

Denne tekst tjener udelukkende som dokumentationsværktøj og har ingen retsvirkning. EU's institutioner påtager sig intet ansvar for dens indhold. De autentiske udgaver af de relevante retsakter, inklusive deres betragtninger, er offentliggjort i den Europæiske Unions Tidende og kan findes i EUR-Lex. Disse officielle tekster er tilgængelige direkte via linkene i dette dokument

► **B** **KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 1302/2014**  
**af 18. november 2014**  
**om en teknisk specifikation for interoperabilitet gældende for lokomotiver og rullende materiel til**  
**passagertog i delsystemet Rullende materiel til jernbanesystemet i Den Europæiske Union**  
(EØS-relevant tekst)  
(EUT L 356 af 12.12.2014, s. 228)

Ændret ved:

			Tidende	
		nr.	side	dato
► <b><u>M1</u></b>	Kommissionens forordning (EU) 2016/919 af 27. maj 2016	L 158	1	15.6.2016
► <b><u>M2</u></b>	Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/868 af 13. juni 2018	L 149	16	14.6.2018
► <b><u>M3</u></b>	Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/776 af 16. maj 2019	L 139I	108	27.5.2019
► <b><u>M4</u></b>	Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/387 af 9. marts 2020	L 73	6	10.3.2020
► <b><u>M5</u></b>	Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2023/1694 af 10. august 2023	L 222	88	8.9.2023

Berigtiget ved:

- **C1** Berigtigelse, EUT L 10 af 16.1.2015, s. 45 (1302/2014)

**▼B****KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 1302/2014**

af 18. november 2014

om en teknisk specifikation for interoperabilitet gældende for lokomotiver og rullende materiel til passagertog i delsystemet Rullende materiel til jernbanesystemet i Den Europæiske Union

(EØS-relevant tekst)

*Artikel 1*

Kommissionen vedtager herved den tekniske specifikation for interoperabilitet (TSI), jf. bilaget, gældende for lokomotiver og rullende materiel til passagertog i delsystemet Rullende materiel til jernbanesystemet i hele Den Europæiske Union.

*Artikel 2*

1. TSI'en finder anvendelse på rullende materiel, jf. ►**M3** Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797, bilag II, punkt 2.7 <sup>(1)</sup> ◀ der drives eller forudsættes drevet på det i bilagets afsnit 1.2 definerede jernbanenet, og som tilhører en af følgende kategorier:

- a) selvkørende brændstof- eller eldrevne tog
- b) brændstof- eller eldrevne trækraftenheder
- c) personvogne
- d) ►**M5** specialkøretøjer som f.eks. arbejdskøretøjer ◀.

2. TSI'en finder anvendelse på det i stk. 1 omhandlede rullende materiel, som er beregnet til kørsel på spor med en eller flere af følgende nominelle sporvidder: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm og 1 668 mm, jf. bilagets afsnit 2.3.2.

*Artikel 3*

1. Denne TSI finder anvendelse på alt nyt rullende materiel i EU's jernbanesystem efter definitionen i artikel 2, stk. 1, som tages i brug fra og med den 1. januar 2015, jf. dog artikel 8 og 9 og bilagets afsnit 7.1.1.

**▼M4**

2. TSI'en finder ikke anvendelse på eksisterende rullende materiel i Unionens jernbanesystem, som den 1. januar 2015 er taget i brug på en del af eller hele jernbanenet i en medlemsstat, medmindre:

- a) det fornyes eller opgraderes som omhandlet i afsnit 7.1.2 i bilaget til denne forordning eller

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797 af 11. maj 2016 om interoperabilitet i jernbanesystemet i Den Europæiske Union (EUT L 138 af 26.5.2016, s. 44).

**▼ M4**

- b) anvendelsesområdet udvides i overensstemmelse med artikel 54, stk. 3, i direktiv (EU) 2016/797; i så fald finder bestemmelserne i afsnit 7.1.4 i bilaget til denne forordning anvendelse.

**▼ B**

3. Det tekniske og geografiske anvendelsesområde for denne afgørelse er fastsat i bilagets afsnit 1.1 og 1.2.

4. Det er obligatorisk at installere et togmonteret energimålesystem, jf. bilagets afsnit 4.2.8.2.8, i nye, opgraderede og fornyede køretøjer, der forudsættes indsat i trafik på banen med infrastrukturbaseret udstyr til registrering af energiforbrugsdata, jf. afsnit 4.2.17 i Kommissionens forordning (EU) nr. 1301/2014 <sup>(1)</sup>.

*Artikel 4***▼ M3**

1. På de punkter, der er kategoriseret som »udestående« i tillæg I til denne forordnings bilag, gælder følgende: Som grundlag for at fastslå, om de væsentlige krav er opfyldt, jf. bilag III til direktiv (EU) 2016/797, benyttes de nationale forskrifter, der er gældende i den medlemsstat, som er en del af anvendelsesområdet for køretøjer, der er omfattet af denne forordning.

**▼ B**

2. Senest seks måneder efter at denne forordning er trådt i kraft, sender hver medlemsstat de øvrige medlemsstater og Kommissionen følgende oplysninger, hvis de ikke i forvejen er sendt i henhold til beslutning 2008/232/EF eller afgørelse 2011/291/EU:

- a) de nationale forskrifter, der er omhandlet i stk. 1
- b) oplysning om, hvilke procedurer for overensstemmelsesvurdering og verifikation der skal følges ved anvendelsen af de nationale forskrifter, der er omhandlet i stk. 1

**▼ M3**

c) oplysning om, hvilke organer der er udpeget til at gennemføre procedurerne for overensstemmelsesvurdering og verifikation på de udestående punkter.

**▼ B***Artikel 5***▼ M3**

1. For de særtilfælde, der er anført i bilagets afsnit 7.3, gælder følgende: Som grundlag for at fastslå, om de væsentlige krav er opfyldt, jf. bilag III til direktiv (EU) 2016/797, benyttes de regler, der er fastsat i bilagets afsnit 7.3, eller de nationale forskrifter, der er gældende i den medlemsstat, som er en del af anvendelsesområdet for køretøjer, der er omfattet af denne forordning.

**▼ B**

2. Senest seks måneder efter at denne forordning er trådt i kraft, sender hver medlemsstat de øvrige medlemsstater og Kommissionen:

<sup>(1)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1301/2014 af 18. november 2014 om de tekniske specifikationer for interoperabilitet gældende for delsystemet Energi i EU's jernbanen (se side 179 i denne EUT).

**▼ B**

- a) de nationale forskrifter, der er omhandlet i stk. 1
- b) oplysning om, hvilke procedurer for overensstemmelsesvurdering og verifikation der skal følges ved anvendelsen af de nationale forskrifter, der er omhandlet i stk. 1

**▼ M3**

- c) oplysning om, hvilke organer der er udpeget til at gennemføre procedurerne for overensstemmelsesvurdering og verifikation efter de nationale forskrifter for de særtilfælde, der er anført i bilagets afsnit 7.3.

**▼ B***Artikel 6*

1. Senest seks måneder efter at denne forordning er trådt i kraft, giver medlemsstaterne Kommissionen underretning om eksisterende nationale, bilaterale eller internationale aftaler, der gælder for driften af rullende materiel inden for denne forordnings anvendelsesområde, idet dog aftaler, som i forvejen er anmeldt i medfør af beslutning 2008/232/EF, ikke skal anmeldes en gang til.

2. Medlemsstaterne underretter straks Kommissionen om fremtidige aftaler og om ændringer af eksisterende aftaler.

*Artikel 7*

Senest et år efter at denne forordning er trådt i kraft, skal alle medlemsstater sende Kommissionen en fortegnelse over de projekter på deres område, der befinder sig på et avanceret udviklingstrin, jf. artikel 9, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF.

**▼ M5****▼ B***Artikel 9*

Verifikationserklæringer for et delsystem, jf. ►**M3** artikel 13-15 i direktiv (EU) 2016/797 ◀, og/eller typeoverensstemmelseserklæringer for et nyt køretøj, jf. ►**M3** artikel 24 i direktiv (EU) 2016/797 ◀, der er udstedt i overensstemmelse med beslutning 2008/232/EF eller afgørelse 2011/291/EU, anses for gyldige, indtil medlemsstaterne afgør, at type- eller konstruktionsattesten bør fornyes, som anført i den pågældende beslutning hhv. afgørelse.

*Artikel 10*

1. For at holde trit med den teknologiske udvikling kan det blive nødvendigt at benytte innovative løsninger, der ikke opfylder specifikationerne i bilaget og/eller ikke kan vurderes efter de metoder, bilaget anviser. I så fald skal der udarbejdes nye specifikationer og/eller nye vurderingsmetoder, der passer til de innovative løsninger.

**▼B**

2. Innovative løsninger kan vedrøre delsystemet Rullende materiel, dets dele og dets interoperabilitetskomponenter.

3. Hvis en fabrikant eller dennes repræsentant i EU stiller forslag om en innovativ løsning, skal han redegøre for, hvordan den afviger fra eller supplerer de relevante bestemmelser i denne TSI, og forelægge Kommissionen afvigelserne til analyse. Kommissionen kan anmode Det Europæiske Jernbaneagentur (agenturet) om en udtalelse om den foreslåede innovative løsning.

4. Kommissionen udtaler sig om den foreslåede innovative løsning. Er udtalelsen positiv, skal der udarbejdes de funktions- og grænsefladespecifikationer med tilhørende vurderingsmetode, som TSI'en skal indeholde, for at den pågældende innovative løsning kan bruges, og de skal derpå indsættes i TSI'en efter den revisionsprocedure, der er foreskrevet i ►**M3** artikel 5 i direktiv (EU) 2016/797 ◀. Er udtalelsen negativ, må den foreslåede innovative løsning ikke anvendes.

5. Så længe revisionen af TSI'en står på, anses Kommissionens positive udtalelse som et acceptabelt middel til at efterleve de væsentlige krav i ►**M3** direktiv (EU) 2016/797 ◀ og kan derfor benyttes under vurderingen af delsystemet.

*Artikel 11*

1. Beslutning 2008/232/EF og afgørelse 2011/291/EU ophæves med virkning fra den 1. januar 2015.

**▼M5**

De finder dog fortsat anvendelse på:

**▼B**

a) på delsystemer, der er godkendt efter disse retsakter

b) på de tilfælde, der er omhandlet i artikel 9.

**▼M5**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**▼M3**

4. Medlemsstaterne kan kun i behørigt begrundede tilfælde tillade, at ansøgere ikke anvender denne forordning eller dele heraf, jf. artikel 7, stk. 1, litra a), i direktiv 2016/797, på projekter, for hvilke muligheden for at anvende bilagets afsnit 7.1.1.2 eller 7.1.3.1 gælder eller er udløbet. Anvendelsen af bilagets afsnit 7.1.1.2 eller 7.1.3.1 kræver ikke, at artikel 7, stk. 1, litra a), i direktiv 2016/797 anvendes.

**▼B***Artikel 12*

Denne forordning træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*.

**▼B**

Den iværksættes den 1. januar 2015. Der kan dog udstedes ibrugtagningstilladelse inden den 1. januar 2015 på grundlag af TSI'en i denne forordnings bilag.

Denne forordning er bindende i alle enkeltheder og gælder umiddelbart i hver medlemsstat.

**▼B***BILAG*

1. Indledning
  - 1.1. Teknisk anvendelsesområde
  - 1.2. Geografisk anvendelsesområde
  - 1.3. Indholdet i TSI
2. Rullende materiel: delsystem og funktioner
  - 2.1. Delsystemet Rullende materiel i EU's jernbanesystem
  - 2.2. Definitioner vedrørende rullende materiel
    - 2.2.1. Oprangering af tog
    - 2.2.2. Rullende materiel
  - 2.3. Rullende materiel inden for anvendelsesområdet for denne TSI
    - 2.3.1. Typer af rullende materiel
    - 2.3.2. Sporvidde
    - 2.3.3. Maksimal hastighed
3. Væsentlige krav
  - 3.1. Elementer i delsystemet Rullende materiel sat i forhold til de væsentlige krav
  - 3.2. Væsentlige krav, der ikke er omfattet af denne TSI
4. Karakterisering af delsystemet Rullende materiel
  - 4.1. Indledning
    - 4.1.1. Generelt
    - 4.1.2. Beskrivelse af det rullende materiel, der er omfattet af denne TSI
    - 4.1.3. Opdeling af det rullende materiel i hovedkategorier, som TSI-kravene finder anvendelse på
    - 4.1.4. Brandsikkerhedsmæssig kategorisering af rullende materiel
  - 4.2. Funktionel og teknisk specificering af delsystemet
    - 4.2.1. Generelt
    - 4.2.2. Konstruktion og mekaniske dele
    - 4.2.3. Samspil med spor samt køretøjsprofil
    - 4.2.4. Bremsere
    - 4.2.5. Forhold af betydning for passagererne
    - 4.2.6. Miljøforhold og aerodynamiske virkninger
    - 4.2.7. Udvendige lygter samt synlige og hørbare advarselsanordninger
    - 4.2.8. Trækraft og elektrisk udstyr
    - 4.2.9. Førerrum samt grænseflade mellem lokomotivfører og førerrumsudrustning
    - 4.2.10. Brandsikkerhed og evakuering
    - 4.2.11. Løbende vedligeholdelse
    - 4.2.12. Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse
    - 4.2.13. Krav til grænseflade til udstyr ombord til automatisk togdrift
  - 4.3. Funktionelle og tekniske specifikationer for grænsefladerne

**▼B**

- 4.3.1. Grænseflader til delsystemet Energi
- 4.3.2. Grænseflader til delsystemet Infrastruktur
- 4.3.3. Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring
- 4.3.4. Grænseflade til delsystemet togkontrol og signaler
- 4.3.5. Grænseflade til delsystemet Trafiktelematik
- 4.4. Driftsregler
- 4.5. Vedligeholdelsesregler
- 4.6. Faglige kvalifikationer
- 4.7. Sundhed og sikkerhed
- 4.8. Det europæiske register over godkendte køretøjstyper
- 4.9. Kontrol af kompatibilitet mellem køretøj og strækning før brug af godkendte køretøjer
- 5. Interoperabilitetskomponenter
  - 5.1. Definition
  - 5.2. Innovative løsninger
  - 5.3. Specifikationer til interoperabilitetskomponenter
    - 5.3.1. Automatisk centralpufferkobling
    - 5.3.2. Manuel endekobling
    - 5.3.3. Nødkoblinger
    - 5.3.4. Hjul

**▼M3**

- 5.3.4a. Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder

**▼B**

- 5.3.5. System til blokeringsbeskyttelse
- 5.3.6. Forlygter
- 5.3.7. Kendingssignallygter
- 5.3.8. Slutsignal
- 5.3.9. Tyfon
- 5.3.10. Strømaftager
- 5.3.11. Kontaktstykker
- 5.3.12. Hovedafbryder
- 5.3.13. Førersæde
- 5.3.14. Forbindelsesstykke til toilettømning
- 5.3.15. Indløbsforbindelse til vandbeholdere
- 6. Vurdering af overensstemmelse eller anvendelsegnethed samt EF-verifikation
  - 6.1. Interoperabilitetskomponenter
    - 6.1.1. Overensstemmelsesvurdering
    - 6.1.2. Anvendelse af moduler
    - 6.1.3. Særlige vurderingsprocedurer for interoperabilitetskomponenter
    - 6.1.4. Projektfaser, hvor vurdering er obligatorisk
    - 6.1.5. Innovative løsninger
    - 6.1.6. Vurdering af anvendelsegnetheden
  - 6.2. Delsystemet Rullende materiel
    - 6.2.1. EF-verifikation (generelt)
    - 6.2.2. Anvendelse af moduler



**▼B**

- 6.2.3. Særlige vurderingsprocedurer for delsystemer
- 6.2.4. Projektfaser, hvor vurdering er obligatorisk
- 6.2.5. Innovative løsninger
- 6.2.6. Vurdering af de nødvendige dokumenter om drift og vedligeholdelse
- 6.2.7. Vurdering af enheder til brug i generel drift
- 6.2.8. Vurdering af enheder til brug i en eller flere foruddefinerede oprangeringer
- 6.2.9. Særlig situation: Vurdering af enheder, der skal indgå i en eksisterende fast oprangering
- 6.2.10. EF-verifikation, når ETCS installeres om bord på en type rullende materiel/rullende materiel
- 6.2.11. EF-verifikation for rullende materiel/typer af rullende materiel, når indbygget ATO-udstyr installeres
- 6.3. Vedligeholdelse af delsystemer med interoperabilitetskomponenter uden EF-erklæring
- 7. Gennemførelse
  - 7.1. Generelle regler for gennemførelse
    - 7.1.1. Generelt
      - 7.1.1.1. Anvendelse på nybygget rullende materiel
      - 7.1.1.2. Anvendelse på igangværende projekter
      - 7.1.1.3. Anvendelse på specialkøretøjer
      - 7.1.1.4. Overgangsforanstaltning for brandsikkerhedskrav
      - 7.1.1.5. Betingelser for typegodkendelse af en køretøjstype og/eller tilladelse til at bringe personvogne i omsætning, som ikke er begrænset til et bestemt anvendelsesområde
    - 7.1.2. Ændringer af rullende materiel i drift eller en eksisterende type rullende materiel
      - 7.1.2.1. Introduktion
      - 7.1.2.2. Styling af ændringer i både rullende materiel og type rullende materiel
        - 7.1.2.2a. Særlige regler for rullende materiel i drift, der ikke er omfattet af en EF-verifikationserklæring, som første gang er godkendt til ibrugtagning inden den 1. januar 2015
        - 7.1.2.2b. Særlige regler for køretøjer, der er modificeret med henblik på at afprøve ydeevne eller pålidelighed af teknologisk innovation i en begrænset periode
    - 7.1.3. Regler vedrørende EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest
      - 7.1.3.1. Delsystemet Rullende materiel
      - 7.1.3.2. Interoperabilitetskomponenter
    - 7.1.4. Regler for udvidelse af anvendelsesområdet for rullende materiel, der har tilladelse i henhold til direktiv 2008/57/EF eller er sat i drift før den 19. juli 2010
    - 7.1.5. Krav til formontering for nyt rullende materiel, hvor ETCS-udstyr endnu ikke er installeret
  - 7.2. Kompatibilitet med andre delsystemer
  - 7.3. Særtilfælde
    - 7.3.1. Generelt
    - 7.3.2. Fortegnelse over særtilfælde
  - 7.4. Særlige miljøforhold
  - 7.5. Forhold, der skal tages op under revisionen eller andre aktiviteter i Jernbaneagenturet
    - 7.5.1. Forhold, der vedrører et grundparameter i denne TSI
    - 7.5.2. Forhold, der ikke er knyttet til et grundparameter i denne TSI, men som behandles i forskningsprojekter

**▼B**

- TILLÆG A — Bruges ikke
- TILLÆG B — Sporvidde 1 520 mm »T«
- TILLÆG C — Særlige bestemmelser for arbejdskøretøjer
- TILLÆG D — Bruges ikke
- TILLÆG E — Lokomotivførerens kropsmål
- TILLÆG F — Udsyn fremad
- TILLÆG G — Vedligeholdelse
- TILLÆG H — Vurdering af delsystemet Rullende materiel
- TILLÆG I — Forhold, som der ikke foreligger nogen teknisk specifikation for (udestående punkter)
- TILLÆG J — Tekniske specifikationer, som der er henvist til i denne TSI
- TILLÆG J-1 — Standarder eller normative dokumenter
- TILLÆG J-2 — Teknisk dokumentation
- TILLÆG K — Valideringsproces for nye endestykker til magnetskinnebremse
- TILLÆG L — Ændringer af krav og overgangsordninger

**▼ M5**

1. **INDLEDNING**
- En teknisk specifikation for interoperabilitet (TSI), er en specifikation af et delsystem eller en del af et delsystem, jf. definitionen i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797, artikel 2, stk. 11 <sup>(1)</sup>.

**▼ B**

- 1.1. **Teknisk anvendelsesområde**
- Denne tekniske specifikation for interoperabilitet (TSI) vedrører et bestemt delsystem og har til formål at sikre, at de væsentlige krav og kravet om interoperabilitet opfyldes i EU's jernbanesystem, jf. ►**M3** artikel 1 i direktiv (EU) 2016/797 ◀.

Det omhandlede delsystem er rullende materiel til EU's jernbanesystem, jf. ►**M3** bilag II, ►**M5** punkt ◀ 2.7, i direktiv (EU) 2016/797 ◀.

Denne TSI finder anvendelse på rullende materiel, som:

- benyttes (eller forudsættes benyttet) på det jernbanenet, der er defineret i ►**M5** punkt ◀ 1.2, Geografisk anvendelsesområde

og

- tilhører en af følgende typer (som anført i ►**M3** direktiv (EU) 2016/797, bilag I, ►**M5** punkt ◀ 2 ◀):

- selvkørende brændstof- eller eldrevne tog
- brændstof- eller eldrevne trækraftenheder
- personvogne
- mobilt udstyr til anlæg og vedligeholdelse af jernbaneinfrastruktur.

Denne TSI gælder ikke for rullende materiel af de typer, der er nævnt i ►**M3** artikel 1, stk. 3 og 4, i direktiv (EU) 2016/797 ◀:

- metroer, sporvogne og andre letbanesystemer
- køretøjer, der kun er beregnet til personbefordring i lokal-, by- og forstadsområder på net, der funktionsmæssigt er adskilt fra resten af jernbanesystemet
- køretøjer, der udelukkende bruges på privatejet jernbaneinfrastruktur til ejerens egen godstransport
- køretøjer, der udelukkende bruges til lokale, historiske eller turistmæssige formål.

Det rullende materiel, som denne TSI omfatter, defineres nærmere i kapitel 2.

**▼ M5**

- 1.2. **Geografisk anvendelsesområde**
- Denne TSI finder anvendelse på Unionens jernbanesystem.

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797 af 11. maj 2016 om interoperabilitet i jernbanesystemet i Den Europæiske Union (EUT L 138 af 26.5.2016, s. 44).

**▼ M5**

- 1.3. **Indholdet i TSI**
- I henhold til artikel 4, stk. 3, i direktiv (EU) 2016/797 omhandler denne TSI delsystemet »Rullende materiel — lokomotiver og passagervogne«.

**▼ B**

2. RULLENDE MATERIEL: DELSYSTEM OG FUNKTIONER

**▼ M5**

- 2.1. **Delsystemet Rullende materiel i EU's jernbanesystem**
- EU's jernbanesystem er opdelt i delsystemer, jf. direktiv (EU) 2016/797, bilag II.

Delsystemet Lokomotiver og passagervogne har grænseflader til andre delsystemer i Unionens jernbanesystem. Disse grænseflader behandles inden for rammerne af et integreret system og skal opfylde alle relevante TSI'er.

Ud over delsystemet Rullende materiel beskriver andre TSI'er specifikke aspekter af jernbanesystemet og omhandler en række delsystemer.

De krav til delsystemet Rullende materiel, der stilles i Kommissionens forordning (EU) nr. 1300/2014 <sup>(1)</sup> (»TSI PRM«) og Kommissionens forordning (EU) nr. 1304/2014 <sup>(2)</sup> (»TSI NOI«), gentages ikke i denne TSI. De finder anvendelse på delsystemet »Lokomotiver og passagervogne« i overensstemmelse med deres respektive anvendelsesområde og gennemførelsesregler.

**▼ B**

- 2.2. **Definitioner vedrørende rullende materiel**

I denne TSI gælder følgende definitioner:

- 2.2.1. *Oprangering af tog*
- a) »Enhed« bruges som generel term for rullende materiel, der er omfattet af denne TSI og dermed skal gennemgå EF-verifikation.
- b) En enhed kan bestå af flere »køretøjer« som defineret i ►**M3** artikel 2, nr. 3), i direktiv (EU) 2016/797 ◀; anvendelsesområdet for denne TSI betyder, at udtrykket »køretøj« kun bruges om køretøjer inden for delsystemet Rullende materiel som defineret i kapitel 1.
- c) Et »tog« er en operationel oprangering bestående af en eller flere enheder.

<sup>(1)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1300/2014 af 18. november 2014 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for tilgængelighed for handicappede og bevægelseshæmmede personer i EU's jernbanesystem (EØS-relevant tekst) (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 110).

<sup>(2)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1304/2014 af 26. november 2014 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for støj i delsystemet Rullende materiel, om ændring af beslutning 2008/232/EF og om ophævelse af beslutning 2011/229/EU (EØS-relevant tekst) (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 421).

**▼ B**

- d) Et »passagertog« er en operationel oprangering, som passagerer har adgang til (et tog, der består af personvogne, men som passagerer ikke har adgang til, anses ikke for at være et passagertog).
- e) En »fast oprangering« er en oprangering, der kun kan omkonfigureres på et værksted.
- f) En »foruddefineret oprangering« er en oprangering bestående af flere sammenkoblede enheder, som er defineret i projekteringsfasen og kan omkonfigureres under driften.

**▼ M5**

- g) »Sammenkoblet drift«: Drift i en oprangering, der består af mere end én enhed, herunder:
- togsæt, der er konstrueret, så flere togsæt (af den type, der er under vurdering) kan kobles sammen, så de fungerer som ét tog, der styres fra ét førerrum
  - lokomotiver, der er konstrueret, så flere lokomotiver (af den type, der er under vurdering) kan indgå i ét tog, der styres fra ét førerrum.

**▼ B**

- h) »Generel drift«: En enhed er konstrueret til generel drift, når enheden forudsættes sammenkoblet med en eller flere andre enheder i en oprangering, der **ikke er fastlagt** i projekteringsfasen.

**▼ M3**2.2.2. *Rullende materiel*

Nedenstående definitioner er fordelt i de tre grupper, der er fastlagt i direktiv (EU) 2016/797, bilag I, ►**M5** punkt ◀ 2.

- A) Lokomotiver og passagervogne, herunder brændstof- eller eldrevne trækraftenheder, selvkørende brændstof- eller eldrevne tog og personvogne

## 1) Brændstof- eller eldrevne lokomotiver

Et lokomotiv er et trækraftkøretøj (eller en kombination af flere køretøjer), der ikke er beregnet til at medføre nyttelast, og som under normal drift kan frakobles et tog og køre selv.

Et rangerlokomotiv er en trækraftenhed, der er konstrueret til kun at blive anvendt på rangerområder, banegårde og depoter.

Trækraften i et tog kan også leveres af et motordrevet køretøj med eller uden førerrum, som ikke er beregnet til at blive frakoblet under normal drift. Et sådant køretøj kaldes en motorvogn i almindelighed og en motorstyre-vogn, når det er tilkoblet for enden af togsættet og har førerrum.

▼ M32) ► M5 Selvkørende brændstof- eller eldrevne togsæt ◀

Et togsæt er en fast oprangering, der kan fungere som et tog; det forudsættes pr. definition ikke omkonfigureret undtagen på et værksted. Det er enten sammensat af motoriserede køretøjer alene eller af motoriserede og ikke-motoriserede køretøjer.

Et el- og/eller dieseldrevet togsæt med motorvogn er et togsæt, hvis køretøjer alle kan medtage nyttelast (passagerer, bagage, post eller gods).

En skinnebus er et køretøj, der kan køre selv og medføre nyttelast (passagerer, bagage, post eller gods).

En duosporvogn er et køretøj, der er konstrueret til kombineret anvendelse på både letbaneinfrastruktur og tung jernbaneinfrastruktur.

## 3) Personvogne og tilsvarende

En personvogn er et køretøj uden trækraft, som kan medføre passagerer i en fast eller variabel oprangering (denne TSI's krav til personvogne gælder for siddevogne, spisevogne, sovevogne, liggevogne osv.).

En rejsegodsvogn er et køretøj uden trækraft, som kan medføre anden nyttelast end passagerer, f.eks. bagage eller post, og som er beregnet til at indgå i en fast eller variabel oprangering til passagertransport.

En styrevogn er et ikke-trækkende køretøj med førerrum. En personvogn kan være udstyret med førerrum;

En personvogn kan være udstyret med førerrum, men kan om nødvendigt specificeres som personvogn med førerrum.

Også en rejsegodsvogn med førerrum kaldes normalt blot en styrevogn, men kan specificeres som rejsegodsvogn med førerrum.

En bilvogn er et ikke-trækkende køretøj, der kan medføre passagerernes biler uden passagerer i, og som er beregnet til at indgå i et passagertog.

En fast vogngruppe er en oprangering af flere personvogne, der er »halvpermanent« sammenkoblet eller kun kan omkonfigureres, når den ikke er i drift.

▼ M5

## B) Godsvogne, herunder lave køretøjer konstrueret til kørsel på hele nettet, og køretøjer til transport af lastvogne.

Denne type køretøjer er ikke omfattet af denne TSI. De er omfattet af Kommissionens forordning (EU) nr. 321/2013 <sup>(1)</sup> (»TSI WAG«).

<sup>(1)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 321/2013 af 13. marts 2013 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for godsvogne i delsystemet Rullende materiel til jernbanesystemet i Den Europæiske Union og om ophævelse af beslutning 2006/861/EF (EUT L 104 af 12.4.2013, s. 1).

▼ **M5**

## C) Specialkøretøjer

Specialkøretøjer, som f.eks. arbejdskøretøjer, er kategoriseret i EVR-gennemførelsesafgørelsen, dvs. Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1614 <sup>(1)</sup>. De kan inddeles i følgende delmængder:

- i) Arbejdskøretøjer er køretøjer, der er konstrueret specielt til anlægs- og vedligeholdelsesopgaver på sporet og infrastrukturen.
- ii) Køretøjer til inspektion af infrastruktur er køretøjer, der anvendes til at overvåge infrastrukturens tilstand.
- iii) Miljøkøretøjer er køretøjer, der er konstrueret til at rydde spor for miljøforhold såsom snerydningsmaskiner.
- iv) Udrykningskøretøjer er køretøjer, der er konstrueret til en særlig anvendelse i nødsituationer såsom evakuering, brandslukning og bjærgning af tog (herunder hjælpekraner).
- v) Vej- og jernbanekøretøjer er selvkørende maskiner, der kan køre på skinner og på jorden.

Specialkøretøjer kan anvendes i en eller flere af følgende tilstande: under arbejde, under transport som selvkørende køretøj og under transport som trukket køretøj.

▼ **B**2.3. **Rullende materiel inden for anvendelsesområdet for denne TSI**▼ **M3**2.3.1. *Typer af rullende materiel*

Anvendelsesområdet for denne TSI om rullende materiel beskrives nærmere herunder, fordelt i de tre grupper, der er fastlagt i direktiv (EU) 2016/797, bilag I, ► **M5** punkt ◀ 2:

- A) Lokomotiver og passagervogne, herunder brændstof- eller eldrevne trækraftenheder, selvkørende brændstof- eller eldrevne tog og personvogne

1) **Brændstof- eller eldrevne lokomotiver**

Denne type omfatter trækkende køretøjer, der ikke kan medføre nyttelast, f.eks. brændstof- eller eldrevne lokomotiver eller motorvogne.

De berørte trækkende køretøjer er beregnet til gods- og/eller passagertransport.

Undtagelser fra anvendelsesområdet:

Rangerlokomotiver (som fastsat i ► **M5** punkt ◀ 2.2) falder uden for denne TSI's anvendelsesområde. Når det forudsættes, at de skal køre på Unionens jernbanenet (kørsel mellem rangerområder, banegårde og depoter), anvendes artikel 1, stk. 4, litra b), i direktiv (EU) 2016/797.

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1614 af 25. oktober 2018 om specifikationer for de køretøjsregistre, der er omhandlet i artikel 47 i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797, og om ændring og ophævelse af Kommissionens beslutning 2007/756/EF (C/2018/6929) (EUT L 268 af 26.10.2018, s. 53).

▼ **M3**

## 2) Selvkørende brændstof- eller eldrevne tog og personvogne

Denne kategori omfatter ethvert tog i en fast eller foruddefineret oprangering, sammensat af køretøjer, der transporterer passagerer og/eller køretøjer, der ikke transporterer passagerer.

Nogle af togets køretøjer er udstyret med brændstof- eller eldrevet trækraftudstyr, og toget er udstyret med et førerrum.

Undtagelser fra anvendelsesområdet:

I henhold til artikel 1, stk. 3, artikel 1, stk. 4, litra d), og artikel, stk. 5, i direktiv (EU) 2016/797 er rullende materiel af følgende typer ikke omfattet af anvendelsesområdet for denne TSI:

- rullende materiel, som forudsættes drevet på net i lokal-, by- og oplandsområder, der i funktionsmæssig henseende er adskilt fra resten af jernbanesystemet
- rullende materiel, der primært anvendes på letbaneinfrastruktur, men som er udstyret med visse tunge jernbanekomponenter, der er nødvendige for at muliggøre transit i en afgrænset og begrænset del af den tunge jernbaneinfrastruktur udelukkende for at opnå forbindelse med anden infrastruktur
- duosporvogne.

## 3) Personvogne og tilsvarende

Personvogne

Denne type omfatter køretøjer uden trækraft, der transporterer passagerer (personvogne som defineret i ► **M5** punkt ◀ 2.2) og kører i en variabel oprangering, hvor trækraften leveres af køretøjer i kategorien »brændstof- eller eldrevne trækraftenheder«.

Køretøjer, der ikke medfører passagerer, men indgår i et passagertog:

Denne type omfatter køretøjer uden trækraft, der indgår i passagertog (f.eks. rejsegods- eller postvogne, bilvogne og køretøjer for service); de falder inden for denne TSI's anvendelsesområde, da de er knyttet til passagertransport.

▼ **M5**

- B) Godsvogne, herunder lavdækkervogne, der er konstrueret til hele nettet, og køretøjer, der er konstrueret til transport af lastbiler, er ikke omfattet af denne TSI, men er omfattet af TSI WAG, også når de indgår i et passagertog (toget er i dette tilfælde sammensat efter ekspeditionshensyn).

Køretøjer, der er beregnet til at transportere vejmotorkøretøjer, eventuelt med personer i vejmotorkøretøjerne, er ikke omfattet af denne TSI.

## C) Specialkøretøj

Specialkøretøjer er omfattet af denne TSI og skal påvise overensstemmelse med kravene i denne TSI, når de er i drift, og når de:

- 1) kører på egne skinner (i køretilstand, selvkørende eller trukket) og



▼ **M5**

2) er konstrueret med henblik på og forudsættes at blive detekteret af et sporbaseret togdetekteringsystem til trafikstyring.

De specifikke krav, der er fastsat i kapitel 4 og tillæg C for arbejdskøretøjer, finder også anvendelse på køretøjer til inspektion af infrastruktur, medmindre de er konstrueret til at indgå i en fast oprangering af passagertog. I så fald betragtes de som køretøjer, der ikke befordrer passagerer som defineret i litra A), underpunkt 3).

Vej- og jernbanekøretøjer er ikke omfattet af denne TSI's anvendelsesområde.

▼ **B**2.3.2. *Sporvidde*

Denne TSI gælder for rullende materiel, der forudsættes drevet på banen med en sporvidde på 1 435 mm eller en af følgende nominelle sporvidder: 1 520 mm, 1 524 mm-systemet, 1 600 mm-systemet og 1 668 mm-systemet.

2.3.3. *Maksimal hastighed*

Under hensyntagen til det integrerede jernbanesystem, som består af flere delsystemer (især de faste anlæg, se ► **M5** punkt ◀ 2.1), sættes den konstruktivt bestemte maksimalhastighed for det rullende materiel til højst 350 km/h.

Hvor den konstruktivt bestemte maksimalhastighed er større end 350 km/h, finder denne specifikation anvendelse, men skal — for hastighedsintervallet over 350 km/h (eller en maksimalhastighed knyttet til et bestemt parameter, når dette er specificeret i det relevante punkt under ► **M5** punkt ◀ 4.2) og op til den konstruktivt bestemte maksimalhastighed — suppleres ved anvendelse af proceduren for innovative løsninger, jf. artikel 10.

## 3. VÆSENTLIGE KRAV

▼ **M5**3.1. **Elementer i delsystemet Rullende materiel sat i forhold til de væsentlige krav**

I tabellen nedenfor angives, hvilke væsentlige krav, som beskrevet og nummereret i bilag III til direktiv (EU) 2016/797, der tages i betragtning i specifikationerne i kapitel 4.

Elementer af rullende materiel sat i forhold til de væsentlige krav

*Bemærk:*

Listen omfatter kun de punkter i punkt 4.2, der indeholder krav.

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.2.2.2	Mellemkobling	1.1.3 2.4.1					
4.2.2.2.3	Endekobling	1.1.3 2.4.1					
4.2.2.2.4	Nødkobling		2.4.2			2.5.3	
4.2.2.2.5	Adgangsforhold for personalet ved sammen- og afkobling	1.1.5		2.5.1		2.5.3	
4.2.2.3	Overgange mellem vogne	1.1.5					

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.2.4	Styrken af køretøjernes konstruktion	1.1.3 2.4.1					
4.2.2.5	Passiv sikkerhed	2.4.1					
4.2.2.6	Løftning og hævning					2.5.3	
4.2.2.7	Fastgøring af anordninger til vognkonstruktionen	1.1.3					
4.2.2.8	Adgangsdøre for personale og gods	1.1.5 2.4.1					
4.2.2.9	Mekaniske egenskaber ved glas	2.4.1					
4.2.2.10	Belastningstilstande og vægtet masse	1.1.3					
4.2.3.1	Profilbestemmelse					2.4.3	
4.2.3.2.1	Akseltrykparameter					2.4.3	
4.2.3.2.2	Hjulbelastning	1.1.3					
4.2.3.3.1	Egenskaber ved rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med togdetekteringssystemer	1.1.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.3.3.2	Overvågning af aksellejets tilstand	1.1.1	1.2				
4.2.3.4.1	Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvridninger	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.4.2	Dynamiske egenskaber under kørsel	1.1.1 1.1.2				2.4.3 2.3.2	
4.2.3.4.2.1	Grænseværdier for kørselssikkerhed	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.4.2.2	Grænseværdier for sporbelastning					2.4.3	

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.3.4.3	Ækvivalent konicitet	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.4.3.1	Dimensionerende værdier for nye hjulprofiler	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.4.3.2	Driftsværdier for ækvivalent konicitet for hjulsæt	1.1.2	1.2			2.4.3	
4.2.3.5.1	Bogierammens konstruktion	1.1.1 1.1.2					
4.2.3.5.2.1	Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.5.2.2	Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjul	1.1.1 1.1.2					
4.2.3.5.3	Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder	1.1.1 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5	
4.2.3.6	Mindste kurveradius	1.1.1 1.1.2				2.4.3	
4.2.3.7	Banerømmere	1.1.1					
4.2.4.2.1	Bremsning — funktionskrav	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5	
4.2.4.2.2	Bremsning — sikkerhedskrav	1.1.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.3	Type bremsesystem					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.1	Aktivering af nødbremse	2.4.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.2	Aktivering af driftsbremse					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.3	Aktivering af direkte bremse					2.4.3	
4.2.4.4.4	Aktivering af dynamisk bremse	1.1.3				2.3.2	
4.2.4.4.5	Aktivering af parkeringsbremse					2.4.3	
4.2.4.5.1	Bremseevne — generelle krav	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5	

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.4.5.2	Nødbremning	1.1.2 2.4.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.4.5.3	Driftsbremning					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.5.4	Beregninger vedrørende varmekapacitet	2.4.1				2.4.3	
4.2.4.5.5	Parkeringsbremse	2.4.1				2.4.3	
4.2.4.6.1	Grænseprofil for adhæsion mellem hjul og skinne	2.4.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.6.2	System til blokeringsbeskyttelse	2.4.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.7	Dynamisk bremse — bremsesystemer forbundet med trækraften	2.4.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.8.1	Bremsesystem, der er uafhængigt af adhæsionsforholdene — generelt	2.4.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.8.2	Magnetskinnebremse					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.8.3	Hvirvelstrømsbremse					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.9	Bremsetilstand og fejlvisning	1.1.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.10	Bremsekrav med henblik på bjærgningssituationer		2.4.2				
4.2.5.1	Sanitære systemer				1.4.1		
4.2.5.2	Lydkommunikationssystem	2.4.1					
4.2.5.3	Passageralarm	2.4.1					
4.2.5.4	Kommunikationssystemer til brug for passagererne	2.4.1					
4.2.5.5	Udvendige døre: af- og påstigning	2.4.1				2.3.2	
4.2.5.6	Udvendige døre: systemkonstruktion	1.1.3 2.4.1					

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.5.7	Døre mellem enheder	1.1.5					
4.2.5.8	Indendørs luftkvalitet			1.3.2			
4.2.5.9	Sideruder i vognkassen	1.1.5					
4.2.6.1	Miljøforhold		2.4.2				
4.2.6.2.1	Slipstrømmens påvirkning af passagerer på perron og personer, der arbejder langs sporet	1.1.1		1.3.1			
4.2.6.2.2	Trykbølge fra togets forende					2.4.3	
4.2.6.2.3	Maksimale trykvariationer i tunneler					2.4.3	
4.2.6.2.4	Sidevind	1.1.1					
4.2.6.2.5	Aerodynamisk påvirkning af ballasteret spor	1.1.1				2.4.3	
4.2.7.1.1	Forlygter					2.4.3 2.3.2	
4.2.7.1.2	Kendingssignal	1.1.1				2.4.3	
4.2.7.1.3	Slutsignaler	1.1.1				2.4.3	
4.2.7.1.4	Lygtestyring					2.4.3	
4.2.7.2.1	Tyfon — generelt	1.1.1				2.4.3 2.6.3	
4.2.7.2.2	Tyfonens lydtrykniveauer	1.1.1		1.3.1			
4.2.7.2.3	Beskyttelse					2.4.3	
4.2.7.2.4	Beskyttelse	1.1.1				2.4.3	
4.2.8.1	Trækraftens ydeevne					2.4.3 2.6.3 2.3.2	
4.2.8.2 4.2.8.2.1 til 4.2.8.2.9	Energiforsyning					1.5 2.4.3 2.3.2	

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.8.2.10	Elektrisk beskyttelse af toget	2.4.1					
4.2.8.4	Beskyttelse mod elektrisk fare	2.4.1					
4.2.9.1.1	Førerrum — generelt	—	—	—	—	—	
4.2.9.1.2	Af- og påstigning	1.1.5				2.4.3	
4.2.9.1.3	Udsyn	1.1.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.9.1.4	Indretning	1.1.5					
4.2.9.1.5	Førersæde			1.3.1			
4.2.9.1.6	Førerpultens ergo- nomi	1.1.5		1.3.1		2.3.2	
4.2.9.1.7	Klimastyring og luft- kvalitet			1.3.1			
4.2.9.1.8	Indvendig belysning					2.6.3	
4.2.9.2.1	Frontrude — meka- niske egenskaber	2.4.1					
4.2.9.2.2	Frontrude — optiske egenskaber					2.4.3 2.3.2	
4.2.9.2.3	Frontrude — udstyr					2.4.3	
4.2.9.3.1	Kontrol med loko- motivførerens akti- vit	1.1.1				2.6.3	
4.2.9.3.2	Hastighedsvisning	1.1.5					
4.2.9.3.3	Lokomotivførerens display og skærme	1.1.5					
4.2.9.3.4	Betjeningslementer og indikatorer	1.1.5					
4.2.9.3.5	Mærkning					2.6.3	

## ▼ M5

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.9.3.6	Radiofjernstyring til brug for personalet under rangering	1.1.1				2.3.2	
4.2.9.3.7	Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing	1.1.1 1.1.2					
4.2.9.3.7a	Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing ombord	1.1.1 1.1.2					
4.2.9.3.8	Krav til styring af ETCS-funktionsmåder	1.1.1				1.5 2.3.2	
4.2.9.3.9	Trækraft					2.3.2	
4.2.9.4	Værktøj og flytbart udstyr ombord	2.4.1				2.4.3 2.6.3	
4.2.9.5	Opbevaringsplads til personalets personlige ejendele	—	—	—	—	—	
4.2.9.6	Registreringsapparat					2.4.4 2.3.2	
4.2.10.2	Brandsikkerhed — forebyggende foranstaltninger	1.1.4		1.3.2	1.4.2		
4.2.10.3	Foranstaltninger til detektering/bekæmpelse af brand	1.1.4					
4.2.10.4	Krav vedrørende nødsituationer	2.4.1				2.3.2	
4.2.10.5	Krav vedrørende evakuering	2.4.1					
4.2.11.2	Udvendig rengøring af tog					1.5	
4.2.11.3	Tilslutning til toilet-tømningsystem					1.5	
4.2.11.5	Grænseflade til vandpåfyldning					1.5	

▼ **M5**

Referencepunkt	Element i delsystemet Rullende materiel	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.11.6	Særlige krav til henstilling af tog på depotspor					1.5	
4.2.11.7	Brændstofpåfyldningsudstyr					1.5	
4.2.11.8	Indvendig rengøring af tog — strømforsyning					2.5.3	
4.2.12.2	Generel dokumentation					1.5	
4.2.12.3	Dokumentation vedrørende vedligeholdelse	1.1.1				2.5.1 2.5.2 2.6.1 2.6.2	
4.2.12.4	Dokumentation vedrørende drift	1.1.1				2.4.2 2.6.1 2.6.2	
4.2.12.5	Løftediagram og -instrukser					2.5.3	
4.2.12.6	Beskrivelser vedrørende redning		2.4.2			2.5.3	
4.2.13	Krav til grænseflade til automatisk togdrift					1.5 2.3.2 2.4.3	

3.2. **Væsentlige krav, der ikke er omfattet af denne TSI**

Nogle af de væsentlige krav, der i bilag III til direktiv (EU) 2016/797 er opført som »generelle krav« eller som »særlige krav til de enkelte delsystemer«, og som har betydning for delsystemet Rullende materiel, er i begrænset omfang omfattet af anvendelsesområdet for denne TSI.

▼ **B**4. **KARAKTERISERING AF DELSYSTEMET RULLENDE MATERIEL**4.1. **Indledning**4.1.1. *Generelt*

- 1) EU's jernbanesystem, som ► **M3** direktiv (EU) 2016/797 ◀ finder anvendelse på, og som delsystemet Rullende materiel er et led i, er et integreret system, hvis indre sammenhæng kræver verifikation. Sammenhængen skal navnlig kontrolleres med hensyn til specifikationerne af delsystemet Rullende materiel, dets grænseflader til de andre delsystemer i EU's jernbanesystem, samt drifts- og vedligeholdelsesreglerne.



**▼ B**

- 2) Grundparametrene i delsystemet Rullende materiel defineres i denne TSI's kapitel 4.
- 3) De funktionelle og tekniske specifikationer for delsystemet og dets grænseflader, der er beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2 og 4.3, kræver ikke anvendelse af specifik teknologi eller særlige tekniske løsninger, medmindre det er strengt nødvendigt for interoperabiliteten i EU's jernbanesystem.

**▼ M5**

- 4) Nogle af de egenskaber ved det rullende materiel, der skal optages i det europæiske register over godkendte køretøjs typer (i henhold til den relevante kommissionsafgørelse), er beskrevet i punkt 7.1.2 (se tabel 17a). Derudover skal disse egenskaber oplyses i den tekniske dokumentation for det rullende materiel, jf. punkt 4.2.12.

**▼ B**4.1.2. *Beskrivelse af det rullende materiel, der er omfattet af denne TSI*

- 1) Rullende materiel, som denne TSI finder anvendelse på (betegnet som »enheder« i denne TSI), beskrives i EF-verifikationsattesten ved brug af et af følgende karakteristika:

— Fast oprangeret togsæt og i givet fald foruddefinerede oprangeringer af flere togsæt af den type, der er under vurdering til sammenkoblet drift.

— Enkeltkøretøj eller faste køretøjsgrupper, der forudsættes anvendt i foruddefinerede oprangeringer.

— Enkeltkøretøj eller faste køretøjsgrupper, der forudsættes anvendt i generel drift og i givet fald i foruddefinerede oprangeringer af flere køretøjer (lokomotiver) af den type, der er under vurdering til sammenkoblet drift.

*Bemærk:* Sammenkoblet drift af den enhed, der er under vurdering, med andre typer af rullende materiel henhører ikke under denne TSI.

- 2) Definitioner vedrørende oprangering af tog og enheder er anført i ►**M5** punkt ◀ 2.2.
- 3) Når en enhed, der forudsættes anvendt i en eller flere faste eller foruddefinerede oprangeringer, skal vurderes, skal den part, der anmoder om vurderingen, definere, hvilken eller hvilke oprangeringer vurderingen gælder for; denne oprangering hhv. disse oprangeringer anføres i EF-verifikationsattesten. Definitionen af hver oprangering skal angive typebetegnelsen på hvert køretøj (eller på vognkasser og hjulsæt, hvor der er tale om leddelte faste oprangeringer), og deres plads i oprangeringen. Nærmere specifikationer er angivet i ►**M5** punkt ◀ 6.2.8 og 6.2.9.

**▼ B**

- 4) For nogle karakteristika og nogle vurderinger af en enhed, der forudsættes anvendt i generel drift, skal der fastsættes begrænsninger, hvad angår oprangeringen. Disse begrænsninger er fastlagt i ► **M5** punkt ◀ 4.2 og 6.2.7.

4.1.3. *Opdeling af det rullende materiel i hovedkategorier, som TSI-kravene finder anvendelse på*

- 1) I de følgende ► **M5** punkt ◀ af denne TSI benyttes et system for teknisk kategorisering af det rullende materiel til at afgøre, hvilke krav der gælder for en given enhed.
- 2) Den, der anmoder om vurdering af en enhed, som denne TSI finder anvendelse på, skal oplyse, hvilken eller hvilke kategorier enheden tilhører. Kategoriseringen skal benyttes af det vurderende bemyndigede organ til at afgøre, hvilke af TSI'ens krav der skal finde anvendelse, og den skal anføres i EF-verifikationsattesten.
- 3) Det rullende materiel opdeles i følgende tekniske kategorier:
- enhed til passagertransport
  - enhed til transport af last knyttet til passagererne (bagage, biler osv.)
  - enhed til transport af anden nyttelast (post, gods osv.) i selvkørende tog
  - enhed med førerrum
  - enhed med trækraftudstyr
  - elektrisk enhed, dvs. en enhed, der forsynes med elektrisk energi af et elektrificeringssystem som specificeret i TSI'en om energi
  - brændstofdrevet trækraftenhed
  - godstogslokomotiv: en enhed beregnet til at trække godsvogne
  - passagertogslokomotiv: en enhed beregnet til at trække personvogne

**▼ M5**

- Specialkøretøjer (se punkt 2.2.2, litra C)

**▼ B**

En given enhed karakteriseres ved hjælp af en eller flere af ovenstående kategorier.

- 4) Medmindre andet er anført i bestemmelserne under ► **M5** punkt ◀ 4.2, gælder kravene i denne TSI for alle ovenfor definerede tekniske kategorier af rullende materiel.
- 5) Enhedens driftskonfiguration skal også tages i betragtning under vurderingen; der skal skelnes mellem:
- enheder, der kan drives som tog, og

**▼ B**

— enheder, der ikke kan drives som tog uden at være koblet til en eller flere andre enheder (se også ► **M5** punkt ◀ 4.1.2, 6.2.7 og 6.2.8).

- 6) Den, der anmoder om vurdering af en enhed, som denne TSI finder anvendelse på, skal oplyse enhedens konstruktivt bestemt maksimalhastighed; denne skal være delelig med 5 km/h (se også ► **M5** punkt ◀ 4.2.8.1.2), når den er over 60 km/h; den skal benyttes af det vurderende bemyndigede organ til at afgøre, hvilke af TSI'ens krav der skal finde anvendelse, og den skal anføres i EF-verifikationsattesten.

#### 4.1.4. *Brandsikkerhedsmæssig kategorisering af rullende materiel*

- 1) Med henblik på brandsikkerhedskravene definerer og specificerer TSI'en om sikkerhed i jernbanetunneller fire kategorier af rullende materiel.

— rullende materiel til passagertog i kategori A (inklusive passagertogslokomotiver)

— rullende materiel til passagertog i kategori B (inklusive passagertogslokomotiver)

— godstogslokomotiver og selvkørende enheder til transport af anden nyttelast end passagerer (post, gods, køretøj til inspektion af infrastruktur osv.)

— arbejdskøretøjer.

- 2) Foreneligheden mellem kategorierne af enheder og deres drift i tunneller er specificeret i TSI'en om sikkerhed i jernbanetunneller.

- 3) For enheder, der er konstrueret til transport af passagerer eller til at trække personvogne, og som er omfattet af denne TSI, skal den, der anmoder om vurdering mindst vælge kategori A; kriterierne for valg af kategori B er anført i TSI'en om sikkerhed i jernbanetunneller.

- 4) Kategoriseringen skal benyttes af det vurderende bemyndigede organ til at afgøre, hvilke af kravene i denne TSI's ► **M5** punkt ◀ 4.2.10 der skal finde anvendelse, og den skal anføres i EF-verifikationsattesten.

## 4.2. **Funktionel og teknisk specificering af delsystemet**

### 4.2.1. *Generelt*

#### 4.2.1.1. *Opdeling*

- 1) De funktionelle og tekniske specifikationer til delsystemet Rullende materiel grupperes og ordnes i følgende bestemmelser i dette ► **M5** punkt ◀:

— Konstruktioner og mekaniske dele

— Samspil med spor samt køretøjsprofil

— Bremsler

— Forhold af betydning for passagererne

**▼ B**

- Miljøforhold
  - Udvendige lygter samt synlige og hørbare advarselsanordninger
  - Trækraft og elektrisk udstyr
  - Førerrum samt grænseflade mellem lokomotivfører og førerrumsudrustning
  - Brandsikkerhed og evakuering
  - Løbende vedligeholdelse
  - Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse
- 2) For særlige tekniske forhold, der er anført i kapitel 4, 5 og 6, henviser den funktionelle og tekniske specifikation udtrykkeligt til en bestemmelse i en EN-standard eller et andet teknisk dokument, jf. ►**M3** artikel 4, stk. 8, i direktiv (EU) 2016/797 ◀. Disse henvisninger er anført i tillæg J til denne TSI.
  - 3) Oplysninger, der skal stå til rådighed for personalet i toget, for at det kan kende togets driftstilstand (normal driftstilstand, defekt udstyr, forringet driftstilstand osv.), beskrives i den bestemmelse, der vedrører den pågældende funktion, og i ►**M5** punkt ◀ 4.2.12, Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse.

**▼ M5**

## 4.2.1.2. Udestående punkter

Udestående punkter i overensstemmelse med artikel 4, stk. 6, i direktiv (EU) 2016/797 er anført i tillæg I.

**▼ B**

## 4.2.1.3. Sikkerhedsforhold

- 1) De funktioner, der er afgørende for sikkerheden, identificeres i ►**M5** punkt ◀ 3.1 i denne TSI ved hjælp af henvisningerne til det væsentlige krav »sikkerhed«.
- 2) Sikkerhedskravene til disse funktioner er omfattet af de tekniske specifikationer, der er formuleret i det relevante ►**M5** punkt ◀ under ►**M5** punkt ◀ 4.2 (f.eks. passiv sikkerhed, hjul ...).
- 3) I de tilfælde, hvor de tekniske specifikationer må suppleres med krav udtrykt som sikkerhedskrav (alvorsgrad), specificeres også disse i det relevante ►**M5** punkt ◀ under ►**M5** punkt ◀ 4.2.
- 4) Elektronisk udstyr og software, der bruges til at varetage sikkerhedskritiske funktioner, skal udvikles og vurderes efter en metode, der egner sig til sikkerhedsrelateret elektronisk udstyr og software.

4.2.2. *Konstruktion og mekaniske dele*

## 4.2.2.1. Generelt

- 1) Denne del behandler krav til konstruktionen af køretøjers vognkasse (køretøjskonstruktionens styrke) og af de mekaniske sammenføjetninger (mekaniske grænseflader) mellem køretøjer eller mellem enheder.

**▼B**

- 2) De fleste af disse krav sigter mod at sikre togets mekaniske modstandsevne under drift og bjærgningsoperationer samt mod at beskytte de rum, der er beregnet til passagerer og togpersonele i tilfælde af sammenstød eller afsporing.

## 4.2.2.2. Mekaniske grænseflader

## 4.2.2.2.1. Generelt og definitioner

Når et tog oprangeres (se definition i ► **M5** punkt ◀ 2.2), kobles køretøjer sammen på en måde, der gør det muligt at drive dem som en helhed. Koblingen er den mekaniske grænseflade, der muliggør dette. Det er flere typer af koblinger:

- 1) En »mellemkobling« er en koblingsanordning mellem køretøjer, hvormed der kan dannes en enhed, som består af flere køretøjer (f.eks. en fast vogngruppe eller et togsæt).
- 2) En »endekobling« på enheder er den koblingsanordning, der bruges til at koble to (eller flere) enheder sammen til et tog. Endekoblinger kan være automatiske, halvautomatiske eller manuelle. En endekobling kan benyttes til bjærgning (se ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.2.4). I denne TSI forstås ved »manuel endekobling« et endekoblingssystem, der kræver, at en eller flere personer opholder sig mellem de enheder, der skal sammen- eller afkobles, for at den mekaniske kobling af disse enheder kan finde sted.
- 3) En »nødkobling« er den koblingsanordning, der gør det muligt at bjærge enheden ved hjælp af en bjærgningstrækraftenhed, der er udstyret med en manuel standardkobling i overensstemmelse med ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.2.3, når den enhed der skal bjærges har et andet koblingssystem eller ikke har noget koblingssystem.

## 4.2.2.2.2. Mellemkobling

- 1) Mellemkoblinger mellem forskellige køretøjer (som udelukkende bæres af egne hjul) i en enhed skal have et system, der kan modstå de kræfter, der opstår ved de forudsatte driftsforhold.
- 2) Når mellemkoblingssystemer mellem køretøjer har lavere styrke i længderetningen end enhedens endekoblinger, skal der træffes forholdsregler, som gør det muligt at bjærge enheden efter brud på en sådan mellemkobling; disse forholdsregler skal beskrives i den dokumentation, der kræves i ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.6.
- 3) I leddelte enheder skal leddet mellem to køretøjer med fælles løbetøj opfylde kravene i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks 1.

**▼B**

## 4.2.2.2.3. Endekobling

## a) Generelle krav

## a-1) Krav til endekoblingens egenskaber

- 1) Er en af enderne på en enhed udstyret med endekobling, gælder følgende krav for alle typer endekobling (automatisk, halvautomatisk og manuel):

— Endekoblinger skal have et fjedrende koblingssystem, der kan modstå de kræfter, der opstår ved de forudsatte drifts- og bjærgningsforhold.

— Den mekaniske koblings type og dens nominelle dimensionerende maksimalværdier for træk- og trykkræfter samt dens centerlinjes højde over skinneniveau (når enheden er i køreklar stand med nye hjul) skal anføres i registret over rullende materiel, jf. ►M5 punkt ◀ 4.8 i denne TSI.

- 2) Når der ikke er nogen endekobling for enden af en enhed, skal der på denne ende anbringes en anordning, der muliggør nødkobling.

## a-2) Krav til endekoblingstype

- 1) Enheder i fast eller foruddefineret oprangering og med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover skal i hver ende af oprangeringen være udstyret med en automatisk centralpufferkobling, der geometrisk og funktionelt er kompatibel med en scharfenbergkobling (type 10-kobling, jf. definition i ►M5 punkt ◀ 5.3.1); koblingscenterlinjens højde over skinne skal være 1 025 mm + 15 mm/– 5 mm (målt med nye hjul under belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand«.)

- 2) Enheder, der er konstrueret og vurderes med henblik på generel drift udelukkende på 1 520 mm-systemet, skal være udstyret med en centralpufferkobling, der geometrisk og funktionelt er kompatibel med en »SA3-kobling«; koblingscenterlinjens højde over skinne skal være mellem 980 og 1 080 mm (under alle hjul- og belastningsforhold).

## b) Krav til »manuel« koblingssystem

## B-1) Bestemmelser for enheder

- 1) Følgende bestemmelser gælder specifikt for enheder med et »manuel« koblingssystem:

— Koblingssystemet skal konstrueres således, at det ikke kræver menneskelig tilstedeværelse mellem de enheder, der skal sammen- eller afkobles, mens en af dem er i bevægelse.

— For enheder, der er konstrueret og vurderes med henblik på »generel drift« eller drift i »foruddefineret oprangering« og udstyret med et manuelt koblingssystem, skal dette koblingssystem være af UIC-typen (jf. definition i punkt 5.3.2).

**▼ B**

- 2) Disse enheder skal desuden opfylde kravene i ►**M5** punkt ◀ b-2).

**▼ M3**

## B-2) Kompatibilitet mellem enheder

For enheder, der er udstyret med et manuelt koblingssystem af UIC-typen (som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 5.3.2) og et pneumatisk bremsesystem, der er kompatibelt med UIC-typen (som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.3), gælder følgende krav:

**▼ M5**

- 1) Puffere og skruekobling installeres som foreskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [2].
- 2) Dimensionerne og udlægningen af bremsledninger og bremseslanger, koblinger og haner skal opfylde de krav, der er anført i samme specifikation.

**▼ B**

## 4.2.2.2.4. Nødkobling

- 1) Der skal træffes foranstaltninger, som gør det muligt at frigøre strækningen i tilfælde af havari ved at trække eller skubbe den havarerende enhed.
- 2) Hvis den enhed, der skal bjærges, har endekobling, skal den kunne bjærges ved hjælp af en trækraftenhed med et endekoblingssystem af samme type (også kompatibelt mht. centerlinjens højde over skinneniveau).
- 3) For alle enheder skal bjærgning kunne finde sted ved hjælp af en bjærgningsenhed, dvs. en trækraftenhed, der i hver ende med henblik på bjærgning:
  - a) på 1 435 mm-, 1 524 mm- og 1 600 mm-systemer er udstyret med:

— et manuelt koblingssystem af UIC-typen (som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.2.2.3 og 5.3.2) og et pneumatisk bremsesystem af UIC-typen (som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.3)

**▼ M5**

— Bremsledninger og haner placeret på siden i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [2]

**▼ B**

— et frit stykke på 395 mm over krogens centerlinje for at give plads til at påsætte den herunder beskrevne nødkobling

- b) på 1 520 mm-systemet er udstyret med:

— en centralpufferkobling, der geometrisk og funktionelt er kompatibel med en »SA3-kobling«; koblingscenterlinjens højde over skinne skal være mellem 980 og 1 080 mm (under alle hjul- og belastningsforhold).

Dette opnås ved hjælp af enten et fast monteret kompatibelt koblingssystem eller en nødkobling (også kaldet nødkoblingsadapter). I sidstnævnte tilfælde skal den enhed, der er til vurdering i forhold til denne TSI, være konstrueret således, at det er muligt at medføre nødkoblingen ombord.

**▼B**

- 4) Nødkoblingen (jf. definition i ►**M5** punkt ◀ 5.3.3) skal opfylde følgende krav:
- Den skal være konstrueret således, at bugsering kan foregå ved en hastighed på mindst 30 km/h.
  - Den skal kunne fastgøres efter montering på bjærgningsenheden på en måde, der forhindrer den i at gå løs under bjærgningsoperationen.
  - Den skal kunne modstå de kræfter, der opstår ved de forudsatte bjærgningsforhold.
  - Den skal være konstrueret på en sådan måde, at der ikke kræves menneskelig tilstedeværelse mellem bjærgningsenheden og den enhed, der skal bjærges, mens en af dem er i bevægelse.
  - Hverken nødkoblingen eller en eventuel bremseslange må begrænse krogens bevægelser til siden, når den er sat på bjærgningsenheden.
- 5) Kravene til bremsning under bjærgningsoperationer er omfattet af ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.10 i denne TSI.

## 4.2.2.2.5. Adgangsforhold for personalet ved sammen- og afkobling

- 1) Enhederne og endekoblingssystemerne skal konstrueres således, at personalet ikke udsættes for unødigt risiko under sammen- og afkobling eller under bjærgning.
- 2) ►**M5** For at opfylde dette krav skal enheder, der er udstyret med manuelle koblingssystemer af UIC-typen i overensstemmelse med punkt 4.2.2.2.3, litra b), opfylde følgende krav (»Bern-rektanglet«):

— På enheden med skruekoblinger og sidepuffer skal pladsen til personalets arbejde være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [2].

— Hvis der er monteret en kombineret automat- og skruekobling, må det automatiske koblingshoved godt rage ind i Bern-rektanglet i venstre side, når det er stuvet bort og skruekoblingen er i brug.

Der skal være håndbøjle under hver puffer. Håndbøjlerne skal kunne modstå en kraft på 1,5 kN. ◀

- 3) Den drifts- og bjærgningsdokumentation, der er specificeret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.4 og 4.2.12.6, skal beskrive, hvilke foranstaltninger der er nødvendige for at opfylde dette krav. Medlemsstaterne kan også forlange, at kravene opfyldes.

## 4.2.2.3. Overgange mellem vogne

- 1) Når en overgang giver passagererne mulighed for at færdes mellem vogne eller togsæt, skal den optage alle køretøjernes bevægelser i forhold til hinanden under normal drift uden at udsætte passagererne for unødigt risiko.
- 2) Hvis toget forudsættes at køre, uden at overgangen er tilkoblet, skal det være muligt at hindre passagererne i at få adgang til den.



**▼ B**

- 3) Kravene til overgangsdøren, når overgangen ikke er i brug, er anført i ► **M5** punkt ◀ 4.2.5.7, Forhold af betydning for passagerne — døre mellem enheder.
- 4) TSI'en om tilgængelighed for bevægelseshæmmede indeholder yderligere krav.
- 5) Kravene i dette ► **M5** punkt ◀ gælder ikke for enden af køretøjer, hvor dette område normalt ikke forudsættes benyttet af passagerer.

## 4.2.2.4. Styrken af køretøjernes konstruktion

- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder undtagen arbejdskøretøjer.
- 2) For arbejdskøretøjer er der fastsat alternative krav til statisk belastning, kategori og acceleration i tillæg C, ► **M5** punkt ◀ C.1.

**▼ M5**

- 3) Vognkassens statiske og dynamiske styrke (udmattelse) er relevant for varetagelsen af den sikkerhed, der kræves for de ombordværende, og for sikringen af, at køretøjernes konstruktion forbliver intakt under togdrift og rangering. Derfor skal hvert køretøjs konstruktion opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1], hvor de kategorier af rullende materiel, der skal tages i betragtning, skal svare til kategori L for lokomotiver og motorstyre vogne og til klasse PI eller PII for alle andre køretøjstyper, der er omfattet af denne TSI.
- 4) Vognkassens styrke kan eftervises ved beregninger og/eller ved prøvning, jf. betingelserne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1].
- 5) Hvis en enhed er konstrueret til større trykkræfter end kategorierne (anført i underpunkt 3) som et minimum) i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1], omfatter denne specifikation ikke den foreslåede tekniske løsning. I så fald kan andre normative dokumenter, der er offentligt tilgængelige, anvendes med henblik på trykkraft.

I sådanne tilfælde skal det bemyndigede organ verificere, at de alternative normative dokumenter indgår i et sammenhængende sæt regler for konstruktion, fremstilling og prøvning af køretøjets konstruktion.

Værdien af trykkraft skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

**▼ B**

- 6) De belastningstilstande, der skal tages i betragtning, skal være forenelige med dem, der er defineret i denne TSI's ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.10.

**▼ B**

- 7) Antagelserne om aerodynamisk belastning skal være som beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 4.2.6.2.3 (to tog passerer hinanden).
- 8) Sammenføjningsteknikkerne er omfattet af de ovennævnte krav. Der skal være en verifikationsprocedure i fremstillingsfasen, som sikrer mod defekter, der kunne forringe konstruktionens mekaniske egenskaber.

**▼ M5**

## 4.2.2.5. Passiv sikkerhed

- 1) Kravene i dette punkt gælder for alle enheder undtagen enheder, der ikke forudsættes at medføre passagerer eller personale under drift, og undtagen arbejdskøretøjer.
- 2) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 520 mm-systemet, er anvendelsen af kravene til passiv sikkerhed i dette punkt valgfri. Vælger ansøgeren at anvende kravene til passiv sikkerhed som beskrevet i dette punkt, skal dette anerkendes af medlemsstaterne. Medlemsstaterne kan også forlange, at kravene opfyldes.
- 3) For lokomotiver, der er konstrueret til drift på 1 524 mm-systemet, er anvendelsen af kravene til passiv sikkerhed i dette punkt valgfri. Vælger ansøgeren at anvende kravene til passiv sikkerhed som beskrevet i dette punkt, skal dette anerkendes af medlemsstaterne.
- 4) Enheder, der ikke kan køre med hastigheder op til de kollisionshastigheder, der er anført under et af de nedenfor anførte kollisionsscenarier, er undtaget fra bestemmelserne i det pågældende kollisionsscenario.
- 5) Passiv sikkerhed har til formål at supplere aktiv sikkerhed, når alle andre forholdsregler har svigtet. Med dette formål skal køretøjernes mekaniske konstruktion yde beskyttelse for de ombordværende under en kollision ved at omfatte midler til:
  - at begrænse retardationen
  - at sikre, at overlevelsedområderne og konstruktionen forbliver intakt i områder med ombordværende
  - at nedbringe risikoen for klatring
  - at nedbringe risikoen for afsporing
  - at begrænse følgerne af at ramme en hindring på sporet.

**▼M5**

For at opfylde disse funktionelle krav skal enheder opfylde de detaljerede krav, der er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3], vedrørende kollisionsmodstandsevne i konstruktionskategori C-I.

Følgende fire kollisionsscenarier skal tages i betragtning:

- Scenarie 1: et frontalsammenstød mellem to identiske enheder
  - Scenarie 2: et frontalsammenstød med en godsvogn
  - Scenarie 3: et sammenstød mellem enheden og et stort køretøj i en jernbaneoverkørsel
  - Scenarie 4: et sammenstød mellem enheden og en lav forhindring (f.eks. en bil i en jernbaneoverkørsel, et dyr eller en sten).
- 6) Scenarierne i underpunkt 5) er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3]
- 7) Kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3], finder anvendelse i forbindelse med ovenstående kollisionsscenarier.
- 8) For at begrænse følgerne af at ramme en forhindring på sporet skal forenden af lokomotiver, motorstyre vogne, styrevogne og togsæt være udstyret med en forhindringsdeflektor. Kravene til forhindringsdeflektorer er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3].

**▼B**

## 4.2.2.6. Løftning og hævnning

- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder.
- 2) Der er fastsat yderligere bestemmelser om løftning og hævnning af arbejdskøretøjer i bilag C, ►M5 punkt ◀ C.2.
- 3) Det skal være muligt at løfte eller hæve hvert køretøj, der indgår i enheden, på en sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde med henblik på bjærgning (efter afsporing eller anden ulykke eller hændelse) og vedligeholdelse. Med dette formål skal vognkassen være udstyret med grænseflader (løfte-/hævepunkter), hvor den kan påføres vertikale eller næsten vertikale kræfter. Køretøjet skal være konstrueret således, at det kan løftes eller hæves i sin helhed, dvs. med sit løbetøj (f.eks. ved fastgøring af bogierne til vognkassen). Det skal også være muligt at løfte eller hæve hver køretøjsende (løbetøj indbefattet), mens den anden ende hviler på det øvrige løbetøj.

**▼ B**

- 4) Det anbefales at konstruere hævepunkterne således, at de kan bruges som løftepunkter med alt køretøjets løbetøj fastgjort til køretøjets underramme.
- 5) Hæve-/løftepunkter skal placeres således, at køretøjet kan løftes stabilt og sikkert; der skal være plads nok under og omkring hvert hævepunkt, til at bjærgningsudstyr kan anbringes uden besvær. Hæve-/løftepunkter skal udformes således, at personalet ikke udsættes for unødigt risiko under normal brug af dem, eller under brug af bjærgningsudstyr.
- 6) Når vognkassens nedre konstruktion ikke tillader indbygning af faste hæve-/løftepunkter, skal den have påspændingsstykker, hvortil flytbare hæve-/løftepunkter kan fastgøres under sporsætning.

**▼ M5**

- 7) Den geometriske udformning af hæve-/løftepunkter skal være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [4].
- 8) Løftepunkterne skal markeres med mærker i overensstemmelse med specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [5].
- 9) Konstruktionen skal udformes under hensyntagen til de belastninger, der er anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1] Vognkassens styrke kan eftervises ved beregninger eller ved prøvning, jf. betingelserne fastsat i samme specifikation.

Alternative normative dokumenter, der er offentligt tilgængelige, kan anvendes på de samme betingelser som defineret i ► M5 punkt ◀ 4.2.2.4 ovenfor.

