

KRAV

# Elsäkerhetsanvisningar för arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar

TDOK 2015:0223

Version 7.0

2023-12-22

<b>TDOK-nummer</b>	<b>Dokumentdatum</b>	<b>Version</b>
TDOK 2015:0223	2023-12-22	7.0
<b>Fastställt av</b>	<b>Gäller från</b>	<b>Ersätter</b>
Chef VO Underhåll	2024-07-01	Version 6
<b>Skapat av</b>		<b>Konfidentialitetsnivå</b>
Öberg Leif, UHteh		1 Ej känslig

# Elsäkerhetsanvisningar för arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Syfte</b>	<b>6</b>
1.1.	Allmänt	6
<b>2</b>	<b>Omfattning</b>	<b>6</b>
2.1.	Allmänt	6
2.2.	Tillämpning av elsäkerhetslagstiftningen i denna föreskrift	6
2.3.	Tolkning och avvikelser från SS-EN 50110-1:2013	7
2.4.	Läsanvisningar	7
<b>3</b>	<b>Definitioner och förkortningar</b>	<b>7</b>
3.1.	Allmänt	8
<b>4</b>	<b>Ansvar och kompetens</b>	<b>19</b>
4.1.1.	Personssäkerhetsansvar	19
4.2.	Allmänt	19
<b>5</b>	<b>Arbetsmiljölagen och elsäkerhetslagen</b>	<b>19</b>
5.1.	Grundläggande krav	19
5.2.	Ansvarsområden inom elsäkerhet	19
5.2.1.	Elanläggningens innehavare	19
5.2.2.	Personssäkerhetsansvar	20
5.2.3.	Elinstallationsarbete	20
5.3.	Utförande av skötsel	20
5.4.	Bedömning av elektrisk fara	21
5.5.	Ansvar vid elsäkerhetsplanering	22
5.5.1.	Skötselåtgärder	23
5.5.2.	Elektriskt arbete	23
5.5.3.	Icke elektriskt arbete	23
5.6.	Inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering, risk-p	24
5.7.	Val av arbetsmetod	24
5.8.	Riskområde	25
5.9.	Närområde	25
5.10.	Arbetsbegäran	26
<b>6</b>	<b>Arbete utan spänning</b>	<b>27</b>
6.1.	Allmänt	27
6.2.	Planera för arbete utan spänning	28

<b>TDOK-nummer</b>	<b>Dokumentdatum</b>	<b>Version</b>
TDOK 2015:0223	2023-12-22	7.0
<b>Fastställt av</b>	<b>Gäller från</b>	<b>Ersätter</b>
Chef VO Underhåll	2024-07-01	Version 6
<b>Skapat av</b>		<b>Konfidentialitetsnivå</b>
Öberg Leif, UHteh		1 Ej känslig

<b>6.3.</b>	<b>Innehavarens elsäkerhetsplanering .....</b>	<b>29</b>
6.3.1.	Allmänt .....	29
6.3.2.	Driftorder.....	29
6.3.3.	Kopplingsedel.....	31
6.3.4.	Kopplingsledarens elsäkerhetsplanering .....	32
6.3.5.	Elsäkerhetsledarens elsäkerhetsplanering .....	32
<b>6.4.</b>	<b>Uppfylla startvillkor för arbete utan spänning.....</b>	<b>32</b>
6.4.1.	Tillsyningsmannens åtgärder för elsäkerhet .....	32
6.4.2.	Kopplingsledarens åtgärder.....	33
6.4.3.	Kopplingsbitrådets åtgärder .....	33
6.4.4.	Frånkoppling.....	34
6.4.5.	Skydd mot tillkoppling - blockering efter frånskiljning .....	34
6.4.6.	Arbetsbevis .....	36
6.4.7.	Elsäkerhetsledarens åtgärder .....	36
6.4.8.	Spänningsprovning.....	37
6.4.9.	Jordningsverktyg och dess användning .....	37
6.4.10.	Arbetsjordning.....	38
6.4.11.	Arbetsjordning av kablar .....	41
6.4.12.	Returströmkrets .....	41
<b>6.5.</b>	<b>Genomföra arbete utan spänning.....</b>	<b>41</b>
6.5.1.	Allmänt .....	41
6.5.2.	Byte av elsäkerhetsledare .....	41
6.5.3.	Byte av kopplingsledare .....	42
<b>6.6.</b>	<b>Avsluta arbete utan spänning .....</b>	<b>42</b>
6.6.1.	Elsäkerhetsledarens åtgärder .....	42
6.6.2.	Driftbevis.....	42
6.6.3.	Kopplingsledarens åtgärder.....	42
<b>6.7.</b>	<b>Direktplanering av ett arbete utan spänning .....</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>Arbete med spänning .....</b>	<b>44</b>
7.1.	Allmänt .....	44
7.2.	Planering av arbeten med spänning.....	44
7.3.	Särskilda arbeten med spänning .....	44
<b>8</b>	<b>Arbete nära spänning .....</b>	<b>45</b>
8.1.	Allmänt .....	45
8.2.	Planera för arbete nära spänning .....	45
8.2.1.	Elsäkerhetsledarens elsäkerhetsplanering .....	45
8.3.	Uppfylla startvillkor för arbete nära spänning.....	46
8.3.1.	Avskärmning.....	46

TDOK-nummer	Dokumentdatum	Version
TDOK 2015:0223	2023-12-22	7.0
Fastställt av	Gäller från	Ersätter
Chef VO Underhåll	2024-07-01	Version 6
Skapat av		Konfidentialitetsnivå
Öberg Leif, UHteh		1 Ej känslig

8.3.2.	Avspärning .....	46
8.3.3.	Spärrning av arbetskorg .....	47
8.4.	Genomföra arbete nära spänning .....	47
8.4.1.	Övervakning.....	48
8.4.2.	Vakthållning .....	48
8.5.	Avsluta arbete nära spänning .....	49
8.6.	Direktplanering av ett arbete nära spänning .....	49
9	Spårarbeten .....	50
9.1.	Allmänt .....	50
9.2.	Krav på don- och överkopplingslinor samt jordningsverktyg .....	50
9.3.	Spårarbeten som innebär bruten S-räl.....	50
9.3.1.	Åtgärder som säkerställer en obruten returströmkrets vid spårarbete .....	51
9.3.2.	Elsäkerhetsåtgärder vid arbeten med rälsbrott.....	52
9.4.	Spårarbete med borttagen skydds- och/eller driftjordledare .....	52
9.4.1.	Tillfällig skyddsjordning .....	53
9.4.2.	Tillfällig driftjordning .....	54
9.4.3.	Byte av räl med ansluten skyddsjordledare och/eller driftjordledare .....	54
9.4.4.	Återställning efter stulna drift- och skyddsjordledare.....	54
10	Användning av arbetsredskap och spårfordon.....	55
10.1.	Allmänt .....	55
10.2.	Säkerhetsavstånd och elsäkerhetsledarens åtgärder .....	56
10.3.	Tunga spårgående arbetsredskap och spårfordon .....	56
10.4.	Tunga arbetsredskap, skyddsjordade.....	57
10.5.	Tunga arbetsredskap, icke skyddsjordat.....	58
10.6.	Användning av fasta och mobila arbetsplattformar och dylikt.....	59
11	Övriga arbeten .....	59
11.1.	Allmänt .....	59
11.2.	Arbeten i kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor.....	59
11.3.	Trädröjning vid kontaktledningsanläggningar .....	60
11.4.	Lastning och lossning under spänningssatt kontaktledning .....	60
11.5.	Brobyggen m.m. över kontaktledningsanläggning.....	61
11.6.	Arbeten på plattformstak.....	61
11.7.	Sprängning vid elektrifierad järnväg .....	61
11.8.	Tillfällig uppläggning vid elektrifierad järnväg.....	62
11.9.	Specialtransporter.....	62
11.10.	Kabelkapning.....	63
12	Fara och olycka .....	64
12.1.	Allmänt .....	64

<b>TDOK-nummer</b>	<b>Dokumentdatum</b>	<b>Version</b>
TDOK 2015:0223	2023-12-22	7.0
<b>Fastställt av</b>	<b>Gäller från</b>	<b>Ersätter</b>
Chef VO Underhåll	2024-07-01	Version 6
<b>Skapat av</b>		<b>Konfidentialitetsnivå</b>
Öberg Leif, UHteh		1 Ej känslig

12.2.	Eldriftenjorens åtgärder vid järnvägsolycka eller elolycka .....	64
12.3.	Eldriftenjorens åtgärder vid olycka med farligt gods .....	65
12.4.	Eldriftenjorens åtgärder vid brand .....	65
12.5.	Elsäkerhetsledarens åtgärder vid olycka eller brand .....	66
12.6.	Åtgärder vid ledningshaveri .....	66
12.7.	Åtgärder vid brand i kraftförsörjningsanläggningar .....	66
13	Kraftförsörjningsanläggningar .....	68
13.1.	Allmänt .....	68
13.2.	Särskilda regler för kraftförsörjningsanläggningar .....	68
13.3.	Provning .....	69
13.3.1.	Allmänt .....	69
13.3.2.	Anvisning vid provning i kraftförsörjningsanläggningar .....	69
13.4.	Olika anläggningstyper .....	70
13.4.1.	Sektioneringsstation .....	70
13.4.2.	Kopplingscentral .....	70
13.4.3.	Omformarstation .....	71
13.4.4.	Transformatorstation .....	71
13.4.5.	Nätstation .....	71
13.4.6.	Fördelningsstation .....	71
14	Referenser .....	72
14.1.	Bindande referenser .....	72
14.2.	Övriga referenser .....	72
15	Versionslogg .....	73
16	Bilagor .....	75
	Bilaga 1. Arbetsprocess för val av arbetsmetod .....	75
	Bilaga 2. Arbetsprocess för arbete utan spänning .....	76
	Bilaga 3. Arbetsprocess för arbete nära spänning .....	77
	Bilaga 4. Exempel på arbetsjordning, kontaktledning .....	78
	Bilaga 5. Returströmkrets .....	82
	Bilaga 6. Kraftförsörjningsanläggningar .....	83
	Bilaga 7. Terminologi .....	88
	Bilaga 8 Samtalsdisciplin .....	89
	Bilaga 9 Gränsdragning mellan TDOK 2015:0223 och ESA .....	90

## 1 Syfte

### 1.1. Allmänt

TDOK 2015:0223 anger de säkerhetsregler som gäller vid arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar där Trafikverket är innehavare.

Syftet och målet med löpande revidering av TDOK 2015:0223 är:

- att tillsammans med branschen förtydliga innehållet i denna föreskrift efter inkomna synpunkter samt i denna version
- möjliggöra tillämpning av förändrat och förbättrat systemstöd, GELD

Kontaktperson för dokumentet är Leif Öberg, UHteh.

## 2 Omfattning

### 2.1. Allmänt

Detta kravdokument gäller för alla uppdrag av Trafikverket och all skötsel inklusive allt arbete på eller nära Trafikverkets järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar. Kravdokumentet ska tillämpas på samtliga högspänningsanläggningar förutom på gränsobjekt mot kraftleverantör.

Trafikverkets friledningar i form av matarledningar för 30 respektive 130 kV är exkluderade. För dessa anläggningar tillämpas ESA -19. Gränsobjekt mellan ESA -19 och TDOK 2015:0223 utgörs av frånskiljare mellan de olika anläggningstyperna.

*Kommentar: Kraven omfattar AT-transformatorer, sektioneringsstationer, kopplingscentraler, nät- och fördelningsstationer samt omformar- och transformatorstationers högspänningsställverk.*

I gräns mot extern anläggning ska denne kontaktas för eventuellt ytterligare anvisningar.

TDOK 2015:0223 är Trafikverkets anvisningar för att uppnå god elsäkerhetsteknisk praxis.

TDOK 2015:0223 refererar till svensk standard SS-EN 50488, *Skyddsåtgärder vid arbete med eller nära kontaktledningssystem eller dess returströmkrets*, SS-EN 50110-1:2013, *Skötsel av elektriska anläggningar* samt SEK Handbok 446 *Säkerhet vid arbete*

### 2.2. Tillämpning av elsäkerhetslagstiftningen i denna föreskrift

TDOK 2015:0223 *Elsäkerhetsföreskrifter för arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar* vänder sig till

- personal som ansvarar för och utför elsäkerhetsplanering och riskhantering vid skötsel
- personal som ansvarar för och arbetar med eldriftledning
- personal som deltar i skötsel.

Funktioner och befattningshavare hos innehavaren som medverkar i elsäkerhetsplaneringen:

- Eldriftledare, kopplingsledare samt innehavarens planeringsfunktion för trafikverksamheter ur överbryggningspunkt.

Funktioner och befattningshavare hos den som utför skötsel, externt, som medverkar i elsäkerhetsplaneringen:

- Arbetsgivare, eldriftledare, kopplingsledare, elsäkerhetsledare och tillsyningsman.

En och samma person kan inneha en eller flera av ovanstående roller. Samtliga nämnda i punktsatserna ovan ska instrueras om innebörden i tillämpliga delar.

Den som upptäcker en överhängande livsfara eller fara för allvarliga personskador får utföra lämpliga åtgärder som kan förhindra faran, även om åtgärderna inte uppfyller kraven enligt TDOK 2015:0223.

## 2.3. Tolkning och avvikelser från SS-EN 50110-1:2013

I det följande beskrivs de delar där detta kravdokument skiljer sig från standarden SS-EN 50110-1:2013:

- Elanläggningsansvarig  
Denna funktions arbetsuppgifter säkerställs genom den i lag reglerade innehavarens ansvar, Trafikverkets arbetsordning samt interna rutiner
- Eldriftledare  
Denna funktions arbetsuppgifter utförs för Trafikverkets del av eldriftplaneringen och eldriftingenjör samt vid störd drift av vakthavande ingenjör (VHI) med stöd av Trafikverkets arbetsordning och interna rutiner
- Den kopplingsorganisation som åvilar eldriftledaren fördelas i planerings- och utförandeskedet på kontrakterad entreprenör och trafikverkets eldriftledning
- Krav om lokal blockering på fjärrstyrda sektioneringsfrånskiljare i kontaktlednings- och hjälpkraftnätet (se SS-EN 50488)
- Avsaknad av elsamordningsledare vilken inte anses tillföra något när Trafikverket ställer krav på att respektive elsäkerhetsledare svarar för sin säkra arbetsplats
- Inget krav på avställning av återinkopplingsautomatik vid särskilda arbeten med spänning.

## 2.4. Läsanvisningar

Kapitel 1–5 vänder sig till all personal som planerar och utför skötsel.

Kapitel 6–8 vänder sig främst till personal som planerar och utför elektriskt arbete.

Kapitel 9–11 vänder sig främst till personal som utför normala skötselåtgärder och icke-elektriskt arbete (spårarbeten och andra underhållsarbeten) vid elektrifierad järnväg.

Kapitel 12 vänder sig främst till eldriftingenjör och elsäkerhetsledare.

Kapitel 13 vänder sig främst till kraftförsörjningstekniker.

## 3 Definitioner och förkortningar

### 3.1. Allmänt

I detta kravdokument används följande termer:

#### **Arbete**

varje form av elektriskt eller icke-electriskt arbete där det kan finnas en elektrisk riskkälla [SS-EN 50110-1:2013]

*Kommentar: Det avser alla arbeten i yrkesmässig verksamhet där Trafikverket är uppdragsgivare.*

#### **Arbetare**

person, oberoende av tjänsteställning, som under ledning av en elsäkerhetsledare deltar i arbetet [ESA Grund]

#### **Arbete med spänning (AMS)**

arbetsmetod vid vilken en arbetare medvetet kommer i beröring med spänningssatta delar eller kommer inom riskområdet med kroppsdel eller med verktyg, utrustning eller anordning [SS-EN 50110-1:2013]

#### **Arbete nära spänning (ANS)**

arbetsmetod vid vilken en arbetare kommer in i närområdet utan att nå riskområdet med kroppsdel eller med verktyg eller något annat föremål [SS-EN 50110-1:2013]

#### **Arbete utan spänning (AUS)**

arbete på elektrisk anläggning som varken är spänningssatt eller uppladdad och som utförs efter det att alla åtgärder vidtagits för att förebygga elektrisk fara [SS-EN 50110-1:2013]

#### **Arbetsbegäran**

framställan om att få utföra arbete på en elanläggning vid arbetsmetoden *Arbete utan spänning*

#### **Arbetsbevis**

bevis att säkerhetsåtgärder vidtagits för arbete på anläggningsdel, enligt någon av arbetsmetoderna arbete utan spänning eller arbete med spänning i den omfattning som beviset anger

#### **Arbetsgivare**

med arbetsgivare menas en fysisk eller juridisk person som har en eller flera anställda [AFS 2001:1]

#### **Arbetsjordning**

säkerhetsåtgärd för arbete genom jordning och kortslutning med utrustning som är dimensionerad för högsta förekommande ström, normalt kortslutningsströmmen [ESA Grund]

#### **Arbetsområde**

område med en eller flera arbetsplatser där arbeten utförs [ESA Grund]



### Arbetsplats

plats eller platser där ett arbete ska utföras, håller på att utföras eller har blivit utfört [SS-EN 50110-1:2013]

### Arbetsredskap

maskin eller redskap som inte är spårfordon [TDOK 2016:0289]

*Kommentar: Indelas i lätta och tunga samt spårgående eller icke spårgående.*

### A-skydd

trafikverksamhet för att förhindra eller begränsa rörelsen med spårfordon inom ett bestämt område [TDOK 2015:0309, modul 1]

### Autotransformatorsystem (AT-system)

system med spartransformatorer (autotransformatorer) där mittpunkten på transformatorn är ansluten till rälen och där kontaktledningen och AT-matarledningen är anslutna till var sitt uttag på spartransformatorn

*Kommentar: AT-systemets systemspänning är 30 kV för de kontaktledningsanläggningar som förvaltas av Trafikverket och spänningen till fordonen är 15 kV.*

### Avskärmning

isolerad eller oisolerad anordning som används för att förhindra närmande till utrustning eller del av elektrisk anläggning där det finns elektrisk fara [SS-EN 50110-1:2013]

*Kommentar: anbringande av permanent eller tillfällig säkerhetsanordning som medför att man inte kan komma in i riskområdet.*

### Avspärning

tillfälligt anbringad säkerhetsanordning avsedd att påminna om elektrisk fara och varna för att beträda ett bestämt område [ESA Grund]

### Blockering

åtgärd för att förhindra obehörig manöver

*Kommentar: Objekt kan blockeras i antingen öppet eller slutet läge beroende av behov och arbetets art.*

### Driftbevis

bevis att en anläggningsdel för bevislämnarens del är klar för drift med de ändringar som beviset anger [ESA Grund]

### Driftjordledare (se även S-räl)

en elektrisk ledare som är avsedd att leda hela eller del av returströmmen [TDOK 2014:0416]

*Kommentar: Som driftjordledare räknas bl.a. följande förbindningar:*

*Kritiska driftjordledare (betraktas som avbrott i strömkretsen)*

*mellan återledningsskena i matningsstation och S-räl*

*mellan återledning och S-räl*

*Z-förbindning*

*Inte kritiska driftjordledare (betraktas ej som komplett avbrott i strömkretsen)  
kontaktförbindning  
mellan S-räl och jordlina  
mellan autotransformatorns mellanuttag och S-räl eller återledning  
tvärförbindning  
rälstvärförbindning  
nollpunktsjord för hjälpkrafttransformator*

**Driftjordpunkt**

anslutningspunkt i S-räl för förbindning mellan återledning och S-räl [TDOK 2014:0416]

**Driftorder (DO)**

skriftlig order med åtgärder som ska vidtas för *Arbete utan spänning*

**Driftrum**

utrymme som endast är tillgängligt för elektriskt fackkunniga personer och elektriskt instruerade personer [SEK Handbok 417, utgåva 2]

**Elanläggningsansvarig**

person som har det övergripande ansvaret att säkerställa elanläggningens säkra skötsel genom att besluta om regler, organisation och arbetsrutiner [SS-EN 50110-1:2013]

**Eldriftledare**

person som under arbetet ansvarar för den elektriska anläggningens säkra skötsel [SS-EN 50110-1:2013]

**Eldriftenjör (EDI)**

tjänstgör på eldriftledning. Eldriftenjör upprätthåller delar av elanläggningsansvaret och övervakar kraftförsörjning och elanläggningens funktion samt identifierar och hanterar avvikelser [TDOK 2017:0505]

**Eldriftledning**

organisation som ansvarar för eldriftåtgärder inom angivet område

*Kommentar: Inom Trafikverket finns Eldriftledning Nord (ELN) i Gävle och Eldriftledning Syd (ELS) i Göteborg.*

**Eldriftplanering**

del i eldriftledningen som hanterar inkommen arbetsbegäran och upprättar, granskar samt distribuerar upprättad driftorder

**Elektriskt arbete**

arbete på eller nära en elektrisk anläggning såsom provning, mätning, reparation, utbyte, ändring, utvidgning, uppförande, underhåll och besiktning [SS-EN 50110-1:2013]

**Elektrisk fara**

risk för kroppsskada på grund av elektricitet [SS-EN 50110-1:2013]

**Elinstallatör**

en fysisk person som är auktoriserad att utföra elinstallationsarbete [Elsäkerhetslag 2016:732]

**Elinstallationsföretag**

en näringsidkare som yrkesmässigt utför elinstallationsarbete [Elsäkerhetslag 2016:732]

**Elkopplare**

apparat avsedd att sluta och öppna en eller flera strömbanor medelst öppningsbara kontakter (mekanisk elkopplare) eller på elektronisk väg (elektroniskt elkopplare)  
[SEK Handbok 417, utgåva 2]

**Elsäkerhetsledare (ESL)**

person som fått arbetsuppgiften att direkt ansvara för ett arbetes utförande på en arbetsplats  
[SS-EN 50110-1:2013]

**Elsäkerhetsplanering**

skriftlig planering av elsäkerhetsåtgärder. Grunden för elsäkerhetsplanering utgörs av riskhantering, risk-p och risk-u

**E-skydd**

trafikverksamhet på huvudspår till skydd mot att spårfordon med uppfälld strömavtagare leder spänning till en kontaktledningssektion där arbete pågår [TDOK 2015:0309, modul 1]

**Fackkunnig person**

person som har lämplig utbildning, kunskap och erfarenhet för att kunna analysera risker och undvika riskkällor som elektricitet kan medföra [SS-EN 50110-1:2013]

**Farlig punkt**

spänningssatt anläggningsdel inom eller i direkt närhet av arbetsplats vid arbete utan spänning

**Frånkoppling**

samlingsbegrepp som innebär en eller flera kopplingsåtgärder exempelvis bryta, frånskilja och blockera [ESA Grund]

**Frånskilja**

helt avskilja en anordning eller krets från andra anordningar eller kretsar genom att skapa en fysisk separation som kan stå emot förutsägbara spänningsskillnader mellan anordningen eller kretsen och andra kretsar [SS-EN 50110-1:2013]

**Frånskiljare**

mekanisk elkopplare som för säkerhetsändamål i frånläge i varje pol ger ett frånskiljningsavstånd som är betryggande för arbete på den frånskilda elanläggningen

**Förbildning**

högspänningsledning som förbikopplar en driftplats eller annat område, där en eller flera kontaktledningsgrupper ska kunna frånskiljas

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

**Förstärkningslina**

lina som är parallellkopplad med kontaktledningen

**Hjälpkraftledning**

högspänningsledning som överför elektrisk energi till olika hjälpsystem för tågdriften, exempelvis signal-, belysnings- och växelvärmearläggningar

**Högspänning**

spänning som normalt överstiger 1000 V växelspanning eller 1500 V likspänning [SS-EN 50110-1:2013]

**Icke-elektriskt arbete**

arbete i närheten av en elektrisk anläggning, såsom byggnadsarbete, grävarbete, rengöring, målning osv [SS-EN 50110]

**Instruerad person**

person som har instruerats tillräckligt av fackkunnig person för att kunna undvika faror som elektricitet kan medföra [SS-EN 50110-1:2013]

**Innehavare**

med innehavare menas den som rent faktiskt innehar en anläggning, oavsett om innehavet grundar sig på äganderätt eller nyttjanderätt.

