

STATENS JÄRNVÄGARS FÖRFATTNINGSSAMLING

Utkom från trycket  
den 22 dec. 1939.

Särtryck nr 242 b Ebr. Dbr. Bbr.

---

---

SÄKERHETSFÖRESKRIFTER  
FÖR  
ARBETEN PÅ  
HÖGSPÄNNINGSANLÄGGNINGAR  
INOM STATENS JÄRNVÄGAR

---

*Gällande fr. o. m. den 1 januari 1940.*

---

*(Delta särtryck ersätter  
»kompletterande säkerhetsföreskrifter»,  
utkomna från trycket den 9 december 1936.)*

---

*Stockholm*  
K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI  
1939

Detta särtryck skall tilldelas distrikts- och sektionsbefäl, ledningspersonal och, i den utsträckning sektionsbefälet anser nödigt, de arbetare, som tillfälligt användas vid arbeten på högspänningsanläggningen.

## Register.

	Sid.
Begreppsbestämningar .....	5
§ I. Föreskrifternas giltighet.....	9
§ II. Huvudprinciper vid arbete på högspänningsanläggning.....	9
§ III. Kraftöverföringsanläggningen — en högspänningsanläggning.....	10
§ IV. Tillvägagångssätt vid arbete på kraftöverföringsanläggningen.....	11

### **Avd. 1. Allmänna föreskrifter.**

§ V. Urkopplingstillstånd .....	12
§ VI. Urkoppling av arbetsområde.....	15
§ VII. Jordförbindning .....	17
§ VIII. Arbetsinstruktion .....	22
§ IX. Säkerhetsåtgärder medan arbetet pågår	23
§ X. Arbetet avslutas.....	24
§ XI. Skyddsjordningens borttagande .....	25
§ XII. Inkoppling av arbetsområde .....	26
§ XIII. Klaranmälan .....	27

### **Avd. 2. Särskilda säkerhetsföreskrifter.**

§ XIV. Arbetsledare .....	27
§ XV. Arbetspersonalen .....	29
§ XVI. Driftvakt .....	31
§ XVII. Speciella anvisningar .....	31
§ XVIII. Sammanfattande synpunkter.. ..	34

---

## Begreppsbestämningar.

*Arbetsinstruktion* = Instruktion varigenom under rättelse lämnas om arbetsområdes utsträckning, fara att gå utom arbetsområdet samt om föreliggande arbetsuppgifter och dessas utförande.

*Arbetsledare* = Person, som kontrollerar och leder arbete på kraftöverföringsanläggningen.

*Arbetsområde* = Anläggning eller anläggningsdel, som är föremål för vissa arbeten och som genom åtgärder enligt denna instruktion gjorts åtkomlig för sådana.

*Avskiljare (Frånskiljare)* = Apparat, möjliggörande hopkoppling eller åtskiljande av olika elektriska anläggningsdelar, dock icke lämpad att bryta större belastning.

*Bevakare* = Person, som har i uppdrag att tillse, att alla för säkerheten vid arbete på kraftöverföringsanläggningen erforderliga åtgärder och försiktighetsmått bliva vidtagna och som är ansvarig för dem.

*Bevakning* = Tillsyn av arbetande i syfte att tillgodose deras säkerhet.

*Bottenklämma* = Anordning varmed den till jordstång hörande kopparlinan förbindes med räl eller annat jordat föremål.

*Brytning (Frånslagning)* = Urkopplingsmanöver.

*Bärlina* = Den kontaktledning tillhörande lina, med vars tillhjälp profiltråden hålles på lämplig höjd över spåret.

*Driftcentral* = Gemensam benämning för omformare- och transformatorstation, avsedd för statsbanornas elektriska tågdrift.

*Driftvakt* = I driftcentral vakthavande tjänstehavare.

*Fränslagning* = Urkoppling.

*Förbigångsledning* = Högspänningsledning, avsedd att möjliggöra energimatning förbi bangårdar, även när deras kontaktledningar äro urkopplade.

*Högspänningsledning* = Elektrisk ledning förande spänning, uppgående till eller överstigande 250 volt, mellan ledare eller till jord.

*Inkoppling* = Åtgärd, varigenom anläggning eller anläggningsdel sättes under spänning.

*Jordförbindningsstång eller jordstång* = Redskap varmed jordning kan åstadkommas.

*Jordning, jordförbindning eller skyddsjordning* = Åtgärd, varigenom anläggning eller anläggningsdel metalliskt förbindes med föremål, som har god kontakt med jorden.

*Jordförbindningslina* = Lina av koppar, använd för skyddsjordning.

*Jordförbindningsplatta* = På stolpe eller annat föremål anbragt, med icke isolerad räl metalliskt förbunden platta, till vilken jordstångs bottenklämma bekvämt kan anslutas.

*Klaranmälan* = Anmälan att tidigare urkopplat arbetsområde åter är inkopplat.

*Kontaktledning* = Den över elektrifierad bana upplagda, i allmänhet av bärlina och profiltråd med tillhörande upphängningsdetaljer bestående högspänningsledning, varigenom energi distribueras till elektriskt drivna fordon.

*Kraftverk* = Vatten- eller ångkraftanläggning, där elektrisk energi genereras.

*Kraftöverföringsanläggningen* = Gemensam benämning för statsbanornas driftcentraler och högspänningsledningar med tillhörande anordningar av skilda slag.

*Lastområde* = Område med kontaktledning, vilken urkopplas och jordförbindes medelst avskiljare,

när lastnings-, lossnings- och liknande arbeten skola möjliggöras.

*Ledningsmästare* = Föreståndare för driftcentral med tillhörande underhållsområde.

*Ledningspersonal* = Personal, avdelad för kraftöverföringsanläggningens tillsyn och skötsel.

*Matarledning* = Högspänningsledning, ledande från driftcentral till kontaktledning eller utgörande förbindelse mellan kontaktledningsgrupper.

*Matningsområde* = Del av ledningsnät vars energiförsörjning sker från en och samma driftcentral.

*Matningszon* = Del av matningsområde, vars energiförsörjning normalt sker genom en bestämd i driftcentral uppställd strömbrytare.

*Ofarlighetsmärke* = Tecken markerande att viss del av kraftöverföringsanläggningen är urkopplad, jordförbunden och ofarlig att beröra.

*Profiltråd* = Den kontaktledning tillhörande tråd, varemot de elektriskt drivna fordonens strömvtagare ligga an.

*Småkraftledning* = Den utmed elektrifierad bandel framdragna högspänningsledning, varigenom överföres elektrisk energi för belysning och mindre kraftbehov.

*Spärrskylt* = Anordning, försedd med inskription eller varningstecken, använd såsom spärr vid arbetsområdes gräns.

*Strömvtagare* = På taket av elektriskt drivet fordon anbragt anordning, varigenom energi överföres från kontaktledningen till fordonet.

*Strömbrytare* = Apparat, möjliggörande hopkoppling eller åtskiljande av olika elektriska anläggningsdelar, lämpad att bryta större belastning.

*Sugtransformator* = Transformator inkopplad på ena sidan i kontakt-, förbigångs- eller matarledning, på andra sidan i återledning eller räl,

för att åstadkomma sådan balans i lednings-systemet, att telefonstörningar förebyggas.

*Tillslagning* = Inkoppling.

*Toppbeslag* = Anordning varmed jordstång upphänges på ledning eller annat föremål, som skall jordförbindas.

*Urkoppling* = Åtgärd, varigenom anläggning eller anläggningsdel utestänges från tillförsel av elektrisk energi.

*Urkopplingstillstånd* = Medgivande till urkoppling.

*Utliggarrör* = Rör, ingående i kontaktledningskonstruktionen.

*Växelförbindning* = Kopparlina varmed effektiv elektrisk förbindelse åstadkommes mellan kontaktledningar i spårväxel.

*Återledning* = Elektrisk ledning, tjänande såsom återväg till driftcentral för den utmatade strömmen och avseende att kompensera dess störningsverkan.

*Överföringsledning* = Högspänningsledning, förbindande kraftverk och driftcentraler och förmedlande energitillförseln till de sistnämnda.

---

# Säkerhetsföreskrifter för arbeten på högspänningsanläggningar inom statens järnvägar.

## § I.

### Föreskrifternas giltighet.

1. Här nedan lämnade föreskrifter gälla för ledningspersonal och, i tillämpliga delar, för tjänstehavare, samverkande med ledningspersonal, vid arbete på kraftöverföringsanläggningen. Föreskrifterna avse endast skyddsåtgärder till förebyggande av elektriska olycksfall samt driftstörningar på nämnda anläggning. Beträffande skydd mot missöden av annan art hänvisas till övriga gällande bestämmelser.

2. Föreskrifterna skola tjäna såsom *norm* för vad som *vanligen* måste iakttagas för att störningar och elektriska olycksfall skola förebyggas. Detaljerade bestämmelser kunna nämligen icke utarbetas för alla tänkbara fall. Det åligger därför var och en, som genom sin tjänst får befattning med kraftöverföringsanläggningen, att noggrant sätta sig in uti dess konstruktion och verkningssätt, åtminstone i den utsträckning, som svarar emot förevarande åligganden, samt att med ledning av här lämnade föreskrifter och övriga bestämmelser från fall till fall vidtaga de säkerhetsåtgärder, förhållandena kräva.

