

STATENS JÄRNVÄGARS FÖRFATTNINGSSAMLING

Utkom från trycket
den 15 maj 1957

Särtryck 510

Ebr

Utgåva 1

ALLMÄN ELDRIFTSINSTRUKTION

med

SKYDDSFÖRESKRIFTER

(Elic)

Gäller fr o m den 1 juni 1957

Stockholm 1957

SJ TRYCKERI, TOMTEBODA

Andringstryck 1 (4 blad)
Gäller fr o m den 15 juli 1959

Förteckning över ändringstryck

Ändringstryck skall antecknas här nedan, sedan särtrycket kompletterats.

Ändringstryck							
nr	gäller fr o m den	infört		nr	gäller fr o m den	infört	
		den	av			den	av
1	15 juli 1959			11			
2				12			
3				13			
4				14			
5				15			
6				16			
7				17			
8				18			
9				19			
10				20			

Utdelningsplan

Detta särtryck tilldelas:

inom styrelsen:
byråer och kontor,

vid distrikten:
distriktskanslier:
sektionsledningsexpeditioner,
stationer och trafikplatser,
lokstationer,
föreståndare för banmästaravdelningar,
föreståndare för underhållsområden,
varje tjänsteman och stadigvarande arbetare vid elektrifierad bandel,

vid huvudverkstäderna:
verkstadsföreståndarexpeditioner,

vid förråden:
förrådsintendentkontor.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Art nr
I. Korrfattad allmän beskrivning och orientering över de fasta högspänningsanläggningarna och deras funktion	
Specifikation över anläggningarna	1
Driftcentraler	2
Högspänningsledning	3
 II. Faror förknippade med de elektriska anläggningarna och åtgärder för att göra högspänningsledningarna ofarliga	
Elektriska strömmens inverkan på människokroppen	7
Livsfarliga ledningar. Risker och riskzon	8
Spänningsförändring	9
Ofarlig ledning	10
Frånkoppling och jordförbindning av ledningar	11
 III. Allmänna föreskrifter om skydd mot farlig spänning, rapportering av fel m m	
Förbud mot arbete omedelbart under kontaktledning	13
Stegar m m	14
Arbete i närheten av högspänningsledning	15
Behörighet att fränkilja och jorda m m	16
Klenspännings- och lågspänningsledningar vid elektrifierad bana	17
Fel på de elektriska ledningarna	18
Tillträde till driftcentralerna	19
Nycklar och jordförbindningsstänger	20
Person skadad av elektrisk ström	21
 IV. Behandling av person som bedövats av elektrisk ström eller som erhållit brännskador	
Allmänt om skadads omhändertagande	25
Holger Nielsens metod	26
Evemetoden	27
Behandling för att förebygga förgiftning genom brännskador ..	28
Första behandling av yttre brännskador	29
Behandling av ögonskada försäskad av bländning	30

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the sampling process and the statistical techniques employed to interpret the results.

3. The third part of the document presents the findings of the study. It shows that there is a significant correlation between the variables being studied, and that the results are consistent with the theoretical framework.

4. The fourth part of the document discusses the implications of the findings for practice and policy. It suggests that the results can be used to inform decision-making and to develop more effective strategies.

5. The fifth part of the document concludes the study and provides a summary of the key points. It also identifies the limitations of the study and suggests areas for future research.

I. Kortfattad allmän beskrivning och orientering över de fasta högspänningsanläggningarna och deras funktion

1. De fasta elektriska högspänningsanläggningarna består dels av inmatningsstationerna, som kallas driftcentraler, dels av högspänningsledningarna utefter banan och på bangårdar. Specifikation över anläggningarna

Högspänningsledningarna kan indelas i:

- a. de egentliga ledningarna för tågdriften,
- b. hjälpkraftledningarna och
- c. tågvärmeledningarna.

Anm. På linjen Gällivare—Riksgränsen finns dessutom överföringsledningen. Denna ledning är dragen utefter banan, i regel inom järnvägens område. Den överför elektrisk energi från Porjus kraftstation i Sverige och Nygaards kraftstation i Norge till de här befintliga driftcentralerna. På överföringsledningen är spänningen 80 000 volt.

2. Driftcentralerna erhåller elektrisk energi i form av trefasström med spänningen 6 000 volt och periodtalet 50 perioder per sekund från statens eller enskilt kraftnät. Driftcentralerna är utförda som omformarstationer med roterande stationära eller transportabla maskiner. Här omformas den inkomna trefasenergien till enfasenergi med spänningen 16 000 volt och periodtalet $16 \frac{2}{3}$ perioder per sekund, som matas ut på kontaktledningsanläggningarna. Dessutom matas enfas eller trefasenergi med spänningen 10 000 eller i en del fall 20 000 volt och periodtalet 50 perioder per sekund ut från driftcentralerna till hjälpkraftledningarna. Denna energi användes för signal- och belysningsanläggningar samt för mindre kraftanläggningar o d utefter banan. För varje linje, som utgår från driftcentral, finns strömbrytare. För kontaktledningen kallas den vanligen linjebrytare. Denna har automatisk återinkoppling, som efter utlösning gör tre inkopplingsförsök under en total tidrymd av 3,5 min. Driftcentraler

Anm. Vissa driftcentraler (Torneträsk, Abisko, Vassijaure) är utförda som transformatorstationer, som matas av den i art 1 omtalade överföringsledningen. Den inkommande spänningen är här 80 000 volt och den till kontaktledningarna utgående 16 000 volt. Periodtalet är 15 perioder per sekund.

3: 1. De egentliga ledningarna för tågdriften består av kontaktledningar, matar- och förbiledningar samt återledningar. Även hjälpkraftledningarna och tågvärmeledningarna är högspänningsledningar. Högspänningsledningar

Kontakt-
ledning

3: 2. Kontaktledningen är uppspänd över spåren och består av kontakttråd, bärlina och bärtrådar samt de utliggare, som bär upp ledningen och håller den i rätt läge.

Kontaktledningen är på linjesträckor uppdelad i ca 1,2 km långa sektioner och på bangårdar i grupper vardera omfattande ledningarna över ett eller flera spår. För hopkoppling respektive uppdelning av dessa olika delar och för deras anslutning till matar- och förbiledningarna finns fränskiljare (i vissa fall strömbrytare) uppsatta i vissa kontaktledningsstolpar.

Matar- och
förbiled-
ning

3: 3. Matarledningar förbinder kontaktledningen med driftcentralen. Förbiledningar förbinder kontaktledningar på ömse sidor om en bangård, tunnel, järnvägsbro, skyddssektion o d, så att matning kan ske obehindrat även om kontaktledningsnätet på tex en bangård är urkopplat.

Åter-
ledning

3: 4. Återledningen är returledning till driftcentralen för den ström, som matas ut i kontaktledningen. Återledningen följer kontaktledningen utefter banan. Dess spänning varierar med belastningen på kontaktledningen och kan bli hög, särskilt vid kortslutning på kontaktledningen (över 1 000 volt).