**I-räl**

den räl med isolerskarvar som för signaländamål är isolerad från övriga rälssystemet

**Jordat arbetsredskap/spårfordon**

arbetsredskap, kran-, gräv- eller lastmaskin, spårfordon och dylikt, försedd med jordanslutning till S-räl

**Jordning**

permanent ledande förbindelse mellan anläggningsdel och jord i form av S-räl, jordningsplatta, jordpunkt eller permanent längsgående jordlina

**Jordningsplatta**

på kontaktledningsstolpe eller annat föremål monterad platta som har god elektrisk förbindelse med returströmkrets och så utformad att jordningsverktyget lätt kan anslutas

**Jordningspunkt**

fast kontaktdon på ledare för anslutning av jordningsverktyg

**Jordningsverktyg**

verktyg för förbindning av ledare inbördes (kortslutning) och jord i form av S-räl, jordningsplatta, jordpunkt eller permanent längsgående jordlina [SS-EN 50110-1:2013]

*Kommentar: Bärbar jordnings- och kortslutningsutrustning bärbar utrustning som ansluts manuellt med isolerande komponenter till delar av en elektrisk anläggning i syfte att jorda och kortsluta*

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

**Jordelektrod (jordtag)**

föremål för jordning, som är förlagt i marken (band, lina, rör, plåt och dylikt) [TDOK 2014:0416 ]

**Kompletterande jordning**

Utförd jordning som i de flesta fall motsvaras av potentialutjämning av arbetsplatsen

**Kontaktledning**

över spår upplagd högspänningsledning avsedd för energidistribution till eldrivna fordon.

*Kommentar: Kontaktledningen består i regel av kontaktråd, bärlina, bärtrådar, utliggare och i förekommande fall förstärkningslina.*

**Kontaktledningsanläggning**

kontaktledningen och de anläggningsdelar som bär upp kontaktledningen inklusive fundament

*Kommentar: Med anläggningsdelar som bär upp kontaktledningen avses bland annat kontaktledningsbryggor, kontaktledningsstolpar och utliggare. I kontaktledningsanläggningen ingår även högspänningsutrustning som är monterad i kontaktledningsstolpar eller kontaktledningsbryggor. Alla högspänningsledningar och -kablar, förstärkningslinor, återledningar, AT-matarledningar, S-räl och jordlinor som är monterade i eller mellan kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor ingår som en del av kontaktledningsanläggningen. I begreppet ingår hjälpkraftledning.*

**Koppling**

en eller flera åtgärder som innebär ändring av kopplingsläge, anbringande eller avlägsnande av arbetsjordning [ESA Grund]

**Kopplingsbekräftelse**

bekräftelse av att beordrad åtgärd verkstälts eller att anläggningsdel har i bekräftelsen angivet kopplingsläge [ESA Grund]

**Kopplingsbiträde (KB)**

Person som på order av kopplingsledare utför kopplingar [ESA Grund]

*Kommentar: Rollen som kopplingsbiträde i Trafikverket kan innehas av innehavaren eller av entreprenör.*

**Kopplingsledare (KL)**

funktion eller person som leder kopplingar inom angivet område [ESA Grund]

*Kommentar: För Trafikverkets verksamhet avser det endast kopplingar vid respektive arbete. Kopplingsledare ska vara anträffbar.*

**Kopplingssedel**

skriftlig förebild med åtgärder som ska vidtas [ESA Grund].

*Kommentar: Denna motsvarar upprättad driftorder och används exempelvis vid arbete i samband med driftstörningar och arbete på tågvärmeanläggning.*

## Kortslutning

Avsiktlig eller oavsiktlig kontakt med relativt lågt motstånd mellan två punkter i en krets vilka normalt har olika potential [SEK Handbok 417, utgåva 2]

## Kraftförsörjningsanläggning

ett samlingsnamn som i detta dokument avser följande anläggningstyper: Omformarstation, transformatorstation, kopplingscentral, fördelningsstation 50 Hz, nätstation 50Hz och sektioneringsstation

## Lastområdesfrånskiljare (L-frånskiljare)

frånskiljare som används för ett lastområde och som är försedd med ett särskilt don som automatiskt jordförbindar kontaktledningen inom lastområdet då frånskiljaren är i öppet läge [TDOK 2014:0415]

*Kommentar: Denna jordförbindelse är inte godkänd som arbetsjordning*

## Lekman

person som inte är fackkunnig eller instruerad

## Nominella spänningar

lågspänning (LV)

- spänning som normalt inte överstiger 1000 V växelspanning eller 1500 V likspänning

högspänning (HV)

- spänning som normalt överstiger 1000 V växelspanning eller 1500 V likspänning

*Kommentar: Den verkliga spänningen kan avvika från den nominella spänningen. Den nominella spänningen för Trafikverkets kontaktledning är 15 kV med en tillåten variation på +15 och - 20 %.*

## Närområde

ett avgränsat område som omger riskområdet [SS-EN 50110-1:2013]

## Nödfrånkoppling

åtgärd för att snabbt frånkoppla kontaktledningsspänning

*Kommentar: Den kan ske via tryckknapp för nödfrånkoppling. Efter nödfrånkoppling fordras omedelbar kontakt med eldriftledningen för bekräftelse. Nödfrånkoppling kan även ske via Trafikverkets larmnummer alternativt SOS, 112.*

## Nödstopp

åtgärd avsedd att stoppa en rörelse som blivit farlig [SEK Handbok 417, utgåva 2]

## Potentialutjämning av arbetsplats

elektrisk förbindning för att uppnå spänningsutjämning mellan delar som kan anta olika spänningsnivåer

## Provning (av elinstallation)

åtgärd för att fastställa en elektrisk installations elsäkerhet [SEK Handbok 417, utgåva 2]

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

**Returströmkrets**

s-räl samt (icke spänningssatt, t.ex. jordlina) ledare som är regelbundet parallellkopplad med S-rälen och avsedda för drift- och kortslutningsströmmar [TRV]

**Risk (elektrisk)**

kombination av sannolikheten för och graden av möjlig kroppsskada eller ohälsa för en person som är utsatt för en eller flera riskkällor [SS-EN 50110-1:2013]

**Riskhantering**

samordnade aktiviteter för att styra och leda en organisation med avseende på risk. [ISO 31000]

*Kommentar: Denna utförs av både arbetsgivare (risk-p) samt av elsäkerhetsledare (risk-u) och renderar i en elsäkerhetsplanering, i detta kravdokument. Riskhantering genomförd av arbetsgivare (risk-p) ska gemensamt stämmas av med elsäkerhetsledaren och ligga till grund för dennes riskhantering (risk-u).*

*Riskhantering omfattar normalt att identifiera, analysera och utvärdera, samt i förekommande fall, åtgärda risker.*

**Riskhantering vid planering (Risk-p)**

arbetsgivarens skriftliga planering som ligger till grund för val av arbetsmetod och resurser

**Riskhantering vid utförande (Risk-u)**

elsäkerhetsledarens skriftliga planering som görs på arbetsplatsen, innan arbetets start

**Riskområde**

område omkring spänningssatta delar inom vilket den isolationsnivå som ska förhindra elektrisk fara inte är säkerställd vid intrång i området utan skyddsåtgärder

[SS-EN 50110-1:2013]

**Räddningsfrånkoppling**

åtgärd att förhindra överbrygning av spänning mot olycksplats

*Kommentar: Räddningsfrånkoppling består i att öppna frånskiljare i kontaktledningsnätet i sådan omfattning att överbrygning av spänning mot en olycksplats förhindras, oavsett om trafiksäkerhetsåtgärder är vidtagna eller ej. Räddningsfrånkoppling innefattar normalt även frånskiljning hjälpkraftledning genom enkel sektionering.*

**Sektionering**

uppdelning av ett ledningsnät i elektriskt skilda sektioner med hjälp av elkopplare, luftsektionering eller sektionisulatorer

**Sektioneringsfrånskiljare**

elkopplare med uppgift att dela Trafikverkets kontaktledningsnät i elektriskt skilda sektioner

**Skriftlig förebild**

underlag för att utföra en kopplingsåtgärd. Det kan vara en driftorder, kopplingsedel, schema eller liknande där åtgärder är angivna, nedskrivna och numrerade [ESA Grund]

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

**Skyddsjordning**

jordning av en eller flera punkter i ett system, en installation eller utrustning för skyddsändamål [SEK 417 utgåva 2]

**Skyddsjordledare**

skyddsledare som är avsedd för skyddsjordning [IEV 195-02-09]

**Skyddsledare, PE-ledare**

ledare med skyddsfunktion, till exempel skydd mot elchock [SEK 417 utgåva 2]

**Skötsel**

all verksamhet inklusive arbete som behövs för att den elektriska anläggningen ska fungera [SS-EN 50110-1:2013]

*Kommentar: Detta innefattar kopplingsarbete, styrning, övervakning, kontroll av den elektriska anläggningen, inspektion och underhåll. Både elektriskt och icke-elektriskt arbete omfattas.*

**Skötselåtgärder**

med skötselåtgärder avses kopplingar, säkringsbyten, mätningar, provningar, felsökning, besiktningar och andra jämförliga åtgärder

*Kommentar: Arbetsuppgifterna ska utföras med apparater, eller med verktyg eller redskap av sådan beskaffenhet att fara vid sakkunnigt handhavande är förebyggd.*

**Spårfordon**

järnvägsfordon som kräver godkännande av tillsynsmyndigheten [TDOK 2015:0309, modul 1]

**Spänningslös**

med spänning lika med eller nära noll, d.v.s. utan spänning och/eller uppladdning [SS-EN 50110-1:2013]

**Spänningsprovare**

bärbar anordning för att tillförlitligt detektera om en anläggning är spänningssatt med driftspänning eller inte, samt att säkerställa att den är klar för arbetsjordning [SS-EN 50110-1:2013]

**Spänningsprovning**

kontrollåtgärd för att säkerställa att driftspänningen är fränkopplad [ESA Grund]

**Spärrfärd**

trafikverksamhet för rörelser med spårfordon i valfri riktning på en avspärrad bevakningssträcka. I spärrfärden ingår också spärrfärdssättets utfart från och infart till angränsande driftplatser [TDOK 2015:0309, modul 1]

**Spärrat arbetsredskap/spårfordon**

arbetsredskap; kran-, gräv- eller lastmaskin, spårfordon och dylikt, försedd med en anordning (exempelvis mekanisk, elektrisk eller hydraulisk) som förhindrar att någon del kan nå närmare än ett fastställt säkerhetsavstånd



**S-räl (se även driftjordledare)**

oisolerad elektriskt sammanhängande räl [TDOK 2014:0416]

**Starkströmsanläggning**

en elektrisk anläggning för sådan spänning, strömstyrka eller frekvens som kan vara farlig för människor eller egendom [Elsäkerhetslag 2016:732]

**Strömavtagare**

utrustning på elfordon avsedd att överföra ström från kontaktledningen till fordonet

**Sugtransformator**

transformator vars primärlindning är inkopplad i serie med en kontaktledning, förbiledning eller matarledning och vars sekundärlindning är inkopplad i serie med en återledning eller S-räl

**Sugtransformatorsystem (BT-system)**

sugtransformatorerna tvingar strömmen att passera dess lindningar och återför därmed returströmmen till återledningen

*Kommentar: BT står för Booster Transformer.*

**Säkerhetsavstånd**

avstånd som fastställs av elsäkerhetsledaren för varje arbete med hänsyn till arbetsmetod, redskap, materiel, arbetets varaktighet och arbetarnas kunnsighet

**Telefem**

per telefon, radio eller elektroniskt överfört meddelande med samma giltighet som skriftliga meddelanden med följande krav på överföring:

- Telefon/radio: Meddelande som överförts per telefon/radio ska vara nedskrivet och dikterat av avsändaren och ska skrivas ned och repeteras av mottagaren.
- Telefax: Skriftligt meddelande. Innehållet ska bekräftas.
- Elektronisk: Meddelande som överförts per datakommunikation, e-post, SMS, SDS, etc. med samma giltighet som skriftligt meddelande. Innehållet ska bekräftas.
- Signatur eller namn på såväl avsändare som mottagare ska anges.

**Tillkoppling**

åtgärd varigenom elektrisk anläggningsdel spänningssätts [SEK Handbok 417, utgåva 2]

**Tillsyningsman (TSM)**

person som ansvarar för genomförande av A-, E-, L- eller S-skydd samt spärrfärd och växling [TDOK 2015:0309 *Trafikbestämmelser för järnväg (TTJ)*]

**Trafikverksamheter**

i detta dokument avses trafikverksamheterna A- och E-skydd samt spärrfärd eller en kombination av dessa trafikverksamheter, inklusive deras respektive gränspunkter, som ska förhindra överbrygning [TDOK 2015:0309 *Trafikbestämmelser för järnväg (TTJ)*]

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

**Tågvärmeanläggning**

anläggningar för kraftförsörjning av uppställda järnvägsfordon  
[TRVINFRA-00051 *Allmänt Tåg- och lokvärmeanläggning Systembeskrivning*]

**U-frånskiljare**

frånskiljare som används för frånkoppling av kontaktledningen inom ett uppställningsområde (U-område) [TDOK 2014:0415 *Elsäkerhetsföreskrifter för trafikplatser*]

**Vakthavande ingenjör (VHI)**

Person som tjänstgör på TC och har ett övergripande nationellt systemansvar över kraftförsörjningen.  
[TDOK 2013:0275 – *Elkraftanläggningar. Anvisningar för eldriftledning*]

**Vakthållning**

säkerhetsåtgärd vid kortvarigt arbete med metod arbete nära spänning [ESA Grund]

**Återinkopplingsautomatik (ÅI)**

vid ett kontaktledningsfel löser matande linjebrytare ut och om felet kvarstår görs automatiskt högst två återinkopplingsförsök efter 5 respektive 60 sekunder

**Återledning**

ledning, vid BT-system, för kontaktledningens returström [TRV]

*Kommentar: Isolationsnivån för ledningen är 3 kV. Återledningen utförs normalt som friledning alternativt som kabel.*

**Ö-frånskiljare**

frånskiljare som används för frånkoppling av tågvärmetransformator  
[TRVINFRA-00146 *Högspänning Beteckningar frånskiljare och övriga objekt*]

**Överbrygning**

när strömavtagare på ett fordon överbryggar 15 kV från en kontaktledningssektion till en frånkopplad och arbetsplatsjordad kontaktledningssektion [Elsäkerhetsverket]

**Överbryggningspunkt**

Punkt i kontaktledningsnätet där det finns risk för överbrygning.

*Kommentar: Anges med fast punkt på banan som inte får passeras, t.ex. signalbeteckning eller hinderfrihetspunkt vid växel.*

**Överkopplingslina**

ledare som används för att leda returströmmen förbi arbetsstället, till exempel vid rälsbyte

**Övervakning**

säkerhetsåtgärd vid arbete nära spänning innebär att person fått i uppdrag av elsäkerhetsledaren att hålla uppsikt över arbetarnas belägenhet och arbetsmetoder med hänsyn till spänningssatta anläggningsdelar och vid behov varna arbetare [ESA Grund]

## 4 Ansvar och kompetens

### 4.1.1. Personssäkerhetsansvar

Arbetsgivaren ansvarar för att elektriskt eller icke-electriskt arbete utförs på ett sådant sätt att personalen ges betryggande säkerhet.

Arbetsgivare ska förvissa sig om att arbetstagare har den utbildning som behövs för arbetet och vet vilka risker som kan vara förbundna med arbetet. Arbetsgivaren ska vidare för varje arbete med elektrisk fara säkerställa en för arbetet ansvarig person, elsäkerhetsledaren.

### 4.2. Allmänt

De kompetenser som är huvudsaklig målgrupp är elsäkerhetsledare och kopplingsledare. Övriga målgrupper är arbetare som medverkar vid skötsel. Till dessa räknas även den som planlägger arbeten. Kompetenskrav för dessa anges i TDOK 2014:0994 *Kompetenskrav för personal som arbetar på och nära Trafikverkets starkströmsanläggningar*.

## 5 Arbetsmiljölagen och elsäkerhetslagen

### 5.1. Grundläggande krav.

Krav på säkert utförande av arbete ställs i Arbetsmiljölagen. Lagens ändamål är att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet samt att även i övrigt uppnå en god arbetsmiljö.

### 5.2. Ansvarsområden inom elsäkerhet

Entreprenör som på beställning utför skötsel av Trafikverkets elanläggningar har som arbetsgivare ett personssäkerhetsansvar för sin personal. Trafikverket ansvarar som arbetsgivare för egen personal som vistats i elanläggningarna.

#### 5.2.1. Elanläggningens innehavare

Innehavaren kan vara den som äger elanläggningen, eller den som råder över, bestämmer över eller har nyttjanderätt till elanläggningen.

*Kommentar: Under en anläggnings uppförande kan den som utför installationen vara innehavare av anläggningen fram till dess att anläggningen överlämnas till beställaren. Vid rasering av en anläggning är innehavaren ansvarig till dess att anläggningen är demonterad.*

*Trafikverket är normalt innehavare av järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar i statens spåranläggningar.*

Innehavaren ska se till att elanläggningen är så utförd och hålls i ett sådant skick att den ger nödvändig säkerhet för person- eller sakskada på grund av el.

Innehavaren är skyldig att fortlöpande kontrollera anläggningen så att eventuella fel och brister ska kunna upptäckas och åtgärdas.

Innehavaren ska även säkerställa att de som anlitas för skötsel av elanläggningarna har erforderlig säkerhets- och utförandekompetens för de aktuella uppgifterna. Innehavaren är skyldig att tillhandahålla erforderlig dokumentation.

Trafikverkets innehavaransvar fördelas i Trafikverkets arbetsordning och skriftliga delegeringar. Inom Trafikverket utförs eldriftledarens operativa arbetsuppgifter, för respektive arbete, av eldriftplaneringen och eldriftenjören vilkas funktion kommer att användas i resten av dokumentet.

#### 5.2.2.           Personsäkerhetsansvar

Arbetsgivaren ansvarar för att elektriskt eller icke-elektriskt arbete utförs på ett sådant sätt att personalen ges betryggande säkerhet.

Arbetsgivare ska förvissa sig om att arbetstagare har den utbildning som behövs för arbetet och vet vilka risker som kan vara förbundna med arbetet, till exempel elchock och ljusbåge. Arbetsgivaren ska vidare för varje arbete med elektrisk fara säkerställa en för arbetet ansvarig person, elsäkerhetsledaren.

#### 5.2.3.           Elinstallationsarbete

Enligt elsäkerhetslagstiftningen får elinstallationsarbete, med några begränsade undantag, endast utföras av auktoriserad elinstallatör eller av någon som ingår i ett företags egenkontrollprogram.

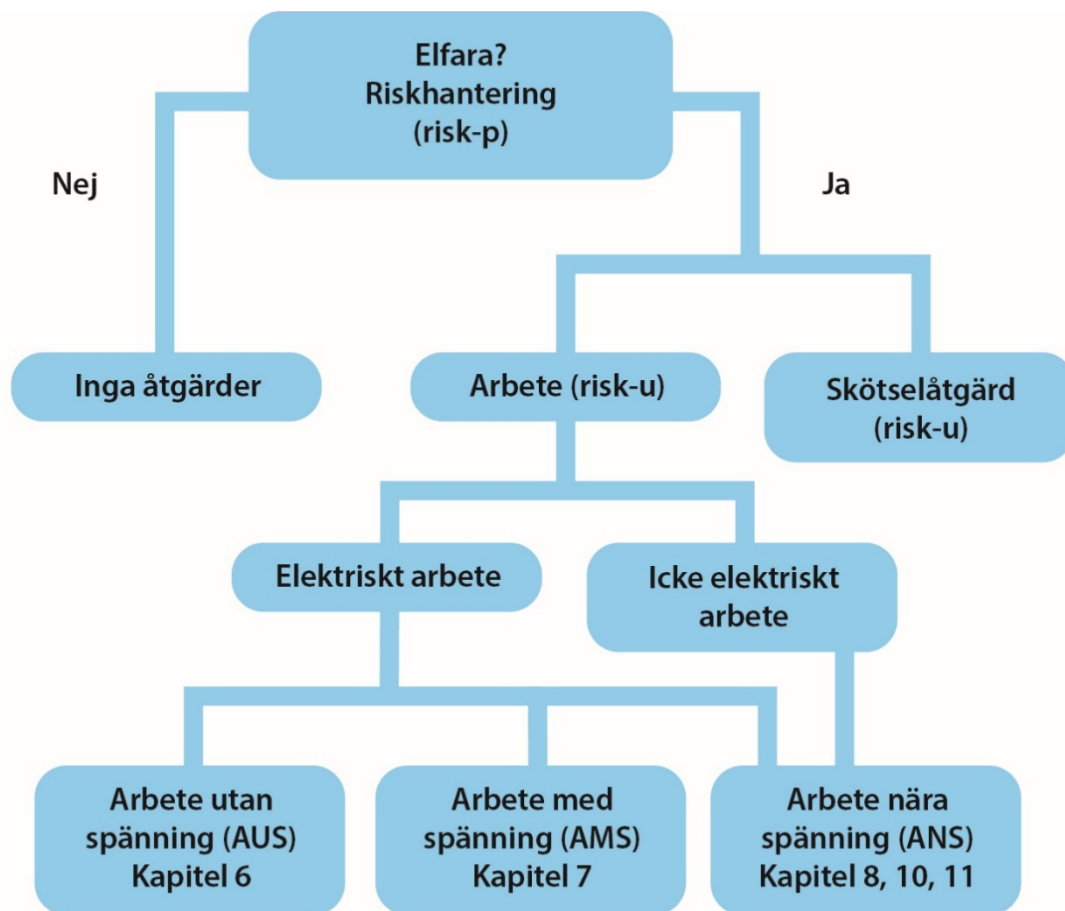
Egenkontrollprogrammet ska säkerställa att kontroll före idrifttagning görs innan en ny, ändrad eller utvidgad starkströmsanläggning tas i bruk, så att den uppfyller god elsäkerhetsteknisk praxis.