**▼ B**

- 10) For hvert køretøj i enheden skal der være anført et hæve- og løftediagram i den tekniske dokumentation, jf. ► M5 punkt ◀ 4.2.12.5 og 4.2.12.6 i denne TSI. Instrukserne skal så vidt muligt have form af piktogrammer.

#### 4.2.2.7. Fastgøring af anordninger til vognkonstruktionen

- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder undtagen arbejdskøretøjer.
- 2) Bestemmelser om styrken af arbejdskøretøjers konstruktion er fastsat i bilag C, ► M5 punkt ◀ C.1.

**▼B**

- 3) Faste anordninger, også i passagerområderne, skal være fastgjort til vognkonstruktionen på en måde, der hindrer disse faste anordninger i at gå løs og medføre risiko for, at passagerer kommer til skade, eller toget afspores. Med dette formål skal befæstelsen af disse anordninger konstrueres i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►**M5** indeks [1] ◀, idet kategori L anvendes for lokomotiver og kategori P-I eller P-II for rullende materiel til passagertog.

Der kan anvendes andre normative dokumenter på samme vilkår som anført i ►**M5** punkt ◀ 4.2.2.4.

## 4.2.2.8. Adgangsdøre for personale og gods

- 1) Døre til brug for passagerer behandles i ►**M5** punkt ◀ 4.2.5, Forhold af betydning for passagererne. Døre til førerrum behandles i ►**M5** punkt ◀ 4.2.9. Dette ►**M5** punkt ◀ behandler døre til brug for gods og til brug for togpersonalet bortset fra døre til førerrum.
- 2) Køretøjer med et særligt rum til togpersonalet eller til gods skal være udstyret med en anordning, der lukker og låser dørene. Dørene skal forblive lukkede og låste, indtil de frigøres ved en tilsigtet handling.

## 4.2.2.9. Mekaniske egenskaber ved glas (undtagen frontruder)

- 1) Hvor der bruges glas i glaspartier (herunder spejle) skal det enten være lamineret eller hærdet glas, som opfylder kravene til kvalitet og anvendelsesområde i en af de relevante, offentligt tilgængelige standarder, der er egnet til anvendelse på jernbaneområdet, for derved at minimere risikoen for, at passagerer og personale skades af knust glas.

## 4.2.2.10. Belastningstilstande og vejjet masse

**▼M5**

- 1) Følgende belastningstilstande, defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [6], skal bestemmes:
  - i) designmasse med exceptionel nyttelast
  - ii) designmasse med normal nyttelast
  - iii) designmasse i driftsklar stand
  - iv) operationel masse med normal nyttelast
  - v) operationel masse i driftsklar stand.

**▼B**

- 2) De hypoteser, der lægges til grund for ovenstående belastningstilstande, skal begrundes og dokumenteres i den generelle dokumentation, der er omhandlet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.2.

**▼B**

Disse hypoteser skal bygge på en kategorisering af det rullende materiel (højhastighedstog og fjerntog, andet) og på en beskrivelse af nyttelasten (passagerer, nyttelast pr. m<sup>2</sup> i stå- og serviceområder) i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [6] ◀; værdierne for de forskellige parametre kan i begrundede tilfælde afvige fra denne standard.

- 3) For arbejdskøretøjer kan der anvendes andre belastningstilstande (minimumsmasse, maksimumsmasse) for at tage højde for eventuelt ekstraudstyr i køretøjet.
- 4) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ►M5 punkt ◀ 6.2.3.1.
- 5) For hver af de ovenfor definerede belastningstilstande skal følgende oplysninger fremgå af den tekniske dokumentation, der er beskrevet i ►M5 punkt ◀ 4.2.12:

— køretøjets samlede masse (for hvert køretøj i enheden)

— masse pr. aksel (for hver aksel)

— masse pr. hjul (for hvert hjul).

*Bemærk:* For enheder med uafhængigt roterende hjul, fortolkes »aksel« som et geometrisk begreb, og ikke som en fysisk komponent; dette gælder i hele TSI'en, medmindre andet er anført.

#### 4.2.3. *Samspil med spor samt køretøjsprofil*

**▼M5**

##### 4.2.3.1. *Profilbestemmelse*

- 1) Dette punkt vedrører beregnings- og verifikationsregler med henblik på dimensionering af det rullende materiel, så det kan køre på et eller flere banenettet uden kollisionsrisiko.

For enheder, der er konstrueret til drift på en eller flere andre sporvidder end 1 520 mm:

- 2) Ansøgeren skal vælge det forudsatte referenceprofil, herunder referenceprofilet for de nedre dele. Referenceprofilet skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.
- 3) Om en enhed er i overensstemmelse med dette forudsatte referenceprofil, konstateres ved en af de metoder, der er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7].
- 4) Hvis enheden erklæres i overensstemmelse med en eller flere af referenceprofilerne G1, GA, GB, GC eller DE3, herunder dem, der vedrører den nedre del, GIC1, GIC2 eller GIC3, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7], skal overensstemmelsen konstateres ved anvendelse af den kinematiske metode, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7].

Overensstemmelsen med disse referenceprofiler skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.

**▼ M5**

- 5) For elektriske enheder skal strømaftagerprofilen verificeres ved beregning i henhold til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7], for at sikre, at strømaftagerens fritrumsprofil opfylder kravene til det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil, som igen er fastlagt i henhold til tillæg D til Kommissionens forordning (EU) nr. 1301/2014<sup>(1)</sup>, (»TSI ENE«), og afhænger af, hvilke valg der er truffet angående strømaftagerhovedets geometri: De to tilladte muligheder er fastlagt i punkt 4.2.8.2.9.2.

Energiforsyningsspændingen tages i betragtning i infrastrukturprofilen for at sikre korrekt isolationsafstand mellem strømaftager og faste installationer.

- 6) Strømaftagerens udsving, sådan som det er specificeret i punkt 4.2.10 i TSI ENE, og som det er benyttet som grundlag for beregningen af det mekaniske, kinematiske profil, skal begrundes ved beregninger eller målinger, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7].

For enheder, der er konstrueret til drift på sporvidden 1 520 mm:

- 7) Køretøjets statiske profil skal ligge inden for det ensartede køretøjsprofil »T«; Referenceprofilen for infrastrukturen er »S«-profilen. Denne profil er specificeret i tillæg B.
- 8) For elektriske enheder skal strømaftagerprofilen verificeres ved beregning for at sikre, at strømaftagerens fritrumsprofil er i overensstemmelse med det mekaniske, statiske strømaftagerprofil, der er defineret i tillæg D i TSI ENE. Der skal tages hensyn til, hvilket valg der er truffet for strømaftagerhovedets geometriske form: De tilladte muligheder er fastlagt i punkt 4.2.8.2.9.2.

**▼ B**

## 4.2.3.2. Akseltryk og hjulbelastning

**▼ M5**

## 4.2.3.2.1. Akseltrykparameter

- 1) Akseltrykket i kombination med akselafstanden, enhedens længde og den maksimalt tilladte hastighed for enheden på den pågældende strækning er et grænsefladeparameter mellem enheden og infrastrukturen.

For det infrastrukturmålsystem, der er specificeret i punkt 4.2.1 i Kommissionens forordning (EU) nr. 1299/2014<sup>(2)</sup> (»TSI INF«), er akseltrykket en ydeevneparameter og afhænger af strækningens trafikkode.

- 2) Følgende egenskaber, der skal danne grænseflade til infrastrukturen, skal indgå i den generelle dokumentation, der fremlægges, når enheden vurderes, jf. punkt 4.2.12.2:

— massen pr. aksel (for hver aksel) for alle belastningstilstande (som defineret i punkt 4.2.2.10, hvor der også stilles krav om, at de skal indgå i dokumentationen)

<sup>(1)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1301/2014 af 18. november 2014 om de tekniske specifikationer for interoperabilitet gældende for delsystemet Energi i EU's jernbanenet (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 179).

<sup>(2)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1299/2014 af 18. november 2014 om de tekniske specifikationer for interoperabilitet gældende for delsystemet Infrastruktur i EU's jernbanesystem (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 1).

▼ **M5**

- akslernes placering i enhedens længderetning (akselafstand)
  - enhedens længde
  - den konstruktivt bestemte maksimalhastighed (der skal indgå i dokumentationen, jf. punkt 4.2.8.1.2)
  - EN-strækningskategorien som følge af en kategorisering af enheden i henhold til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [10].
- 2a) For selvkørende brændstof- eller eldrevne passagertog og personvogne og tilsvarende skal EN-strækningskategorien altid dokumenteres med angivelse af standardværdien for nyttelast i ståområder i kg pr. m<sup>2</sup> som defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [10].
- 2b) Hvis en bestemt nyttelastværdi i ståområder anvendes til at bestemme belastningstilstanden »designmasse med exceptionel nyttelast« i overensstemmelse med punkt 4.2.2.10, underpunkt 1) og 2), skal en anden EN-linjekategori dokumenteres ved hjælp af denne særlige nyttelastværdi i ståområder.
- 2c) For alle disse enheder skal enhver EN-strækningskategori dokumenteres med angivelse af den nyttelast, der anvendes i ståområder, som beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [10].
- 3) Anvendelse af oplysninger om akseltryk på driftsniveau til kontrol af kompatibiliteten mellem rullende materiel og infrastruktur (uden for denne TSI's anvendelsesområde):

Jernbanevirksomhederne skal definere akseltrykket for hver enkelt aksel på enheden, der skal bruges som parameter for grænsefladen til infrastrukturen, jf. krav i punkt 4.2.2.5 i Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/773 <sup>(1)</sup> (»TSI OPE«), under hensyntagen til den forventede belastning på den påtænkte tur (ikke defineret, når enheden vurderes). Akseltrykket under belastningstilstanden »designmasse med exceptionel nyttelast« er den største mulige værdi for ovennævnte akseltryk. Der skal også tages hensyn til den maksimale belastning, der er benyttet ved konstruktion af bremsesystemet, jf. punkt 4.2.4.5.2.

▼ **B**

## 4.2.3.2.2. Hjulbelastning

- 1) Værdien for hjulbelastningsforskel pr. aksel,  $\Delta q_j = (Q_l - Q_r)/(Q_l + Q_r)$ , vurderes ved måling af hjulbelastningen under belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand«. En hjulbelastningsforskel på mere end 5 % af akseltrykket for det pågældende hjulsæt er kun tilladt, hvis prøvningen for sikkerhed mod afsporing på vrede spor, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.4.1, viser, at det er acceptabelt.
- 2) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.2.

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/773 af 16. maj 2019 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for delsystemet Drift og trafikstyring i jernbanesystemet i Den Europæiske Union og om ophævelse af afgørelse 2012/757/EU (EUT L 1391 af 27.5.2019, s. 5).



**▼ B**

- 3) For enheder, hvis akseltryk ved »designmasse med normal nyttelast« er lavere end eller lig med 22,5 t, og hvis slidte hjuldiameter er større end eller lig med 470 mm, skal hjulbelastning divideret med hjuldiameter (Q/D) skal være mindre end eller lig med 0,15 kN/mm, målt ved den mindste tilladte slidte hjuldiameter og ved »designmasse med normal nyttelast«.

4.2.3.3. Parametre for rullende materiel, der har indvirkning på jordbaserede systemer

**▼ M5**

4.2.3.3.1. Egenskaber for rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med togdetekteringssystemer

- 1) Det sæt af egenskaber for rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med målsystemer for togdetektering, er anført i punkt 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 og 4.2.3.3.1.3.

Der henvises til punkter i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A], (og i TSI CCS, tillæg A, tabel A.2, indeks 77<sup>(1)</sup>). De tilknyttede særtilfælde er defineret i punkt 7.7 i TSI CCS.

- 2) Det skal noteres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12, hvilket sæt egenskaber det rullende materiel er kompatibelt med.

4.2.3.3.1.1. Egenskaber ved rullende materiel, der skal sikre kompatibilitet med togdetekteringssystemer baseret på sporisolationer

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A], specificerer egenskaber vedrørende:

i) **Køretøjsgeometri**

- 1) Største afstand mellem to på hinanden følgende aksler
- 2) Største afstand mellem for-/bagenden af toget og den første/sidste aksel
- 3) Mindste afstand mellem den første og sidste aksel

ii) **Køretøjets udformning**

- 4) Mindste akseltryk under alle belastningsforhold
- 5) Elektrisk modstand mellem løbefladerne på et hjulsæts modstående hjul og metoden til måling heraf
- 6) For elektriske enheder med strømaftager, mindsteimpedansen for køretøj
- 7) Anvendelse af shunt-assisterende anordninger

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2023/1695 af 10. august 2023 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for togkontrol- og kommunikationssystemerne i jernbanesystemet i Den Europæiske Union og om ophævelse af forordning (EU) 2016/919 (EUT L 222 af 8.9.2023, s. 380).

**▼ M5****iii) Isolering af emissioner**

## 8) Brug af sandingsudstyr

Hvis enheden er udstyret til automatisk sanding, skal føreren kunne deaktivere denne funktion på sporstykker, der i driftsreglerne er anført som inkompatible med sanding

## 9) Anvendelse af kompositbremseklodser

## 10) Hvis køretøjet er udstyret hermed, de krav, der gælder for flangesmøremidler

**iv) Elektromagnetisk kompatibilitet**

## 11) Kravene vedrørende udført interferens.

## 4.2.3.3.1.2. Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med togdetekteringsystemer baseret på akseltællere

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A], specificerer egenskaber vedrørende:

**i) Køretøjsgeometri**

## 1) Største afstand mellem to på hinanden følgende aksler

## 2) Mindste afstand mellem to på hinanden følgende aksler

## 3) Ved enden af en enhed, der forudsættes tilkoblet, mindsteafstanden mellem for-/bagenden af toget den første/sidste aksel (halvdelen af den specificerede værdi)

## 4) Største afstand mellem for-/bagenden af toget og den første/sidste aksel

**ii) Hjulgeometri**

## 5) Hjulgeometri

**iii) Køretøjets udformning**

## 6) Område mellem hjul uden komponenter af metal eller induktivt materiale

## 7) Hjulmaterialets egenskaber

**iv) Elektromagnetisk kompatibilitet**

## 8) Kravene vedrørende elektromagnetiske felter

## 9) Brug af magnetiske sporbremser eller hvirvelstrømsbremser.

## 4.2.3.3.1.3. Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med spoleudstyr

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A], specificerer egenskaber vedrørende:

**Køretøjets udformning**

## 1) Køretøjets metalkonstruktion.

**▼ B**

- 4.2.3.3.2. Overvågning af aksellejets tilstand
- 1) Aksellejets tilstand overvåges for at opdage defekter ved aksellejer.
  - 2) Enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed, der er større end eller lig med 250 km/h, skal have indbygget detekteringsudstyr.
  - 3) Enheder, hvis konstruktivt bestemte maksimalhastighed er mindre end 250 km/h, og som er konstrueret til drift på andre sporvidder end 1 520 mm, skal aksellejets tilstand kunne overvåges, enten ved hjælp af indbygget udstyr (som specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.3.2.1) eller ved anvendelse af udstyr langs sporet (som specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.3.2.2).
  - 4) Det skal noteres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 4.2.12, om der er installeret et system i enheden, eller den er kompatibel med udstyr langs sporet, eller om begge dele er tilfældet.

## 4.2.3.3.2.1. Krav til indbygget detekteringsudstyr

- 1) Udstyret skal kunne detektere forringelser på ethvert af enhedens aksellejer.
- 2) Lejets tilstand skal vurderes ud fra overvågning af enten dets temperatur, dets dynamiske frekvenser eller et andet forhold, der er egnet til at karakterisere dets tilstand.

**▼ M5**

- 3) Detekteringsudstyret skal i sin helhed befinde sig i enheden, og diagnosemeddelelserne skal foreligge ombord.
- 4) Diagnosemeddelelserne skal beskrives og skal tages i betragtning i driftsdokumentationen, jf. punkt 4.2.12.4, og i vedligeholdelsesdokumentationen, jf. punkt 4.2.12.3.

**▼ B**

## 4.2.3.3.2.2. Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med udstyr langs sporet

- 1) På enheder, der er konstrueret til drift på sporvidde 1 435 mm, skal det område på det rullende materiel, der er synligt for udstyr langs sporet, være i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [8] ◀.

**▼ M3**

- 2) For enheder, der er konstrueret til drift på andre sporvidder end 1 435 mm eller 1 668 mm, angives et særtilfælde, hvor det er relevant (harmoniseret regel for det berørte banenet).
- 2a) På enheder, der er konstrueret til drift på sporvidde 1 668 mm, skal det område på det rullende materiel, der er synligt for udstyr langs sporet, være det område, der er defineret i tabel 1, som henviser til parametrene i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [8] ◀.

▼ **M3**

Tabel 1

## Målflade og forbudszone for enheder, der skal drives på 1 668 mm banenet

Sporvidde [mm]	YTA [mm]	WTA [mm]	LTA [mm]	YPZ [mm]	WPZ [mm]	LPZ [mm]
1 668	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

▼ **B**

4.2.3.4. Rullende materiels dynamiske egenskaber

4.2.3.4.1. Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvridninger

- 1) Enheden skal være konstrueret således, at den kan køre sikkert på vredne spor, idet der især tages hensyn til overgangen mellem sporstykker med og uden overhøjde og til afvigelser fra sportværprofilet.
- 2) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.3.

▼ **M5**

Denne overensstemmelsesvurderingsprocedure finder anvendelse på akseltryk inden for det interval, der er anført i punkt 4.2.1 i TSI INF og i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

▼ **B**

Det finder ikke anvendelse på køretøjer, der er konstrueret til større akseltryk, idet sådanne tilfælde kan være omfattet af nationale forskrifter eller af proceduren for innovative løsninger, jf. artikel 10 og kapitel 6 i denne TSI.

4.2.3.4.2. Dynamiske egenskaber under kørsel

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder, der er konstrueret til hastigheder på mere end 60 km/h, undtagen arbejdskøretøjer, for hvilke kravene er fastsat i tillæg C, ► **M5** punkt ◀ C.3, og undtagen enheder, der er konstrueret til drift på 1 520 mm sporvidde, for hvilke kravene anses for at være et »udestående punkt«.
- 2) Et køretøjs dynamiske egenskaber har stor betydning for sikkerheden mod afsporing, kørselssikkerheden og sporbelastningen. Det er en væsentlig sikkerhedsfunktion, som er omfattet af kravene i dette ► **M5** punkt ◀.

▼ **M5**

a) Tekniske krav

- 1) Enheden skal kunne køre sikkert og må ikke frembringe en sporbelastning over det acceptable, når den drives inden for de grænser, der sættes af kombinationen/kombinationerne af hastighed og overhøjdeunderskud under de referencebetingelser, der er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

Dette forhold vurderes ved at kontrollere, om grænseværdierne i punkt 4.2.3.4.2.1 og 4.2.3.4.2.2, er overholdt. Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.2.3.4.

▼ M5

- 2) Grænseværdierne og overensstemmelsesvurderingsproceduren i henhold til underpunkt 3) finder anvendelse på akseltryk inden for det interval, der er anført i punkt 4.2.1 i TSI INF og i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

De finder ikke anvendelse på køretøjer, der er konstrueret til større akseltryk, da der ikke er fastsat harmoniserede sporbelastningsgrænseværdier. Sådanne tilfælde kan være omfattet af nationale forskrifter eller af proceduren for innovative løsninger, jf. artikel 10 og kapitel 6.

- 3) Prøvningsrapporten om dynamiske egenskaber under kørsel (herunder begrænsninger i anvendelsen og sporbelastningsparametre) skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.

Hvilke sporbelastningsparametre (herunder de supplerende parametre  $Y_{\max}$ ,  $B_{\max}$  og i relevante tilfælde  $B_{\text{qst}}$ ) der skal anføres, er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

▼ B

- b) Supplerende krav, når der benyttes et aktivt system
- 6) Når der benyttes aktive systemer (baseret på software eller programmerbare aktuatorer, der styrer controlleren), er et funktionssvigt typisk umiddelbart forbundet med alvorlig fare for »dødsulykker« i følgende to scenarier:
1. et svigt i det aktive system, der fører til overskridelse af grænseværdierne for kørselssikkerhed (fastsat som anført i ► M5 punkt ◀ 4.2.3.4.2.1 og 4.2.3.4.2.2)
  2. et svigt i det aktive system, der betyder, at et køretøj på grund af krængningsvinklen (udsvinget) kommer uden for vognens og strømaftagerens kinematiske ► M5 referenceprofil ◀, således at de forudsatte værdier, jf. ► M5 punkt ◀ 4.2.3.1, ikke er overholdt.

Da et sådant svigt kan få så alvorlige følger, skal det påvises, at risikoen er holdt på et acceptabelt niveau.

Eftervisning af overensstemmelse (proceduren for overensstemmelsesvurdering), er beskrevet i ► M5 punkt ◀ 6.2.3.5.

- c) Supplerende krav, når der er installeret et system til detektering af ustabilitet (frivilligt)
- 7) Systemet til detektering af ustabilitet skal fortælle, om det er nødvendigt at gribe ind i driften (f.eks. ved at sætte hastigheden ned), og det skal beskrives i den tekniske dokumentation. Indgrebene i driften skal beskrives i driftsdokumentationen, jf. ► M5 punkt ◀ 4.2.12.4.

▼ M5

- d) Yderligere krav vedrørende grænsefladen med mobilt ETCS-udstyr
- 8) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »status for vippesystemet«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B**

4.2.3.4.2.1. Grænseværdier for kørselssikkerhed

**▼ M3**

- 1) De grænseværdier for kørselssikkerhed, som enheden skal opfylde, er fastsat i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► M5 indeks [9] ◀.

**▼ B**

4.2.3.4.2.2. Grænseværdier for sporbelastning

**▼ M3**

- 1) De grænseværdier for sporbelastning, som enheden skal opfylde (ved vurdering efter den normale metode), er fastsat i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► M5 indeks [9] ◀.

**▼ B**

- 2) Hvis de anslåede værdier overstiger ovennævnte grænseværdier, kan driftsvilkårene for det rullende materiel (f.eks. største hastighed, overhøjdeunderskud) justeres under hensyntagen til sporforholdene (f.eks. kurveradius, skinnetsværsnit, svelleafstand og intervaller for sporvedligeholdelse).

4.2.3.4.3. Ækvivalent konicitet

4.2.3.4.3.1. Dimensionerende værdier for nye hjulprofiler

- 1) ► M5 Punkt ◀ 4.2.3.4.3 gælder for alle enheder bortset fra enheder, der er konstrueret til drift på 1 520 mm eller 1 600 mm sporvidde, idet kravene til sidstnævnte er et udestående punkt.
- 2) For nye hjulprofiler og afstanden mellem hjulenes aktive flader skal det kontrolleres om de opfylder målparametrene for ækvivalent konicitet; kontrollen foretages ved hjælp af de beregningsscenarier, der er anført i ► M5 punkt ◀ 6.2.3.6 for at fastslå, om det foreslåede nye hjulprofil er egnet til infrastruktur i overensstemmelse med TSI'en om infrastruktur.
- 3) Enheder med uafhængigt roterende hjul er undtaget fra disse krav.

4.2.3.4.3.2. Driftsværdier for ækvivalent konicitet for hjulsæt

**▼ M5**

- 1) Den kombination af ækvivalente koniciteter, som køretøjet er konstrueret til, således som den er verificeret ved eftervisning af overensstemmelse for dynamiske egenskaber under kørsel, jf. punkt 6.2.3.4, skal i vedligeholdelsesdokumentationen, jf. punkt 4.2.12.3.2, specificeres for driftsforhold under hensyntagen til hjul- og skinneprofilernes indvirkning.

**▼ B**

- 2) Hvis der rapporteres om ustabil kørsel, skal jernbanevirksomheden og infrastrukturforvalteren iværksætte en fælles undersøgelse og lokalisere delstrækningen.
- 3) Jernbanevirksomheden skal måle de hjulprofiler og den afstand mellem hjulsættenes aktive flader, som der er tale om. Ækvivalent konicitet beregnes ved brug af de beregningsscenarier, der er anført i ► M5 punkt ◀ 6.2.3.6, for at kontrollere, om den maksimale ækvivalente konicitet, som køretøjet er konstrueret til og testet for, er opfyldt. Er det ikke tilfældet, skal hjulprofilerne korrigeres.
- 4) Hvis hjulsættets konicitet er i overensstemmelse med den maksimale ækvivalente konicitet, som køretøjet er konstrueret til og testet for, skal jernbanevirksomheden og infrastrukturforvalteren iværksætte en fælles undersøgelse for at fastslå årsagen til ustabiliteten.
- 5) Enheder med uafhængigt roterende hjul er undtaget fra disse krav.

**▼ B**

## 4.2.3.5. Løbetøj

## 4.2.3.5.1. Bogierammens konstruktion

- 1) For enheder med bogieramme skal stabiliteten af bogierammens konstruktion, akselkassen og alt fastgjort udstyr eftervises på grundlag af metoder, som der er redegjort for i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [11] ◀.
- 2) Sammenføjningen mellem vognkasse og bogie skal opfylde kravene i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [1] ◀.
- 3) De forudsætninger, der lægges til grund for vurderingen af, hvilke belastninger der skyldes bogiens kørsel (formler og koefficienter) efter anvisningerne i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [11] ◀, skal begrundes og dokumenteres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

## 4.2.3.5.2. Hjulsæt

- 1) For denne TSI's formål defineres hjulsæt som bestående af de hoveddele, der udgør den mekaniske grænseflade til sporet (hjul og sammenføjningsdele, f.eks. tværaksel eller uafhængig hjulaksel) og tilbehør (aksellejer, akselkasser, gearkasser og bremseskiver).
- 2) Hjulsættet skal konstrueres og udføres efter en konsekvent metode ved brug af et sæt belastningstilfælde, der stemmer med de belastningstilstande, der er defineret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.10.

## 4.2.3.5.2.1. Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt

**Hjulsættenes mekaniske egenskaber**

- 1) Hjulsættenes mekaniske egenskaber skal garantere, at det rullende materiel kører sikkert.

De mekaniske egenskaber omfatter:

— montering

— mekanisk modstandsevne og udmattelsesegenskaber.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.7.

**Akslernes mekaniske egenskaber**

- 2) Akslens egenskaber skal sikre overføringen af kræfter og drejningsmoment.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.7.

**▼ B****Enheder med uafhængigt roterende hjul****▼ M5**

- 3) Egenskaberne ved akselenden (grænsefladen mellem hjul og løbetøj) skal sikre overføringen af kræfter og drejningsmoment.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering skal følge anvisningerne i punkt 6.2.3.7, underpunkt 7).

**▼ B****Aksellejernes mekaniske egenskaber**

- 4) Aksellejet skal konstrueres under hensyntagen til dets mekaniske modstandsevne og udmattelsesegenskaber.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.7.

- 5) Temperaturgrænserne skal fastlægges ved prøvning og anføres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

Overvågning af aksellejets tilstand er defineret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.3.2.

**Hjulsættenes geometriske dimensioner**

- 6) Hjulsættenes geometriske dimensioner (som fastlagt i figur 1) skal være i overensstemmelse med de grænseværdier, der er fastlagt i tabel 1, for den relevante sporvidde.

Disse grænseværdier skal benyttes som dimensionerende værdier (nyt hjulsæt) og som driftsgrænseværdier (til anvendelse i forbindelse med vedligeholdelsen, se også ► **M5** punkt ◀ 4.5).

Tabel 1

**Driftsgrænseværdier for hjulsættenes geometriske dimensioner**

Betegnelse		Hjuldiameter D (mm)	Minimumsværdi (mm)	Maksimumsværdi (mm)
1 435 mm	Afstand mellem løbeflader ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	
		$D > 840$	1 410	
	Afstand mellem hjulbagsider, spærmål ( $A_R$ )	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363
		$760 < D \leq 840$	1 358	
		$D > 840$	1 357	



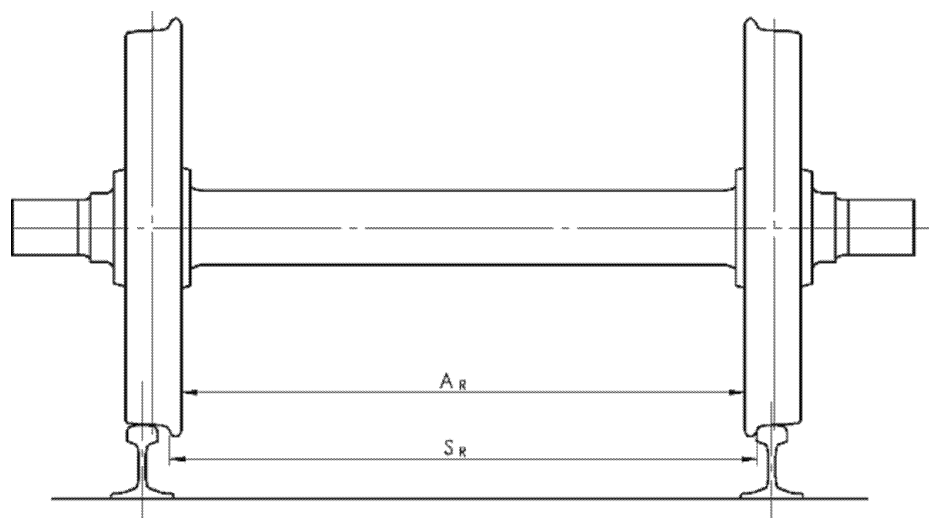
▼B

Betegnelse		Hjuldiameter D (mm)	Minimumsværdi (mm)	Maksimumsværdi (mm)
1 524 mm	Afstand mellem løbflader ( $S_R$ )	$400 \leq D < 725$	1 506	1 509
	$S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$	$D \geq 725$	1 487	1 514
	Afstand mellem hjulbagsider, spærmål ( $A_R$ )	$400 \leq D < 725$	1 444	1 446
		$D \geq 725$	1 442	1 448
1 520 mm	Afstand mellem løbflader ( $S_R$ )	$400 \leq D \leq 1 220$	1 487	1 509
	$S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$			
1 600 mm	Afstand mellem løbflader ( $S_R$ )	$400 \leq D \leq 1 220$	1 437	1 443
	$S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$			
1 600 mm	Afstand mellem løbflader ( $S_R$ )	$690 \leq D \leq 1 016$	1 573	1 592
	$S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$			
1 600 mm	Afstand mellem hjulbagsider, spærmål ( $A_R$ )	$690 \leq D \leq 1 016$	1 521	1 526
1 668 mm	Afstand mellem løbflader ( $S_R$ )	$330 \leq D < 840$	1 648	1 659
	$S_R = A_R + S_{d,venstre} + S_{d,højre}$	$840 \leq D \leq 1 250$	1 643	1 659
	Afstand mellem hjulbagsider, spærmål ( $A_R$ )	$330 \leq D < 840$	1 592	1 596
		$840 \leq D \leq 1 250$	1 590	1 596

Dimensionen  $A_R$  måles i højde med skinneoverkanten. Dimensionerne  $A_R$  og  $S_R$  skal overholdes for egenvægt og i lastet tilstand. Fabrikanten kan i vedligeholdelsesdokumenterne specificere mindre tolerancer for driftsværdier inden for ovenstående grænser.  $S_R$ -dimensionerne måles 10 mm over løbfladens nullinje (se figur 2).

Figur 1

## Symboler for hjulsæt



▼ **B**

## 4.2.3.5.2.2. Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjul

**Hjulenes mekaniske egenskaber**

- 1) Hjulenes egenskaber skal sikre, at det rullende materiel kører sikkert, og de skal bidrage til styringen af det rullende materiel.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.1.3.1.

**Hjulenes geometriske dimensioner**

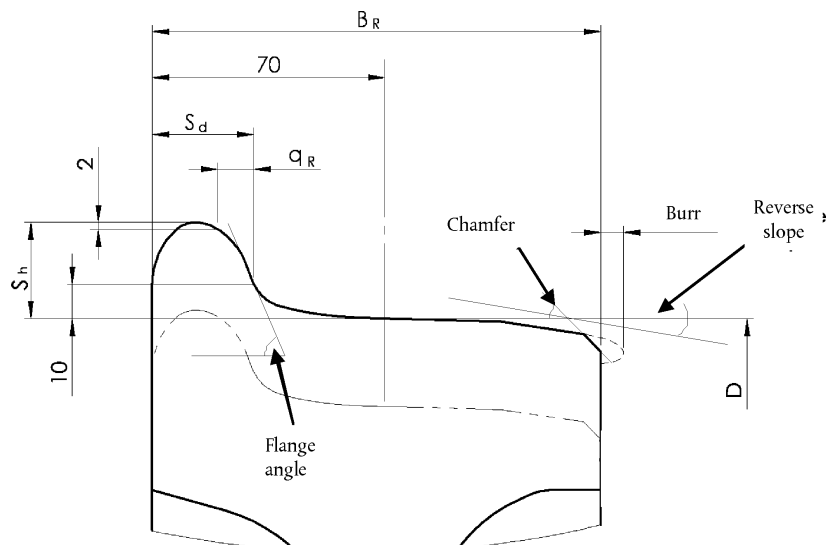
- 2) Hjulenes geometriske dimensioner som (fastlagt i figur 2) skal være i overensstemmelse med de grænseværdier, der er fastlagt i tabel 2. Disse grænseværdier skal benyttes som dimensionerende værdier (nye hjul) og som driftsgrænseværdier (til anvendelse i forbindelse med vedligeholdelsen, se også ► **M5** punkt ◀ 4.5).

Tabel 2

**Driftsgrænseværdier for hjulenes geometriske dimensioner**

Betegnelse	Hjuldiameter D (mm)	Minimumværdi (mm)	Maksimumværdi (mm)
Hjulkransens bredde ( $B_R$ + grat)	$D \geq 330$	133	145
Hjulflangens tykkelse ( $S_d$ )	$D > 840$	22	33
	$760 < D \leq 840$	25	
	$330 \leq D \leq 760$	27,5	
Hjulflangens højde ( $S_h$ )	$D > 760$	27,5	36
	$630 < D \leq 760$	29,5	
	$330 \leq D \leq 630$	31,5	
Hjulflangens aktive flade ( $q_R$ )	$\geq 330$	6,5	

Figur 2

**Symboler for hjul**

**▼ B**

- 3) Enheder med uafhængigt roterende hjul skal foruden kravene i dette ►**M5** punkt ◀ om hjul opfylde kravene i denne TSI til geometriske egenskaber ved hjulsæt i ►**M5** punkt ◀ 4.2.3.5.2.1.

**▼ M3**

#### 4.2.3.5.3. *Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder*

- 1) Dette krav gælder for enheder, der er udstyret med et system til automatisk indstilling til forskellige sporvidder, som er forsynet med en mekanisme til omskiftning af hjulenes akselposition, som sikrer, at enheden er kompatibel med en sporvidde på 1 435 mm og andre sporvidder, der er omfattet af anvendelsesområdet for denne TSI, ved at passere gennem et anlæg til skift af sporvidde.
- 2) Omskiftningsmekanismen skal garantere, at hjulet fastlåses sikkert i den rigtige, tilsigtede akselposition.
- 3) Efter passage gennem anlægget til skift af sporvidde skal der foretages kontrol af fastlåsningsystemets tilstand (låst eller ulåst) og af hjulenes position ved brug af: visuel kontrol, mobilt kontrolsystem i enheden og/eller kontrolsystem på infrastrukturen eller anlægget. Hvis der anvendes et mobilt kontrolsystem i enheden, skal kontinuerlig overvågning være mulig.
- 4) Hvis et løbetøj er udstyret med bremseudstyr, og dets position ændres under skift af sporvidden, skal systemet til automatisk indstilling til forskellige sporvidder sikre, at dette udstyr er korrekt positioneret og fastlåst samtidig i forhold til hjulene.
- 5) Hvis hjulenes og bremseudstyrets position ikke fastlåses (hvis det er relevant) under driften, er dette typisk umiddelbart forbundet med alvorlig fare for en katastrofal ulykke (med flere dødsfald til følge). Da et sådant svigt kan få så alvorlige følger, skal det påvises, at risikoen er holdt på et acceptabelt niveau.
- 6) Systemet til automatisk indstilling til forskellige sporvidder er defineret som en interoperabilitetskomponent (►**M5** punkt ◀ 5.3.4b). Proceduren for overensstemmelsesvurdering er omhandlet i ►**M5** punkt ◀ 6.1.3.1a (interoperabilitetskomponent), ►**M5** punkt ◀ 6.2.3.5 (sikkerhedskrav) og ►**M5** punkt ◀ 6.2.3.7b (delsystemniveau) i denne TSI.
- 7) De sporvidder, som enheden er kompatibel med, registreres i den tekniske dokumentation. En beskrivelse af omskiftningsoperationen under normal drift, herunder den eller de typer anlæg til skift af sporvidde, som enheden er kompatibel med, skal gives i den tekniske dokumentation (se også ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.4, punkt 1), i denne TSI).
- 8) Kravene og de overensstemmelsesvurderinger, der kræves i andre ►**M5** punkt ◀ af denne TSI, finder særskilt anvendelse på hver hjulposition, der svarer til en sporvidde, og skal dokumenteres i overensstemmelse hermed.

**▼B**4.2.3.6. *Mindste kurveradius*

- 1) Den mindste kurveradius, som enhederne skal kunne køre på, er 150 m for alle enheder.

**▼M5**4.2.3.7. *Banerømmere*

- 1) Dette krav gælder for enheder med førerrum.
- 2) Hjulene skal være beskyttet mod skader forårsaget af mindre genstande på skinnerne ved hjælp af banerømmere foran hjulene på den forreste aksel.
- 3) Banerømmere skal opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3].

**▼B**4.2.4. *Bremser*4.2.4.1. *Generelt*

- 1) Formålet med togets bremsesystem er at sikre, at togets hastighed kan nedsættes eller holdes konstant på en strækning med fald, eller at toget kan standses inden for den største tilladte bremselængde. Bremserne sikrer også, at toget bliver holdende.
- 2) Bremseevnen afhænger primært af bremsekraften (bremsekraftfrembringelsen), togets masse, togets rullemodstand, hastigheden og den givne adhæsion.
- 3) Bremseevnen for hver enhed, der indgår i forskellige oprangeringer, er defineret således, at togets samlede bremseevne kan udledes.
- 4) Bremseevnen bestemmes af retardationsprofiler (retardation =  $F$  (hastighed) og ækvivalent reaktionstid).

Standselængde, bremseprocent (kaldes også »lambda« eller »afbremset masse-procent«) og afbremset masse kan også benyttes og kan afledes (direkte eller via standselængden) af retardationsprofiler ved beregning.

Bremseevnen kan variere med togets eller køretøjets masse.

**▼ B**

- 5) Den minimumsbremseevne, der er nødvendig for at køre et tog på en strækning ved en given hastighed, afhænger af strækningens egenskaber (signalsystem, maksimalhastighed, stigninger/fald, strækningens sikkerhedsmargen), og er kendetegnende for infrastrukturen.

De hoveddata for toget eller køretøjet, der karakteriserer bremseevnen, er defineret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.5.

#### 4.2.4.2. Vigtigste funktions- og sikkerhedskrav

##### 4.2.4.2.1. Funktionskrav

Nedenstående krav gælder for alle enheder.

Enhederne skal være udstyret med:

- 1) en hovedbremsefunktion, der benyttes under drift til drifts- og nødbremsning
- 2) en parkeringsbremsefunktion, der benyttes når toget er parkeret, og som gør det muligt at påføre en bremskraft i en ubegrænset periode uden energikilde i toget.

Togets hovedbremsefunktion skal være:

- 3) gennemgående: signalet om aktivering af bremsen sendes fra en central styreenhed gennem en bremseledning til hele toget
- 4) automatisk: en utilsigtet driftsforstyrrelse i bremseledningen (den er ikke længere intakt, energitilførslen er afbrudt m.m.) fører til aktivering af bremserne på alle togets køretøjer.
- 5) Det er tilladt at supplere hovedbremsefunktionen med yderligere bremsesystemer som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.7 (dynamisk bremse — bremsesystem, der er forbundet med trækraftsystemet) og/eller ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.8 (bremsesystem, der er uafhængigt af adhæsiionsforholdene).
- 6) Når bremsesystemet konstrueres, skal der tages hensyn til bortledning af bremseenergien, som ikke må beskadige bremsesystemets komponenter under normale driftsforhold; dette skal verificeres ved beregning som specificeret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.5.4.

Når det rullende materiel konstrueres, skal der også tages hensyn til den temperatur, der opstår omkring bremsekomponenterne.

**▼B**

- 7) Bremsesystemet skal konstrueres således, at det indeholder midler til overvågning og afprøvning som specificeret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.9.

Nedenstående krav i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.2.1 anvendes på togniveau for enheder, hvis driftsoprangering(er) er defineret i projekteringsfasen (dvs. enheder, der vurderes i fast oprangering, enheder, der vurderes i en eller flere foruddefinerede oprangeringer og lokomotiver, der drives alene).

- 8) Bremssevnen skal være i overensstemmelse med sikkerhedskravene i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.2.2, hvis bremseledningen afbrydes utilsigtet, og hvis tilførslen af bremseenergi, strømforsyningen eller andre energitilførsler svigter.
- 9) Der skal således være tilstrækkelig bremseenergi lagret i toget og fordelt ned gennem toget i overensstemmelse med bremsesystemets konstruktion, således at den fornødne bremsekraft kan aktiveres.
- 10) Når bremsesystemet konstrueres, skal der tages hensyn til serier af bremseaktiveringer og bremseløsninger (uudmattelig bremsevirkning).
- 11) Hvis toget deles utilsigtet, skal dets to dele bringes til standsning; det forlanges ikke, at bremsevnen i de to dele af toget er identisk med bremsevnen i normal funktionstilstand.
- 12) Hvis bremseenergitilførslen afbrydes, eller strømforsyningen svigter, skal det være muligt at holde en enhed med maksimal bremselast (som defineret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.4.5.2) afbremses på en 40 % stigning i mindst to timer ved hjælp af hovedbremseensystemets friktionsbremse alene.
- 13) Enhedens bremsestyringssystem skal have tre styringsfunktioner:

— Nødbremning: aktivering af en forud defineret bremsekraft inden for en forud fastsat maksimal reaktionstid for at standse toget med et bestemt niveau for bremsevne.

— Driftsbremning: aktivering af en justerbar bremsekraft for at styre togets hastighed, inklusive standsning og midlertidig afbremsning.

**▼B**

— Parkeringsbremsning: aktivering af en bremsekraft for at holde toget (eller køretøjet) fast i en stationær position, uden at der er nogen energikilde i toget.

- 14) En bremseaktiveringskommando skal for alle styringsfunktioner overtage styringen af bremsesystemet, selv over for en aktiv bremseløsningskommando; det er tilladt ikke at anvende dette krav, når lokomotivføreren bevidst undertrykker bremseaktiveringskommandoen (f.eks. overstrøpning af passageralarmen eller afkobling).
- 15) Ved hastigheder over 5 km/h skal det maksimale stød forårsaget af bremsning være mindre end  $4 \text{ m/s}^3$ . Egenskaberne med hensyn til stød kan afledes af beregningen og af vurderingen af opførslen under retardation, som den måles under bremseprøvningerne (jf. ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.8 og 6.2.3.9).

## 4.2.4.2.2. Sikkerhedskrav

- 1) Bremsesystemet er midlet til at standse toget og bidrager derfor til jernbanesystemets sikkerhed.

Funktionskravene i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.2.1 bidrager til at garantere, at bremsesystemet fungerer sikkert; alligevel er det nødvendigt at foretage en risikobaseret analyse af bremseevnen, da der er mange komponenter involveret.

- 2) For de farescenarier, der tages i betragtning, skal de dertil svarende sikkerhedskrav opfyldes, som fastlagt i tabel 3.

Hvis tabellen specificerer en alvorsgrad, skal det påvises, at risikoen for en sådan ulykke er holdt nede et acceptabelt niveau. I denne forbindelse skal der tages hensyn til, at det pågældende funktionssvigt typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for en ulykke af den alvorsgrad, der er defineret i tabellen.

Tabel 3

**Bremsesystem — sikkerhedskrav**

		Sikkerhedskrav, der skal opfyldes	
	Funktionssvigt med tilhørende farescenarie	Alvorsgrad/Følge at forebygge	Mindste tilladte antal svigtkombinationer

Nr. 1

Gælder for enheder med førerrum (bremseaktivering)		
Ingen retardation efter aktivering af nødbremse på grund af svigt i bremsesystemet (fuldstændigt og varigt tab af bremsekraft).	Dødsfald	2 (enkeltsvigt accepteres ikke)
<i>Bemærk:</i> Omfatter aktivering udløst af lokomotivfører eller af togkontrolsystem. Aktivering udløst af passagerer (alarm) er ikke relevant for denne situation.		

**▼ B**

		Sikkerhedskrav, der skal opfyldes	
	Funktionssvigt med tilhørende farescenarie	Alvorsgrad/Følge at forebygge	Mindste tilladte antal svigtkombinationer

Nr. 2

Gælder for enheder med trækraftudstyr		
Ingen retardation efter aktivering af nødbremse på grund af svigt i trækraftsystemet (trækraft $\geq$ bremskraft).	Dødsfald	2 (enkeltsvigt accepteres ikke)

Nr. 3

Gælder for alle enheder		
På grund af svigt i bremsesystemet er standselængden efter aktivering af nødbremse længere end standselængden ved normal funktionstilstand.  <i>Bemærk:</i> Bremssevnen ved normal funktionstilstand er defineret i punkt 4.2.4.5.2.	Ikke relevant	Det eller de svigt på et eller flere enkeltpunkter, som medfører den længste beregnede standselængde, skal identificeres, og forøgelsen af standselængden i forhold til normal funktionstilstand (ingen svigt) skal bestemmes.

Nr. 4

Gælder for alle enheder		
Der påføres ingen parkeringsbremsekraft efter aktivering af parkeringsbremsen (fuldstændigt og varigt tab af parkeringsbremskraften)	Ikke relevant	2 (enkeltsvigt accepteres ikke)

Supplerende bremsesystemer behandles i sikkerhedsundersøgelsen på de betingelser, der er anført i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.7 og 4.2.4.8.

Eftervisning af overensstemmelse (proceduren for overensstemmelsesvurdering) er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.5.

**▼ M5**

## 4.2.4.3. Type bremsesystem

- 1) Enheder, der er konstrueret til og vurderes for generel drift (forskellige oprangeringer af køretøjer af forskellig oprindelse, oprangering ikke defineret i projekteringsfasen) på andre sporvidder end 1 520 mm, skal udstyres med et bremsesystem, hvis bremsledning er kompatibel med UIC's bremsesystem. Med henblik herpå fastsættes de principper, der skal anvendes, i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [12].



**▼ M5**

Dette krav stilles for at sikre teknisk kompatibilitet for bremsefunktionen mellem køretøjer af forskellig oprindelse i et tog.

- 2) Der stilles ikke krav til typen af bremsesystem for enheder (togsæt eller køretøjer), der vurderes i fast eller foruddefineret oprangering.
- 3) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »bremsetryk«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].
- 4) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »Særlig bremsestatus for elektropneumatisk bremse (EP)«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B**

## 4.2.4.4. Aktivering af bremse

## 4.2.4.4.1. Aktivering af nødbremse

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.
- 2) Mindst to indbyrdes uafhængige bremseaktiveringsanordninger skal gøre det muligt at aktivere nødbremsen med et enkelt og ukompliceret greb, som lokomotivføreren kan udføre med én hånd fra sin normale kørestilling.

Sekventiel aktivering af disse to anordninger kan komme i betragtning under eftervisning af overensstemmelse med sikkerhedskrav nr. 1 i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.2.2, tabel 3.

En af disse anordninger skal være en rød knap, der kan trykkes ind med et hurtigt slag (paddehatteformet trykknap).

Når disse to anordninger aktiveres, skal de af sig selv låse sig fast i nødbremsepositionen ved hjælp af en mekanisk anordning; det må kun være muligt at frigøre dem fra denne position ved en tilsigtet handling.

**▼ M5**

- 3) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »aktivering af nødbremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B**

- 4) Medmindre kommandoen ophæves, skal nødbremseaktiveringen varigt og automatisk udløse følgende processer:

— Transmission af en nødbremsekommando gennem bremseledningen ned gennem toget.

**▼ B**

- Udkobling af al trækraft på mindre end 2 sekunder; denne udkobling må ikke kunne ophæves, før lokomotivføreren annullerer trækraftkommandoen.
- Hindring af enhver bremseløsningskommando eller -handling.

## 4.2.4.4.2. Aktivering af driftsbremse

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.
- 2) Driftsbremsefunktionen skal gøre det muligt for lokomotivføreren at justere (ved aktivering eller løsning) bremsekraften mellem et minimum og et maksimum over en skala på mindst syv trin (inklusive fuld bremseløsning og maksimal bremsekraft) for at styre togets hastighed.
- 3) Driftsbremsekommandoen må kun kunne aktiveres fra ét sted i et tog. For at opfylde dette krav skal det være muligt at isolere driftsbremsefunktionen på det eller de andre driftsbremsekommandosteder i den eller de enheder, der indgår i en oprangering, sådan som de er defineret for faste og foruddefinerede oprangeringer.
- 4) Når togets hastighed er større end 15 km/h, skal lokomotivførerens aktivering af driftsbremsen automatisk medføre udkobling af al trækraft; denne udkobling må ikke ophæves, før lokomotivføreren annullerer trækraftkommandoen.

**▼ M5**

- 5) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »aktivering af driftsbremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B***Bemærk:*

- Hvis driftsbremse og trækraft styres ved automatisk hastighedsregulering, stilles der ikke krav om, at trækraftudkoblingen skal annulleres af lokomotivføreren.
- En friktionsbremse kan have særlige tilsigtede funktioner sammen med trækraft ved hastigheder over 15 km/h (afsinning, rensning af bremsekomponenter m.m.); det må ikke være muligt at benytte disse særlige funktioner under aktivering af nød- eller driftsbremsen.

## 4.2.4.4.3. Aktivering af direkte bremse

- 1) Lokomotiver (enheder, der er bestemt til at trække godsvogne eller personvogne), der vurderes med henblik på generel drift, skal være udstyret med et direkte bremsesystem.

**▼ B**

- 2) Det direkte bremsesystem skal gøre det muligt at påføre bremsekraft på den eller de berørte enheder uden aktivering af hovedbremsen, således at den eller de andre enheder i toget ikke påføres bremsekraft.

## 4.2.4.4.4. Aktivering af dynamisk bremse

Hvis en enhed er udstyret med et dynamisk bremsesystem, gælder følgende:

- 1) Det skal være muligt at forhindre anvendelse af regenerativ bremsning på elektriske enheder, således at der ikke sendes energi tilbage til køreledningen på en strækning, hvor dette ikke er muligt.

Se også ► **M5** punkt ◀ 4.2.8.2.3 om regenerativ bremsning.

- 2) Det er tilladt at anvende dynamisk bremsning uafhængigt af andre bremsesystemer eller sammen med andre bremsesystemer (blanding).
- 3) Når den dynamiske bremse på lokomotiver benyttes uafhængigt af andre bremsesystemer, skal den dynamisk bremsekrafts maksimumværdi og variationstakt kunne begrænses til forudfastsatte værdier.

*Bemærk:* Begrænsningen angår de kræfter, der overføres til sporet, når et eller flere lokomotiver er koblet til et tog. Den kan anvendes på driftsniveau ved at fastsætte værdier, der er nødvendige af hensyn til foreneligheden med en given strækning (f.eks. en stejl strækning med snæver kurveradius).

**▼ M5**

- 4) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: regenerativ bremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer til regenerativ opbremsning af enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.
- 5) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særlig bremsespærre — STM-udstyr: regenerativ bremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer til regenerativ opbremsning af enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

**▼ B**

- 4.2.4.4.5. Aktivering af parkeringsbremse
- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder.
  - 2) Ved aktivering af parkeringsbremsen skal en defineret bremsekraft påføres enheden i en ubegrænset periode, i hvilken det kan forekomme, at der ingen energikilde er i toget.
  - 3) Det skal være muligt at løse parkeringsbremsen i et holdende tog, bl.a. med henblik på bjærgning.
  - 4) For enheder, der vurderes i faste eller foruddefinerede oprangeringer, og for lokomotiver, der vurderes til generel drift, skal parkeringsbremsen aktiveres automatisk, når enheden lukkes ned. For andre enheder skal parkeringsbremsen enten aktiveres manuelt eller automatisk, idet der slukkes for strømmen til enheden.

*Bemærk:* Det afhænger i visse tilfælde af hovedbremsefunktionens status, om parkeringsbremsekraften kan aktiveres; den skal kunne aktiveres, når energien til aktivering af hovedbremsefunktionen er faldet bort eller er stigende eller faldende (efter at der er tændt eller slukket for strømmen til enheden).

## 4.2.4.5. Bremsesevne

## 4.2.4.5.1. Generelle krav

**▼ M5**

- 1) Enhedens (togsæt eller køretøj) bremseevne (retardation =  $F(\text{hastighed})$  og ækvivalent reaktionstid) bestemmes for et vandret spor ved beregning som fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13] eller [14].

Hver beregning udføres for hjuldiametre svarende til nye, halvslidte og slidte hjul og omfatter beregning af den nødvendige adhæsion mellem hjul og skinne (se punkt 4.2.4.6.1).

- 2) De friktionskoefficienter, der udnyttes af friktionsbremseudstyr og indgår i beregningen, skal begrundes (se den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13]).

**▼ B**

- 3) Beregningen af bremseevnen skal udføres for de to styringsfunktioner: nødbremssning og maksimal driftsbremssning.
- 4) Bremseevneberegningen skal udføres i projekteringsfasen og revideres (korrektion af parametrene), når de fysiske prøvninger, der kræves i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.8 og 6.2.3.9, er foretaget, så de stemmer overens med prøvningsresultaterne.

Den endelige beregning af bremseevne (overensstemmende med prøvningsresultaterne) skal indgå i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

**▼ B**

- 5) Den maksimale gennemsnitlige retardation, der fremkommer med alle bremsere i brug, også den bremse, der er uafhængig af adhæsionen mellem hjul og skinne, skal være mindre end  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; dette krav hænger sammen med sporets evne til at optage langsgående kræfter.

**▼ M5**

## 4.2.4.5.2. Nødbremssning

**Reaktionstid**

- 1) For enheder, der vurderes i en eller flere faste eller foruddefinerede oprangeringer skal den ækvivalente reaktionstid og forsinkelsen vurderet for hele den nødbremsekraft, der udvikles, når nødbremsen aktiveres, være mindre end følgende værdier:

— Ækvivalent reaktionstid:

— 3 sekunder for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover

— 5 sekunder for andre enheder.

— Forsinkelse: 2 sekunder.

»Ækvivalent reaktionstid« og »forsinkelsestid« skal vurderes på grundlag af den samlede bremsekraft eller på grundlag af trykket i bremsecylindre for pneumatiske bremsesystemer i henhold til definitionen i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13].

- 2) For enheder, der er konstrueret til og vurderes for generel drift, skal reaktionstiden være som specificeret for UIC's bremsesystem (se også punkt 4.2.4.3: Bremsesystemet skal være kompatibelt med UIC's bremsesystem).

**Beregning af retardation:**

- 3) For alle enheder skal beregningen af nødbremseevnen udføres efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13] eller [14] retardationsprofil og standselængder skal bestemmes med udgangspunkt i følgende hastigheder (hvis de er lavere end den konstruktivt bestemte maksimalhastighed): 30 km/h 100 km/h 120 km/h 140 km/h 160 km/h 200 km/h 230 km/h 300 km/h og enhedens konstruktivt bestemte maksimalhastighed.

- 4) For enheder, der er konstrueret til og vurderes for generel drift, skal bremseprocenten ( $\lambda$ ) også bestemmes.

I den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [65], er det angivet, hvordan andre parametre (bremseprocent ( $\lambda$ ), afbremset masse) kan afledes af beregningen af retardationen eller af enhedens standselængde.

▼ **M5**

- 5) Beregningen af nødbremseevnen skal foretages med et bremsesystem i to forskellige funktionstilstande og under hensyntagen til forringede driftsforhold:

— Normal funktionstilstand: ingen svigt i bremsesystemet og nominelle værdier for friktionskoefficienter, der udnyttes af friktionsbremseudstyret (svarende til tørre skinner). Denne beregning viser bremseevnen ved normal funktionstilstand.

— Forringet funktionstilstand: svarende til svigt i bremsesystemer, som omtalt i punkt 4.2.4.2.2, fare nr. 3, med nominal værdi for friktionskoefficienter, der udnyttes af friktionsbremseudstyret. Ved den forringede funktionstilstand skal der tages hensyn til mulige enkeltsvigt. Med det formål skal nødbremseevnen bestemmes for svigt på et eller flere enkeltpunkter, som medfører den største standselængde, og det relevante enkeltsvigt skal identificeres klart (hvilken komponent og hvilken svigttilstand, om muligt svigtprocent).

— Forringede driftsforhold: Desuden skal beregningen af nødbremseevnen udføres med nedsatte reducerede værdier for friktionskoefficienten under hensyntagen til miljømæssige (udefra kommende) grænseværdier for temperatur og fugt (se den specifikation, der er henvist til at tillæg J-1, indeks [67] eller [68]).

*Bemærk:* Disse forskellige funktionstilstande og driftsforhold skal navnlig tages i betragtning, når der indføres avancerede togkontrolsystemer (som ETCS) med henblik på optimering af jernbanesystemet.

- 6) Beregningen af bremseevnen skal udføres for følgende tre belastningstilstande:

— Mindste belastning: »designmasse i driftsklar stand« (jf. punkt 4.2.2.10).

— Normal belastning: »designmasse med normal nyttelast« (jf. punkt 4.2.2.10)

— Maksimal bremselast: belastningstilstand op til »designmasse med exceptionel nyttelast« (jf. punkt 4.2.2.10).

Hvis denne belastningstilstand ligger under »designmasse med exceptionel nyttelast«, skal dette forhold begrundes og dokumenteres i den generelle dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2.

- 7) Der skal udføres prøvninger for at validere nødbremsningsberegningen, jf. overensstemmelsesvurderingsproceduren som fastsat i punkt 6.2.3.8.

**▼ M5**

- 8) For hver belastningstilstand noteres det ringeste resultat (dvs. det, der giver den længste standselængde) af beregningerne af »nødbremseevne i normal funktionstilstand« ved den konstruktivt bestemte maksimalhastighed (revideret efter resultaterne af de ovenfor krævede prøvninger) i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2.
- 9) Desuden gælder for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller mere, vurderet i fast eller foruddefineret oprangering, at standselængden for »nødbremseevne i normal funktionstilstand« ikke må overskride følgende værdier for belastningstilstanden »normal belastning«:
- 5 360 m, når udgangshastigheden er 350 km/h (hvis ≤ konstruktivt bestemt maksimalhastighed)
  - 3 650 m, når udgangshastigheden er 300 km/h (hvis ≤ konstruktivt bestemt maksimalhastighed)
  - 2 430 m, når udgangshastigheden er 250 km/h
  - 1 500 m, når udgangshastigheden er 200 km/h.

**▼ B**

## 4.2.4.5.3. Driftsbremning

**Beregning af retardation:****▼ M5**

- 1) For alle enheder udføres beregningen af den største driftsbremseevne efter den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13] eller [14], med et bremsesystem i normal funktionstilstand og nominel værdi for de friktionskoefficienter, der udnyttes af friktionsbremseudstyr, i belastningstilstanden »designmasse med normal nyttelast« ved den konstruktivt bestemte maksimalhastighed.
- 2) Der skal udføres prøvninger for at validere beregningen af den største driftsbremseevne, jf. overensstemmelsesvurderingsproceduren som fastsat i punkt 6.2.3.9.

**▼ B****Største driftsbremseevne:**

- 3) Når driftsbremsen er konstrueret til at levere en større bremseevne end nødbremsen, skal det være muligt at begrænse den største driftsbremseevne (ved udformningen af bremsestyresystemet eller som vedligeholdelsesaktivitet) til et niveau, der ligger under nødbremsevnen.

*Bemærk:* En medlemsstat kan af sikkerhedsgrunde forlange, at nødbremsevnen er større end den største driftsbremseevne, men den kan ikke udelukke en jernbanevirksomhed, der benytter en større maksimal driftsbremseevne, medmindre medlemsstaten kan påvise, at det sætter det nationale sikkerhedsniveau på spil.

**▼B**

## 4.2.4.5.4. Beregninger vedrørende varmekapacitet

- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder.
- 2) For arbejdskøretøjer er det tilladt at verificere overensstemmelsen med dette krav ved temperaturmålinger på hjul og bremseudstyr.
- 3) Bremseenergikapaciteten skal verificeres ved en beregning, der viser, at bremsesystemet er konstrueret til at modstå bortledningen af bremseenergi i normal funktionstilstand. De referenceværdier, der benyttes i denne beregning for de komponenter i bremsesystemet, der bortleder energien, skal enten valideres ved en termisk test eller ved tidligere erfaring.

Beregningen skal omfatte et scenarie bestående af to på hinanden følgende nødopbremsninger fra maksimalhastigheden (med et tidsinterval svarende til den tid til tager at accelerere toget op til maksimalhastigheden) på vandret spor i belastningstilstanden »maksimal bremselast«.

For enheder, der ikke kan køres som tog alene, skal det tidsinterval mellem de to på hinanden følgende nødopbremsninger, der benyttes i beregningen, oplyses.

- 4) Det maksimale fald på banestrækningen og den dertil svarende længde og driftshastighed, som bremsesystemet er konstrueret til med hensyn til kapacitet til at optage termisk bremseenergi, skal også defineres ved en beregning for belastningstilstanden »maksimal bremselast«, når driftsbremsen bruges til at holde toget på en konstant driftshastighed.

Resultatet (strækningens maksimale fald, dertil svarende længde og driftshastighed) skal noteres i dokumentationen for det rullende materiel, jf. ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.

Følgende situation foreslås som »referencetilfælde« for fald på sporet: opretholdelse af en hastighed på 80 km/h ved et konstant fald på 21 ‰ over 46 km. Hvis denne referencesituation benyttes, behøver dokumentationen kun nævne, at kravene for denne situation er opfyldt.

- 5) For enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover, vurderet i fast eller foruddefineret oprangering, gælder derudover, at de skal være konstrueret til drift med bremsesystemet i normal funktionstilstand og i belastningstilstanden »maksimal bremselast« ved en hastighed, der svarer til 90 ‰ af den største driftshastighed, på en 10 km lang strækning med et maksimalt fald på 25 ‰ og på en 6 km lang strækning med et maksimalt fald på 35 ‰.

## 4.2.4.5.5. Parkeringsbremse

**Ydeevne:**

- 1) En enhed (tog eller køretøj) i belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand« uden energiforsyning til rådighed, skal kunne holdes varigt parkeret på et spor med et fald på 40 ‰.



**▼ B**

- 2) Stilstanden skal opnås ved hjælp af parkeringsbremsefunktionen og med supplerende midler (f.eks. hæmsko), når parkeringsbremsen ikke selv kan yde den nødvendige bremskraft; de nødvendige supplerende midler skal forefindes ombord på toget.

**Beregning:**

- 3) Ydeevnen for enhedens (tog eller køretøj) parkeringsbremse skal beregnes som angivet i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [13] ◀. Resultatet (hældningsgraden af det fald, som parkeringsbremsen alene kan holde enheden ubevægelig på) skal noteres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

#### 4.2.4.6. Profil for adhæsion mellem skinne og hjul — system for hjulblokeringsbeskyttelse

**▼ M5**

##### 4.2.4.6.1. Grænseprofil for adhæsion mellem hjul og skinne

- 1) Bremsesystemet på en enhed skal konstrueres således, at nødbremseevnen (med dynamisk bremse, hvis denne bidrager til ydeevnen) og driftsbremseevnen (uden dynamisk bremse) ikke forudsætter en beregnet adhæsion mellem hjul og skinne for hvert hjulsæt, der er større end 0,15 inden for hastighedsintervallet > 30 km/h og < 250 km/h, dog med følgende undtagelser:

— For enheder med op til 7 aksler, vurderet i en eller flere faste eller foruddefinerede oprangeringer, må den beregnede adhæsion mellem hjul og skinne ikke være større end 0,13.

— For enheder med 20 aksler eller derover, vurderet i en eller flere faste eller foruddefinerede oprangeringer, tillades en beregnet adhæsion mellem hjul og skinne i belastningstilstanden »mindste belastning«, der er større end 0,15, men den må ikke være større end 0,17.

*Bemærk:* For belastningstilstanden »normal belastning« er der ingen undtagelse; grænseværdien på 0,15 er gældende.

Mindsteantallet af aksler kan nedsættes til 16, hvis den prøvning af blokeringsbeskyttelsessystemets effektivitet, der forlanges i punkt 4.2.4.6.2, udføres for belastningstilstanden »mindste belastning« og giver positivt resultat.

For hastighedsintervallet > 250 km/h og ≤ 350 km/h skal de tre ovennævnte grænseværdier aftage lineært, således at de er nedsat med 0,05 ved 350 km/h.

- 2) Ovenstående krav gælder også for aktivering af direkte bremse som beskrevet i punkt 4.2.4.4.3.

▼ M5

- 3) I konstruktionen af en enhed må der ikke forudsættes en større adhæsion mellem hjul og skinne end 0,12, når parkeringsbremsevnen beregnes.
- 4) Disse grænser for adhæsionen mellem hjul og skinne skal verificeres ved beregning med den mindste hjuldiameter og for de tre belastningstilstande, jf. punkt 4.2.4.5.2.

Alle adhæsionsværdier afrundes til to decimaler.

## 4.2.4.6.2. System til blokeringsbeskyttelse

- 1) Blokeringsbeskyttelsen er et system, der er beregnet til at udnytte den aktuelle adhæsion bedst muligt ved en styret mindskelse og efterfølgende øgning af bremsekraften for at forhindre hjulsættene i at blokere og skride ukontrolleret, og således minimere øgningen af standselængden og en eventuel beskadigelse af hjulene.

Krav om udstyr til og brug af blokeringsbeskyttelse på enheden:

- 2) Enheder, der er konstrueret til en største driftshastighed på mere end 150 km/h skal være udstyret med blokeringsbeskyttelse.
- 3) Enheder, der er udstyret med bremsesystemer, der indvirker på hjulenes løbeflade, med en bremsevne, der ved hastigheder > 30 km/h forudsætter en beregnet adhæsion mellem hjul og skinne på mere end 0,12, skal være udstyret med blokeringsbeskyttelse.

Enheder, der ikke er udstyret med bremsesystemer, der indvirker på hjulenes løbeflade, med en bremsevne, der ved hastigheder > 30 km/h forudsætter en beregnet adhæsion mellem hjul og skinne på mere end 0,11, skal være udstyret med blokeringsbeskyttelse.

- 4) Ovenstående krav om blokeringsbeskyttelse gælder for de to bremsefunktioner: nødbremser og driftsbremser.

Det gælder også for det dynamiske bremsesystem, der indgår i driftsbremser og kan indgå i nødbremser (se punkt 4.2.4.7).

Krav til blokeringsbeskyttelsessystemets ydeevne:

- 5) I enheder med et dynamisk bremsesystem skal den dynamiske bremsekraft styres af et blokeringsbeskyttelsessystem (hvis der er installeret et i overensstemmelse med ovenstående punkt); hvis dette blokeringsbeskyttelsessystem ikke er installeret, skal den dynamiske bremsekraft hæmmes eller begrænses, således at den ikke medfører behov for større adhæsion mellem hjul og skinne end 0,15.

▼ **M5**

- 6) Blokeringsbeskyttelsessystemet skal konstrueres i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [15]. Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.1.3.2.

- 7) Krav til ydeevne for den enkelte enhed

Hvis en enhed er udstyret med et blokeringsbeskyttelsessystem, skal det afprøves for at verificere dets effektivitet (maksimal forlængelse af standselængden sammenlignet med standselængden på tørre skinner), når det er installeret i enheden; Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.2.3.10.

De relevante komponenter i blokeringsbeskyttelsessystemet skal indgå i den sikkerhedsanalyse af nødbremsefunktionen, der kræves i punkt 4.2.4.2.2.

- 8) Hjulovervågningssystem

Enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller mere skal udstyres med et hjulovervågningssystem, der skal meddele lokomotivføreren, når en aksel er brændt sammen; Hjulovervågningssystemet skal være konstrueret i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [15].

#### 4.2.4.7. Dynamisk bremse — Bremsesystem forbundet med trækraftsystemet

Når bremseevnen for den dynamiske bremse eller for et bremsesystem, der er forbundet med trækraftsystemet, er medregnet i nødbremseevnen i normal funktionstilstand, jf. definitionen i punkt 4.2.4.5.2, gælder følgende for den dynamiske bremse hhv. det bremsesystem, der er forbundet med trækraftsystemet:

- 1) Det skal være styret af hovedbremseledning (se punkt 4.2.4.2.1)
- 2) Det skal underkastes en sikkerhedsanalyse, der omfatter faren »fuldstændigt tab af den dynamiske bremse-kraft efter aktivering af nødbremsen«.

Denne sikkerhedsanalyse skal indgå i den sikkerhedsanalyse, der foreskrives i sikkerhedskrav nr. 3, jf. punkt 4.2.4.2.2, for nødbremsefunktionen.

For elektriske enheder skal sikkerhedsanalysen omfatte svigt, der fører til bortfald i toget af spændingen fra den eksterne energiforsyning, hvis denne energiforsyning er en forudsætning for aktivering af den dynamiske bremse.

Hvis ovennævnte fare ikke håndteres på rullende materiel-niveau (svigt i systemet til eksterne energiforsyning), må bremseevnen for den dynamiske bremse eller for det bremsesystem, der er forbundet med trækraftsystemet, ikke være omfattet af bremseevnen ved nødbremse i normal funktionstilstand, jf. punkt 4.2.4.5.2.

**▼ B**

4.2.4.8. Bremsesystem, der er uafhængigt af adhæsi-  
onsforholdene

**▼ M5**

4.2.4.8.1. Generelt

- 1) Bremsesystemer, der kan påføre skinnen en bremskraft uafhængigt af adhæsionen mellem hjul og skinne, er et middel til at øge bremseevnen, når ydeevnekravet er større end den ydeevne, der svarer til grænsen for den aktuelle adhæsion mellem hjul og skinne (se punkt 4.2.4.6).
- 2) Det er tilladt at medregne virkningen af bremsere, der er uafhængige af adhæsionen mellem hjul og skinne, i bremseevnen i normal funktionstilstand som defineret i punkt 4.2.4.5 for nødbremsen. i så fald gælder følgende for det af adhæsiionsforholdene uafhængige bremsesystem:
  - a) Det skal være styret af hovedbremssystemets bremseledning (se punkt 4.2.4.2.1).
  - b) Det skal underkastes en sikkerhedsanalyse, der omfatter faren »fuldstændigt tab af den af adhæsiionsforholdene uafhængige bremskraft efter aktivering af nødbremsen«.

Denne sikkerhedsanalyse skal indgå i den sikkerhedsanalyse, der foreskrives i sikkerhedskrav nr. 3, jf. punkt 4.2.4.2.2, for nødbremsefunktionen.

4.2.4.8.2. Magnetskinnebremse

- 1) Der henvises til de krav til magnetskinnebremsere, der er specificeret for at sikre kompatibilitet med togdetekterings-systemer baseret på akseltællere, i punkt 4.2.3.3.1.2, underpunkt 9).
- 2) Det er tilladt at bruge en magnetskinnebremse som nødbremse som nævnt i TSI INF, punkt 4.2.6.2.2.
- 3) Den geometriske form af endestykkerne på den magnet, der er i kontakt med skinnen, skal være som specificeret for en af de typer, der er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [16]. Det er tilladt at anvende geometrier for magnetens endestykker, som ikke er anført i tillæg J-1, indeks [16], forudsat at kompatibiliteten med sporskifter og sporkrydsninger påvises i overensstemmelse med proceduren i tillæg K.
- 4) Magnetskinnebremsere må ikke benyttes ved hastigheder over 280 km/h.
- 5) Bremseevnen for den enhed, der er omhandlet i punkt 4.2.4.5.2, fastlægges med og uden brug af magnetskinnebremsere.

