

## Bekendtgørelse om køretøjers tekniske kompatibilitet med jernbanenettet<sup>1)</sup>

I medfør af § 56, § 60, stk. 3, og § 102, stk. 1, i jernbaneloven, lov nr. 686 af 27. maj 2015, fastsættes efter bemyndigelse i henhold til § 112, stk. 1:

### *Anvendelsesområde*

§ 1. Denne bekendtgørelse fastsætter bestemmelser om tekniske kompatibilitetskrav for:

- 1) Køretøjer, som skal godkendes til kørsel på den danske del af jernbanenettet, der er omfattet af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/57/EF af 17. juni 2008 om interoperabilitet i jernbanesystemet i Fællesskabet, EU-tidende 2008, nr. L 191, side 1 (herefter benævnt interoperabilitetsdirektivet) med senere ændringer, gennemført ved bekendtgørelse nr. 1281 af 19. november 2015 om interoperabilitet i jernbanesystemet.
- 2) Dieseldrevne køretøjer og køretøjer uden egen traktion, som skal køre både på jernbanenettet og S-banenettet.

### *Definitioner*

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 1) A-regel: Andre landes regler eller internationale standarder, som er ækvivalente med tilsvarende danske krav, og som er kategoriseret som en A-regel i medfør af interoperabilitetsdirektivets art. 27, stk. 1. A-reglerne offentliggøres i bl.a. RDD (Reference Document Database).
- 2) Bemyndigede organer: De organer som har til opgave at vurdere interoperabilitetskomponenters overensstemmelse eller anvendelsesegnhed og at gennemføre proceduren for EF-verifikation af delsystemerne.
- 3) Kompatibilitetsattest: Den attest der udfærdiges af det udpegede organ som dokumentation for, at køretøjet er kompatibelt med nettet. Kompatibilitetsattesten omfatter alle køretøjets strukturelle delsystemer.
- 4) Køretøj: Et jernbanekøretøj med eller uden trækraft, der på egne hjul kører på en jernbanestrækning. Et køretøj består af et eller flere strukturelt eller funktionelt definerede delsystemer eller dele af sådanne delsystemer.

---

<sup>1</sup> Bekendtgørelsen har som udkast været notificeret i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2015/1535/EU (informationsproceduredirektivet).

- 5) Notificerede nationale tekniske regler: De nationale, tekniske regler, som Danmark i medfør af interoperabilitetsdirektivets artikel 17, stk. 3, har meddelt EU-Kommissionen.
- 6) Statement of Cross Acceptance: En erklæring udarbejdet i overensstemmelse med Memorandum of Understanding, som anvendes til dokumentation for, at der er anvendt regler som er ækvivalente med danske regler.
- 7) Teknisk kompatibilitet: Et køretøjs tekniske forenelighed med infrastrukturen på netniveau. Rutespecifikke forhold indgår ikke i verifikationen af teknisk kompatibilitet.
- 8) TSI CCS 2016/919/EU: Kommissionens forordning nr. 2016/919 af 27. maj 2016 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for togkontrol- og kommunikationsdelsystemerne i jernbanesystemet i Den Europæiske Union, EU-Tidende 2016, nr. L 158, side 1.
- 9) TSI LOC&PAS 2011/291/EU: Kommissionens afgørelse nr. 2011/291 af 26. april 2011 om en teknisk specifikation for interoperabilitet gældende for delsystemet rullende materiel ”Lokomotiver og personvogne” i det transeuropæiske jernbanesystem for konventionelle tog, EU-Tidende 2011, nr. L 139, s. 1-151, gennemført ved bekendtgørelse nr. 1190 af 12. december 2011 om lokomotiver og passagervogne, der anvendes på det danske jernbaneanet.
- 10) TSI LOC&PAS 1302/2014/EU: Kommissionens forordning 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, EU-Tidende 2014, nr. L 356, side 228.
- 11) TSI WAG 2006/861/EF: Kommissionens beslutning nr. 2006/861 af 28. juli 2006 om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for delsystemet ”rullende materiel – godsvogne” i det transeuropæiske jernbanesystem for konventionelle tog, EU-Tidende 2006, nr. L 344, side 1, med senere ændringer.
- 12) TSI WAG 321/2013/EU: Kommissionens forordning 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, EU-Tidende 2013, nr. L 322, side 23.
- 13) Udestående punkter: Punkter, hvor emnet er identificeret som vigtigt, men ikke inkluderet i en TSI.
- 14) Udpegede organer: De organer, der har til opgave at vurdere om køretøjet er i overensstemmelse med notificerede nationale tekniske regler.

### *Verifikationsprocedure og tekniske krav*

§ 3. Ved udstedelse af en kompatibilitetsattest, skal et udpeget organ, jf. § 2, nr. 14, attestere, at et køretøj eller en serie af ens køretøjer opfylder kravene i bilag 1. Det udpegede organ anvender følgende kolonner i bilag 1:

- 1) Er et køretøj verificeret efter TSI LOC&PAS 2011/291/EU, af et bemyndiget organ, anvendes kolonne 1.
- 2) Er et køretøj verificeret efter TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, af et bemyndiget organ, anvendes kolonne 2.
- 3) Er et køretøj verificeret efter TSI WAG 2006/861/EF, af et bemyndiget organ, anvendes kolonne 3.
- 4) Er et køretøj verificeret efter TSI WAG 321/2013/EU, af et bemyndiget organ, anvendes kolonne 4.
- 5) Skal et køretøj verificeres efter EN 14033-1:2011 om tekniske krav til drift, anvendes kolonne 5.
- 6) I øvrige tilfælde anvendes kolonne 6.

*Stk. 3.* I de tilfælde, hvor der enten foreligger en udenlandsk godkendelse hvoraf A-reglen fremgår, eller en Statement of Cross Acceptance, som dokumenterer opfyldelse af A-regler for en given parameter i bilag 1, skal der ikke foretages yderligere kontrol af det pågældende parameter.

