

---

<b>1</b>	<b>HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>UTFØRELSE AV SEKSJONER .....</b>	<b>3</b>
2.1	Seksjonsisolator .....	3
2.2	Seksjonering på stasjonsområder .....	4
2.3	Seksjonering ved lokomotivstaller .....	5
2.4	Død-seksjoner .....	6
2.4.1	Oppbygging og kobling av død-seksjoner .....	6
2.5	Seksjonsfelt .....	7
2.6	Strømbu og strømstige .....	8
2.7	Elektrisk separasjon .....	9
<b>3</b>	<b>BRYTERINDELING .....</b>	<b>10</b>
3.1	Tilførsel til forbigangs- , forsterknings- og mateledning .....	10
3.2	Brytere .....	10
3.2.1	1-polet kontaktledningsbryter .....	10
3.2.2	1- polet jordet kontaktledningsbryter .....	10
3.2.3	2-polet kontaktledningsbryter .....	10
3.2.4	2-polet jordingsbryter .....	10
3.2.5	3-polet kontaktledningsbryter .....	11
3.2.6	1-polet lastskillebryter .....	11
3.2.7	3-polet effektbryter (sonegrensebryter) .....	11
3.2.8	Skinnebryter .....	11
3.2.9	Vendere .....	11
<b>4</b>	<b>SUGETRANSFORMATOR .....</b>	<b>12</b>
4.1	0-felt .....	13

## **1 HENSIKT OG OMFANG**

Hensikten med kapitlet er å vise til de underlag som gir teknisk beskrivelse og montasjeveiledning i bygging av seksjoneringer for ulike kontaktledningssystemer. Kravene i dette dokument skal følges ved all bygging av seksjonering.

## 2 UTFØRELSE AV SEKSJONER

Seksjonering skal utføres med seksjonsfelt eller seksjonsisolator.

Kontaktledningen seksjoneres normalt ved sugetransformatorer, blokkposter etter behov, laste- og hensettingsspor og der det av drifts- og vedlikeholdsmessige hensyn kreves, slik at vedlikehold og trafikk kan gå mest mulig uforstyrret.

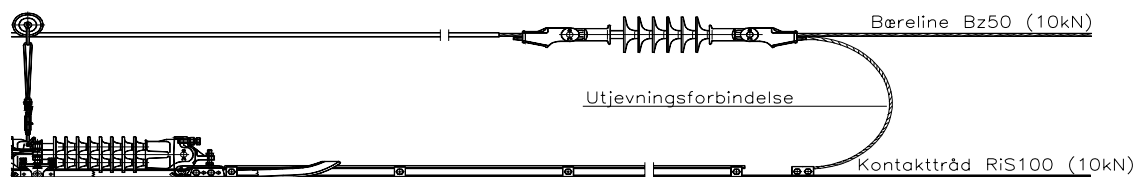
### 2.1 Seksjonsisolator

Type seksjonsisolatoren skal velges avhengig av kjørehastigheten. For hastigheter > 100 km/h skal kontakttrådens sikksakk være lik 0.

Det bør være størst mulig avstand mellom kontakttråd og bæreline og det skal etableres et forhåndsløft i forhold til den eksisterende kontakttrådshøyden. Montasjeanvisninger for ulike seksjonsisolatorer skal nyttes ved montasje.

Plasseres seksjonsisolator i spor med overhøyde skal den justeres slik at strømvtageren berører begge meiene samtidig. Ved kjøring med forskjellig materiell og ulike hastigheter vil strømvtageren ha forskjellig stilling hver gang den passerer seksjonsisolatoren.

Bæreline og kontakttråd skal forbindes med strømstige på begge sider av isolatoren for utjevning av potensialforskjeller mellom de strømførende elementene i kontaktledningsparten. På kontakttråden skal det nyttes parallellklemme eller strømpress, se figur 6.1. På bærelinen skal det være tilstrekkelig tamp på den strekkavlastede siden av kilklemmen slik at denne kan nyttes som stige.



Figur 6.1 Utjevningsforbindelse ved seksjonsisolator

## 2.2 Seksjonering på stasjonsområder

På stasjoner kan kontaktledningsanlegget oppdeles i grupper avhengig av stasjonens størrelse og etter behov for å kunne gjøre enkelte spor eller grupper av spor spenningsløse.

Lastespor, sidespor og hensettelsesspor med kontaktledning skal normalt være utkoblet og jordet over jordingsbryter. Til isolering av disse bør det benyttes seksjonsisolatorer. Disse skal plasseres minst 2,5 m utenfor middel mot nabospor, eller hvor det er sporsperre minst 5,5 m utenfor denne.

