

KOMMISJONSFORORDNING (EU) nr. 1301/2014**2020/EØS/18/41****av 18. november 2014****om de tekniske spesifikasjonene for samtrafikkvegne med hensyn til delsystemet
«Energi» i Unionens jernbanesystem(*)**

EUROPAKOMMISJONEN HAR

under henvisning til traktaten om Den europeiske unions virkemåte,

under henvisning til europaparlaments- og rådsdirektiv 2008/57/EF av 17. juni 2008 om samtrafikkvegnen i Fellesskapets jernbanesystem⁽¹⁾, særlig artikkel 6 nr. 1, og

ut fra følgende betraktninger:

- 1) I artikkel 12 i europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 881/2004⁽²⁾ er det fastsatt at Det europeiske jernbanebyrå (heretter kalt «Byrået») skal sikre at de tekniske spesifikasjonene for samtrafikkvegne (heretter kalt «TSI-er») tilpasses den tekniske utviklingen, markedsutviklingen og de samfunnsmessige kravene, og skal framlegge forslag for Kommisjonen om de endringene i TSI-ene som det anser nødvendige.
- 2) Ved beslutning K(2010) 2576 av 29. april 2010 ga Kommisjonen Byrået mandat til å videreutvikle og gjennomgå TSI-ene med sikte på å utvide deres virkeområde til hele jernbanesystemet i Unionen. I henhold til dette mandatet er Byrået bedt om å utvide virkeområdet for TSI-en for delsystemet «Energi» til hele jernbanesystemet i Unionen.
- 3) Den 24. desember 2012 utstedte Byrået en anbefaling om endringer av TSI-en for delsystemet «Energi» (ERA/REC/11-2012/INT).
- 4) For å holde tritt med den tekniske utviklingen og oppmuntre til modernisering bør nyskapende løsninger fremmes, og det bør på visse vilkår tillates at slike løsninger gjennomføres. Når en nyskapende løsning foreslås, bør produsenten eller dennes representant oppgi hvordan løsningen avviker fra eller utfyller det relevante avsnittet i TSI-en, og den nyskapende løsningen bør vurderes av Kommisjonen. Dersom denne vurderingen er positiv, bør Det europeiske jernbanebyrå utarbeide de relevante funksjons- og grensesnittspesifikasjonene for den nyskapende løsningen og utarbeide de relevante vurderingsmetodene.
- 5) TSI-en for energi som fastsettes ved denne forordning, omfatter ikke alle grunnleggende krav. I samsvar med artikkel 5 nr. 6 i direktiv 2008/57/EF bør tekniske forhold som ikke omfattes av TSI-en, identifiseres som «åpne punkter» som reguleres ved nasjonale bestemmelser i hver medlemsstat.
- 6) I henhold til artikkel 17 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF skal medlemsstatene underrette Kommisjonen og de andre medlemsstatene om de framgangsmåtene for samsvarsvurdering og verifisering som skal brukes i særtilfellene, og om de organene som er ansvarlige for å gjennomføre disse framgangsmåtene. Den samme forpliktelsen bør gjelde for åpne punkter.
- 7) Jernbanetrafikken reguleres på det nåværende tidspunkt av gjeldende nasjonale, bilaterale, multinasjonale eller internasjonale avtaler. Det er viktig at disse avtalene ikke hindrer nåværende og framtidig utvikling mot samtrafikkvegne. Medlemsstatene bør derfor underrette Kommisjonen om slike avtaler.
- 8) I samsvar med artikkel 11 nr. 5 i direktiv 2008/57/EF bør TSI-en for energi i et begrenset tidsrom tillate at samtrafikkkomponenter innarbeides i delsystemer uten å være sertifisert, dersom visse vilkår er oppfylt.

(*) Denne unionsrettsakten, kunngjort i EUT L 356 av 12.12.2014, s. 179, er omhandlet i EØS-komiteens beslutning nr. 159/2015 av 11. juni 2015 om endring av EØS-avtalens vedlegg XIII (Transport), se EØS-tillegget til *Den europeiske unions tidende* nr. 69 av 15.12.2016, s. 57.

(1) EUT L 191 av 18.7.2008, s. 1.

(2) Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 881/2004 av 29. april 2004 om opprettelse av et europeisk jernbanebyrå (EUT L 164 av 30.4.2004, s. 1).

- 9) Kommisjonsvedtak 2008/284/EF⁽¹⁾ og kommisjonsbeslutning 2011/274/EU⁽²⁾ bør derfor oppheves.
- 10) For å unngå unødige ekstrakostnader og administrative byrder bør vedtak 2008/284/EF og beslutning 2011/274/EU fortsatt få anvendelse etter at de er opphevet, på de delsystemer og prosjekter som er nevnt i artikkel 9 nr. 1 bokstav a) i direktiv 2008/57/EF.
- 11) For å sikre samtrafikkevnen i delsystemet «Energi» bør det settes opp en plan for gradvis gjennomføring.
- 12) Etersom systemet for datainnsamling henter data fra ombordsystemer for energiforbruksmåling, bør medlemsstatene sørge for at det utvikles et system som kan motta slike data, og at det godtas for faktureringsformål.
- 13) Tiltakene fastsatt i denne forordning er i samsvar med uttalelse fra komiteen nedsatt ved artikkel 29 nr. 1 i direktiv 2008/57/EF.

VEDTATT DENNE FORORDNING:

Artikkel 1

Formål

Med dette vedtas den tekniske spesifikasjonen for samtrafikkevne (TSI) for delsystemet «Energi» i jernbanesystemet i hele Den europeiske union, som fastsatt i vedlegget.

Artikkel 2

Virkeområde

1. TSI-en får anvendelse på alle nye, oppgraderte eller fornyede energidelsystemer i Den europeiske unions jernbanesystem som definert i punkt 2.2 i vedlegg II til direktiv 2008/57/EF.
2. Med forbehold for artikkel 7 og 8 samt punkt 7.2 i vedlegget får TSI-en anvendelse på nye jernbanelinjer i Den europeiske union som tas i bruk fra 1. januar 2015.
3. TSI-en får ikke anvendelse på eksisterende infrastruktur i Den europeiske unions jernbanesystem som allerede er tatt i bruk på hele eller en del av en medlemsstats jernbanenett per 1. januar 2015, med mindre den fornyes eller oppgraderes i samsvar med artikkel 20 i direktiv 2008/57/EF og punkt 7.3 i vedlegget.
4. TSI-en får anvendelse på følgende jernbanenett:
 - a) det transeuropeiske jernbanesystem for konvensjonelle tog som definert i punkt 1.1 i vedlegg I til direktiv 2008/57/EF,
 - b) det transeuropeiske jernbanesystem for høyhastighetstog (TEN) som definert i punkt 2.1 i vedlegg I til direktiv 2008/57/EF,
 - c) andre deler av Unionens jernbanesystem,med unntak av de tilfellene som er nevnt i artikkel 1 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF.
5. TSI-en får anvendelse på jernbanenett med følgende nominelle sporvidder: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm og 1 668 mm.
6. Meterspor omfattes ikke av denne TSI-ens tekniske virkeområde.

⁽¹⁾ Kommisjonsvedtak 2008/284/EF av 6. mars 2008 om en teknisk spesifikasjon for samtrafikkevne med hensyn til delsystemet «energi» i det transeuropeiske jernbanesystem for høyhastighetstog (EUT L 104 av 14.4.2008, s. 1).

⁽²⁾ Kommisjonsbeslutning 2011/274/EU av 26. april 2011 om den tekniske spesifikasjonen for samtrafikkevne for delsystemet «energi» i det transeuropeiske jernbanesystem for konvensjonelle tog (EUT L 126 av 14.5.2011, s. 1).

Artikkel 3

Åpne punkter

1. Når det gjelder de punktene som er klassifisert som «åpne punkter» i tillegg F til TSI-en, er de vilkårene som skal være oppfylt ved verifiseringen av samtrafikkevne i henhold til artikkel 17 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF, gjeldende nasjonale regler i den medlemsstaten som gir tillatelse til ibruktaking av det delsystemet som omfattes av denne forordning.
2. Innen seks måneder etter at denne forordning er trådt i kraft, skal hver medlemsstat underrette de øvrige medlemsstatene og Kommisjonen om følgende, med mindre opplysningene allerede er sendt til dem i henhold til kommisjonsvedtak 2008/284/EF og kommisjonsbeslutning 2011/274/EU:
 - a) de nasjonale reglene nevnt i nr. 1,
 - b) de framgangsmåtene for samsvarsvurdering og verifisering som skal følges ved anvendelse av de nasjonale reglene nevnt i nr. 1,
 - c) hvilke organer som i samsvar med artikkel 17 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF er utpekt til å gjennomføre framgangsmåtene for samsvarsvurdering og verifisering med hensyn til de åpne punktene.

Artikkel 4

Særtilfeller

1. Når det gjelder særtilfellene nevnt i punkt 7.4.2 i vedlegget til denne forordning, er de vilkårene som skal være oppfylt ved verifiseringen av samtrafikkevne i henhold til artikkel 17 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF, gjeldende nasjonale regler i den medlemsstaten som gir tillatelse til ibruktaking av det delsystemet som omfattes av denne forordning.
2. Innen seks måneder etter at denne forordning er trådt i kraft, skal hver medlemsstat underrette de øvrige medlemsstatene og Kommisjonen om følgende:
 - a) de nasjonale reglene nevnt i nr. 1,
 - b) hvilke framgangsmåter for samsvarsvurdering og verifisering som vil bli benyttet ved anvendelse av de nasjonale reglene nevnt i nr. 1,
 - c) hvilke organer som i samsvar med artikkel 17 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF er utpekt til å foreta samsvarsvurdering og verifisering i særtilfellene nevnt i punkt 7.4.2 i vedlegget.

Artikkel 5

Underretning om bilaterale avtaler

1. Medlemsstatene skal senest 1. juli 2015 underrette Kommisjonen om eventuelle eksisterende nasjonale, bilaterale, multilaterale eller internasjonale avtaler som er inngått mellom medlemsstatene og jernbaneforetak, infrastrukturforvaltere eller tredjestater, og som er nødvendige fordi den planlagte jernbanetransporten har en svært spesifikk eller lokal karakter eller fører til høy grad av lokal eller regional samtrafikkevne.

Denne forpliktelsen gjelder ikke avtaler som det allerede er gitt underretning om i henhold til kommisjonsvedtak 2008/284/EF.

2. Medlemsstatene skal underrette Kommisjonen om alle framtidige avtaler eller endringer av eksisterende avtaler.

Artikkel 6

Langt framskredne prosjekter

I samsvar med artikkel 9 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF skal hver medlemsstat, innen ett år etter at denne forordning er trådt i kraft, oversende Kommisjonen en liste over langt framskredne prosjekter som gjennomføres på dens territorium.

Artikkel 7

EF-verifiseringssertifikat

1. For et delsystem med samtrafikkkomponenter uten en EF-samsvarserklæring eller en EF-erklæring om bruksegnethet kan det utstedes et EF-verifiseringssertifikat i en overgangsperiode som utløper 31. mai 2021, forutsatt at kravene i punkt 6.3 i vedlegget er oppfylt.
2. Produksjon, oppgradering eller fornyelse av delsystemet med bruk av ikke-sertifiserte samtrafikkkomponenter, herunder ibruktaking, skal være fullført i løpet av overgangsperioden oppført i nr. 1.
3. I løpet av overgangsperioden fastsatt i nr. 1:
 - a) skal det meldte organet gi en klar begrunnelse for at samtrafikkkomponenter ikke er sertifisert, før det utsteder EF-sertifikatet i henhold til artikkel 18 i direktiv 2008/57/EF,
 - b) skal nasjonale sikkerhetsmyndigheter, i samsvar med artikkel 16 nr. 2 bokstav c) i direktiv 2004/49/EF⁽¹⁾, opplyse om bruken av ikke-sertifiserte samtrafikkkomponenter i forbindelse med godkjenningsprosedyrer i sin årsrapport som nevnt i artikkel 18 i europaparlaments- og rådsdirektiv 2004/49/EF.
4. Fra 1. januar 2016 skal nyproduserte samtrafikkkomponenter ha en EF-samsvarserklæring eller EF-erklæring om bruksegnethet.

Artikkel 8

Samsvarsvurdering

1. De framgangsmåtene for samsvarsvurdering, vurdering av bruksegnethet og EF-verifisering som er angitt i avsnitt 6 i vedlegget, skal bygge på modulene fastsatt i kommisjonsbeslutning 2010/713/EU⁽²⁾.
2. Sertifikatet for typeprøving eller designkontroll for samtrafikkkomponenter er gyldig i fem år. I dette tidsrommet kan nye komponenter av samme type tas i bruk uten ny samsvarsvurdering.
3. Sertifikater nevnt i nr. 2 som er utstedt i samsvar med kravene i kommisjonsbeslutning 2011/274/EU (TSI ENE CR) eller kommisjonsvedtak 2008/284/EF (TSI ENE HS), er gyldige fram til den opprinnelige utløpsdatoen uten at det er nødvendig med en ny samsvarsvurdering. For at et sertifikat skal kunne fornyes, skal konstruksjonen eller typen vurderes på nytt bare i forhold til nye eller endrede krav angitt i vedlegget til denne forordning.

Artikkel 9

Gjennomføring

1. I punkt 7 i vedlegget er det angitt hvilke trinn som må følges for å kunne gjennomføre et fullt ut samvirkende delsystem for energi.

Med forbehold for artikkel 20 i direktiv 2008/57/EF skal medlemsstatene utarbeide en nasjonal gjennomføringsplan som beskriver hvilke tiltak de vil treffe for å overholde denne TSI-en, i samsvar med avsnitt 7 i vedlegget. Medlemsstatene skal innen 31. desember 2015 oversende sine nasjonale gjennomføringsplaner til de andre medlemsstatene og Kommisjonen. Medlemsstater som allerede har sendt sin gjennomføringsplan, behøver ikke sende den igjen.

⁽¹⁾ Europaparlaments- og rådsdirektiv 2004/49/EF av 29. april 2004 om sikkerhet på Fellesskapets jernbaner og om endring av rådsdirektiv 95/18/EF om lisenser til jernbaneforetak og direktiv 2001/14/EF om fordeling av jernbaneinfrastrukturkapasitet, innkreving av avgifter for bruk av jernbaneinfrastruktur og sikkerhetssertifisering (jernbanesikkerhetsdirektivet) (EUT L 164 av 30.4.2004, s. 44).

⁽²⁾ Kommisjonsbeslutning 2010/713/EU av 9. november 2010 om moduler for framgangsmåter for vurdering av samsvar, bruksegnethet og EF-verifisering som skal brukes i de tekniske spesifikasjonene for samtrafikkvegne vedtatt i henhold til europaparlaments- og rådsdirektiv 2008/57/EF (EUT L 319 av 4.12.2010, s. 1).

2. Når det kreves en ny tillatelse, og dersom TSI-en ikke er anvendt fullt ut, skal medlemsstatene i samsvar med artikkel 20 i direktiv 2008/57/EF meddele Kommisjonen følgende:

- Grunnen til at TSI-en ikke er anvendt fullt ut.
- De tekniske egenskapene som får anvendelse i stedet for TSI-en.
- Hvilke organer som har ansvar for anvendelsen av framgangsmåten for verifisering nevnt i artikkel 18 i direktiv 2008/57/EF.

