

II

(Icke-lagstiftningsakter)

BESLUT

KOMMISSIONENS BESLUT

av den 26 april 2011

om en teknisk specifikation för driftskompatibilitet (TSD) avseende delsystemet Energi i det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik

[delgivet med nr K(2011) 2740]

(Text av betydelse för EES)

(2011/274/EU)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

för att uppfylla de väsentliga kraven och säkerställa driftskompatibiliteten hos järnvägssystemet.

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktions-sätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/57/EG av den 17 juni 2008 om driftskompatibiliteten hos järnvägssystemet inom gemenskapen ⁽¹⁾, särskilt artikel 6.1, och

av följande skäl:

(1) Enligt artikel 2 e och bilaga II i direktiv 2008/57/EG är järnvägssystemet uppdelat i delsystem av strukturell eller funktionell beskaffenhet, däribland delsystemet Energi.

(2) Genom beslut K(2006) 124 slutlig av den 9 februari 2006 gav kommissionen Europeiska järnvägsbyrån (nedan kallad *byrån*) i uppdrag att utarbeta tekniska specifikationer för driftskompatibilitet (TSD) enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/16/EG av den 19 mars 2001 om driftskompatibiliteten hos det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionella tåg ⁽²⁾. Enligt villkoren i detta mandat fick byrån i uppdrag att utarbeta utkast till TSD avseende delsystemet Energi för konventionell trafik.

(3) Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet (TSD) är specifikationer som har antagits i enlighet med direktiv 2008/57/EG. TSD:n i bilagan omfattar delsystemet Energi

(4) TSD:n i bilagan bör hänvisa till kommissionens beslut 2010/713/EU av den 9 november 2010 om moduler för förfarandena för bedömning av överensstämmelse, bedömning av lämplighet för användning och EG-kontroll som ska användas i de tekniska specifikationer för driftskompatibilitet som antas i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/57/EG ⁽³⁾.

(5) Enligt artikel 17.3 i direktiv 2008/57/EG ska medlemsstaterna underrätta kommissionen och övriga medlemsstater om vilka förfaranden för bedömning av överensstämmelse och för kontroll som bör användas för specialfallen, liksom om de organ som ansvarar för att genomföra dessa förfaranden.

(6) TSD:n i bilagan bör inte påverka tillämpningen av bestämmelserna i andra relevanta TSD:er som kan vara tillämplbara på delsystemet Energi.

(7) TSD:n i bilagan bör inte innehålla några krav på användning av viss teknik eller bestämda tekniska lösningar, om inte detta är absolut nödvändigt för driftskompatibiliteten hos järnvägssystemet inom unionen.

(8) I enlighet med artikel 11.5 i direktiv 2008/57/EG bör TSD:n i bilagan, under en begränsad tidsperiod, tillåta att driftskompatibilitetskomponenter införlivas i delsystem utan certifiering om vissa villkor är uppfyllda.

⁽¹⁾ EUT L 191, 18.7.2008, s. 1.

⁽²⁾ EGT L 110, 20.4.2001, s. 1.

⁽³⁾ EUT L 319, 4.12.2010, s. 1.

- (9) För att fortsätta att främja innovationer och för att tillvarata vunnit erfarenhet bör den bifogade TSD:n i bilagan revideras med jämna mellanrum.
- (10) De åtgärder som föreskrivs i detta beslut är förenliga med yttrandet från den kommitté som inrättats i enlighet med artikel 29.1 i direktiv 2008/57/EG.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Kommissionen antar härmed en teknisk specifikation för driftskompatibilitet (TSD) avseende delsystemet Energi i det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik.

TSD:n återfinns i bilagan till detta beslut.

Artikel 2

Denna TSD är tillämplig på all ny, ombyggd eller moderniserad infrastruktur i det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik enligt definitionen i bilaga I till direktiv 2008/57/EG.

Artikel 3

De förfaranden för bedömning av överensstämmelse, lämplighet för användning och EG-kontroll som avses i kapitel 6 i TSD:n i bilagan ska baseras på de moduler som anges i beslut 2010/713/EG.

Artikel 4

1. Under en övergångsperiod på tio år ska det vara tillåtet att utfärda en EG-kontrollförklaring för ett delsystem som innehåller driftskompatibilitetskomponenter som saknar en EG-försäkran om överensstämmelse eller lämplighet för användning, under förutsättning att de bestämmelser som beskrivs i punkt 6.3 i bilagan är uppfyllda.

2. Nyproduktion eller ombyggnad/modernisering av delsystemet med icke-certifierade driftskompatibilitetskomponenter ska vara avslutad inom övergångsperioden, inklusive förfarandet för att ta i bruk.

3. Under övergångsperioden ska medlemsstaterna kontrollera att

- a) orsakerna till att driftskompatibilitetskomponenten inte har certifierats registreras på ett korrekt sätt vid det kontrollförfarande som avses i punkt 1,

- b) de nationella säkerhetsmyndigheterna i sin rapport som avses i artikel 18 i Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/49/EG⁽¹⁾ tillhandahåller information om driftskompatibilitetskomponenter som inte har certifierats och orsaken till att de inte har certifierats, inklusive tillämpningen av nationella bestämmelser som anmälts enligt artikel 17 i direktiv 2008/57/EG.

4. När övergångsperioden har löpt ut, och med de undantag som tillåts enligt punkt 6.3.3 om underhåll, ska driftskompatibilitetskomponenter vara försedda med den EG-försäkran om överensstämmelse eller lämplighet för användning som krävs innan de införlivas i delsystemet.

Artikel 5

I enlighet med artikel 5.3 f i direktiv 2008/57/EG, beskrivs i kapitel 7 i TSD:n i bilagan en strategi för att migrera till ett fullständigt driftskompatibelt delsystem för energi. Denna migration måste tillämpas tillsammans med artikel 20 i direktivet som anger principerna för TSD:ns tillämpning vid ombyggnads- och moderniseringsprojekt. Medlemsstaterna ska till kommissionen lämna en rapport om genomförandet av artikel 20 i direktiv 2008/57/EG tre år efter ikraftträdandet av detta beslut. Rapporten kommer att diskuteras inom ramen för den kommitté som har inrättats genom artikel 29 i direktiv 2008/57/EG, och i förekommande fall kommer TSD:n i bilagan att anpassas.

Artikel 6

1. För de punkter som klassificeras som specialfall i kapitel 7 i TSD:n ska de villkor som ska vara uppfyllda vid kontroll av driftskompatibilitet i enlighet med artikel 17.2 i direktiv 2008/57/EG vara de tillämpliga tekniska bestämmelser som respektive medlemsstat använder sig av för att godkänna ibruktagande av det delsystem som omfattas av detta beslut.

2. Medlemsstaterna ska inom sex månader efter att detta beslut delgivits tillhandahålla de andra medlemsstaterna och kommissionen

- a) tillämpliga tekniska bestämmelser enligt punkt 1,
- b) uppgifter om vilka förfaranden för bedömning av överensstämmelse och för kontroll som ska tillämpas med avseende på tillämpningen av de tekniska bestämmelserna som avses i punkt 1,
- c) vilka organ medlemsstaten har utsett för att genomföra förfarandena för bedömning av överensstämmelse samt för kontroll av de specialfall som avses i punkt 1.

⁽¹⁾ EUT L 164, 30.4.2004, s. 44.

Artikel 7

Detta beslut ska tillämpas från och med den 1 juni 2011.

Artikel 8

Detta beslut riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 26 april 2011.

På kommissionens vägnar

Siim KALLAS

Vice ordförande

BILAGA

DIREKTIV 2008/57/EG OM DRIFTSKOMPATIBILITETEN HOS JÄRNVÄGSSYSTEMET INOM GEMENSKAPEN

TEKNISK SPECIFIKATION FÖR DRIFTSKOMPATIBILITET (TSD)

Delsystemet Energi för konventionell trafik

	Sida
1. INLEDNING	8
1.1 Tekniskt tillämpningsområde	8
1.2 Geografiskt tillämpningsområde	8
1.3 Innehållet i denna TSD	8
2. DEFINITION OCH TILLÄMPNINGSOMRÅDE FÖR DELSYSTEMET	8
2.1 Definition av delsystemet Energi	8
2.1.1 Kraftförsörjning	10
2.1.2 Kontaktledning och strömvtagare	10
2.2 Gränssnitt mot andra delsystem och inom delsystemet	10
2.2.1 Inledning	10
2.2.2 Gränssnitt som berör elkraftförsörjningen	10
2.2.3 Gränssnitt som berör kontaktledningsutrustning och strömvtagare och deras interaktion	11
2.2.4 Gränssnitt som berör fas- och systemskiljande sektioner	11
3. VÄSENTLIGA KRAV	11
4. BESKRIVNING AV DELSYSTEMET	13
4.1 Inledning	13
4.2 Funktionella och tekniska specifikationer för delsystemet	13
4.2.1 Allmänna bestämmelser	13
4.2.2 Grundegenskaper som kännetecknar delsystemet Energi	13
4.2.3 Spänning och frekvens	14
4.2.4 Parametrar avseende banmatningssystemets prestanda	14
4.2.5 Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar	14
4.2.6 Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg	15
4.2.7 Återmatande bromsning	15
4.2.8 Reläskyddskoordination	15
4.2.9 Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem	15
4.2.10 Emission av övertoner till det allmänna eldistributionsnätet	15

	Sida
4.2.11 Extern elektromagnetisk kompatibilitet	15
4.2.12 Miljöskydd	15
4.2.13 Kontaktledningens geometri	15
4.2.14 Strömvtagarens lastprofil	16
4.2.15 Medelkontaktkraft	16
4.2.16 Strömvagningsdynamik och strömvagningskvalitet	17
4.2.17 Avstånd mellan strömvtagare	18
4.2.18 Kontakttrådens material	18
4.2.19 Fasskiljande sektioner	18
4.2.20 Systemskiljande sektioner	19
4.2.21 Utrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi	19
4.3 Funktionella och tekniska specifikationer för gränssnitten	19
4.3.1 Allmänna krav	19
4.3.2 Lok och passagerarfordon	19
4.3.3 Infrastruktur	20
4.3.4 Trafikstyrning och signalering	21
4.3.5 Drift och trafikledning	21
4.3.6 Säkerhet i järnvägstunnlar	21
4.4 Driftsregler	21
4.4.1 Inledning	21
4.4.2 Hantering av banmatningssystemet	21
4.4.3 Genomförande av arbeten	22
4.5 Underhållsregler	22
4.6 Yrkeskompetens	22
4.7 Villkor avseende hälsa och säkerhet	22
4.7.1 Inledning	22
4.7.2 Elsäkerhetsåtgärder för banmatningsstationer och sektioneringspunkter	22
4.7.3 Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem	22
4.7.4 Elsäkerhetsåtgärder för returströmkretsen	23
4.7.5 Övriga allmänna krav	23
4.7.6 Signalfärgad varningsklädsel	23

	Sida
4.8	Infrastrukturregistret och det europeiska registret över godkända typer av fordon 23
4.8.1	Inledning 23
4.8.2	Register över infrastruktur 23
4.8.3	Europeiskt register över godkända typer av fordon 23
5.	DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTER 23
5.1	Förteckning över komponenter 23
5.2	Prestanda och specifikationer för komponenterna 24
5.2.1	Kontaktledning 24
6.	BEDÖMNING AV DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTERNAS ÖVERENSSTÄMMELSE OCH EG-KONTROLL AV DELSYSTEMEN 24
6.1	Driftskompatibilitetskomponenter 24
6.1.1	Förfaranden för bedömning av överensstämmelse 24
6.1.2	Användning av moduler 24
6.1.3	Innovativa lösningar för driftskompatibilitetskomponenter 25
6.1.4	Särskilt bedömningsförfarande för driftskompatibilitetskomponent – kontaktledning 25
6.1.5	EG-försäkran om överensstämmelse för driftskompatibilitetskomponenter 26
6.2	Delsystemet Energi 26
6.2.1	Allmänna bestämmelser 26
6.2.2	Användning av moduler 26
6.2.3	Innovativa lösningar 27
6.2.4	Särskilt bedömningsförfarande för delsystem 27
6.3	Delsystem som innehåller driftskompatibilitetskomponenter som inte är försedda med EG-försäkran 28
6.3.1	Villkor 28
6.3.2	Dokumentation 28
6.3.3	Underhåll av delsystemen certifierade enligt 6.3.1 28
7.	GENOMFÖRANDE 28
7.1	Allmänt 28
7.2	Strategi för stegvist genomförande av driftskompatibilitet 28
7.2.1	Inledning 28
7.2.2	Övergångsstrategi för spänning och frekvens 29
7.2.3	Övergångsstrategi för strömavtagare och kontaktledningens geometri 29

	Sida
7.3 Tillämpning av denna TSD på nya linjer	29
7.4 Tillämpning av denna TSD på befintliga linjer	29
7.4.1 Inledning	29
7.4.2 Ombyggnad/modernisering av kontaktledningen och/eller banmatningssystemet	29
7.4.3 Underhållsrelaterade parametrar	30
7.4.4 Befintliga delsystem som inte omfattas av ett moderniserings- eller ombyggnadsprojekt	30
7.5 Specialfall	30
7.5.1 Inledning	30
7.5.2 Förteckning över specialfall	30
8. FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR	33
BILAGA A – BEDÖMNING AV DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTERS ÖVERENSSTÄMMELSE	34
BILAGA B – EG-KONTROLL AV DELSYSTEMET ENERGI	35
BILAGA C – INFRASTRUKTURREGISTER, INFORMATION OM DELSYSTEMET ENERGI	37
BILAGA D – EUROPEISKT REGISTER ÖVER GODKÄNDA FORDONSTYPER, INFORMATION SOM BEHÖVS AVSEENDE DELSYSTEMET ENERGI	38
BILAGA E – FASTSTÄLLANDE AV STRÖMAVTAGARENS MEKANISKA KINEMATISKA LASTPROFIL	39
BILAGA F – LÖSNINGAR FÖR FAS- OCH SYSTEMSKILJANDE SEKTIONER	45
BILAGA G – EFFEKTFAKTOR	47
BILAGA H – ELEKTRISKT SKYDD: UTLÖSNING AV HUVUDSTRÖMBRYTARE	48
BILAGA I – FÖRTECKNING ÖVER STANDARDER SOM DET HÄNVISAS TILL	49
BILAGA J – ORDLISTA	51

1. INLEDNING**1.1 Tekniskt tillämpningsområde**

I denna TSD behandlas delsystemet Energi i det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik. Delsystemet Energi finns med i förteckningen över delsystem i bilaga II till direktiv 2008/57/EG.

1.2 Geografiskt tillämpningsområde

Det geografiska tillämpningsområdet för denna TSD är det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik, såsom det beskrivs i kapitel 1.1 i bilaga I till direktiv 2008/57/EG.

1.3 Innehållet i denna TSD

Denna TSD uppfyller kraven i artikel 5.3 i direktivet 2008/57/EG genom att

- a) ange det tillämpningsområde som avses – kapitel 2,
- b) ange de väsentliga kraven för delsystemet Energi – kapitel 3,
- c) fastställa funktionella och tekniska specifikationer som ska följas när det gäller delsystemet och dess gränssnitt mot andra delsystem – kapitel 4,
- d) ange vilka driftskompatibilitetskomponenter och gränssnitt som ska omfattas av europeiska specifikationer, däribland europeiska standarder, och som krävs för att driftskompatibilitet hos järnvägssystemet ska uppnås – kapitel 5,
- e) för varje berört fall ange vilka förfaranden som ska tillämpas för bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse eller lämplighet för användning, å ena sidan, och för EG-kontrollen av delsystemen, å andra sidan – kapitel 6,
- f) ange strategin för genomförandet av TSD:n; det är särskilt viktigt att ange de etapper som ska slutföras för en stegvis övergång från den nuvarande situationen till den slutliga situationen, då överensstämmelse med TSD:n är normen – kapitel 7,
- g) för den berörda personalen ange de yrkesmässiga kvalifikationer och de villkor avseende hälsa och säkerhet vid arbetet som krävs för drift och underhåll av det delsystem som avses, samt för genomförandet av TSD:n – kapitel 4.

Dessutom kan specialfall anges i enlighet med artikel 5.5. Dessa beskrivs i kapitel 7.