*Stk. 4.* Der skal udarbejdes en typeafprøvningsattest i henhold til modul SB som dokumentation for opfyldelse af kravene i bilag 1, på typeniveau. Kompatibilitetsattesten skal herefter udarbejdes på baggrund af typeafprøvningsattesten, jf. modul SD eller SF. Modulerne er beskrevet i Kommissionens afgørelse nr. 2010/713/EU af 9. november 2010 om de moduler til procedurer for vurdering af overensstemmelse og anvendelsesegnethed 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.

#### *Lukning af udestående punkter*

#### *Lukning af udestående punkter i TSI LOC&PAS*

§ 4. Bekendtgørelsen lukker følgende udestående punkter i TSI LOC&PAS 2011/291/EU, jf. bilag 1:

- 1) Punkt 4.2.3.4.3.2 (ækvivalent konicitet).
- 2) Punkt 4.2.4.8.3 (hvirvelstrømsbremse).
- 3) Punkt 4.2.6.2.5 (sidevindspåvirkning).
- 4) Punkt 4.2.8.2.9.4.2 (kontaktstykkets materiale).
- 5) Punkt 4.2.8.2.9.10 (sænkning af strømaftager).

§ 5. Bekendtgørelsen lukker følgende udestående punkt i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, jf. bilag 1:

- 1) Punkt 4.2.4.8.3 (hvirvelstrømsbremse).

§ 6. Bekendtgørelsen lukker følgende udestående punkt i TSI CCS 2016/919/EU, jf. bilag 1:

- 1) Punkt 4.2.1.2, punkt 1 (driftssikkerhed og disponibilitet).

### *Ikrafttræden*

§ 7. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. januar 2017.

*Stk. 2.* Bekendtgørelse nr. 1127 af 30. november 2012 om køretøjers tekniske kompatibilitet med jernbanenettet ophæves.

*Stk. 3.* Kompatibilitetsattester, der er udstedt før bekendtgørelsens ikrafttræden, er fortsat gældende i overensstemmelse med deres indhold.

*Trafik- og Byggestyrelsen, den*

Carsten Falk Hansen

/Leif Funch

## Regler for teknisk kompatibilitet mellem køretøj og jernbanenet

(Det udpegede organ kontrollerer de krav, der er angivet på lys baggrund)

	1	2	3	4	5	6
Kompatibilitetspunkter navngivet og nummereret iht. parameterlisten i Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2015/2299/EU af 17. november 2015 om ændring af beslutning 2009/965/EF	Nationale regler for køretøjer ved anvendelse af TSI LOC&PAS 2011/291/EU	Nationale regler for køretøjer ved anvendelse af TSI LOC&PAS 1302/2014/EU	Nationale regler for godsvogne ved anvendelse af TSI WAG 2006/861/EF	Nationale regler for godsvogne ved anvendelse af TSI WAG 321/2013/EU	Nationale regler for arbejdskøretøjer ved anvendelse af EN 14033-1:2011	Nationale regler for godkendelse af køretøjer som ikke falder ind under søjle 1 til 5
<b>1. Generel dokumentation</b>						
1.1 Generel dokumentation	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.8.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.8.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.8.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.8.	Der skal foreligge et udfyldt skema: "Køretøjets karakteristika", jf. bilag 2.	Der skal foreligge et udfyldt skema: "Køretøjets karakteristika", jf. bilag 2.
<b>2. Konstruktion og mekaniske dele</b>						
2.1.2.1 Belastningstilstande og vejet masse	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.2.10.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU afsnit 4.2.2.10.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.2.	EN 14033-1:2011, afsnit 7.6.	Køretøjets maksimale metervægt og forudsætningerne for fastlæggelsen skal fremgå af den tekniske dokumentation.
2.1.2.2 Akseltryk og hjulbelastning	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.2.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.2.	EN 14033-1:2011, afsnit 7.3 tabel 2.	Køretøjets maksimale aksellast og forudsætningerne for fastlæggelsen skal fremgå af den tekniske dokumentation.
<b>3. Samspil med spor samt køretøjsprofil</b>						
3.1 Køretøjsprofil	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.1.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.1.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.1.	EN 14033-1:2011, afsnit 5.1.	Køretøjets kinematiske fritrumsprofil må ikke overskride referencelinjen i bilag 3. Det kinematiske fritrumsprofil skal

						beregnes efter EN15273-1:2013, EN15273-2:2013 og EN15273-3:2013.
3.2.1 Kørselssikkerhed og kørselsdynamik	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.4.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.4.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.5.	EN 14033-1:2011, kapitel 8.	Sikring mod afsporing ved kørsel på sporvridninger samt dynamiske egenskaber under kørsel skal være verificeret. Følgende standarder accepteres: EN 14363:2016 eller UIC 518, ed 4, 2009.
3.2.2 Ækvivalent konicitet	<b>Regel for udestående punkt 4.2.3.4.3.2 i TSI LOC&amp;PAS 2011/291/EU:</b> <b>Driftsværdier for ækvivalent konicitet:</b> For førstegangsgodkendelser skal punktet dokumenteres ud fra anvisningerne i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.3.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.3.2.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.4.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.6.	For førstegangsgodkendelser skal punktet dokumenteres ud fra anvisningerne i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.3.2.	For førstegangsgodkendelser skal punktet dokumenteres ud fra anvisningerne i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.3.2.
3.2.3 Hjulprofil og grænseværdier	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.4.3.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.3.1.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.4.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.6.	EN 14033-1:2011, afsnit 7.4.	Grænseværdier for hjulprofil: Skal opfylde EN 13715:2006+A1:2010 eller UIC 510-2, ed 4, 2004.
3.2.4 Kompatibilitetsparametre for sporbelastning	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.4.2.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.4.2.2.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.4.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.5.2 og Tillæg B.	EN 14033-1:2011, kapitel 8.	a) Sporkræfter skal ud fra gennemførte målinger på typeniveau overholde kriterierne fra UIC 518, ed 4, 2009 eller EN 14363:2016. b) Overhøjdeunderskud i mm (maksimal ukompenseret sideacceleration), som køretøjet er vurderet for skal dokumenteres.

