

<b>1 OMFANG</b> .....	<b>2</b>
<b>2 GENERELLE KRAV TIL ENERGIFORSYNINGEN</b> .....	<b>3</b>
2.1 Energiforsyningens kvalitet.....	3
2.2 Kraftsystemets tilstand.....	3
<b>3 ENERGIMÅLING OG –AVREGNING</b> .....	<b>5</b>
3.1 Energiavregning.....	5
3.2 Energimåling.....	5
<b>4 SELEKTIVITETSPLAN</b> .....	<b>6</b>

## 1 OMFANG

Dette kapitlet stiller overordnede krav til energiforsyningen 16 2/3 Hz for togframføring og dens delfunksjoner. Kapitlet har vedlegg som foreslår prosedyre for kontroll og vedlikehold.

Anlegg som har innvirkning på energiforsyningen er gitt i tabell 18.1.

Tabell 18.1 Anlegg som har innvirkning på energiforsyningen

Komponent/funksjon	Anlegg/plassering	1 Koblingshus	2 Sonegrensebryter	3 Kondensatorbatterianlegg	4 Fjernstyring for elkraftanlegg	5 Nødfrakobling	6 Fjernledning	7 Matestasjoner	8 Autotransformatorløsning
<b>18 Energiforsyning</b>		x	x	x			x	x	x

## 2 GENERELLE KRAV TIL ENERGIFORSYNINGEN

### 2.1 Energiforsyningens kvalitet

Tilfredsstillende kvalitet på den elektriske energiforsyningen er viktig for at togframføringen skal kunne skje i henhold til ruteplanen.

- a) Den elektriske energiforsyningens kvalitet med tanke på spenning på togs strømvaktar, redundans, reserver/marginer og tilgjengelighet skal være i henhold til kvalitetskriteriet gitt i [JD 546] kapittel 5 avsnitt 2.
  - 1. Før det utføres endringer som kan føre til at kravene ikke oppfylles, skal det gjøres vurderinger av hvordan energiforsyningens kvalitet påvirkes. Slike endringer kan være:
    - 1.1. Endringer i infrastrukturen (seksjonering av kontaktledningen, installert ytelse i matestasjoner og så videre)
    - 1.2. Endringer i trafikken (endret ruteplan, økte togvekter, annen trekkraft og så videre)

### 2.2 Kraftsystemets tilstand

Kraftsystemet består av alle banestrømforsyningens komponenter og anlegg samt overføringsnett (kontaktledninger, mateledninger, fjernledninger, AT-ledninger og så videre). Samspillet mellom produksjon, overføring og last er av stor betydning for hvordan en kan betegne tilstanden til kraftsystemet. Overliggende trefasenett kan også ha en betydning for dette. Med last menes her i hovedsak tog, og med produksjon menes matestasjoner. Endringer i lasten kan være endret lastvekt, endret frekvens/togtetthet, endret effektuttak (rullende materiell med endret ytelse) eller endret lastkarakteristikk.

- a) Endring av installert ytelse, kortslutningsytelse, vinkelkarakteristikk, spenningskarakteristikk eller utskifting av komponenter, bør ikke forringe kraftsystemet.
  - 1. Slike endringer kan være endret:
    - 1.1. Installert ytelse i matestasjoner
    - 1.2. Type aggregater/teknologi i matestasjoner
    - 1.3. Kortslutningsytelse
    - 1.4. Overføringsimpedans
    - 1.5. Spenningskarakteristikk
    - 1.6. Trafikk (ruteplan og rullende materiell/trekkraft)
    - 1.7. Enkeltkomponenter og –systemer
    - 1.8. Samkjøring eller seksjonering av kontaktledning, fjernledninger etc.
  - 2. Med forringelse av kraftsystemet menes:
    - 2.1. Uønsket effektflyt i kraftsystemet, både aktiv og reaktiv.
    - 2.2. Unødvendige tap i overføringsnett og matestasjoner.
    - 2.3. Unødvendig lav virkningsgrad.
    - 2.4. Kortslutningsstrøm som overstiger den ytelsen som overføringsnettets eller matestasjonenes komponenter er dimensjonert for.
    - 2.5. Redusert kortslutningsstrøm som vanskeliggjør vernutkobling.
    - 2.6. Redusert kvalitet på energiforsyningen, se punkt 2.1.
    - 2.7. Overskridelse av kravene til EMC, se kap. 2.
    - 2.8. Ustabilitet eller lav demping (pendlinger og resonanser ved alle frekvenser)
    - 2.9. Overspenninger (skal ihht. [EN50388] ikke overstige 30 kV)
  - 3. Vurdering av ovennevnte punkter bør gjøres før endringene gjennomføres på bakgrunn av beregninger eller simuleringer for å finne en samlet optimal løsning.
    - 3.1. Vurdering av kompatibiliteten mellom rullende materiell og infrastruktur skal utføres