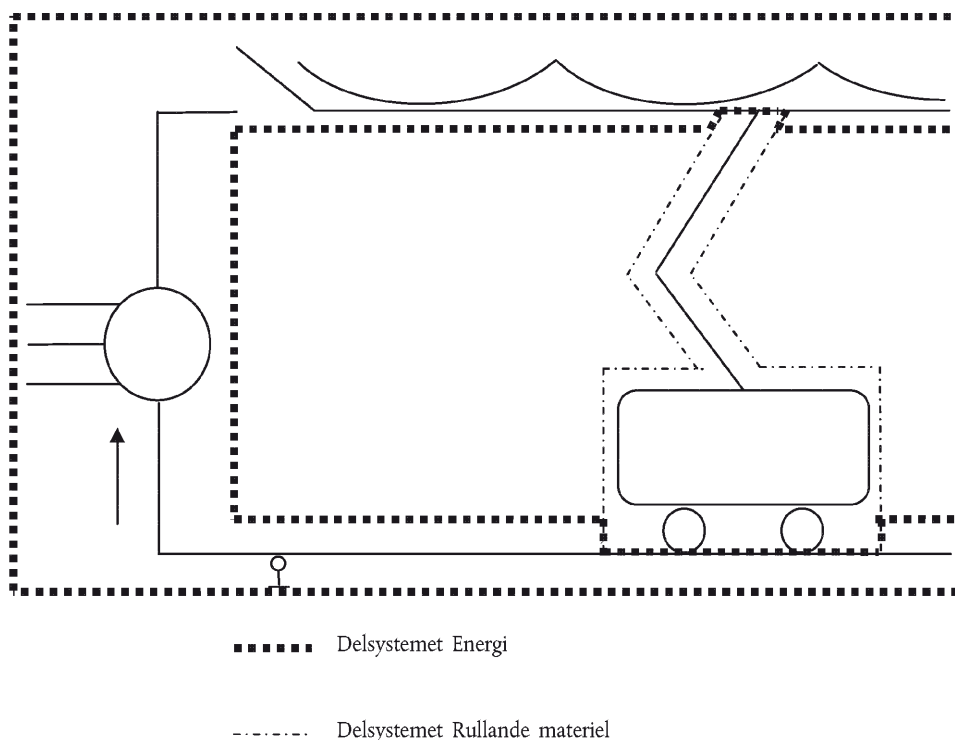
Slutligen innehåller denna TSD också, i kapitel 4, de särskilda drifts- och underhållskrav som gäller för det tillämpningsområde som anges i avsnitten 1.1 och 1.2.

2. DEFINITION OCH TILLÄMPNINGSSOMRÅDE FÖR DELSYSTEMET**2.1 Definition av delsystemet Energi**

I denna TSD för delsystemet Energi specificeras de krav som är nödvändiga för att säkerställa driftskompatibilitet hos järnvägssystemet. Denna TSD omfattar alla fasta installationer (likspänning eller växelspänning) som, med hänsyn till de väsentliga kraven, krävs för att tillhandahålla dragkraft till ett tåg.

Delsystemet Energi omfattar även definitionen och kvalitetskriterierna för samspelet mellan en strömavtagare och kontaktledningen. Eftersom strömskenan på marknivå (tredje räl) och kontaktskon inte är ett "målsystem", beskriver inte denna TSD de egenskaper eller funktioner som finns i ett sådant system.

Figur 1

Delsystemet Energi

Delsystemet Energi består av följande:

- Banmatningsstationer: De är på primärsidan anslutna till högspänningsnätet för transformering av högspänningen till en spänning som är lämplig och/eller konvertering till ett strömförsörjningssystem som är lämpligt för tåg. På sekundärsidan är banmatningsstationerna anslutna till kontaktledningssystemet.
- Sektioneringspunkter: Elektrisk utrustning placerad på platser mellan banmatningsstationerna för att försörja och parallellkoppla kontaktledningssystemet och för att ge skydd, möjlighet till frångkoppling och alternativa matningsvägar.
- Skiljande sektioner: Utrustning som krävs för att tillhandahålla en övergång mellan elektriskt olika system eller mellan olika faser i samma elektriska system.
- Kontaktledningssystem: Ett system som distribuerar elenergin till tåg som trafikerar banan och som överför den till dem via deras strömvtagare. Kontaktledningssystemet är även utrustat med manuella eller fjärrstyrda frångiljare vilka krävs för att kunna sektionera kontaktledningssystemet beroende på önskat driftläge. Matarledningar utgör också en del av kontaktledningssystemet.
- Returströmkrets: Alla ledare som bildar den avsedda vägen för återledning av traktionsströmmen och som dessutom används vid felfällstånd. Därför utgör returströmkretsen, vad gäller denna aspekt, en del av delsystemet Energi och har ett gränssnitt mot delsystemet Infrastruktur.

I delsystemet Energi ingår dessutom, enligt direktiv 2008/57/EG, följande:

- De delar av utrustningen för mätning av elenergiförbrukningen som finns ombord – för mätning av den elektriska energi som tas från eller returneras till (vid återmatande bromsning) kontaktledningen av fordonet och som matas från banmatningssystemet. Utrustningen är integrerad i och tas i bruk med drivenheten och omfattas av tillämpningsområdet för TSD konv. Lok och passagerarfordon.

I direktivet 2008/57/EG fastställs också att strömvtagarna, som överför elektrisk energi från kontaktledningssystemet till fordonet, ingår i delsystemet Rullande materiel. De installeras och integreras i samt tas i bruk med den rullande materielen och omfattas av tillämpningsområdet för TSD konv. Lok och passagerarfordon.

Parametrarna avseende strömvagningskvalitet anges däremot i TSD konv. Energi.

2.1.1 Kraftförsörjning

Kraftförsörjningssystemet måste konstrueras så att varje tåg försörjs med nödvändig effekt. Därför är matningsspänningen, varje tågs strömförbrukning och tidtabelläge viktiga faktorer för prestandan.

Precis som alla andra elektriska utrustningar är ett tåg konstruerat för att fungera korrekt med en nominell spänning och en nominell frekvens vid dess anslutningar, vilka utgörs av strömvtagare och hjul. Variationer i och gränser för dessa parametrar behöver fastställas för att garantera tågets förväntade prestanda.

Moderna, eldrivna tåg kan ofta använda återmatande bromsning som återför elektrisk energi till banmatningssystemet och därmed minskar den totala energiförbrukningen. Banmatningssystemet kan konstrueras så att det tar upp energin från återmatande bromsning.

I alla kraftförsörjningssystem kan kortslutningar och andra fel uppstå. Banmatningssystemet måste konstrueras så att kontrollutrustningen omedelbart upptäcker dessa fel för att via brytare bryta kortslutningsströmmen och koppla bort den felaktiga delen av kretsen. Efter en sådan händelse måste kraftförsörjningen återställas så snart som möjligt så att driften kan återupptas.

2.1.2 Kontaktledning och strömvtagare

Ur driftskompatibilitetssynpunkt är en ömsesidigt anpassad geometri mellan kontaktledning och strömvtagare en viktig egenskap. Vad gäller det geometriska samspelet ska kontaktrådets höjd över rälsen, variationen i kontaktrådets höjd, avvikelsen i sidled vid vindtryck samt kontaktkraften specificeras. Strömvtagartoppens geometri är också viktig för att garantera ett bra samspel med kontaktledningen, med hänsyn tagen till fordonets rörelse.

För att stödja driftskompatibilitet mellan de europeiska järnvägsnäten är målet att använda de strömvtagare som anges i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

Samspelet mellan kontaktledning och strömvtagare utgör en mycket viktig aspekt i upprätthållandet av en tillförlitlig elkraftöverföring utan onödiga störningar för järnvägsinstallationer och omgivningen. Detta samspel bestäms huvudsakligen av följande:

- a) De statiska och aerodynamiska effekterna som beror på strömvtagarens konstruktion och typen av kontaktskena, formen på det fordon på vilket strömvtagaren/strömvtagarna är monterad(e) och strömvtagarens placering på fordonet.
- b) Kompatibiliteten mellan kontaktskenans material och kontaktråden.
- c) Kontaktledningens och strömvtagarens/strömvtagarnas dynamiska egenskaper för tåg med en eller flera enheter.
- d) Antalet strömvtagare i bruk och avståndet mellan dem, eftersom varje strömvtagare kan påverka de andra inom samma kontaktledningssektion.

2.2 Gränssnitt mot andra delsystem och inom delsystemet

2.2.1 Inledning

För att uppnå avsedd prestanda har delsystemet Energi gränssnitt mot några av de andra delsystemen i järnvägssystemet. Dessa förtecknas nedan:

2.2.2 Gränssnitt som berör elkraftförsörjningen

- a) Spänning och frekvens och deras tillåtna variationer utgör gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.
- b) Den installerade effekten på linjerna och den angivna effektfaktorn bestämmer järnvägssystemets prestanda och utgör gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.
- c) Återmatande bromsning minskar energiförbrukningen och utgör gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.

- d) Fasta elektriska installationer och fordonsbaserad traktionsutrustning behöver skyddas mot kortslutning. Utlösning av effektbrytare i banmatningsstationer och på tåg måste vara koordinerade. Skydd av elutrustningar utgör därför gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.
- e) Elektriska störningar och emission av övertoner utgör gränssnitt mot delsystemen Rullande materiel och Trafikstyrning och signalering.
- f) Returströmkretsen har några gränssnitt mot delsystemen Trafikstyrning och signalering och Infrastruktur.

2.2.3 Gränssnitt som berör kontaktledningsutrustning och strömvtagare och deras interaktion

- a) Kontakttrådens lutning och lutningsändringar kräver särskild uppmärksamhet för att undvika kontaktförlust och onödigt slitage. Kontakttrådens höjd och lutning utgör gränssnitt mot delsystemen Infrastruktur och Rullande materiel.
- b) Fordonens och strömvtagarnas rörelse utgör gränssnitt mot delsystemet Infrastruktur.
- c) Strömvtagningens kvalitet beror på antalet strömvtagare i drift, deras inbördes avstånd och andra för dragfordonet specifika detaljer. Strömvtagares placering på fordonet utgör gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.

2.2.4 Gränssnitt som berör fas- och systemskiljande sektioner

- a) För att tåg ska kunna passera sektioneringar i banmatningssystemet med skiljande spänning och fas, utan att överbrygga dem, ska antalet strömvtagare och deras placering på tåget fastställas. Detta utgör gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel.
- b) För att tåg ska kunna passera sektioneringar i banmatningssystemet med skiljande spänning och fas, utan att överbrygga dem, krävs kontroll över strömmen som tåget tar ut. Detta utgör gränssnitt mot delsystemet Trafikstyrning och signalering.
- c) Vid passering genom banmatningssystemets systemskiljande sektioner kan sänkning av strömvtagare krävas. Detta utgör gränssnitt mot delsystemet Trafikstyrning och signalering.

3. VÄSENTLIGA KRAV

Enligt artikel 4.1 i direktiv 2008/57/EG ska järnvägssystemet, dess delsystem och driftskompatibilitetskomponenter uppfylla de väsentliga krav som i allmänna ordalag definieras i bilaga III till direktivet. I följande tabell visas grundparametrarna för denna TSD och hur de motsvarar de väsentliga krav som anges i bilaga III till direktivet.

TSD-avsnitt	TSD-avsnittets rubrik	Säkerhet	Tillgänglighet och Tillförlitlighet	Hälsa	Miljöskydd	Tekn. kompatibilitet
4.2.3	Spänning och frekvens	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.4	Parametrar avseende banmatningssystemets prestanda	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.5	Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	—
4.2.6	Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.7	Återmatande bromsning	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.8	Åtgärder för samordning av elskydd	2.2.1	—	—	—	1.5

TSD-avsnitt	TSD-avsnittets rubrik	Säkerhet	Tillgänglighet och Tillförlitlighet	Hälsa	Miljöskydd	Tekn. kompatibilitet
4.2.9	Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5
4.2.11	Extern elektromagnetisk kompatibilitet	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.2.12	Miljöskydd	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.2.13	Kontaktledningens geometri	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.14	Strömavtagarens profil	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.15	Medelkontaktkraft	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.16	Strömavtagningsdynamik och strömavtagningskvalitet	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3
4.2.17	Avstånd mellan strömavtagare	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.18	Kontakttrådens material	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3
4.2.19	Fasskiljande sektioner	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.20	Systemskiljande sektioner	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.21	Utrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi	—	—	—	—	1.5
4.4.2	Hantering av banmatningssystemet	1.1.1 1.1.3 2.2.1	1.2	—	—	—
4.4.3	Genomförande av arbeten	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5
4.5	Underhållsregler	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3
4.7.2	Elsäkerhetsåtgärder för banmatningsstationer och sektioneringspunkter	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.3	Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.4	Elsäkerhetsåtgärder för returströmkretsen	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.5	Övriga allmänna krav	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.7.6	Signalfärgad varningsklädsel	2.2.1	—	—	—	—

4. BESKRIVNING AV DELSYSTEMET

4.1 Inledning

Järnvägssystemet, som omfattas av direktiv 2008/57/EG och till vilket delsystemet hör, är ett integrerat system vars kompatibilitet måste kontrolleras. Kompatibiliteten ska särskilt kontrolleras med avseende på specifikationerna för delsystemet, dess gränssnitt mot det system det ingår i och bestämmelserna för drift och underhåll.

Funktionella och tekniska specifikationer för delsystemet och dess gränssnitt, som anges i avsnitten 4.2 och 4.3, innehåller inte några krav på användning av viss teknik eller bestämda tekniska lösningar, utom i de fall då detta är absolut nödvändigt för driftskompatibiliteten hos järnvägsnätet. Innovativa lösningar för driftskompatibilitet kan emellertid kräva nya specifikationer och/eller nya bedömningsmetoder. För att kunna möjliggöra teknisk innovation ska dessa specifikationer och bedömningsmetoder utvecklas genom det förfarande som beskrivs i avsnitten 6.1.3 och 6.2.3.

Med beaktande av alla väsentliga krav omfattar delsystemet Energi de specifikationer som anges i avsnitten 4.2 till 4.7. En förteckning över parametrar som är relevanta för delsystemet Energi, och som ska samlas i infrastrukturregistret, återfinns i bilaga C till denna TSD.

Förfaranden för EG-kontroll av delsystemet Energi anges i avsnitt 6.2.4 och bilaga B, tabell B.1, till denna TSD.

För specialfall, se kapitel 7.5.

När det hänvisas till EN-standarder gäller inte variationer benämnda "nationella avvikelser" eller "speciella nationella förhållanden" i EN-standarderna.

4.2 Funktionella och tekniska specifikationer för delsystemet

4.2.1 Allmänna bestämmelser

Den prestanda som krävs av delsystemet Energi ska motsvara den prestanda som krävs av järnvägssystemet med avseende på följande:

- Högsta linjehastighet, typen av tåg.
- Tågens effektbehov vid strömvattningsarna.

4.2.2 Grundegenskaper som kännetecknar delsystemet Energi

De grundegenskaper som kännetecknar delsystemet Energi är följande:

- Strömförsörjning:
 - Spänning och frekvens (4.2.3)
 - Parametrar avseende banmatningssystemets prestanda (4.2.4)
 - Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar (4.2.5)
 - Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg (4.2.6)
 - Återmatande bromsning (4.2.7)
 - Reläskyddskoordination (4.2.8)
 - Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem (4.2.9)
 - Utrustning för mätning av elenergiförbrukningen (4.2.21)
- Kontaktledningens geometri och strömvattningskvalitet:
 - Kontaktledningens geometri (4.2.13)
 - Strömvattningsarens profil (4.2.14)

- Medelkontaktkraft (4.2.15)
- Strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet (4.2.16)
- Avstånd mellan strömvagnare (4.2.17)
- Kontakttrådens material (4.2.18)
- Fasskiljande sektioner (4.2.19) och
- Systemskiljande sektioner (4.2.20)

4.2.3 *Spänning och frekvens*

Lok och dragenheter behöver ha standardisering av värden för spänning och frekvens. Värdena och gränserna för spänning och frekvens vid banmatningsstationerna och strömvagnaren ska uppfylla EN50163:2004, punkt 4.

Med hänsyn till kompatibiliteten med elproduktions- och eldistributionssystemen, och med hänsyn till standardiseringen av utrustning för banmatningsstationer, ska målsystemet vara ett 25 kV 50 Hz växelspanningssystem.

På grund av de höga investeringskostnaderna vid övergång från andra systemspänningar till 25 kV-systemet, och eftersom det finns möjlighet att använda dragenheter som klarar flera system, tillåts emellertid användning av följande system för nya, uppgraderade eller moderniserade delsystem:

- Växelspanningssystem 15 kV 16,7 Hz.
- Likspanningssystem 3 kV.
- Likspanningssystem 1,5 kV.

Nominella spänningar och frekvenser ska förtecknas i infrastrukturregistret (se bilaga C).

4.2.4 *Parametrar avseende banmatningssystemets prestanda*

Konstruktionen av delsystemet Energi bestäms av linjehastigheten för de planerade tjänsterna och topografin.

Därför måste följande parametrar beaktas:

- Tågens maximala strömuttag.
- Effektfaktorn för tågen.
- Medelvärde för kontaktledningsspänningen.

4.2.4.1 *Tågens maximala strömuttag*

Infrastrukturförvaltaren ska ange maximal ström som tåg får dra i infrastrukturregistret (se bilaga C).