3. Medlemsstatene skal, tre år etter at denne forordning er trådt i kraft, oversende Kommisjonen en rapport om gjennomføringen av artikkel 20 i direktiv 2008/57/EF med hensyn til delsystemet «Energi». Rapporten skal drøftes i komiteen nedsatt ved artikkel 29 i direktiv 2008/57/EF, og TSI-en i vedlegget skal eventuelt tilpasses.

4. I tillegg til innføringen av det bakkebaserte datainnsamlingssystemet (DCS – data collecting system) for energiforbruksmåling som er definert i punkt 7.2.4 i vedlegget, og med forbehold for bestemmelsene i punkt 4.2.8.2.8 i vedlegget til kommisjonsforordning (EU) nr. 1302/2014⁽¹⁾, skal medlemsstatene sørge for at det innføres et bakkebasert avregningssystem som kan motta data fra et DCS og godta dem for faktureringsformål, to år etter at de åpne punktene nevnt i punkt 4.2.17 i vedlegget er lukket. Det bakkebaserte avregningssystemet skal kunne utveksle sammenstilte data for energiavregning (CEBD – compiled energy billing data) med andre avregningssystemer, validere disse dataene og fordele forbruksdataene mellom de rette parter. Når dette gjøres, skal det tas hensyn til relevant lovgivning om energimarkedet.

Artikkel 10

Nyskapende løsninger

1. For å holde tritt med den tekniske utviklingen kan det være behov for nyskapende løsninger som ikke er i samsvar med spesifikasjonene i vedlegget, eller som vurderingsmetodene i vedlegget ikke kan anvendes på.
2. Nyskapende løsninger kan omfatte delsystemet «Energi» og dets deler og samtrafikkkomponenter.
3. Dersom en nyskapende løsning foreslås, skal produsenten eller dennes representant som er etablert i Unionen, oppgi hvordan den avviker fra eller utfyller de relevante bestemmelsene i denne TSI-en, og skal framlegge avvikene for Kommisjonen for analyse. Kommisjonen kan be om en uttalelse fra Byrådet om den foreslåtte nyskapende løsningen.
4. Kommisjonen skal avgi en uttalelse om den foreslåtte nyskapende løsningen. Dersom uttalelsen er positiv, skal det utarbeides hensiktsmessige funksjons- og grensesnittspesifikasjoner og en vurderingsmetode, som TSI-en må inneholde for at den innovative løsningen skal kunne benyttes, og deretter skal de innlemmes i TSI-en under gjennomgåelsen i henhold til artikkel 6 i direktiv 2008/57/EF. Dersom uttalelsen er negativ, kan den foreslåtte nyskapende løsningen ikke benyttes.
5. I påvente av gjennomgåelsen av TSI-en skal en positiv uttalelse fra Kommisjonen anses som et akseptabelt kriterium for å sikre samsvar med de grunnleggende kravene i direktiv 2008/57/EF, og kan benyttes i vurderingen av delsystemet.

Artikkel 11

Oppheving

Vedtak 2008/284/EF og beslutning 2011/274/EF oppheves med virkning fra 1. januar 2015.

De får imidlertid fortsatt anvendelse på

- a) delsystemer som er godkjent i samsvar med disse rettsaktene,
- b) prosjekter som gjelder nye, fornyede eller oppgraderte delsystemer som på datoen for kunngjøring av denne forordning er langt framskredne eller omfattes av en avtale som er under gjennomføring.

⁽¹⁾ Kommisjonsforordning (EU) nr. 1302/2014 av 18. november 2014 om den tekniske spesifikasjonen for samtrafikkvegne med hensyn til delsystemet «Rullende materiell - lokomotiver og rullende materiell for passasjertrafikk» i Den europeiske unions jernbanesystem (EUT L 356 av 12.12.2014, s. 228).

*Artikkel 12***Ikrafttredelse**

Denne forordning trer i kraft den 20. dag etter at den er kunngjort i *Den europeiske unions tidende*.

Den får anvendelse fra 1. januar 2015. Det kan imidlertid gis tillatelse til ibruktaking før 1. januar 2015 i samsvar med TSI-en i vedlegget til denne forordning.

Denne forordning er bindende i alle deler og kommer direkte til anvendelse i alle medlemsstater.

Utferdiget i Brussel, 18. november 2014.

For Kommisjonen
Jean-Claude JUNCKER
President

VEDLEGG

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	673
1.1.	Teknisk virkeområde	673
1.2.	Geografisk virkeområde	673
1.3.	Innhold i denne TSI-en	673
2.	Beskrivelse av delsystemet «Energi»	673
2.1.	Definisjon	673
2.1.1.	Strømforsyning	674
2.1.2.	Kontaktledningens geometri og kvaliteten på strømpoptaket	674
2.2.	Grensesnitt mot andre delsystemer	674
2.2.1.	Innledning	674
2.2.2.	Denne TSI-ens grensesnitt mot TSI-en for sikkerhet i jernbanetunneler	674
3.	Grunnleggende krav	674
4.	Beskrivelse av delsystemet	676
4.1.	Innledning	676
4.2.	Delsystemets funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner	676
4.2.1.	Generelle bestemmelser	676
4.2.2.	Grunnleggende parametere som kjennetegner delsystemet «Energi»	677
4.2.3.	Spenning og frekvens	677
4.2.4.	Parametere for forsyningssystemets ytelse	677
4.2.5.	Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog	678
4.2.6.	Regenerativ bremsing	678
4.2.7.	Samordning av elektrisk vern	678
4.2.8.	Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer	678
4.2.9.	Kontaktledningens geometri	678
4.2.10.	Strømvaktakerprofil	679
4.2.11.	Gjennomsnittlig kontaktkraft	680
4.2.12.	Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket	680
4.2.13.	Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen	680
4.2.14.	Kontakttrådens materiale	681
4.2.15.	Faseskilleseksjoner	681
4.2.16.	Systemskilleseksjoner	682

4.2.17.	Bakkebasert datainnsamlingssystem for energiforbruksmåling	682
4.2.18.	Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt	682
4.3.	Grensesnittenes funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner	683
4.3.1.	Generelle krav	683
4.3.2.	Grensesnitt mot delsystemet «Rullende materiell»	683
4.3.3.	Grensesnitt mot delsystemet «Infrastruktur»	684
4.3.4.	Grensesnitt mot delsystemet «Styring, kontroll og signal»	684
4.3.5.	Grensesnitt mot delsystemet «Drift og trafikkstyring»	684
4.4.	Driftsregler	684
4.5.	Vedlikeholdsregler	684
4.6.	Faglige kvalifikasjoner	685
4.7.	Helse og sikkerhet	685
5.	Samtrafikkkomponenter	685
5.1.	Liste over komponenter	685
5.2.	Komponentenes ytelse og spesifikasjoner	685
5.2.1.	Kontaktledning	685
6.	Samsvarsvurdering av samtrafikkkomponentene og EF-verifisering av delsystemene	686
6.1.	Samtrafikkkomponenter	686
6.1.1.	Framgangsmåter for samsvarsvurdering	686
6.1.2.	Bruk av moduler	686
6.1.3.	Nyskapende løsninger for samtrafikkkomponenter	687
6.1.4.	Særlig framgangsmåte for vurdering av samtrafikkkomponenten «Kontaktledning»	687
6.1.5.	EF-samsvarserklæring for samtrafikkkomponenten «Kontaktledning»	688
6.2.	Delsystemet «Energi»	688
6.2.1.	Generelle bestemmelser	688
6.2.2.	Bruk av moduler	688
6.2.3.	Nyskapende løsninger	689
6.2.4.	Særlige framgangsmåter for vurdering av delsystemet «Energi»	689
6.3.	Delsystem med samtrafikkkomponenter uten EF-erklæring	690
6.3.1.	Vilkår	690
6.3.2.	Dokumentasjon	690
6.3.3.	Vedlikehold av delsystemer som er sertifisert i samsvar med punkt 6.3.1	691
7.	Gjennomføring av TSI-en for energi	691
7.1.	Anvendelse av denne TSI-en på jernbanelinjer	691
7.2.	Anvendelse av denne TSI-en på nye, fornyede eller oppgraderte jernbanelinjer	691

7.2.1.	Innledning	691
7.2.2.	Gjennomføringsplan for spenning og frekvens	691
7.2.3.	Gjennomføringsplan for kontaktledningens geometri	692
7.2.4.	Innføring av et bakkebasert datainnsamlingssystem for energiforbruksmåling	692
7.3.	Anvendelse av denne TSI-en på eksisterende linjer	692
7.3.1.	Innledning	692
7.3.2.	Oppgradering/fornyelse av kontaktledningen og/eller strømforsyningen	693
7.3.3.	Parametere knyttet til vedlikehold	693
7.3.4.	Eksisterende delsystemer som ikke inngår i et fornyelses- eller oppgraderingsprosjekt	693
7.4.	Særtilfeller	693
7.4.1.	Generelt	693
7.4.2.	Liste over særtilfeller	693
Tillegg A	— Samsvarsvurdering av samtrafikkkomponenter	697
Tillegg B	— EF-verifisering av delsystemet «Energi»	698
Tillegg C	— Gjennomsnittlig nyttespenning	700
Tillegg D	— Spesifikasjon av strømvaktakerprofilen	701
Tillegg E	— Liste over referansestandarder	709
Tillegg F	— Liste over åpne punkter	710
Tillegg G	— Ordliste	711

1. INNLEDNING

1.1. Teknisk virkeområde

- 1) Denne TSI-en gjelder for delsystemet «Energi» og en del av delsystemet «Vedlikehold» i Unionens jernbanesystem i samsvar med artikkel 1 i direktiv 2008/57/EF.
- 2) Delsystemet «Energi» er definert i vedlegg II (2.2) til direktiv 2008/57/EF.
- 3) Det tekniske virkeområdet for denne TSI-en er nærmere definert i artikkel 2 i denne forordning.

1.2. Geografisk virkeområde

Det geografiske virkeområdet for denne TSI-en er definert i artikkel 2 nr. 4 i denne forordning.

1.3. Innhold i denne TSI-en

- 1) I samsvar med artikkel 5 nr. 3 i direktiv 2008/57/EF skal denne TSI-en:
 - a) angi det tilsiktede virkeområdet (avsnitt 2),
 - b) fastsette grunnleggende krav til delsystemet «Energi» (avsnitt 3),
 - c) fastsette de funksjonsspesifikasjonene og tekniske spesifikasjonene som delsystemet og dets grensesnitt mot andre delsystemer må oppfylle (avsnitt 4),
 - d) angi hvilke samtrafikkkomponenter og grensesnitt som skal omfattes av europeiske spesifikasjoner, herunder europeiske standarder, og som er nødvendige for å oppnå samtrafikkevne i Unionens jernbanesystem (avsnitt 5),
 - e) fastslå for hvert enkelt tilfelle som vurderes, på den ene side hvilke framgangsmåter som skal benyttes for å vurdere samtrafikkkomponentenes samsvar eller bruksegnethet, og på den annen side EF-verifiseringen av delsystemene (avsnitt 6),
 - f) fastlegge gjennomføringsplanen for denne TSI-en (avsnitt 7),
 - g) angi hvilke faglige kvalifikasjoner som kreves av det berørte personalet, og hvilke vilkår for helse og sikkerhet på arbeidsplassen som må oppfylles for drift og vedlikehold av delsystemet og for gjennomføringen av denne TSI-en (avsnitt 4).
- 2) I samsvar med artikkel 5 nr. 5 i direktiv 2008/57/EF er bestemmelser om særtilfeller oppført i avsnitt 7.
- 3) Kravene i denne TSI-en gjelder for alle sporviddesystemer innenfor denne TSI-ens virkeområde, med mindre et punkt viser til spesielle sporviddesystemer eller til spesielle nominelle sporvidder.

2. BESKRIVELSE AV DELSYSTEMET «ENERGI»

2.1. Definisjon

- 1) Denne TSI-en omfatter alle faste anlegg som kreves for å oppnå nødvendig samtrafikkevne til å forsyne et tog med trekkraft.
- 2) Delsystemet «Energi» består av:
 - a) matestasjoner: på primærsiden tilsluttet høyspenningsnettet, der høyspenningen transformeres til en spenning og/eller konverteres til et strømforsyningssystem som er egnet for togene. På sekundærsiden er matestasjonene tilsluttet jernbanens kontaktledningssystem,
 - b) seksjoneringssteder: elektrisk utstyr plassert på steder mellom matestasjonene for å forsyne og parallellkople kontaktledningssystemet og for å gi beskyttelse, isolasjon og tilleggsforsyning,

- c) skilleseksjoner (nøytralseksjoner): utstyr som kreves for å få til en overgang mellom systemer som elektrisk sett er forskjellige, eller mellom forskjellige faser i samme elektriske system,
 - d) kontaktledningssystem: et system som fordeler den elektriske energien til togene som trafikkerer banen, og overfører den til togene via strømvaktakere. Kontaktledningssystemet er også utstyrt med manuelt betjente eller fjernstyrte skillebrytere som kreves for å kunne isolere seksjoner eller grupper i kontaktledningssystemet, alt etter hva driften krever. Langsgående forsterknings- og returledere er også en del av kontaktledningssystemet,
 - e) returkrets: alle ledere som utgjør den tiltenkte veien for returstrøm. Derfor utgjør returkretsen, hva angår dette aspektet, en del av delsystemet «Energi», med et grensesnitt mot delsystemet «Infrastruktur».
- 3) I samsvar med punkt 2.2. i vedlegg II til direktiv 2008/57/EF er utstyr for måling av strømforbruk montert langs sporet, i denne TSI-en kalt bakkebasert innsamlingssystem for energiforbruksmåling, oppført i punkt 4.2.17 i denne TSI-en.

2.1.1. *Strømforsyning*

- 1) Formålet med strømforsyningssystemet er å forsyne hvert tog med strøm, slik at ruteplanen kan holdes.
- 2) Grunnleggende parametere for strømforsyningssystemet er fastsatt i punkt 4.2.

2.1.2. *Kontaktledningens geometri og kvaliteten på strømpoptaket*

- 1) Målet er å sikre pålitelig og kontinuerlig energioverføring fra strømforsyningssystemet til det rullende materiellet. Interaksjonen mellom kontaktledningen og strømvaktakeren er et viktig aspekt ved samtrafikkevennen.
- 2) Grunnleggende parametere for kontaktledningens geometri og kvalitet på strømpoptaket er oppført i punkt 4.2.

2.2. **Grensesnitt mot andre delsystemer**

2.2.1. *Innledning*

- 1) Delsystemet «Energi» har grensesnitt mot andre delsystemer i jernbanesystemet for å kunne oppnå forutsatt ytelse. Det gjelder følgende delsystemer:
 - a) Rullende materiell
 - b) Infrastruktur
 - c) Styring, kontroll og signal langs sporet
 - d) Styring, kontroll og signal om bord
 - e) Drift og trafikkstyring
- 2) Funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner for disse grensesnittene er oppført i punkt 4.3 i denne TSI-en.

2.2.2. *Denne TSI-ens grensesnitt mot TSI-en for sikkerhet i jernbanetunneler*

Krav til delsystemet «Energi» med hensyn til sikkerhet i jernbanetunneler er oppført i TSI-en for sikkerhet i jernbanetunneler.

3. GRUNNLEGGENDE KRAV

I tabellen nedenfor vises de grunnleggende parametrene i denne TSI-en og hvordan de motsvarer de grunnleggende kravene som er beskrevet og nummerert i vedlegg III til direktiv 2008/57/EF.

