



GOP-handläggare

Förtydligande av TSD Energi till Kommissionens förordning (EU) nr 1301/2014

Bakgrund

Godkännandestödet har tillsammans med Transportstyrelsen tagit fram förtydligande av TSD infrastrukturpunkter i Kommissionens förordning (EU) nr 1301/2014 av den 18 november 2014 om tekniska specifikationer för driftskompatibilitet avseende delsystemet Energi i Europeiska unionens järnvägssystem.

Syfte

Syftet är att förtydliga vilka punkter i TSD Energi som är aktuella i olika projekt och som, av GOP handläggare, ska anges i Trafikverkets ställningstagande för Transportstyrelsens Godkännandeprocess.

TSD-punkter delsystem Energi

FUNKTIONELL OCH TEKNISK SPECIFIKATION FÖR DELSYSTEMET

4.2.3 Spänning och frekvens

1. Spänningen och frekvensen för delsystemet Energi ska överensstämma med ett av de fyra system som anges i enlighet med avsnitt 7: a) Växelspänningssystem 25 kV 50 Hz. b) Växelspänningssystem 15 kV 16,7 Hz. c) Likspänningssystem 3 kV. d) Likspänningssystem 1,5 kV.
2. Värden och gränser för spänning och frekvens ska överensstämma med EN 50163:2004, punkt 4 för det valda systemet.



Ska inte kontrolleras. Sverige har som standard systemet 15 kV 16,7 Hz med spänning och frekvens enligt EN 50163.

4.2.4 Parametrar avseende banmatningssystemets prestanda

Hänsyn ska tas till följande parametrar: a) Tågens maximala ström uttag (4.2.4.1). b) Effektfaktor för tåg och medelvärde för kontaktledningsspänning (4.2.4.2).

4.2.4.(1) Tågens maximala ström uttag

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 effekt- eller strömbegränsning.

Ska endast kontrolleras om TRV bygger **nya banmatningsstationer** och då i konstruktions-/utvecklingsfasen. Kontroll av rapport över kraftförsörjningsstudie som Trafikverket levererar.

4.2.4.(2) Medelvärde för kontaktledningsspänning

Det beräknade medelvärdet för kontaktledningsspänningen "vid strömavtagaren" ska överensstämma med EN 50388:2012, punkt 8 (med undantag för punkt 8.3 som är ersatt av punkt C.1 i tillägg C). Simulering ska beakta värdena för tågens verkliga effektfaktor. I punkt C.2 i tillägg C ges ytterligare information till punkt 8.2 i EN 50388:2012.

Ska endast kontrolleras om TRV bygger **nya banmatningsstationer** och då i konstruktions-/utvecklingsfasen. Kontroll av rapport över kraftförsörjningsstudie som Trafikverket levererar.

4.2.5 Strömkapacitet, likspänningssystem, stillastående tåg

- 1. 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 strömavtagare när tåget står stilla.*
- 2. Strömkapaciteten med stillastående tåg ska uppnås vid provning med den statistiska kontaktkraft som anges i tabell 4 i punkt 7.2 i EN 50367:2012.*
- 3. Kontaktledningen ska konstrueras med beaktande av temperaturbegränsningar i enlighet med EN 50119:2009, punkt 5.1.2.*

Ska ej kontrolleras

4.2.6 Återmatande bromsning

- 1. Banmatningssystem med växelspänning ska vara konstruerade så att de medger användning av återmatande bromsning, genom endera kontinuerligt utbyte av elkraft med andra tåg eller på annat sätt.*
- 2. Banmatningssystem med likspänning ska vara konstruerade så att de medger användning av återmatande bromsning åtminstone genom utbyte av elkraft med andra tåg.*

Kontrolleras endast om TRV bygger **nya banmatningsstationer** och då i konstruktions-/utvecklingsfasen. Kontroll av projekterad anläggning med tillhörande krav i TRVINFRA. TrV-standarden innebär tillåten återmatning i normaldrift.

4.2.7 Reläskyddskoordination



Utformningen av reläskyddskoordination inom delsystemet Energi ska uppfylla kraven i EN 50388:2012, punkt 11.

