1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 SEKSJONERINGSARTER 3
2.1 Vekslingsfelt 3
2.2 Seksjoneringsmetoder 3
2.2.1 Seksjonsisolator 3
2.2.2 Seksjonsfelt 4
2.3 Andre seksjoneringspunkter 5
3 DØD SEKSJON 6
3.1 Død seksjonenes lengder og inndeling 6
4 BESKYTTELSESSEKSJON 9
5 STRØMBRU OG STRØMSTIGE 10
6 BRYTERINNDELING 11
6.1 Tilførsel til Forbigangs- , forsterknings- og mateledning 11
6.2 Brytere 11
6.2.1 1-polet kontaktledningsbryter 11
6.2.2 1- polet jordet kontaktledningsbryter 11
6.2.3 2-polet kontaktledningsbtyter 11
6.2.4 2-poletjordingsbryter 11
6.2.5 3-polet kontaktledningsbryter 12
6.2.6 3-polet effektbtyter (sonegrensebryter) 12
6.2.7 Skinnebryter 12
6.2.8 Vendere 12
7 SUGETRANSFORMATOR 13

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med kapittelet er å vise hvorledes kontaktledningsanlegget kan seksjoneres, det vil si deles opp elektrisk. Ved å seksjonere kontaktledningsanlegget oppnås fleksibilitet i togfremføringen og en lettere tilgang på spor for vedlikehold både på kontaktledning og trasé,

2 SEKSJONERINGSARTER

2.1 Vekslingsfelt

Til orientering er dette begrepet også tatt med her fordi seksjonering bygges opp på samme måte og at begrepene ofte forveksles.

I et vekslingsfelt legges to ledningsparter parallelt i et spenn på (3 til 5) X (60 til 45 m) lengde.

I hver ende av vekslingsfeltet er ledningspartene opphengt i vekslingsutliggere hvor den ene kontakttråd løftes i forhold til den andre, slik at de to ledningsparter bytter plass i horisontalplanet.

Fra vekslingsutliggerne går de løftede ledningsparter til nabomastene på hver side hvor de avspennes.

Vekslingsfelt kan, som nevnt, gå over 3, 4 eller 5 felt (spennlengder).

Vekslingsfeltet skal være slik justert at i feltets midtparti skal begge kontakttrådene berøres av strømavtakeren. Lengden på overlappen er systemavhengig.

Overgangen mellom ledningene skal være så jevn som mulig for å oppnå best mulig strømavtakning.

Ledningspartene i et vekslingsfelt er elektrisk forbundet.

2.2 Seksjoneringsmetoder

Seksjonering *skal* utføres med seksjonsisolator eller seksjonsfelt.
Ved innkjør-hovedsignal, enkelte blokkposter og sugetransformatorer bør kontaktledningen seksjoneres. Dersom det ikke kreves for feilsøking eller av andre driftsmessige grunner er det ikke nødvendig å seksjonere.

2.2.1 Seksjonsisolator

Utførelsen av seksjonsisolatoren velges avhengig av kjørehastigheten.

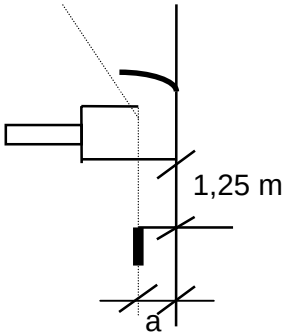
Ved en seksjonsisolator skal kontakttrådens statiske utslag være lik 0.

Plasseres seksjonsisolator i spor med overhøyde må den kunne justeres slik at strømavtageren berører begge meiene samtidig. Ved kjøring med forskjellig materiell og ulike hastigheter vil strømavtakeren ha forskjellig stilling hver gang den passerer seksjonsisolatoren. Dette tilsier at hovedspor ikke bør ha seksjonsisolator, og i eksisterende anlegg bør de bygges ut om mulig.