3. Här följande föreskrifter skola tillämpas under beaktande av övriga officiella bestämmelser.

## § II.

### Huvudprinciper vid arbete på högspänningsanläggning.

Arbeten på eller i närheten av elektrisk högspänningsanläggning äro förenade med risk, och få icke utföras, därest icke särskilda, av elektro-



teknikens egenart bestämda säkerhetsåtgärder vidtagas. Principiellt kunna dessa säkerhetsåtgärder sammanfattas sålunda:

- a. Ledningar, maskiner och apparater för högspänning, på vilka eller i vilkas närhet arbete skall utföras, måste *först urkopplas* och därefter *jordförbindas*. I vissa fall skola de efter urkoppling både jordförbindas och *kortslutas*.
- b. Urkoppling, jordförbindning och event. kortslutning skall utföras på sådant sätt, att ifrågasvarande anläggningsdelar icke kunna föra farlig spänning vare sig inbördes eller i förhållande till jord.
- c. Jordförbindning skall verkställas så nära intill arbetsplats som möjligt.
- d. Vid arbete på högspänningsanläggning måste alltid minst två man arbeta tillsammans på samma arbetsplats.

### § III.

#### Kraftöverföringsanläggningen — en högspänningsanläggning.

1. Vid Statens Järnvägars anläggningar för elektrisk tågdrift användes enfasström med periodtalet 15 eller  $16\frac{2}{3}$ . Till dessa anläggningar höra överföringsledningarna, transformator- och omformarstationerna samt kontaktledningarna med anslutna förbigångsledningar, matarledningar och andra anordningar. Spänningen på överföringsledningarna är 80 000 volt och på kontaktledningarna 16 000 volt. Återledningens spänning är mycket variabel. Den beräknas normalt uppgå till 200 à 500 volt, men stegras under abnorma förhållanden till 1 000 volt och däröver. Till högspänningsanläggningarna hör även småkraftledningen, som i allmänhet för 50-periodig enfasström med en spänning av 10 000 volt. Annan strömart (trefasström) och spänning (20 000 volt) ävensom annat periodtal (60) förekommer dock i vissa fall.

2. Av ovanstående uppgifter framgår att *alla*

ovannämnda ledningar med anslutna apparater och anordningar av skilda slag föra livsfarlig spänning och att därför vid arbeten på dem de för högspänningsanläggning gällande fundamentalregler, som lämnats i ovanstående § II måste följas. Vad detta innebär, anges mera ingående i följande paragrafer.

3. Enär returströmmen från elektroloken kortare eller längre sträckor framgår i rälerna, ingå dessa i ledningssystemet för den elektriska tågdriften. Vissa, av denna driftform beroende, här nedan angivna försiktighetsmått, måste därför vidtagas också vid spårarbeten.

#### § IV.

#### **Tillvägagångssätt vid arbete på kraftöverföringsanläggningen.**

1. Tillämpandet av de i § II angivna huvudreglerna medför vid arbete på kraftöverföringsanläggningen i allmänhet följande operationer, vilka böra utföras i nämnd ordningsföljd.

- a. Urkopplingstillstånd utverkas.
- b. Arbetsområdet urkopplas.
- c. Jordning utföres.
- d. Arbetsinstruktion meddelas.
- e. Arbetet utföres.
- f. Arbetet avslutas.
- g. Jordförbindningen avlägsnas.
- h. Arbetsområdet inkopplas.
- i. Klaranmälan avgives.

2. Vid utförandet av dessa operationer skall i tillämpliga delar noggrant iakttagas vad här nedan stadgas. Det skall härvid beaktas, att utöver de allmänna förhållningsregler, som gälla vart och ett av ovan angivna moment, i paragraferna XIV, XV, XVI och XVII sammanfattats särskilda säkerhetsföreskrifter gällande arbetsledare, arbetspersonal och driftvakt ävensom några på erfarenhet grundade anvisningar om föreliggande faror och medel att undgå dem. Samtliga dessa paragrafer (XIV—XVII) äro att betrakta såsom ett nöd-

vändigt komplement till de här nedan närmast följande.

## Avd. 1. Allmänna föreskrifter.

### § V.

#### Urkopplingstillstånd.

Tillstånd att taga arbetsområde ur drift skall lämnas dels av *driftvakt* i den driftcentral, inom vars matningsområde arbetsområdet är beläget, dels av *trafikledningen och annat befäl*, vars verksamhetsområde beröres av urkopplingen.

#### A. Tillstånd av driftvakt.

A 1. Driftvakten kontrollerar den tekniska utförbarheten av alla manövrer och registrerar dem. Härigenom skapas den ordning, varav säkerheten ytterst beror.

A 2. Manöver av avskiljare eller strömbrytare utan driftvakts medgivande är förbjuden, även om manövern icke medför att någon del av kraftöverföringsanläggningen tages ur drift. Undantag från detta förbud medgives endast i de fall, som angivas i nedanstående mom. A 3 och A 5.

A 3. Manövrer med lastområdesavskiljare, försedd med automatiskt verkande jordningsanordning må utföras utan driftvakts medgivande enligt för sådan manöver gällande särskilda föreskrifter.

A 4. Manövrer med avskiljare för 80 000 volt i malmbanans transformatorstationer få endast företagas på order av Porjus kraftverk, elektroingenjören eller enligt av denne utfärdade direktiv.

A 5. Till förekommande av olycksfall må större eller mindre del av kraftöverföringsanläggningen urkopplas och jordförbindas utan att tillstånd härtill i vederbörlig ordning blivit utverkat. Har sådan åtgärd vidtagits skall dock vederbörande driftvakt snarast underrättas härom. Avlägsnande av jordförbindning och inkoppling av sålunda ur drift försatta anläggningsdelar får ske endast under överinseende av ledningspersonal

eller, efter medgivande av driftvakt, i noggrann överensstämmelse med direktiv, som av honom lämnas.

A 6. Tillstånd att verkställa manöver med strömbrytare eller avskiljare skall inhämtas av driftvakt så nära som möjligt den tidpunkt, då åtgärden avses skola bliva vidtagen.

A 7. Därest samma följd av manövrer utföres upprepade gånger under ett och samma arbetsskift får driftvakts medgivande till samtliga eller en del av manövrerna begäras före arbetsskiftets början. En sådan begäran får emellertid beviljas endast om vederbörande arbetsledare under hela skiftet omedelbart eller med kort frist kan anträffas per telefon samt under förutsättning att manövrerna icke hava inflytande på utsträckningen av matningszon. Uppfyllas icke dessa villkor gälla utan undantag bestämmelserna i ovanstående mom. A 6.

A 8. Är driftcentral obevakad under viss del av dygnet skall efter elektroingenjörens prövning särskild vakthållning anordnas därstädes vid arbete under denna tid. Tillstånd att verkställa manövrer skall då inhämtas enligt här ovan meddelade föreskrifter. Äro förhållandena sådana, att vakthållning i driftcentralen icke är behöflig under arbetstiden, skall tillstånd till erforderliga manövrer begäras hos den driftvakt, som tjänstgör omedelbart innan vakthållningen indrages.

### *B. Tillstånd av driftledningen m. fl.*

De medgivanden till urkoppling, som måste inhämtas av trafikledningen och annat ledningspersonalen utomstående befäl, är beroende av urkopplingens art och omfattning. Förhållandena bliva sålunda i viss mån skiljaktiga, om kontakt- eller småkraftledningen tages ur drift, samt om urkopplingen gäller linjesträcka eller bangård resp. bangårdsdel. (Jämför Sjö § 30 mom. 5.)

B 1. *Urkoppling av kontaktledning med tillhörande anläggningsdelar.*

B 1 a. Innan *kontaktledning på linjesträcka* urkopplas för arbetes utförande, skall tillstånd härtill inhämtas hos resp. tågledare eller för tågledningen ansvarig person.

B 1 b. På begäran av ledningsmästare eller av denne utsedd person skall tågexpeditören vid endera av de stationer, som begränsa den linjesträcka, å vilken kontaktledningen skall göras spänningslös, till tågledaren avlåta framställning om urkopplingen enligt SJ normalformulär S 1 eller S 2.

B 1 c. Det tillstånd, som tågledaren lämnar på en framställning enligt mom. B 1 b behöver endast innehålla ett meddelande, att urkoppling får ske. Så snart tågexpeditören erhållit detta meddelande, skall han därom underrätta den person, som begärt urkopplingen, arbetsledaren, den andra gränstationen samt, i förekommande fall, vederbörande maskinbefäl och mellanliggande stationer, där elektrolok finnas.

*Anm.* När bandisposition medges i samband med urkoppling av kontaktledning och bandispositionen omfattar kortare sträcka än den spänningslösa kontaktledningen, skall hinderanmälan omfatta hela den sträcka, på vilken kontaktledningen göres spänningslös.

B 1 d. Innan *kontaktledning på bangård* urkopplas för arbetes utförande skall tillstånd till urkopplingen inhämtas hos vederbörande tågexpeditör. Är arbetsområdet så beläget eller arbetet av sådan art, att tåg icke kan passera bangården, medan urkopplingen består, skall tågexpeditören begära tågledarens medgivande till urkopplingen.

B 1 e. Innan *kontaktledning å lokstation* urkopplas skall — förutom tillstånd i förekommande fall enligt ovanstående mom. B 1 d — lokstationsföreståndarens medgivande inhämtas.

B 1 f. Urkoppling, berörande transformatorer för stationär elektrisk vagnsuppvärmning, lok-

provning etc. får icke verkställas, förrän medgivande till urkopplingen lämnats av de tjänsteställen, som ansvara för energiuttagningen från nämnda anläggningar.