Kontrolleras endast om TRV bygger **nya banmatningsstationer** och då i konstruktions-/utvecklingsfasen samt före driftsättning. Kontroll kan ske genom studie av dokumentation över kortslutningsberäkningar och reläskyddsselektivitetsplan för anläggningen som TrV tillhandahåller. Kontroll inför driftsättning görs utifrån protokoll från reläprovning.

4.2.8 Övertoner och dynamiska effekter för banmatningssystem med växelspänning

1. Samverkan mellan banmatningssystemet och den rullande materielen kan leda till elektrisk instabilitet i systemet.
2. För att uppnå kompatibilitet för elsystemet ska överspänningar på grund av övertoner begränsas så att de ligger under de kritiska värdena enligt EN 50388:2012, punkt 10.4.

Kontrolleras endast om TRV bygger **nya banmatningsstationer** och då i konstruktions-/utvecklingsfasen av projekterad anläggning. Kontroll kan ske genom studie av dokumentation över stabilitetsberäkningar som TrV tillhandahåller.

KONTAKTLEDNINGENS GEOMETRI OCH STRÖMAVTAGNINGSKVALITET

4.2.9 Kontaktledningens geometri

1. Kontaktledningen ska konstrueras för strömvtagare med den geometri för strömvtagartoppen som anges i TSD Lok och passagerarfordon, punkt 4.2.8.2.9.2, med hänsyn tagen till de bestämmelser som anges i punkt 7.2.3 i denna TSD.
2. Kontakttrådens höjd och avvikelse i sidled under påverkan av sidvind är faktorer som styr driftskompatibiliteten för järnvägsnätet.

4.2.9.1 Kontakttrådens höjd

Tabell 4.2.9.1
Kontakttrådens höjd

Beskrivning	v ≥ 250 (km/tim)	v < 250 (km/tim)
Kontakttrådens nominella höjd (mm)	Mellan 5 080 och 5 300	Mellan 5 000 och 5 750
Kontakttrådens minsta konstruktionshöjd (mm)	5 080	I enlighet med EN 50119:2009, punkt 5.10.5, beroende på den valda profilen
Kontakttrådens maximala konstruktionshöjd (mm)	5 300	6 200 (1)

(1) Med beaktande av toleranser och upplyft enligt EN 50119:2009, figur 1, får kontakttrådens maximala höjd inte överstiga 6 500 mm.

1. Tillåtna värden för kontakttrådens höjd finns i tabell 4.2.9.1. Tabell 4.2.9.1
2. För förhållandet mellan kontakttrådens höjd och strömvtagarens arbetsområde i höjdlid, se EN 50119:2009, figur 1.
3. Vid plankorsningar ska kontakttrådens höjd bestämmas av nationella bestämmelser eller, om sådana saknas, i enlighet med EN 50122-1:2011, punkterna 5.2.4 och 5.2.5.

4. För spårvidssystemet 1 520 mm (inklusive 1 524 mm) gäller följande värden för kontakttrådens höjd:

a) Kontakttrådens nominella höjd: 6 000–6 300 mm.



- b) Kontakttrådens minsta konstruktionshöjd: 5 550 mm.
- c) Kontakttrådens maximala konstruktionshöjd: 6 800 mm.

(1-2) Ska alltid vara med om man bygger ny kontaktledning under förutsättning att man byter kontaktledningssystem.

(3) Ska vara med om det finns plankorsning på sträckan där åtgärden utförs och man bygger ny kontaktledning, under förutsättning att man byter kontaktledningssystem.

Kontaktledning är alltid en DKK enligt TSD vilket innebär att det räcker med EG-försäkran för att bevisa.

(4) Ska inte kontrolleras eftersom vi i Sverige har andra spårvidder.

4.2.9.2 Maximal avvikelse i sidled

1. Kontakttrådens maximala avvikelse i sidled i förhållande till spårets mittlinje under påverkan av sidvind ska vara i enlighet med tabell 4.2.9.2.