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

2.2.2 Seksjonsfelt

Seksjonsfelt er bygget på samme måte som vekslingsfelt, men med ledningspartene elektrisk atskilt.



a = 400 mm for system 35
a = 450 mm for system 20 og 25

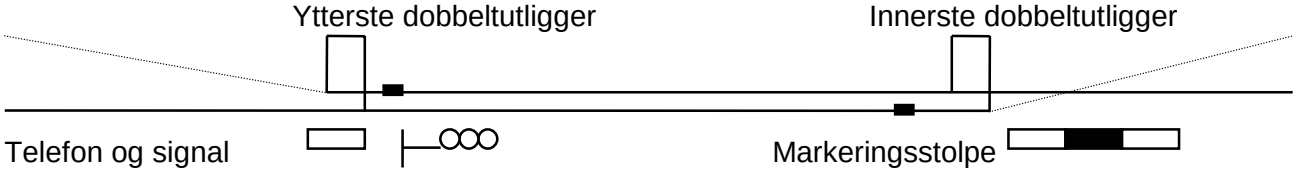
I de løftede ledningsparter ved seksjonsutliggerne skal det være stavisolatorer min.1,25 m fra den utliggeren den kjørbare ledningen er opphengt i.

Den isolerte avspenning fra hver ledningspart forbindes med kjørbar ledning med en utjevningsforbindelse (5O mm^2 Bli).

Seksjonsfelt bygges med større horisontal avstand mellom kontaktlednigspartene og uten elektrisk forbindelse mellom partene. Denne etableres separat over en kontaktledningsbryter, som i virkeligheten er en skillekniv. I spesielle tilfelle kan dette arrangeres med en lastskillebryter eller effektbryter.

For seksjonsfelt ved 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.



Markeringsstolpen for skifting på stasjonsområdet settes ved den innerste dobbeltutliggeren.

2.3 Andre seksjoneringspunkter

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

3 DØD SEKSJON

Død seksjon skal sørge for at mategrupper som kan være i elektrisk motfase ikke kan kobles sammen. Død seksjon skal behovsprøves og kan anordnes:

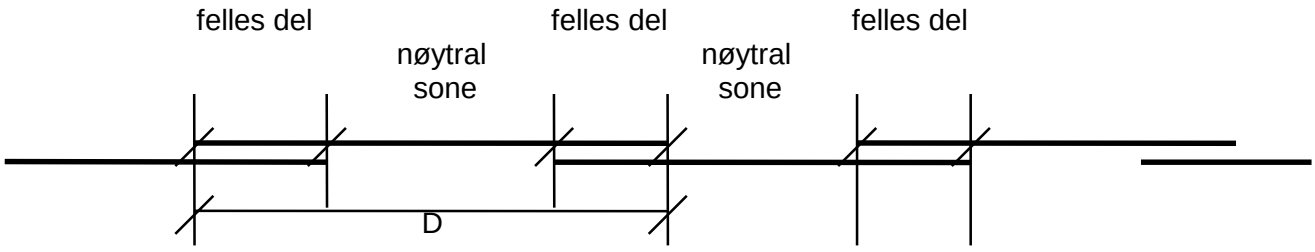
- ved hver matestasjon
- ca. midtveis mellom 2 matestasjoner
- ved kondensatorbatteri.

3.1 Død seksjonenes lengder og inndeling

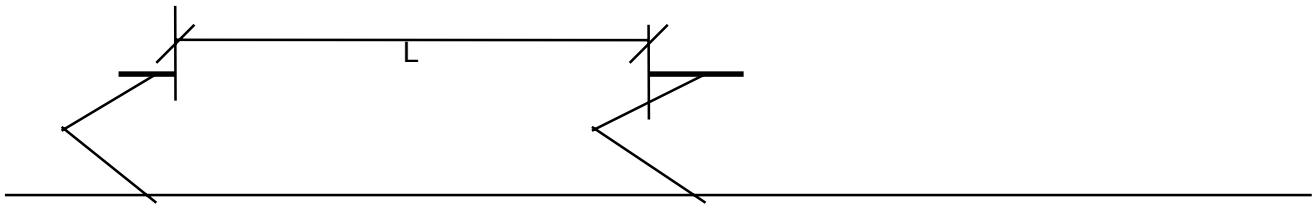
Målangivelser for høyere hastigheter og internasjonal samtrafikk:

For luftseksjonering med maksimalt en strømavtaker av gangen i hvert system

Variant 1:



Avstand mellom to påfølgende operative strømavtakere



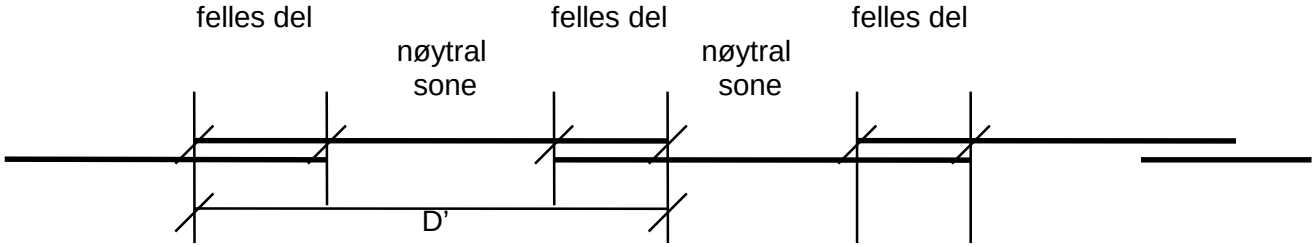
Betingelser:

D < 150 m
L > 152 m

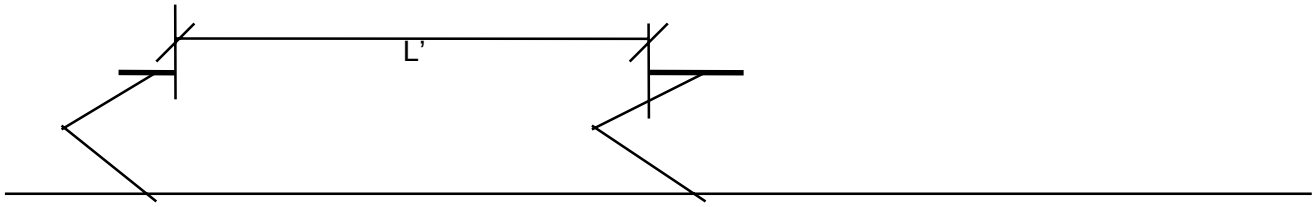
Ingen elektrisk forbindelse mellom strømavtakerne.

For luftseksjonering med alle strømavtakere operative i systemet

Variant 2:



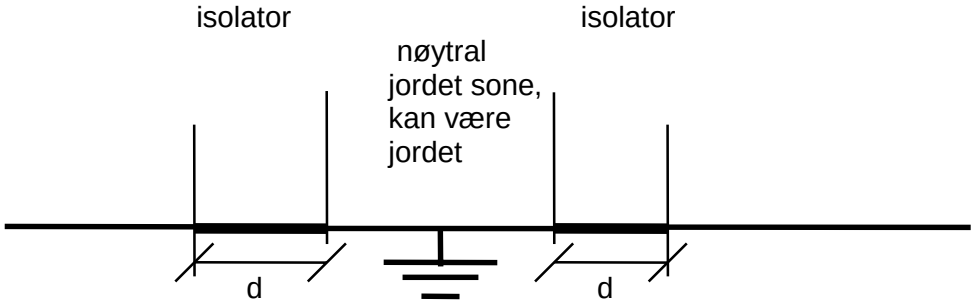
Avstand mellom to påfølgende operative strømavtakere



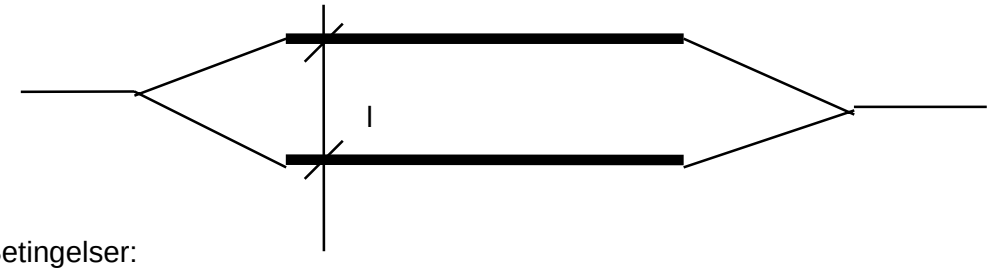
Betingelser:

D' > 402 m
L' < 400 m

For seksjonering med seksjonsisolator:



Avstand mellom slepekullene på strømavtakeren



Betingelser:
d > 1500 mm
l < 650 mm

Om midtpunktet skal jordes eller ikke er systembestemt og må avgjøres i hvert enkelt tilfelle. Normalt jordes det ikke ved Jernbaneverkets nett.