Konstruktionen av delsystemet Energi ska säkerställa att banmatningssystemet uppnår angiven prestanda och möjliggöra drift av tåg som har en lägre effekt än 2 MW utan strömbegränsning enligt beskrivningen i punkt 7.3 i EN50388:2005.

4.2.4.2 *Effektfaktor för tåg*

Effektfaktorn för tåg ska uppfylla kraven i bilaga G och EN50388:2005, punkt 6.3.

4.2.4.3 *Medelvärde för kontaktledningsspänning*

Det beräknade medelvärdet för kontaktledningsspänningen vid strömvagnaren ska överensstämma med EN50388:2005, punkterna 8.3 och 8.4, med användning av uppgifterna för effektfaktorn i bilaga G.

4.2.5 *Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar*

Kraftförsörjningsanläggningarna och kontaktledningssystemet ska vara så konstruerade att de klarar fortsatt drift i händelse av störningar i tunnlar. Detta ska uppnås genom sektionering av kontaktledningen i enlighet med avsnitt 4.2.3.1 i TSD Säkerhet i järnvägstunnlar.

4.2.6 *Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg*

Kontaktledningen för likspänningssystem ska konstrueras för att klara 300 A (för ett banmatningssystem på 1,5 kV) och 200 A (för ett banmatningssystem på 3 kV) per strömvtagare när tåget står stilla.

Detta ska uppnås genom användning av en statisk kontaktkraft enligt definitionen i punkt 7.1 i EN50367:2006.

Om kontaktledningen har konstruerats för att klara högre värden för maximal ström vid stillastående ska detta anges av infrastrukturförvaltaren i infrastrukturegget (se bilaga C).

Kontaktledningen ska konstrueras med beaktande av temperaturbegränsningar i enlighet med EN50119:2009, punkt 5.1.2.

4.2.7 *Återmatande bromsning*

Banmatningssystem med växelspanning ska vara konstruerade så att de medger användning av återmatande bromsning som driftbroms, genom endera kontinuerligt utbyte av elkraft med andra tåg eller på annat sätt.

Banmatningssystem med likspänning ska vara konstruerade så att de medger användning av återmatande bromsning som driftbroms åtminstone genom utbyte av elkraft med andra tåg.

I infrastrukturegget (se bilaga C) ska det finnas information om möjligheten att använda återmatande bromsning.

4.2.8 *Reläskyddskoordination*

Utformningen av reläskyddskoordinationen för delsystemet Energi ska uppfylla kraven i EN50388:2005, punkt 11, utom tabell 8 som ersätts med bilaga H till denna TSD.

4.2.9 *Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem*

Delsystemet Energi för konventionell trafik och rullande materiel måste kunna fungera tillsammans utan störningsproblem, såsom överspänningar och andra fenomen som beskrivs i EN50388:2005, punkt 10.

4.2.10 *Emission av övertoner till det allmänna eldistributionsnätet*

Emission av övertoner till det allmänna eldistributionsnätet ska hanteras av infrastrukturförvaltaren, med hänsyn tagen till europeiska eller nationella standarder och kraven från ägaren av eldistributionsnätet.

Inom ramen för denna TSD krävs ingen bedömning av överensstämmelse.

4.2.11 *Extern elektromagnetisk kompatibilitet*

Extern elektromagnetisk kompatibilitet är inte en specifik egenskap för järnvägsnätet. Installationer för banmatning ska uppfylla de väsentliga kraven i 2004/108/EG (direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet).

Inom ramen för denna TSD krävs ingen bedömning av överensstämmelse.

4.2.12 *Miljöskydd*

Miljöskyddet omfattas av annan EG-lagstiftning om bedömning av vissa projekts inverkan på miljön.

Inom ramen för denna TSD krävs ingen bedömning av överensstämmelse.

4.2.13 *Kontaktledningens geometri*

Kontaktledningen ska konstrueras för drift med den geometri för strömvtagartoppen som anges i avsnitt 4.2.8.2.9.2 i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

Kontakttrådens höjd, lutning i förhållande till spåret och avböjning i sidled under påverkan av sidovindar styr driftskompatibiliteten för järnvägsnätet.

4.2.13.1 *Kontakttrådens höjd*

Kontakttrådens nominella höjd ska ligga i intervallet 5,00–5,75 m. Se EN50119:2009, figur 1, för förhållandet mellan kontakttrådens höjd och strömvtagarens arbetshöjd.

Kontakttrådens höjd kan vara lägre i fall då profilen kräver detta (t.ex. broar, tunnlar). Kontakttrådens lägsta höjd ska beräknas enligt EN50119:2009, punkt 5.10.4.

Kontakttråden får i vissa fall vara högre – t.ex. vid plankorsningar, lastningsområden osv. I sådana fall får kontakttrådens maximala projekterade höjd inte överstiga 6,20 m.

Med beaktande av toleranser och upplyft enligt EN50119:2009, figur 1, får kontakttrådens maximala höjd inte överstiga 6,50 m.

Kontakttrådens nominella höjd ska förtecknas i infrastruktureregistret (se bilaga C).

4.2.13.2 Variation i kontakttrådens höjd

Variationen i kontakttrådens höjd ska uppfylla kraven i EN50119:2009, punkt 5.10.3.

De värden för kontakttrådens lutning som anges i EN50119:2009, punkt 5.10.3, får i undantagsfall överskridas om ett antal begränsningar avseende kontakttrådens höjd – t.ex. vid plankorsningar, broar och tunnlar – förhindrar överensstämmelse. I sådana fall ska man, vid tillämpning av kraven i avsnitt 4.2.16, endast följa kravet som rör maximal kontaktkraft.

4.2.13.3 Avvikelse i sidled

I tabell 4.2.13.3 redovisas kontakttrådens högsta tillåtna avvikelse i sidled i förhållande till spårets projekterade mittlinje under påverkan av sidvind.

Tabell 4.2.13

Maximal avvikelse i sidled

Strömvagtagarens bredd	Maximal avvikelse i sidled
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

Värdena ska justeras med beaktande av strömvagtagarens rörelser och spårets toleranser enligt bilaga E.

Om det finns multipla spår ska kravet vara uppfyllt för varje rälspar (konstruerade för att fungera som separata spår) som ska bedömas i förhållande till TSD:n.

De strömvagtagarprofiler som får användas på linjen ska förtecknas i infrastruktureregistret (se bilaga C).

4.2.14 Strömvagtagarens lastprofil

Ingen del av delsystemet Energi får komma in i strömvagtagarens mekaniska kinematiska lastprofil (se bilaga E figur E.2) utom kontakttråden och tillsatsröret.

Strömvagtagarens mekaniska kinematiska lastprofil för driftskompatibla linjer fastställs med användning av den metod som visas i bilaga E, avsnitt E.2, samt de strömvagtagarprofiler som anges i TSD konv. Lok och passagerarfordon, avsnitt 4.2.8.2.9.2.

Denna profil ska beräknas med en kinematisk metod med värdena

— för strömvagtagarens rörelse – e_{pu} – på 0,110 m vid den lägre kontrollhöjden – $h'_u \leq 5,0$ m och

— för strömvagtagarens rörelse – e_{po} – på 0,170 m vid den övre kontrollhöjden – $h'_o - 6,5$ m,

i enlighet med bilaga E, avsnitt E.2.1.4, och andra värden i enlighet med bilaga E, avsnitt E.3.

4.2.15 Medelkontaktkraft

Medelkontaktkraften F_m är det statistiska medelvärdet av kontaktkraften. F_m bildas av de statiska, dynamiska och aerodynamiska komponenterna i strömvagtagarens kontaktkraft.

Den statiska kontaktkraften definieras i EN50367:2006, punkt 7.1. Värdeintervallen för F_m för varje banmatningssystem definieras i tabell 4.2.15.

Tabell 4.2.15

Värdeintervall för medelkontaktkraften

Försörjningssystem	F_m upp till 200 km/tim
Växelspänningssystem	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
Likspänningssystem 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
Likspänningssystem 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

där $[F_m]$ = medelkontaktkraft i N och $[v]$ = hastighet i km/tim.

I enlighet med avsnitt 4.2.16 ska kontaktledningar konstrueras för att kunna klara den övre gräns för kraftkurvan som anges i tabell 4.2.15.

4.2.16 Strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet

Kontaktledningen ska vara konstruerad för att klara kraven på strömvagnsdynamik. Upplyftet av kontakttråden vid den hastighet som linjen är konstruerad för ska uppfylla villkoren i tabell 4.2.16.

Strömvagnsdynamikens kvalitet har en stor påverkan på kontakttrådens livslängd och ska därför uppfylla överenskomna och mätbara parametrar.

Strömvagnsdynamikens kravuppfyllelse ska kontrolleras genom bedömning av

- kontakttrådens upplyft
och antingen
- medelkontaktkraften F_m och standardavvikelsen $\sigma_{\max}$
eller
- procentuell andel ljusbågar.

Den upphandlande enheten ska ange den kontrollmetod som ska användas för verifieringen. De värden som ska uppnås genom den valda metoden anges i tabell 4.2.16.

Tabell 4.2.16

Krav avseende strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet

Krav	För $v > 160$ km/tim	För $v \leq 160$ km/tim
Utrymme för upplyft av tillsatsrör	$2S_0$	
Medelkontaktkraft F_m	Se 4.2.15	
Standardavvikelse vid maximal linjehastighet $\sigma_{\max}$ (N)	$0,3F_m$	
Procentuell andel ljusbågar vid maximal linjehastighet, NQ (%) (minsta varaktighet för en ljusbåge 5 ms)	$\leq 0,1$ för växelspänningssystem $\leq 0,2$ för likspänningssystem	$\leq 0,1$

För definitioner, värden och provningsmetoder se EN50317:2002 och EN50318:2002.

S_0 är det beräknade, simulerade eller uppmätta upplyftet av kontakttråden vid tillsatsröret som uppstår under normala driftsförhållanden med en eller flera strömvagnare med en medelkontaktkraft F_m vid den maximala linjehastigheten. När upplyftet av tillsatsröret är fysiskt begränsat till följd av kontaktledningens konstruktion är det tillåtet att minska det nödvändiga utrymmet till $1,5 S_0$ (se EN50119:2009, punkt 5.10.2).

Den maximala kraften ($F_{\max}$) på ett öppet linjeavsnitt ligger normalt inom intervallet för F_m plus tre standardavvikelser $\sigma_{\max}$. Högre värden kan förekomma på vissa platser och anges i EN50119:2009, tabell 4, punkt 5.2.5.2.

För styva komponenter, t.ex. sektionisulatorer i kontaktledningssystem, kan kontaktkraften öka upp till maximalt 350 N.

4.2.17 Avstånd mellan strömvtagare

Kontaktledningen ska vara konstruerad för två efter varandra följande verksamma strömvtagare. Det minsta avståndet mellan strömvtagartopparnas mittlinjer ska överensstämma med tabell 4.2.17:

Tabell 4.2.17

Avstånd mellan strömvtagare

Driftshastighet (km/tim)	Växelspänningssystem, minsta avstånd (m)			3 kV Likspänningssystem, minsta avstånd (m)			1,5 kV Likspänningssystem, minsta avstånd (m)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
160 < v ≤ 200	200	85	35	200	115	35	200	85	35
120 < v ≤ 160	85	85	35	20	20	20	85	35	20
80 < v ≤ 120	20	15	15	20	15	15	35	20	15
v ≤ 80	8	8	8	8	8	8	20	8	8

I tillämpliga fall ska följande parametrar anges i infrastrukturregistret (se bilaga C):

- Kontaktledningens designtyp (A eller B eller C) med avseende på minsta strömvtagaravstånd enligt tabell 4.2.17.
- Minimivstånd mellan angränsande strömvtagare under de värden som anges i tabell 4.2.17.
- Antalet strömvtagare (om fler än två) som linjen har konstruerats för.

4.2.18 Kontakttrådens material

Kombinationen av kontakttrådens material och kontaktskenans material har stor betydelse för slitaget på båda sidor.

Tillåtna material för kontakttrådar är koppar och kopparlegering (utom koppar-kadmiumlegeringar). Kontakttråden ska uppfylla kraven i EN50149:2001, punkterna 4.1, 4.2 och 4.5 till 4.7 (utom tabell 1).

För växelspänningslinjer ska kontakttråden konstrueras så att den medger användning av rena kontaktskenor (TSD Lok och passagerarfordon för konventionell trafik, avsnitt 4.2.8.2.9.4.2). Om infrastrukturförvaltaren accepterar annat material för kontaktskenan så ska det vara registrerat i infrastrukturregistret (se bilaga C).

För likspänningslinjer ska kontakttråden konstrueras så att den medger användning av material för kontaktskenor i enlighet med TSD Lok och passagerarfordon för konventionell trafik, avsnitt 4.2.8.2.9.4.2.

4.2.19 Fasskiljande sektioner

Konstruktionen av fasskiljande sektioner ska garantera att tåg kan förflytta sig från en sektion till en intilliggande utan att överbrygga de två faserna. Strömförbrukningen ska sänkas till noll enligt EN50388:2005, punkt 5.1.

Lämpliga åtgärder ska vidtas (utom i den korta skiljande sektionen som illustreras i bilaga F – figur F.1) för att medge att ett tåg som stannas inom den fasskiljande sektionen kan startas igen. Den spänningslösa sektionen ska gå att ansluta till de intilliggande sektionerna av fjärrstyrda frångiljare.

Skiljande sektioner ska normalt sett konstrueras med hjälp av lösningar som beskrivs i bilaga A.1 i EN50367:2006 eller i bilaga F till denna TSD. Om en alternativ lösning föreslås ska det påvisas att alternativet är minst lika tillförlitligt.

Information om konstruktionen av fasskiljande sektioner och om tillåtna konfigurationer av höjda strömvtagare ska registreras i infrastrukturregistret (se bilaga C).

4.2.20 *Systemskiljande sektioner*

4.2.20.1 Allmänt

Konstruktionen av systemskiljande sektioner ska garantera att fordon kan förflytta sig från ett banmatningssystem till ett intilliggande annat banmatningssystem utan att de överbryggar de två systemen. För systemskiljande sektioner mellan växelspanningssystem och likspänningssystem måste ytterligare åtgärder vidtas i returströmkretsen enligt EN50122-2:1998, punkt 6.1.1.

Det finns två metoder för passage genom systemskiljande sektioner:

- a) Med strömvtagare höjda och i kontakt med kontakttråden.
- b) Med strömvtagare sänkta och ej i kontakt med kontakttråden.

De angränsande infrastrukturförvaltarna ska välja antingen a) eller b) utifrån de rådande förhållandena. Den metod som väljs ska anges i infrastrukturregistret (se bilaga C).

4.2.20.2 Höjda strömvtagare

Om systemskiljande sektioner passeras med strömvtagare höjda till kontakttråden specificeras de systemskiljande sektionernas funktionella utformning enligt följande:

- Geometrin på kontaktledningens olika delar ska förhindra att strömvtagare kortsluter eller överbryggar båda banmatningssystemen.
- Åtgärder ska vidtas inom ramen för delsystemet Energi för att undvika överbryggning av de båda intilliggande systemen om frånslag av fordonsbaserade effektbrytare misslyckats.
- Variationerna i kontakttrådens höjd längs hela den skiljande sektionen ska uppfylla kraven i EN50119:2009, punkt 5.10.3.

De strömvtagarplaceringar som tillåts vid passage genom den systemskiljande sektionen med höjda strömvtagare ska anges i infrastrukturregistret (se bilaga C).

4.2.20.3 Sänkta strömvtagare

Detta alternativ ska väljas om villkoren för drift med höjda strömvtagare inte kan uppfyllas.

Om en systemskiljande sektion passeras med sänkta strömvtagare ska den konstrueras så att överbryggning med en oavsiktligt höjd strömvtagare undviks. Utrustning ska finnas för urkoppling av båda banmatningssystemen i händelse av att en strömvtagare förblir höjd, t.ex. genom detektering av kortslutningar.

4.2.21 *Utrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi*

Som anges i avsnitt 2.1 i denna TSD anges kraven på ombordutrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

Om utrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi har installerats ska den vara kompatibel med TSD konv. Lok och passagerarfordon, avsnitt 4.2.8.2.8. Denna utrustning kan användas för att ta fram faktureringsunderlag, och de data som den tillhandahåller ska accepteras som faktureringsunderlag i alla medlemsstater.

4.3 **Funktionella och tekniska specifikationer för gränssnitten**4.3.1 *Allmänna krav*

Listan nedan visar gränsytor mot andra delsystem ur teknisk kompatibilitetssynpunkt. Delsystemen listas i följande ordning: Rullande materiel, Infrastruktur, Trafikstyrning och signalering, Drift och trafikledning. Listan visar också gränsytor mot TSD Säkerhet i järnvägstunnlarna.

