

---

<b>1</b>	<b>HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>BYGGEBESKRIVELSER .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MONTERING OG VALG AV MATERIELL .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ARBEID NÆR KONTAKTLEDNINGSANLEGG .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>KRAV TIL SLUTTKONTROLL .....</b>	<b>7</b>
6.1	Visuell kontroll .....	7
6.1.1	Kontaktledningsanlegg .....	7
6.1.2	Felles jordingsanlegg .....	7
6.2	Målevognskjøring.....	7
6.2.1	Kontroll av kontaktråd høyde og sikksakk.....	8
6.2.2	Kontroll av dynamisk kontaktkraft .....	8
6.2.3	Kontroll av kontaktrådens høydeendring.....	8
6.2.4	Kontroll av fritt profil for strømvatager og klemmefritt rom.....	8
6.2.5	Kontroll av E-mål.....	9
6.3	Termografering .....	9
6.4	Kortslutningsprøve .....	9
6.5	Måling av sugetransformatorens funksjonalitet.....	9
6.6	Måling av filterimpedans .....	9
6.7	Impedansmåling.....	10
6.8	Måling av isolerte skjøter .....	10

## **1 HENSIKT OG OMFANG**

Dokumentet skal sikre at Jernbaneverkets generelle tekniske krav blir ivaretatt. Kravene i dette dokument skal følges ved bygging av nye kontaktledningsanlegg og ved utvidelser og forandringer av bestående anlegg. På de områder hvor det ikke er gitt generelle tekniske krav for bygging i dette regelverk gjelder [FEA-F].

## 2 BYGGEBSKRIVELSER

Kontaktledningsanlegget skal bygges i henhold til [FEA-F], Jernbaneverkets regelverk og anbudsgrunnlag.

Det vises til systemspesifikke beskrivelser av kontaktledningsanlegg i vedlegg for prosjektering. I enkelte av disse fremstår underlaget slik at det forekommer naturlig overlapping mellom prosjektering, beregning og bygging.

Betegnelse	Vedlegg nr
System 35	5a [JD 540]
Tabeller	5b [JD 540]
System 20/25	5c [JD 540]

Kontaktledningsanleggene skal fremstå med en riktig elektrisk og dynamisk kvalitet og med en faglig god utførelse etter tegninger og instruksjoner. Teknisk og funksjonell levetid er satt til minimum 50 år.

Lagerførte komponenter skal være landsdekkende med hensyn til egenskaper i ulike miljøer.

### **3 MONTERING OG VALG AV MATERIELL**

Montering og valg av materiell skal baseres på følgende hovedkrav:

- Alt materiell skal være typegodkjent av Jernbaneverket.
- Materiellet skal være forenlig med Jernbaneverkets logistikkstrategi.
- Levetiden til nye kontaktledningsanlegg skal settes til minimum 50 år.
- Montasjetoleransene skal være innenfor tillatte grenser i henhold til systembeskrivelser.
- Anleggene skal planlegges og bygges i henhold til systemkravene.
- Materiellet skal leveres etter de normer og standarder som er angitt på tegningene og i de tekniske spesifikasjonene.
- Liner, tråd, hengetråd, avspenningswire og bardunwire skal kontrolleres ved prøveinstans godkjent av Jernbaneverket.
- Verktøy som benyttes for bygging av kontaktledningsanlegg skal ikke forringe eller skade det materiellet det anvendes på.

#### **4 TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN**

Alle tilkoblinger til skinnegangen skal utføres ved hjelp av godkjent, skrudd forbindelse.  
Se også kap. 6 [JD510].

## **5 ARBEID NÆR KONTAKTLEDNINGSANLEGG**

For bygging av kontaktledningsanlegg gjelder bestemmelser gitt i [FEA-F], [FSH], forskrifter og normer gitt i medhold av disse, og JBVs regelverk.

## 6 KRAV TIL SLUTTKONTROLL

Før sluttkontroll utføres skal anleggsmontasje være avsluttet.

For sluttkontroll vises det til [UIC - fische 791], Kvalitetssikring av kontaktledningsanlegg.

Mekanisk og elektroteknisk sluttkontroll skal minst omfatte visuell kontroll, målevongkjøring, termofotografering av kretsen, kortslutningsprøver, måling av funksjonalitet for alle sugetransformatorer, filterimpedanser, impedansemåling av berørte strekninger og isolerte skjøter.

Det skal defineres grensesnitt for alle anlegg som skal kontrolleres.

Minimum en representant fra Jernbaneverket skal delta på og overvåke kontrollene for å verifisere resultatene.

Etter utført sluttkontroll skal det utarbeides en overtagelsesprotokoll med tidsfrister for utbedring av eventuelle mangler.

### 6.1 Visuell kontroll

#### 6.1.1 Kontaktledningsanlegg

Det skal utføres visuell kontroll av kontaktledningsanlegget i henhold til vedlegg 6.a. For rapportering kan skjemaet i vedlegg 6.b benyttes.

Anlegget skal være spenningsløst og jordet ved kontrollen.

Det skal utføres visuell kontroll av kontaktledningsanleggets fundamenter.

#### 6.1.2 Felles jordingsanlegg

Det skal kontrolleres at kontaktledningsanleggets jording og retur er i samsvar med anleggets tverrfaglige jordingsplan, se kap. 6, [JD 510].