Ved plassering av dødseksjon må 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 må ikke ved faste signaler eller spesielle bestemmelser være fastsatt lavere enn 40 km/h.
- Strekningen bør være oversiktlig
- Helst utenfor forsignal.

4 BESKYTTELSESSEKSJON

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

Der hvor det skal kunne kjøres med 2 strømavtakere, skal denne seksjon hvis ikke annet er bestemt, være 17-20 m lang.

Der hvor det bare skal kjøres med 1 strømavtaker, kan lengden reduseres til ca. 8 m.

Ved beskyttelsesseksjon oppsettes 2-polet bryter. Beskyttelsesseksjonen koples til den ene bryterpolen som ikke jordes, og ledningen som fører inn i stallen kobles til den andre bryterpolen som jordes.

Spor hvor det kan kjøres inn i stallen fra begge ender skal ha beskyttelsesseksjon ved hver ende tilkoplet samme bryter.

Se figur 6.1 i kap. 6 [JD 540].

5 STRØMBRU OG STRØMSTIGE

Strømbru i hovedstrømkrets skal ha samme tverrsnitt som kontaktledningen. I vekslingsfelt brukes strømbru av 2*70 mm^2 fleksibel Cu-lisse. I kryss brukes 50 mm^2 Cu mellom kontakttrådene og bærelinene.

For kortere spor enn 200 m brukes strømbru bare ved krysset i ene enden.
Mellom uisolert, avspent ledning og kjørbar kontakttråd ved seksjonsfelt brukes strømbru av 50 mm^2 bæreline.

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

Strømstige av 50 mm^2 bæreline monteres

- i hver ende av kontaktledningspart på eldre systemer, og på hver side av seksjonsisolator.
- for hver 200 m på fri linje, men for hver 100 m i nærheten av matestasjon (ca.5 km fra hver side). Dersom kontaktlednigsanlegget er utstyrt med strømbærende hengetrådermonteres ikke strømstige annet enn ved vekslingsfelt.
- for hver 400 m på sidelinjer med liten belastning.

I vekslingsfelt og enkelte andre steder kan en kombinasjon av strømbru og strømstige av 2*70 mm^2 Cu benyttes.

6 BRYTERINNDELING

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

For belastninger tilknyttet kontaktledningsanlegg dimensjoneres bryterledninger etter belastningen.

Ledningene skal tilkobles både kontakttråd og bæreline.

6.1 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.

6.2 Brytere

6.2.1 1-polet kontaktledningsbryter

Brukes over seksjoner som skillekniv.

6.2.2 1- polet jordet kontaktledningsbryter

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

6.2.3 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.

6.2.4 2-polet jordingsbryter

Brukes i forbindelse med beskyttelsesseksjon foran lokomotivstall.

6.2.5 3-polet kontaktledningsbryter

Brukes i død seksjon.

6.2.6 3-polet effektbtyter (sonegrensebryter)

Brukes etter behov i død seksjon.

6.2.7 Skinnebryter

Brukes i returstrømkretsen ved sugetransformator.

6.2.8 Vendere

Vendere i form av topolede kontaktledningsbrytere er en sikkerhetsrisiko og skal ikke planlegges eller bygges.

7 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 heller ikke plasseres i død seksjon, på steder hvor el.lok normalt har stopp, eller på steder hvor de kan kortsluttes av andre ledninger.

På dobbeltsporet bane plasseres sugetransformatorene 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.

Ang. kobling av sugetransformatorer vises til tegning E-2730 og S-16235.

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	85,5	kV	

		0		
Kobl.puls 500 A	85,50	85,50	kV	
5 kA	65,70	72,00	kV	8/20 bølgeform
10 kA	72,00	79,5	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)