3.2.5 Mindste vandrette kurveradius, afrundingsradius ved nedadgående knæk, afrundingsradius ved opadgående knæk	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.6	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.6.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.1.	EN 14033-1:2011, annex B.	Den mindste vandrette kurveradius som køretøjet skal kunne køre på er 150 m.
3.3.2 Hjulsæt (komplet)	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.5.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.5.2.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.3.3.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.6.	EN 14033-1:2011, kapitel 7.	Afstanden mellem hjul på samme aksel skal være i overensstemmelse med UIC 510 eller EN 13260:2009+A1:2010 for 1435 mm sporvidde.
3.3.6 Bærelejer på hjulsættet	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.5.2.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.5.2.1.	TSI WAG 2006/861/EF, bilag K.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.6.5.	Køretøjer som førstegangsgodkendes i Danmark skal opfylde kravene til fastlæggelsen af aksellejets temperaturgrænser som fastlagt i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.5.2.1.	Køretøjer som førstegangsgodkendes i Danmark skal opfylde kravene til fastlæggelsen af aksellejets temperaturgrænser som fastlagt i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.5.2.1.
<b>4. Bremses</b>						
4.7.3 Magnetskinnebremse	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.4.8.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.4.8.2.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Hvis der er monteret magnet-skinnebremse, skal den være overensstemmende med UIC 541-06, ed 2, 2013.	Hvis der er monteret magnet-skinnebremse, skal den være overensstemmende med UIC 541-06, ed 2, 2013.
4.7.4 Hvirvelstrømsbremse	<b>Regel for udestående punkt 4.2.4.8.3 i TSI LOC&amp;PAS 2011/291/EU:</b> Hvirvelstrømsbremse må ikke anvendes i Danmark. Det skal dokumenteres at systemet kan udkobles.	<b>Regel for udestående punkt 4.2.4.8.3 i TSI LOC&amp;PAS 1302/2014/EU:</b> Hvirvelstrømsbremse må ikke anvendes i Danmark. Det skal dokumenteres at systemet kan udkobles.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Hvirvelstrømsbremse må ikke anvendes i Danmark. Det skal dokumenteres at systemet kan udkobles.	Hvirvelstrømsbremse må ikke anvendes i Danmark. Det skal dokumenteres at systemet kan udkobles.
<b>5. Forhold af betydning for passagererne</b>						
<b>6. Miljøforhold og aerodynamiske virkninger</b>						

6.1.2.1 Sidevindspåvirkning	<b>Regel for udestående punkt 4.2.6.2.5 i TSI LOC&amp;PAS 2011/291/EU:</b> For førstegangsgodkendelser skal krav til vurderingsmetode i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.6.2.4 følges.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.6.2.4.	Ingen krav.	Ingen krav.	Ingen krav.	For førstegangsgodkendelser skal krav til vurderingsmetode i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.6.2.4 følges.
<b>7. Udvendige advarselsanordninger, signaler, markeringer, krav til softwareintegritet</b>						
7.2.2.1 Forlygter	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.7.1.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.1.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	EN 14033-1:2011, afsnit 13.2.	For førstegangsgodkendelser skal forlygter opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.1.
7.2.2.2 Kendingssignal	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.7.1.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.2.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	EN 14033-1:2011, afsnit 13.2.	For førstegangsgodkendelser skal kendingssignal opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.2.
7.2.2.3 Slutsignal	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.7.1.3.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.3.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.7.4.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.6.3.	EN 14033-1:2011, afsnit 13.2.	For førstegangsgodkendelser skal slutsignal opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.1.3.
7.2.3 Lydsignalsystem	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.7.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.2	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	EN 14033-1:2011, afsnit 13.1.	For førstegangsgodkendelser skal lydsignalsystemet opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.7.2. For supplerende godkendelser skal der være installeret en tyfon i overensstemmelse med UIC 644, ed 2, 1980.
<b>8. Indbyggede strøm-forsynings- og styresystemer</b>						



8.2.1.4 Den maksimale effekt og maksimale togstrøm, der må trækkes fra køreledningen	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.4.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.4.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Strømbegrænsningsudstyr skal være installeret og indstillet, så køretøjet maksimalt kan trække 500 A kontinuert ( $t > 1s$ ), ved stilstand maksimalt 80 A.	Strømbegrænsningsudstyr skal være installeret og indstillet, så køretøjet maksimalt kan trække 500 A kontinuert ( $t > 1s$ ), ved stilstand maksimalt 80 A.
8.2.2.2 Strømaftagerhovedets geometri	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.9.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.2.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	For førstegangsgodkendelser skal TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.2 anvendes. For supplerende godkendelser skal strømaftagerens geometri og den mekaniske konstruktion være af typen: UIC 608:2003, appendix D eller EN 50367:2012, fig. A7 (bredde 1950 mm) eller fig. A6 (1600 mm) samt i henhold til EN 50206.	For førstegangsgodkendelser skal TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.2 anvendes. For supplerende godkendelser skal strømaftagerens geometri og den mekaniske konstruktion være af typen: UIC 608, ed 3, 2003, appendix D eller EN 50367:2012, fig. A7 (bredde 1950 mm) eller fig. A6 (1600 mm) samt i henhold til EN 50206.
8.2.2.3 Strømaftagerens kontaktkraft (herunder statisk kontaktkraft, dynamisk opførsel og aerodynamiske virkninger)	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.9.5+6.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.5+6.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	For førstegangsgodkendelser skal TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.5+6 anvendes. For supplerende godkendelser skal strømaftagerens dynamiske kontaktkraft have en gennemsnitsværdi på mindre end 120 N, og må ikke overskride 200 N. Den statiske kontaktkraft skal kunne indstilles til 70 N. Forskellen mellem kontaktkraften fra flere kontaktbaner skal ligge indenfor +/- 20%. Målinger og valideringer skal foreligge i henhold til EN 50317:2012 eller EN 50318:2012.	For førstegangsgodkendelser skal TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.5+6 anvendes. For supplerende godkendelser skal strømaftagerens dynamiske kontaktkraft have en gennemsnitsværdi på mindre end 120 N, og må ikke overskride 200 N. Den statiske kontaktkraft skal kunne indstilles til 70 N. Forskellen mellem kontaktkraften fra flere kontaktbaner skal ligge indenfor +/- 20%. Målinger og valideringer skal foreligge i henhold til EN 50317:2012 eller EN 50318:2012.