### 6.2 Målevognskjøring

Det skal foretas følgende målinger ved hjelp av målevogn: sikksakk, statisk og dynamisk kontakttrådhøyde, kontaktkraft, E-mål, klemmefritt rom og fritt profil for strømvaktaker. Alle målinger skal relateres til kilometer i terreng/spor. Etter utførte målinger skal måleresultatene evalueres og eventuelle tiltak gjennomføres slik at anlegget er innenfor gyldige toleranser.

### 6.2.1 Kontroll av kontakttrådshøyde og sikksakk

Målevognen kjører med sakte fart (maks. 10 km/t) og lavt strømvoktertrykk, 10-20 N. Statisk kontakttrådshøyde og sikksakk måles kontinuerlig med utskrift. Målestokk for skalering av måleresultatene skal være slik at papiret følger vognens utkjørte distanse med mulighet for merking av hver mast.

Kontakttrådshøyden (KTH) har følgende statistiske grenseverdier: (Alle mål er i meter.)

System 35 og System 35 MS:

4,80	≤	Kth	<	5,05	Advarsel, justering vurderes (Disp. jfr. Kap.5 [JD 540])
5,05	≤	Kth	≤	5,60	Normalt
5,60	<	Kth	≤	5,75	Advarsel, justering vurderes

For System 20 (alle standarder) og System 25 gjelder de respektive systemenes byggetoleranser.

Sikksakk har følgende statistiske grenseverdier: (Alle mål er i millimeter)

System 35 og System 35 MS:

		Sikksakk	=	400	Normalt
400	<	Sikksakk	≤	450	Advarsel, justering vurderes

For System 20 (alle standarder) og System 25 gjelder de respektive systemenes byggetoleranser.

### 6.2.2 Kontroll av dynamisk kontaktkraft

Ved utførelse av denne kontrollen skal målevognen kjøre i strekningshastighet + 10%. For krav til gjennomføring og resultater vises det til avsnitt 3.1.2.3, kap. 4, [JD541].

### 6.2.3 Kontroll av kontakttrådens høydeendring

Det skal kontrolleres at kontakttrådens høydeendring er i henhold til prosjekterte verdier. For krav til kontakttrådens høydeendring ved prosjektering vises det til avsnitt 4.2.2.3, kap. 4 [JD 540]. Minste referanse for kontroll av kontakttrådens høydeendring er 10 meter.

### 6.2.4 Kontroll av fritt profil for strømvotager og klemmefritt rom

For utførelse vises det til avsnitt 3.3, kap. 4 [JD 542]. Fritt profil for strømvotager og klemmefritt rom er vist i kap.5, [JD 540].



### 6.2.5 Kontroll av E-mål

For utførelse vises det til avsnitt 3.10, kap. 4 [JD 542]. Se også vedlegg 4.g [JD 542].

## 6.3 Termografering

Hensikten med utførelse av termografering er å avdekke svake kontaktpunkter og muligheter for varmgang i anleggene. Termografering skal utføres med varmesøkende kamera.

Det legges en kortslutning mellom anlegget og jord (skinne) og det påtrykkes en definert strøm i gitt tid for å filme de delene av anlegget som er kritiske med hensyn på strømgjennomgang.

Prosedyrene for de ulike koblinger samt gjennomføringen av termograferingen skal avtales mellom eier av anlegget og utførende organ.

Der termograferingen påviser at hele eller deler av ledningsnettets kan utsettes for en sluttemperatur på +80° C eller høyere, basert på en omgivelsestemperatur på +40° C og en vindbelastning på 1 m/s, skal vedkommende forbindelser fjernes og nye etableres.

## 6.4 Kortslutningsprøve

Denne prøven skal utføres for å sikre at alle vern for bryterinnstillinger i de utgående linjene fungerer slik de er forutsatt.

På et ikke spenningsførende anlegg skal det legges en overkobling av isolator der en gitt matestrekning går over i en annen. Overkoblingen utføres med motstandstråd som skal brenne av etter en gitt tid ut i fra kortslutningsstrømmen. Punktet hvor overkoblingen legges inn skal sikres tilstrekkelig jordforbindelse. Anlegget spenningssettes og alle hendelser logges slik at vern kan etterstilles.

Kontaktledningsanlegg og eventuelle skillekniver brukt under prøven skal ettersees etter utført prøve.

## 6.5 Måling av sugetransformatorens funksjonalitet

Før anlegg påsettes spenning skal alle kabler i forbindelse med sugetransformatorer ringes ut for å unngå uønskede krysskoblinger.

Prøveoppsettet er beskrevet i vedlegg 4k, [JD 542]. Måleresultater skal omarbeides til 100 A ekvivalent for å lette sammenlikninger med andre målinger.

## 6.6 Måling av filterimpedans

Filterimpedansene skal måles i driftsituasjon for å forvise seg om at de fungerer med en symmetrisk strømfordeling mellom midtpunkt og skinner, (a - 0 - b). Belastbarhet og filterfunksjon skal være klarlagt ved typegodkjenning.

## 6.7 Impedansmåling

Strekningens totale elektriske impedans skal måles ved 1. gangs overtakelse og senere etter endringer i spor eller ledningsanlegg som medfører at denne verdien kan endre seg. Typiske endringer er skinnebytte til større kobberekvivalent, svillebytte, masseutskiftninger, endring av jordingskonsept, innbygging av retur-, forsterknings-, mate- eller forbigangsledning og nye kryssningsspor.

## 6.8 Måling av isolerte skjøter

Måling av slike skjøter er beskrevet i vedlegg 4j, [JD 542].