Även rälerna är en del av ledningssystemet för elektriska tågdriften. Återgångsströmmen från loken går nämligen kortare sträckor genom dem. Vissa handelar saknar återledning och återgångsströmmen går då hela vägen till driftcentralen i rälerna.

I återledningen finns även fränskiljare. De kallas jordslutare. Återledningen kan dock ej uppdelas, utan dessa jordslutare ansluter återledningen till rälerna.

Allmänt
om tåg-
driftled-
ningar

3: 5. Matar-, förbi- och återledningar är i regel luftledningar upplagda på särskilda isolatorer på kontaktledningsstolparna. Vid bangårdar, tunnlar, broar o d lägges dock ledningarna ofta i kabel antingen i marken eller i särskild kabelränna.

Kontaktledningen och återledningen är med vissa mellanrum (vanligen ca 5 km) anslutna till så kallade sugtransformatorer, placerade i särskilda stolpar. Varje sugtransformator har en lindning för kontaktledningen och en för återledningen. De tvingar returströmmen för tågdriften att gå i återledningen, d v s bildligt talat suger de upp strömmen från rälerna. För att strömmens störande inverkan på telefonledningarna skall begränsas, är det nödvändigt, att returströmmen går i återledningen och ej längre sträcka i rälerna från vilka den kan gå ut i omgivande mark och förorsaka störningar, om den ej styres av sugtransformatorer. Ledningarnas koppling och strömvägarna visas schematiskt i fig 1. Strömkretsen för tågdriften är på denna markerad med röda pilar. Den enfasiga strömmen matas

från driftcentralens 16 000 volts skena över linjebrytare och matarledning ut på kontaktledningen. Vid bangården ledes strömmen förbi denna genom förbiledning. Från förbiledningen matas bangårdens kontaktledningar genom en avgreningsledning med fränskiljare. Utmed linjen är sugtransformatorer inkopplade mellan kontaktledning och återledning. Mellan sugtransformatorerna är återledningen och rälerna förbundna över en jordslutare. Då ström för tågdriften uttages, går denna från driftcentralen ut i kontaktledningen och passerar ena lindningen på sugtransformatorerna samt vidare genom strömavtagaren till lokets transformator, som lämnar energi till lokets maskiner. Strömmen går från transformatorn via lokhjulen till rälerna vidare till närmaste jordslutare. Genom sugtransformatorns verkan går strömmen här upp i återledningen och vidare i denna ledning tillbaka till driftcentralen, varvid den passerar sugtransformatorernas andra lindning.

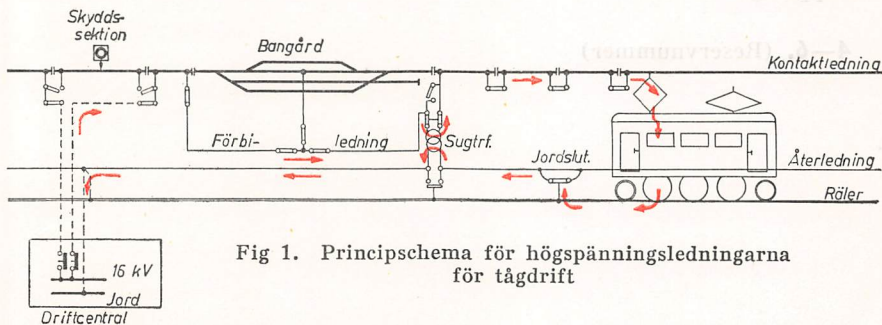


Fig 1. Principschema för högspänningsledningarna för tågdrift

3: 6. Hjälpkraftledningen överför elektrisk energi från driftcentral till Hjälp-
signal- och belysningsanläggningar samt till mindre kraftanläggningar kraft-
på stationer, i banvaktsstugor o d. ledning

Ledningen är framdragen längs banan och upplagd på särskilda isolatorer i förlängningskonsoler på kontaktledningsstolparnas topp.

Liksom fallet var med matar-, förbi- och återledningarna är hjälpkraftledningen på bangårdar, tunnlar, broar m m ibland lagd i jordkabel.

Fränskiljare för uppdelning respektive hopkoppling finns även i hjälpkraftledningen. Dessa är vanligen uppsatta i kontaktledningsstolpar eller ledningsbryggor på bangård.

Hjälpkraftledningen är vanligen enfasig, d v s har två ledare. Det finns dock även trefasig ledning, d v s med tre ledare. Spänningen är vid enfas 10 000 volt och vid trefas antingen 10 000 eller 20 000 volt.

Uttagen från hjälpkraftledningen sker över transformatorer, där spänningen nedtransformeras till 220 eller 380 volt. Mindre transformatorer är vanligen monterade i kontaktledningsstolpar strax under

hjälpkraftledningen. Större transformatorer monteras fristående (ibland i transformatorkiosker).

Anm. Vissa elektrifierade bandelar saknar hjälpkraftledning. Strömleverans till belysning m m sker här av ortens strömleverantör.

På figurerna 2, 3 och 4 visas vissa typexempel på ledningsdragningen för tågdriften och hjälpkraftledning. De högspänningsförande delarna är markerade med rött.

Stationär
tågvarme-
anläggning

3: 7. För elektrisk uppvärmning av uppställda vagnar är på ett flertal stationer stationära elektriska tågvarmeanläggningar anordnade. Dessa består av en transformator ansluten till kontaktledning eller förbiledning. Från transformatorn utgår ett jordkabelnät, till vilket anslutits tågvarmeposter. Vagnar, som skall värmas, kopplas med lösa kopplingskablar till tågvarmeposterna. Kablarna och tågvarmeposterna för en spänning av 1 000 eller 800 volt beroende på transformatorns koppling.

4—6. (Reservnummer)