### 5.3.           Utförande av skötsel

Skötsel innebär all verksamhet inklusive arbete som behövs för att den elektriska anläggningen ska fungera. Detta innefattar kopplingsarbete, styrning, övervakning och underhåll liksom elektriskt och icke elektriskt arbete.

## 5.4. Bedömning av elektrisk fara

Inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering, risk-p, ska alltid utföras och vara dokumenterad och innebär en planering av elsäkerhetsåtgärder innan skötselåtgärden (arbetet) påbörjas. Denna planering ska kunna uppvisas för Trafikverket på arbetsplatsen.



Figur 1. Övergripande process för bedömning av risker i samband med elsäkerhetsplanering.

## 5.5. Ansvar vid elsäkerhetsplanering

Arbetsgivaren ansvarar för den inledande elsäkerhetsplaneringen, risk-p. Den hos arbetsgivaren som ansvarar för elsäkerhetsplaneringen ska ha för uppgiften lämplig teoretisk och praktisk erfarenhet. Planeringen ska även fastställa vilken eller vilka arbetsmetoder som ska tillämpas, se avsnitt 0.

Arbetsgivaren ska utse en elsäkerhetsledare, med erforderlig kompetens att leda arbetet och med befogenheter att vidta erforderliga åtgärder, för varje arbete där det finns en elektrisk fara. Namnet på elsäkerhetsledaren ska dokumenteras skriftligt eller framgå av en för varje tidpunkt aktuell vaktlista, beredskapsförteckning eller liknande.

*Kommentar: En elektrisk fara föreligger bland annat i de fall en arbetare riskerar att komma inom närområdet till en spänningssatt anläggningsdel med kroppsdel, verktyg, arbetsredskap eller något annat föremål, se avsnitt 5.9.*

Med stöd av arbetsgivarens riskhantering och elsäkerhetsplanering ska elsäkerhetsledaren verifiera dessa inför arbete. Om elsäkerhetsledaren bedömer att föreslagna skyddsåtgärder inte är tillräckliga ska arbetet inte påbörjas och elsäkerhetsplaneringen, risk-u, göras om så att fullgod säkerhet uppnås.

Elsäkerhetsledaren ska alltid befinna sig på arbetsplatsen när arbete pågår.

När det inte föreligger någon elektrisk fara vid "Byggnadsarbete och annat icke-elektriskt arbete" och om kontaktledningen är arbetsjordad kan elsäkerhetsledaren få lämna platsen om punkterna nedan uppfylls:

- Kontakta arbetsgivare för gemensam riskhantering
- Gemensam genomgång av vidtagna säkerhetsåtgärder
- Tillsammans vara överens om att elektrisk fara inte kan uppstå för de arbetande.

I de fall arbetsgivare beslutar att det är möjligt för elsäkerhetsledaren att lämna platsen svarar arbetsgivaren för arbetsmiljöåtgärder motsvarande arbeten utan elektrisk fara. Beslutet ska framgå av risk-p och verifieras och dokumenteras i risk-u.

Elsäkerhetsledaren ska vara anträffbar.

*Kommentar: Elsäkerhetsledaren bör instruera om vikten att rapportera eventuella händelser (t. ex. gått emot kontaktledningen eller annan anläggningsdel).*

Om mer än ett arbete ska utföras samtidigt på samma plats och under ledning av olika arbetsgivare, svarar innehavaren för att lämna information så att elsäkerhetsåtgärderna kan samordnas.

Arbetsgivaren ska samordna elsäkerhetsåtgärderna med eventuella angränsande arbeten som kan komma att påverka den egna planeringen.

Om mer än ett arbete ska utföras samtidigt och under ledning av samma arbetsgivare, ansvarar arbetsgivaren för intern samordning av elsäkerhetsåtgärderna.

Arbetsgivaren ska se till att det finns tillräckligt med tid att detaljplanera elsäkerheten för arbetet.

Den som av säkerhetsskäl vill invända mot att utföra en order eller ett arbete ska ha möjlighet att omedelbart meddela detta till elsäkerhetsledaren. Elsäkerhetsledaren ska undersöka saken och vid behov rådfråga en högre chef innan ett beslut fattas.

Vid arbetsmetoden arbete utan spänning ska arbetsgivaren låta upprätta en arbetsbegäran och skicka denna till eldriftplaneringen tillsammans med den skriftliga riskhanteringen, se avsnitt 5.10.

### 5.5.1. Skötselåtgärder

Med skötselåtgärder avses kopplingar, säkringsbyten, mätningar, provningar, felsökning, besiktningar och andra därmed jämförliga åtgärder. De ska utföras med apparater, eller med verktyg eller redskap av sådan beskaffenhet, att fara vid sakkunnigt handhavande är förebyggd. Personalen ska vara instruerade för den aktuella skötselåtgärden. Vid utförande av skötselåtgärder ska det föregås av en elsäkerhetsplanering, risk-u. I detta fall utförs risk-u av den som utför skötselåtgärden i avsaknad av elsäkerhetsledare.

Om skötselåtgärden inte kan utföras enligt ovan ska åtgärden utföras som arbete, med val av arbetsmetod.

På Trafikverkets högspänningsanläggningar och tågvärmeanläggningar kan följande åtgärder klassificeras som skötselåtgärder och kan då utföras med spänningssatt anläggning:

- byte av lampor på driftplatser med hjälp av specialverktyg
- ishackning i tunnlar
- byte av högspänningssäkringar
- kontroll av isolatorer genom knackning
- inmätning av fasta objekt mellan undersökningssektionen och lastprofilens gränslinje (FOMUL) med hjälp av särskilt iordningsställd mätningstralla
- inmätning av kontakttrådens höjd med teleskopisk mätstav
- inmätning av spårläget med lyft- och baxstång (LOB-stång)
- uppmätning av vågbildningar med förslitningsmätning
- kopplingar, inkluderande anbringande av arbetsjordning
- mätningar och provningar
- anbringande av tillfällig isolerad avskärmning för byte av signallampor i kontaktledningsstolpar.

### 5.5.2. Elektriskt arbete

Arbete på eller nära en elanläggning, såsom provning, mätning, reparation, utbyte, ändring, utvidgning, uppförande, underhåll och besiktning. Vid elektriskt arbete ska elsäkerhetsplanering genomföras.

### 5.5.3. Icke elektriskt arbete

Arbete nära en anläggning, se TDOK 2016:0289 *Säkerhet vid aktiviteter i spårrområde* avseende avståndet till Trafikverkets högspänningsanläggningar, såsom mekaniskt underhållsarbete, byggnadsarbete, grävarbete, rengöring, målning m.m., och som inte är elektriskt arbete. Även vid icke-elektriskt arbete ska elsäkerhetsplanering genomföras när elektrisk fara kan förekomma.

## 5.6. Inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering, risk-p

Den inledande elsäkerhetsplaneringen med tillhörande riskhantering görs av arbetsgivaren. Hänsyn ska tas till alla risker som kan uppstå, både för den personal som deltar i arbetet och för andra. Elsäkerhetsledare ska ges möjlighet att delta i planeringen.

*Kommentar: Beakta annan nätägares korsande ledningar vars höjd kan vara så låg som 13,5 meter över räls överkant (rök).*

Den inledande elsäkerhetsplaneringen och riskhanteringen ska dokumenteras av arbetsgivaren och riskhanteringen ska, vid arbete utan spänning, bifogas arbetsbegäran, se avsnitt 5.10.

I elsäkerhetsplaneringen ingår minst att:

- inhämta upplysningar om anläggningen och dess belägenhet
- identifiera arbetsplatsen
- identifiera riskkällorna (riskhantering)
- välja arbetsätt (val av arbetsmetod)
- planera säkerhetsåtgärder.

I riskhanteringen ingår minst att

- bedöma om någon arbetare eller arbetsredskap riskerar att komma in i närområdet eller riskområdet med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål
- värdera de risker som arbetarna kan utsättas för
- undersöka om det är möjligt att eliminera eller reducera någon risk
- bedöma vilken arbetsmetod som ger betryggande säkerhet för det aktuella arbetet
- utse lämpliga personer för arbetet.

## 5.7. Val av arbetsmetod

De arbetsmetoder som kan bli aktuella för arbeten på eller nära en högspänningsanläggning eller en tågvärmearläggning är:

- Arbete utan spänning, se kapitel 6
- Arbete med spänning, se kapitel 7
- Arbete nära spänning, se kapitel 8

Arbetsmetoden arbete utan spänning kan vara med eller utan ström i återlednings- och returströmkrets.

För järnvägsanknutna högspänningsanläggningar där återinkopplingsautomatik finns ska denna tas ur drift vid arbetsmetoden arbete med spänning.

Vid arbetsmetoden arbete nära spänning får arbetare komma in i närområdet, men inte i riskområdet, med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål. Se avsnitt 5.8 och 5.9.

Om arbetare riskerar att nå riskområdet med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål ska någon av arbetsmetoderna Arbete utan spänning eller Arbete med spänning tillämpas.

Om flera olika arbetsmetoder behöver kombineras för ett arbete ska detta särskilt uppmärksammas vid elsäkerhetsplaneringen.

*Kommentar: Arbetsprocess för val av arbetsmetod, se bilaga 1.*

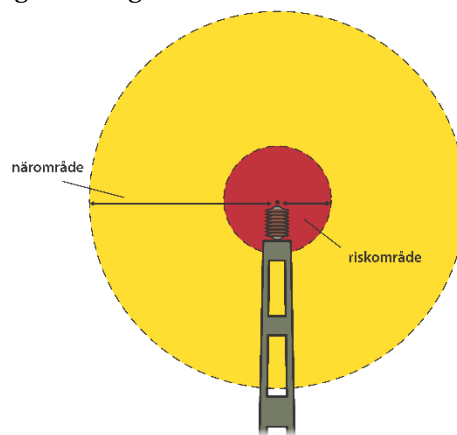


## 5.8. Riskområde

Riskområdet är det område kring en spänningssatt anläggningsdel inom vilket den isolationsnivå som ska förhindra elektrisk fara inte är säkerställd vid intrång i området utan skyddsåtgärder.

Avståndet i luft från spänningssatta anläggningsdelar till riskområdets yttre gräns framgår av tabell 1 nedan. Dessa avstånd gäller från spänningssatta anläggningsdelar som inte är skyddade genom sitt utförande eller avskärmning enligt avsnitt 8.3.1

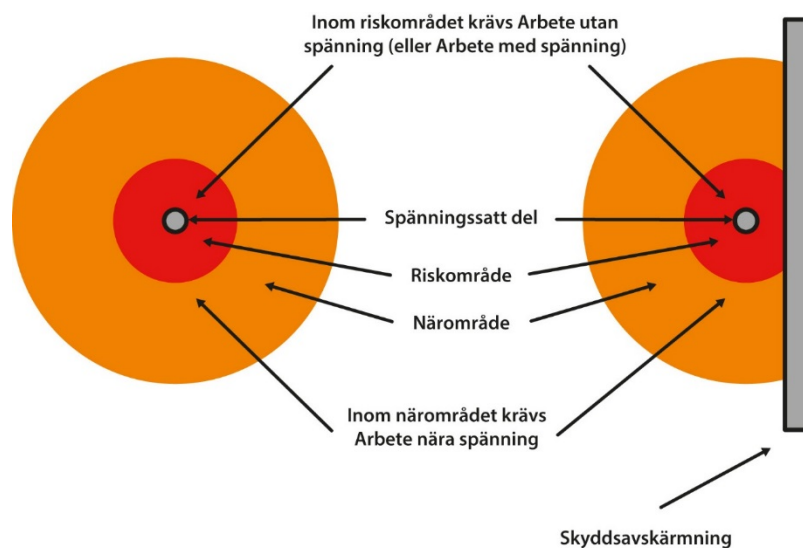
En isolator påverkar inte riskområdets utsträckning, men ska betraktas som spänningssatt anläggningsdel i hela sin längd. Detta gäller även fasledare i kabelavslut.



Figur 2a. Område för när- och riskområde mäts från den spänningssatta delen, inte från isolatorn.

## 5.9. Närområde

Närområdet är ett avgränsat område utanför riskområdet, se avsnitt 5.8. Avståndet i luft från spänningssatta anläggningsdelar till närområdets yttre gräns framgår av tabell 1 nedan.



Figur 2b. Närområde och riskområde kring en oisolerad spänningssatt anläggningsdel, utan respektive med en isolerande avskärmning.

**Tabell 1. Riskområde och närområde**

Nominell systemspänning $U_N$ kV	Riskområde (mm)	Närområde (mm)
$\leq 1$	0	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000

**Tabell 2. Av Trafikverket beslutade avstånd för riskområde och närområde för hjälpkraft- och kontaktledning samt tågvärmeanläggning**

Anläggningslag	Riskområde [mm]	Närområde [mm]
Tågvärme (1kV)	200	300
Kontaktledning/Hjälpkraftledning ( $\leq 30$ kV)	400	1400

För högre spänningsnivåer, se SS-EN 50110-1:2013 *Skötsel av elektriska anläggningar*.

## 5.10. Arbetsbegäran

Vid arbete utan spänning på Trafikverkets högspänningsanläggningar ska arbetsbegäran upprättas via Trafikverkets elektroniska system. I undantagsfall kan skriftlig blankett användas.

*Kommentar: Se blankett arbetsbegäran på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>*

För arbete på tågvärmeanläggningars lågspänningssida fordras dock inte arbetsbegäran, kopplingsedel ska upprättas.

Riskhanteringen för det aktuella arbetet ska dokumenteras och bifogas arbetsbegäran.

Eldriftledningen avgör behov av, och planerar för, driftmässiga kopplingar. Eldriftledningen kan ställa krav på gemensam kopplingsledare. Eldriftledningen ska skriftligt bevilja eller avslå arbetsbegäran. Vid ett eventuellt avslag ska orsaken anges.

Arbetsbegäran vid arbete utan spänning ska innehålla följande uppgifter:

- vem som utfärdat arbetsbegäran (namn, telefonnummer och kontaktuppgifter)
- datum då arbetsbegäran upprättades
- vem eller vilka som är elsäkerhetsledare, (namn och kontaktuppgifter)

- föreslagen kopplingsledare, namn, telefonnummer och e-postadress
- arbetets omfattning och art
- föreslagna arbetsmetoder
- vilka anläggningsdelar som arbetet omfattar
- föreslagna kopplingar (frånskiljare, slack eller motsvarande öppna för arbete)
- uppgifter om vilket/vilka kopplingsschema samt eventuella gruppsscheman som använts som underlag vid planering av arbete
- arbetsjordningar som anbringas av kopplingsbiträde
- arbetsområdets utsträckning
- spårnummer och/eller kontaktledningsgrupp på angivna driftplatser och sträckor
- önskad arbetstid (dag, datum, klockslag)
- eventuella förändringar som arbetet innebär för kopplingsbild, kopplingsschema, kopplingsmöjligheter eller skydd. Vid bildändring krävs ett ärendenummer hos GELD
- nödvändiga provningar eller besiktningar före idrifttagning
- utförd riskhantering avseende närliggande spänningssatta anläggningsdelar
- i förekommande fall överbryggningspunkter.

*Kommentar: Se även TDOK 2023:0212 Eldriftplanering - Driftorderhantering för Trafikverkets högspänningsanläggningar samt TDOK 2017:0775 Kopplingsscheman, säkerställande av gällande schema förvaltning och i GELD.*

## 6 Arbete utan spänning

### 6.1. Allmänt

Arbetsmetoden arbete utan spänning innebär att arbetet sker med spänningslös anläggning och utförs efter att alla åtgärder vidtagits för att förebygga elektrisk fara.

Normal arbetsgång för arbete utan spänning:

- frånskilj
- skydda mot tillkoppling (blockering)
- kontrollera att driftspänningen är frånkopplad
- jorda och kortslut
- anbringa skydd mot närbelägna spänningssatta delar.

Detta kapitel innehåller reglerna för arbete utan spänning på en högspänningsanläggning eller en tågvarmeanläggning. Arbetsprocessen är indelad i fyra steg.

*Kommentar: Arbetsprocess för arbete utan spänning, se bilaga 2.*

- Planera för arbete utan spänning
- Uppfylla startvillkor för arbete utan spänning
- Genomföra arbete utan spänning
- Avsluta arbete utan spänning.

## 6.2. Planera för arbete utan spänning

Vid arbetsmetoden Arbete utan spänning krävs en inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering (risk-p) av arbetsgivaren. Trafikverksamheter ur elsäkerhetssynpunkt utförs enligt Trafikverkets Trafikbestämmelser för järnväg, TTJ, TDOK 2015:0309.

Med stöd av arbetsgivarens elsäkerhetsplanering (risk-p) ska elsäkerhetsledaren utföra elsäkerhetsplanering och riskhantering (risk-u) på arbetsplatsen.

Delar i denna elsäkerhetsplanering utgörs av den arbetsbegäran som arbetsgivaren skickar till eldriftplaneringen och av den driftorder som upprättas.

Vid arbete mot anläggningsgräns mellan kontaktledningsanläggning och kraftförsörjningsanläggning ska gränsobjekt anges i arbetsbegäran.

*Kommentar: Kopplingsledare för kraftförsörjning respektive kontaktledning får lov att manövrera och arbetsblockera frånskiljaren som schematiskt ligger efter gränsfrånskiljaren med hjälp av ett kopplingsbiträde som innehar rätt behörighet.*

## 6.3. Innehavarens elsäkerhetsplanering

### 6.3.1. Allmänt

Innehavaren kan fördela uppgifter inom elanläggningsansvaret på en eller flera elanläggningsansvariga som i sin tur kan fördela uppgifter vidare inom eller utom organisationen. Inom Trafikverket har innehavaren fördelat arbetsuppgifter inom elanläggningsansvaret till eldriftledningen.

*Kommentar: Uppgifter som den elanläggningsansvarige har i den operativa verksamheten inom Trafikverket leds av eldriftledningen på uppdrag av innehavaren.*

Eldriftplaneringen ska godkänna eller avslå föreslagen kopplingsledare för arbete på högspänningsanläggning. För arbete på tågvärmeanläggning utser arbetsgivaren kopplingsledare.

*Kommentar: Med godkännande avses en kontroll av att kopplingsledare har bedömts som lämplig av arbetsgivare, uppfyller krav enligt TDOK 2014:0994 och därefter registrerats i Trafikverkets system för elektronisk arbetsbegäran och driftorder.*

Eldriftplaneringen ska identifiera överbryggningspunkterna till det frånskilda området. Om de överbryggningspunkter som identifierats av eldriftplaneringen avviker från de som angivits på arbetsbegäran ska arbetsbegäran uppdateras.

*Kommentar: För att fastställa överbryggningspunkterna kan eldriftplaneringen samråda med kopplingsledaren.*

Eldriftplaneringen ska utfärda en driftorder vid ett planerat arbete utan spänning på en högspänningsanläggning och skicka denna till eldrifteningenjören, kopplingsledaren och elsäkerhetsledare samt till andra som kan vara berörda, exempelvis tågledaren och eventuella kopplingsbiträden.

För arbete utan spänning på en tågvärmeanläggnings högspänningsdelar ska arbetsbegäran upprättas. För arbete utan spänning på en tågvärmeanläggnings lågspänningsdelar ska kopplingsledaren upprätta en kopplingsedel och eldrifteningenjören ska informeras om arbetet.

Om flera arbetsplatser förekommer inom samma frånskiljade område, eller gränsar till varandra med en gemensam frånskiljare, får det finnas en (1) kopplingsledare för respektive arbetsplats.

*Kommentar: Eldrifteningenjör bör meddela kopplingsledare om andra pågående eller tillkommande arbeten som gränsar i tid och rum.*

### 6.3.2. Driftorder

En driftorder ska innehålla följande uppgifter:

- vem som har utfärdat driftordern (namn och telefonnummer)
- datum då driftordern utfärdades
- vilka som ska delges driftordern, dels för åtgärd, dels för kännedom
- vem som har granskat driftordern (namn, telefonnummer och signatur)
- vem som är kopplingsledare (namn, telefonnummer och e-postadress)
- vem eller vilka som är elsäkerhetsledare (namn och telefonnummer)
- arbetets omfattning och art
- vilka anläggningsdelar som arbetet omfattar
- vilka anläggningsdelar som är frånskopplade (AUS)

- arbetsområdets utsträckning (Upp-/Ned-/enkelspår linje, spårnummer på driftplats, stolpnummer, km-angivelse, växel, plankorsning)
- överbrygningspunkter
- arbetstid (dag, datum, klockslag)
- avbrottsid (dag, datum, klockslag)
- de förutsättningar som ska gälla innan kopplingarna får påbörjas, exempelvis
  - att åska inte förekommer eller hörs där arbetet ska ske
  - driftläggning som gäller innan kopplingarna får påbörjas
  - att kopplingsledaren stämt av överbrygningspunkterna mot trafikverksamheten med tillsyningsmannen
  - utförda åtgärder som ska ha utförts enligt annan driftorder eller kopplingsedel.
- samtliga åtgärder som ska utföras, och av vem, angivna i en numrerad punktlista som ska ha en åtgärd per punkt för
  - kopplingar
  - blockeringar
  - eventuella arbetsjordningar anbringade av kopplingsbiträde
  - arbetsbevis
  - driftbevis
  - eventuella provningar.
- allmän information som underlättar arbetet för berörd personal, exempelvis
  - schemaändringar
  - avbrottsannonsering och avisering.

Åtgärder som innebär kopplingar, blockeringar eller bekräftelser får inte finnas under rubriken förutsättningar.

Underlag för kopplingsbekräftelse, arbetsbevis och driftbevis kan ingå i en driftorder.

*Kommentar: Se blankett driftorder på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>*

Innan en driftorder får distribueras ska den granskas och signeras. Granskningen ska utföras av annan person än den som upprättat driftordern. Den som granskar en driftorder ska kunna bedöma om uppgifterna i driftordern är riktiga.

De personer som får driftordern för åtgärd ska:

- kontrollera driftordern
- begära en förklaring eller ett skriftligt ändringsmeddelande om något uppfattas som oklart eller felaktigt.

Kopplingsledaren bekräftar till eldriftplaneringen eller eldriftingsjören att driftordern har tagits emot. Övriga bekräftar till kopplingsledaren.