4.3.2 *Lok och passagerarfordon*

TSD Energi (konv.)		TSD Lok och passagerarfordon (konv.)	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Spänning och frekvens	4.2.3	Drift inom olika spännings- och frekvensområden	4.2.8.2.2

TSD Energi (konv.)		TSD Lok och passagerarfordon (konv.)	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Max. ström till tåg	4.2.4.1	Max. effekt och ström från kontaktledning	4.2.8.2.4
Effektfaktor för tåg	4.2.4.2	Effektfaktor	4.2.8.2.6
Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg	4.2.6	Maximal strömkapacitet vid stillastående tåg för likspänningssystem	4.2.8.2.5
Återmatande bromsning	4.2.7	Återmatande bromsning med energi till kontaktledning	4.2.8.2.3
Åtgärder för samordning av elskydd	4.2.8	Elektriskt skydd av tåget	4.2.8.2.10
Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem	4.2.9	Störningar i energisystemet för växelspanningssystem	4.2.8.2.7
Kontaktledningens geometri	4.2.13	Arbetsområde i höjd för strömvavtagaren	4.2.8.2.9.1
		Strömvavtagartoppens geometri	4.2.8.2.9.2
Strömvavtagarens lastprofil	4.2.14	Strömvavtagartoppens geometri	4.2.8.2.9.2
		Profilberäkning	4.2.3.1
Medelkontaktkraft	4.2.15	Strömvavtagares statiska kontaktkraft	4.2.8.2.9.5
		Strömvavtagarens kontaktkraft och strömvavtagningsdynamik	4.2.8.2.9.6
Strömvavtagningsdynamik och strömvavtagningskvalitet	4.2.16	Strömvavtagarens kontaktkraft och strömvavtagningsdynamik	4.2.8.2.9.6
Avstånd mellan strömvavtagare	4.2.17	Strömvavtagares placering	4.2.8.2.9.7
Kontakttrådens material	4.2.18	Kontaktskenans material	4.2.8.2.9.4.2
Skiljande sektioner:		Framförande genom fas- eller systemskiljande sektioner	4.2.8.2.9.8
fas	4.2.19		
system	4.2.20		
Utrustning för mätning av förbrukningen av elektrisk energi	4.2.21	Mätanordning för energiförbrukning	4.2.8.2.8

4.3.3 Infrastruktur

TSD Energi (konv.)		TSD Infrastruktur (konv.)	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Strömvavtagarens lastprofil	4.2.14	Fria rummet	4.2.4.1
Elsäkerhetsåtgärder för		Skydd mot elchocker	4.2.11.3
— kontaktledningssystem	4.7.3		
— returströmkrets	4.7.4		

4.3.4 Trafikstyrning och signalering

Gränssnittet för effektstyrning vid fas- och systemskiljande sektioner är ett gränssnitt mellan delsystemen Energi och Rullande materiel. Effektstyrningen kontrolleras emellertid via delsystemet Trafikstyrning och signalering, och följaktligen anges gränssnittet i TSD Trafikstyrning och signalering och TSD Lokomotiv och passagerarfordon.

Eftersom övertonsströmmar som alstras av rullande materiel påverkar delsystemet Trafikstyrning och signalering via delsystemet Energi, behandlas detta ämne inom delsystemet Trafikstyrning och signalering.

4.3.5 Drift och trafikledning

Infrastrukturförvaltaren måste införa system för kommunikation med järnvägsföretagen.

TSD Energi (konv.)		TSD konv. Drift och trafikledning	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Hantering av banmatningssystemet	4.4.2	Beskrivning av linjen och relevant utrustning utmed banan, med avseende på trafikerade linjer.	4.2.1.2.2
		Information till föraren i realtid	4.2.1.2.3
Genomförande av arbeten	4.4.3	Ändrade uppgifter	4.2.1.2.2.2

4.3.6 Säkerhet i järnvägstunnlar

TSD Energi (konv.)		TSD Säkerhet i järnvägstunnlar	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar	4.2.5	Sektionering av kontaktledning eller strömskenor	4.2.3.1

4.4 Driftsregler

4.4.1 Inledning

För att uppfylla de väsentliga kraven i kapitel 3, gäller följande särskilda driftsregler för det delsystem som omfattas av denna TSD:

4.4.2 Hantering av banmatningssystemet

4.4.2.1 Hantering av banmatningssystemet under normala förhållanden

Under normala förhållanden och för att uppfylla avsnitt 4.2.4.1 får tågets maximalt tillåtna ström inte överstiga det värde som anges i infrastrukturregistret (se bilaga C).

4.4.2.2 Hantering av banmatningssystemet under onormala förhållanden

Under onormala förhållanden får tågets maximalt tillåtna ström (se bilaga C) vara lägre. Infrastrukturförvaltaren ska underrätta järnvägsföretagen om variationen.

4.4.2.3 Hantering av banmatningssystemet i händelse av fara

Infrastrukturförvaltaren ska införa rutiner för att på ett tillfredsställande sätt klara av elkraftmatningen i händelse av en nödsituation. De järnvägsföretag som trafikerar och de företag som arbetar på linjen ska underrättas om tillfälliga åtgärder, deras geografiska läge, deras beskaffenhet och den typ av signalering som används. Ansvar för jordning ska anges i den beredskapsplan som ska utarbetas av infrastrukturförvaltaren. Bedömning av överensstämmelse ska utföras genom kontroll av att kommunikationskanaler, instruktioner, rutiner och anordningar som ska användas i nödsituationer finns.

4.4.3 *Genomförande av arbeten*

Under vissa förhållanden då arbeten planeras i förväg kan det vara nödvändigt att tillfälligt medge undantag från specifikationerna för delsystemet Energi och dess driftskompatibilitetskomponenter enligt kapitel 4 och 5 i TSD:n. I detta fall ska infrastrukturförvaltaren definiera de lämpliga exceptionella driftsförhållanden som krävs för att garantera säkerheten.

Följande allmänna bestämmelser ska tillämpas:

- De exceptionella driftsförhållanden som inte uppfyller kraven i TSD:n ska vara tillfälliga och planerade.
- De järnvägsföretag som trafikerar och de företag som arbetar på linjen ska underrättas om dessa tillfälliga undantag, deras geografiska läge, deras beskaffenhet och den typ av indikering som används.

4.5 **Underhållsregler**

De angivna egenskaperna för banmatningssystemet (inklusive banmatningsstationer och sektioneringspunkter) och kontaktledningen ska upprätthållas under deras livslängd.

En underhållsplan ska upprättas för att garantera att de angivna egenskaperna för delsystemet Energi som krävs för att säkerställa driftskompatibilitet upprätthålls inom de föreskrivna gränsvärdena. Det är särskilt viktigt att underhållsplanen innehåller en beskrivning av personalens yrkeskompetens och den personliga skyddsutrustning som personalen ska använda.

Underhållsrutiner får inte utformas på sådant sätt att man eftersätter säkerhetsbestämmelser som rör t.ex. returströmkretsars kontinuitet, begränsning av överspänningar och detektering av kortslutningar.

4.6 **Yrkeskompetens**

Infrastrukturförvaltaren är ansvarig för yrkeskompetens och kvalifikationer hos den personal som sköter driften av och styr delsystemet Energi. Infrastrukturförvaltaren ska säkerställa att förfarandena för kompetensbedömning dokumenteras tydligt. Kompetenskraven för underhåll av delsystemet Energi ska specificeras i underhållsplanen (se avsnitt 4.5).

4.7 **Villkor avseende hälsa och säkerhet**

4.7.1 *Inledning*

I följande punkter beskrivs de villkor avseende personalens hälsa och säkerhet som ska uppfyllas vid drift och underhåll av delsystemet Energi samt vid genomförandet av TSD:n.

4.7.2 *Elsäkerhetsåtgärder för banmatningsstationer och sektioneringspunkter*

Elsäkerheten för banmatningssystem ska uppnås genom konstruktion och provning av dessa installationer enligt EN50122-1:1997, punkterna 8 (utom hänvisning till EN50179) och 9.1. Banmatningsstationer och sektioneringspunkter ska vara försedda med anordningar som förhindrar obehörigt tillträde.

Jordningsåtgärderna för banmatningsstationer och sektioneringspunkter ska vara integrerade med det allmänna jordningssystemet längs banan.

För varje installation ska det genom en konstruktionskontroll visas att returströmkretsar och jordningsledare är tillräckliga. Det ska visas att åtgärder för skydd mot elchocker och rälspotential, i enlighet med konstruktionen, har installerats.

4.7.3 *Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem*

Kontaktledningssystemets elsäkerhet och skydd mot elchocker ska uppnås genom överensstämmelse med EN50119:2009, punkt 4.3, och EN50122-1:1997, punkterna 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 och 7, med undantag för kravet på anslutning av spårledningskretsen.

Jordningsåtgärderna för kontaktledningssystemet ska vara integrerade med det allmänna jordningssystemet längs banan.

För varje installation ska det genom en konstruktionskontroll visas att jordningsledningarna är tillräckliga. Det ska visas att åtgärder för skydd mot elchocker och rälspotential, i enlighet med konstruktionen, har installerats.

4.7.4 *Elsäkerhetsåtgärder för returströmkretsen*

Elsäkerhet och funktionalitet med avseende på returströmkretsen ska uppnås genom konstruktion av dessa installationer enligt EN50122-1:1997, punkterna 7 och 9.2 till 9.6 (utom hänvisning till EN 50179).

För varje installation ska det genom en konstruktionskontroll visas att returströmkretsarna är lämpliga. Det ska också visas att åtgärder för skydd mot elchocker och rälspotential, i enlighet med konstruktionen, har installerats.

4.7.5 *Övriga allmänna krav*

Utöver vad som anges i avsnitten 4.7.2–4.7.4, och de krav som anges i underhållsplanen (se avsnitt 4.5), ska försiktighetsåtgärder vidtas för att säkerställa hälsan och säkerheten för underhålls- och driftpersonal, i enlighet med gemenskapsbestämmelser och de nationella regler som är förenliga med gemenskapens lagstiftning.

4.7.6 *Signalfärgad varningsklädsel*

Personal som deltar i underhållet av delsystemet Energi ska, när de arbetar på eller i närheten av spåret, ha på sig reflekterande kläder som är försedda med CE-märkning (och därmed uppfyller bestämmelserna i direktiv 89/686/EEG av den 21 december 1989 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om personlig skyddsutrustning ⁽¹⁾).

4.8 **Infrastrukturregistret och det europeiska registret över godkända typer av fordon**

4.8.1 *Inledning*

I enlighet med artikel 33 och 35 i direktiv 2008/57/EG ska i varje TSD noggrant anges vilka uppgifter som ska föras in i det europeiska registret över godkända typer av fordon och i infrastrukturregistret.

4.8.2 *Register över infrastruktur*

I bilaga C till denna TSD anges vilken information avseende delsystemet Energi som ska föras in i infrastrukturregistret. I samtliga fall när en del av eller hela delsystemet Energi anpassas för att uppfylla kraven i denna TSD ska detta noteras i infrastrukturregistret i enlighet med vad som anges i bilaga C och relevanta avsnitt i kapitel 4 och 7.5 (specialfall).

4.8.3 *Europeiskt register över godkända typer av fordon*

I bilaga D till denna TSD anges vilken information avseende delsystemet Energi som ska föras in i det europeiska registret över godkända typer av fordon.

5. DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTER

5.1 **Förteckning över komponenter**

Driftskompatibilitetskomponenterna omfattas av de tillämpliga bestämmelserna i direktiv 2008/57/EG, och förtecknas nedan för delsystemet Energi.

Kontaktledning.: Driftskompatibilitetskomponenten kontaktledning består av de komponenter som anges nedan, som ska installeras i delsystemet Energi, med tillhörande konstruktions- och konfigurationsbestämmelser.

Komponenterna i en kontaktledning utgörs av ett arrangemang av ledare som är placerade över spåret och försörjer eldrivna tåg med el, tillsammans med därtill hörande anordningar, isolatorer och andra delar inklusive matarledningar och överkopplingsledare. Kontaktledningen är placerad ovanför den övre gränsen för fordonsprofilen och försörjer fordon med elektrisk energi genom strömvtagare.

De bärande komponenterna såsom utliggare, stolpar och fundament, returledare, autotransformatormatarledningar, fränkskiljare och annan kopplingsutrustning ingår inte i driftskompatibilitetskomponenten kontaktledning. De omfattas av delsystems krav med avseende på driftskompatibilitet.

⁽¹⁾ EGT L 399, 30.12.1989, s. 1.

Bedömningen av överensstämmelse ska omfatta de faser och egenskaper som nämns i avsnitt 6.1.3 och som är markerade med ett "X" i tabell A.1 i bilaga A till denna TSD.

5.2 **Prestanda och specifikationer för komponenterna**

5.2.1 *Kontaktledning*

5.2.1.1 *Kontaktledningens geometri*

Kontaktledningens konstruktion ska uppfylla kraven i avsnitt 4.2.13.

5.2.1.2 *Medelkontaktkraft*

Kontaktledningen ska konstrueras genom användning av medelkontaktkraften F_m som anges i avsnitt 4.2.15.

5.2.1.3 *Strömvattningsdynamik*

Krav avseende strömvattningsdynamik för kontaktledningen anges i avsnitt 4.2.16.

5.2.1.4 *Utrymme för upplyft*

Kontaktledningen ska konstrueras för att tillhandahålla det nödvändiga utrymmet för upplyft som anges i avsnitt 4.2.16.

5.2.1.5 *Dimensionerande avstånd mellan strömvattningsare*

Kontaktledningen ska konstrueras för det avstånd mellan strömvattningsare som anges i avsnitt 4.2.17.

5.2.1.6 *Ström vid stillastående*

För likspänningssystem ska kontaktledningen konstrueras i enlighet med de krav som anges i avsnitt 4.2.6.

5.2.1.7 *Kontakttrådens material*

Kontakttrådens material ska uppfylla de krav som anges i avsnitt 4.2.18.

6. **BEDÖMNING AV DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTERNAS ÖVERENSSTÄMMELSE OCH EG-KONTROLL AV DELSYSTEMEN**

6.1 **Driftskompatibilitetskomponenter**

6.1.1 *Förfaranden för bedömning av överensstämmelse*

Förfarandena för bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse, som anges i kapitel 5 i denna TSD, ska genomföras genom tillämpning av relevanta moduler.

Bedömningsförfaranden för särskilda krav på driftskompatibilitetskomponenter anges i avsnitt 6.1.4.

6.1.2 *Användning av moduler*

Följande moduler för bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse används:

- CA Intern tillverkningskontroll
- CB EG-typkontroll
- CC Överensstämmelse med typ baserat på intern tillverkningskontroll
- CH Överensstämmelse baserat på ett fullständigt kvalitetsstyrningssystem
- CH1 Överensstämmelse baserat på ett fullständigt kvalitetsstyrningssystem med kontroll av konstruktionen

Tabell 6.1.2

Moduler för bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse

Förfaranden	Moduler
Har släppts på EU-marknaden före ikraftträdandet av denna TSD	CA eller CH
Har släppts på EU-marknaden efter ikraftträdandet av denna TSD	CB + CC eller CH1

Modulerna för bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse ska väljas bland dem som visas i tabell 6.1.2.

När det gäller produkter som har släppts på marknaden före offentliggörandet av denna TSD anses typen vara godkänd. Därför är EG-typkontroll (modul CB) inte nödvändig, under förutsättning att tillverkaren visar att provningar och kontroller av driftskompatibilitetskomponenter har ansetts vara framgångsrika för tidigare tillämpningar under jämförbara förhållanden och att de uppfyller kraven i denna TSD. I detta fall ska dessa bedömningar fortfarande vara giltiga för den nya ansökan. Om det inte är möjligt att påvisa att lösningen godkänts tidigare gäller förfarandet för driftskompatibilitetskomponenter som har släppts på EU-marknaden efter offentliggörandet av denna TSD.

6.1.3 *Innovativa lösningar för driftskompatibilitetskomponenter*

Om en innovativ lösning föreslås som en driftskompatibilitetskomponent, enligt definitionen i avsnitt 5.2, ska tillverkaren eller dennes i gemenskapen etablerade ombud upplysa om avvikelser från det berörda avsnittet i denna TSD och lämna in dem till kommissionen för analys.

Om analysen leder till ett positivt yttrande kommer dels lämpliga funktions- och gränssnittsspecifikationer för komponenten, dels bedömningsmetoden, att utvecklas med kommissionens bemyndigande.

Lämpliga funktions- och gränssnittsspecifikationer och de bedömningsmetoder som tas fram enligt ovanstående ska införlivas i TSD:n i samband med översynsprocessen.

Genom anmälan av ett kommissionsbeslut, som fattats i enlighet med artikel 29 i direktivet, kan kommissionen tillåta användning av den innovativa lösningen innan den införlivas i TSD:n i samband med översynsprocessen.

6.1.4 *Särskilt bedömningsförfarande för driftskompatibilitetskomponent – kontaktledning*

6.1.4.1 *Bedömning av strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet*

Bedömningen av strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet involverar kontaktledningen (delsystemet Energi) och strömvagnen (delsystemet Rullande materiel).