### B 2. *Urkoppling av småkraftledningen.*

Planerade avbrott i energileveransen å småkraftledningen böra förläggas till sådan tid, att de bliva så litet kännbara som möjligt å förbrukningsplatserna. Långvariga avbrott samt avbrott i energileveransen till för järnvägsdriften viktiga signal- och säkerhetsanläggningar, pumphaskinerier, verkstäder etc. få icke ordnas utan föregående samråd med de tjänsteställen, som äro ansvariga för ifrågavarande anläggningars drift och underhåll.

## § VI.

### Urkoppling av arbetsområde.

1. Urkoppling av del av kraftöverföringsanläggningen verkställs med strömbrytare eller avskiljare — stundom med bådadera. Sådan manöver får verkställas av ledningspersonal samt på denna personals order eller direktiv av varje annan därtill av elektroingenjör instruerad SJ tjänstehavare. Vid olycksfall eller till sådanas förebyggande må dessutom, på eget intiativ, varje tjänstehavare vid SJ som genom instruktion eller tjänsteutövning är förtrogen med handhavandet av strömbrytare eller avskiljare, verkställa urkopplingsmanöver.

2. Urkoppling verkställs på så sätt, att alla metalliska förbindelser brytas mellan arbetsområdet och angränsande anläggningsdelar. Detta åstadkommes genom frånslagning (omställande till läget »från») av de apparater (strömbrytare eller avskiljare) som utgöra nämnda förbindelser.

3. En urkopplingsmanöver kräver i regel följande åtgärder av den manövrerande:

3 a. Man kontrollerar först utgångsläget hos den apparat, som skall manövreras. Detta innebär, att man noggrant efterser, om apparaten,

eller vanligen dess manöverhandtag, intager korrekt läge, innan manövern verkställles. En urkopplingsmanöver kan utföras endast om apparaten i utgångsläget är tillslagen.

3 b. Är utgångsläget korrekt, öppnas låset för manöverhandtaget, varefter detta omställles och låses i det nya läget. Det skall härvid noggrant beaktas, att låsningen bliver riktigt utförd.

3 c. Är utgångsläget icke korrekt, anmäles detta skyndsamt till den, som beordrat manövern.

3 d. När avskiljare frånslagits, bör det kontrolleras, att dess knivar lämnat resp. kontaktfjädrar och befinna sig på normalt avstånd från dem.

3 e. När urkoppling verkställles med strömbrytare, skola med denna samhörande avskiljare, därest sådana finnas anordnade, jämväl omställas till frånslaget läge, så att synligt avbrott erhålles i strömkretsen. Kontroll att strömbrytarmekanismen står i rätt läge skall i varje fall verkställas så långt det är möjligt, t. ex. genom observation av läget hos synliga konstruktionsdelar och indikeringsbrickor.

3 f. På manöverställare för strömbrytare eller avskiljare, som är anordnad för fjärrmanövrering, skall, när säkerheten kräver att verkställd urkoppling bliver bestående, under hela den tid, detta förhållande är rådande, finnas upphängd skylt med inskription: »Arbete pågår» eller »Manöver förbjuden». Sådan skylt må även upphängas på manöveranordning för annan strömbrytare eller avskiljare, om denna icke kan låsas i frånslaget läge eller särskild risk för felmanöver anses föreligga.

4. *Den exakta tidpunkten för varje manöver och dess art skall alltid noggrant antecknas av såväl ordergivare som ordermottagare.* Vid mera omfattande manövrer med avskiljare och strömbrytare skall manöverföljden på förhand noggrant genomtänkas och upptecknas. Då så kan ske användas för nu nämnda anteckningar särskilt för detta ändamål avsedda formulär.

## § VII.

**Jordförbindning.**

1. Utom vid lastområde utföres jordförbindning under normala driftsförhållanden i regel med jordstång. Dennas därtill avsedda s. k. bottenklämman skall härvid *först* omsorgsfullt anslutas till väl jordförbundet föremål. Därefter fasthakas stångens toppbeslag vid det föremål, som skall jordförbindas. Genom den kopparlina, jordlina, som förbinder toppbeslaget med bottenklämman, har då jordförbindning åstadkommits.

När jordstång upphänges, skall det tillses, att densamma raskt och bestämt hakas fast vid det föremål, som skall jordförbindas. Härigenom undvikes skadegörelse genom ljusbåge, därest föremålet till följd av misstag skulle vara spänningsförande, när jordningen utföres.

Sedan jordstången fasthakats, avlägsnas event. snö- eller isbeläggning från kontaktytan genom skrapning med stångens toppbeslag. Då stången handteras, bör dess jordlina icke beröras.

2. Vid lastområde verkställes ledningsurkopp-ling medelst avskiljare, så konstruerad, att densamma i frånslaget läge automatiskt förbinder lastområdets ledningar med jord. Den sålunda åstadkomna jordförbindningen är tillräcklig för att möjliggöra i str. 116 a och 242 a omnämnda lastnings- och lossningsarbeten. Den skänker däremot icke effektivt skydd vid arbete på själva högspänningsledningarna, vilka därför i sådant fall alltid måste jordförbindas enligt anvisningar i ovanstående mom. 1.

3. Jordförbindning av kraftöverföringsanläggningen eller någon av dess delar får utföras av ledningspersonal samt härutöver endast av annan person, som blivit av elektroingenjör särskilt instruerad och godkänd för bevakning av arbeten på kraftöverföringsanläggningen.

4. Den, som utför jordförbindning, ansvarar för förbindningens fullgoda utförande, och skall därför först och främst kontrollera, att för ända-



målet uttagen jordstång är i fullgott skick. Kopparlinan, som förbinder bottenklämman och toppbeslaget, måste vara felfri såväl vid infästningspunkterna som i övrigt.

5. Med väl jordförbundet föremål, varuti jordstångs bottenklämma skall fastsättas, förstås antingen obruten rälssträng eller med sådan rälssträng metalliskt förbunden järnkonstruktion såsom kontaktledningsstolpe, jordförbindningsplatta, ramverk på elektrolok och revisionsvagnar etc.

I varje elektrifierat spår måste överallt åtminstone den ena rälssträngen vara obruten, d. v. s. fri från isolerande skarvar, för att tjäna såsom ledning för returströmmen från elektriskt drivna fordon.

6. Isolerade rälssträngar, vilka kräva uppmärksamhet, när jordning utföres, anordnas å bangårdar och linjer för de elektriska signal- och säkerhetsanläggningarna. Även i samband med mekaniska ställverk förekomma ofta isolerade rälssträngar t. ex. för växeltungsspärrar.

Enär den för jordning behöriga personalen icke alltid med säkerhet kan hållas underrättad om de isolerade rälssträngarnas belägenhet, måste det alltid noggrant efterses, att jordförbindning avslutas till rätt rälssträng.

En »jordning» till isolerad räl är icke någon jordning och medför därför livsfara ävensom risk för förstörelse av de elektriska apparater, som äro anslutna till rälen ifråga.

7. Vid anslutning av jordstångs bottenklämma till räl eller järnkonstruktion skall kontaktytan först väl rengöras från färg, rost, is, olja, smutsbeläggningar etc.

8. Jordstång, upphängd på utliggarrör eller annan målad konstruktionsdel, har icke fullgod verkan. Sådan uppnås endast i de fall, då jordstång anbringas på blank kopparledare.

Vid jordförbindning av kontaktledning skall jordstång i regel upphängas på profiltråden, men kan därefter, om så befinnes vara lämpligt, överflyttas till bärlinan.

9. Jordstång, som blivit anbragt på ledning, skall i allmänhet uppbindas, så att den icke inkräktar på normalsektionen för fria rummet. Denna åtgärd är dock icke erforderlig vid mycket kortvarigt arbete, om personal uppehåller sig i omedelbar närhet av stången och vid behov utan risk kan avlägsna densamma.

På profiltråd anbragt jordstång får icke handteras på sådant sätt, att tråden vrides. Sådan skada kan lätt vållas, enär toppbeslaget, väl påhakat, griper fast om tråden.

Tvåpoligt utförd jordstång, som användes på småkraftledning, bör väl fastbindas, då den eljest kan råka i svängning, som äventyrar kontakten mellan endera tråden och stångens toppbeslag.

10. I punkter, där ledning ligger närmre marken är normalt, vilket för kontaktledning är fallet under vägbroar, i tunnlar etc. måste det tillses, att upphängd jordstång med sin fria ände icke når markytan och därigenom lättas från ledningen, t. ex. om denna försättes i rörelse vid arbetet. Stången kan nämligen i sådant fall giva bristfälligt skydd eller t. o. m. falla av ledningen.

11. *Arbetsplats skall i regel skyddas medelst jordförbindningar, som anbringas i arbetsplatsens närhet samt mellan denna och varje punkt, varifrån spänning kan tänkas inkomma på densamma.* Jordning skall såvitt möjligt verkställas inom synhåll från arbetsplatsen. Där detta ej kan ske skall särskild kontroll av jordningen anordnas under hela den tid arbete utföres.

