Dette dokument er et dokumentationsredskab, og institutionerne påtager sig intet ansvar herfor

►B

KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 1301/2014

af 18. november 2014

om de tekniske specifikationer for interoperabilitet gældende for delsystemet Energi i EU's jernbanenet

(EØS-relevant tekst)

(EUT L 356 af 12.12.2014, s. 179)

Berigtiget ved:

►C1 Berigtigelse, EUT L 13 af 20.1.2015, s. 13 (1301/2014)

▼B

KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 1301/2014

af 18. november 2014

om de tekniske specifikationer for interoperabilitet gældende for delsystemet Energi i EU's jernbanenet

(EØS-relevant tekst)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/57/EF af 17. juni 2008 om interoperabilitet i jernbanesystemet i Fællesskabet ([1]), særlig artikel 6, stk. 1, og

ud fra følgende betragtninger:

(1) Ifølge artikel 12 i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 881/2004 ([2]) skal Det Europæiske Jernbaneagentur (agenturet) sikre, at de tekniske specifikationer for interoperabilitet (TSI'erne) er tilpasset de tekniske fremskridt, markedsudviklingen og de samfundsmæssige krav, og foreslå Kommissionen de ændringer i TSI'erne, som det finder nødvendige.

(2) Ved afgørelse K(2010) 2576 af 29. april 2010 gav Kommissionen agenturet mandat til at videreudvikle og revidere TSI'erne med henblik på at udvide anvendelsesområdet til hele EU's jernbanesystem. Med dette mandat anmodes agenturet om at udvide anvendelsesområdet for TSI'en for delsystemet Energi til hele EU's jernbanesystem.

(3) Den 24. december 2012 forelagde agenturet en henstilling om ændringer til TSI'en for delsystemet Energi (ERA/REC/11-2012/INT).

(4) Af hensyn til muligheden for at følge med den tekniske udvikling og for at tilskynde til modernisering, bør innovative løsninger fremmes, og det bør på visse betingelser tillades, at de implementeres. Når der stilles forslag om en innovativ løsning, bør fabrikanten eller dennes repræsentant redegøre for, hvordan den afviger fra eller supplerer det relevante afsnit i TSI'en, og den innovative løsning bør vurderes af Kommissionen. Falder vurderingen positivt ud, bør agenturet udvikle de fornødne funktions- og grænsefladespecifikationer for den innovative løsning og tilrettelægge de fornødne vurderingsmetoder.

([1]) EUT L 191 af 18.7.2008, s. 1.

([2]) Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 881/2004 af 29. april 2004 om oprettelse af et europæisk jernbaneagentur (EUT L 164 af 30.4.2004, s. 1).

▼B

(5) TSI'en for energi, som fastsættes ved denne forordning, tager ikke stilling til alle væsentlige krav. Tekniske forhold, som ikke dækkes, bør anføres som »udestående punkter«, hvor nationale forskrifter finder anvendelse i hver medlemsstat, jf. artikel 5, stk. 6, i direktiv 2008/57/EF.

(6) Direktiv 2008/57/EF, artikel 17, stk. 3, pålægger medlemsstaterne at give Kommissionen og de andre medlemsstater meddelelse om, hvilke procedurer for overensstemmelsesvurdering og verifikation der skal anvendes i særtilfælde, og hvilke organer der er ansvarlige for gennemførelsen af disse procedurer. Den samme forpligtelse bør gælde for udestående punkter.

(7) I den nuværende situation reguleres jernbanetrafikken af eksisterende nationale, bilaterale, multilaterale eller internationale aftaler. Det er vigtigt, at disse aftaler ikke hæmmer den igangværende og kommende udvikling hen imod interoperabilitet. Medlemsstaterne bør derfor give Kommissionen meddelelse om sådanne aftaler.

(8) I overensstemmelse med direktiv 2008/57/EF, artikel 11, stk. 5, bør TSI'en om energi for en begrænset periode tillade, at interoperabilitetskomponenter indarbejdes i delsystemer uden certificering, hvis visse betingelser er opfyldt.

(9) Kommissionens beslutning 2008/284/EF ([1]) og Kommissionens afgørelse 2011/274/EU ([2]) bør derfor ophæves.

(10) For at undgå unødige ekstraomkostninger og administrative byrder bør beslutning 2008/284/EF og afgørelse 2011/274/EU efter ophævelsen fortsat finde anvendelse på de delsystemer og projekter, der er omhandlet i artikel 9, stk. 1, litra a), i direktiv 2008/57/EF.

(11) For at sikre interoperabiliteten i delsystemet Energi bør der fastlægges en plan for gradvis gennemførelse.

(12) Eftersom dataindsamlingssystemet indsamler data fra ombordværende energimålesystemer, bør medlemsstaterne sikre, at der udvikles et system, som er i stand til at modtage sådanne data, og at det kan benyttes til fakturering.

([1]) Kommissionens beslutning 2008/284/EF af 6. marts 2008 om en teknisk specifikation for interoperabilitet for delsystemet Energi i det transeuropæiske jernbanesystem for højhastighedstog (EUT L 104 af 14.4.2008, s. 1).

([2]) Kommissionens afgørelse 2011/274/EU af 26. april 2011 om en teknisk specifikation for interoperabilitet gældende for delsystemet Energi i det transeuropæiske jernbanesystem for konventionelle tog (EUT L 126 af 14.5.2011, s. 1).

▼B

(13) Foranstaltningerne i denne forordning er i overensstemmelse med udtalelse fra det udvalg, der er nedsat i henhold til artikel 29, stk. 1, i direktiv 2008/57/EF —

VEDTAGET DENNE FORORDNING:

Artikel 1

Genstand

Den tekniske specifikation for interoperabilitet (TSI) for delsystemet Energi i hele Den Europæiske Unions jernbanesystem som fastsat i bilaget vedtages hermed.

Artikel 2

Anvendelsesområde

1. TSI'en finder anvendelse på alle nye, opgraderede eller fornyede energidelsystemer i Den Europæiske Unions jernbanesystem som fastsat i punkt 2.2 i bilag II til direktiv 2008/57/EF.

2. Uanset artikel 7 og 8 og punkt 7.2 i bilaget finder TSI'en anvendelse på nye jernbanestrækninger i Den Europæiske Union, som er taget i brug den 1. januar 2015.

3. TSI'en finder ikke anvendelse på eksisterende infrastruktur i EU's jernbanesystem, som den 1. januar 2015 er taget i brug på en del af eller hele jernbanenettet i en medlemsstat, medmindre det fornyes eller opgraderes i overensstemmelse med artikel 20 i direktiv 2008/57/EF og bilagets afsnit 7.3.

4. TSI'en finder anvendelse på følgende banenet:

a) det transeuropæiske jernbanesystem for konventionelle tog som defineret i direktiv 2008/57/EF, bilag I, afsnit 1.1

b) det transeuropæiske jernbanesystem for højhastighedstog som defineret i bilag I, afsnit 2.1, i direktiv 2008/57/EF, og

c) andre dele af Unionens jernbanesystem

men omfatter ikke de tilfælde, der er omhandlet i artikel 1, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF.

5. TSI'en finder anvendelse på net med følgende nominelle sporvidder: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm og 1 668 mm.

▼B

6. Meterspor er udelukket fra det tekniske anvendelsesområde for denne TSI.

Artikel 3

Udestående punkter

1. På de punkter, der er kategoriseret som »udestående« i tillæg F til denne TSI, gælder følgende: Som grundlag for vurdering af interoperabilitet, jf. artikel 17, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF, benyttes de nationale regler, som er i brug i den medlemsstat, der giver tilladelse til ibrugtagning af et delsystem, der er omfattet af denne forordning.

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 Kommissionens beslutning 2008/284/EF og Kommissionens afgørelse 2011/274/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

c) oplysning om, hvilke organer der (jf. artikel 17, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF) er udpeget til at gennemføre procedurerne for overensstemmelsesvurdering og verifikation på de udestående punkter.

Artikel 4

Særtilfælde

1. For de særtilfælde, der er anført under TSI'ens punkt 7.4.2, gælder følgende: Som grundlag for vurdering af interoperabilitet, jf. artikel 17, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF, benyttes de gældende nationale forskrifter i den medlemsstat, der giver tilladelse til ibrugtagning af det delsystem, der er omfattet af denne forordning.

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

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

c) oplysning om, hvilke organer der (jf. artikel 17, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF) er udpeget til at gennemføre procedurerne for overensstemmelsesvurdering og verifikation for de særtilfælde, der er anført under bilagets punkt 7.4.2.

▼B

Artikel 5

Underretning om bilaterale aftaler

1. Medlemsstaterne skal senest den 1. juli 2015 underrette Kommissionen om eksisterende nationale, bilaterale, multilaterale eller internationale aftaler mellem medlemsstaterne og jernbanevirksomheder, infrastrukturforvaltere eller tredjelande, som den påtænkte jernbanedrifts meget specifikke eller lokale karakter kræver, eller som fører til en høj grad af lokal eller regional interoperabilitet.

Denne forpligtelse gælder ikke aftaler, som allerede er meddelt i henhold til Kommissionens beslutning 2008/284/EF.

2. Medlemsstaterne underretter Kommissionen om fremtidige aftaler eller ændringer af eksisterende aftaler.

Artikel 6

Projekter på et avanceret udviklingstrin

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.

Artikel 7

EF-verifikationsattest

1. I en overgangsperiode på seks år, der slutter den 31. maj 2021, kan der udstedes EF-verifikationsattest for et delsystem, der indeholder interoperabilitetskomponenter, som ikke har en EF-erklæring om overensstemmelse eller anvendelsesegnethed, hvis bestemmelserne i bilagets afsnit 6.3 er opfyldt.

2. Fremstillingen, opgraderingen eller fornyelsen af delsystemet under anvendelse af ikkecertificerede interoperabilitetskomponenter, inklusive ibrugtagningen, skal være afsluttet, inden overgangsperioden, jf. stk. 1, udløber.

3. I overgangsperioden, jf. stk. 1:

a) skal det bemyndigede organ redegøre klart for grundene til, at der er anvendt ikkecertificerede interoperabilitetskomponenter, før det udsteder EF-attesten i medfør af artikel 18 i direktiv 2008/57/EF

▼B

b) skal de nationale sikkerhedsmyndigheder i medfør af artikel 16, stk. 2, litra c), i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2004/49/EF ([1]) i deres årlige rapport, jf. artikel 18 i direktiv 2004/49/EF, give oplysninger om anvendelse af ikkecertificerede interoperabilitetskomponenter i delsystemer, der har gennemgået godkendelsesprocedurerne.

4. Fra den 1. januar 2016 skal nyfremstillede interoperabilitetskomponenter være omfattet af en EF-erklæring om overensstemmelse eller anvendelsesegnethed.

Artikel 8

Overensstemmelsesvurdering

1. Procedurerne for vurdering af overensstemmelse og anvendelsesegnethed og for EF-verifikation som anført i afsnit 6 i bilaget skal bygge på de moduler, der er fastlagt i Kommissionens afgørelse 2010/713/EU ([2]).

2. Attester for typeafprøvning eller konstruktionsundersøgelse af interoperabilitetskomponenter er gyldige i syv år. I dette tidsrum må nye komponenter af samme type tages i brug uden ny overensstemmelsesvurdering.

3. Attester som omhandlet i stk. 2, der er udstedt i overensstemmelse med kravene i Kommissionens afgørelse 2011/274/EU (TSI om energi, konventionelle tog) eller Kommissions beslutning 2008/284/EF (TSI om energi, højhastighedstog) er fortsat gyldige frem til den oprindelige udløbsdato, uden at der er behov for en ny overensstemmelsesvurdering. Når en attest skal fornyes, vurderes konstruktionen eller typen kun i forhold til de nye eller ændrede krav i bilaget til denne forordning.

Artikel 9

Gennemførelse

1. I afsnit 7 i bilaget fastsættes de skridt, der skal tages for at gennemføre et fuldt interoperabelt delsystem for energi.

([1]) Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2004/49/EF af 29. april 2004 om jernbanesikkerhed i EU og om ændring af Rådets direktiv 95/18/EF om udstedelse af licenser til jernbanevirksomheder og direktiv 2001/14/EF om tildeling af jernbaneinfrastrukturkapacitet og opkrævning af afgifter for brug af jernbaneinfrastruktur samt sikkerhedscertificering (jernbanesikkerhedsdirektivet) (EUT L 164 af 30.4.2004, s. 44).

([2]) Kommissionens afgørelse 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 (EUT L 319 af 4.12.2010, s. 1).

▼B

Uanset artikel 20 i direktiv 2008/57/EF skal medlemslandene udarbejde en national gennemførelsesplan, som beskriver de foranstaltninger, de vil træffe for at overholde TSI'en i henhold til afsnit 7 i bilaget. Medlemsstaterne skal sende deres nationale gennemførelsesplan til de andre medlemsstater og Kommissionen inden den 31. december 2015. Medlemsstater, som allerede har sendt deres gennemførelsesplaner, behøver ikke at sende dem igen.

2. Ifølge artikel 20 i direktiv 2008/57/EF skal medlemsstaterne, når der kræves en ny tilladelse, og TSI'en ikke anvendes fuldt ud, give Kommissionen meddelelse om følgende:

— en begrundelse for, hvorfor TSI'en ikke anvendes fuldt ud

— hvilke tekniske specifikationer der gælder i stedet for TSI'en

— de organer, der er ansvarlige for anvendelse af den i artikel 18 i direktiv 2008/57/EF nævnte verifikationsprocedure.

3. Medlemsstaterne sender Kommissionen en rapport om gennemførelsen af artikel 20 i direktiv 2008/57/EF vedrørende energidelsystemet, tre år efter at denne afgørelse er trådt i kraft. Rapporten vil blive drøftet i det udvalg, der er nedsat ved artikel 29 i direktiv 2008/57/EF, og TSI'en i bilaget vil i givet fald blive tilpasset.

4. Ud over indførelsen af det infrastrukturbaserede system til indsamling af energiforbrugsdata, som er defineret i punkt 7.2.4 i bilaget, og uanset bestemmelserne i punkt 4.2.8.2.8 i bilaget til Kommissionens forordning (EU) nr. 1302/2014 ([1]) (ny TSI for lokomotiver og passagervogne) skal medlemsstaterne sikre, at der to år efter, at de udestående punkter nævnt i bilagets punkt 4.2.17 er lukket, indføres et infrastrukturbaseret afregningssystem, som er i stand til at modtage data fra et dataindsamlingssystem og kan acceptere dem til fakturering. Det infrastrukturbaserede afregningssystem skal kunne udveksle sammenstillede energifaktureringsdatasæt med andre afregningssystemer, validere de sammenstillede energifaktureringsdatasæt og fordele forbrugsdataene til de rigtige parter. Dette skal ske under hensyntagen til den relevante lovgivning vedrørende energimarkedet.

