

---

<b>1</b>	<b>HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FORSKYVNING AV KONTAKTTRÅD.....</b>	<b>3</b>
2.1	Forskyvning grunnet statiske laster på master og fundamenter .....	3
2.2	Forskyvning grunnet miljølaster på master og fundamenter .....	3
<b>3</b>	<b>MASTER .....</b>	<b>4</b>
3.1	Stålmaster .....	4
3.1.1	Klatrevern til stålmaster for kontaktledningsanlegg .....	4
3.2	Tremaster .....	4
3.3	Mastetabeller .....	5
3.4	Masters avstand til spor .....	5
3.5	Bardunering av master .....	6
<b>4</b>	<b>ÅK .....</b>	<b>7</b>
4.1	Åkskisse .....	7
<b>5</b>	<b>FUNDAMENTER .....</b>	<b>8</b>
5.1	Fundamentprotokoll .....	8
<b>6</b>	<b>SKILTING OG GJERDING MOT HØYSPENNING.....</b>	<b>9</b>

## **1 HENSIKT OG OMFANG**

Hensikten med dette kapittel er å sørge for et riktig valg av fundamenter, master og åk ved prosjektering av kontaktledningsanlegg.

Kravene gjelder ved nybygging og ved ombygging av eksisterende anlegg.

De opptredende ytre belastninger er definert i systembeskrivelse for System 35, 20 og 25. Det skal utføres nærmere undersøkelse for hvert mastepunkt over belastningene på masten. Dette skal også utføres ved omprosjekteringer som følge av endringer av lastbildet om man ønsker å beholde de eksisterende mastene.

## 2 FORSKYVNING AV KONTAKTTRÅD

Det skal dokumenteres ved beregninger at maksimal forskyvning ikke overskrides.

### 2.1 Forskyvning grunnet statiske laster på master og fundamenter

Forskyvning av kontakttråd forårsaket av forskyvning og utbøyning av mast (inkludert utligger) på grunn av statiske laster skal ikke overskride 12 mm horisontalt i forhold til sporplanet. Kravet gjelder ved en kontakttrådshøyde på 5,6 m.

Det skal gjøres nødvendige vurderinger/beregninger for å sikre at forskyvning av kontakttråden grunnet statiske belastninger på fundamentet ikke blir så stor at kravet til justeringsmuligheter på en ferdig beregnet utligger ikke kan overholdes. Se kap. 5. Forskyvningen bør ikke overskride 25 mm horisontalt i forhold til sporplanet ved en kontakttrådshøyde på 5,6 m.

### 2.2 Forskyvning grunnet miljølaster på master og fundamenter

Forskyvning av kontakttråd forårsaket av forskyvning og utbøyning av mast (inkludert utligger) på grunn av miljølaster i form av vindlast, islast, temperaturlast og lignende skal ikke overskride 18 mm horisontalt i forhold til sporplanet. Kravet gjelder ved en kontakttrådshøyde på 5,6 m.

Forskyvning av kontakttråd forårsaket av forskyvning og utbøyning av fundament på grunn av miljølaster i form av vindlast, islast, temperaturlast og lignende skal ikke overskride 45 mm horisontalt i forhold til sporplanet. Kravet gjelder ved en kontakttrådshøyde på 5,6 m.

### 3 MASTER

Generelt nyttes kontaktledningsmaster som åkmaster og enkeltstående master på fri linje og stasjoner.

Master som er plassert i seksjons/vekslingsfelt eller ved sporveksler skal være tilstrekkelig torsjonsstive slik at uønsket vridning av master ikke forekommer.

Ved prosjektering skal det tas hensyn til at master tidvis kan få større belastninger enn de vil ende opp med som ferdige anlegg.

#### 3.1 Stålmaster

Av stålmaster skal normalt H-master og B-master benyttes. H-master nyttes oftest som forankringsmast, mast for ytterste seksjonsutligger i parallellfelt og ved seksjonsutligger over sporveksler. B-master kan nyttes som pendelmast på åk. Begge typer nyttes også som selvbærende eller frittstående master.