I enlighet med denna huvudregel är det tillåtet att arbeta med *en* skyddsjordning enbart på ledning eller föremål, som blott från *ett* håll kan tillföras spänning. Redan på en enkelspårig, elektrifierad bansträcka, där matningsriktningen kan omkastas, fordras alltså vid arbete på kontaktledningen *normalt* minst *två* jordförbindningar, en på vardera sidan om arbetsplatsen. I mera komplicerade fall ökas hastigt de ofrånkomliga skyddsjordningarnas antal. Ett förenklat tillvägagångssätt vid jordning kan dock i vissa fall till-

låtas enligt följande, i mom. 12 särskilt angivna, på jordningens skyddsverkan grundade undantagsbestämmelser.

12. En mot skyddsjordning inkommande spänning oskadliggöres redan på visst avstånd *framför* jordförbindningen. Avståndet beror bl. a. av det jordförbundna föremålets egenskaper (elektriska ledningsmotstånd). På högspänningsledningar av SJ normaltyp uppgår det till högst 100 m. Av denna anledning tillåtes — oberoende av bestämmelserna i föregående mom. 11 — arbete på sådan högspänningsledning med endast *en* skyddsjordning, om arbetet är kortvarigt, icke berör annan ledning än den jordade, utföres på mindre avstånd än 100 m från jordförbindningspunkten och genomföres utan att ledningen försättes i rörelse eller annorledes så påverkas, att jordningens effektivitet nedsättes eller äventyras. Uppfyllas icke samtliga dessa villkor, skall skyddsjordning alltid utföras enligt huvudregeln i mom. 11.

13. Förefinnas inom arbetsområde två eller flera anläggningsdelar, t. ex. ledningsgrupper, maskiner eller apparater, vilka icke genom metallisk förbindelse (avskiljare eller strömbrytare i tillslaget läge, växelförbindning e. d.) äro förenade med varandra, måste varje del för sig ovillkorligen jordförbindas. Detsamma gäller om den metalliska förbindelsen av någon anledning kan tänkas bliva bruten eller svårligen kan hållas under uppsikt, medan arbete pågår. Faran för brytning genom felmanöver eller smältsäkring skall härvid särskilt beaktas, likaså risken att isolation, skiljande arbetsområde från skyddsjordning, kan bliva förbisedd.

Jordförbindning av arbetsområde, innehållande flera med varandra metalliskt förbundna anläggningsdelar, skall alltid utföras enligt huvudregeln i mom. 11. I eller invid varje punkt, från vilken spänning kan tänkas inkomma på arbetsområdet skall alltså skyddsjordning anbringas.

Exempel på bestämmelseenligt utförda skydds-

jordningar återfinnas på närslutna principitningar.

14. Jordförbindning av flera, med varandra icke metalliskt förbundna anläggningsdelar, måste alltid utföras på sådant sätt och i sådan ordningsföljd, att den person, som ombesörjer skyddsjordningen icke riskerar att komma i beröring med anläggningsdelar, innan jordningen gjort dem ofarliga.

15. Medför avbrott i arbete att jordstång nedtages, utan att dess bottenklämma lossas, får stången icke ånyo upphängas, förrän klämmans anslutning samt toppbeslagets och jordlinans beskaffenhet kontrollerats och befunnits vara fullgod. Borttages jordförbindningen under längre tid än 12 timmar, får jordstång med fastskruvad bottenklämma icke kvarligga vid arbetsplats.

16. Skall arbetsområde hållas jordförbundet under längre tid i följd än ett dygn, får jordförbindning utföras med jordstång endast under förutsättning, att jordförbindningen noggrant kontrolleras före arbetets början vid varje skift samt däremellan, så ofta som tryggheten kräver.

Kan sådan kontroll icke åstadkommas, måste mera permanent jordförbindning ordnas. Detta sker med kopparledning, vars area icke får understiga 50 kvmm, fastsatt i resp. föremål medelst skruvförbindningar, nitade kopparpluggar e. d. Det måste härvid noggrant tillses, att alla i jordförbindningen ingående delar hava tillräcklig hållfasthet för att väl uthärda uppträdande påkänningar.

17. Återledningen skall normalt jordförbindas på samma sätt som annan högspänningsledning. För återledning i närheten av jordslutare kan dock sådan i *tillslaget* läge betraktas såsom fullgod jordförbindning. Det måste emellertid i så fall alltid kontrolleras, att jordslutarens förbindningar med rälsystemet äro oskadade samt att den verkligen är tillslagen och att den bibehålles i detta läge, så länge skyddsjordningen skall bestå.

18. Vid arbete från revisionsvagn eller annat fordon med uppfälld strömavtagare av SJ normaltyp, vilken hålles effektivt jordförbunden, må sådan strömavtagare räknas såsom fullgod skyddsjordning *invid själva arbetsplatsen* under förutsättning *att* arbetet endast berör den ledning, mot vilken strömavtagaren ligger an, *att* denna ledning i åtminstone ytterligare en punkt är jordförbunden med stång, samt *att* anläggningen mellan strömavtagare och ledning icke störes t. ex. genom ledningssvängningar, framkallade under arbetet.

19. Vid skyddsjordning invid sugtransformator måste det beaktas, att jordningen har fullgod skyddsverkan endast på den sida om transformatorn, på vilken den är anbragt. Ingår en sugtransformator i ett arbetsområde skola därför skyddsjordningar anbringas på ömse sidor om transformatorn såväl på primär- som sekundärsidan. Detsamma gäller i tillämpliga delar även andra transformatorer. En jordförbindning, verksam genom en transformatorlindning är nämligen aldrig effektiv.

20. Under åskväder i omedelbar närhet av en arbetsplats kunna jordförbindningar icke med full säkerhet lämna skydd, varför arbete på högspänningsanläggning då icke får äga rum.

## § VIII.

### Arbetsinstruktion.

1. Innan arbete får utföras på högspänningsanläggning fordras icke blott att densamma blivit urkopplad och jordförbunden utan därjämte att vederbörande personal blivit instruerad.

Instruktionen bör vara dels *allmän*, d. v. s. omfatta de förhållanden, som äro sammanfattade i särtrycken 242 och 116, dels *lokal*, d. v. s. anpassad efter de särskilda omständigheter, som föreligga vid varje arbetstillfälle.

2. Den allmänna instruktionen meddelas av sektionsbefälet och erkännes av vederbörande personal genom kvittering av nämnda särtryck.

3. Den lokala instruktionen, som alltid skall lämnas på arbetsplatsen av den därstädes fungerande arbetsledaren, skall innehålla meddelanden om *föreliggande arbetsuppgift*, noggrant besked om *arbetsområdets utsträckning* och om *vidtagna skyddsåtgärder* samt underrättelse om och varning för de *faror* som hota, därest arbetsområdet överskrides eller säkerhetsåtgärderna annorledes åsidosättas.

4. Skola underrättelser förmedlas till de arbetande genom signal eller tecken, skall arbetsledaren före arbetets början omtala detta och noggrant angiva varje signals eller teckens innebörd. Det är emellertid förbjudet att genom tecken eller signal lämna medgivande att arbetet får börja. Sådant meddelande skall nämligen alltid lämnas muntligen eller skriftligen. Signal får för övrigt användas endast mellan tjänstehavare vid Statens Järnvägar.

5. Arbetet får icke igångsättas förrän arbetsledaren gjort sig förvissad om att varje man klart uppfattat vad han enligt den lokala instruktionen skall veta och göra. Detta sker därigenom, att vederbörande ålägges att repetera lämnade förhållningsorder. Då så anses lämpligt, skola de även skriftligen kvittera dem. Orderna skola då vara upptecknade på ett meddelande, varav arbetsledaren behåller originalutskriften och tilldelar de arbetande en kopia. Kvitteringsförfarandet tillämpas i regel om vissa dispositioner äro av större betydelse samt avsedda att äga bestånd under längre tid.

6. Alla order och instruktioner angående arbete på högspänningsanläggning skola meddelas med lugn och eftertanke samt avfattas fullkomligt klart och tydligt.

## § IX.

### Säkerhetsåtgärder medan arbetet pågår.

1. Sedan arbetsområdet gjorts tillgängligt genom urkoppling och jordning samt arbetsperso-

nalen blivit instruerad, såsom ovan angivits, må arbetet igångsättas.

Så länge arbetet därefter pågår skall arbetsledaren noggrant vaka över de arbetandes säkerhet, tillse att de hålla sig inom det ofarliga områdets gränser och i övrigt ställa sig givna föreskrifter till efterrättelse, varvid synnerlig uppmärksamhet bör iakttagas vid särskilt riskabla platser såsom större bangårdar, inmatningspunkter o. dyl. Han skall ock kontrollera, att skyddsjordningarna förbliva orubbade och att i övrigt inga åtgärder vidtagas, varigenom jordningen helt eller delvis borttages. Måste arbetsledaren avlägsna sig så långt ifrån arbetsplatsen, att han icke kan hålla de arbetande under uppsikt, skall arbetet avbrytas, tills övervakningen åter kan göras effektiv.

2. Sker ombyte av arbetsledare är den avgående skyldig att noggrant underrätta den tillträdande om alla vidtagna skyddsåtgärder, om lämnade föreskrifter, om de arbetandes antal och åligganden samt i övrigt om alla förhållanden, varav arbetet eller de arbetande äro beroende. Den avgående arbetsledaren får icke lämna arbetsplatsen, förrän han förvissat sig om, att efterträdaren klart uppfattat och — om så synes erforderligt — kvitterat lämnad information.

3. De arbetande skola under arbetets gång hålla i minnet alla lämnade instruktioner och noggrant aktgiva på de meddelanden eller förhållningsorder, som arbetsledaren lämnar.