TSI-punkt	Navn på TSI-punkt	Sikkerhet	Pålitelighet og tilgjengelighet	Helse	Miljøvern	Teknisk kompatibilitet	Tilgjengelighet
4.2.3	Spenning og frekvens	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.4	Parametere for forsyningssystemets ytelse	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.5	Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.6	Regenerativ bremsing	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.7	Samordning av elektrisk vern	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.2.8	Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5	—
4.2.9	Kontaktledningens geometri	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.10	Strømvaktakerprofil	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.11	Gjennomsnittlig kontaktkraft	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.12	Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3	—
4.2.13	Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.14	Kontakttrådens materiale	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3	—
4.2.15	Faseskilleseksjoner	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.16	Systemskilleseksjoner	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.17	Bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbruksmåling	—	—	—	—	1.5	—

TSI-punkt	Navn på TSI-punkt	Sikkerhet	Pålitelighet og tilgjengelighet	Helse	Miljøvern	Teknisk kompatibilitet	Tilgjengelighet
4.2.18	Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5	—
4.4	Driftsregler	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.5	Vedlikeholdsregler	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3	—
4.6	Faglige kvalifikasjoner	2.2.1	—	—	—	—	—
4.7	Helse og sikkerhet	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—	—

4. BESKRIVELSE AV DELSYSTEMET

4.1. Innledning

- 1) Hele jernbanesystemet, som direktiv 2008/57/EF får anvendelse på, og som delsystemet «Energi» er en del av, er et integrert system der helheten må kontrolleres. Helhetligheten må særlig kontrolleres med hensyn til spesifikasjonene for delsystemet «Energi», dets grensesnitt mot systemet det inngår i, og reglene for drift og vedlikehold. Funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner for delsystemet og dets grensesnitt, beskrevet i punkt 4.2 og 4.3, skal ikke kreve bruk av bestemte teknologier eller tekniske løsninger, med mindre dette er strengt nødvendig for å oppnå samtrafikkevne i jernbanenettet.
- 2) Nyskapende løsninger for samtrafikkevne som ikke oppfyller kravene i denne TSI-en, og som ikke kan vurderes som oppført i denne TSI-en, krever nye spesifikasjoner og/eller nye vurderingsmetoder. For å åpne for teknologisk innovasjon skal disse spesifikasjonene og vurderingsmetodene utvikles gjennom den prosessen for nyskapende løsninger som er beskrevet i punkt 6.1.3 og 6.2.3.
- 3) Samtidig som det tas hensyn til alle grunnleggende krav, beskrives delsystemet «Energi» ved spesifikasjonene i punkt 4.2 til 4.7.
- 4) Framgangsmåtene for EF-verifisering av delsystemet «Energi» er oppført i punkt 6.2.4 og i tillegg B, tabell B.1, i denne TSI-en.
- 5) Særtillfellene er oppført i punkt 7.4.
- 6) Når det vises til EN-standarder i denne TSI-en, får avvik som kalles «nasjonale avvik» eller «særlige nasjonale forhold» i EN-standardene, ikke anvendelse, og de inngår ikke i denne TSI-en.

4.2. Delsystemets funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner

4.2.1. Generelle bestemmelser

Ytelsen som kreves av delsystemet «Energi», skal minst tilsvare den ytelsen som kreves av jernbanesystemet med hensyn til:

- a) maksimal linjehastighet,
- b) togtype(r),
- c) togtrafikkens krav,
- d) togenes strømbehov ved strømvaktene.

4.2.2. *Grunnleggende parametere som kjennetegner delsystemet «Energi»*

De grunnleggende parametrene som kjennetegner delsystemet «Energi», er som følger:

4.2.2.1. Strømforsyning:

- a) Spenning og frekvens (4.2.3)
- b) Parametere for forsyningssystemets ytelse (4.2.4)
- c) Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog (4.2.5)
- d) Regenerativ bremsing (4.2.6)
- e) Samordning av elektrisk vern (4.2.7)
- f) Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer (4.2.8)

4.2.2.2. Kontaktledningens geometri og kvalitet på strømpoptaket:

- a) Kontaktledningens geometri (4.2.9)
- b) Strømvaktakerprofil (4.2.10)
- c) Gjennomsnittlig kontaktkraft (4.2.11)
- d) Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket (4.2.12)
- e) Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen (4.2.13)
- f) Kontakttrådens materiale (4.2.14)
- g) Faseskilleseksjoner (4.2.15)
- h) Systemskilleseksjoner (4.2.16)

4.2.2.3. Bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbrukmåling (4.2.17)

4.2.2.4. Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt (4.2.18)

4.2.3. *Spenning og frekvens*

- 1) Spenning og frekvens for delsystemet «Energi» skal, i samsvar med punkt 7, være et av følgende fire systemer:
 - a) 25 kV 50 Hz vekselstrøm,
 - b) 15 kV 16,7 Hz vekselstrøm,
 - c) 3 kV likestrøm,
 - d) 1,5 kV likestrøm.
- 2) Verdiene og grensene for spenning og frekvens skal være i samsvar med punkt 4 i EN 50163:2004 for det valgte systemet.

4.2.4. *Parametere for forsyningssystemets ytelse*

Det skal tas hensyn til følgende parametere:

- a) maksimal togstrøm (4.2.4.1),
- b) togenes effektfaktor og gjennomsnittlig nyttespenning (4.2.4.2).

4.2.4.1. Maksimal togstrøm

Delsystemet «Energi» skal utformes slik at strømforsyningen kan oppnå angitt ytelse og gjøre det mulig å kjøre tog med en lavere effekt enn 2 MW uten effekt- eller strømbegrensning.

4.2.4.2. Gjennomsnittlig nyttespenning

Beregnet gjennomsnittlig nyttespenning ved strømvaktakeren skal være i samsvar med punkt 8 i EN 50388:2012 (med unntak av punkt 8.3, som erstattes med punkt C.1 i tillegg C). Ved simulering skal det tas hensyn til verdiene for togenes reelle effektfaktor. I punkt C.2 i tillegg C er det gitt ytterligere informasjon om punkt 8.2 i EN 50388:2012.

4.2.5. *Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog*

- 1) I likestrømssystemer skal kontaktledningen være slik konstruert at den tåler 300 A (i et forsyningssystem på 1,5 kV) og 200 A (i et forsyningssystem på 3 kV) per strømvakter når toget står stille.
- 2) Strømkapasiteten for stillestående tog skal oppnås ved prøving med den statiske kontaktkraften som er oppført i tabell 4 i punkt 7.2 i EN 50367:2012.
- 3) Kontaktledningssystemet skal være konstruert med høyde for temperaturbegrensninger, i samsvar med punkt 5.1.2 i EN 50119:2009.

4.2.6. *Regenerativ bremsing*

- 1) Strømforsyningssystemer med vekselstrøm skal være slik konstruert at det kan benyttes regenerativ bremsing som muliggjør kontinuerlig utveksling av energi, enten med andre tog eller på annen måte.
- 2) Strømforsyningssystemer med likestrøm skal være slik konstruert at det kan benyttes regenerativ bremsing, i det minste ved utveksling av kraft med andre tog.

4.2.7. *Samordning av elektrisk vern*

Samordningen av elektrisk vern for delsystemet «Energi» skal være utformet i samsvar med kravene i punkt 11 i EN 50388:2012.

4.2.8. *Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer*

- 1) Interaksjon mellom strømforsyningssystem og rullende materiell kan føre til manglende elektrisk stabilitet i systemet.
- 2) For å oppnå kompatibilitet for det elektriske systemet skal overspenninger som følge av oversvingning begrenses slik at de ligger under de kritiske verdiene i henhold til punkt 10.4 i EN 50388:2012.

4.2.9. *Kontaktledningens geometri*

- 1) Kontaktledningen skal være konstruert for strømvakterhoder med den geometrien som er angitt i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner, punkt 4.2.8.2.9.2, samtidig som det tas hensyn til reglene i punkt 7.2.3 i denne TSI-en.
- 2) Kontakttrådens høyde og dens sideavvik ved sidevind er avgjørende faktorer for jernbanesystemets samtrafikk-evne.

4.2.9.1. *Kontakttrådens høyde*

- 1) De tillatte verdiene for kontakttrådens høyde er oppført i tabell 4.2.9.1.

Tabell 4.2.9.1

Kontakttrådens høyde

Beskrivelse	$v \geq 250$ [km/t]	$v < 250$ [km/t]
Nominell kontakttrådshøyde [mm]	Mellom 5 080 og 5 300	Mellom 5 000 og 5 750
Kontakttrådens minste konstruksjonshøyde [mm]	5080	I samsvar med punkt 5.10.5 i EN 50119:2009 avhengig av valgt sporvidde
Kontakttrådens største konstruksjonshøyde [mm]	5300	6 200 ⁽¹⁾

(¹) Når det tas hensyn til toleranser og heving i samsvar med figur 1 i EN 50119:2009, skal største konstruksjonshøyde ikke overstige 6 500 mm.

- 2) For forholdet mellom kontakttrådens høyde og strømvaktakerens arbeidsområde i høyden: Se figur 1 i EN 50119:2009.
- 3) Ved planoverganger skal kontakttrådens høyde fastsettes i samsvar med nasjonale regler eller, i mangel av nasjonale regler, i samsvar med punkt 5.2.4 og 5.2.5 i EN 50122-1:2011.
- 4) For banesystemer med sporvidde 1 520 mm og 1 524 mm er verdiene for kontakttrådens høyde som følger:
 - a) Kontakttrådens nominelle høyde: mellom 6 000 mm og 6 300 mm
 - b) Kontakttrådens minste konstruksjonshøyde: 5 550 mm
 - c) Kontakttrådens største konstruksjonshøyde: 6 800 mm

4.2.9.2. Maksimale sideavvik

- 1) Kontakttrådens maksimale sideavvik ved sidevind i forhold til sporets senterlinje skal være i samsvar med tabell 4.2.9.2.

Tabell 4.2.9.2

Maksimale sideavvik avhengig av strømvaktakerens lengde

Strømvaktakerens lengde [mm]	Maksimale sideavvik [mm]
1600	400 ⁽¹⁾
1950	550 ⁽¹⁾

(¹) Verdiene skal justeres i forhold til strømvaktakerens bevegelser og sporets toleranser i samsvar med tillegg D.1.4.

- 2) Ved flerskinnespor skal kravet til sideavvik være oppfylt for hvert skinnepar (konstruert for å fungere som et separat spor) som skal vurderes i forhold til TSI-en.
- 3) Sporvidde på 1 520 mm:

For medlemsstater som benytter strømvaktakerprofiler i samsvar med punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner, er kontakttrådens maksimale sideavvik ved sidevind i forhold til strømvaktakerens sentrum 500 mm.

4.2.10. Strømvaktakerprofil

- 1) Ingen del av delsystemet «Energi» skal gå inn i den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen (se tillegg D figur D.2), med unntak av kontakttråden og direksjonsstaket.
- 2) Den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen for samtrafikklinjer skal spesifiseres ved metoden som er vist i tillegg D.1.2, og de strømvaktakerprofilene som er definert i punkt 4.2.8.2.9.2.1 og 4.2.8.2.9.2.2 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.
- 3) Denne profilen skal beregnes etter en kinematisk metode med følgende verdier:
 - a) for strømvaktakerkrenning e_{pu} på 0,110 m ved nedre kontrollhøyde $h'_u = 5,0$ m og
 - b) for strømvaktakerkrenning e_{pu} på 0,170 m ved øvre kontrollhøyde $h'_u = 6,5$ m

i samsvar med punkt D.1.2.1.4 i tillegg D, og med andre verdier i samsvar med punkt D.1.3 i tillegg D.

4) Sporvidde på 1 520 mm:

For medlemsstater som benytter en strømvaktakerprofil i samsvar med punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner, er den statiske strømvaktakerprofilen definert i punkt D.2 i tillegg D.

4.2.11. *Gjennomsnittlig kontaktkraft*

- 1) Den gjennomsnittlige kontaktkraften F_m er kontaktkraftens statistiske gjennomsnittsverdi. F_m utgjøres av de statiske, dynamiske og aerodynamiske komponentene i strømvaktakerens kontaktkraft.
- 2) Verdiintervallene for F_m for hvert strømforsyningssystem er fastsatt i tabell 6 i EN 50367:2012.
- 3) Kontaktledningene skal være slik konstruert at de tåler den øvre konstruksjonsgrensen for F_m som er oppført i tabell 6 i EN 50367:2012.
- 4) Kurvene gjelder for hastigheter opp til 320 km/t. For hastigheter over 320 km/t gjelder framgangsmåtene i punkt 6.1.3.

4.2.12. *Dynamikk og kvalitet på strømoptaket*

- 1) Avhengig av vurderingsmetoden skal kontaktledningen oppnå de verdiene for dynamisk ytelse og heving av kontaktråden (ved konstruksjonshastighet) som er oppført i tabell 4.2.12.

Tabell 4.2.12

Krav til dynamikk og kvalitet på strømoptaket

Krav	$v \geq 250$ [km/t]	$250 > v > 160$ [km/t]	$v \leq 160$ [km/t]
Plass for heving av lett direksjonsstag	2S ₀		
Gjennomsnittlig kontaktkraft F_m	Se 4.2.11		
Standardavvik ved maksimal linjehastighet σ_{\max} [N]	0,3F _m		
Overslag i prosent ved maksimal linjehastighet, NQ [%] (minste varighet for overslag 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ for vekselstrøms-systemer $\leq 0,2$ for likestrømssystemer	$\leq 0,1$

- 2) S₀ er beregnet, simulert eller målt heving av kontaktråden ved et lett direksjonsstag, noe som oppstår under normale driftsforhold med én eller flere strømvaktakere med en øvre grense F_m ved maksimal linjehastighet. Når hevingen av direksjonsstaket begrenses av kontaktledningens konstruksjon, er det tillatt å redusere den nødvendige plassen til 1,5S₀ (se punkt 5.10.2 i EN 50119:2009).
- 3) Maksimal kraft (F_{\max}) ligger vanligvis innenfor intervallet F_m pluss tre standardavvik σ_{\max} . Høyere verdier kan forekomme enkelte steder og er angitt i tabell 4, punkt 5.2.5.2 i EN 50119:2009. For stive deler i kontaktledningssystemet, for eksempel seksjonsisolatorer, kan kontaktkraften gå opp til maksimalt 350 N.

4.2.13. *Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen*

Kontaktledningen skal være konstruert for minst to nærliggende strømvaktakere i drift, på en slik måte at minste avstand mellom de nærliggende strømvaktakerhodenes respektive senterlinjer er lik eller mindre enn de verdier som er oppført i kolonne A, B eller C i tabell 4.2.13:

Tabell 4.2.13

Avstand mellom strømvaktakere for konstruksjon av kontaktledningen

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

4.2.14. *Kontakttrådens materiale*

- 1) Kombinasjonen av kontakttrådens materiale og slepeestykkenes materiale har stor betydning for slitasjen på slepestykker og kontakttråd.
- 2) Tillatte slepestykkematerialer er oppført i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.
- 3) Tillatte kontakttrådmaterialer er kobber og kobberlegeringer. Kontakttråden skal oppfylle kravene i punkt 4.2 (med unntak av henvisningen til vedlegg B i standarden), punkt 4.3 og punkt 4.6–4.8 i EN 50149:2012.

