoord bedrijf

4.4. **Exploitatievoorschriften**4.4.1. *Uitzonderlijke omstandigheden in verband met vooraf geplande werken*

- 1) Tijdens vooraf geplande werken kan het nodig zijn de specificaties van het subsysteem infrastructuur en de interoperabiliteitsonderdelen daarvan als gedefinieerd in de hoofdstukken 4 en 5 van deze TSI tijdelijk op te schorten. Specifieke exploitatievoorschriften zijn vermeld in de TSI CR exploitatie en verkeersleiding.

4.4.2. *Gestoord bedrijf*

- 1) Onvoorziene gebeurtenissen kunnen de normale exploitatie van een lijn in het gedrang brengen. De specifieke exploitatievoorschriften voor dergelijke situaties zijn vermeld in de TSI CR exploitatie en verkeersleiding.

4.4.3. *Bescherming van personeel tegen aerodynamische effecten*

- 1) De infrastructuurbeheerder moet de middelen ter bescherming van het personeel tegen aerodynamische effecten bepalen.
- 2) Met betrekking tot treinen die voldoen aan de eisen van de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel moet de infrastructuurbeheerder rekening houden met de reële treinsnelheden en de maximaal toegestane waarde van de aerodynamische effecten die zijn vastgesteld in de TSI's voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel.

4.5. Onderhoudsplan**4.5.1. Voor de indienststelling van een lijn**

1) Er wordt een onderhoudsdossier opgesteld dat minstens de volgende informatie bevat:

- a) de verschillende grenswaarden voor onmiddellijke actie,
- b) de te nemen maatregelen (snelheidsbeperkingen, reparatietermijnen) in gevallen waar de voorgeschreven waarden overschreden worden,

met betrekking tot de volgende elementen:

- i) eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf,
- ii) geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf,
- iii) kwaliteit van de spoorgeometrie en grenswaarden voor alleenstaande afwijkingen,
- iv) de perronranden overeenkomstig de eisen van de TSI personen met beperkte mobiliteit.

4.5.2. Na de indienststelling van een lijn

1) De infrastructuurbeheerder dient te beschikken over een onderhoudsplan waarin de in punt 4.5.1 genoemde elementen zijn opgenomen, aangevuld met de volgende informatie voor elk van die elementen:

- a) de verschillende interventie- en alarmgrenswaarden,
- b) een verklaring omtrent de methoden, de vakbekwaamheid van het personeel en de benodigde persoonlijke veiligheidsapparatuur die moet worden gebruikt,
- c) de voorschriften ter beveiliging van personeel dat op of nabij het spoor werkzaam is,
- d) de middelen om te controleren dat de bedrijfsgrenswaarden worden nageleefd.

4.6. Vakbekwaamheden

1) De vakbekwaamheden die nodig zijn om onderhoudswerkzaamheden aan het subsysteem „Infrastructuur” uit te voeren moeten in het onderhoudsplan worden vermeld (zie punt 4.5.2).

4.7. Gezondheid en veiligheid

1) De eisen ten aanzien van gezondheid en veiligheid zijn vervat in de volgende punten: 4.2.11.1 (maximumdrukvariaties in tunnels), 4.2.11.2 (geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen), 4.2.11.3 (beveiliging tegen elektrische schokken), 4.2.10 (perrons), 4.2.11.4 (veiligheid in spoorwegtunnels), 4.2.13 (vaste installaties voor het onderhoud van treinen) en 4.4 (exploitatievoorschriften).

4.8. Infrastructuurregister

- 1) In overeenstemming met artikel 35 van Richtlijn 2008/57/EG worden de belangrijkste kenmerken van het subsysteem infrastructuur vermeld in het infrastructuurregister.
- 2) In bijlage D van deze TSI is vermeld welke gegevens betreffende het subsysteem infrastructuur in het infrastructuurregister moeten worden opgenomen. De in het infrastructuurregister op te nemen gegevens voor andere subsystemen zijn vermeld in de betreffende TSI's.

5. INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**5.1. Selectiegrondslag van de interoperabiliteitsonderdelen**

- 1) De vereisten in deel 5.3 zijn gebaseerd op traditioneel spoor in ballast met vignol rails (spoorstaaf met platte onderkant) op betonnen of houten dwarsliggers en spoorstaafbevestigingen die de spoorstaafverschuiving tegengaan.
- 2) Onderdelen en constructiedelen voor de aanleg van sporen met een ander ontwerp worden niet als interoperabiliteitsonderdelen beschouwd.

5.2. Lijst van interoperabiliteitsonderdelen

- 1) In de context van onderhavige TSI worden de volgende elementen, basiscomponenten of delen van het spoor beschouwd als „interoperabiliteitsonderdelen”:
 - a) de spoorstaaf (5.3.1),

b) het spoorstaafbevestigingssysteem (5.3.2),

c) de dwarsliggers (5.3.3).

2) In de onderstaande delen wordt voor elk van deze onderdelen vermeld welke specificaties van toepassing zijn.

3) Spoorstaven, bevestigingen en dwarsliggers die om specifieke redenen over een korte afstand worden gebruikt, bijvoorbeeld bij wissels en kruisingen, glijdende bevestigingen ter opname van spoorstaafuitzetting, vlotplaten en bijzondere constructies, worden niet als interoperabiliteitsonderdelen beschouwd.

5.3. Prestaties en specificaties van onderdelen

5.3.1. Spoorstaven

1) De specificaties voor het interoperabiliteitsonderdeel „spoorstaaf” zijn:

a) het spoorstaafkoppelfprofiel,

b) het traagheidsmoment van de dwarsdoorsnede van de spoorstaaf,

c) de hardheid van de spoorstaaf.

5.3.1.1. Spoorstaafkoppelfprofiel

1) Het spoorstaafkoppelfprofiel dient te voldoen aan de eisen van punt 4.2.5.6 „spoorstaafkoppelfprofielen voor hoofdspoor”.

2) Het spoorstaafkoppelfprofiel moet, wanneer overeenkomstig de eisen van deze TSI gecombineerd met een bepaalde spoorwijdte en spoorstaafneiging, toelaten te voldoen aan de eisen van punt 4.2.5.1 inzake „ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit”.

5.3.1.2. Traagheidsmoment van de dwarsdoorsnede van de spoorstaaf

1) Het traagheidsmoment is relevant voor de eisen van deel 4.2.7 „weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten”.

2) Het berekende traagheidsmoment (I) van het ontworpen stuk spoor over de belangrijkste horizontale as door het zwaartepunt dient minstens $1\,600\text{ cm}^4$ te bedragen.

5.3.1.3. Hardheid van de spoorstaaf

1) De spoorstaafhardheid is relevant voor de eisen van punt 4.2.5.6 „spoorstaafkoppelfprofielen voor hoofdspoor”.

2) De hardheid van de spoorstaaf, gemeten aan de bovenzijde van de spoorstaafkop, dient minstens 200 HBW te bedragen.

5.3.2. Spoorstaafbevestigingssystemen

1) Het spoorstaafbevestigingssysteem is relevant voor de eisen van punt 4.2.7.2 inzake „weerstand van het spoor tegen langskrachten”, 4.2.7.3 „weerstand van het spoor tegen dwarskrachten” en 4.2.7.1 „weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten”.

2) Het spoorbevestigingssysteem moet bij een laboratoriumtest voldoen aan de volgende eisen:

a) de langskracht die bij een directe bevestiging nodig is om een spoorstaaf te doen schuiven (op elastische wijze bewegen) bedraagt ten minste 7 kN;

b) bij 3 000 000 normale belastingcycli in een scherpe bocht mogen de prestaties van de spoorstaafbevestiging inzake klemkracht en doorschuifweerstand niet met meer dan 20 % verminderen en mag de verticale stijfheid met niet meer dan 25 % afnemen. Een normale belasting stemt overeen met:

i) de maximale aslast waarvoor het spoorstaafbevestigingssysteem is ontworpen,

ii) de combinatie van spoorstaaf, spoorstaafneiging, onderlegplaten en het type dwarsliggers waarmee het bevestigingssysteem mag worden gebruikt.

5.3.3. Dwarsliggers

1) Dwarsliggers worden zodanig ontworpen dat ze bij gebruik met een specifieke spoorstaaf en een bepaald spoorstaafbevestigingssysteem voldoen aan de eisen van punt 4.2.5.1 „nominale spoorwijdte”, 4.2.5.2 „eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (tabel 5: Minimale gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal $R > 10\,000\text{ m}$)”, 4.2.5.7 „spoorstaafneiging” en punt 4.2.7 „weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten”.

6. BEOORDELING VAN INTEROPERABILITEITSONDERDELEN EN EG-KEURING VAN DE SUBSYSTEMEN
- 6.1. **Interoperabiliteitsonderdelen**
- 6.1.1. *Procedures voor de conformiteitsbeoordeling*
- 1) De procedure voor de conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen als gedefinieerd in hoofdstuk 5 van deze TSI behelst de toepassing van de relevante modules.
- 6.1.2. *Toepassing van de moduleS*
- 1) Voor de beoordeling van de conformiteit van interoperabiliteitsonderdelen worden de volgende modules gebruikt:
- a) CA: interne productiecontrole
- b) CB: EG-typekeuring
- c) CD: conformiteit met het type op basis van kwaliteitsborgingssysteem van het productieproces
- d) CF: conformiteit met het type op basis van productkeuring
- e) CH: conformiteit op basis van het volledige kwaliteitsborgingssysteem
- 2) De modules voor de conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen worden gekozen uit de in tabel 13 vermelde modules.

Tabel 13

Modules voor de conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen

Procedures	Spoorstaaf	Spoorstaaf-bevestigings-systeem	Dwarsliggers
Reeds voor de inwerkingtreding van deze TSI op de EU-markt	CA of CH	CA of CH	
Na de inwerkingtreding van deze TSI op de EU-markt gebracht	CB + CD of CB + CF of CH		

- 3) Producten die reeds voor de inwerkingtreding van deze TSI op de markt zijn gebracht, worden geacht te zijn goedgekeurd en dienen derhalve niet aan een EG-typekeuring (module CB) te worden onderworpen op voorwaarde dat de producent aantoont dat in het verleden reeds tests en controles van interoperabiliteitsonderdelen in vergelijkbare omstandigheden zijn goedgekeurd en beantwoorden aan de eisen van deze TSI. In dit geval blijven deze beoordelingen geldig voor de nieuwe toepassing. Indien niet kan worden aangetoond dat de oplossing in het verleden is goedgekeurd, is de procedure voor na de inwerkingtreding van deze TSI op de EU-markt gebrachte interoperabiliteitsonderdelen van toepassing.
- 4) De conformiteitsbeoordeling van interoperabiliteitsonderdelen heeft betrekking op de in tabel 20 van bijlage A bij deze TSI vermelde fases en kenmerken.
- 6.1.3. *Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen*
- 1) Wanneer een subsysteem een innovatieve oplossing bevat als bepaald in deel 5.2, moet de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde toelichten in welke mate die oplossing afwijkt van het toepasselijke voorschrift van deze TSI en deze ter analyse aan de Commissie voorleggen.
- 2) Indien een gunstig advies wordt uitgebracht, worden de relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden voor deze oplossing ontwikkeld onder toezicht van de Commissie.
- 3) De relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden dienen tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt.
- 4) Bij de kennisgeving van een overeenkomstig artikel 29 van de richtlijn genomen beslissing van de Commissie, kan toestemming worden verleend voor het gebruik van de innovatieve oplossing voor ze in het kader van het herzieningsproces in de TSI wordt verwerkt.