▼ M5

- 6) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: magnet-skinnebremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer vedrørende spærring af magnet-skinnebremse på enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.
- 7) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særlig bremsespærre — STM-udstyr: magnetskinnebremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer vedrørende spærring af magnetskinnebremse på enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

## 4.2.4.8.3. Hvirvelstrømsbremse

- 1) Dette punkt omfatter kun hvirvelstrømsbremser, der udvikler en bremskraft mellem enheden og skinnen.
- 2) I punkt 4.2.3.3.1.2, underpunkt 9), henvises til de krav til hvirvelstrømsbremser, der er specificeret for at sikre kompatibilitet med togdetekteringssystemer baseret på akseltællere, sporisolationer, hjuldetektorer og køretøjsdetektorer baseret på induktionssløjfer.
- 3) Hvis hvirvelstrømsbremsen kræver en forskydning af dens magneter, når bremsen aktiveres, skal disse magneters uhindrede bevægelse mellem positionerne »bremse deaktiveret« og »bremse aktiveret« eftervises ved beregning i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [7].
- 4) Den maksimale afstand mellem hvirvelstrømsbremsen og sporet, som svarer til positionen »bremse deaktiveret«, registreres i den tekniske dokumentation, der er omhandlet i punkt 4.2.12.
- 5) Hvirvelstrømsbremsen må ikke anvendes under en fast hastighedsgrænse.
- 6) Betingelserne for anvendelse af hvirvelstrømsbremser med hensyn til teknisk kompatibilitet med sporet er ikke harmoniseret (med hensyn til deres virkninger for skinneopvarmning og lodret kraft) og er et udestående punkt.

**▼ M5**

- 7) Infrastrukturregistret angiver det for hvert sporstykke, om deres anvendelse er tilladt, og angiver i så fald deres anvendelsesbetingelser:
- den maksimale afstand mellem hvirvelstrømsbremsen og sporet, som svarer til positionen »bremse deaktiveret«, omhandlet i ovenstående underpunkt 4)
  - den faste hastighedsgrænse omhandlet i ovenstående underpunkt 5)
  - lodret kraft som en funktion af togets hastighed ved fuld anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (nødbremsning) og begrænset anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (driftsbremsning)
  - bremsekraft som en funktion af togets hastighed ved fuld anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (nødbremsning) og begrænset anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (driftsbremsning).
- 8) Bremsseevnen for den enhed, der er omhandlet i punkt 4.2.4.5.2 og 4.2.4.5.3, fastlægges med og uden brug af hvirvelstrømsbremser.
- 9) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: hvirvelstrømsbremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer vedrørende spærring af hvirvelstrømsbremse på enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.
- 10) Krav til enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionen »Særlig bremsespærre — STM-udstyr: hvirvelstrømsbremse«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer vedrørende spærring af hvirvelstrømsbremse på enheden kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

**▼ B**

## 4.2.4.9. Bremsetilstand og fejlvisning

**▼ M5**

- 1) Oplysninger, der er tilgængelige for togpersonalet, skal gøre det muligt at fastlægge status for bremsesystemet. Med dette formål skal togpersonalet i visse faser under driften kunne kontrollere hovedbremsesystemets (nød- og driftsbremse) og parkeringsbremsesystemets tilstand (bremset, løst eller isoleret) og tilstanden for hver del (herunder en eller flere aktuatorer) i disse systemer, der kan styres og/eller isoleres enkeltvis.

**▼ B**

- 2) Hvis parkeringsbremsen altid er direkte afhængig af hovedbremseystemets tilstand, kræves der ikke yderligere og specifik visning for parkeringsbremseystemet.
  
- 3) De driftsfaser, der skal tages i betragtning, er stilstand og kørsel.
  
- 4) Når toget holder stille, skal togpersonalet indefra og/eller udefra kunne kontrollere:
  - om togets gennemgående bremseledning er ubrudt
  
  - om bremseenergien er til rådighed gennem hele toget
  
  - hoved- og parkeringsbremseystemernes tilstand og tilstanden for hver del (herunder en eller flere aktuatorer) i disse systemer, der kan styres og/eller isoleres for sig (som beskrevet ovenfor i dette ►M5 punkt ◄), bortset fra dynamisk bremse og et bremseystem, der er forbundet med trækraftsystemerne.
  
- 5) Under kørslen skal lokomotivføreren fra sin kørestilling i førerrummet kunne kontrollere:
  - tilstanden for togets gennemgående bremseledning
  
  - tilstanden for togets bremseenergiforsyning
  
  - tilstanden for den dynamiske bremse og det bremseystem, der er forbundet med trækraftsystemet, når de indgår i bremseevnen for nødbremning i normal funktionstilstand
  
  - bremsetilstanden — bremset eller løs — for mindst én del af hovedbremseystemet (aktuator), der styres uafhængigt (f.eks. en del, der er installeret i det køretøj, der har en aktiv førerkabine).

**▼ M5**

- 6) Den funktion, der viser togpersonalet de ovenfor omhandlede informationer, er en væsentlig sikkerhedsfunktion, da togpersonalet bruger den til at vurdere togets bremseevne.

Når indikatorer viser lokale informationer, sikrer anvendelse af harmoniserede indikatorer det fornødne sikkerhedsniveau.

Når et centralt kontrolsystem giver togpersonalet mulighed for at udføre alle kontroller fra ét sted (f.eks. førerrummet), skal det underkastes en pålidelighedsundersøgelse, hvor der tages højde for svigt i komponenter, redundans, regelmæssigt eftersyn og andre bestemmelser. På grundlag af denne undersøgelse skal der fastsættes driftsbetingelser for det centrale kontrolsystem, som skal anføres i den driftsdokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.4.

**▼ B**

## 7) Anvendelse på enheder bestemt til generel drift:

Der tages kun hensyn til de funktioner, der er relevante for enhedens udformning (f.eks. om der er førerrum).

Hvis der er behov for signaltransmission mellem enheden og de andre enheder, der er koblet sammen i et tog, for at oplysningerne om bremsesystemet kan være til rådighed på togniveau, skal der foreligge dokumentation herom under hensyntagen til funktionelle aspekter.

Denne TSI foreskriver ingen tekniske løsninger for fysiske grænseflader mellem enhederne.

## 4.2.4.10. Bremskrav med henblik på bjærgningssituationer

- 1) Alle bremsere (nød-, drifts- og parkerings-) skal være udstyret med anordninger, der gør det muligt at løse og isolere dem. Disse anordninger skal være tilgængelige og funktionsdygtige, uanset om toget er forsynet med drivkraft, ikke er forsynet med drivkraft eller er helt uden energikilde ombord.
- 2) For enheder, der forudsættes indsat i trafik på andre sporvidder end 1 520, skal være muligt efter et svigt under driften at bjærge et tog uden energikilde ombord ved hjælp af en bjærgningstrækraftenhed med et pneumatisk bremsesystem, der er kompatibelt med UIC's bremsesystem (bremseledning som bremsestyringsledning).

*Bemærk:* Se ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.2.4 om bjærgningsenhedens mekaniske og pneumatiske grænseflader.

- 3) Under bjærgningen skal det være muligt at styre en del af det bjærgede togs bremsesystem ved hjælp af en grænsefladeanordning; dette krav kan opfyldes ved hjælp af batterier, der forsyner styrekredsene i det bjærgede tog med lavspænding.

**▼ M5**

- 4) Den bremseevne, som det bjærgede tog frembringer under denne form for drift, skal vurderes ved en beregning, men behøver ikke være den samme som den bremseevne, der er beskrevet i punkt 4.2.4.5.2. Den beregnede bremseevne og bjærgningsforholdene skal indgå i den tekniske dokumentation, der er omhandlet i punkt 4.2.12.
- 5) Kravet i punkt 4.2.4.10, underpunkt 4), gælder ikke for enheder, der drives i en oprangering på mindre end 200 ton (i belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand«).



**▼ B**4.2.5. *Forhold af betydning for passagererne*

Nedenstående ikke udtømmende oversigt over de grundparametre, der er omhandlet af TSI'en om tilgængelighed for bevægelses-hæmmede og gælder for konventionelle enheder beregnet til passagertransport, anføres udelukkende til orientering:

- sæder, herunder forbeholdte sæder
- kørestolspladser
- udvendige døre, herunder dimensioner og betjeningskomponenter til passagerernes brug
- indvendige døre, herunder dimensioner og betjeningskomponenter til passagerernes brug
- toiletter
- arealer med fri passage
- belysning
- kundeinformation
- ændringer i gulvhøjden
- håndlister
- sovepladser med kørestolsadgang
- trinstilling til på- og afstigning, herunder trin og indstigningshjælpemidler.

Der fastsættes yderligere krav nedenfor i dette ► **M5** punkt ◀.

**▼ M5**4.2.5.1. *Sanitetssystemer*

- 1) De materialer, der anvendes til opbevaring ombord og distribution af vand til sanitetssystemer (f.eks. tank, pumpe, rørsystem, vandhane og forseglingsmateriale og -kvalitet), skal opfylde de krav, der gælder for drikkevand i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2020/2184 <sup>(1)</sup>.
- 2) Sanitetssystemer (toiletter, vaskerum, bar- og restaurantfaciliteter) skal forhindre udledning af spildevand, der kan være skadelige for mennesker eller for miljøet. Udledte materialer (dvs. behandlet vand) skal være i overensstemmelse med følgende direktiver (vand med sæbe, der udledes direkte fra afløbet, er undtaget):
  - Bakterieindholdet i spildevand, der udledes fra sanitetssystemer må på intet tidspunkt overskride den værdi for indholdet af intestinale enterokokker og *escherichia coli*-bakterier, der er fastsat for »god kvalitet« af indvande i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/7/EF <sup>(2)</sup> om forvaltning af badevandskvalitet.

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2020/2184 af 16. december 2020 om kvaliteten af drikkevand (EUT L 435 af 23.12.2020, s. 1).

<sup>(2)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/7/EF af 15. februar 2006 om forvaltning af badevandskvalitet og om ophævelse af direktiv 76/160/EØF (EUT L 64 af 4.3.2006, s. 37).

**▼ M5**

- Behandlingsprocesserne må ikke tilføre stoffer, der er anført i bilag I til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/11/EF <sup>(1)</sup> om forurening, der er forårsaget af udledning af visse farlige stoffer i Fællesskabets vandmiljø.
- 3) For at begrænse spredningen af udledt væske langs sporet må udledning fra enhver kilde kun foregå nedad under køretøjet i en afstand af højst 0,7 meter fra køretøjets langsgående centerlinje.
- 4) Den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12, skal oplyse følgende:
  - om der er toiletter i en enhed, og af hvilken type de er
  - egenskaberne ved udskylningsmediet, hvis det ikke er rent vand
  - arten af behandlingssystemet for udledt vand og de standarder, overensstemmelsen er vurderet i forhold til.

**▼ B**

## 4.2.5.2. Lydkommunikationssystem

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er bestemt til passagertransport, og enheder, der er bestemt som trækraft for passagertog.
- 2) Tog skal som minimum udstyres med et lydkommunikationssystem:
  - hvormed togpersonalet kan henvende sig til togets passagerer
  - hvormed togpersonalet kan kommunikere indbyrdes, navnlig lokomotivføreren med eventuelt personale i passagerområdet.
- 3) Dette udstyr skal kunne forblive på standby uafhængigt af hovedenergikilden i mindst tre timer. Når det er på standby, skal udstyret kunne fungere med vilkårlige intervaller i vilkårlige tidsrum på i alt 30 minutter.
- 4) Kommunikationssystemet skal konstrueres således, at det fortsat virker i mindst halvdelen af højtalerne (fordelt over hele toget), hvis et af transmissionselementerne svigter, eller der skal alternativt forefindes en anden måde at informere passagererne på, hvis systemet svigter.

**▼ M5**

- 5) Bestemmelser om, hvordan passagerer skal kunne kontakte togpersonalet, er fastsat i punkt 4.2.5.3 (Passageralarm) og i punkt 4.2.5.4 (Kommunikationssystemer til brug for passagererne).

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/11/EF af 15. februar 2006 om forurening, der er forårsaget af udledning af visse farlige stoffer i Fællesskabets vandmiljø (EUT L 64 af 4.3.2006, s. 52).

**▼ B**

- 6) Anvendelse på enheder bestemt til generel drift:

Der tages kun hensyn til de funktioner, der er relevante for enhedens udformning (f.eks. om der er førerrum eller om der er grænsefladesystem for togpersonalet).

Den signaltransmission mellem enheden og de andre enheder, der er koblet sammen i et tog, som er nødvendig for, at kommunikationssystemet kan stå til rådighed på togniveau, skal implementeres og dokumenteres under hensyntagen til funktionelle aspekter.

Denne TSI foreskriver ingen tekniske løsninger for fysiske grænseflader mellem enhederne.

#### 4.2.5.3. Passageralarm

##### 4.2.5.3.1. Generelt

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er bestemt til passagertransport, og enheder, der er bestemt som trækraft for passagertog.
- 2) Passageralarmen giver enhver i toget lejlighed til at underrette lokomotivføreren om en potentiel fare og udløser en driftshandling, når den aktiveres (f.eks. aktivering af bremsen, hvis lokomotivføreren ikke reagerer); den er en sikkerhedsfunktion, og de krav, der stilles til den, inklusive sikkerhedskrav, er fastsat i dette ► **M5** punkt ◀.

##### 4.2.5.3.2. Krav til informationsgrænseflader

- 1) Bortset fra toiletter og korridorer skal hver kupé, hver vestibule og alle andre særskilte områder, der er beregnet til passagerer, være udstyret med mindst én klart synlig og markeret alarmanordning til underretning af lokomotivføreren om potentiel fare.
- 2) Alarmanordningen skal være konstrueret således, at passagerer ikke kan afbryde en udløst alarm.
- 3) I det passageralarmen udløses, skal både visuelle og akustiske signaler vise lokomotivføreren, at en eller flere passageralarme er aktiveret.
- 4) En anordning i førerrummet skal gøre det muligt for lokomotivføreren at bekræfte, at han har modtaget alarmen. Lokomotivføreren bekræftelse skal kunne konstateres på det sted, hvor passageralarmen er udløst, og standse lydsignalet i førerrummet.

**▼ M5**

- 4a) Hvis flere systemer aktiveres samtidig, bliver alle yderligere aktiveringer bekræftet, når føreren bekræfter den første aktivering af en passageralarm, indtil alle aktiverede enheder er nulstillet.

**▼ B**

- 5) I enheder, der er beregnet til drift uden andet personale ombord end lokomotivføreren, skal systemet gøre det muligt, at der på lokomotivførerens initiativ oprettes en kommunikationsforbindelse mellem førerrummet og det eller de steder, hvor alarmen blev udløst. I enheder, der er beregnet til drift med personale ombord ud over lokomotivføreren, kan systemet indrettes, så kommunikationsforbindelsen oprettes mellem førerrummet og det øvrige togpersonele.

Systemet skal gøre det muligt for lokomotivføreren at afbryde denne kommunikationsforbindelse på eget initiativ.

- 6) Der skal forefindes en anordning, hvormed personalet kan nulstille passageralarmen.

4.2.5.3.3. Krav vedrørende passageralarmens aktivering af bremsen

- 1) Når toget holder ved en perron eller sætter i gang fra en perron, skal aktivering af passageralarmen medføre direkte aktivering af driftsbremsen eller nødbremsen, så toget standser helt. I dette tilfælde skal der være et system, der giver lokomotivføreren mulighed for at annullere automatisk bremsning udløst af passageralarmen, men først når toget står helt stille.
- 2) I andre tilfælde skal driftsbremsen aktiveres automatisk 10 +/- 1 sekunder efter (første) udløsning af passageralarmen, medmindre lokomotivføreren bekræfter modtagelsen af passageralarmen i løbet af dette tidsrum. Systemet skal give lokomotivføreren mulighed for på ethvert tidspunkt at overstoppe automatisk bremsning udløst af passageralarmen.

4.2.5.3.4. Kriterier for, hvornår et tog er ved at sætte i gang fra en perron

- 1) Et tog anses for at være ved at sætte i gang fra en perron i tidsrummet mellem det øjeblik, hvor dørenes status skifter fra »frigivet« til »lukket og låst«, og det øjeblik, hvor toget delvis har forladt perronen.
- 2) Hvornår dette øjeblik indtræffer, skal afgøres af mobilt detekteringsudstyr (fysisk detektering af perronen, hastighedskriterier, afstandskriterier eller andre kriterier).
- 3) På enheder, der forudsættes at køre på strækninger med det faste ETCS-udstyr til togkontrol og kommunikation (herunder oplysninger om »passagerdøre«, jf. TSI'en om togkontrol og kommunikation bilag A, indeks 7) skal denne mobile detektor kunne modtage perronoplysninger fra ETCS-systemet.

**▼ B**

## 4.2.5.3.5. Sikkerhedskrav

- 1) For scenariet »svigt i passageralarmsystemet, der hindrer en passager i at aktivere bremsen for at standse toget, når det sætter i gang fra en perron«, skal det påvises, at risikoen holdes på et acceptabelt niveau under hensyntagen til, at denne funktionsfejl typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for »ét dødsfald og/eller én svær tilskadekomst«.
- 2) For scenariet »svigt i passageralarmsystemet, der hindrer oplysninger i at nå frem til lokomotivføreren, når passageralarmen aktiveres«, skal det påvises, at risikoen holdes på et acceptabelt niveau under hensyntagen til, at denne funktionsfejl typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for »ét dødsfald og/eller én svær tilskadekomst«.
- 3) Eftervisning af overensstemmelse (proceduren for overensstemmelsesvurdering) er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.5.

## 4.2.5.3.6. Forringet funktionstilstand

- 1) Enheder med førerrum skal være udstyret med en anordning, der gør det muligt for bemyndiget personale at isolere passageralarmsystemet.
- 2) Hvis passageralarmsystemet ikke fungerer, enten fordi personalet har isoleret det forsætligt, fordi der er opstået et teknisk svigt, eller fordi enheden er blevet koblet sammen med en ikke-kompatibel enhed, skal oplysning herom vises varigt for lokomotivføreren i det aktive førerrum, og udløsning af passageralarmen skal medføre direkte aktivering af bremserne.
- 3) Et tog, hvor passageralarmsystemet er blevet isoleret, opfylder ikke mindstekravene til sikkerhed og interoperabilitet som defineret i denne TSI og skal derfor anses for at være i forringet funktionstilstand.

## 4.2.5.3.7. Anvendelse på enheder bestemt til generel drift

- 1) Der tages kun hensyn til de funktioner, der er relevante for enhedens udformning (f.eks. om der er førerrum eller om der er grænsefladesystem for togpersonalet).
- 2) Den signaltransmission mellem enheden og de andre enheder, der er koblet sammen i et tog, som er nødvendig for, at passageralarmsystemet kan stå til rådighed på togniveau, skal implementeres og dokumenteres under hensyntagen til de funktionsforhold, der er omhandlet ovenfor i dette ► **M5** punkt ◀;
- 3) Denne TSI foreskriver ingen tekniske løsninger for fysiske grænseflader mellem enhederne.

**▼ B**

## 4.2.5.4. Kommunikationssystemer til brug for passagererne

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er bestemt til passagertransport, og enheder, der er bestemt som trækraft for passagertog.
- 2) Enheder, der er beregnet til drift uden andet togpersonale ombord end lokomotivføreren, skal være udstyret med en »kommunikationsapparat«, hvormed passagererne kan underrette en person, der kan træffe de fornødne foranstaltninger.

**▼ M5**

- 3) Kravene til placeringen af »kommunikationsapparatet« er de samme som for passageralarmen, jf. punkt 4.2.5.3.

**▼ B**

- 4) Systemet skal rumme mulighed for, at kommunikationsforbindelsen kan etableres på passagerens initiativ. Systemet skal gøre det muligt for den, der modtager opkaldet (f.eks. lokomotivføreren), at afbryde denne kommunikationsforbindelse på eget initiativ.
- 5) »Kommunikationsapparatets« grænseflade til passagererne skal være markeret med et harmoniseret skilt og have både visuelle og taktile symboler, og det skal kunne ses og høres, at det er blevet aktiveret. Disse forhold skal opfylde kravene i TSI'en om tilgængelighed for bevægelseshæmmede.
- 6) Anvendelse på enheder bestemt til generel drift:

Der tages kun hensyn til de funktioner, der er relevante for enhedens udformning (f.eks. om der er førerrum eller om der er grænsefladesystem for togpersonalet).

Den signaltransmission mellem enheden og de andre enheder, der er koblet sammen i et tog, som er nødvendig for, at kommunikationssystemet kan stå til rådighed på togniveau, skal implementeres og dokumenteres under hensyntagen til funktionelle aspekter.

Denne TSI foreskriver ingen tekniske løsninger for fysiske grænseflader mellem enhederne.

**▼ M5**

- 7) Hvorvidt kommunikationsenheder forefindes, skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

**▼ B**

## 4.2.5.5. Udvendige døre: af- og påstigning for passagerer

## 4.2.5.5.1. Generelt

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er bestemt til passagertransport, og enheder, der er bestemt som trækraft for passagertog.
- 2) Døre til personale og gods behandles i ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.8 og 4.2.9.1.2.
- 3) Styringen af udvendige passagerdøre er en væsentlig sikkerhedsfunktion; funktions- og sikkerhedskravene i dette ► **M5** punkt ◀ er nødvendige for at opretholde det krævede sikkerhedsniveau.

## 4.2.5.5.2. Anvendt terminologi

- 1) I dette ► **M5** punkt ◀ forstås ved »dør« en udvendig dør (en- eller flerfløjet), der giver adgang for passagerer, og hvis primære formål er at give passagerer mulighed for at stige på og af enheden.

**▼ B**

- 2) Ved »låst dør« forstås en dør, der holdes lukket af en fysisk dørlåseanordning.
- 3) Ved »dør aflåst og ude af drift« forstås en dør, der er fastlåst i lukket stilling ved hjælp af en manuelt betjent mekanisk låseanordning.
- 4) Ved »frigivet« dør forstås en dør, der kan åbnes ved betjening af den lokale eller i givet fald centrale dørbetjeningsanordning.
- 5) I dette ►**M5** punkt ◀ antages et tog at holde stille, når hastigheden er nede på 3 km/h eller mindre.
- 6) I dette ►**M5** punkt ◀ forstås ved »togpersonale« et medlem af personalet ombord, der har til opgave at kontrollere dørsystemet; det kan være lokomotivføreren eller et andet medlem af togpersonalet.

## 4.2.5.5.3. Lukning og låsning af døre

- 1) Dørstyringssystemet skal gøre det muligt for togpersonalet at lukke og låse alle døre, før toget afgang.
- 2) Når et bevægeligt trin skal trækkes ind, skal lukkeprocessen omfatte trinnets bevægelse til tilbagetrukket position.
- 3) Når den centrale dørlukning og -låsning aktiveres fra en lokal betjeningsanordning ved en dør, kan denne dør forblive åben, mens de andre døre lukkes og låses. Dørstyringssystemet skal gøre det muligt for personalet derefter at lukke og låse denne dør før afgang.

**▼ M5**

- 4) Dørene skal forblive i lukket og låst tilstand, indtil de frigives i overensstemmelse med punkt 4.2.5.5.6. I tilfælde af tab af strøm til dørbetjeningen, skal dørene holdes låst af låsemekanismen.

*Bemærk:* Se punkt 4.2.2.3.2 i TSI PRM om varslingsignal ved dørlukning.

**Detektion af dørhindring:**

- 5) Udvendige passagedøre skal være udstyret med følere, der reagerer, hvis de kommer tæt på en hindring (f.eks. en passager). Hvis der detekteres en hindring, skal dørene automatisk stoppe og forblive frie i et begrænset tidsrum eller gå op igen. Systemets skal være så følsomt, at det opdager en hindring som anvist i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [17], ved en maksimal kraft mod hindringen som anvist i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [17].

**▼ B**

- 4.2.5.5.4. Aflåsning af en dør, så den er ude af drift
- 1) Der skal være en manuelt betjent mekanisk anordning, som gør det muligt (for togpersonalet eller vedligeholdelsespersonale) at aflåse en dør, så den sættes ud af drift.
  - 2) Aflåsning af en dør, så den sættes ud af drift skal:
    - medføre, at døren isoleres fra åbningssignaler
    - medføre, at døren fastlåses mekanisk i lukket stilling
    - medføre, at status for isoleringsanordningen vises
    - muliggøre, at kontrolsystemet for dørlukning springer den pågældende dør over.
- 4.2.5.5.5. Oplysninger, der skal stå til rådighed for togpersonalet
- 1) Et kontrolsystem for dørlukning skal gøre det muligt for togpersonalet når som helst at kontrollere, om alle døre er lukket og låst.
  - 2) Hvis en eller flere døre ikke er låst, skal dette vises konstant for togpersonalet.
  - 3) Togpersonalet skal have melding om enhver fejl under lukning og/eller låsning af døre.
  - 4) Hørbare og synlige alarmsignaler skal melde til togpersonalet om nødåbning af en eller flere døre.
  - 5) En dør, der er »aflåst og ude af drift«, kan springes over af »kontrolsystemet for dørlukning«.
- 4.2.5.5.6. Døråbning
- 1) Et tog skal være udstyret med et styresystem for frigivelse af dørene, som gør det muligt for togpersonalet eller en automatisk anordning, der er koblet til standsning ved en perron, at frigive dørene særskilt på hver side, således at passage-rerne eller, i givet fald, et centralstyret åbningssignal kan åbne dørene, når toget holder stille.

**▼ M5**

- 2) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »stationsperron«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B**

- 3) Ved hver dør skal der være lokale betjeningsanordninger eller -mekanismer for døråbning til brug for passagererne både indvendigt og udvendigt på køretøjet.



**▼B**

- 4) Når et bevægeligt trin skal aktiveres, skal lukkeprocessen omfatte trinnets bevægelse til aktiveret position.

*Bemærk:* Se ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.4.2 i TSI'en om tilgængelighed for bevægelseshæmmede om varselssignal ved døråbning.

#### 4.2.5.5.7. Sammenkobling af døre og trækraft

- 1) Trækraften må først kunne aktiveres, når alle døre er lukket og låst. Det skal sikres ved et automatisk system for sammenkobling af døre og trækraft. Systemet for sammenkobling af døre og trækraft skal hindre aktivering af trækraften, så længe ikke alle døre er lukket og låst.
- 2) Dette sammenkoblingssystem skal være udstyret med manuel kortslutning, som lokomotivføreren kan aktivere i særlige situationer for at aktivere trækraften, selvom ikke alle døre er lukket og låst.

#### 4.2.5.5.8. Sikkerhedskrav for ► **M5** punkt ◀ 4.2.5.5.2 til 4.2.5.5.7

- 1) For scenariet »én dør ulåst (uden at togpersonalet er korrekt informeret om denne dørstatus) eller frigjort eller åben på forkerte steder (f.eks. den forkerte side af toget) eller i forkerte situationer (f.eks. mens toget kører)« skal det påvises, at risikoen holdes på et acceptabelt niveau under hensyntagen til, at denne funktionsfejl typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for:
  - »enkelt dødsfald og/eller svær tilskadekomst« for enheder, hvor passagererne formodes ikke at opholde sig stående ved døren (fjerntrafik), eller
  - »enkelt dødsfald og/eller svær tilskadekomst« for enheder, hvor nogle passagerer opholder sig stående ved døren under normal drift.

- 2) For scenariet »flere dør ulåste (uden at togpersonalet er korrekt informeret om denne dørstatus) eller frigjort eller åbne på forkerte steder (f.eks. den forkerte side af toget) eller i forkerte situationer (f.eks. mens toget kører)« skal det påvises, at risikoen holdes på et acceptabelt niveau under hensyntagen til, at denne funktionsfejl typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for:
  - »dødsfald og/eller svær tilskadekomst« for enheder, hvor passagererne formodes ikke at opholde sig stående ved døren (fjerntrafik), eller
  - »flere dødsfald og/eller svære tilskadekomster« for enheder, hvor nogle passagerer opholder sig stående ved døren under normal drift.

**▼B**

- 3) Eftervisning af overensstemmelse (proceduren for overensstemmelsesvurdering) er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.5.

## 4.2.5.5.9. Nødåbning af døre

**Indvendig nødåbning:**

- 1) Hver dør skal være forsynet med en individuel intern nødåbningsmekanisme, som passagererne har adgang til, og som skal gøre det muligt at åbne døren; mekanismen skal være aktiv, når hastigheden er under 10 km/h.
- 2) Det er tilladt at lade denne mekanisme være aktiv ved enhver hastighed (uafhængigt af hastighedssignaler); i så fald skal betjening af mekanismen skal kræve afvikling af mindst to handlinger.
- 3) Mekanismen behøver ikke virke på døre, der er » aflåst og ude af drift«. I sådanne tilfælde kan døren låses op først.

**Sikkerhedskrav:**

- 4) For scenariet »svigt i intern døråbning for to døre i træk langs en gennemgangsroute (jf. definition i ► **M5** punkt ◀ 4.2.10.5), idet nødåbning stadig fungerer for de andre døre«, skal det påvises, at risikoen holdes på et acceptabelt niveau under hensyntagen til, at denne funktionsfejl typisk er umiddelbart forbundet med alvorlig fare for »ét dødsfald og/eller én svær tilskadekomst«.

Eftervisning af overensstemmelse (proceduren for overensstemmelsesvurdering), er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.5.

**Udvendig nødåbning:**

- 5) Hver dør skal forsynes med en individuel ekstern nødåbningsmekanisme, der er tilgængelig for redningsmandskab, så døren kan åbnes i nødsituationer. Mekanismen behøver ikke virke på døre, der er » aflåst og ude af drift«. I sådanne tilfælde kan døren låses op først.

**Kraft til manuel døråbning:**

- 6) Manuel døråbning skal kræve en kraftpåvirkning af døren i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [17] ◀.

## 4.2.5.5.10. Anvendelse på enheder bestemt til generel drift

- 1) Der tages kun hensyn til de funktioner, der er relevante for enhedens udformning (f.eks. om der er førerrum eller om der er dørlukningsgrænseflade til brug for togpersonalet).
- 2) Den signaltransmission mellem enheden og de andre enheder, der er koblet sammen i et tog, som er nødvendig for, at dørsystemet kan stå til rådighed på togniveau, skal implementeres og dokumenteres under hensyntagen til funktionelle aspekter.

**▼ B**

- 3) Denne TSI foreskriver ingen tekniske løsninger for fysiske grænseflader mellem enhederne.

**4.2.5.6. Konstruktion af yderdørsystemer**

- 1) For enheder med døre, der er beregnet til passagerernes af- og påstigning, gælder følgende bestemmelser:
  - 2) Dørene skal have gennemsigtige vinduer, så passagererne kan se, om toget holder ved en perron.
  - 3) Ydersiden af passagerenheder skal være udformet, så der ikke er mulighed for at »togsurfe«, når dørene er lukket og låst.
  - 4) For at forhindre »togsurfing« skal håndgreb på ydersiden af dørsystemer enten undgås eller udformes, så man ikke kan gribe fat i dem, når dørene er lukket.
  - 5) Håndlister og håndgreb skal fastgøres, så de kan modstå de kræfter, de udsættes for under driften.

**4.2.5.7. Døre mellem enheder**

- 1) Dette ►**M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er beregnet til passagertransport.
- 2) Når der er døre, der fører fra enhed til enhed for enden af personvogne eller for enden af enheden, skal de være udstyret med en anordning, der gør det muligt at låse dem (f.eks. hvis døren ikke er forbundet med nabovoggen eller -enheden ved hjælp af en overgang til brug for passagererne).

**4.2.5.8. Indendørs luftkvalitet**

- 1) Luften i de dele af køretøjerne, hvor der opholder sig passagerer og/eller personale, skal være af en sådan kvalitet og mængde, at der ikke opstår nogen helbredsrisiko for passagerer eller personale udover den, der skyldes kvaliteten af udeluften. Dette opnås ved efterlevelse af nedenstående krav.

Et ventilationssystem skal holde indeluftens CO<sub>2</sub>-indhold på et acceptabelt niveau under driften.

- 2) indholdet må højst være 5 000 ppm under alle driftsforhold, undtagen i følgende to tilfælde:

— Under afbrydelse af ventilationen, fordi hovedenergiforsyningen svigter, eller fordi systemet bryder sammen; i så fald skal en nødforanstaltning sikre tilførsel af udeluft til alle passager- og personaleområder.

**▼ B**

Hvis denne nødforsyning sker ved batteridrevet mekanisk ventilation, skal det fastslås, hvor længe CO<sub>2</sub>-indholdet i luften vil holde sig under 10 000 ppm, når antallet af passagerer svarer til belastningstilstanden »designmasse med normal nyttelast«.

Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i ►**M5** punkt ◀ 6.2.3.12.

Tidsrummet må ikke være mindre end 30 minutter.

Tidsrummet skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.

- Hvis der slukkes eller lukkes for alle midler til udluftning eller klimaanlægget afbrydes for at forhindre, at passagerne udsættes for røggasser, der kan forekomme i omgivelserne, navnlig i tunneller og i tilfælde af brand, som beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.10.4.2.

#### 4.2.5.9. Sideruder i vognkassen

- 1) Sideruder i vognkassen, som passagererne kan åbne og togpersonalet ikke kan aflåse, må ikke kunne åbnes så meget, at en kugleformet genstand med en diameter på 10 cm kan presses gennem åbningen.

#### 4.2.6. *Miljøforhold og aerodynamiske virkninger*

##### 4.2.6.1. Miljøforhold — generelt

- 1) Miljøforhold er fysiske, kemiske eller biologiske forhold omkring et produkt, som produktet udsættes for.
- 2) Det rullende materiel og dets komponenter skal konstrueres under hensyntagen til de miljøforhold, de vil blive udsat for.
- 3) Miljøparametrene beskrives i de følgende ►**M5** punkt ◀; for hvert miljøparameter defineres et nominelt værdiinterval, som er det, der forekommer hyppigst i Europa, og som danner grundlaget for interoperabelt rullende materiel.
- 4) For visse miljøparametre defineres andre værdiintervaller end det nominelle; i disse tilfælde skal der udvælges et værdiinterval som grundlag for konstruktionen af det rullende materiel.

For de funktioner, der tages op i de følgende ►**M5** punkt ◀, skal det i den tekniske dokumentation beskrives, hvilke forholdsregler med hensyn til konstruktion og/eller prøvning der er truffet for at sikre, at det rullende materiel opfylder TSI-kravene ved dette værdiinterval.

**▼B**

- 5) Det eller de valgte værdiintervaller skal anføres i den tekniske dokumentation der er beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 4.2.12, som en egenskab ved det rullende materiel.
- 6) Afhængigt af hvilke værdiintervaller der vælges, og hvilke forholdsregler der træffes (som beskrevet i den tekniske dokumentation), kan det være nødvendigt at fastsætte særlige driftsregler for at sikre, at der er teknisk kompatibilitet mellem det rullende materiel og de miljøforhold, det kan blive udsat for på dele af banenettet.

Sådanne driftsregler er navnlig nødvendige, når rullende materiel, der er konstrueret til det nominelle værdiinterval, drives på en strækning, hvor forholdene kommer uden for det nominelle interval på visse årstider.

- 7) Medlemsstaterne fastsætter, hvilke andre værdiintervaller end det nominelle der skal vælges for at undgå restriktive driftsregler inden for et givet geografisk område og under givne vejrforhold, og disse valg er anført i ►**M5** punkt ◀ 7.4.

## 4.2.6.1.1. Temperatur

- 1) Det rullende materiel skal opfylde kravene i denne TSI inden for en (eller flere) af temperaturintervallerne T1 (– 25 °C til + 40 °C, nominelt interval), eller T2 (– 40 °C til + 35 °C) eller T3 (– 25 °C til + 45 °C), der er defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►**M5** indeks [18] ◀.
- 2) Det eller de valgte temperaturintervaller skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.
- 3) Ved konstruktion af komponenter til rullende materiel skal den temperatur, der skal tages i betragtning, vælges under hensyntagen til, at de skal indbygges i det rullende materiel.

## 4.2.6.1.2. Sne, is og hagl

- 1) Det rullende materiel skal opfylde kravene i denne TSI under de forhold med hensyn til sne, is og hagl, der er fastsat i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►**M5** indeks [18] ◀, idet disse forhold svarer til de nominelle forhold (det nominelle værdiinterval).
- 2) Ved konstruktion af komponenter til rullende materiel skal spørgsmål om virkningen af sne, is og hagl løses under hensyntagen til, at komponenterne skal indbygges i det rullende materiel.
- 3) Når der vælges hårdere sne-, is- og haglforhold, skal det rullende materiel og delsystemets dele konstrueres således, at de opfylder TSI-kravene ved følgende scenarier:

**▼ B**

- Fygesne (let sne med lille vandækvivalent), der varigt dækker sporet op til 80 cm over skinneoverkant.
  - Pulversne, snefald med store mængder let sne med lille vandækvivalent.
  - Svingninger i temperaturgradient, temperatur og fugtighed under en enkelt tur forårsager isdannelse på det rullende materiel.
  - Kombineret virkning sammen med lav temperatur som i den valgte temperaturzone, jf. definitionen i ► **M5** punkt ◀ 4.2.6.1.1.
- 4) I forbindelse med ► **M5** punkt ◀ 4.2.6.1.1 (klimazone T2) og med nærværende ► **M5** punkt ◀ 4.2.6.1.2 (hårde sne-, is- og haglforhold) skal de forholdsregler, der træffes for at opfylde TSI'ens krav under disse hårde forhold identificeres og verificeres, og det gælder ikke mindst de foranstaltninger vedrørende konstruktion og/eller prøvning, der er nødvendige for at opfylde følgende TSI-krav:

**▼ M5**

- Forhindredeflektor som defineret i punkt 4.2.2.5: derudover evne til at rydde sne foran toget.

Sne anses for at være en forhindring, der skal fjernes af forhindredeflektoren. Følgende krav er fastsat i punkt 4.2.2.5 (ved henvisning til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3]):

**▼ B**

»Forhindredeflektoren skal være stor nok til at skubbe forhindringer ud af bogiens kørevej. Den skal være en gennemgående konstruktion og udformes således, at den ikke sender genstande opad eller nedad. Under normale driftsforhold skal forhindredeflektorens nedre kant være så tæt på sporet som køretøjets bevægelser og køretøjsprofilen tillader.

I plan bør forhindredeflektoren tilnærmelsesvis have for som et »V« med en indesluttet vinkel på højst 160°. Den kan udformes med en kompatibel geometri, så den også kan fungere som sneplov.«

De kræfter, der er specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.5 anses for at være tilstrækkelige til snerydning.

- Løbetøj som defineret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.5: under hensyntagen til sne- og isansamling og mulige følger heraf for kørselsstabiliteten og bremsefunktionen.
- Bremsefunktion og bremsekraft som defineret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.

**▼ B**

- Tilkendegivelse over for andre af, at der her er et tog, som fastsat i ► **M5** punkt ◀ 4.2.7.3.
  - Tilvejebringelse af udsyn fremad som fastsat i ► **M5** punkt ◀ 4.2.7.3.1.1 (Forlygter) og 4.2.9.1.3.1 (Udsyn fremad) med fungerende frontrudeudstyr som fastsat i ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.2.
  - Tilvejebringelse af et acceptabelt indeklime, som lokomotivføreren kan arbejde i, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.7.
- 5) Det valgte værdiinterval for »sne, is og hagl« (nominelle eller hårde forhold) og trufne foranstaltninger skal dokumenteres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.2.

## 4.2.6.2. Aerodynamiske virkninger

**▼ M5**

- 1) Kravene i dette punkt gælder for alt rullende materiel. For rullende materiel, der er konstrueret til drift på sporvidderne 1 520 mm og 1 600 mm, finder proceduren for innovative løsninger anvendelse ved maksimalhastigheder, der overstiger grænserne i punkt 4.2.6.2.1 til 4.2.6.2.5.

**▼ B**

- 2) Når et tog passerer forbi, opstår der en urolig luftstrøm med forskellige tryk og strømningshastigheder. Disse tryk- og strømningshastighedsgradienter påvirker personer, genstande og bygninger langs sporet; de påvirker også det rullende materiel (f.eks. med aerodynamisk last på køretøjskonstruktionen og slag på udstyr), og skal tages i betragtning ved konstruktion af rullende materiel.
- 3) Den kombinerede virkning af toghastighed og lufthastighed skaber et aerodynamisk kræftningsmoment, der kan påvirke det rullende materiels stabilitet.

**▼ M3**

- 4.2.6.2.1. Slipstrømmens påvirkning af passagerer på perron og personer, der arbejder langs sporet

**▼ M5**

- 1) Enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på  $V_{tr,max} > 160$  km/h, der kører i fri luft ved referencehastighed  $V_{tr,ref}$  må ikke ved hvert målepunkt anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49], forårsage lufthastigheder på mere end  $U_{95 \% ,max}$  som anført i samme specifikation.
- 2) For enheder, der skal drives på banenet med sporvidde 1 524 mm og 1 668 mm, anvendes de tilsvarende værdier i nedenstående tabel 4, som henviser til parametrene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49].

▼ M3

Tabel 4  
Grænsekriterier

Sporvidde (mm)	Konstruktivt bestemt maksimal- hastighed $v_{tr,max}$ (km/h)	Målepunkt		Maksimal lufthastighed langs sporet (grænseværdier for $u_{95}$ %,max (m/s))	Referencehastighed $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Måling udført ved højde over skinneover- kant	Måling udført ved en afstand fra sporets centerlinje		
1 524	$160 < v_{tr,max} < 250$	0,2 m	3,0 m	22,5	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed
		1,4 m	3,0 m	18	200 km/h eller den konstruktivt bestemte maksimalhastighed, hvis den er lavere
1 668	$160 < v_{tr,max} < 250$	0,2 m	3,1 m	20	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h eller den konstruktivt bestemte maksimalhastighed, hvis den er lavere
	$250 \leq v_{tr,max}$	0,2 m	3,1 m	22	300 km/h eller den konstruktivt bestemte maksimalhastighed, hvis den er lavere
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h

▼ M5

- 3) Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49] indeholder følgende nærmere angivelse:

— det referencetog, der skal afprøves for faste/foruddefinerede oprangeringer og enheder, der vurderes til generel drift

— den oprangering, der skal afprøves for enkeltenheder med førerrum.

▼ M3

- 4) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► M5 punkt ◀ 6.2.3.13.

▼ B

4.2.6.2.2. Trykbølge fra togets forende

▼ M3

- 1) Når to tog passerer hinanden, opstår der en aerodynamisk last på hvert tog. Krav vedrørende trykbølgen fra togets forende i fri luft gør det muligt at fastsætte en grænseværdi for den aerodynamiske belastning, som det rullende materiel fremkalder i fri luft under antagelse om en afstand mellem sporenes centerlinjer for det spor, toget forudsættes at køre på.

Afstanden mellem sporenes centerlinjer afhænger af hastigheden og strækningens sporvidde. Mindsteværdierne for afstanden mellem sporenes centerlinjer afhænger af hastighed og sporvidde og er defineret i TSI INF.



▼ **M5**

- 2) Enheder, hvis konstruktivt bestemte maksimalhastighed er over 160 km/h, og som kører i fri luft ved deres referencehastighed  $V_{tr,ref}$  på sporvidde 1 435 mm, må ikke forårsage maksimale spids-til-spids-trykændringer, der overstiger den maksimale trykændring, der er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49], vurderet for de målepunkter, der er fastsat i samme specifikation.
- 3) For enheder, der skal drives på banenet med sporvidde 1 524 mm og 1 668 mm, anvendes de tilsvarende værdier i tabel 4a, som henviser til parametrene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49]:

▼ **M3**

Tabel 4a

**Grænsekriterier**

Sporvidde	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed $v_{tr,max}$ (km/h)	Målepunkt		Maksimal trykændring, $(\Delta p_{95 \% ,max})$	Referencehastighed $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Måling udført ved højde over skinneoverkant	Måling udført ved en afstand fra sporets centerlinje		
1 524 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	mellem 1,5 m og 3,0 m	2,5 m	1 600 Pa	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed
1 668 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	mellem 1,5 m og 3,0 m	2,6 m	800 Pa	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed
	$250 \leq v_{tr,max}$	mellem 1,5 m og 3,0 m	2,6 m	800 Pa	250 km/h

▼ **B**

- 4) Hvilken oprangering der skal verificeres ved prøvning, anføres herunder for forskellige typer rullende materiel:
- Enhed, der vurderes i fast eller foruddefineret oprangering:
    - En enkelt enhed af den faste oprangering eller enhver konfiguration af den foruddefinerede oprangering.
  - Enhed, der vurderes til generel drift (togets oprangering ikke defineret i projekteringsfasen):
    - En enhed med førerrum skal vurderes alene.
    - Andre enheder: Kravet er ikke relevant.
- 5) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.14.

**▼ M5**

## 4.2.6.2.3. Maksimale trykvariationer i tunneler

- 1) Enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 200 km/h eller derover skal være konstrueret aerodynamisk, således at kravet til den karakteristiske trykvariation opfyldes ved en given kombination (referencetilfælde) af toghastighed og tunneltværsnit under solokørsel i en enkel, ikke-hældende, rørlignende tunnel (uden skakter osv.), jf. tillæg J-1, indeks [50].
- 2) Det referencetog, der skal verificeres ved prøvning, anføres som følger for forskellige typer rullende materiel:
  - i) enhed, der vurderes i fast eller foruddefineret oprangering: overensstemmelsesvurderingen skal udføres efter den specifikation, der henviser til i tillæg J-1, indeks [50]
  - ii) enhed, der vurderes til generel drift (oprangering ikke defineret i projekteringsfasen), og som har førerrum: overensstemmelsesvurderingen skal udføres efter den specifikation, der henviser til i tillæg J-1, indeks [50]
  - iii) andre enheder (personvogne til generel drift): overensstemmelsesvurderingen skal udføres efter den specifikation, der henviser til i tillæg J-1, indeks [50]
- 3) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.2.3.15.

## 4.2.6.2.4. Sidevind

- 1) Dette krav gælder for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mere end 140 km/h.
- 2) For enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mindre end 250 km/h, skal den karakteristiske vindkurve (CWC) for det mest følsomme køretøj fastlægges i overensstemmelse med den specifikation, der er henviset til i tillæg J-1, indeks [19].
- 3) For enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover skal sidevindseffekten bestemmes og være i overensstemmelse med den specifikation, der er henviset til i tillæg J-1, indeks [19].
- 4) Den deraf resulterende karakteristiske vindkurve for det mest følsomme køretøj i den enhed, der er under vurdering, skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.

**▼ M3**

- 4.2.6.2.5. Aerodynamisk påvirkning af ballastede spor
- 1) Dette krav gælder for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mere end 250 km/h.
  - 2) Kravet til togs aerodynamiske påvirkning på ballastede spor, der har til formål at begrænse risikoen ved udslyngning af ballast (ballastopsamling), er et udestående punkt.

**▼ B**

4.2.7. *Udvendige lygter samt synlige og hørbare advarselsanordninger*

4.2.7.1. *Ud v e n d i g e l y g t e r*

- 1) Grøn farve må ikke benyttes til udvendige lygter eller belysning; dette krav stilles for at undgå forveksling med faste signaler.

**▼ M3**

- 2) Dette krav gælder ikke for lyskilder med en lysstyrke på højst 100 cd, der er indbygget i trykknapper til betjening af passagerdøre (ikke konstant tændt).

**▼ B**

4.2.7.1.1. *Forlygter*

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.
- 2) Togets forende skal have to hvide forlygter, som skal gøre det muligt for lokomotivføreren at se.
- 3) Disse forlygter skal være anbragt:

— i samme højde over skinneniveau og med deres centerpunkter mellem 1 500 og 2 000 mm over skinneniveau

— symmetrisk omkring skinnernes centerlinje og med en afstand mellem deres centerpunkter på mindst 1 000 mm.

**▼ M5**

- 4) Forlygternes farve skal være i overensstemmelse med de værdier, der er anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1 indeks [20].
- 5) Forlygterne skal have to lysstyrker: »dæmpede forlygter« og »forlygter tændt på fuld styrke«.

For hver lysstyrke skal forlygternes lysstyrke, målt på langs ad forlygtens optiske akse, være i overensstemmelse med de værdier, der er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20].

- 6) Forlygterne skal være monteret på enheden på en sådan måde, at deres optiske akse kan justeres i forbindelse med vedligeholdelse, efter at de er monteret på enheden, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20].

**▼ B**

- 7) Det er tilladt at montere supplerende forlygter (f.eks. øvre forlygter). Disse supplerende forlygter skal opfylde kravet til forlygters farve, jf. ovenfor i dette ► **M5** punkt ◀.

*Bemærk:* Supplerende forlygter er ikke obligatoriske; der kan være driftsmæssige begrænsninger for deres anvendelse.

## 4.2.7.1.2. Kendingssignal

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.
- 2) Der skal være monteret tre hvide kendingssignallygter på forenden af toget for at gøre det synligt.
- 3) Der skal være anbragt to nedre kendingssignallygter:
  - i samme højde over skinneniveau og med deres centerpunkter mellem 1 500 og 2 000 mm over skinneniveau
  - symmetrisk omkring skinnernes centerlinje og med en afstand mellem deres centerpunkter på mindst 1 000 mm.
- 4) Den tredje kendingssignallygte skal være anbragt mindst 600 mm lodret over en linje gennem de to nedre lygters centerpunkter og midt for.
- 5) Det er tilladt at bruge samme komponent til forlygte og kendingssignallygte.

**▼ M5**

- 6) Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20] indeholder følgende nærmere angivelse af egenskaberne for:
  - a) kendingssignallygternes farve
  - b) den spektrale strålingsfordeling af lyset fra kendingssignallygterne
  - c) Kendingssignallygternes lysstyrke.
- 7) Kendingssignallygter skal være monteret på enheden, så det er muligt at justere deres optiske akse, når de er monteret på enheden i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20].

**▼ B**

## 4.2.7.1.3. Slutsignaler

- 1) Der skal monteres to røde slutlygter på bagenden af enheder, der forudsættes anvendt bag på toget for at gøre det synligt.
- 2) På enheder uden førerrum, der vurderes til generel drift, kan slutlygterne være flytbare; i så fald skal den type flytbar slutlygte, der skal anvendes, være i overensstemmelse med tillæg E til TSI'en om godsvogne; dens funktionsevne skal verificeres ved en konstruktionsundersøgelse og en typeprøvelse på komponentniveau (interoperabilitetskomponent »flytbar slutlygte«), men det kræves ikke, at de flytbare lygter forelægges.
- 3) Slutlygterne skal være anbragt:
  - i samme højde over skinneniveau og med deres centerpunkter mellem 1 500 og 2 000 mm over skinneniveau
  - symmetrisk omkring skinnernes centerlinje og med en afstand mellem deres centerpunkter på mindst 1 000 mm.

**▼ M5**

- 4) Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20] indeholder følgende nærmere angivelse af egenskaberne for:
  - a) slutlygternes farve
  - b) slutlygternes lysstyrke.

**▼ B**

- 5) Slutlygternes lysstyrke skal være i overensstemmelse med **►M5** punkt ◄ 5.5.4, tabel 8 (værdi), i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks 40.

**▼ M5**

## 4.2.7.1.4. Lygtestyring

- 1) Dette punkt gælder for enheder med førerrum.
- 2) Lokomotivføreren skal kunne styre:
  - enhedens forlygter og kendingssignallygter fra sin normale kørestilling
  - enhedens slutlygter fra førerrummet.

Lygtestyringen kan foregå ved selvstændige kommandoer eller ved kommandokombinationer.
- 3) På enheder, der er beregnet til drift på et eller flere af de net, der er anført i punkt 7.3.2.8a, skal det være muligt for føreren at anvende forlygterne i automatisk blinkfunktion og deaktivere funktionen. Adgang til et banenet må ikke være betinget af blinkfunktionens egenskaber.
- 4) Montering af betjeningen til aktivering og deaktivering af forlygternes blinkfunktion skal angives i den tekniske dokumentation i henhold til punkt 4.2.12.2.

**▼B**

## 4.2.7.2. Tyfon (lydsignalapparat)

## 4.2.7.2.1. Generelt

- 1) Dette ►**M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.
- 2) Tog skal være udstyret med tyfoner, så de kan give sig til kende ved lyd.
- 3) Tonerne i advarselssignalerne skal kunne genkendes som et togsignal og må ikke ligne advarselssignaler, der anvendes i forbindelse med vejtransport, på fabrikker eller i andre almindelige advarselssystemer. Ved betjening skal tyfonerne udsende mindst én af følgende særskilte advarselslyde:

— Lydsignal 1: Når lydsignalet udsendes for sig, skal tonens grundfrekvens være  $660 \text{ Hz} \pm 30 \text{ Hz}$  (høj tone).

— Lydsignal 2: Når lydsignalet udsendes for sig, skal tonens grundfrekvens være  $370 \text{ Hz} \pm 20 \text{ Hz}$  (dyb tone).

- 4) Hvis der frivilligt installeres supplerende advarselslyde til en af ovennævnte (særskilt eller i kombination), må deres lydtrykniveau ikke være større end de værdier, der er fastsat i ►**M5** punkt 4.2.7.2.2 ◀ 4.2.7.2.2.

*Bemærk:* Der kan være driftsmæssige begrænsninger for deres anvendelse.

**▼M5**

## 4.2.7.2.2. Tyfonens lydtrykniveauer

- 1) For tyfoner, der er indbygget i enheden, skal det C-vægtede lydtrykniveau, der udsendes af hver tyfon for sig (eller i en gruppe, hvis de er konstrueret til at udsende et signal samtidig, som en akkord), være som fastsat i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [21].
- 2) Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.2.3.17.

**▼B**

## 4.2.7.2.3. Beskyttelse

- 1) Tyfonerne og deres styresystemer skal i videst muligt omfang konstrueres eller beskyttes, så de fortsat kan fungere, hvis de rammes af flyvende genstande som sten, støv, sne, hagl og fugle.

## 4.2.7.2.4. Tyfoner, styring

- 1) Lokomotivføreren skal kunne betjene tyfonen fra alle kørestillinger, jf. ►**M5** punkt ◀ 4.2.9.

## 4.2.8. Trækraft og elektrisk udstyr

**▼ B**

## 4.2.8.1. Trækraftens ydeevne

## 4.2.8.1.1. Generelt

- 1) Formålet med trækraftsystemet i et tog er at sikre, at toget kan fremføres ved forskellige hastigheder op til den maksimale driftshastighed. De vigtigste faktorer, der påvirker trækraftens ydeevne er trækraftens størrelse, togsammensætningen, togmassen, adhæsionen, sporets stigning og fald samt togets køremodstand.
- 2) For enheder med trækraftudstyr, der indgår i forskellige oprangeringer, skal enhedens ydeevne defineres således, at togets samlede trækraftydeevne kan udledes.
- 3) Trækraftydeevnen karakteriseres ved den maksimale driftshastighed og trækraftprofilen (kraft ved hjulperiferi =  $F(\text{hastighed})$ ).
- 4) Enheden karakteriseres ved sin køremodstand og sin masse.
- 5) Den maksimale driftshastighed, trækraftprofilen og køremodstanden er de egenskaber ved enheden, der er nødvendige for at fastlægge en køreplan, der giver toget mulighed for at passe ind i det samlede trafikmønster på en given strækning, og indgår i den tekniske dokumentation om enheden, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.2.

**▼ M5**

## 4.2.8.1.2. Krav til ydeevnen

- 1) Dette punkt gælder for enheder med trækraftudstyr.
- 2) Enhedens trækraftprofiler (kraft ved hjulperiferi =  $F(\text{hastighed})$ ) bestemmes ved beregning. Enhedens køremodstand bestemmes ved beregning for belastningstilfældet »designmasse med normal nyttelast«, jf. punkt 4.2.2.10.
- 3) Enhedens trækraftprofiler og køremodstand noteres i den tekniske dokumentation (se punkt 4.2.12.2).
- 4) Den konstruktivt bestemte maksimalhastighed bestemmes ud fra ovenstående data for belastningstilfældet »designmasse med normal nyttelast« på vandret spor. Konstruktivt bestemte maksimalhastigheder over 60 km/h skal være delvise med 5 km/h.
- 5) Enheder, der vurderes i fast eller foruddefineret oprangering, skal ved den maksimale driftshastighed på et plant spor, stadig kunne accelerere med mindst  $0,05 \text{ m/s}^2$  ved belastningen »designmasse med normal nyttelast«. Dette krav kan verificeres ved beregning eller ved prøvning (accelerationsmåling) og gælder for en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på op til 350 km/h.
- 6) Krav om udkobling af trækraften under bremsning er fastsat i punkt 4.2.4.

**▼ M5**

- 7) Krav om rådighed over trækraft under brand er fastsat i punkt 4.2.10.4.4.
- 8) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »trækraftudkobling«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

Yderligere krav til enheder, der vurderes til fast eller foruddefineret oprangering med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover:

- 9) Gennemsnitsaccelerationen på et plant spor ved belastning »designmasse med normal nyttelast«, skal være mindst:

— 0,40 m/s<sup>2</sup> fra 0 til 40 km/h

— 0,32 m/s<sup>2</sup> fra 0 til 120 km/h

— 0,17 m/s<sup>2</sup> fra 0 til 160 km/h.

Dette krav kan verificeres ved beregning eller ved prøvning (accelerationsmåling) kombineret med beregning.

- 10) Trækraftsystemet skal konstrueres under antagelse af en beregnet adhæsion mellem hjul og skinne på højst:

— 0,30 ved igangsætning og meget lav hastighed

— 0,275 ved 100 km/h

— 0,19 ved 200 km/h

— 0,10 ved 300 km/h.

- 11) Et enkeltsvigt i strømforsyningen, der påvirker trækraften, må ikke fratage toget mere end 50 % af dets trækraft.

**▼ B**

## 4.2.8.2. Energiforsyning

## 4.2.8.2.1. Generelt

- 1) Krav til rullende materiel, som også vedrører delsystemet Energi, er omhandlet i dette ►**M5** punkt ◀; dette ►**M5** punkt ◀ 4.2.8.2 gælder således for elektriske enheder.
- 2) TSI'en om energi specificerer følgende strømsystemer: 25 kV 50 Hz vekselstrøm, 15 kV 16,7 Hz vekselstrøm samt 3 kV og 1,5 kV jævnstrøm. Derfor vedrører nedenstående krav kun disse fire systemer, og henvisningerne til standarder gælder kun for disse fire systemer.

## 4.2.8.2.2. Drift inden for spændings- og frekvensområder

**▼ M5**

- 1) Elektriske enheder skal kunne drives med mindst ét af de systemer for spænding og frekvens, der er defineret i TSI ENE, punkt 4.2.3, og i tillæg J-1, indeks [69].



**▼ B**

- 2) Køreledningsspændingens faktiske værdi skal kunne ses i førerrummet i køreklar stand.
- 3) Det skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.2, hvilke systemer for spænding og frekvens det rullende materiel er konstrueret til.

**▼ M5**

## 4.2.8.2.3. Regenerativ bremsning med tilbageførsel af energi til køreledningen

- 1) Elektriske enheder, der sender elektrisk energi tilbage til køreledningen under regenerativ bremsning, skal være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].

## 4.2.8.2.4. Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning

- 1) Elektriske enheder, herunder faste og foruddefinerede oprangeringer med en effekt på over 2 MW, skal være udstyret med en effekt- eller strømbegrænsningsfunktion. For enheder, der forudsættes anvendt til flere formål, gælder kravet, når det enkelte tog — med det maksimale antal enheder, der påtænkes tilkoblet — har en samlet effekt på over 2 MW.
- 2) Elektriske enheder skal være udstyret med automatisk regulering som funktion af spændingen for at begrænse strøm eller effekt til »maksimalt strømtræk i forhold til spænding« som fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].

Der kan anvendes en mindre restriktiv begrænsning (lavere værdi for »a-koefficienten«) i driften på et givet banenet eller en given strækning med infrastrukturforvalterens godkendelse.

- 3) Det maksimale vurderede strømtræk (mærkestrøm) skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2.
- 4) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »ændring af tilladt strømforbrug«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. Ved modtagelse af oplysninger om tilladt strømforbrug:

— Hvis enheden er udstyret med en effekt- eller strømbegrænsende funktion, tilpasser anordningen automatisk niveauet for energiforbruget.

— Hvis enheden ikke er udstyret med en effekt- eller strømbegrænsende funktion, skal det »tilladte strømforbrug« vises i toget til brug for føreren.

Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

**▼ M5**

- 4.2.8.2.5. Maksimalt strømtræk ved stilstand
- 1) Det maksimale strømtræk pr. strømaftager for vekselstrøms- og jævnstrømssystemer, når et tog holder stille, skal være som defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [24].
  - 2) For jævnstrømssystemer skal det maksimale strømtræk ved stilstand pr. strømaftager beregnes og verificeres ved måling, jf. punkt 6.1.3.7. Ved vekselstrømssystemer er kontrol af strømtræk ved stilstand ikke nødvendig, da strømtrækket er lavere og ikke kritisk med hensyn til overopvarmning af køreledningen.
  - 3) For tog, der er udstyret med elektrisk energilagring til trækraft:
    - Ved jævnstrømssystemer må det maksimale strømtræk pr. strømaftager ved stilstand kun overskrides ved opladning af elektrisk energilagring til trækraft på tilladte steder og under de særlige betingelser, der er fastsat i infrastrukturregistret. Kun i disse tilfælde må kapaciteten for en enhed kunne overstige den maksimale strøm ved stilstand for jævnstrømssystemer.
    - Vurderingsmetoden, herunder målebetingelserne, er et udestående punkt.
  - 4) For jævnstrømssystemer skal den målte værdi og målebetingelserne vedrørende køreledningens materiale registreres i den tekniske dokumentation, der er omhandlet i punkt 4.2.12.2. Det samme gælder dokumentation vedrørende drift af elektrisk energilagring til trækraft for tog, der er udstyret hermed.
- 4.2.8.2.6. Effektfaktor
- 1) Der skal foretages en beregning af dimensioneringsdataene for togets effektfaktor (herunder ved sammenkoblet drift af flere enheder, jf. definition i punkt 2.2) for at verificere acceptkriterierne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].
- 4.2.8.2.7. Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer
- 1) En elektrisk enhed skal opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].
  - 2) Alle hypoteser og data, der ligger til grund, skal anføres i den tekniske dokumentation (se punkt 4.2.12.2).
- 4.2.8.2.8. Togmonteret energimålesystem
- 4.2.8.2.8.1. Generelt
- 1) Det togmonterede energimålesystem er det system, der måler, hvor meget af den samlede aktive og reaktive elektriske energi, enheden optager fra eller (under regenerativ bremsning) fører tilbage til køreledningsnettet.

**▼ M5**

- 2) Energimålesystemet skal mindst indeholde følgende funktioner: energimålefunktion, jf. punkt 4.2.8.2.8.2, og datahåndteringssystem, jf. punkt 4.2.8.2.8.3.
- 3) Et velegnet kommunikationssystem sender de sammenstillede energifaktureringsdatasæt til et infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata. Grænsefladeprotokollerne og formatet for overførte data mellem energimålesystemet og systemet til registrering af energiforbrugsdata skal opfylde kravene i punkt 4.2.8.2.8.4.
- 4) Det mobile energimålesystem er egnet til faktureringsformål. De datasæt, der er defineret i punkt 4.2.8.2.8.3, underpunkt 4), som dette system leverer, skal accepteres til fakturering i alle medlemsstater.
- 5) Energimålesystemets mærkespænding og -strøm skal svare til den elektriske enheds mærkespænding og -strøm. Det skal fortsat fungere korrekt, efter overgang mellem forskellige trækraftforsyningssystemer.
- 6) Data, der er lagret i energimålesystemet, skal være beskyttede, hvis energiforsyningen svigter, og energimålesystemet skal være beskyttet mod ubeføjet adgang.
- 7) På net, hvor en sådan funktion er nødvendig til fakturering, skal der forefindes en stedsbestemmelsesfunktion, der forsyner datahåndteringssystemet med stedsdata fra en ekstern kilde. Under alle omstændigheder skal energimålesystemet kunne rumme en kompatibel stedsbestemmelsesfunktion. Hvis stedsbestemmelsesfunktionen forefindes, skal den opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [55].
- 8) Monteringen af et energimålesystem, dets stedsbestemmelsesfunktion, beskrivelsen af kommunikationen mellem tog og infrastruktur og den metrologiske kontrol, herunder nøjagtighedsklassen for energimålefunktionen, skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2.
- 9) Vedligeholdelsesdokumentationen, jf. punkt 4.2.12.3, skal omfatte en eventuel periodisk verifikationsprocedure til at sikre, at energimålesystemet fungerer med den fornødne nøjagtighed i hele sin levetid.

**4.2.8.2.8.2. Energimålefunktion**

- 1) Energimålefunktionen skal sikre måling af spænding og strøm, beregning af energi og levering af energidata.
- 2) De energidata, som energimålefunktionen leverer, skal have en referenceperiode på fem minutter, som afstemmes efter UTC-tidssignalet (koordineret verdenstid) efter hver referenceperiode. Der tages udgangspunkt i tidsstempelt 00:00:00. Det er tilladt at bruge en kortere måleperiode, hvis dataene i toget kan sammenlægges til en referenceperiode på fem minutter.

▼ **M5**

- 3) Energimålefunktionens nøjagtighed ved måling af aktiv energi skal være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56].
- 4) Hver anordning, som indeholder en eller flere energimålefunktioner, skal angive: metrologisk kontrol og dens nøjagtighedsklasse angivet ved klassebetegnelserne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56].
- 5) Overensstemmelsesvurderingen af nøjagtigheden er anført i punkt 6.2.3.19a.
- 6) Hvis:
  - et energimålesystem er beregnet til montering på et eksisterende køretøj, eller
  - et eksisterende energimålesystem (eller dele heraf) opgraderes,
 

og hvis eksisterende komponenter i et køretøj anvendes som en del af energimålefunktionen, finder kravene 1) til 5) anvendelse på målinger af strøm og spænding, idet der kun tages hensyn til temperaturpåvirkningsfaktoren ved nominel temperatur, og kan kun verificeres for området 20 % til 120 % af nominel strøm. Den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2, skal indeholde:

    - betingelser for overensstemmelse for komponenter i det mobile energimålesystem med dette begrænsede sæt krav, og
    - betingelserne for anvendelse af disse komponenter.

## 4.2.8.2.8.3. Datahåndteringssystem

- 1) Datahåndteringssystemet skal sikre levering af samlede datasæt til energifakturering ved at samkøre data fra energimålefunktionen med tidsdata og i givet fald geografisk position og lagre disse data, så de er klar til at sendes til et infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata via et kommunikationssystem.
- 2) Datahåndteringssystemet skal sammenstille dataene uden at forvanske dem og skal omfatte et datalager med en kapacitet, der er tilstrækkelig til at lagre de sammenstillede data for mindst 60 dages løbende drift. Der skal anvendes den samme tidsreference som i energimålefunktionen.
- 3) Datahåndteringssystemet skal kunne besvare forespørgsler fra totpersonale med henblik på revision og genoprettelse af data.
- 4) Datahåndteringssystemet skal levere sammenstillede energifaktureringsdatasæt ved at samle følgende data for hver referenceperiode:
  - et entydigt forbrugssted-identifikationsnummer for energimålesystemet som anført i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [57]

**▼ M5**

— sluttidspunktet for hver periode, angivet som år, måned, dag, time, minut og sekund

— stedsdata for udgangen af hver periode

— brugt/regenereret aktiv og (i givet fald) reaktiv energi i hver periode, målt i watt-timer (aktiv energi) og var-timer (reaktiv energi) eller deres decimal-mangefold.

- 5) Overensstemmelsesvurderingen af sammenstillingen og håndteringen af data leveret af datahåndteringssystemet er anført i punkt 6.2.3.19a.

4.2.8.2.8.4. Grænsefladeprotokoller og format for overførte data mellem energimålesystemet og systemet til registrering af energiforbrugsdata

Dataudvekslingen mellem energimålesystem og datahåndteringssystem skal opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [58], for så vidt angår følgende egenskaber:

- 1) energimålesystemets applikationstjenester (servicelag)
- 2) brugeradgangsrettigheder for disse applikationstjenester
- 3) strukturen (datalaget) for disse applikationstjenester, som skal være i overensstemmelse med det definerede XML-skema
- 4) meddelelsesmekanismen (meddelelseslaget), der understøtter applikationstjenesterne, som skal være i overensstemmelse med de fastlagte metoder og XML-skemaet
- 5) applikationsprotokoller, der understøtter meddelelsesmekanismen.
- 6) kommunikationsarkitekturene: energimålesystemet skal anvende mindst én af dem.

**▼ B**

4.2.8.2.9. Krav knyttet til strømaftageren

4.2.8.2.9.1. Strømaftagerens arbejdsområde i højden

4.2.8.2.9.1.1. Højde for kontakt med køreledningen (delsystem)

Monteringen af en strømaftager på en elektrisk enhed skal muliggøre mekanisk kontakt med mindst en af køreledningerne ved højder mellem:

- 1) 4 800 mm og 6 500 mm over skinneniveau ved spor anlagt med referenceprofil GC
- 2) 4 500 mm og 6 500 mm over skinneniveau ved spor anlagt med referenceprofil GA/GB.

**▼ B**

- 3) 5 550 mm og 6 800 mm over skinneniveau ved spor anlagt med referenceprofil T (sporvidde 1 520 mm).
- 4) 5 550 mm og 6 800 mm over skinneniveau ved spor anlagt med referenceprofil FIN1 (sporvidde 1 524 mm).

**▼ M3**

- 5) ► **M5** 4 190 mm og 5 700 mm over skinneniveau for elektriske enheder, der er konstrueret til drift på 1 500 V jævnstrømssystemet i overensstemmelse med IRL-sporvidden (sporviddesystem 1 600 mm) ◀.

**▼ B**

*Bemærk:* Strømaftagningen skal verificeres i henhold til ► **M5** punkt ◀ 6.1.3.7 og 6.2.3.21, idet køreledningshøjder specificeres med henblik på prøvninger; det antages dog, at strømaftagning ved lav hastighed kan foregå fra en køreledning i enhver af de ovenfor specificerede højder.

4.2.8.2.9.1.2. Strømaftagerens arbejdsområde i højden (interoperabilitetskomponent)

- 1) Strømaftagerne skal have et arbejdsområde på mindst 2 000 mm.
- 2) De egenskaber, der skal verificeres, skal opfylde kravene i den specifikation, som der en henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [23] ◀.

4.2.8.2.9.2. Strømaftagerhovedets geometri (interoperabilitetskomponent)

**▼ M3**

- 1) For elektriske enheder, der skal drives på andre sporvidder end 1 520 mm eller 1 600 mm, skal hovedets geometriske type på mindst én af de strømaftagere, der skal installeres, være i overensstemmelse med en af de to specifikationer i ► **M5** punkt ◀ 4.2.8.2.9.2.1 og 2 nedenfor.

**▼ M5**

- 2) For elektriske enheder, der udelukkende skal drives på sporvidde 1 520 mm, skal hovedets geometriske type på mindst en af de strømaftagere, der skal installeres, være i overensstemmelse med en af de tre specifikationer i nedenstående punkt 4.2.8.2.9.2.1, 2 og 3.

**▼ M3**

- 2a) For elektriske enheder, der udelukkende skal drives på sporvidde 1 600 mm, skal hovedets geometriske type på mindst én af de strømaftagere, der skal installeres, være i overensstemmelse med specifikationerne i ► **M5** punkt ◀ 4.2.8.2.9.2.3a nedenfor.

**▼ B**

- 3) Det skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.2, hvilken eller hvilke typer af strømaftagerhovedgeometrier den elektriske enhed er udstyret med.

▼ B

- 4) Strømaftagerhovedet må højst være 0,65 meter bredt.
- 5) Strømaftagerhoveder, der er udstyret med kontaktstykker i uafhængige ophæng, skal være i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [24] ◀.
- 6) Kontakt mellem køreledningen og strømaftagerhovedet uden for kontaktstykkerne og inden for hele det ledende stykke er tilladt over begrænsede strækningsafsnit og under ugunstige forhold, f.eks. sammenfald af svajende vogn og stærk blæst.

Det ledende stykke og kontaktstykkernes mindste længde er specificeret under strømaftagerhovedets geometri.

## 4.2.8.2.9.2.1. Strømaftagerhovedets geometri, type 1 600 mm

- 1) Strømaftagerhovedets geometri skal være som vist på figuren i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [24] ◀.

## 4.2.8.2.9.2.2. Strømaftagerhovedets geometri, type 1 950 mm

- 1) Strømaftagerhovedets geometri skal være som vist på figuren i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [24] ◀.
- 2) Både isolerende og ikke-isolerende horn er tilladt.