ved mindre endringer.

3.2. Kompatibilitetsstudie som beskrevet i [EN50388] (clause 10.3) skal gjennomføres ved større endringer.

3.3. Kompatibilitetsstudie ved innføring av nytt rullende materiell skal for øvrig også gjøres i henhold til [JD 590].

- b) Tomgangsspenningen for matestasjoner med egen spenningsregulering skal være 16,5 kV og spenningskarakteristikken bør være flat.
1. I svake stasjoner eller for å bedre samkjøringen kan spenningskarakteristikken være svakt fallende.
- c) Jernbaneverkets kraftsystem bør ikke forringe matende trefasenett utover de krav som er satt til grensesnittet mellom Jernbaneverket og øvrige everk.
1. Omformeraggregatenes motor bør driftes nøytralt magnetisert (0 MVar) og ikke overmagnetisert for å redusere forsterkningen av lavfrekvente pendlinger

### 3 ENERGIMÅLING OG –AVREGNING

#### 3.1 Energiavregning

Totalt forbruk av 16 2/3 Hz energi finnes ved måling av levert energi på trefasesiden til omformerstasjoner og levert energi fra kraftstasjoner. Fordeling av energikostnadene for de enkelte forbrukerne gjøres etter egne regler på bakgrunn av målinger, beregninger og stipuleringer.

For mer detaljerte opplysninger om energiavregning vises det til [Jernbaneverkets standardvilkår for avregning av 16 2/3 Hz energi].

#### 3.2 Energimåling

For å sikre en riktig fordeling av energikostnadene er det viktig at utstyret som brukes i energimålingen har tilfredsstillende nøyaktighet.

- a) Måleutrustningen skal opprettholde en nøyaktighet slik at total målefeil ikke overstiger 3%.
  1. Ved overskridelse av dette bør de enkelte komponenter kalibreres på ny eller skiftes ut.
- b) For elektrisitetsmålere i lavspenningsanlegg skal det finnes en kontrollordning ([Forskrift om elektrisitetsmålere under bruk]). For elektrisitetsmålere i høyspenningsanlegg skal det finnes en tilsvarende kontrollordning
  1. Kontrollordningen for lavspenningsanlegg skal være godkjent av Justervesenet.
  2. Kontrollordningen skal inneholde en oversikt over alle elektrisitetsmålere, tidspunkt for siste og neste justering/kalibrering/kontroll og sist avleste målerstand.
  3. Selve kontrollen av elektrisitetmålerne skal utføres i et laboratorium med kompetanse til dette. Laboratoriet skal ha dokumentert sporbarhet på referansenormalene og et tilfredsstillende kvalitetssystem for kontrollen.

#### 4 SELEKTIVITETSPLAN

En selektivitetsplan beskriver hvordan ulike vern i kraftsystemet er stilt inn i forhold til hverandre. Distansevernet brukes normal som hovedvern, mens overstrømsvernet brukes som reserververn.

- a) Det skal til enhver tid finnes oppdatert selektivitetsplan for hver matestrekning.
  - 1. Selektivitetsplaner bør utføres i henhold til Jernbaneverkets Relèvernhandbok vedlegg 5.a [JD 546] eller tilsvarende.
- b) Ved langvarige eller varige endringer i kontaktledningsanlegg, mateutrustning, koblings- eller belastningssituasjon, skal berørte selektivitetsplaner oppdateres dersom endringen er av en slik art at den påvirker dekningsområde eller selektivitet.
  - 1. Vernene skal stilles om etter den reviderte selektivitetsplanen.