- 6.1.4. *EG-verklaring van conformiteit voor interoperabiliteitsonderdelen*
- 6.1.4.1. *Interoperabiliteitsonderdelen onderworpen aan andere EU-richtlijnen*
- 1) Artikel 13, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG bepaalt: „Wanneer op interoperabiliteitsonderdelen andere communautaire richtlijnen betreffende andere aspecten van toepassing zijn, geeft de EG-verklaring van conformiteit of geschiktheid voor het gebruik aan dat de betrokken interoperabiliteitsonderdelen eveneens aan de eisen van die andere richtlijnen voldoen.”.
 - 2) Overeenkomstig bijlage IV 3) van Richtlijn 2008/57/EG moet de EG-verklaring van conformiteit vergezeld gaan van een document waarin de gebruiksvoorwaarden zijn vermeld.
- 6.1.4.2. *EG-verklaring van conformiteit voor spoorstaven*
- 1) De EG-verklaring van conformiteit dient vergezeld te gaan van een document waarin is vermeld bij welke spoorwijdte- en spoorstaafneiging het spoorstaafkopprofiel voldoet aan de eisen in punt 4.2.5.5.1.
- 6.1.4.3. *EG-verklaring van conformiteit voor spoorstaafbevestigingssystemen*
- 1) De EG-verklaring van conformiteit moet vergezeld gaan van een verklaring waarin het volgende is vermeld:
 - a) de combinatie van spoorstaaf, spoorstaafneiging, onderlegplaten en het type dwarsliggers waarmee het bevestigingssysteem mag worden gebruikt,
 - b) de maximale aslast waarvoor het spoorstaafbevestigingssysteem is ontworpen.
- 6.1.4.4. *EG-verklaring van conformiteit voor dwarsliggers*
- 1) De EG-verklaring van conformiteit dient vergezeld te gaan van een document waarin wordt vermeld met welke combinatie van spoorstaaf, spoorstaafneiging en spoorstaafbevestigingssystemen de dwarsligger mag worden gebruikt.
- 6.2. **Subsysteem infrastructuur**
- 6.2.1. *Algemene bepalingen*
- 1) Op verzoek van de aanvrager onderwerpt de aangewezen instantie het subsysteem infrastructuur aan een EG-keuring overeenkomstig artikel 18 en bijlage VI van Richtlijn 2008/57/EG en overeenkomstig de voorschriften van de toepasselijke modules.
 - 2) Wanneer de aanvrager kan aantonen dat de resultaten van tests of controles van een infrastructuursubstelsysteem in eerdere toepassingen in vergelijkbare omstandigheden positief waren, dient de aangewezen instantie hier bij haar EG-keuring rekening mee te houden.
 - 3) De EG-keuring van het subsysteem infrastructuur heeft betrekking op de in tabel 21 in bijlage B bij deze TSI vermelde fases en kenmerken. In punt 6.2.4 zijn bijzondere beoordelingsprocedures beschreven voor specifieke fundamentele parameters van het subsysteem infrastructuur.
 - 4) De aanvrager stelt voor het subsysteem infrastructuur de EG-keuringsverklaring op overeenkomstig artikel 18 en bijlage V van Richtlijn 2008/57/EG.
- 6.2.2. *Toepassing van de moduleS*
- 1) Voor de EG-keuringsprocedure van het subsysteem infrastructuur kan de aanvrager opteren voor:
 - a) module SG: EG-keuring per stuk, of
 - b) module SH1: EG-keuring op basis van het volledige kwaliteitsborgingssysteem met toetsing van het ontwerp.
- 6.2.2.1. *Toepassing van Module SG*
- 1) Wanneer de EG-keuring het best kan worden uitgevoerd aan de hand van gegevens die werden verzameld door de infrastructuurbeheerder, de aanbestedende dienst of de belangrijkste betrokken aannemers (bijvoorbeeld gegevens van een meetvoertuig of een ander meetinstrument), houdt de aangewezen instantie bij haar conformiteitsbeoordeling rekening met deze informatie.
- 6.2.2.2. *Toepassing van Module SH1*
- 1) Module SH1 mag alleen worden gekozen wanneer de werkzaamheden die bijdragen tot het te keuren subsysteem (ontwerp, fabricage, montage, installatie) onderworpen zijn aan een kwaliteitsborgingssysteem dat goedgekeurd en bewaakt wordt door een aangewezen instantie en dat van toepassing is op het ontwerp en de productie alsmede op de inspectie en het testen van het eindproduct.
- 6.2.3. *Innovatieve oplossingen*
- 1) Indien het subsysteem een innovatieve oplossing bevat als vermeld in deel 4.1, deelt de aanvrager mee op welke punten deze afwijkt van de relevante voorschriften van de TSI en deelt hij deze afwijkingen mee aan de Commissie.

- 2) Indien een gunstig advies wordt verleend, worden de relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden voor deze oplossing ontwikkeld.
- 3) De relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden dienen daarna tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt.
- 4) Bij de kennisgeving van een overeenkomstig artikel 29 van de richtlijn genomen besluit van de Commissie kan toestemming worden verleend voor het gebruik van de innovatieve oplossing voor ze in het kader van het herzieningsproces in de TSI wordt verwerkt.

6.2.4. Bijzondere beoordelingsprocedures voor subsystemen

6.2.4.1. Keuring van het omgrenzingsprofiel

- 1) Het omgrenzingsprofiel wordt beoordeeld aan de hand van de resultaten van de berekeningen van de infrastructuurbeheerder of de aanbestedende dienst op basis van de hoofdstukken 5, 7 en 10 en bijlage C van EN 15273-3:2009.

6.2.4.2. Keuring van de minimum h-o-h afstand tussen sporen

- 1) De minimum hart-op-hartafstand tussen sporen wordt beoordeeld aan de hand van de resultaten van de berekeningen van de infrastructuurbeheerder of de aanbestedende dienst op basis van hoofdstuk 9 van EN 15273-3:2009.

6.2.4.3. Keuring van het verkantingstekort

- 1) In punt 4.2.5.4.1 is bepaald dat „treinen die speciaal zijn ontworpen om met een hoger verkantingstekort te rijden (motorstellen met een lagere aslast, treinen met een verkantingscompensatiesysteem) met een groter verkantingstekort mogen rijden mits aangetoond is dat de veiligheid niet in het gedrang komt.”.
- 2) De keuring door de aangewezen instantie heeft geen betrekking op het aspect veiligheid.

6.2.4.4. Keuring van de ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit

- 1) De ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit worden beoordeeld aan de hand van de resultaten van de berekeningen van de infrastructuurbeheerder of de aanbestedende dienst op basis van EN 15302:2008.

6.2.4.5. Keuring van de gemiddelde minimumspoorwijdte

- 1) De meetmethode voor spoorwijdte is beschreven in deel 4.2.1 van EN 13848-1:2003 + A1:2008.

6.2.4.6. Keuring van de maximale drukvariaties in tunnels

- 1) De keuring van de maximale drukvariaties in een tunnel (10 kPa-criterium) moet plaatsvinden aan de hand van de door de infrastructuurbeheerder of de aanbestedende dienst op basis van alle exploitatieomstandigheden gemaakte berekeningen voor alle treinen die voldoen aan de eisen van de TSI voor conventioneel en hogesnelheidsmaterieel en die met een snelheid van meer dan 190 km/u door de te keuren tunnel moeten kunnen rijden.
- 2) De ingevoerde parameters moeten beantwoorden aan de karakteristieke referentiedruksignatuur van de trein als gedefinieerd in de TSI hogesnelheidsmaterieel.
- 3) De dwarsprofielen van de interoperabele treinen in kwestie moeten, onafhankelijk van elk motor- of aanhangrijtuig, de volgende zijn:
 - a) 12 m² voor voertuigen ontworpen voor het kinematisch referentieprofiel GC,
 - b) 11 m² voor voertuigen ontworpen voor het kinematisch referentieprofiel GB,
 - c) 10 m² voor voertuigen ontworpen voor kleinere kinematisch referentieprofielen.

- 4) Bij de keuring mag rekening worden gehouden met eventuele tunneleigenschappen die drukverlagend werken (de vorm van de tunnelingang, schachten e.d.) alsook met de lengte van de tunnel.

6.2.4.7. Keuring van de geometrie van wissels en kruisingen

- 1) Wissels en kruisingen dienen in het ontwerpstadium te worden gekeurd om na te gaan of de ontwerpwaarden voldoen aan de in punt 4.2.6.2 vastgestelde bedrijfswaarden.
- 2) Vaste kruisstukarten dienen in de ontwerpfasen te worden gekeurd om na te gaan of ze voldoen aan de in punt 4.2.6.3 vastgestelde eisen inzake toegestane ongeleide opening.

6.2.4.8. Keuring van nieuwe infrastructuur

- 1) Voor de keuring van nieuwe infrastructuur volstaat het de voor het ontwerp in het licht van de minimumeisen van 4.2.8.1, 4.2.8.2 en 4.2.8.3 gehanteerde verkeersbelasting te toetsen. De aangewezen instantie dient het ontwerp niet te beoordelen, noch berekeningen uit te voeren. Bij de beoordeling van de bij het ontwerp overeenkomstig de punten 4.2.8.1 en 4.2.8.2 gehanteerde alfa-waarden, dient alleen te worden gecontroleerd of de alfa-waarde in overeenstemming is met tabel 6.

6.2.4.9. Keuring van bestaande infrastructuur

- 1) Bestaande infrastructuur dient te worden gekeurd door de waarden voor de EN-lijncategorieën (en indien relevant de locomotiefklassen) in combinatie met de door de infrastructuurbeheerder voor de lijn waarop de infrastructuur zich bevindt gepubliceerde toegestane snelheid te toetsen aan de eisen in bijlage E van deze TSI.

6.2.4.10. Keuring van vaste installaties voor het onderhoud van treinen

- 1) De betrokken lidstaat is verantwoordelijk voor de keuring van de vaste installaties voor het onderhoud van treinen.

6.2.5. Technische oplossingen waarvoor in de ontwerpfasen een vermoeden van conformiteit bestaat**6.2.5.1. Beoordeling van de spoorweerstand voor hoofdsporen**

- 1) In ballast gelegd hoofdspoor met de volgende karakteristieken wordt geacht aan de eisen van deel 4.2.7 ten aanzien van de weerstand van spoor tegen langs-, dwars- en verticale krachten te hebben voldaan wanneer:
 - a) voldaan is aan de eisen van hoofdstuk 5 voor de interoperabiliteitsonderdelen „spoorstaaf” (5.3.1), „spoorstaafbevestigingsystemen” (5.3.2) en „dwarsliggers” (5.3.3),
 - b) het spoor bevestigd is met minimaal 1 500 bevestigingen per strekkende kilometer.

6.2.5.2. Beoordeling van de spoorweerstand voor wissels en kruisingen

- 1) In ballast gelegde wissels en kruisingen met de volgende karakteristieken worden geacht te beantwoorden aan de eisen van deel 4.2.7 inzake de weerstand van het spoor tegen langs-, verticale en dwarskrachten wanneer:
 - a) het hoofdspoor van wissels en kruisingen voldoet aan de in hoofdstuk 5 „interoperabiliteitsonderdelen” voor spoorstaven (5.3.1) vastgestelde eisen en de overeenkomstige wisseltongen en kruisingen worden gebruikt;
 - b) alle bevestigingen, behalve de voor de beweegbare delen van wissels en kruisingen gebruikte bevestigingen, voldoen aan de in hoofdstuk 5 „interoperabiliteitsonderdelen” voor spoorbevestigingsystemen (5.3.2) vastgestelde eisen;
 - c) het spoor over de lengte van de wissels en kruisingen bevestigd is met gemiddeld minimaal 1 500 bevestigingen per strekkende kilometer.

6.3. EG-keuring wanneer snelheid als criterium voor opwaardering wordt gehanteerd

- 1) Deel 7.4 staat toe een lijn in gebruik te nemen voor een lagere snelheid dan de ontwerpsnelheid. In dit deel worden de eisen omschreven waaraan een EG-keuring in dergelijke gevallen dient te voldoen.
- 2) Bepaalde grenswaarden in hoofdstuk 4 zijn afhankelijk van de ontwerpsnelheid van het baanvak.

Conformiteit moet gekeurd worden bij de ontwerpsnelheid; het is echter toegestaan snelheidsafhankelijke karakteristieken op het moment van de indienststelling te beoordelen bij een lagere snelheid.
- 3) De conformiteit van andere karakteristieken voor de ontwerpsnelheid van de route blijven geldig.
- 4) Voor een interoperabiliteitsverklaring bij de ontwerpsnelheid hoeft alleen de conformiteit van de karakteristieken die tijdelijk onvoldoende zijn te worden gekeurd wanneer deze op het vereiste niveau zijn gebracht.

6.4. Keuring van het onderhoudsplan

- 1) Deel 4.5 stelt dat de infrastructuurbeheerder voor het subsysteem infrastructuur van elke conventionele spoorlijn over een onderhoudsplan dient te beschikken.
- 2) De aangewezen instantie dient het bestaan van dat onderhoudsplan te bevestigen en de in deel 4.5.1 genoemde punten daarvan controleren. De aangewezen instantie is niet verantwoordelijk voor het beoordelen van de geschiktheid van de gedetailleerde voorschriften van het onderhoudsplan.

- 3) De aangewezen instantie dient een kopie van het in deel 4.5.1 van deze TSI vereiste onderhoudsplan toe te voegen aan het bij artikel 18, lid 3, van Richtlijn 2008/57/EG vereiste technisch dossier.

6.5. **Keuring van het infrastructuurregister**

- 1) In deel 4.8 is bepaald dat de belangrijkste kenmerken van het subsysteem infrastructuur moeten worden vermeld in het infrastructuurregister. De aangewezen instantie dient erop toe te zien dat de informatie over deze kenmerken beschikbaar is.