## 4.2.8.2.9.2.3. Strømaftagerhovedets geometri, type 2 000/2 260 mm

- 1) Profilet for strømaftagerhovedet skal være som vist på figuren herunder:

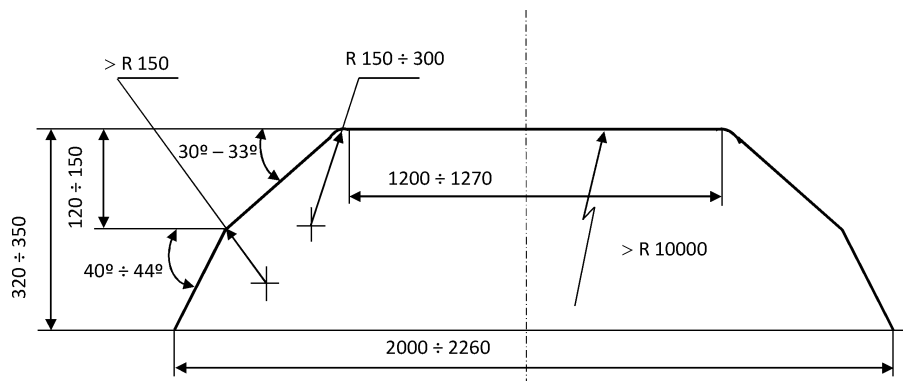
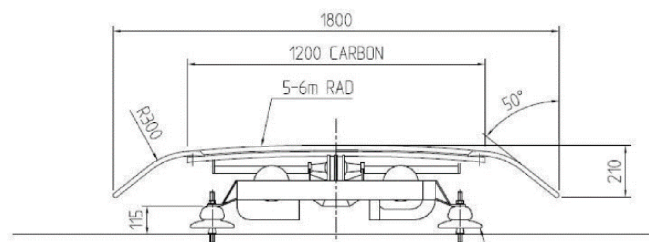


Fig. Configuration and dimensions of contact skates

▼ M3

## 4.2.8.2.9.3. Strømaftagerhovedets geometri, type 1 800 mm

- 1) Profilet for strømaftagerhovedet skal være som vist på figuren herunder:



**▼ M5**

## 4.2.8.2.9.3a. Strømaftagernes strømkapacitet (interoperabilitetskomponent)

- 1) Strømaftagerne skal være konstrueret til den mærkestrøm (jf. definition i punkt 4.2.8.2.4), der skal overføres til den elektriske enhed.
- 2) Det skal påvises ved en analyse, at strømaftagerne kan bære mærkestrømmen; Analysen skal omfatte verifikation af kravene i den specifikation, der henviser til i tillæg J-1, indeks [23].
- 3) Strømaftagere skal konstrueres til en strøm i stilstand med et maksimum som defineret i punkt 4.2.8.2.5.

**▼ B**

## 4.2.8.2.9.4. Kontaktstykke (interoperabilitetskomponent)

- 1) Kontaktstykkerne er udskiftelige dele af strømaftagerhovedet, som er i direkte kontakt med køreledningen.

## 4.2.8.2.9.4.1. Kontaktstykkets geometri

- 1) Kontaktstykkerne skal udformes geometrisk, så de passer til en af de strømaftagerhovedgeometrier, der er specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.8.2.9.2.

## 4.2.8.2.9.4.2. Kontaktstykkets materiale

- 1) Det materiale, der anvendes til kontaktstykker, skal mekanisk og elektrisk være kompatibelt med køreledningens materiale (som specificeret i TSI'en om energi, ► **M5** punkt ◀ 4.2.14) for at sikre korrekt strømaftagning og undgå unødigt slibevirkning på køreledningens overflade og dermed minimere sliddet på både køreledninger og kontaktstykker.
- 2) Det er tilladt at bruge rent kul eller imprægneret kul med tilsætningsmateriale.

Når der bruges et metallisk tilsætningsmateriale, skal metalindholdet i kulkontaktstykkerne være kobber eller en kobberlegering, og det må ikke være større end 35 vægtprocent, hvor de anvendes på vekselstrømsstrækninger, og 40 vægtprocent, hvor de benyttes på jævnstrømsstrækninger.

Strømaftagere, der vurderes efter denne TSI, skal være udstyret med kontaktstykker af et materiale som nævnt ovenfor.

- 3) Derudover er det tilladt, at anvende kontaktstykker af andet materiale eller med et større metalindhold eller af imprægneret kul beklædt med kobber (hvis det er tilladt i infrastrukturregistret), forudsat at:

— der er henvisning til dem i anerkendte standarder med angivelse af eventuelle begrænsninger eller

— de er prøvet for anvendelsesegnethed (se ► **M5** (se punkt 6.1.3.8) ◀ 6.1.3.8).



**▼B**

## 4.2.8.2.9.5. Strømaftagerens statiske kontaktkraft (interoperabilitetskomponent)

- 1) Den statiske kontaktkraft er den lodrette kontaktkraft, som strømaftagerhovedet ved hjælp af hævemekanismen udøver op mod køreledningen, mens strømaftageren er hævet og køretøjet holder stille.
- 2) Den statiske kontaktkraft, som strømaftageren udøver op mod køreledningen som defineret ovenfor, skal kunne indstilles inden for følgende intervaller (svarende til strømaftagerens anvendelsesområde):

— 60 N til 90 N for vekselstrømforsyningssystemer

— 90 N til 120 N for 3 kV jævnstrømforsyningssystemer

— 70 N til 140 N for 1,5 kV jævnstrømforsyningssystemer.

**▼M5**

## 4.2.8.2.9.6. Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber

- 1) Den gennemsnitlige kontaktkraft  $F_m$  er den statistiske gennemsnitsværdi for strømaftagerens kontaktkraft og udgøres af kontaktkraftens statiske og aerodynamiske komponenter med dynamisk korrektion.
- 2) De faktorer, der påvirker den gennemsnitlige kontaktkraft, er strømaftageren selv, dens placering på oprangeringen, dens lodrette forlængelse og det rullende materiel, den er monteret på.
- 3) Rullende materiel og strømaftagere, der er monteret på rullende materiel, er konstrueret til at udøve en gennemsnitlig kontaktkraft  $F_m$  på køreledningen inden for et interval, der er specificeret i TSI ENE, punkt 4.2.11, for at sikre strømaftagningens kvalitet uden unødigt gnistdannelse og for at begrænse slid og fare for kontaktstykkerne. Justering af kontaktkraften foretages under dynamiske prøvninger.
- 3a) Rullende materiel og strømaftagere, der er monteret på rullende materiel, må ikke overskride grænseværdierne for hævnings  $S_0$  og enten standardafvigelsen  $\sigma_{\max}$  eller lysbueprocenten som defineret i punkt 4.2.12 i TSI ENE.
- 4) Verifikationen af interoperabilitetskomponenter skal validere strømaftagerens egne dynamiske egenskaber og dens evne til at aftage strøm fra en køreledning, der er i overensstemmelse med TSI'en. Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.1.3.7.
- 5) Verifikationen på delsystemniveau (verifikation af indbygningen i et givet køretøj) skal tillade justering af kontaktkraften under hensyntagen til aerodynamiske påvirkninger, der skyldes det rullende materiel og strømaftagerens placering på enheden eller den eller de faste eller foruddefinerede oprangeringer. Proceduren for overensstemmelsesvurdering er fastsat i punkt 6.2.3.20.

**▼ M5**

## 4.2.8.2.9.7. Placering af strømaftagere (delsystem)

- 1) Det er tilladt, at mere end én strømaftager ad gangen er i kontakt med køreledningsudstyret.
- 2) Antallet af strømaftagere og deres indbyrdes afstand skal vælges under hensyntagen til kravene til strømaftagnings-evne som defineret i punkt 4.2.8.2.9.6.
- 3) Hvis afstanden mellem to strømaftagere efter hinanden på faste eller foruddefinerede oprangeringer af den vurderede enhed er mindre end den afstand, der fremgår af TSI ENE, punkt 4.2.13, for den valgte afstandstype for køreledningskonstruktionen, eller hvis mere end to strømaftagere er i samtidig kontakt med køreledningsudstyret, skal det påvises ved prøvning, at kravet til dynamiske egenskaber som fastsat i punkt 4.2.8.2.9.6 er opfyldt.
- 4) Afstandene mellem på hinanden følgende strømaftagere, for hvilke det rullende materiel er blevet verificeret, skal registreres i den tekniske dokumentation (se punkt 4.2.12.2).

## 4.2.8.2.9.8. Passage af sektioner til fase- eller systemadskillelse (delsystem)

- 1) Togene skal konstrueres, så de kan bevæge sig fra ét energiforsyningssystem til et andet eller fra én fasesektion til en tilstødende (jf. Punkt 4.2.15 og 4.2.16 i TSI ENE) uden at forbinde de to systemer eller faseadskillelsessektioner.
- 2) Elektriske enheder, der er konstrueret til flere energisystemer, skal under kørsel gennem systemadskillelsessektioner automatisk genkende energiforsyningens spænding ved strømaftageren.
- 3) Under kørsel gennem sektioner til fase- eller systemadskillelse, skal energiudvekslingen mellem køreledningen og enheden kunne sænkes til nul. Infrastrukturregistret giver oplysning om tilladt strømaftagerposition: sænket eller hævet (med tilladte strømaftagerplaceringer) under gennemkørsel af system- eller faseadskillelsessektioner.
- 4) Elektriske enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover skal fra infrastrukturen kunne modtage oplysninger om adskillelsessektionens beliggenhed, og de efterfølgende kommandoer til styring af strømaftageren og hovedafbryderen skal udløses automatisk af enheden, uden at lokomotivføreren skal gribe ind.

▼ **M5**

- 5) Krav, der gælder for enheder med hensyn til deres grænseflade med det mobile ETCS-udstyr og vedrørende toggrænsefladefunktionerne »Ændring af trækraftsystem, Strømfrit ► **M5** punkt ◀, hvor strømaftager skal sænkes — Fast udstyr, Strømfrit ► **M5** punkt ◀, hvor hovedstrømafbrøder skal slukkes — Fast udstyr«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B], for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på under 250 km/h, er det ikke nødvendigt, at de efterfølgende kommandoer er automatiske. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.
- 6) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionerne »Hovedstrømafbrøder — STM-udstyr« og »Strømaftager — STM-udstyr«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. For enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på under 250 km/h kræves det ikke, at de efterfølgende kommandoer er automatiske. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

## 4.2.8.2.9.9. Isolering af strømaftageren fra køretøjet (delsystem)

- 1) Strømaftagerne skal monteres på en elektrisk enhed på en sådan måde, at strømvejen fra strømaftagerhoved til udstyr i køretøjet er isoleret. Isoleringen skal være tilstrækkelig til alle de systemspændinger, enheden er konstrueret til.

## 4.2.8.2.9.10. Sænkning af strømaftager (delsystem)

- 1) Elektriske enheder skal være konstrueret således, at strømaftageren kan sænkes inden for et tidsrum (3 sekunder), der opfylder kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [23], og således, at den dynamiske isoleringsafstand i henhold til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [26], overholdes, enten ved at lokomotivføreren griber ind, eller ved hjælp af en togkontrolfunktion (herunder funktioner i togkontrol- og kommunikationsdelsystemerne).
- 2) Strømaftageren skal sænkes til lukket stilling på mindre end 10 sekunder.

Når strømaftageren sænkes, skal hovedafbryderen forinden være åbnet automatisk.

- 3) Hvis en elektrisk enhed er udstyret med en mekanisme, der automatisk sænker strømaftageren ved svigt i strømaftagerhovedet, skal denne mekanisme opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [23].
- 4) Elektriske enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed over 160 km/h skal være udstyret med automatisk sænkemekanisme.

**▼ M5**

- 5) Elektriske enheder, hvis drift forudsætter mere end én hævet strømaftager, og hvis konstruktivt bestemte maksimalhastighed er over 120 km/h skal være udstyret med automatisk sænkingsanordning.
- 6) Det er tilladt at udstyre andre elektriske enheder med automatisk sænkemekanisme.

## 4.2.8.2.10. Elektrisk beskyttelse af toget

- 1) Elektriske enheder skal være beskyttet mod indre kortslutninger (kortslutninger, der opstår inde i enheden).
- 2) Hovedafbryderen skal placeres, så den beskytter højspændingskredsløb i toget, herunder eventuelle højspændingsforbindelser mellem køretøjer. Strømaftageren, hovedafbryderen og højspændingsforbindelsen mellem disse skal være placeret på samme køretøj.
- 3) Elektriske enheder skal være beskyttet mod korte overspændinger, midlertidige overspændinger og maksimal fejlstrøm. For at opfylde dette krav skal samordningen af den elektriske beskyttelse af enheden udformes, så den opfylder kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].

## 4.2.8.3. Bevidst udeladt

**▼ B**

## 4.2.8.4. Beskyttelse mod elektrisk fare

- 1) Rullende materiel og dets strømførende komponenter skal være konstrueret således, at direkte og indirekte kontakt med togpersonale og passagerer forhindres, både i normale tilfælde og i tilfælde af udstyrssvigt. For at opfylde dette krav skal der træffes forholdsregler som beskrevet i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [27] ◀.

4.2.9. *Førerrum samt grænseflade mellem lokomotivfører og førerrum-sudrustning*

- 1) Kravene i dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med førerrum.

## 4.2.9.1. Førerrum

## 4.2.9.1.1. Generelt

- 1) Førerrum skal udformes, så en enkelt lokomotivfører kan køre toget.
- 2) Det maksimale støjniveau i førerrummet er fastsat i TSI'en om støj.

## 4.2.9.1.2. Af- og påstigning

## 4.2.9.1.2.1. Af- og påstigning under driftsforhold

- 1) Der skal være adgang til førerrummet fra begge sider af toget fra 200 mm under skinneoverkant.

**▼B**

- 2) Adgang kan enten ske direkte udefra ad en udvendig dør til førerrummet eller via området bag førerrummet. Er det sidste tilfældet, gælder kravene i dette ►M5 punkt ◄ for de udvendige døre på begge sider af køretøjet, der bruges til at få adgang til førerrummet.
- 3) De midler, togpersonalet bruger for at komme ind i og ud af førerrummet, f.eks. trin, håndlister eller åbningshåndtag, skal være sikre og lette at bruge i kraft af dimensioner (hældning, bredde, afstande, form), som skal vurderes i forhold til anerkendte standarder; de skal udformes under hensyntagen til ergonomiske kriterier i forbindelse med deres anvendelse. Trin må ikke have skarpe kanter, der kan komme i vejen for togpersonalets sko.
- 4) Rullende materiel med udvendige løbebroer skal være udstyret med hånd- og fodlister af hensyn til lokomotivførers sikkerhed under indstigning i førerrummet.
- 5) Førerrummets udvendige døre skal åbne på en sådan måde, at de ikke rager uden for det forudsatte referenceprofil (se ►M5 punkt ◄ 4.2.3.1), når de står åbne (og enheden holder stille).
- 6) Førerrummets udvendige døre skal have en fri åbning på mindst  $1\,675 \times 500$  mm, når der er adgang via trin, eller  $1\,750 \times 500$  mm, når der er adgang fra gulvniveau.
- 7) Indvendige døre, som togpersonalet benytter for at få adgang til førerrummet skal have en fri åbning på mindst  $1\,700 \times 430$  mm.
- 8) Hvis førerrummets udvendige eller indvendige døre er placeret vinkelret på og op mod siden af køretøjet, kan dørens frie bredde i begge tilfælde reduceres for oven (skrå afskæring for oven på ydersiden) på grund af køretøjets profil; reduktionen må ikke være større, end køretøjsprofilen gør det nødvendigt for oven, og dørens frie bredde for oven må ikke komme under 280 mm.
- 9) Førerrummet og dets adgangsveje skal være således udformet, at togpersonalet kan forhindre uvedkommende i at få adgang, hvad enten der er nogen i førerrummet eller ikke, og således, at en person i førerrummet kan forlade det uden brug af værktøj eller nøgle.
- 10) Det skal være muligt at komme ind i førerrummet, når der ingen energiforsyning er i toget. Førerrummets udvendige døre må ikke gå op af sig selv.

**▼B**

## 4.2.9.1.2.2. Nødudgang fra førerrummet

- 1) I en nødsituation skal topersonalet kunne evakueres fra førerrummet og redningsmandskab få adgang til førerrummet på begge dets sider ved at anvende en af følgende nødudgangsveje: førerrummets udvendige døre (adgang direkte udefra som fastsat i ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.2.1) eller sideruder eller nødudgangsluger.
  
- 2) I alle tilfælde skal nødudgangsvejene have en mindste fri åbning på 2 000 cm<sup>2</sup> med en mindste indvendig dimension på 400 mm, således at indespærrede personer kan befries.
  
- 3) Førerrum foran i enheden skal mindst have en indvendig udgang; denne udgang skal give adgang til et område på mindst to meters længde med en fri åbning som specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.2.1, punkt 7) og 8), og der må ikke være noget i dette område (eller på dets gulv), der hindrer lokomotivføreren i at slippe væk; dette område skal være i enheden, og det kan være et indvendigt område eller et område, der er åbent udadtil.

## 4.2.9.1.3. Udsyn

## 4.2.9.1.3.1. Udsyn fremad

- 1) Førerrummet skal være udformet således, at lokomotivføreren fra siddende kørestilling har et klart og uhindret udsyn til faste signaler både til venstre og til højre for et lige spor samt, under de forhold, der er defineret i tillæg F, i kurver med en radius på 300 m eller derover.
  
- 2) Ovenstående krav skal også være opfyldt fra stående kørestilling under de forhold, der er defineret i tillæg F, i lokomotiver og i styrevogne, hvor lokomotivføreren forudsættes også at arbejde stående.
  
- 3) I lokomotiver med centralt førerrum og i arbejdskøretøjer kan ovenstående krav opfyldes ved at forudsætte, at føreren må bevæge sig mellem forskellige positioner i førerrummet for at kunne se lavtsiddende signaler; det er ikke nødvendigt at kravet kan opfyldes fra siddende kørestilling.

## 4.2.9.1.3.2. Udsyn bagud og til siden

- 1) Førerrummet skal udformes, så lokomotivføreren har udsyn til hver side af toget bagud ved stilstand; dette krav kan opfyldes ved et af følgende midler: åbning af sidevinduer eller af et panel på hver side af førerrummet, udvendige spejle eller ved et kamerasystem.

**▼ B**

- 2) Benyttes åbning af sidevinduer eller panel til at opfylde kravet i punkt 1), skal åbningen være stor nok til at lokomotivføreren kan stikke hovedet ud; i lokomotiver og i styrevogne, der forudsættes anvendt i en togsammensætning med et lokomotiv, skal udformningen give lokomotivføreren mulighed for samtidig at aktivere nødbremsen.

## 4.2.9.1.4. Indretning

- 1) I førerrummets indretning skal der være taget hensyn til lokomotivførerens kropsmål som angivet i tillæg E.
- 2) Personalets bevægelsesfrihed i førerrummet må ikke hæmmes af hindringer.
- 3) Der må ikke være trin på det gulvareal i førerrummet, der udgør lokomotivførerens arbejdsområde (adgang til førerrummet og fodstøtte fraregnet).
- 4) Indretningen skal give mulighed for både siddende og stående kørestilling i lokomotiver og i styrevogne, hvor lokomotivføreren forudsættes også at arbejde stående.
- 5) Førerrummet skal være udstyret med mindst ét førersæde ► **M5** (se punkt 4.2.9.1.5) ◀ samt med et sæde, der ikke betragtes som en kørestilling, til eventuelt ledsagende personale.

## 4.2.9.1.5. Førersæde

**Krav på komponentniveau:**

- 1) Førersædet skal udformes således, at lokomotivføreren kan udføre alle normale kørefunktioner i siddende stilling under hensyntagen til lokomotivførerens kropsmål, jf. tillæg E. Det skal give mulighed for en fysiologisk korrekt siddestilling.

**▼ M5**

- 2) Lokomotivføreren skal kunne justere sædet, således at øjnene kan komme i den position, der er nødvendig for udsynet, jf. punkt 4.2.9.1.3.1.

**▼ B**

- 3) Der skal tages hensyn til ergonomiske og sundhedsmæssige forhold ved udformningen af sædet og under lokomotivførerens anvendelse af det.

**Krav til indbygning i førerrummet:**

- 4) Sædets montering i førerrummet skal gøre det muligt at opfylde kravene om udsyn, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.3.1, ved udnytte sædets indstillingsmuligheder (komponentniveau); monteringen må ikke ændre ved de ergonomiske og sundhedsmæssige forhold eller ved lokomotivførerens brug af sædet.
- 5) Sædet må ikke hindre lokomotivførerens flugt i en nødsituation.

**▼ B**

- 6) Førersædet i lokomotiver og i styrevogne, hvor lokomotivføreren forudsættes også at arbejde stående, skal monteres således, at det nødvendige areal til stående kørestilling kan frigøres ved indstilling af sædet.

## 4.2.9.1.6. Førerpultens ergonomi

- 1) Førerpulten og dens driftsudstyr og betjeningselementer skal være udformet, så lokomotivføreren i den mest almindeligt anvendte kørestilling kan opretholde en normal arbejdsstilling, og så den ikke hindrer hans bevægelsesfrihed, idet der er taget hensyn til lokomotivførerens kropsmål, jf. tillæg E.
- 2) Førerpulten skal have en læsezone, der er mindst 30 cm bred og 21 cm høj foran førersædet, hvor lokomotivføreren kan lægge de papirdokumenter, der er nødvendige under kørslen.
- 3) Drifts- og betjeningselementer skal være tydeligt markeret, så lokomotivføreren kan identificere dem.
- 4) Hvis træk- og/eller bremskraft styres ved hjælp af håndtag (et kombineret eller flere særskilte), skal »trækraften« øges, når håndtaget skubbes fremad, og »bremskraften« øges, når det trækkes mod lokomotivføreren.

**▼ M5**

- 5) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »retningsstyring«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].
- 6) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »oplysninger om førerrumsstatus«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

**▼ B**

Hvis håndtaget har et trin for nødbremssning, skal være let at skelne fra dets andre positioner (f.eks. ved en indskæring).

## 4.2.9.1.7. Klimastyring og luftkvalitet

- 1) Luftskiftet i førerrummet skal holde CO<sub>2</sub>-koncentrationen nede på de niveauer, der er specificeret i ►**M5** punkt ◀ 4.2.5.8.
- 2) Ventilationssystemet må ikke fremkalde luftstrømme med en lufthastighed, der overstiger den anerkendte grænseværdi for et godt arbejdsmiljø omkring lokomotivførerens hoved og skuldre i siddende kørestilling ►**M5** (jf. definition i punkt 4.2.9.1.3) ◀.

## 4.2.9.1.8. Indvendig belysning

- 1) Førerrummets betjeningselementer skal være belyst af førerrummets almenbelysning i alle normale driftstilstande for det rullende materiel (også »afbrudt«). Dens lysstyrke skal være over 75 lux på førerpulten; i arbejdsredskaber skal den dog kun være over 60 lux.
- 2) Lokomotivføreren skal kunne tænde en særskilt belysning af førerpultens læsezone, hvor lysstyrken skal kunne justeres op til en værdi på mere end 150 lux.
- 3) Der skal være justerbar, særskilt instrumentbelysning.



**▼ B**

- 4) For at hindre farlig forveksling med driftssignaler uden for førerrummet, må der ikke være grønne lamper eller grøn belysning i førerrummet, bortset fra eksisterende førerrumssignalsystemer af klasse B (jf. definition i TSI'en om togkontrol og kommunikation).

**▼ M5**

## 4.2.9.2. Førrude

## 4.2.9.2.1. Mekaniske karakteristika

- 1) Vinduernes dimensioner, placering, form og finish (også med henblik på vedligeholdelse) må ikke genere lokomotivførerens udsyn (jf. definition i punkt 4.2.9.1.3.1) og skal understøtte lokomotivførerens varetagelse af sin opgave.
- 2) Førerrummets frontruder skal kunne modstå anslag fra projektiler som specificeret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [28].

## 4.2.9.2.2. Optiske egenskaber

- 1) Førerrummets frontruder skal have en optisk kvalitet, der ikke ændrer udseendet af skilte (form og farve) under nogen driftsforhold (også for eksempel, når frontruden varmes op for at forebygge dug og tilisning).
- 2) Førruden skal opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [28], for så vidt angår følgende egenskaber:
  - a) vinklen mellem primær- og sekundærbilleder i den installerede position
  - b) tilladt optisk forvrængning af synsvinklen
  - c) dæmpning af udsyn
  - d) lysgennemgang
  - e) lysfarve.

**▼ B**

## 4.2.9.3. Grænseflade mellem lokomotivfører og førerrumsudrustning

## 4.2.9.3.1. Kontrol med lokomotivførerens aktivitet

- 1) Førerrummet skal være udstyret med midler til at overvåge lokomotivførerens aktivitet og automatisk standse toget, hvis det detekterer inaktivitet hos lokomotivføreren. Dette giver jernbanevirksomheden de togmonterede tekniske midler til at opfylde kravene i TSI'en om drift og trafikstyring, ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.9.

**▼B****2) Specifikation af midler til at overvåge lokomotivførerens aktivitet (og detektere inaktivitet):**

Lokomotivførerens aktivitet skal overvåges, når toget er konfigureret til kørsel og er i bevægelse (hastighedstærsklen for detektion af bevægelse er lav); denne overvågning skal ske ved kontrol af lokomotivførerens påvirkning af anerkendte lokomotivførergrænseflader i form af særlige anordninger (pedal, trykknapper, sensorer mv.) og/eller anerkendte grænseflader mellem lokomotivfører og togkontrol- og togovervågningsystemet.

Når der ikke registreres nogen påvirkning af nogen af de anerkendte lokomotivførergrænseflader i mere en X sekunder, skal der udløses en melding om inaktiv lokomotivfører.

Systemet skal gøre det muligt at indstille (på værksted eller under vedligeholdelse) tidsrummet X til mellem 5 og 60 sekunder.

Når samme påvirkning registreres løbende i et tidsrum, der er længere end højst 60 sekunder, uden yderligere påvirkning af en anerkendt lokomotivførergrænseflade, skal der også udløses en melding om inaktiv lokomotivfører.

Inden meldingen om inaktiv lokomotivfører udløses, skal lokomotivføreren have en advarsel for at give ham lejlighed til at reagere og nulstille systemet.

Systemet skal have meldingen »inaktiv lokomotivfører« klar, så den kan formidles til andre systemer (f.eks. radiosystemet).

**3) Yderligere krav:**

Der skal foretages en undersøgelse af, hvor pålidelig funktionen detektion af inaktiv lokomotivfører er, under hensyntagen til komponenternes svigttilstand, redundans, software, regelmæssige verifikationer og andre forholdsregler, og funktionens egen anslåede svigtprocent (inaktiv lokomotivfører som specificeret ovenfor ikke påvist) skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ►**M5** punkt ◀ 4.2.12.

**▼ B**4) **Specifikation af handlinger, der udløses på togniveau ved detektion af inaktiv lokomotivfører:**

Meldingen »inaktiv lokomotivfører«, når toget er konfigureret til kørsel og er i bevægelse (hastighedstærsklen for detektion af bevægelse er lav), skal udløse fuld driftsbremsning eller nødbremsning af toget.

Udløses fuld driftsbremsning, skal den faktiske aktivering af bremsen kontrolleres automatisk, og aktiveres den ikke, skal nødbremsen aktiveres.

5) **Bemærk:**

— Den funktion, der beskrives i dette ►**M5** punkt ◀, kan varetages af delsystemet Togkontrol og kommunikation.

— Jernbanevirksomheden skal fastsætte og begrunde værdien af tidsrummet X (ved anvendelse af TSI'en om drift og trafikstyring og den fælles sikkerhedsmetode samt under hensyntagen til virksomheden eksisterende praksisregler eller midler til efterlevelse; ligger uden for denne TSI's anvendelsesområde).

— Som en overgangsforanstaltning, er det også tilladt at installere et system med et fast (ikke indstilleligt) tidsrum X, forudsat at X ligger mellem 5 og 60 sekunder, og at jernbanevirksomheden kan begrunde dette faste tidsrum (som beskrevet ovenfor).

— En medlemsstat kan pålægge jernbanevirksomheder, der driver virksomhed på dens område, at indstille deres rullende materiel med en øvre grænse for tidsrummet X, hvis medlemsstaten kan påvise, at det er nødvendigt for at opretholde det nationale sikkerhedsniveau. I alle andre tilfælde må medlemsstaterne ikke udelukke en jernbanevirksomhed, der benytter et længere tidsrum Z (inden for det specificerede interval).

## 4.2.9.3.2. Hastighedsvisning

- 1) Denne funktion og den dertil svarende overensstemmelsesvurdering er specificeret i TSI'en om togkontrol og kommunikation.

## 4.2.9.3.3. Lokomotivførerens display og skærme

- 1) Funktionskravene angående de informationer og kommandoer, der skal tilvejebringes i førerrummet, specificeres sammen med andre krav til hver funktion i det ►**M5** punkt ◀, der beskriver den pågældende funktion. Det samme gælder informationer og kommandoer, der kan tilvejebringes ved hjælp af displayenheder og skærme.

**▼ B**

Informationer og kommandoer i ERTMS-systemet, herunder dem, der vises på en displayenhed, er specificeret i TSI'en om togkontrol og kommunikation.

- 2) For så vidt angår funktioner inden for denne TSI's anvendelsesområde, skal de informationer og kommandoer, som lokomotivføreren bruger til at styre og kontrollere toget, og som tilvejebringes ved hjælp af displayenheder eller skærme, udformes på en måde, der giver lokomotivføreren mulighed for at bruge dem rigtigt og reagere rigtigt på dem.

## 4.2.9.3.4. Betjeningselementer og indikatorer

- 1) Funktionskravene er specificeret sammen med andre krav, der gælder for en given funktion, i det ►**M5** punkt ◀, der beskriver den pågældende funktion.
- 2) Alle kontrollamper skal udformes, så de kan aflæses korrekt i dags- og kunstlys, herunder tilfældigt lysindfald.
- 3) Eventuelle spejlinger af lysende indikatorer og knapper i førerrummets ruder må ikke genere lokomotivføreren udsyn fra normal kørestilling.
- 4) For at hindre farlig forveksling med driftssignaler uden for førerrummet, må der ikke være grønne lamper eller grøn belysning i førerrummet, bortset fra eksisterende signalsystemer af klasse B (ifølge TSI'en om togkontrol og kommunikation).
- 5) Lydinformationer fremkaldt af udstyr i toget, der skal kunne høres af lokomotivføreren i førerrummet, skal være mindst 6 dB(A) over støjniveauet i førerrummet (som referencestøjniveau måles dette under de forhold, der er specificeret i TSI'en om støj).

## 4.2.9.3.5. Mærkning

- 1) Følgende informationer skal vises i førerrummet:
  - maksimalhastighed (Vmax)
  - identifikationsnummer for rullende materiel (trækraftkøretøjets nummer)
  - opbevaringssted for flytbart udstyr (f.eks. anordning til selvredning, signaler)
  - nødudgang.
- 2) Der skal anvendes harmoniserede piktogrammer til at markere betjeningselementer og indikatorer i førerrummet.

**▼ M5**

## 4.2.9.3.6. Radiofjernstyring til brug for personalet under rangering

- 1) Hvis et personalemedlem kan styre enheden udefra med radiofjernstyring under rangering, skal denne funktion være konstrueret således, at vedkommende kan styre togbevægelserne sikkert og undgå fejl.

▼ M5

- 2) Det forudsættes, at det personalemedlem, der fjernstyrer toget, kan se dets bevægelser, samtidig med at fjernstyringsenheden bruges.
- 3) Fjernstyringsfunktionens konstruktion og dens sikkerhedsmæssige aspekter skal vurderes efter anerkendte standarder.
- 4) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »fjernrangering«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

## 4.2.9.3.7. Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing

- 1) Dette punkt finder anvendelse på lokomotiver, der er beregnet til at behandle signaler, der udsendes af godsvogne, hvis de er udstyret med afsporingsforebyggelsesfunktion (DPF) eller afsporingsdetektionsfunktion (DDF) som defineret i punkt 4.2.3.5.3 i TSI WAG.
- 2) Disse lokomotiver skal være udstyret med midler til at modtage et signal fra godsvognene i et tog, der er udstyret med DPF og DDF, og som informerer om:
  - en forløber for afsporing i tilfælde af DPF i overensstemmelse med punkt 4.2.3.5.3.2 i TSI WAG og
  - afsporing, hvis der er tale om DDF i overensstemmelse med punkt 4.2.3.5.3.3 i TSI WAG.
- 3) Ved modtagelse af ovenstående signal skal både visuelle og akustiske alarmer i førerrummet angive, at toget er:
  - i risiko for afsporing, hvis alarmer sendes af et DPF, eller
  - allerede afsporet, hvis alarmer sendes fra en DDF.
- 4) En anordning i førerrummet skal gøre det muligt at bekræfte ovennævnte alarmer.
- 5) Hvis alarmer ikke bekræftes fra førerrummet inden for 10 sekunder  $\pm 1$  sekund, skal fuld driftsbremse eller nødbremning aktiveres automatisk.
- 6) Den automatiske bremsning i henhold til punkt 4.2.9.3.7, underpunkt 5) ovenfor, skal kunne tilsidesættes fra førerrummet.
- 7) Den automatiske bremsning i henhold til punkt 4.2.9.3.7, underpunkt 5) ovenfor, skal kunne deaktiveres fra førerrummet.
- 8) Forekomst af afsporingsdetektionsfunktion i lokomotivet samt anvendelsesbetingelserne på togniveau skal registreres i den tekniske dokumentation, der er defineret i punkt 4.2.12.

**▼ M5**

## 4.2.9.3.7a. Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing ombord

- 1) Dette punkt finder anvendelse på lokomotiver, der er beregnet til at detektere afsporing eller forløbere til afsporing i godsvogne, der trækkes af lokomotivet.
- 2) Det udstyr, der udfylder denne funktion, skal forefindes i sin helhed om bord på lokomotivet.
- 3) Ved detektering af en afsporing eller en forløber for afsporing skal både visuelle og akustiske alarmer udløses i førerrummet.
- 4) En anordning i førerrummet skal gøre det muligt at bekræfte ovennævnte alarmer.
- 5) Hvis alarmen ikke bekræftes fra førerrummet inden for 10 sekunder  $\pm$  1 sekund, skal fuld driftsbremse eller nødbremse aktiveres automatisk.
- 6) Den automatiske bremsning i henhold til punkt 4.2.9.3.7a, underpunkt 5) ovenfor, skal kunne tilsidesættes fra førerrummet.
- 7) Den automatiske bremsning i henhold til punkt 4.2.9.3.7a, underpunkt 5) ovenfor, skal kunne deaktiveres fra førerrummet.
- 8) Forekomst af mobil afsporingsdetektionsfunktion i lokomotivet samt anvendelsesbetingelserne på togniveau skal registreres i den tekniske dokumentation, der er defineret i punkt 4.2.12.

## 4.2.9.3.8. Krav til styring af ETCS-funktionsmåder

## 4.2.9.3.8.1. Standby

- 1) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »standby«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

## 4.2.9.3.8.2. Passiv rangering

- 1) Krav, der gælder for lokomotiver og togsæt med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »passiv rangering«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

## 4.2.9.3.8.3. Ikke-førende

- 1) Krav, der gælder for lokomotiver og togsæt med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »ikke førende«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

## 4.2.9.3.9. Trækraft

- 1) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »trækraft«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].

▼ **M5**

- 4.2.9.4. Værktøj og flytbart udstyr om bord
- 1) I eller nær førerrummet skal der være en plads til at opbevare følgende udstyr for det tilfælde, at lokomotivføreren får brug for det i en nødsituation:
- håndlygte med rødt og hvidt lys
  - kortslutningsudstyr til sporisolationer
  - hæmsko for det tilfælde, at parkeringsbremseevnen ikke er tilstrækkelig på spor med fald (se punkt 4.2.4.5.5)
  - brandslukker (skal være placeret i førerrummet, se også punkt 4.2.10.3.1)
  - på bemandede trækraftenheder til godstog: anordning til selvredning som specificeret i punkt 4.7.1 i Kommissionens forordning (EU) nr. 1303/2014 <sup>(1)</sup> (»TSI SRT«).
- 4.2.9.5. Opbevaringsplads til personalets personlige ejendele
- 1) Hvert førerrum skal være udstyret med:
- to kroge til tøj eller en niche med en tøjstang
  - plads til anbringelse af en kuffert eller taske på 300 mm × 400 mm × 400 mm.
- 4.2.9.6. Registreringsapparat
- 1) Listen over data, der skal registreres, er fastsat i punkt 4.2.3.5 i TSI OPE.
- 2) Enheden skal være udstyret med et middel til at registrere disse data i overensstemmelse med følgende krav i henhold til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [29]:
- a) Funktionelle krav skal være opfyldt.
  - b) Registrering skal være i overensstemmelse med klasse R1.
  - c) De registrerede og udtrukne datas integritet (sammenhæng, korrekthed) skal være opfyldt.
  - d) Dataintegriteten skal beskyttes.
  - e) Beskyttelsesniveau »A« gælder for det beskyttede lagringsmedium.
  - f) Tidspunkt på dag og dato skal registreres.
- 3) Prøvning vedrørende kravene i ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.6, underpunkt 2), udføres efter kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [72].

<sup>(1)</sup> Kommissionens forordning (EU) nr. 1303/2014 af 18. november 2014 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for sikkerhed i jernbanetunneller i jernbanesystemet i Den Europæiske Union (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 394).

**▼ B**

4.2.10. *Brandsikkerhed og evakuering*

4.2.10.1. *Generelt og kategorisering*

- 1) Denne bestemmelse gælder for alle enheder.
  
- 2) Rullende materiel skal være konstrueret således, at det beskytter passagerer og togpersonale under brandfare i toget, og således, at der kan foretages en effektiv evakuering og redning i nødstilfælde. Dette krav anses for opfyldt, hvis denne TSI efterleves.
  
- 3) Det skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12, hvilken brandsikkerhedskategori, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.1.4 enhedens konstruktion opfylder.

4.2.10.2. *Foranstaltninger til forebyggelse af brand*

**▼ M5**

4.2.10.2.1. *Materialekrav*

- 1) Ved valg af materialer og komponenter skal der tages hensyn til disses brandmæssige egenskaber, f.eks. brændbarhed, røgtæthed og giftighed.
  
- 2) De materialer, der er anvendt til at bygge den rullende materielenhed, skal opfylde kravene i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [30], for »driftskategorien« som defineret herunder:
  - »driftskategori 2« for rullende materiel til passagertog i kategori A (inklusive passagertogslokomotiver)
  
  - »driftskategori 3« for rullende materiel til passagertog i kategori B (inklusive passagertogslokomotiver)
  
  - »driftskategori 2« for godstogslokomotiver og selvkørende enheder, som er konstrueret til at medføre anden nyttelast (post, fragt, etc.)
  
  - »driftskategori 1« for arbejdskøretøjer, idet kravene kun gælder for de områder, der er tilgængelige for personalet, når enheden er konfigureret til transport (kørsel) (se punkt 2.3).



**▼ M5**

- 3) For at sikre, at produktegenskaberne og produktionsprocessen er konstante, stilles følgende krav:
  - De prøvningsrapporter, der viser, at et materiale opfylder standarden, og som skal udstedes straks efter prøvning af materialet, skal tages op til fornyet behandling hvert femte år.
  - Hvis der ikke er sket forandringer i produktegenskaberne og produktionsprocessen, og hvis de tilhørende krav (TSI'en) ikke er ændret, er det ikke nødvendigt at foretage fornyet prøvning af dette materiale. Prøvningsrapporter, der er udløbet, accepteres, forudsat at de ledsages af en erklæring udsendt, da produktet blev bragt i omsætning, af fabrikanten af det originale udstyr om, at der ikke er sket ændringer i produktets egenskaber og i fremstillingsprocessen, som dækker hele den pågældende forsyningskæde, efter at produktets brandegenskaber er blevet testet. Denne erklæring må ikke afgives senere end seks måneder efter udløbet af den første prøvningsrapport. Denne erklæring skal tages op til fornyet behandling hvert femte år.

**▼ B**

- 4.2.10.2.2. Særlige foranstaltninger vedrørende brændbare væsker
  - 1) Der skal træffes forholdsregler i jernbanekøretøjer for at forebygge udbrud og spredning af brand på grund af udslip af brændbare væsker eller luftarter.
  - 2) Brændbare væsker, der bruges som kølemiddel i højspændingsudstyr på godstogslokomotiver skal opfylde krav R14 i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [30] ◀.
- 4.2.10.2.3. Detektering af varmløbning
 

Kravene er specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.3.2.
- 4.2.10.3. Foranstaltninger til detektering/bekæmpelse af brand
  - 4.2.10.3.1. Bærbare brandslukkere
    - 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder, der er konstrueret til transport af passagerer og/eller personale.
    - 2) Enheden skal være udstyret med egnede bærbare brandslukkere i tilstrækkeligt omfang i områder, der benyttes af passagerer og/eller personale.
    - 3) Brandslukkere med vand og tilsætningsstof anses for at være hensigtsmæssige til anvendelse ombord i rullende materiel.
  - 4.2.10.3.2. Branddetekteringssystemer
    - 1) Det udstyr og de områder i rullende materiel, som i sig selv medfører brandrisiko, skal være udstyret med et system, der detekterer en brand i en tidlig fase.
    - 2) Når det detekterer en brand, skal lokomotivføreren underrettes, og automatiske foranstaltninger skal iværksættes for at minimere risikoen for passagerer og togpersonale.
    - 3) I sovekupéer skal branddetekteringen aktivere en lokal akustisk og optisk alarm i det berørte område. Lydsignalet skal kunne vække passagererne. Det synlige signal skal være let at få øje på og må ikke være skjult af hindringer.

**▼B**

4.2.10.3.3. Automatisk brandbekæmpelsessystem dieseldrevne enheder i godstrafikken

- 1) Dette ►**M5** punkt ◀ gælder for dieseldrevne godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder.
- 2) Disse enheder skal være udstyret med et automatisk system, der kan detektere brand i dieselbrændstoffet, slukke for alt relevant udstyr og afskære brændstofforsyningen.

4.2.10.3.4. Brandsektionering og brandbekæmpelse i rullende materiel til passagertog

- 1) Dette ►**M5** punkt ◀ gælder for rullende materiel til passagertog i kategori B.
- 2) Enheden skal være udstyret med passende midler til at bekæmpe spredning af varme og forbrændingsprodukter gennem toget.
- 3) Kravet skal anses for at være opfyldt, hvis der konstateres overensstemmelse med følgende krav:

— Enheden skal i hvert køretøjs passager-/personaleområder og i hele togets tværsnit med højst 28 meters afstand være udstyret med skillevægge, der kan modstå brand i mindst 15 minutter (når det antages, at branden kan opstå på begge sider af skillevæggen), eller med andre systemer til brandsektionering og brandbekæmpelse.

— Enheden skal være udstyret med brandbarrierer, der opfylder kravet om brandmodstand og varmeisolation i mindst 15 minutter, på følgende steder (når det er relevant for den pågældende enhed):

— mellem førerrummet og kupéen bag det (under antagelse af, at ilden opstår i kupeen)

— mellem forbrændingsmotoren og tilstødende passager-/personaleområder (under antagelse af, at ilden opstår i forbrændingsmotoren)

— mellem kupeer med strømforsyningslinje og/eller hovedstrømkredsudstyr og passager-/personaleområde (under antagelse af at branden opstår i strømforsyningslinjen og/eller hovedstrømkredsudstyret).

— Prøvningen skal opfylde kravene i den specifikation, som der en henvisning til i tillæg J-1, ►**M5** indeks [31] ◀.

**▼ B**

- 4) Hvis der benyttes andre systemer til brandsektionering og brandbekæmpelse end skillevægge i hele togets tværsnit i passager-/personaleområder gælder følgende krav:
- De skal være installeret i hvert køretøj i enheden, der forudsættes anvendt til transport af passagerer og/eller personale.
  - De skal sikre, at brand og røg ikke vil sprede sig i farlige koncentrationer over større længder end 30 m inden for passager-/personaleområder i en enhed, i mindst 15 minutter efter at der er udbrudt brand.

Vurderingen af dette parameter er et udestående punkt.

**▼ M5**

- 5) Hvis der benyttes andre brandsektionerings- og brandbekæmpelsessystemer, der bygger på at systemer, komponenter eller funktioner er pålidelige og står til rådighed, skal der foretages en undersøgelse af, hvor pålidelige de er, under hensyntagen til komponenternes svigttilstand, redundans, software, regelmæssige verifikationer og andre forholdsregler, og funktionens egen anslåede svigtprocent (spredningen af varme og forbrændingsprodukter bekæmpes ikke) skal anføres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.

På grundlag af denne undersøgelse skal der fastsættes drifts- og vedligeholdelsesbetingelser for brandsektionerings- og -bekæmpelsessystemet, som skal anføres i den driftsdokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.3 og 4.2.12.4.

**▼ B**

4.2.10.3.5. Foranstaltninger til beskyttelse mod brandspredning i godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder.
- 2) Disse enheder skal være udstyret med en brandbarriere, der beskytter førerrummet.
- 3) Disse brandbarrierer skal opfylde krav om brandmodstandsevne og varmeisolation i mindst 15 minutter; De skal prøves efter kravene i den specifikation, som der en henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [31] ◀.

4.2.10.4. Krav vedrørende nødsituationer

4.2.10.4.1. Nødbelysning

- 1) Togene skal være udstyret med nødbelysning, der yder beskyttelse og sikkerhed i en nødsituation. Det skal tilvejebringe den fornødne belysningsstyrke i passager- og serviceområderne:
- 2) i en driftstid på mindst tre timer, efter at hovedstrømforsyningen har svigtet, når enhedens konstruktivt bestemte maksimalhastighed er 250 km/h eller derover
- 3) i en driftstid på mindst 90 minutter, efter at hovedstrømforsyningen har svigtet, når enhedens konstruktivt bestemte maksimalhastighed er under 250 km/h.

**▼ B**

- 4) Belysningsstyrken i guldplan skal være mindst 5 lux.
- 5) Belysningsstyrken i særlige områder og metoderne til vurdering af overensstemmelse skal opfylde kravene i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [32] ◀.
- 6) Under brand skal nødbelysningssystemet opretholde mindst 50 % af nødbelysningen i de vogne, der ikke er berørt af branden, i mindst 20 minutter. Dette krav skal anses for opfyldt, når der er foretaget en tilfredsstillende svigtanalyse.

## 4.2.10.4.2. Røgkontrol

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder. Spredningen af røggasser i tilfælde af brand skal minimeres i områder, hvor der opholder sig passagerer og/eller personale, ved efterlevelse af følgende krav:

- 2) For at forhindre røg i at trænge ind i enheden udefra, skal al ekstern ventilation kunne slukkes eller lukkes.

Dette krav verificeres for hver enhed i delsystemet Rullende materiel.

- 3) For at hindre spredning af eventuel røg i køretøjet skal ventilation og luftcirkulation i køretøjet kunne slukkes, og dette kan opnås ved at slukke for ventilationen.
- 4) Udløsningen af disse foranstaltninger kan foretages manuelt af togpersonalet eller ved fjernbetjening; udløsningen kan ske for toget som helhed eller i hvert køretøj.

**▼ M5**

- 5) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »Lufttæt område — Fast udstyr«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer til lukning af alle ventilationsenheder, der trækker luft ind udefra, kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.
- 6) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »Lufttæthed — Fast udstyr«, når ETCS er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]. De efterfølgende kommandoer til lukning af alle ventilationsenheder, der trækker luft ind udefra, kan være automatiske eller manuelt aktiverede af føreren. Konfigurationen af rullende materiel med automatisk eller manuel kommando skal registreres i den tekniske dokumentation, der er beskrevet i punkt 4.2.12.2.

**▼ B**

## 4.2.10.4.3. Passageralarm og kommunikationsmidler

Kravene er specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.5.2, 4.2.5.3 og 4.2.5.4.

## 4.2.10.4.4. Køreevne

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for rullende materiel til passagertog i kategori A og kategori B (inklusive passagertogslokomotiver).

**▼ B**

- 2) Enheden skal være konstrueret således, at togets køreevne i tilfælde af brand gør det muligt at køre frem til et sted, der er egnet til brandbekæmpelse.
- 3) Efterlevelsen påvises ved anvendelse af den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [33] ◀, idet de systemfunktioner, der berøres af en type 2-brand, er:
  - bremsning for rullende materiel i brandsikkerhedskategori A: denne funktion skal vurderes for et tidsrum af fire minutter
  - bremsning og trækraft for rullende materiel i brandsikkerhedskategori B: disse funktioner skal vurderes for et tidsrum af 15 minutter ved en hastighed på mindst 80 km/h.

## 4.2.10.5. Krav vedrørende evakuering

## 4.2.10.5.1. Nødudgange for passagerer

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder, der er beregnet til passagertransport.

**Definitioner og præciseringer**

- 2) Nødudgang: Foranstaltning i toget, der gør det muligt at komme ud af toget i en nødsituation. En udvendig passagerdør er en særlig type nødudgang.
- 3) Gennemgangsroute: En rute gennem toget med indgang og udgang i begge ender, hvor passagerer og personale kan bevæge sig uhindret langs togets længdeakse. Indvendige døre på gennemgangsrueten, der er beregnet til at blive brugt af passagerer under normal drift, og som kan åbnes, selvom energitilførslen skulle svigte, anses for ikke at hindre passagerernes og personalets bevægelser.
- 4) Passagerområde: Et område, som passagererne har adgang til uden særlig tilladelse.
- 5) Kupé: Et passager- eller personaleområde, der ikke kan bruges som gennemgangsroute for passagerer eller personale.

**Krav**

- 6) Der skal være et tilstrækkeligt antal nødudgange langs gennemgangsrueten (eller -ruterne) på begge sider af enheden; de skal være markeret som nødudgange. De skal være tilgængelige og store nok, til at mennesker kan komme ud gennem dem.
- 7) En nødudgang skal kunne åbnes indefra af en passager.

**▼ M5**

- 8) Alle udvendige passagerdøre skal have nødåbningsanordninger, så de kan bruges som nødudgange (se punkt 4.2.5.5.9).

**▼ B**

- 9) Køretøjer, der er konstrueret til at rumme op til 40 passagerer, skal have mindst to nødudgange.
- 10) Køretøjer, der er konstrueret til at rumme mere end 40 passagerer, skal have mindst tre nødudgange.
- 11) Køretøjer, der er beregnet til passagertransport, skal have mindst én nødudgang på hver side af køretøjet.

**▼ M5**

- 12) Antallet af døre og deres dimensioner skal gøre det muligt at evakuere toget for alle passagerer uden deres bagage på højst tre minutter. Det er tilladt at antage, at bevægelseshæmmede passagerer hjælpes af andre passagerer eller af personale, og at kørestolsbrugere hjælpes ud uden deres kørestol.

Verifikation af dette krav foretages ved hjælp af enten en fysisk prøvning under normale driftsforhold eller ved numerisk simulering.

Hvis kravet verificeres ved numerisk simulering, skal simuleringssrapporten indeholde:

- et resumé af verifikationen og validering af simuleringen (værktøj og modeller)
- den hypotese og de parametre, der er anvendt til simuleringen
- resultaterne af et passende antal simuleringsskørsler, der sikrer statistisk validitet.

**▼ B**

## 4.2.10.5.2. Nødudgange fra førerrummet

Kravene er specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.2.2.

4.2.11. *Løbende vedligeholdelse*

## 4.2.11.1. Generelt

- 1) Løbende vedligeholdelse og mindre reparationer, der er nødvendige for at opretholde driftssikkerheden i perioderne mellem større vedligeholdelseeftersyn, skal kunne udføres, når toget er henstillet andre steder end på sit sædvanlige vedligeholdelsesværksted.
- 2) Denne del indeholder krav til foranstaltninger i forbindelse med løbende vedligeholdelse af tog under drift eller henstillet på et banenet. De fleste af kravene sigter mod at sikre, at det rullende materiel har det nødvendige udstyr til at opfylde bestemmelserne i de andre dele af denne TSI og i TSI'en om infrastruktur.
- 3) Togene skal kunne henstilles på depotspor uden personale ombord, men med strømforsyningen fra køreledning eller hjælpestrømforsyning opretholdt af hensyn til belysning, luftkonditionering, køleskabe osv.

## 4.2.11.2. Udvendig rengøring af tog

## 4.2.11.2.1. Rengøring af førerrummets frontrude

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for alle enheder med førerrum.
- 2) Frontruder i førerrum skal kunne rengøres udefra, uden at det er nødvendigt at afmontere nogen komponent eller afdækning.

**▼ B**

## 4.2.11.2.2. Udvendig rengøring i vaskeanlæg

- 1) Dette ► **M5** punkt ◀ gælder for enheder med trækraft-udstyr, der skal kunne vaskes udvendig i et vaskeanlæg.
- 2) Hastigheden af tog, der skal kunne vaskes udvendigt i et vaskeanlæg på plant spor, skal kunne reguleres til mellem 2 og 5 km/h. Dette krav har til formål at sikre forenelighed med vaskeanlæg.

**▼ M5**

## 4.2.11.3. Tilslutning til toilettømmningssystem

- 1) Dette punkt gælder for enheder med lukkede toilettanke (hvor der benyttes rent eller recirkuleret vand), som skal kunne tømmes med passende intervaller efter en tidsplan på dertil indrettede deponeringssteder.
- 2) Følgende forbindelsesstykker mellem enheden og toilettømmningssystemet skal opfylde de angivne specifikationer:
  - i) 3"-tømningsdyse (indvendig del): se tillæg G figur G-1.
  - ii) Skylleforbindelsen til toilettanken (indvendig del), hvis anvendelse er frivillig: se tillæg G figur G-2.

## 4.2.11.4. (Bruges ikke)

## 4.2.11.5. Grænseflade til vandpåfyldning

- 1) Dette punkt gælder for enheder med en vandtank, der fungerer som vandforsyning til sanitetssystemer omfattet af punkt 4.2.5.1.
- 2) Indløbsforbindelsen til vandtanken skal være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [34].

## 4.2.11.6. Særlige krav til henstilling af tog på depotspor

- 1) Dette punkt gælder for enheder, der skal kunne være tilsluttet en energiforsyning, mens det er henstillet på depotspor.
- 2) Enheden skal være forenelig med mindst et af følgende eksterne energiforsyningssystemer, og det skal være udstyret (hvor det er relevant) med grænsefladen for elektrisk tilslutning til den pågældende eksterne strømforsyning (stik):

— køreledning til energiforsyning (se punkt 4.2.8.2 »Energiforsyning«)

— »enpolet« energiforsyning (1 kV vekselstrøm, 1,5 kV vekselstrøm/jævnstrøm, 3 kV jævnstrøm) i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [52]

— en lokal, ekstern hjælpestrømforsyning på 400 V, som kan tilsluttes en stikkontakt af type »3P + jordforbindelse« i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [35].

**▼B**

## 4.2.11.7. Brændstofpåfyldningsudstyr

- 1) Dette ►**M5** punkt ◀ gælder for enheder med brændstofpåfyldningssystem.
- 2) Tog, der kører på dieselolie i overensstemmelse med bilag II i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/30/EF <sup>(1)</sup> skal være udstyret med optankningskoblinger på begge sider af køretøjet placeret højst 1 500 mm over skinneoverkant; de skal være cirkelformede, og deres diameter skal være mindst 70 mm.
- 3) Tog, der kører på en anden type dieselolie, skal være udstyret med en fejlsikker åbning og brændstoftank for at hindre uforvarende påfyldning af forkert brændstof.
- 4) Hvilken type optankningskobling der er brugt, skal anføres i den tekniske dokumentation.

## 4.2.11.8. Indvendig rengøring af tog — strømforsyning

- 1) Enheder med en maksimal hastighed på 250 km/h eller derover skal være udstyret med indvendig elforsyning på 3 000 VA ved 230V og 50hz; stikkontakterne skal være placeret, så alle dele af enheden, hvor der er behov for rengøring, er højst 12 m fra den nærmeste stikkontakt.

## 4.2.12. Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse

- 1) Kravene i dette ►**M5** punkt ◀ 4.2.12 gælder for alle enheder.

## 4.2.12.1. Generelt

- 1) I dette ►**M5** punkt ◀ 4.2.12 beskrives den dokumentation, der forlanges i ►**M3** direktiv (EU) 2016/797, bilag IV, ►**M5** punkt ◀ 2.4 ◀ (Teknisk dossier): »en beskrivelse af de tekniske egenskaber, der er knyttet til designet, herunder helheds- og detailtegninger, der svarer til udførelsen, elektricitets- og hydraulikdiagrammer, styrekredsdiagrammer, beskrivelser af edb-systemer og automatisk udstyr, dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse osv., der har relevans for det pågældende delsystem«.

**▼M3**

- 2) Denne dokumentation, som indgår i det tekniske dossier, sammensættes af ansøgeren og skal ledsage EF-verifikationserklæringen. Den opbevares af ansøgeren i hele delsystemets levetid.

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/30/EF af 23. april 2009 om ændring af direktiv 98/70/EF for så vidt angår specifikationerne for benzin, diesel og gasolie og om indførelse af en mekanisme for overvågning og reduktion af emissionerne af drivhusgasser og om ændring af Rådets direktiv 1999/32/EF for så vidt angår specifikationerne for brændstof, der benyttes i fartøjer til sejlads på indre vandveje, og om ophævelse af direktiv 93/12/EØF (EUT L 140 af 5.6.2009, s. 88).



▼ M3

- 3) Ansøgeren eller et organ, der er bemyndiget af ansøgeren (f.eks. en ihænde­haver), skal forelægge den del af denne dokumentation, der er nødvendig for at styre vedligeholdelsesdokumentationen, jf. artikel 14, stk. 3, litra b), i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/798 <sup>(1)</sup>, for det organ, der har ansvaret for vedligeholdelsen, straks dette organ pålægges ansvaret for vedligeholdelsen af enheden.
- 4) Dokumentationen omfatter også en liste over sikkerhedskritiske komponenter. Sikkerhedskritiske komponenter er komponenter, for hvilke en enkelt fejl er umiddelbart forbundet med fare for en alvorlig ulykke som defineret i artikel 3, nr. 12), i direktiv (EU) 2016/798.
- 5) Dokumentationens indhold beskrives i nedenstående ► M5 punkt ◀.

▼ M5

## 4.2.12.2. Generel dokumentation

Der skal forelægges følgende dokumentation med beskrivelse af det rullende materiel. Der henvises til punktet i denne TSI, hvor den pågældende dokumentation er omhandlet:

- 1) helhedstegninger
- 2) elektricitets-, pneumatik- og hydraulikdiagrammer, styrekredsdiagrammer, der er nødvendige for at forklare de pågældende systemers funktionsmåde og drift
- 3) beskrivelse af edb-systemer i toget, herunder en beskrivelse af deres funktioner, specifikation af grænseflader samt data-behandling og protokoller
- 3a) For enheder, der er konstrueret til og vurderes med henblik på generel drift, skal dette omfatte en beskrivelse af de elektriske grænseflader mellem enhederne og af kommunikationsprotokoller med henvisning til de standarder eller andre normative dokumenter, der er anvendt.
- 4) referenceprofil og overensstemmelsen med de driftskompatible referenceprofiler G1, GA, GB, GC eller DE3, jf. punkt 4.2.3.1
- 5) vægtbalance samt de hypoteser, der ligger til grund for de forudsatte belastningstilstande, jf. punkt 4.2.2.10
- 6) akseltryk, akselafstand og enhver EN-strækningsskategorier, jf. punkt 4.2.3.2.1
- 7) prøvningsrapport om dynamiske egenskaber under kørsel, herunder registrering af kvaliteten af det spor, prøvningen er foretaget på, og sporbelastningsparametre, herunder eventuelle begrænsninger i anvendelsen, hvis prøvningen af køretøjet kun omfatter en del af de prøvningsbetingelser, der kræves i punkt 4.2.3.4.2

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/798 af 11. maj 2016 om jernbansikkerhed (EUT L 138 af 26.5.2016, s. 102).

▼ **M5**

- 8) forudsætninger, der lægges til grund for vurderingen af, hvilke belastninger der skyldes bogiens kørsel, jf. punkt 4.2.3.5.1 og, for hjulsæt, punkt 6.2.3.7
- 9) bremseevne, herunder svigtanalyse (forringet funktionstilstand), jf. punkt 4.2.4.5
- 9a) den maksimale afstand mellem hvirvelstrømsbremsen og sporet, som svarer til positionen »bremse deaktiveret«, den faste hastighedsgrænse, lodret kraft og bremsekraft som en funktion af togets hastighed ved fuld anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (nødbremning) og begrænset anvendelse af hvirvelstrømsbremsen (driftsbremning), jf. punkt 4.2.4.8.3.
- 10) om der er toiletter i en enhed og af hvilken type, egenskaberne ved udskylningsmediet, hvis det ikke er rent vand, arten af behandlingssystemet for udledt vand og de standarder, overensstemmelsen er vurderet i forhold til, jf. punkt 4.2.5.1
- 11) hvilke foranstaltninger, der er truffet i forbindelse med det valgte værdiinterval for miljøparametre, hvis det ikke er det nominelle, jf. punkt 4.2.6.1
- 12) karakteristisk vindkurve (CWC), jf. punkt 4.2.6.2.4
- 13) trækraftens ydeevne, jf. punkt 4.2.8.1.1
- 14) montering af et togmonteret energimålesystem, og dets stedsbestemmelsesfunktion (frivilligt), jf. punkt 4.2.8.2.8 beskrivelse af kommunikationen mellem tog og infrastruktur og den metrologiske kontrol, herunder funktioner, der knytter sig til nøjagtighedsklasserne for spændingsmåling, strømmåling og beregning af energidata  
  
når punkt 4.2.8.2.8.2, underpunkt 6), finder anvendelse, specifikationerne for komponenterne i det mobile energimålesystems overensstemmelse med det begrænsede sæt krav og betingelserne for anvendelse af disse komponenter
- 15) Hypotese og data, der har ligget til grund, jf. punkt 4.2.8.2.7.
- 16) antal strømaftagere, der samtidig er i kontakt med køreledningsudstyret, afstanden mellem dem og den afstandstype for køreledningskonstruktionen (A, B eller C), der er anvendt under vurderingsprøvningserne, jf. punkt 4.2.8.2.9.7
- 17) tilstedeværelse af kommunikationsenheder i henhold til punkt 4.2.5.4 for enheder, der er konstrueret til drift uden togpersonale (bortset fra lokomotivføreren)
- 18) tilstedeværelse af en eller flere af de funktioner, der er beskrevet i punkt 4.2.9.3.7 og 4.2.9.3.7a, og anvendelsesbetingelser herfor på togniveau
- 19) type(r) for strømaftagerhovedets geometri, som en elektrisk enhed er udstyret med, jf. punkt 4.2.8.2.9.2

▼ **M5**

- 20) den maksimale strøm (mærkestrøm), jf. punkt 4.2.8.2.4.
- 21) For jævnstrømssystemer: dokumentation for drift af elektrisk energilagring, den målte maksimale strømstyrke ved stilstand og målebetingelser for køreledningens materiale, jf. punkt 4.2.8.2.5
- 22) montering af betjeningen til aktivering og deaktivering af forlygternes blinkfunktion, jf. punkt 4.2.7.1.4
- 23) Beskrivelse af de implementerede toggrænsefladefunktioner, herunder specifikation af grænseflader og kommunikationsprotokoller, generelle tegninger og styrekredsdiagrammer, der er nødvendige for at forklare grænsefladens funktion og drift.
- 24) Dokumentation vedrørende:
- den pladsramme, der er til rådighed til installation af mobilt ETCS-udstyr som defineret i TSI CCS (f.eks. ETCS-kabinet, DMI, antenne, odometri osv.), og
  - betingelser for installation af ETCS-udstyr (f.eks. mekanisk, elektrisk osv.).
- 25) Konfigurationen af rullende materiel ved automatisk eller manuel udførelse af kommandoer som omhandlet i punkt: 4.2.4.4.4, 4.2.4.8.2, 4.2.4.8.3, 4.2.8.2.4, 4.2.8.2.9.8 og 4.2.10.4.2. Disse oplysninger skal stilles til rådighed på anmodning, når ETCS installeres.
- 26) For enheder, der anvender betingelserne i punkt 7.1.1.5, angives følgende egenskaber:
- i) relevant spænding for »enpolet« strømforsyningsledning i overensstemmelse med punkt 4.2.11.6, underpunkt 2)
  - ii) maksimalt strømforbrug for »enpolet« strømforsyningsledning for enheden ved stilstand (A) for hver spænding for »enpolet« strømforsyningsledning
  - iii) For hvert frekvensforvaltningsbånd, der er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2 indeks [A], og i de særtilfælde eller tekniske dokumenter, der er omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, når disse foreligger:
    - 1) maksimal interferensstrøm (A) og gældende summationsregel
    - 2) maksimalt magnetisk felt (dB $\mu$ A/m) både udstrålet felt og felt som følge af returstrømmen samt gældende summationsregel
    - 3) mindsteimpedans køretøj (Ohm).
    - iv) Sammenlignelige parametre, som er specificeret i særtilfældene eller i de tekniske dokumenter, der er omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, når disse foreligger.
- 27) For enheder, der anvender betingelserne i punkt 7.1.1.5.1, skal enhedens opfyldelse/manglende opfyldelse af kravene i underpunkt 19) til 22) i punkt 7.1.1.5.1 oplyses.

**▼ B**

## 4.2.12.3. Dokumentation vedrørende vedligeholdelse

- 1) Vedligeholdelse er et sæt aktiviteter, der har til formål at opretholde eller genoprette en tilstand for en funktionel enhed, i hvilken den kan varetage sin funktion, og herunder sikre, at sikkerhedssystemerne hele tiden er intakte, og at gældende standarder efterleves.

Der skal forelægges følgende oplysninger, som er nødvendige for at udføre vedligeholdelse:

**▼ M3**

- 2) Dokumentation af vedligeholdelsens tilrettelæggelse: forklarer, hvordan vedligeholdelsesaktiviteterne er defineret og tilrettelagt for at sikre, at det rullende materiels egenskaber ikke kommer uden for acceptable anvendelsesgrænseværdier i materiellets levetid.

Dokumentationen af vedligeholdelsens tilrettelæggelse skal levere data til fastlæggelse af kriterierne for inspektion og vedligeholdelsesaktiviteternes hyppighed.

- 3) Vedligeholdelsesinstruks: forklarer, hvordan vedligeholdelsesaktiviteterne bør udføres.

**▼ B**

## 4.2.12.3.1. Dokumentation af vedligeholdelsens tilrettelæggelse:

Dokumentationen af vedligeholdelsens tilrettelæggelse skal indeholde følgende:

- 1) fortilfælde, principper og metoder anvendt til at tilrettelægge enhedens vedligeholdelse

**▼ M3**

- 1a) fortilfælde, principper og metoder anvendt til at identificere de sikkerhedskritiske komponenter og de specifikke krav til deres klargøring, vedligeholdelse og vedligeholdelsesmæssige sporbarhed.

**▼ B**

- 2) anvendelsesprofil: grænser for normal anvendelse af enheden (km/måned, klimatiske begrænsninger, tilladte lasttyper osv.)
- 3) relevante data, der er anvendt for at tilrettelægge vedligeholdelsen, og disse datas oprindelse (erfaringsrapportering)
- 4) prøvninger, undersøgelser og beregninger, der er udført for at tilrettelægge vedligeholdelsen.

De heraf følgende midler (anlæg, værktøj), som der er behov for til vedligeholdelsen, er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.3.2, Vedligeholdelsesinstruks.

## 4.2.12.3.2. Vedligeholdelsesinstruks

- 1) Vedligeholdelsesinstruksen skal beskrive, hvordan vedligeholdelsesaktiviteterne skal udføres.
- 2) Begrebet vedligeholdelsesaktiviteter omfatter alle nødvendige aktiviteter som f.eks. inspektion, overvågning, prøvning, måling, udskiftning, justering og reparation.
- 3) Vedligeholdelsesaktiviteterne opdeles i:
  - forebyggende vedligeholdelse; planlagt og kontrolleret
  - korrigerende vedligeholdelse.

**▼ B**

Vedligeholdelsesinstruksen skal indeholde følgende:

- 4) Komponenthierarki og funktionsbeskrivelse: I hierarkiet afgrænses det rullende materiel, idet det opregner alle elementer i det pågældende stykke rullende materiels konstruktion i et relevant antal forskellige niveauer. Det nederste element i hierarkiet skal være en udskiftelig enhed.
- 5) Kredsløbsdiagrammer, forbindelsesdiagrammer og ledningsdiagrammer.
- 6) Stykliste: Styklisten skal indeholde de tekniske og funktionelle beskrivelser af reservedelene (de udskiftelige enheder).

Listen skal omfatte alle dele, for hvilke det er specificeret, at de skal udskiftes under givne betingelser, eller som det kan være nødvendigt at udskifte efter en elektrisk eller mekanisk funktionsfejl, eller som det kan forventes vil skulle udskiftes efter beskadigelse ved uheld (f.eks. frontrude).

Interoperabilitetskomponenter skal anføres med henvisning til deres overensstemmelseserklæring.

**▼ M3**

- 6a) Liste over sikkerhedskritiske komponenter: Listen over sikkerhedskritiske komponenter skal indeholde de specifikke krav til klargøring, vedligeholdelse og vedligeholdelsesmæssig sporbarhed.

**▼ B**

- 7) For komponenter, for hvilke der gælder grænseværdier, der ikke må overskrides under drift, skal grænseværdierne anføres; det kan specificeres, hvilke driftsrestriktioner der skal gælde ved forringet funktionstilstand (når grænseværdien er nået).
- 8) Europæiske lovkrav: Hvis komponenter eller systemer er underlagt specifikke europæiske lovkrav, skal disse krav anføres.
- 9) Et struktureret sæt opgaver, der omfatter de aktiviteter, procedurer og midler, som ansøgeren anviser for udførelse af vedligeholdelsesopgaven.
- 10) Beskrivelse af vedligeholdelsesaktiviteterne.

Følgende forhold skal dokumenteres (når de er specifikke for anvendelsen):

- instruktionstegninger om demontering og montering, som er nødvendige for montering og demontering af udskiftelige dele
- vedligeholdelseskriterier
- kontroller og prøvninger
- værktøj og materialer, der er nødvendige for at løse opgaven (særligt værktøj)

**▼ B**

— forbrugsstoffer, der er nødvendige for at løse opgaven

— forholdsregler og udstyr til beskyttelse af den personlige sikkerhed (specifikt).

- 11) Prøvninger og procedurer, der skal udføres efter hver vedligeholdelsesoperation, før det rullende materiel tages i brug igen.
- 12) Manualer eller faciliteter til fejlfinding (fejldiagnosticering) for alle situationer, der med rimelighed kan forudses; dette omfatter funktions- og systemdiagrammer eller it-baserede fejlfindingssystemer.

## 4.2.12.4. Dokumentation vedrørende drift

Den tekniske dokumentation, der er nødvendig for at drive enheden, består af:

**▼ M3**

- 1) En beskrivelse af driften i normal funktionstilstand, herunder enhedens drifts karakteristika og driftsbegrænsninger (f.eks. køretøjsprofil, konstruktivt bestemt maksimalhastighed, akseltryk, bremsevæne, den eller de anvendte typer anlæg til skift af sporvidde, som enheden er kompatibel med).

**▼ B**

- 2) En beskrivelse af de forskellige forringede funktionstilstande, der med rimelighed kan forudses i forbindelse med sikkerhedskritiske fejl ved det udstyr eller de funktioner, der er beskrevet i denne TSI, sammen med de dertil knyttede acceptable grænseværdier og driftsbetingelser for enheden, som kan optræde.
- 3) En beskrivelse af de kontrol- og overvågningsordninger, som muliggør identifikation af sikkerhedskritiske fejl ved det udstyr eller de funktioner, der er beskrevet i denne TSI (f.eks. ► M5 punkt ◀ 4.2.4.9 i forbindelse med funktionen »bremsning«).

**▼ M3**

- 3a) Liste over sikkerhedskritiske komponenter: Listen over sikkerhedskritiske komponenter skal indeholde de specifikke operationelle krav og krav til sporbarhed.

**▼ B**

- 4) Denne tekniske driftsdokumentation skal indgå i det tekniske dossier.

## 4.2.12.5. Løftediagram og -instrukser

Dokumentationen skal indeholde:

- 1) En beskrivelse af procedurerne for løftning og hævnning med tilhørende instruktioner.
- 2) En beskrivelse af grænseflader for løftning og hævnning.