Tabell 4.2.9.2

Maximal avvikelse i sidled beroende på strömvtagarens bredd

Strömvtagarens bredd (mm)	Maximal avvikelse i sidled (mm)
1 600	400 ⁽¹⁾
1 950	550 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Värdena ska justeras med beaktande av strömvtagarens rörelser och spårets toleranser enligt tillägg D.1.4.

2. För spår med flera spårvidder ska kravet för avvikelse i sidled vara uppfyllt för varje rälspar (konstruerat för att fungera som ett separat spår) som ska bedömas i förhållande till TSD:n.

Spårviddssystem 1 520 mm:

3. För medlemsstater som tillämpar strömvtagarprofil enligt TSD Lok och passagerarfordon, punkt 4.2.8.2.9.2.3 ska den maximala avvikelsen i sidled för kontakttråden i förhållande till strömvtagarens centrum under påverkan av sidvind vara 500 mm.

- (1) Ska alltid kontrolleras
- (2) Ska inte vara med. Andra spårvidder än i Sverige.
- (3) Ska inte vara med. Andra spårvidder än i Sverige.

Kontaktledning är alltid en DKK enligt TSD vilket innebär att det räcker med EG-försäkran för att bevisa.

4.2.10 Strömvtagarens profil

1. Ingen del av delsystemet Energi får komma in i strömvtagarens mekaniska kinematiska profil (tillägg D, figur D.2), med undantag för kontakttråden och tillsatsröret.

2. Strömvtagarens mekaniska kinematiska profil för driftskompatibla linjer specificeras med användning av den metod som visas i tillägg D.1.2 samt de strömvtagarprofiler som anges i TSD Lok och passagerarfordon, punkterna 4.2.8.2.9.2.1 och 4.2.8.2.9.2.2.

3. Denna profil ska beräknas med en kinematisk metod med värdena



- a) för strömavtagarens rörelse epu på 0,110 m vid den lägre kontrollhöjden $h'u = 5,0$ m och
b) för strömavtagarens rörelse epo på 0,170 m vid den övre kontrollhöjden $h'o = 6,5$ m,
i enlighet med punkt D.1.2.1.4 i tillägg D, och med andra värden i enlighet med punkt D.1.3 i tillägg D.

12.12.2014 L 356/194 Europeiska unionens officiella tidning SV

4. Spårviddssystem 1 520 mm:

För medlemsstater som tillämpar strömavtagarprofil enligt TSD Lok och passagerarfordon, punkt 4.2.8.2.9.2.3 är den statistiska profilen som är tillgänglig för strömavtagaren definierad i punkt D.2 i tillägg D

Ska inte kontrolleras.

Det som ska kontrolleras är inte det certifierade kontaktledningssystemets uppfyllelse av kravet utan det är att byggprojektet har använt rätt system med tanke på den hastighet som den aktuella linjen ska ha (se punkt 4.2.12).

4.2.11 Medelkontaktkraft

1. Medelkontaktkraften F_m är det statistiska medelvärdet av kontaktkraften. F_m bildas av de statistiska, dynamiska och aerodynamiska komponenterna i strömavtagarens kontaktkraft.
2. Värdeintervallen för F_m för varje banmatningssystem definieras i EN 50367:2012, tabell 6.
3. Kontaktledningarna ska konstrueras för att klara den övre konstruktionsgränsen för F_m som anges i EN 50367:2012, tabell 6.
4. Kurvorna gäller för hastigheter upp till 320 km/tim. För hastigheter över 320 km/tim ska de förfaranden som anges i punkt 6.1.3 gälla.

(1-4) Ska ej kontrolleras (eftersom kontaktledningen alltid bedöms som DKK).

4.2.12 Dynamik och kvalitet på strömavtagningen

1. Beroende på bedömningsmetod ska kontaktledningen uppnå de värden för dynamiska prestanda och upplyft av kontaktråden (vid konstruktionshastigheten) som anges i tabell 4.2.12.