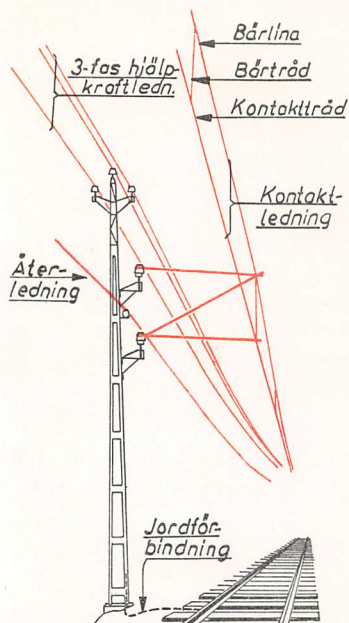


Fig 2
Kontaktledningsstolpe på
linjen

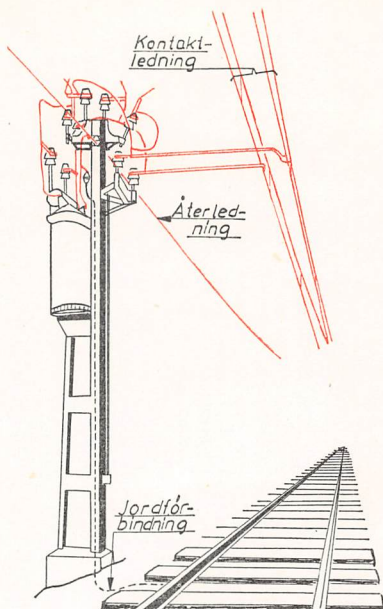


Fig 3
Sugtransformatorstolpe

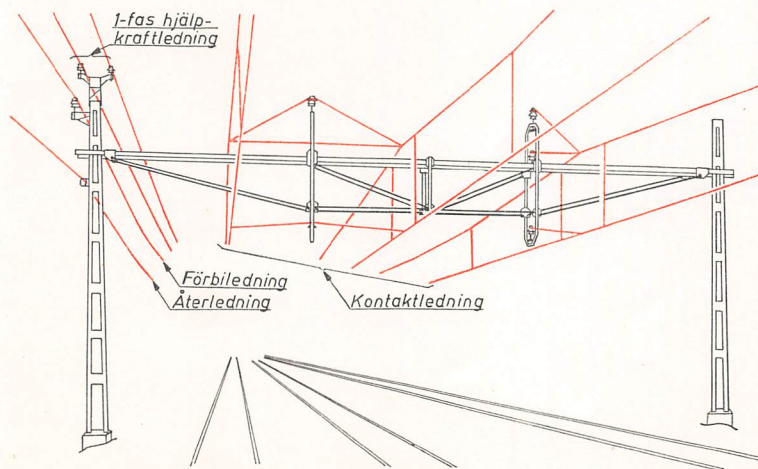
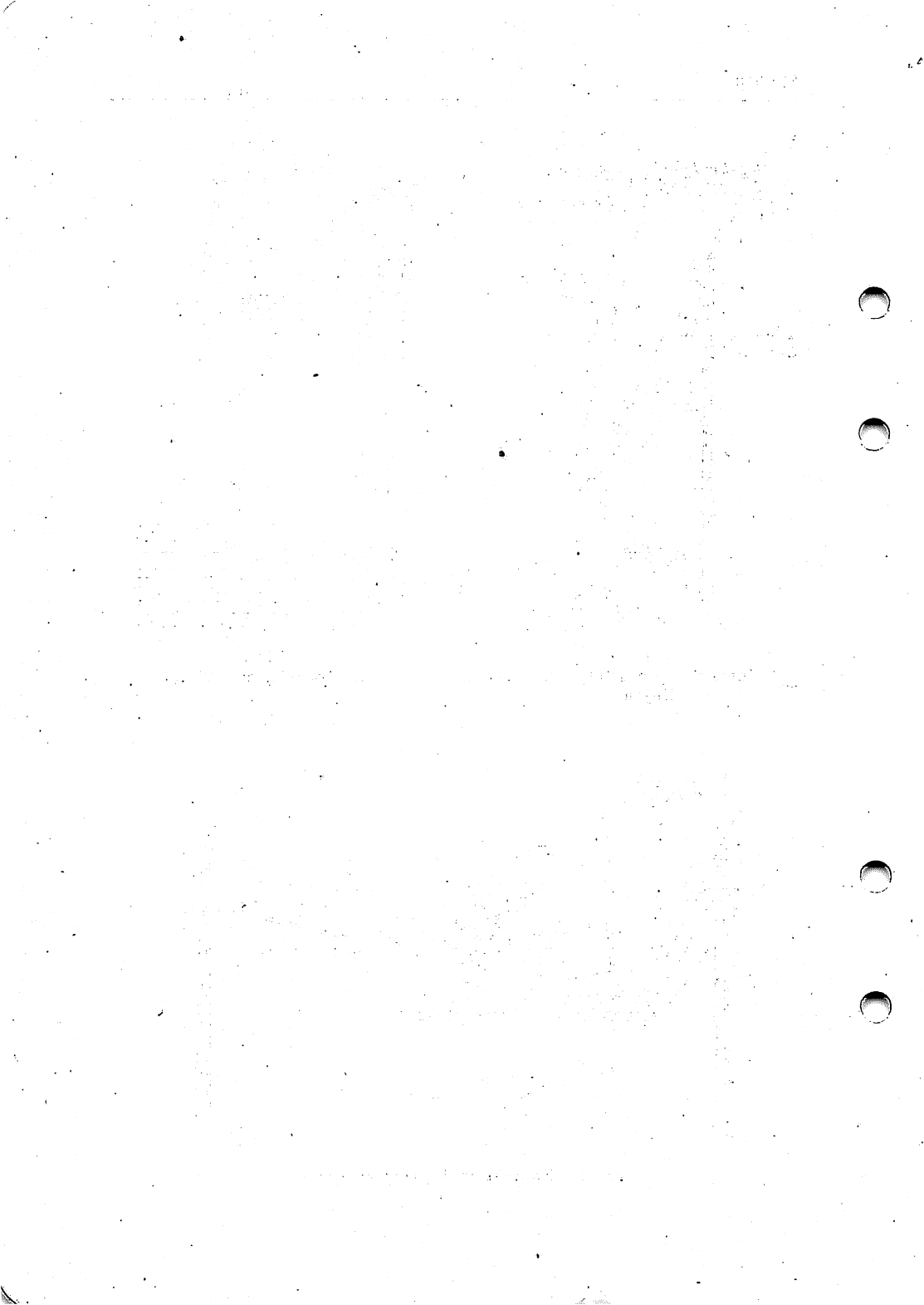


Fig 4. Kontaktledningsbrygga typ I



II. Faror förknippade med de elektriska anläggningarna och åtgärder för att göra högspänningsledningarna ofarliga

7. En människa är mycket känslig för elektrisk ström på grund av sitt högt utvecklade nervsystem. Det strömvärde vid vilket strömmen nått och jämnt kan kännas är olika stort beroende bl a på kontaktpunktens läge, typ av kontakt (hårt eller lätt tryck) och kontaktytans storlek. Redan en synnerligen liten ström genom kroppen (någon tusendels ampere) kan ge viss »chockverkan». Även om en ström av denna storlek inte föranleder elektriska skador, kan den exempelvis påverka en person i en stolpe på sådant sätt att han tappar balansen och faller ner.

Elektriska strömmens inverkan på människokroppen

Ökas strömmen genom kroppen, övergår de första stickningarna till verkliga smärtförnimmelser. Vid växelström kan dessa sätta in redan vid 4—5 tusendels ampere. Med ytterligare stigande ström tilltar förnimmelserna av smärta och värme. Muskelkramp börjar då också infinna sig. Den gräns för strömmen genom kroppen vid vilken en person ännu själv kan göra sig loss varierar mellan 5—20 tusendels ampere. Om en person utsätts för en ström genom kroppen av nyssnämnda storlek, men strömmen snabbt brytes, riskeras i regel inga kvarstående men. Står strömmen kvar kan döden inträda genom andnöd eller till följd av hjärtkollaps genom utmattning eller nervchock.