**▼ B**4.2.12.6. **Beskrivelser vedrørende redning**

Dokumentationen skal indeholde:

- 1) En beskrivelse af procedurene for anvendelse af nødforanstaltninger og de forholdsregler, der skal træffes, f.eks. angående anvendelse af nødudgange, adgang for redningsmandskab til det rullende materiel, isolering af bremses, elektrisk jordforbindelse og bugsering.
- 2) En beskrivelse af virkningerne af at træffe de beskrevne nødforanstaltninger, f.eks. mindsket bremseevne efter isolering af bremserne.

**▼ M5**4.2.13. **Krav til grænseflade til udstyr ombord til automatisk togdrift**

- 1) Denne grundparameter beskriver de grænsefladekrav, der gælder for enheder, der er udstyret med mobilt ETCS-udstyr, og som er beregnet til udstyr ombord til automatisk togdrift op til automatiseringsgrad 2. Kravene vedrører den funktionalitet, der er nødvendig for at køre et tog op til automatiseringsgrad 2 som defineret i TSI CCS.
- 2) Krav, der gælder for enheder med hensyn til grænsefladen til det mobile ETCS-udstyr og for toggrænsefladefunktionen »automatisk kørsel«, når udstyr til automatisk togdrift er installeret, er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B].
- 3) Hvis ATO on-board GoA1/2-funktionalitet implementeres i nyudviklede køretøjskonstruktioner, skal indeks [84] og [88] i tillæg A til TSI CCS anvendes.
- 4) Hvis ATO on-board GoA1/2-funktionalitet er implementeret i eksisterende køretøjstyper og rullende materiel i drift, anvendes indeks [84], mens indeks [88] kan anvendes på frivillig basis.

4.3. **Funktionelle og tekniske specifikationer for grænsefladerne**4.3.1. **Grænseflader til delsystemet Energi**

Tabel 6

**Grænseflader til delsystemet Energi**

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI ENE	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Profilbestemmelse	4.2.3.1	Strømaftagerprofil	4.2.10
Strømaftagerhovedets geometri	4.2.8.2.9.2		Tillæg D
Drift inden for spændings- og frekvensområder	4.2.8.2.2	Spænding og frekvens	4.2.3
Maksimalt strømtræk fra køreledning	4.2.8.2.4	Kørestromsforsyning, ydeevne	4.2.4
Effektfaktor	4.2.8.2.6	Kørestromsforsyning, ydeevne	4.2.4
Maksimalt strømtræk ved stilstand	4.2.8.2.5	Strøm ved ophold	4.2.5
Regenerativ bremsning med energi til køreledning	4.2.8.2.3	Regenerativ bremsning	4.2.6

## ▼ M5

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI ENE	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Funktion til måling af energiforbrug	4.2.8.2.8	Jordbaseret udstyr til registrering af energiforbrugsdata	4.2.17
Strømaftagerens højde	4.2.8.2.9.1	Køreledningssystemets geometri	4.2.9
Strømaftagerhovedets geometri	4.2.8.2.9.2		
Kontaktstykkets materiale	4.2.8.2.9.4	Køreledningsmateriale	4.2.14
Strømaftagerens statiske kontaktkraft	4.2.8.2.9.5	Gennemsnitlig kontaktkraft	4.2.11
Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber	4.2.8.2.9.6	Dynamiske egenskaber og strømaftagningskvalitet	4.2.12
Placering af strømaftagere	4.2.8.2.9.7	Afstand mellem strømaftagere	4.2.13
Passage af sektioner til fase- eller systemadskillelse	4.2.8.2.9.8	Sektioner til:	
		— faseadskillelse	4.2.15
		— system	4.2.16
Elektrisk beskyttelse af toget	4.2.8.2.10	Ordninger til koordinering af elektrisk beskyttelse	4.2.7
Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer	4.2.8.2.7	Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer	4.2.8

## 4.3.2. Grænseflader til delsystemet Infrastruktur

Tabel 7

## Grænseflader til delsystemet Infrastruktur

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI INF	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Det rullende materiels kinematiske fritrumsprofil	4.2.3.1	Fritrumsprofil	4.2.3.1
		Sporafstand	4.2.3.2
		Mindste radius for vertikal kurve	4.2.3.5
Akseltrykparameter	4.2.3.2.1	Sporets evne til at optage lodrette belastninger	4.2.6.1
		Sporets evne til at optage tværgående kræfter	4.2.6.3
		Nye broers evne til at optage trafikale belastninger	4.2.7.1
		Ækvivalent lodret belastning ved jordkonstruktioner og virkninger i form af jordtryk	4.2.7.2
		Eksisterende broers og jordkonstruktioners evne til at optage trafikale belastninger	4.2.7.4



## ▼ M5

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI INF	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Dynamiske egenskaber under kørsel	4.2.3.4.2	Overhøjdeunderskud	4.2.4.3
Kørseldynamiske grænseværdier for sporbelastning	4.2.3.4.2.2	Sporets evne til at optage lodrette belastninger	4.2.6.1
		Sporets evne til at optage tværgående kræfter	4.2.6.3
Ækvivalent konicitet	4.2.3.4.3	Ækvivalent konicitet	4.2.4.5
Geometriske egenskaber ved hjulsæt	4.2.3.5.2.1	Nominel sporvidde	4.2.4.1
Geometriske egenskaber ved hjul	4.2.3.5.2.2	Skinnetværprofil til almindeligt sporstykke	4.2.4.6
Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder	4.2.3.5.3	Sporskifters geometri i drift	4.2.5.3
Mindste kurveradius	4.2.3.6	Mindste vandrette kurveradius	4.2.3.4
Maksimal gennemsnitlig retardation	4.2.4.5.1	Sporets evne til at optage langsgående kræfter	4.2.6.2
		Påvirkninger fra bremse- og accelerationskræfter	4.2.7.1.5
Slipstrømspåvirkninger	4.2.6.2.1	Stabiliteten af nye konstruktioner over eller ved sporet	4.2.7.3
Trykbølge fra togets forende	4.2.6.2.2	Maksimale trykvariationer i tunneler	4.2.10.1
Maksimale trykvariationer i tunneler	4.2.6.2.3	Sporafstand	4.2.3.2
Sidevind	4.2.6.2.4	Effekter af sidevind	4.2.10.2
Aerodynamisk påvirkning af ballasteret spor	4.2.6.2.5	Opsamling af ballast	4.2.10.3
Toilettømningssystem	4.2.11.3	Toilettømning	4.2.12.2
Udvendig rengøring i vaskeanlæg	4.2.11.2.2	Togvaskeanlæg	4.2.12.3
Grænseflade til vandpåfyldning	4.2.11.5	Vandpåfyldning	4.2.12.4
Brændstofpåfyldningsudstyr	4.2.11.7	Brændstofpåfyldning	4.2.12.5
Særlige krav til henstilling af tog på depotspor	4.2.11.6	Elforsyningsanlæg (fremmednet)	4.2.12.6

▼ **M5**4.3.3. *Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring*

Tabel 8

**Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring**

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI OPE	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Nødkobling	4.2.2.2.4	Nødordninger	4.2.3.6.3.
Akseltrykparameter	4.2.3.2	Togsammensætning	4.2.2.5
Bremseevne	4.2.4.5	Bremsning af tog	4.2.2.6
Udvendige for- og baglygter	4.2.7.1	Kendings- og slutsignal	4.2.2.1
Tyfon	4.2.7.2	Togets lydsignal	4.2.2.2
Udsyn	4.2.9.1.3	Krav til observering af signaler og markeringspunkter langs strækningen	4.2.2.8
Frontrudens optiske egenskaber	4.2.9.2.2		
Indvendig belysning	4.2.9.1.8		
Kontrol med lokomotivførerens aktivitet	4.2.9.3.1	Dødmandsanlæg	4.2.2.9
Registreringsapparat	4.2.9.6	Registrering af overvågningsdata i toget	4.2.3.5 Tillæg I

4.3.4. *Grænseflade til delsystemet togkontrol og signaler*

Tabel 9

**Grænseflade til delsystemet togkontrol og signaler**

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI CCS	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Profilbestemmelse	4.2.3.1	Placering af antenner i det mobile togkontrol- og kommunikationsudstyr	4.2.2
Egenskaber ved rullende materiel, der er forenelige med togdetekteringssystemer baseret på sporisolationer	4.2.3.3.1.1	Kompatibilitet med faste togdetekteringssystemer: Køretøjets udformning	4.2.10
		Elektromagnetisk kompatibilitet mellem rullende materiel og fast togkontrol- og kommunikationsudstyr	4.2.11
Egenskaber ved rullende materiel, der er forenelige med togdetekteringssystemer baseret på akseltællere	4.2.3.3.1.2	Kompatibilitet med faste togdetekteringssystemer: Køretøjets udformning	4.2.10
		Elektromagnetisk kompatibilitet mellem rullende materiel og fast togkontrol- og kommunikationsudstyr	4.2.11
Egenskaber ved rullende materiel, der er forenelige med spoledstyr	4.2.3.3.1.3	Kompatibilitet med faste togdetekteringssystemer: Køretøjets udformning	4.2.10

## ▼ M5

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI CCS	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Dynamiske egenskaber under kørsel	4.2.3.4.2	Mobilt ETCS-udstyr: Videre- sendelse af oplysninger/ordrer og modtagelse af tilstandsoplys- ninger fra rullende materiel	4.2.2
Type bremsesystem	4.2.4.3		
Aktivering af nødbremse	4.2.4.4.1		
Aktivering af driftsbremse	4.2.4.4.2		
Aktivering af dynamisk brems	4.2.4.4.4		
Magnetskinnebremse	4.2.4.8.2		
Hvirvelstrømsbremse	4.2.4.8.3		
Døråbning	4.2.5.5.6		
Krav til ydeevnen	4.2.8.1.2		
Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning	4.2.8.2.4		
Sektioner til system- og fasead- skillelse	4.2.8.2.9 8		
Førerpultens ergonomi	4.2.9.1.6		
Radiofjernstyring til brug for personalet under rangering	4.2.9.3.6		
Krav til styring af ETCS-funktionsmåder	4.2.9.3.8		
Trækraft	4.2.9.3.9		
Røgkontrol	4.2.10.4.2		
Nødbremseevne	4.2.4.5.2	Garanteret bremseydeevne for toget og specifikationer herfor	4.2.2
Driftsbremseevne	4.2.4.5.3		
Forlygter	4.2.7.1.1	Faste togkontrol- og kommuni- kationselementer	4.2.15
Udsyn	4.2.9.1.3	Faste togkontrol- og kommuni- kationselementers synlighed	4.2.15
Optiske egenskaber	4.2.9.2.2		
Registreringsapparat	4.2.9.6	Grænseflade til lovpligtig regi- strering af data (havarilog)	4.2.14

▼ **M5**

Reference, TSI LOC&PAS		Reference, TSI CCS	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Dynamisk bremsekommando (Regenerativ bremsekommando)	4.2.4.4.4	ETCS-udstyr, DMI-konfiguration	4.2.12
Magnetskinnebremse (kommando)	4.2.4.8.2		
Hvirvelstrømsbremse (kommando)	4.2.4.8.3		
Sektioner til system- og faseadskillelse	4.2.8.2.9.8		
Røgkontrol	4.2.10.4.2		
Krav til grænseflade til automatisk togdrift	4.2.13	Det mobile ATO-udstyrs funktioner	4.2.18
		Specifikation af systemkrav	Den specifikation, der er henvist til i TSI CCS, tillæg A, tabel A.2, indeks 84
		ATO-OB/RULLENDE MATERIEL FFFIS	Den specifikation, der er henvist til i TSI CCS, tillæg A, tabel A.2, indeks 88
		Mobilt ETCS-udstyr: Videre-sendelse af oplysninger/ordrer og modtagelse af tilstandsoplysninger fra rullende materiel	4.2.2

## 4.3.5. Grænseflade til delsystemet Trafiktelematik

Tabel 10

**Grænseflade til delsystemet Trafiktelematik**

Reference, TSI LOC&PAS		Reference i TSI TAP	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Kundeinformation (bevægelses-hæmmede)	4.2.5	Visningsskærm i tog	4.2.13.1
Højtaleranlæg	4.2.5.2	Syntetisk stemme og annoncere-ring	4.2.13.2
Kundeinformation (bevægelses-hæmmede)	4.2.5		

▼ **B**

## 4.4.

**Driftsregler**

- 1) På baggrund af de væsentlige krav, jf. ► **M5** punkt ◀ 3, beskrives bestemmelserne om drift af rullende materiel inden for denne TSI's anvendelsesområde i:
  - ► **M5** punkt ◀ 4.3.3, Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring, som henviser til de relevante punkt i denne TSI's ► **M5** punkt ◀ 4.2

**▼ B**

- ► **M5** punkt ◀ 4.2.12, Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse.
- 2) Driftsreglerne udarbejdes inden for rammerne af jernbanevirksomhedens sikkerhedsledelsessystem under hensyntagen til disse bestemmelser.
- 3) Driftsregler er navnlig nødvendige for at sikre, at et tog, der er standset på et spor med fald, som specificeret i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.2.1 og 4.2.4.5.5 (krav i forbindelse med bremsning), bliver holdende.

Driftsreglerne for anvendelse af højtaleranlægget, passage-ralarmen, nødudgangene samt for åbning og lukning af adgangsdørene udarbejdes under hensyntagen til de relevante bestemmelser i denne TSI og til dokumentationen for driften.

**▼ M3**

- 3a) For de sikkerhedskritiske komponenter udvikles de specifikke operationelle krav og krav til operationel sporbarhed af konstruktørerne/fabrikanterne i projekteringsfasen og gennem et samarbejde mellem konstruktørerne/fabrikanterne og de berørte jernbanevirksomheder efter ibrugtagningen af køretøjer.

**▼ B**

- 4) Den tekniske driftsdokumentation, der er beskrevet i ► **M5** punkt 4.2.12.4 ◀, giver oplysning om, hvilke egenskaber ved det rullende materiel der skal tages i betragtning ved fastsættelsen af driftsregler for forringet funktionstilstand.
- 5) Procedurene for løftning og bjærgning (herunder både metoden og midlerne til at bjærg et afsporet tog eller et tog, der ikke kan bevæge sig normalt) fastlægges under hensyntagen til:
  - bestemmelserne om løftning og hævnning i ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.6 og 4.2.12.5;
  - bestemmelserne om bremsesystemet i forbindelse med bjærgning, som er beskrevet i ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.10 og 4.2.12.6.
- 6) Sikkerhedsreglerne for personer, der arbejder langs sporet, og for passagerer på perroner udarbejdes af den eller de organisationer, der er ansvarlige for de faste anlæg, under hensyntagen til de relevante bestemmelser i denne TSI og til den tekniske dokumentation (f.eks. betydningen af hastighed).

**▼ M3**

4.5.

**Vedligeholdelsesregler**

- 1) På baggrund af de væsentlige krav, jf. ► **M5** kapitel 3 ◀, er bestemmelserne om vedligeholdelse af rullende materiel inden for denne TSI's anvendelsesområde fastsat i:
  - ► **M5** punkt ◀ 4.2.11, Løbende vedligeholdelse
  - ► **M5** punkt ◀ 4.2.12, Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse.
- 2) Andre bestemmelser i ► **M5** punkt 4.2 ◀ (► **M5** punkt ◀ 4.2.3.4 og 4.2.3.5) specificerer grænseværdier for bestemte egenskaber, der skal kontrolleres under vedligeholdelsesaktiviteterne.

▼ **M3**

- 2a) De sikkerhedskritiske komponenter og de specifikke krav til deres klargøring, vedligeholdelse og vedligeholdelsesmæssige sporbarhed fastlægges af konstruktørerne/fabrikanterne i projekteringsfasen og gennem et samarbejde mellem konstruktørerne/fabrikanterne og de berørte organer, der har ansvaret for vedligeholdelsen af køretøjer efter deres ibrugtagning.
- 3) På baggrund af ovennævnte oplysninger, som er indeholdt i ► **M5** punkt ◀ 4.2, fastsættes de tolerancer og intervaller, der skal gælde for at sikre overholdelsen af de væsentlige krav i hele det rullende materiels levetid, som led i den praktiske tilrettelæggelse af vedligeholdelsen af enheden med ansvar for vedligeholdelse og på denne enheds ansvar (ikke inden for rammerne af vurderingen i forhold til denne TSI). Denne aktivitet omfatter:
- fastsættelse af driftsværdier i de tilfælde, hvor sådanne ikke er specificeret i denne TSI, eller hvor driftsbetingelserne tillader anvendelse af andre driftsværdier end fastsat i denne TSI
  - begrundelse for driftsværdierne ved fremlæggelse af oplysninger svarende til dem, der kræves i ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.3.1, Dokumentation af vedligeholdelsens tilrettelæggelse.
- 4) På grundlag af de ovenfor i dette ► **M5** punkt ◀ nævnte oplysninger udarbejdes der en vedligeholdelsesplan som led i den praktiske tilrettelæggelse af vedligeholdelsen af enhederne med ansvar for vedligeholdelse og på deres ansvar (ikke som led i vurderingen i forhold til denne TSI), der består af et struktureret sæt vedligeholdelsesopgaver, som omfatter aktiviteter, prøvninger og procedurer, midler, vedligeholdelseskriterier, hyppighed og arbejdstid, der kræves for at udføre vedligeholdelsesopgaverne.
- 5) For software i toget skal konstruktøren/fabrikanten for enhver ændring af softwaren i toget angive alle vedligeholdelseskrav og -procedurer (herunder overvågning af sundhedstilstand, diagnosticering af hændelser, afprøvningsmetoder og -værktøjer samt påkrævede faglige kvalifikationer), som er nødvendige for at overholde de væsentlige krav og de værdier, der er fastsat i denne TSI's obligatoriske krav, gennem hele levetiden (installation, normal drift, fejltilstande, reparation, kontrol- og vedligeholdelse, demontering osv.).

▼ **B**

## 4.6.

**Faglige kvalifikationer**

- 1) De faglige kvalifikationer hos det personale, der er nødvendigt for at drive lokomotiver og passagertog i det konventionelle jernbanesystem, er ikke fastsat i denne TSI.

**▼B**

- 2) De er delvis omfattet af TSI'en om drift og trafikstyring og af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/59/EF <sup>(1)</sup>.

#### 4.7. Sundhed og sikkerhed

- 1) Bestemmelserne om sundhed og sikkerhed for det personale, der er nødvendigt for at drive og vedligeholde rullende materiel inden for denne TSI's anvendelsesområde, er omfattet af de væsentlige krav nr. 1.1, 1.3, 2.5.1 og 2.6.1 (nummerering som i ►**M3** direktiv (EU) 2016/797 ◀); af tabellen i ►**M5** punkt ◀ 3.2 fremgår det, hvilke tekniske bestemmelser i denne TSI der svarer til disse væsentlige krav.
- 2) Der gøres især opmærksom på følgende punkter i ►**M5** punkt ◀ 4.2, som indeholder bestemmelser om personalets sundhed og sikkerhed:

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.2.5: Adgangsforhold for personalet ved sammen- og afkobling.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.2.5: Passiv sikkerhed.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.2.8: Adgangsdøre for personale og gods.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.6.2.1: Slipstrømmens påvirkning af personer, der arbejder langs sporet.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.7.2.2: Tyfonens lydtryk.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.8.4: Beskyttelse mod elektrisk fare.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.9: Førerrum.

— ►**M5** Punkt ◀ 4.2.10: Brandsikkerhed og evakuering.

#### 4.8. Det europæiske register over godkendte køretøjstyper

- 1) De egenskaber ved rullende materiel, der skal anføres i det »europæiske register over godkendte køretøjstyper«, er opført i Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2011/665/EU af 4. oktober 2011 om det europæiske register over godkendte typer af jernbanekøretøjer <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/59/EF af 23. oktober 2007 om certificering af lokomotivførere, der fører lokomotiver og tog på jernbanenettet i Fællesskabet (EUT L 315 af 3.12.2007, s. 51).

<sup>(2)</sup> Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2011/665/EU af 4. oktober 2011 om det europæiske register over godkendte typer af jernbanekøretøjer (EUT L 264 af 8.10.2011, s. 32).

**▼ B**

- 2) I overensstemmelse med bilag II til denne afgørelse og med ►**M3** direktiv (EU) 2016/797, artikel 48, stk. 3, litra a) ◀, skal de værdier, der skal anføres for parametrene for de tekniske egenskaber ved det rullende materiel, være de samme som i den tekniske dokumentation, der ledsager typeafprøvningsattesten. Derfor kræver denne TSI, at de relevante egenskaber anføres i den tekniske dokumentation, jf. ►**M5** punkt 4.2.12 ◀.
- 3) I henhold til artikel 5 i den afgørelse, som der er henvist til i punkt 1 ovenfor i ►**M5** punkt ◀ 4.8, skal vejledningen i anvendelsen af registret for hvert parameter indeholde en henvisning til de ►**M5** punkt ◀ i de tekniske specifikationer for interoperabilitet, der fastsætter krav til det pågældende parameter.

**▼ M5**4.9. **Kontrol af kompatibilitet mellem køretøj og strækning før brug af godkendte køretøjer**

De parametre for delsystemet »Rullende materiel — lokomotiver og passagervogne«, der skal anvendes af jernbanevirksomheden i forbindelse med kontrollen af kompatibilitet mellem køretøj og strækning, er beskrevet i tillæg D1 til TSI OPE.

**▼ B**

## 5. INTEROPERABILITETSKOMPONENTER

5.1. **Definition**

- 1) Ifølge ►**M3** artikel 2, nr. 7), i direktiv (EU) 2016/797 ◀ er interoperabilitetskomponenter »hver enkelt del, gruppe af dele, underenhed eller komplet enhed af materiel, som indgår i eller er bestemt til at indgå i et delsystem, som er direkte eller indirekte afgørende for interoperabiliteten i det transeuropæiske jernbanesystemet«.
- 2) Begrebet »komponent« omfatter både materielle og immaterielle objekter, f.eks. programmel.
- 3) De interoperabilitetskomponenter, der er beskrevet i ►**M5** punkt ◀ 5.3, er komponenter:

— hvis specifikation henviser til et krav, der er fastsat i ►**M5** punkt ◀ 4.2. I ►**M5** punkt ◀ 5.3 henvises der til det relevante ►**M5** punkt ◀ i ►**M5** punkt ◀ 4.2; der defineres det, hvordan interoperabiliteten i jernbanesystemet afhænger af den pågældende komponent.

Når det i ►**M5** punkt ◀ 5.3 er anført, at et givet krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau, er det ikke nødvendigt at foretage en vurdering af det samme krav på delsystemniveau

— for hvis specifikation det muligvis er nødvendigt at fastsætte yderligere krav som f.eks. grænsefladekrav; disse yderligere krav er også specificeret i ►**M5** punkt ◀ 5.3



**▼ B**

— og for hvilke vurderingsprocedurer er beskrevet ► **M5** i punkt 6.1 ◀ uafhængigt af det tilhørende delsystem.

- 4) Anvendelsesområdet for en interoperabilitetskomponent skal oplyses og eftervises som beskrevet for hver komponent i ► **M5** punkt ◀ 5.3.

## 5.2. **Innovative løsninger**

- 5) Som nævnt i artikel 10 kan innovative løsninger kræve nye specifikationer og/eller vurderingsmetoder. Sådanne specifikationer og vurderingsmetoder udarbejdes ved den procedure, der er beskrevet i ► **M5** punkt 6.1.5 ◀, når en innovativ løsning tænkes anvendt til en interoperabilitetskomponent.

## 5.3. **Specifikationer til interoperabilitetskomponenter**

Interoperabilitetskomponenterne opregnes og specificeres i det følgende.

### 5.3.1. *Automatisk centralpufferkobling*

En automatisk kobling skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) endekoblingens type (koblingshovedets mekaniske og pneumatiske grænseflade)

Den automatiske type 10-kobling skal være i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [36].

*Bemærk:* Andre typer automatiske koblinger end type 10 betragtes ikke som interoperabilitetskomponenter (specifikation ikke offentligt tilgængelig). ◀

- 2) de træk- og trykkræfter, den kan modstå
- 3) Disse egenskaber skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

### 5.3.2. *Manuel endekobling*

En manuel endekobling skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) endekoblingens type (mekanisk grænseflade)

»UIC-typen« består af puffer, træktøj og skruekoblingssystem i overensstemmelse med kravene i de dele, som vedrører personvogne, i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [37] ◀ og den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [38] ◀; andre enheder end personvogne med manuelle koblingssystemer skal være udstyret med puffer, træktøj og skruekoblingssystem i overensstemmelse med kravene i de relevante dele af henholdsvis den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [37] ◀ og den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [38] ◀.

*Bemærk:* Andre typer manuelle endekoblinger betragtes ikke som interoperabilitetskomponenter (specifikation ikke offentligt tilgængelig).

- 2) de træk- og trykkræfter, den kan modstå

**▼ B**

- 3) Disse egenskaber skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.3. *Nødkoblinger*

En nødkobling skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) den type endekobling, den kan kobles sammen med

En nødkobling, der skal kunne kobles til en automatisk type 10-kobling, skal være i overensstemmelse med den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [39] ◀.

*Bemærk:* Andre typer nødkoblinger betragtes ikke som interoperabilitetskomponenter (specifikation ikke offentligt tilgængelig).

- 2) de træk- og trykkræfter, den kan modstå
- 3) den måde, hvorpå den tænkes monteret på bjærgningsenheden.
- 4) Disse egenskaber og kravene i ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.2.4 skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.4. *Hjul*

Et hjul skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) geometriske egenskaber: nominel kørefladediameter
- 2) mekaniske egenskaber: maksimal lodret statisk kraft og maksimal hastighed
- 3) termomekaniske egenskaber: maksimal bremseenergi.
- 4) Et hjul skal opfylde de krav til geometriske, mekaniske og termomekaniske egenskaber, der er defineret i ► **M5** punkt 4.2.3.5.2.2 ◀ 4.2.3.5.2.2; disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

**▼ M3**5.3.4a. *Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder*

- 1) Et system til automatisk indstilling til forskellige sporvidder skal som en interoperabilitetskomponent konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

— de sporvidder, systemet er konstrueret til

— intervallet af maksimale statiske akseltryk (svarende til designmasse med normal nyttelast, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.10 i denne TSI)

— intervallet af nominelle løbefladediametre

— enhedens konstruktivt bestemte maksimalhastighed

— den eller de typer anlæg til skift af sporvidde, som systemet er konstrueret til, herunder den nominelle hastighed gennem anlægget til skift af sporvidde og den maksimale aksialkraft under det automatiske skift af sporvidde.

▼ **M3**

- 2) ► **M5** Et system til automatisk indstilling til forskellige sporvidder skal overholde kravene i punkt 4.2.3.5.3 Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau som fastsat i punkt 6.1.3.1a. ◀

▼ **B**5.3.5. *System til blokeringsbeskyttelse*

Et system til hjulblokeringsbeskyttelse skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) et bremsesystem af den pneumatiske type

Bemærk: Et system til blokeringsbeskyttelse anses ikke for at være en interoperabilitetskomponent for andre typer af bremsesystemer som f.eks. hydrauliske, dynamiske og blandede bremsesystemer, og dette ► **M5** punkt ◀ finder ikke anvendelse i sådanne tilfælde.

- 2) den største driftshastighed.
- 3) Et system til blokeringsbeskyttelse skal opfylde de krav til blokeringsbeskyttelsessystemers ydeevne, der frem går af ► **M5** punkt ◀ 4.2.4.6.2.

Et hjulovervågningssystem kan medtages som en mulighed.

▼ **M5**5.3.6. *Forlygter*

- 1) En forlygte skal konstrueres og vurderes uden begrænsning med hensyn til dens anvendelsesområde.
- 2) En forlygte skal opfylde de krav til farve og lysstyrke, der er fastsat i punkt 4.2.7.1.1. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.7. *Kendingssignallygter*

- 1) En kendingssignallygte skal konstrueres og vurderes uden begrænsning med hensyn til dens anvendelsesområde.
- 2) En kendingssignallygte skal opfylde de krav til farve og lysstyrke, der er fastsat i punkt 4.2.7.1.2. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.8. *Slutsignal*

- 1) En slutlygte skal konstrueres og vurderes med henblik på anvendelse som: fast eller flytbar slutlygte.
- 2) En slutlygte skal opfylde de krav til farve og lysstyrke, der er fastsat i punkt 4.2.7.1.3. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.
- 3) Flytbare slutlygter skal opfylde kravene til fastgørelse på køretøjet i TSI WAG, tillæg E.

5.3.9. *Tyfon*

- 1) En tyfon skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved dens lydtrykniveau på et referencekøretøj (eller en referencemontering); lydtrykniveauet kan afhænge af tyfonens montering på et givet køretøj.

**▼ M5**

- 2) En tyfon skal opfylde de krav til afgivelse af lydsignaler, der er fastsat i punkt 4.2.7.2.1. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.10. *Strømaftager*

En strømaftager skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) spændingssystemtypen som defineret i punkt 4.2.8.2.1.

Hvis det er konstrueret til forskellige spændingssystemer, skal de forskellige krav sæt tages i betragtning.

- 2) en af de tre strømaftagerhovedgeometrier, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.2.
- 3) strømkapaciteten som defineret i punkt 4.2.8.2.4.
- 4) maksimalt strømtræk ved stilstand for jævnstrøms- og vekselstrømssystemer som defineret i punkt 4.2.8.2.5. For 1,5 kV-jævnstrømssystemer skal køreledningens materiale tages i betragtning.
- 5) den største driftshastighed: Vurderingen af den største driftshastighed foretages som fastsat i punkt 4.2.8.2.9.6.
- 6) højdeinterval for dynamiske egenskaber: standard og/eller 1 520 mm eller 1 524 mm sporviddesystemer.
- 7) Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.
- 8) Strømaftagerens arbejdsområde i højden, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.1.2, strømaftagerhovedets geometri, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.2, strømaftagerens strømkapacitet, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.3, strømaftagerens statiske kontaktkraft, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.5, og strømaftagerens egne dynamiske egenskaber, der er specificeret i punkt 4.2.8.2.9.6, vurderes også på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.11. *Kontaktstykker*

Kontaktstykkerne er de udskiftelige dele af strømaftagerhovedet, som er i kontakt med køreledningen. Kontaktstykker skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) deres geometri som defineret i punkt 4.2.8.2.9.4.1.
- 2) det materiale, kontaktstykkerne er lavet af, som defineret i punkt 4.2.8.2.9.4.2.
- 3) spændingssystemtypen som defineret i punkt 4.2.8.2.1.
- 4) strømkapaciteten som defineret i punkt 4.2.8.2.4.

**▼ M5**

- 5) maksimalt strømtræk ved stilstand som defineret i punkt 4.2.8.2.5.
- 6) Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.12. *Hovedafbryder*

En hovedafbryder skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved:

- 1) spændingssystemtypen som defineret i punkt 4.2.8.2.1.
- 2) strømkapaciteten som defineret i punkt 4.2.8.2.4 (maksimal strøm).
- 3) Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.
- 4) For udløsningen gælder anvisningerne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22] (se punkt 4.2.8.2.10) den vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.13. *Førersæde*

- 1) Førersæder skal konstrueres og vurderes med henblik på et anvendelsesområde, der er defineret ved indstillingsmulighederne i højden og i længderetningen.
- 2) Førersædet skal opfylde de krav, der er specificeret på komponentniveau i punkt 4.2.9.1.5. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.14. *Forbindelsesstykke til toilettømning*

- 1) Forbindelsesstykker til toilettømning skal konstrueres og vurderes uden begrænsning med hensyn til deres anvendelsesområde.
- 2) Forbindelsesstykker til toilettømning skal opfylde dimensionskravene i punkt 4.2.11.3. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

5.3.15. *Indløbsforbindelse til vandbeholdere*

- 1) En indløbsforbindelse til vandbeholdere skal konstrueres og vurderes uden begrænsning med hensyn til dens anvendelsesområde.
- 2) Indløbsforbindelser til vandbeholdere skal opfylde dimensionskravene i punkt 4.2.11.5. Disse krav skal vurderes på interoperabilitetskomponentniveau.

**▼ B**

## 6. VURDERING AF OVERENSSTEMMELSE ELLER ANVENDELSESEGNETHED SAMT EF-VERIFIKATION

- 1) Modulerne til procedurer for vurdering af overensstemmelse og anvendelseegnethed og for EF-verifikation findes i Kommissionens afgørelse 2010/713/EU <sup>(1)</sup>.

6.1. **Interoperabilitetskomponenter**6.1.1. *Overensstemmelsesvurdering*

- 1) Producenten af interoperabilitetskomponenten eller dennes repræsentant i EU skal udfærdige en EF-erklæring om overensstemmelse eller anvendelseegnethed i overensstemmelse med ► **M3** artikel 10 i direktiv (EU) 2016/797 ◀, før interoperabilitetskomponenten bringes i omsætning.
- 2) Vurderingen af en interoperabilitetskomponents overensstemmelse eller anvendelseegnethed skal foretages efter det eller de moduler, der er foreskrevet for den pågældende komponent, jf. ► **M5** punkt ◀ 6.1.2.

**▼ M3**

- 3) ► **M5** Hvis der er tale om et særtilfælde, som vedrører en komponent, der er defineret som en interoperabilitetskomponent i punkt 5.3, kan det tilsvarende krav kun indgå i verifikationen på niveauet for interoperabilitetskomponenter, hvis komponenten er i overensstemmelse med kapitel 4 og 5, og hvis særtilfældet ikke vedrører en national forskrift. ◀

I andre tilfælde skal verifikationen foretages på delsystemniveau. Hvis en national forskrift finder anvendelse på en komponent, kan den berørte medlemsstat definere relevante gældende procedurer for overensstemmelsesvurdering.

**▼ M5**6.1.2. *Anvendelse af moduler*

Moduler for EF-attestering af overensstemmelse for interoperabilitetskomponenter

Modul CA	Intern produktionskontrol
Modul CA1	Intern produktionskontrol plus verifikation ved undersøgelse af hvert produkt
Modul CA2	Intern produktionskontrol plus produktverifikation med tilfældigt valgte mellemrum
Modul CB	EF-typeafprøvning
Modul CC	Typeoverensstemmelse på grundlag af intern produktionskontrol

<sup>(1)</sup> Kommissionens afgørelse 2010/713/EU af 9. november 2010 om de moduler til procedurer for vurdering af overensstemmelse og anvendelseegnethed og for EF-verifikation, der skal benyttes i tekniske specifikationer for interoperabilitet, som er vedtaget i medfør af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/57/EF (EUT L 319 af 4.12.2010, s. 1).

## ▼ M5

Modul CD	Typeoverensstemmelse på grundlag af anvendelse af et kvalitetsstyringssystem i produktionsprocessen
Modul CF	Typeoverensstemmelse på grundlag af produktverifikation
Modul CH	Overensstemmelse på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem
Modul CH1	Overensstemmelse på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem plus en konstruktionsundersøgelse
Modul CV	Typevalidering ud fra erfaringer fra praktisk drift (anvendelsesegnet)

- 1) Fabrikanten eller dennes repræsentant i Den Europæiske Union skal vælge et af de moduler eller en af de modulkombinationer, der er markeret i følgende tabel for den komponent, der skal vurderes.

TSI-punkt	Komponent, der skal vurderes	Modul						
		CA	CA1 eller CA2	CB + CC	CB + CD	CB + CF	CH	CH1
5.3.1	Automatisk centralpufferkobling		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.2	Manuel endekobling		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.3	Bugseringskobling til bjærgning		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.4	Hjul		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.4a	Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.5	System til blokeringsbeskyttelse		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.6	Forlygter		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.7	Kendingssignallygte		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.8	Baglygte		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.9	Tyfon		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.10	Strømaftager		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X

▼ M5

TSI-punkt	Komponent, der skal vurderes	Modul						
		CA	CA1 eller CA2	CB + CC	CB + CD	CB + CF	CH	CH1
5.3.11	Kontaktstykke til strøm-aftager		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.12	Hovedafbryder		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.13	Førersæde		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.14	Forbindelsesstykke til toilettømning	X		X			X	
5.3.15	Indløbsforbindelse til vandbeholdere	X		X			X	

<sup>(1)</sup> Modul CA1, CA2 og CH må kun bruges for produkter, der er fremstillet efter en konstruktion, som er udarbejdet og har været brugt til at bringe produkter i omsætning, før TSI'erne for disse produkter trådte i kraft, og under forudsætning af at fabrikanten efterviser over for det bemyndigede organ, at der i forbindelse med tidligere anvendelser under tilsvarende forhold er udført en konstruktionsevaluering og en typeafprøvning, og at kravene i denne TSI er opfyldt; denne eftervisning skal være dokumenteret, og den anses for at have samme bevisværdi som modul CB eller en konstruktionsundersøgelse efter modul CH1.

- 2) Når der skal benyttes en bestemt procedure til vurderingen, suppleres kravene i punkt 4.2 med en bestemmelse i punkt 6.1.3.

6.1.3. *Særlige vurderingsprocedurer for interoperabilitetskomponenter*

6.1.3.1. Hjul (punkt 5.3.4)

- 1) Hjulenes mekaniske egenskaber skal eftervises ved beregninger af den mekaniske styrke under hensyntagen til tre belastningstilfælde: lige spor (hjulsæt i midten), kurve (flangen presser mod skinnen) og kørsel i sporskifter og sporskæringer (flangens inderside berører skinnen) som fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [40].
- 2) For smedede og valsede hjul er kriterierne for afgørelsen fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [40] ligger beregningsresultaterne uden for afgørelseskriterierne, skal overensstemmelse eftervises ved prøvning på prøvebænk i overensstemmelse med samme specifikation.
- 3) Andre typer hjul er tilladt på køretøjer, der kun må køre indenlands. I givet fald skal afgørelseskriterierne og udmatelsesspændingskriterierne specificeres i nationale forskrifter. Disse nationale forskrifter skal medlemsstaterne anmelde.
- 4) Antagelserne om belastningstilstande for maksimal lodret statisk kraft skal anføres udtrykkeligt i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.



▼ **M5****Termomekaniske egenskaber:**

- 5) Hvis hjulet bruges til at bremse en enhed med bremsere, der indvirker på hjulenes løbeflade, skal hjulets termomekaniske egenskaber eftervises under hensyntagen til den maksimale forudsatte bremseenergi. Der skal foretages en overensstemmelsesvurdering af hjulet i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [40], for at kontrollere at hjulkransens sideforskydning under bremsningen og residuals্পændingen ligger inden for tolerancegrænser, som er specificeret ved hjælp af de fastsatte afgørelseskriterier.

**Verifikation af hjulene:**

- 6) Der skal foreligge en verifikationsprocedure, som i fremstillingsfasen sikrer, at ingen defekter kan forringe sikkerheden på grund af ændringer i hjulenes mekaniske egenskaber.

Hjulmaterialets trækstyrke, løbefladens hårdhed, brudsejhed, slagstyrken, materialeegenskaberne og materialerenheden skal kontrolleres.

Verifikationsproceduren skal foreskrive, hvordan stikprøver skal udtages af partier for hver af de egenskaber, der skal kontrolleres.

- 7) Det er tilladt at benytte andre metoder til overensstemmelsesvurdering af hjul på samme vilkår som for hjulsæt; disse vilkår er beskrevet i punkt 6.2.3.7.
- 8) Er der tale om en innovativ konstruktion, som fabrikanten ikke har tilstrækkelige erfaringer med, bør der foretages en vurdering af hjulets anvendelseegnethed (modul CV, se også punkt 6.1.6).

6.1.3.1a. System til automatisk indstilling til forskellige sporvidder (punkt 5.3.4a)

- 1) Vurderingsproceduren baseres på en valideringsplan, der omfatter alle de aspekter, der er nævnt i punkt 4.2.3.5.3 og 5.3.4a.
- 2) Valideringsplanen skal være i overensstemmelse med den sikkerhedsanalyse, der kræves i punkt 4.2.3.5.3, og skal fastlægge den vurdering, der kræves i alle de følgende faser:

— konstruktionsundersøgelse

— statiske prøvninger (prøvninger på prøvestand og prøvninger med integration i løbetøj/enhed)

— prøvninger på anlæg til skift af sporvidde, som er repræsentative for driftsbetingelserne

— prøvninger på spor, som er repræsentative for driftsbetingelserne.

**▼ M5**

- 3) Med hensyn til eftervisning af overensstemmelse med det sikkerhedsniveau, der kræves i punkt 4.2.3.5.3, underpunkt 5), skal de antagelser, der ligger til grund for sikkerhedsanalysen vedrørende det køretøj, som systemet beregnet til at indgå i, og vedrørende missionsprofilen for det pågældende køretøj, dokumenteres klart.
- 4) Der kan foretages en vurdering af anvendelsesegnethed for systemet til automatisk indstilling til forskellige sporvidder (modul CV, se også punkt 6.1.6).
- 5) Den attest, der udstedes af det bemyndigede organ med ansvar for overensstemmelsesvurderingen, skal indeholde både anvendelsesbetingelserne, jf. punkt 5.3.4a, punkt 1, og typen/typerne af og driftsbetingelserne for de anlæg til skift af sporvidde, som systemet til automatisk indstilling til forskellige sporvidder er vurderet for.

**6.1.3.2. System til blokeringsbeskyttelse (punkt 5.3.5)**

- 1) Systemet til blokeringsbeskyttelse skal verificeres efter metoden den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [15].
- 2) Er der tale om en innovativ konstruktion, som fabrikanten ikke har tilstrækkelige erfaringer med, bør der foretages en vurdering af blokeringsbeskyttelsessystemets anvendelsesegnethed (modul CV, se også punkt 6.1.6).

**6.1.3.3. Forlygter (punkt 5.3.6)**

- 1) Forlygternes farve og lysstyrke skal prøves efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20].

**6.1.3.4. Kendingssignallygter (punkt 5.3.7)**

- 1) Kendingssignallygternes farve og lysstyrke og spektralfordelingen af lysstrålingen fra dem skal prøves efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20].

**6.1.3.5. Slutlygter (punkt 5.3.8)**

- 1) Slutlygternes farve og lysstyrke skal prøves efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [20]

**6.1.3.6. Tyfon (punkt 5.3.9)**

- 1) Tyfonens lyd og lydtrykniveauer skal måles og verificeres efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [21].

▼ **M5**

## 6.1.3.7. Strømaftager (punkt 5.3.10)

- 1) Maksimalt strømtræk ved stilstand op til de grænseværdier, der er fastsat i punkt 4.2.8.2.5, skal vurderes på følgende betingelser for strømaftagere til jævnstrømssystemer:
  - strømaftageren skal være i kontakt med to almindelige køreledninger af kobber eller to køreledninger af kobber legeret med sølv med et tværsnit på 100 mm<sup>2</sup> hver til et 1,5 kV-forsyningssystem
  - strømaftageren skal være i kontakt med én køreledning af kobber med et tværsnit på 100 mm<sup>2</sup> til et 3 kV forsyningssystem.
- 1a) For strømaftagere til jævnstrømssystemer skal køreledningens temperatur under strømaftagning ved stilstand vurderes ved målinger efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [24].
- 2) For alle strømaftagere skal den statiske kontaktkraft verificeres efter den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [23].
- 3) Strømaftagerens dynamiske egenskaber under strømaftagning skal vurderes ved simulering efter den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [41].

Simuleringerne skal foretages med mindst to forskellige køreledningstyper; dataene for simulering skal svare til de strækingsafsnit, der i infrastrukturegisteret er anført som overensstemmende med TSI'en (EF-overensstemmelseserklæring, eller erklæring i henhold til Kommissionens henstilling 2014/881/EU <sup>(1)</sup>), ved den relevante hastighed og det relevante strømforsyningssystem og ved hastigheder op til den maksimale designhastighed, som den strømaftager, der foreslås som interoperabilitetskomponent, er konstrueret til.

Det er tilladt at udføre simuleringen med køreledningstyper, der er ved at få udstedt attest som interoperabilitetskomponenter eller erklæring i henhold til henstilling 2011/622/EU <sup>(2)</sup>, hvis de opfylder de andre krav i TSI ENE. Den simulerede strømaftagningskvalitet skal være i overensstemmelse med punkt 4.2.8.2.9.6, hvad angår hævnning, gennemsnitlig kontaktkraft og standardafvigelse for hver af køreledningerne.

Hvis resultaterne af simuleringen er acceptable, skal der foretages en dynamisk strækingsprøvning på en repræsentativ sektion af en af to typer af køreledninger, der er brugt ved simuleringen.

Interaktionsegenskaberne skal måles i henhold til den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [42]. Vedrørende måling af opløft skal opløftet for mindst to sideholderrør skal måles.

<sup>(1)</sup> Kommissionens henstilling 2014/881/EU af 18. november 2014 om proceduren til eftervisning af, i hvor høj grad eksisterende jernbanestrækninger er i overensstemmelse med grundparametrene i de tekniske specifikationer for interoperabilitet (EUT L 356 af 12.12.2014, s. 520).

<sup>(2)</sup> Kommissionens henstilling 2011/622/EU af 20. september 2011 om proceduren til eftervisning af, i hvor høj grad eksisterende jernbanestrækninger er i overensstemmelse med grundparametrene i de tekniske specifikationer for interoperabilitet (EUT L 243 af 21.9.2011, s. 23).

**▼ M5**

Den afprøvede strømaftager skal monteres på et køretøj og frembringe en gennemsnitlig kontaktkraft mellem de øvre og nedre grænseværdier, der er anført i punkt 4.2.8.2.9.6 op til hastighed, strømaftageren er konstrueret til. Prøvningerne skal udføres i begge kørselsretninger.

For strømaftagere, der forudsættes anvendt på sporviddesystemerne 1 435 mm og 1 668 mm, skal prøvningerne omfatte sporstykker med lav køreledningshøjde (defineret som mellem 5,0 og 5,3 m) og sporstykker med høj køreledningshøjde (defineret som mellem 5,5 og 5,75 m).

For strømaftagere, der forudsættes anvendt på sporviddesystemerne 1 520 mm og 1 524 mm, skal prøvningerne omfatte sporstykker med en køreledningshøjde mellem 6,0 og 6,3 m.

Prøvningerne skal udføres på mindst tre hastighedstrin op til og med den hastighed, som den afprøvede strømaftager er konstrueret til.

Hastighedsforskellen mellem på hinanden følgende prøvninger på ikke være større end 50 km/h.

Den målte strømaftagningskvalitet skal være i overensstemmelse med punkt 4.2.8.2.9.6, hvad angår opløft og enten gennemsnitlig kontaktkraft og standardafvigelse eller gnistdannelse i procent.

Gennemføres alle ovenstående vurderinger med godt resultat, anses den afprøvede strømaftagerkonstruktion for at være i overensstemmelse med TSI'en, hvad angår strømaftagningens kvalitet.

Hvad angår anvendelse af en strømaftager med EF-verifikationserklæring på rullende materiel af forskellige konstruktioner, kræves der yderligere prøvning af strømaftagningens kvalitet på delsystemniveau som specificeret i punkt 6.2.3.20.

**6.1.3.8. Kontaktstykker (punkt 5.3.11)**

- 1) Kontaktstykker skal verificeres som anført i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [43].
- 2) Kontaktstykker er udskiftelige dele af strømaftagerhovedet og skal kontrolleres én gang samtidig med en strømaftager (se punkt 6.1.3.7), hvad angår strømaftagningens kvalitet.
- 3) Er kontaktstykket fremstillet af et materiale, som fabrikanten ikke har tilstrækkelige erfaringer med, bør der foretages en vurdering af dets anvendelseegnethed (modul CV, se også punkt 6.1.6).

**▼ M5**

- 6.1.4. *Projektfaser, hvor vurdering er obligatorisk*
- 1) Tillæg H gør nærmere rede for, under hvilke faser i et projekt der skal foretages en vurdering i forhold til de krav, der gælder for interoperabilitetskomponenterne:
    - a) projekterings- og udviklingsfasen:
      - i) konstruktionsevaluering og/eller konstruktionsundersøgelse
      - ii) typeprøvning: en prøvning for at verificere konstruktionen, hvis og som det foreskrives i punkt 4.2
    - b) fremstillingsfasen: rutinemæssige prøvninger for at verificere produktionens overensstemmelse.
 

Hvilket organ der har ansvaret for vurderingen af de rutinemæssige prøvninger, afgøres i henhold til det valgte vurderingsmodul.
  - 2) Tillæg H er opbygget i henhold til punkt 4.2. De krav, der gælder for interoperabilitetskomponenterne, og hvordan de skal vurderes, er anført i punkt 5.3 med henvisning til bestemte dele af punkt 4.2. I relevante tilfælde er der også anført en henvisning til et underpunkt i ovenstående punkt 6.1.3.

**▼ B**

- 6.1.5. *Innovative løsninger*
- 1) Hvis der foreslås en innovativ løsning (som defineret i artikel 10) til en interoperabilitetskomponent, skal fabrikanten eller dennes repræsentant i Den Europæiske Union anvende den procedure, der er beskrevet i artikel 10.

**▼ M5**

- 6.1.6. *Vurdering af anvendelseegnetheden*
- 1) Vurdering af anvendelseegnethed ved hjælp af modul CV, typevalidering ud fra erfaringer fra praktisk drift, kan udgøre en del af vurderingsproceduren for følgende interoperabilitetskomponenter:
    - hjul (se punkt 6.1.3.1)
    - system til automatisk indstilling til forskellige sporvidder (se punkt 6.1.3.1a)
    - system til blokeringsbeskyttelse (se punkt 6.1.3.2)
    - kontaktstykker (se punkt 6.1.3.8)
  - 2) Før prøvningerne under praktisk drift påbegyndes, skal komponentens konstruktion certificeres ved anvendelse af et passende modul (CB eller CH1).
  - 3) Prøvningerne under praktisk drift skal tilrettelægges efter et forslag fra fabrikanten, som skal indgå en aftale med en jernbanevirksomhed om dens bidrag til en sådan vurdering.

**▼ B****6.2. Delsystemet Rullende materiel****6.2.1. EF-verifikation (generelt)**

- 1) De procedurer for EF-verifikation, der skal anvendes på delsystemet rullende materiel, er beskrevet i ► **M3** direktiv (EU) 2016/797, artikel 15 og bilag IV ◀.
- 2) EF-verifikationen af en enhed af rullende materiel skal udføres efter de foreskrevne moduler som specificeret i ► **M5** punkt ◀ 6.2.2.
- 3) Når ansøgeren benytter en forhåndsvurdering for projekteringsfasen eller projekterings- og udførelsesfasen, skal det bemyndigede organ, ansøgeren har valgt, udstede en verifikationsredegørelse i mellemfasen (ISV, for »Intermediate Statement Verification«), og der udarbejdes en EF-erklæring om delsystemoverensstemmelse i mellemfasen.

**6.2.2. Anvendelse af moduler****Moduler til EF-verifikation af delsystemer:**

Modul SB	EF-typeafprøvning
Modul SD	EF-verifikation på grundlag af anvendelse af et kvalitetsstyringssystem i produktionsprocessen
Modul SF	EF-verifikation på grundlag af produktverifikation
Modul SH1	EF-verifikation på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem plus en konstruktionsundersøgelse

- 1) Ansøgeren skal vælge en af følgende kombinationer af moduler:

(SB + SD) eller (SB + SF) eller (SH1) for hvert af de pågældende delsystemer (eller hver del af delsystemet).

Vurderingen udføres derpå i henhold til den valgte kombination af moduler.

- 2) Når flere EF-verifikationer (f.eks. i forhold til flere TSI'er, der handler om det samme delsystem) kræver verifikation på grundlag af den samme produktionsvurdering (modul SD eller SF), er det tilladt at kombinere flere SB-modulvurderinger med én produktionsmodulvurdering (SD eller SF). I så fald udstedes ISV'erne for faserne projektering og teknisk udvikling i henhold til modul SB.
- 3) Typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattestens gyldighed angives i overensstemmelse med bestemmelserne om fase B i ► **M5** punkt ◀ 7.1.3, Regler om EF-verifikation, i denne TSI.
- 4) Når der skal benyttes en bestemt procedure til vurderingen, suppleres kravene i ► **M5** punkt 4.2 ◀ med en bestemmelse i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.

**▼ B**

6.2.3. *Særlige vurderingsprocedurer for delsystemer*

**▼ M5**

6.2.3.1. Belastningstilstande og vejjet masse (punkt 4.2.2.10)

1) Vejjet masse måles ved en belastningstilstand, der svarer til »designmasse i driftsklar stand« bortset fra forbrugsstoffer, for hvilke der ikke er fastsat noget krav (f.eks. kan taramasse accepteres).

2) De andre belastningstilstande kan afledes ved beregning.

3) Når et køretøj er erklæret i overensstemmelse med en type (jf. punkt 6.2.2 og 7.1.3):

— må køretøjets samlede vejede masse i belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand« ikke være mere end 3 % over den angivne samlede masse for den pågældende type som oplyst i typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattesten om EF-verifikation og i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12

— For en enhed med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller mere må massen pr. aksel i belastningstilstanden »designmasse med normal nyttelast« og »operationel masse med normal nyttelast« endvidere ikke være mere end 4 % større end den angivne masse pr. aksel ved samme belastningstilstand.

**▼ B**

6.2.3.2. Hjulbelastning (► **M5** punkt ◀ 4.2.3.2.2)

1) Hjulbelastningen skal måles, under hensyntagen til belastningstilstanden »designmasse i driftsklar stand« (med de samme undtagelser som i ► **M5** punkt ◀ 6.2.3.1).

6.2.3.3. Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvidninger (► **M5** punkt ◀ 4.2.3.4.1)

**▼ M3**

1) Eftervisning af overensstemmelse skal udføres efter en af de metoder, der er fastsat i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [9] ◀.

**▼ B**

2) Alternative metoder til overensstemmelsesvurdering er tilladt for enheder, der forudsættes drevet på 1 520 mm sporvidde.

**▼ M5**

6.2.3.4. Dynamiske egenskaber under kørsel — tekniske krav (Punkt 4.2.3.4.2a)

1) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 435 mm, 1 524 mm eller 1 668 mm sporvidde, skal overensstemmelsen eftervises efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

De parametre, der er beskrevet i punkt 4.2.3.4.2.1 og 4.2.3.4.2.2 skal vurderes ved brug af de kriterier, der er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

▼ **M5**

## 6.2.3.5. Overensstemmelsesvurdering for sikkerhedskrav

Overensstemmelse med sikkerhedskravene i punkt 4.2 eftervises således:

- 1) Vurderingen må kun omfatte det rullende materiels konstruktion, idet drift, prøvning og vedligeholdelse udføres efter regler fastsat af ansøgeren (som beskrevet i det tekniske dossier).

*Noter:*

- Under fastsættelsen af prøvnings- og vedligeholdelseskravene skal ansøgeren tage hensyn til det sikkerhedsniveau, der skal opnås (sammenhæng), og eftervisningen af overensstemmelse omfatter også prøvnings- og vedligeholdelseskrav.
  - Der tages ikke hensyn til andre delsystemer og menneskelige faktorer (fejl).
- 2) Alle antagelser, der tages hensyn til for missionsprofilen, skal dokumenteres klart i eftervisningen.
  - 3) For de krav, der er fastsat i punkt 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 og 4.2.5.5.9 under hensyntagen til den alvorsgrad og de følger, der er forbundet med farlige svigtscenarier, skal overensstemmelse eftervises ved en af følgende to metoder:
    1. Anvendelse af et harmoniseret risikoacceptkriterium, der er forbundet med den alvorsgrad, der er specificeret i punkt 4.2 (f.eks. »dødsfald« ved nødbremning).

Ansøgeren kan vælge at anvende denne metode, forudsat at der foreligger et harmoniseret risikoacceptkriterium, som er defineret i den fælles sikkerhedsmetode til risikovurdering.

Ansøgeren skal påvise overensstemmelsen med det harmoniserede kriterium ved at anvende sikkerhedsmetodeforordningens bilag I-3. Dokumentationen kan bygge på følgende principper (og kombinationer af dem): lighed med et eller flere referencesystemer anvendelse af anerkendt praksis anvendelse af eksplicit risikoestimering (f.eks. sandsynlighedsbaseret metode).

Ansøgeren skal udpege det organ, der skal vurdere den dokumentation, han vil fremlægge: det bemyndigede organ, der er valgt for delsystemet Rullende materiel, eller en assessor som defineret i sikkerhedsmetodeforordningen.



**▼ M5**

Dokumentationen anerkendes i alle medlemsstaterne. eller

2. Anvendelse af risikoevaluering og -vurdering efter sikkerhedsmetodeforordningen for at definere det risikoacceptkriterium, der skal anvendes, og dokumentere, at dette kriterium er opfyldt.

Ansøgeren kan vælge at anvende denne metode i alle tilfælde.

Ansøgeren skal udpege den assessor, der skal vurdere den eftervisning, han vil fremlægge, som foreskrevet i sikkerhedsmetodeforordningen.

Der skal forelægges en rapport om sikkerhedsvurderingen i overensstemmelse med de krav, der er fastsat i sikkerhedsmetodeforordningen med senere ændringer.

Den godkendende enhed skal tage sikkerhedsvurderingsrapporten i betragtning, jf. sikkerhedsmetodeforordningens bilag I, punkt 2.5.6, og artikel 15, stk. 2.

- 4) For hvert af de punkter i TSI'en, der er anført i ovenstående underpunkt 3, skal det fremgå udtrykkeligt af de relevante dokumenter, der ledsager EF-verifikationerklæringen (f.eks. EF-attest udstedt af det bemyndigede organ eller sikkerhedsvurderingsrapport), hvilken metode der er anvendt (1 eller 2). Er metode 2 anvendt, skal det også fremgå, hvilket risikoacceptkriterium der er anvendt.

**▼ B**

6.2.3.6. Dimensionerende værdier for nye hjulprofiler (► **M5** punkt ◀ 4.2.3.4.3.1)

- 1) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 435 mm sporvidde skal hjulprofilet og afstanden mellem hjulenes aktive flader ► **M5** (SR-dimensionen i figur 1, punkt 4.2.3.5.2.1) ◀ udvælges, så det sikres, at den grænseværdi for ækvivalent konicitet, der er angivet i tabel 11, ikke overskrides, når hjulsætkonstruktionen kombineres med hvert af de udvalgte sporparametre, der er specificeret i tabel 12.

**▼ M3**

Vurderingen af ækvivalent konicitet er anvist i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [9] ◀.

**▼ B**

Tabel 11

Dimensionerende grænseværdier for ækvivalent konicitet

Køretøjets største driftshastighed (km/h)	Grænseværdier for ækvivalent konicitet	Prøvningsbetingelser (se tabel 12)
≤ 60	Ikke relevant.	Ikke relevant.
> 60 og < 190	0,30	Alle
≥ 190 og ≤ 230	0,25	1, 2, 3, 4, 5 og 6
> 230 og ≤ 280	0,20	1, 2, 3, 4, 5 og 6
> 280 og ≤ 300	0,10	1, 3, 5 og 6
> 300	0,10	1 og 3

▼B

Tabel 12

Forhold for prøvning på spor af ækvivalent konicitet, repræsentative for banenettet Alle skinneprofiler er defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [44] ◀

Prøvningsbetingelse nr.	Skinnetværprofil	Skinnehældning	Sporvidde
1	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 435 mm
2	skinneprofil 60 E 1	1 til 40	1 435 mm
3	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 437 mm
4	skinneprofil 60 E 1	1 til 40	1 437 mm
5	skinneprofil 60 E 2	1 til 40	1 435 mm
6	skinneprofil 60 E 2	1 til 40	1 437 mm
7	skinneprofil 54 E1	1 til 20	1 435 mm
8	skinneprofil 54 E1	1 til 40	1 435 mm
9	skinneprofil 54 E1	1 til 20	1 437 mm
10	skinneprofil 54 E1	1 til 40	1 437 mm

Kravene i dette ►M5 punkt ◀ anses for at være opfyldt af hjulsæt, der har ikke-slidte S1002- eller GV 1/40-profiler som defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [45] ◀, med en afstand mellem de aktive flader på mellem 1 420 mm og 1 426 mm.

- 2) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 524 mm sporvidde, skal hjulprofilet og afstanden mellem hjulenes aktive flader skal vælges under hensyntagen til følgende parametre:

Tabel 13

## Dimensionerende grænseværdier for ækvivalent konicitet

Køretøjets største driftshastighed (km/h)	Grænseværdier for ækvivalent konicitet	Prøvningsbetingelser (se tabel 14)
≤ 60	Ikke relevant.	Ikke relevant.
> 60 og ≤ 190	0,30	1, 2, 3, 4, 5 og 6
> 190 og ≤ 230	0,25	1, 2, 3 og 4
> 230 og ≤ 280	0,20	1, 2, 3 og 4
> 280 og ≤ 300	0,10	3, 4, 7 og 8
> 300	0,10	7 og 8

▼B

Tabel 14

Forhold for prøvning på spor af ækvivalent konicitet. Alle skinneprofiler er defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [44] ◀

Prøvningsbetingelse nr.	Skinnetværprofil	Skinnehældning	Sporvidde
1	skinneprofil 60 E 1	1 til 40	1 524 mm
2	skinneprofil 60 E 1	1 til 40	1 526 mm
3	skinneprofil 60 E 2	1 til 40	1 524 mm
4	skinneprofil 60 E 2	1 til 40	1 526 mm
5	skinneprofil 54 E1	1 til 40	1 524 mm
6	skinneprofil 54 E1	1 til 40	1 526 mm
7	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 524 mm
8	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 526 mm

Kravene i dette ►M5 punkt ◀ anses for at være opfyldt af hjulsæt, der har ikke-slidte S1002- eller GV 1/40-profiler som defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [45] ◀, med en afstand mellem de aktive flader på 1 510 mm.

- 3) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 668 mm sporvidde, må grænseværdierne for ækvivalent konicitet, jf. tabel 15, ikke overskrides, når hjulsætkonstruktionen modelleres ved passage hen over de repræsentative eksempler på forhold for prøvning på spor, der er specificeret i tabel 16.

Tabel 15

## Dimensionerende grænseværdier for ækvivalent konicitet

Køretøjets største driftshastighed (km/h)	Grænseværdier for ækvivalent konicitet	Prøvningsbetingelser (se tabel 16)
≤ 60	Ikke relevant.	Ikke relevant.
> 60 og < 190	0,30	Alle
≥ 190 og ≤ 230	0,25	1 og 2
> 230 og ≤ 280	0,20	1 og 2
> 280 og ≤ 300	0,10	1 og 2
> 300	0,10	1 og 2

Tabel 16

Forhold for prøvning på spor af ækvivalent konicitet. Alle skinneprofiler er defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ►M5 indeks [44] ◀

Prøvningsbetingelse nr.	Skinnetværprofil	Skinnehældning	Sporvidde
1	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 668 mm
2	skinneprofil 60 E 1	1 til 20	1 670 mm
3	skinneprofil 54 E1	1 til 20	1 668 mm
4	skinneprofil 54 E1	1 til 20	1 670 mm

**▼ B**

Kravene i dette ► **M5** punkt ◀ anses for at være opfyldt af hjulsæt, der har ikke-slidte S1002- eller GV 1/40-profiler som defineret i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [45] ◀, med en afstand mellem de aktive flader på mellem 1 653 mm og 1 659 mm.

6.2.3.7. **Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt (► **M5** punkt ◀ 4.2.3.5.2.1)**

**Hjulsæt:**

- 1) Eftervisningen af overensstemmelse skal for monteringsvedkommende bygge på den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [46] ◀, hvor grænseværdier defineres for aksialkraft, med tilhørende verifikationsprøvninger.

**Aksler:****▼ M5**

- 2) Overensstemmelse hvad angår akslens mekaniske modstandsevne og udmattelsesegenskaber skal eftervises som anvist i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [47].

Afgørelseskriterierne for den tilladte belastning er fastsat i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [47].

**▼ B**

- 3) Antagelserne om belastningstilstande for beregningerne skal anføres udtrykkeligt i den tekniske dokumentation, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.12.

**Verifikation af akslerne:**

- 4) Der skal foreligge en verifikationsprocedure, som i fremstillingsfasen sikrer, at ingen defekter kan forringe sikkerheden på grund af ændringer i akslernes mekaniske egenskaber.
- 5) Akselmaterialets trækstyrke, slagstyrke, overfladeintegritet, materialeegenskaber og materialerenhed skal kontrolleres.

Verifikationsproceduren skal foreskrive, hvordan stikprøver skal udtages af partier for hver af de egenskaber, der skal kontrolleres.

**Akselkasser, aksellejer:**

- 6) Overensstemmelse hvad angår rullelejets mekaniske modstandsevne og udmattelsesegenskaber skal eftervises som anvist i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [48] ◀.
- 7) Andre metoder til overensstemmelsesvurdering af hjulsæt, aksler og hjul, hvor EN-standarderne ikke omfatter den foreslåede tekniske løsning:

**▼ B**

Det er tilladt at benytte andre standarder, hvor EN-standarderne ikke omfatter den foreslåede tekniske løsning; i så fald skal det bemyndigede organ kontrollere, at de alternative standarder indgår i et teknisk sammenhængende sæt af standarder for konstruktion, fremstilling og prøvning af hjulsæt med særlige krav til hjulsæt, hjul, aksler og aksellejer, der omfatter:

- hjulsætmontage
- mekanisk modstandsevne
- udmattelsesegenskaber
- grænser for tilladt spænding
- termomekaniske egenskaber.

Der må kun henvises til offentligt tilgængelige standarder i ovennævnte eftervisning.

**▼ M4**

Den verifikation, der udføres af det bemyndigede organ, skal sikre overensstemmelse mellem metoden i de alternative standarder, de antagelser, som ansøgeren har lagt til grund, den tilsigtede tekniske løsning og det påtænkte anvendelsesområde.

**▼ B**

- 8) Særlig situation for hjulsæt, aksler og aksellejer/lejer, der er fremstillet efter en eksisterende konstruktion:

For produkter, der er fremstillet efter en konstruktion, som er udarbejdet og har været brugt til at bringe produkter i omsætning, før TSI'erne for disse produkter trådte i kraft, kan ansøgeren undlade at anvende ovenstående procedure for vurdering af overensstemmelsen og i stedet eftervise overensstemmelse med kravene i denne TSI ved henvisning til en konstruktionsevaluering og typeafprøvning, der er udført for tidligere anvendelser under tilsvarende forhold; denne eftervisning skal være dokumenteret, og den anses for at have samme bevisværdi som modul SB eller en konstruktionsundersøgelse efter modul SH1.

**▼ M3**

6.2.3.7a. System til automatisk indstilling til forskellige sporvidder

- 1) Den sikkerhedsanalyse, der kræves i ► **M5** punkt ◀ 4.2.3.5.3, punkt 5, og udføres på interoperabilitetskomponentniveau, konsolideres på enhedsniveau (køretøj). De antagelser, der gøres i henhold til ► **M5** punkt ◀ 6.1.3.1a, punkt 3, skal eventuelt revideres for at tage højde for køretøjet og dets missionsprofil.
- 2) Vurderingen af integrationen af interoperabilitetskomponenten i løbetøjet/enheden og den tekniske kompatibilitet med anlægget til skift af sporvidde skal omfatte følgende:
  - verifikation af overensstemmelsen med anvendelsesområdet, jf. ► **M5** punkt ◀ 5.3.4.a, punkt 1
  - verifikation af den korrekte integration af interoperabilitetskomponenten i løbetøjet/enheden, herunder at togkontrol- og togovervågningssystemet fungerer korrekt (hvis relevant), og
  - prøvninger på spor, herunder prøvninger på anlæg til skift af sporvidde, som er repræsentative for driftsbetingelserne.

**▼ B**6.2.3.8. Nødbremssning (► **M5** punkt ◀ 4.2.4.5.2)

- 1) Den bremseevne, der skal prøves for, defineres ved standselængden, jf. den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [66] ◀. Retardationen vurderes ud fra standselængden.
- 2) Prøvningerne skal udføres på tørre skinner og indledes ved følgende hastigheder (hvis de er lavere end den konstruktivt bestemte maksimalhastighed): 30 km/h, 100 km/h, 120 km/h, 140 km/h, 160 km/h, 200 km/h og i trin på højst 40 km/h fra 200 km/h til enhedens konstruktivt bestemte maksimalhastighed.

**▼ M5**

- 3) Prøvningerne skal finde sted for følgende belastningstilstande for enheden »designmasse i driftsklar stand«, »designmasse med normal nyttelast« og »maksimal bremselast« (jf. definitioner i punkt 4.2.2.10 og 4.2.4.5.2).

**▼ B**

Hvis to af ovenstående belastningstilstande resulterer i lignende bremseprøvningsforhold i henhold til de relevante EN-standarder eller normative dokumenter, kan antallet af prøvningsbetingelser nedsættes fra tre til to.

- 4) Prøvningsresultaterne skal vurderes efter en metode, der tager hensyn til følgende forhold:

— korrektion af rådata

— prøvningens repetérbarhed: for at validere prøvningsresultaterne, skal prøvningen gentages flere gange; den absolutte forskel mellem resultaterne og standardafvigelsen skal evalueres.

**▼ M5**

## 6.2.3.9. Driftsbremssning (punkt 4.2.4.5.3)

- 1) Den maksimale driftsbremseevne, der skal prøves for, defineres ved standselængden, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [66]. Retardationen vurderes ud fra standselængden.
- 2) Prøvningerne skal udføres på tørre skinner og indledes ved den konstruktivt bestemte maksimalhastighed under en belastningstilstand svarende til en af dem, der er defineret i punkt 4.2.4.5.2.
- 3) Prøvningsresultaterne skal vurderes efter en metode, der tager hensyn til følgende forhold:

— korrektion af rådata

— prøvningens repetérbarhed: for at validere prøvningsresultaterne, skal prøvningen gentages flere gange; den absolutte forskel mellem resultaterne og standardafvigelsen skal evalueres.

**▼B**6.2.3.10. System til blokeringsbeskyttelse (► **M5** punkt ◀ 4.2.4.6.2)

- 1) Hvis en enhed er udstyret med hjulblokeringsbeskyttelse, skal prøvningen af enheden under forhold med ringe adhæsion udføres efter den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [15] ◀, for at vurdere systemets ydeevne (den maksimale forlængelse af standselængden sammenlignet med standselængden på tørre skinner), når det er indbygget i enheden.

6.2.3.11. Sanitetssystemer (► **M5** punkt ◀ 4.2.5.1)

- 1) Hvis sanitetssystemet tillader udledning af væske til omgivelserne (f.eks. på sporet), kan overensstemmelsesvurderingen bygge på tidligere driftsprøvning, når følgende betingelser er opfyldt:

— Resultaterne af driftsprøvningsresultaterne skal være opnået for udstyrstyper med identisk behandlingsmetode.

— Prøvningsbetingelserne skal svare til dem, der kan forudsættes for den enhed, der skal vurderes, hvad angår lastmængder, miljøforhold og alle andre parametre, der kan indvirke på behandlingsprocessens effektivitet.

Foreligger der ikke driftsprøvningsresultater, skal der udføres typeprøvninger.

6.2.3.12. Indendørs luftkvalitet (► **M5** punkt ◀ 4.2.5.8 og ► **M5** punkt ◀ 4.2.9.1.7)

- 1) Overensstemmelsesvurderingen for CO<sub>2</sub>-indholdet i luften kan foretages ved beregning af friskluftmængder fra ventilationen, når udeluftens CO<sub>2</sub>-indhold sættes til 400 ppm, og CO<sub>2</sub>-emissionen pr. passager til 32 gram i timen. Hvor mange passagerer der skal regnes med, bestemmes ud fra belastningstilstanden »designmasse med normal nyttelast«, jf. ► **M5** punkt ◀ 4.2.2.10.

**▼M5**

## 6.2.3.13. Slipstrømmens påvirkning af passagerer på perron og personer, der arbejder langs sporet (punkt 4.2.6.2.1)

- 1) Eftervisning af overensstemmelse med grænseværdien for maksimal lufthastighed langs sporet, jf. punkt 4.2.6.2.1, skal ske på grundlag af fuldskalaprøvninger på lige spor i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49].