6.6. **Subsystemen die interoperabiliteitsonderdelen bevatten zonder EG-keuring**

6.6.1. *Voorwaarden*

- 1) Gedurende de in artikel 6 van dit besluit bedoelde overgangperiode mag de aangemelde instantie voor een subsysteem waarvan niet voor alle interoperabiliteitsonderdelen die er deel van uitmaken een EG-conformiteitsverklaring van overeenstemming en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar is overeenkomstig deze TSI een EG-keuringsverklaring afgeven indien:
 - a) de conformiteit van het subsysteem door de aangewezen instantie is getoetst aan de eisen van hoofdstuk 4 en de hoofdstukken 6.2 tot en met 7 (behalve 7.6 „specifieke gevallen”) van deze TSI. Conformiteit van de interoperabiliteitsonderdelen met hoofdstuk 5 en 6.1 is niet vereist, en
 - b) de interoperabiliteitsonderdelen zonder EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor het gebruik voor de onderhavige TSI van kracht werd reeds in gebruik waren in een reeds goedgekeurd subsysteem van tenminste één lidstaat.
- 2) Voor interoperabiliteitsonderdelen die op deze manier worden beoordeeld, worden geen EG-verklaringen van overeenstemming en/of geschiktheid voor gebruik opgesteld.

6.6.2. *Documentatie*

- 1) In de EG-keuringsverklaring van het subsysteem moet duidelijk worden vermeld welke interoperabiliteitsonderdelen in het kader van de keuring van het subsysteem door de aangewezen instantie zijn gekeurd.
- 2) In de EG-keuringsverklaring van het subsysteem moet duidelijk worden vermeld:
 - a) welke interoperabiliteitsonderdelen gekeurd zijn als onderdeel van het subsysteem;
 - b) dat het subsysteem interoperabiliteitsonderdelen bevat die identiek zijn aan de als onderdeel van het subsysteem gecontroleerde onderdelen;
 - c) om welke redenen de fabrikant voor deze interoperabiliteitsonderdelen geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor het gebruik heeft overgelegd alvorens deze onderdelen in het subsysteem werden verwerkt of opgenomen, met inbegrip van de toepassing van de overeenkomstig artikel 17 van Richtlijn 2008/57/EG aangemelde nationale voorschriften.

6.6.3. *Onderhoud van de overeenkomstig 6.6.1 gekeurde subsystemen*

- 1) Tijdens de overgangperiode en na afloop daarvan, tot het subsysteem is verbeterd of vernieuwd (rekening houdend met het besluit van de lidstaat inzake de toepassing van de TSI's), mogen interoperabiliteitsonderdelen waarvoor geen EG-verklaring van conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik beschikbaar is en identieke onderdelen onder de verantwoordelijkheid van de voor het onderhoud verantwoordelijke instantie worden gebruikt voor onderhoudsdoeleinden (als wisselstuk) voor het subsysteem.
- 2) De voor het onderhoud verantwoordelijke instantie dient steeds te waarborgen dat de onderdelen die bij onderhoudsgerelateerde vervangingen worden gebruikt, geschikt zijn en worden gebruikt waarvoor ze zijn bedoeld en zij dient ervoor te zorgen dat deze onderdelen bijdragen tot de interoperabiliteit van het spoorstelsel en tegelijk aan de essentiële eisen voldoen. Dergelijke onderdelen moeten traceerbaar zijn en gecertificeerd zijn overeenkomstig de nationale en internationale regelgeving of een andere in de spoorweggector erkende code van goede praktijk.

7. **TENUITVOERLEGGING VAN DE TSI-INFRASTRUCTUUR**

7.1. **Toepassing van deze TSI op conventionele spoorlijnen**

- 1) De hoofdstukken 4 tot en met 6 en de specifieke bepalingen in de delen 7.2 tot en met 7.6 zijn volledig van toepassing op de lijnen binnen het geografisch toepassingsgebied van deze TSI die als interoperabele lijnen in dienst zullen worden genomen nadat deze TSI van kracht is geworden.

- 2) De lidstaten ontwikkelen een nationale migratiestrategie waarin voor de TEN-lijnen wordt gespecificeerd welke elementen van het subsysteem infrastructuur noodzakelijk zijn voor interoperabele diensten (bv. sporen, dienstsporen, stations, rangeerterreinen) en derhalve aan deze TSI dienen te voldoen. Verbeterings- of vernieuwingsplannen worden opgenomen in de migratiestrategie. Deze aspecten worden door de lidstaten bepaald in het licht van de samenhang van het volledige systeem.

7.2. Toepassing van deze TSI op nieuwe conventionele spoorlijnen

- 1) Nieuwe TEN-hoofdlijnen (type IV) dienen te voldoen aan de eisen van TSI-lijncategorie IV-P, IV-F of IV-M.
- 2) Andere nieuwe TEN-lijnen (type VI) dienen te voldoen aan de eisen van TSI-lijncategorie VI-P, VI-F of VI-M. Deze lijnen mogen evenwel ook worden ontworpen overeenkomstig de eisen van TSI-lijncategorie IV-P, IV-F of IV-M.
- 3) In het kader van deze TSI betekent een „nieuwe lijn” een lijn die een tracé volgt dat nog niet bestaat.
- 4) De volgende situaties, bijvoorbeeld een verhoging van de snelheid of capaciteit, mogen worden beschouwd als de verbetering van een lijn in plaats van de bouw van een nieuwe lijn:
 - a) een tracéwijziging van een deel van een bestaande lijn,
 - b) de aanleg van een spoorbypass,
 - c) de aanleg van een of meer extra sporen op een bestaande lijn, ongeacht de afstand tussen de oorspronkelijke en de nieuwe sporen.

7.3. Toepassing van deze TSI op bestaande conventionele spoorlijnen

Vier mogelijke toepassingen van deze TSI zijn relevant.

7.3.1. Verbetering van een lijn

- 1) In artikel 2, onder m), van Richtlijn 2008/57/EG is „verbetering” gedefinieerd als belangrijke werkzaamheden waarbij een subsysteem of deel van een subsysteem wordt gewijzigd en die een verbetering van de algemene prestaties van het subsysteem tot gevolg hebben.
- 2) Het subsysteem infrastructuur wordt geacht te zijn verbeterd wanneer minstens voldaan is aan de in deel 4.2.2 vastgestelde prestatieparameters inzake toegestane aslast en omgrenzingsprofiel. In die gevallen gaat de lidstaat na of het in artikel 20, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG bedoelde dossier voldoet aan de volgende eisen:
 - 2.1) De verbetering van bestaande TEN-hoofdlijnen dient te gebeuren overeenkomstig de eisen van de TSI-lijncategorieën V-P, V-F of V-M. (Een opwaardering tot de eisen van lijntype IV is toegestaan).
 - 2.2) De verbetering van andere bestaande TEN-lijnen dient te gebeuren overeenkomstig de eisen van de TSI-lijncategorieën VII-P, VII-F of VII-M. (Een opwaardering tot de eisen van lijntype VI is toegestaan).
 - 2.3) Voor de overige TSI-parameters bepaalt de lidstaat overeenkomstig artikel 20, lid 1, van Richtlijn 2008/57/EG in hoeverre de TSI's op het project moet worden toegepast.
- 3) Wanneer artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG van toepassing is omdat voor de verbetering een nieuwe toestemming voor de indienststelling is vereist, bepaalt de lidstaat, rekening houdend met de in deel 7.1 bedoelde migratiestrategie welke eisen van de TSI moeten worden toegepast.
- 4) Wanneer artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG niet van toepassing is omdat voor de verbetering geen nieuwe toestemming voor de indienststelling is vereist, wordt overeenstemming met de TSI aanbevolen. Wanneer het niet mogelijk is aan de TSI te voldoen, stelt de aanbestedende instantie de lidstaat in kennis van de redenen waarom dat niet mogelijk is.
- 5) Voor de integratie van elementen die niet aan de TSI voldoen, wordt in overleg met de lidstaat bepaald welke procedures moeten worden toegepast voor de beoordeling van de conformiteit en de EG-keuring.

7.3.2. Vernieuwing van een lijn

- 1) In artikel 2, onder n), van Richtlijn 2008/57/EG is „vernieuwing” gedefinieerd als belangrijke vervangingswerkzaamheden waarbij een subsysteem of deel van een subsysteem wordt gewijzigd en die geen wijziging van de algemene prestaties van het subsysteem tot gevolg hebben.
- 2) In dit kader wordt onder belangrijke vervangingswerkzaamheden een project verstaan waarbij op het hele traject bepaalde elementen van het subsysteem overeenkomstig het nationale migratieplan systematisch worden vervangen. In tegenstelling tot een vervanging in het kader van onderhoud als bedoeld in deel 7.3.3 hierna biedt een vernieuwingsproject de gelegenheid de lijn in overeenstemming te brengen met de TSI. Een vernieuwing is in de praktijk hetzelfde als een verbetering, maar zonder wijziging van de prestatieparameters.

- 3) Wanneer artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG van toepassing is omdat voor de vernieuwing een nieuwe toestemming voor de indienststelling is vereist, bepaalt de lidstaat, rekening houdend met de in deel 7.1 bedoelde migratiestrategie, welke eisen van de TSI moeten worden toegepast.
- 4) Wanneer artikel 20, lid 2, van Richtlijn 2008/57/EG niet van toepassing is omdat voor de vernieuwing geen nieuwe toestemming voor de indienststelling is vereist, wordt overeenstemming met de TSI aanbevolen. Wanneer het niet mogelijk is aan de TSI te voldoen, stelt de aanbestedende instantie de lidstaat in kennis van de redenen waarom dat niet mogelijk is.
- 5) Voor de integratie van elementen die niet aan de TSI voldoen, wordt in overleg met de lidstaat bepaald welke procedures moeten worden toegepast voor de beoordeling van de conformiteit en de EG-keuring.

7.3.3. *Vervanging in het kader van onderhoudswerkzaamheden*

- 1) Wanneer delen van een subsysteem op een lijn behouden blijven, is overeenkomstig deze TSI geen formele keuring en toestemming voor ingebruikneming vereist. Bij vervanging in het kader van onderhoud dient in de mate van het mogelijke te worden voldaan aan de eisen van deze TSI.
- 2) Bij vervanging in het kader van onderhoud moet ernaar worden gestreefd geleidelijk een interoperabele lijn tot stand te brengen.
- 3) Teneinde een substantieel deel van het subsysteem aan te passen met het oog op interoperabiliteit moeten een aantal fundamentele parameters steeds tegelijk worden aangepast. Deze parameters zijn:
 - a) het tracéontwerp,
 - b) de parameters voor het spoor,
 - c) de wissels en kruisingen,
 - d) de weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten,
 - e) de weerstand van de bovenbouw tegen verkeersbelastingen,
 - f) de perrons.
- 4) In deze gevallen moet er rekening mee worden gehouden dat de vervanging van één bepaald onderdeel niet volstaat om het baanvak volledig in overeenstemming te brengen met deze TSI. Slechts wanneer alle onderdelen voldoen aan de eisen van deze TSI kan er sprake zijn van conformiteit van een subsysteem.

7.3.4. *Bestaande lijnen die niet worden verbeterd of vernieuwd*

- 1) Sommige bestaande subsystemen zijn geschikt voor TSI-conforme voertuigen en voldoen aan de fundamentele eisen van Richtlijn 2008/57/EG. In dat geval kan de infrastructuurbeheerder op vrijwillige basis het in artikel 35 van Richtlijn 2008/57/EG bedoelde infrastructuurregister aanvullen overeenkomstig bijlage D van deze TSI.
- 2) De procedure die moet worden gevolgd om aan te tonen in welke mate wordt voldaan aan de fundamentele parameters van deze TSI wordt bepaald in de door de Commissie overeenkomstig dat artikel vast te stellen specificaties van het infrastructuurregister.

7.4. **Baanvaksnelheid als criterium voor opwaardering**

- 1) Het is toegestaan lijnen als interoperabele lijnen in dienst te stellen voor een lagere snelheid dan de uiteindelijke ontwerpsnelheid. In dit geval moet er bij de aanleg van de lijn voor worden gezorgd dat de uiteindelijke ontwerpsnelheid in de toekomst kan worden ingevoerd.
- 2) De minimumspoorafstand moet, bijvoorbeeld, geschikt zijn voor de ontwerpsnelheid, terwijl de verkanting moet worden afgestemd op de lagere snelheid waarvoor de lijn in gebruik wordt genomen.
- 3) De conformiteitseisen voor dit geval zijn opgenomen in deel 6.3.

7.5. **Compatibiliteit van de infrastructuur en het rollend materieel**

- 1) Rollend materieel dat aan de TSI's inzake rollend materieel voldoet, is niet automatisch compatibel met alle lijnen die voldoen aan deze TSI infrastructuur. Een voertuig met een GC-profiel is bijvoorbeeld niet geschikt voor een tunnel met een GB-profiel.

- 2) Het ontwerp van de in hoofdstuk 4 gedefinieerde TSI-lijncategorieën is in het algemeen geschikt voor de exploitatie van overeenkomstig EN 15528:2008 goedgekeurde voertuigen tot de in bijlage E vermelde maximumsnelheid. Er kan evenwel een risico bestaan op buitensporige dynamische effecten, zoals resonanties in bepaalde bruggen, die een impact hebben op de compatibiliteit van voertuigen en infrastructuur.
- 3) Er kunnen controles worden uitgevoerd op basis van door de infrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen overeengekomen specifieke scenario's om aan te tonen dat voertuigen tegen een hogere snelheid kunnen rijden dan de in bijlage E vermelde maximumsnelheid.
- 4) Zoals reeds gesteld in deel 4.2.2 van deze TSI, mag een nieuwe of verbeterde lijn derhalve worden ontworpen met een groter vrijruimteprofiel, voor een hogere aslast, een hogere baanvaknelheid of voor langere treinen dan hiervoor gespecificeerd.