*Kommentar: Eldriftenjör behöver inte, i de fall denne är kopplingsbiträde, bekräfta mottagen driftorder till kopplingsledare.*

Eldriftplaneringen eller eldriftingsjören får ändra en driftorder genom ett muntligt ändringsmeddelande när det gäller uppgifter om arbetstid, avbrottsid och namn på personer innan arbete påbörjas. Om några andra uppgifter i driftordern behöver ändras ska eldriftplaneringen eller eldriftingsjören upprätta en ny driftorder.

*Kommentar: En ny driftorder behöver inte utfärdas då en frånskiljare inte får manövreras på grund av andra arbeten, exempelvis vid driftstörningar och överlappande arbeten. Däremot ska ett skriftligt ändringsmeddelande utfärdas, ex vis som telefem.*

Ett skriftligt ändringsmeddelande ska kontrolleras och signeras av en annan person än den som utfärdat ändringsmeddelandet. Den som kontrollerar ett ändringsmeddelande ska ha tillräcklig kompetens för att kunna bedöma om uppgifterna är riktiga.

Eldriftplaneringen ska upprätta en ny driftorder i följande fall:

- om arbetsområdets utsträckning behöver utökas
- om gränspunkterna för trafikverksamheter som ska förhindra att överbrygging sker behöver ändras
- om planerad frånskiljare som frånkopplar matningskällorna behöver ändras till annan frånskiljare
- om ändringsmeddelanden bedöms påverka elsäkerheten.

Ändringsmeddelanden eller en ny driftorder ska delges alla som fått den ursprungliga driftordern.

Trafikverket ansvarar för all kontakt och kommunikation med annan intressent vid planering, upprättande och genomförande av driftorder.

*Kommentar: Ändring av frånskiljare kan vara aktuell om arbetsplatsens utsträckning behöver utökas. Sista stycket avser om det finns gränsobjekt mellan exempelvis kraftförsörjningsanläggning och extern kraftleverantör eller arbeten på kontaktledningsanläggning.*

### 6.3.3. Kopplingsedel

Kopplingsedel upprättas i följande fall:

- Vid arbete på tågvarmeanläggnings lågspänningsdelar
- Vid arbeten med ett eller flera kopplingsbiträden om detta inte framgår i upprättad driftorder
- Vid direktplanering av ett arbete utan spänning, se 6.7

*Kommentar: För kraftförsörjningsanläggningar, se även kapitel 13.2*

Kopplingsledaren upprättar kopplingssedlar och förvissas sig om att det finns kopplingsbiträden som kan hjälpa till att utföra beordrade åtgärder. En kopplingsedel bör kontrolleras och signeras av en annan person än den som upprättat kopplingssedeln. Den som kontrollerar en kopplingsedel ska ha tillräcklig kompetens för att bedöma om uppgifterna i kopplingssedeln är riktiga. Kopplingssedeln ska utväxlas med eldriftingenjören innan arbetet får starta.

En kopplingsedel ska innehålla följande uppgifter:

- vem som upprättat kopplingssedeln (namn och telefonnummer)
- de åtgärder som ska utföras och av vem, angivna i en numrerad punktlista som bör ha en åtgärd per punkt (ex vis, ”öppna och blockera”)
- datum och tid då kopplingssedeln utväxlas
- arbetsområdets utsträckning
- I förekommande fall, överbryggingpunkter.

*Kommentar: Exempel på kopplingsedel finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>.*

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

#### 6.3.4. Kopplingsledarens elsäkerhetsplanering

Kopplingsledaren ska kontrollera och bekräfta mottagen driftorder till eldriftplaneringen eller eldriftenjören samt förvissa sig om att planerade åtgärder leder till avsedd säkerhet.

Vid behov ska kopplingsledaren upprätta kopplingsledar och förvissa sig om att det finns kopplingsbiträden som kan bistå att utföra beordrade åtgärder.

Kopplingsledaren ska i samråd med SoS-planerare planera för trafikverksamheter i samband med upprättande av arbetsbegäran.

*Kommentar: Se TDOK 2016:0289 Säkerhet vid aktiviteter i spårområde om SoS-planerare.*

#### 6.3.5. Elsäkerhetsledarens elsäkerhetsplanering

Elsäkerhetsledaren ansvarar för elsäkerheten på arbetsplatsen och ska:

- kontrollera arbetsgivarens upprättade elsäkerhetsplanering, risk-p.
- kontrollera och bekräfta mottagen driftorder till kopplingsledare
- förvissa sig om att beordrade åtgärder leder till avsedd säkerhet
- riskhantera (risk-u) före arbetet med stöd av arbetsgivarens riskhantering (risk-p).
- skriftligt dokumentera
  - arbetsplatsens gränspunkter och säkerställa markering av dessa
  - jordningsverktygens placering
  - eventuella säkerhetsavstånd
  - farliga punkter
  - speciella skyddsåtgärder och andra elsäkerhetsåtgärder.

Om någon av dessa uppgifter ändras ska elsäkerhetsledaren uppdatera sin skriftliga elsäkerhetsplanering.

Ett jordningsverktyg får utgöra gränspunkt för en arbetsplats under förutsättning att det på jordningsverktyget finns en markering som varnar för elfaran (blixtpil). Markeringen ska vara utformad som illustreras i ELSÄK-FS 2022:2 Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om skyltning vid starkströmsanläggningar Se fig. 7.

## 6.4. Uppfylla startvillkor för arbete utan spänning

Detta avsnitt anger de åtgärder som ska utföras innan ett arbete utan spänning får inledas.

#### 6.4.1. Tillsyningsmannens åtgärder för elsäkerhet.

Då det finns risk för överbrygning ska tillsyningsmannen i samråd med kopplingsledaren anordna en trafikverksamhet som förhindrar detta.

*Kommentar: Beakta risken vid luftsektionerade växelutliggare.*

Tillsyningsmannen ansvarar för:

- att bekräfta till kopplingsledaren att trafikverksamheter är etablerade
- kontakten med tågklararen och kopplingsledaren
- kontakter med andra tillsyningsmän.

Tillsyningsmannen ska ha god kännedom om trafikverksamhetens skyddsområde och tillräcklig geografisk kännedom för att kunna avgöra att skyddet stämmer.



#### 6.4.2. Kopplingsledarens åtgärder

Den som är kopplingsledare ska ha tillräcklig kännedom om anläggningen och om apparaters funktion för att kunna genomföra planerade kopplingar.

Kopplingsledaren ska:

1. genomföra ett planeringssamtal med eldriftingsjören i god tid innan tillstånd inhämtas
2. i förekommande fall, kontakta tillsyningsmannen och förvissa sig om att trafikverksamheter är anordnade och omfattar de punkter där det finns risk för överbrygning av spänning till en kontaktledning som ska vara fränkopplad och arbetsjordad
3. inhämta tillstånd från eldriftingsjören innan arbetet ska påbörjas och kontrollera att övriga förutsättningar enligt driftordern är uppfyllda
4. utföra kopplingar i den ordning de anges på driftordern alternativt kopplingsedel
5. utföra blockeringar i den ordning de anges på driftordern alternativt kopplingsedel
6. beordra kopplingsbiträden att utföra kopplingar och blockeringar enligt en skriftlig förebild som kan utgöras av driftordern eller särskilt upprättade kopplingsedlar
7. ta emot och kontrollera skriftliga kopplingsbekräftelser från kopplingsbiträden.

Skriftlig kopplingsbekräftelse ska lämnas:

- när fränskiljare blockerats
  - när truck blockerats i fränskiljt läge
  - när säkringar och kopplingsstycken avlägsnats och blockerats
  - när slackar avlägsnats för arbete och är fixerade
  - när arbetsjordning anbringats av kopplingsbiträde.
8. utfärda ett arbetsbevis enligt avsnitt 6.4.6 och överföra detta till elsäkerhetsledaren som ett skriftligt meddelande, exempelvis telefem
  9. säkerställa att utförda kopplingar och blockeringar kvarstår tills driftbevis lämnats för samtliga arbetsbevis som tidigare utfärdats.

#### 6.4.3. Kopplingsbiträdets åtgärder

Den som är kopplingsbiträde ska ha tillräcklig kännedom om apparaters funktion för att kunna genomföra beordrade kopplingar och blockeringar.

Kopplingsbiträdet ska:

1. kontrollera och bekräfta berörda åtgärder i mottagen driftorder eller kopplingsedel till kopplingsledare
2. utföra de åtgärder som kopplingsledaren beordrat
3. använda skriftlig förebild vid kopplingar och utföra kopplingarna i den ordning de anges
4. utföra blockeringar enligt avsnitt 6.4.5
5. lämna skriftlig kopplingsbekräftelse på utförda åtgärder till kopplingsledaren

*Kommentar: Om åtgärder utförts av medlem i arbetslaget kan bekräftelsen vara muntlig. Exempel på kopplingsbekräftelse finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>.*

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

#### 6.4.4. Frånkoppling

All frånkoppling (frånskiljning) i samband med arbete på en högspänningssanläggning eller en tågvarmeanläggning ska ske med skriftlig förebild i form av en driftorder eller en kopplingsedel.

För manövrering av frånskiljare krävs det tillstånd av eldriftingenjören.

Lokaltågklarare på en driftplats tar endast order om koppling från eldriftingenjör. Eldriftingenjör är i detta fall ansvarig för kopplingens genomförande.

Eldriftingenjören får ge en kopplingsledare tillstånd att utföra upprepade kopplingsmanövrer inom en överenskommen tidsperiod.

Frånskiljning för ett arbete utan spänning ska göras så att:

- spänningssättning förhindras från alla håll
- brytstället blir synligt eller frånskiljningen säkert kan kontrolleras genom tillförlitlig lägesindikering.

*Kommentar: Beakta risk för bakspänning exempelvis då järnvägsfordon är kopplad mot tågvarmeanläggning och vid arbete på hjälpkraft med inkopplade transformatorer.*

#### 6.4.5. Skydd mot tillkoppling - blockering efter frånskiljning

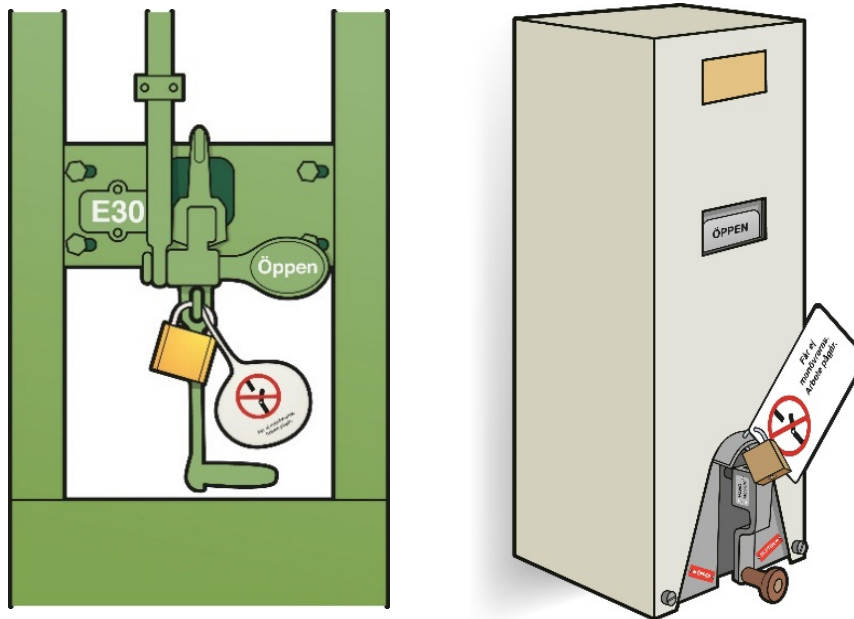
I blockeringen ingår att alla frånskiljare och sektioneringsfrånskiljare ska förses med skylten "Får ej manövreras, Arbete pågår". Även då manöverhandtag, säkringar, kopplingsstycken eller dylikt avlägsnas ska frånskiljningsstället förses med skylten "Får ej manövreras, Arbete pågår".

Frånskiljning som avser att skydda vid ett arbete ska blockeras genom någon av följande åtgärder:

- Lås frånskiljare/sektioneringsfrånskiljare där detta är möjligt
- Avlägsna manöverhandtag, säkringar, kopplingsstycken eller dylikt och förvara dessa oåtkomligt för obehöriga under arbetet
- Fixera avlägsnade slackar
- Om en hjälpkraftkälla behövs för manövrering ska hjälpkraftkällan blockeras eller tas ur drift.

Om en fjärrmanövrerad sektioneringsfrånskiljare blockeras i eldriftledningssystemet fordras inte lokal blockering. En sektioneringsfrånskiljare får blockeras för mer än ett arbete.

Om en fjärrstyrd frånskiljare av någon orsak önskas lokalt blockerad (utdragen vev, låst och skyltad på plats) så ska detta framgå av arbetsbegäran och därmed ingå i driftordern. Objektet ska då hanteras som ett handmanövrerat objekt.



Figur 3. Blockering av en fränskiljare innebär att manöverhandtaget ska låsas och förses med en skylt.

Fjärrmanövrerade U- och Ö-fränskiljare ska låsas lokalt med veven i utdraget läge och förses med skylten "Får ej manövreras, Arbete pågår". Samma krav gäller för fränskiljare som följer matande linjebrytares läge med automatik, t. ex. fjärrmanövrerade fränskiljare (V) i skyddssektioner.

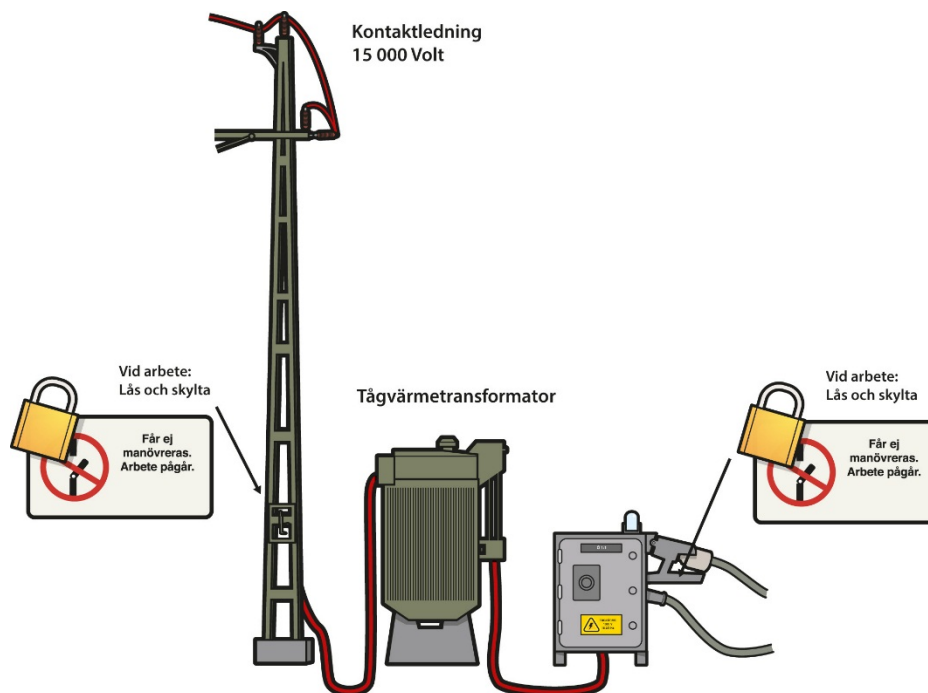
Om en fränskiljare inte kan låsas men finns i ett driftrum räcker det att varje fränskiljningsställe förses med skylten "Får ej manövreras, Arbete pågår".

En sektionsisolator med fränskiljarkniv behöver inte låsas, men ska förses med skylten "Får ej manövreras, Arbete pågår". Skylten ska anbringas på den spänningslösa kontaktledningen eller på bärlinan i direkt anslutning till sektionsisolatorn.

*Kommentar: Om skylten anbringas direkt på sektionsisolatorn kan isolationsavståndet påverkas.*

Vid arbete utan spänning på en kontaktledningsanläggning inom ett L-område eller ett U-område med lastspårsfränskiljarlås, ska kopplingsledaren kvittera ut lastspårsnyckeln och behålla denna under arbetet.

Vid arbete på tågvarmepost ska denna fränskiljas och blockeras vid matningspunkten. Kan bakspänning påföras via andra tågvarmeposter ska dessa kopplingsproppar låsas med hänglås och förses med skylt "Får ej manövreras, arbete pågår".



Figur 4. Vid blockering av en tågvärmeanläggning ska matningen till tågvärmetransformatorn blockeras liksom alla tågvärmeposter som är anslutna till tågvärmetransformatorn.

#### 6.4.6. Arbetsbevis

Arbetsbeviset ska vara skriftligt och innehålla följande uppgifter:

- vem som utfärdat arbetsbeviset (kopplingsledarens namn, företag och telefonnummer)
- vem som är mottagare av arbetsbeviset (elsäkerhetsledarens namn, företag och telefonnummer)
- vilka anläggningsdelar som arbetsbeviset omfattar
- eventuellt anbringade arbetsjordningar.

*Kommentar: Exempel på arbetsbevis finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>.*

Arbetsbevis behöver inte utfärdas om kopplingsledaren och elsäkerhetsledaren är samma person.

#### 6.4.7. Elsäkerhetsledarens åtgärder

Elsäkerhetsledaren ska:

1. ta emot arbetsbevis från kopplingsledaren
2. genomföra spänningsprovning enligt avsnitt 6.4.8
3. se till att arbetsjordning och kompletterande jordning utförs enligt avsnitt 6.4.10 och 6.4.11
4. markera arbetsplatsens gränspunkter med skyltar som varnar för elfara
5. instruera arbetarna om vilka elsäkerhetsåtgärder som vidtagits och hur arbetet ska utföras. Instruktionen ska minst innefatta uppgifter om arbetsplatsens utsträckning, frånkopplat område och jordningsverktygens placering samt eventuellt farliga punkter.
6. ge arbetarna besked om att arbetet får inledas.

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

#### 6.4.8. Spänningsprovning

Frånvaro av driftspänning ska kontrolleras med en spänningsprovare som är avsedd för aktuell spänning och uppfyller kraven i SS-EN 61243 *Arbete med spänning – Enpoliga kapacitiva spänningsprovare för högspänning*. På en högspänningsanläggning eller en tågvärmeanläggning får frånvaro av driftspänning inte kontrolleras genom gnistprov.

Spänningsprovning genomförs på varje ledare på minst en punkt där arbetsjordning kommer att anbringas.

*Kommentar: Det kan finnas punkter på högspänningsanläggningen där de elektriska fälten tar ut varandra och en spänningsprovare felaktigt visar att högspänningen är fränkopplad.*

Om det finns förväxlingsrisk ska spänningsprovning genomföras på samtliga ledare i direkt anslutning till arbetsplatsen.

Spänningsprovning ska göras mot samtliga faser samt bärlinan i en hängkabel och upphängningsdon i en hängspiralkabel. Kontrollen behöver dock inte utföras på upphängningsdon, som uppenbart inte kan vara spänningssatta. Spänningsprovaren ska funktionsprovas, användas, kontrolleras och kalibreras enligt tillverkarens anvisningar.

#### 6.4.9. Jordningsverktyg och dess användning

Jordningsverktygen för arbetsjordning till S-räl ska vara utförda enligt TDOK 2014:0414 BVS 543.36335 - *Tekniska bestämmelser – Elkrafttekniska anläggningar – Jordningsverktyg för kontaktledningsanläggningar* och vara dimensionerade för högsta förekommande kortslutningsström men ska dock ha en minsta area av 50 mm<sup>2</sup> Cu.

Andra jordningsverktyg för arbetsjordning av högspänningsanläggningen ska vara utförda enligt svensk standard och vara dimensionerade för högsta förekommande kortslutningsström men ska dock ha en minsta area av 50 mm<sup>2</sup> Cu.

Vid arbetsjordning av hjälpkraftledningen ska jordningsverktyget vara dimensionerade för högsta förekommande kortslutningsström men ska dock ha en minsta area av 25 mm<sup>2</sup> Cu.

*Kommentar: För uppgift om högsta kortslutningsström, se TDOK 2014:0416 BVS 510 – Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar.*

Ett jordningsverktyg för arbetsjordning ska kontrolleras okulärt av den som anbringar jordningen så att det är oskadat, fullt brukbart och avsett för den aktuella arbetsjordningen. Jordningsverktyg ska skötas enligt tillverkarens anvisning.

Ett jordningsverktyg som skadats eller utsatts för kortslutningsströmmar får inte användas.

De kompletterande jordningarna vid arbetsplatsen ska tåla de strömmar som kan uppkomma genom induktion, influens eller dylikt.

Jordningsverktyget ska först anslutas till jord och sedan anbringas till den anläggningsdel som ska arbetsjordas. När jordningsverktyget avlägsnas ska det först kopplas bort från den arbetsjordade anläggningsdelen och sedan från jordanslutningen.

Om det är svårt att avgöra vilken räl som är S-räl får de båda rälerna först kopplas ihop med en överkopplingslina som har minst samma area som jordningsverktyget. Sedan får jordningsverktyget anslutas till någon av rälerna.

*Kommentar: Observera att kortslutningsdon som används för kortslutning av spårledningar inte är godkända för arbetsjordning. För uppgift om högsta kortslutningsström kontaktas innehavaren.*

Vid passage av spårfordon ska jordningsverktyget anbringas så det inte kan skadas av dessa.

#### 6.4.10. Arbetsjordning

Det ska finnas arbetsjordning mellan arbetsplatsen och samtliga punkter varifrån spänningssättning kan ske, t. ex. frånskiljare, luftsektioneringar och sektionisoleratorer. Arbetsjordning ska om möjligt vara synlig från arbetsplatsen. Arbetsjordning ska i annat fall anbringas så nära arbetsplatsen som det är praktiskt möjligt. I de fall farlig spänning kan uppstå genom induktion eller influens av till exempel parallellgående ledningar ska detta hanteras genom kompletterade åtgärder.

*Kommentar: Exempel på anbringande av arbetsjordning, se Enkelspårslinje, arbete på samtliga ledningar*

Innan arbetsjordningen får utföras av elsäkerhetsledaren ska denne ha fått ett arbetsbevis från kopplingsledaren om att aktuella anläggningsdelar är fränkopplade och blockerade. Återledning arbetsjordas utan föregående fränkoppling.

*Kommentar: Observera risken med att återledningen kan föra ström, vilket kan medföra potentialskillnader, även vid fränkopplad och arbetsjordad kontaktledning.*

Syftet med arbetsjordningen är att den ska förhindra att farliga spänningar uppträder på arbetsplatsen, exempelvis genom:

- Avsiktlig eller oavsiktlig spänningssättning
- inverkan från andra starkströmsanläggningar genom direkt kontakt, influens eller induktion
- restspänningar i tidigare spänningssatta anläggningsdelar, såsom kablar och kondensatorer.