Det skal nyttes stålmaster for alle permanente anlegg og følgende betegnelser er i bruk:

- Ved bruk av B-master skal det velges B3 eller B6 avhengig av lastbildet.
- Ved bruk av H-master skal det velges H3 og H5 avhengig av lastbildet samt H5 spesial for utliggeråk.
- Rektangulære og kvadratiske bjelkemaster med betegnelse etter profil.

##### 3.1.1 Klatrevern til stålmaster for kontaktledningsanlegg

Klatrevern skal settes opp i henhold til §68.1, [FEA-F]. Klatrevern skal benyttes innenfor ytre sporveksel på stasjoner samt nær holdeplasser, lastespor og nær planoverganger.

For alle master som må anses som lette å klatre i skal det gjøres en skriftlig risikovurdering som vurderer hvor klatrevern er nødvendig.

#### 3.2 Tremaster

Tremaster kan kun nyttes til provisorer og i nødstilfeller.

### 3.3 Mastetabeller

For alle prosjekterte anlegg skal det finnes mastetabeller som minimum bør inneholde:

- Mastenummer
- Kilometer
- Mastetype og lengde
- Rettningsorientering til det/de spor den betjener
- Hva den skal bære av andre konstruksjoner
- Kontaktråd høyden
- Siksak for kontaktledningen
- Avstand midte mast - midte spor
- Mastefrontens heling
- Sporets overhøyde
- Barduner
- Avspenninger
- e-mål

### 3.4 Masters avstand til spor

Master skal settes i en avstand fra spor som muliggjør en fremføring av kabelkanal mellom fundament og spor. Det vises til kap. 5 i [JD 520].

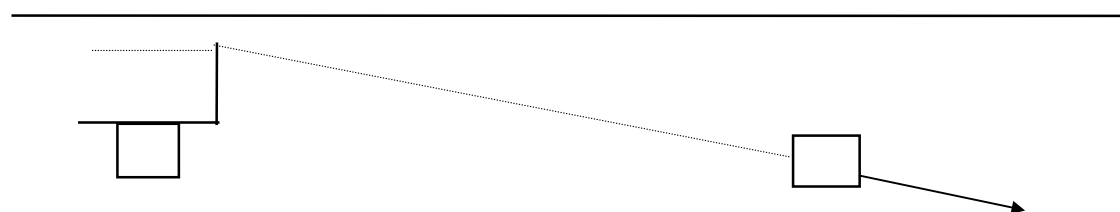
Ved signaler skal det etableres en frisiktlinje på minimum 250 meter slik at fri sikt til signaler ivaretas. Det er i denne sammenheng viktig å vite at nedre isolator på utliggerene som regel dekker lyssignal dersom masten plasseres for nærme sporet.

På større stasjonsområder skal det arrangeres mastegater for å holde åkene på en fornuftig lengde. Åkenes lengde skal sees i sammenheng med seksjoneringen av stasjonen slik at anleggene kan fremstå både elektrisk og mekanisk adskilt.

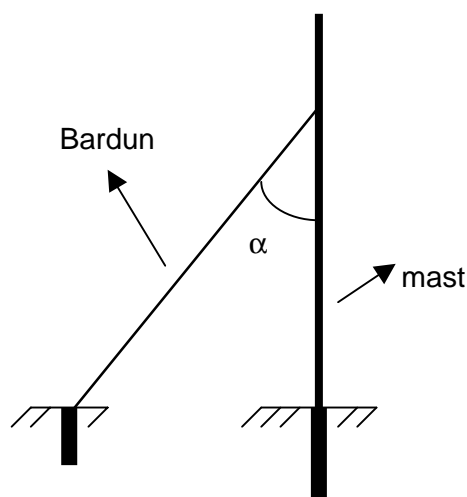
### 3.5 Bardunering av master

For barduner vises det til tegning E - 2147 "Bardunering av stål og betongmaster" og E - 7162 "Kontaktledningsanlegg, Bardunering, System 35, 20 og 25".