Uppnår strömmen ett värde av ca en tiondels ampere och denna ström passerar hjärtat riskeras sk hjärtkammerflimmer, d v s hjärtats normala rytmiska rörelser övergår till krampaktiga darningar. Hjärtat kan då ej längre pumpa omkring blodet i kroppen och risken för död genom utebliven blodcirkulation är avsevärd.

Var det övre strömvärdet ligger vid vilket risk för hjärtkammerflimmer upphör, synes vara mycket osäkert. Olika forskare har lämnat uppgifter varierande mellan 1—25 ampere. I allmänhet anses dock strömmar av några ampere genom kroppen icke kunna orsaka flimmer. Förklaringen härtill tros vara att bröstorgs- och hjärtmuskulaturen vid sådana strömmar dras samman så starkt att hjärtat hålls i ett skruvstädsliknande grepp som omöjliggör flimmer. I stället kan den utsatte få hjärtkramp. I regel häves sådan kramp genom att konstgjord andning insättes. Brytes strömmen snabbt, finns möjlighet att hjärtat återtar sin normala rytm, eljest är hjärtkollaps oundviklig.

Vid ännu högre strömmar uppträder andra risker. Om de verkar längre tid kan de orsaka blödningar och muskelskador. Genom uppvärmningen av kroppen avskiljes vissa produkter och går ut i blodet och kan förorsaka njurförgiftningar som kan leda till döden.

Faran för elektriska olycksfall är inte entydigt bestämd av den spänning som vederbörande utsätts för. Det är storleken och varaktigheten av den ström som passerar kroppen och i viss mån strömbanans väg som är avgörande. Strömmen bestäms emellertid dels av spänningen, dels av motståndet i strömbanan. Då detta motstånd i ett visst ögonblick är konstant kan faran alltså i viss mån graderas efter spänningen.

Normalt gäller följande:

Vid spänningar som icke överstiger 25 V uppstår ej farlig strömpassage. Eventuella ljusbågar kan dock i vissa fall ge upphov till yttre brännskador.

Spänningar upp till 250 V kan medföra död under ogynnsamma förhållanden genom hjärtkammarflimmer eller kramp. Spänningar över 250 är under alla förhållanden farliga.

Vid egentliga högspänningsolycksfall är faran för hjärtkammarflimmer ej stor men däremot är risken för temperaturstegring och påföljande vävnadsförstöring stor varvid förut nämnda förgiftningsrisk uppstår.

Livsfarliga
ledningarna,
Risker och
riskzon

8. Alla spänningsförande starkströmsledningar är livsfarliga att vidröra direkt eller genom föremål. Detta gäller i särskilt hög grad högspänningsledningarna, som angivits i kapitel I. Det är även livsfarligt att komma i närheten av dessa ledningar. Som livsfarligt räknas området närmare än 1 meter från spänningsförande luftisolerad högspänningsledning. Innanför detta område får man inte komma med någon kroppsdel eller med något föremål. Även en vattenstråle, som riktas mot en högspänningsledning, kan leda den elektriska strömmen tillräckligt bra, för att livsfara skall uppstå för den som rör strålen, slangen, munstycket eller något annat föremål, som står i förbindelse härmed. Föreskrifter härom finnes i Brandförsvar (särtryck 320).

Stolparna för högspänningsledningarna är hopkopplade med närmaste oisolerade rälsträng med en koppartråd. Sådan förbindning kallas jordförbindning. Förutom på kontaktledningsstolparna skall jordförbindning finnas på lastkranar, broar, ledande takdelar och andra järnkonstruktioner o d invid högspänningsledning. Brytes jordförbindningen kan föremålet, stolpe e d, under ogynnsamma förhållanden vara farligt att vidröra.

Spännings-
förande
ledning

9. Ledning är spänningsförande, då den är inkopplad till strömkälla.

Ledning avsedd att föra ström måste alltid anses som spänningsförande, även om den för tillfället är fränkopplad. Den kan nämligen

ofta bli spänningsförande till följd av atmosfärisk uppladdning eller inverkan av andra ledningar.

10. För att ledning skall bli ofarlig, måste den först fränkopplas och därefter dessutom jordförbindas. Detta får endast utföras av därtill beordrad och särskilt instruerad person.

Ofarlig
ledning

11. Fränkoppling och jordförbindning av kontaktledning tillgår på följande sätt.

Fränkoppling och jordförbindning av ledningar

Den del, som skall göras ofarlig, fränkopplas först från det övriga kontaktledningsnätet genom att alla de fränskiljare, varmed denna del är ansluten till nätet, lägges i »frän»-läge, varefter manöverhandtagen läses.

Manövrer med fränskiljare skall utföras raskt och bestämt för att eventuella ljusbågar skall göra minsta möjliga skada. Vid manövreringen bör fränskiljaren om möjligt iakttas så att ev fel kan upptäckas. Fränskiljarhandtag skall vara låsta utom vid manövrering.

Sedan kontaktledningen fränkopplats, jordförbindes ledningen. Detta sker under normala driftsförhållanden i regel med jordningsstång. Till stängen hör en jordförbindningslina. Dennas fria ända fastgöres först med hjälp av linans bottenklämma till en oisolerad rälssträng, som först skrapats ren vid kontaktstället. På vissa platser, huvudsakligen inom bangårdsområden, finns särskilda jordningsplattor uppsatta i kontaktledningsstolparna. Jordförbindningslinans bottenklämma kan då anslutas till en sådan platta i stället för till rälen. Då de elektriska lokens jordningsstång användes, fastgöres jordförbindningslinans kabelsko med en vingmutter till jordningsklämman på loket.

Sedan jordförbindningslinans nedre ända anslutits, upphänges dess övre ända med jordningsstången på kontaktträden, så att dess toppbeslag klämmer om tråden. Vid upphängningen skall linan hänga fritt från vederbörandes kropp. Upphängning skall ske raskt och bestämt, så att eventuella ljusbågar (vid felaktig fränkoppling) medför minsta möjliga skador.

Jordförbindning av matar- och förbiledningar samt hjälpkraftledning tillgår i princip på samma sätt.

Då återledningen skall jordförbindas, fränkopplas icke denna ledning. Jordförbindningen sker i övrigt på motsvarande sätt, som beskrivits för kontaktledningen.

Jordningsstång uppsättes så nära som möjligt intill den plats, där arbete på ledning eller i farlig närhet av dessa skall äga rum. Vid behov skall arbetsområdet omgivas av jordningsstänger åt alla håll, från vilka spänning kan tänkas inkomma. En ledning, som är jordförbunden på detta sätt, är ofarlig.