Tabell 4.2.12

Krav avseende dynamik och kvalitet på strömavtagningen

Krav	$v \geq 250$ (km/tim)	$250 > v > 160$ (km/tim)	$v \leq 160$ (km/tim)
Utrymme för upplyft av tillsatsrör	$2S_0$		
Medelkontaktkraft F_m	Se 4.2.11.		
Standardavvikelse vid maximal linjehastighet σ_{max} (N)	$0,3F_m$		
Procentuell andel ljusbågar vid maximal linjehastighet, NQ (%) (minsta varaktighet för överslag 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ för växelspanningssystem $\leq 0,2$ för likspänningssystem	$\leq 0,1$

2. S_0 är det beräknade, simulerade eller uppmätta upplyftet av kontaktråden vid tillsatsröret som uppstår under normala driftförhållanden med en eller flera strömavtagare med den övre gränsen för F_m vid den maximala linjehastigheten. När upplyft av tillsatsröret är fysiskt begränsat till följd av kontaktledningens konstruktion är det tillåtet att minska det nödvändiga utrymmet till 1,550 (se EN 50119:2009, punkt 5.10.2).
3. Den maximala kraften (F_{max}) är vanligen inom intervallet F_m plus tre standardavvikelser σ_{max} . Högre värden kan förekomma på vissa platser och anges i EN 50119:2009, tabell 4, punkt 5.2.5.2. För styva

Ärendenummer
TRV 2020/105979

PM

Dokumentdatum
2020-10-06
Sidor
6(11)



TRAFIKVERKET

komponenter, t.ex. sektionsisolatorer i kontaktledningssystem, kan kontaktkraften öka upp till maximalt 350 N.

(1-3) Ska alltid kontrolleras om hastigheten är högre än 120 km/h. Statiska mätningar görs för ktl upp t.o.m 120 km/h. Däröver ska dynamisk mätning göras. För NOBO räcker det att konstatera att mätning är gjord.



4.2.13 Avstånd mellan strömvtagare för kontaktledningskonstruktion

Kontaktledningen ska vara konstruerad för åtminstone två närliggande strömvtagare i funktion och för ett minsta avstånd mellan de närliggande strömvtagartopparnas respektive centrumlinjer som är lika med eller mindre än de värden som anges i en av kolumnerna A, B eller C i tabell 4.2.13:

Tabell 4.2.13

Avstånd mellan strömvtagare för konstruktion av kontaktledning

Konstruktionshastighet (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
Typ									
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Ska ej kontrolleras. Kolumn A är vald för DKK.

4.2.14 Kontakttrådens material

1. Kombinationen av kontakttrådens material och kolslitskenans material har stor betydelse för slitaget på kolslitskenor och kontakttråd.
2. Tillåtna material för kolslitskenan definieras i punkt 4.2.8.2.9.4.2 i TSD Lok och passagerarfordon.
3. Tillåtna material för kontakttrådar är koppar och kopparlegering. Kontakttråden ska uppfylla kraven i EN 50149:2012, punkterna 4.2 (med undantag för hänvisningen till bilaga B i standarden), 4.3 och 4.6–4.8.

(1-3) Ska ej kontrolleras (eftersom kontaktledningen alltid bedöms som DKK).



4.2.15 Fasskiljande sektioner

4.2.15.1 Allmänt

1. Konstruktionen av fasskiljande sektioner ska garantera att tåg kan förflytta sig från en sektion till en intilliggande utan att överbrygga de två faserna. Tågets effektförbrukning (dragkraft, hjälpsystem och transformatorns tomgångsström) ska sänkas till noll innan den fasskiljande sektionen nås. Lämpliga åtgärder ska vidtas (med undantag för den korta skiljande sektionen) för att medge att tåg som stannas inom den fasskiljande sektionen kan starta igen.
2. Totallängden D för spänningslösa sektioner är definierad i EN 50367:2012, punkt 4. För beräkning av isolationsavstånd till D i enlighet med EN 50119:2009 ska hänsyn tas till punkt 5.1.3 och ett upplyft lika med S_0 .

(1-2) Byggs ny kontaktledning med fasskiljande sektioner (skyddssektioner) så behöver dessa punkter vara med. Typritning visar att kravet är uppfyllt.