8.2.2.4 Strømaftagernes arbejdsområde	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.9.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.1.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Strømaftageren skal minimum dække køretråds-højder fra 4.9 til 6.0 m.	Strømaftageren skal minimum dække køretrådshøjder fra 4.9 til 6.0 m.
8.2.2.8 Sænkning af strømaftager	<b>Regel for udestående punkt 4.2.8.2.9.10 i TSI LOC&amp;PAS 2011/291/EU:</b> Strømaftageren skal konstrueres således, at den automatisk sænkes i tilfælde af svigt i strømaftagerhovedet i overensstemmelse med kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU afsnit 4.2.8.2.9.10, pkt. 4 og 5.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU afsnit 4.2.8.2.9.10.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	For førstegangsgodkendelser gælder at strømaftageren skal konstrueres således, at den automatisk sænkes i tilfælde af svigt i strømaftagerhovedet i overensstemmelse med kravene i TSI LOC&PAS, 1302/2014/EU afsnit 4.2.8.2.9.10, pkt. 4 og 5.	For førstegangsgodkendelser gælder at strømaftageren skal konstrueres således, at den automatisk sænkes i tilfælde af svigt i strømaftagerhovedet i overensstemmelse med kravene i TSI LOC&PAS, 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.10, pkt. 4 og 5.
8.2.2.9 Passage af sektioner til fase- eller systemadskillelse	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.9.8.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.8.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Køretøjets energiforbrug fra køreledningen skal kunne bringes til 0 før passage af neutralsektion.	Køretøjets energiforbrug fra køreledningen skal kunne bringes til 0 før passage af neutralsektion.
8.2.3.2 Kontaktstykkets materiale	<b>Regel for udestående punkt 4.2.8.2.9.4.2 i TSI LOC&amp;PAS 2011/291/EU:</b> Kontaktstykkets materiale skal opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	For førstegangsgodkendelser skal kontaktstykkets materiale opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2.  For supplerende godkendelse gælder: Såfremt der anvendes andre materialer end specificeret i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2, skal materialernes anvendelighed verificeres ved anvendelse af verifikationsmodul CV eller ved henvisning til referencesystem i drift i Danmark.	For førstegangsgodkendelser skal kontaktstykkets materiale opfylde kravene i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2.  For supplerende godkendelse gælder: Såfremt der anvendes andre materialer end specificeret i TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.9.4.2, skal materialernes anvendelighed verificeres ved anvendelse af verifikationsmodul CV eller ved henvisning til referencesystem i drift i Danmark.

8.3.1 Måling af energiforbruget	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.2.8.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.2.8.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Køretøjet skal være forsynet med udstyr til måling af energiforbruget, målenøjagtighed indenfor +/- 2 %.	Køretøjet skal være forsynet med udstyr til måling af energiforbruget, målenøjagtighed indenfor +/- 2%.
8.3.4 Jording	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.8.4.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.8.4.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.7.3.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.6.2.	EN 14033-1:2011, afsnit 15.1.	Metaldele skal jordes i overensstemmelse med kravene i UIC 533, ed 3, 2011 eller EN 50153:2014.
<b>8.4 Elektromagnetisk kompatibilitet</b>						
8.4.2.1.4 Oversvingsnings-egenskaber og tilknyttede overspændinger i køreledningen	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id A til K2 og Id R skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id A til K2 og Id R skal opfyldes.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id A til K2, Id Q og Id R skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id A til K2, Id Q og Id R skal opfyldes.
8.4.2.1.5 Effekt af jævnstrømsandelen i vekselstrømssystemer	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id M1 og M2 skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id M1 og M2 skal opfyldes.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id M1 og M2 skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id M1 og M2 skal opfyldes.
8.4.2.4 Psometrisk strøm	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id N1 og N3 skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id N1 og N3 skal opfyldes.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id N1 og N3 skal opfyldes.	Kravene i tabel 1 i bilag 4, Id N1 og N3 skal opfyldes.
<b>9. Udstyr til brug for personalet, grænseflader og miljø</b>						
<b>10. Brandsikkerhed og evakuering</b>						
10.1 Brandsikringsprincip og sikringsforanstaltninger	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.10.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.10.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.2.7.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.6.1.	EN14033-3+A1:2011 afsnit 5.24.2 om materialekrav og afsnit 5.24.5 om mobile brandslukkere.	Køretøjer, der anvendes i tunneller længere end 1 km, skal: 1) Opfylde TSI SRT <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008/163</li> <li>• 1303/2014,</li> </ul> Og brandteknisk være kategoriseret i en eller flere af følgende kategorier: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kategori A passagertog</li> <li>2. Kategori B passagertog</li> </ol>

						<p>3. Godstogslokomotiver 4. Arbejdskøretøjer</p> <p>Eller, 2) Anvender CSM-RA til at vurdere om, og på hvilke betingelser, sikkerhedsniveauet i de relevante tunneller kan opretholdes. Den akkrediterede assessors sikkerhedsvurderingsrapport kan efterfølgende anvendes som dokumentation for køretøjets brandegenskaber og kommunikationsudstyr til tunnelkørsel, såfremt det er demonstreret at sikkerhedsniveauet kan opretholdes. Hvis denne metode anvendes skal DeBo kontrollere, at der foreligger en accept af sikkerhedsvurderingsrapporten fra Trafik- og Byggestyrelsen.</p> <p>Eller for arbejdskøretøjer, 3) For arbejdskøretøjer, der ikke er kategoriseret jf. TSI SRT, er det tilstrækkeligt, at der er dokumenteret opfyldelse af følgende krav:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. EN14033-3:2009+A1:2011 afsnit 5.24.2 om materialekrav</li> <li>2. EN14033-3:2009+A1:2011 afsnit 5.24.5 om mobile brandslukkere.</li> </ol>
10.2.3 Passageralarm	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.5.3.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.5.3	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for arbejdskøretøjer.	Køretøjer med førerrum som skal anvendes til passagerbefordring i tunneler skal være forsynet med lokomotivførerbetjent overstrykningsmulighed for alle