Mellan arbetsplatsen och arbetsjordning får inte följande objekt finnas inkopplade:

- transformatorlindning exempelvis sugtransformator eller AT-transformator
- säkring
- frånskiljare
- strömbrytare

*Kommentar: I kontaktledningsanläggningen kan det finnas objekt vilka har egenskaper som gör att de får finnas mellan arbetsplats och arbetsjordning.*

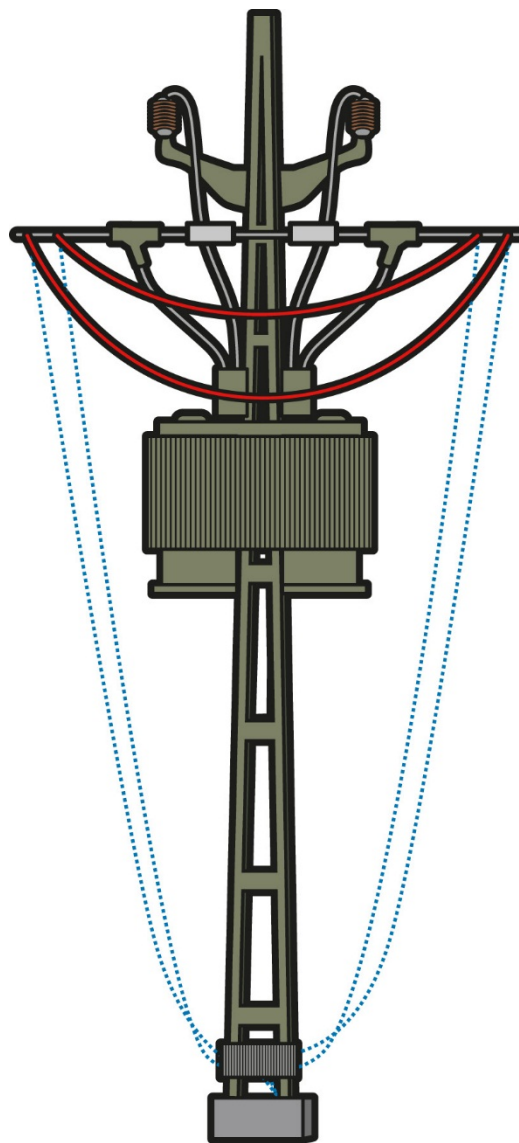
Arbetsjordning av kontaktledningsanläggningen ska göras till S-rälen, till en permanent längsgående jordlina eller till en jordningsplatta som har permanent jordanslutning till S-rälen. Om jordningsplatta används ska anpassade jordningsverktyg användas och den permanenta jordanslutningen till S-rälen kontrolleras. Arbetsjordning av hjälpkraftledningen får även göras till en kontaktledningsstolpe under förutsättning att denna är ansluten till S-rälen med ett jordningsdon eller till en permanent längsgående jordlina.

Om S-rälen är bruten på mer än ett ställe, och det saknas överkopplingslinor som säkerställer returströmkretsen, får S-rälen mellan brytställena inte användas för arbetsjordning. Arbetsjordning och eventuell kompletterande jordning kan då i stället göras till en permanent längsgående jordlina eller till S-rälen på ett intilliggande spår.

*Kommentar: Jordförbindningar till permanent längsgående jordlina behöver kontrolleras på alternativt sätt om okulär kontroll i hela dess längd inte är möjlig.*

Kompletterande jordning får även göras till återledningen om följande tre villkor är uppfyllda:

- Återledningen ska vara ansluten till S-rälen med ett jordningsverktyg i vardera änden av arbetsplatsen
- Alla kontaktledningsstolpar ska vara anslutna till återledningen med tillfälliga skyddsjordledare
- Sugtransformatorer inom arbetsplatsen ska på återledningssidan vara överkopplade med dubbla överkopplingslinor som var och en har en area på minst 50 mm<sup>2</sup> Cu.



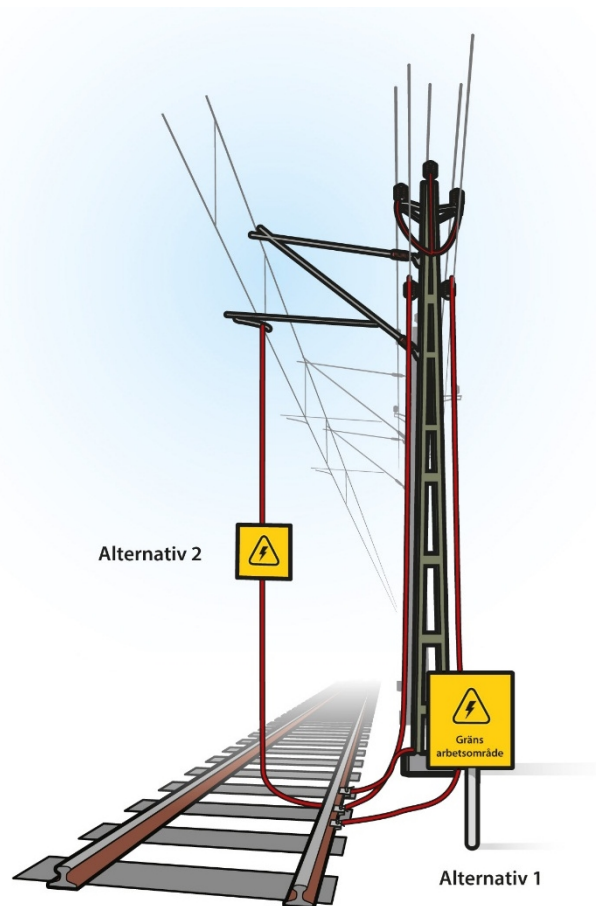
Figur 5. Överkopplingen av sugtransformatorns återledningssida kan göras enligt alternativ 1 (röd) eller alternativ 2 (blå).

På linjen får ramverket på spårfordon eller tunga arbetsredskap användas för anslutning av kompletterande jordning under förutsättning att ramverket har en tillförlitlig jordförbindelse. Om kompletterande jordning fordras ska alla anläggningsdelar som arbetet omfattar jordas till samma punkt på spårfordon eller tunga arbetsredskap.

Jordelektrod får inte användas för arbetsjordning. Förbindelsen mellan återledning och S-räl vid driftjordpunkten får heller inte användas för arbetsjordning.

Arbetsjordning av en tågvarmeanläggning ska göras till S-rälen eller till den särskilda jordningspunkt som finns på tågvarmeposten.

Arbetsjordningen ska omfatta samtliga ingående ledare samt bärlinor i hängkablar.



Figur 6. Exempel på arbetsjordning och markering av arbetsområde.

Arbetsjordning behöver inte omfatta:

- de fasta delarna av frånskiljarna i en frånskiljarkrona samt kopplingsförbindningarna, under förutsättning att alla ledningar som är anslutna till frånskiljarna är arbetsjordade
- mellandelar hos lastspårsledningar, under förutsättning att kontaktledningen på båda sidor om mellandelen är arbetsjordad.

Vid arbete från en arbetskorg ska denna vara potentialutjämnad till den anläggningsdel som arbetet utförs på.



#### 6.4.11. Arbetsjordning av kablar

Om det gäller arbete på en kabel ska arbetsjordningen anbringas i kabelns båda ändpunkter. Arbetsjordningen ska även omfatta skärm, metallmantel samt bärlina i hängkabel. Om det finns risk för förväxling av kablar ska den aktuella kabeln punkteras eller kapas där arbetet ska utföras. Punktering och kapning ska göras med särskilda verktyg som är avsedda för respektive åtgärd.

Om det gäller arbete på en kabelanläggning som är ansluten till en friledning (t.ex. en kontaktledning eller hjälpkraftledning) ska kompletterande jordning anbringas i övergången mellan kabeln och friledningen.

Vid sidoförflyttning av kabel, och andra åtgärder som inte kan innebära någon kontakt med anläggningsdelar som normalt är spänningssatta, krävs dock inte arbetsjordning, kapning eller punktering av kabeln.

En kabel som tillfälligtvis behöver kopplas loss ska arbetsjordas i den ändpunkt varifrån spänningssättning kan ske och förses med kompletterande jordning i den losskopplade änden.

*Kommentar: Detta avsnitt avser även kablar i återledningskretsen.*

#### 6.4.12. Returströmkrets

Vid arbeten som innefattar returströmkrets måste risken för strömgenomgång särskilt beaktas. Vid (hög) belastning kan farliga potentialskillnader uppstå. Observera särskilt om returströmkretsen måste brytas.

*Kommentar: Observera att spänninglös kontaktledning inte betyder strömlös återledning. Se bilaga 5 angående returströmkrets.*

### 6.5. Genomföra arbete utan spänning

#### 6.5.1. Allmänt

Elsäkerhetsledaren ska befinna sig på arbetsplatsen så länge ett arbete pågår och leda arbetet ur elsäkerhetssynpunkt om inget annat beslutats enligt pkt. 5.5. Medan arbetet pågår ska elsäkerhetsledaren säkerställa att vidtagna elsäkerhetsåtgärder upprätthålls. Elsäkerhetsledaren ska vid behov upprepa instruktionen till arbetarna, exempelvis efter ett uppehåll i arbetet eller när ny personal tillkommer.

Om någon elsäkerhetsåtgärd behöver ändras ska elsäkerhetsledaren uppdatera sin skriftliga elsäkerhetsplanering och informera arbetarna om åtgärden.

Arbetare som deltar i ett arbete utan spänning ska följa elsäkerhetsledarens instruktioner.

När åska syns eller hörs från arbetsplatsen ska arbetet omedelbart avbrytas.

Elsäkerhetsledaren ska omedelbart meddela arbetsgivaren om rollen som elsäkerhetsledare inte längre kan upprätthållas. Elsäkerhetsledaren ska då också omedelbart avbryta arbetet och meddela arbetarna att arbetet inte får återupptas förrän arbetsgivaren utsett en ny elsäkerhetsledare. Elsäkerhetsledaren ska även återlämna arbetsbeviset till kopplingsledaren.

#### 6.5.2. Byte av elsäkerhetsledare

Om rollen som elsäkerhetsledare behöver överlåtas till en annan person ska arbetsgivaren först fatta ett beslut om detta. Den som frånträder rollen som elsäkerhetsledare ska överlämna arbetsbeviset och sin skriftliga elsäkerhetsplanering till den som tillträder rollen. Den frånträdande ska också på plats gå

igenom alla arbetsjordningar, kompletterande jordningar, farliga punkter och avgränsningar med den tillträdande. Den som tillträder rollen som elsäkerhetsledare ska också gå igenom och kontrollera elsäkerhetsplaneringen för arbetet. Den som frånträder rollen som elsäkerhetsledare ska informera arbetarna om bytet samt meddela den tillträdandes namn och telefonnummer till kopplingsledaren.

### 6.5.3. Byte av kopplingsledare

Om rollen som kopplingsledare ska överlåtas till en annan person ska eldriftingenjören kontaktas och godkänna denne. Den som frånträder rollen som kopplingsledare ska överlämna utfärdade arbetsbevis och eventuella kopplingssedlar till den som tillträder rollen. Den frånträdande ska också gå igenom alla utförda kopplingsåtgärder med den tillträdande. Den som tillträder rollen som kopplingsledare ska meddela sitt namn och telefonnummer till eldriftingenjören, elsäkerhetsledare, eventuella kopplingsbiträden och tillsyningsmän.

## 6.6. Avsluta arbete utan spänning

Detta avsnitt anger de åtgärder som ska utföras innan en högspänningsanläggning eller tågvarmeanläggning får tas i drift efter ett arbete utan spänning.

### 6.6.1. Elsäkerhetsledarens åtgärder

När ett arbete utan spänning ska avslutas ska elsäkerhetsledaren:

1. Avbryta arbetet och försäkra sig om att så gjorts samt att informera arbetarna om att spänningssättning kommer att ske
2. se till att alla arbetsjordningar och andra eventuella skyddsanordningar avlägsnas
3. kontrollera att anläggningen är klar för drift i de delar som arbetsbeviset omfattar och med de ändringar som driftordern anger
4. utfärda ett driftbevis enligt 6.6.2 och överföra detta till kopplingsledaren som ett skriftligt meddelande, exempelvis telefem.

### 6.6.2. Driftbevis

Ett driftbevis ska alltid motsvara ett utfärdat arbetsbevis.

Driftbeviset ska vara skriftligt och innehålla följande uppgifter:

- vem som är mottagare av driftbeviset (kopplingsledarens namn, företag och telefonnummer)
- vem som lämnat driftbeviset (elsäkerhetsledarens namn, företag och telefonnummer)
- vilka anläggningsdelar som driftbeviset avser
- eventuella ändringar som gjorts i anläggningen eller dess kopplingsläge.

*Kommentar: Exempel på driftbevis finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>.*

### 6.6.3. Kopplingsledarens åtgärder

När ett arbete utan spänning har avslutats ska kopplingsledaren:

1. kontrollera att driftbevis inkommit för alla arbetsbevis som utfärdats
2. kontrollera de ändringar som eventuellt angetts i driftbevisen
3. upphäva blockeringar och utföra tillkoppling av anläggningen enligt driftorder eller kopplingsedel och i den ordning som anges på driftordern
4. anmäla till eldriftingenjören att arbetet har utförts och avslutats

*Kommentar: Meddela eldriftingenjören om avvikelser har gjorts mot driftorder eller kopplingsedel, exempelvis om arbetet inte avslutats som planerat.*

5. i förekommande fall kontakta tillsyningsmannen och meddela att arbetet har avslutats och att trafikverksamheten kan avslutas ur elsäkerhetssynpunkt.

## 6.7. Direktplanering av ett arbete utan spänning

Direktplanering av ett arbete utan spänning på en högspänningsanläggning eller tågvärmeanläggning får endast förekomma i samband med driftstörning eller vid överhängande risk för driftstörningar. Detta gäller både elektriska och trafikala störningar. Samma regler gäller som vid förplanerade arbeten med nedanstående tillägg och ändringar.

Direktplanering av ett arbete kräver en noggrann elsäkerhetsplanering och riskhantering. Arbetsgivaren ansvarar för att det även vid direktplanering finns en inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering (risk-p) till stöd för elsäkerhetsledaren. Det är elsäkerhetsledaren som ansvarar för riskhanteringen (risk-u) på arbetsplatsen vid direktplanering. Elsäkerhetsledaren ska också begära ett muntligt arbetstillstånd av eldriftingenjören som även ska godkänna eller avslå föreslagen kopplingsledare.

Vid direktplanering av ett arbete utan spänning ska kopplingsledaren planera med elsäkerhetsledaren samt vid kontaktledningsarbete även tillsyningsmannen och upprätta en kopplingsedel som ersätter driftordern som skriftlig förebild. Om någon förändring av elektriska gränser eller trafikverksamheter måste ske ska samtliga funktioner samplanera med varandra och genomföra en ny risk-u.

Person med rätt kompetens hos eldriftledningen ska kontrollera att eventuella överbryggningspunkter för arbetet är identifierade. Om kopplingsedelns överbryggningspunkter är otillräckliga ska planeringen uppdateras.

*Kommentar: Exempel på kopplingsedel finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>.*

## 7 Arbete med spänning

### 7.1. Allmänt

Detta avsnitt anger tillägg som Trafikverket ställer förutom kraven angivna i svensk standard. Varje person ska vara fackkunnig eller instruerad. Innan AMS får påbörjas och avslutas ska eldriftingenjör informeras.

### 7.2. Planering av arbeten med spänning

Vid arbete med spänning på en högspänningsanläggning eller tågvarmeanläggning kan metoden i SS-EN 50110-1:2013 arbete med spänning tillämpas med följande tillägg:

- Arbetsgivaren ska upprätta en skriftlig planering och riskhantering som underlag för arbetet. Om anläggningsdelen där arbete utförs är försedd med utrustning för automatisk återinkoppling ska denna ställas av för att AMS ska tillåtas
- Kopplingsedel/kopplingsbekräftelse utväxlas när den automatiska återinkopplingen är avställd
- Kopplingsledare utväxlar arbetsbevis med elsäkerhetsledare, se 6.4.6
- Elsäkerhetsledaren vidtar alla nödvändiga elsäkerhetsåtgärder och instruerar personalen på arbetsplatsen om de förhållningssätt och regler som gäller
- Efter arbetets slut lämnar elsäkerhetsledaren driftbevis, se 6.6.2
- För särskilda arbeten med spänning gäller regler enligt nedan.

### 7.3. Särskilda arbeten med spänning

Vid uppsättning av gruppmarkeringsskyltar och spärrflaggor ska arbetsmetoden arbete med spänning tillämpas med följande undantag:

- Återkopplingsautomatiken behöver inte tas ur drift
- Arbetsbegäran och driftorder behöver inte utfärdas
- Kopplingsledare behöver inte utses.

Skriftlig instruktion för arbetet ska finnas upprättad och risk-p och risk-u ska vara genomförd. Personalen ska vara utbildad i tillräcklig omfattning och använda sig av ändamålsenliga verktyg.

Vid exempelvis brusten och nedhängande bärtråd eller föremål mot anläggningen kan arbetsmetoden tillämpas. Punktsatserna ovan gäller även vid dessa typer av felavhjälpning.

## 8 Arbete nära spänning

### 8.1. Allmänt

Detta kapitel beskriver reglerna för arbete nära spänning på en högspänningsanläggning eller en tågvarmeanläggning. Arbetsprocessen är indelad i fyra steg.

*Kommentar: Arbetsprocess för arbete nära spänning, se bilaga 3.*

- Planera för arbete nära spänning utifrån resultatet av risk-p
- Uppfylla startvillkor för arbete nära spänning
- Genomföra arbete nära spänning
- Avsluta arbete nära spänning.

För arbetsredskap, se även reglerna i kapitel 10.

### 8.2. Planera för arbete nära spänning

Vid arbetsmetoden arbete nära spänning krävs en inledande elsäkerhetsplanering och riskhantering av arbetsgivaren. Med stöd av denna ska elsäkerhetsledaren utföra riskhantering på arbetsplatsen.

*Kommentar: Om det i planeringen, risk-p, framgår att återinkopplingsautomatiken (ÅI) kan ställas av kontaktas eldriftingenjören för att få detta utfört.*

#### 8.2.1. Elsäkerhetsledarens elsäkerhetsplanering

Elsäkerhetsledaren ska ta del av arbetsgivarens riskhantering och inledande elsäkerhetsplanering samt göra en egen elsäkerhetsplanering grundad på en riskhantering av hur riskerna kan minimeras. Elsäkerhetsledaren ska också utföra eller vid behov skriftligt komplettera risk-p för lämpliga elsäkerhetsåtgärder som kan vara:

- avskärmning, se 8.3.1
- avspärrning, se 8.3.2
- spärrning av arbetsborg, se 8.3.3
- övervakning, se 8.4.1
- vakthållning, se 8.4.2.

Valet av elsäkerhetsåtgärder ska ske med hänsyn till:

- arbetsplatsens och tillfartsvägarnas läge
- arbetets varaktighet
- arbetarnas erfarenhet
- arbetets karaktär, hjälpmedel och utrustning.

Elsäkerhetsåtgärderna ska förhindra att arbetare kommer in i riskområdet med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål. I första hand ska avskärmning enligt avsnitt 8.3.1 användas.

Om lämplig avskärmning inte går att anordna ska elsäkerhetsledaren för varje arbete fastställa ett säkerhetsavstånd så att arbetare inte kan komma in i riskområdet med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål. Säkerhetsavståndet ska fastställas med hänsyn till arbetssätt, redskap, material, arbetets varaktighet och arbetarnas kunnighet.

Säkerhetsavståndet ska om möjligt markeras, exempelvis med avspärning enligt avsnitt 8.3.2. Vid behov ska avspärning kompletteras med vakthållning enligt avsnitt 8.4.2.

### 8.3. Uppfylla startvillkor för arbete nära spänning

Innan ett arbete nära spänning får inledas ska elsäkerhetsledaren:

1. utföra planerade elsäkerhetsåtgärder
2. vid behov komplettera med ytterligare säkerhetsåtgärder

*Kommentar: Kompletterande säkerhetsåtgärder kan exempelvis handla om att flagga arbetsplats och transportvägar samt säkerställa god belysning på arbetsplatsen.*

3. informera arbetarna om arbetsplatsens omfattning och avgränsningar
4. instruera arbetarna om vilka elsäkerhetsåtgärder som vidtagits och hur arbetet ska utföras
5. ge arbetarna tillstånd att arbetet får inledas.

#### 8.3.1. Avskärmning

En avskärmning är en permanent eller tillfälligt anbringad säkerhetsanordning som förhindrar att arbetare oavsiktligt kommer in i riskområdet med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål.

Om avskärmning uppfyller kraven på elektrisk isolation enligt gällande standard, får den placeras närmare spänningssatt anläggningsdel än anläggningens yttre gräns för riskområdet. Den får dock inte placeras i direkt kontakt med spänningssatt del. En sådan avskärmning får monteras med spänningssatt anläggning om den som utför arbetet inte riskerar att komma innanför riskområdet. I ställverk kan det anses föreligga tillräcklig säkerhet vid arbetet med avskärmningen om platsen för avskärmningen är försedd med styranordning (till exempel gejder) och om den som utför avskärmningen inte har någon kroppsdel närmare spänningssatt anläggningsdel än riskområdet.

Om avskärmningen anordnas inom riskområdet och är av ett material som inte har betryggande elektrisk isolation ska avskärmningen anbringas utanför anläggningens statiska isolationsavstånd i luft, vilket är 270 mm för nominell spänning 15–30 kV. Arbetsmetoden arbete utan spänning ska användas när en sådan avskärmning monteras. Om avskärmningen är av ett ledande material ska den dessutom skyddsjordas innan anläggningen spänningssätts.

För att en avskärmning ska få användas som arbetsplattform ska den vara tät och dimensionerad för aktuell mekanisk belastning.