▼ M5

- 2) I stedet for ovennævnte udførlige vurdering kan der udføres en forenklet vurdering for rullende materiel af tilsvarende konstruktion som rullende materiel, der har været genstand for en udførlig vurdering som omhandlet i denne TSI. I sådanne tilfælde kan den forenkledede overensstemmelsesvurdering, der er omhandlet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49], anvendes, hvis forskellene i konstruktionen ligger inden for de grænser, der er anført i samme specifikation.
- 6.2.3.14. Trykbølge fra togets forende (punkt 4.2.6.2.2)
- 1) Overensstemmelsen vurderes på grundlag af fuldskalaprøvninger under de forhold, der er anvist i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49]. En alternativ mulighed er at vurdere overensstemmelsen ved hjælp af enten validerede strømningsdynamiske CFD-simuleringer eller ved prøvninger med en model i bevægelse som anvist i samme specifikation.
- 2) I stedet for ovennævnte udførlige vurdering kan der udføres en forenklet vurdering for rullende materiel af tilsvarende konstruktion som rullende materiel, der har været genstand for en udførlig vurdering som omhandlet i denne TSI. I sådanne tilfælde kan den forenkledede overensstemmelsesvurdering, der er omhandlet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [49], anvendes, hvis forskellene i konstruktionen ligger inden for de grænser, der anført i samme specifikation.
- 6.2.3.15. Maksimale trykvariationer i tunneler (punkt 4.2.6.2.3)
- Overensstemmelsesvurderingsproceduren er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [50].
- 6.2.3.16. Sidevind (punkt 4.2.6.2.4)
- 1) Overensstemmelsesvurderingen er fuldt specificeret i punkt 4.2.6.2.4.
- 6.2.3.17. Tyfonens lydtrykkniveauer (punkt 4.2.7.2.2)
- 1) Tyfonens lydtrykkniveauer skal måles og verificeres efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [21].
- 6.2.3.18. Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning (punkt 4.2.8.2.4)
- 1) Overensstemmelsesvurderingen skal udføres efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].
- 6.2.3.19. Effektfaktor (punkt 4.2.8.2.6)
- 1) Overensstemmelsesvurderingen skal udføres efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [22].



▼ **M5**

## 6.2.3.19a. Togmonteret energimålesystem (punkt 4.2.8.2.8)

## 1) Energimålefunktion

Nøjagtigheden af den enkelte anordning, som indeholder en eller flere energimålefunktioner, skal vurderes ved prøvning af hver funktion under referenceforhold ved anvendelse af den relevante metode som beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56]. Den indgående mængde og effektfaktorområdet under prøvningen skal svare til de værdier, der er anført i samme specifikation.

Hvordan temperaturen påvirker nøjagtigheden af den enkelte anordning, som indeholder en eller flere energimålefunktioner, skal vurderes ved prøvning af hver funktion under referenceforhold (bortset fra temperatur) ved anvendelse af den relevante metode som beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56].

Middeltemperaturkoefficienten for den enkelte anordning, som indeholder en eller flere energimålefunktioner, skal vurderes ved prøvning af hver funktion under referenceforhold (bortset fra temperatur) ved anvendelse af den relevante metode som beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56].

I de tilfælde, hvor punkt 4.2.8.2.8.2, underpunkt 6), finder anvendelse, kan de eksisterende komponenters overensstemmelse med dette punkt vurderes i henhold til en anden standard end den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [56], eller i henhold til en tidligere version af denne specifikation.

## 2) Datahåndteringssystem

Sammenstillingen og håndteringen af data i datahåndteringssystemet skal vurderes ved prøvning efter den metode, der er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [55].

## 3) Togmonteret energimålesystem

Energimålesystemet skal vurderes ved prøvning som anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [59].

## 6.2.3.20. Strømaftagningens dynamiske egenskaber (punkt 4.2.8.2.9.6)

1) Når strømaftagere, der har en EF-erklæring om overensstemmelse eller egnethed til anvendelse som interoperabilitetskomponent, indbygges i et køretøj, der skal vurderes på grundlag af punkt 4.2.8.2.9.6, skal der udføres dynamiske prøvninger for at måle opløftet og enten den gennemsnitlige kontaktkraft og standardafvigelsen eller gnistdannelse i procent i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [42], op til den hastighed, enheden er konstrueret til.

2) For enheder, der er konstrueret til drift på 1 435 mm og 1 668 mm sporvidde skal prøvningerne, for hver installeret strømaftager, udføres i begge kørselsretninger og omfatte sporstykker med lav køreledningshøjde (defineret som mellem 5,0 og 5,3 m) og sporstykker med høj køreledningshøjde (defineret som mellem 5,5 og 5,75 m).

**▼ M5**

For enheder, der er konstrueret til drift på 1 520 mm og 1 524 mm sporvidde, skal prøvningerne omfatte sporstykker med en køreledningshøjde mellem 6,0 og 6,3 m.

- 3) Prøvningerne skal udføres på mindst tre hastighedstrin op til og med den maksimalhastighed, som enheden er konstrueret til. Hastighedsforskellen mellem på hinanden følgende prøvninger på ikke være større end 50 km/h.
- 4) Under prøvningen skal den statiske kontaktkraft for hvert strømforsyningsystem justeres til det interval, der er anført i punkt 4.2.8.2.9.5.
- 5) De målte resultater skal være i overensstemmelse med punkt 4.2.8.2.9.6 hvad angår opløft og enten gennemsnitlig kontaktkraft og standardafvigelse eller gnistdannelse i procent. Vedrørende måling af opløft skal opløftet for mindst to sideholderrør måles.

## 6.2.3.21. Placering af strømaftagere (punkt 4.2.8.2.9.7)

- 1) Strømaftagningens dynamiske egenskaber skal verificeres som specificeret i ovenstående punkt 6.2.3.20.
- 2) Der kræves prøvning af de dårligste strømaftagere med hensyn til maksimalt opløft og maksimal standardafvigelse eller gnistdannelse. Installationer med de dårligste strømaftagere skal identificeres ved simulering eller måling, jf. tillæg J-1, indeks [41] og [42].

**▼ B**6.2.3.22. Frontrude (► **M5** punkt ◀ 4.2.9.2)

- 1) Frontrudens egenskaber skal verificeres som anført i den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, ► **M5** indeks [28] ◀.

6.2.3.23. Branddetekteringssystemer (► **M5** punkt ◀ 4.2.10.3.2)

- 1) ► **M5** Punkt 4.2.10.3.2, underpunkt 1) ◀, anses for at være opfyldt, hvis det konstateres, at det rullende materiel er udstyret med et branddetekteringssystem i følgende områder:

— teknisk rum eller skab, forsejlet eller ikke, indeholdende strømforsyningslinje og/eller hovedstrømkredsudstyr

— teknisk område med en forbrændingsmotor

— sovevogne og sovekupeer, herunder personalekupéer, tilstødende korridorer og tilstødende fyringsanlæg til opvarmning.

6.2.4. *Projektfaser, hvor vurdering er obligatorisk*

- 1) Tillæg H til denne TSI gør nærmere rede for, under hvilke faser i et projekt der skal foretages en vurdering:

— Projektering og teknisk udvikling:

— konstruktionsevaluering og/eller konstruktionsundersøgelse

— typeprøvning: prøvning for at verificere konstruktionen, hvis og som det foreskrives i ► **M5** punkt ◀ 4.2.

**▼ B**

— Fremstillingsfasen: rutinemæssige prøvninger for at verificere produktionens overensstemmelse.

Hvilket organ der har ansvaret for vurderingen af de rutinemæssige prøvninger, afgøres i henhold til det valgte vurderingsmodul.

- 2) Tillæg H er opbygget parallelt med ► **M5** punkt 4.2 ◀, som fastsætter, hvilke krav der gælder for delsystemet Rullende materiel, og hvordan de skal vurderes; i relevante tilfælde er der også anført en henvisning til et underafsnit under ► **M5** punkt ◀ 6.2.2.2.

Når der i tillæg H peges på en typeprøvning, skal betingelserne for og kravene til denne prøvning således findes i ► **M5** punkt 4.2 ◀.

- 3) Når flere EF-verifikationer (f.eks. i forhold til flere TSI'er, der handler om det samme delsystem) kræver verifikation på grundlag af den samme produktionsvurdering (modul SD eller SF), er det tilladt at kombinere flere SB-modulvurderinger med én produktionsmodulvurdering (SD eller SF). I så fald udstedes ISV'erne for faserne projektering og teknisk udvikling i henhold til modul SB.
- 4) Hvis modul SB anvendes, angives gyldigheden af EF-erklæringen om delsystemoverensstemmelse i mellemfasen i overensstemmelse med bestemmelserne om fase B i ► **M5** punkt ◀ 7.1.3, Regler om EF-verifikation, i denne TSI.

**▼ M5**6.2.5. *Innovative løsninger*

- 1) Hvis der foreslås en innovativ løsning (som defineret i artikel 10) til delsystemet Rullende materiel, skal ansøgeren anvende den procedure, der er fastsat i artikel 10

6.2.6. *Vurdering af de nødvendige dokumenter om drift og vedligeholdelse*

Ifølge direktiv (EU) 2016/797, artikel 15, stk. 4, påhviler det ansøgeren at oprette et teknisk dossier, der indeholder de nødvendige dokumenter om drift og vedligeholdelse.

6.2.7. *Vurdering af enheder til brug i generel drift*

- 1) Når en ny, opgraderet eller fornyet enhed, der skal bruges i generel drift, skal vurderes i forhold til denne TSI (i overensstemmelse med punkt 4.1.2), kræver vurderingen i forhold til visse af TSI'ens krav et referencetog. Dette er nævnt i de relevante bestemmelser i punkt 4.2. Tilsvarende kan opfyldelsen af visse af TSI'ens krav ikke vurderes på enhedsniveau; Sådanne tilfælde er beskrevet i punkt 4.2 for de relevante krav.
- 2) Det anvendelsesområde med hensyn til typen af rullende materiel, som i kombination med den enhed, der skal vurderes, sikrer, at toget er i overensstemmelse med TSI'en, verificeres ikke af det bemyndigede organ.
- 3) Når en sådan enhed har fået ibrugtagningstilladelse, har jernbanevirksomheden ansvaret for dens anvendelse i en oprangering (om den er i overensstemmelse med TSI'en eller ikke) efter de regler, der er fastsat i TSI OPE, punkt 4.2.2.5 (oprangering).

▼ **M5**

- 6.2.8. *Vurdering af enheder til brug i en eller flere foruddefinerede oprangeringer*
- 1) Når en ny, opgraderet eller fornyet enhed, der skal indsættes i en eller flere foruddefinerede oprangeringer, skal vurderes (i overensstemmelse med punkt 4.1.2), skal EF-verifikationsattesten angive, hvilken eller hvilke oprangeringer vurderingen gælder for: den type af rullende materiel, der skal kobles sammen med den enhed, der skal vurderes, antallet køretøjer i oprangeringen(erne), den placering af køretøjer i oprangeringen(erne), der sikrer, at oprangeringen bliver i overensstemmelse med denne TSI.
  - 2) TSI-kravene på togniveau vurderes under anvendelse af en referenceoprangering, når og som det specificeres i denne TSI.
  - 3) Når en sådan enhed har fået ibrugtagningstilladelse, kan den kobles sammen med andre enheder og dermed indgå i de oprangeringer, der er anført i EF-verifikationsattesten.

▼ **B**

- 6.2.9. *Særlig situation: Vurdering af enheder, der skal indgå i en eksisterende fast oprangering*

6.2.9.1. *B a g g r u n d*

- 1) Den særlige vurderingssituation optræder, når der skal udskiftes en del af en fast oprangering, som i forvejen er taget i brug.

I det følgende beskrives to tilfælde med forskellig TSI-status for den faste oprangering.

Den del af den faste oprangering, der skal vurderes, kaldes »enheden« i teksten herunder.

6.2.9.2. *Fast oprangering i overensstemmelse med TSI'en*

- 1) Når en ny, opgraderet eller fornyet enhed, der skal indgå i en eksisterende fast oprangering, skal vurderes i forhold til denne TSI, og der foreligger en gyldig EF-verifikationsattest for den eksisterende faste oprangering, skal der kun foretages en TSI-vurdering af den nye del af den faste oprangering for at opdatere attesten for den eksisterende faste oprangering, der anses for fornyet ► **M5** (se også punkt 7.1.2.2) ◀.

6.2.9.3. *Fast oprangering ikke i overensstemmelse med TSI'en*

- 1) Når en ny, opgraderet eller fornyet enhed, der skal indgå i en eksisterende fast oprangering, skal vurderes i forhold til denne TSI, og der ikke foreligger en gyldig EF-verifikationsattest for den eksisterende faste oprangering, skal det angives i EF-verifikationsattesten, at vurderingen ikke omfatter de TSI-krav, der gælder for den faste oprangering, men kun for den vurderede enhed.

▼ **M5**

6.2.10. *EF-verifikation, når ETCS installeres om bord på en type rullende materiel/rullende materiel*

- 1) Dette gælder, når mobilt ETCS-udstyr installeres i:
  - nyudviklede køretøjskonstruktioner, der kræver en første tilladelse som defineret i artikel 14 i Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/545 <sup>(1)</sup>
  - alle andre køretøjstyper og rullende materiel i drift.

Det rullende materiels overensstemmelse med kravene til funktioner i togets grænseflader for hver grundparameter, der er henvist til i tillæg A, tabel A.2, indeks 7, i TSI CCS (se kolonne 1 og 2 i tabel 9), kan kun vurderes, når ETCS installeres.

- 2) Vurderingen af grænsefladefunktionerne til installation af ETCS i køretøjet er en del af EF-verifikationen for det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem i overensstemmelse med punkt 6.3.3 i TSI CCS.

*Bemærk:* Andre krav, der er defineret i denne TSI, og som gælder for rullende materiel, indgår i EF-verifikationen af delsystemet Rullende materiel.

6.2.11. *EF-verifikation for rullende materiel/typer af rullende materiel, når indbygget ATO-udstyr installeres*

- 1) Dette punkt gælder for enheder, der er udstyret med mobilt ETCS-udstyr, og som skal udstyres med mobilt udstyr til automatisk togdrift op til automatiseringsgrad 2.
- 2) Det rullende materiels overensstemmelse med de grænsefladekrav, der er specificeret i tillæg A, tabel A.2, indeks 84 og 88, i TSI CCS, kan kun vurderes, når ATO-udstyr er installeret.
- 3) Vurderingen af grænsefladekravene til integrering af ATO-udstyr i køretøjet er en del af EF-verifikationen for det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem i overensstemmelse med punkt 6.3.3 i TSI CCS.

6.3. **Vedligeholdelse af delsystemer med interoperabilitetskomponenter uden EF-erklæring**

- 1) Ved delsystemer med EF-verifikationsattest, der omfatter interoperabilitetskomponenter, som ikke er omfattet af en EF-erklæring om overensstemmelse eller anvendelseegnethed, kan interoperabilitetskomponenter, der ikke er omfattet af en EF-erklæring om overensstemmelse eller anvendelseegnethed, og som er af samme type, anvendes som komponenter til vedligeholdelsesrelaterede udskiftninger (reserve dele) til delsystemet under ECM's ansvar.
- 2) Under alle omstændigheder skal den vedligeholdelsesansvarlige enhed sikre, at reserve dele til brug i forbindelse med vedligeholdelse er egnede til den anvendelse, der gøres af dem, og at interoperabilitet i jernbanesystemet kan opnås, uden at opfyldelsen af de væsentlige krav sættes over styr. Sådanne dele skal kunne spores og være certificeret i overensstemmelse med nationale eller internationale regler eller normer, der nyder bred anerkendelse i jernbanesektoren.
- 3) Ovenstående underpunkt 1) og 2) finder anvendelse, indtil de pågældende komponenter indgår i en opgradering eller fornyelse af delsystemet i henhold til punkt 7.1.2.

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/545 af 4. april 2018 om praktiske bestemmelser for jernbanekøretøjsgodkendelses- og jernbanekøretøjstypogodkendelsesprocessen i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/797 (EUT L 90 af 6.4.2018, s. 66).

**▼ B**

## 7. GENNEMFØRELSE

**▼ M5**7.1. **Generelle regler for gennemførelse**7.1.1. *Generelt*7.1.1.1. *Anvendelse på nybygget rullende materiel*

- 1) Denne TSI gælder for alle enheder af rullende materiel, der henhører under dens anvendelsesområde, som bringes på markedet efter den ikrafttrædelsesdato, der er anført i artikel 12, undtagen hvor nedenstående punkt 7.1.1.2, »Anvendelse på igangværende projekter«, eller punkt 7.1.1.3, »Anvendelse på specialkøretøjer som f.eks. arbejdskøretøjer«, finder anvendelse.
- 2) Overensstemmelse med dette bilag i den udgave, der var gældende før den 28. september 2023 anses som svarende til overensstemmelse med denne TSI, bortset fra de ændringer, der er anført i tillæg L.

7.1.1.2. *Anvendelse på igangværende projekter*

- 1) Anvendelse af den udgave af denne TSI, der er gældende fra den 28. september 2023, er ikke obligatorisk for projekter, der på denne dato er i fase A eller fase B som defineret i punkt 7.1.3.1 i den »foregående TSI« (dvs. denne forordning som ændret ved Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/387 <sup>(1)</sup>).
- 2) Uden at det berører tillæg L, tabel L.2, er det muligt at anvende kravene i kapitel 4, 5 og 6 på projekter omhandlet i underpunkt 1) på frivillig basis.
- 3) Hvis ansøgeren vælger ikke at anvende denne TSI-version på et igangværende projekt, finder den udgave af denne TSI, der er gældende ved begyndelsen af fase A, jf. underpunkt 1), fortsat anvendelse.

7.1.1.3. *Anvendelse på specialkøretøjer*

- 1) Det er obligatorisk at anvende denne TSI og TSI NOI på specialkøretøjer, når de er i drift (som defineret i punkt 2.2 og 2.3), hvis anvendelsesområdet omfatter mere end én medlemsstat.
- 2) Det er ikke obligatorisk at anvende denne TSI og TSI NOI på andre specialkøretøjer, når disse er i drift end dem, der er nævnt i punkt 1).
  - a) Hvis der ikke findes nationale regler, som afviger fra denne TSI eller TSI NOI, anvender ansøgeren overensstemmelsesvurderingsproceduren som beskrevet i punkt 6.2.1 til at udarbejde en EF-verifikationserklæring i henhold til denne TSI. Medlemsstaterne skal anerkende denne EF-verifikationserklæring som sådan.

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/387 af 9. marts 2020 om ændring af forordning (EU) nr. 321/2013, (EU) nr. 1302/2014 og (EU) 2016/919 for så vidt angår udvidelse af anvendelsesområdet og overgangsfaser (EUT L 73 af 10.3.2020, s. 6).

▼ **M5**

b) Hvis der gælder nationale regler, som afviger fra denne TSI eller TSI NOI, og ansøgeren vælger ikke at anvende de respektive TSI'er, for så vidt angår disse TSI'ers grundparametre, kan der, for så vidt angår visse grundparametre, udstedes tilladelse til specialkøretøjet efter artikel 21 i direktiv (EU) 2016/797 i henhold til de nationale regler.

3) Når punkt 2, litra b), anvendes, er vurderingen af førerrumets indvendige støjniveau (se punkt 4.2.4 i TSI NOI) obligatorisk for alle specialkøretøjer.

#### 7.1.1.4. Overgangsforanstaltning for brandsikkerhedskrav

I en overgangsperiode, der udløber den 1. januar 2026, er det tilladt i stedet for materialekravene i punkt 4.2.10.2.1 at benytte kravene til brandsikringsmaterialer ved anvendelse af den relevante driftskategori i EN 45545-2:2013+A1:2015 til at eftervise overensstemmelse.

#### 7.1.1.5. Betingelser for typegodkendelse af en køretøjstype og/eller tilladelse til at bringe personvogne i omsætning, som ikke er begrænset til et bestemt anvendelsesområde

1) Dette punkt gælder for personvogne og andre dertil knyttede vogne som defineret i punkt 2.2.2, A), 3), undtagen køretøjer udstyret med førerrum.

2) Betingelserne for at få en køretøjstypegodkendelse og/eller en omsætningstilladelse, der ikke er begrænset til et bestemt anvendelsesområde, er specificeret i punkt 7.1.1.5.1 og 7.1.1.5.2 som yderligere krav, der skal være omfattet af EF-verifikationen af delsystemet rullende materiel. Disse betingelser skal ses som et supplement til kravene i denne TSI, TSI PRM og TSI NOI og skal være opfyldt i deres helhed.

3) Det er obligatorisk at overholde det sæt betingelser, der er anført i punkt 7.1.1.5.1. Det fastsætter de betingelser, der gælder for personvogne til brug i foruddefinerede oprangeringer

4) Opfyldelse af det sæt betingelser, der er specificeret i punkt 7.1.1.5.2, er valgfri. Det punkt omhandler yderligere betingelser, der gælder for personvogne til brug i generel drift

#### 7.1.1.5.1. Betingelser gældende for personvogne til brug i foruddefinerede oprangeringer

1) Køretøjet skal svare til en enhed (som defineret i denne TSI), der kun består af et delsystem for rullende materiel uden indbygget togkontrol- og kommunikationsudstyr.

2) Enheden er uden trækraft.

3) Enheden skal være konstrueret til drift på mindst en af følgende sporvidder:

a) 1 435 mm

b) 1 668 mm

▼ M5

- 4) Enheden skal være udstyret med smedede og valsede hjul, der er vurderet i henhold til punkt 6.1.3.1.
- 5) Enheden skal være udstyret med hjul med en mindste hjuldiameter på over 760 mm.
- 6) Enheden skal være kompatibel med følgende skinnehældninger: 1/20, 1/30 og 1/40. Manglende kompatibilitet med en eller flere skinnehældninger udelukker det eller de berørte net i anvendelsesområdet.
- 7) Enheden skal være erklæret i overensstemmelse med en af følgende referenceprofiler: G1, GA, GB, GC eller DE3, herunder dem, der anvendes til den nedre del GI1, GI2 eller GI3.
- 8) Enhedens maksimale hastighed skal være under 250 km/h.
- 9) Enheder i kategori B, jf. punkt 4.1.4, skal være udstyret med skillevægge i hele togets tværsnit i overensstemmelse med punkt 4.2.10.3.4, underpunkt 3), bortset fra sovevogne, der skal være udstyret med andre systemer til brandsektionering og brandbekæmpelse i henhold til punkt 4.2.10.3.4, 4).
- 10) Hvis enheden er udstyret med flangesmøremidler, skal det være muligt at aktivere/deaktivere dem i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A].
- 11) Hvis enheden er udstyret med hvirvelstrømsbremser, skal det være muligt at aktivere/deaktivere dem i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A].
- 12) Hvis enheden er udstyret med magnetskinnebremser, skal det være muligt at aktivere/deaktivere dem i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A].
- 13) Enheden udstyret med et EN-UIC-bremsesystem skal have gennemgået en prøvning som anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [71].
- 14) Hvis enheden forudsættes drevet i blandet trafik i tunneler, skal højere aerodynamiske belastninger tages i betragtning i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [50].
- 15) Enheden skal være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A].
- 16) Følgende egenskaber for enheden skal registreres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2, underpunkt 26):
  - a) relevant spænding for »enpolet« strømforsyningsledning i overensstemmelse med punkt 4.2.11.6, underpunkt 2)
  - b) maksimalt strømforbrug for »enpolet« strømforsyningsledning for enheden ved stilstand (A) for hver spænding for »enpolet« strømforsyningsledning.



▼ M5

- c) For hvert frekvensforvaltningsbånd, der er defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2 indeks [A], og i de særtilfælde eller tekniske dokumenter, der er omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, når disse foreligger: Indtil der er givet meddelelse om særtilfælde som omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, finder de meddelte nationale forskrifter fortsat anvendelse:
- i) maksimal interferensstrøm (A) og gældende summationsregel
  - ii) maksimalt magnetisk felt ( $\text{dB}_{\mu\text{A/m}}$ ) både udstrålet felt og felt som følge af returstrømmen samt gældende summationsregel
  - iii) mindsteimpedans køretøj (Ohm).
- d) Sammenlignelige parametre, som er specificeret i særtilfældene eller i de tekniske dokumenter, der er omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, når disse foreligger.

For at bestemme de egenskaber, der er anført i litra c) og d), skal enheden afprøves. Parametrene i litra a) og b) kan bestemmes ved simulering, beregning eller prøvning.

- 17) Elektriske grænseflader mellem enheder og kommunikationsprotokoller skal beskrives i den generelle dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2, 3a), i denne TSI med henvisning til de anvendte standarder eller andre normative dokumenter.
- 18) Eventuelle kommunikationsnet skal overholde den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [53].
- 19) Overensstemmelse eller manglende overensstemmelse med særtilfælde vedrørende trinstilling til på- og afstigning, som defineret i punkt 7.3.2.6 i TSI PRM, skal registreres i det tekniske dossier. For enheder, der forudsættes drevet i Tyskland, skal overensstemmelse/manglende overensstemmelse med særtilfældene dokumenteres ved anvendelse af den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [74] til tabel 20 og tabel 21 i TSI PRM.
- 20) For enheder, der er konstrueret til drift på sporvidde 1 435 mm, skal følgende særtilfælde også tages i betragtning:
- a) Det skal være anført i det tekniske dossier, om kravene om aerodynamiske virkninger, jf. punkt 7.3.2.8, er opfyldt eller ikke. Manglende overholdelse af kravene udelukker Italien fra anvendelsesområdet.
  - b) Det skal være anført i det tekniske dossier, om kravene om brandsikkerhed og evakuering, jf. punkt 7.3.2.20, er opfyldt eller ikke. Manglende overholdelse af kravene udelukker Italien fra anvendelsesområdet.
  - c) Det skal være anført i det tekniske dossier, om kravene til køreevne og brandsikrings- og brandkontrollsystemer, jf. punkt 7.3.2.21, er opfyldt eller ikke. Manglende overholdelse af kravene udelukker kanaltunnelen fra anvendelsesområdet.

▼ M5

- d) Det skal være anført i det tekniske dossier, om kravene om muligheden for at fast detekteringsudstyr i infrastrukturen kan overvåge aksellejets tilstand, jf. punkt 7.3.2.3, er opfyldt eller ikke. Manglende overholdelse af kravene udelukker Frankrig og/eller Sverige fra anvendelsesområdet.
- e) For enheder, der forudsættes drevet i Tyskland, skal overensstemmelse/manglende overensstemmelse af enhedens karakteristiske vindkurve (CWC) med de grænser, der er fastsat i det dokument, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [C], være anført i det tekniske dossier. Manglende overholdelse af kravene udelukker Tyskland fra anvendelsesområdet.
- f) For enheder, der forudsættes drevet i Tyskland på strækninger med en hældning på mere end 40 %, skal overholdelse/manglende overholdelse af kravene i det dokument, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [D], være anført i det tekniske dossier. Manglende overholdelse udelukker ikke, at enheden kan få adgang til det nationale net.
- g) For enheder, der forudsættes drevet i Tyskland, skal nødudgangenes overensstemmelse/manglende overensstemmelse med det dokument, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [E], være anført i det tekniske dossier. Manglende overholdelse af kravene udelukker Tyskland fra anvendelsesområdet.
- h) For enheder, der forudsættes drevet i Østrig, skal kontrollen af kravet til kontakt mellem hjul og skinne ud over punkt 4.2.3.4.3 omfatte følgende netegenskaber:

$$— V \leq 160 \text{ km/h: } 0,7 \leq \tan \gamma_e < 0,8$$

$$— 160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h: } 0,5 \leq \tan \gamma_e < 0,6$$

$$— V > 200 \text{ km/h: } 0,3 \leq \tan \gamma_e < 0,4$$

Overensstemmelse eller manglende overensstemmelse med kravene skal registreres i det tekniske dossier. Manglende overholdelse af kravene medfører en begrænsning af køretøjets hastighed.

- i) For enheder, der forudsættes drevet i Tyskland, skal kontrollen af kravet til kontakt mellem hjul og skinne ud over punkt 4.2.3.4.3 omfatte følgende netegenskaber:

$$— V \leq 160 \text{ km/h: } \tan \gamma_e \leq 0,8$$

$$— 160 < V \leq 230 \text{ km/h: } \tan \gamma_e \leq 0,5$$

$$— V > 230 \text{ km/h: } \tan \gamma_e \leq 0,3.$$

Overensstemmelse eller manglende overensstemmelse med kravene skal registreres i det tekniske dossier. Manglende overholdelse af kravene medfører en begrænsning af køretøjets hastighed.

▼ M5

- 21) For enheder, der er konstrueret til drift på sporvidde 1 668 mm, skal punkt 7.3.2.5 og 7.3.2.6 overholdes, og følgende særtilfælde skal tages i betragtning:
- a) Overensstemmelse eller manglende overensstemmelse med særtilfælde vedrørende bogier konstrueret til kørsel på 1 668 mm sporvidde, som defineret i punkt 7.3.2.5a, skal registreres i det tekniske dossier. Manglende overholdelse udelukker det spanske jernbanenet med en sporvidde på 1 668 mm fra anvendelsesområdet.
  - b) Overensstemmelse eller manglende overensstemmelse med særtilfælde vedrørende trinstilling til på- og afstigning, som defineret i punkt 7.3.2.6 i TSI PRM, skal registreres i det tekniske dossier. For enheder, der er konstrueret til drift på sporvidde 1 435 mm, og som ikke er i overensstemmelse med særtilfældet, finder punkt 7.3.2.7 i TSI PRM anvendelse.
- 22) Manglende overholdelse af en specifik miljøbetingelse i henhold til punkt 7.4 skal medføre begrænsninger i anvendelsen på det banenet, for hvilket den specifikke betingelse er fastsat, men ikke i, at det pågældende banenet udelukkes fra anvendelsesområdet.
- 23) Enheden skal markeres i henhold til den specifikation, som der er henvist til i tillæg J-1, indeks [5]

7.1.1.5.2. Yderligere valgfrie betingelser gældende for personvogne til brug i generel drift

- 1) Overholdelsen af følgende sæt betingelser, jf. punkt 2)-12), er frivillig og har til formål at lette udvekslingen af enheder, der forudsættes anvendt i togsammensætninger, der ikke er defineret i designfasen, dvs. enheder til generel drift. Overensstemmelse med disse bestemmelser indebærer ingen garanti for fuld udskiftelighed mellem enheder og fritager ikke jernbanevirksomheden for dens ansvar med hensyn til anvendelsen af disse enheder i en oprangering, jf. punkt 6.2.7. Hvis ansøgeren vælger denne mulighed, skal et bemyndiget organ vurdere overensstemmelsen som led i EF-verifikationen. Dette rapporteres i attesten og i den tekniske dokumentation.
- 2) Enheden skal have et manuelt koblingssystem som anført i punkt 4.2.2.2.3, b), og punkt 5.3.2.
- 3) Enheden skal være udstyret med et EN-UIC-bremsesystem som anført i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [12] og indeks [70]. Bremsesystemet skal gennemgå prøvning i henhold til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [71].
- 4) Enheden skal opfylde kravene i denne TSI inden for mindst temperaturintervallet T1 (– 25 °C til + 40 °C, nominelt interval) som anført i punkt 4.2.6.1 og i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [18].
- 5) De slutsignaler, der kræves i punkt 4.2.7.1, skal være faste slutlantermer.

▼ **M5**

- 6) Hvis enheden har en overgang, skal overgangen være i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [54].
- 7) »Enpolet« strømforsyning skal være i overensstemmelse med punkt 4.2.11.6, 2).
- 8) Den fysiske grænseflade mellem enhederne til signaltransmission skal sikre, at kablet og stikket på mindst én linje er kompatibelt med det 18-leders kabel, der er anført i »plate 2« i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [61].
- 9) Dørbetjeningsenheden, jf. punkt 4.2.5.5.3, skal være i overensstemmelse med specifikationerne i tillæg J-1, indeks [17].

7.1.2. *Ændringer af rullende materiel i drift eller en eksisterende type rullende materiel*

7.1.2.1. **Introduktion**

- 1) I dette punkt 7.1.2 fastlægges de principper, der skal anvendes af de enheder, der styrer ændringer, og de godkendende enheder i overensstemmelse med EF-verifikationsproceduren, som er omhandlet i direktiv (EU) 2016/797, artikel 15, stk. 9, artikel 21, stk. 12, og bilag IV. Denne procedure er nærmere omhandlet i artikel 13, 15 og 16 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545 og afgørelse 2010/713/EU.

- 2) Dette punkt 7.1.2 finder anvendelse ved ændring(er) af rullende materiel i drift eller en eksisterende type rullende materiel, herunder fornyelse eller opgradering. Det finder ikke anvendelse ved ændringer:

— som ikke indfører en afvigelse fra de tekniske dossierer, der eventuelt ledsager EF-verifikationserklæringerne for delsystemerne, og

— som ikke påvirker grundparametre, der ikke er omfattet af en eventuel EF-erklæring.

Indehaveren af typegodkendelsen skal på rimelige betingelser indgive de oplysninger, der er nødvendige for at vurdere ændringen, til den enhed, der styrer ændringen.

7.1.2.2. **Styring af ændringer i både rullende materiel og type rullende materiel**

- 1) Dele og grundparametre i rullende materiel, der ikke er berørt af ændringen, er fritaget for overensstemmelsesvurdering i forhold til bestemmelserne i denne TSI.
- 2) Uden at det berører punkt 7.1.2.2a og punkt 7.1.3, kræves der kun overensstemmelse med kravene i denne TSI eller TSI NOI (se punkt 7.2 i den pågældende TSI) og TSI PRM (se punkt 7.2.3 i den pågældende TSI) for de grundparametre i denne TSI, der kan påvirkes af ændringen.

## ▼ M5

- 3) I henhold til artikel 15 og 16 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545 og afgørelse 2010/713/EU og ved anvendelse af modul SB, SD/SF eller SH1 til EF-verifikationen, og hvis det er relevant i henhold til artikel 15, stk. 5, i direktiv (EU) 2016/797, skal den enhed, der styrer ændringer, underrette det bemyndigede organ om alle ændringer, der påvirker delsystemets overholdelse af kravene i den eller de relevante TSI'er, som kræver, at et bemyndiget organ foretager nye kontroller. Denne oplysning gives af den enhed, der styrer ændringer, med tilsvarende henvisninger til den tekniske dokumentation vedrørende den eksisterende typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest om EF-verifikation.
- 4) Uden at det berører den generelle bedømmelse af sikkerheden omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, skal den procedure, der er omhandlet i punkt 6.2.3.5, udføres ved ændringer, som kræver en fornyet vurdering af sikkerhedskravene i henhold til punkt 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 og 4.2.5.5.9. I nedenstående tabel 17 angives det, hvornår en ny tilladelse er påkrævet.

Tabel 17

## Køretøj oprindeligt vurderet i forhold til

		Første metode i punkt 6.2.3.5, underpunkt 3)	Anden metode i punkt 6.2.3.5, underpunkt 3)	Sikkerhedsmetodeforordningen er ikke anvendt
Ændring vurderet i forhold til ...	Første metode i punkt 6.2.3.5, underpunkt 3)	Ingen ny tilladelse påkrævet	Kontrol <sup>(1)</sup>	Ingen ny tilladelse påkrævet
	Anden metode i punkt 6.2.3.5, underpunkt 3)	Kontrol <sup>(1)</sup>	Kontrol <sup>(1)</sup>	Kontrol <sup>(1)</sup>
	Sikkerhedsmetodeforordningen er ikke anvendt	Ikke muligt	Ikke muligt	Ikke muligt

<sup>(1)</sup> Ordet »Kontrol« tilkendegiver, at ansøgeren anvender bilag I til sikkerhedsmetodeforordningen til at eftervisse, at det ændrede køretøj garanterer mindst det samme sikkerhedsniveau. Denne eftervisning skal vurderes særskilt af en assessor som defineret i sikkerhedsmetodeforordningen. Hvis assessoren konkluderer, at den oprindelige sikkerhedsvurdering påviser et højere sikkerhedsniveau, eller resultatet er uklart, skal ansøgeren anmode om en omsætningstilladelse.

- 4a) Uden at det berører den generelle bedømmelse af sikkerheden omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, kræves der, for ændringer, der påvirker krav fastsat i 4.2.4.9, 4.2.9.3.1 og 4.2.10.3.4, som kræver en ny pålidelighedsundersøgelse, en ny omsætnings-tilladelse, medmindre det bemyndigede organ konkluderer, at de sikkerhedsrelaterede krav, som er omfattet af pålidelighedsundersøgelsen, er forbedret eller opretholdt. I sin vurdering tager det bemyndigede organ efter behov den reviderede vedligeholdelses- og driftsdokumentation i betragtning.
- 5) Nationale overgangsstrategier for gennemførelse af andre TSI'er (f.eks. de TSI'er, der gælder for faste installationer) skal tages i betragtning, når det fastlægges, i hvilket omfang TSI'er om rullende materiel skal anvendes.

▼ **M5**

- 6) De grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber for rullende materiel er fastsat i tabel 17a og nedenstående tabel 17b. På grundlag af disse tabeller og den bedømmelse af sikkerheden, der er omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, opdeles ændringerne i følgende kategorier:
- a) som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra c), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545, hvis de ligger over tærsklerne i kolonne 3 og under tærsklerne i kolonne 4, medmindre de ifølge den sikkerhedsbedømmelse, der er omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, skal kategoriseres som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra d), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545 eller
  - b) som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra d), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545, hvis de ligger over tærsklerne i kolonne 4, eller hvis de ifølge den sikkerhedsbedømmelse, der er omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, skal kategoriseres som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra d), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545.

Om ændringerne ligger over eller under de tærskler, der er nævnt i første ►**M5** punkt ◀, afgøres med henvisning til værdierne af de parametre, der blev registreret ved den seneste godkendelse af det rullende materiel eller typen af rullende materiel.

- 7) Ændringer, der ikke er omhandlet i punkt 7.1.2.2, underpunkt 6), vurderes ikke at have indvirkning på de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber og kan kategoriseres som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra a), eller artikel 15, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545, medmindre de ifølge den sikkerhedsbedømmelse, der er omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, skal kategoriseres som fastsat i artikel 15, stk. 1, litra d), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545.
- 8) Den sikkerhedsbedømmelse, der er omhandlet i artikel 21, stk. 12, litra b), i direktiv (EU) 2016/797, skal omfatte alle ændringer vedrørende grundparametrene i tabellen i punkt 3.1, opstillet i forhold til alle de væsentlige krav, navnlig kravene »Sikkerhed« og »Teknisk kompatibilitet«.
- 9) Uden at det berører punkt 7.1.2.2a, skal alle ændringer forblive i overensstemmelse med de gældende TSI'er, uanset deres klassifikation.
- 10) Udskiftning af et eller flere køretøjer i en fast oprangering efter en alvorlig skade kræver ikke en overensstemmelsesvurdering i forhold til denne TSI, hvis de pågældende enheder eller køretøjer har samme tekniske parametre og funktioner som de enheder, de erstatter. Sådanne enheder skal kunne spores og være certificeret i overensstemmelse med nationale eller internationale regler eller normer, der nyder bred anerkendelse i jernbanesektoren.

## ▼ M5

Tabel 17a

## Grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber vedrørende grundparametre fastsat i denne TSI

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.2.2.3 Endekobling	Endekoblingstype	Ændring af endekoblingstype	I/R
4.2.2.10 Belastningstilstande og vejjet masse 4.2.3.2.1 Akseltrykparameter	Designmasse i driftsklar stand	Ændring i en af de tilsvarende grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, som fører til en ændring i de EN-strækningskategorier, som køretøjet er kompatibelt med	I/R
	Designmasse med normal nyttelast		
	Designmasse med exceptionel nyttelast		
	Operationel masse i driftsklar stand		
	Operationel masse med normal nyttelast		
	Konstruktivt bestemt maksimalhastighed (km/h)		
	Statisk akseltryk i driftsklar stand		
	Statisk akseltryk med exceptionel nyttelast		
	Køretøjets længde		
	Statisk akseltryk med normal nyttelast		
	Akslernes placering i enhedens længderetning (akselafstand)		
	EN-strækningskategori(er)		
	Køretøjets samlede masse (for hvert køretøj i enheden)	Ændring i en af de tilsvarende grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, som fører til en ændring i de EN-strækningskategorier, som køretøjet er kompatibelt med	Ændring på mere end $\pm 10$ %
	Masse pr. hjul	Ændring i en af de tilsvarende grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, som fører til en ændring i de EN-strækningskategorier, som køretøjet er kompatibelt med eller Ændring på mere end $\pm 10$ %	I/R

## ▼ M5

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.3.1 Profilbestemmelse	Referenceprofil	I/R	Ændring af referenceprofil, som køretøjet er kompatibelt med
	Mindste konvekse afrundingsradius, som køretøjet kan køre på	Ændring i mindste konvekse afrundingsradius, som køretøjet kan køre på, på mere end 10 %	I/R
	Mindste konkave afrundingsradius, som køretøjet kan køre på	Ændring i mindste konkave afrundingsradius, som køretøjet kan køre på, på mere end 10 %	I/R
4.2.3.3.1 Egenskaber for rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med togdetekteringssystemer	Kompatibilitet med togdetekteringssystemer	I/R	Ændring i den angivne kompatibilitet med et eller flere af de tre togdetekteringssystemer: — sporisolationer — akseltællere — spoledstyr.
	Flangesmøring	Montering/demontering af flangesmøringsfunktionen	I/R
	Mulighed for at blokere for flangesmøring	I/R	Montering/demontering af styringen, der blokerer for flangesmøring
4.2.3.3.2 Overvågning af aksellejets tilstand	Detekteringssystem i toget	Montering af detekteringssystem i toget	Demontering af angivet detekteringssystem i toget
4.2.3.4 Rullende materiels dynamiske egenskaber	Kombination af maksimalhastighed og maksimalt overhøjdeunderskud, som køretøjet er vurderet for	I/R	Stigning i maksimalhastighed på mere end 15 km/h eller ændring på mere end $\pm 10$ % i maksimalt overhøjdeunderskud
	Skinnehældning	I/R	Ændring i skinnehældning(er), som køretøjet er kompatibelt med ( <sup>1</sup> )
4.2.3.5.2.1 Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt	Sporvidde for hjulsæt	I/R	Ændring af sporvidde, som hjulsættet er kompatibelt med



## ▼ M5

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.3.5.2.2 Egen-skaber ved hjul	Mindste hjuldiameter i drift	Ændring i hjuldiameter i drift på mere end $\pm 10$ mm	I/R
4.2.3.5.2.3 Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder	Anlæg til skift af sporvidde på hjulsæt	Ændring i køretøj, der medfører en ændring i det anlæg til skift af sporvidde, som hjulsættet er kompatibelt med	Ændring af sporvidde(r), som hjulsættet er kompatibelt med
4.2.3.6 Mindste kurveradius	Mindste vandrette kurveradius, som køretøjet kan køre på	Forøgelse af mindste vandrette kurveradius på mere end 5 m	I/R
4.2.4.5.1 Brems-evne — generelle krav	Maksimal gennemsnitlig retardation	Ændring på mere end $\pm 10$ % i den maksimale gennemsnitlige retardation	I/R
4.2.4.5.2 Brems-evne — nødbrem-sning	Standselængde og retardationsprofil for hver belastningstilstand og hver konstruktivt bestemt maksimalhastighed.	Ændring af standselængde på mere end $\pm 10$ % Bemærk: Bremsprocent (også kaldet »lambda« eller »bremset masse-procent«) eller afbremset masse kan også benyttes og kan afledes (direkte eller via standselængden) af retardationsprofiler ved beregning. Den tilladte ændring er den samme ( $\pm 10$ %)	I/R
4.2.4.5.3 Brems-evne — driftsbrem-sning	Standselængde og maksimal retardation for belastningstilstanden »designmasse med normal nyttelast« ved den konstruktivt bestemte maksimalhastighed	Ændring af standselængde på mere end $\pm 10$ %	I/R
4.2.4.5.4 Brems-evne — varmekapa-citet	Maksimal kapacitet til at optage termisk bremseenergi	I/R	Ændring i maksimal kapacitet til at optage termisk bremseenergi $\geq 10$ %
	eller		
	Varmekapacitet med hensyn til strækningens maksimale fald, dertil svarende længde og driftshastighed	Ændring i strækningens maksimale fald, dertil svarende længde og driftshastighed, som bremsesystemet er konstrueret til, i forhold til kapacitet til at optage termisk bremseenergi	

## ▼ M5

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.4.5.5 Bremssevne — parkeringsbremse	Maksimal hældning, hvorpå enheden holdes standset alene med parkeringsbremsen (hvis køretøjet har parkeringsbremse)	Ændring i angivet maksimal hældning på mere end $\pm 10$ %	I/R
4.2.4.6.2 System til blokeringsbeskyttelse	System til blokeringsbeskyttelse	I/R	Montering/demontering af blokeringsbeskyttelse
4.2.4.8.2 Magnet-skinnebremse	Magnetskinnebremse	I/R	Montering/demontering af magnetskinnebremse
	Mulighed for at forhindre brug af magnetskinnebremse	I/R	Montering/demontering af bremsekontrol, der gør det muligt at aktivere/deaktivere magnetskinnebremse
4.2.4.8.3 Hvirvelstrømsbremse	Hvirvelstrømsbremse	I/R	Montering/demontering af hvirvelstrømsbremse
	Mulighed for at forhindre brug af hvirvelstrømsbremse	I/R	Montering/demontering af bremsekontrol, der gør det muligt at aktivere/deaktivere hvirvelstrømsbremse
4.2.6.1.1 Temperatur	Temperaturinterval	Ændring i temperaturinterval (T1, T2, T3)	I/R
4.2.6.1.2 Sne, is og hagl	Sne-, is- og haglforhold	Ændring i de valgte sne-, is- og haglforhold (nominelle eller hårde)	I/R
4.2.8.2.2 Drift inden for spændings- og frekvensområder	Energiforsyningssystem (spænding og frekvens)	I/R	Ændring i energiforsyningssystemets spænding(er)/frekvens(er) (25 kV-50 Hz vekselstrøm, 15 kV-16,7 Hz vekselstrøm, 3 kV jævnstrøm, 1,5 kV jævnstrøm, 750 V jævnstrøm, strømskinne, andre)
4.2.8.2.3 Regenerativ bremsning med tilbageførsel af energi til køreledningen	Regenerativ bremse	I/R	Montering/demontering af regenerativ bremse
	Mulighed for at forhindre brug af regenerativ bremse	Montering/demontering af mulighed for at forhindre brug af regenerativ bremse	I/R

## ▼ M5

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.8.2.4 Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning	Gælder kun for elektriske enheder med større effekt end 2 MW: Effekt- eller strømbegrænsende funktion	Effekt- eller strømbegrænsende monteret/demonteret	I/R
4.2.8.2.5 Maksimalt strømtræk ved stilstand	Maksimalt strømtræk ved stilstand pr. strømaftager for hvert jævnstrømssystem, som køretøjet er udstyret til	Ændring i værdi for maksimal strøm på 50 A uden at overskride værdien i denne TSI	I/R
	Køretøj udstyret med lagring af elektrisk energi til trækraft og med ladefunktion via køreledningen ved stilstand	Montering eller demontering af funktionen	I/R
4.2.8.2.9.1.1 Højde for kontakt med køreledningen (delsystem)	Højde for strømaftagerens kontakt med køreledningen (over skinneoverkant)	Ændring i højde for kontakt tillader/tillader ikke længere mekanisk kontakt ved køreledningshøjder over skinneniiveau mellem: 4 800 mm og 6 500 mm 4 500 mm og 6 500 mm 5 550 mm og 6 800 mm 5 600 mm og 6 600 mm	I/R
4.2.8.2.9.2 Strømaftagerhovedets geometri (interoperabilitetskomponent)	Strømaftagerhovedets geometri	I/R	Ændring i strømaftagerhovedets geometri til eller fra en af de typer, der er omhandlet i punkt 4.2.8.2.9.2.1, 4.2.8.2.9.2.2 eller 4.2.8.2.9.2.3
4.2.8.2.9.4.2 Kontaktstykkets materiale	Kontaktstykkets materiale	Nyt kontaktstykke, jf. punkt 4.2.8.2.9.4.2, underpunkt 3)	I/R
4.2.8.2.9.6 Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber	Kurve for gennemsnitlig kontaktkraft	Ændring kræver fornyet vurdering af strømaftagerens dynamiske egenskaber.	I/R
4.2.8.2.9.7 Placering af strømaftagere (delsystem)	Antal strømaftagere og korteste afstand mellem to strømaftagere	I/R	Når afstanden mellem to strømaftagere efter hinanden på faste eller foruddefinerede oprangeringer af den vurderede enhed reduceres ved at fjerne et køretøj
4.2.8.2.9.10 Sænkning af strømaftager (delsystem)	Automatisk sænkemekanisme	Automatisk sænkemekanisme monteret/demonteret	I/R

## ▼ M5

TSI-punkt	Tilnyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.9.3.7 Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing	Installation af signalbehandling i tilknytning til forebyggelse og konstatering af afsporing	Montering/fjernelse af forebyggelses-/detektionsfunktion	I/R
4.2.9.3.7a Funktioner til konstatering og forebyggelse af afsporing ombord	Installation af funktion til forebyggelse og konstatering af afsporing	Montering/fjernelse af forebyggelses-/detektionsfunktion	I/R
4.2.10.1 Generelt og kategorisering	Brandsikkerhedskategori	I/R	Ændring af brandsikkerhedskategori
4.2.12.2 Generel dokumentation — antal enheder i sammenkoblet drift	Maksimalt antal togsæt eller lokomotiver koblet sammen i sammenkoblet drift	I/R	Ændring i maksimalt antal togsæt eller lokomotiver koblet sammen i sammenkoblet drift
4.2.12.2 Generel dokumentation — antal køretøjer i en enhed	Kun for faste oprangeringer: Køretøjer, der udgør den faste oprangering	I/R	Ændring i antallet af køretøjer, der udgør den faste oprangering

(<sup>1</sup>) Rullende materiel, der opfylder en af følgende betingelser, anses for kompatibelt med alle skinnenhældninger:

- Rullende materiel vurderet efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9] eller [73]
- Rullende materiel vurderet efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [63], (eventuelt ændret ved ERA/TD/2012-17/INT) eller den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [64] med det resultat, at det ikke er begrænset til én skinnenhældning.
- Rullende materiel, der er vurderet efter den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [63], (eventuelt ændret ved ERA/TD/2012-17/INT) eller den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [64] med det resultat, at det er begrænset til én skinnenhældning, og en ny vurdering af prøvningsbetingelserne for kontakt mellem hjul og skinne baseret på virkelige hjul- og skinneprofiler og målt sporvidde påviser overensstemmelse med kravene til kontakt mellem hjul og skinne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9].

Tabel 17b

**Grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber vedrørende grundparametre fastsat i TSI PRM**

TSI-punkt	Tilnyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som ikke er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
2.2.11. Trinstilling til på- og afstigning	Perronhøjder, som køretøjet er konstrueret til	I/R	Ændring i perronhøjde, som køretøjet er kompatibelt med

11) Med henblik på at fastlægge EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattesten må det bemyndigede organ, som er valgt af den enhed, der styrer ændringer, henvises til:

▼ M5

- den oprindelige EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest for de uændrede dele af konstruktionen eller for de; der er ændret, men hvor ændringen ikke påvirker delsystemets overensstemmelse, hvis den stadig er gyldig
- en supplerende EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest (der ændrer den oprindelige attest) for ændrede dele af konstruktionen, der påvirker delsystemets overensstemmelse med de TSI'er, der er henvist til i den ramme for attestering, der er fastsat i punkt 7.1.3.1.1.

Hvis gyldighedsperioden for EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsundersøgelsesattesten for den oprindelige type er begrænset til 7 år (på grund af anvendelsen af det tidligere fase A/B-koncept), begrænses gyldighedsperioden for EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsundersøgelsesattesten for den ændrede type, typevariant eller typeversion til 14 år efter datoen for ansøgerens udpegelse af et bemyndiget organ for den oprindelige type rullende materiel (begyndelsen af fase A i den oprindelige EF-typeafprøvningsattest eller konstruktionsundersøgelsesattest).

- 12) Den enhed, der styrer ændringer, skal under alle omstændigheder sikre, at den tekniske dokumentation, som vedrører EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattesten opdateres tilsvarende.
- 13) Der henvises til den opdaterede tekniske dokumentation vedrørende EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattesten i det tekniske dossier, der ledsager EF-verifikationserklæringen, som er udstedt af den enhed, der styrer ændringer, for rullende materiel, der er erklæret i overensstemmelse med den ændrede type.

7.1.2.2a. Særlige regler for rullende materiel i drift, der ikke er omfattet af en EF-verifikationserklæring, som første gang er godkendt til ibrugtagning inden den 1. januar 2015

Ud over punkt 7.1.2.2 finder følgende regler anvendelse på enheder i drift, der første gang er godkendt til ibrugtagning inden den 1. januar 2015, hvor omfanget af ændringen påvirker eventuelle grundparametre, der ikke er omfattet af EF-erklæringen:

- 1) Overensstemmelse med tekniske krav i denne TSI anses for fastslået, når en grundparameter forbedres i retningen af den ydeevne, der er fastsat i TSI'en, og den enhed, der styrer ændringer, påviser, at de tilsvarende væsentlige krav er opfyldt, og at sikkerhedsniveauet er opretholdt eller, hvor det er praktisk muligt, forbedret. Den enhed, der styrer ændringer, skal i dette tilfælde begrunde, hvorfor den ydeevne, der er fastsat i TSI'en, ikke er opfyldt, under hensyntagen til punkt 7.1.2.2, underpunkt 5). Denne begrundelse gives i det tekniske dossier eller i den oprindelige tekniske dokumentation vedrørende køretøjet.
- 2) Den regel, der er fastsat i underpunkt 1), finder ikke anvendelse på ændringer af grundparametre, der er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797, tabel 17c og 17d. For disse ændringer er overensstemmelse med kravene i denne TSI obligatorisk.

## ▼ M5

Tabel 17c

**Ændringer i grundparametre, for hvilke overensstemmelse med TSI-krav er obligatorisk for rullende materiel uden en EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest**

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.3.1 Profilbestemmelse	Referenceprofil	Ændring af referenceprofil, som køretøjet er kompatibelt med
4.2.3.3.1 Egenskaber for rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med togdetekteringssystemer	Kompatibilitet med togdetekteringssystemer	Ændring i den angivne kompatibilitet med et eller flere af de tre togdetekteringssystemer: — sporisolationer — akseltællere — spoleudstyr.
4.2.3.3.2 Overvågning af aksel-lejets tilstand	Detekteringssystem i toget	Montering/demontering af angivet detekteringssystem i toget
4.2.3.5.2.1 Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt	Sporvidde for hjulsæt	Ændring af sporvidde, som hjulsættet er kompatibelt med
4.2.3.5.2.3 Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder	Anlæg til skift af sporvidde på hjulsæt	Ændring af sporvidde(r), som hjulsættet er kompatibelt med
4.2.8.2.3 Regenerativ bremsning med tilbageførsel af energi til køreledningen	Regenerativ bremse	Montering/demontering af regenerativ bremse

Tabel 17d

**Ændringer i grundparametre fastsat i TSI PRM, for hvilke overensstemmelse med TSI-krav er obligatorisk for rullende materiel uden en EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest**

TSI-punkt	Tilknyttet grundlæggende konstruktionsmæssig egenskab	Ændringer, der påvirker de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber, og som er klassificeret som fastsat i artikel 21, stk. 12, litra a), i direktiv (EU) 2016/797
4.2.2.11 Trinstilling til på- og afstigning	Perronhøjder, som køretøjet er konstrueret til	Ændring i perronhøjde, som køretøjet er kompatibelt med

7.1.2.2b. Særlige regler for køretøjer, der er modificeret med henblik på at afprøve ydeevne eller pålidelighed af teknologisk innovation i en begrænset periode

- 1) Følgende regler finder i tillæg til punkt 7.1.2.2 anvendelse på modifikationer af enkelte køretøjer, der er godkendt med henblik på afprøvning af ydeevne eller pålidelighed af teknologisk innovation i en fast periode på højst et år. De finder ikke anvendelse, hvis de samme modifikationer foretages på flere køretøjer.

▼ **M5**

- 2) Overensstemmelse med tekniske krav i denne TSI anses for fastslået, når en grundparameter forbliver uændret eller forbedres i retningen af den ydeevne, der er fastsat i TSI'en, og den enhed, der styrer ændringer, påviser, at de tilsvarende væsentlige krav er opfyldt, og at sikkerhedsniveauet er opretholdt eller, hvor det er praktisk muligt, forbedret.
- 7.1.3. *Regler vedrørende EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest*
- 7.1.3.1. Delsystemet Rullende materiel
- 7.1.3.1.1. Definitioner
- 1) Ramme for indledende vurdering
- Rammen for indledende vurdering er det sæt TSI'er (dvs. denne TSI, TSI NOI og TSI PRM), der er gældende ved begyndelsen af konstruktionsfasen, når ansøgeren udpeger det bemyndigede organ.
- 2) Certificeringsramme
- Certificeringsrammen er det sæt TSI'er (dvs. denne TSI, TSI NOI og TSI PRM), der er gældende på tidspunktet for udstedelsen af EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsundersøgelsescertifikatet. Det er den første vurderingsramme, der blev ændret med revisionen af TSI'erne, og som trådte i kraft i designfasen.
- 3) Designfasen
- Designfasen er den periode, der indledes, når ansøgeren udpeger et bemyndiget organ, der er ansvarligt for EF-verifikation, og slutter, når der udstedes en EF-typeafprøvningsattest eller et konstruktionsundersøgelsescertifikat.
- En designfase kan omfatte en type og en eller flere typevarianter og typeversioner. For alle typevarianter og typeversioner anses konstruktionsfasen for at starte samtidig med hovedtypen.
- 4) Produktionsfasen
- Produktionsfasen er den periode, hvor delsystemer af rullende materiel kan markedsføres på grundlag af en EF-verifikationserklæring, der henviser til en gyldig EF-typeafprøvningsattest eller konstruktionsundersøgelsesattest.
- 5) Rullende materiel i drift:
- Rullende materiel er i drift, når det er registreret med registreringskoden »gyldig«, kode »00«, i det nationale køretøjsregister i overensstemmelse med beslutning 2007/756/EF eller i det europæiske køretøjsregister i overensstemmelse med gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1614 og vedligeholdes i en sikker driftstilstand i overensstemmelse med Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/779 <sup>(1)</sup>.
- 7.1.3.1.2. *Regler vedrørende EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattest*
- 1) Det bemyndigede organ udsteder EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsafprøvningsattesten med henvisning til certificeringsrammen

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/779 af 16. maj 2019 om nærmere bestemmelser om en ordning for certificering af enheder med ansvar for vedligeholdelse af køretøjer i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/798 og om ophævelse af Kommissionens forordning (EU) nr. 445/2011 (EUT L 139I af 27.5.2019, s. 360).

▼ M5

- 2) Når en revision af denne TSI eller af TSI NOI eller TSI PRM træder i kraft i konstruktionsfasen, udsteder det bemyndigede organ EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsafprøvningsattesten i overensstemmelse med følgende regler:
  - For ændringer i TSI'er, som der ikke er henvist til i tillæg L, fører overensstemmelse med den indledende vurderingsramme til overensstemmelse med certificeringsrammen. Det bemyndigede organ udsteder EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsafprøvningsattesten med henvisning til certificeringsrammen uden yderligere vurdering.
  - For ændringer i TSI'er, der henvises til i tillæg L, er anvendelse heraf obligatorisk i overensstemmelse med den overgangsordning, der er fastsat i det nævnte tillæg. I den fastsatte overgangsperiode udsteder det bemyndigede organ EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsafprøvningsattesten med henvisning til certificeringsrammen uden yderligere vurdering. Det bemyndigede organ anfører i EF-typeafprøvningsattesten eller konstruktionsafprøvningsattesten alle de punkter, der er vurderet i overensstemmelse med rammen for indledende vurdering.
- 3) Når flere revisioner af denne TSI eller af TSI NOI eller TSI PRM træder i kraft i konstruktionsfasen, finder underpunkt 2) anvendelse på alle efterfølgende revisioner
- 4) Det er altid tilladt (men ikke obligatorisk) at anvende den seneste udgave af en TSI, enten i sin helhed eller bestemte punkter, medmindre andet udtrykkeligt er angivet i revisionen af disse TSI'er. Anvendes kun enkelte punkter, skal ansøgeren begrunde og dokumentere, at de anvendte krav stadig er sammenhængende, og dette skal godkendes af det bemyndigede organ.

## 7.1.3.1.3. EF-typeafprøvnings- eller konstruktionsundersøgelsesattestens gyldighed

- 1) Når en revision af denne TSI eller af TSI NOI eller TSI PRM træder i kraft, forbliver EF-type- eller konstruktionsundersøgelsesattesten for delsystemet gyldig, medmindre den skal revideres i henhold til den særlige overgangsordning for en TSI-ændring.
- 2) Kun ændringer af TSI'er med en særlig overgangsordning kan finde anvendelse på rullende materiel i produktionsfasen eller på rullende materiel i drift.

## 7.1.3.2. Interoperabilitetskomponenter

- 1) Dette punkt omhandler en interoperabilitetskomponent, der skal underkastes en typeafprøvning, konstruktionsafprøvning eller vurdering af anvendelsesegnethed.
- 2) Medmindre andet udtrykkeligt er angivet i revisionen af denne TSI eller af TSI NOI eller TSI PRM, forbliver type- eller konstruktionsundersøgelsen eller vurderingen af anvendelsesegnethed gyldig, selv om en revision af disse TSI'er træder i kraft.

I dette tidsrum må nye komponenter af samme type bringes på markedet uden ny typevurdering.

7.1.4. *Regler for udvidelse af anvendelsesområdet for rullende materiel, der har tilladelse i henhold til direktiv 2008/57/EF eller er sat i drift før den 19. juli 2010*

- 1) I mangel af fuld overensstemmelse med denne TSI finder punkt 2 anvendelse på rullende materiel, der opfylder følgende betingelser, når der anmodes om en udvidelse af dets anvendelsesområde i overensstemmelse med artikel 21, stk. 13, i direktiv (EU) 2016/797:



▼ M5

- a) det har tilladelse i henhold til direktiv 2008/57/EF eller sat i drift før den 19. juli 2010
- b) det er registreret med »gyldig«, registreringskode »00«, i det nationale køretøjsregister i overensstemmelse med beslutning 2007/756/EF eller i det europæiske køretøjsregister i overensstemmelse med gennemførelsesafgørelse 2018/1614/EU og vedligeholdes i en sikker driftstilstand i overensstemmelse med gennemførelsesforordning (EU) 2019/779.

Følgende bestemmelser om udvidelse af anvendelsesområde gælder ligeledes kombineret med en ny tilladelse som fastsat i artikel 14, stk. 3, litra a), i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545.

- 2) En tilladelse for et udvidet anvendelsesområde for det rullende materiel, der er omhandlet i punkt 1, baseres på den eksisterende tilladelse, hvis en sådan er givet, den tekniske kompatibilitet mellem det rullende materiel og nettet i overensstemmelse med artikel 21, stk. 3, litra d), i direktiv (EU) 2016/797 og overensstemmelsen med de grundlæggende konstruktionsmæssige egenskaber i tabel 17a og 17b under hensyntagen til eventuelle restriktioner eller begrænsninger.

Ansøgeren skal forelægge en EF-verifikationserklæring ledsaget af teknisk dokumentation for overensstemmelse med de krav, der er fastsat i denne TSI, eller bestemmelser med en ækvivalent virkning for hver grundparameter omhandlet i denne TSI's tabel 17a og 17b, kolonne 1, og med følgende punkter i denne TSI:

— 4.2.4.2.2, 4.2.5.5.8, 4.2.5.5.9, 4.2.6.2.3, 4.2.6.2.4, 4.2.6.2.5, 4.2.8.2.7, 4.2.8.2.9.8 (når passage af sektioner til fase- eller systemadskillelse styres automatisk), 4.2.9.3.1, 4.2.9.6, 4.2.12 og 4.2.12.6

— 4.2.5.3 i Italien

— 4.2.5.3.5 og 4.2.9.2.1 i Tyskland

gennem en eller en kombination af følgende:

- a) overensstemmelse med de krav, der er fastsat i denne TSI
  - b) overensstemmelse med de tilsvarende krav, der er fastsat i en tidligere TSI
  - c) overholdelse af alternative specifikationer, der anses for at have tilsvarende virkning
  - d) dokumentation for, at kravene til teknisk kompatibilitet med nettet i det udvidede anvendelsesområde er ækvivalente med kravene til teknisk kompatibilitet med det net, for hvilket det rullende materiel allerede har en tilladelse eller er i drift. Denne dokumentation skal forelægges af ansøgeren og må baseres på oplysningerne i infrastrukturet for jernbaner (RINF).
- 3) Alternative specifikations ækvivalente virkning i forhold til kravene i denne TSI (punkt 2, litra c)) og ækvivalensen for så vidt angår kravene til teknisk kompatibilitet med nettet (punkt 2, litra d)) skal begrundes og dokumenteres af ansøgeren ved anvendelse af den risikostyringsproces, der er fastsat i bilag I til forordning (EU) nr. 402/2013. Begrundelsen skal vurderes og bekræftes af en assessor (CSM RA).

▼ **M5**

- 4) Ud over de krav, der er omhandlet i ovenstående underpunkt 2), skal ansøgeren i relevante tilfælde forelægge en »EF-verifikationserklæring« ledsaget af teknisk dokumentation for overensstemmelse med følgende:
  - a) særtilfælde vedrørende en hvilken som helst del af det udvidede anvendelsesområde, der er anført i denne TSI, TSI NOI, TSI PRM og TSI CCS
  - b) de nationale forskrifter, jf. artikel 13, stk. 2, litra a), c) og d), i direktiv (EU) 2016/797, og som er meddelt i overensstemmelse med artikel 14 i nævnte direktiv.
- 5) Den godkendende enhed offentliggør nærmere oplysninger på agenturets websted om de alternative specifikationer, der er henvist til i punkt 2, litra c), og om kravene til teknisk kompatibilitet med det net, der er omhandlet i punkt 2, litra d), som danner grundlag for dennes tilladelser til det udvidede anvendelsesområde.
- 6) Hvis et køretøj, som har opnået tilladelse, har været omfattet af ikkeanvendelse af TSI'er eller dele heraf i henhold til artikel 9 i direktiv 2008/57/EF, skal ansøgeren anmode om en eller flere undtagelser for det udvidede anvendelsesområde i de berørte medlemsstater i henhold til artikel 7 i direktiv (EU) 2016/797.
- 7) I overensstemmelse med artikel 54, stk. 2, i direktiv (EU) 2016/797 anses personvogne, der anvendes i henhold til Regolamento Internazionale Carrozze (RIC), for at have en gyldig tilladelse i overensstemmelse med de betingelser, hvorpå de blev anvendt, herunder det anvendelsesområde, inden for hvilket de drives. Efter en ændring, der gør en ny omsætningstilladelse påkrævet, jf. artikel 21, stk. 12, i direktiv (EU) 2016/797, skal personvogne, der har opnået godkendelse i henhold til den seneste RIC-aftale, bevare det anvendelsesområde, inden for hvilket de blev drevet, uden yderligere kontrol af de uændrede dele.

7.1.5. *Krav til formontering for nyt rullende materiel, hvor ETCS-udstyr endnu ikke er installeret*

- 1) Dette gælder for nyudviklede køretøjskonstruktioner, herunder specialkøretøjer som omhandlet i punkt 7.4.3.2 i TSI CCS, når punkt 7.1.1.3, 1), i TSI LOC&PAS finder anvendelse, hvor det mobile ETCS-udstyr endnu ikke er installeret er i toget, med det formål at få delsystemet Rullende materiel klar, når dette system installeres.
- 2) Følgende krav gælder for nyudviklede køretøjskonstruktioner, der kræver en første tilladelse som defineret i artikel 14 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/545:
  - a) Overensstemmelse med kravene til toggrænsefladefunktioner som angivet for grundparametre, der er henvist til i tillæg A, tabel A.2, indeks 7, i TSI CCS (se kolonne 1 og 2 i tabel 9 i TSI LOC&PAS).
  - b) Beskrivelse af de implementerede toggrænsefladefunktioner, herunder specifikation af grænseflader og kommunikationsprotokoller, skal dokumenteres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2, underpunkt 23).

**▼ M5**

- c) Der skal være plads afsat til installation af mobilt ETCS-udstyr som defineret i TSI CCS (f.eks. ETCS-kabinet, DMI, antenner, osv.). Kravene ved installation af udstyr skal dokumenteres i den tekniske dokumentation, jf. punkt 4.2.12.2, underpunkt 24).
- 3) Det bemyndigede organ med ansvar for EF-verifikation af delsystemet Rullende materiel skal verificere, at den dokumentation foreligger, der kræves i punkt 4.2.12.2, underpunkt 23) og 24).
- 4) Når mobile ETCS-udstyr er installeret, skal vurderingen af integrationen af grænsefladefunktionerne i køretøjet indgå som en del af EF-verifikationen for det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem i overensstemmelse med punkt 6.3.3 i TSI CCS.

**▼ B**7.2. **Kompatibilitet med andre delsystemer**

- 1) Denne TSI er udarbejdet under den forudsætning, at andre delsystemer er i overensstemmelse med de TSI'er, der gælder for dem. Det vil sige, at forskrifterne for grænseflader til faste anlæg i delsystemerne Infrastruktur, Energi og Togkontrol forudsætter, at disse delsystemer opfylder kravene i TSI'erne om hhv. infrastruktur, energi og togkontrol og kommunikation.
- 2) Det betyder igen, at gennemførelsesmetoderne og -faserne for det rullende materiel afhænger af, hvordan det går med at gennemføre TSI'erne for Infrastruktur, Energi og Togkontrol og kommunikation.
- 3) Dertil kommer, at de TSI'er, der gælder for faste anlæg, åbner for tekniske forskelle (mellem f.eks. strækningsskategorier i TSI'en om infrastruktur og strømforsyningsystemer i TSI'en om energi).
- 4) For det rullende materiel er de relevante tekniske egenskaber registreret i det europæiske register over godkendte køretøjstyper, jf. ► **M3** artikel 48 i direktiv (EU) 2016/797 ◀, og Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2011/665/EU af 4. oktober 2011 om det europæiske register over godkendte typer af jernbanekøretøjer (se også ► **M5** punkt ◀ 4.8).
- 5) For de faste anlæg indgår de blandt de hovedegenskaber, der skal være anført i infrastrukturregistreret, jf. ► **M3** artikel 48 i direktiv (EU) 2016/797 og Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/777 <sup>(1)</sup> ◀ om fælles specifikationer for infrastrukturregistreret for jernbaner.

7.3. **Særtilfælde**7.3.1. *Generelt*

- 1) De særtilfælde, der er anført i de følgende ► **M5** punkt ◀, vedrører særlige bestemmelser, der er nødvendige og tilladte på bestemte net i hver medlemsstat.

**▼ M3**

- 2) Disse særtilfælde klassificeres som:
- P-tilfælde: permanente tilfælde
  - T0-tilfælde: midlertidige tilfælde uden tidsbegrænsning, hvor der ikke er fastsat en dato for realiseringen af målsystemet.
  - T1-tilfælde: midlertidige tilfælde, hvor målsystemet skal realiseres senest den 31. december 2025.
  - T2-tilfælde: midlertidige tilfælde, hvor målsystemet skal realiseres senest den 31. december 2035.

<sup>(1)</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/777 af 16. maj 2019 om de fælles specifikationer for infrastrukturregistreret for jernbaner og om ophævelse af gennemførelsesafgørelse 2014/880/EU (RINF) (EUT L 139 I af 27.5.2019, s. 312).

▼ **M3**

Alle særtilfælde og deres relevante datoer skal undersøges igen i forbindelse med fremtidige revisioner af denne TSI med henblik på at begrænse deres tekniske og geografiske anvendelsesområde på grundlag af en vurdering af deres indvirkning på sikkerhed, interoperabilitet, grænseoverskridende trafik og TEN-T-korridorer samt de praktiske og økonomiske følger, hvis de fastholdes eller bringes til ophør. Der skal særligt redegøres for tilgængeligheden af EU-tilskud.

Særtilfælde skal begrænses til den strækning eller det net, hvor de er strengt nødvendige, og de skal være omfattet af procedurer for kompatibilitet mellem køretøj og strækning.