En ny konstruktion av kontaktledningen ska bedömas genom simulering enligt EN50318:2002 och genom mätning på en provsträcka med den nya konstruktionen enligt EN50317:2002.

Representativa beståndsdelar (tunnlar, spårkorsningar, spänningslösa sektioner osv.) ska beaktas vid simulering och resultatanalys.

Simuleringarna ska utföras med användning av minst två olika typer av strömvagnare, som uppfyller TSD-kraven ⁽¹⁾, för relevant hastighet ⁽²⁾ och banmatningssystem upp till den hastighet som den föreslagna driftskompatibilitetskomponenten (kontaktledningen) är konstruerad för.

Det är tillåtet att utföra simuleringen med användning av strömvagnartyper som håller på att certifieras som driftskompatibilitetskomponenter, under förutsättning att de uppfyller övriga krav i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

Simuleringen ska utföras för en enda strömvagnare och för multipla strömvagnare med avstånd enligt de krav som anges i avsnitt 4.2.17.

För att godkännas ska den simulerade kvaliteten på strömvagnningen uppfylla de krav som anges i avsnitt 4.2.16 för upplyft, medelkontaktkraft och standardavvikelse för var och en av strömvagnarna.

Om simuleringsresultaten är godtagbara ska en dynamisk provning genomföras på plats med ett representativt avsnitt av den nya kontaktledningen.

Vid den ovan nämnda provkörningen ska en av de två strömvagnartyper som valts för simuleringen installeras på rullande materiel som kan uppnå relevant hastighet i det representativa avsnittet.

⁽¹⁾ Dvs. en strömvagnare som är certifierad som en driftskompatibilitetskomponent enligt TSD:er för konventionell trafik eller höghastighetstrafik.

⁽²⁾ Dvs. hastigheten för de två strömvagnartyperna ska vara minst lika med den hastighet som den simulerade kontaktledningen är konstruerad för.

Provningarna ska genomföras minst för de ogynnsammaste strömvatagarplaceringarna enligt simuleringarna, och de ska uppfylla kraven som anges i avsnitt 4.2.17.

Varje strömvatagare ska producera en medelkontaktkraft upp till den förutsedda hastighet som den kontaktledning som provas är konstruerad för enligt avsnitt 4.2.15.

För att kunna godkännas ska den uppmätta kvaliteten på strömvatagningen uppfylla de krav som anges i avsnitt 4.2.16 för upplyft och antingen medelkontaktkraft och standardavvikelse eller procentuell andel ljusbågar.

Om samtliga ovan angivna bedömningar leder till ett godkännande ska den provade kontaktledningens konstruktion anses överensstämma och får användas på linjer där konstruktionsegenskaperna är kompatibla.

Bedömning av strömvatagningsdynamik och strömvatagningskvalitet för driftskompatibilitetskomponenten strömvatagare behandlas i avsnitt 6.1.2.2.6 i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

6.1.4.2 Bedömning av ström vid stillastående

Bedömning av överensstämmelse ska utföras i enlighet med EN50367:2006, bilaga A.4.1.

6.1.5 EG-försäkran om överensstämmelse för driftskompatibilitetskomponenter

Enligt bilaga IV, punkt 3, i direktiv 2008/57/EG ska EG-försäkran om överensstämmelse åtföljas av en förklaring som beskriver användningsbetingelserna:

— Nominell spänning och frekvens.

— Den högsta hastighet som komponenten är konstruerad för.

6.2 Delsystemet Energi

6.2.1 Allmänna bestämmelser

På begäran av sökanden ska det anmälda organet genomföra EG-kontrollen i enlighet med bilaga VI till direktiv 2008/57/EG och i enlighet med bestämmelserna i de relevanta modulerna.

Om sökanden visar att provningar eller kontroller av ett Energi-delsystem har utfallit positivt för tidigare tillämpningar av en konstruktion under liknande omständigheter, ska det anmälda organet ta hänsyn till dessa provningar och kontroller vid EG-kontrollen.

Bedömningsförfaranden för särskilda krav på delsystem anges i avsnitt 6.2.4.

Sökanden ska upprätta EG-kontrollförklaringen för delsystemet Energi enligt artikel 18.1 och bilaga V i direktiv 2008/57/EG.

6.2.2 Användning av moduler

För EG-kontrollen av delsystemet Energi får sökanden eller dennes i gemenskapen etablerade ombud välja ett av följande förfaranden:

— Modul SG: EG-kontroll på grundval av enhetskontroll eller

— Modul SH1: EG-kontroll på grundval av ett fullständigt kvalitetsstyrningssystem med kontroll av konstruktionen.

6.2.2.1 Användning av modul SG

Vad gäller modul SG får det anmälda organet ta hänsyn till uppgifter om undersökningar, kontroller och provningar som har utförts med godkänt resultat under jämförbara förhållanden av andra organ⁽¹⁾ eller av sökanden (eller för dennes räkning).

⁽¹⁾ Villkoren för att kontroller och provningar ska kunna anses tillförlitliga måste likna de villkor som det anmälda organet ställer i samband med att det lägger ut verksamhet på underleverantörer (se avsnitt 6.5 i "Guide to the implementation of directives based on New Approach and Global Approach", även kallad "the Blue Guide").

6.2.2.2 Användning av modul SH1

Modul SH1 får väljas endast när de aktiviteter som bidrar till det föreslagna delsystemet som ska kontrolleras (konstruktion, tillverkning, montering, installation) har ett kvalitetsstyrningssystem som inbegriper konstruktion, tillverkning samt inspektion och provning av den färdiga produkten. Kvalitetsstyrningssystemet ska vara godkänt och övervakas av ett anmält organ.

6.2.3 Innovativa lösningar

Om delsystemet inbegriper en innovativ lösning, enligt definitionen i avsnitt 4.1, ska sökanden upplysa om avvikelser från berörda avsnitt i TSD:n och lämna in dem till kommissionen.

Vid ett positivt yttrande kommer lämpliga funktions- och gränssnittspecifikationer samt bedömningsmetoder för lösningen att utvecklas.

Lämpliga funktions- och gränssnittspecifikationer och de bedömningsmetoder som tas fram ska sedan införlivas i TSD:n i samband med översynsprocessen. Genom anmälan av ett kommissionsbeslut, som fattats i enlighet med artikel 29 i direktivet, kan kommissionen tillåta användning av den innovativa lösningen innan den införlivas i TSD:n i samband med översynsprocessen.

6.2.4 Särskilt bedömningsförfarande för delsystem

6.2.4.1 Bedömning av medelvärde för kontaktledningsspänning

Bedömningen ska utföras i enlighet med EN50388:2005, punkterna 14.4.1, 14.4.2 (endast simulering) och 14.4.3.

6.2.4.2 Bedömning av återmatande bromsning

Bedömningen för fasta installationer med växelspanning ska utföras i enlighet med EN50388:2005, punkt 14.7.2.

Bedömningen för likspänningssystem ska utföras genom en konstruktionskontroll.

6.2.4.3 Bedömning av åtgärder för samordning av elskydd

Bedömningen ska utföras för konstruktion och drift av banmatningsstationer i enlighet med EN50388:2005, punkt 14.6.

6.2.4.4 Bedömning av övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem

Bedömningen, som baseras på en kompatibilitetsundersökning, ska utföras i enlighet med EN50388:2005, punkt 10.3, och ska ta hänsyn till överspänningar som anges i EN 50388:2005, punkt 10.4.

6.2.4.5 Bedömning av strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet (införlivande i ett delsystem)

Om en kontaktledning som ska installeras på en ny linje är godkänd som en driftskompatibilitetskomponent, ska mätning av det dynamiska samspelet i enlighet med EN50317:2002 utföras för att kontrollera att den har installerats korrekt.

Dessa mätningar ska utföras med en driftskompatibel strömvagtagare som uppvisar de egenskaper för medelkontaktkraft som krävs enligt avsnitt 4.2.15 i denna TSD för den förutsedda hastighet för vilken kontaktledningen är konstruerad.

Huvudsyftet med denna provning är att identifiera konstruktionsfel, inte att bedöma konstruktionen rent principiellt.

Den installerade kontaktledningen kan godkännas om mätresultaten uppfyller kraven i avsnitt 4.2.16 för upplyft, och antingen medelkontaktkraft och standardavvikelse eller procentuell andel ljusbågar.

Bedömningen av strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet för införlivande av strömvagtagaren i delsystemet Rullande materiel behandlas i avsnitt 6.2.2.2.14 i TSD konv. Lok och passagerarfordon.

6.2.4.6 Bedömning av underhållsplan

Bedömningen ska utföras genom kontroll av att det finns en underhållsplan.

Det anmälda organet ansvarar inte för att bedöma lämpligheten hos de krav som specificeras i planen.

6.3 **Delsystem som innehåller driftskompatibilitetskomponenter som inte är försedda med EG-försäkr**

6.3.1 *Villkor*

Under den övergångsperiod som anges i artikel 4 i detta beslut får ett anmält organ utfärda ett EG-kontrollintyg för ett delsystem, även om vissa av de driftskompatibilitetskomponenter som införlivats i delsystemet inte är försedda med de relevanta EG-försäkringarna om överensstämmelse och/eller lämplighet för användning enligt denna TSD, om följande tre villkor är uppfyllda:

- Det anmälda organet har kontrollerat delsystemets överensstämmelse med de krav som anges i kapitel 4 och i fråga om kapitel 6.2 till 7 (utom "Specialfall") i denna TSD.

Överensstämmelse med kapitel 5 och 6.1 krävs inte för driftskompatibilitetskomponenterna.

- De driftskompatibilitetskomponenter som inte är försedda med den relevanta EG-försäkr om överensstämmelse och/eller lämplighet för användning, har använts i ett delsystem som redan har godkänts och tagits i drift i minst en av medlemsstaterna innan denna TSD trädde i kraft.

EG-försäkringar om överensstämmelse och/eller lämplighet för användning ska inte upprättas för driftskompatibilitetskomponenter som bedömts på detta sätt.

6.3.2 *Dokumentation*

I EG-kontrollintyget för delsystemet ska det tydligt anges för vilka driftskompatibilitetskomponenter det anmälda organet har utfört bedömningar inom ramen för kontrollen av delsystemet.

I EG-kontrollförklaringen för delsystemet ska följande tydligt anges:

- Vilka driftskompatibilitetskomponenter som har bedömts inom ramen för delsystemet.
- Bekräftelse på att delsystemet innehåller de driftskompatibilitetskomponenter som är identiska med dem som kontrollerats inom ramen för delsystemet.
- För dessa driftskompatibilitetskomponenter, skälen till varför tillverkaren inte tillhandahöll en EG-försäkr om överensstämmelse och/eller lämplighet för användning innan de införlivades i delsystemet, inklusive tillämpningen av nationella bestämmelser som anmälts enligt artikel 17 i direktiv 2008/57/EG.

6.3.3 *Underhåll av delsystemen certifierade enligt 6.3.1*

Under övergångsperioden samt efter utgången av övergångsperioden, fram till dess att delsystemet uppgraderas eller moderniseras (med hänsyn till medlemsstatens beslut om tillämpning av TSD:er), får de driftskompatibilitetskomponenter som inte är försedda med en EG-försäkr om överensstämmelse och/eller lämplighet för användning, och som är av samma typ, användas för underhållsrelaterade utbyten (reservdelar) för delsystemet, under ansvar av det organ som ansvarar för underhållet. I vilket fall som helst ska det organ som ansvarar för underhållet se till att komponenterna för underhållsrelaterade utbyten är lämpliga för respektive tillämpningar, att de används inom avsett användningsområde och att de gör det möjligt att uppnå driftskompatibilitet hos järnvägssystemet samtidigt som de väsentliga kraven uppfylls. Sådana komponenter måste vara spårbara och certifierade enligt nationella eller internationella regler eller enligt handlingsregler som är allmänt erkända inom järnvägsområdet.

7. GENOMFÖRANDE

7.1 **Allmänt**

Medlemsstaten ska för TEN-linjer ange de delar av delsystemet Energi som krävs för driftskompatibla tjänster (t.ex. kontaktledning över spår, anslutningsspår, stationer, rangerbangårdar) och som därför måste uppfylla kraven i denna TSD. När dessa delar anges ska medlemsstaten beakta samstämmigheten i systemet som helhet.

7.2 **Strategi för stegvist genomförande av driftskompatibilitet**

7.2.1 *Inledning*

Strategin som beskrivs i denna TSD gäller för nya, uppgraderade och moderniserade linjer.

Modifiering av befintliga linjer så att de överensstämmer med TSD:erna kan medför höga investeringskostnader; modifiering kan därför genomföras gradvis.

I enlighet med de villkor som anges i artikel 20.1 i direktiv 2008/57/EG anger övergångsstrategin på vilket sätt befintliga installationer ska anpassas när det är ekonomiskt motiverat att göra så.

7.2.2 Övergångsstrategi för spänning och frekvens

Medlemsstaten beslutar om vilket strömförsörjningssystem som ska väljas. Beslutet bör fattas på ekonomiska grunder med beaktande av åtminstone följande faktorer:

— Det befintliga banmatningssystemet i den medlemsstaten.

— Eventuella förbindelser med järnvägslinjer i grannländer med ett befintligt banmatningssystem.

7.2.3 Övergångsstrategi för strömvtagare och kontaktledningens geometri

Kontaktledningen ska vara konstruerad för drift med minst en av de strömvtagare med den geometri för strömvtagartoppen (1 600 mm eller 1 950 mm) som anges i TSD konv. Lok och passagerarfordon, avsnitt 4.2.8.2.9.2.

7.3 Tillämpning av denna TSD på nya linjer

Kapitlen 4 till 6 och varje annan särskild bestämmelse i avsnitt 7.5 nedan gäller fullt ut för de linjer som omfattas av det geografiska tillämpningsområdet för denna TSD (se avsnitt 1.2) och som kommer att tas i drift efter det att denna TSD träder i kraft.

7.4 Tillämpning av denna TSD på befintliga linjer

7.4.1 Inledning

Medan denna TSD är tillämplig fullt ut på nya installationer, kan genomförandet på befintliga linjer kräva vissa ändringar av befintlig utrustning. Vilka ändringar som krävs beror på i vilken omfattning den befintliga utrustningen överensstämmer med kraven. Följande principer gäller för TSD konv., utan att detta påverkar tillämpningen av avsnitt 7.5 (specialfall).

Om artikel 20.2 i direktiv 2008/57/EG är tillämplig, varvid det krävs ett godkännande att ta i bruk, ska medlemsstaten bestämma vilka av kraven i TSD:n som ska tillämpas med beaktande av övergångsstrategin.

Om artikel 20.2 i direktiv 2008/57/EG inte är tillämplig, eftersom det inte krävs ett nytt godkännande att ta i bruk, rekommenderas överensstämmelse med denna TSD. Om det inte går att uppnå överensstämmelse ska den upphandlande enheten informera medlemsstaten om orsaken till detta.

När medlemsstaten begär att ny utrustning ska tas i bruk ska den upphandlande enheten fastställa vilka praktiska åtgärder och vilka olika projektfaser som är nödvändiga för att man ska uppnå erforderliga prestanda. Dessa projektfaser kan omfatta övergångsperioder med ibruktagande av utrustning med begränsade prestanda.

Ett befintligt delsystem kan tillåta trafik med fordon som överensstämmer med TSD:n samtidigt som de väsentliga kraven i direktiv 2008/57/EG uppfylls. Infrastrukturförvaltaren bör i sådana fall, på frivillig basis, kunna komplettera det register över infrastruktur som avses i artikel 35 i direktiv 2008/57/EG. Det förfarande som ska användas för att påvisa graden av överensstämmelse med grundparametrarna i TSD:n ska anges i de specifikationer för registret som ska antas av kommissionen i enlighet med den artikeln.

7.4.2 Ombyggnad/modernisering av kontaktledningen och/eller banmatningssystemet

Det är möjligt att gradvis ändra hela eller delar av kontaktledningen och/eller banmatningssystemet – del för del – under en längre tid för att uppnå överensstämmelse med denna TSD.

Överensstämmelsen med hela delsystemet kan emellertid endast fastställas när alla delar har bringats i överensstämmelse med TSD:n.

Behovet av att upprätthålla kompatibilitet med det befintliga Energi-delsystemet och med andra delsystem bör beaktas i processen för ombyggnad/modernisering. Om ett projekt inbegriper delar som inte överensstämmer med TSD:n bör det fastställas tillsammans med medlemsstaten vilka förfaranden för bedömning av överensstämmelse och för EG-kontroll som ska tillämpas.

7.4.3 *Underhållsrelaterade parametrar*

Vid underhåll av delsystemet Energi krävs inga formella kontroller och godkännanden för att ta i bruk. Underhållsrelaterade utbyten får emellertid, så långt det är praktiskt möjligt, genomföras i enlighet med kraven i denna TSD som ett bidrag till utvecklingen av driftskompatibiliteten.