Artikel 10

Innovative løsninger

1. For at følge med den teknologiske udvikling kan det blive nødvendigt at benytte innovative løsninger, der ikke opfylder specifikationerne i bilaget eller ikke kan vurderes efter de metoder, bilaget anviser.

2. Innovative løsninger kan vedrøre delsystemet Energi samt dele heraf og interoperabilitetskomponenter.

([1]) 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 (Se side 228 i denne EUT).

▼B

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 agenturet om en udtalelse om den foreslåede innovative løsning.

4. Kommissionen afgiver udtalelse 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 innovative løsning kan bruges, og den skal derpå indsættes i TSI'en efter revisionsproceduren i artikel 6 i direktiv 2008/57/EF. 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 direktiv 2008/57/EF og kan derfor benyttes under vurderingen af delsystemet.

Artikel 11

Ophævelse

Beslutning 2008/284/EF og afgørelse 2011/274/EU ophæves med virkning fra den 1. januar 2015.

De finder dog fortsat anvendelse på:

a) delsystemer, der er godkendt efter disse retsakter

b) projekter for nye, fornyede eller opgraderede delsystemer som på datoen for offentliggørelsen af denne forordning befinder sig på et avanceret udviklingstrin eller er omfattet af en kontrakt under gennemførelse.

Artikel 12

Ikrafttræden

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

Den finder anvendelse fra 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

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Indledning

1.1. Teknisk anvendelsesområde

1.2. Geografisk anvendelsesområde

1.3. Indholdet af denne TSI

2. Beskrivelse af delsystemet Energi

2.1. Definition

2.1.1. Strømforsyning

2.1.2. Køreledningens geometri og strømaftagningens kvalitet

2.2. Grænseflader med andre delsystemer

2.2.1. Indledning

2.2.2. Grænseflader mellem denne TSI og TSI'en for sikkerhed i jernbanetunneller

3. Væsentlige krav

4. Karakterisering af delsystemet

4.1. Indledning

4.2. Funktionelle og tekniske specifikationer for delsystemet

4.2.1. Generelle bestemmelser

4.2.2. Grundparametre for delsystemet Energi

4.2.3. Spænding og frekvens

4.2.4. Parametre vedrørende forsyningssystemets ydeevne

4.2.5. Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog

4.2.6. Regenerativ bremsning

4.2.7. Samordning af elektrisk beskyttelse

4.2.8. Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer

4.2.9. Køreledningens geometri

4.2.10. Strømaftagerprofil

4.2.11. Gennemsnitlig kontaktkraft

4.2.12. Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet

4.2.13. Afstand mellem strømaftagere for konstruktion af køreledningen

4.2.14. Køreledningsmateriale

4.2.15. Faseadskillelsessektion

4.2.16. Systemadskillelsessektion

▼B

4.2.17. Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata

4.2.18. Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød

4.3. Funktionelle og tekniske specifikationer for grænsefladerne

4.3.1. Generelle krav

4.3.2. Grænseflade til delsystemet Rullende materiel

4.3.3. Grænseflader til delsystemet Infrastruktur

4.3.4. Grænseflader til togkontrol- og kommunikationsdelsystemerne

4.3.5. Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring

4.4. Driftsregler

4.5. Vedligeholdelsesregler

4.6. Faglige kvalifikationer

4.7. Sundhed og sikkerhed

5. Interoperabilitetskomponenter

5.1. Liste over komponenter

5.2. Komponenternes ydeevne og specifikationer

5.2.1. Køreledningssystem

6. Overensstemmelsesvurdering af interoperabilitetskomponenterne og EF-verifikation af delsystemerne

6.1. Interoperabilitetskomponenter

6.1.1. Procedurer for overensstemmelsesvurdering

6.1.2. Anvendelse af moduler

6.1.3. Innovative løsninger til interoperabilitetskomponenter

6.1.4. Særlig vurderingsprocedure for interoperabilitetskomponenten køreledning

6.1.5. EF-erklæring om overensstemmelse for interoperabilitetskomponenten køreledning

6.2. Delsystemet Energi

6.2.1. Generelle bestemmelser

6.2.2. Anvendelse af moduler

6.2.3. Innovative løsninger

6.2.4. Særlige vurderingsprocedurer for delsystemet Energi

6.3. Delsystem med interoperabilitetskomponenter uden EF-erklæring

6.3.1. Vilkår

6.3.2. Dokumentation

6.3.3. Vedligeholdelse af delsystemer, der er certificeret efter afsnit 6.3.1

7. Gennemførelse af TSI'en om energi

7.1. Anvendelse af denne TSI på banestrækninger

7.2. Anvendelse af denne TSI på nye, fornyede eller opgraderede banestrækninger

▼B

7.2.1. Indledning

7.2.2. Gennemførelsesstrategi for spænding og frekvens

7.2.3. Gennemførelsesstrategi for køreledningssystemets geometri

7.2.4. Indførelse af det jordbaserede system til registrering af energiforbrugsdata

7.3. Anvendelse af denne TSI på bestående strækninger

7.3.1. Indledning

7.3.2. Opgradering/fornyelse af køreledningsog/eller strømforsyningssystemer

7.3.3. Parametre vedrørende vedligeholdelse

7.3.4. Eksisterende delsystem, der ikke fornyes eller opgraderes

7.4. Særtilfælde

7.4.1. Generelt

7.4.2. Liste over særtilfælde

Tillæg A — Overensstemmelsesvurdering af interoperabilitetskomponenter

Tillæg B — EF-verifikation af delsystemet Energi

Tillæg C — Gennemsnitlig nyttespænding

Tillæg D — Bestemmelse af strømaftagerprofilet

Tillæg E — Liste over standarder, som der henvises til

Tillæg F — Liste over udestående punkter

Tillæg G — Ordliste

▼B

1. INDLEDNING

1.1. **Teknisk anvendelsesområde**

1) Denne TSI vedrører delsystemet Energi og en del af delsystemet Vedligeholdelse i EU's jernbanesystem, jf. artikel 1 i direktiv 2008/57/EF.

2) Delsystemet Energi er beskrevet i bilag II (punkt 2.2) til direktiv 2008/57/EF.

3) Det tekniske anvendelsesområde for denne TSI er fastsat i forordningens artikel 2.

1.2. **Geografisk anvendelsesområde**

Det geografiske anvendelsesområde for denne TSI er fastsat i forordningens artikel 2, stk. 4.

1.3. **Indholdet af denne TSI**

1) I overensstemmelse med artikel 5, stk. 3, i direktiv 2008/57/EF fastlægger denne TSI følgende forhold:

a) den angiver det tilsigtede anvendelsesområde (afsnit 2)

b) den fastsætter de væsentlige krav til delsystemet Energi (afsnit 3)

c) den fastlægger de funktionelle og tekniske specifikationer, som delsystemet og dets grænseflader til andre delsystemer skal opfylde (afsnit 4)

d) den fastlægger de interoperabilitetskomponenter og grænseflader, der skal være dækket af europæiske specifikationer, herunder europæiske standarder, som er nødvendige for at tilvejebringe interoperabilitet i jernbanesystemet (afsnit 5)

e) den angiver i hvert enkelt tilfælde, hvilke procedurer der på den ene side skal anvendes ved vurderingen af interoperabilitetskomponenternes overensstemmelse eller anvendelsesegnethed og på den anden side EF-verifikationen af delsystemerne (afsnit 6)

f) den fastlægger gennemførelsesplanen for TSI'en (afsnit 7)

g) den angiver, med hensyn til det berørte personale, hvilke betingelser for så vidt angår faglige kvalifikationer samt sundhed og sikkerhed under arbejdet der forudsættes for driften og vedligeholdelsen af delsystemet og for anvendelsen af TSI'en (afsnit 4).

2) I overensstemmelse med artikel 5, stk. 5, i direktiv 2008/57/EF fastsættes der bestemmelser om særtilfælde i afsnit 7.

3) Kravene i denne TSI gælder for alle sporviddesystemer inden for TSI'ens anvendelsesområde, medmindre der i et stykke henvises til en specifik sporvidde eller til specifikke nominelle sporvidder.

▼B

2. BESKRIVELSE AF DELSYSTEMET ENERGI

2.1. **Definition**

1) Denne TSI omfatter alle de faste anlæg, der kræves for at forsyne et tog med traktionsenergi, og som er nødvendige for at opnå interoperabilitet.

2) Delsystemet Energi består af:

a) forsyningsstationer: På primærsiden er de tilsluttet højspændingsnettet med transformering af højspændingen til en spænding og/eller omformning til et kørestrømforsyningssystem, der passer til togene. På sekundærsiden er forsyningsstationerne tilsluttet jernbanens køreledningssystem

b) koblingssteder: Elektrisk udstyr, der er placeret mellem forsyningsstationerne for at kunne forsyne og parallelkoble køreledningsnettet og for at kunne tilvejebringe elektrisk beskyttelse via udkobling og tilvejebringe hjælpestrømforsyning

c) system- og faseadskillelsessektioner: Udstyr, der er nødvendigt for at tilvejebringe en overgang mellem elektrisk forskellige systemer eller mellem forskellige faser i samme elektriske system

d) køreledningssystem: Et system, der fordeler den elektriske energi til togene på skinnerne, og overfører den til togene gennem strømaftagere. Køreledningssystemet er også forsynet med manuelt betjente eller fjernstyrede ledningskoblere til kobling af afsnit eller grupper i køreledningssystemet, afhængigt af driftsbehovene. Fødeledningerne er også en del af køreledningssystemet

e) returstrømskredsløb: Alle de ledere, der udgør den planlagte vej for traktionens returstrøm. For så vidt angår dette aspekt, udgør returstrømkredsen således en del af delsystemet Energi og har en grænseflade til delsystemet Infrastruktur.

3) I overensstemmelse med bilag II, afsnit 2.2, i direktiv 2008/57/EF er det infrastrukturbaserede udstyr til måling af strømforbruget, som i denne TSI omtales som »infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata«, fastsat i TSI'ens punkt 4.2.17.

2.1.1. *Kørestrømsforsyning*

1) Formålet med kørestrømsforsyningssystemet er at forsyne ethvert tog med strøm, så driften kan foregå i overensstemmelse med køreplanen.

2) Strømforsyningens grundparametre er defineret i punkt 4.2.

2.1.2. *Køreledningens geometri og strømaftagningens kvalitet*

1) Målet er at sikre pålidelig og kontinuerlig strømforsyning fra kørestrømsforsyningssystemet til det rullende materiel. Samspillet mellem køreledningen og strømaftageren er et vigtigt aspekt af interoperabiliteten.

▼B

2) Grundparametrene for køreledningens geometri og strømaftagningens kvalitet er fastsat i punkt 4.2.

2.2. **Grænseflader med andre delsystemer**

2.2.1. *Indledning*

1) Delsystemet Energi har grænseflader til andre delsystemer i jernbanesystemet, hvilket er en forudsætning for, at den tilstræbte ydeevne kan opnås. Disse grænseflader er følgende:

a) rullende materiel

b) infrastruktur

c) infrastrukturbaseret togkontrol- og signaludstyr

d) ombordværende togkontrol- og sikringsudstyr

e) drift og trafikstyring.

2) I TSI'ens punkt 4.3 fastsættes de funktionelle og tekniske specifikationer for disse grænseflader.

2.2.2. *Grænseflader mellem denne TSI og TSI'en for sikkerhed i jernbanetunneller*

Krav til delsystemet Energi om sikkerhed i jernbanetunneller er anført i TSI'en for sikkerhed i jernbanetunneller.

3. VÆSENTLIGE KRAV

Tabellen herunder viser grundparametrene i denne TSI, og hvordan de svarer til de væsentlige krav, som er beskrevet og nummereret i bilag III til direktiv 2008/57/EF.

TSI-punkt	Navn på TSI-punkt	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk Kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.3	Spænding og frekvens	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.4	Parametre vedr. forsyningssystemets ydeevne	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.5	Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.6	Regenerativ bremsning	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.7	Samordning af elektrisk beskyttelse	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.2.8	Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5	—

▼B

TSI-punkt	Navn på TSI-punkt	Sikkerhed	Driftssikkerhed og disponibilitet	Sundhed	Miljøbeskyttelse	Teknisk Kompatibilitet	Tilgængelighed
4.2.9	Køreledningssystemets geometri	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.10	Strømaftagerprofil	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.11	Gennemsnitlig kontaktkraft	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.12	Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3	—
4.2.13	Afstand mellem strømaftagere for konstruktion af køreledningssystemet	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.14	Køreledningsmateriale	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3	—
4.2.15	Faseadskillelsessektion	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.16	Systemadskillelsessektion	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.17	Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata	—	—	—	—	1.5	—
4.2.18	Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5	—
4.4	Driftsregler	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.5	Vedligeholdelsesregler	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3	—
4.6	Faglige kvalifikationer	2.2.1	—	—	—	—	—
4.7	Sundhed og sikkerhed	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—	—

4. KARAKTERISERING AF DELSYSTEMET

4.1. **Indledning**

1) Jernbanesystemet, som direktiv 2008/57/EF finder anvendelse på, og som delsystemet Energi er en del af, er et integreret system, hvis indre sammenhæng kræver verifikation. Det skal bl.a. kontrolleres, at sammenhængen er til stede for delsystemets specifikationer, dets grænseflader til det system, det indgår i, og drifts- og vedligeholdelsesreglerne. De funktionelle og tekniske specifikationer for delsystemet og dets grænseflader, der er beskrevet i punkt 4.2 og 4.3, kræver kun anvendelse af bestemte teknologier eller tekniske løsninger, hvor det er strengt nødvendigt for interoperabiliteten i jernbanesystemet.

▼B

2) Innovative interoperabilitetsløsninger, som ikke opfylder kravene i denne TSI, der således ikke kan benyttes som vurderingsgrundlag, kræver nye specifikationer og/eller nye vurderingsmetoder. For at give plads til teknologisk innovation skal disse specifikationer og vurderingsmetoder udvikles efter den proces for innovative løsninger, der er beskrevet under punkt 6.1.3 og 6.2.3.

3) Delsystemet Energi er karakteriseret ved specifikationerne i punkt 4.2 til 4.7, som er fastlagt under hensyntagen til alle relevante væsentlige krav.