Ledning som fører frem til lokomotivstallvegg skal ha jordingsbryter som normalt skal være innkoblet.

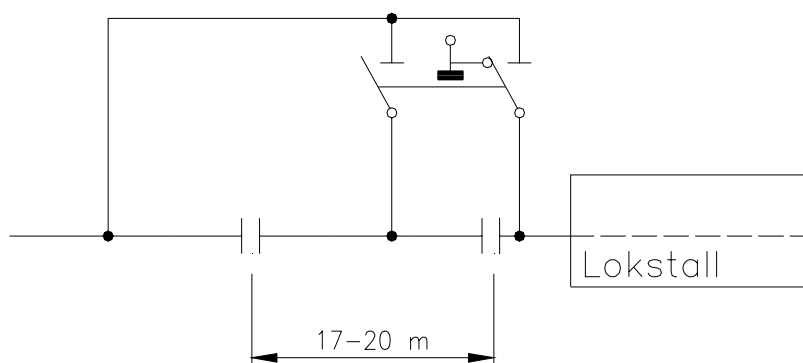
I spesielle tilfeller hvor det er ønskelig bare å isolere en del av sporet, kan seksjonsisoiatorer monteres innenfor middel. Disse skal plasseres minst 2,5 m innenfor middel mot nabospor. Der hvor det er sporsperre minst 5,5 m utenfor denne, dog ikke nærmere enn 2,5 m mot middel i avvik, se figur 6.2.



Figur 6.2 Arrangement ved lastespor, sidespor og hensettelsesspor.

## 2.3 Seksjonering ved lokomotivstaller

Beskyttelseseksjon anordnes foran lokomotivstall hvor kontaktledningen er ført inn i stallen.

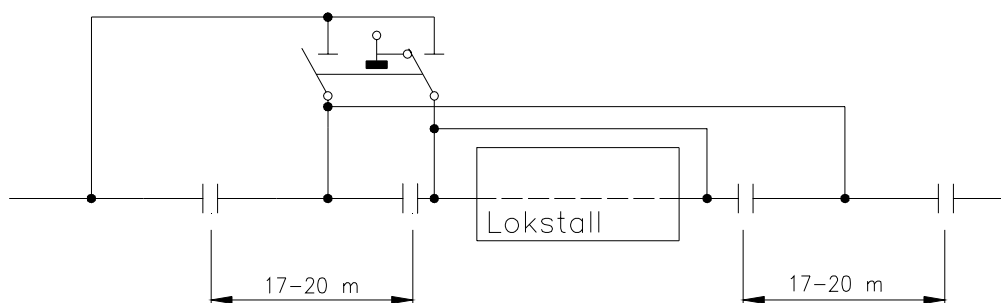


Figur 6.3 Beskyttelseseksjon foran lokomotivstall og lignende.

Seksjonen bør være 17 – 20 m lang, se figur 6.3.

Ved beskyttelseseksjon skal det benyttes 2-polet bryter. Beskyttelseseksjonen kobles til den ene bryterpolen som ikke jordes, og ledningen som fører inn i stallen kobles til den andre bryterpolen som jordes.

Spør hvor det kan kjøres inn i stallen fra begge ender skal ha beskyttelseseksjon ved hver ende tilkopleet samme bryter, se figur 6.4.



Figur 6.4 Lokstall med innkjøring fra to ender.

## 2.4 Død-seksjoner

Død-seksjon skal behovsprøves og kan anordnes:

- Ved matestasjon.
- Om lag midtveis mellom 2 matestasjoner.
- Ved kondensatorbatteri og sonegrensebryter.

Ved plassering av død-seksjon skal det tas hensyn til:

- Stigningen på stedet bør ikke være større enn halvparten av den stigning som er bestemmende for togvekten på vedkommende banestrekning.
- Kjørehastigheten på stedet skal ikke ved faste signaler eller spesielle bestemmelser være fastsatt lavere enn 40 km/h.
- Strekningen skal være tilstrekkelig oversiktlig.
- Død seksjon anordnes normalt utenfor forsignal.