7.4.4 *Befintliga delsystem som inte omfattas av ett moderniserings- eller ombyggnadsprojekt*

Ett delsystem som är i drift kan tillåta trafik med tåg som uppfyller kraven i TSD:erna avseende Rullande materiel (högh. och konv.) samtidigt som de väsentliga kraven uppfylls. Infrastrukturförvaltaren får i sådana fall, på frivillig basis, komplettera infrastrukturregistret i enlighet med bilaga C till denna TSD för att påvisa graden av överensstämmelse med grundparametrarna i denna TSD.

7.5 **Specialfall**

7.5.1 *Inledning*

Följande särskilda bestämmelser gäller i nedanstående specialfall:

a) P-fall: permanenta fall.

b) T-fall: temporära fall, då det rekommenderas att systemets mål uppnås år 2020 (ett mål som fastställdes i Europaparlamentets och rådets beslut nr 1692/96/EG av den 23 juli 1996 om gemenskapens riktlinjer för utbyggnad av det transeuropeiska transportnätet ⁽¹⁾, ändrat genom beslut nr 884/2004/EG ⁽²⁾).

7.5.2 *Förteckning över specialfall*

7.5.2.1 *Särskilda kännetecken för Estlands järnvägsnät*

P-fall

Samtliga grundparametrar från avsnitten 4.2.3 till 4.2.20 är ej tillämpliga för linjer med 1 520 mm spårvidd, och de är en öppen punkt.

7.5.2.2 *Särskilda kännetecken för Frankrikes järnvägsnät*

7.5.2.2.1 *Spänning och frekvens (4.2.3)*

T-fall

Värdena och gränserna för spänning och frekvens vid banmatningsstationerna och strömavtagaren på de elektrifierade 1,5 kV DC-linjerna

— Nîmes till Port Bou,

— Toulouse till Narbonne,

kan överskrida de värden som anges i EN50163:2004, punkt 4 ($U_{\max 2}$ nästan 2 000 V).

7.5.2.2.2 *Medelkontaktkraft (4.2.15)*

P-fall

För 1,5 kV DC-linjer ligger medelkontaktkraften i följande intervall:

⁽¹⁾ EGT L 228, 9.9.1996, s. 1.

⁽²⁾ EUT L 167, 30.4.2004, s. 1.

Tabell 7.5.2.2.2

Intervall i medelkontaktkraften

DC 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ med ett värde på 140 N vid stillastående
-----------	---

7.5.2.3 Särskilda kännetecken för Finlands järnvägsnät

7.5.2.3.1 Kontaktledningens geometri – kontakttrådens höjd (4.2.13.1)

P-fall

Kontakttrådens nominella höjd är 6,15 m, lägst 5,60 m och högst 6,60 m.

7.5.2.4 Särskilda kännetecken för Lettlands järnvägsnät

P-fall

Samtliga grundparametrar från avsnitten 4.2.3 till 4.2.20 är ej tillämpliga för linjer med 1 520 mm spårvidd, och de är en öppen punkt.

7.5.2.5 Särskilda kännetecken för Litauens järnvägsnät

P-fall

Samtliga grundparametrar från avsnitten 4.2.3 till 4.2.20 är ej tillämpliga för linjer med 1 520 mm spårvidd, och de är en öppen punkt.

7.5.2.6 Särskilda kännetecken för Sloveniens järnvägsnät

7.5.2.6.1 Strömavtagarens profil (4.2.14)

P-fall

För modernisering och ombyggnad av befintliga linjer avseende konstbyggnadernas befintliga fria-rums-profiler (tunnlar, överfarter, broar) överensstämmer strömavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil i Slovenien med strömavtagarprofilen 1 450 mm enligt definitionen i standarden EN 50367:2006, figur B.2.

7.5.2.7 Särskilda kännetecken för Storbritanniens järnvägsnät

7.5.2.7.1 Kontakttrådens höjd (4.2.13.1)

P-fall

Vid ombyggnad eller modernisering av det befintliga Energi-delsystemet, eller vid konstruktion av nya Energi-delsystem för befintlig infrastruktur, får kontakttrådens nominella höjd i Storbritannien inte understiga 4 700 mm.

7.5.2.7.2 Avböjning i sidled (4.2.13.3)

P-fall

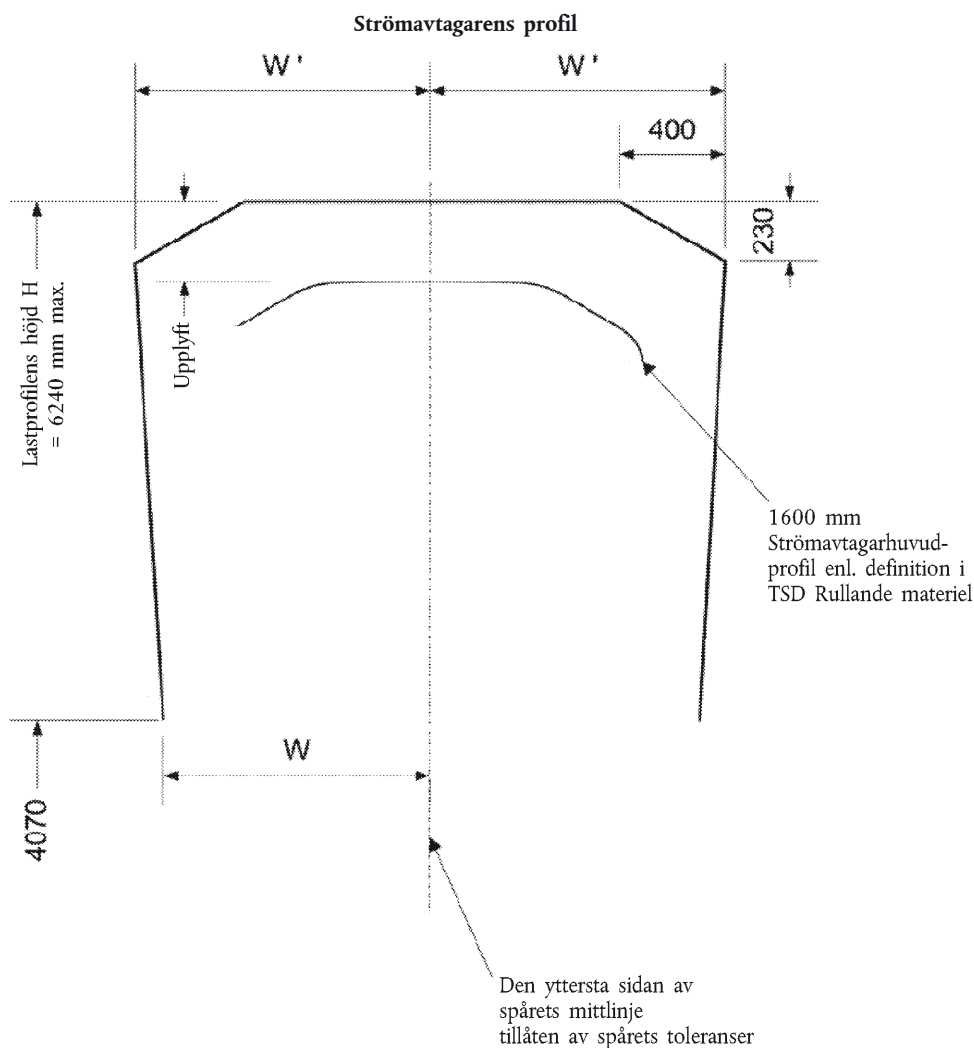
För nya, ombyggda eller moderniserade Energi-delsystem ska kontakttrådens tillåtna avböjning i sidled i förhållande till spårets projekterade mittlinje och under påverkan av sidvindar vara 475 mm i Storbritannien (om inte ett lägre värde har angetts i infrastrukturregistret) vid en kontakttrådshöjd på högst 4 700 mm inklusive toleranser för konstruktion, temperatureffekter och stolpens utböjning. Om kontakttrådens höjd överstiger 4 700 mm ska detta värde minskas med $0,040 \times (\text{kontakttrådshöjd (mm)} - 4\,700) \text{ mm}$.

7.5.2.7.3 Strömavtagarens profil (4.2.14 och bilaga E)

P-fall

I Storbritannien gäller följande: vid ombyggnad eller modernisering av det befintliga Energi-delsystemet, eller vid konstruktion av nya Energi-delsystem för befintlig infrastruktur, definieras strömavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil i diagrammet nedan (figur 7.5.2.7).

Figur 7.5.2.7



I diagrammet visas den maximala profilen för strömvavgarens rörelser. Profilen ska placeras på den yttersta sidan av spårets mittlinjer som tillåts av spårets toleranser, som inte är inkluderade. Profilen är en absolut lastprofil, inte en referensprofil som är föremål för anpassningar.

Vid alla hastigheter upp till linjehastigheten; maximal rälsförhöjning; maximal vindhastighet vid vilken obegränsad drift är möjlig, och extrem vindhastighet, definierad i infrastrukturregistret:

$W = 800 + J$ mm, när $H = 4\,300$ mm och

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

Där:

H = höjden till profilens topp över spårnivån (i mm). Måttet är summan av kontakttrådens höjd och utrymmet för upplyft.

$J = 200$ mm på rakspår.

$J = 230$ mm på kurvspår.

$J = 190$ mm (minimum) vid begränsningar till följd av att det fria utrymmet mot konstbyggnader av ekonomiska skäl inte kan ökas.

Ytterligare toleranser ska läggas till, inbegripet slitage på kontaktledningen, mekaniskt utrymme, statiskt eller dynamiskt elektriskt isolationsavstånd.

7.5.2.7.4 Elektrifierad järnväg för 600/750 V DC med strömskenor på marknivå

P-fall

Linjer som har utrustats med strömförsörjningssystemet för 600/750 V DC och som använder strömskenor på marknivå för strömvtagning från översidan i en konfiguration med tre och/eller fyra spår, ska fortsätta att byggas om, moderniseras och utökas om det är ekonomiskt försvarbart. Nationella normer ska tillämpas.

7.5.2.7.5 Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem (4.7.3)

P-fall

I hänvisningen till EN50122-1:1997, punkt 5.1, ska det särskilda nationella villkoret för denna punkt (5.1.2.1) tillämpas.

8. FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

- A. *Bedömning av driftskompatibilitetskomponenters överensstämmelse*
 - B. *EG-kontroll av delsystemet Energi*
 - C. *Register över infrastruktur, information om delsystemet Energi*
 - D. *Europeiskt register över godkända fordonstyper, uppgifter avseende delsystemet Energi*
 - E. *Fastställande av strömvtagarens mekaniska kinematiska lastprofil*
 - F. *Lösningar för fas- och systemskiljande sektioner*
 - G. *Effektfaktor*
 - H. *Elektriskt skydd: utlösning av huvudströmbrytare*
 - I. *Förteckning över standarder som det hänvisas till*
 - J. *Ordlista*
-

BILAGA A

BEDÖMNING AV DRIFTSKOMPATIBILITETSKOMPONENTERS ÖVERENSSTÄMMELSE**A.1 Tillämpningsområde**

I denna bilaga beskrivs bedömningen av överensstämmelse för driftskompatibilitetskomponenten (kontaktledning) i delsystemet Energi.

För befintliga driftskompatibilitetskomponenter ska det förfarande som beskrivs i kapitel 6.1.2 följas.

A.2 Egenskaper

De egenskaper för driftskompatibilitetskomponenten som ska bedömas genom tillämpning av modulerna CB eller CH1 är markerade med ett "X" i tabell A.1. Produktionsfasen ska bedömas inom delsystemet.

Tabell A.1

Bedömning av driftskompatibilitetskomponenten: kontaktledning

	Bedömning under följande fas				Särskilda bedömningsförfaranden
	Konstruktions- och utvecklingsfas			Produktionsfas	
Egenskap – Avsnitt	Konstruktionskontroll	Granskning av tillverkningsprocess	Typprovning	Produktkvalitet (serietillverkning)	
Geometri – 5.2.1.1	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Medelkontaktkraft – 5.2.1.2	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Strömvagningsdynamik – 5.2.1.3	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Bedömning av överensstämmelse enligt avsnitt 6.1.4.1 genom validering av simulering enligt EN50318:EN 2002 för konstruktionskontroll, och mätning enligt EN50317:2002 för typprovning
Utrymme för upplyft – 5.2.1.4	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Validering av simulering enligt EN50318:2002 för konstruktionskontroll, och mätning enligt EN50317:2002 för typprovning med medelkontaktkraft enligt avsnitt 4.2.15
Dimensionerande avstånd mellan strömvagnare – 5.2.1.5	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Ström vid stillastående – 5.2.1.6	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Enligt avsnitt 6.1.4.2
Kontakttrådens material 5.2.1.7	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	

BILAGA B

EG-KONTROLL AV DELSYSTEMET ENERGI

B.1 Tillämpningsområde

I denna bilaga beskrivs EG-kontrollen av delsystemet Energi.

B.2 Egenskaper och moduler

De egenskaper för delsystemet som ska bedömas under de olika konstruktions-, installations- och driftsfaserna är markerade med ett "X" i tabell B.1.

Tabell B.1

EG-kontroll av delsystemet Energi

Grundparametrar	Bedömningsfas				Särskilda bedömningsförfaranden
	Konstruktions- och utvecklingsfas	Produktionsfas			
	Konstruktions- kontroll	Konstruktion, hopsättning, montering	Hopsatt, före driftsättning	Validitetsprov- ning under verkliga drifts- förhållanden	
Spänning och frekvens – 4.2.3	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Parametrar avseende ban- matningssystemets pre- standa – 4.2.4	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Bedömning av medelvärde för kontaktledningsspänning en- ligt avsnitt 6.2.4.1
Fortsatt elkraftmatning i händelse av störningar i tunnlar – 4.2.5	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	
Strömkapacitet, likspän- ningssystem, stillastående tåg – 4.2.6	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Återmatande bromsning – 4.2.7	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Enligt avsnitt 6.2.4.2
Åtgärder för samordning av elskydd – 4.2.8	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Enligt avsnitt 6.2.4.3
Övertoner och dyna- miska effekter för växels- pänningssystem – 4.2.9	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Enligt avsnitt 6.2.4.4
Kontaktledningens geo- metri: kontakttrådens höjd – 4.2.13.1	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Kontaktledningens geo- metri: variation i kon- takttrådens höjd – 4.2.13.2	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Kontaktledningens geo- metri: avböjning i sidled – 4.2.13.3	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	

Grundparametrar	Bedömningsfas				Särskilda bedömningsförfaranden
	Konstruktions- och utvecklingsfas	Produktionsfas			
	Konstruktions- kontroll	Konstruktion, hopsättning, montering	Hopsatt, före driftsättning	Validitetsprov- ning under verkliga drifts- förhållanden	
Strömvavtagarens profil – 4.2.14	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Medelkontaktkraft – 4.2.15	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Strömvavtagningsdynamik och strömvavtagningskva- litet – 4.2.16	X (*)	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Kontroll enligt avsnitt 6.1.4.1 genom validering av simile- ring enligt EN50318:2002 för konstruktionskontroll. Kontroll av hopsatt kon- taktledning enligt avsnitt 6.2.4.5 genom mätning enligt EN 50317:2002
Avstånd mellan ström- avtagare – 4.2.17	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Kontakttrådens material 4.2.18	X (*)	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Fasskiljande sektioner – 4.2.19	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Systemskiljande sektioner – 4.2.20	X	Ej tillämplig	Ej tillämplig	Ej tillämplig	
Hantering av banmat- ningssystemet vid fara – 4.4.2.3	X	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	
Underhållsregler – 4.5	Ej tillämplig	Ej tillämplig	X	Ej tillämplig	Enligt avsnitt 6.2.4.6
Elsäkerhetsåtgärder 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X	X	X	Ej tillämp- lig ¹⁾	1) Validering under verkliga driftsförhållanden ska en- dast ske när det inte går att göra en validering i fa- sen "Hopsatt, före driftsät- ning".

(*) Ska endast genomföras om kontaktledningen inte har bedömts som en driftskompatibilitetskomponent.

BILAGA C

INFRASTRUKTURREGISTER, INFORMATION OM DELSYSTEMET ENERGI

C.1 Tillämpningsområde

I denna bilaga redogörs för de uppgifter som berör delsystemet Energi och som ska ingå i det infrastrukturregister som ska upprättas för varje enhetligt banavsnitt av driftskompatibla linjer enligt avsnitt 4.8.2.

C.2 Egenskaper som ska beskrivas

I tabell C.1 anges de egenskaper för driftskompatibiliteten hos delsystemet Energi för vilka uppgifter ska lämnas för varje banavsnitt.