7.6. Specifieke gevallen

De volgende specifieke gevallen kunnen worden toegepast voor bepaalde netwerken. Deze gevallen zijn als volgt ingedeeld:

- a) P-gevallen: permanente gevallen,
- b) T-gevallen: tijdelijke gevallen, waarvoor is aanbevolen het bedoelde prestatieniveau te verwezenlijken tegen het jaar 2020 (doelstelling van Beschikking nr. 1692/96/EG, gewijzigd bij Beschikking nr. 884/2004/EG ⁽²⁾).

De in de punten 7.6.1 en 7.6.13 toegelichte specifieke gevallen moeten worden gelezen in samenhang met de relevante delen van hoofdstuk 4. Tenzij anders vermeld (bijvoorbeeld in geval van een aanvullende eis) vervangen de specifieke gevallen de in hoofdstuk 4 vastgestelde eisen. De eisen van het toepasselijke deel van hoofdstuk 4 die niet het voorwerp uitmaken van een specifiek geval worden niet herhaald in de punten 7.6.1 tot en met 7.6.13 en blijven ongewijzigd van toepassing.

7.6.1. Bijzonderheden van het Estse spoorwegnet

De specifieke gevallen voor het systeem met een spoorwijdte van 1 520/1 524 mm zijn een open punt.

7.6.2. Bijzonderheden van het Finse spoorwegnet

7.6.2.1. Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 1 en 2

- 1) Het vrijruimteprofiel wordt bepaald op basis van het profiel FIN 1.
- 2) Het vrijruimteprofiel wordt berekend aan de hand van de kinematische methode overeenkomstig de eisen van de hoofdstukken 15273-3:2009, bijlage D, deel D.4.4.

7.6.2.2. Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen (4.2.4.4)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 4

- 4) Tegenbochten met een straal tussen 150 m en 300 m worden ontworpen overeenkomstig de aangemelde nationale regels om te voorkomen dat buffers in elkaar haken.

7.6.2.3. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) De nominale spoorwijdte bedraagt 1 524 mm.

7.6.2.4. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) Voor de nominale spoorwijdte van 1 524 mm worden de volgende wielstellen gemodelleerd voor de ontwerpspoorcondities (berekend volgens EN 15302:2008):

- a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 505 mm,
- b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 511 mm,

⁽²⁾ PB L 167 van 30.4.2004, blz. 1.

c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 505 mm,

d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 511 mm,

e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 505 mm.

7.6.2.5. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (4.2.5.5.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — Tabel 5

Tabel 14

Minimum gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal R > 10 000 m

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 60$	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	1 519
$160 < v \leq 200$	1 519

7.6.2.6. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

2) De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 524 mm moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 1 469 mm.

b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 1 478 mm.

c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: 1 440 mm.

d) Maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkregel/puntstukvleugel: 1 469 mm.

e) maximale meerhoogte van de strijkregel: 55 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.3. Bijzonderheden van het Griekse spoorwegnet

7.6.3.1. Prestatieparameters (4.2.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 2, 6 en 7

2) Nieuwe en verbeterde 1 000 mm-lijnen (op de Peloponesos) van het trans-Europese conventionele spoorwegsysteem worden ontworpen overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften en voor een aslast van 14 t.

6) De exacte prestatieparameters van elk 1 000 mm-baanvak (op de Peloponesos) worden vermeld in het infrastructuurregister.

7) De informatie inzake de aslast wordt samen met de toegestane maximumsnelheid gepubliceerd.

7.6.3.2. Vrijeruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 1 en 2

1) Het omgrenzingsprofiel van de 1 000 mm-lijnen (op de Peloponesos) wordt bepaald overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

7.6.3.3. Minimumspoorafstand (4.2.4.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 1 en 2

- 1) De minimumspoorafstand van de 1 000 mm-lijnen (op de Peloponesos) wordt bepaald op grond van het nationale vrijruimteprofiel overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

7.6.3.4. Maximumhelling (4.2.4.3)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, VI-F en VI-M — voorschriften 3 en 4

- 3) Bij het ontwerpen van een lijn mag de maximumhelling van hoofdsporen niet meer bedragen dan 20 mm/m.

7.6.3.5. Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen (4.2.4.4)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) Bij opstel- en dienstsporen op de 1 000 mm-lijnen (op de Peloponesos) bedraagt de minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen minstens 110 m.

7.6.3.6. Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen (4.2.4.5)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) Het verticale alignement van de opstel- en dienstsporen voor de 1 000 mm-lijnen (van de Peloponesos) mag geen top- en dalbogen bevatten met een straal van minder dan 500 m.

7.6.3.7. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) De nominale spoorwijdte bedraagt 1 435 mm of 1 000 mm.

7.6.3.8. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 000 mm (op de Peloponesos) moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

- a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 946 mm.
- b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 961 mm.
- c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: niet van toepassing,
- d) maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkgel/puntstukvleugel: 943 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.3.9. Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten (4.2.7.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift a

- a) Sporen voor een 1 000 mm-lijn (op de Peloponesos), met inbegrip van wissels en kruisingen, worden ontworpen voor een maximale statische aslast van minstens 14 t.

- 7.6.3.10. Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.1) — verticale belasting (4.2.8.1.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — slechts voor nieuwe kunstwerken op nieuwe of bestaande lijnen — voorschrift 3

- 3) De alfawaarde voor 1 000 mm-lijnen (op de Peloponesos) moet gelijk of groter zijn dan 0,75.

- 7.6.4. *Bijzonderheden van het Ierse spoorwegnet*

- 7.6.4.1. Prestatieparameters (4.2.2) — voorschrift 2, tabel 3, kolom „treinlengte”

- 2) Nieuwe en verbeterde lijnen van het trans-Europese conventionele spoorwegnet worden overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften ontworpen voor passagierstreinen met een lengte van minstens 215 m en goederentreinen met een lengte van minstens 350 m.

- 7.6.4.2. Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F en VI-M — voorschriften 1 en 2

- 1) Het vrijruimteprofiel wordt bepaald aan de hand van het standaardprofiel IRL 1 overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) Het vrijruimteprofiel wordt bepaald aan de hand van het standaardprofiel IRL 2 overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

- 7.6.4.3. Minimumspoorafstand (4.2.4.2)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F en VI-M — voorschriften 1 en 2

- 1) De minimumspoorafstand wordt bepaald aan de hand van het profiel IRL 1 overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) De minimumspoorafstand wordt bepaald aan de hand van het profiel IRL 2 overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

- 7.6.4.4. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) De nominale spoorwijdte bedraagt 1 600 mm.

- 7.6.4.5. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën - voorschrift 2)

- 2) Voor de nominale spoorwijdte van 1 600 mm worden de volgende wielstellen gemodelleerd voor de ontwerpspoorcondities (berekend volgens EN 15302:2008):

- a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 585 mm,
- b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 591 mm,
- c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 585 mm,
- d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 591 mm,
- e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 585 mm.

7.6.4.6. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (4.2.5.5.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — Tabel 5

Tabel 15

Minimum gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal $R > 10\,000$ m

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 60$	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	1 595
$160 < v \leq 200$	1 595

7.6.4.7. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 600 mm moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

- a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 1 546 mm.
- b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 1 556 mm.
- c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: 1 521 mm.
- d) maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkgel/puntstukvleugel: 1 546 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.5. Bijzonderheden van het Letse spoorwegnet

De specifieke gevallen voor het systeem met een spoorwijdte van 1 520/1 524 mm zijn een open punt.

7.6.6. Bijzonderheden van het Litouwse spoorwegnet

De specifieke gevallen voor het systeem met een spoorwijdte van 1 520/1 524 mm zijn een open punt.

7.6.7. Bijzonderheden van het Poolse spoorwegnet

7.6.7.1. Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 1 en 2

- 1) Het omgrenzingsprofiel van de 1 520 mm-lijnen wordt bepaald overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

7.6.7.2. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — aanvullend voorschrift 3

- 3) Een nominale spoorwijdte van 1 520 mm is toegestaan voor lijnen met internationaal verkeer naar landen met een 1 520/1 524 mm-spoorwegnet.

7.6.7.3. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) Voor de nominale spoorwijdte van 1 520 mm worden de volgende wielstellen gemodelleerd voor de ontwerpvoorwaarden (berekend volgens EN 15302:2008):

- a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met $SR = 1\,503$ mm,
- b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met $SR = 1\,509$ mm,

- c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 503 mm,
- d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 509 mm,
- e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 503 mm.

7.6.7.4. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (4.2.5.5.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — Tabel 5

Tabel 16

Minimum gemiddelde bedrijfswaarde op rechte strekkingen en in bochten met eenstraal R > 10 000 m voor 1 520 mm-lijnen

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 120$	Geen keuring vereist
$120 < v \leq 160$	1 515
$160 < v \leq 200$	1 515

7.6.7.5. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 520 mm moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:
 - a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 1 460 mm.
 - b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 1 476 mm.
 - c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: 1 436 mm.
 - d) maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkgregel/puntstukvleugel: 1 460 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.7.6. Maximaal toegestane ongeleide opening van vaste kruisstukharten (4.2.6.3)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) Voor 1 520 mm-lijnen is de ontwerpwaarde van de maximaal toegestane ongeleide opening gelijk aan 1:9 ($\text{tga} = 0,11$, $\alpha = 6^\circ 20'$) kruisstukhart met een strijkgregel met een minimumhoogte van 44 mm in combinatie met een minimum wieldiameter van meer dan 330 mm op rechte baanvakken.

7.6.8. Bijzonderheden van het Portugese spoorwegnet

7.6.8.1. Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschriften 1 en 2

Het omgrenzingsprofiel wordt bepaald aan de hand van de referentieprofielen CPb, CPb + of CPc.

Het vrijruimteprofiel wordt berekend aan de hand van de kinematische methode overeenkomstig de eisen van EN 15273-3:2009, bijlage D, deel D.4.3.

Voor het drierailig netwerk wordt het omgrenzingsprofiel bepaald op basis van het referentieprofiel CPb+, centraal op een 1 668 mm-spoor.

7.6.8.2. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1

- 1) De nominale spoorwijdte bedraagt 1 668 mm, 1 435 mm of beide indien het om een drierailige lijn gaat.

7.6.8.3. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) Voor de nominale spoorwijdte van 1 668 mm worden de volgende wielstellen gemodelleerd voor de ontwerpvoorwaarden (berekend volgens EN 15302:2008):

- a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 653 mm,
- b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 659 mm,
- c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 653 mm,
- d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 659 mm,
- e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 653 mm.

7.6.8.4. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (4.2.5.5.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — Tabel 5

Tabel 17

Minimum gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal R > 10 000 m

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 60$	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	1 663
$160 < v \leq 200$	1 663

7.6.8.5. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 668 mm moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

- a) maximale vrije wieloverloop op wissels: 1 613 mm.
- b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 1 624 mm.
- c) maximale vrije wieloverloop aan de puntstukvoorkant: 1 589 mm.
- d) maximale vrije wieloverloop aan het begin van de strijkgel/puntstukvleugel: 1 613 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.9. *Bijzonderheden van het Roemeense spoorwegnet*

7.6.9.1. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2f

- 2f) Bij wissels en kruisingen moet een bedrijfswaarde inzake minimale geleidingsgroefdiepte van 38 mm in acht worden genomen.

7.6.10. *Bijzonderheden van het Spaanse spoorwegnet*

7.6.10.1. Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) Het vrijruimteprofiel wordt bepaald aan de hand van het profiel GHE16 overeenkomstig de daartoe aangemelde nationale voorschriften.

Alle TSI-lijncategorieën — aanvullend voorschrift 4

- 4) De omgrenzingsprofielen voor 1 435 mm-spoor en 1 668 mm-spoor worden voor elk stuk drierailig spoor vermeld in het infrastructuurregister.

7.6.10.2. Minimumspoorafstand (4.2.4.2)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën IV-P, IV-F, IV-M, VI-P, VI-F en VI-M — voorschriften 1 en 2

- 1) De minimumspoorafstand voor 1 668 mm en 1 435 mm-spoorlijnen is afhankelijk van de toegestane lijnsnelheid.

Tabel 18

Minimum hart-op-hartspoorafstand op het Spaanse spoornet

Snelheid (km/u)	Minimumspoorafstand (mm) (mm)
$v \leq 140$	3 808
$140 < v \leq 160$	3 920
$160 < v \leq 200$	4 000

In gerechtvaardigde gevallen kan de hart-op-hart spoorafstand worden verminderd tot de volgende lagere waarde in de tabel en op lijnen voor snelheden van minder dan 100 km/u kan de afstand in extreme gevallen worden gereduceerd tot 3 674 mm.