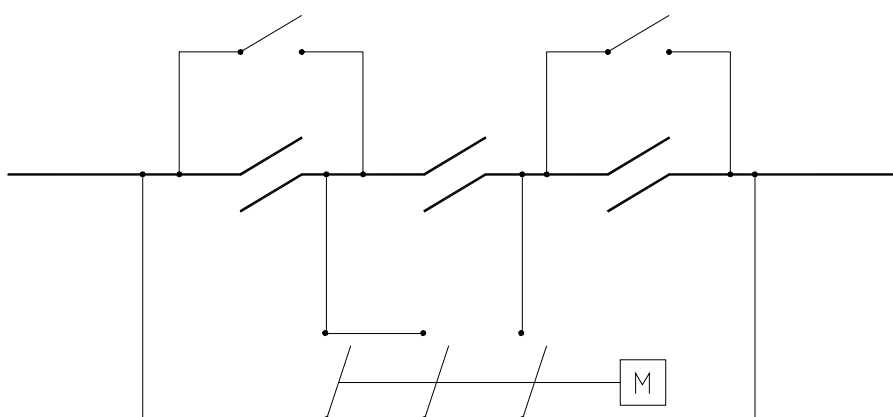
### 2.4.1 Oppbygging og kobling av død-seksjoner

Død-seksjon skal bygges opp ved hjelp av 3 påfølgende seksjonsfelter.

Det skal være minimum 2 spennlengder mellom seksjonsfeltenes parallellfelt i en død-seksjon, det vil si at seksjonsfeltene kan ha felles loddmast. For at død-seksjonen ikke skal bli for lang bør den utføres med seksjonsfelter over 3 spennlengder.

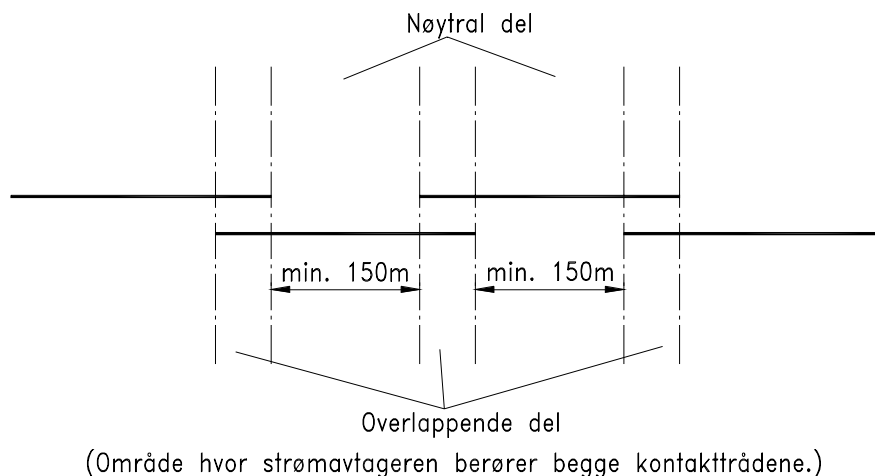
For utførelse av seksjonsfelt se systembeskrivelsen for det aktuelle kontaktledningssystem.

Elektrisk kobling av død-seksjon skal utføres med en 3-polet bryter og er vist i figur 6.5.



Figur 6.5 Prinsipp tegning for elektrisk kobling av død-seksjon.

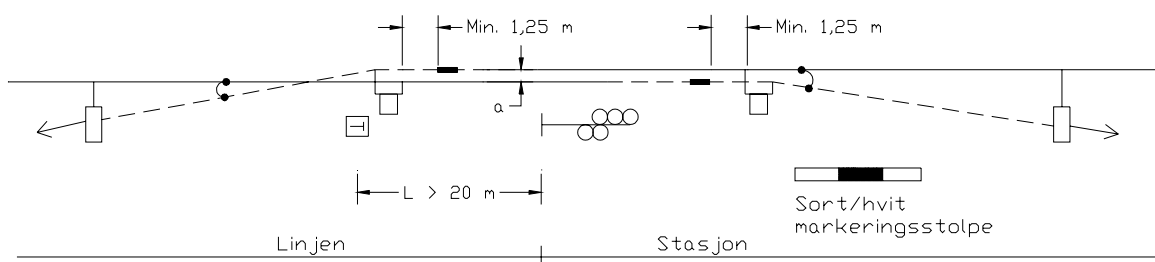
Minimumsavstander i en død-seksjon, med hensyn på strømvaktakere som ikke er elektrisk sammenkoblet, er vist i figur 6.6.



Figur 6.6 Minimumsavstander for en død-seksjon

## 2.5 Seksjonsfelt

Seksjonsfelt er bygget med ledningspartene elektrisk atskilt i vekslingen.



Figur 6.7 Typisk seksjonsfelt over 3 spennlengder

Markeringstolpen for skifting på stasjonsområdet settes ved den innerste dobbeltutliggeren.

I de løftede ledningsparter ved seksjonsutliggerne skal det være stavisolatorer min. 1,25 m fra den utliggeren den kjørbare ledningen er opphengt i. Isolasjonsavstanden, a, mellom ledningspartene i vekslingen skal være 450 mm, se figur 6.7.