▼ **B**

- 3) Alle særtilfælde, der har betydning for rullende materiel inden for anvendelsesområdet for denne TSI, skal behandles i denne TSI.
- 4) Visse særtilfælde har grænseflader til andre TSI'er. Når et ►**M5** punkt ◀ i denne TSI henviser til andre TSI'er, hvor et særtilfælde finder anvendelse, eller når et særtilfælde finder anvendelse på rullende materiel som følge af et særtilfælde, der er angivet i en anden TSI, gentages disse i denne TSI.
- 5) Dertil kommer, at nogle særtilfælde ikke hindrer adgang til det nationale net for TSI-konformt rullende materiel. I så fald er dette nævnt udtrykkeligt i det pågældende ►**M5** punkt ◀ under 7.3.2.

▼ **M3**

- 6) Hvis der er tale om et særtilfælde, som vedrører en komponent, der er defineret som en interoperabilitetskomponent i ►**M5** punkt ◀ 5.3 i denne TSI, skal overensstemmelsesvurderingen udføres efter ►**M5** punkt ◀ 6.1.1, punkt 3.

▼ **M5**

7.3.2. *Fortegnelse over særtilfælde*

7.3.2.1. Mekaniske grænseflader (4.2.2.2)

**Særtilfælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Endekobling, højde over skinne (►**M5** punkt ◀ 4.2.2.3).

A.1 Puffere

Puffernes centerlinje skal ligge 1 090 mm (+ 5/– 80 mm) over skinnen under alle belastnings- og slidforhold.

A.2 Skruekobling

Trækkrogens centerlinje skal ligge 1 070 mm (+ 25/– 80) mm over skinnen under alle belastnings- og slidforhold.

▼ **M5**

- 7.3.2.2. Profilbestemmelse (4.2.3.1)  
**Særtilfælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Enhedens øvre og nedre referenceprofil kan fastsættes efter nationale tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.

- 7.3.2.3. Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med udstyr langs sporet (4.2.3.3.2.2)

**Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

For rullende materiel, der forudsættes indsat på det finske net (sporvidde 1 524 mm), og som bruger udstyr langs sporet til overvågning af aksellejets tilstand, skal de målflder på undersiden af et akselleje, som skal være utildækket for at tillade observation fra HABD-udstyr langs sporet, opfylde dimensionskravene i EN 15437-1:2009, idet værdierne erstattes med følgende:

System baseret på udstyr langs sporet:

I EN 15437-1:2009, punkt 5.1 henholdsvis 5.2, erstattes dimensionerne af følgende dimensioner. Der defineres to forskellige målflder (I og II), inklusive forbudszoner og målezoner:

Dimensioner for målfld I:

- $W_{TA}$ , større end eller lig med 50 mm
- $L_{TA}$ , større end eller lig med 200 mm
- $Y_{TA}$  skal være mellem 1 045 mm og 1 115 mm
- $W_{PZ}$ , større end eller lig med 140 mm
- $L_{PZ}$ , større end eller lig med 500 mm
- $Y_{PZ}$  skal være 1 080 mm  $\pm$  5 mm

Dimensioner for målfld II:

- $W_{TA}$ , større end eller lig med 14 mm
- $L_{TA}$ , større end eller lig med 200 mm
- $Y_{TA}$  skal være mellem 892 mm og 896 mm
- $W_{PZ}$ , større end eller lig med 28 mm
- $L_{PZ}$ , større end eller lig med 500 mm
- $Y_{PZ}$  skal være 894 mm  $\pm$  2 mm

**Særtilfælde for Frankrig (»P-tilfælde«)**

Dette særtilfælde gælder for alle enheder, der ikke er udstyret med indbygget udstyr til overvågning af aksellejets tilstand.

Punkt 5.1 og 5.2 i standard EN 15437-1 finder anvendelse med følgende særlige karakteristika. Betegnelserne i standardens billede 3 anvendes.

- $W_{TA} = 70$  mm
- $Y_{TA} = 1 092,5$  mm
- $L_{TA} = V_{\max} \times 0,56$  ( $V_{\max}$  er den maksimale stræknings-hastighed på HABC-niveau, udtrykt i km/h).

**Særtilfælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Rullende materiel, som bruger udstyr langs sporet til overvågning af aksellejets tilstand, skal opfylde følgende krav til målflder på undersiden af et akselleje (dimensioner fastsat i EN 15437-1:2009):

▼ **M5**

Tabel 18

**Målflade**

	Y <sub>TA</sub> [mm]	W <sub>TA</sub> [mm]	L <sub>TA</sub> [mm]	Y <sub>PZ</sub> [mm]	W <sub>PZ</sub> [mm]	L <sub>PZ</sub> [mm]
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500

**Særtilfælde for Sverige (»T2-tilfælde«)**

Dette særtilfælde gælder for alle enheder, der ikke har indbygget udstyr til overvågning af aksellejets tilstand, og som forudsættes indsat i drift på strækninger med aksellejedetektorer, der ikke er opgraderet. Disse strækninger er angivet i infrastrukturet som strækninger, der ikke er TSI-konforme i denne henseende.

De to zoner på undersiden af akselkasse/akseltap, der er anført i nedenstående tabel, og som henviser til parametrene i EN 15437-1:2009, skal være utildækket med henblik på vertikal overvågning ved hjælp af fast detekteringsudstyr for overhødet akselleje langs sporet:

Tabel 19

**Målflade og forbudszone for enheder, der skal drives i Sverige**

	Y <sub>TA</sub> [mm]	W <sub>TA</sub> [mm]	L <sub>TA</sub> [mm]	Y <sub>PZ</sub> [mm]	W <sub>PZ</sub> [mm]	L <sub>PZ</sub> [mm]
System 1	862	≥ 40	hele	862	≥ 60	≥ 500
System 2	905 ± 20	≥ 40	hele	905	≥ 100	≥ 500

Kompatibiliteten med disse systemer skal være anført i den tekniske dokumentation for køretøjet.

## 7.3.2.4. Indendørs luftkvalitet (4.2.5.8)

**Særtilfælde for Kanaltunnelen (»P-tilfælde«)**

Passagervogne: Passagertog skal være udstyret med ventilations-systemer, der kan sikre, at CO<sub>2</sub>-niveauet forbliver under 10 000 ppm i mindst 90 minutter i tilfælde af svigt i trækraft-systemerne.

## 7.3.2.5. Dynamiske egenskaber under kørsel (4.2.3.4.2, 6.2.3.4)

**Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Følgende afvigelser fra denne TSI's punkter om dynamiske egenskaber under kørsel gælder for køretøjer, der udelukkende skal drives på det finske 1 524 mm banenet:

- Prøvningszone 4 anvendes ikke ved prøvning af kørselsdynamik.
- Middelværdien af kurveradius på alle sporstykker i prøvningszone 3 skal være 550 ± 50 m ved prøvning af kørselsdynamik.
- Parametrene for sporkvalitet under prøvning af kørselsdynamik skal opfylde RATO 13 (sporinspektion).
- Målemetoderne skal opfylde EN 13848-1:2019.

▼ **M5****Særtilfælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Med henblik på teknisk kompatibilitet med det eksisterende banenet er det tilladt at benytte anmeldte nationale tekniske forskrifter ved vurdering af dynamiske egenskaber under kørsel.

**Særtilfælde for Spanien (»P-tilfælde«)**

For rullende materiel, der forudsættes indsat på nettet med sporvidde 1 668 mm, skal grænseværdien for den kvasistatistiske styrkraft  $Y_{qst}$  bedømmes for kurver med radius  $250 \text{ m} \leq R_m < 400 \text{ m}$ .

Grænseværdien er:  $(Y_{qst})_{lim} = 66 \text{ kN}$ .

Med henblik på at normalisere den estimerede værdi til radius  $R_m = 350 \text{ m}$  i overensstemmelse med punkt 7.6.3.2.6, underpunkt 2), i EN 14363:2016, ændres formlen » $Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (10\,500 \text{ m}/R_m - 30) \text{ kN}$ « til » $Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (11\,550 \text{ m}/R_m - 33) \text{ kN}$ «.

Værdier for manglende overhøjde kan tilpasses sporvidde 1 668 mm ved at multiplicere de tilsvarende parameter værdier for 1 435 mm med følgende omregningsfaktor: 1733/1500.

7.3.2.5a. **Bogierammens konstruktion (4.2.3.5.1)****Særtilfælde for Spanien (»P-tilfælde«)**

For bogier, der er konstrueret til kørsel på sporvidde 1 668 mm, skal alfa- og betaparametre ( $\alpha$  og  $\beta$ ) betragtes som henholdsvis 0,15 og 0,35 i overensstemmelse med den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [11] [bilag F til EN 13749]

7.3.2.6. **Mekaniske og geometriske egenskaber for hjulsæt og hjul (4.2.3.5.2.1 og 4.2.3.5.2.2)**  
**Særtilfælde for Estlands, Letlands****Estlands, Letlands, Litauens og Polens 1 520 mm-banenet (P-tilfælde)**

Hjulenes geometriske dimensioner som fastlagt i figur 2 skal være i overensstemmelse med de grænseværdier, der er fastlagt i tabel 20.

Tabel 20

**Driftsgrænseværdier for hjulenes geometriske dimensioner**

Betegnelse	Hjuldiameter D (mm)	Minimumværdi (mm)	Maksimumværdi (mm)
Hjulkransens bredde ( $B_R + \text{Burr}$ )	$400 \leq D \leq 1\,220$	130	146
Hjulflangens tykkelse ( $S_d$ )		25 <sup>(1)</sup>	33
Hjulflangens højde ( $S_h$ )		28	37

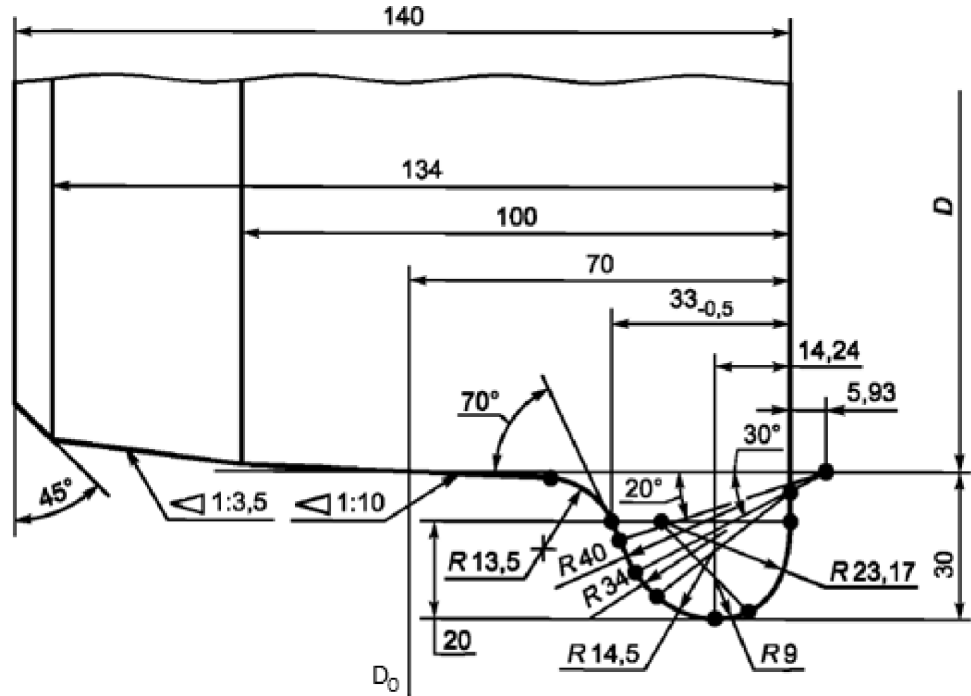
<sup>(1)</sup> For indvendige hjul på 3-akslede bogier er en dimension på 21 mm tilladt

Ny hjulprofil for lokomotiver og togsæt med en maksimalhastighed på op til 200 km/h er defineret i figur 3 nedenfor.

▼ M5

Figur 3

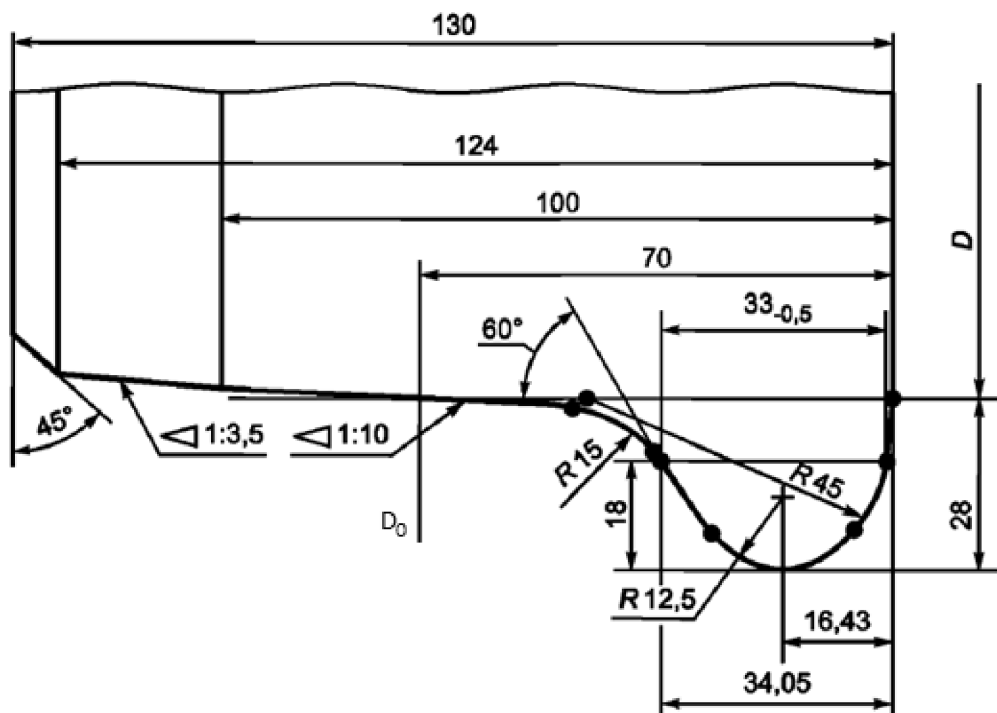
Ny hjulprofil for lokomotiver og togsæt med en maksimalhastighed på op til 200 km/h



Ny hjulprofil for togsæt med en maksimalhastighed på op til 130 km/h er defineret i figur 4 nedenfor

Figur 4

Ny hjulprofil for togsæt med en maksimalhastighed på op til 130 km/h





▼ **M5****Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Den mindste hjuldiameter skal sættes til 400 mm.

For rullende materiel, der forudsættes indsat i trafik mellem det finske 1 524 mm net og et tredjelands 1 520 mm net, er det tilladt at bruge særlige hjulsæt, der er konstrueret til at optage sporviddeforskellen.

**Særtilfælde for Irland (»P-tilfælde«)**

Hjulenes geometriske dimensioner (jf. figur 2) skal være i overensstemmelse med de grænseværdier, der er fastlagt i tabel 21.

Tabel 21

**Driftsgrænseværdier for hjulenes geometriske dimensioner**

	Betegnelse	Hjuldiameter D (mm)	Minimumværdi (mm)	Maksimumværdi (mm)
1 600 mm	Hjulkransens bredde ( $B_R$ ) (med en grat på højst 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\,016$	137	139
	Hjulflangens tykkelse ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	26	33
	Hjulflangens højde ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	28	38
	Hjulflangens aktive flade ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	6,5	—

**Særtilfælde for Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Hjulsættenes og hjulenes geometriske dimensioner (jf. figur 1 og 2) skal være i overensstemmelse med de grænseværdier, der er fastlagt i tabel 22.

Tabel 22

**Driftsgrænseværdier for hjulsættenes og hjulenes geometriske dimensioner**

	Betegnelse	Hjuldiameter D (mm)	Minimumværdi (mm)	Maksimumværdi (mm)
1 600 mm	Afstand mellem aktive flader (SR) $SR = AR + S_d$ , venstre, + $S_d$ , højre	$690 \leq D \leq 1\,016$	1 573	1 593,3
	Afstand mellem hjulbagsider, spærmål (AR)	$690 \leq D \leq 1\,016$	1 521	1 527,3
	Hjulkransens bredde (BR) (med en grat på højst 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\,016$	127	139
	Hjulflangens tykkelse ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	24	33
	Hjulflangens højde ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	28	38
	Hjulflangens aktive flade ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	6,5	—

▼ **M5****Særligt tilfælde for Spanien for sporvidde 1 668 mm (»P-tilfælde«)**

Mindsteværdien for hjulflangens tykkelse ( $S_d$ ) skal sættes til 25 mm ved en hjuldiameter på  $D > 840$  mm.

Ved en hjuldiameter på  $330 \text{ mm} \leq D < 840$  mm skal mindsteværdien sættes til 27,5 mm.

**Særligt tilfælde for Tjekkiet (»T0-tilfælde«)**

For indvendige hjul på 3-akslede bogier, som ikke anvendes til skinneføring, tillades lavere grænseværdier for hjulenes geometriske dimensioner end dem, der kræves i tabel 1 og tabel 2, for hjulflangens tykkelse ( $S_d$ ) og afstand mellem aktive flader ( $S_R$ ).

7.3.2.6a. Mindste kurveradius (4.2.3.6)

**Særligt tilfælde for Irland (»P-tilfælde«)**

For sporvidden 1 600 mm er den mindste kurveradius, som enhederne skal kunne køre på, 105 m for alle enheder.

7.3.2.7. Bruges ikke

7.3.2.8. Aerodynamiske virkninger (4.2.6.2)

**Særligt tilfælde for Italien (»P-tilfælde«)**

Maksimal trykvariationer i tunneler (4.2.6.2.3)

De mange tunneler med et tværsnitsareal på  $54 \text{ m}^2$ , som gennemkøres ved  $250 \text{ km/h}$ , og med et tværsnitsareal på  $82,5 \text{ m}^2$ , som gennemkøres ved  $300 \text{ km/h}$ , betyder, at enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på  $190 \text{ km/h}$  eller mere skal opfylde kravene i tabel 23 for at kunne køre uden restriktioner på de eksisterende strækninger.

Tabel 23

**Krav til interoperable tog i solokørsel i en ikke-hældende, rørlignende tunnel**

	Profil	Referencetilfælde		Kriterier for referencetilfælde			Tilladte maksimalhastighed [km/h]
		$V_{tr}$ [km/h]	$A_{tu}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta_{pN}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr} + \Delta_{pT}$ [Pa]	
$V_{tr,max} < 250 \text{ km/h}$	GA eller mindre	200	53,6	$\leq 1\,750$	$\leq 3\,000$	$\leq 3\,700$	$\leq 210$
	GB	200	53,6	$\leq 1\,750$	$\leq 3\,000$	$\leq 3\,700$	$\leq 210$
	GC	200	53,6	$\leq 1\,750$	$\leq 3\,000$	$\leq 3\,700$	$\leq 210$
$V_{tr,max} < 250 \text{ km/h}$	GA eller mindre	200	53,6	$\leq 1\,195$	$\leq 2\,145$	$\leq 3\,105$	$< 250$
	GB	200	53,6	$\leq 1\,285$	$\leq 2\,310$	$\leq 3\,340$	$< 250$
	GC	200	53,6	$\leq 1\,350$	$\leq 2\,530$	$\leq 3\,455$	$< 250$
$V_{tr,max} \geq 250 \text{ km/h}$	GA eller mindre	250	53,6	$\leq 1\,870$	$\leq 3\,355$	$\leq 4\,865$	250
$V_{tr,max} \geq 250 \text{ km/h}$	GA eller mindre	250	63,0	$\leq 1\,460$	$\leq 2\,620$	$\leq 3\,800$	$> 250$
	GB	250	63,0	$\leq 1\,550$	$\leq 2\,780$	$\leq 4\,020$	$> 250$
	GC	250	63,0	$\leq 1\,600$	$\leq 3\,000$	$\leq 4\,100$	$> 250$

▼ **M5**

Hvis et køretøj ikke opfylder værdierne i ovenstående tabel (f.eks. et TSI-konformt køretøj), kan der gælde særlige driftsregler (f.eks. hastighedsbegrænsninger).

## 7.3.2.8.a. Lygtestyring (4.2.7.1.4)

**Særtilfælde for Frankrig, Luxembourg, Belgien, Spanien, Sverige og Polen (»T0-tilfælde«)**

Det skal være muligt for føreren at aktivere forlygterne i blinkfunktionen for at signalere en nødsituation.

## 7.3.2.9. Bruges ikke

## 7.3.2.10. Bruges ikke

## 7.3.2.11. Drift inden for spændings- og frekvensområder (4.2.8.2.2)

**Særtilfælde for Estland (»T1-tilfælde«)**

Elektriske enheder, der er konstrueret til drift på strækninger med 3,0 kV jævnstrøm, skal kunne køre inden for de strøm- og frekvensområder, der er angivet i TSI ENE, punkt 7.4.2.1.1.

**Særtilfælde for Frankrig (»T2-tilfælde«)**

For at undgå begrænsninger i anvendelsen skal elektriske enheder, der er konstrueret til drift på 1,5 kV jævnstrømsstrækninger eller 25 kV vekselstrømsstrækninger, opfylde de specifikationer, der er beskrevet i infrastrukturet (parameter 1.1.1.2.2.1.3). Det maksimale strømtræk pr. strømaftager ved stilstand (punkt 4.2.8.2.5), der er tilladt på eksisterende 1,5 kV jævnstrømsstrækninger, kan ligge under de grænseværdier, der er angivet i TSI ENE, punkt 4.2.5. På elektriske enheder, der er konstrueret til drift på disse strækninger, skal strømtrækket pr. strømaftager ved stilstand være begrænset i overensstemmelse hermed.

**Særtilfælde for Letland (»T1-tilfælde«)**

Elektriske enheder, der er konstrueret til drift på strækninger med 3,0 kV jævnstrøm, skal kunne køre inden for de strøm- og frekvensområder, der er angivet i TSI ENE, punkt 7.4.2.4.1.

## 7.3.2.12. Brug af regenerativ bremse (4.2.8.2.3)

**Særtilfælde for Belgien (»T2-tilfælde«)**

Af hensyn til den tekniske kompatibilitet med det bestående system, må den maksimale spænding, der tilbageføres til køreledningen, ( $U_{max2}$  i henhold til EN 50388-1:2022, punkt 12.2.1) ikke være over 3,8 kV på 3 kV nettet.

**Særtilfælde for Tjekkiet (»T2-tilfælde«)**

Af hensyn til den tekniske kompatibilitet med det bestående system, må den maksimale spænding, der tilbageføres til køreledningen, ( $U_{max2}$  i henhold til EN 50388-1:2022, punkt 12.2.1) ikke være over 3,55 kV på 3 kV nettet.

**Særtilfælde for Sverige (»T2-tilfælde«)**

Af hensyn til den tekniske kompatibilitet med det bestående system, må den maksimale spænding, der tilbageføres til køreledningen, ( $U_{max2}$  i henhold til EN 50388-1:2022, punkt 12.2.1) ikke være over 17,5 kV på 15 kV nettet.

▼ **M5**

- 7.3.2.13. Højde for kontakt med køreledningen (delsystem) (4.2.8.2.9.1.1)

**Særtilfælde for Nederlandene (»T0-tilfælde«)**

For at få ubegrænset adgang til 1 500 V jævnstrømssystemet skal rullende materiel have en maksimal strømaftagerhøjde på 5 860 mm.

- 7.3.2.14. Strømaftagerhovedets geometri (4.2.8.2.9.2)

**Særtilfælde for Kroatien (»T1-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet med 3 kV jævnstrømssystem, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 450 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B1 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

**Særtilfælde for Finland (»T1-tilfælde«)**

Med henblik på teknisk kompatibilitet med det bestående banenet må strømaftagerhovedet ikke være bredere end 0,422 meter.

**Særtilfælde for Frankrig (»T2-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet, særlig på strækninger, hvis køreledningssystemer kun er kompatible med smalle strømaftagere, og til drift i Frankrig og Schweiz, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 450 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B.1 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

**Særtilfælde for Italien (»T0-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet med 3 kV jævnstrømssystem og 25 kV HST-vekselstrømssystem (og derudover på det schweiziske 15 kV vekselstrømssystem), er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 450 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B1 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

**Særtilfælde for Portugal (»T0-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet med 25 kV 50 Hz jævnstrømssystem, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 450 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B.1 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

Med henblik på drift på det eksisterende banenet med 1,5 kV jævnstrømssystem, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 2 180 mm som vist den nationale forskrift, der er meddelt med dette formål (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

**Særtilfælde for Slovenien (»T0-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet med 3 kV jævnstrømssystem, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 450 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B.1 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

**Særtilfælde for Sverige (»T0-tilfælde«)**

Med henblik på drift på det eksisterende banenet, er det tilladt at udstyre elektriske enheder med en strømaftager, hvis hoved har en længde på 1 800 mm som vist i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B.3, figur B.5 (som alternativ til kravet i punkt 4.2.8.2.9.2).

▼ **M5**

## 7.3.2.15. Kontaktstykkets materiale (4.2.8.2.9.4.2)

**Særtilfælde for Frankrig (»P-tilfælde«)**

Metalindholdet i kontaktstykker af kul, der bruges på 1 500 V jævnstrømsstrækninger, kan forhøjes til 60 vægtprocent.

## 7.3.2.16. Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber (4.2.8.2.9.6)

**Særtilfælde for Frankrig (»T2-tilfælde«)**

Med henblik på teknisk kompatibilitet med det bestående banenet, skal elektriske enheder, der skal drives på 1,5 kV jævnstrømsstrækninger, udover at opfylde kravet i punkt 4.2.8.2.9.6, valideres under hensyntagen til en gennemsnitlig kontaktkraft inden for følgende interval:

$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 * v^2 + 110 \text{ N}$  med en værdi på 140 N ved stilstand

Overensstemmelsesvurderingen (simulering og/eller prøvning i henhold til punkt 6.1.3.7 og 6.2.3.20) skal ske under hensyntagen til følgende miljøforhold:

Sommerforhold:	:	lufttemperatur $\geq 35 \text{ }^\circ\text{C}$ ; køreledningens temperatur $> 50 \text{ }^\circ\text{C}$ ved simulering.
Vinterforhold:	:	lufttemperatur $\geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ; køreledningens temperatur $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ved simulering.

**Særtilfælde for Sverige (»T2-tilfælde«)**

Med henblik på teknisk kompatibilitet med det bestående banenet i Sverige skal strømaftagerens statiske kontaktkraft opfylde kravene i EN 50367:2020+A1:2022, bilag B, tabel B3, kolonne SE (55 N). Det skal være anført i den tekniske dokumentation for køretøjet, at det opfylder disse krav.

**Særtilfælde for Kanaltunnelen (»P-tilfælde«)**

Med henblik på teknisk kompatibilitet med eksisterende strækninger skal verifikationen af interoperabilitetskomponenter (punkt 5.3.10 og 6.1.3.7) bekræfte, at strømaftageren kan optage strøm ved det yderligere interval for køreledningshøjder mellem 5 920 mm og 6 020 mm.

7.3.2.17. Bruges ikke

7.3.2.18. Bruges ikke

7.3.2.19. Bruges ikke

7.3.2.20. Brandsikkerhed og evakuering (4.2.10)

**Særtilfælde for Italien (»T0-tilfælde«)**

I det følgende anføres supplerende specifikationer for enheder, der forudsættes drevet i de eksisterende italienske tunneller.

Branddetekteringssystemer (punkt 4.2.10.3.2 og 6.2.3.23)

Foruden i de områder, der er anført punkt 6.2.3.23, skal der installeres branddetekteringssystemer i alle passager- og togpersonaleområder.

Brandsektionering og brandbekæmpelse i rullende materiel til passagertog (punkt 4.2.10.3.4)

▼ **M5**

Ud over at opfylde kravene i punkt 4.2.10.3.4, skal enheder af rullende materiel til passagertog i kategori A og B udstyres med aktive systemer til brandbegrænsning og brandbekæmpelse.

Systemer til brandbegrænsning og brandbekæmpelse skal vurderes efter de anmeldte nationale forskrifter om automatiske brandslukningsanlæg.

Ud over at opfylde kravene i punkt 4.2.10.3.4, skal enheder af rullende materiel til passagertog i kategori A og B udstyres med brandslukningsanlæg i alle tekniske områder.

Godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder: foranstaltninger til beskyttelse mod brandspredning (punkt 4.2.10.3.5) og køreevne (punkt 4.2.10.4.4)

Ud over at opfylde de krav, der er fastsat i punkt 4.2.10.3.5, skal godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder udstyres med automatiske brandslukningsanlæg i alle tekniske områder.

Ud over at opfylde de krav, der er fastsat i punkt 4.2.10.4.4, skal godstogslokomotiver og selvkørende godstransportenheder have en køreevne, der svarer til rullende materiel til passager tog i kategori B.

Revision ► **M5** punkt ◀:

Senest den 31. juli 2025 skal medlemsstaterne forelægge Kommissionen en rapport om de mulige alternativer til ovennævnte yderligere specifikationer med henblik på at fjerne eller væsentligt reducere de begrænsninger for rullende materiel, der forårsages af tunnelernes manglende overensstemmelse med TSI'erne.

7.3.2.21. Køreevne (4.2.10.4.4) og brandsektionering og brandbekæmpelse (4.2.10.3.4)

**Særtilfælde for Kanaltunnelen (»P-tilfælde«)**

Rullende materiel til passagertog, der forudsættes drevet i Kanaltunnelen, skal, tunnelens længde taget i betragtning, være af kategori B.

Da der mangler steder til brandbekæmpelse med sikre områder (se TSI SRT, punkt 4.2.1.7) anvendes følgende punkter i denne TSI med tilpasninger:

Punkt 4.2.10.4.4, underpunkt 3)

Køreevnen for rullende materiel til passagertog, der forudsættes drevet i Kanaltunnelen, skal eftervises ved anvendelse af den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [33], idet de systemfunktioner, der påvirkes af en type 2-brand, er bremsning og trækraft; disse funktioner skal vurderes under følgende betingelser:

- for et tidsrum af 30 minutter ved en hastighed på mindst 100 km/h eller
- for et tidsrum af 15 minutter ved en hastighed på mindst 80 km/h (jf. punkt 4.2.10.4.4) på den betingelse, der er fastsat i den nationale forskrift, som Kanaltunnelens sikkerhedsmyndighed har meddelt med dette formål.

Punkt 4.2.10.3.4, underpunkt 3) og 4)

Når køreevnen er specificeret for et tidsrum af 30 minutter som anført i ovenstående punkt, skal brandbarrieren mellem førerummet og kupéen bag det (idet det antages, at ilden opstår i kupeen) kunne modstå brand i mindst 30 minutter (i stedet for 15 minutter).

▼ **M5**

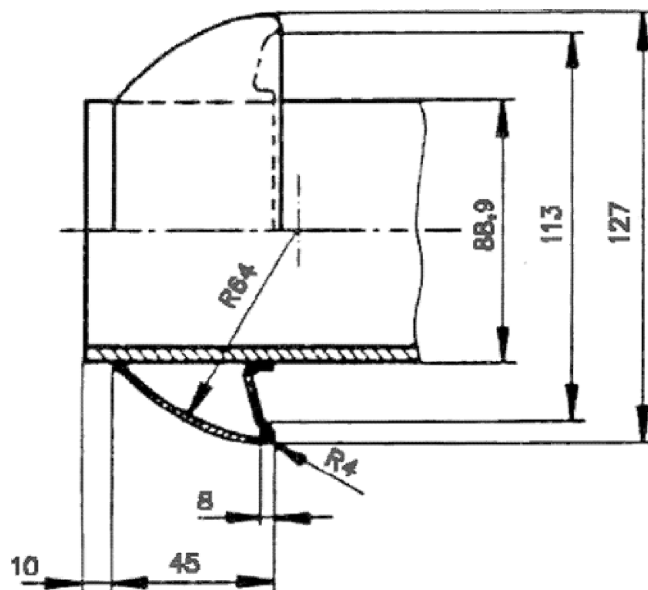
Når køreevnen er specificeret for et tidsrum af 30 minutter som anført i ovenstående punkt, skal følgende kunne modstå brand i mindst 30 minutter (i stedet for 15 minutter): midlerne til at bekæmpe spredning af varme og forbrændingsprodukter (skillevægge i hele togets tværsnit eller andre systemer til brandsektionering og -bekæmpelse samt brandbarrierer mellem forbrændingsmotor/strømforsyning/trækkraftudstyr og passager-/personaleområder) i personvogne, der ikke har udstigning for passagerer i begge ender (ingen gennemgangsroute).

## 7.3.2.22. Grænseflade til toilettømning (4.2.11.3)

**Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Som alternativ eller supplement til det, der er specificeret i punkt 4.2.11.3, er det tilladt at installere forbindelsesstykker til toilettømning og til skylning af toilettanke, der er kompatible med installationer langs sporet i det finske banenet i overensstemmelse med figur A11.

Figur A11

**Forbindelsesstykke til tømning af toilettank**

Hurtigforbindelse SFS 4428, forbindelsesstykke A, størrelse DN80

Materiale: syrebestandigt rustfrit stål

Pakning på modstående forbindelsesstykke.

Særlig definition i standarden SFS 4428

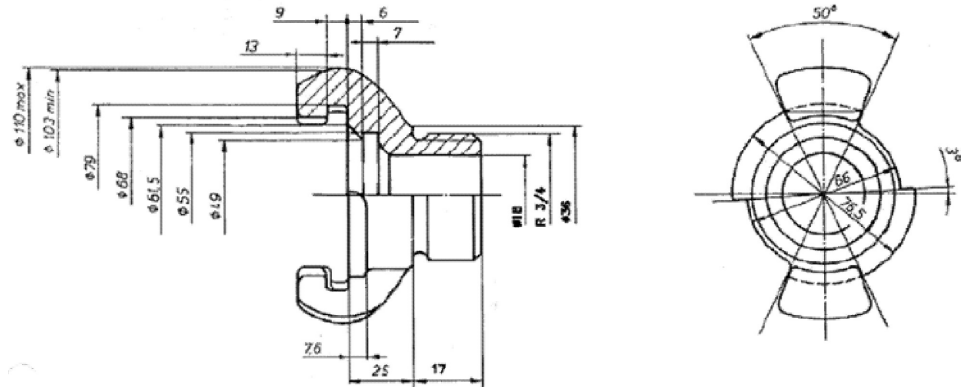
## 7.3.2.23. Grænseflade til vandpåfyldning (4.2.11.5)

**Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Som alternativ eller supplement til det, der er specificeret i punkt 4.2.11.5, er det tilladt at installere vandpåfyldningsforbindelser, der er kompatible med installationer langs sporet i det finske banenet i overensstemmelse med figur A111.

▼ **M5**

Figur AIII  
Vandpåfyldningsadaptere



Type: Forbindelsesstykke C til brandbekæmpelse NCU1

Materiale: messing eller aluminium

Nærmere definition i standarden SFS 3802 (pakning defineres af den enkelte fabrikant af tilslutningsdele).

Særligt fælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)

Som alternativ eller supplement til det, der er specificeret i punkt 4.2.11.5, er det tilladt at installere en vandpåfyldningsanordning med dyse. Denne påfyldningsanordning med dyse skal opfylde kravene i de nationale tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.

7.3.2.24. Særlige krav til henstilling af tog på depotspor (4.2.11.6)

Særligt fælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)

Elforsyning fra fremmednet til henstillede tog skal opfylde kravene i de nationale tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.

7.3.2.25. Brændstofpåfyldningsudstyr (4.2.11.7)

**Særligt fælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Optankning på det finske banenet forudsætter, at brændstoftanke i enheder med dieselpåfyldningsudstyr er udstyret med overløbskontrol efter standarderne SFS 5684 og SFS 5685.

**Særligt fælde for Irland og Det Forenede Kongerige for så vidt angår Nordirland (»P-tilfælde«)**

Brændstofpåfyldningsudstyret skal opfylde kravene i de nationale tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.



▼ **M5**

7.3.2.26. Rullende materiel med oprindelse i tredjeland (generelt)

**Særtilfælde for Finland (»P-tilfælde«)**

Det er tilladt at anvende nationale tekniske forskrifter i stedet for kravene i denne TSI på tredjelands rullende materiel, der skal drives på det finske 1 524 mm net i trafik mellem Finland og tredjelands 1 520 mm net.

7.3.2.27. *B r u g e s i k k e*

7.4. **Særlige miljøforhold**

*Særlige forhold i Østrig*

Ubegrænset adgang til det østrigske banenet i vintervejr forudsætter, at følgende betingelser er opfyldt:

- Forhindredeflektoren skal have den ekstra evne til at rydde sne foran toget, der er specificeret for hårde sne-, is- og haglforhold i punkt 4.2.6.1.2.
- Lokomotiver og motorstyre vogne skal være udstyret med sandingsanordninger.

*Særlige forhold i Bulgarien*

Ubegrænset adgang i Bulgarien under vinterforhold forudsætter, at følgende betingelse er opfyldt:

- Lokomotiver og skinnebusser skal være udstyret med sandingsanlæg.

*Særlige forhold i Kroatien*

Ubegrænset adgang i Kroatien under vinterforhold forudsætter, at følgende betingelse er opfyldt:

- Trækkøretøjer og køretøjer med førerrum skal være udstyret med sandingsanlæg.

*Særlige forhold i Estland Letland og Litauen*

Hvis rullende materiel skal have adgang til det estiske, lettiske og litauiske banenet uden begrænsninger under vinterforhold, skal det eftervises, at det rullende materiel opfylder følgende krav:

- Temperaturzone T2 som specificeret i punkt 4.2.6.1.1 skal være valgt.
- Hårde sne-, is- og haglforhold skal være valgt som specificeret i punkt 4.2.6.1.2, uden scenariet »fygesne«.

*Særlige forhold i Finland*

Hvis rullende materiel skal have adgang til det finske banenet uden begrænsninger i vintervejr, skal det eftervises, at det opfylder følgende krav:

- Temperaturzone T2 som specificeret i punkt 4.2.6.1.1 skal være valgt.
- Hårde sne-, is- og haglforhold skal være valgt som specificeret i punkt 4.2.6.1.2, uden scenariet »fygesne«.
- For så vidt angår bremsesystemet, forudsætter ubegrænset adgang til det finske banenet i vintervejr, at følgende betingelser er opfyldt:

▼ **M5**

— På togsæt eller personvogne med en nominel hastighed på mere end 140 km/h skal mindst halvdelen af bogierne være udstyret med magnetskinnebremse.

— På togsæt eller personvogne med en nominel hastighed på mere end 180 km/h skal alle bogier være udstyret med magnetskinnebremse.

*Særlige forhold i Frankrig*

Ubegrænset adgang til det franske banenet i vintervejr forudsætter, at følgende betingelse er opfyldt:

— Lokomotiver og motorstyre vogne skal være udstyret med sandingsanordninger.

*Særlige forhold i Tyskland*

Ubegrænset adgang til det tyske banenet i vintervejr forudsætter, at følgende betingelse er opfyldt:

— Lokomotiver og motorstyre vogne skal være udstyret med sandingsanordninger.

*Særlige forhold i Grækenland*

Hvis rullende materiel skal have adgang til det græske banenet uden begrænsninger i sommervejr, skal temperaturzone T3, jf. punkt 4.2.6.1.1, være valgt.

Ubegrænset adgang i Grækenland under vinterforhold forudsætter, at følgende betingelse er opfyldt:

— Trækkøretøjer skinnebusser skal være udstyret med sandingsanlæg.

*Særlige forhold i Portugal*

Ubegrænset adgang til det portugisiske banenet:

a) Sommerforhold: Temperaturzone T3 som specificeret i punkt 4.2.6.1.1 skal være valgt.

b) Vinterforhold: Lokomotiver skal være udstyret med sandingsanlæg.

*Særlige forhold i Spanien*

Hvis rullende materiel skal have adgang til det græske banenet uden begrænsninger under sommerforhold, skal temperaturzone T3, jf. punkt 4.2.6.1.1, være valgt.

*Særlige forhold i Sverige*

Hvis rullende materiel skal have adgang til det svenske banenet uden begrænsninger i vintervejr, skal det eftervises, at det opfylder følgende krav:

— Temperaturzone T2 som specificeret i punkt 4.2.6.1.1 skal være valgt.

— Hårde sne-, is- og haglforhold skal være valgt som specificeret i punkt 4.2.6.1.2.

## 7.5. **Forhold, der skal tages op under revisionen eller andre aktiviteter i Jernbaneagenturet**

I forlængelse af den analyse, der er udført som led i udarbejdelsen af denne TSI, er forskellige forhold af interesse for den kommende tids udvikling af Unionens jernbanesystem blevet påpeget.

Disse forhold kan fordeles i tre grupper:

1) Forhold, der i forvejen er omfattet af et grundparameter i denne TSI, og hvor der er mulighed for at videreudvikle specifikationen, når TSI'en skal revideres.

▼ M5

- 2) Forhold, der ikke på teknikkens nuværende stade anses for at være grundparametre, men som er taget op i forskningsprojekter.
- 3) Forhold, der er relevante i forbindelse med igangværende undersøgelser med tilknytning til EU's jernbanesystem, men som ikke falder inden for TSI'ernes anvendelsesområde.

I det følgende redegøres der nærmere for disse forhold, ordnet efter opdelingen i TSI'ens punkt 4.2.

7.5.1. *Forhold, der vedrører et grundparameter i denne TSI*

7.5.1.1. *Ak seltryk parameter ( punkt 4.2.3.2.1)*

Dette grundparameter angår den grænseflade, der overfører den vertikale last fra rullende materiel til infrastruktur.

Der er behov for yderligere udvikling med henblik på kontrol af rutekompatibilitet med hensyn til statisk og dynamisk kompatibilitet.

Med hensyn til dynamisk kompatibilitet findes der endnu ikke nogen harmoniseret klassificeringsmetode for det rullende materiel, herunder krav vedrørende kompatibilitet med højhastighedsbelastningsmodellen (HSLM):

- Kravene i TSI LOC&PAS bør udvikles yderligere på grundlag af resultater fra CEN, der forbedrer bilag E til EN1991-2 med tilsvarende krav til rullende materiel med henblik på dynamisk kompatibilitet, herunder kompatibilitet med strukturer, der er i overensstemmelse med HSLM.
- Der bør opstilles nye grundlæggende konstruktionsegenskaber med titlen »Køretøjskonstruktionens overensstemmelse med højhastighedsbelastningsmodellen (HSLM)«.
- Der bør tilsvarende henvises til en harmoniseret proces med henblik på kontrol af strækningers kompatibilitet i TSI OPE, tillæg D.1, baseret på RINF og ERATV.
- De dokumenter, der kræves i henhold til RINF-parameter 1.1.1.1.2.4.4, bør så vidt muligt harmoniseres for at lette automatisk kontrol af strækningsskompatibilitet.

7.5.1.2. *Bruges ikke*

7.5.1.3. *Aerodynamisk påvirkning af ballastede spor ( punkt 4.2.6.2.5)*

Krav vedrørende aerodynamisk påvirkning af ballastede spor er fastsat for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller mere.

Eftersom der med den nuværende teknik ikke kan fastsættes et harmoniseret krav eller en vurderingsmetode, tillader TSI'en, at der anvendes nationale forskrifter.

▼ **M5**

Dette skal revideres med henblik på at tage hensyn til følgende:

- undersøgelse af tilfælde af ballastopsamling og den tilsvarende indvirkning på sikkerheden (hvis nogen).
- udvikling af en harmoniseret, omkostningseffektiv metode, der finder anvendelse i Unionen.

7.5.2. *Forhold, der ikke er knyttet til et grundparameter i denne TSI, men som behandles i forskningsprojekter*

7.5.2.1. Bruges ikke

7.5.2.2. Yderligere aktiviteter i forbindelse med betingelserne for at få en køretøjstypogodkendelse og/eller en omsætningstilladelse, der ikke er begrænset til et bestemt anvendelsesområde

For at lette den frie omsætning af lokomotiver og passagervogne er der fastsat betingelser for udstedelse af en omsætningstilladelse, der ikke er begrænset til et bestemt anvendelsesområde, i ► **M5** punkt ◀ 7.1.1.5.

Disse bestemmelser bør suppleres med harmoniserede grænseværdier for interferensstrøm og magnetiske felter på enhedsniveau, enten som en procentdel af den værdi, der er defineret for en påvirkende enhed, eller som absolutte grænseværdier. Disse harmoniserede grænseværdier vil blive fastlagt på grundlag af de særtilfælde eller tekniske dokumenter, der er omhandlet i artikel 13 i TSI CCS, og den fremtidige standard EN 50728, der forventes offentliggjort i 2024.

Specifikationerne for grænseflader mellem personvogne til brug i generel drift bør præciseres nærmere i punkt 7.1.1.5.2 med det formål at gøre det nemmere at udskifte disse personvogne (nye og eksisterende personvogne).

7.5.2.3. Udstyr til rullende materiel med cykelpladser — virkningen af forordningen om passagerrettigheder

I artikel 6, stk. 4, i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2021/782 <sup>(1)</sup> fastsættes kravene til udstyring af rullende materiel med cykelpladser.

Cykelpladser skal etableres i tilfælde af:

- en større ændring af passagerområdet udformning og indretning, og
- når ovennævnte opgradering af eksisterende rullende materiel fører til, at der er behov for en ny køretøjsomsætningstilladelse.

I henhold til princippet i punkt 7.1.2.2, underpunkt 1), medfører større opgraderinger, der påvirker andre dele og grundparametre end udformning og indretning af passagerområdet, ikke automatisk, at rullende materiel udstyres med cykelpladser.

<sup>(1)</sup> Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2021/782 af 29. april 2021 om jernbanepassagerers rettigheder og forpligtelser (omarbejdning). (EUT L 172 af 17.5.2021, s. 1).

**▼ B**

TILLÆG

**▼ M5**

- Tillæg A: Bruges ikke
- Tillæg B: Sporvidde 1 520 mm »T«
- Tillæg C: Særlige bestemmelser for arbejdskøretøjer
- Tillæg D: Bruges ikke
- Tillæg E: Lokomotivførereens kropsmål
- Tillæg F: Udsyn fremad
- Tillæg G: Vedligeholdelse
- Tillæg H: Vurdering af delsystemet Rullende materiel
- Tillæg I: Forhold, som der ikke foreligger nogen teknisk specifikation for (udestående punkter)
- Tillæg J: Tekniske specifikationer, som der er henvist til i denne TSI
- Tillæg J-1: Standarder eller normative dokumenter
- Tillæg J-2: Teknisk dokumentation
- Tillæg K: Valideringsproces for nye endestykker til magnetskinnebremse
- Tillæg L: Ændringer af krav og overgangsordninger

▼ M3

*Tillæg A*

**Udgået**

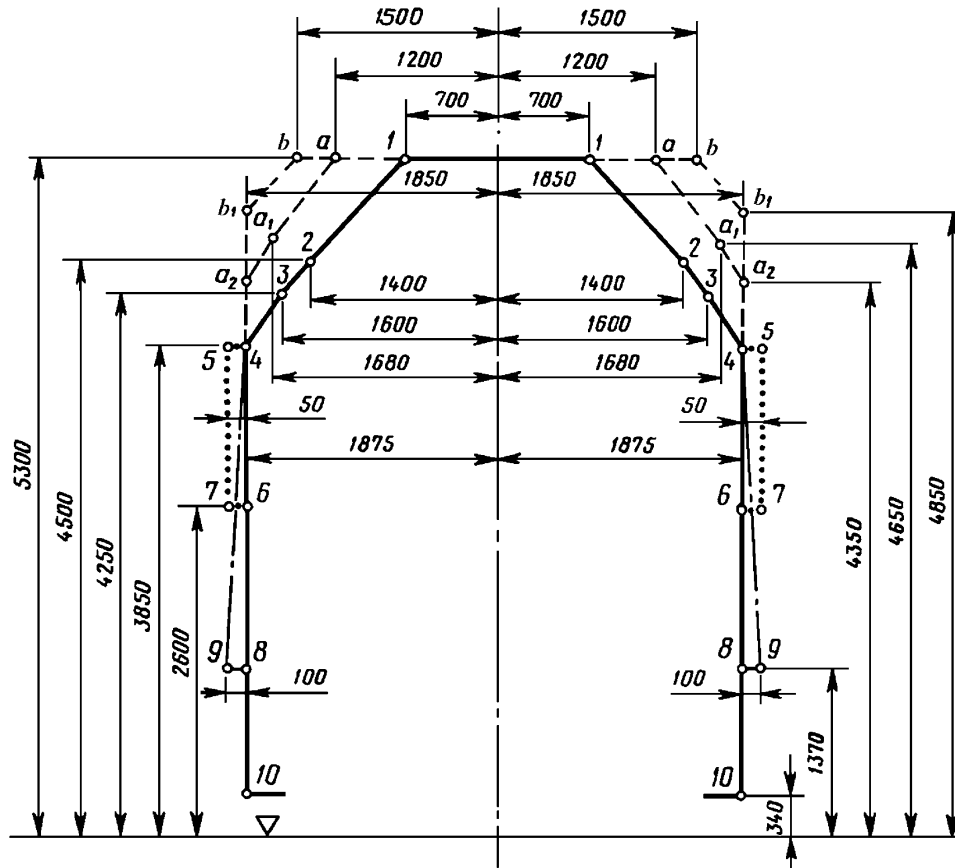
▼ B

Tillæg B

Sporvidde 1 520 mm »T«

Referenceprofil for de øvre dele ved sporvidde 1 520»T« (rullende materiel)

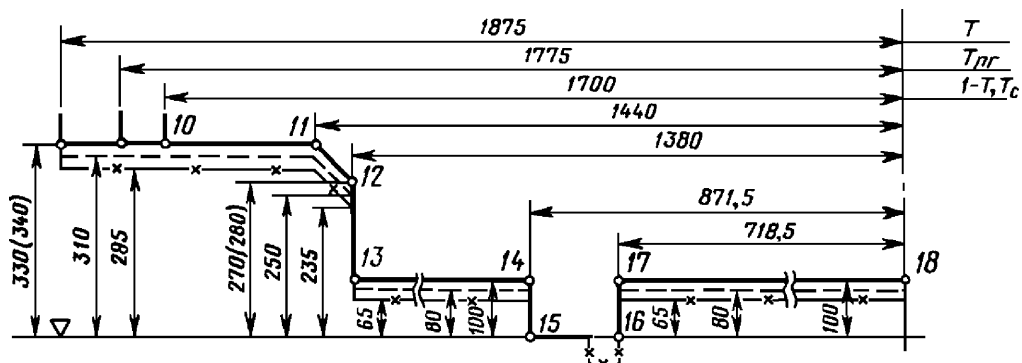
Running surface



(Dimensioner i mm)

●●●●●●●●●● Område for signalelementer monteret på køretøjet

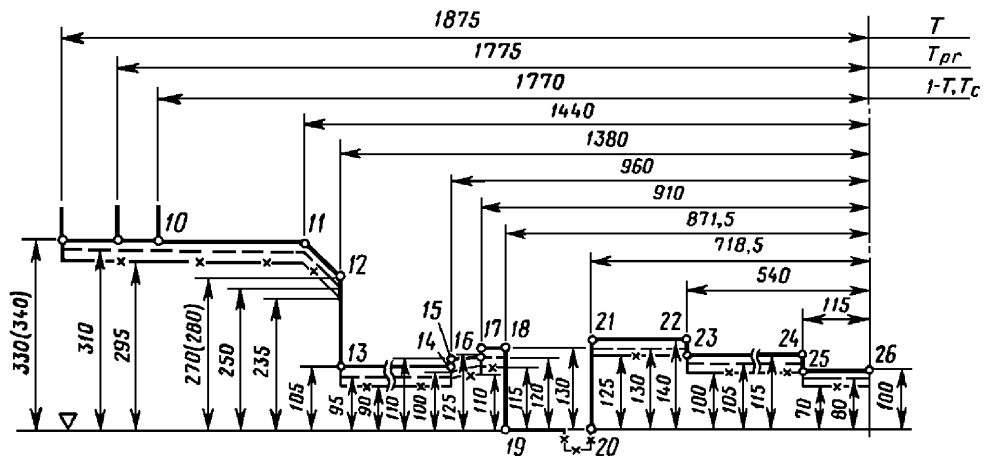
Referenceprofil for de nedre dele



▼ **B**

*Bemærk:* Rullende materiel, der skal anvendes på 1 520 mm sporvidde, men ikke passere rangerrygge med skinnebremser.

Referenceprofil for de nedre dele



*Bemærk:* Rullende materiel, der skal anvendes på 1 520 mm sporvidde og kan passere rangerrygge og skinnebremser.



**▼ M5***Tillæg C***Særlige bestemmelser for arbejdskøretøjer****C.1 Styrken af køretøjernes konstruktion**

Kravene i punkt 4.2.2.4 suppleres med følgende:

Køretøjsrammen skal kunne modstå enten de statiske belastninger, der er angivet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1], eller de statiske belastninger, der er angivet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [51], uden at overskride de tilladte værdier, der angives i disse standarder.

De tilsvarende konstruktionskategorier i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [51], er:

— for køretøjer, der ikke må rangeres løst eller på rangerryg: F-II

— for alle andre køretøjer: F-I.

Acceleration i retning  $x$  ifølge tabel 13 i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [1], eller tabel 10 i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [51], sættes til  $\pm 3$  g.

**C.2 Løftning og hævning**

Vognkassen skal have løftepunkter, som gør det muligt at løfte eller hæve hele køretøjet på sikker vis. Løfte- og hævepunkternes placering skal defineres.

For at lette arbejdet under reparation eller inspektion, eller når køretøjerne sættes på spor, skal de på begge langsider have mindst to løftepunkter, hvori de kan løftes i tom eller lastet tilstand.

For at gøre det muligt at placere donkrafte, skal løftepunkterne være frit tilgængelige nedefra, og dette frie rum må ikke blokeres af dele, der ikke kan fjernes. Belastningstilfældene skal være i overensstemmelse med dem, der er valgt i tillæg C.1, og skal finde anvendelse for løftning og hævning under arbejde i værksted og under løbende vedligeholdelse.

**C.3 Dynamiske egenskaber under kørsel**

Køreegenskaberne kan bestemmes ved prøvning eller ved henvisning til en lignende type godkendt arbejdskøretøj som nærmere beskrevet i punkt 4.2.3.4.2 i denne TSI eller ved simulering. Køreegenskaberne kan eftervises ved simulering af de prøvninger, der er beskrevet i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [9] (med nedenstående undtagelser), når der foreligger en valideret model af repræsentative spor og driftsforhold for køretøjet.

Der gælder følgende yderligere afvigelser:

- i) Den forenklede metode skal altid accepteres for denne type køretøjer.
- ii) Hvis den krævede prøvningshastighed ikke kan opnås af køretøjet selv, skal det trækkes under prøvningerne.

En model af køretøjet til simulering af køreegenskaber skal valideres ved at sammenligne modelresultaterne med resultaterne af kørselsprøvninger på spor med de samme karakteristika.

**▼ M5**

En valideret model er en simuleringsmodel, der er blevet verificeret ved en virkelig kørselsprøvning, som belaster ophænget tilstrækkeligt, og hvor resultaterne af kørselsprøvningen svarer nøje til simuleringsmodellens forudsigelser på samme prøvningsspor.

**C.4 Acceleration ved maksimal hastighed**

Der kræves ingen residualacceleration som specificeret i punkt 4.2.8.1.2, underpunkt 5), for specialkøretøjer.

▼ M5

*Tillæg D*

**Bruges ikke**

▼ **M5**

*Tillæg E*

**Lokomotivførerens kropsmål**

Nedenstående data repræsenterer »teknikkens nuværende stade« og skal anvendes.

— Primære kropsmål for mindste og højeste lokomotivfører blandt personalet:

Der tages hensyn til dimensionerne i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [62].

**▼ M5***Tillæg F***Udsyn fremad****F.1 Generelt**

Førerrummet skal være udformet, så det letter lokomotivførerens udsyn til alle informationer uden for toget, som lokomotivføreren skal bruge for at løse sin opgave, og samtidig beskytte lokomotivføreren mod eksterne kilder til visuelle forstyrrelser. Det omfatter følgende:

- Flimren ved frontrudens underkant, som kan øge trætheden, skal reduceres.
- Der skal være beskyttelse mod solen og mod blænding fra modkørende togs forlygter uden forringelse af lokomotivførerens udsyn til baneanlæggets skilte, signaler og anden visuel information.
- Førerrummets udstyr skal være placeret, så det ikke hindrer eller forvrænger lokomotivførerens udsyn til eksternt information.
- Vinduernes dimensioner, placering, form og finish (inklusive vedligeholdelse) må ikke genere lokomotivførerens udsyn og skal lette lokomotivførerens løsning af sin opgave.
- Udstyret til rengøring og klaring af frontruden skal være således placeret og af en sådan type og kvalitet, at lokomotivføreren kan opretholde et klart udsyn under de fleste vejr- og driftsforhold, og det må ikke genere lokomotivførerens udsyn.
- Førerrummet skal være udformet således, at lokomotivføreren ser fremad under kørslen.
- Førerrummet skal være udformet således, at lokomotivføreren stående og/eller fra siddende stilling har et klart og uhindret udsyn til faste signaler både til venstre og til højre for sporet, jf. den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [62].

Forskrifterne i ovenstående tillæg gælder for udsynet i hver kørselsretning på lige spor og i kurver med en radius på 300 m og derover. De gælder for lokomotivførerens stilling(er).

*Noter:*

Hvis førerrummet har to førersæder (to alternative kørestillinger), gælder de for siddende stilling i dem begge.

For lokomotiver med centralt førerrum og for specialkøretøjer er der fastsat særlige betingelser i punkt 4.2.9.1.3.1 i TSI'en.

**F.2 Referenceposition for køretøjet i forhold til sporet**

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [62], finder anvendelse.

Der skal tages hensyn til forsyninger og nyttelast som defineret i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [6], og i punkt 4.2.2.10.

**F.3 Reference for personalemedlemmernes øjenposition**

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [62], finder anvendelse.

Med lokomotivføreren i siddende stilling skal afstanden fra øjnene til frontruden være større end eller lig med 500 mm.

**F.4 Udsynsbetingelser**

Den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [62], finder anvendelse.

▼B

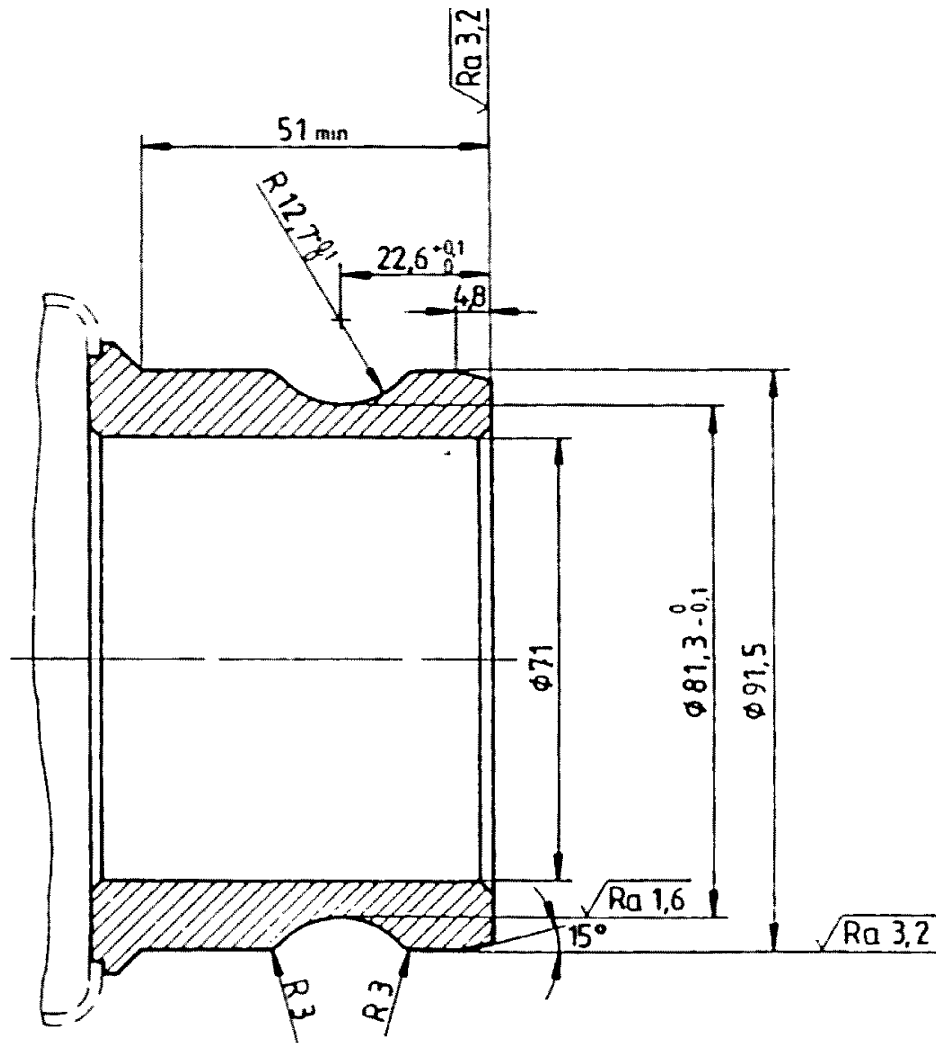
Tillæg G

## Vedligeholdelse

Forbindelsesstykker til toilettømmingssystemet på rullende materiel

Figur G1

## Tømningsdyse (indvendig del)

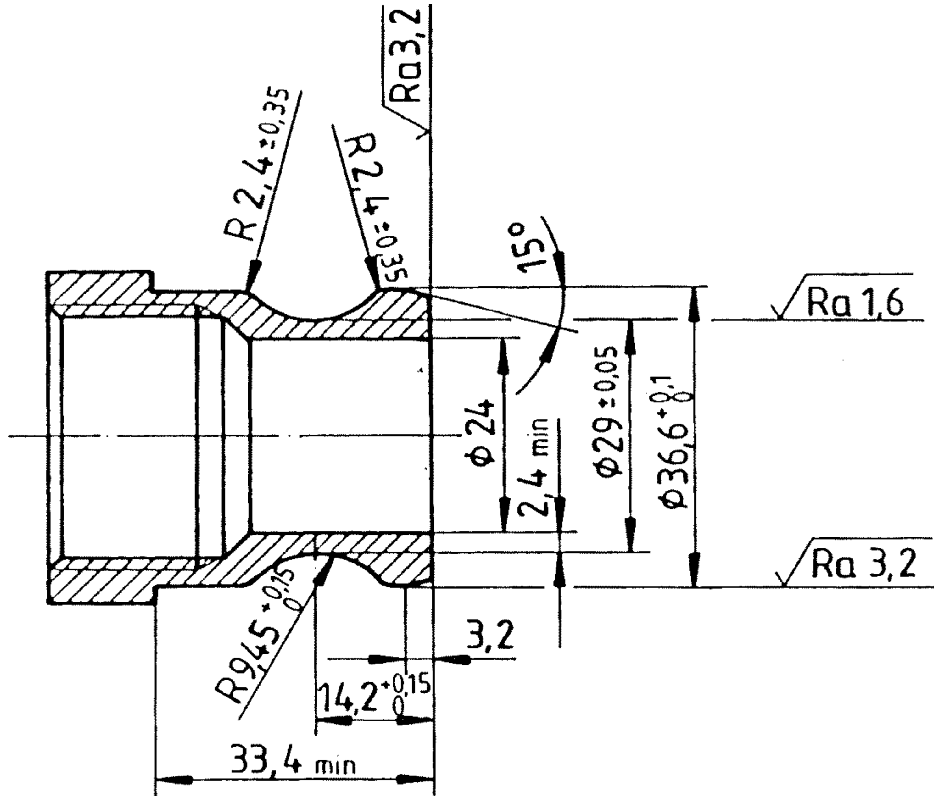
Generelle tolerancer  $\pm 0,1$ 

Materiale: rustfrit stål

▼B

Figur G2

Valgfri skylleforbindelse til toilettanken (indvendig del)

Generelle tolerancer  $\pm 0,1$ 

Materiale: rustfrit stål

▼ **M3***Tillæg H***Vurdering af delsystemet Rullende materiel****H.1 Anvendelsesområde**

Dette tillæg angiver, hvordan overensstemmelsesvurdering skal finde sted for delsystemet Rullende materiel.

**H.2 Egenskaber og moduler**

De egenskaber ved delsystemet, der skal vurderes under de forskellige faser, konstruktion og teknisk udvikling samt fremstilling, er markeret med X i tabel H.1. Et kryds i kolonne 4 i tabel H.1 betyder, at den relevante egenskab skal verificeres ved prøvning af hvert enkelt delsystem.