4) Vurderingsprocedurer for EF-verifikationen af delsystemet Energi er anført i TSI'ens punkt 6.2.4 og tillæg B, tabel B.1.

5) Særtilfældene er anført i punkt 7.4.

6) Når der henvises til EN-standarder i denne TSI, finder eventuelle varianter med betegnelsen »nationale undtagelser« eller »særlige nationale forhold« i EN-standarden ikke anvendelse.

4.2. **Funktionelle og tekniske specifikationer for delsystemet**

4.2.1. *Generelle bestemmelser*

Ydeevnemålene for delsystemet Energi skal som minimum specificeres ved det påkrævede ydelsesniveau for jernbanesystemet hvad angår:

a) maksimal strækningshastighed

b) togtype(r)

c) krav til driften

d) togenes effektkrav ved strømaftagerne.

4.2.2. *Grundparametre for delsystemet Energi*

Delsystemet Energi karakteriseres ved følgende grundparametre:

4.2.2.1. Energiforsyning:

a) Spænding og frekvens (4.2.3)

b) Parametre vedrørende forsyningssystemets ydeevne (4.2.4)

c) Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog (4.2.5)

d) Regenerativ bremsning (4.2.6)

e) Samordning af elektrisk beskyttelse (4.2.7)

f) Harmonisk udstråling og dynamiske påvirkninger ved vekselstrømssystemer (4.2.8)

▼B

4.2.2.2. Køreledningens geometri og strømaftagningens kvalitet:

a) Køreledningens geometri (4.2.9)

b) Strømaftagerprofil (4.2.10)

c) Gennemsnitlig kontaktkraft (4.2.11)

d) Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet (4.2.12)

e) Afstand mellem strømaftagere ved projektering af køreledningssystemet (4.2.13)

f) Køreledningsmateriale (4.2.14)

g) Faseadskillelsessektion (4.2.15)

h) Systemadskillelsessektion (4.2.16)

4.2.2.3. Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata (4.2.17)

4.2.2.4. Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød (4.2.18).

4.2.3. *Spænding og frekvens*

1) Spænding og frekvens for delsystemet Energi skal være et af de fire systemer, der er fastlagt i overensstemmelse med afsnit 7:

a) 25 kV 50 Hz vekselstrøm

b) 15 kV 16,7 Hz vekselstrøm

c) 3 kV jævnstrøm

d) 1,5 kV jævnstrøm.

2) Værdierne og grænserne for spænding og frekvens skal være i overensstemmelse med EN 50163:2004, punkt 4 for det valgte system.

4.2.4. *Parametre vedrørende forsyningssystemets ydeevne*

Følgende parametre skal tages i betragtning:

a) maksimal togstrøm (4.2.4.1)

b) togenes effektfaktor og den gennemsnitlige nyttespænding (4.2.4.2).

4.2.4.1. Maksimal togstrøm

Delsystemet Energi skal sikre, at strømforsyningen gør det muligt at opnå den specificerede ydeevne og tillade kørsel med tog med et effektoptag på mindre end 2 MW uden strømbegrænsning.

▼B

4.2.4.2. Gennemsnitlig nyttespænding

Den beregnede gennemsnitlige nyttespænding ved strømaftageren skal være i overensstemmelse med EN 50388:2012, punkt 8 (undtagen punkt 8.3, som erstattes af punkt C.1 i tillæg C). Der skal ved simulering tages højde for værdierne ved togenes reelle effektfaktor. I punkt C.2 i tillæg C gives der yderligere oplysninger om EN 50388:2012 punkt 8.2.

4.2.5. *Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog*

1) I jævnstrømssystemer skal køreledningssystemet konstrueres til 300 A (i et 1,5 kV forsyningssystem) og 200 A (i et 3 kV forsyningssystem) pr. strømaftager på holdende tog.

2) Strømkapaciteten for holdende tog skal opnås ved den statistiske gennemsnitsværdi for kontaktkraften i tabel 4, punkt 7.2 i EN 50367:2012.

3) Køreledningssystemet skal konstrueres under hensyntagen til temperaturgrænser i overensstemmelse med EN 50119:2009, punkt 5.1.2.

4.2.6. *Regenerativ bremsning*

1) Vekselstrømforsyningssystemer skal konstrueres således, at regenerativ bremsning kan anvendes på en sådan måde, at der problemfrit kan udveksles energi enten med andre tog eller på en hvilken som helst anden måde.

2) Jævnstrømforsyningssystemer skal konstrueres således, at regenerativ bremsning i det mindste kan anvendes ved at udveksle energi med andre tog.

4.2.7. *Samordning af elektrisk beskyttelse*

Konstruktioner til koordinering af elektrisk beskyttelse i delsystemet Energi skal være i overensstemmelse med kravene i EN 50388:2012, punkt 11.

4.2.8. *Harmonisk udstråling og dynamiske påvirkninger ved vekselstrømssystemer*

1) Samspillet mellem kørestrømsforsyningssystemet og det rullende materiel kan føre til manglende elektrisk stabilitet i systemet.

2) For at sikre kompabilitet i det elektriske system skal harmoniske overspændinger begrænses til under de kritiske værdier i overensstemmelse med EN 50388:2012, punkt 10.4.

▼B

4.2.9. *Køreledningens geometri*

1) Køreledningsanlægget skal konstrueres til strømaftagerhoveder, hvis geometri er specificeret i TSI'en om lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2, under hensyntagen til bestemmelserne i punkt 7.2.3 i nærværende TSI.

2) Køreledningens højde og sideforskydning under påvirkning af sidevind er faktorer, som er afgørende for interoperabiliteten i jernbanesystemet.

4.2.9.1. Køreledningens højde

1) De tilladte data for køreledningens højde angives i tabel 4.2.9.1

Tabel 4.2.9.1

Køreledningens højde

Beskrivelse	v ≥ 250 [km/t]	v < 250 [km/t]
Køreledningens nominelle højde [mm]	Mellem 5 080 og 5 300	Mellem 5 000 og 5 750
Køreledningens mindste designhøjde [mm]	5 080	I overensstemmelse med EN 50119:2009, punkt 5.10.5 afhængig af den valgte sporvidde
Køreledningens maksimale designhøjde [mm]	5 300	6 200 ([1])

([1]) Når der tages hensyn til tolerancer og opløft som vist i EN 50119:2009, figur 1, må den største køreledningshøjde ikke blive mere end 6 500 mm.

2) Med hensyn til forholdet mellem køreledningens højde og strømaftagerens arbejdsområde i højden se EN 50119:2009, figur 1.

3) Ved overkørsler skal køreledningens højde fastsættes i henhold til nationale regler eller i mangel af nationale regler EN 50122-1:2011, punkt 5.2.4 og 5.2.5.

4) I systemet med sporvidde 1 520 mm og 1 524 mm skal værdierne for køreledningens højde være som følger:

a) Køreledningens nominelle højde: mellem 6 000 mm og 6 300 mm

b) Køreledningens mindste designhøjde: 5 550 mm

c) Køreledningens maksimale designhøjde: 6 800 mm.

4.2.9.2. Maksimal sideforskydning

1) Køreledningens maksimale sideforskydning i forhold til sporets centerprofillinje under påvirkning af sidevind skal være i overensstemmelse med tabel 4.2.9.2.

▼B

Tabel 4.2.9.2

Maksimal sideforskydning afhængig af strømaftagerens længde

Strømaftagerens længde [mm]	Maksimal sideforskydning [mm]
1 600	400 ([1])
1 950	550 ([1])

([1]) Værdierne skal justeres i forhold til strømaftagerens bevægelser og sporets tolerancer, jf. tillæg D.1.4.

2) Ved flerskinnespor skal kravet vedrørende sideforskydning være opfyldt for hvert af de skinnepar (projekteret med henblik på drift som selvstændigt spor), som det er hensigten at vurdere i forhold til TSI'en.

3) Sporviddesystem 1 520 mm:

For medlemsstater, der anvender strømaftagerprofiler i henhold til punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, skal køreledningens maksimale sideforskydning i forhold til sporets centerlinje under påvirkning af sidevind være 500 mm.

4.2.10. *Strømaftagerprofil*

1) De eneste dele af delsystemet Energi, der må rage ind i det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil (se tillæg D, figur D.2), er køreledningen og sideholderrøret.

2) Det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil for interoperable strækninger bestemmes ved den metode, der anvises i tillæg D.1.2, og de strømaftagerprofiler, der defineres i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.1 og 4.2.8.2.9.2.2

3) Dette profil beregnes ved hjælp af en kinematisk metode med følgende værdier:

a) for strømaftagerudsving — e_{pu} — på 0,110 m ved den nedre kontrolhøjde — $h'_u \leq 5{,}0$ m og

b) for strømaftagerudsving — e_{po} — på 0,170 m ved den øvre kontrolhøjde — $h'_o \leq 6{,}5$ m og

i overensstemmelse med punkt D.1.2.1.4 i tillæg D og andre værdier i overensstemmelse med punkt D.1.3 i tillæg D.

4) Sporviddesystem 1 520 mm:

For medlemsstater, der anvender strømaftagerprofiler i henhold til punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, er strømaftagerens statiske fritrumsprofil defineret i punkt D.2 i tillæg D.

▼B

4.2.11. *Gennemsnitlig kontaktkraft*

1) Den gennemsnitlige kontaktkraft, F_m, er kontaktkraftens statistiske gennemsnitsværdi. F_m er sammensat af de statiske, dynamiske og aerodynamiske komponenter af strømaftagerens kontaktkraft.

2) F_m-værdiens variationsbredde for hvert af strømforsyningssystemerne er defineret i tabel 6 i EN 50367:2012.

3) Køreledningsanlæggene skal være konstrueret til at optage det øvre grænsetryk for F_m som anført i tabel 6 i EN 50367:2012.

4) Kurverne gælder for en hastighed på op til 320 km/t. For hastigheder over 320 km/t finder procedurerne i punkt 6.1.3 anvendelse.

4.2.12. *Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet*

1) Afhængig af vurderingsmetoden skal køreledningsanlægget overholde grænseværdierne for dynamisk opførsel og køreledningens opløft (ved den dimensionerende hastighed), som er fastsat i tabel 4.2.12.

Tabel 4.2.12

Krav til dynamisk opførsel og strømaftagningens kvalitet

Krav	v ≥ 250 [km/t]	250 > v > 160 [km/t]	v ≤ 160 [km/t]
Plads til opløft af sideholderrør	$2S_0$		
Gennemsnitlig kontaktkraft F_m	Se afsnit 4.2.11		
Standardafvigelse ved den maksimale strækningshastighed σ_{max} [N]	$0{,}3F_m$		
Lysbuedannelse i procent ved maksimal strækningshastighed, NQ (%) (lysbuens mindste varighed: 5 ms)	≤ 0,2	≤ 0,1 for vekselstrømssystemer ≤ 0,2 for jævnstrømssystemer	≤ 0,1

2) S_0 er det beregnede, simulerede eller målte opløft af køreledningen ved et sideholderrør, som opstår under normale driftsbetingelser med en eller flere strømaftagere med den øvre grænse F_m ved den maksimale strækningshastighed. Når sideholderens opløft er fysisk begrænset på grund af køreledningsanlæggets design, er det tilladt at reducere den nødvendige plads til $1{,}5S_0$ (jf. EN 50119:2009 punkt 5.10.2).

3) Det maksimale kontakkraft (F_{max}) ligger normalt inden for intervallet F_m plus tre standardafvigelser σ_{max}. Højere værdier kan forekomme på særlige steder og er opgivet i EN 50119:2009, tabel 4, punkt 5.2.5.2. På stive komponenter i køreledningsanlægget som f.eks. ledningsadskillere kan kontaktkraften gå op til makimalt 350 N.

4.2.13. *Afstand mellem strømaftagere for design af køreledningssystemet*

Køreledningssystemet skal konstrueres til mindst to aktive strømaftagere efter hinanden med en indbyrdes mindsteafstand mellem strømaftagerhovedernes centerlinjer svarende til eller er mindre end de værdier, der er fastsat i kolonne A, B eller C i tabel 4.2.13:

▼B

Tabel 4.2.13

Afstand mellem strømaftagere for design af køreledningssystemet

Dimensionerende hastighed [km/t]	Mindsteafstand ved vekselstrøm [m]			Mindsteafstand ved 3 kV jævnstrøm [m]			Mindsteafstand ved 1,5 kV jævnstrøm [m]		
Type	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

4.2.14. *Køreledningsmateriale*

1) Kombinationen af køreledningsmateriale og kontaktstykkemateriale har stor betydning for sliddet på kontaktstykke og køreledning.

2) De tilladte kontaktstykkematerialer er defineret i punkt 4.2.8.2.9.4.2 i TSI'en for lokomotiver og passagervogne.

3) Tilladte materialer til køreledning er kobber og kobberlegeringer. Køreledningen skal være i overensstemmelse med kravene i EN 50149:2012 punkt 4.2 (undtagen henvisningen til standardens bilag B) og 4.3 samt 4.6 til 4.8.

4.2.15. *Faseadskillelsessektion*

4.2.15.1. Generelt

1) Faseadskillelsessektionen skal være konstrueret således, at togene kan bevæge sig fra et afsnit til det tilstødende, uden at de to faser forbindes (kortsluttes). Togets energiforbrug (trækkraft, hjælpeanordninger og tomgangsstrømmen i transformeren) skal sænkes til 0, før det kører ind i en faseadskillelsessektion. De fornødne foranstaltninger skal træffes (undtagen i den korte faseadskillelsessektion) for at sikre, at tog, der er standset inden for faseadskillelsessektionen, kan sættes i gang igen.

2) Den samlede længde D af neutrale sektioner er fastsat i EN 50367:2012, punkt 4. I beregningen af D skal der tages højde for frirum i overensstemmelse med EN 50119:2009, punkt 5.1.3 og et opløft på S_0.

4.2.15.2. Strækninger med hastigheder $v \geq 250$ km/t

Der kan anvendes to typer af konstruktioner til faseadskillelse, enten:

a) an udformning af faseadskillelsen, hvor alle strømaftagere på de længste interoperable tog befinder sig i den neutrale sektion. Den neutrale sektions samlede længde skal være mindst 402 m.

   De detaljerede krav findes i EN 50367:2012, bilag A.1.2 eller

b) en kortere faseadskillelse med tre isolerede adskillelsesfelter som vist i EN 50367:2012, bilag A.1.4. Den samlede længde af den neutrale sektion er mindre end 142 m, inklusive parallelførte overlapninger og tolerancer.