4.2.15. *Faseskilleseksjoner*

4.2.15.1. Generelt

- 1) Faseskilleseksjonene skal være slik konstruert at togene kan forflytte seg fra én seksjon til en annen, tilstøtende seksjon uten at de to fasene sammenkoples. Togets strømforbruk (trekkraft, hjelpeinnretninger og transformatorens tomgangsstrøm) skal ned til null før toget kjører inn i faseskilleseksjonen. Det skal treffes nødvendige tiltak (unntatt for den korte faseskilleseksjonen) til å sikre at et tog som har stanset innenfor faseskilleseksjonen, kan startes igjen.
- 2) Den samlede lengden D for nøytrale seksjoner er fastsatt i punkt 4 i EN 50367:2012. I beregningen av D skal det tas hensyn til klaring i samsvar med punkt 5.1.3 i EN 50119:2009 og en heving på S_0 .

4.2.15.2. Linjer med hastigheter $v \geq 250$ km/t

Det kan benyttes to typer konstruksjoner til faseskilleseksjoner, enten:

- a) en faseskilleseksjon der alle strømvaktakere på de lengste togene som er i samsvar med TSI-en, befinner seg i den nøytrale seksjonen. Den nøytrale seksjonens totale lengde skal være minst 402 m.

Se vedlegg A.1.2 i EN 50367:2012 for mer detaljerte krav, eller

- b) en kortere faseskilleseksjon med tre isolerte seksjonsfelt som vist i vedlegg A.1.4 i EN 50367:2012. Den nøytrale seksjonens totale lengde er under 142 m medregnet klaringer og toleranser.

4.2.15.3. Linjer med hastigheter $v < 250$ km/t

Skilleseksjoner skal vanligvis konstrueres ved hjelp av løsningene i vedlegg A.1 i EN 50367:2012. Når det foreslås en alternativ løsning, skal det påvises at alternativet er minst like pålitelig.

4.2.16. *Systemskilleseksjoner*

4.2.16.1. Generelt

- 1) Systemskilleseksjonene skal være slik konstruert at togene kan forflytte seg fra ett strømforsyningssystem til et annet, tilstøtende system uten at de to systemene sammenkoples. Det er to metoder for å passere gjennom systemskilleseksjoner:
 - a) med strømvaktene hevet og i kontakt med kontaktråden,
 - b) med strømvaktene senket og ikke i kontakt med kontaktråden.
- 2) Infrastrukturforvalterne for to nabosystemer skal bli enige om enten a) eller b), alt etter forholdene.
- 3) Den samlede lengden D for nøytrale seksjoner er fastsatt i punkt 4 i EN 50367:2012. I beregningen av D skal det tas hensyn til klaring i samsvar med punkt 5.1.3 i EN 50119:2009 og en heving på S_0 .

4.2.16.2. Hevede strømvaktene

- 1) Togets strømforbruk (trekkraft, hjelpeinnretninger og transformatorens tomgangsstrøm) skal ned til null før toget kjører inn i systemskilleseksjonen.
- 2) Dersom systemskilleseksjonene passerer med strømvaktene hevet til kontaktråden, spesifiseres deres funksjonelle konstruksjon som følger:
 - a) Kontaktledningens ulike deler skal ha en geometri som hindrer at strømvaktene kortslutter eller sammenkople de to strømsystemene.
 - b) Det skal treffes tiltak i delsystemet «Energi» for å unngå at de to tilstøtende strømsystemene sammenkoples dersom utløsningsmekanismen for effektbryter(e) om bord skulle svikte.
 - c) Variasjoner i kontaktrådens høyde langs hele skilleseksjonen skal oppfylle kravene i punkt 5.10.3 i EN 50119:2009.

4.2.16.3. Senkede strømvaktene

- 1) Dette alternativet skal velges dersom vilkårene for passasje med hevede strømvaktene ikke kan oppfylles.
- 2) Dersom en systemskilleseksjon passerer med senkede strømvaktene, skal den være konstruert slik at elektrisk kontakt mellom de to strømforsyningssystemene med en utilsiktet hevet strømvaktene unngås.

4.2.17. *Bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbruksmåling*

- 1) Punkt 4.2.8.2.8 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner inneholder kravene til ombordsystemer for energiforbruksmåling (EMS – energy measuring systems), som skal produsere og overføre sammenstilte data for energiavregning (CEBD – compiled energy billing data) til et bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbruksmåling.
- 2) Det bakkebaserte datainnsamlingsystemet (DCS) for energiforbruksmåling skal motta, lagre og eksportere CEBD uten at dataenes integritet ødelegges.
- 3) Spesifikasjonen av grensesnittprotokollene mellom EMS og DCS og de overførte dataenes format er et åpent punkt som uansett skal lukkes innen to år etter at denne forordning er trådt i kraft.

4.2.18. *Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt*

Elektrisk sikkerhet i kontaktledningssystemet og beskyttelse mot elektrisk støt skal oppnås ved samsvar med EN 50122-1:2011+A1:2011 punkt 5.2.1 (bare for offentlige områder), 5.3.1, 5.3.2, 6.1 og 6.2 (unntatt krav til tilkoplinger til sporfelt) og, for vekselspenningsgrenser for personsikkerhet, ved samsvar med punkt 9.2.2.1 og 9.2.2.2 i standarden, og for likespenninggrenser ved samsvar med punkt 9.3.2.1 og 9.3.2.2 i standarden.

4.3. Grensesnittenes funksjonsspesifikasjoner og tekniske spesifikasjoner

4.3.1. Generelle krav

Grensesnittene er, med hensyn til kompatibilitet, oppført etter delsystem i følgende rekkefølge: rullende materiell – infrastruktur – styring, kontroll og signal – drift og trafikkstyring.

4.3.2. Grensesnitt mot delsystemet «rullende materiell»

Henvisning i TSI-en for energi		Henvisning i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Spenning og frekvens	4.2.3	Drift innenfor spennings- og frekvens-områder	4.2.8.2.2
Parametere for forsyningssystemets ytelse: — Maksimal togstrøm — Togenes effektfaktor og gjennomsnittlig nyttespenning	4.2.4	Maksimal strøm fra kontaktledning Effektfaktor	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog	4.2.5	Maksimal strøm når toget står stille	4.2.8.2.5
Regenerativ bremsing	4.2.6	Regenerativ bremsing med energi til kontaktledning	4.2.8.2.3
Samordning av elektrisk vern	4.2.7	Elektrisk vern av toget	4.2.8.2.10
Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer	4.2.8	Forstyrrelser i energisystemet for vekselstrømssystemer	4.2.8.2.7
Kontaktledningens geometri	4.2.9	Strømvaktakerens arbeidsområde i høyden Strømvaktakerhodets geometri	4.2.8.2.9.1 4.2.8.2.9.2
Strømvaktakerprofil	4.2.10 Tillegg D	Strømvaktakerhodets geometri Lasteprofiler	4.2.8.2.9.2 4.2.3.1
Gjennomsnittlig kontaktkraft	4.2.11	Strømvaktakerens statiske kontaktkraft	4.2.8.2.9.5
		Strømvaktakerens kontaktkraft og dynamikk	4.2.8.2.9.6
Dynamikk og kvalitet på strømpopptaket	4.2.12	Strømvaktakerens kontaktkraft og dynamikk	4.2.8.2.9.6
Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen	4.2.13	Plassering av strømvaktakere	4.2.8.2.9.7
Kontakttrådens materiale	4.2.14	Slepestykkemateriale	4.2.8.2.9.4
Skilleseksjoner: fase system	4.2.15	Kjøring gjennom faseskille- eller systemskilleseksjoner	4.2.8.2.9.8
	4.2.16		
Bakkebasert datainnsamlingssystem for energiforbruksmåling	4.2.17	Ombordsystem for energimåling	4.2.8.2.8

4.3.3. *Grensesnitt mot delsystemet «Infrastruktur»*

Henvisning i TSI-en for energi		Henvisning i TSI-en for infrastruktur	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Strømvaktakerprofil	4.2.10	Konstruksjonsprofil	4.2.3.1

4.3.4. *Grensesnitt mot delsystemet «Styring, kontroll og signal»*

- 1) Grensesnittet for strømstyring er et grensesnitt mellom delsystemene «Energi» og «Rullende materiell».
- 2) Informasjonen overføres imidlertid via delsystemet «Styring, kontroll og signal», og følgelig er dette grensesnittet spesifisert i TSI-en for styring, kontroll og signal og i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.
- 3) Relevant informasjon for å stille om effektbryteren, endre den maksimale togstrømmen, endre strømforsynings-systemet og styre strømvaktakeren skal overføres via ERTMS når linjen er utstyrt med ERTMS.
- 4) Overharmoniske strømmer som berører delsystemet «Styring, kontroll og signal», er oppført i TSI-en for styring, kontroll og signal.

4.3.5. *Grensesnitt mot delsystemet «Drift og trafikkstyring»*

Henvisning i TSI-en for energi		Henvisning i TSI-en for drift og trafikkstyring	
Parameter	Punkt	Parameter	Punkt
Maksimal togstrøm	4.2.4.1	Togsammensetning Utarbeiding av strekningsbok	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1
Skilleseksjoner: fase system	4.2.15	Togsammensetning	4.2.2.5
	4.2.16	Utarbeiding av strekningsbok	4.2.1.2.2.1

4.4. **Driftsregler**

- 1) Driftsreglene utarbeides etter de framgangsmåtene som er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhetsstyringssystem. I disse reglene er det tatt hensyn til den dokumentasjonen vedrørende driften som inngår som en del av de tekniske dataene som kreves i henhold til artikkel 18 nr. 3, og som er oppført i vedlegg VI til direktiv 2008/57/EF.
- 2) I visse situasjoner der arbeidet er planlagt på forhånd, kan det på midlertidig basis bli nødvendig å avvike fra spesifikasjonene for delsystemet «Energi» og dets samtrafikkkomponenter i henhold til punkt 4 og 5 i TSI-en.

4.5. **Vedlikeholdsregler**

- 1) Vedlikeholdsreglene er utarbeidet etter de framgangsmåtene som er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhetsstyringssystem.
- 2) Vedlikeholdsplanen for samtrafikkkomponentene og delsystemets elementer skal utarbeides før delsystemet tas i bruk, som en del av den tekniske dokumentasjonen som følger med verifiseringserklæringen.
- 3) Vedlikeholdsplanen skal utarbeides for delsystemet for å sikre at kravene i denne TSI-en oppfylles så lenge delsystemet består.

4.6. **Faglige kvalifikasjoner**

De faglige kvalifikasjonene som kreves av personalet med hensyn til drift og vedlikehold av delsystemet «Energi», kommer inn under prosedyrene som er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhetsstyringssystem, og er ikke oppført i denne TSI-en.

4.7. **Helse og sikkerhet**

- 1) De kravene til personalets helse og sikkerhet som gjelder for drift og vedlikehold av delsystemet «Energi», skal være i samsvar med relevant europeisk og nasjonal lovgivning.
- 2) Dette spørsmålet omfattes også av prosedyrene som er beskrevet i infrastrukturforvalterens sikkerhetsstyringssystem.

5. SAMTRAFIKKOMPONENTER

5.1. **Liste over komponenter**

- 1) Samtrafikkomponentene kommer inn under de relevante bestemmelsene i direktiv 2008/57/EF og er oppført nedenfor for delsystemet «Energi».
- 2) Kontaktledning:
 - a) Samtrafikkomponenten «Kontaktledning» består av de delene som er oppført nedenfor, og som skal installeres innenfor delsystemet «Energi», med tilhørende konstruksjons- og konfigurasjonsregler.
 - b) Kontaktledningens deler består av opphengt(e) line(r) over jernbanelinjen som forsyner elektriske tog med strøm, sammen med tilhørende festeordninger, innskutte isolatorer og andre monteringsdeler, herunder mateledninger og koplingskabler. Den er plassert over konstruksjonsprofilens øvre grense og forsyner kjøretøyene med elektrisk energi via strømvaktakere.
 - c) Omkringliggende komponenter, slik som utliggere, master og fundamenter, tilbakeledere, autotransformatorledere, brytere og andre isolatorer, inngår ikke i samtrafikkomponenten «Kontaktledning». De omfattes av delsystemets krav med hensyn til samtrafikkeve.
- 3) Samsvarsvurderingen skal omfatte de fasene og egenskapene som er angitt i punkt 6.14 og markert med «X» i tabell A.1 i tillegg A til denne TSI-en.

5.2. **Komponentenes ytelse og spesifikasjoner**

5.2.1. *Kontaktledning*

5.2.1.1. Kontaktledningens geometri

Kontaktledningens konstruksjon skal være i samsvar med punkt 4.2.9.

5.2.1.2. Gjennomsnittlig kontaktkraft

Kontaktledningen skal konstrueres på grunnlag av den gjennomsnittlige kontaktkraften F_m som er angitt i punkt 4.2.11.

5.2.1.3. Dynamikk

Kravene til kontaktledningens dynamikk er oppført i punkt 4.2.12.

5.2.1.4. Plass for heving av lett direksjonsstag

Kontaktledningen skal være konstruert med nødvendig plass til heving som oppført i punkt 4.2.12.

5.2.1.5. Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen

Kontaktledningen skal være konstruert med avstand mellom strømvaktakerne som oppført i punkt 4.2.13.

5.2.1.6. Strøm når toget står stille

I likestrømssystemer skal kontaktledningen være konstruert i samsvar med kravene i punkt 4.2.5.

5.2.1.7. Kontakttrådens materiale

Kontakttrådens materiale skal oppfylle kravene i punkt 4.2.14.

6. SAMSVARSVURDERING AV SAMTRAFIKKOMPONENTENE OG EF-VERIFISERING AV DELSYSTEMENE

Modulene i framgangsmåtene for vurdering av samsvar og bruksegnethet, og for EF-verifisering, er beskrevet i kommisjonsbeslutning 2010/713/EU.

6.1. Samtrafikkomponenter

6.1.1. Framgangsmåter for samsvarsvurdering

- 1) Framgangsmåtene for samsvarsvurdering av samtrafikkomponenter, som definert i punkt 5 i denne TSI-en, skal gjennomføres ved bruk av de relevante modulene.
- 2) Framgangsmåtene for vurdering av særlige krav til samtrafikkomponenter er oppført i punkt 6.1.4.

6.1.2. Bruk av moduler

- 1) Følgende moduler for samsvarsvurdering av samtrafikkomponenter benyttes:
 - a) CA Intern produksjonskontroll
 - b) CB EF-typeprøving
 - c) CC Typesamsvar på grunnlag av intern produksjonskontroll
 - d) CH Samsvar på grunnlag av fullstendig kvalitetsstyringssystem
 - e) CH1 Samsvar på grunnlag av fullstendig kvalitetsstyringssystem og konstruksjonskontroll

Tabell 6.1.2

Moduler for samsvarsvurdering av samtrafikkomponenter

Framgangsmåter	Moduler
Brakt i omsetning i EU før denne TSI-en trådte i kraft	CA eller CH
Brakt i omsetning i EU etter at denne TSI-en trådte i kraft	CB + CC or CH1

- 2) Modulene for samsvarsvurdering av samtrafikkomponenter skal velges blant modulene i tabell 6.1.2.
- 3) Produkter som er brakt i omsetning før offentliggjøring av relevante TSI-er, anses som typegodkjent, og EF-typeprøving (modul CB) er derfor ikke nødvendig, forutsatt at produsenten påviser at samtrafikkomponentene er prøvd og verifisert med positivt resultat i forbindelse med tidligere bruk under sammenlignbare forhold, og at de er i samsvar med kravene i denne TSI-en. I så fall er disse vurderingene fortsatt gyldige for den nye bruken. Dersom det ikke er mulig å påvise at løsningen er prøvd tidligere med positivt resultat, anvendes framgangsmåten for samtrafikkomponenter som er brakt i omsetning etter offentliggjøring av denne TSI-en.