Den isolerte avspenning fra hver ledningspart forbindes med kjørbar ledning med en (50 mm<sup>2</sup> Bli) utjevningsforbindelse (strømbu).

Forbindelse over en seksjonering skal etableres over en kontaktledningsbryter. For seksjonsfelt plassert symmetrisk om et signal skal følgende retningslinjer gjelde:

Seksjonen skal være plassert slik at telefonen som gjelder for signalet står ved ytterste dobbeltutligger i seksjonen og signalet kommer 20 meter innenfor denne. Det betyr at telefonen skal stå der ledningen er løftet høyest før den går ut i avspenning. Merk at seksjonering kan skje over flere spennlengder, noe som kan kreve spesielle tiltak eller hensyn ved plassering av signaler.

Prosjekteringen av seksjonsfeltet skal angi alle mastene og forløpet av ledningene i seksjoneringen.

## 2.6 Strømbu og strømstige

Strømbu i hovedstrømkrets skal minimum ha samme tverrsnitt som kontaktledningsanlegget for øvrig. For utførelse vises det til systemtegninger.

Strømbruer må være tilstrekkelig lange for å kunne oppta ledningenes vandring.

Strømstige skal monteres

- for hver 200 m på fri linje, men for hver 100 m i nærheten av matestasjon (ca.5 km fra hver side).
- i hver ende av en kontaktledningspart og på hver side av seksjonsisolatorer
- for hver 400 m på sidelinjer med liten belastning.

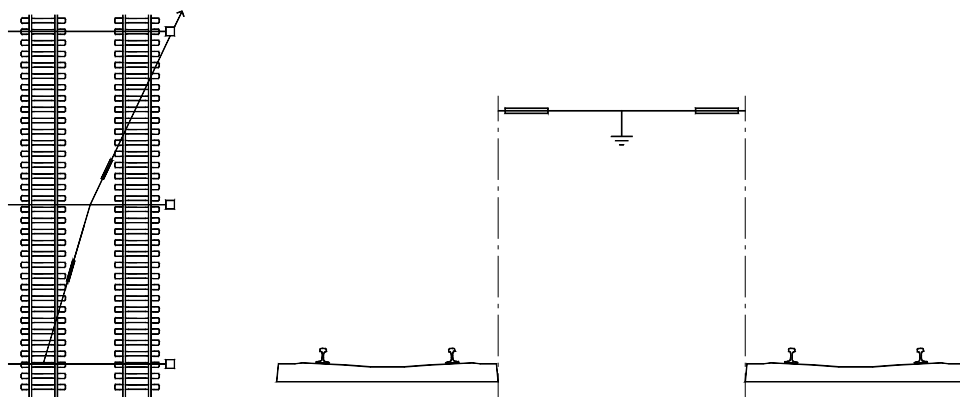
Dersom kontaktledningsanlegget er utstyrt med strømførende hengetråder skal det ikke monteres strømstige annet enn ved vekslingsfelt og seksjonsisolatorer.

I vekslingsfelt og enkelte andre steder kan en kombinasjon av strømbu og strømstige av 2\*70 mm<sup>2</sup> Cu benyttes. For utførelse henvises det til systemtegninger.



## 2.7 Elektrisk separasjon

Ved avspenning eller lignende der liner krysser over spor som kan seksjoneres uavhengig skal det være en jordet del midt mellom sporene. Dette utføres ved at det monteres isolatorer ved svillekant for begge spor og føringen i åk eller lignende tilkobles til jord. Se figur 6.8.



Figur 6.8.

Elektrisk separasjon av kryssende ledninger

### 3 BRYTERINNDELING

I hovedstrømkrets skal bryterledningers tverrsnitt være dimensjonert etter maksimal belastning. Glødet eller fleksibel Cu-line brukes for tilkobling til bevegelig del på bryter og hvor det ellers er hensiktsmessig. For utførelse henvises det til systemtegninger.

For belastninger tilknyttet kontaktledningsanlegg dimensjoneres bryterledninger etter belastningen.

Ledningene skal tilkobles både kontakttråd og bæreline.

#### 3.1 Tilførsel til forbigangs- , forsterknings- og mateledning

Ledningene skal ha et tverrsnitt dimensjonert etter maksimal belastning og strekkes slik at påkjenningen ikke overstiger 40 % av det som er tillatt etter [FEA-F]. Det må unngås å føre slike ledninger over lasteområder, lastespor og plattformer.

Slike ledninger kan legges som kabel hvor det er hensiktsmessig. Ledningen skal tilkobles både kontakttråd og bæreline.

#### 3.2 Brytere

Montasjemål beregnes spesielt for alle brytere som settes opp i mast.