▼B

4.2.15.3. Strækninger med hastigheder v < 250 km/t

Faseadskillelsessektionen skal normalt konstrueres ved hjælp af de løsninger, der er beskrevet i EN 50367:2012, bilag A.1. Når der foreslås en alternativ løsning, skal det påvises, at alternativet er mindst lige så pålideligt.

4.2.16. *Systemadskillelsessektion*

4.2.16.1. Generelt

1) Systemadskillelsessektionen skal være konstrueret således, at togene kan bevæge sig fra et strømforsyningssystem til et tilstødende kørestrømsforsyningssystem af en anden art, uden at de to systemer kortsluttes. Systemadskillelsessektionen kan passeres på to måder:

   a) med hævede strømaftagere og forbindelse til køreledningen

   b) med sænkede strømaftagere og uden forbindelse til køreledningen.

2) Infrastrukturforvalterne for to nabosystemer skal aftale enten a) eller b) i overensstemmelse med de foreliggende forhold.

3) Den samlede længde D af neutrale afsnit er fastsat i EN 50367:2012, punkt 4. I beregningen af D skal der tages højde for frirum i overensstemmelse med EN 50119:2009, punkt 5.1.3 og et opløft på S_0.

4.2.16.2. Hævede strømaftagere

1) Togets effektforbrug (traktionskraft, øvrige elforbrugende installationer og tomgangsstrømmen i transformeren) skal sænkes til 0, før det kører ind i en systemadskillelsessektion.

2) Hvis systemadskillelsessektionen gennemkøres med strømaftagerne hævet til køreledningen, skal deres funktionelle konstruktion opfylde følgende specifikationer:

   a) køreledningssystemets dele skal have en geometri, der forhindrer, at strømaftagerne kortslutter eller forbinder de to strømsystemer

   b) der skal tages forholdsregler i delsystemet Energi for at undgå, at de to strømforsyningssystemer forbindes, hvis udkoblingen af togets effektafbryder(e) svigter

   c) variationerne i køreledningshøjden skal i hele systemadskillelsessektionen opfylde kravene i EN 50119:2009, punkt 5.10.3.

4.2.16.3. Sænkede strømaftagere

1) Denne mulighed skal vælges, hvis betingelserne for passage med hævede strømaftagere ikke kan opfyldes.

2) Hvis et systemadskillelsessektion gennemkøres med sænkede strømaftagere, skal den udformes således, at man undgår at forbinde de to systemer med en strømaftager, der er hævet ved en fejl.

▼B

4.2.17. *Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata*

1) Punkt 4.2.8.2.8 i TSI'en om lokomotiver og passagervogne indeholder krav til ombordværende energimålesystemer, som skal producere og levere sammenstillede energifaktureringsdatasæt til et infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata.

2) Det infrastrukturbaserede system til registrering af energiforbrugsdata skal modtage, lagre og overføre sammenstillede energifaktureringsdata uden at ødelægge deres validitet.

3) Specifikation af grænsefladeprotokoller mellem energimålesystemet og systemet til registrering af energiforbrugsdata samt format for overførte data er et udestående punkt, som i alle tilfælde skal lukkes inden for to år efter denne forordnings ikrafttræden.

4.2.18. *Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød*

Den elektriske sikkerhed i køreledningssystemet og beskyttelsen mod elektrisk stød skal opnås ved overholdelse af EN 50122-1:2011+A1:2011, punkt 5.2.1 (kun for offentligt tilgængelige områder), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (sporisolationskredsløb er undtaget fra kravet), punkt 9.2.2.1 og 9.2.2.2, når det gælder grænserne for vekselstrømspænding for menneskers sikkerhed, og punkt 9.3.2.1 og 9.3.2.2, når det gælder grænserne for jævnstrømsspænding.

4.3. **Funktionelle og tekniske specifikationer for grænsefladerne**

4.3.1. *Generelle krav*

Med hensyn til teknisk kompatibilitet er grænsefladerne opført i følgende delsystemrækkefølge: rullende materiel, infrastruktur, togkontrol og signaler, drift og trafikstyring.

4.3.2. *Grænseflade til delsystemet Rullende materiel*

Henvisning i TSI'en om energi		Henvisning i TSI'en om lokomotiver og passagervogne	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Spænding og frekvens	4.2.3	Drift inden for spændings- og frekvensområder	4.2.8.2.2
Parametre vedr. forsyningssystemets ydeevne: — maksimal togstrøm — togenes effektfaktor og den gennemsnitlige nyttespænding	4.2.4	Maksimal strøm fra køreledning Effektfaktor	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog	4.2.5	Maksimal strøm ved stilstand	4.2.8.2.5
Regenerativ bremsning	4.2.6	Regenerativ bremsning med energi til køreledning	4.2.8.2.3

▼B

Henvisning i TSI'en om energi		Henvisning i TSI'en om lokomotiver og passagervogne	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Samordning af elektrisk beskyttelse	4.2.7	Elektrisk beskyttelse af toget	4.2.8.2.10
Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer	4.2.8	Forstyrrelser i energisystemet ved vekselstrømssystemer	4.2.8.2.7
Køreledningssystemets geometri	4.2.9	Strømaftagerens arbejdsområde i højden Strømaftagerhovedets geometri	4.2.8.2.9.1 4.2.8.2.9.2
Strømaftagerprofil	4.2.10 Tillæg D	Strømaftagerhovedets geometri Profilbestemmelse	4.2.8.2.9.2 4.2.3.1
Gennemsnitlig kontaktkraft	4.2.11	Strømaftagerens statiske kontaktkraft	4.2.8.2.9.5
		Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber	4.2.8.2.9.6
Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet	4.2.12	Strømaftagerens kontaktkraft og dynamiske egenskaber	4.2.8.2.9.6
Afstand mellem strømaftagere ved projektering af køreledningssystemet	4.2.13	Placering af strømaftagere	4.2.8.2.9.7
Køreledningsmateriale	4.2.14	Kontaktstykkets materiale	4.2.8.2.9.4
Afsnit til: faseadskillelse systemadskillelse	4.2.15 4.2.16	Passage af sektioner til fase- eller systemadskillelse	4.2.8.2.9.8
Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata	4.2.17	Ombordværende energimålesystem	4.2.8.2.8

4.3.3. *Grænseflader til delsystemet Infrastruktur*

Henvisning i TSI'en om energi		Henvisning i TSI'en om drift og trafikstyring	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Strømaftagerprofil	4.2.10	Fritrumsprofil	4.2.3.1

4.3.4. *Grænseflader til togkontrol- og kommunikationsdelsystemerne*

1) Grænsefladen for kørestrømsstyringen er en grænseflade mellem delsystemerne Energi og Rullende materiel.

2) Informationerne overføres imidlertid via togkontrol- og kommunikationsdelsystemerne, og derfor specificeres denne grænseflade i TSI'en for togkontrol og signaler til konventionelle tog og i TSI'en for lokomotiver og passagervogne.

▼B

3) Den relevante information til betjening af afbryderen, ændring af den maksimale togstrøm, ændring af strømforsyningssystemet og styring af strømaftageren skal overføres via ERTMS, hvis strækningen er udstyret med ERTMS.

4) De harmoniske strømme, der påvirker delsystemet Togkontrol og signaler, er fastsat i TSI'en om togkontrol og signaler.

4.3.5. *Grænseflader til delsystemet Drift og trafikstyring*

Henvisning i TSI'en om energi		Henvisning i TSI'en om drift og trafikstyring	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Maksimal togstrøm	4.2.4.1	Oprangering Udarbejdelse af strækningsoversigten	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1
Sektioner til: Faseadskillelse Systemadskillelse	 4.2.15 4.2.16	 Oprangering Udarbejdelse af strækningsoversigten	 4.2.2.5 4.2.1.2.2.1

4.4. **Driftsregler**

1) Driftsreglerne udarbejdes efter de procedurer, der er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhedsledelsessystem. I disse regler er der taget hensyn til den dokumentation vedrørende driften, som indgår i det tekniske dossier, der er foreskrevet i artikel 18, stk. 3, og som der redegjort nærmere for i bilag VI til direktiv 2008/57/EF.

2) I visse situationer, der omfatter forud planlagte arbejder, kan det være nødvendigt midlertidigt at afvige fra specifikationerne for delsystemet Energi og dets interoperabilitetskomponenter, som defineres i TSI'ens afsnit 4 og 5.

4.5. **Vedligeholdelsesregler**

1) Vedligeholdelsesreglerne udarbejdes efter de procedurer, der er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhedsledelsessystem.

2) Som del af det tekniske dossier, der ledsager verifikationserklæringen, skal vedligeholdelsesmanualen for interoperabilitetskomponenterne og delsystemets elementer udarbejdes, før delsystemet tages i brug.

3) Vedligeholdelsesplanen skal udarbejdes for delsystemet for at sikre, at de i denne TSI fastsatte krav vedligeholdes i dets levetid.

4.6. **Faglige kvalifikationer**

De faglige kvalifikationer, der kræves af personalet med hensyn til drift og vedligeholdelse af delsystemet Energi, er omfattet af de procedurer, som er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhedsledelsessystem, og er ikke fastsat i denne TSI.

4.7. **Sundhed og sikkerhed**

1) De vilkår for beskyttelse af medarbejdernes sundhed og sikkerhed, der skal overholdes under drift og vedligeholdelse af delsystemet Energi, skal være i overensstemmelse med relevant europæisk og national lovgivning.

▼B

2) Emnet er ligeledes omfattet af de procedurer, der er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhedsledelsessystem.

5. INTEROPERABILITETSKOMPONENTER

5.1. **Liste over komponenter**

1) Interoperabilitetskomponenterne er omfattet af de relevante bestemmelser i direktiv 2008/57/EF og angivet herunder for delsystemet Energi.

2) Køreledningssystem:

a) Interoperabilitetskomponenten køreledningssystem består af nedenstående komponenter, som skal installeres inden for delsystemet Energi, med tilhørende design og konfigurationsregler.

b) Komponenterne i et køreledningssystem udgøres af ledninger, som, ophængt over banelinjen, skal levere strøm til elektriske tog, samt dertil hørende beslag, ledningsadskillere med tilhørende tilslutningsdele, herunder fødestroppe og overstropninger. Køreledningssystemet anbringes over køretøjsprofilets øvre grænse og leverer elektrisk energi til køretøjerne gennem strømaftagere.

c) Støttekomponenter såsom køreledningsophæng, master og fundamenter, returstrømledere, autotransformerfødning, kobleren og andre isolatorer indgår ikke i køreledningssystemet som interoperabilitetskomponent. De er omfattet af kravene til delsystemet for så vidt angår interoperabilitet.

3) Overensstemmelsesvurderingen skal dække alle de faser og specifikationer, som er angivet i punkt 6.1.4 og markeret med X i tabel A.1 i tillæg A til denne TSI.

5.2. **Komponenternes ydeevne og specifikationer**

5.2.1. *Køreledningssystem*

5.2.1.1. Køreledningssystemets geometri

Køreledningssystemet skal være designet i overensstemmelse med punkt 4.2.9.

5.2.1.2. Gennemsnitlig kontaktkraft

Køreledningssystemet skal være designet med anvendelse af den gennemsnitlige kontaktkraft F_m som angivet i punkt 4.2.11.

5.2.1.3. Dynamisk opførsel

Kravene til køreledningssystemets dynamiske opførsel er fastsat i punkt 4.2.12.

5.2.1.4. Plads til opløft af sideholderrør

Køreledningssystemet skal være designet med den nødvendige plads til opløft som angivet i punkt 4.2.12.

5.2.1.5. Afstand mellem strømaftagere for design af køreledningen

Køreledningen skal designes for en afstand mellem strømaftagerne som angivet i punkt 4.2.13.

▼B

5.2.1.6. Strøm ved holdende tog

Ved jævnstrømssystemer skal køreledningssystemet være designet i overensstemmelse med kravene i punkt 4.2.5.

5.2.1.7. Køreledningsmateriale

Køreledningsmaterialet skal være i overensstemmelse med kravene i punkt 4.2.14.

6. OVERENSSTEMMELSESVURDERING AF INTEROPERABILITETSKOMPONENTERNE OG EF-VERIFIKATION AF DELSYSTEMERNE

Modulerne til procedurer for vurdering af overensstemmelse og anvendelsesegnethed og for EF-verifikation findes i Kommissionens afgørelse 2010/713/EU.

6.1. **Interoperabilitetskomponenter**

6.1.1. *Procedurer for overensstemmelsesvurdering*

1) Procedurerne for overensstemmelsesvurdering af interoperabilitetskomponenterne, jf. denne TSI's afsnit 5, gennemføres ved anvendelse af de relevante moduler.

2) Procedurerne for vurdering af særlige krav til interoperabilitetskomponenter er anført i punkt 6.1.4.

6.1.2. *Anvendelse af moduler*

1) Der benyttes følgende moduler for vurdering af interoperabilitetskomponenternes overensstemmelse:

a) CA Intern produktionskontrol

b) CB EF-typeafprøvning

c) CC Typeoverensstemmelse på grundlag af intern produktionskontrol

d) CH Overensstemmelse på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem

e) CH1 Overensstemmelse på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem plus en konstruktionsundersøgelse.

Tabel 6.1.2

Moduler for overensstemmelsesvurdering af interoperabilitetskomponenter

Procedurer	Moduler
Indført på markedet i EU før denne TSI's ikrafttræden	CA eller CH
Indført på markedet i EU efter denne TSI's ikrafttræden	CB + CC eller CH1

2) Modulerne for vurdering af interoperabilitetskomponenters overensstemmelse vælges blandt dem, der er vist i tabel 6.1.2.

▼B

3) Produkter, der er indført på markedet før offentliggørelsen af den relevante TSI, anses for typegodkendt, hvorfor det ikke er nødvendigt at foretage en EF-typeafprøvning (modul CB); dette forudsætter dog, at fabrikanten påviser, at interoperabilitetskomponenterne er blevet prøvet og verificeret med tilfredsstillende resultat i forbindelse med tidligere anvendelser under tilsvarende forhold, og at de opfylder kravene i denne TSI. I så fald er disse vurderinger fortsat gyldige for den nye anvendelse. Kan det ikke påvises, at løsningen har stået sin prøve tidligere, anvendes proceduren for interoperabilitetskomponenter, der indføres på EU's marked efter offentliggørelsen af denne TSI.

6.1.3. *Innovative løsninger til interoperabilitetskomponenter*

Hvis der foreslås en innovativ løsning til en interoperabilitetskomponent, finder den procedure beskrevet i artikel 10 i denne forordning anvendelse.