*Tabel H.1***Vurdering af delsystemet Rullende materiel**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
<b>Konstruktion og mekaniske dele</b>	<b>4.2.2</b>				
Mellemkobling	4.2.2.2.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Endekobling	4.2.2.2.3	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Automatisk centralpufferkobling (interoperabilitetskomponent)	5.3.1	X	X	X	—
Manuel endekobling (interoperabilitetskomponent)	5.3.2	X	X	X	—
Nødkobling	4.2.2.2.4	X	X	ikke relevant	—
Nødkobling (interoperabilitetskomponent)	5.3.3	X	X	X	—
Adgangsforhold for personalet ved sammen- og afkobling	4.2.2.2.5	X	X	ikke relevant	—
Overgange mellem vogne	4.2.2.3	X	X	ikke relevant	—
Styrken af køretøjernes konstruktion	4.2.2.4	X	X	ikke relevant	—
Passiv sikkerhed	4.2.2.5	X	X	ikke relevant	—
Løftning og hævning	4.2.2.6	X	X	ikke relevant	—
Fastgøring af anordninger til vognkonstruktionen	4.2.2.7	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Adgangsdøre for personale og gods	4.2.2.8	X	X	ikke relevant	—
Mekaniske egenskaber ved glas	4.2.2.9	X	ikke relevant	ikke relevant	—



▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Belastningstilstande og vægtet masse	4.2.2.10	X	X	X	6.2.3.1
<b>Samspil med spor samt køretøjsprofil</b>	<b>4.2.3</b>				
Profilbestemmelse	4.2.3.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Hjulbelastning	4.2.3.2.2	X	X	ikke relevant	6.2.3.2
Egenskaber ved rullende materiel, der vedrører kompatibilitet med togdetekteringssystemer	4.2.3.3.1	X	X	X	—
Overvågning af aksellets tilstand	4.2.3.3.2	X	X	ikke relevant	—
Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvridninger	4.2.3.4.1	X	X	ikke relevant	6.2.3.3
Dynamiske egenskaber under kørsel	4.2.3.4.2 a)	X	X	ikke relevant	6.2.3.4
Aktive systemer — sikkerhedskrav	4.2.3.4.2 b)	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.5
Grænseværdier for kørselssikkerhed	4.2.3.4.2.1	X	X	ikke relevant	6.2.3.4
Grænseværdier for sporbelastning	4.2.3.4.2.2	X	X	ikke relevant	6.2.3.4
Ækvivalent konicitet	4.2.3.4.3	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Dimensionerende værdier for nye hjulprofiler	4.2.3.4.3.1	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.6
Driftsværdier for ækvivalent konicitet for hjulsæt	4.2.3.4.3.2	X			—
Bogierammens konstruktion	4.2.3.5.1	X	X	ikke relevant	—
Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjulsæt	4.2.3.5.2.1	X	X	X	6.2.3.7
Mekaniske og geometriske egenskaber ved hjul	4.2.3.5.2.2	X	X	X	—

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Hjul (interoperabilitetskomponent)	5.3.2	X	X	X	6.1.3.1
Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder	4.2.3.5.3	X	X	X	6.2.3.7a
Systemer til automatisk indstilling til forskellige sporvidder (interoperabilitetskomponent)	5.3.4a	X	X	X	6.1.3.1a
Mindste kurveradius	4.2.3.6	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Banerømmere	4.2.3.7	X	ikke relevant	ikke relevant	—
<b>Bremning</b>	<b>4.2.4</b>				
Funktionskrav	4.2.4.2.1	X	X	ikke relevant	—
Sikkerhedskrav	4.2.4.2.2	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.5
Type bremsesystem	4.2.4.3	X	X	ikke relevant	—
<b>Aktivering af bremse</b>	<b>4.2.4.4</b>				
Nødbremning	4.2.4.4.1	X	X	X	—
Driftsbremning	4.2.4.4.2	X	X	X	—
Aktivering af direkte bremse	4.2.4.4.3	X	X	X	—
Aktivering af dynamisk bremse	4.2.4.4.4	X	X	ikke relevant	—
Aktivering af parkeringsbremse	4.2.4.4.5	X	X	X	—
<b>Bremseevne</b>	<b>4.2.4.5</b>				
Generelle krav	4.2.4.5.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Nødbremning	4.2.4.5.2	X	X	X	6.2.3.8
Driftsbremning	4.2.4.5.3	X	X	X	6.2.3.9
Beregninger vedrørende varmekapacitet	4.2.4.5.4	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Parkeringsbremse	4.2.4.5.5	X	ikke relevant	ikke relevant	—

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Grænseprofil for adhæsion mellem hjul og skinne	4.2.4.6.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
System til blokeringsbeskyttelse	4.2.4.6.2	X	X	ikke relevant	6.2.3.10
System til blokeringsbeskyttelse (interoperabilitetskomponent)	5.3.5	X	X	X	6.1.3.2
Grænseflade til trækraft — Bremsesystemer forbundet med trækraften (elektrisk, hydrodynamisk)	4.2.4.7	X	X	X	—
<b>Bremsesystem, der er uafhængigt af adhæsi- onsforholdene</b>	<b>4.2.4.8</b>				
Generelt	4.2.4.8.1.	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Magnetskinnebremse	4.2.4.8.2.	X	X	ikke relevant	—
Hvirvelstrømsbremse	4.2.4.8.3	X	X	ikke relevant	—
Bremsetilstand og fejlvisning	4.2.4.9	X	X	X	—
Bremsekrav med henblik på bjærgnings-situationer	4.2.4.10	X	X	ikke relevant	—
<b>Forhold af betydning for passagererne</b>	<b>4.2.5</b>				
Sanitetssystemer	4.2.5.1	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.11
Lydkommunikationssystem	4.2.5.2	X	X	X	—
Passageralarm	4.2.5.3	X	X	X	—
Passageralarm sikkerhedskrav	4.2.5.3	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.5
Kommunikationssystemer til brug for passagererne	4.2.5.4	X	X	X	—
Udvendige døre: af- og påstigning	4.2.5.5	X	X	X	—

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Udvendige døre — sikkerhedskrav	4.2.5.5	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.5
Konstruktion af yderdørsystemer	4.2.5.6	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Døre mellem enheder	4.2.5.7	X	X	ikke relevant	—
Indendørs luftkvalitet	4.2.5.8	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.12
Sideruder i vognkassen	4.2.5.9	X			—
<b>Miljøforhold og aerodynamiske virkninger</b>	<b>4.2.6</b>				
<b>Miljøforhold</b>	4.2.6.1				
Temperatur	4.2.6.1.1	X	ikke relevant X <sup>(1)</sup>	ikke relevant	—
Sne, is og hagl	4.2.6.1.2	X	ikke relevant X <sup>(1)</sup>	ikke relevant	—
<sup>(1)</sup> Typeprøvning, hvis og som defineret af ansøgeren.					
<b>Aerodynamiske virkninger</b>	4.2.6.2				
Slipstrømmens påvirkning af passagerer på perron og personer, der arbejder langs sporet	4.2.6.2.1	X	X	ikke relevant	6.2.3.13
Trykbølge fra togets forende	4.2.6.2.2	X	X	ikke relevant	6.2.3.14
Maksimal trykvariationer i tunneler	4.2.6.2.3	X	X	ikke relevant	6.2.3.15
► <b>M5</b> Sidevind ◀	4.2.6.2.4	X	ikke relevant	ikke relevant	6.2.3.16
<b>Udvendige lygter samt synlige og hørbare advarselsanordninger</b>	<b>4.2.7</b>				
<b>Udvendige lygter</b>	4.2.7.1				
Forlygter interoperabilitetskomponent	4.2.7.1.1 5.3.6	X	X	ikke relevant	—6.1.3.3

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Kendingssignal interoperabilitetskomponent	4.2.7.1.2 5.3.7	X	X	ikke relevant	—6.1. 3,4
Slutsignaler interoperabilitetskomponent	4.2.7.1.3 5.3.8	X	X	ikke relevant	-6.1.3.5
Lygtestyring	4.2.7.1.4	X	X	ikke relevant	—
<b>Tyfon</b>	4.2.7.2				
Generelt — advarselslyd interoperabilitetskomponent	4.2.7.2.1 5.3.9	X	X	ikke relevant	—6.1.3.6
Tyfonens lydtrykniveauer	4.2.7.2.2 5.3.9	X	X	ikke relevant	6.2.3.17 6.1.3.6
Beskyttelse	4.2.7.2.3	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Kontrol	4.2.7.2.4	X	X	ikke relevant	—
<b>Trækraft og elektrisk udstyr</b>	<b>4.2.8</b>				
<b>Trækraftens ydeevne</b>	4.2.8.1				
<b>Generelt</b>	4.2.8.1.1				
Krav til ydeevnen	4.2.8.1.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
<b>Energiforsyning</b>	<b>4.2.8.2</b>				
Generelt	4.2.8.2.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Drift inden for spændings- og frekvensområder	4.2.8.2.2	X	X	ikke relevant	—
Regenerativ bremsning med tilbageførsel af energi til køreledningen	4.2.8.2.3	X	X	ikke relevant	—
Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning	4.2.8.2.4	X	X	ikke relevant	6.2.3.18
Maksimalt strømtræk ved stilstand	4.2.8.2.5	X	X (kun for jævnstrømssystemer)	ikke relevant	—

▼ **M5**

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Effektfaktor	4.2.8.2.6	X	X	ikke relevant	6.2.3.19
► <b>M5</b> Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer ◀	4.2.8.2.7	X	X	ikke relevant	—
Funktion til måling af energiforbrug	4.2.8.2.8	X	X	ikke relevant	—
Krav knyttet til strøm-aftageren	4.2.8.2.9	X	X	ikke relevant	6.2.3.20 og 21
Strømaftager (interoperabilitetskomponent)	5.3.10	X	X	X	6.1.3.7
Kontaktstykker (interoperabilitetskomponent)	5.3.11	X	X	X	6.1.3.8
Elektrisk beskyttelse af toget	4.2.8.2.10	X	X	ikke relevant	—
Hovedafbryder (interoperabilitetskomponent)	5.3.12				
Beskyttelse mod elektrisk fare	4.2.8.4	X	X	ikke relevant	—
<b>Førerrum og drift</b>	<b>4.2.9</b>				
Førerrum	4.2.9.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Generelt	4.2.9.1.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Af- og påstigning	4.2.9.1.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Af- og påstigning under driftsforhold	4.2.9.1.2.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Nødudgang fra førerrummet	4.2.9.1.2.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Udsyn	4.2.9.1.3	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Udsyn fremad	4.2.9.1.3.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Udsyn bagud og til siden	4.2.9.1.3.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Indretning	4.2.9.1.4	X	ikke relevant	ikke relevant	—

▼ **M5**▼ **M3**

▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Førersæde	4.2.9.1.5	X	ikke relevant	ikke relevant	—
interoperabilitetskomponent	5.3.13	X	X	X	—
Førerpultens ergonomi	4.2.9.1.6	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Klimastyring og luftkvalitet	4.2.9.1.7	X	X	ikke relevant	6.2.3.12
Indvendig belysning	4.2.9.1.8	X	X	ikke relevant	—
Frontrude — mekaniske egenskaber	4.2.9.2.1	X	X	ikke relevant	6.2.3.22
Frontrude — optiske egenskaber	4.2.9.2.2	X	X	ikke relevant	6.2.3.22
Frontrude — udstyr	4.2.9.2.3	X	X	ikke relevant	—
<b>Grænseflade mellem lokomotivfører og førerrumsudrustning</b>	<b>4.2.9.3</b>				
Kontrol med lokomotivførerens aktivitet	4.2.9.3.1	X	X	X	—
Hastighedsvisning	4.2.9.3.2	—	—	—	—
Lokomotivførerens display og skærme	4.2.9.3.3	X	X	ikke relevant	—
Betjeningselementer og indikatorer	4.2.9.3.4	X	X	ikke relevant	—
Mærkning	4.2.9.3.5	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Radiofjernstyring til brug for personalet under rangering	4.2.9.3.6	X	X	ikke relevant	—
► <b>M5</b> Værktøj og flytbart udstyr ombord ◀	4.2.9.4	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Opbevaringsplads til personalets personlige ejendele	4.2.9.5	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Registreringsapparat	4.2.9.6	X	X	X	—

▼ M3

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <u>M5</u> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <u>M5</u> Punkt ◀				► <u>M5</u> Punkt ◀
<b>Brandsikkerhed og evakuering</b>	<b>4.2.10</b>				
Generelt og kategorisering	4.2.10.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Foranstaltninger til forebyggelse af brand	4.2.10.2	X	X	ikke relevant	—
Foranstaltninger til detektering/bekæmpelse af brand	4.2.10.3	X	X	ikke relevant	—
Krav vedrørende nødsituationer	4.2.10.4	X	X	ikke relevant	—
Krav vedrørende evakuering	4.2.10.5	X	X	ikke relevant	—
<b>Løbende vedligeholdelse</b>	<b>4.2.11</b>				
Rengøring af førerrumets frontrude	4.2.11.2	X	X	ikke relevant	—
Tilslutning til toilettømningsystem interoperabilitetskomponent	4.2.11.3 5.3.14	X	ikke relevant	ikke relevant	—
_____					
<b>Grænseflade til vandpåfyldning</b> interoperabilitetskomponent	4.2.11.5 5.3.15	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Særlige krav til henstilling af tog på depotspor	4.2.11.6	X	X	ikke relevant	—
Brændstofpåfyldningsudstyr	4.2.11.7	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Indvendig rengøring af tog — strømforsyning	4.2.11.8	X	ikke relevant	ikke relevant	—
<b>Dokumentation vedrørende drift og vedligeholdelse</b>	<b>4.2.12</b>				
Generelt	4.2.12.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Generel dokumentation	4.2.12.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—

▼ M5▼ M3



▼ **M3**

1		2	3	4	5
Egenskaber, der skal vurderes, som specificeret i ► <b>M5</b> punkt ◀ 4.2 i denne TSI		Projektering og teknisk udvikling		Fremstilling	Særlig vurderingsprocedure
		Konstruktionsundersøgelse	Typeprøvning	Rutinemæssig prøvning	
Element i delsystemet Rullende materiel	► <b>M5</b> Punkt ◀				► <b>M5</b> Punkt ◀
Dokumentation vedrørende vedligeholdelse	4.2.12.3	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Dokumentation af vedligeholdelsens tilrettelæggelse	4.2.12.3.1	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Vedligeholdelsesinstruks	4.2.12.3.2	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Dokumentation vedrørende drift	4.2.12.4	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Løftediagram og -instrukser	4.2.12.4	X	ikke relevant	ikke relevant	—
Beskrivelser vedrørende redning	4.2.12.5	X	ikke relevant	ikke relevant	—

▼ **M5***Tillæg 1*

**Som der ikke foreligger nogen teknisk specifikation for  
(udestående punkter)**

Udestående punkter, der vedrører den tekniske kompatibilitet mellem køretøjet og banenettet:

Element i delsystemet Rullende materiel	Punkt i denne TSI	Teknisk forhold, der ikke er omfattet af denne TSI	Kommentarer
Kompatibilitet med togdetekteringssystemer	4.2.3.3.1	Se den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [A]	Udestående punkter også anført i TSI CCS.
Dynamiske egenskaber under kørsel på 1 520 mm sporvidde	4.2.3.4.2 4.2.3.4.3	Dynamiske egenskaber under kørsel Ækvivalent konicitet	De normative dokumenter, der henvises til i TSI'en, bygger på erfaringer med 1 435 mm sporvidde.
Ækvivalent konicitet for system med 1 600 mm sporvidde	4.2.3.4.3	Dynamiske egenskaber under kørsel Ækvivalent konicitet	De normative dokumenter, der henvises til i TSI'en, bygger på erfaringer med 1 435 mm sporvidde.
Bremsesystem, der er uafhængigt af adhæsionsforholdene	4.2.4.8.3	Hvirvelstrømsbremse	Betingelserne for anvendelse af hvirvelstrømsbremser med henblik på teknisk kompatibilitet med sporet er ikke harmoniseret
Aerodynamisk påvirkning af ballasteret spor fra rullende materiel med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed > 250 km/h	4.2.6.2.5	Grænseværdi og overensstemmelsesvurdering for at begrænse risikoen ved udslyngning af ballast	Under behandling i CEN. Også udestående punkt i TSI INF.

Udestående punkter, der ikke vedrører den tekniske kompatibilitet mellem køretøjet og banenettet:

Element i delsystemet Rullende materiel	Punkt i denne TSI	Teknisk forhold, der ikke er omfattet af denne TSI	Kommentarer
Systemer til brandsektionering og brandbekæmpelse	4.2.10.3.4	Overensstemmelsesvurdering af andre systemer til brandsektionering og -bekæmpelse end hele skillevægge.	CEN har udviklet en procedure for vurdering af effektiviteten af brand- og røgkontrol i henhold til en anmodning om en standard fra Jernbaneagenturet.

▼ **M5***Tillæg J***Tekniske specifikationer, som der er henvist til i denne TSI****J-1 Standarder eller normative dokumenter**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[1]	<b>EN 12663-1:2010+A1:2014</b> <b>Jernbaneudstyr — Konstruktionskrav til vognkasser — Del 1: Lokomotiver og rullende materiel til passagertog (og alternativ metode for godsvogne)</b>		
[1.1]	Mellemkobling til leddelte enheder	4.2.2.2.2, 3)	6.5.3, 6.7.5
[1.2]	Styrken af køretøjernes konstruktion — generelt	4.2.2.4, 3)	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.6
[1.3]	Styrken af køretøjernes konstruktion — verifikationsmetode	4.2.2.4, 4)	9.2, 9.3
[1.4]	Styrken af køretøjernes konstruktion — alternative krav for arbejdskøretøjer	Tillæg C Punkt C.1	6.1 til 6.5
[1.5]	Løftning og hævnning — belastninger til det konstruktionsmæssige design	4.2.2.6, 9)	6.3.2, 6.3.3
[1.6]	Løftning og hævnning — påvisning af styrke	4.2.2.6, 9)	9.2, 9.3
[1.7]	Fastgøring af anordninger til vognkonstruktionen	4.2.2.7, 3)	6.5.2, 6.7.3
[1.8]	Bogierammens konstruktion — sammenføring mellem vognkasse og bogie	4.2.3.5.1, 2)	6.5.1, 6.7.2
[2]	<b>EN 16839:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende materiel — Design af rullende materiel</b>		
[2.1]	Adgangsforhold for personalet ved sammen- og afkobling — plads til rangerpersonale	4.2.2.2.5, 2)	4
[2.2]	Endekobling — Kompatibilitet mellem enheder — Manuel UIC-type Puffere og skruekoblingssystem	4.2.2.2.3, b), b-2), 1)	5, 6
[2.3]	Dimensioner og udformning af bremsesør, -slanger, -koblere og -haner	4.2.2.2.3, b), b-2), 2)	7, 8
[2.4]	Nødkobling — grænseflade til bjærgningsenhed	4.2.2.2.4, 3), a)	7
[3]	<b>EN 15227:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Krav til kollisionsmodstandsevne for jernbanekøretøjers vognkasse</b>		
[3.1]	Passiv sikkerhed — generelt	4.2.2.5	4, 5, 6, 7 og bilag B, C, D (undtagen bilag A)

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[3.2]	Passiv sikkerhed — kategorisering	4.2.2.5, 5)	5.1— tabel 1
[3.3]	Passiv sikkerhed — scenarier	4.2.2.5, 6)	5.2, 5.3, 5.4 (undtagen bilag A)
[3.4]	Passiv sikkerhed — krav	4.2.2.5, 7)	6.1, 6.2, 6.3, 6.4 (undtagen bilag A)
[3.5]	Passiv sikkerhed — forhindringsdeflektor	4.2.2.5, 8)	6.5.1
[3.6]	Banerømmere	4.2.3.7	6.6.1
[3.7]	Miljøforhold — forhindringsdeflektor	4.2.6.1.2, 4)	6.5.1
<b>[4]</b>	<b>EN 16404:2016</b> <b>Jernbaneudstyr — Krav til sporsætning og bjærgning af jernbanekøretøjer</b>		
[4.1]	Løftning og hævnning — geometriske udformning af fast indbyggede hæve-/løftepunkter	4.2.2.6, 7)	5.2, 5.3
[4.2]	Løftning og hævnning — geometriske udformning af flytbare hæve-/løftepunkter	4.2.2.6, 7)	5.2, 5.3
<b>[5]</b>	<b>EN 15877-2:2013</b> <b>Jernbaneudstyr — Mærkning af jernbanekøretøjer — Del 2: Uvendige afmærkninger på personvogne, motorkraftenheder, lokomotiver og spormaskiner</b>		
[5.1]	Løftning og hævnning — markering	4.2.2.6, 8)	4.5.19
[5.2]	Personvogne til brug i generel drift	7.1.1.5.1, 23)	4.5.5.1, 4.5.6.3
<b>[6]</b>	<b>EN 15663:2017+A1 :2018</b> <b>Jernbaneudstyr — Køretøjsreferencemasse</b>		
[6.1]	Belastningstilstande og vejet masse — belastningstilstande	4.2.2.10, 1)	4.5
[6.2]	Belastningstilstande og vejet masse — hypotese for belastningstilstande	4.2.2.10, 2)	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6, 7.1, 7.2, 7.3 (konstruktionsbetingelser)
<b>[7]</b>	<b>EN 15273-2:2013+A1:2016</b> <b>Jernbaner — Fritrumsprofiler — Del 2: Profil for rullende materiel</b>		
[7.1]	Profilbestemmelse — metode, referenceprofil	4.2.3.1, 3), 4)	5 og afhængigt af profilen: bilag A (G1), B (GA,GB,GC), C (GB1,GB2), D (GI3), E(G2), F (FIN1), G(FR3,3), H (BE1, BE2,BE3), I (PTb,PTb+, PTc), J (SEa,Sec), K (OSJD), L (DE1 DE2 DE3), M (NL1NL2), P (GHE16) osv.

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[7.2]	Profilbestemmelse — metode, referenceprofil Verifikation af strømaftagerprofil	4.2.3.1, 5)	A.3.12
[7.3]	Profilbestemmelse — metode, referenceprofil Verifikation af hvirvelstrømsbremser	4.2.4.8.3, 3)	5 og afhængigt af profilen: bilag A (G1), B (GA,GB,GC), C (GB1, GB2), D (G13), E(G2), F (FIN1), G(FR3,3), H (BE1,BE2,BE3), I (PTb, PTb+,PTc), J (SEa,Sec), K (OSJD), L (DE1 DE2 DE3), M (NL1NL2), P (GHE16) osv.
[8]	<b>EN 15437-1:2009</b> <b>Jernbaneapplikationer — Overvågning af aksellejets tilstand — Krav til grænseflade og konstruktion — Del 1: Udstyr langs sporet og akselleje til rullende materiel</b>		
[8.1]	Overvågning af aksellejets tilstand — område, der er synligt for udstyr langs sporet	4.2.3.3.2.2, underpunkt 1) og 2a) 7.3.2.3	5.1, 5.2
[9]	<b>EN 14363:2016+A2:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Kontrolprøvning af jernbanevognes kørekarakteristikker — Prøvning af køreadfærd samt stationær prøvning</b>		
[9.1]	Akseltrykinterval	4.2.3.4.1, 4.2.3.4.2, 4)	1.1, 5.3.2
[9.2]	Kombination(er) af hastighed og overhøjdeunderskud	4.2.3.4.2, 3)	1.4, 7.3.1
[9.3]	Sporbelastningsparameter	4.2.3.4.2, 5)	7.5.1, 7.5.3
[9.4]	Dynamiske egenskaber under kørsel — grænseværdier for kørselssikkerhed	4.2.3.4.2.1	7.5.1, 7.5.2
[9.5]	Dynamiske egenskaber under kørsel — grænseværdier for sporbelastning	4.2.3.4.2.2, 1)	7.5.1, 7.5.3
[9.6]	Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvridninger	6.2.3.3, 1)	4, 5, 6.1
[9.7]	Dynamiske egenskaber under kørsel — verifikationsmetode	6.2.3.4, 1)	7
[9.8]	Dynamiske egenskaber under kørsel — vurderingskriterier	6.2.3.4, 1)	4, 5
[9.9]	Dimensionerende værdier for nye hjulprofiler — Vurdering af ækvivalent konicitet	6.2.3.6, 1)	Bilag O og P
[9.10]	Køretøjernes overensstemmelse med skinnehældning	7.1.2, Tabel 17a, note <sup>(1)</sup>	4, 5, 6, 7

▼ **M5**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[9.11]	Bestemmelse for specialkøretøjer: simulering af prøvningerne	Tillæg C ► <b>M5</b> Punkt ◀ C.3	Tillæg T
<b>[10]</b>	<b>EN 15528:2021</b> <b>Jernbaneudstyr — Linjekategorier til styring af samspillet mellem lastbegrænsninger for jernbanekøretøjer og infrastruktur</b>		
[10.1]	EN-strækningskategori som følge af en kategorisering af enheden	4.2.3.2.1, 2)	6.1, 6.3, 6.4
[10.2]	Standardværdi for nyttelast i ståområder	4.2.3.2.1, 2a)	Tabel 4, kolonne 2
[10.3]	Dokumentation for den nyttelast, der anvendes i ståområder	4.2.3.2.1, 2c)	6.4.1
<b>[11]</b>	<b>EN 13749:2021</b> <b>Jernbaneudstyr — Hjulsæt og bogier — Metode til specificering af de strukturelle krav til bogierammer</b>		
[11.1]	Bogierammens konstruktion	4.2.3.5.1, 1) 4.2.3.5.1, 3)	6.2
<b>[12]</b>	<b>EN 14198:2016+A1:2018+A2:2021</b> <b>Jernbaner — Rullende materiel — Krav til bremsesystemet på lokomotivtrukne tog</b>		
[12.1]	Bremser — type bremsesystem, UIC-bremssystem	4.2.4.3	5.4
[12.2]	Personvogne til brug i generel drift	7.1.1.5.2, 3)	5.3.2.6, 5.4
<b>[13]</b>	<b>EN 14531-1:2015+A1:2018</b> <b>Jernbaneudstyr — Metoder til beregning af standselængder, bremselængder og immobiliseringsbremsning — Del 1: Generelle algoritmer</b>		
[13.1]	Bremseevne — beregning — generelt	4.2.4.5.1, 1)	4
[13.2]	Nødbremseevne — beregning	4.2.4.5.2, 3)	4
[13.3]	Driftsbremseevne — beregning	4.2.4.5.3, 1)	4
[13.4]	Parkeringsbremseevne — beregning	4.2.4.5.5, 3)	5
[13.5]	Bremseevne — friktionskoefficient	4.2.4.5.1, 2)	4.4.6
[13.6]	Nødbremseevne — reaktionstid/forsinkelse	4.2.4.5.2, 1)	4.4.8.2.1, 4.4.8.3

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[14]	<b>EN 14531-2:2015</b> <b>Jernbaneudstyr — Metoder til beregning af standselængder, bremselængder og immobiliseringsbremsning — Del 2: Trinvisse beregninger for togsæt eller enkeltkøretøjer</b>		
[14.1]	Bremseevne — beregning — generelt	4.2.4.5.1, 1)	4, 5
[14.2]	Nødbremseevne — beregning	4.2.4.5.2, 3)	4, 5
[14.3]	Driftsbremseevne — beregning	4.2.4.5.3, 1)	4, 5
[15]	<b>EN 15595:2018+AC :2021</b> <b>Jernbaneudstyr — Bremsning — Blokeringsbeskyttelse på hjul</b>		
[15.1]	System til blokeringsbeskyttelse — konstruktion	4.2.4.6.2, 6)	5.1, 5.2, 5.4
[15.2]	System til blokeringsbeskyttelse — verifikationsmetode og prøvningsprogram	6.1.3.2, 1)	6.1.1, 6.2, 6.5, 7
[15.3]	System til blokeringsbeskyttelse — hjulovervågningssystem	4.2.4.6.2, 8)	5.1.7
[15.4]	Blokeringsbeskyttelse, metode til verifikation af ydeevne	6.2.3.10, 1)	6.3, 7
[16]	<b>EN 16207:2014+A1 :2019</b> <b>Jernbaneudstyr — Bremsning — Funktions- og ydeevnekriterier for magnetiske skinnebremssystemer til brug i rullende jernbanemateriel</b>		
[16.1]	Magnetskinnebremse	4.2.4.8.2, 3) Tillæg K	Bilag C
[17]	<b>EN 14752:2019+A1 :2021</b> <b>Jernbaneudstyr — Indstigningssystemer på vognside til rullende materiel</b>		
[17.1]	Detektion af dørhindring — følsomhed	4.2.5.5.3, 5)	5.2.1.4.1
[17.2]	Detektion af dørhindring — maksimal kraft	4.2.5.5.3, 5)	5.2.1.4.2.2
[17.3]	Nødåbning af dør — kraft til manuel døråbning	4.2.5.5.9, 6)	5.5.1.5
[17.4]	Personvogne til brug i generel drift — dørbetjeningsenhed	7.1.1.5.2, 10)	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5, 5.1.6
[18]	<b>EN 50125-1:2014</b> <b>Jernbaneudstyr — Miljøforhold for udstyr — Del 1: Rullende materiel og udstyr i toget</b>		
[18.1]	Miljøforhold — temperatur	4.2.6.1.1, 1)	4.3

▼ **M5**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[18.2]	Miljøforhold — sne, is og hagl	4.2.6.1.2, 1)	4.7
[18.3]	Miljøforhold — temperatur	7.1.1.5.2, 4)	4.3
<b>[19]</b>	<b>EN 14067-6:2018</b> <b>Jernbaneudstyr — Aerodynamik — Del 6: Krav og prøvningsmetoder til sidevindsvurdering</b>		
[19.1]	Aerodynamiske virkninger — sidevind, verifikationsmetode	4.2.6.2.4, 2)	5
[19.2]	Aerodynamiske virkninger — sidevind for enheder med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 250 km/h eller derover	4.2.6.2.4, 3)	5
<b>[20]</b>	<b>EN 15153-1:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Udvendige, synlige og akustiske alarmanordninger — Del 1: Forlygter, markeringslygter og slutlygter til tunge jernbaner</b>		
[20.1]	Forlygter — farve	4.2.7.1.1, 4)	5.3.3
[20.2]	Forlygter — forlygter tændt på fuld eller dæmpet styrke, lysstyrke	4.2.7.1.1, 5)	5.3.3, 5.3.4, tabel 2, første linje
[20.3]	Forlygter — indstillingsanordning	4.2.7.1.1, 6)	5.3.3, 5.3.5
[20.4]	Kendingssignallygter — farve	4.2.7.1.2, 6), a)	5.4.3.1, tabel 4
[20.5]	Kendingssignal — spektralfordeling	4.2.7.1.2, 6), b)	5.4.3.2
[20.6]	Kendingssignal — lysstyrke	4.2.7.1.2, 6), c)	5.4.4 tabel 6
[20.7]	Slutsignaler — farve	4.2.7.1.3, 4), a)	5.5.3 tabel 7
[20.8]	Slutsignaler — lysstyrke	4.2.7.1.3, 4), b)	5.5.4 tabel 8
[20.9]	Forlygter — farve	6.1.3.3, 1)	5.3.3, 6.3
[20.10]	Forlygter — lysstyrke	6.1.3.3, 1)	5.3.3, 6.4
[20.11]	Kendingssignallygter — farve	6.1.3.4, 1)	6.3
[20.12]	Kendingssignallygter — lysstyrke	6.1.3.4, 1)	6.4
[20.13]	Slutlygter — farve	6.1.3.5, 1)	6.3
[20.14]	Slutlygter — lysstyrke	6.1.3.5, 1)	6.4
[20.15]	Markeringslygter — indstillingsanordning	4.2.7.1.2, 7)	5.4.5
<b>[21]</b>	<b>EN 15153-2:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Udvendige, synlige og akustiske alarmanordninger — Del 2: Tyfoner til tunge jernbaner</b>		
[21.1]	Tyfonens lydtrykniveauer	4.2.7.2.2, 1)	5.2.2



## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[21.2]	Tyfon — lydsignal	6.1.3.6, 1)	6
[21.3]	Tyfon — lydtrykniveau	6.1.3.6, 1)	6
[21.4]	Tyfon — lydtrykniveau	6.2.3.17, 1)	6
[22]	<b>EN 50388-1:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Faste anlæg og rullende materiel —</b> <b>Tekniske kriterier for koordinering mellem elektriske kørestrømsforsyningssystemer og rullende materiel med henblik på at opnå interoperabilitet — Del 1: Generelt</b>		
[22.1]	Regenerativ bremsning med tilbageførsel af energi til køreledningen	4.2.8.2.3, 1)	12.2.1
[22.2]	Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning — automatisk strømregulering	4.2.8.2.4, 2)	7.3
[22.3]	Effektfaktor — verifikationsmetode	4.2.8.2.6, 1)	6
[22.4]	Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer —	4.2.8.2.7, 1)	10 (undtagen 10.2)
[22.5]	Elektrisk beskyttelse af toget — koordinering af beskyttelsen	4.2.8.2.10, 3)	11
[22.6]	Hovedafbryder — koordinering af beskyttelsen	5.3.12, 4)	11.2, 11.3
[22.7]	Maksimal effekt og maksimalt strømtræk fra køreledning — verifikationsmetode	6.2.3.18, 1)	15.3.1
[22.8]	Effektfaktor — verifikationsmetode	6.2.3.19, 1)	15.2
[23]	<b>EN 50206-1:2010</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende materiel — Strømaftagere: Egenskaber og prøvning — Del 1: Strømaftagere til køretøjer på hovedstrækninger</b>		
[23.1]	Strømaftagerens arbejdsområde i højden (interoperabilitetskomponent) — egenskaber	4.2.8.2.9.1.2, 2)	4.2, 6.2.3
[23.2]	Strømaftagernes strømkapacitet (interoperabilitetskomponent)	4.2.8.2.9.3a, 2)	6.13.2
[23.3]	Sænkning af strømaftager (delsystem) — tidsforbrug til sænkning af strømaftageren	4.2.8.2.9.10, 1)	4.7
[23.4]	Sænkning af strømaftager (delsystem) — ADD	4.2.8.2.9.10, 3)	4.8
[23.5]	Strømaftager — verifikationsmetode	6.1.3.7, 2)	6.3.1
[24]	<b>EN 50367:2020+A1:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Faste anlæg og rullende materiel — Kriterier for opnåelse af teknisk kompatibilitet mellem strømaftagere og køreledning</b>		
[24.1]	Maksimalt strømtræk ved stilstand	4.2.8.2.5, 1)	Tabel 5 i punkt 7.2
[24.2]	Strømaftagerhovedets geometri	4.2.8.2.9.2, 5)	5.3.2.3

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[24.3]	Strømaftagerhovedets geometri — type 1 600 mm	4.2.8.2.9.2.1, 1)	Bilag A.2, figur A.6
[24.4]	Strømaftagerhovedets geometri — type 1 950 mm	4.2.8.2.9.2.2, 1)	Bilag A.2, figur A.7
[24.5]	Strømaftager — køreledningens temperatur	6.1.3.7, 1a)	7.2
[25]	<b>Bruges ikke</b>		
[26]	<b>EN 50119:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Faste anlæg — Køreledninger til elektrisk fremdrift</b>		
[26.1]	Sænkning af strømaftager (delsystem) — dynamisk isoleringsafstand	4.2.8.2.9.10, 1)	Tabel 2
[27]	<b>EN 50153:2014-05/A1:2017-08/A2:2020-01</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende materiel — Beskyttelsesbestemmelser vedrørende elektriske farer</b>		
[27.1]	Beskyttelse mod elektrisk fare	4.2.8.4, 1)	5, 6, 7, 8
[28]	<b>EN 15152:2019</b> <b>Jernbaneudstyr — Frontruder til førerhuse</b>		
[28.1]	Frontrude — modstandsdygtighed over for anslag fra projektiler	4.2.9.2.1, 2)	6.1
[28.2]	Frontrude — afskalmningsmodstand	4.2.9.2.1, 2)	6.1
[28.3]	Frontrude — sekundærbilledseparation	4.2.9.2.2, 2), a)	5.2.1
[28.4]	Frontrude — optisk forvrængning	4.2.9.2.2, 2), b)	5.2.2
[28.5]	Frontrude — sløring	4.2.9.2.2, 2), c)	5.2.3
[28.6]	Frontrude — lystransmission	4.2.9.2.2, 2), d)	5.2.4
[28.7]	Frontrude — kromaticitet	4.2.9.2.2, 2), e)	5.2.5
[28.8]	Frontrude — egenskaber	6.2.3.22, 1)	5.2.1 til 5.2.5 6.1
[29]	<b>EN/IEC 62625-1:2013+A11:2017</b> <b>Elektronisk jernbaneudstyr — Mobil kørselsdataregistreringssystem — Del 1: Systemspecifikationer</b>		
[29.1]	Registreringsapparat — funktionskrav	4.2.9.6, 2), a)	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
[29.2]	Registreringsapparat — registreringsdygtighed	4.2.9.6, 2), b)	4.3.1.2.2
[29.3]	Registreringsapparat — integritet	4.2.9.6, 2), c)	4.3.1.4

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[29.4]	Registreringsapparat — beskyttelse af dataintegritet	4.2.9.6, 2), d)	4.3.1.5
[29.5]	Registreringsapparat — beskyttelsesniveau	4.2.9.6, 2), e)	4.3.1.7
[29.6]	Registreringsanordning — tidspunkt på dag og dato	4.2.9.6, 2), f)	4.3.1.8
<b>[30]</b>	<b>EN 45545-2:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Brandbeskyttelse på jernbanekøretøjer — Del 2: Krav til materialers og komponenters brandegenskaber</b>		
[30.1]	Foranstaltninger til forebyggelse af brand — materialekrav	4.2.10.2.1, 2)	4, 5, 6
[30.2]	Særlige foranstaltninger vedrørende brændbare væsker	4.2.10.2.2, 2)	Tabel 5
<b>[31]</b>	<b>EN 1363-1:2020</b> <b>Prøvning af brandmodstandsevne — Del 1: Generelle krav</b>		
[31.1]	Foranstaltninger til beskyttelse mod brandspredning i rullende materiel til passagertog — prøvning af brandsektionering	4.2.10.3.4, 3)	4 til 12
[31.2]	Foranstaltninger til beskyttelse mod brandspredning i rullende materiel til passagertog — prøvning af brandsektionering	4.2.10.3.5, 3)	4 til 12
<b>[32]</b>	<b>EN 13272-1:2019</b> <b>Jernbaneudstyr — Elektrisk belysning til rullende materiel i offentlige transportsystemer — Del 1: Tunge jernbaner</b>		
[32.1]	Nødbelysning — belysningsstyrke	4.2.10.4.1, 5)	4.3, 5.3
<b>[33]</b>	<b>EN 50553:2012/A2:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Krav til køreevne i tilfælde af brand om bord på rullende materiel</b>		
[33.1]	Køreevne	4.2.10.4.4, 3)	5, 6
<b>[34]</b>	<b>EN 16362:2013</b> <b>Jernbaneudstyr — Jordbaserede tjenester — Udstyr til vandpåfyldning</b>		
[34.1]	Grænseflade til vandpåfyldning	4.2.11.5, 2)	4.1.2 figur 1
<b>[35]</b>	<b>EN/IEC 60309-2:1999/A11:2004, A1: 2007 og A2:2012</b> <b>Stikpropper, stikkontakter og koblinger til industriel brug — Del 2: Krav til dimensionel udskiftelighed for tilbehør til bolt og kontaktslanger</b>		
[35.1]	Særlige krav til henstilling af tog på depotspor — lokal ekstern hjælpestrømforsyning	4.2.11.6, 2)	8

▼ **M5**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
<b>[36]</b>	<b>EN 16019:2014</b> <b>Jernbaneudstyr — Automatisk kobling — Krav til ydeevne, specifik grænsefladegeometri og prøvningsmetode</b>		
[36.1]	Automatisk centralpufferkobling — type 10 Endekoblingens type (koblingshovedets mekaniske og pneumatisk grænseflade)	5.3.1, 1)	4
<b>[37]</b>	<b>EN 15551:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende jernbanemateriel — Puffere</b>		
[37.1]	Manuel endekobling — UIC-type	5.3.2, 1)	6.2.2, bilag A
<b>[38]</b>	<b>EN 15566:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende jernbanemateriel — Træktøj og skruerkobling</b>		
[38.1]	Manuel endekobling — UIC-type	5.3.2, 1)	Bilag B, C og D undtagen dimensionen »a« i bilag B, figur B.1, som tjener til information
<b>[39]</b>	<b>EN 15020:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Nødkobling — Krav til ydeevne, specifik grænsefladegeometri og prøvningsmetode</b>		
[39.1]	Nødkobling — nødkobling med grænseflade til »type 10«	5.3.3, 1)	4.2.1, 4.2.2, 4.3, 4.5.1, 4.5.2, 4.6 og 5.1.2
<b>[40]</b>	<b>EN 13979-1:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Hjulsæt og bogier — Monobloc-hjul — Teknisk godkendelsesprocedure — Del 1: Smedede og valsede hjul</b>		
[40.1]	Hjul — beregninger af mekanisk styrke	6.1.3.1, 1)	8
[40.2]	Hjul — afgørelseskriterier for smedede og valsede hjul	6.1.3.1, 2)	8
[40.3]	Hjul — specifikation for yderligere verifikationsmetode (prøvebænk)	6.1.3.1, 2)	8
[40.4]	Hjul — verifikationsmetode Termomekaniske egenskaber	6.1.3.1, 5)	7
<b>[41]</b>	<b>EN 50318:2018+A1 :2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Strømaftagningssystemer — Validering af simulering af dynamisk interaktion mellem strømaftager og køreledning</b>		
[41.1]	Strømaftager — dynamiske egenskaber	6.1.3.7, 3)	5, 6, 7, 8, 9, 10 og 11
[41.2]	Strømaftager — placering af strømaftagere	6.2.3.21, 2)	5, 6, 7, 8, 9, 10 og 11

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[42]	<b>EN 50317:2012/AC:2012+A1:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Strømaftagningssystemer — Krav til og validering af simulering af dynamisk interaktion mellem strømaftager og køreledning</b>		
[42.1]	Strømaftager — interaktionsegenskaber	6.1.3.7, 3)	3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9
[42.2]	Strømaftagningens dynamiske egenskaber — dynamiske prøvninger	6.2.3.20, 1)	3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9
[42.3]	Placering af strømaftagere	6.2.3.21, 2)	3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9
[43]	<b>EN 50405:2015+A1:2016</b> <b>Jernbaneudstyr — Strømaftagningssystemer — Strømaftagere, prøvningsmetoder for kontaktstykker</b>		
[43.1]	Kontaktstykker — verifikationsmetode	6.1.3.8, 1)	7.2, 7.3 7.4, 7.6 7.7
[44]	<b>EN 13674-1:2011+A1:2017</b> <b>Jernbaneudstyr — Spor — Skinner — Del 1: Vignoleskinner, 46 kg/m og derover</b>		
[44.1]	Ækvivalent konicitet — definitioner af skinneprofil	6.2.3.6 — tabel 12, 14 og 16	Figur A.15, A.23 og A.24
[45]	<b>EN 13715:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Hjulsæt og bogier — Hjul — Hjulprofil</b>		
[45.1]	Ækvivalent konicitet — definitioner af hjulprofil	6.2.3.6, 1), 2) og 3)	Bilag B og Bilag C
[46]	<b>EN 13260:2020</b> <b>Jernbaneudstyr — Hjulsæt og bogier — Hjulsæt — Produktkrav</b>		
[46.1]	Hjulsæt — montage	6.2.3.7, 1)	4.2.1
[47]	<b>EN 13103-1:2017</b> <b>Jernbaneudstyr — Hjulsæt og bogier — Del 1: Konstruktionsmetode for aksler med udvendige akseltapper</b>		
[47.1]	Hjulsæt — Drivaksler og løbeaksler, verifikationsmetode	6.2.3.7, 2)	5, 6, 7
[47.2]	Hjulsæt — Drivaksler og løbeaksler, afgørelseskriterier	6.2.3.7, 2)	8
[48]	<b>EN 12082:2017+A1:2021</b> <b>Jernbaneudstyr — Akselleje — Prøvning af ydeevne</b>		
[48.1]	Akselkasser, aksellejer	6.2.3.7, 6)	7

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[49]	<b>EN 14067-4:2013+A1:2018</b> <b>Jernbaneudstyr — Aerodynamik — Del 4: Krav og prøvningsmetoder til aerodynamik på åbne spor</b>		
[49.1]	Slipstrømspåvirkninger — fuldskalaprøvninger	6.2.3.13, 1)	6.2.2.1
[49.2]	Slipstrømspåvirkninger — forenklet vurdering	6.2.3.13, 2)	4.2.4 og grænseværdier i tabel 7
[49.3]	Trykbølge fra togets forende — verifikationsmetode	6.2.3.14, 1)	6.1.2.1
[49.4]	Trykbølge fra togets forende — strømningsdynamisk beregning (CFD)	6.2.3.14, 1)	6.1.2.4
[49.5]	Trykbølge fra togets forende — model i bevægelse	6.2.3.14, 1)	6.1.2.2
[49.6]	Trykbølge fra togets forende — forenklet vurderingsmetode	6.2.3.14, 2)	4.1.4 og grænseværdier i tabel 4
[49.7]	Slipstrømseffekter — Definition af målepunkter	4.2.6.2.1, 1)	4.2.2.1, tabel 5
[49.8]	Referencetog for faste/foruddefinerede oprangeringer	4.2.6.2.1, 3)	4.2.2.2
[49.9]	Oprangering for enkeltenheder med førerrum	4.2.6.2.1, 3)	4.2.2.3
[49.10]	Referencetog for enheder til generel drift	4.2.6.2.1, 3)	4.2.2.4
[49.11]	Hovedtryksimpuls — Maksimalt tryk fra spidsværdi til spidstryk	4.2.6.2.2, 2)	Tabel 2
[49.12]	Trykbølge fra togets forende — Målepositioner	4.2.6.2.2, 2)	4.1.2
[50]	<b>EN 14067-5:2021/AC:2023</b> <b>Jernbaneudstyr — Aerodynamik — Del 5: Krav og prøvningsmetoder til aerodynamik i tunneller</b>		
[50.1]	trykvariationer i tunneller: general	4.2.6.2.3, 1)	5.1
[50.2]	Enhed, der vurderes i fast eller foruddefineret oprangering	4.2.6.2.3, 2)	5.1.2.2
[50.3]	Enhed, der vurderes til generel drift, og som er udstyret med førerrum	4.2.6.2.3, 2)	5.1.2.3
[50.4]	passagervogne til generel drift	4.2.6.2.3, 2)	5.1.2.4
[50.5]	overensstemmelsesvurderingsprocedure	6.2.3.15	5.1.4, 7.2.2, 7.2.3, 7.3

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[50.6]	Entydig godkendelse — personvogne til brug i blandet trafik i tunneller — aerodynamiske belastninger	7.1.1.5.1, 14)	6.3.9
[51]	<b>EN 12663-2:2010</b> <b>Jernbaneudstyr — Konstruktionskrav til vognkasser — Del 2: Godsvogne</b>		
[51.1]	Konstruktionens styrke	Tillæg C Punkt C.1	5.2.1 til 5.2.4
[52]	<b>CLC/TS 50534:2010</b> <b>Jernbaneudstyr — Generiske systemarkitekturer til indbyggede elektriske hjælpesystemer</b>		
[52.1]	»Enpolet« energiforsyning	4.2.11.6, 2)	Bilag A
[53]	<b>IEC 61375-1:2012</b> <b>Elektronisk jernbaneudstyr — Togkommunikationsnetværk — Del 1: Overordnet arkitektur</b>		
[53.1]	Entydig godkendelse — kommunikationsnetværk	7.1.1.5.1, 18)	5, 6
[53.2]	Personvogne til brug i generel drift — Kommunikationsnet	7.1.1.5.2, 12)	5, 6
[54]	<b>EN 16286-1:2013</b> <b>Jernbaneudstyr — Overgangssystemer mellem vogne — Del 1: Primære anvendelser</b>		
[54.1]	Overgange mellem vogne — overgangsbros	7.1.1.5.2, 6)	Bilag A og B
[55]	<b>EN 50463-3:2017</b> <b>Jernbaner — Energimåling om bord på tog — Del 3: Databehandling</b>		
[55.1]	Stedsbestemmelsesfunktion — Krav	4.2.8.2.8.1, 7)	4.4
[55.2]	Sammenstilling og håndtering af data i datahåndteringssystemet — Vurderingsmetode	6.2.3.19a, 2)	5.4.8.3, 5.4.8.5 og 5.4.8.6
[56]	<b>EN 50463-2:2017/AC :2018-10</b> <b>Jernbaneanvendelser — Energimåling om bord på tog — Del 2: Energimåling</b>		
[56.1]	Energimålefunktion — nøjagtighed ved måling af aktiv energi:	4.2.8.2.8.2, 3)	4.2.3.1 til 4.2.3.4
[56.2]	Energimålefunktion — Klassebetegnelser	4.2.8.2.8.2, 4)	4.3.3.4, 4.3.4.3 og 4.4.4.2

▼ **M5**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[56.3]	Energimålefunktion — Vurdering af anordningernes nøjagtighed	6.2.3.19a, 1)	5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2, 5.4.4.3.1
[56.4]	Energimålefunktion — værdier for indgangsmængde og effektfaktorinterval	6.2.3.19a, 1)	Tabel 3
[56.5]	Energimålefunktion — temperaturens indvirkning på nøjagtigheden	6.2.3.19a, 1)	5.4.3.4.3.1 og 5.4.4.3.2.1
[56.6]	Energimålefunktion: middeltemperaturkoefficienten for den enkelte anordning — Vurderingsmetode	6.2.3.19a, 1)	5.4.3.4.3.2 og 5.4.4.3.2.2
[57]	<b>EN 50463-1:2017</b> <b>Jernbaner — Energimåling om bord på tog — Del 1: Generelt</b>		
[57.1]	Energimålefunktion: identifikationsnummer for forbrugssted — Definition	4.2.8.2.8.3, 4)	4.2.5.2
[58]	<b>EN 50463-4:2017</b> <b>Jernbaner — Energimåling om bord på tog — Del 4: Kommunikation</b>		
[58.1]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — applikationstjenester (servicelag) i EMS	4.2.8.2.8.4, 1)	4.3.3.1
[58.2]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — Brugeradgangsrettigheder	4.2.8.2.8.4, 2)	4.3.3.3
[58.3]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — XML-skema for struktur (datalag)	4.2.8.2.8.4, 3)	4.3.4
[58.4]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — Metoder og XML-skema for meddelelsesmekanismen (meddelelseslag)	4.2.8.2.8.4, 4)	4.3.5
[58.5]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — Applikationsprotokoller til støtte for meddelelsesmekanismen	4.2.8.2.8.4, 5)	4.3.6
[58.6]	Dataudveksling mellem EMS og DCS — EMS-kommunikationsarkitektur	4.2.8.2.8.4, 6)	4.3.7
[59]	<b>EN 50463-5:2017</b> <b>Jernbaner — Energimåling om bord på tog — Del 5: Overensstemmelsesvurdering</b>		
[59.1]	Togmonteret energimålesystem — Test	6.2.3.19a, 3)	5.3.3 og 5.5.4
[60]	<b>Reserveret</b>		
[61]	<b>IRS UIC 50558:2017</b> <b>Jernbaneudstyr — Rullende materiel — Grænseflader til fjernstyring og datakabler — Tekniske standardfunktioner</b>		



## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[61.1]	Fysisk grænseflade mellem enheder til signaltransmission	7.1.1.5.2, 8)	7.1.1
[62]	<b>EN 16186-1:2014+A1:2018</b> <b>Jernbaner — Førerrum — Del 1: Antropometriske data og udsyn</b>		
[62.1]	Lokomotivførerens kropsmål	Tillæg E	4
[62.2]	Udsyn fremad	F.1	Bilag A
[62.3]	Udsyn fremad	F.2, F.3 og F.4	5.2.1
[63]	<b>EN 14363:2005</b> <b>Jernbaneudstyr — Kontrolprøvning af jernbanevognes kørekarakteristikker — Prøvning af køreadfærd samt stationær prøvning</b>		
[63.1]	Køretøjernes overensstemmelse med skinnehældning	7.1.2, Tabel 17a, note <sup>(1)</sup>	5
[64]	<b>UIC 518:2009</b> <b>Prøvning og godkendelse af jernbanekøretøjer for så vidt angår de dynamiske egenskaber — Sikkerhed — Sportræthed — Køreadfærd</b>		
[64.1]	Køretøjernes overensstemmelse med skinnehældning	7.1.2, Tabel 17a, note (1)	5 til 11
[65]	<b>EN 16834:2019</b> <b>Jernbaner — Bremsere — Bremseevne</b>		
[65.1]	Bremseprocent	4.2.4.5.2, 4)	8.1
[66]	<b>EN 14478:2017</b> <b>Jernbaner — Bremsere — Generel ordliste</b>		
[66.1]	Nødbremseevne	6.2.3.8, 1)	4.6.3
[66.2]	Driftsbremseevne	6.2.3.9, 1)	4.6.3
[67]	<b>EN 15328:2020</b> <b>Jernbaner — Bremsere — Bremseklodser</b>		
[67.1]	Nødbremseevne — friktionskoefficient	4.2.4.5.2, 5)	5.2
[68]	<b>EN 16452:2015+A1:2019</b> <b>Jernbaneudstyr — Bremsere — Bremseklodser</b>		
[68.1]	Nødbremseevne — friktionskoefficient	4.2.4.5.2, 5)	5.3.1, 5.3.3
[69]	<b>EN 50163:2004+A1:2007+A2:2020+A3:2022</b> <b>Jernbaneudstyr — Forsyningsspænding til banesystemer</b>		
[69.1]	Drift inden for spændings- og frekvensområder	4.2.8.2.2, 1)	4

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om bindende standarder
[70]	<b>UIC 541-6:2010-10</b> <b>Bremser — Elektropneumatisk bremse (ep-bremse) og passageralarmsignal (PAS) på køretøjer, der anvendes i ikke-selvkørende køretøjer</b>		
[70.1]	Personvogne til brug i generel drift	7.1.1.5.2, 3)	3, 7
[71]	<b>EN 17065:2018</b> <b>Jernbaneudstyr — Bremser — Prøvningsprocedure for passagervogne</b>		
[71.1]	Personvogne til brug i en eller flere foruddefinerede oprangeringer	7.1.1.5.1, 13)	5, 6
[71.2]	Personvogne til brug i generel drift	7.1.1.5.2, 3)	5, 6
[72]	<b>EN/IEC 62625-2:2016</b> <b>Elektronisk jernbaneudstyr — Mobilt kørselsdataregistreringssystem — Del 2: Konformitetskontrol</b>		
[72.1]	Kontrol	4.2.9.6, 3)	5, 6
[73]	<b>EN 14363:2016</b> <b>Jernbaneudstyr — Kontrolprøvning af jernbanevogens kørekarakteristikker — Prøvning af køreadfærd samt stationær prøvning</b>		
[73.1]	Køretøjernes overensstemmelse med skinnehældning	7.1.2, tabel 17a, note <sup>(1)</sup>	4,5,7
[74]	<b>EN 16586-1:2017</b> <b>Jernbaner — Indretning for personer med reduceret mobilitet (PRM) — Rullende materiels tilgængelighed for personer med reduceret mobilitet — Del 1: Trin ved ind- og indstigning</b>		
[74.1]	Personvogne til brug i en eller flere foruddefinerede oprangeringer	7.1.1.5.1, 19)	Bilag A

## J-2 Tekniske dokumenter (foreligger på Jernbaneagenturets websted)

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om obligatorisk teknisk dokument
[A]	<b>ERA/ERTMS/033281 - V 5.0</b> <b>Grænseflader mellem faste togkontrol- og kommunikationssystemer og andre delsystemer</b> <b>TSI CCS, tillæg A, tabel A.2, indeks [77]</b>		
	<b>Egenskaber ved rullende materiel, der skal sikre kompatibilitet med togdetekteringssystemer baseret på sporisolationer</b>	4.2.3.3.1.1	
[A.1]	Største afstand mellem to på hinanden følgende aksler	4.2.3.3.1.1, punkt 1)	3.1.2.1 (afstand a <sub>i</sub> i figur 1)
[A.2]	Største afstand mellem for-/bagenden af toget og den første/sidste aksel	4.2.3.3.1.1, punkt 2)	3.1.2.4 3.1.2.5 (afstand b <sub>x</sub> i figur 1)

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om obligatorisk teknisk dokument
[A.3]	Mindste afstand mellem den første og sidste aksel	4.2.3.3.1.1, punkt 3)	3.1.2.3
[A.4]	Mindste akseltryk under alle belastningsforhold	4.2.3.3.1.1, punkt 4)	3.1.7.1
[A.5]	Elektrisk modstand mellem løbefladerne på et hjulsæts modstående hjul	4.2.3.3.1.1, punkt 5)	3.1.9
[A.6]	For elektriske enheder med strømaftager, mindsteimpedansen for køretøj	4.2.3.3.1.1, punkt 6)	3.2.2.1
[A.7]	Anvendelse af shunt-assisterende anordninger	4.2.3.3.1.1, punkt 7)	3.1.8
[A.8]	Brug af sandingsudstyr	4.2.3.3.1.1, punkt 8)	3.1.4
[A.9]	Anvendelse af kompositbremseklokker	4.2.3.3.1.1, punkt 9)	3.1.6
[A.10]	Krav til flangesmøremidler	4.2.3.3.1.1, punkt 10)	3.1.5
[A.11]	Krav vedrørende udført interferens	4.2.3.3.1.1, punkt 11)	3.2.2
<b>Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med togdetekteringssystemer baseret på akseltællere</b>		4.2.3.3.1.2	
[A.12]	Største afstand mellem to på hinanden følgende aksler	4.2.3.3.1.2, punkt 1)	3.1.2.1 (afstand $a_i$ i figur 1)
[A.13]	Mindste afstand mellem to på hinanden følgende aksler	4.2.3.3.1.2, punkt 2)	3.1.2.2
[A.14]	Ved enden af en enhed, der forudsættes tilkoblet, mindsteafstanden mellem for-/bagenden af toget den første/sidste aksel (halvdelen af den specificerede værdi)	4.2.3.3.1.2, punkt 3)	3.1.2.2
[A.15]	Største afstand mellem for-/bagenden af toget og den første/sidste aksel	4.2.3.3.1.2, punkt 4)	3.1.2.4 3.1.2.5 (afstand $b_x$ i figur 1)
[A.16]	Hjulgeometri	4.2.3.3.1.2, punkt 5)	3.1.3.1 til 3.1.3.4
[A.17]	Område mellem hjul uden komponenter af metal eller induktivt materiale	4.2.3.3.1.2, punkt 6)	3.1.3.5
[A.18]	Hjulmaterialets egenskaber	4.2.3.3.1.2, punkt 7)	3.1.3.6
[A.19]	Krav vedrørende elektromagnetiske felter	4.2.3.3.1.2, punkt 8)	3.2.1
[A.20]	Brug af magnetiske sporbremser eller hvirvelstrømsbremser	4.2.3.3.1.2, punkt 9)	3.2.3
<b>Egenskaber ved rullende materiel for kompatibilitet med spoleudstyr</b>		4.2.3.3.1.3	
[A.21]	køretøjets metalkonstruktion	4.2.3.3.1.3, 1)	3.1.7.2

## ▼ M5

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om obligatorisk teknisk dokument
<b>Betingelser for entydig godkendelse</b>		7.1.1.5	
[A.22]	enhed udstyret med flangesmøremidler	7.1.1.5.1, 10)	3.1.5
[A.23]	enhed udstyret med hvirvelstrømsbremse	7.1.1.5.1, 11)	3.2.3
[A.24]	enhed udstyret med magnetskinnebremse	7.1.1.5.1, 12)	3.2.3
[A.25]	Enhedens udformning	7.1.1.5.1, 15)	3.1
[A.26]	Frekvensforvaltningsbånd	7.1.1.5.1, 16)	3.2
<b>[B]</b>	<b>SUBSET-034 Toggrænseflade FIS TSI CCS, tillæg A, tabel A.2, indeks [7]</b>		
[B.1]	Status for vippesystemet	4.2.3.4.2	2.6.2.4.3, 2.9 og 3
[B.2]	Bremsetryk	4.2.4.3	2.3.2, 2.9 og 3
[B.3]	Særlig bremsestatus »Elektropneumatisk bremse (EP)«.		2.3.6, 2.9 og 3
[B.4]	Aktivering af nødbremse	4.2.4.4.1	2.3.3, 2.9 og 3
[B.5]	Aktivering af driftsbremse	4.2.4.4.2	2.3.1, 2.9 og 3
[B.6]	Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: regenerativ bremse	4.2.4.4.4	2.3.4, 2.9 og 3
[B.7]	Særlig bremsespærre — STM-udstyr: regenerativ bremse		2.3.5, 2.9 og 3
[B.8]	Særlig bremsestatus: regenerativ bremse		2.3.6, 2.9 og 3
[B.9]	Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: Magnetskinnebremse	4.2.4.8.2	2.3.4, 2.9 og 3
[B.10]	Særlig bremsespærre — STM-udstyr: Magnetskinnebremse		2.3.5, 2.9 og 3
[B.11]	Særlig bremsestatus: Magnetskinnebremse		2.3.6, 2.9 og 3
[B.12]	Særligt bremsespærreområde — Fast udstyr: Hvirvelstrømsbremse	4.2.4.8.3	2.3.4, 2.9 og 3
[B.13]	Særlig bremsespærre — STM-udstyr: Hvirvelstrømsbremse		2.3.5, 2.9 og 3
[B.14]	Særlig bremsestatus: Hvirvelstrømsbremse		2.3.6, 2.9 og 3
[B.15]	Stationsperron	4.2.5.5.6	2.4.6, 2.9 og 3

▼ **M5**

Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om obligatorisk teknisk dokument
[B.16]	Trækraftudkobling	4.2.8.1.2	2.4.9, 2.9 og 3
[B.1]	Ændring af tilladt strømforbrug	4.2.8.2.4	2.4.10, 2.9 og 3
[B.17]	Ændring af trækraftsystem	4.2.8.2.9.8	2.4.1, 2.9 og 3
[B.18]	Strømfrit ► <b>M5</b> punkt ◀ med strømaftager, der skal sænkes — Fast udstyr	4.2.8.2.9.8	2.4.2, 2.9 og 3
[B.19]	Strømfrit ► <b>M5</b> punkt ◀ med hovedstrømafbyder, der skal slukkes — Fast udstyr		2.4.7, 2.9 og 3
[B.20]	Hovedstrømafbyder — STM-udstyr		2.4.8, 2.9 og 3
[B.21]	Strømaftager — STM-udstyr		2.4.3, 2.9 og 3
[B.22]	Førerrumsstatus	4.2.9.1.6	2.5.1, 2.9 og 3
[B.23]	Retningsstyring		2.5.2, 2.9 og 3
[B.24]	Fjernrangering	4.2.9.3.6	2.5.5, 2.9 og 3
[B.25]	Standby	4.2.9.3.7.1	2.2.1, 2.9 og 3
[B.26]	Passiv rangering	4.2.9.3.7.2	2.2.2, 2.9 og 3
[B.27]	Ikke-førende	4.2.9.3.7.3	2.2.3, 2.9 og 3
[B.28]	Trækraft	4.2.9.3.8	2.5.4, 2.9 og 3
[B.29]	Lufttæt område — Fast udstyr	4.2.10.4.2	2.4.4, 2.9 og 3
[B.30]	Lufttæthed — STM-udstyr		2.4.5, 2.9 og 3
[B.31]	Det mobile ATO-udstyrs funktioner	4.2.13	2.2.5, 2.9 og 3
[C]	<b>Leitfaden Sicherstellung der technischen Kompatibilität für Fahrzeuge mit Seitenwindnachweis nach TSI LOC&amp;PAS zu Anforderungen der Ril 807.04: 2016-09</b>		
[C.1]	Enhedens karakteristiske vindkurve (CWC) med de grænser, der er fastsat for enheder, der forudsættes drevet i Tyskland	7.1.1.5.1, punkt 20), litra f)	Relevante ► <b>M5</b> punkt ◀
[D]	<b>Ergänzungsregelung Nr. B017 zur bremstechnischen Ausrüstung von Fahrzeugen zum Betrieb auf Steilstrecken: 2021-05</b>		
[D.1]	Enheder, der forudsættes drevet i Tyskland på strækninger med en hældning på mere end 40 %	7.1.1.5.1, punkt 20), litra g)	Relevante ► <b>M5</b> punkt ◀

▼ M5





Indeks	Egenskaber, der skal vurderes	TSI-punkt	Punkt om obligatorisk teknisk dokument
[E]	<b>Verwaltungsvorschrift zur Prüfung von Notein- und Notausstiegfenstern (NEA) in Schienenfahrzeugen: 2007-02-26</b>		
[E.1]	Nøddugange for enheder, der forudsættes drevet i Tyskland	7.1.1.5.1, punkt 20), litra h)	3.2

▼ **M5***Tillæg K***Valideringsproces for nye endestykker til magnetskinnebremse**

Formålet med valideringsprocessen er at kontrollere magnetskinnebremsens kompatibilitet med sporelementerne. Nye endestykker eller geometrisk ændrede endestykker skal prøves med følgende parametre:

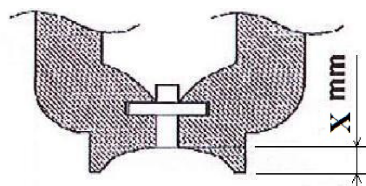
- Tangenterne for sporskifternes faste sporskæringer skal være i intervallet 0,034-0,056 og i intervallet 0,08-0,12 (se tabel 1).
- Under prøvningen skal sporskifterne omstilles tre gange til hver af de fire mulige retninger med aktiveret magnetskinnebremse med de følgende konstante hastigheder (se tabel 1).

*Tabel K.1***Prøvningsparametre**

Type sporskifte	Hastighed [km/h] retning			
				
0,08-0,12	15	15	15	15
0,08-0,12	120	40	120	40
0,034-0,056	15	15	15	15
0,034-0,056	120	80-100	120	80-100

*Bemærk:* I forbindelse med prøvningen kan det være nødvendigt at tilpasse styresystemet til magnetskinnebremsen.

- Prøvningen udføres på tørre skinner.
- Prøvningen udføres med nye og slidte polsko og endestykker.
- Prøvningen med slidt udstyr udføres ved det maksimalt tilladte hulslid på henholdsvis friktionsfladen eller polskoen, som defineret i specifikationen (se figur 1).

*Figur K.1***Maksimalt hulslid***Symbolforklaring*

X maksimalt tilladt hulslid udtrykt i mm

▼ **M5****Prøvemulighed 1**

Denne prøvning gælder for ændringer af endestykker anført i den specifikation, der er henviset til i tillæg J-1, indeks [16]. Kun afvigelser på højst 10 % for højst 5 dimensioner er tilladt.

Under prøvningen udføres den optiske kontrol med video af alle endestykker. Magnetskinnebremsens sideflader på alle endestykker og polsko skal være malet lyse.

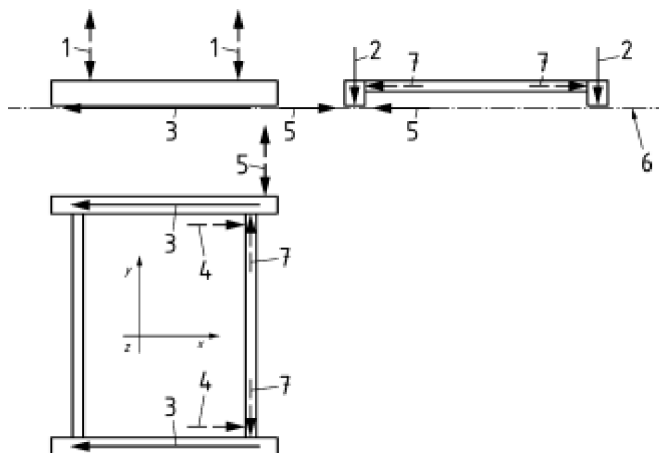
Acceptkriterier:

- Ingen mekanisk skade på nogen dele af magnetskinnebremsen
- Ingen tegn på permanent afsporing af magnetskinnebremsen
- BEMÆRK: Gnistdannelse er tilladt under bremsning.
- Ingen tegn på kontakt på magnetskinnebremsens tværgående side uden for 55 mm i lodret retning fra skinneoverkanten.

**Prøvemulighed 2**

Denne prøvning gælder for nykonstruerede endestykker. Ud over det, der er anført under prøvningsmulighed 1, skal de tværgående og langsgående kræfter (se figur 2) mellem magnetskinnebremsen og bogien måles.

Figur K.2

**Oversigt over kraftoverførsel***Symbolforklaring*

- 1 kraftoverførsel fra grænseflade med bogieramme  $F_{BZ}$
- 2 trækingskraft  $F_{HZ}$
- 3 kraft i længderetningen  $F_{B,x}$
- 4 bremskraft  $F_x$
- 5 sideværts kraft  $F_Q$
- 6 skinneoverkant
- 7 grænsefladekræfter

Acceptkriterier for testmulighed 1:

- Sideværts kraft  $F_Q$  og langsgående kraft  $F_{B,x}$  ved kørsel over sporskifter og sporkrydsninger i indvendig retning:

Påvirkning af sideværts kraft svarende til 0,18 gange den magnetiske trækingskraft i indvendig retning (mod sporets centrum) tæt på endestykkerne med en samtidig langsgående kraft på 0,2 gange den magnetiske trækingskraft skal overholdes.



▼ **M5**

- Sideværts kraft  $F_Q$  og langsgående kraft  $F_{B,x}$  ved kørsel over sporskifter og sporkrydsninger i udvendig retning:

Påvirkning af sideværts kraft svarende til 0,12 gange den magnetiske trækningskraft i udvendig retning tæt på endestykkerne med en samtidig langsgående kraft på 0,2 gange den magnetiske trækningskraft skal overholdes.

- Ekstraordinær sideværts kraft  $F_Q$  i indvendig retning (mod sporets centerlinje) ved kørsel over sporskifter og sporkrydsninger:

Ved de målinger, der hidtil er foretaget på køretøjer, er der konstateret kraft i indvendig retning op til ca. 0,35 gange den magnetiske trækningskraft (i høj grad afhængigt af slid på det sporskifte eller den sporkrydsning, der er krydset).

- Ekstraordinær sideværts kraft  $F_Q$  i udvendig retning ved kørsel over sporskifter:

Ved de målinger, der hidtil er foretaget på køretøjer, er der konstateret kraft i udvendig retning op til ca. 0,23 gange den magnetiske trækningskraft (i høj grad afhængigt af slid på det sporskifte eller den sporkrydsning, der er krydset).

**Prøvemulighed 3**

Denne prøvning gælder for nykonstruerede endestykker. Efter prøvemulighed 2 skal prøvemulighed 3 udføres, hvis måling af sporskifternes forskydning er påkrævet. Det er tilladt at udføre prøvemulighed 2 og 3 i samme prøvekørsel.

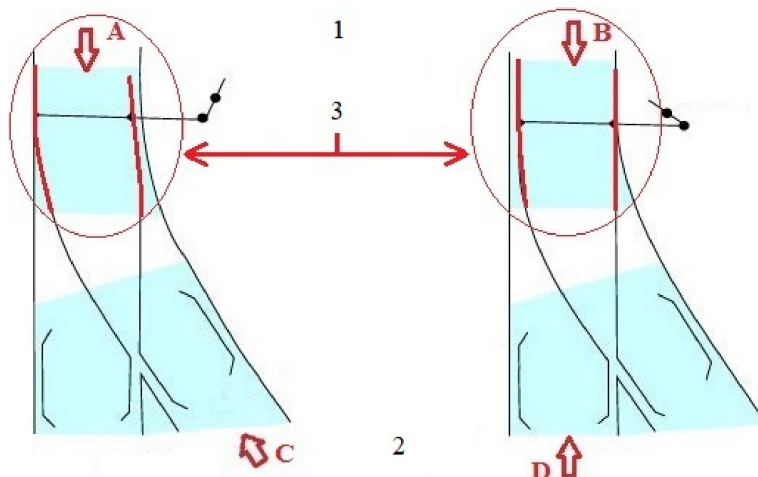
Måling af forskydning af sporskifte:

Sporskiftet er udstyret med sensorer til måling af forskydningen af bevægelige dele markeret med rødt i nedenstående figur 3 (forende)

Prøvningssekvens:

Prøvningssekvensen består af 3 kørsler pr. position A, B, C og D ved konstant hastighed. Prøvningshastigheden skal svare til den hastighed, der udløser den maksimale friktionskoefficient (typisk omkring en hastighed på 15 km/h).

Figur K.3

**Måling af forskydning af sporskifte**

▼ **M5**

*Symbolforklaring*

- 1 forende til sporskifte
- 2 bagende til sporskifte
- 3 område udstyret med sensorer

Acceptkriterier:

- Forskydningen for kørsler af type A og B fra sporskifteforende til sporskiftebagende må ikke overstige 4,0 mm.
- Forskydningen for kørsler af type C og D fra sporskifteforende til -bagende må ikke overstige 7,0 mm.

▼ **M5***Tillæg L***Ændringer af krav og overgangsordninger**

For så vidt angår andre TSI-punkter end dem, der er anført i tabel L.1 og tabel L.2, indebærer overholdelse af den foregående TSI (dvs. denne forordning som ændret ved gennemførelsesforordning (EU) 2020/387) overensstemmelse med denne TSI, der gælder fra den 28. september 2023.

**Ændringer med en generisk overgangsordning på syv år**

For så vidt angår de TSI-punkter, der er anført i tabel L.1, indebærer overholdelse af den foregående TSI ikke overensstemmelse med den udgave af denne TSI, der gælder fra den 28. september 2023.

Projekter, der allerede er i designfasen den 28. september 2023, skal opfylde kravene i denne TSI fra den 28. september 2030.

Projekter i produktionsfasen og rullende materiel i drift berøres ikke af de TSI-krav, der er anført i tabel L.1.

*Tabel L.1***Overgangsordning på 7 år**

TSI-punkt(er)	TSI punkt(er) i tidligere TSI	Forklaring af ændringen i TSI'en
4.2.2.5, 7)	4.2.2.5, 7)	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [3]
4.2.2.10, 1)	4.2.2.10, 1)	Supplerende krav
4.2.3.2.1, 2)	4.2.3.2.1, 2)	Ændring af kravet
4.2.3.7	4.2.3.7	Ændring af kravene
4.2.4.3 7.1.1.5.2, 3)	4.2.4.3 6.2.7a	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [12]
4.2.4.5.1 4.2.4.5.2 4.2.4.5.3 4.2.4.5.5	4.2.4.5.1 4.2.4.5.2 4.2.4.5.3 4.2.4.5.5	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [13] og [14]
4.2.4.5.2, 4)	4.2.4.5.2, 4)	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1 (indeks [65])
4.2.4.5.2, 5)	4.2.4.5.2, 5)	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, (indeks [67] eller [68])
4.2.4.6.2, 6) 6.1.3.2, 1) 4.2.4.6.2, 8) 6.2.3.10, 1)	4.2.4.6.2, 6) 6.1.3.2, 1) 4.2.4.6.2, 8) 6.2.3.10, 1)	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [15]
4.2.6.2.4, 3)	4.2.6.2.4, 3)	Ajournført henvisning til standarden — fjernelse af henvisningen til TSI'en for højhastighedstog fra 2008
4.2.5.3.2, 4a)	Ingen krav	Nyt krav
4.2.5.4, 7)	Ingen krav	Nyt krav om, at det i dokumentationen skal anføres, om der findes kommunikationsudstyr eller ej

## ▼ M5

TSI-punkt(er)	TSI punkt(er) i tidligere TSI	Forklaring af ændringen i TSI'en
4.2.7.1.4, 3)	4.2.7.1.4 Note	Klart krav om, hvor det er nødvendigt at anvende forlygterne i automatisk blinkfunktion
4.2.8.2.5, 1)	4.2.8.2.5, 1)	Udvidelse til vekselstrømssystemer
4.2.8.2.9.6, 3a), og 6.2.3.20	ikke relevant	Nyt krav
4.2.8.2.9.7, 3) og 4), og 6.2.3.21	4.2.8.2.9.7, 3) og 4)	Ændring af parameter
4.2.9.2.1 og 4.2.9.2.2	4.2.9.2.1 og 4.2.9.2.2	Ændringer i den specifikation, der er henvist til i tillæg J-1, indeks [28]
4.2.9.3.7 og 4.2.9.3.7a	Ingen krav	Nyt krav
4.2.10.2.1, 2), og 4.2.10.2.2, 2)	4.2.10.2.1, 2), og 4.2.10.2.2, 2)	Ændringer i den standard, der henvises til Se også punkt 7.1.1.4
4.2.12.2	4.2.12.2	Ændringer i den krævede dokumentation i forhold til ændrede krav
7.1.1.3, 1)	7.1.1.3, 1)	Nyt krav
7.1.6	Ingen krav	Dette gælder for nyudviklede køretøjskonstruktioner, hvor det mobile ETCS-udstyr endnu ikke er installeret med det formål at have delsystemet Rullende materiel klar, når ETCS-udstyret installeres.
Punkter, der henviser til tillæg J-2, indeks [A] (med undtagelse af punkt 3.2.2)	Punkter, der henviser til tillæg J-2, indeks 1	ERA/ERTMS/033281 Version 5 erstatter ERA/ERTMS/033281 Version 4. De vigtigste ændringer vedrører frekvensstyring for interferensgrænser og lukning af udestående punkter. Overgangsordningen er defineret i TSI CCS, tillæg B, tabel B.1.

**Ændringer med særlig overgangsordning**

For så vidt angår de TSI-punkter, der er anført i tabel L.2, indebærer overholdelse af den foregående TSI ikke overensstemmelse med denne TSI, der gælder fra den 28. september 2023.

Projekter, der allerede er i designfasen den 28. september 2023, projekter i produktionsfasen og enheder i drift skal opfylde kravet i denne TSI i overensstemmelse med den overgangsordning, der fremgår af tabel L.2, fra den 28. september 2023.

Tabel L.2

**Særlig overgangsordning**

TSI-punkt(er)	TSI-punkt(er) i tidligere version	Forklaring af ændringen i TSI'en	Overgangsordning			
			Designfasen ikke påbegyndt	Designfasen påbegyndt	Produktionsfasen	Enheder i drift
Punkterne, der henviser til den specifikation, der er henvist til i tillæg J-2, indeks [B]	4.2.4.4.1, 4.2.5.3.4, 4.2.5.5.6, 4.2.8.2.9.8, 4.2.10.4.2	Specificerede toggrænsefladefunktioner mellem det mobile ETCS-udstyr og det rullende materiel identificeres fra start til slut, herunder bestemmelser om EF-verifikation	For nye toggrænsefladefunktioner, der er identificeret i indeks 7, er overgangsordningerne defineret i tillæg B, tabel B.1 — ETCS-systemversion i TSI CCS. For toggrænsefladefunktioner, der ikke er ændret i indeks 7, er overgangsordningerne defineret i tillæg B, tabel B1 — delvis opfyldelse af TSI CCS.			

▼ **M5**

TSI-punkt(er)	TSI-punkt(er) i tidligere version	Forklaring af ændringen i TSI'en	Overgangsordning			
			Designfasen ikke påbegyndt	Designfasen påbegyndt	Produktionsfasen	Enheder i drift
4.2.13	Ingen krav	Grænsefladekrav, der gælder for enheder, der er udstyret med mobilt ETCS-udstyr, og som er beregnet til udstyr ombord til automatisk togdrift op til automatiseringsgrad 2.	Overgangsordninger for implementering af ATO ombord er defineret i tillæg B, Tabel B1 — Implementering af ATO ombord i TSI'en for togkontrol- og kommunikationsdelssystemerne			
Punkter, der henviser til punkt 3.2.2 i tillæg J-2, indeks [A]	punkter, der henviser til punkt 3.2.2 i tillæg J-2, indeks 1	ERA/ERTMS/033281 V5 erstatter ERA/ERTMS/033281 V4. De vigtigste ændringer vedrører frekvensstyring for interferensgrænser og lukning af udestående punkter.	Overgangsordningen er defineret i TSI CCS, tillæg B, tabel B.1.			
7.1.1.3, punkt 2, litra a)	7.1.1.3	Obligatorisk EF-certificering for specialkøretøjer	6 måneder		Ikke relevant	