## § X.

### Arbetet avslutas.

1. I god tid innan arbetsområdet åter skall tagas i drift skall arbetsledaren anmoda all personal att avlägsna sig från anläggningsdelar, som skola inkopplas. Arbetsledaren skall samtidigt klart meddela, att ifrågakvarande anläggningsdelar bliva livsfarliga att beröra.

2. Ifrågavarande personal skall ofördröjligen rätta sig efter arbetsledarens anmaning. Arbetsledaren är skyldig att kontrollera att så verkligen sker.

3. När arbetet sålunda upphört och all personal satt sig i säkerhet, skall arbetsledaren inspektera arbetsområdet. Han skall härvid tillse, att allt är i sin ordning, d. v. s. att inga verktyg och ingen materiell är kvarglömd och placerad så, att den kan förorsaka driftstörningar eller andra missöden. Arbetsledaren skall jämväl kontrollera, att ifrågavarande anläggningsdel icke genom det utförda arbetet eller annorledes undergått förändring, som hindrar att den tages i drift.

## § XI.

### Skyddsjordningens borttagande.

1. När de arbetande och övrig av inkopplingen beroende personal satt sig i säkerhet och arbetsledaren förvissat sig härom samt även i övrigt utövat den kontroll, som här ovan blivit omnämnd, må skyddsjordningarna borttagas.

2. Är skyddsjordningen utförd med stång, avhakas denna raskt och bestämt från det föremål, varpå den är anbragt. Bottenklämman får först därefter lösgöras.

3. Är skyddsjordningen utförd mera permanent, medelst fast förbindning, får denna icke avlägsnas utan att det jordförbundna föremålet först skyddsjordats med stång, som kvarhållas tills den permanenta förbindningen blivit bruten. När så skett, nedtages stängen.

4. Då jordstång nedtages bör dess jordlina icke vidröras.

5. Är arbetsområde skyddat medelst flera jordförbindningar skola dessa avlägsnas i sådan ordning, att den person, som borttager dem, icke riskerar att med kroppsdel eller redskap beröra anläggningsdel, vars jordförbindning blivit bruten.



## § XII.

**Inkoppling av arbetsområde.**

1. Sedan arbetsledaren noggrant tillsett, att alla jordförbindningar äro avlägsnade och att andra hinder icke föreligga att taga urkopplad anläggningsdel i drift, må den av honom eller på hans order inkopplas. Det skall härvid beaktas, att inkoppling av anläggningsdel får utföras endast av ledningspersonal eller av annan, genom elektroingenjörens försorg instruerad tjänstehavare, samt att för varje inkopplingsmanöver tillstånd fordras av driftvakt enligt de regler, som återfinnas i ovanstående § V.

Driftvakten bokför manövern och observerar dess eventuella inverkan på drifttillståndet.

2. Inkopplingsmanöver utföres i tillämpliga delar analogt med urkopplingsmanöver, för vilken föreskrifter lämnats i § VI. I anslutning till denna paragraf skall det vid inkoppling särskilt beaktas:

att inkopplingen, som utföres med avskiljare eller strömbrytare, innebär åstadkommande av metallisk förbindelse mellan olika anläggningsdelar,

att avskiljaren eller strömbrytaren, innan inkopplingen blivit utförd, skall intaga »från»-läge,

att, i händelse utgångsläget är ett annat, icke någon manöver får utföras utan att den som beordrat manövern och vederbörande driftvakt i sådant fall skall underrättas om förhållandet,

att avskiljarens resp. strömbrytarens handtag efter fullbordad manöver skall låsas.

3. När inkoppling blivit verkställd bör det kontrolleras, att avsedd förbindelse verkligen åstadkommits. Detta sker genom observation av avskiljares knivkontakter eller av ifrågavarande manöverorgans indikeringsanordningar.

Den gnistbildning, som uppstår, när en spänningsförande avskiljare upprepade gånger till- och frånslås, kan även utnyttjas såsom kontrollmedel. Denna metod får emellertid endast an-

vändas när den inkopplade anläggningsdelen är obelastad. Det måste också beaktas, att utebliven gnistbildning i sådant fall icke bevisar, att ledningen är spänningslös.

4. Måste efter ett arbete flera manövrer företagas, eventuellt omfattande både till- och frånslagningar, skall manöverföljden på förhand noggrant genomtänkas, antecknas och anmälas till vederbörande driftcentral. När manövrerna där- efter utföras, skall den exakta tidpunkten för varje särskild manöver antecknas och snarast möjligt anmälas för driftvakten. Det åligger näm- ligen såväl honom som den manövrerande att föra sådana fullständiga anteckningar.

5. Skyltar, markerande urkopplingstillstånd, skola före inkopplingen avlägsnas.

### § XIII.

#### Klaranmälan.

När urkopplad anläggningsdel åter blivit in- kopplad och hinder för dess driftenliga utnytt- jande icke föreligger, skall arbetsledaren anmäla detta till de tjänsteställen, som tidigare lämnat medgivande till urkopplingen. Därmed är det normala drifttillståndet återupprättat.

#### Avd. 2. Särskilda säkerhetsföreskrifter.

### § XIV.

#### Arbetsledare.

1. Ledare för arbeten på högspänningsanlägg- ning skall av elektroingenjör vara instruerad, för- hörd och godkänd för ifrågavarande uppgift.

2. Arbetsledaren tjänstgör såsom kontrollant och ledare för själva arbetet och ansvarar dess- utom i regel för de arbetandes säkerhet i den utsträckning, som framgår av här lämnade före- skrifter.

3. Är arbetsområdet så vidsträckt eller för- hållandena i övrigt av sådan art, att arbetsledaren

icke ensam kan med tillräcklig effektivitet hava uppsikt över de arbetande och sörja för deras säkerhet, skall *under* arbetsledaren tillsättas särskild, av elektroingenjör godkänd tillsyningsman, bevakare, vilken *uteslutande* skall tillse, att gällande säkerhetsföreskrifter och arbetsledarens särskilda anvisningar noggrant följas.

4. Bevakare, med uppgift att uteslutande vaka över säkerheten, kan även tillsättas vid kraftöverföringsanläggningen berörande arbeten, som icke bedrivs i SJ egen regi, och som därför ledas av verket utomstående person. Denne skall då i alla frågor rörande säkerheten vara ålagd att både i avseende på sig själv och i avseende på underställd personal, noggrant följa alla anvisningar, som bevakaren lämnar.

5. Arbetsledare skall i god tid före arbetets början orientera sig på den blivande arbetsplatsen, vid behov under ledning av vederbörande befäl samt i närvaro av eventuellt behövlige bevakare. Vid denna orientering skall arbetsledaren för sig själv klart fastställa:

- a. vilka delar av anläggningen, som måste göras ofarliga för att förelagda uppgifter riskfritt skola kunna lösas,
- b. huru och var urkopplingen av ifrågavarande anläggningsdel skall verkställas samt var jordförbindningar skola anordnas för att lämna tillförlitligt skydd och för att eventuellt därjämte kunna tjäna såsom gränsmärke för arbetsområdet,
- c. belägenheten av arbetsområdets gränser och om eventuellt oundvikliga farliga punkter, som kunna påfordra skärpt bevakning eller i vilkas närhet endast särskilt beprövad personal kan tillåtas arbeta,
- d. behovet av särskilda åtgärder, varigenom ett överskridande av arbetsområdets gränser eller förväxling av ofarliga och farliga anläggningsdelar förhindras. (Jfr § XVII mom. 4 och 5.)

6. När arbetsområdet sedermera gjorts tillgängligt skall arbetsledaren meddela varje man

eller — om personalen uppdelats i grupper — varje sådan grupp erforderlig arbetsinstruktion samt därefter fördela personalen över området.

Särskild vaksamhet och omtanke fordrar instruktionen om personalen är oskolad eller ovan vid arbete på högspänningsanläggning. I sådant fall skall arbetsledaren personligen instruera varje man och anvisa honom hans arbetsplats.

7. Utföres arbete på två eller flera anläggningsdelar, som bero av samma skyddsåtgärder, men övervakas av olika arbetsledare, skola dessa samverka, så att urkoppling och jordning åvägbringas på bästa möjliga sätt. Av vederbörande befäl i detta avseende eventuellt lämnade anvisningar skola noggrant beaktas.

Vid sådan samverkan är det ofta förmånligt, att arbetsledarna äro varandra behjälpliga med erforderliga omkopplingar. Var och en av dem måste dock alltid tillse, att skyddsjordningen på den egna arbetsplatsen är fullgod och utförd på bestämmelseenligt sätt.

8. Arbetsledare skall uppgöra förteckning över honom underställd personal och skall kontrollera, att varje man erhållit vederbörliga föreskrifter. När ny personal tillkommer, skall denne av arbetsledaren särskilt instrueras och rapport härom avlätas till elektroingenjören, som är pliktig att låta föra journal över sådana rapporter.

9. Vid ombyte av arbetsledare under pågående arbete iakttages vad ovan stadgats i § IX mom. 2.

## § XV.

### Arbetspersonalen.

1. Varje man, som deltagar i arbete på högspänningsanläggning skall i möjligaste mån göra sig förtrogen med föreliggande faror och skyddsmedel. I samband härmed skall han söka förvärva kännedom om anläggningens uppbyggnad, särskilt med hänsyn till speciellt riskabla punkter.