6.1.3. Nyskapende løsninger for samtrafikkomponenter

Dersom det foreslås en nyskapende løsning for en samtrafikkomponent, får framgangsmåten i artikkel 10 i denne forordning anvendelse.

6.1.4. Særlig framgangsmåte for vurdering av samtrafikkomponenten «Kontaktledning»

6.1.4.1. Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømoptaket

1) Metodikk

- a) Vurderingen av dynamikk og kvalitet på strømoptaket omfatter kontaktledningen (delsystemet «Energi») og strømvaktakeren (delsystemet «Rullende materiell»).
- b) Samsvar med kravene til dynamikk skal kontrolleres ved vurdering av:
 - kontakttrådens heving
 - og enten:
 - gjennomsnittlig kontaktkraft F_m og standardavvik σ_{max}
 - eller
 - overslag i prosent
- c) Oppdragsgiveren skal opplyse om hvilken kontrollmetode som skal benyttes.
- d) Kontaktledningens konstruksjon skal vurderes med et simuleringsverktøy som er validert i samsvar med EN 50318:2002, og ved målinger i samsvar med EN 50317:2012.
- e) Dersom en kontaktledningskonstruksjon har vært i bruk i minst 20 år, er kravet om simulering i punkt 2 valgfritt. . Måling som definert i punkt 3 skal utføres med den plasseringen av strømvaktakerne som er mest ugunstig for ytelsen med hensyn til interaksjonen med den aktuelle kontaktledningens konstruksjon.
- f) Målingen kan utføres i en spesialkonstruert prøvingsseksjon eller på en linje der kontaktledningen er i ferd med å bli satt opp.

2) Simulering:

- a) Simulering og resultatanalyse skal foretas under representative forhold (for eksempel tunneler, kryssningspunkter, nøytrale seksjoner, osv.).
- b) Simuleringene skal foretas med minst to forskjellige strømvaktakertyper som er i samsvar med TSI-en for den relevante hastigheten⁽¹⁾ og forsyningssystemet, opp til fastsatt konstruksjonshastighet for kontaktledningen som foreslås som samtrafikkomponent.
- c) Det er tillatt å utføre simuleringen med strømvaktakertyper som er under sertifisering som samtrafikkomponenter, forutsatt at de oppfyller de øvrige kravene i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.
- d) Simuleringen skal utføres med én strømvaktaker og med flere strømvaktakere med innbyrdes avstand i samsvar med kravene i punkt 4.2.13.
- e) For å kunne godtas skal kvaliteten på den simulerte strømvaktakingen være i samsvar med punkt 4.2.12 for heving, gjennomsnittlig kontaktkraft og standardavvik for hver av strømvaktakerne.

3) Måling:

- a) Dersom simuleringsresultatene kan godtas, skal det foretas en dynamisk prøving på stedet i en representativ seksjon av den nye kontaktledningen.
- b) Målingen kan foretas før ibruktaking eller under reelle driftsforhold.

⁽¹⁾ Det vil si at hastigheten for de to strømvaktakertypene minst skal tilsvare konstruksjonshastigheten for den simulerte kontaktledningen.

- c) Ved nevnte prøving på stedet skal en av de to strømvaktertyperne som ble valgt til simuleringen, monteres på rullende materiell som kan oppnå riktig hastighet i den representative seksjonen.
- d) Prøvingene skal minst utføres med den plasseringen av strømvaktene som ifølge simuleringene er mest ugunstig for ytelsen med hensyn til interaksjon. Dersom det ikke er mulig å utføre prøving med 8 m avstand mellom strømvaktene, er det, ved prøving med hastigheter på opptil 80 km/t, tillatt å øke avstanden opp til 15 m mellom to strømvaktene som er montert etter hverandre.
- e) Den gjennomsnittlige kontaktkraften fra hver strømvakter skal oppfylle kravene i punkt 4.2.11 opp til forutsatt konstruksjonshastighet for kontaktledningen som prøves.
- f) For å kunne godtas skal kvaliteten på den målte strømvaktningen være i samsvar med punkt 4.2.12 for heving, og enten gjennomsnittlig kontaktkraft og standardavvik eller overslag i prosent.
- g) Dersom samtlige ovennevnte vurderinger har falt positivt ut, skal den prøvde kontaktledningskonstruksjonen anses å oppfylle kravene, og den kan benyttes på linjer med kompatible konstruksjonsegenskaper.
- h) Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømpopptaket for samtrafikkkomponenten «Strømvakter» er oppført i punkt 6.1.3.7 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

6.1.4.2. Vurdering av strøm når toget står stille

Samsvarsvurderingen skal utføres i samsvar med vedlegg A.3 i EN 50367:2012 for den statiske kraften som er definert i punkt 4.2.5.

6.1.5. *EF-samsvarserklæring for samtrafikkkomponenten «Kontaktledning»*

I samsvar med punkt 3 i vedlegg IV til direktiv 2008/57/EF skal det med EF-samsvarserklæringen følge en beskrivelse av bruksvilkårene:

- a) maksimal konstruksjonshastighet,
- b) nominell spenning og frekvens,
- c) nominell strømstyrke,
- d) godtatt strømvakterprofil.

6.2. **Delsystemet «Energi»**

6.2.1. *Generelle bestemmelser*

- 1) På anmodning fra søkeren skal det meldte organet foreta EF-verifisering av delsystemet «Energi» i samsvar med artikkel 18 i direktiv 2008/57/EF og i samsvar med bestemmelsene i de relevante modulene.
- 2) Dersom søkeren påviser at prøvingene eller verifiseringene av et «Energi»-delsystem tidligere har falt positivt ut for en konstruksjon under sammenlignbare forhold, skal det meldte organet ta hensyn til disse prøvingene og verifiseringene ved EF-verifiseringen.
- 3) Framgangsmåtene for vurdering av særlige krav til delsystemet er oppført i punkt 6.2.4.
- 4) Søkeren skal utarbeide EF-verifiseringserklæringen for delsystemet «Energi» i samsvar med artikkel 18 nr. 1 i og vedlegg V til direktiv 2008/57/EF.

6.2.2. *Bruk av moduler*

Søkeren eller dens representant, etablert i Fellesskapet, kan med hensyn til framgangsmåten for verifisering av delsystemet «Energi» velge enten:

- a) modul SG: EF-verifisering på grunnlag av verifisering av enkelteksemplar, eller
- b) modul SH1: EF-verifisering på grunnlag av fullstendig kvalitetsstyringssystem og konstruksjonskontroll.

6.2.2.1. Bruk av modul SG

Når det gjelder modul SG, kan det meldte organet ta hensyn til tidligere undersøkelser, kontroller eller prøvinger som er utført med positivt resultat og under sammenlignbare forhold av andre organer eller av (eller på vegne av) søkeren.

6.2.2.2. Bruk av modul SH1

Modul SH1 kan velges bare når den virksomheten som bidrar til det foreslåtte delsystemet som skal verifiseres (konstruksjon, framstilling, montering og installasjon), omfattes av et kvalitetsstyringssystem for konstruksjon, produksjon, kontroll og prøving av det ferdige produktet som er godkjent og kontrollert av et meldt organ.

6.2.3. *Nyskapende løsninger*

Dersom det foreslås en nyskapende løsning for delsystemet «Energi», får framgangsmåten i artikkel 10 i denne forordning anvendelse.

6.2.4. *Særlige framgangsmåter for vurdering av delsystemet «Energi»*

6.2.4.1. Vurdering av gjennomsnittlig nyttespenning

- 1) Vurderingen skal utføres i samsvar med punkt 15.4 i EN 50388:2012.
- 2) Vurderingen skal utføres bare for nye eller oppgraderte delsystemer.

6.2.4.2. Vurdering av regenerativ bremsing

- 1) For faste anlegg som forsynes med vekselstrøm, skal vurderingen utføres i samsvar med punkt 15.7.2 i EN 50388:2012.
- 2) For likestrømsforsyning skal vurderingen utføres ved en prosjekteringsundersøkelse.

6.2.4.3. Vurdering av samordning av elektrisk vern

For konstruksjon og drift av matestasjoner skal vurderingen utføres i samsvar med punkt 15.6 i EN 50388:2012.

6.2.4.4. Vurdering av overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer

- 1) Det skal utføres en kompatibilitetsundersøkelse i samsvar med punkt 10.3 i EN 50388:2012.
- 2) Undersøkelsen skal utføres bare dersom det settes inn omformere med aktive halvledere i strømforsynings-systemet.
- 3) Det meldte organet skal vurdere om kriteriene i punkt 10.4 i EN 50388:2012 er oppfylt.

6.2.4.5. Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømoptaket (integrering i et delsystem)

- 1) Hovedformålet med denne prøvingen er å identifisere feil ved fordeling og konstruksjon, men ikke å vurdere det grunnleggende konstruksjonsprinsippet.
- 2) Målingen av samspillet skal gjennomføres i samsvar med EN 50317:2012.
- 3) Målingene skal utføres med en strømvaktaker som er samtrafikkomponent, og som har de egenskapene for gjennomsnittlig kontraktkraft som kreves i punkt 4.2.11 i denne TSI-en for linjens konstruksjonshastighet, idet det tas hensyn til minimumshastighet og sidespor.

- 4) Den installerte kontaktledningen skal godtas dersom måleresultatene er i samsvar med kravene i punkt 4.2.12.
- 5) For driftshastigheter opp til 120 km/t (vekselstrømssystemer) og opp til 160 km/t (likestrømssystemer) er måling av dynamikk ikke obligatorisk. I så fall skal det benyttes andre metoder til å finne konstruksjonsfeil, for eksempel måling av kontaktledningens geometri i henhold til punkt 4.2.9.
- 6) Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømpolettet med sikte på å integrere strømvaktene i delsystemet «Rullende materiell» er angitt i punkt 6.2.3.20 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

6.2.4.6. Vurdering av beskyttelsestiltak mot elektrisk støt

- 1) For hvert anlegg skal det påvises at den grunnleggende utformingen av tiltak mot elektrisk støt er i samsvar med punkt 4.2.18.
- 2) Det skal også kontrolleres om det foreligger regler og prosedyrer som sikrer at anlegget er installert som forutsatt.

6.2.4.7. Vurdering av vedlikeholdsplan

- 1) Vurderingen skal foretas ved å kontrollere at det foreligger en vedlikeholdsplan.
- 2) Det meldte organet har ikke ansvar for å vurdere om de detaljerte kravene i planen er hensiktsmessige.

6.3. **Delsystem med samtrafikkkomponenter uten EF-erklæring**

6.3.1. *Vilkår*

- 1) Fram til 31. mai 2021 kan et meldt organ utstede et EF-verifiseringssertifikat for et delsystem selv om noen av samtrafikkkomponentene i delsystemet ikke er omfattet av de relevante EF-erklæringene om samsvar og/eller bruksegnethet i samsvar med denne TSI-en, dersom følgende kriterier er oppfylt:
 - a) Delsystemets samsvar er kontrollert av det meldte organet mot kravene i punkt 4 og i forhold til punkt 6.2 og 6.3 og punkt 7, unntatt punkt 7.4, i denne TSI-en. Det kreves heller ikke at samtrafikkkomponentene er i samsvar med punkt 5 og punkt 6.1.
 - b) De samtrafikkkomponentene som ikke omfattes av den aktuelle EF-erklæringen om samsvar og/eller bruksegnethet, har vært brukt i et delsystem som allerede er godkjent og tatt i bruk i minst én av medlemsstatene før ikrafttreddelsen av denne TSI-en.
- 2) Det skal ikke utarbeides EF-erklæringer om samsvar og/eller bruksegnethet for samtrafikkkomponenter som er vurdert på denne måten.

6.3.2. *Dokumentasjon*

- 1) Det skal framgå klart av EF-verifiseringssertifikatet for delsystemet hvilke samtrafikkkomponenter det meldte organ har vurdert som ledd i verifiseringen av delsystemet.
- 2) I EF-verifiseringserklæringen for delsystemet skal følgende angis klart:
 - a) hvilke samtrafikkkomponenter som er vurdert som en del av delsystemet,
 - b) en bekreftelse på at delsystemet inneholder samtrafikkkomponenter som er identiske med dem som er verifisert som en del av delsystemet,
 - c) årsaken(e) til at produsenten ikke har framlagt en EF-erklæring om samsvar og/eller bruksegnethet for disse samtrafikkkomponentene før de ble innlemmet i delsystemet, herunder anvendelsen av nasjonale regler som er meddelt i samsvar med artikkel 17 i direktiv 2008/57/EF.

6.3.3. *Vedlikehold av delsystemer som er sertifisert i samsvar med punkt 6.3.1*

- 1) I og etter overgangsperioden, og inntil delsystemet er oppgradert eller fornyet (idet det tas hensyn til medlemsstatenes beslutning om anvendelse av TSI-er), kan samtrafikkkomponenter som ikke har en EF-erklæring om samsvar og/eller bruksegnethet, og som er av samme type, brukes (som reservedeler) ved utskifting i forbindelse med vedlikehold av delsystemet, under ansvar av det organet som er ansvarlig for vedlikeholdet.
- 2) Uansett må organet med ansvar for vedlikeholdet sikre at komponenter som brukes ved utskifting i forbindelse med vedlikehold, er egnet til den bruken de får, brukes til det de er bestemt for, og gjør det mulig å oppnå samtrafikkevne i jernbanesystemet, samtidig som de oppfyller de grunnleggende kravene. Slike komponenter må være sporbare og sertifisert i samsvar med nasjonale eller internasjonale regler eller i samsvar med regler for god praksis som er allment anerkjent i jernbanesektoren.

7. GJENNOMFØRING AV TSI-EN FOR ENERGI

Medlemsstatene skal utarbeide en nasjonal plan for gjennomføringen av denne TSI-en, der det tas hensyn til sammenhengen i hele jernbanesystemet i Den europeiske union. Planen skal omfatte alle nye, fornyede og oppgraderte linjer, i tråd med detaljene i punkt 7.1–7.4 nedenfor.

7.1. **Anvendelse av denne TSI-en på jernbanelinjer**

Avsnitt 4–6 og eventuelle særlige bestemmelser i punkt 7.2 og 7.3 nedenfor får full anvendelse på linjer som hører inn under denne TSI-ens geografiske virkeområde, og som tas i bruk som samtrafikklinjer etter at denne TSI-en er trådt i kraft.

7.2. **Anvendelse av denne TSI-en på nye, fornyede eller oppgraderte jernbanelinjer**

7.2.1. *Innledning*

- 1) I dette avsnitt menes med en «ny linje» en linje som skaper en jernbanestrekning der det for tiden ikke finnes noen.
- 2) Oppgradering eller fornyelse av eksisterende linjer kan være:
 - a) endring av linjeføringen på en del av en eksisterende strekning,
 - b) bygging av et kryssingsspor,
 - c) utvidelse av en eksisterende strekning med ett eller flere spor, uansett avstand mellom de opprinnelige og de nye sporene.
- 3) I samsvar med vilkårene i artikkel 20 nr. 1 i direktiv 2008/57/EF skal gjennomføringsplanen angi hvordan eksisterende faste anlegg som definert i punkt 2.1 skal tilpasses, når økonomien tilsier det.