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) De minimale hart-op-hart spoorafstand voor 1 668 mm en 1 435 mm-lijnen bedraagt 3 808 mm.

Op lijnen voor snelheden van minder dan 100 km/u mag die afstand worden gereduceerd tot 3 674 mm.

Indien geopteerd wordt voor een kleinere afstand dan 3 808 mm moet worden aangetoond dat treinen elkaar veilig kunnen passeren.

7.6.10.3. Maximumhelling (4.2.4.3)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën IV-F, IV-M, VI-F en VI-M — voorschriften 3 en 4

- 3) Bij het ontwerpen van een lijn mag de maximumhelling van hoofdsporen niet meer bedragen dan 20 mm/m.

7.6.10.4. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 1 en aanvullend voorschrift 3

- 1) De nominale spoorwijdte bedraagt 1 668 mm of 1 435 mm.
- 3) De nominale spoorwijdte van drierailige lijnen bedraagt 1 435 mm en 1 668 mm.

7.6.10.5. Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

- 2) Voor de nominale spoorwijdte van 1 668 mm worden de volgende wielstellen gemodelleerd voor de ontwerpvoorwaarden (berekend volgens EN 15302:2008):
 - a) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 653 mm,
 - b) S 1002 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage C, met SR = 1 659 mm,
 - c) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 653 mm,
 - d) GV 1/40 als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage B, met SR = 1 659 mm,
 - e) EPS als gedefinieerd in EN 13715:2006, bijlage D, met SR = 1 653 mm.

7.6.10.6. Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (4.2.5.5.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — Tabel 5

Tabel 19

Minimum gemiddelde spoorwijdte op rechte strekkingen en in bochten met een straal R > 10 000 m

Rijsnelheden (km/u)	Gemiddelde spoorwijdte [mm] over 100 m
$v \leq 60$	Geen keuring vereist
$60 < v \leq 160$	1 663
$160 < v \leq 200$	1 663

7.6.10.7. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 2

De technische kenmerken van wissels en kruisingen voor een nominale spoorwijdte van 1 668 mm moeten voldoen aan de onderstaande bedrijfswaarden:

- a) maximale vrije wieldoorgang op wissels: 1 618 mm.
- b) minimumwaarde voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten: 1 626 mm.
- c) maximale vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant: 1 590 mm.
- d) maximale vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkgel/puntstukvleugel: 1 620 mm.

De aanvullende eisen in a) en b) blijven van kracht.

7.6.11. Bijzonderheden van het Zweedse spoorwegnet

Op infrastructuur die rechtstreeks is verbonden met het Finse netwerk en voor infrastructuur in havens mogen de specifieke voorschriften voor het Finse netwerk als gespecificeerd in deel 7.6.2 van deze TSI worden toegepast.

7.6.12. Bijzonderheden van het spoornet in Groot-Brittannië

7.6.12.1. Prestatieparameters (4.2.2)

P-gevallen

Alle TSI-lijncategorieën — voorschrift 7

- 7) De gepubliceerde informatie inzake de aslast wordt gekoppeld aan het RA-nummer (route availability — bepaald overeenkomstig het hiertoe aangemelde nationaal technisch voorschrift) in combinatie met de toegestane snelheid.

Indien de toegelaten belasting van een spoor hoger ligt dan de vastgestelde RA-nummers kan extra informatie worden verstrekt inzake de toegestane belasting.

7.6.12.2. Vrijeruimteprofiel (4.2.4.1)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) Bij de verbetering of vernieuwing van conventionele lijnen wordt voor elk specifiek project bepaald welk omgrenzingsprofiel moet worden gerealiseerd.

De toepassing van de omgrenzingsprofielen gebeurt overeenkomstig het daartoe aangemelde technische voorschrift.

7.6.12.3. Minimumspoorafstand (4.2.4.2)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — voorschriften 1 en 2

- 1) De nominale spoorafstand bedraagt 3 400 mm in rechte strekkingen en spoorbochten met een boogstraal van 400 m of meer.

Wanneer het vanwege topografische beperkingen niet mogelijk is een hart-op-hartafstand van 3 400 mm tussen twee sporen te voorzien, mag de afstand tussen twee sporen worden verminderd wanneer bijzondere maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat treinen elkaar veilig kunnen passeren.

De vermindering van de minimumspoorafstand gebeurt overeenkomstig het daartoe aangemelde technische voorschrift.

7.6.12.4. Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — aanvullend voorschrift 3

- 3) Voor het „CEN 56-vertical”-ontwerp van wissels en kruisingen mag een nominale spoorwijdte van 1 432 mm worden gehanteerd.

7.6.12.5. Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)

P-gevallen

TSI-lijncategorieën V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F en VII-M — aanvullend voorschrift 4

- 4) Voor het „CEN 56-vertical”-ontwerp van wissels en kruisingen mag voor de bescherming van vaste puntstukvoorkanten van vaste puntstukharten een minimumwaarde van 1 388 mm worden gehanteerd (gemen op 14 mm onder het loopvlak op de theoretische referentielijn en op een geëigende afstand achter het referentiepunt (RP) als te zien in de figuur 2).

7.6.13. Bijzonderheden van het spoornet in Noord-Ierland

Op het Noord-Ierse gedeelte van het spoorwegnet van het Verenigd Koninkrijk gelden de specifieke voorschriften voor het Ierse netwerk als gespecificeerd in punt 7.6.4 van deze TSI.

BIJLAGE A

KEURING VAN INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

De kenmerken van de interoperabiliteitsonderdelen die overeenkomstig de in de verschillende stadia van ontwerp, ontwikkeling en productie geselecteerde module door de aangemelde instantie of de fabrikant moeten worden gekeurd zijn in tabel 20 aangemerkt met „X”. Waar geen keuring vereist is, wordt dit in de tabel aangeduid met „Nvt” (Niet van toepassing).

Er moeten geen specifieke beoordelingsprocedures worden vastgesteld voor interoperabiliteitsonderdelen van het subsysteem infrastructuur.

Tabel 20

Keuring van interoperabiliteitsonderdelen in het kader van de EG-conformiteitsbeoordeling

Te beoordelen eigenschappen	Beoordeling tijdens de onderstaande stadia			
	Ontwerp en ontwikkeling			Productie
	Ontwerptoetsing	Beoordeling fabricage-proces	Typetest	Kwaliteit van het product (serie-productie)
5.3.1. Spoorstaaf				
5.3.1.1. Spoorstaafkopprofiel	X	X	Nvt	X
5.3.1.2. Traagheidsmoment van de dwarsdoorsnede van de spoorstaaf	X	Nvt	Nvt	Nvt
5.3.1.3. Hardheid van de spoorstaaf	X	X	Nvt	X
5.3.2. Spoorstaaf-bevestigingsmateriaal	Nvt	Nvt	X	X
5.3.3. Dwarsliggers	X	X	X	X

BIJLAGE B

KEURING VAN HET SUBSISTEEM INFRASTRUCTUUR

De karakteristieken van het te beoordelen subsysteem in de ontwerp-, montage-, installatie- en servicefase zijn in tabel 21 aangemerkt met „X”.

Waar geen beoordeling door een aangewezen instantie nodig is, wordt dit in de tabel aangegeven met „Nvt” (Niet van toepassing). Dit betekent echter niet dat keuringen in andere stadia niet nodig zouden zijn.

Definitie van keuringsstadia:

1. „Ontwerptoetsing”: dit omvat o.m. de controle van waarden/parameters ten opzichte van de toepasselijke eisen van de TSI;
2. „Assemblage voor de ingebruikneming”: de toetsing van het product in situ aan de relevante ontwerpparameters vlak voor het in bedrijf wordt gesteld.

Kolom 3 bevat verwijzingen naar punt 6.2.4 „Bijzondere keuringsprocedures voor subsystemen”.

Tabel 21

Keuring van het subsysteem infrastructuur in het kader van de EG-conformiteitscontrole

Te beoordelen eigenschappen	Nieuwe lijn, verbeterings- of vernieuwingsproject		Specifieke keurings-procedures
	Ontwerp-toetsing	Assemblage voor de ingebruik-neming	
	1	2	
Vrijruimteprofiel (4.2.4.1)	X	X	6.2.4.1
Minimumspoorafstand (4.2.4.2)	X	X	6.2.4.2
Maximumhelling (4.2.4.3)	X	Nvt	
Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen (4.2.4.4)	X	X	
Minimumboogstraal voor bochten in verticale alignementen (4.2.4.5)	X	X	
Nominale spoorwijdte (4.2.5.1)	X	Nvt	
Verkanting (4.2.5.2)	X	X	
Overgang van de verkanting (4.2.5.3)	X	X	
Verkantingstekort (4.2.5.4)	X	Nvt	6.2.4.3
Equivalenten coniciteit (4.2.5.5.1) — ontwerpwaarde	X	Nvt	6.2.4.4
Equivalenten coniciteit (4.2.5.5.2) — in bedrijf	Open punt	Open punt	6.2.4.5
Spoorstaafkopprofielen voor hoofdspoor (4.2.5.6)	X	Nvt	
Spoorstaafneiging (4.2.5.7)	X	Nvt	
Spoorbuigstijfheid (4.2.5.8)	Open punt	Open punt	
Vergrendeling (4.2.6.1)	X	X	
Geometrie van wissels en kruisingen in bedrijf (4.2.6.2)	Nvt	Nvt	6.2.4.7

Te beoordelen eigenschappen	Nieuwe lijn, verbeterings- of vernieuwingsproject		Specifieke keurings-procedures
	Ontwerp-toetsing	Assemblage voor de ingebruik-neming	
	1	2	
Maximaal toegestane ongeleide lengte van een vast kruisstukhart (4.2.6.3)	X	Nvt	6.2.4.7
Weerstand van het spoor tegen verticale belasting (4.2.7.1)	X	Nvt	6.2.5
Weerstand van het spoor tegen langskrachten (4.2.7.2)	X	Nvt	6.2.5
Weerstand van het spoor tegen laterale krachten (4.2.7.3)	X	Nvt	6.2.5
Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.1)	X	Nvt	6.2.4.8
Verticale belasting van nieuwe beddingen en andere grondrukeffecten (4.2.8.2)	X	Nvt	6.2.4.8
Weerstand van nieuwe kunstwerken over of naast de sporen (4.2.8.3)	X	Nvt	6.2.4.8
Weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.4)	Nvt	Nvt	6.2.4.9
Vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen (4.2.9.1)	Nvt	Nvt	6.2.4.5
Vaststelling van de scheluwtegrens waarbij onmiddellijke actie is vereist (4.2.9.2)	Nvt	Nvt	
Vaststelling van afwijking van de spoorwijdte waarbij onmiddellijke actie is vereist (4.2.9.3)	Nvt	Nvt	
Vaststelling van de verkantingsgrens waarbij onmiddellijke actie is vereist (4.2.9.4)	Nvt	Nvt	
Nuttige perronlengte (4.2.10.1)	X	Nvt	
Perronbreedte en -rand (4.2.10.2)	Zie TSI PRM	Zie TSI PRM	
Perronkoppen (4.2.10.3)	Zie TSI PRM	Zie TSI PRM	
Perronhoogte (4.2.10.4)	Zie TSI PRM	Zie TSI PRM	
Perronoverstek (4.2.10.5)	Zie TSI PRM	Zie TSI PRM	
Maximumdrukvariaties in tunnels (4.2.11.1)	X	Nvt	6.2.4.6
Geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen (4.2.11.2)	Open punt	Open punt	
Beveiliging tegen elektrische schokken (4.2.11.3)	Zie TSI ENE	Zie TSI ENE	
Veiligheid in spoorwegtunnels (4.2.11.4)	Zie TSI SRT	Zie TSI SRT	
Zijwindeffecten (4.2.11.5)	Open punt	Open punt	
Afstandmarkeringen (4.2.12.1)	Nvt	X	
Toiletledigingsinstallaties (4.2.13.2)	Nvt	Nvt	6.2.4.10

Te beoordelen eigenschappen	Nieuwe lijn, verbeterings- of vernieuwingsproject		Specifieke keurings-procedures
	Ontwerp-toetsing	Assemblage voor de ingebreek-neming	
	1	2	
Wasstraten voor de reiniging van de buitenzijde (4.2.13.3)	Nvt	Nvt	6.2.4.10
Drinkwaterbevoorradingsinstallatie (4.2.13.4)	Nvt	Nvt	6.2.4.10
Brandstofbevoorrading (4.2.13.5)	Nvt	Nvt	6.2.4.10
Elektrische voeding (4.2.13.6)	Nvt	Nvt	6.2.4.10

BIJLAGE C

MINIMUMEISEN MET BETREKKING TOT DE INFRASTRUCTUUR VOOR DE VERSCHILLENDE TSI-LIJNCATEGORIEËN IN GROOT-BRITTANNIË

De minimumeisen voor infrastructuur zijn vastgesteld in tabel 22 aan de hand van een gecombineerde parameter van het RA-nummer (route availability) en de overeenkomstige toegestane snelheid. Het RA-nummer en de toegestane snelheid worden als één gecombineerde parameter beschouwd.