4.2.15.2 Linjer med hastighet $v \geq 250$ km/tim

Två olika konstruktioner av fasskiljande sektioner kan användas:

- a) En konstruktion av fasskiljande sektioner där alla strömavtagare på de längsta tåg som uppfyller TSD-kraven befinner sig i den spänningslösa sektionen. Den totala längden på den spänningslösa sektionen ska vara minst 402 m.

För detaljkrav, se EN 50367:2012, bilaga A.1.2.

- b) En konstruktion med kortare fasskiljande sektioner med tre isolerade överlappningar enligt EN 50367:2012, bilaga A.1.4. Den totala längden på den spänningslösa sektionen vid denna konstruktion är mindre än 142 m inklusive isolationsavstånd och toleranser.

Om 4.2.15.1 är med så ska antingen 4.2.15.(2) eller 4.2.15.(3) vara med beroende av hastigheten.

4.2.15.3 Linjer med hastighet $v < 250$ km/tim

Utformningen av fasskiljande sektioner ska normalt utnyttja lösningar så som beskrivs i EN 50367:2012, bilaga A.1. Om en alternativ lösning föreslås ska det påvisas att alternativet är minst lika tillförlitligt.

Om 4.2.15.1 är med så ska antingen 4.2.15.(2) eller 4.2.15.(3) vara med beroende av hastigheten.

4.2.16 Systemskiljande sektioner

4.2.16.1 Allmänt

1. Konstruktionen av systemskiljande sektioner ska garantera att tåg kan förflytta sig från ett banmatningssystem till ett intilliggande annat banmatningssystem utan att det överbryggar de två systemen. Det finns två metoder för passage genom systemskiljande sektioner:
 - a) Med strömavtagare höjda och i kontakt med kontakttråden.
 - b) Med strömavtagare sänkta och ej i kontakt med kontakttråden.
2. De angränsande infrastrukturförvaltarna ska välja antingen a eller b utifrån de rådande förhållandena.
3. Totallängden D för spänningslösa sektioner är definierad i EN 50367:2012, punkt 4. För beräkning av isolationsavstånd till D i enlighet med EN 50119:2009 ska hänsyn tas till punkt 5.1.3 och ett upplyft lika med



S₀.

Denna punkt behöver inte kontrolleras. Punkten skulle endast kunna bli aktuell i det fall att Trafikverket planerar att bygga ihop banmatningssystem med andra länders banmatningssystem. Endast då kan det röra sig om två olika banmatningssystem.

4.2.16.2 Höjda strömavtagare

1. Tågets effektförbrukning (dragkraft, hjälpsystem och transformatorns tomgångsström) ska sänkas till noll innan den systemskiljande sektionen nås.
2. Om systemskiljande sektioner passeras med strömavtagare höjda till kontakttråden specificeras de systemskiljande sektionernas funktionella utformning enligt följande:
 - a) Geometrin hos kontaktledningens olika delar ska förhindra att strömavtagare kortsluter eller överbryggar de båda banmatningssystemen.
 - b) Åtgärder ska vidtas inom ramen för delsystemet Energi för att undvika överbrygging av de båda intilliggande systemen om frånslag av fordonsbaserade huvudbrytare misslyckats.
 - c) Variationerna i kontakttrådens höjd längs hela den skiljande sektionen ska uppfylla kraven i EN 50119:2009, punkt 5.10.3.

Denna punkt behöver inte kontrolleras. Punkten skulle endast kunna bli aktuell i det fall att Trafikverket planerar att bygga ihop banmatningssystem med andra länders banmatningssystem. Endast då kan det röra sig om två olika banmatningssystem.

4.2.16.3 Sänkta strömavtagare

1. Detta alternativ ska väljas om villkoren för drift med höjda strömavtagare inte kan uppfyllas.
2. Om en systemskiljande sektion passeras med sänkta strömavtagare ska den vara konstruerad så att elektrisk kontakt mellan de två banmatningssystemen på grund av en oavsiktligt höjd strömavtagare undviks.

Denna punkt behöver inte kontrolleras. Punkten skulle endast kunna bli aktuell i det fall att Trafikverket planerar att bygga ihop banmatningssystem med andra länders banmatningssystem. Endast då kan det röra sig om två olika banmatningssystem.