2. Det åligger var och en av ifrågavarande arbetspersonal att under noggrant aktgivande på

och åttlydande av givna föreskrifter utveckla självverksamhet för att söka skydda sig själv. All möjlig omtanke skall härvid iakttagas, så att varken den arbetande eller någon annan genom hans förvållande kommer till skada.

3. Mottagna order eller meddelanden skall den arbetande själmant repetera, så att arbetsledaren kan kontrollera att missuppfattning icke föreligger.

4. Arbetet skall bedrivas med omsorg och eftertanke.

5. Måste arbetare under pågående arbete tillfälligt lämna arbetsplatsen, skall han anmäla detta hos arbetsledaren. Vid återkomst till arbetsplatsen efter sådan tillfällig bortavaro liksom vid inställelse i arbete vid dettas början, måste arbetare ovillkorligen först anmäla sig hos arbetsledaren i och för erhållande av erforderliga direktiv rörande arbetet, innan han inträder i detta.

6. Vid förflyttningar inom arbetsplatsen eller vid uppstående tvekan åligger det arbetaren att hos arbetsledaren förskaffa sig visshet om att arbete kan utföras i trygghet, innan han ånyo berör eller kommer i närheten av anläggningsdel, som kan vara spänningsförande.

7. Arbetare skall alltid förskaffa sig säker kännedom såväl om arbetsområdets gränser som om eventuellt förefintliga riskabla punkter. Utplaceringen av jordstänger, varningsskyltar, gränsmärker o. d. skall alltid med uppmärksamhet iakttagas och anledningen till vidtagna åtgärder efterhöras.

8. Arbetare skall vid utförandet av sitt arbete noggrant beakta alla av arbetsledaren lämnade anvisningar och tillse, att anläggningen icke genom ovarsamhet skadas. Det skall härvid särskilt iakttagas, att kopplingsladdar icke deformeraras eller avslitas, att rör och dragstänger icke bockas, att avskiljarnas brännhorn icke brytas etc. Detta är så mycket mera angeläget, som skador lätt kunna medföra oförutsedda riskmoment.

9. Arbetare får icke mottaga order eller instruktion utan att göra sig underrättad om vem som lämnat den.

## § XVI.

### Driftvakt.

1. Det åligger driftvakt att enligt lämnade föreskrifter verkställa de i driftcentral erforderliga manövrer, som för arbeten krävas. Alla av driftvakt utförda manövrer skola av honom markeras på befintliga kopplingstavlor och dessutom bokföras.

2. Driftvakt skall noggrant genomtänka och omsorgsfullt kontrollera de manövrer, som planläggas och komma till utförande. Felmanövrer skola på detta sätt i möjligaste mån förebyggas.

## § XVII.

### Speciella anvisningar.

1. Önskemålet att åstadkomma största möjliga säkerhet vid arbeten på högspänningsanläggningar medför den konsekvensen, att arbetsområdet i varje särskilt fall helst bör göras så stort, att de arbetande icke behöva uppehålla sig invid områdets gränser. Möjligheten att åstadkomma detta är dock begränsad av villkoret, att energileveransen icke får avbrytas på ett driften störande sätt. Man kan av denna anledning ofta ställas inför alternativen att antingen arbeta på ett snävt tilltaget och därför mindre riskfritt område under dagen eller på ett större och säkrare område under natten. Vad som i så fall är att föredraga kan givetvis aldrig generellt avgöras. Valet av arbetstid kräver därför omdöme och uppmärksamhet.

2. Den använda personalens kvalifikationer måste även beaktas vid val av arbetstid och arbetsområde. Ovan personal kräver alltid mera långtgående försiktighetsåtgärder än personal, väl förtrogen med kraftöverföringsanläggningen och på densamma förekommande arbeten.

För förstnämnda personalkategori gäller såsom ett ofrånkomligt minimikrav, att den arbetande varken med kroppsdel eller redskap får komma spänningsförande anläggningsdel närmare än en meter, medan detta avstånd i undantagsfall må underskridas, om personalen är väl kvalificerad, och arbetet av sådan art, att även ett mindre avstånd verkar fullt betryggande.

3. Arbetsområdet skall alltid markeras så tydligt som möjligt. Om jordförbindningsstänger användas såsom gränsmärken skola de givas sådan placering, att även arbete i deras omedelbara närhet kan riskfritt utföras. Dock får arbete, som äventyrar stångens orubbade läge, icke tillåtas.

4. Arbetsområdets gränser må även, om så anses behövt, markeras medelst spärrskyltar av trä eller metall, så anbragta och utförda, att de i möjligaste mån hindra, att gränserna överskridas. Spärrskylt skall bära inskriptionen »Livsfara» eller en i rött målad åskvigg.

5. Då för ledningsarbeten användes annan än därtill särskilt utbildad personal, skall, om förhållandena på arbetsplatsen äro sådana att misstag beträffande det ofarliga områdets utsträckning lätt kan ske, på varje för arbete tillgänglig stolpe genom arbetsledarens försorg uppsättas särskilt *ofarlighetsmärke*, bestående av en cirkulär gul skärm med vit kant. På ledningsbryggor uppsättas sådana ofarlighetsmärken i de stolpar, från vilka bryggan får bestigas. Dessutom skall, om vissa på bryggan upplagda ledningar äro spänningsförande, tillträde till det farliga området spärras medelst över och under bryggbalkarna uppsatta spärrskyltar. Endast med ofarlighetsmärken markerade stolpar få bestigas av arbetspersonalen. Delvis farliga ledningsbryggor få beträdas endast från de markerade stolparna eller från stegar resta emot dem. Här lämnade föreskrifter skola skriftligen mot kvitto tillställas arbetspersonalen av arbetsledaren.

Arbetsledaren är skyldig tillse, att ofarlighetsmärken finnas uppsatta endast under den tid

resp. stolpar verkligen äro ofarliga att bestiga och att samtliga märken indragas efter arbetets slut. Med hänsyn till sistnämnda bestämmelse skall han noggrant kontrollera antalet medförda ofarlighetsmärken såväl före som efter utsättandet.

Även i de fall, då ledningsarbeten utföras endast av för sådana arbeten utbildad personal, skall markering med ofarlighetsmärken verkställas, om arbetsledaren icke utan sådan markering anser sig kunna ansvara för de arbetandes säkerhet.

6. Då förhållandena på arbetsplatsen äro sådana, att inga misstag kunna förekomma beträffande det ofarliga områdets utsträckning må, även om ovan personal deltagar i arbetet, detta utföras utan i mom. 5 nämnd markering. I så fall böra i regel jordstängerna placeras så, att de utvisa gränserna för det ofarliga området.

7. Allt målningsarbete på högspänningsanläggning skall bedrivas sålunda, att personalen under arbetets gång successivt avlägsnar sig från de farliga delarna av anläggningen och alltså får ett område av nystruken färg mellan sig och spänningsförande anläggningsdelar.

8. Målning av kontaktledningsstolpar måste tidvis ordnas så att stolparnas övre delar först strykas medan ledningarna äro ofarliga, varefter arbetet överflyttas till de delar, som befinna sig minst en meter under lägsta spänningsförande konstruktionsdel. Denna senare del av arbetet kan då utföras utan ledningsurkoppling och jordning, därest gränsen för det ofarliga området markeras medelst spärrskylt.

9. Vid målnings- och liknande arbeten är det ofta lämpligt att arbetsstyrkan uppdelas, så att två man alltid arbeta tillsammans. En viss samverkan kan härigenom befordras, varigenom den enes ouppmärksamhet kan kompenseras av den andres vaksamhet.

10. På montagevagnar och andra fordon, vilka äro försedda med stegar för uppstigning på tak och arbetsbryggor, böra på stegarna anbringas spärrskylt, när uppstigande skall förhindras.



11. Vid arbete som utföres på sådan vagn, framförd mot arbetsområdets gräns, kan det stundom vara lämpligt att i närheten av gränsen på förhand utlägga knallsignaler, vilka i god tid varsko om den annalkande faran.

12. Avskiljare eller strömbrytare, vars handtag skall hållas i visst läge, medan arbete pågår, kan lämpligen, om arbetet är långvarigt, plomberas eller fastnajas i sådant läge.

13. Enär rälsystemet i viss omfattning tjänstgör såsom returledning för den elektriska ström, som uttages av de elektriskt drivna fordonen, är det förenat med fara att åstadkomma avbrott i nämnda system. Skola samtliga oisolerade rälssträngar på en bangård eller linjesträcka tillfälligt borttagas, måste därför provisoriskt i rälernas ställe utläggas s. k. förbikopplingslina, d. v. s. en kopparlina med minst 50 kvmm area, vars ändar fastgöras vid oisolerad rälssträng på ömse sidor om avbrottsstället.

14. Vid rälsutbyte i större omfattning är det ofrånkomligt, att kontaktledningsstolparnas normala förbindelser med rälsystemet under viss tid brytas. Uppstår då isolatorfel kunna en eller flera stolpar bliva livsfarliga att beröra. Till förhindrande härav skall vid sådant tillfälle utläggas en jordlina av koppar, vilken fastgöres i obruten rälssträng. Stolparnas brutna jordtrådar skola säkert fastgöras i jordlinan. Denna bör hava minst 50 kvmm area. Förbikopplingslina kan utnyttjas såsom jordlina av här ifrågavarande art.