Het RA-nummer is afhankelijk van de maximale aslast en de geometrische aspecten in verband met de asafstand. De RA-nummers worden gedefinieerd in de daartoe aangemelde nationale technische voorschriften.

Tabel 22

RA-nummer — toegestane maximumsnelheid (mijl per uur)

TSI CR TSI INF Lijn-categorie	Passagiers- rijtuigen (m.i.v. passagiers-, bagage- en autorijtuigen) ⁽¹⁾ en lichte goederenwagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Goederen-wagens Andere voertuigen	Locomotieven en krachtvoertuigen ⁽¹⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Elektrische en diesel-treinstellen, tractie-materieel en motor-wagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾
IV-P	RA2 ⁽⁵⁾ — 125	⁽⁸⁾	RA7 ⁽⁹⁾ — 125 RA8 ⁽⁹⁾ — 110 RA8 ⁽¹⁰⁾ — 100	RA3 ⁽⁶⁾ — 125 RA5 ⁽⁷⁾ — 100
IV-F	⁽⁸⁾	RA10 — 60 RA8 — 75 RA2 — 90	RA8 ⁽¹⁰⁾ — 90	⁽⁸⁾
IV-M	zie IV-P	zie IV-F	zie IV-P	zie IV-P
V-P	RA2 ⁽⁵⁾ — 100	⁽⁸⁾	RA7 ⁽¹⁰⁾ — 100 RA8 ⁽⁹⁾ — 100 RA8 ⁽¹⁰⁾ — 90	RA3 ⁽⁶⁾ — 100
V-F	⁽⁸⁾	RA8 — 60	RA8 ⁽¹⁰⁾ — 60	⁽⁸⁾
V-M	zie V-P	RA8 — 75	zie V-P	zie V-P
VI-P	RA2 ⁽⁵⁾ — 90	⁽⁸⁾	RA8 ⁽¹⁰⁾ — 90	RA3 ⁽⁶⁾ — 90
VI-F	⁽⁸⁾	RA10 — 60	RA8 ⁽¹⁰⁾ — 60	⁽⁸⁾
VI-M	zie VI-P	RA10 — 60 RA8 — 75 RA2 — 90	zie VI-P	zie VI-P
VII-P	RA1 ⁽⁵⁾ — 75	⁽⁸⁾	RA7 ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾ — 75	RA3 ⁽⁶⁾ — 75
VII-F	⁽⁸⁾	RA7 — 60	RA7 ⁽¹⁰⁾ — 60	⁽⁸⁾

TSI CR TSI INF Lijn-categorie	Passagiers- rijtuigen (m.i.v. passagiers-, bagage- en autorijtuigen) ⁽¹⁾ en lichte goederenwagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Goederen-wagens Andere voertuigen	Locomotieven en krachtvoertuigen ⁽¹⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Elektrische en diesel-treinstellen, tractie-materieel en motor-wagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾
VII-M	RA2 ⁽⁵⁾ — 75	RA7 — 75	RA7 ⁽¹⁰⁾ — 75	zie VII-P

Opmerkingen:

- ⁽¹⁾ Passagiersrijtuigen (met inbegrip van rijtuigen, bagagewagens en autorijtuigen), overige voertuigen, locomotieven, krachtvoertuigen, elektrische en dieselmotorstellen, tractiematerieel en motorwagens zijn gedefinieerd in de TSI RST. Lichte goederenwagens zijn gedefinieerd als bagagewagens, maar mogen ook worden opgenomen in treinen die niet zijn bedoeld voor het vervoer van passagiers.
- ⁽²⁾ De eisen voor kunstwerken zijn verenigbaar met passagiers-, bagage- en autorijtuigen, lichte goederenwagens en voertuigen, elektrische en dieselmotorstellen en tractiematerieel met een lengte van 18 m tot 27,5 m voor conventionele en gelede voertuigen en met een lengte van 9 m tot 14 m voor voertuigen met enkelvoudige assen.
- ⁽³⁾ Wordt niet gebruikt. (Voetnoot 3 bij tabel 24 in bijlage E is niet van toepassing voor Groot-Brittannië).
- ⁽⁴⁾ Kunstwerken moeten bestand zijn tegen een belasting door twee parallelle gekoppelde locomotieven en/of krachtvoertuigen. Kunstwerken worden ontworpen voor een maximumsnelheid van 75 mijl per uur van drie of meer parallelle gekoppelde locomotieven en/of krachtvoertuigen (of een trein van locomotieven en krachtvoertuigen) die voldoen aan de toepasselijke grenswaarden voor goederenwagens.
- ⁽⁵⁾ Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 2,75 t/m.
- ⁽⁶⁾ Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 3,0 t/m.
- ⁽⁷⁾ Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 3,25t/m.
- ⁽⁸⁾ Er zijn geen formele TSI-specificaties gedefinieerd.
- ⁽⁹⁾ Voor locomotieven en krachtvoertuigen met 4 assen.
- ⁽¹⁰⁾ Voor locomotieven en krachtvoertuigen met 4 of 6 assen.
- ⁽¹¹⁾ Voor TSI-lijncategorie VII-P kan de lidstaat zelf bepalen of de eisen voor locomotieven en krachtvoertuigen van toepassing zijn.

BIJLAGE D

INFORMATIE DIE MOET WORDEN VERMELD IN HET INFRASTRUCTUURREGISTER

Zoals vermeld in deel 4.8 van deze TSI, is in deze bijlage bepaald welke gegevens betreffende het subsysteem infrastructuur in het infrastructuurregister moeten worden opgenomen.

Tabel 23

In het infrastructuurregister op te nemen informatie over het subsysteem infrastructuur

Informatie over het subsysteem infrastructuur	Referentie van deze TSI
Routes, begrenzingen en het betrokken baanvak (beschrijving)	
Baanvak	
TSI-lijncategorie	4.2.1
Profiel	4.2.2
EN-lijncategorie (indien relevant de locomotiefklassen) en de toegestane snelheid	4.2.2
Lijnsnelheid	4.2.2
Treinlengte	4.2.2
Voorwaarde voor de exploitatie van treinen met specifieke systemen om de prestaties te verbeteren	4.2.3.2
Plaats en type van de spoorwijdtewisselinstallaties	4.2.3.2
Minimum h-o-h afstand tussen sporen	4.2.4.2
Maximumhellingen	4.2.4.3
Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen	4.2.4.4
Nominale spoorwijdte	4.2.5.1
Verkanting	4.2.5.2
Spoorstaafneiging voor hoofdspoor	4.2.5.7.1
Gebruik van remsystemen die niet afhankelijk zijn van de adhesie tussen wiel en spoorstaaf (weerstand van het spoor tegen langskrachten)	4.2.7.2
Nuttige perronlengte	4.2.10.1
Afstandsmarkeringen	4.2.12.1
Vaste installaties voor het onderhoud van treinen (plaats en type)	4.2.13

BIJLAGE E

PRESTATIE-EISEN VOOR INFRASTRUCTUUR VAN DE VERSCHILLENDE TSI-LIJNCATEGORIEËN

De minimumeisen voor infrastructuur zijn vastgesteld in tabel 24 aan de hand van een gecombineerde waarde van de EN-lijncategorie (of indien relevant, de locomotiefklasse) en de toegestane snelheid. De EN-lijncategorie (en, indien relevant, de locomotiefklasse) en de toegestane maximumsnelheid worden als één gecombineerde waarde beschouwd.

Zowel de EN-lijncategorie als de locomotiefklasse worden bepaald door de aslast en de geometrische aspecten in verband met de asafstand. De EN-lijncategorieën zijn bepaald in EN 15528:2008, bijlage A, en de locomotiefklassen in de bijlagen J en K bij EN 15528:2008.

Tabel 24

EN-lijncategorie — toegestane maximumsnelheid [km/u]

TSI-lijncategorie	Passagiers- rijtuigen (m.i.v. passagiers-, bagage- en autorijtuigen) ⁽¹⁾ en lichte goederenwagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Goederen-wagens Andere voertuigen	Locomotieven en krachtvoertuigen ⁽¹⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Elektrische en diesel-treinstellen, tractie-materieel en motor-wagens ⁽¹⁾ ⁽²⁾
IV-P	B1 ⁽⁵⁾ – 200	⁽⁸⁾	D2 – 200 L6 ₁₉ L6 ₂₀ L6 ₂₁ L6 ₂₂ – 160 D4xL – 140	B1 ⁽⁵⁾ – 200 C2 ⁽⁶⁾ – 180 D2 ⁽⁷⁾ – 140
IV-F	⁽⁸⁾	E5 – 100 D4 – 120 B2 – 140	D2 – 140 D4xL – 120	⁽⁸⁾
IV-M	zie IV-P	zie IV-F	zie IV-P	zie IV-P
V-P	B1 ⁽⁵⁾ – 160	⁽⁸⁾	L4 _{21,5} – 160 L4 _{22,5} – 140 L6 ₁₉ L6 ₂₀ L6 ₂₁ L6 ₂₂ – 140	C2 ⁽⁶⁾ – 160 D2 ⁽⁷⁾ – 100
V-F	⁽⁸⁾	D4 – 100	L4 _{22,5} – 100 L6 ₁₉ L6 ₂₀ L6 ₂₁ L6 ₂₂ – 100	⁽⁸⁾
V-M	zie V-P	zie V-F	zie V-P	zie V-P
VI-P	B1 ⁽⁵⁾ – 140	⁽⁸⁾	D2 – 140 D4xL – 140	C2 ⁽⁶⁾ – 140 D2 ⁽⁷⁾ – 100
VI-F	⁽⁸⁾	E4 – 100	D2 – 100 D4xL – 100	⁽⁸⁾
VI-M	zie VI-P	B2 – 140 D4 – 120 E4 – 100	D2 – 140 D4xL – 140	C2 ⁽⁶⁾ – 140 D2 ⁽⁷⁾ – 120
VII-P	A ⁽⁵⁾ – 120	⁽⁸⁾	L4 _{21,5} – 120	A ⁽⁵⁾ – 120
VII-F	⁽⁸⁾	C2 – 100	L4 _{21,5} – 100 L6 ₁₉ L6 ₂₀ L6 ₂₁ – 80	⁽⁸⁾
VII-M	B1 ⁽⁵⁾ – 120	zie VII-F	zie VII-P + VII-F	B1 ⁽⁵⁾ – 120

Opmerkingen

- (1) Passagiersrijtuigen (met inbegrip van rijtuigen, bagagewagens en autorijtuigen), overige voertuigen, locomotieven, krachtvoertuigen, elektrische en dieselmotorstellen, tractiematerieel en motorwagens zijn gedefinieerd in de TSI RST. Lichte goederenwagens zijn gedefinieerd als bagagewagens, maar mogen ook worden opgenomen in treinen die niet zijn bedoeld voor het vervoer van passagiers.
- (2) Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor passagiers-, bagage- en autorijtuigen, lichte goederenwagens en voertuigen, elektrische en dieselmotorstellen en tractiematerieel met een lengte van 18 m tot 27,5 m voor conventionele en gelede voertuigen en met een lengte van 9 m tot 14 m voor voertuigen met enkelvoudige assen.
- (3) Bij de keuring van de minimumeisen inzake infrastructuur mogen de volgende EN-lijncategorieën als alternatieve minimumeisen worden gebruikt voor de locomotiefklassen: L4_{21,5} L4_{22,5} vallen onder D2 en L6₁₉ L6₂₀ L6₂₁ L6₂₂ vallen onder D4xL.
- (4) Kunstwerken dienen bestand te zijn tegen een belasting door twee parallelle gekoppelde locomotieven en/of krachtvoertuigen. Kunstwerken worden ontworpen voor een belasting met een maximumsnelheid van 120 km/u door drie of meer parallelle gekoppelde locomotieven en/of krachtvoertuigen (of een trein van locomotieven en/of krachtvoertuigen) die voldoen aan de toepasselijke grenswaarden voor goederenwagens.
- (5) Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 2,75 t/m.
- (6) Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 3,1 t/m.
- (7) Kunstwerken dienen geschikt te zijn voor een gemiddelde aslast per lengte-eenheid over de lengte van elk rijtuig/voertuig van 3,5 t/m.
- (8) Er zijn geen formele TSI-specificaties gedefinieerd.