Tabell C.1

Uppgifter som av den upphandlande enheten ska anges i infrastrukturregistret

Parameter, driftskompatibilitetskomponent	Avsnitt
Spänning och frekvens	4.2.3
Maximal ström till tåg	4.2.4.1
Maximal ström vid stillastående, endast likspänningssystem	4.2.6
Förutsättningar för att kunna ta hand om återmatad energi	4.2.7
Kontakttrådens nominella höjd	4.2.13.1
Godkända strömvagnarprofiler	4.2.13.3
Högsta linjehastighet med en strömvagn i drift (om tillämpligt)	4.2.17
Kontaktledningens designtyp med avseende på minsta strömvagnaravstånd	4.2.17
Minimialavstånd mellan angränsande strömvagnar (om tillämpligt)	4.2.17
Antalet strömvagnar (om fler än två) som linjen har konstruerats för (om tillämpligt)	4.2.17
Tillåtet material för kontaktskenan	4.2.18
Fasskiljande sektioner: Typ av skiljande sektioner som används Uppgifter om funktion, konfigurering av höjd strömvagnar	4.2.19
Systemskiljande sektioner: Typ av skiljande sektioner som används Uppgifter om funktion: Utlösning av fordonets huvudbrytare, sänkning av strömvagnar	4.2.20
Specialfall	7.5
Andra avvikelser från kraven i TSD	

BILAGA D

EUROPEISKT REGISTER ÖVER GODKÄNDA FORDONSTYPER, INFORMATION SOM BEHÖVS AVSEENDE DELSYSTEMET ENERGI**D.1 Tillämpningsområde**

I den här bilagan anges vilken information avseende delsystemet Energi som ska förtecknas i det europeiska registret över godkända fordonstyper.

D.2 Egenskaper som ska beskrivas

I tabell D.1 förtecknas de egenskaper för driftskompatibiliteten hos delsystemet Energi för vilka uppgifter ska anges i det europeiska registret över godkända fordonstyper.

Tabell D.1

Uppgifter som ska anges i det europeiska registret över godkända fordonstyper

Parameter, driftskompatibilitetskomponent	Uppgift	TSD konv. Lok och passagerarfordon, avsnitt
Elektriskt skydd av tåget	Brytningskapacitet för fordonsbaserad huvudströmbrytare (kA), tåg i drift på en linje med 15 kV 16,7 Hz	4.2.8.2.10
Strömvatagares placering	Avstånd	4.2.8.2.9.7
Installerad strömbegränsningsanordning	Typ/Märkdata	4.2.8.2.4
Installation av anordningar för automatisk strömreglering	Typ/Märkdata	4.2.8.2.4
Installerad återmatande broms	Ja/Nej	4.2.8.2.3
Ombordmonterad utrustning för mätning av energiförbrukning	Ja/Nej	4.2.8.2.8
Specialfall relaterade till delsystemet Energi		7.3
Andra avvikelser från kraven i TSD		

BILAGA E

FASTSTÄLLANDE AV STRÖMAVTAGARENS MEKANISKA KINEMATISKA LASTPROFIL

E.1 Allmänt

E.1.1 Utrymme som måste frigöras för elektrifierade linjer

När det gäller linjer som är elektrifierade med en kontaktledning bör extra utrymme frigöras

- för att ge plats för kontaktledningsutrustningen,
- för att tillåta fri passage för strömavtagaren.

Den här bilagan handlar om fri passage för strömavtagaren (strömavtagarens lastprofil). Infrastrukturförvaltaren ska ta hänsyn till det elektriska isolationsavståndet.

E.1.2 Specialfall

Strömavtagarens lastprofil skiljer sig i vissa avseenden från infrastrukturprofilen:

- Strömavtagaren är (delvis) strömförande, och därför måste ett elektriskt isolationsavstånd beaktas beroende på hindrets karaktär (isolerat eller inte).
- Vid behov bör hänsyn tas till närvaron av icke ledande horn. Därför måste en dubbel referenskontur definieras, så att man tar hänsyn till de mekaniska och elektriska begränsningarna samtidigt.
- Vid strömavtagning är strömavtagaren i ständig kontakt med kontakttråden, och därför är dess höjd variabel. Även strömavtagarprofilens höjd är variabel.

E.1.3 Beteckningar och förkortningar

Symbol	Utseende	Enhet
b_w	Halva längden av strömavtagartoppen	m
$b_{w,c}$	Halva längden av strömavtagartoppens ledande område (med icke ledande horn) eller av arbetsområdet (med ledande horn)	m
$b'_{o,mec}$	Bredden på strömavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil vid den övre kontrollpunkten	m
$b'_{u,mec}$	Bredden på strömavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil vid den undre kontrollpunkten	m
$b_{h,mec}$	Bredden på strömavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil vid mellanliggande höjd, h	m
d_l	Kontakttrådens avböjning i sidled	m
D_o	Referensvärde för rälsförhöjning som beaktas av fordonet för strömavtagarens lastprofil	m
e_p	Strömavtagarens rörelse på grund av fordonets egenskaper	m
e_{po}	Strömavtagarens rörelse vid den övre kontrollpunkten	m
e_{pu}	Strömavtagarens rörelse vid den undre kontrollpunkten	m
f_s	Marginal för att ta hänsyn till kontakttrådens upplyft	m
f_{wa}	Marginal för att ta hänsyn till slitage på strömavtagarens kontaktskena	m
f_{ws}	Marginal för att ta hänsyn till strömavtagartoppen som tränger in i kontakttrådsområdet på grund av strömavtagarens rörelse	m

Symbol	Utseende	Enhet
h	Höjd i förhållande till löpytan	m
h'_{co}	Referenshöjd för vridningscentrum för strömvtagarens lastprofil	m
h'	Referenshöjd i beräkningen av strömvtagarens lastprofil	m
h'_o	Maximal kontrollhöjd för strömvtagarens lastprofil i strömvtagningsposition	m
h'_u	Lägst kontrollhöjd för strömvtagarens lastprofil vid strömvtagning	m
h_{eff}	Effektiv höjd för den höjda strömvtagaren	m
h_{cc}	Kontaktträdens statiska höjd	m
I_0	Referensvärde för den rälsförhöjningsbrist som beaktas av fordonet för strömvtagarens lastprofil	m
L	Avstånd mellan rälnas centrumlinjer i ett spår	m
l	Spårvidd, avstånd mellan rälnas innerkanter	m
q	Tvärgående spel mellan axel och boggiram eller, för fordon som inte är utrustade med boggier, mellan axel och fordonskarosseri	m
qs'	Kvasistatisk rörelse	m
s'_o	Flexibilitetskoefficient som beaktas genom avstämning mellan fordonet och infrastrukturen för bestämningen av strömvtagarens lastprofil	
$S'_{i/a}$	Tillåtet ytterligare överhäng på insidan/utsidan av kurvan för strömvtagare	m
w	Tvärgående spel mellan boggi och karosseri	m
ϑ	Monteringsstolerans för strömvtagaren på taket	radian
τ	Tvärgående flexibilitet för monteringsanordningen på taket	m
Σ_j	Summan av de (horisontella) säkerhetsmarginalerna som omfattar vissa slumpmässiga fenomen ($j = 1, 2$ eller 3) för strömvtagarens lastprofil	

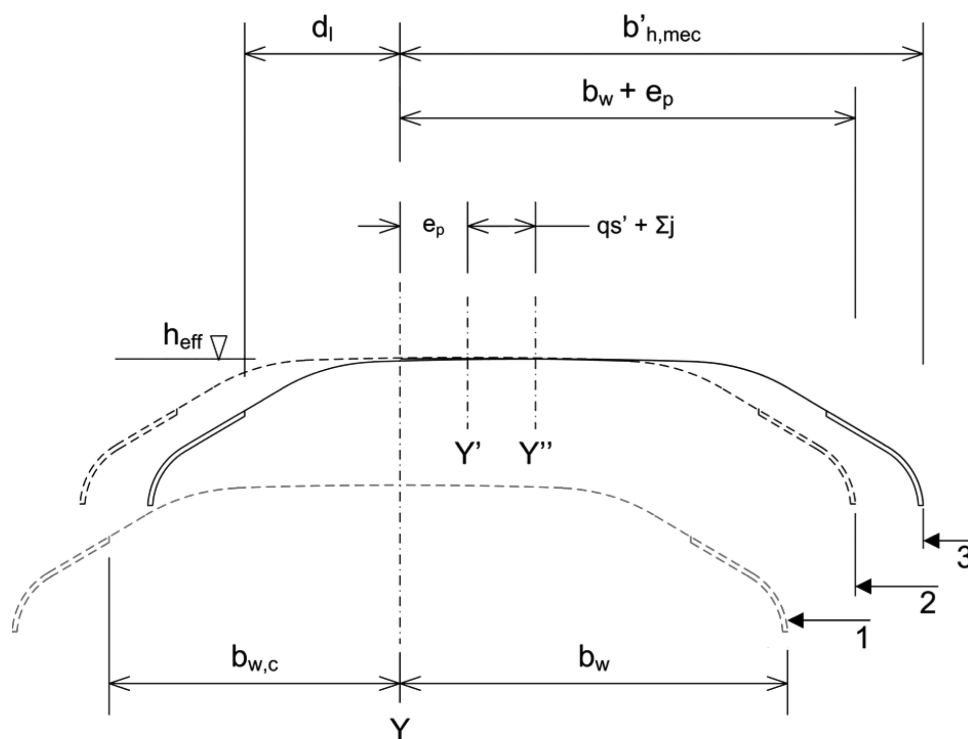
Index a: avser utsidan av kurvan

Index i: avser insidan av kurvan

E.1.4 Grundprinciper

Figur E.1

Strömvavtagarens profil



Bildtext:

Y: Spårets mittlinje

Y': Strömvavtagarens mittlinje – för härledning av referensprofil för fri passage

Y'': Strömvavtagarens mittlinje – för härledning av strömvavtagarens mekaniska kinematiska lastprofil

1: Strömvavtagarens profil

2: Referensprofil för fri passage

3: Mekanisk kinematisk lastprofil

Kraven på strömvavtagarens profil är uppfyllda endast om de mekaniska och elektriska profilerna uppfylls samtidigt:

- Referensprofil för fri passage inkluderar längden på strömvavtagarens toppbygel och strömvavtagarens rörelse e_p , som gäller fram till referensvärdet för rälsförhöjning eller rälsförhöjningsbrist.
- Strömförande och isolerade hinder ska hållas utanför den mekaniska profilen.
- Hinder som inte har isolerats (jordade eller med en potential som skiljer sig från kontaktledningens) ska hållas utanför de mekaniska och elektriska profilerna.

I figur E.1 visas strömvavtagarens mekaniska profiler.

E.2 Fastställande av strömvtagarens mekaniska kinematiska lastprofil

E.2.1 Bestämning av bredden på den mekaniska profilen

E.2.1.1 Tillämpningsområde

Bredden på strömvtagarens profil bestäms huvudsakligen av strömvtagarens längd och förskjutningar. Utöver specifika fenomen förekommer i de tvärgående förskjutningarna även fenomen som liknar de fenomen som rör infrastrukturprofilen.

Strömvtagarens lastprofil ska studeras vid följande höjder:

- Den övre kontrollhöjden h'_o ,
- Den undre kontrollhöjden h'_u .

Mellan dessa två höjder kan det antas att profilbredden varierar på ett linjärt sätt.

De olika parametrarna visas i figur E.2.

E.2.1.2 Beräkningsmetod

Bredden för strömvtagarens lastprofil bestäms av summan av de parametrar som definieras nedan. För en sträcka där flera olika strömvtagare används bör den maximala bredden beaktas.

För den undre kontrollpunkten med $h = h'_u$:

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

För den övre kontrollpunkten med $h = h'_o$:

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

Anmärkning: i/a = kurvans insida/utsida.

För en mellanliggande höjd h bestäms bredden med hjälp av en interpolation:

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

E.2.1.3 Halva längden b_w av strömvtagartoppen

Halva längden på strömvtagartoppen b_w är beroende av vilken typ av strömvtagare som används. De strömvtagarprofiler som ska beaktas definieras i TSD konv. Lok och passagerarfordon, avsnitt 4.2.8.2.9.2.

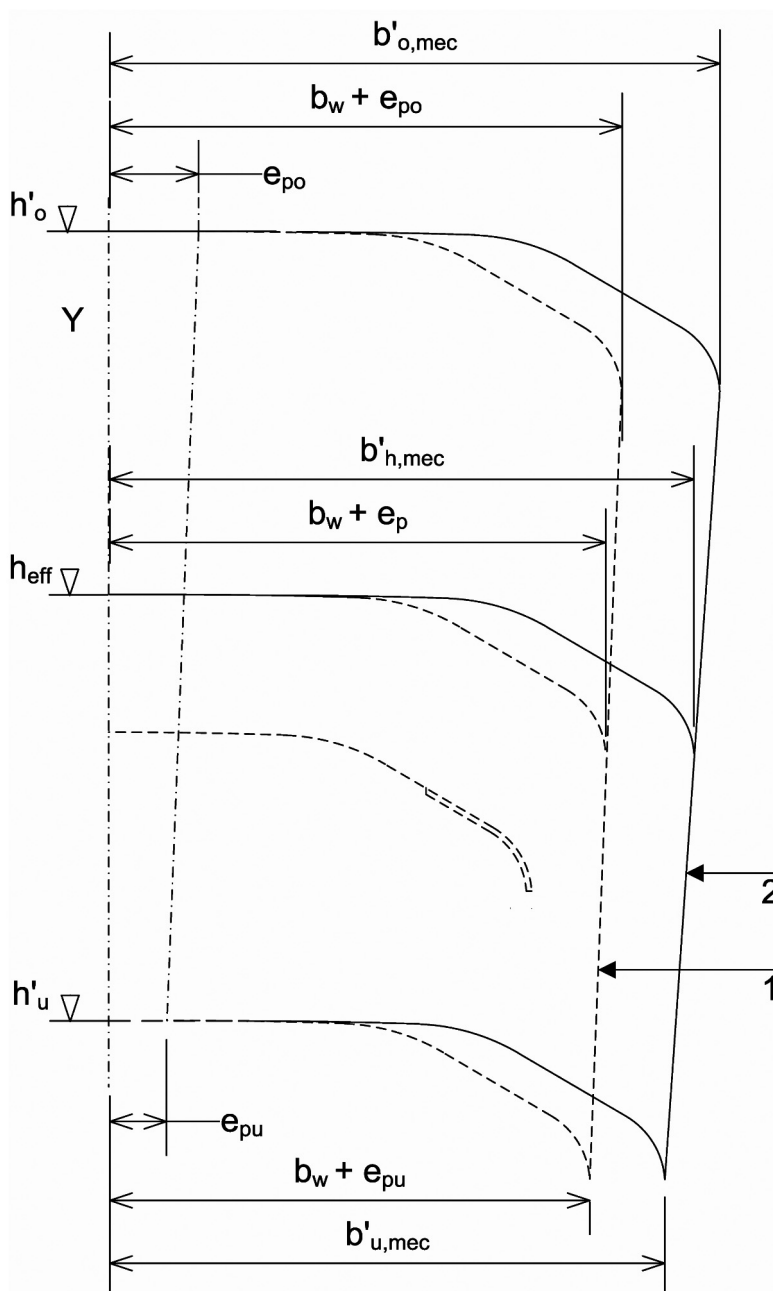
E.2.1.4 Strömvtagarens rörelse e_p

Rörelsen beror främst på följande fenomen:

- Spel $q + w$ i lagerboxarna och mellan boggi och karosseri.
- Storleken på den karosserilutning som fordonet tar hänsyn till (beroende på den specifika flexibiliteten s_0' , referensvärdet för rälsförhöjning D'_0 och referensvärdet för rälsförhöjningsbrist I'_0).
- Monteringstolerans för strömvtagaren ϑ på taket.
- Tvärgående flexibilitet τ för monteringsanordningen på taket.
- Den aktuella höjden h' .

Figur E.2

Bestämning av bredden på strömvagtagarens mekaniska kinematiska lastprofil vid olika höjder



Bildtext:

Y: Spårets mittlinje

1: Referensprofil för fri passage

2: Strömvagtagarens mekaniska kinematiska lastprofil

E.2.1.5 Ytterligare överhäng

Strömvagtagarens profil medger specifika ytterligare överhäng. Följande formel gäller vid standardspårvidd:

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

För övriga spårvidder gäller nationella regler.

E.2.1.6 Kvasistatisk effekt

Eftersom strömvatagaren har installerats på taket spelar den kvasistatiska effekten en viktig roll i beräkningen av strömvatagarens profil. Effekten beräknas utifrån den specifika flexibiliteten s'_0 , referensvärdet för rälsförhöjning D'_0 och referensvärdet för rälsförhöjningsbrist I'_0 :

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

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

Anmärkning: Strömvatagare monteras normalt på taket av ett dragfordon vars referensflexibilitet s'_0 i allmänhet är mindre än referensflexibiliteten för infrastrukturprofilen s_0 .