6.1.4. *Særlig vurderingsprocedure for interoperabilitetskomponenten køreledning*

6.1.4.1. Vurdering af dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet

1) Metode:

a) Vurdering af den dynamiske opførsel og strømaftagningskvalitet involverer køreledningssystemet (delsystemet Energi) og strømaftageren (delsystemet Rullende materiel).

b) Efterlevelsen af kravene til dynamisk opførsel verificeres ved vurdering af:

— køreledningens opløft

og enten

— gennemsnitlig kontaktkraft F_m og standardafvigelsen σ_{max}

eller

— buedannelsen i procent.

c) Ordregiveren oplyser, hvilken verifikationsmetode der skal anvendes.

d) Designet af køreledningssystemet skal vurderes ved hjælp af et værktøj til simulering, der er valideret i henhold til EN 50318:2002, og ved målinger i henhold til EN 50317:2012.

e) Hvis en eksisterende køreledningssystem har været i drift i mindst 20 år, er simulering, jf. punkt 2, valgfri. Den i punkt 3 definerede måling skal mindst udføres for den mest ugunstige konfiguration af strømaftagere med hensyn til det specifikke køreledningssystems dynamiske ydeevne.

f) Målingen kan udføres i en specialanlagt testsektion eller på en strækning, hvor køreledningen er under opsætning.

▼B

2) Simulering:

a) Simuleringen og resultatanalysen skal foretages under repræsentative forhold (og f.eks. omfatte tunneller, transversaler, neutrale sektioner mv.).

b) Simuleringerne skal foretages med mindst to forskellige strømaftagertyper, som stemmer overens med TSI'en for den relevante hastighed ([1]) og kørestrømsforsyningssystemet, ved hastigheder op til den dimensionerende hastighed for det køreledningssystem, der foreslås som interoperabilitetskomponent.

c) Det er tilladt at udføre simuleringen med strømaftagertyper, der er under certificering som interoperabilitetskomponenter, hvis de opfylder de andre krav i TSI'en for lokomotiver og passagervogne.

d) Simuleringen udføres med en enkelt strømaftager og med flere strømaftagere, hvis indbyrdes afstand opfylder kravene i punkt 4.2.13.

e) Den simulerede strømaftagningskvalitet godtages kun, hvis den er i overensstemmelse med punkt 4.2.12 hvad angår opløft, gennemsnitlig kontaktkraft og standardafvigelse for hver af strømaftagerne.

3) Måling:

a) Kan simuleringsresultaterne godtages, foretages en dynamisk prøvning på et repræsentativt strækningsafsnit udstyret med det nye køreledningssystem.

b) Denne måling kan foretages enten før ibrugtagning eller under normale driftsforhold.

c) Til ovennævnte strækningsprøvning skal en af de to valgte strømaftagertyper være monteret på rullende materiel, der kan opnå den relevante hastighed på det repræsentative strækningsafsnit.

d) Afprøvningerne skal mindst udføres for de ifølge simuleringerne mest ugunstige strømaftagerplaceringer hvad angår interaktionsydeevne. Hvis det ikke er muligt at foretage afprøvninger ved at anvende en afstand på 8 m mellem strømaftagere, er det for afprøvninger med hastigheder på op til 80 km/t tilladt at øge afstanden mellem to strømaftagere efter hinanden op til 15 m.

e) Hver strømaftagers gennemsnitlige kontaktkraft skal opfylde kravene i punkt 4.2.11 op til den påtænkte dimensionerende hastighed for det køreledningssystem, der afprøves.

f) Den målte strømaftagningskvalitet godtages kun, hvis den er i overensstemmelse med punkt 4.2.12 hvad angår opløft og enten gennemsnitlig kontaktkraft og standardafvigelse eller buedannelse i procent.

g) Hvis alle ovenstående afprøvninger er gennemført tilfredsstillende, anses der afprøvede design for et køreledningssystem for at være godkendt, og det kan så bruges på de strækninger, hvor designets karakteristika er kompatible.

([1]) Dvs., at hastigheden for de to strømaftagertyper skal være mindst lige så stor som den hastighed, den simulerede køreledning er dimensioneret til.

▼B

h) Vurderingen af dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet for interoperabilitetskomponenten strømaftager er fastsat i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 6.1.3.7.

6.1.4.2. Vurdering af strøm ved holdende tog

Overensstemmelsesvurderingen skal udføres i henhold til EN 50367:2012, bilag A.3 for den statiske kraft defineret i punkt 4.2.5.

6.1.5. *EF-erklæring om overensstemmelse for interoperabilitetskomponenten køreledningssystem*

Ifølge bilag IV, afsnit 3, i direktiv 2008/57/EF skal EF-erklæringen om overensstemmelse ledsages af en redegørelse for anvendelsesbetingelserne på følgende punkter:

a) maksimal designhastighed

b) nominel spænding og frekvens

c) nominel strømstyrke

d) godtaget strømaftagerprofil.

6.2. **Delsystemet Energi**

6.2.1. *Generelle bestemmelser*

1) Efter anmodning fra ansøgeren udfører det bemyndigede organ EF-verifikationen efter reglerne i artikel 18 i direktiv 2008/57/EF og i overensstemmelse med de relevante moduler.

2) Hvis ansøgeren godtgør, at afprøvninger eller verifikationer af et delsystem tidligere har opnået godkendelse af et design under tilsvarende forudsætninger, skal det bemyndigede organ tage hensyn hertil under EF-verifikationen.

3) Procedurerne for vurdering af særlige krav til delsystemet er anført i punkt 6.2.4.

4) Ansøgeren udfærdiger EF-verifikationserklæringen for delsystemet Energi i henhold til direktiv 2008/57/EF, artikel 18, stk. 1, og bilag V.

6.2.2. *Anvendelse af moduler*

Til EF-verifikationsproceduren for delsystemet Energi kan ansøgeren eller dennes i Fællesskabet etablerede repræsentant vælge mellem følgende moduler:

a) modul SG: EF-verifikation på grundlag af enhedsverifikation eller

b) modul SH1: EF-verifikation på grundlag af et komplet kvalitetsstyringssystem plus en konstruktionsundersøgelse.

6.2.2.1. Anvendelse af modul SG

Når modul SG anvendes, kan det bemyndigede organ tage dokumentation for undersøgelser, kontrol eller afprøvning, der er gennemført succesfuldt under sammenlignelige forhold af andre organer eller af (eller på vegne af) ansøgeren, i betragtning.

▼B

6.2.2.2. Anvendelse af modul SH1

Modul SH1 må kun vælges, når de aktiviteter, der bidrager til det delsystemforslag, der skal verificeres (projektering, fabrikation, samling og installation), er underlagt et kvalitetsstyringssystem for projektering, fabrikation samt kontrol og afprøvning af det endelige produkt, som er godkendt og overvåget af et bemyndiget organ.

6.2.3. *Innovative løsninger*

Hvis der foreslås en innovativ løsning til delsystemet Energi, finder den procedure, der er beskrevet i artikel 10 i denne forordning, anvendelse.

6.2.4. *Særlige vurderingsprocedurer for delsystemet Energi*

6.2.4.1. Vurdering af den gennemsnitlige nyttespænding

1) Vurderingen foretages i henhold til EN 50388:2012, punkt 15.4.

2) Vurderingen foretages kun i tilfælde af nye eller opgraderede delsystemer.

6.2.4.2. Vurdering af regenerativ bremsning

1) Vurdering for faste installationer, der forsynes med vekselstrøm, skal udføres i henhold til EN 50388:2012, punkt 15.7.2.

2) Vurderingen af jævnstrømsforsyning udføres ved en undersøgelse af det projekterede.

6.2.4.3. Vurdering af samordning af elektrisk beskyttelse

Vurderingen af forsyningsstationens projekterede design og drift foretages i henhold til EN 50388:2012 punkt 15.6.

6.2.4.4. Vurdering af harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer

1) Der skal foretages en kompatibilitetsundersøgelse i henhold til EN 50388:2012 punkt 10.3.

2) Undersøgelsen skal kun foretages i tilfælde, hvor der indføres omformere med aktive halvledere i kørestrømforsyningssystemet.

3) Det bemyndigede organ skal vurdere, hvorvidt kriterierne i EN 50388:2012, punkt 10.4 er opfyldt.

6.2.4.5. Vurdering af dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet (indbygning i et delsystem)

1) Hovedformålet med denne afprøvning er at identificere fejl vedrørende fordeling og konstruktion, ikke at vurdere konstruktionsprincippet.

2) Målinger af parametrene, som interagerer med hinanden, skal foretages i henhold til EN 50317:2012.

3) Disse målinger skal udføres med en strømaftager, der er en interoperabilitetskomponent, og som frembringer den gennemsnitlige kontaktkraft, der kræves i denne TSI's punkt 4.2.11 for køreledningens dimensionerende hastighed, under hensyntagen til aspekter vedrørende minimumshastighed og sidespor.

▼B

4) Den installerede køreledningssystem skal godtages, hvis måleresultaterne er i overensstemmelse med kravene i punkt 4.2.12.

5) For driftshastigheder på op til 120 km/t (vekselstrømssystemer) og op til 160 km/t (jævnstrømssystemer) er måling af den dynamiske opførsel ikke obligatorisk. I sådanne tilfælde skal der anvendes alternative metoder til identificering af konstruktionsfejl, såsom måling af køreledningssystemets geometri i henhold til punkt 4.2.9.

6) Vurderingen af dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet for indbygning af strømaftageren i delsystemet Rullende materiel er fastsat i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 6.2.3.20.

6.2.4.6. Vurdering af beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød

1) For hver installation skal det vurderes, om det grundlæggende design for beskyttelsesforanstaltningerne mod elektriske stød er i overensstemmelse med punkt 4.2.18.

2) Derudover skal det kontrolleres, om der findes forskrifter og procedurer, som sikrer, at anlægget er installeret som planlagt.

6.2.4.7. Vurdering af vedligeholdelsesplan

1) Vurderingen udføres ved verifikation af, at der foreligger en vedligeholdelsesplan.

2) Det bemyndigede organ er ikke ansvarligt for at vurdere egnetheden af planens enkelte krav.

6.3. **Delsystem med interoperabilitetskomponenter uden EF-erklæring**

6.3.1. *Vilkår*

1) Frem til den 31. maj 2021 kan et bemyndiget organ udstede en EF-verifikationsattest for et delsystem, selv om nogle af interoperabilitetskomponenterne i delsystemet ikke er omfattet af de relevante EF-erklæringer om overensstemmelse og/eller anvendelsesegnethed i henhold til denne TSI, hvis følgende kriterier overholdes:

   a) Det bemyndigede organ skal have kontrolleret delsystemets overensstemmelse med kravene i denne TSI's afsnit 4 og med afsnit 6.2 og 6.3 samt afsnit 7, dog undtagen punkt 7.4. Ligeledes kræves det ikke at interoperabilitetskomponenterne er i overensstemmelse med afsnit 5 og punkt 6.1.

   b) De interoperabilitetskomponenter, som ikke er omfattet af den relevante EF-erklæring om overensstemmelse og/eller anvendelsesegnethed, skal have været brugt i et allerede godkendt delsystem, der er taget i brug i mindst én medlemsstat før denne TSI's ikrafttræden.

2) Der udarbejdes ikke EF-erklæringer om overensstemmelse og/eller anvendelsesegnethed for interoperabilitetskomponenter, der vurderes på denne måde.

6.3.2. *Dokumentation*

1) Delsystemets EF-verifikationsattest skal angive tydeligt, hvilke interoperabilitetskomponenter det bemyndigede organ har vurderet under verificeringen af delsystemet.

▼B

2) Følgende skal fremgå klart af EF-verifikationserklæringen for delsystemet:

a) en angivelse af, hvilke interoperabilitetskomponenter der er vurderet som en del af delsystemet

b) en bekræftelse af, at delsystemet indeholder interoperabilitetskomponenter, der er identiske med dem, der er verificeret som en del af delsystemet

c) en angivelse af grunden(e) til, at fabrikanten ikke forsynede disse interoperabilitetskomponenter med en EF-erklæring om overensstemmelse og/eller anvendelsesegnethed, før de blev integreret i delsystemet, inklusive anvendelsen af nationale forskrifter, der er meddelt i medfør af artikel 17 i direktiv 2008/57/EF.

6.3.3. *Vedligeholdelse af delsystemer, der er certificeret efter afsnit 6.3.1*

1) I og efter overgangsperioden og indtil delsystemet opgraderes eller fornyes (under hensyntagen til medlemsstatens beslutning om at anvende TSI'erne) kan det organ, der har ansvaret for vedligeholdelsen, på eget ansvar udskifte interoperabilitetskomponenter, der ikke har EF-erklæring om overensstemmelse og/eller anvendelsesegnethed, med komponenter af samme type (reservedele) som led i vedligeholdelsen af delsystemet.

2) Under alle omstændigheder skal det organ, der har ansvaret for vedligeholdelsen, sikre, at reservedele til brug i forbindelse med vedligeholdelse er egnede til den anvendelse, der gøres af dem, og at interoperabilitet i jernbanesystemet kan opnås, samtidig med at de væsentlige krav opfyldes. Sådanne dele skal kunne spores og være certificeret i overensstemmelse med nationale eller internationale regler eller normer, der nyder bred anerkendelse i jernbanesektoren.

7. GENNEMFØRELSE AF TSI'EN OM ENERGI

Medlemsstaterne skal udarbejde en national plan for gennemførelsen af denne TSI under hensyntagen til sammenhængen i EU's samlede jernbanesystem. Denne plan skal indeholde alle nye, fornyede og opgraderede strækninger i overensstemmelse med detaljerne i nedenstående punkt 7.1-7.4.

7.1. **Anvendelse af denne TSI på banestrækninger**

Afsnit 4-6 og særbestemmelserne i punkt 7.2-7.3 gælder i fuldt omfang for strækninger, der falder inden for det geografiske anvendelsesområde for denne TSI og sættes i drift som interoperable strækninger, når denne TSI er trådt i kraft.

7.2. **Anvendelse af denne TSI på nye, fornyede eller opgraderede banestrækninger**

7.2.1. *Indledning*

1) I dette afsnit forstås ved »ny strækning« en strækning, der tilvejebringer en jernbaneforbindelse, hvor der ikke er nogen i forvejen.

▼B

2) Følgende situationer betragtes som en opgradering eller fornyelse af eksisterende strækninger:

a) ny linjeføring på en del af en eksisterende baneforbindelse

b) anlæg af et overhalingsspor

c) udvidelse af en eksisterende baneforbindelse med et eller flere ekstra spor uanset afstanden mellem gamle og nye spor.