*BIJLAGE F***LIJST VAN OPEN PUNTEN**

Minimumspoorafstand (zie 4.2.4.2)

Eisen inzake de beheersing van de equivalente coniciteit in bedrijf (zie 4.2.5.5.2)

Spoorbuigstijfheid (zie 4.2.5.8)

Geluids- en trillingsdrempels en milderende maatregelen (zie 4.2.11.2)

Zijwindeffecten (zie 4.2.11.5)

Bijzonderheden van het Estse spoorwegnet (zie 7.6.1)

Bijzonderheden van het Letse spoorwegnet (zie 7.6.5)

Bijzonderheden van het Litouwse spoorwegnet (zie 7.6.6)

BIJLAGE G

WOORDENLIJST

Tabel 25

Termen

Gedefinieerde term	TSI-referentie	Definitie
Referentiepunt/ Actual point/ Praktischer Herzpunkt/ Pointe de coeur	4.2.6.2	Fysieke einde van een V-kruising. Het verband tussen het referentiepunt (RP) en het snijpunt (IP) is weergegeven in figuur 2.
Alarmgrens/ Alarm limit/ Auslösewert/ Limite d'alerte	4.2.9.1	Een waarde die bij overschrijden aanleiding geeft tot een analyse van de spoorgeometrie en opname in de planning voor geregeld onderhoud.
Aslast/ Axle load/ Achsfahrmasse/ Charge à l'essieu	4.2.2, 4.2.7.1	Som van de door een wielstel of een paar onafhankelijke wielen op het spoor uitgeoefende statische verticale wieldruk, gedeeld door de zwaartekrachtversnelling.
Verkanting/ Cant/ Überhöhung/ Dévers de la voie	4.2.5.2 4.2.5.3 4.2.9.4	Hoogteverschil tussen de twee spoorstaven van één spoor ten opzichte van de horizon op een bepaald punt, gemeten in het midden van de spoorstaafkop.
Verkantingstekort/ Cant deficiency/ Überhöhungsfehlbetrag/ Insuffisance de devers	4.2.5.4	Het verschil in mm tussen de toegepaste verkanting en een hogere evenwichtsverkanting.
Puntstukhart/ Common crossing/ Starres Herzstück/ Coeur de croisement	4.2.6.2	Onderdeel dat zorgt voor de snijding van twee tegengestelde buitenkanten van spoorstaven van wissels en kruisingen, met een V-kruising en twee puntstukvleugels.
TEN-hoofdlijn/ Core TEN Line/ TEN Strecke des Kernnetzes/ Ligne du RTE déclarée corridor	4.2.1, 7.2, 7.3	Een TEN-lijn die door een lidstaat is aangewezen als een belangrijk onderdeel van een Europese internationale corridor.
Zijwind/ Crosswind/ Seitenwind/ Vents traversiers	4.2.11.5	Sterke zijwaartse wind die de veilige exploitatie van het treinverkeer op een lijn in het gedrang kan brengen.
Gestoord bedrijf/ Degraded operation/ Gestoelter Betrieb/ Exploitation dégradée	4.4.2	Exploitatie na een onvoorziene gebeurtenis waardoor de normale treindiensten niet kunnen worden verzekerd.
Ontwerpwaarde/ Design value/ Planungswert/ Valeur de conception	4.2.4.4, 4.2.5.2, 4.2.5.4.2, 4.2.5.5.1, 4.2.5.7.2, 4.2.9.4, 4.2.6.2, 4.2.6.3	Theoretische waarde zonder fabricage-, constructie- of onderhoudstolerantie.
Minimumspoorafstand/ Distance between track centres/ Gleisabstand/ Entraxe de voies	4.2.4.2	De afstand tussen punten op de hartlijnen van de twee betrokken sporen, gemeten parallel met het loopvlak van het referentiespoor, namelijk het spoor met de kleinste verkanting.
Afbuigend spoor/ Diverging track/ Zweiggleis/ Voie déviée	4.2.5.4.2	Het spoor dat bij een wissel of kruising afbuigt van het doorgaande spoor.

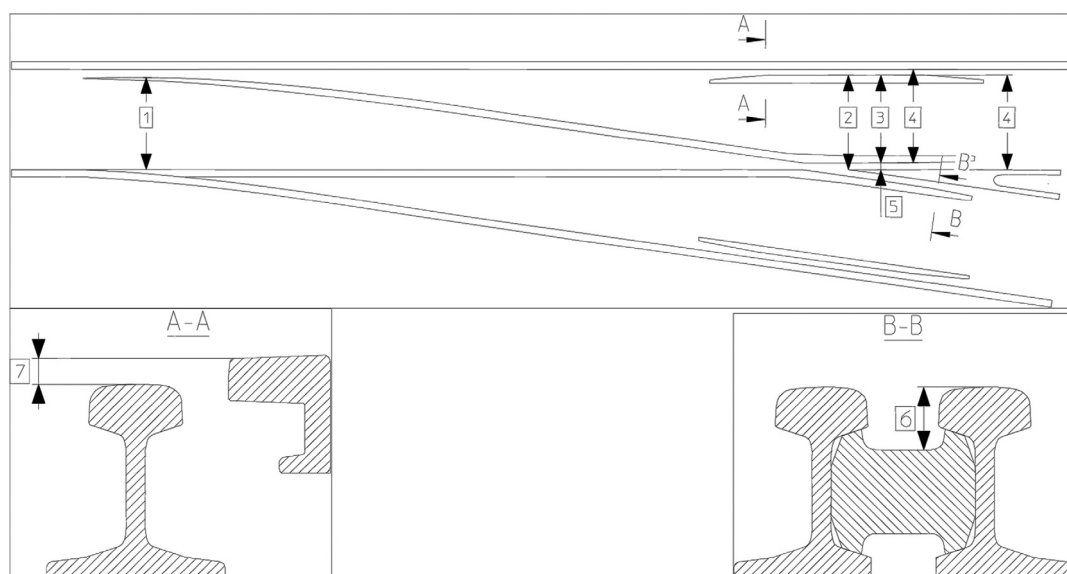
Gedefinieerde term	TSI-referentie	Definitie
Dynamische dwarskrachten/ Dynamic lateral force/ Dynamische Querkraft/ Effort dynamique transversal	4.2.7.3	De som van de door een wielstel in de dwarsrichting op een spoor uitgeoefende dynamische krachten.
Grondwerken/ Earthworks/ Erdbauwerke/ Ouvrages en terre	4.2.8.2, 4.2.8.4	Bedding en grondkerende constructie waarop de verkeersbelasting wordt uitgeoefend.
EN-lijncategorie/ EN Line Category/ EN Streckenklasse/ EN Catégorie de ligne	4.2.2, 4.2.8.4, 7.5, bijlage E	Het resultaat van het in EN 15528:2008, bijlage A, uiteengezette classificatieproces dat in die norm is omschreven als „lijncategorie”. Dit is een weergave van de verticale krachten die in normaal bedrijf door voertuigen op een lijn of baanvak mogen worden uitgeoefend.
Equivalentente coniciteit/ Equivalent conicity/ Äquivalente Konizität/ Conicité équivalente	4.2.5.5	De tangens van de kegelhoek van een wielstel met conische wielen, waarvan de dwarsbeweging dezelfde veterloopgolflengte heeft als het gegeven wielstel op recht spoor en in bochten met een grote straal.
Maximale meerhoogte van strijkregel/ Excess height of check rail/ Radlenkerüberhöhung/ Surélévation du contre rail	4.2.6.2. (g)	Hoogteverschil tussen de strijkregel en de parallelle looprail (zie afmeting 7 op figuur 5 hieronder).
Bescherming van vaste puntstukvoorkanten/ Fixed nose protection/ Leitweite/ Cote de protection de pointe	4.2.6.2 (b)	Afstand tussen de puntstukvoorkant en de strijkregel (zie afmeting nr. 2 op figuur 5 hieronder).
Geleidingsgroefdiepte/ Flangeway depth/ Rillentiefe/ Profondeur d'ornière	4.2.6.2. (f)	Afstand tussen het loopvlak en de bodem van de geleidingsgroef (zie afmeting nr. 6 op figuur 5 hieronder).
Geleidingsgroefbreedte/ Flangeway depth/ Rillenweite/ Largeur d'ornière	4.2.6.2 (e)	Afstand tussen een looprail en een parallelle strijkregel of puntstukvleugel (zie afmeting nr. 5 op figuur 5 hieronder).
Vrije wieldoorgang aan het begin van de strijkregel/puntstukvleugel/ Free wheel passage at check rail/wing rail entry/ Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf/Flügelschienen-Einlauf/ Côte d'équilibrage du contre-rail	4.2.6.2 (d)	Afstand tussen de voorkant van een strijkregel of een puntstukvleugel en de looprail aan de andere zijde van het spoor, gemeten bij het begin van de strijkregel of de puntstukvleugel (zie afmeting nr. 4 op figuur 5 hieronder). De voorkant van de strijkregel of puntstukvleugel is het punt waarop het wiel in contact mag komen met de strijkregel of de puntstukvleugel.
Vrije wieldoorgang aan de puntstukvoorkant/ Free wheel passage at crossing nose/ Freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze/ Cote de libre passage dans le croisement	4.2.6.2 (c)	Afstand tussen de voorzijde van de kruispuntstukvleugel en de strijkregel aan de andere zijde van het spoor (zie afstand nr. 3 op figuur 5 hieronder).
Vrije wieldoorgang in wissels/ Free wheel passage in switches/ Freier Raddurchlauf im Bereich der Zungen-vorrichtung/ Côte de libre passage de l'aiguillage	4.2.6.2 (a)	Afstand van de loopzijde van een wisseltong tot de achterzijde van de tegenoverliggende wisseltong (zie afmeting nr. 1 op figuur 5 hieronder).
Omgrenzingsprofiel/ Gauge/ Begrenzungslinie/ Gabarit	4.2.2	Aantal voorschriften met een referentieomgrenzingsprofiel en de berekeningsmethode daarvoor aan de hand waarvan de buitenafmetingen van een voertuig en de nodige vrije ruimte van de infrastructuur worden bepaald.

Gedefinieerde term	TSI-referentie	Definitie
HBW	5.3.1.3	De niet-SI-eenheid voor staalhardheid als gedefinieerd in EN ISO 6506-1:2005 „metalen — hardheidsproef van Brinell”; beproevingsmethode.
Grenswaarde voor onmiddellijke actie/ Immediate Action Limit/Soforteingriffsschwelle/Limite d'intervention immédiate	4.2.9.1, 4.2.9.2, 4.2.9.3, 4.2.9.4	De waarde waarbij, wanneer ze wordt overschreden, maatregelen moeten worden genomen om het risico op ontsporing tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.
Infrastructuurbeheerder/ Infrastructure manager/ Betreiber der Infrastruktur/ Gestionnaire de l'Infrastructure	4.2.5.5, 4.2.6.2, 4.2.9, 4.4.3, 4.5.2, 6.2.2.1, 6.2.4, 6.4 7.3.4, 7.5	Als gedefinieerd in artikel 2, onder h), van Richtlijn 2001/14/EG van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2001 inzake de toewijzing van spoorweginfrastructuurcapaciteit en de heffing van rechten voor het gebruik van spoorweginfrastructuur alsmede inzake veiligheidscertificering (PB L 75 van 15.3.2001, blz. 29).
Bedrijfswaarden/ In service value/ Wert im Betriebszustand/ Valeur en exploitation	4.2.5.5.2 4.2.6.2 4.2.9.4	Op een willekeurig moment na de ingebruikneming van de infrastructuur gemeten waarde.
Snijpunt (IP)/ Intersection point (IP)/ Theoretischer Herzpunkt/ Point d'intersection théorique	4.2.6.2	Theoretisch snijpunt van de buitenkanten in het hart van de kruising (zie figuur 2).
Interventiegrens/ Intervention Limit/ Eingriffsschwelle/ Valeur d'intervention	4.2.9.1	Een waarde die bij overschrijden aanleiding geeft tot correctief onderhoud om te voorkomen dat de grenswaarde voor onmiddellijke actie nog voor de volgende inspectie wordt bereikt.
Alleenstaande afwijking/ Isolated defect/ Einzelfehler/ Défaut isolé	4.2.9.1 4.2.9.2	Een kleine afwijking in de spoorgeometrie.
Lijnsnelheid/ Line speed/ Streckengeschwindigkeit/ Vitesse de la ligne	4.2.2	Maximalsnelheid waarvoor een lijn is ontworpen.
Onderhoudsdossier/ Maintenance file/ Instandhaltungsdossier/ Dossier de maintenance	4.5.1	Informatie uit het technisch dossier inzake de gebruikswaarden en -beperkingen en de onderhoudsinstructies.
Onderhoudsplan/ Maintenance plan/ Instandhaltungsplan/ Plan de maintenance	4.5.2	Een aantal documenten waarin de door de infrastructuurbeheerder vastgestelde procedures voor het onderhoud van de infrastructuur zijn beschreven.
Hoofdsporen/ Main tracks/ Hauptgleise/ Voies principales	4.2.4.3	Sporen voor de normale exploitatie. Niet inbegrepen zijn zijsporen, remises, opstelsporen en aansluitsporen.
Meerrailig spoor/ Multi-rail track/ Mehrschienengleis/ Voie à multi écartement	4.2.3.2, 4.2.6.3	Een spoor met meer dan twee rails waarvan minstens twee paar rails zijn ontworpen om te worden gebruikt als afzonderlijk enkelspoor, al dan niet met een verschillende spoorwijdte.
Nominale spoorwijdte/ Nominal track gauge/ Nennspurweite/ Ecartement nominal de la voie	4.2.5.1	Een eenduidige waarde voor de spoorwijdte.