Retningen for barduner skal være i forlengelsen av den belastning som bardunen skal betjene, se fig. 7.1. Vinkelen,  $\alpha$ , mellom masten og bardunen skal være mellom  $40^\circ$  og  $50^\circ$  grader, se fig. 7.2.



Figur 7.1 Prinsipp ved bardunering



Figur 7.2 Vinkel mellom mast og bardun.

## 4 ÅK

Det finnes to åktyper å velge mellom som er basert på samme produksjons- og beregningsmetode.

Betegnelsene er:

Åk type 12 og 14 samt utliggeråk eller det som ofte betegnes som "åkunge".

Begge baserer seg på at både bæreline og kontakttråd henger under åket i egne utliggere på hengemaster, noe som gjør strekking og vedlikehold enkelt.

For ytterligere informasjon vises det til tegninger og beregninger av åk.

Fundamenter må koordinatfestes slik at åkbestilling kan foretas i tide.

### 4.1 Åkskisse

For alle prosjekterte anlegg skal det finnes åkskisse som minimum bør inneholde:

- Mastenummer
- Mastetype og lengde
- Avstand mellom mastene
- Avstand mellom sporene
- Kontakttråd høyde i hvert spor
- Sikksakk for hvert spor
- Spor høyde for hvert spor med et referansespor
- Overhøyde
- Åktype
- Åklengde og rammevalg for dette
- Montasjemål for åk
- Montasjemål for utliggere
- Montasjemål for øvrig utstyr

## 5 FUNDAMENTER

Fundamenter for kontaktledningsanlegg skal være godkjent av Jernbaneverket, Hovedkontoret før produksjon tar til.

Fundamenter utføres enten prefabrikkert eller plasstøpt. Følgende fundamenter kan brukes:

- Pelefundament (sylindriske).
- Plasstøpte fundament (avtrappende med såle).

Ved dimensjonering av fundamenter skal det tas hensyn til moment (M), skjærkraft (V) og normalkraft (N) som oppstår på toppen av fundamentet som er forårsaket av ytre krefter.

Horisontalforskyvning og utbøyning av fundamentet øker proporsjonalt med økende belastning og ved bløtere grunnforhold. Ved dimensjonering av fundamenter skal det også tas hensyn til stedlige grunnforhold i tillegg til de kreftene som oppstår på toppen av fundamentet.

Det bør vurderes å overdimensjonere fundamentene slik at de har mekanisk styrke i reserve for eventuelle senere tilleggsbelastninger.

Tegninger av fundamenter skal inneholde nødvendige toleranser for bygging. Grensesnitt mot mast skal spesielt beskrives slik at fundametbolter og andre mål skal tilpasse til mastefot.

Det skal ikke kunne oppstå noen form for kjemisk reaksjon mellom betong og fundamentbolter.

Fundamenter skal ikke etableres i linjegrøft, se også kap. 5 og 11, [JD 520].

Maksimal tillatt oppraving av fundament skal være 700 mm.

### 5.1 Fundamentprotokoll

For alle prosjekterte anlegg skal det finnes en [fundamentprotokoll](#), se vedlegg 4.c [JD 541], som minst skal inneholde:

- Mastenummer
- Fundamentnummer
- Kilometer
- Fundamenttype, diameter og lengde / bredde av såle og lengden av søyle
- Fundament for mastetype / Avspenning
- Avstand midte mast - midt spor
- Type av grunnforhold
- Koordinater x, y og z
- e-mål
- Oppraving av fundament



## **6 SKILTING OG GJERDING MOT HØYSPENNING**

Skilting for høyspenningsanlegg skal utføres i henhold til [FEA-F] og [JD 515].

Alle master skal ha advarselsskilt mot høyspenning.

Gjerding mot høyspenningsanlegg utføres i henhold til kap. 14 [JD 520].