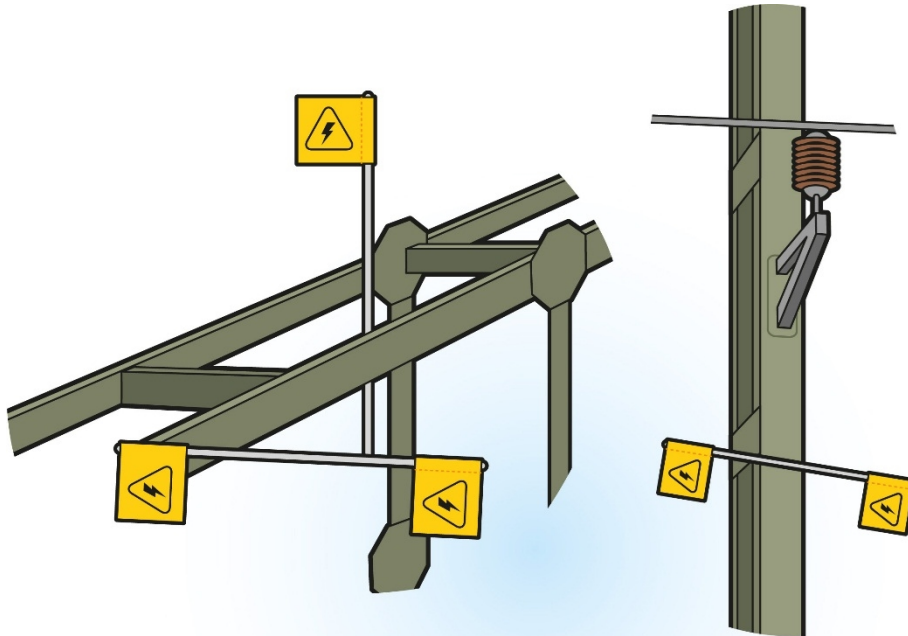
Om en anordning används som avskärmning och detta inte framgår klart ska en skylt som varnar för elfara sättas upp.

#### 8.3.2. Avspärning

En avspärning är en tillfälligt anbringad anordning avsedd att påminna om en fara och varna för att beträda ett visst område.

Elsäkerhetsledaren ska bedöma behovet av avspärning, bland annat med tanke på:

- risk för förväxling
- arbetssätt
- materiel
- förflyttning
- glömska.



Figur 7. Exempel på avspärningar.

### 8.3.3. Spärning av arbetskorg

Om arbetet sker med hjälp av en arbetskorg nära spänningssatta anläggningsdelar ska elsäkerhetsledaren kontrollera att det finns låsta spärranordningar. Dessa spärranordningar ska förhindra att arbetskorgen eller arbetare kommer inom riskområdet till en spänningssatt anläggningsdel med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål. Elsäkerhetsledaren kan istället för spärning besluta att arbetet ska göras under vakthållning och med vakthållaren placerad vid en nödstoppknapp till arbetskorgen.

## 8.4. Genomföra arbete nära spänning

Elsäkerhetsledaren ska befinna sig på arbetsplatsen så länge ett arbete pågår och leda arbetet ur elsäkerhetssynpunkt. Medan arbetet pågår ska elsäkerhetsledaren säkerställa att vidtagna elsäkerhetsåtgärder upprätthålls. Elsäkerhetsledaren ska vid behov upprepa instruktionen till arbetarna, exempelvis efter ett uppehåll i arbetet eller när ny personal tillkommer.

Om någon elsäkerhetsåtgärd behöver ändras ska elsäkerhetsledaren uppdatera sin elsäkerhetsplanering och informera arbetarna om åtgärden.

Om en avskärmning eller avspärning behöver avlägsnas under arbetets gång ska elsäkerhetsledaren först ge sitt medgivande till detta. Elsäkerhetsledaren ska också informera arbetarna om åtgärden och vid behov anordna vakthållning eller övervakning.

*Kommentar: Arbetet med att avlägsna en avskärmning eller avspärning kan i vissa fall kräva arbetsmetoden arbete utan spänning.*

Arbetare som deltar i ett arbete nära spänning ska:

- inleda arbetet först när elsäkerhetsledaren lämnat klartecken för detta
- följa givna instruktioner och anvisningar
- använda föreskrivna skyddsanordningar och personlig skyddsutrustning
- iaktta försiktighet för att förebygga ohälsa och olycksfall
- vid oklarhet begära ett förtydligande av elsäkerhetsledaren.

När åska syns eller hörs från arbetsplatsen ska arbetet omedelbart avbrytas.

Elsäkerhetsledaren ska omedelbart meddela arbetsgivaren om rollen som elsäkerhetsledare inte längre kan upprätthållas. Elsäkerhetsledaren ska då också omedelbart avbryta arbetet och meddela arbetarna att arbetet inte får återupptas förrän arbetsgivaren utsett en ny elsäkerhetsledare.

Om rollen som elsäkerhetsledare behöver överlåtas till en annan elsäkerhetsledare ska arbetsgivaren först fatta ett beslut om detta. Den som frånträder rollen som elsäkerhetsledare ska överlämna sin skriftliga elsäkerhetsplanering till den som tillträder rollen. Den frånträdande ska också på plats gå igenom alla elsäkerhetsåtgärder och avgränsningar med den tillträdande. Den som tillträder rollen som elsäkerhetsledare ska också gå igenom och kontrollera elsäkerhetsplaneringen för arbetet och vid behov göra nödvändiga kompletteringar. Den som frånträder rollen som elsäkerhetsledare ska informera arbetarna om bytet.

#### 8.4.1. Övervakning

Övervakning är en elsäkerhetsåtgärd som innebär att elsäkerhetsledaren själv eller ger någon i uppdrag att hålla uppsikt över arbetarnas belägenhet med hänsyn till spänningssatta anläggningsdelar och vid behov varna arbetarna.

Den som utför övervakning får delta i arbetet under förutsättning att detta kan ske utan att det går ut över övervakningsuppdraget.

Elsäkerhetsledaren ska instruera arbetarna och övervakaren om:

- hur arbetet ska utföras
- det fastställda säkerhetsavståndet
- uppsatta avskärmningar och eller avspärrningar
- arbetsplatsens avgränsning mot spänningssatta anläggningsdelar
- hur anläggningen kan göras spänningslös.

#### 8.4.2. Vakthållning

Vakthållning är en elsäkerhetsåtgärd vid kortvarigt arbete som får pågå i högst 5 minuter. Åtgärden innebär att elsäkerhetsledaren ger en person i uppdrag att uppmärksam iaktta endast en arbetare som utför arbete nära spänning. Vakthållaren får inte samtidigt delta i arbetet eller utföra någon annan uppgift.

*Kommentar: Vakthållning är en elsäkerhetsåtgärd för att upprätthålla säkerhetsavståndet i de fall avskärmning inte går att anordna.*

Elsäkerhetsledaren ska instruera arbetaren och vakthållaren om:

- hur arbetet ska utföras
- det fastställda säkerhetsavståndet
- arbetsplatsens avgränsning mot spänningssatta anläggningsdelar
- hur anläggningen kan göras spänningslös.

Den som vaktar ska omedelbart ingripa eller varna arbetaren om en farlig situation skulle uppstå.



## 8.5. Avsluta arbete nära spänning

Innan ett arbete nära spänning avslutas ska elsäkerhetsledaren:

1. informera arbetarna om att arbetet avslutas
2. avlägsna alla avspärningar och tillfälliga avskärmningar.

## 8.6. Direktplanering av ett arbete nära spänning

Direktplanering av ett arbete nära spänning på en högspänningsanläggning eller tågvärmeanläggning får endast förekomma vid driftstörningar på den aktuella anläggningen och vid överhängande risk för sådana driftstörningar.

Direktplanering av ett arbete kräver en noggrann elsäkerhetsplanering och riskhantering (risk-p) som arbetsgivaren ansvarar för. Det är elsäkerhetsledaren som ansvarar för riskhanteringen vid direktplanering (risk-u).

## 9 Spårarbeten

### 9.1. Allmänt

Detta kapitel innehåller de särskilda elsäkerhetsregler som gäller vid vissa spårarbeten på elektrifierade banor med kontaktledning och/eller hjälpkraftledning. Det gäller arbeten som innebär bruten S-räl, borttagen driftjordledare och/eller borttagen skyddsjordledare.

Vid arbeten som innebär ingrepp i returströmkrets måste risken för strömgenomgång särskilt beaktas. Vid (hög) belastning kan farliga potentialskillnader uppstå. Observera särskilt om returströmkretsen måste brytas.

*Kommentar: Även oelektrifierade spår/banor kan ingå i returströmkrets. Beträffande elsäkerhetsplaneringen se 5.5 och 5.6. I planeringen bör det inkludera möjligheterna att arbeta utan spänning.*

Elsäkerhetsledare ska utföra nödvändiga elsäkerhetsåtgärder enligt detta kapitel samt instruera arbetarna.

### 9.2. Krav på don- och överkopplingslinor samt jordningsverktyg

Don- och överkopplingslinor som används enligt reglerna i detta kapitel ska ha en area på minst 50 mm<sup>2</sup> Cu, såvida inget annat anges och uppfylla krav enligt svensk standard. Vid spårarbeten kan klämman 0450070 användas. Arbetsgivaren ska se till att don- och överkopplingslinor samt jordningsverktyg sköts enligt tillverkarens anvisningar.

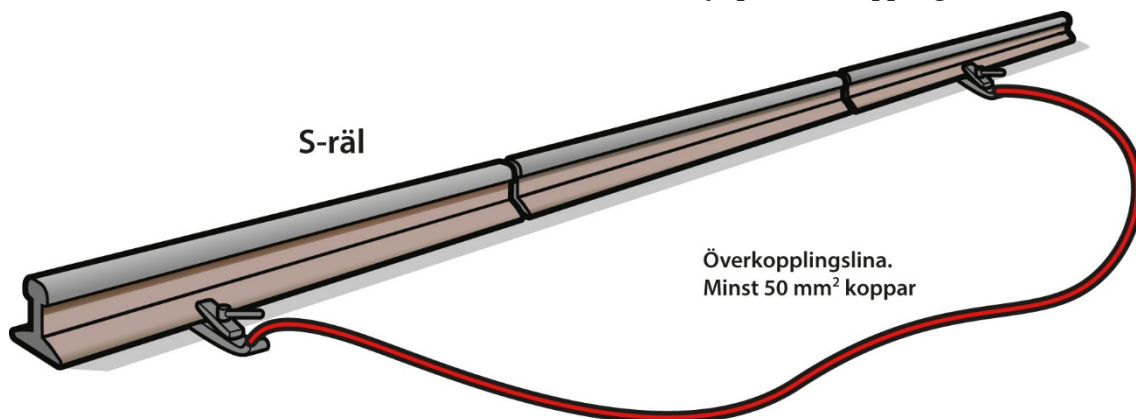
*Kommentar: Beroende på sammanlagrad returström eller kortslutningsström kan don- eller överkopplingslinans area behöva ökas. Hänsyn måste även tas till vilka klämkompositioner som används. För uppgift om högsta kortslutningsström kontaktas innehavaren.*

### 9.3. Spårarbeten som innebär bruten S-räl

Innan S-rälen får brytas ska elsäkerhetsledaren antingen säkerställa en obruten returströmkrets enligt avsnitt 9.3.1, eller se till att kontaktledningen kopplas från och arbetsjordas enligt reglerna för arbete utan spänning. Om det till en S-räl som ska bytas finns anslutna skyddsjordningar och/eller driftjordningar ska dessutom reglerna i avsnitt 9.4 tillämpas.

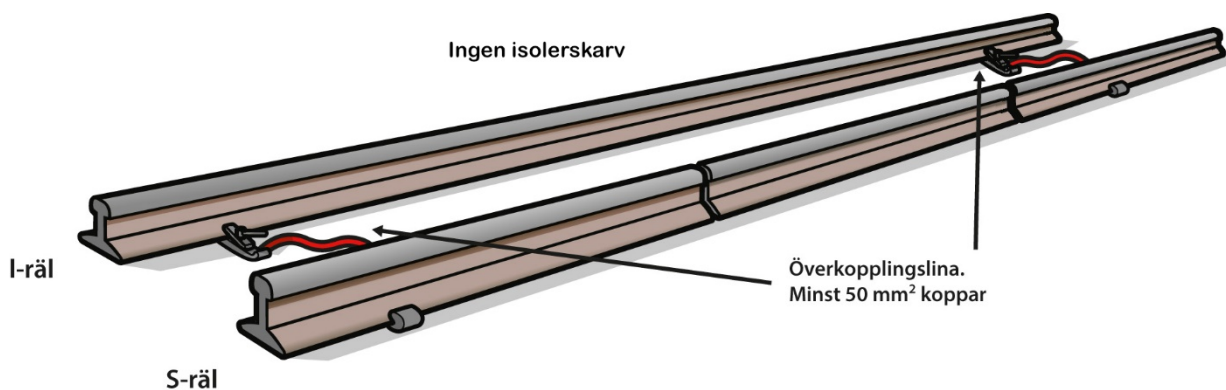
*Kommentar: Arbeten då den normala returströmkretsen delvis bryts är exempelvis kapning av S-räl, byte av rälsskarvjärn på S-räl och byte av S-räl. Det måste särskilt beaktas att spänningslös kontaktledning inte nödvändigtvis betyder att returströmkretsen är strömlös. Om fränkoppling och arbetsjordning tillämpas, ska detta utföras så att risken för strömgenomgång på grund av returströmkrets elimineras.*

9.3.1. Åtgärder som säkerställer en obruten returströmkrets vid spårarbete  
 En obruten returströmkrets ska normalt säkerställas med hjälp av överkopplingslinor.



Figur 8. Obruten returströmkrets säkerställd med hjälp av en överkopplingslina.

Även I-räl får, tillsammans med överkopplingslinor, användas för den tillfälliga returströmkretsen. Finns isolerskarv ska denna först överkopplas.



Figur 9. Obruten returströmkrets säkerställd med hjälp av I-rälen och överkopplingslinor.

Returströmkretsen kan även vara säkerställd genom en permanent längsgående jordlina. I detta fall ska jordlinans kontakt med S-rälen säkerställas på båda sidor om arbetsplatsen.

Om återledningen används vid arbeten som innefattar bruten S-räl ska denna i båda ändar av arbetsplatsen förbindas med S-räl med hjälp av jordningsverktyg. Om arbetsplatsen är utsträckt kan återledningen behöva anslutas till S-räl med jordningsverktyg även inom arbetsplatsen.

När återledningen används ska en eventuell sugtransformator inom arbetsplatsen vara överkopplad med dubbla överkopplingslinor på återledningssidan.

Den som använder överkopplingslina för att säkerställa returströmkretsen ska först kontrollera att överkopplingslinan/överkopplingslinorna inte är skadade.

Innan ett rälsskarvjärn får avlägnas ska den som utför arbetet kontrollera att det över rälsskarven finns en kontaktförbindning och att denna är hel. Om kontaktförbindningen saknas eller är skadad ska rälsskarven först överkopplas med överkopplingslina/överkopplingslinor.

DokumentID

Version

TDOK 2015:0223

7.0

Överkopplingslinan/överkopplingslinorna får inte tas bort förrän den nya S-rälen lagts in och kontaktförbindningarna anslutits eller rälens svetsats.

### 9.3.2. Elsäkerhetsåtgärder vid arbeten med rälsbrott

Vid ett rälsbrott ska överkopplingslinor anslutas. De båda rälsändarna får inte beröras samtidigt innan överkoppling utförts. Överkopplingen ska anslutas snabbt och resolut så att eventuell gnistbildning minimeras, en klämma i taget.

Om rälsbrottet inträffat på bana med BT-system utan återledning eller där återledningen är skadad ska kontaktledningen göras spänningslös tills överkopplingslinan anbringats.

*Kommentar: Om rälsbrottet inträffat på en bana med BT-system med intakt återledning behöver kontaktledningen inte göras spänningslös. Spänningslös kontaktledning fordras inte för AT-system.*

## 9.4. Spårarbete med borttagen skydds- och/eller driftjordledare

Detta avsnitt beskriver de elsäkerhetsregler som gäller vid spårarbeten med spänningssatt kontaktledning i de fall som skyddsjordledare och/eller driftjordledare skadats eller behöver tas bort.

Åtgärder ska vidtas så att kontaktledningsstolpar eller andra skyddsjordade föremål inte kan bli spänningssatta på grund av isolationsfel.

Dessa åtgärder kan innebära antingen att skyddsjordning och driftjordning tillfälligt anordnas på annat sätt enligt avsnitt 9.4.1 och 9.4.2 eller att reglerna för arbete utan spänning följs i kapitel 6.

Skyddsjordledare eller driftjordledare som är anslutna till S-rälens får inte tas bort innan elsäkerhetsledaren lämnat tillstånd för detta.

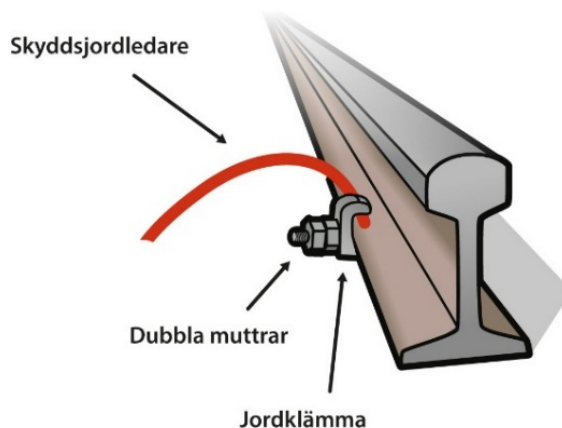
Arbete som omfattar ingrepp med skyddsjordledare eller i returströmskrets får bara utföras av personal som ingår i ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram.

*Kommentar: Arbeten som omfattas är exempelvis kapning eller vid skarvsvetsning, thermit- eller form, samt vid skarvjärnsmontage av S-räl samt montage och avlägsnande av skydds- eller driftjordledare.*

Om en skyddsjordledare eller driftjordledare brister eller skadas ska den omedelbart repareras. Om den skadade förbindningen inte kan anslutas permanent till S-rälens ska den anslutas tillfälligt med en jordklämma som är särskilt avsedd för detta. En tillfällig jordklämma ska monteras så att den inte lossnar på grund av vibrationer.

Arbete med skyddsjordledare och driftjordledare får inte utföras när åska syns eller hörs från arbetsplatsen.

*Kommentar: En tillfällig jordklämma kan exempelvis göras vibrationssäker med hjälp av dubbla muttrar, se figur 10.*



Figur 10. Exempel på en jordklämma för tillfällig anslutning av en skyddsjordledare till S-rälen.

#### 9.4.1. Tillfällig skyddsjordning

Om skyddsjordledare behöver avlägsnas på en spänningssatt kontaktledningsanläggning ska de först ersättas med tillfälliga skyddsjordledare med en area som är minst 50 mm<sup>2</sup> Cu. Alla kontaktledningsstolpar och andra föremål som behöver vara skyddsjordade ska ha en sådan tillfällig skyddsjordledare till S-räl, återledningen eller till en tillfälligt utlagd jordlina.

Vid varje arbetsmoment får endast en (1) skyddsjordledare i taget avlägsnas kortvarigt, utan att någon tillfällig skyddsjordledare är ansluten.

Om de tillfälliga skyddsjordledarna ansluts till återledningen ska denna i båda ändar av arbetsplatsen förbindas med S-rälen med hjälp av jordningsverktyg. Om arbetsplatsen är utsträckt kan återledningen behöva anslutas till S-rälen med jordningsverktyg även inom arbetsplatsen. Dessa jordningsverktyg delar in arbetsplatsen i delsträckor.

Delsträckorna får inte vara så långa att skyddsjordade föremål kan anta för hög beröringsspanning enligt TDOK 2014:0416 BVS 510 – Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar, när spåret trafikeras i närheten av arbetsplatsen.

*Kommentar: Den maximala längden hos en delsträcka beror dels på den aktuella belastningen (traktionsströmmen) och dels på avståndet till närmaste omformar- eller transformatorstation.*

*Exempel: Med en belastning (traktionsström) på 1000 A under högst 5 minuter får avståndet mellan jordningsverktygen vara högst 600 m, och till nästa stolpe, oavsett avståndet till närmaste omformar- eller transformatorstation.*

På en enkelspårslinje får S-rälen bytas inom endast en delsträcka i taget.

På en flerspårslinje får S-rälen på ett av spåren bytas inom flera delsträckor samtidigt, under förutsättning att återledningen förbinds med S-rälen även i ett intilliggande spår.

När återledningen används för tillfällig skyddsjordning ska en eventuell sugtransformator inom arbetsplatsen vara överkopplad med dubbla överkopplingslinor på återledningssidan.

*Kommentar: Vid skyddsjordning av objekt till återledningen då kontaktledningen är spänningssatt, får det finnas högst en sugtransformator inom arbetsplatsen för att det inte ska uppstå störningar på teleanläggningar.*

Tillfälliga skyddsjordningar kan utföras till en jordlina som läggs ut längs spåret och användas för anslutning av de tillfälliga skyddsjordningarna. Denna tillfälliga jordlina läggs ut som samlingsjordledare och ska anslutas till S-rälen.

- Om arbetsplatsens längd är högst 150 m ska den tillfälliga jordlinan ha en area på minst motsvarande 50 mm<sup>2</sup> Cu och anslutas i en (1) punkt.
- Om arbetsplatsens längd är mer än 150 m ska den tillfälliga jordlinan ha en area på minst motsvarande 120 mm<sup>2</sup> Cu.

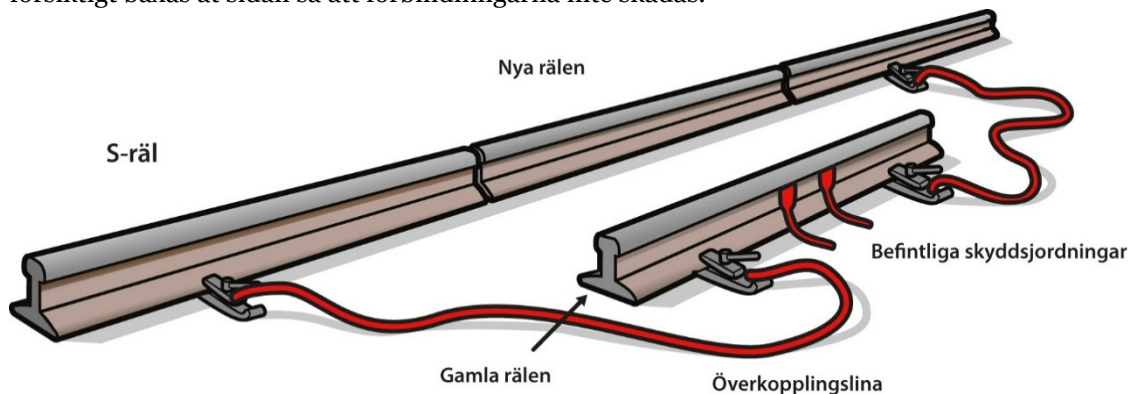
#### 9.4.2. Tillfällig driftjordning

Om en driftjordledare behöver avlägsnas ska denna först ersättas av en tillfällig driftjordledare med motsvarande area som den man planerat avlägsna, dock minst 50 mm<sup>2</sup> Cu.

Om en driftjordpunkt behöver brytas ska S-rälen först förbindas med återledningen med hjälp av minst 3 st. jordningsverktyg 50 mm<sup>2</sup> Cu.

#### 9.4.3. Byte av räl med ansluten skyddsjordledare och/eller driftjordledare

Om en S-räl ska bytas och har anslutna skyddsjordledare och/eller driftjordledare kan dessa förbindningar få sitta kvar tills den nya rälen har monterats och försetts med skyddsjordledare och driftjordledare. Den gamla rälen ska då först anslutas till returströmkretsen via överkopplingslinor och försiktigt baxas åt sidan så att förbindningarna inte skadas.