Gedefinieerde term	TSI-referentie	Definitie
Normale exploitatie/ Normal service/ Regelbetrieb/ Service régulier	4.2.3.2 4.2.10.1	De spoorwegexploitatie volgens een vastgestelde dienstregeling.
Andere TEN-lijn/ Core TEN Line/ Weitere TEN Strecke/ Autre ligne du RTE	4.2.1, 7.2, 7.3	Een TEN-lijn die niet tot het TEN-hoofdnet behoort.
Passieve voorziening/ Passive provision/ Vorsorge für künftige Erweiterungen/ Réservation pour extension future	4.2.10.1	Vrijwaring van een mogelijke toekomstige fysieke uitbreiding van de infrastructuur (bv. verlengen van de perrons).
Prestatieparameter/ Performance parameter/ Leistungskennwert/ Paramètre de performance	4.2.2	Parameter die een TSI-lijncategorie beschrijft en wordt gebruikt als basis voor het ontwerp van onderdelen van het subsysteem infrastructuur en om het prestatieniveau van de lijn weer te geven.
Hoofdspoor/ Plain line/ Freie Strecke/ Voie courante	4.2.5.5 4.2.5.6 4.2.5.7	Baanvak zonder wissels en kruisingen.
Terugloop/ Point retraction/ Spitzenbeihoblung/ Dénivellation de la pointe de coeur	4.2.6.2. (b)	De referentielijn in een vast puntstukhart kan afwijken van de theoretische referentielijn. Vanaf een bepaalde afstand van het puntstuk kan de referentielijn van de V, naargelang het ontwerp, van deze theoretische lijn worden afgebogen, weg van de wielflens, om te vermijden dat beide met elkaar in contact komen. Deze variante is weergegeven in figuur 2.
Spoorstaafneiging/ Rail inclination/ Schienenneigung/ Inclinaison du rail	4.2.5.5 4.2.5.7	Een hoek gevormd door de neiging van de spoorstaafkop van de bevestigde spoorstaaf ten opzichte van de spoorstaafspiegel (loopvlak), gelijk aan de hoek tussen de symmetrieas van de spoorstaaf (of van een equivalente symmetrische spoorstaaf met hetzelfde spoorstaafkopprofiel) en de loodrechte op de spoorstaafspiegel.
Onderlegplaat/ Rail pad/ Schienenzwischenlage/ Semelle sous rail	5.3.2	Een verende laag tussen de spoorstaaf en de ondersteunende dwarsligger of de steunplaat
Tegenbocht/ Reserve curve/ Gegenbogen/ Courbes et contre-courbes	4.2.4.4	Twee op elkaar volgende bochten met een tegengestelde richting of kromming
Vrijruimteprofiel/ Structure gauge/ Lichtraum/ Gabarit des obstacles	4.2.4.1	De ruimte rond het referentiespoor waarbinnen zich met het oog op een veilige exploitatie op het referentiespoor geen voorwerpen of infrastructuur mogen bevinden, noch treinen op aangrenzende sporen. Deze wordt overeenkomstig de toepasselijke regels bepaald op basis van het referentieprofiel.
Wissels/ Switches/ Zungenvorrichtung/ Aiguillage	4.2.5.4.2 4.2.6.1	Een spoortoestel bestaande uit twee vaste spoorstaven (aanslagspoorstaven) en twee beweegbare benen (wisseltongen) om treinen van het ene spoor naar het andere te geleiden.
Wissels en kruisingen/ Switches and crossings/ Weichen und Kreuzungen/ Appareil de voie	4.2.5.4.1, 4.2.5.7.2, 4.2.6, 4.2.7.1, 4.2.7.2.1, 4.2.7.3, 5.2	Het geheel van wissels en individuele kruisingen en de rails die deze met elkaar verbinden.

Gedefinieerde term	TSI-referentie	Definitie
Doorgaande route/ Through route/ Stammgleis/ Voie directe	4.2.5.4.1 4.2.6.3	De route die bij wissels en kruisingen het alignement van het spoor volgt.
Spoorwijdte/ Track gauge/ Spurweite/ Ecartement de la voie	4.2.5.1	De kleinste afstand tussen de loodrechte lijnen op de rijspiegel die het spoorstaafkoppingsprofiel snijden op een afstand tussen 0 en 14 mm onder de rijspiegel.
Spoorbuigstijfheid/ Track stiffness/ Steifigkeit des Gleises/ Rigidite de la voie	4.2.5.8	De algemene waarde voor de weerstand van het spoor tegen spoorstaafverschuiving door de wielbelasting.
Scheluwte/ Track twist/ Gleisverwindung/ Gauche	4.2.9.1, 4.2.9.2	Scheluwte is het algebraïsche verschil tussen twee dwarsvlakken op een gedefinieerde afstand, meestal uitgedrukt als een gradiënt tussen de twee meetvlakken.
Treinlengte/ Train length/ Zuglänge/ Longueur du train	4.2.2	De toegestane lengte van een trein die in normale exploitatie op een lijn mag rijden.
TSI-lijncategorie/ TSI Category of line/ TSI Streckenkategorie/ TSI Catégorie de ligne	4.2, 7.2, 7.3.1, 7.5, 7.6	Classificatie van een lijn op grond van het verkeerstype en de aard van de lijn om het vereiste prestatieniveau te bepalen.
Lijntype/ Type of line/ Streckenart/ Type de ligne	4.2.1, 7.3.1	Vaststelling van het belang van een lijn (al of niet hoofdlijn) en de manier waarop de voor de interoperabiliteit vereiste parameters moeten worden bereikt (vernieuwing of verbetering).
Verkeerstype/ Type of traffic/ Verkehrsart/ Type de trafic	4.2.1	Duidt voor een TSI-lijncategorie het dominante verkeersvolume aan op het betrokken systeem alsmede de respectieve fundamentele parameters.
Ongeleide opening van een kruisstukhart/ Unguided length of an obtuse crossing/ Führungslose Stelle/ Lacune dans la traversée	4.2.6.3	Deel van een kruisstukhart waar er geen wielgeleiding is, in EN 13232-3:2003 gedefinieerd als „ongeleide afstand”.
Nuttige perronlengte/ Usable length of a platform/ Bahnsteignutzlänge/ Longueur utile de quai	4.2.10.1	De maximale doorlopende lengte van een perron waaraan een trein in normale omstandigheden moet stoppen om passagiers te laten in- en uitstappen, rekening houdend met een passende stoptolerantie. Normale exploitatie betekent dat er geen sprake is van gestoord bedrijf (namelijk normale adhesie, werkende seinen, alle systemen functioneren naar behoren).

Figuur 5

Geometrie van wissels en kruisingen

- 1 Vrije wieloorgang in wissels
- 2 Bescherming vast puntstukvoorkant
- 3 Vrije wieloorgang aan de puntstukvoorkant
- 4 Vrije wieloorgang aan het begin van de strijkgroef/puntstukvleugel
- 5 Geleidingsgroefbreedte
- 6 Geleidingsgroefdiepte
- 7 Meerhoogte strijkregel

BIJLAGE H

LIJST VAN NORMEN MET REFERENTIES

Tabel 26

Lijst van normen met referenties

Nr.	Referentie	Documentnaam	Versie (jaar)	Heeft betrekking op
1	EN 13715	Railtoepassingen — Wielstellen en draaistellen — Wielen — Wielprofiel	2006	Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)
2	EN 13803-2	Railtoepassingen — Spoor — Ontwerpparameters voor het uitlijnen van spoor — Spoorwijdte 1 435 mm en groter — Deel 2: Wissels en kruisingen en vergelijkbare situaties met abrupte verandering van boogstraal (met amendement A1:2009)	2006	Minimumboogstraal voor bochten in horizontale alignementen (4.2.4.4)
3	EN 13848-1	Railtoepassingen — Spoor — Kwaliteit van de spoorgeometrie — deel 1: Beschrijving van de spoorgeometrie (met amendement A1:2008)	2003	Vaststelling van onmiddellijke actie-, interventie- en alarmgrenzen (4.2.9.1), keuring van de gemiddelde minimumspoorwijdte (6.2.4.5)
4	EN 15273-3	Railtoepassingen — spoorwijdten — deel 3: vrijruimteprofielen	2009	Prestatieparameters (4.2.2) vrijruimteprofiel (4.2.4.1), keuring van de minimum h-o-h afstand tussen sporen (6.2.4.2)
5	EN 15302	Railtoepassingen — methode voor de bepaling van de equivalente coniciteit	2008	Ontwerpwaarden voor equivalente coniciteit (4.2.5.5.1)
6	EN 15528	Railtoepassingen — Klassenindeling van lijnen voor het beheer van de interface tussen belastbaarheid van voertuigen en infrastructuur	2008	Weerstand van bestaande bruggen en beddingen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.4 en bijlage E)
7	EN 1990:2002/A1	Eurocode — Grondslagen van het constructieve ontwerp — Amendement A1	2005	Weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeersbelastingen (4.2.8.1)

Nr.	Referentie	Documentnaam	Versie (jaar)	Heeft betrekking op
8	EN 1991-2	Eurocode 1 — Belastingen, deel 2: Verkeersbelastingen op bruggen	2003	Weerstand van de bovenbouw tegen verkeersbelastingen (4.2.8), weerstand van nieuwe bruggen tegen verkeers- belastingen (4.2.8.1), equivalente verticale belasting van een nieuwe bedding en andere gronddruk- effecten (4.2.8.2), Weerstand van nieuwe infrastructuur over of naast de sporen (4.2.8.3)

Abonnementsprijzen 2011 (excl. btw, incl. verzendkosten voor normale verzending)

<i>Publicatieblad van de Europese Unie</i> , L- en C-serie, uitsluitend papieren versie	22 officiële talen van de Europese Unie	1 100 EUR per jaar
<i>Publicatieblad van de Europese Unie</i> , L- en C-serie, papieren versie + dvd (jaarlijks)	22 officiële talen van de Europese Unie	1 200 EUR per jaar
<i>Publicatieblad van de Europese Unie</i> , L-serie, uitsluitend papieren versie	22 officiële talen van de Europese Unie	770 EUR per jaar
<i>Publicatieblad van de Europese Unie</i> , L- en C-serie, dvd (maandelijks) (cumulatief)	22 officiële talen van de Europese Unie	400 EUR per jaar
<i>Supplement op het Publicatieblad van de Europese Unie</i> (S-serie: Overheidsopdrachten en aanbestedingen), dvd, verschijnt één keer per week	Meertalig: 23 officiële talen van de Europese Unie	300 EUR per jaar
<i>Publicatieblad van de Europese Unie</i> , C-serie „Vergelijkende onderzoeken”	Taal (talen) van het (de) vergelijkende onderzoek(en)	50 EUR per jaar

Het abonnement op het *Publicatieblad van de Europese Unie*, dat in de officiële talen van de Europese Unie verschijnt, is verkrijgbaar in 22 verschillende taalversies. Het abonnement omvat de L-serie (Wetgeving) en de C-serie (Mededelingen en bekendmakingen).

Ieder abonnement geldt slechts voor één enkele taalversie.

Overeenkomstig Verordening (EG) nr. 920/2005 van de Raad, bekendgemaakt in *Publicatieblad L 156* van 18 juni 2005, waarin is bepaald dat de instellingen van de Europese Unie tijdelijk niet verplicht zijn om alle rechtsbesluiten in het lers te redigeren en in die taal bekend te maken, worden de in het lers opgestelde nummers van het *Publicatieblad* apart verkocht.

Het abonnement op het *Supplement op het Publicatieblad van de Europese Unie* (S-serie: Overheidsopdrachten en aanbestedingen) omvat alle 23 officiële taalversies op één meertalige dvd.

Op verzoek kunnen de abonnees op het *Publicatieblad van de Europese Unie* eveneens de verschillende bijlagen van het *Publicatieblad* ontvangen. De abonnees worden op de hoogte gebracht van het verschijnen van bijlagen door middel van een „Bericht aan de lezer” in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Verkoop en abonnementen

Abonnementen op verscheidene niet-kosteloze publicaties, zoals het abonnement op het *Publicatieblad van de Europese Unie*, zijn verkrijgbaar bij onze verkoopkantoren. Een lijst met verkoopkantoren is te vinden op het volgende internetadres:

http://publications.europa.eu/others/agents/index_nl.htm

Via EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) heeft u direct en gratis toegang tot het recht van de Europese Unie. Op deze website kunt u het *Publicatieblad van de Europese Unie* raadplegen. U vindt er eveneens de verdragen, de wetgeving, de jurisprudentie en de voorbereidende wetgevende besluiten.

Meer informatie over de Europese Unie is te vinden op de volgende website: <http://europa.eu>



Bureau voor publicaties van de Europese Unie
2985 Luxemburg
LUXEMBURG

NL