## § XVIII.

### Sammanfattande synpunkter.

Här ovan hava framhållits de speciella faror, som hota vid arbete på högspänningsanläggning och angivits medel att undgå dem. Medlen äro enkla och kunna sammanfattas i uppmaningen: »Bryt och jorda.» Deras praktiska användning leder emellertid lätt till vidlyftiga åtgärder och

föreskrifter, såsom i det föregående även blivit påvisat.

Icke mindre viktig än kännedomen om föreskrifterna är emellertid den personliga uppfattningen om deras verkliga innebörd och mening. Först härigenom bliva nämligen föreskrifterna levande och generellt normgivande.

Inlevelse i bestämmelserna är nödvändig också av den anledningen, att man vid arbete på högspänningsanläggning alltid måste taga hänsyn till att oberäkneliga faktorer samt händelser utom arbetsledarens kontroll kunna föra livsfarlig spänning mot arbetsplatsen.

Genom föreskriftsenlig jordförbindning avlägsnas först och främst den spänning, som kan förefinnas på grund av *uppladdning*. Vidare förbygges att arbetsområdet kan vara spänningsförande av någon annan anledning eller bliva det.

Den s. k. uppladdningen erhålles genom inverkan dels från närbelägna högspänningsledning, dels från atmosfären.

Den atmosfäriska uppladdningen giver en spänning, som tilltager med den uppladdade ledningens höjd över jordytan. Enbart genom sin belägenhet kan kontaktledningen därför antaga livsfarlig spänning.

Exempel på företeelser, som kunna tillföra en förment ofarlig anläggningsdel livsfarlig spänning äro vidare:

- a. Felmanöver med strömbrytare eller avskiljare, uppstående genom försummelse eller på grund av missuppfattning av order.
- b. Oavsiktlig manövrering av kopplingsorgan.
- c. Kontakt eller otillräckligt isolationsavstånd mellan urkopplad och spänningsförande anläggningsdel.

I fråga om kontaktledningarna bör det särskilt beaktas, att otillräckliga isolationsavstånd kunna vara för handen vid sektionsövergångar, framför allt vid starka temperaturvariationer, då ledningarna icke alltid röra sig på beräknat sätt.

På kontaktledningarna är det heller icke ovanligt, att spänning överföres på urkopplad ledning därigenom, att elektrolok med uppfällda strömvtagare passerar en sektionsövergång, som skiljer den i drift varande delen av nätet från den urkopplade delen.

Skyddsåtgärderna skola alltid vara tillräckliga för att eliminera nu nämnda och liknande riskmoment.

Anbringandet av jordförbindningsstänger får av denna anledning icke ske på en slump utan skall utföras efter moget övervägande. Råder t. ex. tvekan om säkerheten bliver fullgod med fyra jordstänger eller om fem böra uppsättas, skall givetvis det större antalet tillgripas, även om detta är förenat med litet extra besvär. Det är i varje fall bättre med en jordstång för mycket än en för litet.

Under svåra förhållanden, t. ex. vid arbete med knappt tillmätt arbetstid, under storm, dimma, mörker, hård kyla, bristfälliga telefonförbindelser eller vid arbete under omfattande störningar på järnvägsanläggningarna måste svårigheterna övervinnas. De få icke tagas till intäkt för ett vårdslösande av säkerhetsåtgärderna.

Vid storm kunna träd fällas över ledningarna och bringa dem i oförutsedd beröring inbördes. Kraftledningskorsningar kunna raseras och medföra liknande faror. Vid köld kunna ledningar på grund av ökade påkänningar brista, stolpar kunna av samma anledning förskjuta sig och ledningarnas lägen inbördes och i förhållande till marken förändras. Redan rimfrost- och snöbelastning är ofta tillräcklig för att åstadkomma störningar på ledningsnätet.

Vid driftstörningar råder ofta brådska och en viss grad av förvirring. De normala, av tidtabeller och arbetsordningar reglerade arbetsförhållandena äro helt eller delvis rubbade. Elektrolok med uppfällda strömvtagare kunna härvid lätt släppas ut på urkopplade ledningar. Risken för felmanöv-

rer ökas. Telefonförbindelserna äro hårt belastade. Allt som allt kräves en över det vanliga skärpt uppmärksamhet och försiktighet. Det gäller då att hålla i minnet, att man aldrig får taga en risk, varigenom säkerheten äventyras. Man måste *veta* vad man gör. Man får aldrig ordna någonting under förhoppning att »det går nog bra». Man får aldrig »gissa» eller »taga för givet» att något ordnar sig av sig självt eller »förmoda» att någon uppfattat ett meddelande eller att man själv uppfattat någon annans. Varje handling måste baseras på klara besked och lugn eftertanke.

Det är relativt sällan ett missöde eller en olyckshändelse beror på blott överträdande av en viss bestämmelse eller underlåtande av en viss säkerhetsåtgärd. Oftare är det så, att missödet eller olycksfallet förorsakas av en tillfällig kombination av tvenne eller flera faktorer. Därför kan ett tillvägagångssätt, som visserligen är föga riskabelt men dock icke fullt tillförlitligt ur säkerhetssynpunkt, långa tider praktiseras utan några påföljder. En dag kan emellertid någon eller några faktorer, som blivit förbisedda eller vilkas vikt med orätt föringats, uppträda och sätta de under sådan påfrestning otillräckliga säkerhetsåtgärderna ur funktion, varvid en olycka uppstår. Det är därför så ytterligt farligt att låta vaksamhet och varsamhet förslappas samt tillgripa otillåtliga genvägar och tillämpa säkerhetsföreskrifterna slentrianmässigt utan att reflektera. Därigenom kan man lätt glida in på farliga arbetsmetoder, vilka kanske tyst försvaras med »vi har alltid gjort så och det har gått bra». Ett sådant tillvägagångssätt och resonemang kan icke försvaras och får ej förekomma.

Vid förebyggande av elektriska olycksfall skall man icke heller lämna ur räkningen, att arbetsplatsernas läge på ofta betydande höjd över marken väsentligt ökar riskerna för ogynnsam utgång även vid lindrigare elektriska skador på

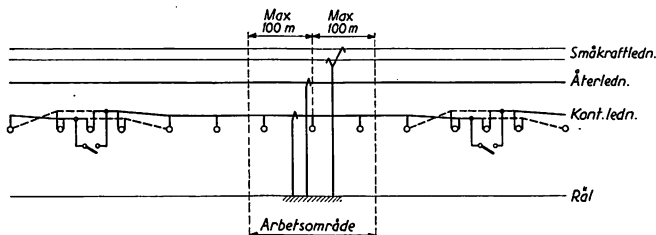
grund av att en förolyckad person störtar till marken från stor höjd.

Det är slutligen även att märka, att den som befinnes vara vållande till ett elektriskt olycksfall kan bli åtalad och ådömd frihets- och bötesstraff samt skadestånd, vars storlek är beroende av den skada, som vållats målsägaren.

---

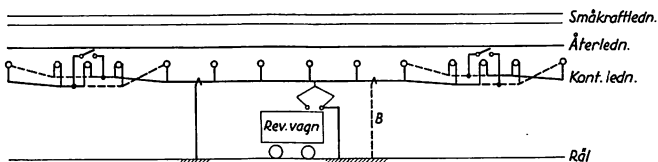
## EXEMPEL PÅ JORDNINGS UTFÖRANDE

### 1. Arbete på enstaka linjestolpe Ledningarna rubbas ej i sina upphängningspunkter



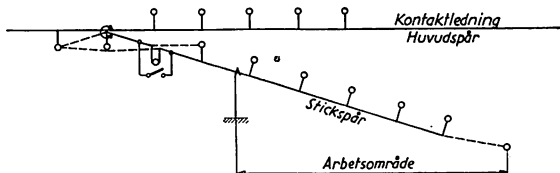
Småkraftledningen urkopplas på lämpliga platser före jordning

### 2. Arbete från revisionsvagn berörande endast kontaktledning

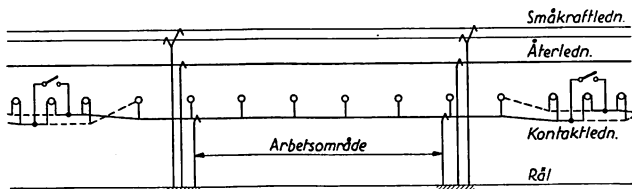


1. Vid arbete i närheten av småkraftledning och återledning skola även dessa ledningar jordförbindas.
2. Om kontaktledningen rubbas ur sitt läge vid arbete, skall jordstång anbringas vid "B" eller på vagnen.