Figur 11. Byte av S-räl med anslutna skyddsjordledare.

#### 9.4.4. Återställning efter stulna drift- och skyddsjordledare

Återställning av driftjordledare (driftjordpunkt och z-förbindning):

1. Trafiken stoppas på ett kontrollerat sätt, där alla tåg tillåts åka vidare till lämplig driftplats (utanför det drabbade området)
2. Stulna driftjordledare ersätts med tillfälliga driftjordledare till exempel med jordningsverktyg för kontaktledning eller dubbla aluminiumlinor
3. Trafiken sätts igång igen.

Tillfälliga driftjordledare ersätts med permanenta driftjordledare och åtgärdas som veckoanmärkning.

Återställning av skyddsjordledare:

Trafiken stoppas inte  
Stulna skyddsjordledare ersätts med nya skyddsjordledare.

Vid de tillfällen reparationsarbete behöver påbörjas mitt på en längre sträcka med stulna skyddsjordar måste stor försiktighet iakttas med tanke på eventuella potentialskillnader.

*Kommentar: Se Dnr. TRV 2014/84156 Återställning av driftjordledare och skyddsjordledare i samband med kopparstölder i järnvägsanläggningen.*

## 10 Användning av arbetsredskap och spårfordon

### 10.1. Allmänt

Detta avsnitt innehåller regler för användning och förflyttning av arbetsredskap nära spänning. För regler gällande arbete nära spänning, se även kapitel 8  
Arbetsgivaren ska utföra inledande elsäkerhetsplanering med tillhörande riskhantering (risk-p) och säkerställa personalens kompetens enligt 5.5 och 5.6

Ett säkerhetsavstånd på minst 4 m i sidled ska upprätthållas mellan arbetsredskapet och den närmaste spänningssatta anläggningsdelen. För kranar och hängande last ovanför gäller samma säkerhetsavstånd och eventuella pendlingsrörelser ska beaktas.

Se även TDOK 2016:0289 *Säkerhet vid aktiviteter i spår område.*

Avståndet om 4 meter får underskridas om elsäkerhetsåtgärder vidtas av elsäkerhetsledaren, enligt avsnitt 8.3. samt 10.2 och tabell 2. Om elsäkerhetsåtgärderna enligt detta kapitel inte ger tillräcklig säkerhet ska det vid användning av arbetsredskap och spårfordon utföras som arbete utan spänning enligt kapitel 6 eller arbete med spänning enligt kapitel 7.

Reglerna gäller alla spårgående som icke spårgående arbetsredskap samt spårfordon.

*Kommentar: När det avser pendlingsrörelser bör man beakta en rörelse om cirka 20 graders utpendling. Man kan även beräkna utpendlingen som en tredjedel av lyftlinans längd.*

I efterföljande texter används begreppet arbetsredskap som även innefattar spårfordon.

*Kommentar: Med arbetsredskap avses i detta sammanhang exempelvis kranar, grävmaskiner, lastmaskiner och snöslungor samt eventuell last på arbetsredskap. Ett spårfordon kan exempelvis vara utrustat med kran och snöslunga. Snöstrålen från en snöslunga får inte riktas mot ledningar, isolatorer eller fordonstak. Principer och säkerhetsåtgärder kan även tillämpas för varianter av arbeten som inte finns närmare beskrivna. Se även krav enligt TDOK 2018:0455 Tunga arbetsredskap (ur trafiksäkerhets- och anläggningsskadeperspektiv) samt TDOK 2022:0002 Tunga spårgående arbetsredskap - Tekniska krav.*

I dagligt tal används begreppet "maskinlina" för skyddsjordning av arbetsredskap. Den utrustning som används ska motsvara kraven enligt svensk standard och vara dimensionerad för högsta kortslutningsström.

Dokumenterad elsäkerhetsplanering med tillhörande riskhantering samt kontrollerade åtgärder enligt tabell 2, ska på begäran kunna uppvisas på arbetsplatsen.

Arbetsredskap ska vidare vara försedd med skylt som varnar för elfaran.

Om jordning av ett arbetsredskap är aktuellt ska jordningen anslutas till s-räl i en (1) punkt.

*Kommentar: Alternativet skyddsjordning av ett arbetsredskap bör inte användas slentrianmässigt. Risk-p ska visa på om annat skydd är lämpligare.*

## 10.2. Säkerhetsavstånd och elsäkerhetsledarens åtgärder

Typ av arbetsredskap (inklusive spårfordon)	Minsta avstånd till spänningssatt anläggningsdel <sup>3</sup>	Åtgärd	Skylt som varnar för elfara	Se avsnitt
<b>SPÅRGÅENDE<sup>1</sup></b>	0,4 m	Spärrad <sup>4</sup>	Ja	10.3
<b>ICKE SPÅRGÅENDE</b> Jordad <sup>2</sup>	1,0 m	Övervakning	-	10.4
Icke jordad	1,0 m	Spärrad <sup>4</sup>	Ja	10.5

Tabell 2. Minsta avstånd och särskilda elsäkerhetsåtgärder för olika typer av arbetsredskap

<sup>1</sup>) Jordning av ett tungt spårgående arbetsredskap (TSA) ska uppfylla kraven i TDOK 2022:0002.

<sup>2</sup>) Jordning av ett icke spårgående arbetsredskap ska göras till S-rälen med en mjuk kopparlina som har arean minst 50 mm<sup>2</sup> Cu. Se även kap 9.4.1

<sup>3</sup>) Uppgifter om kontaktledningens höjd över rälsöverkant lämnas av innehavaren.

<sup>4</sup>) Exempel på uppgifter att ta hänsyn till: Höjd på kontaktledning, återledning vid spannmitt samt övriga anläggningsdetaljer och behov av eventuell inmätning, typ av arbete, olika typer av sväng- och höjdbegränsande säkerhetssystem, tillbehör till kran/lyftutrustning, hantering av olika materiel och omgivande terräng.

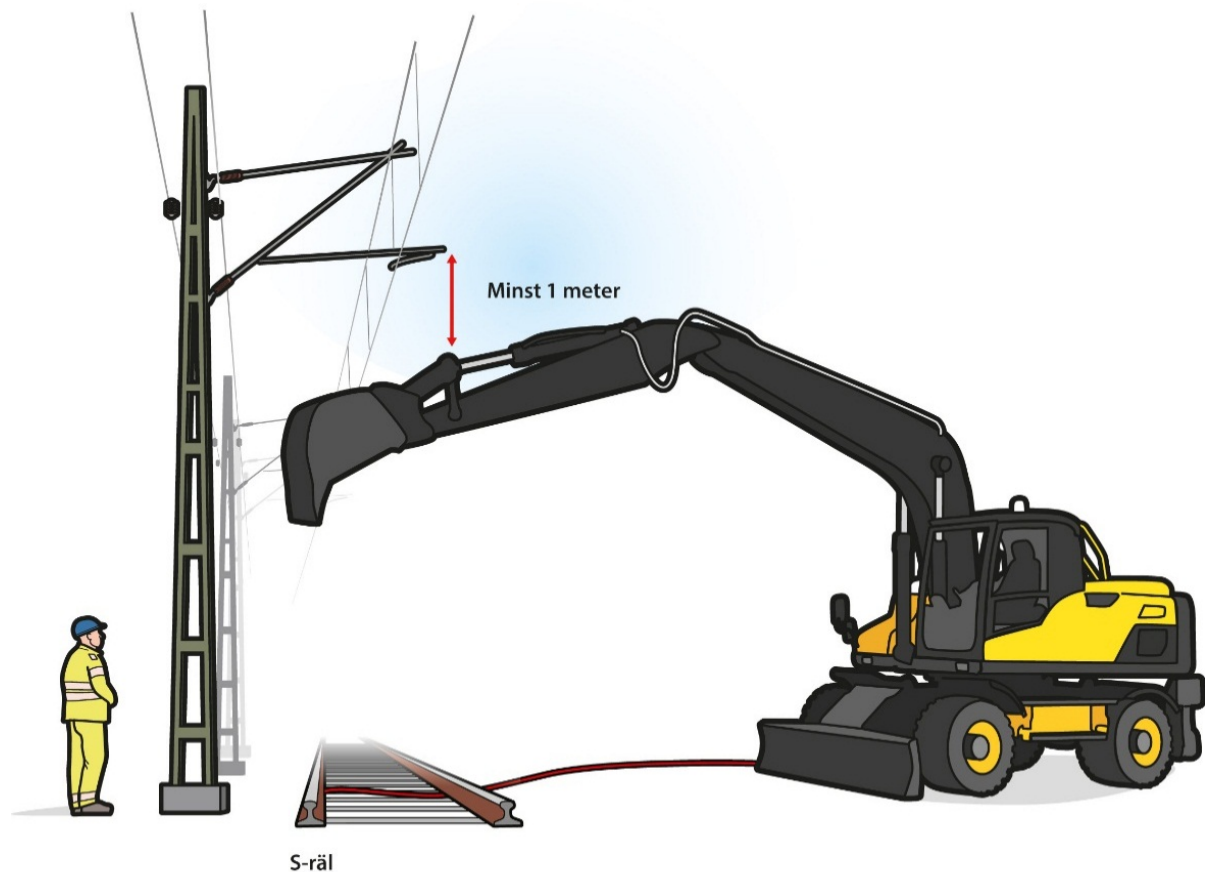
## 10.3. Tunga spårgående arbetsredskap och spårfordon

För ett spårgående arbetsredskap eller spårfordon som är jordat ska säkerhetsavståndet till den närmaste spänningssatta anläggningsdelen vara minst 0,4 m. Dessa ska i detta fall vara försedda med en teknisk anordning som förhindrar att någon del, eller dess last, kan komma närmare än 0,4 meter från spänningssatt anläggningsdel.



## 10.4. Tunga arbetsredskap, skyddsjordade

För ett icke spårgående arbetsredskap som är skyddsjordad till S-räl med en mjuk kopparlina med en area på minst 50 mm<sup>2</sup> Cu ska säkerhetsavståndet till den närmaste spänningssatta anläggningsdelen vara minst 1,0 m. Arbetet ska i detta fall utföras under ledning av en elsäkerhetsledare som finns på arbetsplatsen och ser till att arbetsredskapet övervakas. Kravet på övervakning och skyddsjordning gäller inte i de fall som arbetsredskapet genom sitt läge (slänt, mur, stängsel eller dylikt) inte kan komma närmare en spänningssatt anläggningsdel än 1,0 m. För arbetsredskap med stationär position tillåts även andra utföranden med motsvarande elektriska egenskaper om detta är dokumenterat i risk-p.

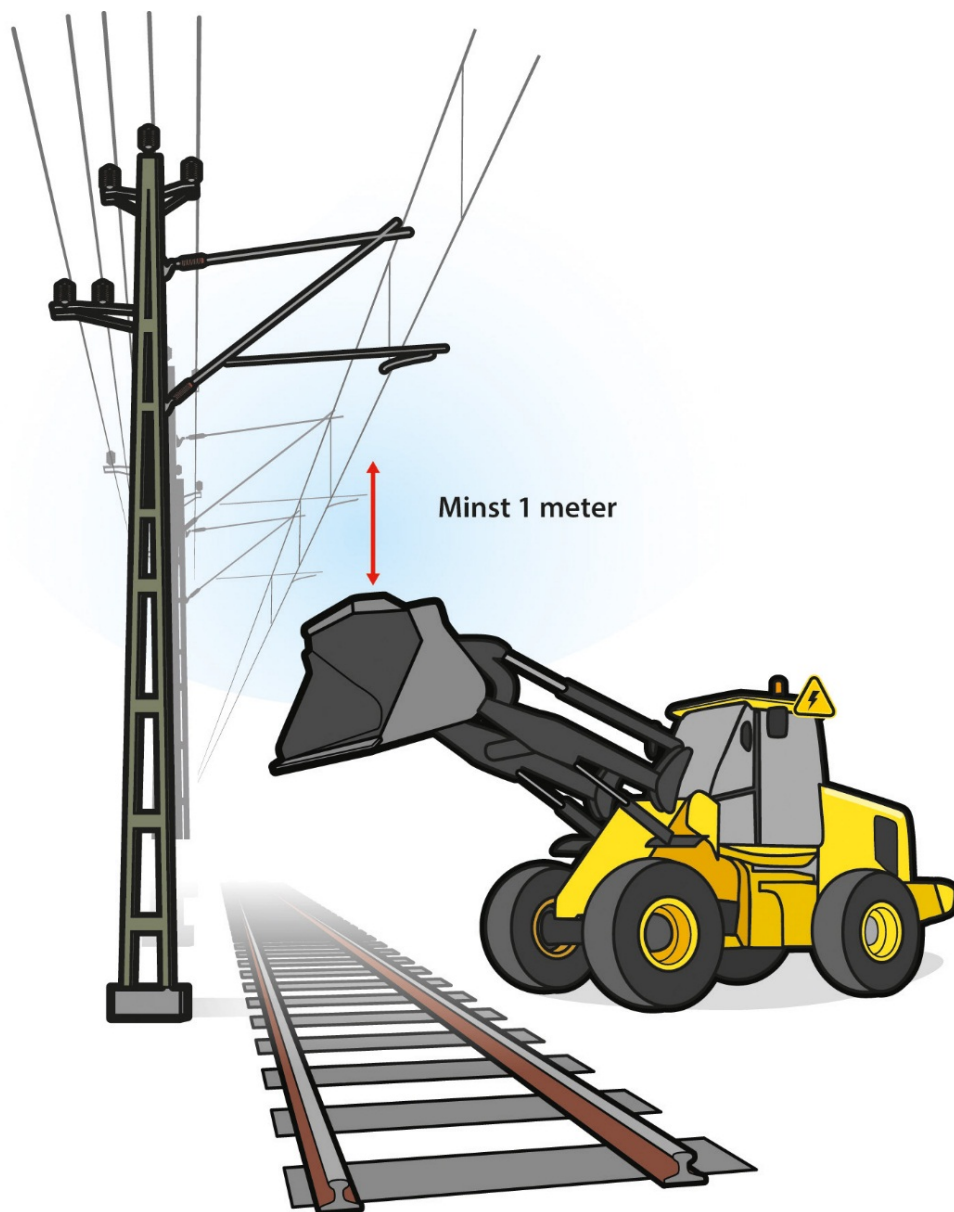


Figur 12. För ett icke spårgående arbetsredskap som är jordat ska arbetet utföras under övervakning för att ett säkerhetsavstånd mindre än 4 m ska få tillämpas

## 10.5. Tunga arbetsredskap, icke skyddsjordat

För ett icke spårgående arbetsredskap som inte är skyddsjordat ska säkerhetsavståndet till den närmaste spänningssatta anläggningsdelen vara minst 1,0 m. Arbetsredskapet ska i detta fall vara försedd med en teknisk anordning som förhindrar att någon del av redskapet eller dess last kan komma närmare än 1,0 meter från spänningssatt anläggningsdel.

Kravet på teknisk anordning gäller inte i de fall som arbetsredskapet genom sitt läge (slänt, mur, stängsel eller dylikt) inte kan komma närmare en spänningssatt anläggningsdel än 1,0 m.



Figur 13. Ett icke spårgående arbetsredskap som inte är jordat ska vara spärrat för att ett mindre säkerhetsavstånd än 4 m ska få tillämpas.

## 10.6. Användning av fasta och mobila arbetsplattformar och dylikt

Vid användning av icke spårgående arbetsredskap, t.ex. saxliftar, arbetsplattformar, -ställningar och dylikt, fordras medverkan av elsäkerhetsledare för kontaktledningsarbete om arbetarna är att betrakta som lekmän och arbete eller förflyttning sker närmare än 4 meter från närmaste spänningssatt anläggningsdel. För instruerad eller fackkunnig person, se 10.1.

*Kommentar: Bedömningen om arbetarna är att betrakta som lekmän avser kunskap och kompetens avseende kontaktlednings- och kraftförsörjningsanläggningar och detta dokument.*

*Se även krav under 11.5 för åtgärder mot obehörigt tillträde.*

## 11 Övriga arbeten

### 11.1. Allmänt

Detta kapitel beskriver särskilda elsäkerhetsregler som gäller vid en del övriga arbeten som bedrivs på elektrifierade banor med spänningssatt kontaktledning och/eller hjälpkraftledning.

Arbeten som kan innebära elektrisk fara ska utföras enligt 5.5 och 5.6 vilket bl.a. innebär att arbetsgivaren ska utföra inledande elsäkerhetsplaneringen, risk-p, med tillhörande riskhantering och säkerställa personalens kompetens.

### 11.2. Arbeten i kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor

Det är förbjudet att klättra upp i kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor utan att någon av arbetsmetoderna arbete utan spänning, arbete med spänning eller arbete nära spänning tillämpas. Detta gäller med undantag för vissa arbeten där arbetare inte riskerar att komma inom närområdet till en spänningssatt anläggningsdel. Undantagen gäller exempelvis målningsarbeten samt underhållsarbeten på signaler, högtalare och annan utrustning.

I de fall då åtgärder ska utföras på signaler och högtalare som inte innebär elektrisk fara får dessa utföras utan krav på elsäkerhetsledare i detta kravdokuments mening.

Vid målningsarbeten och andra underhållsarbeten på kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor ska arbetsgivaren utse en elsäkerhetsledare som ansvarar för elsäkerheten på arbetsplatsen. Elsäkerhetsledaren ska se till att arbetsplatsen är markerad med avspärningar så arbetarna inte riskerar att komma in i närområdet till spänningssatta anläggningsdelar med kroppsdel, verktyg eller något annat föremål.

För att flyttbara stegar ska få användas vid underhållsarbeten i kontaktledningsstolpar och kontaktledningsbryggor ska det finnas stödjärn som förhindrar att stegen faller omkull. För flyttbara stegar och andra långa föremål gäller även regler enligt TDOK 2016:0289 *Säkerhet vid aktiviteter i spår område*.

### 11.3. Trädröjning vid kontaktledningsanläggningar

För trädröjning vid kontaktledningsanläggningar gäller de regler som finns i TDOK 2014:0781 *BVS 1516 – Trädfällningsmetoder vid trädsäkkring av järnväg*. Kan inte denna standard tillämpas ska trädfällningen utföras som ett elektriskt arbete.

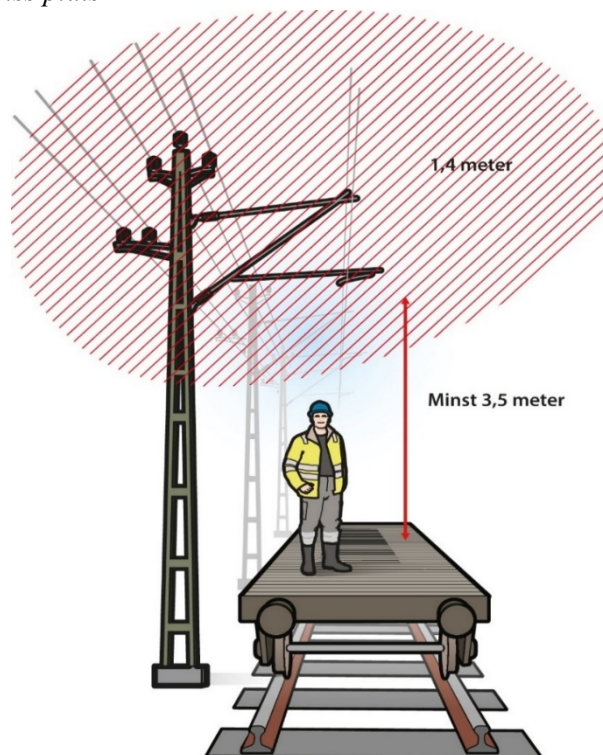
### 11.4. Lastning och lossning under spänningssatt kontaktledning

I detta avsnitt anges villkoren för att lastning och lossning i samband med arbeten ska få utföras under en spänningssatt kontaktledning. Om dessa villkor inte är uppfyllda ska kontaktledningen vara fränkopplad och arbetsjordad.

Öppna vagnar får i samband med ett arbete handlastas och handlossas under en spänningssatt kontaktledning om nedanstående tre villkor är uppfyllda. Samma villkor gäller även för rälslastning och rälslossning med hjälp av arbetsredskap, se även kapitel 10.

- Personalen ska vara instruerad om gällande elsäkerhetsregler och riskerna vid arbete under spänningssatta ledningar.
- Den som lastar eller lossar ska uppehålla sig på ett plan vars avstånd till kontaktledningen är minst 3,5 m.
- Lastningen och lossning ska utföras så att personal eller last inte kan komma in i närområdet.

*Kommentar: Observera att kontaktledningen ofta befinner sig lägre än normalt vid vägbroar och tunnlar. Innehavaren kan lämna uppgifter om kontaktledningens höjdläge på en viss plats*



Figur 14. Säkerhetsavstånd som gäller vid handlastning och handlossning av öppna vagnar under en spänningssatt kontaktledning i samband med arbeten.

Vid pikning eller spetting av makadamvagnar ska den som utför arbetet befinna sig på markplanet om kontaktledningen är spänningssatt. Pikar och spett som då används får inte vara längre än 2 m.

## 11.5. Brobyggen m.m. över kontaktledningsanläggning

Detta avsnitt innehåller elsäkerhetsregler för brobyggen och andra konstruktioner över elektrifierade järnvägar med spänningssatt kontaktledningsanläggning.

*Kommentar: Vid arbeten på befintliga broar görs val av arbetsmetod enligt avsnitt 5.7.*

Arbetsgivaren ska informera elsäkerhetsledaren om hur arbetet med bygget kommer att bedrivas. Elsäkerhetsledaren ska avgöra vilka elsäkerhetsåtgärder som krävs på arbetsplatsen och planera för dessa.

Ställningarna och skyddsinbrädningar som ska fungera som avskärmningar vid brobyggen ska uppfylla kraven på avskärmning enligt 8.3.1. Utförandet ska redovisas för Trafikverket.

Ställningarna ska också förses med låsbara grindar eller andra anordningar som förhindrar att obehöriga får tillträde. Grindar ska vara minst 1,8 m höga och försedda med en skylt som varnar för elfaran (blixtpil).

När arbete inte pågår ska grindar och andra anordningar för att hindra obehörigt tillträde vara låsta.