						nødbremsegreb i passagerområder (NBO).
<b>11. Klargøring</b>						
<b>12. Mobilt togkontrol- og kommunikationsudstyr</b>						
<b>12.2 Signaludstyr i toget</b>						
12.2.2 STM-krav	Godkendelse af dansk STM sker i særskilt delsystem, jf. verifikationsforskrift for DK-STM BL3, BDK dok. id. IN 655.00 Q4236.	Godkendelse af dansk STM sker i særskilt delsystem, jf. verifikationsforskrift for DK-STM BL3, BDK dok. id. IN 655.00 Q4236.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Godkendelse af dansk STM sker i særskilt delsystem, jf. verifikationsforskrift for DK-STM BL3, BDK dok. id. IN 655.00 Q4236.	Godkendelse af dansk STM sker i særskilt delsystem, jf. verifikationsforskrift for DK-STM BL3, BDK dok. id. IN 655.00 Q4236.
12.2.3 Overgange	Såfremt køretøjet skal anvendes på grænseoverskridende ETCS strækninger skal det mobile udstyr have to dataradiomoduler (EDOR), således, at det er i stand til at håndtere to samtidige dataradio sessioner med to forskellige GSM-R netværk op til køretøjets maksimale hastighed.	Såfremt køretøjet skal anvendes på grænseoverskridende ETCS strækninger skal det mobile udstyr have to dataradiomoduler (EDOR), således, at det er i stand til at håndtere to samtidige dataradio sessioner med to forskellige GSM-R netværk op til køretøjets maksimale hastighed.	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Såfremt køretøjet skal anvendes på grænseoverskridende ETCS strækninger skal det mobile udstyr have to dataradiomoduler (EDOR), således, at det er i stand til at håndtere to samtidige dataradio sessioner med to forskellige GSM-R netværk op til køretøjets maksimale hastighed.	Såfremt køretøjet skal anvendes på grænseoverskridende ETCS strækninger skal det mobile udstyr have to dataradiomoduler (EDOR), således, at det er i stand til at håndtere to samtidige dataradio sessioner med to forskellige GSM-R netværk op til køretøjets maksimale hastighed.
<b>12.2.4 Kompatibilitet mellem rullende materiel og fast togkontrol- og kommunikationsudstyr</b>						
12.2.4.5 Kompatibilitet med fast togkontrol- og kommunikationsudstyr	TSI LOC&PAS 2011/291/EU, afsnit 4.2.3.3.1.	TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.3.1.	TSI WAG 2006/861/EF, afsnit 4.3.2.	TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.3.	Maksimal afstand fra første aksel til pufferhoved må ikke overstige 4200 mm. 1) Køretøjer som skal kunne detekteres ved hjælp af sporisolationer skal opfylde kravene i EN 14033-1:2011, afsnit 11.1, dog må den	Ved førstegangsgodkendelser og supplerende godkendelser accepteres: TSI LOC&PAS 1302/2014/EU, afsnit 4.2.3.3.1. og TSI WAG 321/2013/EU, afsnit 4.2.3.3.

					<p>maksimale akselafstand ikke overskride 20 meter.</p> <p>2) Køretøjer som skal kunne detekteres ved hjælp af akseltællere skal opfylde kravene i EN 14033-1:2011, afsnit 11.2.</p>	Ved supplerende godkendelser af køretøjer, som skal kunne detekteres ved hjælp af sporisolationer kan UIC 512, ed 8, 1-1 83 også anvendes. I den forbindelse er kravene i afsnit 1.3 obligatoriske.
12.2.5 ETCS-signalsystem i førerrum						
12.2.5.1 Overkørselsfunktioner	Såfremt køretøjet skal anvendes på strækninger med ETCS, skal det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem kunne udsende en MAR (anmodning om køretilladelse) for SvL (Supervised Location), når denne er mere restriktiv end EoA (End of Authority).	Såfremt køretøjet skal anvendes på strækninger med ETCS, skal det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem kunne udsende en MAR (anmodning om køretilladelse) for SvL (Supervised Location), når denne er mere restriktiv end EoA (End of Authority).	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Såfremt køretøjet skal anvendes på strækninger med ETCS, skal det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem kunne udsende en MAR (anmodning om køretilladelse) for SvL (Supervised Location), når denne er mere restriktiv end EoA (End of Authority).	Såfremt køretøjet skal anvendes på strækninger med ETCS, skal det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem kunne udsende en MAR (anmodning om køretilladelse) for SvL (Supervised Location), når denne er mere restriktiv end EoA (End of Authority).
12.2.5.3 Krav angående driftssikkerhed og disponibilitet	<p>Ingen krav for arbejdskøretøjer.</p> <p><b>Regel for udestående punkt 4.2.1.2 i TSI CCS 2016/919 gældende for førstegangsgodkendelser af mobilt togkontrol:</b></p> <p>Køretøjer med førerrumsudrustning, som skal anvendes til gods- og/eller passagerbefordring, på strækninger med ETCS, skal have en beregnet værdi for det</p>	<p>Ingen krav for arbejdskøretøjer.</p> <p><b>Regel for udestående punkt 4.2.1.2 i TSI CCS 2016/919 gældende for førstegangsgodkendelser af mobilt togkontrol:</b></p> <p>Køretøjer med førerrumsudrustning, som skal anvendes til gods- og/eller passagerbefordring, på strækninger med ETCS,</p>	Ikke relevant for godsvogne.	Ikke relevant for godsvogne.	Ingen krav for arbejdskøretøjer.	<p>Ingen krav for arbejdskøretøjer.</p> <p><b>Regel for udestående punkt 4.2.1.2 i TSI CCS 2016/919 gældende for førstegangsgodkendelser af mobilt togkontrol:</b></p> <p>Køretøjer med førerrumsudrustning, som skal anvendes til gods- og/eller passagerbefordring, på strækninger med ETCS, skal have en beregnet værdi for det gennemsnitlige antal driftstimer mellem svigt i det mobile togkontrol- og</p>