3) I overensstemmelse med artikel 20, stk. 1, i direktiv 2008/57/EF, anviser gennemførelsesstrategien, på hvilken måde eksisterende anlæg defineret i punkt 2.1 skal tilpasses, når det er økonomisk berettiget at gøre det.

7.2.2. *Gennemførelsesstrategi for spænding og frekvens*

1) Valget af kørestrømsforsyningssystem hører under medlemsstaternes kompetence. Afgørelsen bør træffes på et økonomisk og teknisk grundlag under hensyntagen til i det mindste følgende elementer:

a) det eksisterende kørestrømsforsyningssystem i medlemsstaten

b) eventuelle forbindelser til jernbanestrækninger i nabolande med et eksisterende kørestrømsforsyningssystem.

c) effektbehovet.

2) Nye strækninger med hastigheder på over 250 km/t skal anvende et af vekselstrømssystemerne defineret i punkt 4.2.3.

7.2.3. *Gennemførelsesstrategi for køreledningssystemets geometri*

7.2.3.1. Gennemførelsesstrategiens anvendelsesområde

Medlemsstaternes gennemførelsesstrategi skal tage hensyn til følgende elementer:

a) udligning af forskelle mellem de forskellige køreledningssystemers geometri

b) enhver forbindelse til eksisterende køreledningssystemers geometri i naboområder

c) eksisterende certificerede interoperabilitetskomponenter køreledningssystem.

7.2.3.2. Gennemførelsesregler for sporviddesystem 1435 mm

Køreledningssystemet skal konstrueres under hensyntagen til følgende regler:

a) Nye strækninger med hastigheder på over 250 km/t skal tilpasses både strømaftagere som specificeret i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*) og 4.2.8.2.9.2.2 (*1 950 mm*).

Hvis dette ikke er muligt, skal køreledningssystemet konstrueres, så det kan anvendes af mindst én strømaftager, hvor hovedet har den geometri, der er specificeret i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*).

▼B

b) Fornyede eller opgraderede strækninger med hastigheder lig med eller over 250 km/t skal mindst tilpasses strømaftagerhovedets geometri som specificeret i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*).

c) I andre tilfælde skal køreledningssystemet konstrueres, så det kan anvendes af mindst én strømaftager, hvis hoved har den geometri, der er specificeret i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*) eller 4.2.8.2.9.2.2 (*1 950 mm*).

7.2.3.3. System med anden sporvidde end 1435 mm

Køreledningssystemet skal konstrueres, så det kan anvendes af mindst én strømaftager, hvis hoved har den geometri, der er specificeret i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.

7.2.4. *Indførelse af det infrastrukturbaserede system til registrering af energiforbrugsdata*

Inden for to år efter, at de »udestående punkter« i punkt 4.2.17 er lukket, skal medlemsstaterne sikre, at et infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata, der er i stand til at udveksle samlede datasæt til energifakturering, er indført.

7.3. **Anvendelse af denne TSI på bestående strækninger**

7.3.1. *Indledning*

I tilfælde, hvor denne TSI finder anvendelse på eksisterende strækninger, og uden at det berører punkt 7.4 (særtilfælde), skal der tages hensyn til følgende elementer:

a) Hvor artikel 20, stk. 2, i direktiv 2008/57/EF finder anvendelse, skal medlemsstaterne under hensyntagen til gennemførelsesstrategien beslutte, hvilke af TSI'ens krav der skal gælde.

b) Hvor artikel 20, stk. 2, i direktiv 2008/57/EF ikke finder anvendelse, anbefales overensstemmelse med denne TSI. Hvis overensstemmelse ikke er mulig, underretter ordregiveren medlemsstaten om grunden hertil.

c) Når en medlemsstat kræver en ny tilladelse til ibrugtagning, skal ordregiveren fastlægge, hvilke praktiske foranstaltninger og hvilken fasedeling af projektet der er en forudsætning for at nå op på det tilstræbte ydeevneniveau. Projektfaserne kan omfatte overgangsperioder, hvor udstyr kan sættes i drift med reduceret ydeevne.

d) Et eksisterende delsystem kan muliggøre trafik med køretøjer, der overholder TSI'en, under opfyldelse af de væsentlige krav i direktiv 2008/57/EF. Den procedure, der skal benyttes til at vise, i hvor høj grad TSI'ens grundparametre efterleves, skal være i overensstemmelse med Kommissionens henstilling 2011/622/EU ([1]).

([1]) 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).

▼B

7.3.2. *Opgradering/fornyelse af køreledningss- og/eller kørestrømsforsyningssystemer*

1) Det er muligt gradvist at ændre hele eller dele af køreledningss- og/eller strømforsyningssystemet — element for element — over en længere periode for til sidst at nå frem til overensstemmelse med denne TSI.

2) Et delsystem kan dog først erklæres TSI-konformt som helhed, når alle elementer stemmer overens med TSI'en for et samlet afsnit af strækningen.

3) Opgradering og fornyelse bør tage hensyn til nødvendigheden af fortsat kompatibilitet med det bestående energidelsystem og andre delsystemer. For et projekt, der omfatter elementer, som ikke er TSI-konforme, aftales det med medlemsstaten, hvilke procedurer der skal gælde for overensstemmelsesvurdering og EF-verifikation.

7.3.3. *Parametre vedrørende vedligeholdelse*

Ved vedligeholdelse af delsystemet Energi stilles der ingen krav om formelle verifikationer og tilladelser til ibrugtagning. Udskiftninger i forbindelse med vedligeholdelse kan dog, i det omfang det med rimelighed kan gennemføres, iværksættes således, at kravene i denne TSI opfyldes, hvilket vil bidrage til, at interoperabiliteten øges.

7.3.4. *Eksisterende delsystem, der ikke fornyes eller opgraderes*

Den procedure, der skal benyttes til at vise, i hvor høj grad eksisterende strækninger efterlever TSI'ens grundparametre, skal være i overensstemmelse med Kommissionens henstilling 2011/622/EU.

7.4. **Særtilfælde**

7.4.1. *Generelt*

1) Særtilfældene i punkt 7.4.2 er tilfælde, hvor der gælder særlige bestemmelser, som er nødvendige og tilladt på bestemte banenet i hver medlemsstat.

2) Disse særtilfælde klassificeres som:

— P-tilfælde: permanente tilfælde

— T-tilfælde: midlertidige tilfælde, hvor planen er, at målsystemet skal realiseres i fremtiden.

7.4.2. *Liste over særtilfælde*

7.4.2.1. Særtræk ved det estiske banenet

7.4.2.1.1. Spænding og frekvens (4.2.3)

P-tilfælde

I Estland er den maksimalt tilladte spænding i køreledningen 4 kV (3 kV jævnstrømsnet).

▼B

7.4.2.2. Særtræk ved det franske banenet

7.4.2.2.1. Spænding og frekvens (4.2.3)

T-tilfælde

Værdierne og grænserne for spænding og frekvens ved fordelingsstationernes ledningsforbindelser og ved strømaftageren på strækninger med 1,5 kV jævnstrøm:

— Nimes til Port Bou

— Toulouse til Narbonne

kan overskride de værdier, der er fastsat i EN 50163:2004, afsnit 4 (U_{max2} tæt på 2 000 V).

7.4.2.2.2. Faseadskillelsessektion — strækninger med hastighed v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

P-tilfælde

I tilfælde af opgradering/fornyelse af højhastighedsstrækningerne LN 1, 2, 3 and 4 er en speciel konstruktion af faseadskillelsessektionen tilladt.

7.4.2.3. Særtræk på det italienske banenet

7.4.2.3.1. Faseadskillelsessektion — strækninger med hastighed v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

P-tilfælde

I tilfælde af opgradering/fornyelse af højhastighedsstrækningen Rom-Napoli er en speciel konstruktion af faseadskillelsessektionen tilladt.

7.4.2.4. Særtræk ved det lettiske banenet

7.4.2.4.1. Spænding og frekvens (4.2.3)

P-tilfælde

I Letland er den maksimal tilladt spænding i køreledningen 4 kV (3 kV jævnstrømsnet).

7.4.2.5. Særtræk ved det litauiske banenet

7.4.2.5.1. Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet (4.2.12)

P-tilfælde

For bestående køreledningskonstruktioner er pladsen til opløft af sideholderrør beregnet i overensstemmelse med nationale tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.

7.4.2.6. Særtræk ved det polske banenet

7.4.2.6.1. Samordning af elektrisk beskyttelse (4.2.7)

P-tilfælde

Hvad angår det polske 3 kV jævnstrømsnet skal noten i tabel 7 i standard EN 50388: 2012 affattes således: Effektafbryderen bør udløses meget hurtigt ved høje kortslutningsstrømme. Så vidt muligt bør trækkraftenhedens effektafbryder udløses for at undgå udløsning af fordelingsstationens effektafbryder.

▼B

7.4.2.7. Særtræk ved det spanske banenet

7.4.2.7.1. Køreledningens højde (4.2.9.1)

P-tilfælde

I visse sektioner af de fremtidige strækninger v ≥ 250 km/t er den tilladte nominelle højde 5,60 m.

7.4.2.7.2. Faseadskillelsessektion — strækninger med hastighed v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

P-tilfælde

I tilfælde af opgradering/fornyelse af bestående højhastighedsstrækninger skal den særlige konstruktion af faseadskillelsessektionen bibeholdes.

7.4.2.8. Særtræk ved det svenske banenet

7.4.2.8.1. Vurdering af den gennemsnitlige nyttespænding (6.2.4.1)

P-tilfælde

Som alternativ til vurderingen af den gennemsnitlige nyttespænding i henhold til EN 50388:2012, punkt 15.4 må strømforsyningens ydeevne også vurderes ved:

— en sammenligning med en reference, hvor strømforsyningsløsningen er blevet anvendt til lignende eller mere krævende togdrift. Denne reference skal have lignende eller større:

  — afstand til den spændingsregulerede samleskinne (station med frekvensomformer).

  — køreledningssystemets impedans.

— et groft skøn over $U_{mean\ useful}$ i enkle sager, som resulterer i en øget ydeligere kapacitet for fremtidens trafikefterspørgsel.

7.4.2.9. Særtræk ved Det Forenede Kongeriges banenet i Storbritannien

7.4.2.9.1. Spænding og frekvens (4.2.3)

P-tilfælde

Det er tilladt at fortsætte med at opgradere, forny og udvide net, hvor energiforsyningssystemet fungerer ved 600/750 V jævnstrøm med strømførende skinne i et tre- eller firskinnet spor i henhold til de nationale tekniske forskrifter, der er meddelt til dette formål.

Særtilfælde for Det Forenede Kongerige Storbritannien og Nordirland udelukkende gældende for hovedstrækningerne i det britiske net.

7.4.2.9.2. Køreledningens højde (4.2.9.1)

P-tilfælde

Ved nyanlæg, opgradering eller fornyelse af energidelsystemer i bestående infrastruktur er det tilladt, at konstruktion af køreledningens højde sker i overensstemmelse med nationale tekniske forskrifter, der er meddelt til dette formål.

Særtilfælde for Det Forenede Kongerige Storbritannien og Nordirland udelukkende gældende for hovedstrækningerne i det britiske net.

▼B

7.4.2.9.3. Maksimal sideforskydning (4.2.9.2) og strømaftagerprofil (4.2.10)

P-tilfælde

Ved nyanlæg, opgradering eller fornyelse af energidelsystemer i bestående infrastruktur er det tilladt at beregne tilpasningen til den maksimale sideforskydning, verifikationshøjde og strømaftagerprofil i overensstemmelse med nationale tekniske forskrifter, der er meddelt til dette formål.

Særtilfælde for Det Forenede Kongerige Storbritannien og Nordirland udelukkende gældende for hovedstrækningerne i det britiske net.

7.4.2.9.4. Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød (4.2.18).

P-tilfælde

Ved opgradering eller fornyelse af det bestående energidelsystem og ved anlæg af nye energidelsystemer på bestående infrastruktur er det i stedet for henvisning til EN50122-1:2011+A1:2011 punkt 5.2.1 tilladt at træffe beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød i overensstemmelse med nationale tekniske forskrifter, der er meddelt til dette formål.

Særtilfælde for Det Forenede Kongerige Storbritannien og Nordirland udelukkende gældende for hovedstrækningerne i det britiske net.

7.4.2.9.5. Overensstemmelsesvurdering af komponenten køreledning

P-tilfælde

De nationale regler kan fastsætte vurderingsproceduren i forbindelse med punkt 7.4.2.9.2 og 7.4.2.9.3 og tilhørende certifikater.

Proceduren kan omfatte overensstemmelsesvurdering af dele, som ikke er omfattet af et særtilfælde.

7.4.2.10. Særtræk ved Eurotunnel-nettet

7.4.2.10.1. Køreledningens højde (4.2.9.1)

P-tilfælde

Ved opgradering eller fornyelse af bestående energidelsystemer er det tilladt at konstruere køreledningens højde i overensstemmelse med de tekniske forskrifter, der er meddelt med dette formål.

7.4.2.11. Særtræk ved det luxembourgske banenet

7.4.2.11.1. Spænding og frekvens (4.2.3)

T-tilfælde

Værdierne og grænserne for spænding og frekvens ved fordelingsstationerne og ved strømaftageren på elektrificerede net med AC 25 kV mellem Bettembourg og Rodange (grænse) og køreledningsafsnittet mellem Pétange og Leudelange kan overstige de værdier, der er fastsat i EN50163:2004, punkt 4 (U_{max1} tæt på 30 kV og U_{max2} tæt på 30,5 kV).

▼B

Tillæg A

Overensstemmelsesvurdering af interoperabilitetskomponenter

A.1 ANVENDELSESOMRÅDE

Dette tillæg omhandler overensstemmelsesvurderingen af interoperabilitetskomponenten køreledningssystem i delsystemet Energi.

Ved eksisterende interoperabilitetskomponenter følges den procedure, der er beskrevet i punkt 6.1.2.

A.2 EGENSKABER

De egenskaber ved delsystemet, der skal vurderes ved anvendelse af modul CB eller CH1, er markeret med X i tabel A.1. Produktionsfasen skal vurderes inden for delsystemet.