7.2.2. *Gjennomføringsplan for spenning og frekvens*

- 1) Valg av strømforsyningssystem hører inn under medlemsstatenes myndighetsområde. Beslutningen bør treffes på økonomisk og teknisk grunnlag og ta hensyn til minst følgende faktorer:
 - a) det eksisterende strømforsyningssystemet i medlemsstaten,
 - b) eventuell forbindelse til jernbanelinjer med elektrisk strømforsyning i nabostater,
 - c) strømbehovet.
- 2) Nye linjer med hastigheter over 250 km/t skal forsynes med vekselstrømssystem som definert i punkt 4.2.3.

7.2.3. *Gjennomføringsplan for kontaktledningens geometri*

7.2.3.1. Gjennomføringsplanens virkeområde

I medlemsstatenes gjennomføringsplan skal det tas hensyn til følgende faktorer:

- a) harmonisering av de ulike kontaktledningsgeometriene,
- b) eventuell forbindelse til kontaktledningsgeometrier i naboområder,
- c) eksisterende kontaktledninger som er sertifiserte samtrafikkomponenter.

7.2.3.2. Gjennomføringsregler for systemer med 1 435 mm sporvidde

Når kontaktledningen konstrueres, skal det tas hensyn til følgende regler:

- a) Nye linjer med hastigheter over 250 km/t skal være tilpasset begge de strømvaktene som er spesifisert i punkt 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) og punkt 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm) i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

Dersom dette ikke er mulig, skal kontaktledningen være konstruert for bruk med minst én strømvakter der hodet har den geometrien som er spesifisert i punkt 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

- b) Fornye eller oppgraderte linjer med hastigheter på minst 250 km/t skal være tilpasset minst én strømvakter der hodet har den geometrien som er spesifisert i punkt 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.
- c) Andre tilfeller: Kontaktledningen skal være konstruert for bruk med minst én strømvakter der hodet har den geometrien som er spesifisert i punkt 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) eller punkt 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm) i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

7.2.3.3. Systemer for andre sporvidder enn 1 435 mm

Kontaktledningen skal være konstruert for bruk med minst én strømvakter der hodet har den geometrien som er spesifisert i punkt 4.2.8.2.9.2 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

7.2.4. *Innføring av et bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbruksmåling*

Innen to år etter at et «åpent punkt» som nevnt i punkt 4.2.17 er lukket, skal medlemsstatene sørge for at det innføres et bakkebasert datainnsamlingsystem for energiforbruksmåling som kan utveksle sammenstilte data for energiavregning.

7.3. **Anvendelse av denne TSI-en på eksisterende linjer**

7.3.1. *Innledning*

Dersom denne TSI-en skal anvendes på eksisterende linjer, og med forbehold for punkt 7.4 (særtilfeller), skal det tas hensyn til følgende faktorer:

- a) Når artikkel 20 nr. 2 i direktiv 2008/57/EF får anvendelse, skal medlemsstatene beslutte hvilke TSI-krav som skal gjelde, idet det tas hensyn til gjennomføringsplanen.
- b) Når artikkel 20 nr. 2 i direktiv 2008/57/EF ikke får anvendelse, anbefales samsvar med denne TSI-en. Dersom det ikke er mulig å oppnå samsvar, skal oppdragsgiveren underrette medlemsstaten om årsakene til dette.
- c) Dersom en medlemsstat krever en ny tillatelse til ibruktaking, skal oppdragsgiveren fastsette hvilke praktiske tiltak og hvilke ulike prosjektfaser som må til for å oppnå nødvendig ytelse. Prosjektfasene kan omfatte overgangsperioder der utstyr kan tas i bruk med redusert ytelse.

- d) Et eksisterende delsystem kan tillate kjøring med kjøretøyer som er i samsvar med TSI-en, samtidig som de grunnleggende kravene i direktiv 2008/57/EF er oppfylt. Framgangsmåten som skal benyttes til å vise graden av samsvar med de grunnleggende parametrene i TSI-en, skal være i samsvar med kommisjonsrekommandasjon 2011/622/EU⁽¹⁾.

7.3.2. *Oppgradering/fornyelse av kontaktledningen og/eller strømforsyningen*

- 1) Det er mulig å foreta en gradvis endring av hele eller en del av kontaktledningen og/eller strømforsynings-systemet — element for element — over et lengre tidsrom for å oppnå samsvar med denne TSI-en.
- 2) Samsvar for hele delsystemet kan imidlertid erklæres først når alle elementer er i samsvar med TSI-en over et helt linjeavsnitt.
- 3) I prosessen med oppgradering/fornyelse bør det tas hensyn til nødvendigheten av fortsatt kompatibilitet med det eksisterende delsystemet for energi og andre delsystemer. Dersom et prosjekt omfatter elementer som ikke er i samsvar med TSI-en, bør framgangsmåtene for samsvarsvurdering og EF-verifisering avtales med medlemsstaten.

7.3.3. *Parametere knyttet til vedlikehold*

Ved vedlikehold av delsystemet «Energi» kreves ingen formelle verifiseringer og tillatelser til ibruktaking. Utskiftninger som ledd i vedlikehold kan likevel gjennomføres så langt det er praktisk mulig, i samsvar med kravene i denne TSI-en, som et bidrag til å øke samtrafikkevennen.

7.3.4. *Eksisterende delsystemer som ikke inngår i et fornyelses- eller oppgraderingsprosjekt*

Framgangsmåten som skal benyttes til å påvise de eksisterende linjenes grad av samsvar med grunnleggende parametere i denne TSI-en, skal være i samsvar med kommisjonsrekommandasjon 2011/622/EU.

7.4. **Særtilfeller**

7.4.1. *Generelt*

- 1) For særtilfellene oppført i punkt 7.4.2 gjelder særlige bestemmelser som er nødvendige og godkjent for bestemte jernbanenett i hver medlemsstat.
- 2) Særtilfellene klassifiseres som:
 - P-tilfeller: permanente tilfeller,
 - T-tilfeller: midlertidige tilfeller, der planen er at målsystemet skal oppnås i framtiden.

7.4.2. *Liste over særtilfeller*

7.4.2.1. *Særtrekk ved det estiske jernbanenettet*

7.4.2.1.1. Spenning og frekvens (4.2.3)

P-tilfelle

Maksimalt tillatt spenning i kontaktledningen i Estland er 4 kV (3 kV likestrømsnett).

⁽¹⁾ Kommisjonsrekommandasjon 2011/622/EU av 20. september 2011 om framgangsmåten for påvisning av i hvilken grad eksisterende jernbanelinjer er i samsvar med de grunnleggende parametrene i de tekniske spesifikasjonene for samtrafikkevene (EUT L 243 av 21.9.2011, s. 23).

7.4.2.2. Særtrekk ved det franske jernbanenettet

7.4.2.2.1. Spenning og frekvens (4.2.3)

T-tilfelle

Verdiene og grensene for spenning og frekvens ved matestasjonens ledningsforbindelser og ved strømvaktakeren på de elektrifiserte 1,5 kV likestrømslinjene

— Nîmes til Port Bou

— Toulouse til Narbonne

kan overstige verdiene oppført i punkt 4 i EN 50163:2004 ($U_{\max 2}$ nær 2000 V).

7.4.2.2.2. Faseskilleseksjoner — linjer med hastighet $v \geq 250$ km/t (4.2.15.2)

P-tilfelle

Ved oppgradering/fornyelse av høyhastighetslinjene LN 1, 2, 3 og 4 er en spesiell konstruksjon av faseskilleseksjonene tillatt.

7.4.2.3. Særtrekk ved det italienske jernbanenettet

7.4.2.3.1. Faseskilleseksjoner — linjer med hastighet $v \geq 250$ km/t (4.2.15.2)

P-tilfelle

Ved oppgradering/fornyelse av høyhastighetslinjen Roma–Napoli er en spesiell konstruksjon av faseskilleseksjonene tillatt.

7.4.2.4. Særtrekk ved det latviske jernbanenettet

7.4.2.4.1. Spenning og frekvens (4.2.3)

P-tilfelle

Største tillatte spenning i kontaktledningen i Latvia er 4 kV (3 kV likestrømsnett).

7.4.2.5. Særtrekk ved det litauiske jernbanenettet

7.4.2.5.1. Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket (4.2.12)

P-tilfelle

For eksisterende kontaktledningskonstruksjon er plass for heving av direksjonsstaget beregnet i samsvar med nasjonale tekniske regler som er meldt for dette formålet.

7.4.2.6. Særtrekk ved det polske jernbanenettet

7.4.2.6.1. Samordning av elektrisk vern (4.2.7)

P-tilfelle

For polsk likestrømsnett på 3 kV skal merknad c i tabell 7 i standarden EN 50388: 2012 lyde: Effektbryteren bør utløses svært raskt ved høye kortslutningsstrømmer. Så langt det er mulig, bør trekraftkjøretøyets effektbryter utløses for å unngå at matestasjonens effektbryter blir utløst.

7.4.2.7. Særtrekk ved det spanske jernbanenettet

7.4.2.7.1. Kontakttrådens høyde (4.2.9.1)

P-tilfelle

I enkelte seksjoner av framtidige linjer for $v \geq 250$ km/t tillates en nominell høyde på 5,60 m.

7.4.2.7.2. Faseskilleseksjoner — linjer med hastighet $v \geq 250$ km/t (4.2.15.2)

P-tilfelle

Ved oppgradering/fornyelse av eksisterende høyhastighetslinjer skal den spesielle konstruksjonen av faseskilleseksjonene beholdes.

7.4.2.8. Særtrekk ved det svenske jernbanenettet

7.4.2.8.1. Vurdering av gjennomsnittlig nyttespenning (6.2.4.1)

P-tilfelle

Som alternativ til vurdering av gjennomsnittlig nyttespenning i samsvar med punkt 15.4 i EN 50388:2012 kan strømforsyningsens ytelse også vurderes ved:

- en sammenligning med en referanse der strømforsyningsløsningen har vært benyttet til lignende eller mer krevende togtrafikk. Referansen skal ha en lignende eller større
 - avstand til den spenningsregulerte samleskinnen (stasjon med frekvensomformer),
 - impedans i kontaktledningssystemet,
- et grovt anslag over $U_{\text{mean useful}}$ i enkle tilfeller som fører til økt ekstra kapasitet for framtidige trafikketter-spørsel.

7.4.2.9. Særtrekk ved Det forente kongerikes jernbanenett for Storbritannia

7.4.2.9.1. Spenning og frekvens (4.2.3)

P-tilfelle

Det er tillatt å fortsette med å oppgradere, fornye og utvide nett som er utstyrt med et elektrisk system for 600/750 V likestrøm, og som benytter strømskinner i en konfigurasjon med tre og/eller fire skinner i samsvar med nasjonale tekniske regler som er meldt for dette formålet.

Særtilfelle for Det forente kongerike Storbritannia og Nord-Irland som gjelder bare for det britiske jernbanenettets hovedlinjer.

7.4.2.9.2. Kontakttrådens høyde (4.2.9.1)

P-tilfelle

Ved nyanlegg, oppgradering eller fornyelse av delsystemet «Energi» i eksisterende infrastruktur er det tillatt å konstruere kontakttrådens høyde i samsvar med nasjonale tekniske regler som er meldt for dette formålet.

Særtilfelle for Det forente kongerike Storbritannia og Nord-Irland som gjelder bare for det britiske jernbanenettets hovedlinjer.

7.4.2.9.3. Maksimalt sideavvik (4.2.9.2) og strømvaktakerprofil (4.2.10)

P-tilfelle

Ved nyanlegg, oppgradering eller fornyelse av delsystemet «Energi» i eksisterende infrastruktur er det tillatt å beregne tilpasningen til maksimalt sideavvik, kontrollhøyder og strømvaktakerprofil i samsvar med nasjonale tekniske regler som er meldt for dette formålet.

Særtilfelle for Det forente kongerike Storbritannia og Nord-Irland som gjelder bare for det britiske jernbanenettets hovedlinjer.

7.4.2.9.4. Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt (4.2.18)

P-tilfelle

Ved oppgradering eller fornyelse av delsystemet «Energi», eller ved anlegg av nye delsystemer for energi i eksisterende infrastruktur, er det i stedet for henvisning til punkt 5.2.1 i EN 50122-1:2011+A1:2011 tillatt å utforme beskyttelsestiltakene mot elektrisk støt i samsvar med nasjonale regler som er meldt for dette formålet.

Særtilfelle for Det forente kongerike Storbritannia og Nord-Irland som gjelder bare for det britiske jernbanenettets hovedlinjer.

7.4.2.9.5. Samsvarsvurdering av kontaktledningen som del

P-tilfelle

Nasjonale regler kan definere framgangsmåten for samsvarsvurdering hva angår punkt 7.4.2.9.2 og punkt 7.4.2.9.3 og tilhørende sertifikater.

Framgangsmåten kan omfatte samsvarsvurdering av deler som ikke er berørt av et særtilfelle.

7.4.2.10. Særtrekk ved Eurotunnelnettet

7.4.2.10.1. Kontakttrådens høyde (4.2.9.1)

P-tilfelle

Ved oppgradering eller fornyelse av delsystemet «Energi» er det tillatt å konstruere kontakttrådens høyde i samsvar med tekniske regler som er meldt for dette formålet.

7.4.2.11. Særtrekk ved det luxembourgske jernbanenettet

7.4.2.11.1. Spenning og frekvens (4.2.3)

T-tilfelle

Verdiene og grensene for spenning og frekvens ved matestasjonens ledningsforbindelser og ved strømvaktakeren på elektrifiserte 25 kV vekselstrømlinjer mellom Bettembourg og Rodange (grensen) og linjeseksjonen mellom Pétange og Leudelange kan overstige verdiene oppført i punkt 4 i EN 50163:2004 ($U_{\max 1}$ nesten 30 kV og $U_{\max 2}$ nesten 30,5 kV).

Tillegg A

Samsvarsvurdering av samtrafikkomponenter

A.1 VIRKEOMRÅDE

I dette tillegg beskrives samsvarsvurdering av samtrafikkomponenten «Kontaktledning» i delsystemet «Energi».

Framgangsmåten i punkt 6.1.2 skal følges for eksisterende samtrafikkomponenter.

A.2 EGENSKAPER

Egenskapene til samtrafikkomponentene som skal vurderes ved hjelp av modul CB eller CHI, er markert med X i tabell A.1. Produksjonsfasen skal vurderes innenfor delsystemet.

Tabell A.1

Vurdering av samtrafikkomponenten «Kontaktledning»

Egenskap — punkt	Vurdering i følgende fase			
	Konstruksjons- og utviklingsfase			Produksjonsfase
	Konstruksjonsgjenn omgåelse	Gjennomgåelse av framstillings- prosessen	Prøving ⁽²⁾	Produktkvalitet (serieproduksjon)
Kontaktledningens geometri — 5.2.1.1	X	i.r.	i.r.	i.r.
Gjennomsnittlig kontaktkraft — 5.2.1.2 ⁽¹⁾	X	i.r.	i.r.	i.r.
Dynamikk — 5.2.1.3	X	i.r.	X	i.r.
Plass for heving av lett direksjonsstag — 5.2.1.4	X	i.r.	X	i.r.
Avstand mellom strømvaktakere ved kon- struksjon av kontaktledningen — 5.2.1.5	X	i.r.	i.r.	i.r.
Strøm når toget står stille — 5.2.1.6	X	i.r.	X	i.r.
Kontakttrådens materiale — 5.2.1.7	X	i.r.	i.r.	i.r.

i.r.: Ikke relevant.