E.2.1.7 Toleranser

Enligt definitionen av profilen bör följande fenomen beaktas:

- Osymmetri vid lastning.
- Den tvärgående förskjutningen av spåret mellan två på varandra följande underhållsåtgärder.
- Rälsförhöjningsvariationen mellan två på varandra följande underhållsåtgärder.
- Svängningar som uppstår på grund av ojämnheter i spåret.

Summan av ovanstående toleranser täcks av Σ_j .

E.2.2 Bestämning av höjden på den mekaniska profilen

Profilens höjd ska bestämmas utifrån den statiska höjden h_{cc} för kontakttråden vid den aktuella lokala punkten. Följande parametrar bör beaktas:

- Kontakttrådens höjning f_s som är resultatet av den kontaktkraft som utövas av strömvatagaren. Värdet på f_s beror på typen av kontaktledning och ska därför fastställas av infrastrukturförvaltaren enligt avsnitt 4.2.16.
- Höjningen av strömvatagartoppen på grund av den snedhet hos strömvatagartoppen som orsakas av kontaktpunktens sicksackförskjutning och slitage på slitskenan, $f_{ws} + f_{wa}$. Det tillåtna värdet på f_{ws} anges i TSD konv. Lok och passagerarfordon, och f_{wa} är beroende av underhållskraven.

Höjden på den mekaniska profilen erhålls med hjälp av följande formel:

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

E.3 Referensparametrar

Parametrarna för strömvatagarens kinematiska mekaniska lastprofil och för bestämning av kontakttrådens maximala avböjning i sidled ska vara följande:

- 1 – enligt spårvidd
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$ m
- $I_0 = 0,066$ m och $D_0 = 0,066$ m
- $h'_o = 6,500$ m och $h'_u = 5,000$ m

E.4 Beräkning av kontakttrådens maximala avböjning i sidled

Den maximala avböjningen i sidled för kontakttråden ska beräknas med beaktande av strömvatagarens totala rörelse i förhållande till det nominella spårläget och det ledande området (eller arbetsområdet, för strömvatagare utan horn som tillverkats av ett ledande material) enligt följande:

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

$b_{w,c}$ – definieras i avsnitt 4.2.8.2.9.1 och 4.2.8.2.9.2 i TSD konv. Lok och passagerarfordon

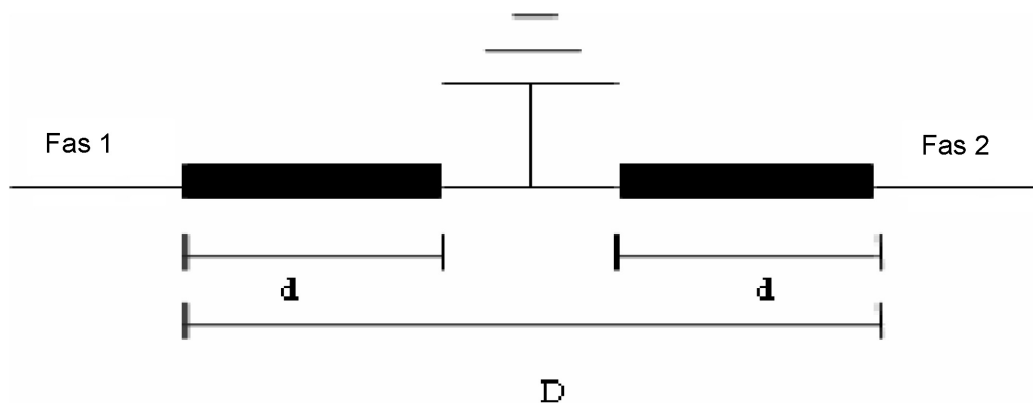
BILAGA F

LÖSNINGAR FÖR FAS- OCH SYSTEMSKILJANDE SEKTIONER

Konstruktioner med fasskiljande sektioner beskrivs i EN50367:2006, bilaga A.1.3 (lång neutralsektion) och bilaga A.1.5 (delad neutralsektion – överlappningarna kan ersättas med dubbla sektionsisolatorer), eller beskrivs i figur F.1 eller F.2.

Figur F.1

Skiljande sektion med isolatorer i neutralsektionen



I figur F.1 kan de spänningslösa sektionerna (d) bildas av sektionsisolatorer, och måtten ska vara följande:

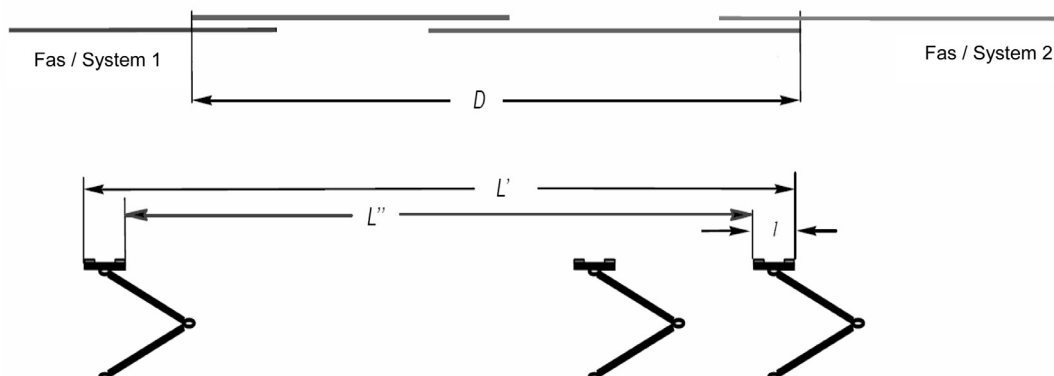
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Denna korta längd minskar sannolikheten att ett tåg stannar inom den skiljande sektionen och att särskilda åtgärder därmed behövs för att återstarta tåget.

Längden på d ska väljas beroende på systemspänning, maximal linjehastighet och maximal strömvattagarbredd.

Figur F.2

Delad neutralsektion



$$\text{Villkor: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Det avstånd som omfattar tre på varandra följande strömavtagare ska vara längre än 80 m (L''). Den mellanliggande strömavtagaren kan placeras vid valfri position inom denna sträcka. Beroende på det minsta avståndet mellan två angränsande verksamma strömavtagare ska infrastrukturförvaltaren ange tågets högsta driftshastighet. Det får inte finnas någon elektrisk anslutning mellan strömavtagare i drift.

BILAGA G

EFFEKTFAKTOR

I denna bilaga behandlas endast induktiv effektfaktor och effektförbrukning i spänningsområdet från $U_{\min 1}$ till $U_{\max 1}$ enligt definitionen i EN 50163.

Tabell G.1 visar ett tågs totala induktiva effektfaktor λ . Vid beräkningen av λ beaktas endast grundtonen för spänningen vid strömvatagaren.

Tabell G.1

Tågets totala induktiva effektfaktor λ .

Momentan tågeffekt P vid strömvatagaren MW	Kategori I och II för linjer som omfattas av högh. TSD (b)	TSD – linjekategori III, IV, V, VI, VII och klassiska linjer
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	a	a

För bangårdar eller verkstäder ska effektfaktorn för grundtonen vara $\geq 0,8$ (anmärkning 1) under följande förhållanden: Tåget är stillastående med traktionseffekten avstängd och alla hjälpsystem igång och den aktiva effekten som tas ut är större än 200 kW.

Beräkningen av det totala medelvärdet λ för en tågres, inklusive uppehåll, görs med hjälp av den aktiva energin W_P (MWh) och den reaktiva energin W_Q (MVarh) som erhålls genom datorsimulering av en tågres eller mäts på ett riktigt tåg.

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

a För att styra den totala effektfaktorn för ett tågs hjälputrustning under frirullande faser, ska det totala medelvärdet λ (traktion och hjälpanordningar) som fastställs genom simulering och/eller mätning, vara högre än 0,85 under en komplett tidtabellsenlig resa (vanlig resa mellan två stationer inklusive uppehåll).

b Gäller för tåg som uppfyller kraven i TSD högh. Rullande materiel.

Under återmatning tillåts den induktiva effektfaktorn att minska fritt för att hålla spänningen inom gränserna.

Anmärkning 1: Högre effektfaktor än 0,8 ger bättre ekonomiska prestanda på grund av ett minskat behov av tillhandahållande av fast utrustning.

Anmärkning 2: För linjekategorierna III till VII, för rullande materiel som fanns före offentliggörandet av denna TSD, får infrastrukturförvaltaren fastställa villkor avseende t.ex. ekonomi, drift eller effektbegränsning för godkännande av driftskompatibla tåg med effektfaktorer under det värde som anges i tabell G.1.

BILAGA H

ELEKTRISKT SKYDD: UTLÖSNING AV HUVUDSTRÖMBRYTARE

Tabell H.1

Funktion hos effektbrytare vid ett internt fel i en dragenhet

Banmatningssystem	När ett internt fel uppstår i en dragenhet Utlösningsssekvens för	
	banmatningsstationens effektbrytare	dragenhetens effektbrytare
Växelspänningssystem 25 000 V-50 Hz	Omedelbar utlösning ^(a)	Omedelbar utlösning
Växelspänningssystem 15 000 V-16,7 Hz	Omedelbar utlösning ^(a)	Transformatorns primärsida: Utlösning ska ske stegvis ^(b) Transformatorns sekundärsida: Omedelbar utlösning
Likspänningssystem 750 V, 1 500 V och 3 000 V	Omedelbar utlösning ^(a)	Omedelbar utlösning

^(a) Utlösningen av effektbrytare bör vara mycket snabb för höga kortslutningsströmmar. Så långt som möjligt bör dragenhetens effektbrytare utlösas för att undvika att banmatningsstationens effektbrytare utlösas.

^(b) Utlösningen ska vara omedelbar om effektbrytarens brytningskapacitet medger det. Så långt som möjligt bör då dragenhetens effektbrytare utlösas för att undvika att banmatningsstationens effektbrytare utlösas.

Anmärkning 1: Nya och moderniserade dragenheter bör utrustas med snabbutlösare som kan bryta den maximala kortslutningsströmmen på kortast möjliga tid.

Anmärkning 2: Omedelbar utlösning innebär att banmatningsstationens eller tågets brytare bör utlösas vid hög kortslutningsström utan att någon avsiktlig fördröjning införs. Om primärskyddet inte utlösas kommer reservskyddet att utlösas cirka 300 ms senare. Nedan anges, i informationssyfte, kortslutningsströmmens varaktighet vid banmatningsstationen när primärskydd på högsta teknisk nivå används:

För växelspänningssystem 15 000 V-16,7 Hz -> 100 ms

För växelspänningssystem 25 000 V-50 Hz -> 80 ms

För likspänningssystem 750 V, 1 500 V och 3 000 V -> 20 till 60 ms

BILAGA I

FÖRTECKNING ÖVER STANDARDSOM DET HÄNVISAS TILL

Tabell I.1

Förteckning över standarder som det hänvisas till

Indexnr	Referens	Dokumentnamn	Version	Berörda grundparametrar
1	EN 50119	Järnvägsanläggningar – Fasta installationer – Kontaktledning	2009	Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg (4.2.6), Kontakttrådens höjd (4.2.13.1), Variation i kontakttrådens höjd (4.2.13.2), Strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet (4.2.16), Systemskiljande sektioner (4.2.20), Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem (4.7.3)
2	EN 50122-1	Järnvägsanläggningar – Fasta installationer – Skyddsåtgärder med avseende på elsäkerhet och jordning – Del 1: Skyddsåtgärder med avseende på elsäkerhet och jordning	1997	Elsäkerhetsåtgärder för banmatningsstationer och sektioneringspunkter (4.7.2), Elsäkerhetsåtgärder för kontaktledningssystem (4.7.3), Elsäkerhetsåtgärder för returströmkretsen (4.7.4)
3	EN 50122-2	Järnvägsanläggningar – Fasta installationer – Skyddsåtgärder med avseende på elsäkerhet och jordning – Del 2: Skyddsåtgärder för begränsning av läckströmmar från likströmsbanor	1998	Systemskiljande sektioner (4.2.20)
4	EN 50149	Järnvägsanläggningar – Fasta installationer – Profilerad kontaktledningstråd av koppar och kopparlegering	2001	Kontakttrådens material (4.2.18)
5	EN 50317	Järnvägsanläggningar – Mätning av det dynamiska samspelet mellan strömvagnare och kontaktledning – Krav och validering	2002	Strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet (4.2.16)
6	EN 50318	Järnvägsanläggningar – Validering av simulering av det dynamiska samspelet mellan strömvagnare och kontaktledning	2002	Strömvagnsdynamik och strömvagnskvalitet (4.2.16)

Indexnr	Referens	Dokumentnamn	Version	Berörda grundparametrar
7	EN 50367	Järnvägsanläggningar – Strömavtagningssystem – Tekniska villkor för samspel mellan strömavtagare och kontaktledning (för att uppnå fri tillgång)	2006	Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg (4.2.6), Medelkontaktkraft (4.2.15), Fasskiljande sektioner (4.2.19)
8	EN 50388	Järnvägsanläggningar – Samordning mellan kraftmatning och fordon – Tekniska villkor för driftskompatibilitet	2005	Parametrar avseende strömförsörjningssystemets prestanda (4.2.4), Åtgärder för samordning av elskydd (4.2.8), Övertoner och dynamiska effekter för växelspanningssystem (4.2.9), Fasskiljande sektioner (4.2.19)
9	EN 50163	Järnvägsanläggningar – Matningsspänningar för traktionssystem	2004	Spänning och frekvens (4.2.3)

BILAGA J

ORDLISTA

Term	Förkortning	Definition	Källa/referens
Avböjning i sidled		Kontaktträdens förskjutning i sidled under påverkan av maximal sidvind.	
Kontaktkraft		Vertikal kraft som strömvtagaren utövar på kontaktledningen.	EN 50367:2006
Kontaktledning	OCL	Kontaktledning som är placerad ovanför (eller bredvid) den övre gränsen för fordonsprofilen och som försörjer fordon med elektrisk energi genom takmonterad strömvtagarutrustning.	IEC 60050-811-33-02
Kontaktledningssystem		System som distribuerar den elektriska energin till de tåg som trafikerar banan och överför den till tågen med hjälp av strömvtagare.	
Kontaktträdens höjning		Kontaktträdens uppåtriktade rörelse på grund av den kraft som utövas av strömvtagaren.	EN 50119:2009
Kontaktträdens lägsta höjd		Ett minimivärde för kontaktträdens höjd i spannet i syfte att undvika ljusbågsbildning mellan en eller flera kontaktträdar och fordon under alla förhållanden.	
Kontaktträdens nominella höjd		Ett nominellt värde för kontaktträdens höjd vid upphängningen under normala förhållanden	EN 50367:2006
Linjehastighet		Högsta hastighet, mätt i kilometer per timme, för vilken en linje har konstruerats.	
Medelkontaktkraft		Statistiskt medelvärde för kontaktkraften.	EN 50367:2006
Medelvärde för kontaktledningsspänning för tåg		Spänning som identifierar det dimensionerande tåget och gör det möjligt att kvantifiera effekten på dess prestanda.	EN 50388:2005
Medelvärde för kontaktledningsspänning i en zon		Spänning som ger en indikation om kvaliteten på strömförsörjningen i en geografisk zon under högtrafikperioden i tidtabellen.	EN 50388:2005
Nominell spänning		Den spänning för vilken en installation eller en del av en installation är konstruerad.	EN 50163:2004
Normal drift		Planerad drift enligt tidtabell.	
Plankorsning		Korsning i samma plan mellan en väg och ett eller flera järnvägsspår.	

Term	Förkortning	Definition	Källa/referens
Profil		Uppsättning regler, inklusive en referenskontur och tillhörande beräkningsregler, som medger definition av fordonets yttermått och det utrymme som ska lämnas fritt utmed banan. Anmärkning: Beroende på vilken beräkningsmetod som används är profilen statisk, kinematisk eller dynamisk.	
Referenskontur		En kontur som associeras med varje profil och som visas i form av ett tvärsnitt och används som grund för utarbetande av dimensioneringsreglerna för infrastrukturen, å ena sidan, och fordonet, å andra sidan.	
Returströmkretsen		Alla ledare som bildar den avsedda vägen för returen av drivström och strömmen vid fälttillstånd.	EN 50122-1:1997
Statisk kontaktkraft		Medelvärde för den vertikala uppåtriktade kraft som toppbygeln utövar på kontaktledningen och som orsakas av strömvtagarens höjningsanordning, då strömvtagaren är höjd och fordonet är stillastående.	EN 50367:2006
Strömvtagare		Utrustning som har monterats på fordonet och som har till uppgift att hämta ström från en kontakttråd eller strömskena.	IEC 60050-811, definition 811-32-01
Underhållsplan		En uppsättning dokument som beskriver de förfaranden för infrastrukturunderhåll som fastställts av en infrastrukturförvaltare.	