### 3. Arbete på kontaktledning över stickspår

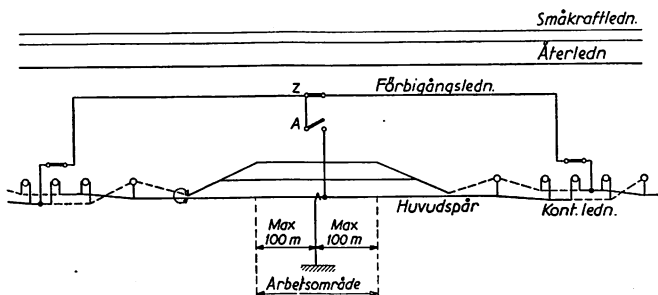


#### 4 Arbete på eller vid högspänningsledning å lingesträcka



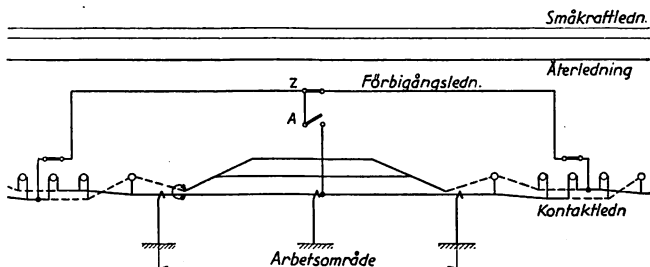
Småkraftledningen brytes på lämpliga platser  
före jordningen

#### 5. Arbete på bangård (enkelspårsträcka)



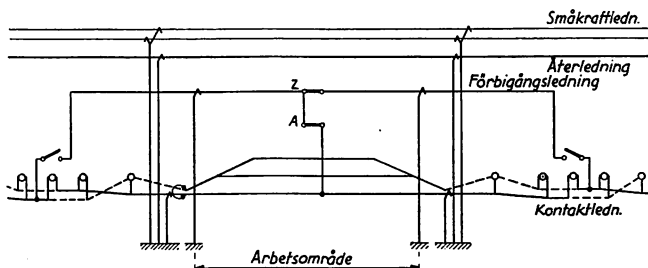
Gäller endast vid arbete på huvudspårets ledning samt på betryggande  
avstånd från förlängningsledning, återledning och småkraftledning vid  
mindre omfattande, kortvarigt arbete, varunder kontaktledningen ej  
rubbas i sina upphängningspunkter.

## 6. Arbete på bangård (enkelspårstråcka)



Gäller endast vid arbete på betryggande avstånd från förbigångsledning, återledning och småkraftledning men på såväl huvud- som sidospår

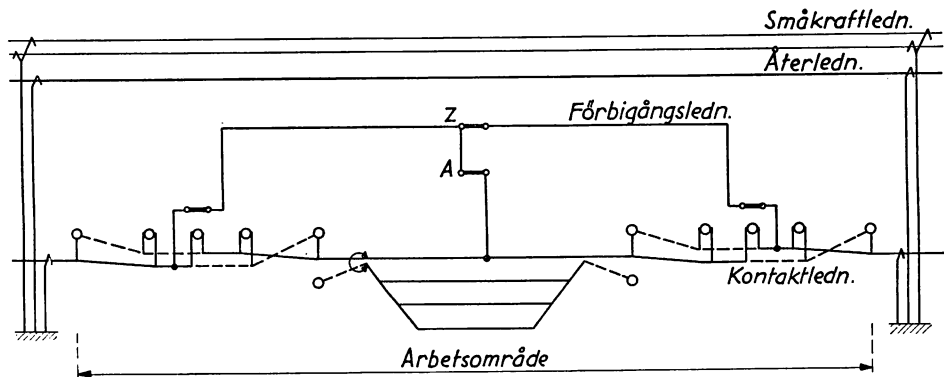
## 7. Arbete på bangård (enkelspårstråcka)



Gäller vid arbete på alla ledningar.  
Småkraftledningen brytes på lämpliga platser före jordning.



## 8. Arbeta på bangård (enkelspårsträcka)

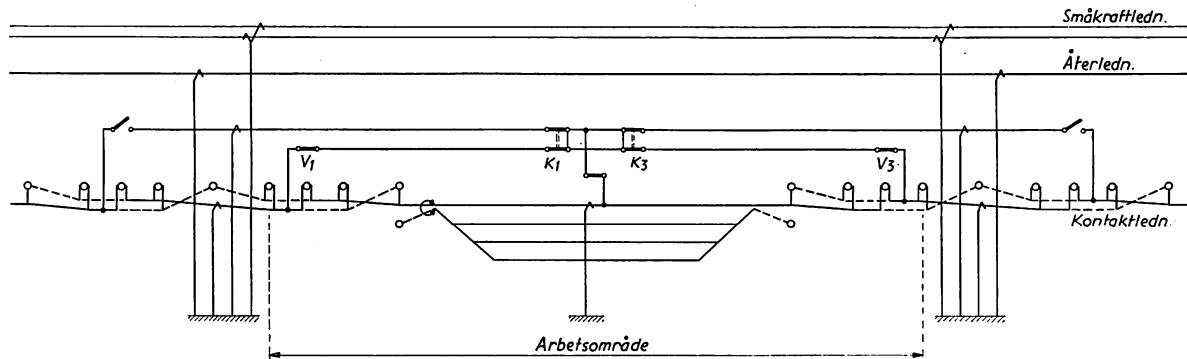


Gäller om arbetsområdet även omfattar sektionerna, som begränsa bangårdens kontaktledningsnät mot linjerna. Avskiljarna vid dessa sektioner samt brytarna A och Z få ej manövreras, utan att de därigenom avskilda ledningarna dessförinnan jordats.

Kontaktledningarna urkopplas vid lämpliga sektioner utanför bangården.

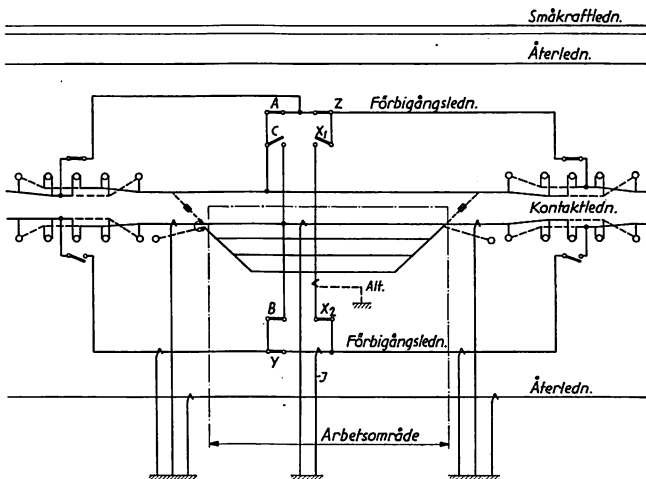
Småkraftledningen urkopplas på lämpliga platser före jordning.

9. Arbete vid bangård med skyddssektioner  
(enkelspårstråcka)



Småkraftledningen urkopplas på lämpliga platser före jordning

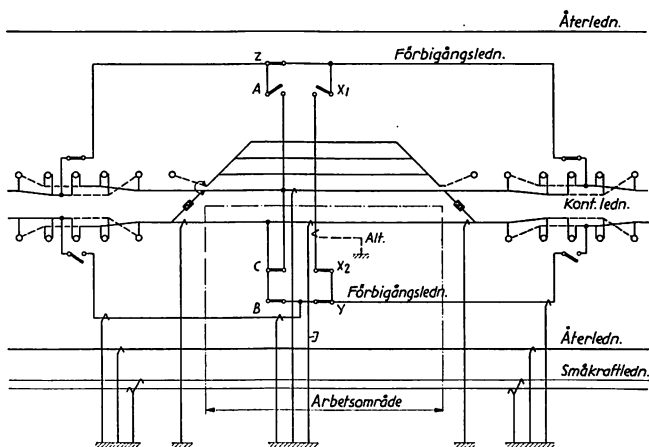
## 10. Arbete på bangård (dubbelspårsträcka)



Före urkoppling av kontaktledningarna förses för hopkoppling av dubbelspårlets ledningar bortom bangården i matningsriktningen, vanligen på närmaste bangård.

Förutsättningen är, att avskiljaren  $X_2$  förbliver i tillslaget låge under arbetet. Skall  $X_2$  manövreras, uppsättes ytterligare en jordstäng  $J$  för bindelsen  $X_1-X_2$ , eller också flyttas jordstäng  $J$  till detta låge.

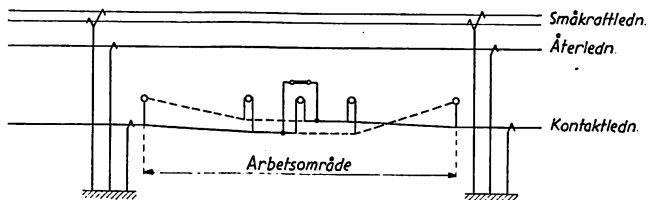
## 11. Arbete på bangård (dubbelspårstråcka)



Före urkoppling av kontaktledningarna sörjes för hopkoppling av dubbelspårrets ledningar bortom bangården i matningsriktningen, vanligen på närmaste bangård.

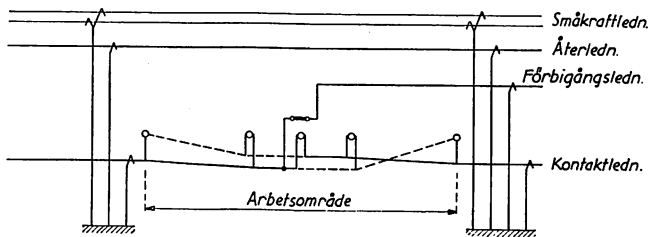
Förutsättningen är, att avskiljaren  $X_2$  förbliver i tillslaget läge under arbetet. Skall  $X_2$  manövreras, uppsättes ytterligare en jordstång på förbindelsen  $X_1-X_2$ , eller också flyttas jordstång  $J$  till detta läge.

## 12. Arbete vid sektionspunkt på linjen



Kontaktledning och småkraftledning urkopplas på lämpliga platser före jordning.

## 13. Arbete vid sektionspunkt vid gräns mot bangård



Kontaktledning, förbigångsledning och småkraftledning urkopplas på lämpliga platser före jordning.