⁽¹⁾ Prøving som definert i punkt 6.1.4 om en særlig framgangsmåte for vurdering av samtrafikkomponenten «Kontaktledning».

⁽²⁾ Målingen av kontaktkraften er integrert i vurderingsprosessen for dynamikk og kvalitet på strømoptaket.

Tillegg B

EF-verifisering av delsystemet «Energi»

B.1 VIRKEOMRÅDE

I dette tillegg beskrives EF-verifisering av delsystemet «Energi».

B.2 EGENSKAPER

Egenskapene til delsystemet som skal vurderes i de ulike fasene av konstruksjon, installering og drift, er markert med X i tabell B.1.

Tabell B.1

EF-verifisering av delsystemet «Energi»

Grunnleggende parametere	Vurderingsfase			
	Konstruksjons- og utviklingsfase	Produksjonsfase		
	Konstruksjons-gjennomgåelse	Konstruksjon, sammensetning, montering	Sammensetning før ibruktaking	Validering under normale driftsforhold
Spenning og frekvens — 4.2.3	X	i.r.	i.r.	i.r.
Parametere for forsyningssystemets ytelse — 4.2.4	X	i.r.	i.r.	i.r.
Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog — 4.2.5	X ⁽¹⁾	i.r.	i.r.	i.r.
Regenerativ bremsing — 4.2.6	X	i.r.	i.r.	i.r.
Samordning av elektrisk vern — 4.2.7	X	i.r.	X	i.r.
Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer — 4.2.8	X	i.r.	i.r.	i.r.
Kontaktledningens geometri — 4.2.9	X ⁽¹⁾	i.r.	i.r. ⁽³⁾	i.r.
Strømvaktakerprofil — 4.2.10	X	i.r.	i.r.	i.r.
Gjennomsnittlig kontaktkraft — 4.2.11	X ⁽¹⁾	i.r.	i.r.	i.r.
Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket — 4.2.12	X ⁽¹⁾	i.r.	X ⁽²⁾ ⁽³⁾	i.r. ⁽²⁾
Avstand mellom strømvaktakere ved konstruksjon av kontaktledningen — 4.2.13	X ⁽¹⁾	i.r.	i.r.	i.r.
Kontakttrådens materiale — 4.2.14	X ⁽¹⁾	i.r.	i.r.	i.r.
Faseskilleseksjoner — 4.2.15	X	i.r.	i.r.	i.r.

Grunnleggende parametere	Vurderingsfase			
	Konstruksjons- og utviklingsfase	Produksjonsfase		
	Konstruksjons-gjennomgåelse	Konstruksjon, sammensetning, montering	Sammensetning før ibruktaking	Validering under normale driftsforhold
Systemskilleseksjoner — 4.2.16	X	i.r.	i.r.	i.r.
Bakkebasert datainnsamlingssystem for energiforbruksmåling — 4.2.17	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.
Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt — 4.2.18	X	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾	i.r.
Vedlikeholdsregler — 4.5	i.r.	i.r.	X	i.r.

i.r.: Ikke relevant.

(¹) Skal utføres bare dersom kontaktledningen ikke har vært vurdert som samtrafikkkomponent.

(²) Validering under normale driftsforhold skal utføres bare når validering i fasen «Sammensetning før ibruktaking» ikke er mulig.

(³) Skal utføres som en alternativ vurderingsmetode dersom dynamikken i kontaktledningen, integrert i delsystemet, ikke måles (se punkt 6.2.4.5).

(⁴) Skal utføres dersom kontrollen ikke foretas av et annet uavhengig organ.

*Tillegg C***Gjennomsnittlig nyttespenning****C.1 VERDIER FOR GJENNOMSNISSLIG NYTTESPENNING $U_{\text{MEAN USEFUL}}$ VED STRØMAVTAKEREN**

Minimumsverdiene for gjennomsnittlig nyttespenning ved strømtakeren under normale driftsforhold skal være som oppført i tabell C.1.

*Tabell C.1***Minste gjennomsnittlige nyttespenning ved strømtakeren**

Strømforsyningssystem	V	
	Linjehastighet $v > 200$ [km/t]	Linjehastighet $v \leq 200$ [km/t]
	Sone og tog	Sone og tog
25 kV 50 Hz vekselstrøm	22 500	22 000
15 kV 16,7 Hz vekselstrøm	14 200	13 500
3 kV likestrøm	2 800	2 700
1,5 kV likestrøm	1 300	1 300

C.2 SIMULERINGSREGLER

Sone som benyttes til simulering for å beregne $U_{\text{mean useful}}$

- Simuleringer skal utføres i en sone som representerer en vesentlig del av en linje eller en del av jernbanenettet, for eksempel relevant(e) mateseksjon(er) for enheten som skal konstrueres og vurderes.

Tidsrom som benyttes til simulering for å beregne $U_{\text{mean useful}}$

- Simulering av $U_{\text{mean useful}}$ (tog) og $U_{\text{mean useful}}$ (sone) behøver bare omfatte tog som er en del av simuleringen i et relevant tidsrom, for eksempel tiden som går med til å passere en hel forsyningsseksjon.

Tillegg D

Spesifikasjon av strømvaktakerprofilen

D.1. SPESIFIKASJON AV DEN MEKANISKE, KINEMATISKE STRØMAVTAKERPROFILEN

D.1.1. **Generelt**D.1.1.1. *Plass som skal frigjøres på elektrifiserte linjer*

På linjer som er elektrifisert med en kontaktledning, skal det frigjøres ekstra plass

— for å gi plass til kontaktledningsutstyret,

— for å gi fri passasje for strømvaktakeren.

Dette tillegg omhandler fri passasje for strømvaktakeren (strømvaktakerprofilen). Infrastrukturforvalteren skal ta hensyn til den elektriske klaringen.

D.1.1.2. *Særlige forhold*

Strømvaktakerprofilen skiller seg på enkelte måter fra frittromsprofilen:

— Strømvaktakeren er (delvis) strømførende, og derfor må den elektriske klaringen overholdes, alt etter hindringens art (isolert eller ikke).

— Om nødvendig bør det tas hensyn til om strømvaktakeren har isolerende horn. Det må derfor defineres en dobbel referansekontur, slik at det kan tas hensyn til den mekaniske og elektriske forstyrrelsen samtidig.

— Når strømvaktakeren tar av strøm, er den hele tiden i kontakt med kontakttråden, og derfor varierer høyden. Det gjør også høyden på strømvaktakerprofilen.

D.1.1.3. *Symboler og forkortelser*

Symbol	Betegnelsen	Enhet
b_w	Halve lengden av strømvaktakerbøylen	m
$b_{w,c}$	Halve lengden av strømvaktakerbøylens ledende område (med isolerende horn) eller arbeidsområde (med ledende horn)	m
$b'_{o,mec}$	Bredden på den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen ved øvre kontrollpunkt	m
$b'_{u,mec}$	Bredden på den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen ved nedre kontrollpunkt	m
$b'_{h,mec}$	Bredden på den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen ved mellomhøyde, h	m
d_t	Kontakttrådens sideavvik	m
D'_0	Referanseverdi for overhøyde som ligger til grunn for kjøretøyets strømvaktakerprofil	m
e_p	Strømvaktakerens kregning som følge av kjøretøyets egenskaper	m
e_{p0}	Strømvaktakerens kregning ved øvre kontrollpunkt	m

Symbol	Betegnelsen	Enhet
e_{pu}	Strømvaktakerens kregning ved nedre kontrollpunkt	m
f_s	Margin for å ta hensyn til heving av kontakttråden	m
f_{wa}	Margin for å ta hensyn til slitasje på strømvaktakerens slepestykke	m
f_{ws}	Margin for å ta hensyn til at bøylene kan rage ut over kontakttråden på grunn av strømvaktakerens kregning	m
h	Høyde i forhold til kjøreflaten	m
h'_{co}	Kregnesenterets referansehøyde for strømvaktakerprofilen	m
h'	Referansehøyde ved beregning av strømvaktakerprofilen	m
h'_o	Maksimal kontrollhøyde for strømvaktakerprofilen i strømvaktakingsposisjon	m
h'_u	Minste kontrollhøyde for strømvaktakerprofilen i strømvaktakingsposisjon	m
h_{eff}	Strømvaktakerens høyde i hevet posisjon	m
h_{cc}	Kontakttrådens statiske høyde	m
l'_o	Referanseverdi for manglende overhøyde som ligger til grunn for kjøretøyets strømvaktakerprofil	m
L	Avstand mellom skinnenes senterlinjer i et spor	m
l	Sporvidde, avstand mellom innerkantene av skinnene	m
q	Sideforskyvning mellom aksel og boggiramme eller, for kjøretøyer uten boggi, mellom aksel og vognkasse	m
qs'	Kvasistatisk bevegelse	m
R	Horisontal kurveradius	m
s'_o	Omførent fleksibilitetskoeffisient mellom kjøretøyet og infrastrukturen i forbindelse med bestemmelse av strømvaktakerprofilen	
$S'_{i/a}$	Tillatt ekstra overheng på innsiden/utsiden av kurven for strømvaktakere	m
w	Sideforskyvning mellom boggi og vognkasse	m
S_j	Summen av (horisontale) sikkerhetsmarginer for enkelte tilfeldige fenomener ($j = 1, 2$ or 3) for strømvaktakerprofilen	m

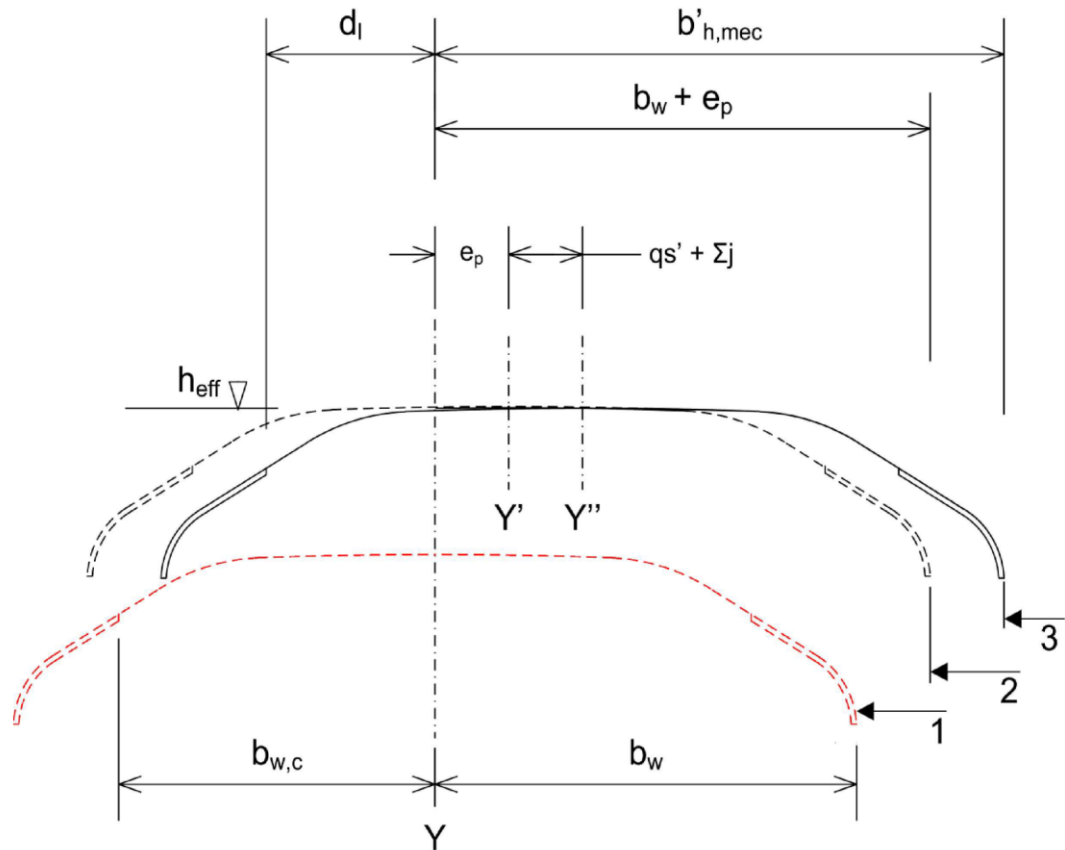
Senket a: utsiden av kurven

Senket i: innsiden av kurven

D.1.1.4. Grunnleggende prinsipper

Figur D.1

Mekaniske strømvaktakerprofiler



Forklaring:

Y: Sporets senterlinje

Y': Strømvaktakerens senterlinje — til avledning av referanseprofilen for fri passasje

Y'': Strømvaktakerens senterlinje — til avledning av den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen

1: Strømvaktakerprofil

2: Referanseprofil for fri passasje

3: Mekanisk, kinematisk profil

Kravene til strømvaktakerprofilen er oppfylt først dersom kravene til den mekaniske og den elektriske profilen oppfylles samtidig:

- Referanseprofilen for fri passasje omfatter lengden på strømvaktakerhodet og strømvaktakerens krenkning e_p , som gjelder fram til referanseverdien for overhøyde eller for manglende overhøyde.
- Strømførende og isolerte hindringer skal holdes utenfor den mekaniske profilen.
- Ikke-isolerte hindringer (som er jordet eller har et annet potensial enn kontaktledningen) skal holdes utenfor den mekaniske og den elektriske profilen.

D.1.2. Spesifikasjon av den mekaniske, kinematiske strømvaktakerprofilen

D.1.2.1. Spesifikasjon av bredden på den mekaniske profilen

D.1.2.1.1. Virkeområde

Strømvaktakerprofilens bredde bestemmes hovedsakelig ved strømvaktakerens lengde og forskyvninger. I sideforskyvningene forekommer det, i tillegg til bestemte fenomener, også fenomener som ligner dem som gjelder for konstruksjonsprofilen.

Strømvaktakerprofilen skal undersøkes ved følgende høyder:

— Øvre kontrollhøyde h'_o

— Nedre kontrollhøyde h'_u

Mellom disse to høydene kan det antas at profilbredden varierer lineært.

De ulike parametrene er vist i figur D.2.

D.1.2.1.2. Beregningsmetode

Strømvaktakerprofilens bredde bestemmes ved summen av parametrene definert nedenfor. Dersom det kjøres med forskjellige strømvaktakere på en linje, tas den største bredden i betraktning.

For nedre kontrollpunkt med $h = h'_u$:

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

For øvre kontrollpunkt med $h = h'_o$:

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

Merknad i/a = kurvens innside/utside.