För vissa lastspår och lokstallspår finns anordning, som automatiskt jordförbinder kontaktledningen i samband med att den fränkopplas.

Sådan jordning är godkänd för lastnings- och lossnings- samt motsvarande arbeten men ej för arbete direkt på ledningen. Särskild instruktion gäller för lastnings- och lossningsarbete (se Eldriftsinstruktion om fränskiljarmanövrer och skyddsföreskrifter för driftplatser [särtryck 511]). Det åligger vederbörande förman att se till, att underlydande personal i behövlig utsträckning känner till även denna instruktion.

12. (Reservnummer)

III. Allmänna föreskrifter om skydd mot farlig spänning, rapportering av fel m m

13. Utan att ledning fränkopplats, jordförbundits och arbetstillstånd erhållits, är det strängt förbjudet

Förbud mot arbete omedelbart under kontaktledning

att på eller intill högspänningsledning utföra arbete eller hantera långsträckta föremål på sådant sätt, att risk därvid kan uppstå för att person, direkt med någon kroppsdel eller indirekt med något föremål, underskrider betryggande skyddsavstånd till ledningar och övriga anläggningsdelar, som är spänningsförande. Med betryggande skyddsavstånd avses normalt minst 1 m.

Större skyddsavstånd är nödvändigt, om arbete utföres med hjälp av redskap, vilkas rörelser är svåra att kontrollera t ex kran med svängande last. Även den faran måste beaktas att en spänd kranlina kan brista och slå upp mot spänningsförande ledningsdelar,

att klättra i de stolpar, som bär upp högspänningsledningar. Med effektiv avskärmning i stolparna får dock arbete utföras, sedan tillstånd erhållits av bevakningsman från elektroavdelningen,

att med slang och vatten under tryck spola ren vagn uppställd under eller intill ledning. Det minsta tillåtna avståndet mellan särskild spolplats och högspänningsledning bestämmes av vattentryck, spolningsmunstycke och vattnets renhet. Avståndet bestämmes från fall till fall.

Föreskriften i första punkten i denna artikel innebär vid ledning, som ej fränkopplats och jordats, bland annat förbud mot

att gå upp på taket eller på pannan på lok, som står under kontaktledning vare sig detta sker för påfyllning av sand, för smörjning eller för annan tillsyn,

att vistas på tendern eller tankloks kolbox eller vattentankar, då loket går på elektrifierad bana,

att gå upp på stillastående tender (eller del av denna) till sådan höjd, att man kommer närmare kontaktledningen än 1 m med kroppsdel eller redskap,

att under kontaktledning gå upp på vagnstak eller sådan del av vagnslast på öppen vagn, som når högre än 2 m över räls överkant.

att lasta eller lossa öppen vagn under kontaktledning, då lastens höjd överstiger 2 m över räls överkant,

att lasta eller lossa långsträckta föremål under kontaktledning.

Ann. För väl kvalificerad personal gäller under vissa betingelser andra föreskrifter som anges i särtryck 532.

Undantag från ovanstående föreskrifter om lastning och lossning under spänningsförande kontaktledning meddelas i särtryck 511, artikel 43.

Stegar m m 14. I enlighet med bestämmelserna i artikel 13 föreskrives att stor försiktighet skall iattagas, då långa föremål av ledande materiel transporteras under ledning eller invid elektrifierat spår.

Flyttbara stegar längre än 2 m och som normalt användes för arbete vid elektrifierade bandelar får icke vara utförda av ledande materiel. Stegarna skall dessutom vara försedda med en skylt som visar en röd blyxtpil på gul eller vit botten. Skylten skall vara placerad så att den kommer ungefär i eller något ovanför ögonhöjd, när man står i begrepp att klättra upp. Se figur 5.

Anm. Flyttbara stegar av ledande materiel bör icke heller användas för arbeten på lågspänningsanläggningar för starkström.

Arbete i närheten av högspänningsledning

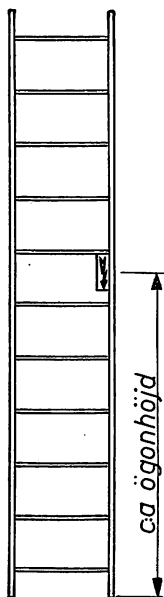


Fig 5

15. Då arbeten måste utföras, som kan medföra risk för person att komma närmare högspänningsledning än 1 m med någon kroppsdel eller med något föremål, t ex lastning eller lossning av öppna godsvagnar med stor lasthöjd, mätningar på broar, hus eller laster eller hanterande av långsträckta föremål i närheten av ledningarna eller andra sådana arbeten, skall ledningen först fränkopplas och jordförbindas, innan arbetet påbörjas.

Vid alla arbeten på tender till lok, såsom lämpning av kol, vattentagning o d skall största försiktighet iakttagas. Sträng uppmärksamhet skall ägnas åt, att de rakor m m som fyren och rök-skåpet slaggas och rengöres med hanteras med största försiktighet, så att vederbörande icke kommer ledningarna närmare än 1 m vare sig med någon kroppsdel eller med något redskap. Härvid skall uppmärksammas, att kontaktledningen i tunnlar, över vändskivor och på en del andra platser i vissa fall ligger avsevärt lägre än normalt, och att alla arbeten med långa redskap på dessa platser därför medför synnerligen stor fara.

Arbete på högspänningsanläggningarna, vari inbegripes bärande konstruktioner som stolpar och bryggor, får icke utföras utan tillstånd av särskild instruerad och som bevakare för sådana arbeten godkänd ledningspersonal. Elektroingenjören instruerar och examinerar sådan bevakningspersonal.

Då högspänningsledning fränkopplats på grund av att arbete måste utföras på eller invid denna, skall den för arbetet ansvarige bevakaren se till, att den fränkopplade ledningen jordförbindes så nära arbetsplatsen som möjligt. (Vid behov skall ledningen jordas på alla

sidor om arbetsplatsen, varifrån spänningen kan tänkas inkomma.) Han skall vidare övervaka, att jordförbindningen inte rubbas intill dess arbetet avslutats och alla i arbetslaget därefter underrättats om, att spänning åter skall inkopplas. Först när detta skett, får jordförbindningen tas bort och spänning åter inkopplas.

16. Endast den personal, som blivit särskild instruerad och efter förhör godkänd, får manövrera frånskiljare respektive jordförbinda ledningar. Behörighet att frånskilja och jorda m m

Instruktion om *frånskiljarmanövrer* skall ges

all personal vid elektroavdelningen,

den personal vid maskinavdelningen, som tjänstgör som förare på ellok eller elmotorvagn och

den personal vid trafikavdelningen, som tjänstgör som tågklarare.

Sistnämnda personalgrupp skall dessutom vara lokalt orienterad om frånskiljares placering. Övrig personal vid maskin- och trafikavdelningarna samt personal vid banavdelningen instrueras efter närmaste befäls, sektionsbefälets och elektroingenjörens bedömande.