	<p>gennemsnitlige antal driftstimer mellem svigt i det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem, hvortil der kræves udkobling af togkontrollfunktionerne, på minimum 75.000 timer.</p>	<p>skal have en beregnet værdi for det gennemsnitlige antal driftstimer mellem svigt i det mobile togkontrol- og kommunikationsdelsystem, hvortil der kræves udkobling af togkontrollfunktionerne, på minimum 75.000 timer.</p>				<p>kommunikationsdelsystem, hvortil der kræves udkobling af togkontrollfunktionerne, på minimum 75.000 timer.</p>
--	---	---	--	--	--	---

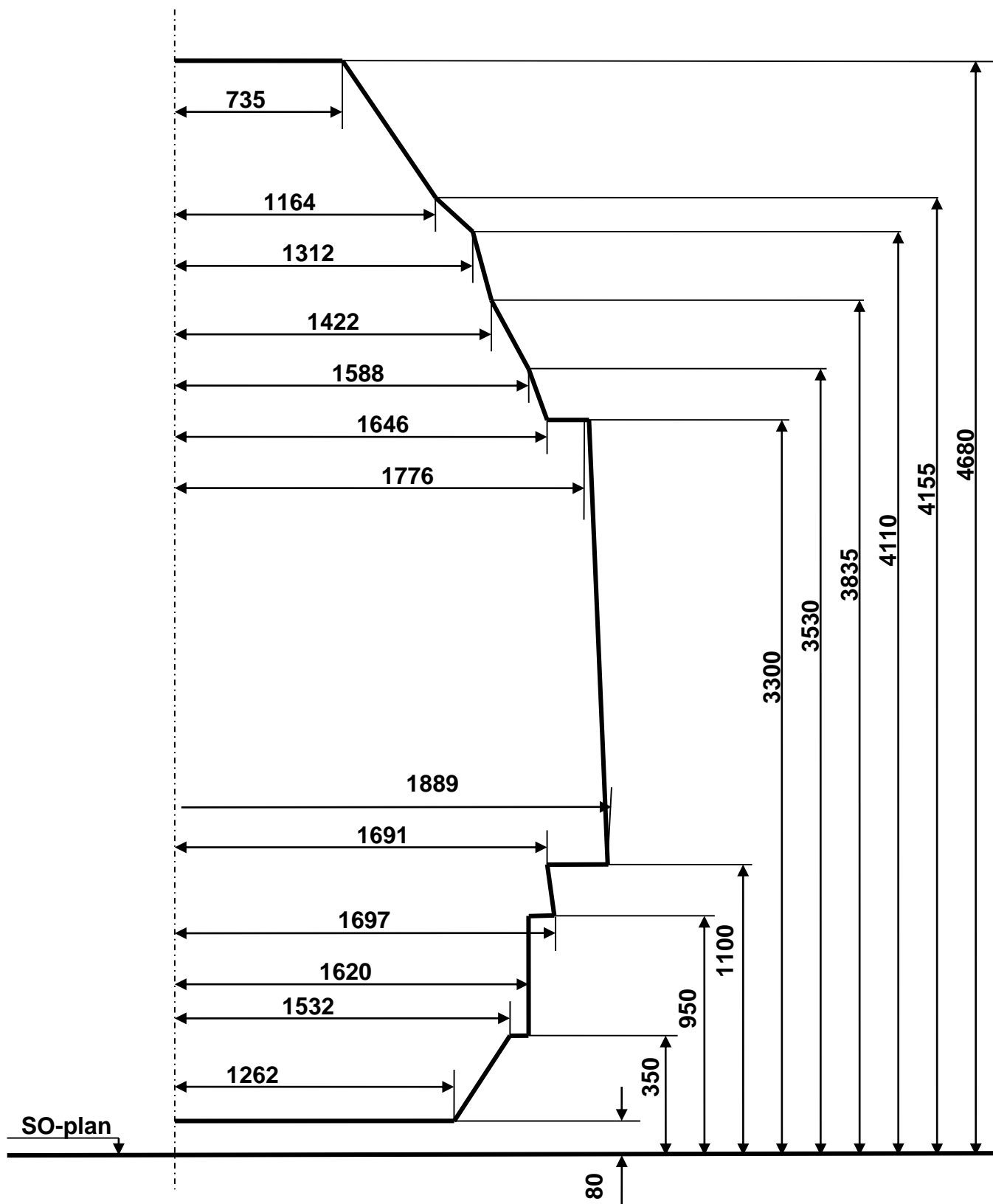
## Bilag 2

Køretøjskarakteristika	
Anvendelse	
Maksimum tilladte hastighed	[Tal] km/t
Geometriske karakteristika	
Køretøjets totale længde	[Tal] m
Køretøjets masse ved maksimalt antal passagerer eller gods	[Tal] kg
Maksimal statisk aksellast	[Tal] kg
Metervægt	[Tal] kg/m
Minimum driftsgrænseværdi for hjuldiameter	[Tal] mm
Minimum horisontal kurveradius	[Tal] m
Minimum vertikal kurveradius	[Tal] m
Detaljerede køretøjskarakteristika	
Kinematisk profil	
Maksimum afstand mellem på hinanden følgende aksler	[Tal] mm
Minimum afstand mellem aksler	[Tal] mm
Afstand mellem første og sidste aksel	[Tal] mm
Afstande fra yderste aksler til pufferhoved/forreste punkt	[Tal]/[Tal] mm
Minimum flangehøjde	[Tal] mm
Minimum aksellast	[Tal] kg
Maksimum impedans mellem modstående hjul i hjulsæt	[Tal] Ω
Togdetekteringssystemer køretøjet er kompatibelt med	[sporisationer og/eller akseltællere]
Maksimum sandings-output	[Tal] g pr. [Tal] s
Bremseegenskaber	
Maksimum deceleration	[Tal] m/s <sup>2</sup>
Parkeringsbremsens kapacitet	[Tal] ‰ (mm/m)
Magnetskinnebremse	[Ja eller Nej]
Køretøjets udstyr	
ETCS baseline version	
Klasse B signalsystemer	
GSM-R udstyr og EIRENE versioner (FRS og SRS version)	
Klasse B eller andre radiosystemer installeret	
Andre karakteristika	
Køretøjets brandtekniske klassifikation	
Støj ved forbikørsel	[Tal] (dB(A))
Ækvivalent konicitet	[Tal]