##### 3.2.1 1-polet kontaktledningsbryter

Brukes over seksjoner som skillekniv.

##### 3.2.2 1- polet jordet kontaktledningsbryter

Denne skal normalt være utkoblet og jordet, f.eks. ledning over lastespor, hensettespor, private sidespor o.l. For ledning som fører frem til lok.stall skal det monteres 1 -polet jordingsbryter som skal være innkoblet.

##### 3.2.3 2-polet kontaktledningsbryter

Dette har vært nyttet i sugetransformatorarrangement ved innkjørhovedsignal på stasjon uten forbigangsledning. og i enkelte andre sugetransformatorarrangement etter behov, og ved kondensatorbatteri.

##### 3.2.4 2-polet jordingsbryter

Brukes i forbindelse med beskyttelsesseksjon foran lokomotivstall.

### 3.2.5 3-polet kontaktledningsbryter

Brukes i død seksjon.

### 3.2.6 1-polet lastskillebryter

Brukes etter behov for å lette driften i stedet for skillekniver.

### 3.2.7 3-polet effektbryter (sonegrensebryter)

Brukes etter behov i død seksjon.

### 3.2.8 Skinnebryter

Brukes i returstrømkretsen ved sugetransformator.

### 3.2.9 Vendere

Vendere i form av to-polede kontaktledningsbrytere er en sikkerhetsrisiko og skal ikke planlegges eller bygges.

## 4 SUGETRANSFORMATOR

Sugetransformator nevnes her fordi det alltid skal være et seksjonsfelt ved en sugetransformator.

Sugetransformator settes opp med 3-4 km innbyrdes avstand. De skal ikke plasseres nærmere hovedsignal enn 300 m.

Sugetransformator kan likevel plasseres ved hovedsignal. Da skal seksjonsisolator for høy hastighet brukes og plasseringen godkjennes av Jernbaneverket Hovedkontoret.

De må ikke plasseres i død seksjon, på steder hvor elektrisk materiell normalt har stopp, eller på steder hvor de kan kortsluttes av andre ledninger.

På dobbeltsporet bane plasseres sugetransformatorenes seksjonsfelter rett over for hverandre.

På strekning med forsterknings- eller mateledning kan det brukes egne sugetransformatorer for disse, eller de kan benytte samme sugetransformator som kontaktledningen.

Isolerte skinner for sugetransformatorer skal ha en primærvikling som innkobles i kontaktledningen og en sekundærvikling som innkobles i banestrømmens returkrets.

Sekundærviklingen skal ha et isolasjonsnivå på 1000 V i forhold til jord.

Gjennomføringen for primærviklingen merkes A og B og for sekundærviklingen a - 0 - b hvor 0 er sekundærviklingens midtuttak.

Kobling av sugetransformatorer utføres i henhold til valgt jordingskonsept.

Sugetransformatorer skal normalt dimensjoneres for en kontinuerlig belastning på 55 kVA ved 600 A. Ved høyere strømbæringsevne i kontaktledningsanlegget kan dette fravikes etter nærmere utredninger.

Det skal monteres overspenningsvern på begge sider av sugetransformator. Følgende verdier anbefales for overspenningsvern i kontaktledningsanleggene:

Alt. 1 for kontaktledningsanlegg med blandet impulsholdespenning.

Alt.2 kan nyttes for nye anlegg der alle isolatorer har minimum impulsholdespenning på 170 kV.

**PVR 10 kA, klasse 2 3 - 36 kV**

Benevning	Alt.1	Alt.2		Merknader
Maks systemspenning	24,00	24,00	kV	
Merkespenning	27,00	30,00	kV	
10 sek verdi	29,04	32,21	kV	
Kontinuerlig driftspenning COV	22,00	24,40	kV	
0,5 mic.sek 10 kA	77,10	85,00	kV	
Kobl.puls 500 A	85,50	85,50	kV	
5 kA	65,70	72,00	kV	8/20 bølgeform
10 kA	72,00	79,50	kV	8/20 bølgeform
20 kA	81,00	89,40	kV	8/20 bølgeform

Vernet kobles mellom kontaktledningen og "sann" jord.  
Forutsetningen for at vernet skal ha ønsket funksjon er at det er kort avstand fra vernet til en lavohmig elektrode (kråkefot eller tilsvarende)

#### 4.1 0-felt

Dersom sikringsanlegget krever isolerte skjøter og tilkobling av sugetransformatorens sekundærvikling (0-punktet) skal 0-feltet ligge symetrisk om seksjonsfeltet i kontaktledningsanlegget. Lengden på 0-feltet skal være mellom 25 og 30 m.