Instruktion om *jordförbindning* skall ges

all personal vid elektroavdelningen,

den personal vid maskinavdelningen, som tjänstgör som förare på ellok eller elmotorvagn. Stall- och verkstadspersonal vid maskinavdelningen instrueras efter maskin- och elektroingenjörernas bedömande av behovet. Maskinavdelningens personal instrueras normalt dock endast i användning av den jordningsstång, som ellok och elmotorvagn är utrustad med (se närmare särtryck 400, bilaga 3).

Behörighet att utföra frånskiljarmanövrer respektive jordförbindningar meddelas ovan angiven personal av elektroingenjören efter godkänd prövning. Dock kan tillstånd att använda den jordningsstång, som ellok eller elmotorvagn är utrustad med ges genom maskiningjörens försorg.

Lokal orientering om frånskiljares placering skall ges genom elektroingenjörens försorg eller efter dennes medgivande av lokalbefälet vid den avdelning, till vilken personal, som skall instrueras, hör.

Frånskiljarmanövrer får ej göras utan att i varje särskilt fall order härom givits eller tillstånd inhämtats av tjänstgörande vakt i driftcentral. Undantag härifrån utgör manövrer med de, för lastspår, lokstallspår o d, speciella lastspårsfrånskiljarna.

För de manövrer, som beordras, gäller

att de vid beordringen skall antecknas och signatur mellan ordergivare och ordermottagare utväxlas. Den givna ordern skall repeteras av ordermottagaren,

att de utföres utan dröjsmål och, om flera manövrer begärts samtidigt, i den ordning de begärts,

att klockslag för manövers utförande antecknas,

att utförda manövrer omgående meddelas till ordergivaren. Vid detta tillfälle skall ordergivaren repetera.

Klenspännings- och lågspänningsledningar vid elektrifierad bana

17. Oskyddade (oisolerade) elektriska ledningar för telefon, signal eller lågspänning får ej framdragas intill eller korsa högspänningsledning varken i form av blankledning eller som oarmerad kabel. Radioantennerna får ej heller uppsättas så att de vid eventuellt brott kan komma i kontakt med högspänningsledning.

Fel på de elektriska ledningarna

18. Om nedfallen ledning påträffas eller om annat fel på kontaktledning observeras, tex nedhängande bärtråd, krökt utliggare, från utliggare lösryckt ledning, avsliten ledning eller sådant, och om detta medför att tåg ej alls får passera eller får passera med nedsatt hastighet, skall de i Säkerhetsordning (särtryck 110) föreskrivna åtgärderna vidtagas. Förhållandet skall således snarast möjligt anmälas till närmaste station av den, som först iakttaget det. Stationen skall omedelbart underrätta närmaste driftcentral. I anmälan skall jämväl uppgivas numren på de kontaktledningsstolpar, mellan vilka felet förekommer eller dess läge i längdmätningen.

Den felaktiga ledningen får icke vidröras och om risk finnes, för att personer kan komma i beröring med den, skall om möjligt vakt utplaceras vid platsen, tills faran undanröjts.

Om kontaktledningen kommer i onormalt stora svängningar, då lok passerar, tyder detta på, att lokets strömavtagare skadats. Detta skall omedelbart anmälas till närmaste station i tågets färdriktning. Personal på station, som antingen observerat en sådan åverkan på ledningarna eller som fått underrättelse därom, skall omedelbart stoppa tåget för att underrätta lokföraren om förhållandet.

Iakttages annat fel på själva kontaktledningen eller fel på strömavtagare, vilket kan tänkas skada eller ha skadat kontaktledningen, skall den som iakttaget skadan, meddela detta till närmaste station.

Station, till vilken lämnats meddelande om skada på ledning eller strömavtagare, eller där sådan skada upptäckts, skall meddela driftcentralen härom.

19. För tillträde till driftcentral, upplagsplats, kopplingscentral eller därmed jämförlig anläggning för eldriften gäller: Tillträde till driftcentralerna

a) Elektroavdelningens personal vid berört underhållsområde och övrig SJ personal som ansvarar för anläggningens underhåll äger tillträde enligt lokala föreskrifter (ordningsföreskrifter), som utfärdats av respektive elektroingenjör.

b) Personer med tjänstekort eller passertillstånd, som gäller för anläggningen ifråga, får tillträde i tjänsteärende (SFS nr 272/58 och 273/58).

För tillträde till *driftrum* inom anläggningen behövs dock även tillstånd av respektive elektroingenjör (personliga skyddshänsyn).

Befäl och driftvakter vid underhållsområdena skall äga god kännedom om ovannämnda föreskrifter.

c) Tillstånd för andra personer än ovan angivna att besöka anläggningar utfärdas skriftligen av respektive elektroingenjör.

Anm 1. Tillstånd för utländsk medborgare att besöka nämnda anläggningar skall skriftligen medgivas förutom av elektroingenjören även av försvarsbyrån.

Anm 2. Till anläggningar där även kraftleverantören har utrustning får kraftleverantörens personal, som är försedd med legitimationshandling, tillträde i tjänsteärende efter muntlig anmälan till föreståndaren för underhållsområdet.

20. Nycklar för lås till fränskiljare vid elektrifierad bana skall finnas tillgängliga hos all ledningspersonal samt i reparations- och revisionsvagnar, på ellok och elmotorvagnar samt på järnvägsstationer och driftcentraler. Nycklar och jordförbindningsstänger

Nycklar för lås till fränskiljare skall på järnvägsstationer förvaras tillgängliga för tågklarare på plats, som lokalbefälet bestämmer. Tågklarare svarar för nycklarnas förvaring och handhavande. Plomberade eller inlåsta reservnycklar skall finnas på varje järnvägsstation. Reservnycklar för lastspårsfränskiljarnas speciallås skall dock förvaras hos ledningsmästaren.

Jordförbindningsstänger med linor skall finnas på alla järnvägsstationer och driftcentraler, ellok och elmotorvagnar samt i reparations- och revisionsvagnar.

21. Kan person, som kommit i kontakt med spänningsförande ledning, ej själv frigöra sig från kontakten måste ledningen fränkopplas och jordförbindas, innan man försöker att frigöra honom. Iakttages icke detta, uppstår livsfara även för den eller de personer, som försöker befria honom. Har person bedövats av elektrisk ström, skall man oför- Person skadad av elektrisk ström

dröjligen söka återuppliva honom på det sätt, som finnes angivet i kapitel IV. Har person fått brännskada, skall han behandlas enligt anvisningarna i samma kapitel.

Anm. Om fränkoppling ej kan ske omedelbart kan enbart jordförbindning tillgripas. En snabb jordning med jordstång förutsätter dock att person som instruerats i jordning finns i närheten och att jordstång omedelbart kan anskaffas. Som regel är detta fallet bara i samband med elektroavdelningens arbeten. Observera att på lastspår erhålles jordning samtidigt som fränskiljning utföres.