Tabel A.1

Vurdering af interoperabilitetskomponent: køreledning

	Vurdering i følgende fase			
	Projektering og udvikling			Fremstilling
Karakteristik — sted	Projekteringsreview	Undersøgelse af fremstillingsproces	Afprøvning (2)	Produktkvalitet (serieproduktion)
Køreledningssystemets geometri — 5.2.1.1	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Gennemsnitlig kontaktkraft — 5.2.1.2 (1)	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Dynamisk opførsel — 5.2.1.3	X	ikke relevant	X	ikke relevant
Plads til opløft af sideholderrør — 5.2.1.4	X	ikke relevant	X	ikke relevant
Afstand mellem strømaftagere for projektering af køreledningssystemet — 5.2.1.5	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Strøm ved holdende tog — 5.2.1.6	X	ikke relevant	X	ikke relevant
Køreledningsmateriale — 5.2.1.7	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant

(1) Målingen af kontaktkraften er integreret i vurderingsprocessen vedrørende dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet.
(2) Afprøvning som defineret i afsnit 6.1.4 om en særlig vurderingsprocedure for interoperabilitetskomponenten køreledning.

▼B

Tillæg B

EF-verifikation af delsystemet Energi

B.1 ANVENDELSESOMRÅDE

Dette tillæg behandler EF-verifikationen af delsystemet Energi.

B.2 KARAKTERISTIKA

De egenskaber ved delsystemet, der skal vurderes i de forskellige faser af projektering, installation og drift er markeret med X i tabel B.1.

Tabel B.1

EF-verifikation af delsystemet Energi

Grundparametre	Vurderingsfase			
	Projekterings- og udviklingsfase	Fremstilling		
	Projekteringsreview	Konstruktion, samling, montering	Samlet, før ibrugtagning	Validering under normale driftsforhold
Spænding og frekvens — 4.2.3	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Parametre vedr. forsyningssystemets ydeevne — 4.2.4	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog — 4.2.5	X (1)	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Regenerativ bremsning — 4.2.6	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Samordning af elektrisk beskyttelse — 4.2.7	X	ikke relevant	X	ikke relevant
Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer — 4.2.8	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Køreledningssystemets geometri — 4.2.9	X (1)	ikke relevant	ikke relevant (3)	ikke relevant
Strømaftagerprofil — 4.2.10	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Gennemsnitlig kontaktkraft — 4.2.11	X (1)	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet — 4.2.12	X (1)	ikke relevant	X (2) (3)	ikke relevant (2)
Afstand mellem strømaftagere for projektering af køreledningssystemet — 4.2.13	X (1)	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Køreledningsmateriale — 4.2.14	X (1)	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Faseadskillelsessektion — 4.2.15	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Systemadskillelsessektion — 4.2.16	X	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant

▼B

Grundparametre	Vurderingsfase			
	Projekterings- og udviklingsfase	Fremstilling		
	Projekteringsreview	Konstruktion, samling, montering	Samlet, før ibrugtagning	Validering under normale driftsforhold
Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata — 4.2.17	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
Beskyttelses-foranstaltninger mod elektriske stød — 4.2.18	X	X ([4])	X ([4])	ikke relevant
Vedligeholdelsesregler — 4.5	ikke relevant	ikke relevant	X	ikke relevant

([1]) Skal kun foretages, hvis køreledningen ikke er vurderet som en interoperabilitetskomponent.
([2]) Validering under normale driftsforhold foretages kun, når det ikke er mulig at foretage valideringen i fasen »Samlet, før ibrugtagning«.
([3]) Kan bruges som alternativ vurderingsmetode i tilfælde, hvor den dynamiske opførsel ved køreledningssystemet, som er integreret i delsystemet, ikke måles (se punkt 6.2.4.5).
([4]) Udføres i tilfælde, hvor kontrollen ikke foretages af et andet uafhængigt organ.

▼B

Tillæg C

Gennemsnitlig nyttespænding

C.1. VÆRDIER FOR GENNEMSNITLIG NYTTESPÆNDING ($U_{mean\ useful}$) Ved Strømaftageren

Minimumsværdierne for gennemsnitlig nyttespænding ved strømaftageren under normale driftsforhold skal være som angivet i tabel C.1.

Tabel C.1

Mindste gennemsnitlige nyttespænding ved strømaftageren

	V	
Strømforsyningssystem	Strækningshastighed v > 200[km/t]	Strækningshastighed v ≤ 200[km/t]
	Område og tog	Område og tog
25 kV vekselstrøm 50 Hz	22 500	22 000
15 kV vekselstrøm 16,7 Hz	14 200	13 500
3 kV jævnstrøm	2 800	2 700
1,5 kV jævnstrøm	1 300	1 300

C.2. REGLER FOR SIMULERING

Område anvendt til simulering til beregning af $U_{mean\ useful}$

— Simuleringer skal udføres i et område, som repræsenterer en væsentlig del af en strækning eller en del af jernbanenettet, f.eks. den eller de relevante forsyningsafsnit for den enhed, som skal konstrueres og vurderes.

Tidsperiode anvendt til simulering til beregning af $U_{mean\ useful}$

— Hvad angår simulering af $U_{mean\ useful}$ (tog) og $U_{mean\ useful}$ (område) skal kun tog, der er del af en simulering på et relevant tidspunkt, såsom den tid, der er nødvendig for at gennemgå et helt forsyningsafsnit, tages i betragtning.

▼B

Tillæg D

Bestemmelse af strømaftagerprofilet

D.1. BESTEMMELSE AF DET MEKANISKE, KINEMATISKE STRØMAFTAGERPROFIL

D.1.1. **Generelt**

D.1.1.1. *Frigørelse af plads ved elektrificering af banestrækninger*

Når strækninger elektrificeres med en køreledning, skal der frigøres ekstra plads:

— for at muliggøre installation af køreledningsanlægget

— for at muliggøre fri passage af strømaftageren.

Dette tillæg giver anvisninger for fri passage af strømaftageren (strømaftagerprofil). Hensynet til isolationsafstand varetages af infrastrukturforvalteren.

D.1.1.2. *Særlige forhold*

Strømaftagerprofilet adskiller sig i nogle henseender fra fritrumsprofilet:

— Strømaftageren er (delvis) strømførende, hvorfor en isolationsafstand skal respekteres alt efter hindringens art (isoleret eller ikke isoleret).

— Når det er nødvendigt, bør der tages hensyn til, om strømaftageren har isolerende horn. Derfor skal der defineres en dobbelt referencekontur, så der samtidig kan tages hensyn til den mekaniske og den elektriske interferens.

— Når strømaftageren aftager strøm, er den i permanent kontakt med køreledningen, og derfor er dens højde variabel. Det er strømaftagerprofilets højde således også.

D.1.1.3. *Symboler og forkortelser*

Symbol	Betegnelse	Enhed
b_w	Den halve længde af strømaftagerbøjlen	m
$b_{w,c}$	Den halve længde af strømaftagerbøjlens ledende stykke (med isolerende horn) eller af arbejdsstykket (med ledende horn)	m
$b'_{o,mec}$	Bredden af det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil ved det øvre verifikationspunkt	m
$b'_{u,mec}$	Bredden af det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil ved det nedre verifikationspunkt	m
$b'_{h,mec}$	Bredden af det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil i mellemhøjde, h	m
d_l	Køreledningens sideforskydning	m
D'_0	Referenceoverhøjde, der ligger til grund for køretøjets strømaftagerprofil	m

▼B

Symbol	Betegnelse	Enhed
e_p	Strømaftagerens udsving som følge af køretøjets egenskaber	m
e_{po}	Strømaftagerens udsving ved det øvre verifikationspunkt	m
e_{pu}	Strømaftagerens udsving ved det nedre verifikationspunkt	m
f_s	Margen for at tage hensyn til hævning af køreledningen	m
f_{wa}	Margen for at tage hensyn til slid på strømaftagerens kontaktstykke	m
f_{ws}	Margen for at tage hensyn til, at bøjlen kan rage ud over køreledningen på grund af strømaftagerens udsving	m
h	Højde i forhold til køreflade	m
h'_{co}	Krængningscenterets referencehøjde for strømaftagerprofilet	m
h'	Referencehøjde ved beregning af strømaftagerprofilet	m
h'_o	Største verifikationshøjde af strømaftagerprofilet i strømaftagningsstilling	m
h'_u	Mindste verifikationshøjde af strømaftagerprofilet i strømaftagningsstilling	m
h_{eff}	Faktisk højde af hævet strømaftager	m
h_{cc}	Køreledningens statiske højde	m
I'_0	Referenceoverhøjdeunderskud, der tages i betragtning ved bestemmelsen af strømaftagerens kinematiske fritrumsprofil for et køretøj	m
L	Afstand mellem skinnernes centerlinjer i et spor	m
l	Sporvidde, afstand mellem skinnernes kørekanter	m
q	Tværgående frigang mellem aksel og bogieramme eller, for køretøjer uden bogier, mellem aksel og karosseri	m
qs'	Kvasistatisk bevægelse	m
R	Vandret kurveradius	m
s'_o	Fleksibilitetskoefficient, der tages i betragtning ved afstemning mellem køretøj og infrastrukturanlæg i forbindelse med bestemmelsen af strømaftagerens kinematiske fritrumsprofil	

▼B

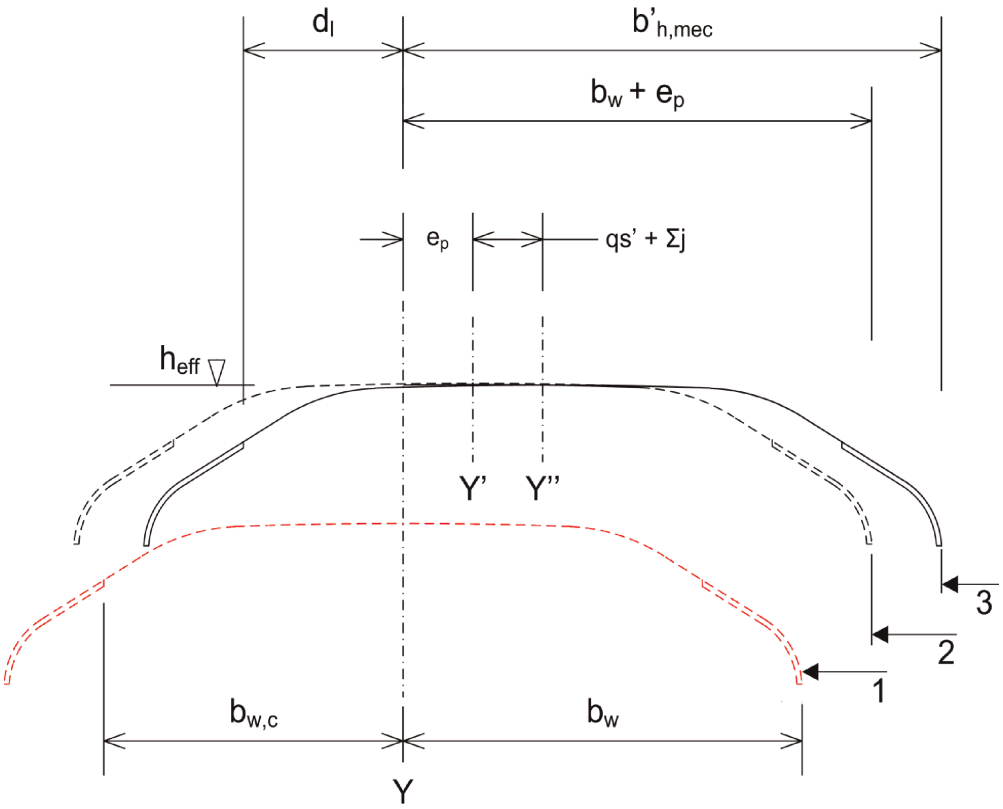
Symbol	Betegnelse	Enhed
$S'_{i/a}$	Yderligere forskydning af strømaftagere, som er tilladt på indersiden/ydersiden af en kurve	m
w	Tværgående frigang mellem bogie og karosseri	m
Σ_j	Summen af (vandrette) sikkerhedsmargener for en række tilfældighedsfænomener (j = 1, 2 eller 3) for strømaftager-profilet	m

Sænket a ($_a$) kurveyderside
Sænket i ($_i$) kurveinderside

D.1.1.4. *Grundprincipper*

Figur D.1

Mekaniske strømaftagerprofiler



Forklaring:

Y: Sporets centerlinje

Y′: Strømaftagerens centerlinje — til afledning af referenceprofilet for fri passage

Y″: Strømaftagerens centerlinje — til afledning af det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil

1: Strømaftagerprofil

2: Referenceprofil for fri passage

3: Mekanisk kinematisk profil

▼B

Kravene til strømaftagerprofilet er først opfyldt, hvis kravene til mekaniske og elektriske fritrumsprofiler er opfyldt samtidig:

— Referenceprofilet for fri passage omfatter længden af strømaftagerhovedet og strømaftagerens udsving e_p, som finder anvendelse på referenceoverhøjden eller overhøjdeunderskuddet.

— Strømførende og isolerede hindringer skal holdes uden for det mekaniske fritrumsprofil.

— Ikke-isolerede hindringer (jordede eller med et andet potentiale end køreledningen) skal holdes uden for både det mekaniske og det elektriske fritrumsprofil.

D.1.2. **Specifikation af det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil**

D.1.2.1. *Bestemmelse af bredden af det mekaniske profil*

D.1.2.1.1. Anvendelsesområde

Bredden af strømaftagerprofilet specificeres hovedsagelig ved den givne strømaftagers længde og bevægelser. Foruden specifikke fænomener forekommer der fænomener i de sideforskydninger, der ligner dem, der vedrører fritrumsprofilet.

Strømaftagerprofilet bestemmes i følgende højder:

— Den øvre verifikationshøjde h'_o

— Den nedre verifikationshøjde h'_u

Mellem disse to højder kan det antages, at profilets bredde varierer lineært.

De forskellige parametre er vist i figur D.2.

D.1.2.1.2. Beregningsmetode

Strømaftagerprofilets bredde bestemmes ved summen af de nedenfor definerede parametre. Køres der med forskellige strømaftagere på en strækning, bør den største bredde være afgørende.

For det nedre verifikationspunkt, idet h = h'_u:

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

For det øvre verifikationspunkt, idet h = h'_o:

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

NOTE: i/a = kurveinderside/kurveyderside.

Ved enhver mellemhøjde h specificeres bredden ved interpolation:

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

D.1.2.1.3. Strømaftagerbøjlens halve længde bw

Strømaftagerbøjlens halve længde b_w afhænger af, hvilken type strømaftager, der anvendes. De strømaftagerprofiler, der skal tages i betragtning, er bestemt i TSI'en for lokomotiver og passagervogne, punkt 4.2.8.2.9.2.