For en mellomhøyde h bestemmes bredden med en interpolasjon:

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

D.1.2.1.3. Halve lengden b_w av strømvaktakerbøylen

Halve lengden b_w av strømvaktakerbøylen avhenger av hvilken type strømvaktaker som benyttes. De strømvaktakerprofiler som skal tas i betraktning, er fastsatt i punkt 4.2.8.2.9.2 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

D.1.2.1.4. Strømvaktakerens kregning e_p

Kregningen avhenger hovedsakelig av følgende fenomener:

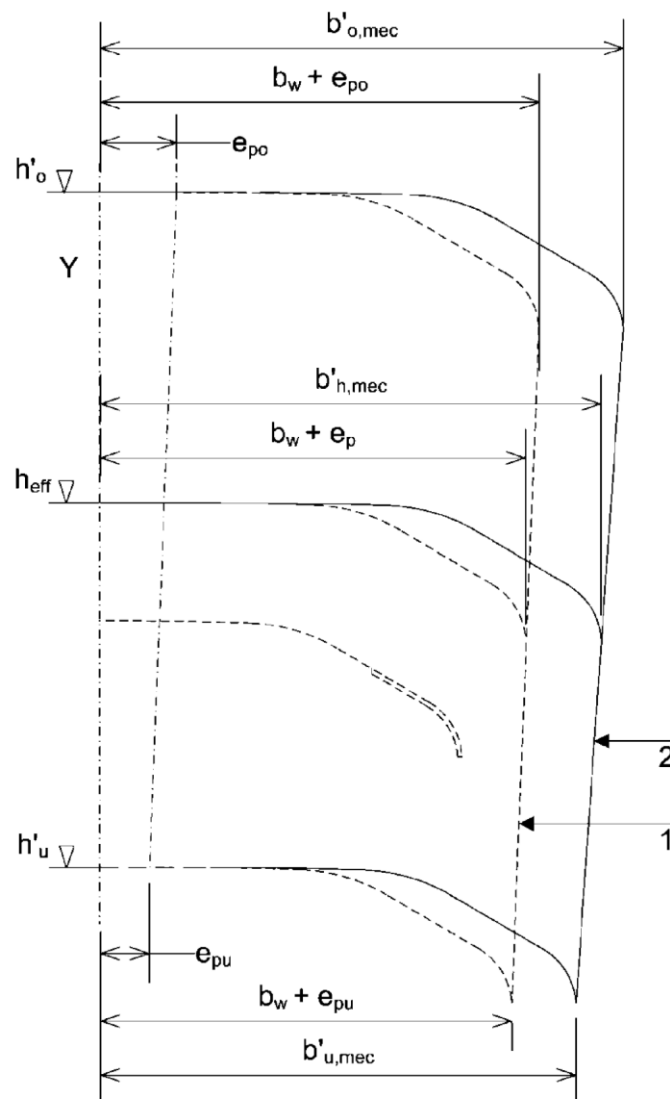
— Forskyvning $q + w$ i akselkassene og mellom boggi og vognkasse

— Størrelsen på kjøretøyets vognkassehelling (avhengig av den spesifikke fleksibiliteten s'_o , referanseverdien for overhøyde D'_o og referanseverdien for manglende overhøyde I'_o)

- Monteringstoleransen for strømvaktakeren på taket
- Tverrgående fleksibilitet for monteringsinnretningen på taket
- Den aktuelle høyden h'

Figur D.2

Spesifikasjon av bredden på strømvaktakerens mekaniske, kinematiske profil i ulike høyder



Forklaring:

- Y: Sporets senterlinje
- 1: Referanseprofil for fri passasje
- 2: Mekanisk, kinematisk profil

D.1.2.1.5. Ekstra overheng

Strømvaktakerprofilen har et ekstra overheng. Ved standard sporvidde gjelder følgende formel:

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

Ved andre sporvidder gjelder nasjonale regler.

D.1.2.1.6. Kvasistatisk effekt

Ettersom strømvaktakeren er installert på taket, har den kvasistatiske effekten stor betydning for beregningen av strømvaktakerprofilen. Effekten beregnes på grunnlag av spesifikk fleksibilitet s'_0 , referanseverdi for overhøyde D'_0 og referanseverdi for manglende overhøyde I'_0 :

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

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

Merknad: Strømvaktakere er vanligvis montert på taket til en trekraftenhet, der referansefleksibiliteten s'_0 vanligvis er mindre enn den som gjelder for frittromsprofilen s_0 .

D.1.2.1.7. Toleranser

I samsvar med profildefinisjonen bør følgende fenomener tas i betraktning:

- asymmetrisk belastning,
- sideforskyvning av sporet mellom to påfølgende vedlikeholdstiltak,
- overhøydevariasjon mellom to påfølgende vedlikeholdstiltak,
- svingninger framkalt av ujevnheter i sporet.

Summen av disse toleransene uttrykkes ved S_j .

D.1.2.2. Spesifikasjon av høyden på den mekaniske profilen

Profilhøyden bestemmes ut fra kontakttrådens statiske høyde h_{cc} på det aktuelle lokale stedet. Det skal tas hensyn til følgende parametre:

- Heving f_s av kontakttråden, som følge av strømvaktakerens kontaktkraft. Verdien av f_s avhenger av typen kontaktledning og bestemmes derfor av infrastrukturforvalteren i samsvar med punkt 4.2.12
- Heving av strømvaktakerhodet på grunn av strømvaktakerhodets helling, som skyldes kontaktpunktets forskyvning og slitasjen på slepestykket $f_{ws} + f_{wa}$. Den tillatte verdien for f_{ws} framgår av TSI-en for lokomotiver og passasjervogner, og f_{wa} avhenger av kravene til vedlikehold.

Høyden på den mekaniske profilen er gitt ved følgende formel:

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

D.1.3. Referanseparametere

Parametrene for den mekaniske, kinematiske strømvaktprofilen og for spesifisering av kontaktrådens maksimale sideavvik er som følger:

- l — i samsvar med sporvidden
- $s'_o = 0,225$
- $h'_{co} = 0,5$ m
- $l'_o = 0,066$ m og $D'_o = 0,066$ m
- $h'_o = 6,500$ m og $h'_u = 5,000$ m

D.1.4. Beregning av kontaktrådens maksimale sideavvik

Kontaktrådens maksimale sideavvik beregnes ut fra strømvaktens totale bevegelse i forhold til sporets nominelle posisjon og det ledende området (eller arbeidsområdet for strømvaktene uten horn av ledende materiale), på følgende måte:

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

$b_{w,c}$ — definert i punkt 4.2.8.2.9.1 og 4.2.8.2.9.2 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner

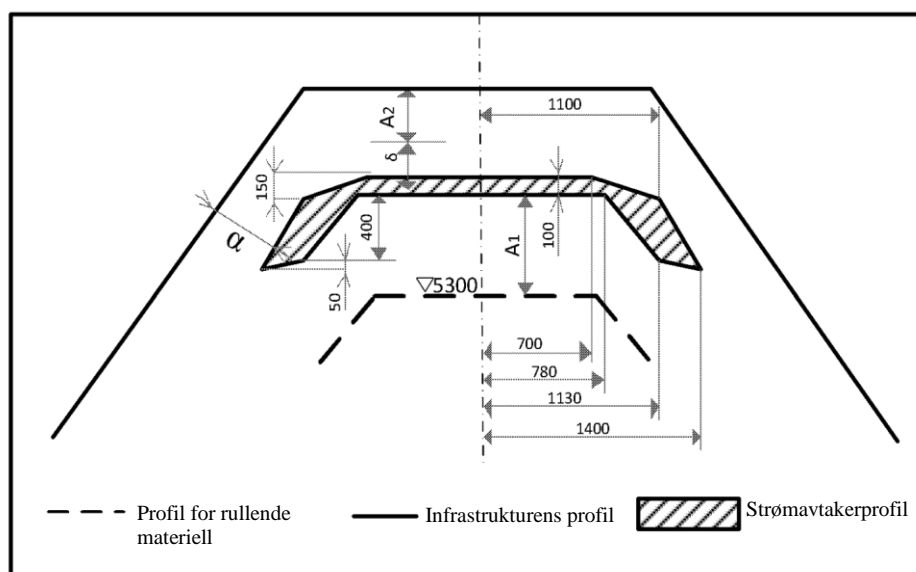
D.2. SPESIFIKASJON AV DEN STATISKE STRØMAVTAKERPROFILEN (SYSTEM MED SPORVIDDE 1 520 mm)

Dette gjelder for medlemsstater som godtar strømvaktprofilen i henhold til punkt 4.2.8.2.9.2.3 i TSI-en for lokomotiver og passasjervogner.

Strømvaktprofilen skal være i samsvar med figur D.3 og tabell D.1.

Figur D.3

Statisk strømvaktprofil for system med sporvidde 1 520 mm



Tabell D.1

Avstander mellom strømførende deler av kontaktledning og strømvaktaker og jordede deler av rullende materiell og faste installasjoner for system med sporvidde 1 520 mm

Kontaktledningssystemets spenning i forhold til jord [kV]	Vertikalt fritt rom A_1 mellom det rullende materialet og kontakttrådens laveste posisjon [mm]			Vertikalt fritt rom A_2 mellom strømførende deler av kontaktledningen og jordede deler [mm]		Horisontalt fritt rom α mellom strømførende deler av strømvaktakeren og jordede deler [mm]		Vertikal avstand δ for de strømførende delene av kontaktledningen (mm)			
	Normal		Minste tillatte for frie linjer og spor som ikke er beregnet på hensetting av tog	Normal	Minste tillatte	Normal	Minste tillatte	Uten kontakttråd		Med kontakttråd	
	Linjespor og hovedspor på stasjon der det normalt ikke oppstilles tog	Andre stasjonsspor						Normal	Minste tillatte	Normal	Minste tillatte
1	2	3	4	5	6	5	7	9	10	11	12
1,5-4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6-12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

Tillegg E

Liste over referansestandarder

Tabell E.1

Liste over referansestandarder

Indeksnr.	Henvisning	Dokumentnavn	Versjon	Grunnleggende paramet(ri)er
1	EN 50119	Jernbaneanvendelser — Faste installasjoner — Opphengte kontaktledninger for elektrisk togframføring	2009	Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog (4.2.5), Kontaktledningens geometri (4.2.9), Dynamikk og kvalitet på strømpoptaket (4.2.12), Faseskilleseksjoner (4.2.15) og Systemskilleseksjoner (4.2.16)
2	EN 50122-1:2011+A1:2011	Jernbaneanvendelser — Faste installasjoner — Elektrisk sikkerhet, jording og returkrets — Del 1: Beskyttende tiltak mot elektrisk sjokk	2011	Kontaktledningens geometri (4.2.9) og Beskyttelsestiltak mot elektrisk støt (4.2.18)
3	EN 50149	Jernbaneapplikasjoner — Faste installasjoner — Elektrisk koplingsutstyr — Kobber og kobbermetaller i strømforsyninger	2012	Kontakttrådens materiale (4.2.14)
4	EN 50163	Jernbaneapplikasjoner — Matespenninger for jernbanenettet	2004	Spenning og frekvens (4.2.3)
5	EN 50367	Jernbaneapplikasjoner — Strømforsyningssystemer — Tekniske kriterier for sammenhengen mellom pantograf og kontaktledning (for å få fri adgang)	2012	Strømkapasitet, likestrømssystemer, stillestående tog (4.2.5), Gjennomsnittlig kontaktkraft (4.2.11), Faseskilleseksjoner (4.2.15) og Systemskilleseksjoner (4.2.16)
6	EN 50388	Jernbaneapplikasjoner — Strømforsyning og rullende materiell — Tekniske kriterier for koordinering mellom strømforsyning (matestasjon) og rullende materiell for å oppnå samtrafikkevne	2012	Parametere for forsyningssystemets ytelse (4.2.4), Samordning av elektrisk vern (4.2.7), Overharmoniske og dynamiske fenomener for vekselstrømssystemer (4.2.8)
7	EN 50317	Jernbaneapplikasjoner — Strømsamlings-systemer — Krav til og stadfesting av målinger i det dynamiske påvirkningsområdet mellom pantograf og kontaktledning	2012	Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømpoptaket (6.1.4.1 og 6.2.4.5)
8	EN 50318	Jernbaneapplikasjoner — Strømsamlings-systemer — Simuleringsstadfesting i det dynamiske påvirkningsområdet mellom pantograf og kontaktledning	2002	Vurdering av dynamikk og kvalitet på strømpoptaket (6.1.4.1)

*Tillegg F***Liste over åpne punkter**

- 1) Spesifikasjon av grensesnittprotokollene mellom systemet for energiforbruksmåling (EMS) og systemet for datainnsamling (DCS) (4.2.17).
-

Tillegg G

Ordliste

Tabell G.1

Ordliste

Definert term	Fork.	Definisjon
AC		Vekselstrøm
DC		Likestrøm
Sammenstilte data for energiavregning	CEBD	Datasekk som er sammenstilt av datahåndteringsystemet (DHS) og er egnet til fakturering av energi
Kontaktledningssystem		System som fordeler den elektriske energien til togene som trafikkerer banen, og overfører den til togene via strømvaktakere
Kontaktkraft		Vertikal kraft som strømvaktakeren utøver på kontaktledningen
Heving av kontaktråden		Kontaktrådens oppadgående bevegelse på grunn av kraften som utøves av strømvaktakeren
Strømvaktaker		Utstyr som er montert på kjøretøyet, og som skal hente strøm fra en kontaktråd eller en strømskinne
Profil		Et sett med regler som omfatter en referansekontur med tilhørende beregningsregler, som gjør det mulig å bestemme kjøretøyets ytre mål og det frie rommet rundt infrastrukturen MERKNAD: Avhengig av hvilken beregningsmetode som benyttes, vil profilen være statisk, kinematisk eller dynamisk.
Sideavvik		Sideveis forskyvning av kontaktråden i maksimal sidevind
Planovergang		Skjæringspunkt i samme plan mellom en vei og ett eller flere jernbanespor
Linjehastighet		Høyeste hastighet, målt i kilometer per time, som en linje er konstruert for
Vedlikeholdsplan		En rekke dokumenter som fastsetter prosedyrene for vedlikehold av infrastrukturen, vedtatt av en infrastrukturforvalter
Gjennomsnittlig kontaktkraft		Kontaktkraftens statistiske gjennomsnittsverdi
Gjennomsnittlig nyttespenning — tog		Spenning som identifiserer det dimensjonerende toget og gjør det mulig å kvantifisere virkningen på dets ytelse
Gjennomsnittlig nyttespenning — sone		Spenning som gir en indikasjon på strømforsyningens kvalitet i en geografisk sone i det tidsrom i ruteplanen da trafikken er størst
Minste kontaktrådshøyde		Minsteverdien for kontaktrådens høyde i spennet for å unngå overslag mellom én eller flere kontaktråder og kjøretøyer under alle forhold

Definert term	Fork.	Definisjon
Nøytral seksjonsisolator		En modul innføydd i en sammenhengende del av kontaktledningen for å isolere to elektriske seksjoner fra hverandre på en slik måte at det opprettholdes et kontinuerlig strømpoptak når strømvaktakeren passerer
Nominell kontakttrådøyde		Nominell verdi for kontakttrådens høyde ved et støttepunkt under normale forhold
Nominell spenning		Den spenning som kjennetegner et anlegg eller en del av et anlegg
Normal drift		Planlagt drift i samsvar med ruteplanen
Bakkebasert datainnsamlings-system for energiforbruksmåling (datainnsamlingstjeneste)	DCS	Bakkebasert tjeneste for innsamling av CEBD fra et energimålingsystem
Kontaktledning	OCL	Ledning som er plassert over (eller ved siden av) konstruksjonsprofilens øvre grense og forsyner kjøretøyene med elektrisk energi via takmontert utstyr til strømpoptak
Referansekontur		En kontur knyttet til hver profil som viser formen på et tverrsnitt og benyttes som grunnlag for utarbeiding av dimensjoneringsregler for henholdsvis infrastrukturen og kjøretøyet
Returkrets		Alle ledere som utgjør den forutsatte veien for returstrøm
Statisk kontaktkraft		Den gjennomsnittlige vertikale kraften som strømvaktakerhodet utøver opp mot kontaktledningen ved hjelp av hevemekanismen, mens strømvaktakeren er hevet og kjøretøyet står stille