4.2.17 Markbaserat system för insamling av energidata

1. Punkt 4.2.8.2.8 i TSD Lok och passagerarfordon innehåller kraven för fordonsbaserade energimätningssystem, avsedda att producera och överföra sammanställda data för energifakturering till ett markbaserat system för insamling av energidata.
2. Det markbaserade systemet för insamling av energidata ska ta emot, lagra och exportera sammanställda data för energifakturering utan att förvanska dessa.
3. Specifikationen som rör gränssnittsprotokollet mellan energimätningssystemet och det markbaserade systemet för insamling av energidata samt formatet för överförda data är en öppen punkt som ska stängas inom två år efter denna förordnings ikraftträdande.

Ska aldrig vara med. Styrs av TSD för Lok och passagerarfordon.



4.2.18 Åtgärder till skydd mot elchock

Elsäkerhet för kontaktledningssystemet och skydd mot elchock ska uppnås genom överensstämmelse med EN 50122-1:2011+A1:2011, punkterna 5.2.1 (endast för offentliga utrymmen), 5.3.1, 5.3.2, 6.1 och 6.2 (med undantag för krav på anslutningar för spårledningar), när det gäller växelspanningsgränser för personsäkerhet genom överensstämmelse med 9.2.2.1 och 9.2.2.2 i standarden och när det gäller likspänningsgränser genom överensstämmelse med 9.3.2.1 och 9.3.2.2 i standarden.

Ska alltid kontrolleras. Kontrollen som AO genomför består enbart i att konstatera att granskning av konstruktionen gjorts av annan part än konstruktören i samband med besiktning av byggd anläggning.

4.3 Funktionella och tekniska specifikationer för gränssnitten

4.3.1 Allmänna krav Listan nedan visar gränssnitten mot andra delsystem ur teknisk kompatibilitetssynpunkt. Delsystemen listas i följande ordning: Rullande materiel, Infrastruktur, Trafikstyrning och signalering, Drift och trafikledning.

4.3.2 Gränssnitt mot delsystemet Rullande materiel

4.3.3 Gränssnitt mot delsystemet Infrastruktur

4.3.4 Gränssnitt mot delsystemet Trafikstyrning och signalering

4.3.5 Gränssnitt mot delsystemet Drift och trafikledning

Ska aldrig kontrolleras.

4.4 Driftsregler

1. Driftsregler utvecklas genom de förfaranden som beskrivs i infrastrukturförvaltarens säkerhetsstyrningssystem. Dessa regler ska beakta dokumentationen avseende drift som utgör en del av det tekniska underlag som krävs i artikel 18.3 i direktiv 2008/57/EG och som fastställs i bilaga VI till samma direktiv.

2. Under vissa förhållanden då arbeten planeras i förväg kan det vara nödvändigt att tillfälligt avvika från specifikationerna för delsystemet Energi och dess driftskompatibilitetskomponenter enligt avsnitten 4 och 5 i TSD:n.

Ska aldrig kontrolleras.

4.5 Underhållsregler

1. Underhållsregler utvecklas genom de förfaranden som beskrivs i infrastrukturförvaltarens säkerhetsstyrningssystem.

2. Underhållsjournalen för driftskompatibilitetskomponenter och delar av ett delsystem ska utarbetas innan ett delsystem tas i bruk, som en del av det tekniska underlag som åtföljer kontrollförklaringen.

3. Underhållsplanen ska upprättas för delsystemet för att säkerställa att de krav som fastställs i denna TSD uppfylls under delsystemets hela livslängd.

Ska finnas med. Det anmälda organet ansvarar inte för att bedöma lämpligheten för de krav som specificeras i planen. De kontrollerar endast att underhållsplan finns.

Ärendenummer
TRV 2020/105979

PM

Dokumentdatum
2020-10-06
Sidor
11(11)



TRAFIKVERKET

TMALL 0423 PM v 1.0

Trafikverket

Texttelefon: 010-123 50 50
Telefon: 0771 - 921 921
trafikverket@trafikverket.se
www.trafikverket.se

Jeanette Asp
IVttö

Dokumentet är elektroniskt undertecknat