22-24. (Reservnummer)

IV. Behandling av person, som bedövats av elektrisk ström eller som fått brännskador

25: 1. Frånkoppla och jordförbind genast ledningen om den skadade berör den eller om han ej utan fara kan avlägsnas från ledningens närhet. För ner den skadade på marken eller på vagn med takbrygga. Allmänt om skadads omhändertagande

25: 2. Skadorna kan vara av varierande art med eller utan medvetslöshet; Återkommer medvetandet inom några minuter tillkallas läkare eller i svårare fall transporteras den skadade till sjukhus. Den skadade andas

Kvarstår medvetslöshet krävs sjukhusvård. Under transporten skall den skadade övervakas noga och konstgjord andning skall omedelbart sättas igång om andningen upphör.

25: 3. Konstgjord andning påbörjas omedelbart på olycksplatsen. Börja med Holger Nielsens manuella metod. Under de 10 första minuterna får den skadade ej flyttas eller annan behandling insättas. Om man därefter måste lyfta eller flytta den skadade eller om byte av räddare, bil- eller bårtransport anses nödvändig, får ingenting bryta den påbörjade konstgjorda andningen. Läkare bör om möjligt alltid tillkallas dock utan avbrott i den konstgjorda andningen. Den skadade andas ej och är medvetlös

Extra hjälp tillkallas som avbytare i konstgjorda andningen om denna tar lång tid. En tränad räddare kan ge konstgjord andning med Holger Nielsens metod i 4 timmar utan avlösning. Extra hjälp behövs också för lyftning, transport och vid övergång till Eves gungbårmetod. Dessutom bör filter och värme flaskor anskaffas. Håll den skadade varm, detta kan avgöra utgången. Att byta våta kläder utan att utsätta den skadade för avkylningsrisk och utan att störa den konstgjorda andningen kräver stor vana. Försök i stället att hindra vattenavdunstning genom filtinpackning.

Förutom Holger Nielsens manuella metod för konstgjord andning tillämpas även Eves metod med gungbår. Sedan konstgjord andning givits enligt Holger Nielsens metod i minst 10 min bör övergång ske till Eves metod, så snart bock och gungbår anskaffats. Övergång från Holger Nielsens metod till Eves fordrar övning för att avbrott ej skall uppstå. Den konstgjorda andningen kan särskilt vid elskador behöva pågå 8 timmar eller mer innan resultat uppnås. Avbryt ej behandlingar förrän säkra dödstecken (likfläckar e d) framträder eller läkare konstaterat att döden inträtt.

Holger
Nielsens
metod

Förberedelser

26: 1. Förberedelserna får ta högst 30 sek.

- a. Kräng av plagg som hindrar andningen.
- b. Lossa åtsittande plagg runt hals, bröst och midja.
- c. Rensa munnen från tobak, lösgom o d.
- d. Vänd den skadade till bukläge genom att dra armarna över huvudet och rulla kroppen runt. Mildra huvudets fall mot underlaget.
- e. Lägg den skadades händer på varandra under pannan, handflatorna neråt. Munnen skall vara rakt neråt, dock helt fri från underlaget.

Standard-
metoden

26: 2 a. Hjälparen placerar sitt knä vid den skadades huvud och andra föten vid hans armbåge. Motverka trötthet genom en bekväm arbetsställning, mjukt knäunderlag och eventuellt knäbyte.

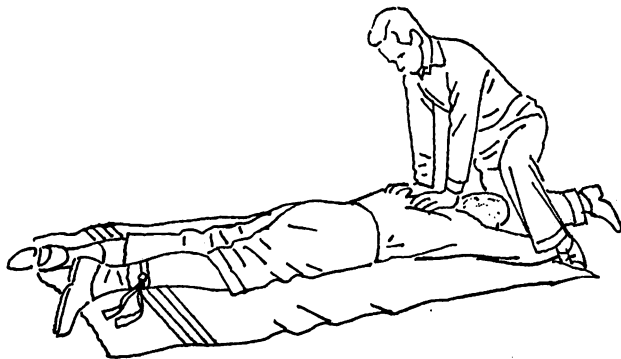


Fig 6

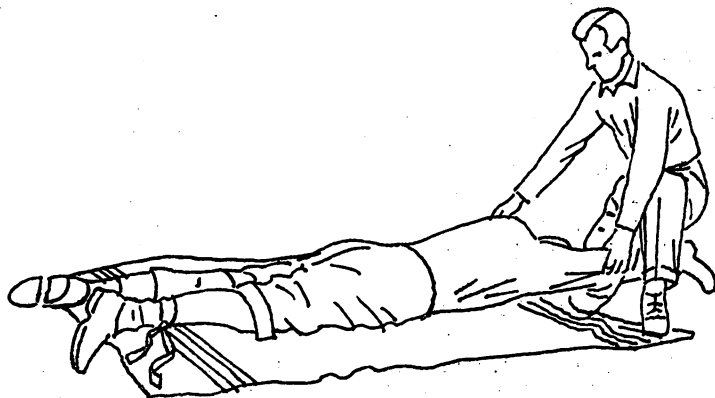


Fig 7

b. Ge den skadade några fasta slag med flata handen mellan skulderbladen. Är bröstkorgen bruten eller svårt bränd utelämnas denna åtgärd.

c. Placera handflatorna med samlade fingrar över den skadades skulderblad (ej längre ner).

d. Gunga överkroppen framåt till dess de sträckta armarna nått lodrät ställning och utöva ett mjukt, jämnt tryck. Detta ger *utandning*. Räkna 1, 2, 3 (fig 6).

e. Gunga tillbaka och låt händerna glida till en fattning om armarna omedelbart ovanför armbågen. Räkna 4.

f. Lyft och drag, med sträckta armar och rak rygg, den skadades armar bakåt under samtidig lätt gungning (»roddrörelse»). Härvid sker *inandning*. Räkna 5, 6, 7. Bröstkorgen lättas därvid något från underlaget, men pannans läge på händerna får inte rubbas (fig 7).

g. Sänk den skadades armar till underlaget och låt händerna glida till utgångsläget på skulderbladen. Räkna 8.

h. Upprepa utan avbrott hela andningsrörelsen 10 gånger per minut, tills den skadade eventuellt börjar visa livstecken och andas. Övergå då till att i takt med andningen ge enbart armlyftningar.

Under pågående konstgjord andning måste man redan från början noga höra efter om behandlingen ger hörbart andningsljud. Annars måste tungan dras fram och kilas in mellan tänderna. Arbeta rytmiskt och mjukt med små effektiva rörelser.

26: 3 a. När den skadade åter andas fullt spontant måste han snarast vändas på rygg därför att bukläge hindrar svaga andningsrörelser. Efter-
behandling

b. Nu skall den skadade sändas till sjukhus om detta ej gjorts tidigare. Han skall då vara varmt nedbäddad och under god övervakning ty chocktillstånd kan hastigt inträda.

c. Upphör andningen skall genast konstgjord andning åter påbörjas.