### Bilag 3

Referencelinje for rullende materiel, der skal køre på fjernbanen (for hastigheder  $V \leq 200$  km/t)

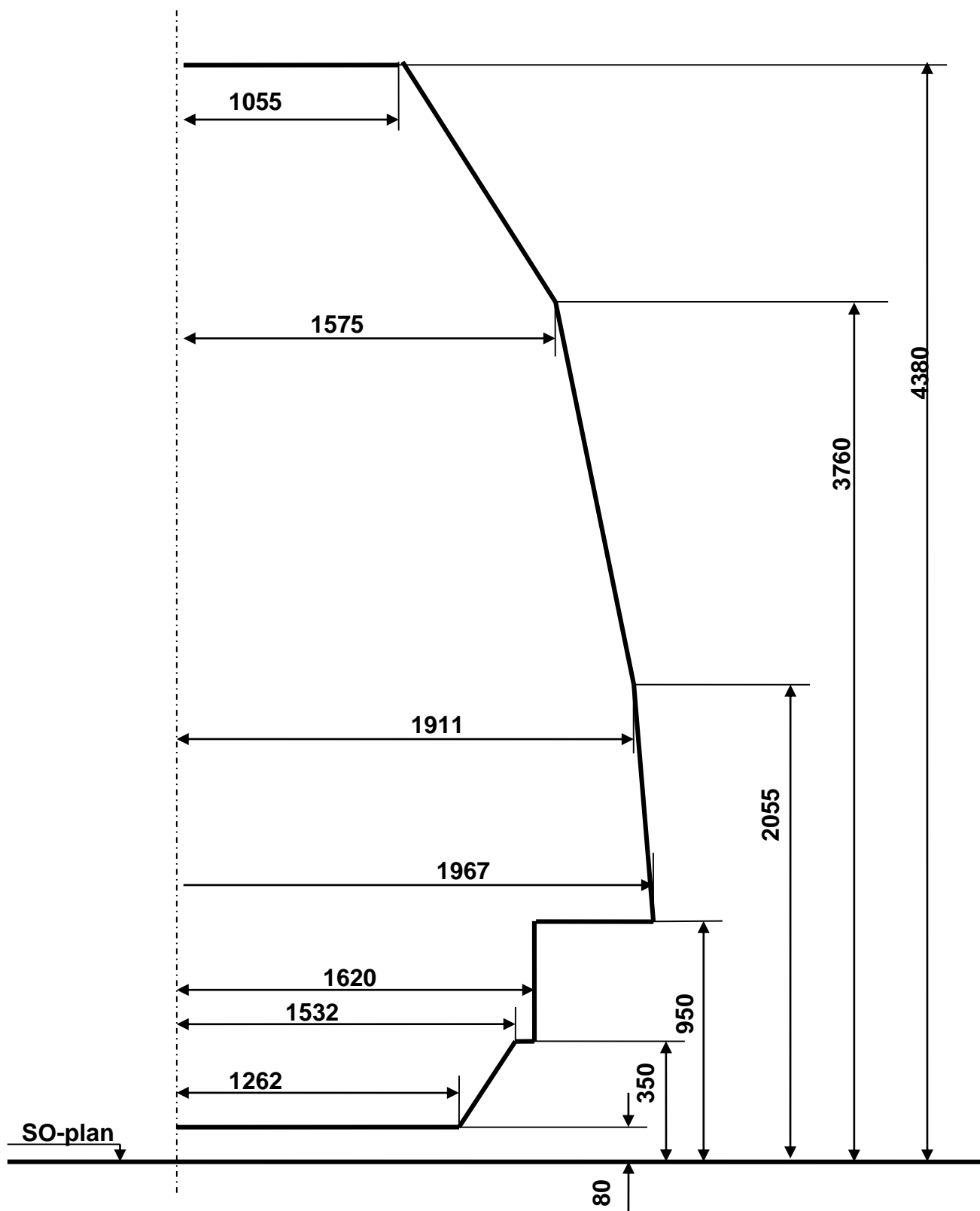


#### Tegningsforklaring:

Alle mål i mm.

SO-plan: Et plan gennem skinnehovedernes overflade.

Referencelinje for rullende materiel, der skal køre på S-banen (for hastigheder  $V \leq 120$  km/t)



**Tegningsforklaring:**

Alle mål i mm.

SO-plan: Et plan gennem skinnehovedernes overflade.

**Bilag 4****EMC specifikation for køretøjer.**

<b>Tabel 1 Grænseværdier for interferensstrøm. Generelle undtagelser, jf. note 1 og 2.</b>			
<b>Id</b>	<b>Frekvens/frekvensområde</b>	<b>Maksimal værdi pr. tog uanset antallet af traktionsenheder</b>	<b>Målemetoder og signalbehandling</b>
A	50 Hz, kontinuert > 1 sekund	500 A	Effektiv værdi (RMS) af det målte signal (ingen filtrering), integrations tid 20 ms (IEC 61000-4-30).
B	77 Hz, kontinuert > 1 sekund	4 A	Bånd-pass filter, 10. ordens (2 x 5.) Butterworth-filter, -3 dB ved 70 Hz og 85 Hz, Effektiv værdi (RMS) af det målte signal, integrations tid 130 ms.
C	100 Hz, kontinuert > 1 sekund	25 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
D	150 Hz, kontinuert > 1 sekund	50 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
E	170 Hz, kontinuert > 1 sekund	2 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
F	200 Hz, kontinuert > 1 sekund	12 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
G1	231 Hz, kontinuert > 1 sekund	4 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
G2	250 Hz, kontinuert > 1 sekund	12 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
H	Net harmoniske 350-650 Hz (HKT)	10 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7).
I	Net interharmoniske 350- 650 Hz (HKT)	1 A	Spektrum analyse, integrations tid 200 ms (IEC 61000-4-7). Maksimal værdi i frekvensområdet: 355 – 395 Hz, 405 – 445 Hz, 455 – 495 Hz, 505 – 545 Hz, 555 – 595 Hz and 605 – 645 Hz.