▼B

D.1.2.1.4. Strømaftagerens udsving ep

Udsvinget afhænger hovedsagelig af følgende fænomener:

— Frigang $q + w$ i aksellejer og mellem bogie og karosseri

— Størrelsen af den karosserihældning, som køretøjet tager hensyn til (afhængigt af den specifikke fleksibilitet s_0', referenceoverhøjden D'_0 og referenceoverhøjdeunderskuddet I'_0)

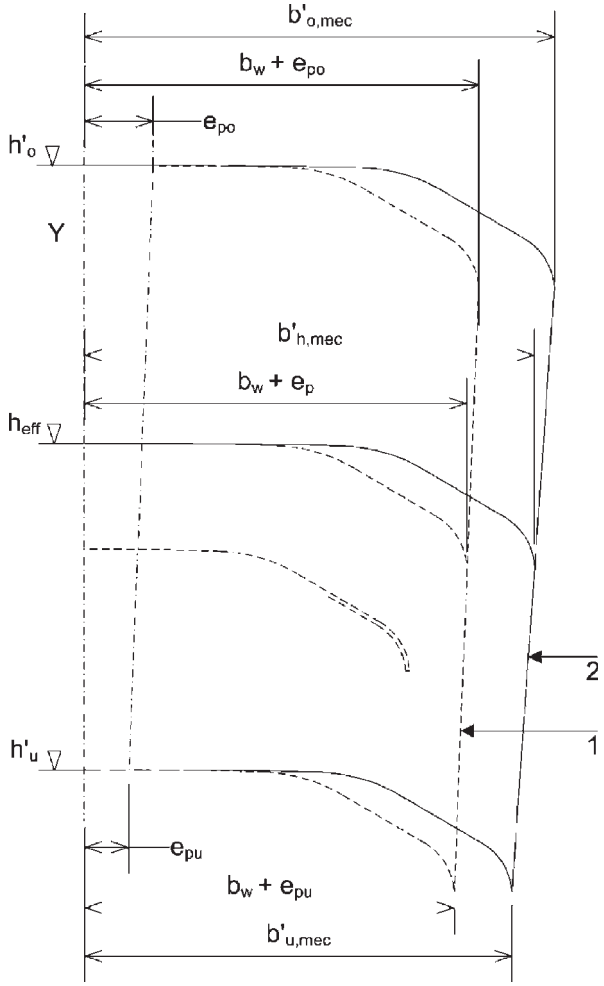
— Monteringstolerancen for strømaftageren på taget

— Den tværgående fleksibilitet for monteringsenheden på taget

— Den givne højde h_0.

Figur D.2

Specifikation af bredden af det mekaniske kinematiske strømaftagerprofil i forskellige højder



Forklaring:

Y: Sporets centerlinje

1: Referenceprofil for fri passage

2: Mekanisk kinematisk strømaftagerprofil

▼B

D.1.2.1.5. Yderligere forskydning

Strømaftagerprofilet har en særlig yderligere forskydning. Ved standardsporvidde gælder følgende formel:

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

Ved andre sporvidder finder de nationale forskrifter anvendelse.

D.1.2.1.6. Kvasistatisk effekt

Da strømaftageren er anbragt på taget, har den kvasistatiske effekt stor betydning for beregningen af strømaftagerprofilet. Denne effekt beregnes på grundlag af den specifikke fleksibilitet s_0' , referenceoverhøjde D'_0 og referenceoverhøjdeunderskuddet I'_0:

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

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

Note: Strømaftagere sidder normalt på taget af en trækkraftenhed, hvis referencefleksibilitet s_0' som regel er mindre end den, der gælder for fritrumsprofilet s_0.

D.1.2.1.7. Tolerancer

Ifølge definitionen af profilet bør følgende fænomener tages i betragtning:

— Asymmetrisk læsning

— Sideforskydninger af sporet mellem to på hinanden følgende vedligeholdelser

— Overhøjdevariationer mellem to på hinanden følgende vedligeholdelser

— Svingninger fremkaldt af ujævnheder i sporet.

▼C1

Σ_j omfatter summen af ovenstående tolerancer.

▼B

D.1.2.2. *Bestemmelse af bredden af det mekaniske profil*

Profilhøjden bestemmes på grundlag af køreledningens statiske højde, h_{cc}, på det givne sted. Følgende parametre bør tages i betragtning:

— Køreledningens opløft, f_s, fremkaldt af kontaktkraften fra strømaftageren. Værdien af f_s afhænger af typen af køreledning og fastsættes derfor af infrastrukturforvalteren i overensstemmelse med punkt 4.2.12.

▼B

— Den hævning af strømaftagerhovedet, der skyldes strømaftagerhovedets skævvridning som følge af kontaktpunktets forskydning og sliddet på kontaktstykket, $f_{ws} + f_{wa}$. Den tilladte værdi for f_{ws} fremgår af TSI'en for lokomotiver og passagervogne, og f_{wa} afhænger af kravene til vedligeholdelse.

Højden af det mekaniske profil fremkommer ved anvendelse af følgende formel:

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

D.1.3. **Referenceparametre**

Parametrene for det mekaniske, kinematiske strømaftagerprofil og for bestemmelse af køreledningens maksimale sideforskydning er:

— l — i overensstemmelse med sporvidden

— $s'_o = 0{,}225$

— $h'_{co} = 0{,}5$ m

— $I'_0 = 0{,}066$ m og $D'_0 = 0{,}066$ m

— $h'_o = 6{,}500$ m og $h'_u = 5{,}000$ m

D.1.4. **Beregning af køreledningens maksimale sideforskydning**

Køreledningens maksimale sideforskydning beregnes under hensyntagen til strømaftagerens samlede bevægelse i forhold til sporets nominelle position og det ledende stykke (eller, for strømaftagere uden horn af ledende materiale, arbejdslængden) på følgende måde:

▼C1

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

▼B

$b_{w,c}$ — defineret i punkt 4.2.8.2.9.1 og 4.2.8.2.9.2 i TSI'en for lokomotiver og passagervogne.

D.2. BESTEMMELSE AF DET STATISKE STRØMAFTAGERPROFIL (SPORVIDDESYSTEM 1 520 mm)

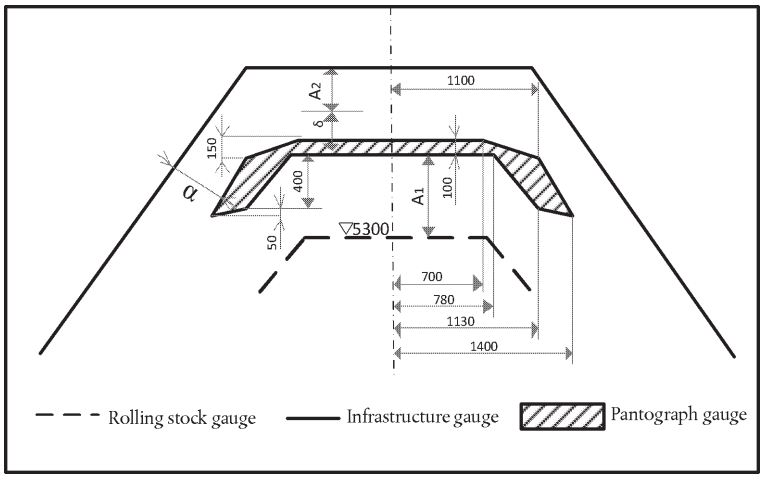
Dette er gældende for medlemsstater, som godkender strømaftagerprofilet i henhold til punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI'en for lokomotiver og passagervogne.

Strømaftagerprofilet skal være i overensstemmelse med figur D.3 og tabel D.1.

▼B

Figur D.3

Statisk strømaftagerprofil for sporviddesystem 1 520 mm



Tabel D.1

Afstande mellem strømførende dele af køreledningen og strømaftager og de jordforbundne dele af det rullende materiel og de faste installationer for systemet med sporvidde 1 520 mm

Køreledningssystemets spænding i forhold til jorden [kV]	Vertikalt fritrum A_1 mellem den rullende materiel og køreledningens laveste position [mm]			Vertikalt fritrum A_2 mellem de strømførende dele af køreledningen og de jordforbundne dele [mm]		Horisontalt fritrum α mellem de strømførende dele af strømaftageren og de jordforbundne dele [mm]		Vertikal afstand δ for de strømførende dele af køreledningen [mm]			
	Normal		Tilladt minimum for frie strækninger og banegårde, hvor der ikke normalt parkeres tog					Uden køreledning		Med køreledning	
	Frie strækninger og banegårde, hvor der ikke normalt parkeres tog	Andre stationsspor		Normal	Minimum tilladt	Normal	Minimum tilladt	Normal	Minimum tilladt	Normal	Minimum tilladt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5-4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6-12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

▼B

Tillæg E

Liste over standarder, som der henvises til

Tabel E.1

Liste over standarder, som der henvises til

Indeks nr.	Henvisning	Dokumenttitel	Udgave	*Grundparametre*
1	EN 50119	Railway applications — Fixed installations — Electric traction overhead contact lines	2009	*Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog (4.2.5) Køreledningens geometri (4.2.9) Dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet (4.2.12), Faseadskillelsessektion (4.2.15) og Systemadskillelsessektion (4.2.16)*
2	EN 50122-1:2011+A1:2011	Railway applications — Fixed installations — Electrical safety, earthing and bonding – Part 1: Beskyttelsesforanstaltninger mod elektriske stød	2011	*Køreledningssystemets geometri (4.2.9) og Beskyttelsesforan staltninger mod elektriske stød (4.2.18)*
3	EN 50149	Railway applications — Fixed installations — Electric traction — Copper and copper alloy grooved contact wires	2012	*Køreledningsmateriale (4.2.14)*
4	EN 50163	Railway applications — Supply voltages of traction systems	2004	*Spænding og frekvens (4.2.3)*
5	EN 50367	Railway applications — Current collection systems — Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)	2012	*Strømkapacitet, jævnstrømssystemer, holdende tog (4.2.5) Gennemsnitlig kontaktkraft (4.2.2011) Faseadskillelsessektion (4.2.15) og Systemadskillelsessektion (4.2.16)*
6	EN 50388	Railway applications — Power supply and rolling stock — Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability	2012	*Parametre vedr. forsyningssystemets ydeevne (4.2.4) Samordning af elektrisk beskyttelse (4.2.7 og Harmonisk udstråling og dynamiske virkninger ved vekselstrømssystemer (4.2.8)*
7	EN 50317	Railway applications — Current collection systems — Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line	2012	*Vurdering af dynamisk ad færd og strømaftagningskvalitet (6.1.4.1 og 6.2.4.5)*
8	EN 50318	Railway applications — Current collection systems — Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line	2002	*Vurdering af dynamisk opførsel og strømaftagningskvalitet (6.1.4.1)*

▼B

Tillæg F

Liste over udestående punkter

1) Specifikation af grænsefladeprotokoller mellem energimålesystemet og systemet til registrering af energiforbrugsdata (4.2.17).

▼B

Tillæg G

Ordliste

Tabel G.1

Ordliste

Defineret term	Fork.	Definition
AC		Vekselstrøm
DC		Jævnstrøm
Samlede datasæt til energifakturering		Samlede datasæt til energifakturering leveret af datahåndteringssystemet
Køreledningssystem		Et system, der fordeler energien til togene på togvejen, og overfører den til togene gennem strømaftagere
Kontaktkraft		Det lodrette tryk, som strømaftageren påfører køreledningen.
Køreledningens opløft		Køreledningens lodret opadgående bevægelse fremkaldt af trykket fra strømaftageren.
Strømaftager		Udstyr, der er monteret på et køretøj og har til opgave at aftage strøm fra en køreledning eller strømskinne.
Profil		Et sæt forskrifter med en referencekontur og dertil hørende beregningsregler, som gør det muligt at bestemme køretøjets ydre dimensioner og det rum, infrastrukturanlægget skal lade være frit. NOTE: Alt efter beregningsmetode bliver profilet statisk, kinematisk eller dynamisk.
Sideforskydning		Køreledningens udsving til siden i maksimal sidevind.
Overkørsel		En skæring mellem en vej og et eller flere jernbanespor i samme niveau.
Strækningshastighed		Største hastighed, målt i kilometer i timen, som en strækning er konstrueret til
Vedligeholdelsesplan		En serie dokumenter om de procedurer for vedligeholdelse af infrastrukturen, som en infrastrukturforvalter har vedtaget
Gennemsnitlig kontaktkraft		Den statistiske gennemsnitsværdi for kontaktkraften
Gennemsnitlig nyttespænding ved strømaftager — tog		Spænding, der identificerer det dimensionerende tog og gør det muligt at kvantificere virkningen på dets ydeevne
Gennemsnitlig nyttespænding ved strømaftager — område		Spænding, der viser kvaliteten af strømforsyningen i et geografisk område i køreplanens spidsbelastningsperiode.
Mindste køreledningshøjde		En minimumsværdi for køreledningshøjden i spændet for at undgå lysbuedannelse mellem en eller flere køreledninger og køretøjer under alle forhold.

▼B

Defineret term	Fork.	Definition
Neutral ledningsadskiller		En anordning indsat i et stykke kontinuerlig køreledning for at isolere to elektriske sektioner fra hinanden på en sådan måde, at kontinuerlig strømaftagning opretholdes under strømaftagerens passage.
Nominel højde af køreledning		En nominel værdi for køreledningens højde ved en mast under normale forhold.
Nominel spænding		Den spænding, der karakteriserer en installation eller en del af en installation.
Normal drift		Drift i overensstemmelse med køreplanen
Infrastrukturbaseret system til registrering af energiforbrugsdata (dataopsamlingssystem)		Infrastrukturbaseret tjeneste til indsamling af sammenstillede energifaktureringsdatasæt fra et energimålesystem
Køreledning		En strømførende ledning, der er anbragt over (eller ved) køretøjsprofilets øvre begrænsning og forsyner køretøjer med elektrisk energi gennem tagmonteret udstyr til strømaftagning.
Referencekontur		En kontur for hvert profil, der viser formen på et tværsnit og benyttes som grundlag for udarbejdelse af regler for, hvordan hhv. infrastrukturanlægget og køretøjet skal dimensioneres.
Returstrømskredsløb		Alle de ledere, der udgør den planlagte vej for trækkraftens returstrøm
Statisk kontaktkraft		Det gennemsnitlige opadgående tryk, som strømaftagerhovedet påfører køreledningen ved hjælp af hævemekanismen, mens strømaftageren er hævet og køretøjet holder stille.