26: 4. Variant 1. (Användes vid skador på armarna.) Ryggtryck + skulderlyftning. 10 gånger per minut. Metod-
varianter

Variant 2. (Användes vid skadad bröstkorg.) Enbart armlyftning. 12 gånger per minut.

Variant 3. (Användes vid skador på både bröstkorg och armar.) Enbart skulderlyftning. 12 gånger per minut.

Variant 4. (Avsedd att användas då armar och skuldror skadats. Den ger dock dålig effekt. I regel kan metodvariant 1 användas i stället.) Enbart ryggtryck.

Observera att inandningsfasen (arm- eller skulderlyftning) är långt effektivare än utandningsfasen (ryggtryck).

Skulder-
lyftning

26: 5 a. Placera den skadades armar på lämpligt sätt med hänsyn till skadan.

b. Lägg ett hopvikt plagg e d under pannan. Munnen rakt neråt och fri från underlaget.

c. Räddaren intar vanlig utgångsställning dock avsevärt närmare den skadade så att dennes huvud kommer att ligga under räddarens skrev.

d. Fatta med lodräta armar och lätt krökta fingrar under vardera skuldran.

e. Lyft dem rakt uppåt och räkna 1, 2, 3.

f. Sänk dem relativt hastigt och räkna 4, 5, 6. Vila ett tag på knogarna.

g. Hela andningsrörelsen utföres 12 gånger per minut.

Bår-
transport

26: 6. Sedan Holger Niensens standardmetod gets under minst 10 minuter på olycksplatsen kan i tvingande fall bårtransport o d få ske.

När minst 3 medhjälpare är färdiga att lyfta upp den skadade på båren övergår räddaren till konstgjord andning med enbart armlyftning. Ryggtryck får ej användas emedan den ej ger någon effekt mot ett fjädrande underlag (bår, säng) och under bårbärning.

Evemetoden på
vuxna

27: 1 a. Tidigast efter 10 minuters manuell konstgjord andning placeras den skadade på en gungbår.

b. Under fortsatt konstgjord andning med enbart armlyftning placeras den skadades fötter i lämpligt tvärfack och maggördeln fästes stadigt. Sedan gungningen kommit igång dras armarna över huvudet och fästes med armremmarna. Pannan placeras på kudden. Kontrollera att den skadade ej glider under gungningen.

c. Sänk omedelbart bårens huvudända i 45° vinkel (fig 8) vilket ger utandning. Räkna 1, 2, 3, 4. Skulle exempelvis vatten rinna fram ur munnen skall man vänta i denna ställning ett par extra sekunder.

d. Sänk fotändan lika mycket, vilket ger inandning. Räkna 5, 6, 7 (fig 9).

e. Fortsätt med 9 gungningar per minut — 4 sekunder med huvudet neråt och 3 sekunder med fötterna neråt — ända tills andningen återkommer. Gungningen utföres utan överdriven hastighet eller knyckar.



Fig 8

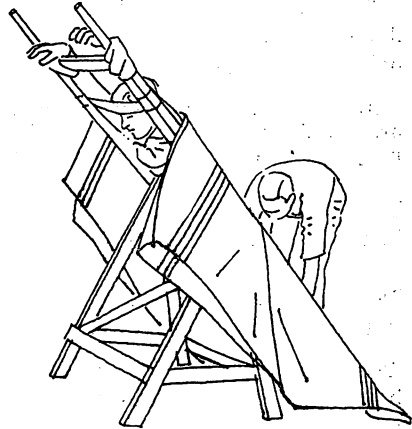


Fig 9

I detta sammanhang bör varnas för provisoriska gungor av något slag. Situationen lämpar sig ej för experiment som lätt medför värdelös konstgjord andning.

27: 2. Eves metod på barn under c:a 5 år:

Eves metod
på barn

a. Räddaren lyfter barnet i bukläge med sin ena arm under bröstet nära armhålorna och den andra ungefär mitt för låren. Huvud och armar får hänga fritt ner.

b. Räddaren sidolutar sig och barnet, så att dess kropp kommer med huvudet neråt i 45° vinkel. Detta ger utandning. Räkna 1, 2, 3, 4.

c. Räddaren vaggar över åt andra sidan med barnets fötter neråt och kroppen i 45° vinkel. Detta ger inandning. Räkna 5, 6, 7.

d. Fortsätt med 10 dubbelgungningar per minut. Räddaren kan förflytta sig och barnet under konstgjord andning.

28. Enligt art 7 kan högspänningsolycksfallen orsaka svåra njurskador. Dessa kan dock begränsas om följande iakttagas:

Behandling
för att
förebygga
förgiftning
genom
bränn-
skador

1. Varje elskadad beredes skonsam men snabbast möjliga transport till sjukhus.

2. Elskadad, som är vid fullt medvetande och kan svälja, skall helst redan på olycksplatsen dricka rikligt med alkaliskt vatten (vichy-, sodavatten e d eller annan tillgänglig dryck, te, saft m m).

3. Snarast möjligt och med upprepning varje timme bör den skadade dricka $\frac{1}{3}$ liter vatten, vari är löst 1 tesked natriumbikarbonat och 1 tesked koksalt.

Anm. Mindre förråd av natriumbikarbonat och koksalt skall finnas på driftcentraler, i revisionsvagnar, hos målarlag för kontaktledningsanläggningar och på de stationer vid elektrifierade linjer, där så anses behövt.

Första be-
handling
av yttre
bränn-
skador
Mindre
bränn-
skada

29: 1. På olycksplatsen bör lämpligt skyddsförband anläggas men sårbehandling får ej ske. Undvik att beröra brännsår med händerna.

29: 2. Mindre brännskada med liten utbredning behandlas som vanligt sår med torrt förband. Skada ej brännblåsor.

Större
bränn-
skada

29: 3. Allvarligare brännskada med större utbredning kräver sjukhusvård. Kläderna röres ej och varken sårtvättning eller salvförband utföres. Torrt förband kan anläggas som skydd. Eventuellt måste den skadade rullas in i rent lakan och utanpå flera filter mot avkylning. Varm dryck tillföres den skadade om han kan svälja. Livsfarlig chock kan inträda varför snabb sjukhusbehandling kräves.

Behandling
av ögon-
skada för-
orsakad
genom
bländning

30. Om ögonen har utsatts för ljuset av en ljusbåge kan ögonirritation uppstå. En irritation är ofarlig och går så småningom över av sig själv. Vid sveda och gnagande känsla under ögonlocken kan baddning av ögonen med 2 %-ig borsyrelösning försökas. Ett ögonförband minskar ögonrörelsen och därmed svedan. Bländningsfenomen och svåra obehag bedöms av läkare.