J1	Informationssystem 720-1000 Hz > 1 sekund	21 A	Bånd-pass filter, 10. ordens (2x5.) Butterworth-filter, -3 dB ved specificerede frekvenser, Effektiv værdi (RMS) af det målte signal, integrations tid 1 sekund. Frekvensområdet 720 – 1000 Hz anses for at være inkluderet i grænseværdien for den psophometriske strøm.										
J2	Informationssystem 1000-2000 Hz > 1 sekund	10,5 A	Bånd-pass filter, 10. ordens (2x5.) Butterworth-filter, -3 dB ved specificerede frekvenser, Effektiv værdi (RMS) af det målte signal, integrations tid 1 sekund.										
J3	Informationssystem 2000-3000 Hz > 1 sekund	7,5 A	Bånd-pass filter, 10. ordens (2x5.) Butterworth-filter, -3 dB ved specificerede frekvenser, Effektiv værdi (RMS) af det målte signal, integrations tid 1 sekund.										
J4	Informationssystem 3000-5000 Hz > 1 sekund	4,5 A	Bånd-pass filter, 10. ordens (2x5.) Butterworth-filter, -3 dB ved specificerede frekvenser, Effektiv værdi (RMS) af det målte signal, integrations tid 1 sekund.										
K1	Togdetekteringssystem (FTGS) 4,75, 5,25, 5,75, 6,25 kHz	1,4 A	<p>Bånd-pass filtre, 4. ordens (2x2.) Butterworth-filtre, -3dB ved hver <math>f_c \pm BW/2</math> Hz, efterfulgt af bevægelig effektiv værdi (RMS), tids vindue <math>\leq 40</math> ms. Båndbredde af band-pass filtrene i henhold til nedenstående tabel:</p> <p><b>FTGS 46</b></p> <table><tr><th>Center frekvens <math>f_c</math></th><th>Båndbredde bw</th></tr><tr><td>4,75 kHz</td><td>200 Hz</td></tr><tr><td>5,25 kHz</td><td>206 Hz</td></tr><tr><td>5,75 kHz</td><td>214 Hz</td></tr><tr><td>6,25 kHz</td><td>220 Hz</td></tr></table>	Center frekvens $f_c$	Båndbredde bw	4,75 kHz	200 Hz	5,25 kHz	206 Hz	5,75 kHz	214 Hz	6,25 kHz	220 Hz
Center frekvens $f_c$	Båndbredde bw												
4,75 kHz	200 Hz												
5,25 kHz	206 Hz												
5,75 kHz	214 Hz												
6,25 kHz	220 Hz												
K2	Togdetekteringssystem (FTGS) 9,5, 10,5, 11,5 ... 16,5 kHz	0,7 A	<p>Bånd-pass filtre, 4. ordens (2x2.) Butterworth-filtre, -3dB ved hver <math>f_c \pm BW/2</math> Hz, efterfulgt af bevægelig effektiv værdi (RMS), tids vindue <math>\leq 40</math> ms. Båndbredde af band-pass filtrene i henhold til nedenstående tabel:</p> <p><b>FTGS917</b></p> <table><tr><th>Center frekvens <math>f_c</math></th><th>Båndbredde bw</th></tr><tr><td>9,5 kHz</td><td>360 Hz</td></tr><tr><td>10,5 kHz</td><td>380 Hz</td></tr><tr><td>11,5 kHz</td><td>400 Hz</td></tr></table>	Center frekvens $f_c$	Båndbredde bw	9,5 kHz	360 Hz	10,5 kHz	380 Hz	11,5 kHz	400 Hz		
Center frekvens $f_c$	Båndbredde bw												
9,5 kHz	360 Hz												
10,5 kHz	380 Hz												
11,5 kHz	400 Hz												

			<table><tr><td>12,5 kHz</td><td>425 Hz</td></tr><tr><td>13,5 kHz</td><td>445 Hz</td></tr><tr><td>14,5 kHz</td><td>470 Hz</td></tr><tr><td>15,5 kHz</td><td>490 Hz</td></tr><tr><td>16,5 kHz</td><td>510 Hz</td></tr></table>	12,5 kHz	425 Hz	13,5 kHz	445 Hz	14,5 kHz	470 Hz	15,5 kHz	490 Hz	16,5 kHz	510 Hz
12,5 kHz	425 Hz												
13,5 kHz	445 Hz												
14,5 kHz	470 Hz												
15,5 kHz	490 Hz												
16,5 kHz	510 Hz												
M1	DC kontinuert > 1,5 sekund	4 A	Lav-pass filter, 5. ordens lav-pass med -3dB ved 2,5 Hz. Der må kompenseres for måleudstyrets offset.										
M2	Maksimal startstrøm DC-andel efter 1,5 sekund	<15 A	Glidende gennemsnit for et 40 ms Hanning vindue.										
N1	Psophometrisk strøm, Normal drift, kontinuert > 2 sekunder	2,1 A	Psophometriske strømme skal måles i henhold til EN 50121-3-1:2015, afsnit 6.2.2.										
N3	Psophometrisk strøm, Fejl på traktionsenhed, kontinuert > 2 sekunder	3.5 A	Psophometriske strømme skal måles i henhold til EN 50121-3-1:2015, afsnit 6.2.2.										
Q	Stabilitet af lukkede kredsløb		I henhold til EN 50388:2012, afsnit 10.										
R	Generelle grænseværdier for interferensstrøm		I henhold til EN 50 121.										

**Note:**

- 1) Grænseværdierne i tabel 1 gælder pr. tog uanset antallet af traktionsenheder i toget. En evt. nedbrydning af disse værdier til grænseværdier pr. traktionsenhed, skal følge retningslinjerne i gældende udgave af CLC/TS 50238-2 eller EN 50238-2.
- 2) Kortvarige transiente overskridelser (Der kan ses bort fra kortvarige transiente overskridelser af grænseværdierne forårsaget af, og i umiddelbar forbindelse med, følgende hændelser):
  - a. Indkobling af hovedafbryderen (gælder for alle ID'er oplistet i tabel 1 undtagen ID M2)
  - b. Udkobling af hovedafbryderen (gælder for alle ID'er oplistet i tabel 1)
  - c. Strømaftagerhop (gælder for alle ID'er oplistet i tabel 1).