## 11.6. Arbeten på plattformstak

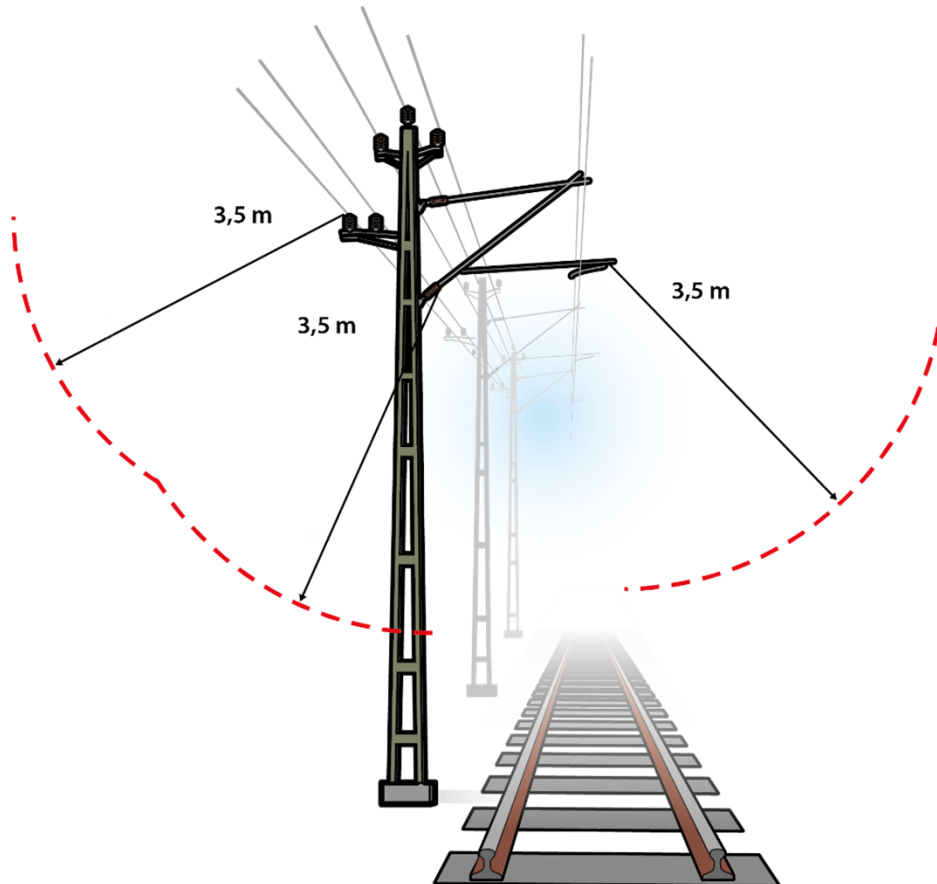
För arbeten ovanpå plattformstak, vars horisontella avstånd till närmaste spänningssatta ledare är mindre än 4 m, ska arbetsgivaren utse en elsäkerhetsledare som ansvarar för elsäkerheten på arbetsplatsen.

## 11.7. Sprängning vid elektrifierad järnväg

Vid sprängning nära elektrifierad järnväg gäller Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2007:1, *Sprängarbete* med följande tillägg:

- sprängningen ska föregås av samråd med Trafikverket
- sprängobjekten ska täckas omsorgsfullt så att kontaktledningsanläggningen inte kan skadas av stenar eller andra föremål som kastas omkring vid sprängningen
- sprängning med eltändare är förbjuden inom 5 m från närmaste ledande anläggningsdel, exempelvis räl, ledning eller kontaktledningsstolpe.

## 11.8. Tillfällig upplägning vid elektrifierad järnväg



Figur 15. Radiemått som ska uppfyllas.

Tillfälliga upplag för järnvägens drift och underhåll får inte placeras så att avstånd till spänningssatt del understiger 3,5 meter i enlighet med SS-EN 50122-1 *Järnvägsanläggningar – Fasta installationer – Elsäkerhet, jordning och returströmkrets – Del 1: Åtgärder till skydd mot elchock*.

*Kommentar: Upplag kan exempelvis utgöras av slipers, räler eller snö. Avståndet baseras på att lekmän inte ska kunna komma till skada. Se även TDOK 2016:0289 Säkerhet vid aktiviteter i spår område, om säkerhetszon.*

## 11.9. Specialtransporter

Ur elsäkerhetssynpunkt kan driftmässig fränkoppling, utan följande spänningsprovning och arbetsjordning, tillåtas om krav på avstånd i TRVINFRA-00006 *Banöverbyggnad - Villkor för specialtransporter*. Där lasten överskrider statisk referensprofil A upprätthålls. Detta fordrar dock åtgärder av tillsyningsman i enlighet med 6.2 för förhindrande av att spänning leds in på det fränkopplade området.

*Kommentar: En förutsättning för detta är att rutin för driftorderhantering följs ur ett planeringsperspektiv.*

## 11.10. Kabelkapning

All kabelkapning ska riskhanteras och utföras som ett elektriskt arbete och kabelanvisning ska begäras. Om kabel inte med säkerhet kan identifieras får kabel inte kapas med annat än för kabel avsedda avståndsmanövrerade verktyg för att reducera risken för personskador.

Eldrifteningenjören ska kontaktas i god tid före kapningen så att åtgärder kan vidtas.

Telefonförbindelse ska vara upprättad mellan elsäkerhetsledaren och operativ eldrifningenjör vid kapningstillfället.

*Kommentar: Kabelanvisning ska begäras i god tid innan allt grävarbete utförs.*

*Eldrifteningenjörens åtgärder kan t. ex. vara att ta återinkopplingen ur drift och bedöma konsekvensen av en felkapning.*

*Vid hantering av annan kabel än Trafikverkets hänvisas till respektive innehavares regler och anvisningar.*

## 12 Fara och olycka

### 12.1. Allmänt

Detta kapitel innehåller regler för de åtgärder som eldriftingsjören och elsäkerhetsledaren ska vidta vid järnvägsolycka, elolycksfall eller brand.

*Kommentar: I detta dokument omfattar järnvägsolycka inte personpåkörning. Se även rutin TDOK 2014:0088 Hantera larm vid olycka tillbud och avvikelser på järnväg.*

*Se även Elsäkerhetsverkets publikation Vägledning vid elolycka samt AFS 1999:7 Första hjälpen och krisstöd.*

Vid inträffade händelser ska eldriftingsjören förvissa sig om att berörd tågklarerare fått kännedom om olyckan.

Innan eldriftingsjören får spänningssätta en räddningsfrånkopplad kontaktledningsanläggning ska denne ha fått besked från kopplingsledaren. Om någon kopplingsledare inte finns på olycksplatsen ska beskedet i stället inhämtas från ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten.

I anläggning försedd med fjärrstyrd jordning svarar eldriftingsjören för att aktivera denna vid begäran om räddningsfrånkoppling. Den fjärrstyrda jordningen ersätter räddningstjänstens spänningsprovning och arbetsjordning.

Utrustning för fjärrstyrd jordning får inte användas vid arbete.

*Kommentar: Begreppet fjärrstyrd jordning avser att anläggningen jordas via fjärrstyrningsutrustning.*

*Det geografiska området för fjärrstyrd jordning är tydligt utmärkt.*

*Räddningstjänst får använda sig av den fjärrstyrda jordningsutrustningen vid andra insatser än vid järnvägsolycka, elolycksfall eller brand. Det föreligger inget hinder att eldriftingsjören manövrerar utrustningen som en säkerhetshöjande åtgärd.*

### 12.2. Eldriftenjörrens åtgärder vid järnvägsolycka eller elolycka

Vid meddelande om en järnvägsolycka eller elolycka ska eldriftingsjören utföra följande:

Vid elektrisk fara omedelbart utföra nödfrånkoppling av kontaktledningen samt frånkoppla eventuell hjälpkraftledning på samtliga spår vid olycksplatsen

*Kommentar: Nödfrånkoppling av kontaktledning kan även utföras av andra larmmottagare. Om annan larmmottagare utför nödfrånkoppling ska eldriftingsjören omedelbart kontaktas.*

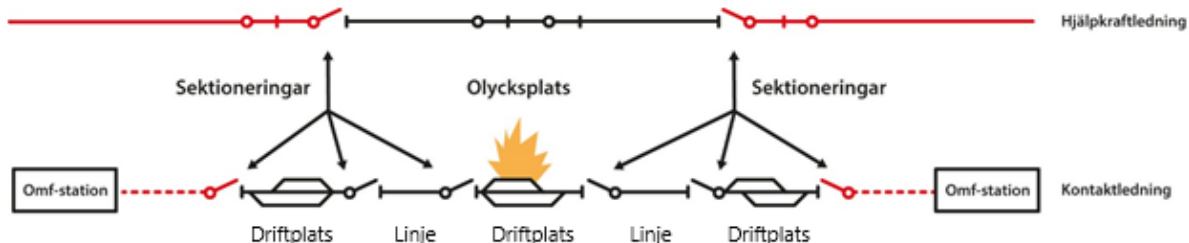
*Observera att andra tåg och vagnar med exempelvis farligt gods inte kan flyttas med elfordon vid frånkopplad anläggning. Se även om det finns lokala instruktioner, vid exempelvis tunnlar.*

Utifrån inkomna uppgifter, vid behov, begränsa det nödfrånkopplade området till olycksplatsen genom att utföra räddningsfrånkoppling på kontaktledningen och frånskiljning av eventuell hjälpkraftledning



*Kommentar:*

*Syftet med räddningsfrånkoppling är att förhindra överbryggning av spänning in mot olycksplats. Observera att plats för händelse kan vara otydlig varför angränsande driftplats eller linje kan ingå.*



Figur 16. Exempel på räddningsfrånkoppling av en olycksplats.

Meddela ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten att olycksområdets kontaktledning och hjälpkraftledning har frånkopplats genom räddningsfrånkoppling samt ange dess geografiska utsträckning. Namn ska utväxlas som kvitto på att meddelandet uppfattats korrekt. Eldriftenjören ska därefter ge denne tillstånd att utföra spänningsprovning och arbetsjordning av kontaktledningen. I anläggning med fjärrstyrd jordningsutrustning ska bekräftelse om att samtliga jordningskopplare är slutna lämnas till ansvarigt befäl på plats hos räddningstjänst  
Meddela berörd tågklarerare att olycksområdets kontaktledning frånkopplats  
Beordra att en elsäkerhetsledare omedelbart beger sig till olycksplatsen. Elsäkerhetsledaren ska tillika vid behov utföra kopplingsledarens arbetsuppgifter.

### 12.3. Eldriftenjörens åtgärder vid olycka med farligt gods

Detta avsnitt innehåller regler för eldriftenjörens åtgärder vid en sådan olycka med farligt gods som inte samtidigt är en järnvägsolycka. Vid meddelande om en olycka med farligt gods som enligt transportkortet kräver gnistfria verktyg ska eldriftenjören:

- Vidta åtgärder som säkerställer en frånkopplad kontaktledningsanläggning vid olycksplatsen
- Elkopplare vid olycksplatsen får ej manövreras.

### 12.4. Eldriftenjörens åtgärder vid brand

Vid meddelande om brand ska eldriftenjören utföra följande:

Börja planera för räddningsfrånkoppling samt vid behov utföra lämpliga sektioneringar

*Kommentar: Beakta möjligheten att flytta fordon.*

*När ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten tagit kontakt ska eldriftenjören fråga denne om ledningarna behöver frånkopplas för att underlätta brandbekämpningen.*

Om ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten begär räddningsfrånkoppling av kontaktledningsanläggningen ska eldriftenjören meddela densamme om att räddningsfrånkoppling kommer att ske

*Kommentar: Observera att tåg och vagnar med exempelvis farligt gods inte kan flyttas med elfordon vid frånkopplad anläggning.*

Meddela ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten att olycksområdets kontaktledning och hjälpkraftledning har frånkopplats genom räddningsfrånkoppling samt ange dess geografiska

utsträckning. Namn ska utväxlas som kvitto på att meddelandet uppfattats korrekt. Eldriftenjören ska därefter ge denne tillstånd att utföra spänningsprovning och arbetsjordning av kontaktledningen. Meddela berörd tågklarerare att olycksområdets kontaktledning fränkopplats. Beordra att en elsäkerhetsledare omedelbart beger sig till olycksplatsen. Elsäkerhetsledaren ska tillika vid behov utföra kopplingsledarens arbetsuppgifter.

## 12.5. Elsäkerhetsledarens åtgärder vid olycka eller brand

När elsäkerhetsledaren kommit till platsen för järnvägsolycka, elolycksfall eller brand ska denne utföra följande:

Kontakta ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten  
Kontakta den olycksplatsansvarige (OPA)  
Verifiera med eldriftenjören genomförd räddningsfränkoppling

*Kommentar: Denna verifiering kan ske innan ankomst till platsen*

Orientera sig på platsen och i samråd med ansvarigt befäl på plats hos Räddningstjänsten, och vid behov, bistå genom att utföra spänningsprovning och arbetsjordning  
I samråd med den olycksplatsansvarige göra en skriftlig elsäkerhetsplanering  
Om möjligt begränsa det fränkopplade området i samråd med eldriftenjören och den olycksplatsansvarige. I detta skede övertar elsäkerhetsledaren rollen som kopplingsledare.

*Kommentar: Beakta räddningstjänstens behov av geografisk utsträckning. Hänsyn ska också tas till möjligheterna att säkra bevis för olycksutredningen.*

## 12.6. Åtgärder vid ledningshaveri

Agera på följande sätt om du kommer till en plats med nedhängande ledning eller skadade kablar:

Gå ej nära nedfallen ledning eller skadade kablar  
Varna och vakta beroende på omständigheterna  
Stoppa om möjligt fordonsrörelser från att köra in i nedhängande linor/trådar  
Meddela Trafikverkets (trafikledningens) larmnummer, alternativt 112 (SOS).

*Kommentar: Beakta särskilt risker med havererade ledningar vid mörker.*

Vid evakuering ska beaktas:

- Ansvaret för en evakuering åligger alltid föraren
- Ledning ska betraktas som spänningssatt tills arbetsjordning är anbringsad
- Eventuella rutiner vid evakuering av tåg
- För övriga åtgärder, se TDOK 2015:0309 *Trafikbestämmelser för järnväg*, bilaga 6 (Fara och olycka).

## 12.7. Åtgärder vid brand i kraftförsörjningsanläggningar

Vid meddelande om brand ska eldriftenjören fränskilja anläggningen så långt det är möjligt och meddela och göra räddningstjänsten uppmärksam på att:

- Anläggningen har kvarvarande spänningssatta delar
- Endast elsäkerhetsledare kan säkra anläggningen i samband med insats

*Kommentar: Kvarvarande spänningssatta delar kan vara inkommande högspänning från kraftleverantör (som kan vara ställverk i det fria), kondensatorbatterier i filtergårdar samt batteriutrustning för reservkraft.*



DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

Elsäkerhetsledaren ska vid ankomst kontakta ansvarigt befäl på plats och i samråd gå igenom vilka elsäkerhetsåtgärder som behöver vidtas.

*Kommentar: Behov av elsäkerhetsåtgärder måste alltid sättas i relation till insatsens karaktär och anläggningens utformning.*

## 13 Kraftförsörjningsanläggningar

### 13.1. Allmänt

I det följande finns beskrivningar på de ingående delarna som avser kraftförsörjningsanläggningar. Det finns i de tidigare avsnitten anvisningar som är tillämpbara även för kraftförsörjningsanläggningar medan 13.2 anger särskilda regler.

### 13.2. Särskilda regler för kraftförsörjningsanläggningar

I samband med tillträde till område för kraftförsörjningsanläggningar ska eldrifningenjör meddelas. På motsvarande sätt ska eldrifningenjör rådfrågas innan arbete utförs på utrustning för fjärrstyrning och liknande utrustning för fränskiljare, i syfte att inte påverka elkopplare som är öppna för arbete.

I kraftförsörjningsanläggningar kan det, om eldriftplanering eller eldrifningenjör och kopplingsledare är överens, vara tillfyllest att använda sig av kopplingsedel, se 6.3.3, utan att det rör sig om en driftstörning. Detta förutsätter att kopplingsledaren gör bedömningen att koppling som behöver göras är enkel.

I kraftförsörjningsanläggningar kan det finnas elkopplare vilka har egenskaper som gör att de får finnas mellan arbetsplats och arbetsjordning. Dessa ska vara blockerade motsvarande öppna fränskiljare för arbete. Vid arbeten i stationen blockeras öppna fränskiljare för arbete med skylt. Lås ska användas om obehöriga har åtkomst till fränskiljaren. För att minimera risken för förväxling eller misstag ska avspärrningsband markera fack som inte ingår i arbetet.

I vissa typer av ställverk medges undantag från krav på spänningsprovning före anbringande av arbetsjordning. En förutsättning för detta är att ställverket är konstruerat så att betryggande säkerhet uppnås även om arbetsjordningen anbringas mot spänningssatt del. För vissa ställverk är förreglingskretsar så uppbyggda, att den normala arbetsgången inte följs, exempelvis arbetsjordning utförs före allsidig fränskiljning. Gnistprov är inte tillåtet att utföra som spänningsprovning.

Vid åskoväder ska risken för åsköverspänningar beaktas beroende på vilken anläggningsdel arbetet utförs.

Vid arbeten med roterande omformare eller statiska omriktare ska de särskilda, för anläggningen specifika, elsäkerhetsplaneringsunderlagen vara en del i risk-p och risk-u. För att kunna utföra planering, risk-p och risk-u, för arbete i kraftförsörjningsanläggningar och vidta rätt åtgärder fordras mycket god anläggningskännedom. Se även respektive stations dokumentation.

Vid brytarrevision av utdragbara enheter är det att betrakta som en driftmässig koppling att koppla över driften från ordinarie brytare till reservbrytare eller motsvarande.

## 13.3. Provning

### 13.3.1. Allmänt

Vid exempelvis isolationsprovning och omsättningsprovning, kan anläggningen inte vara arbetsjordad. För att trots detta uppnå betryggande säkerhet ska följande iakttas.

Före provning ska anläggningsdelen fränkopplas och arbetsjordas. Om arbetsjordning som ingår i arbetsbeviset för provning behöver avlägsnas, ska tillstånd lämnas av utfärdaren av arbetsbeviset och kompletterande säkerhetsåtgärder vidtas av elsäkerhetsledaren. Mätutrustningen kopplas in när anläggningsdelen är arbetsjordad.

Elsäkerhetsledaren ska säkerställa att alla inblandade känner till reglerna som gäller vid provningen och att de är medvetna om att arbetsjordningar kommer att avlägsnas vid mätningen. Under tiden mätningen pågår ska anläggningen betraktas som driftsatt. Innan någon åtgärd utförs som innebär ingrepp på mätutrustning ska delen åter arbetsjordas.

### 13.3.2. Anvisning vid provning i kraftförsörjningsanläggningar.

Denna anvisning är ett komplement till SS-EN 50110-1:2013, *Skötsel av elektriska anläggningar* och ska användas vid provning i Trafikverkets anläggningar.

I och med att begreppet provning är ett brett uttryck avser denna anvisning att förtydliga arbets sättet när provet fordrar medverkan av olika teknik-kompetenser. Anvisningen syftar också till att peka på skillnaden mellan provning (skötselåtgärd) och arbete med tillhörande arbetsuppgifter (ansvar).

I god tid inför varje prov ska den som vill utföra provet, t. ex. entreprenören för kraftförsörjningsanläggningar, utse en provledare. Detta ska ske i så god tid att det även finns utrymme att beakta kraven i TDOK 2016:0289 *Säkerhet vid aktiviteter i spårrområde*. Provledaren ska säkerställa att en provplan tas fram.

Provledaren svarar endast för eventuella kopplingar som finns angivna i provplanen.

För att säkerställa en betryggande planering ska berörda parter kallas till planeringsmöte i god tid före provets genomförande.

Fordras det manövrar av kopplingsapparater inför arbetsjordningar i kraftförsörjningsanläggningen, som ingår i provplanen, ska sådana resurser säkerställas antingen genom den som utför provet eller genom Trafikverkets projektorganisation, och säkerställa planering och genomförande enligt gällande rutiner.

*Kommentar: Se även TDOK 2023:0212 Eldriftplanering - Driftorderhantering för Trafikverkets högsämningsanläggningar. .*

I de fall entreprenören för kraftförsörjningsanläggningen inte själv har kompetens att utföra åtgärder i kontaktledningsanläggningen, om sådana åtgärder fordras, ska resurser säkerställas antingen av den som utför provet eller genom Trafikverkets projektorganisation.

Om det i samband med anbringande och avlägsnande av provutrustning krävs elektriska åtgärder och trafikverksamheter, ska detta ske av kopplingsledare, eventuell elsäkerhetsledare och SoS-ledare/tillsyningsman, enligt fastställda rutiner, för att kunna genomföra provet.

Exempelvis:

- Beakta krav i TDOK 2016:0289 och SS-EN 50110-1:2013 beroende på åtgärd och anläggningsdel
- Vid behov ansöka om tider i spår i samband med provet, tillämplig trafikverksamhet

- Upprätta och skicka in arbetsbegäran inklusive provplan
- Vara den som delges driftorder för åtgärd
- Tillhandahålla nödvändiga trafiksäkerhetsfunktionärer
- Svara för eventuella elsäkerhetsåtgärder inför montage av provutrustning
- Meddela provledaren att provning kan påbörjas enligt provplan
- Ta emot besked av provledaren att prov avslutats enligt provplan
- Svara för eventuella elsäkerhetsåtgärder inför avlägsnande av provutrustning
- Efter avlägsnande av provutrustning, återställa anläggningen för drift
- Det är kopplingsledaren som kommunicerar med provledaren.

De eventuella åtgärder som fordras enligt provplanen, och ska utföras av eldrifteningenjör, ska inte anges i vare sig arbetsbegäran eller i driftorder.

En provplan ska minst innehålla:

- Riskhantering i planeringsskede, risk-p, för aktuell provplan
- Namn på provledare
- Eventuellt biträde till provledaren
- Namn och kontaktuppgifter till eventuella kopplings- och elsäkerhetsledare
- Plats och syfte med provet
- Vilka anläggningsdelar som omfattas
- Hur provet ska genomföras
- Förväntat resultat av genomfört prov

För att säkerställa rätt kopplingsläge för att genomföra provet ska detta anges i upprättad arbetsbegäran. Detta även i syfte att planera för onormala matningar för att begränsa störningar i tågdriften.

## 13.4. Olika anläggningstyper

### 13.4.1. Sektioneringsstation

Syftet med en sektioneringsstation är att så snabbt som möjligt begränsa en driftstörning till den felbehäftade matningszonen samt att kunna höja kapaciteten på sträckan med bibehållen skyddsnivå av ledningen.

På långa kontaktledningsavsnitt finns det ibland behov av att automatiskt kunna sektionera ledningen på mitten. Om det är ett problem att kontaktledningen löser ut för överlast (överströmsskyddet) på en sträcka kan detta elimineras med en sektioneringsstation. På så sätt kan effektuttaget ökas jämfört med en lika lång sträcka utan sektioneringsstation, detta eftersom sträckan mellan reläskydden blir kortare, vilket medför att impedansen blir lägre.

En sektioneringsstation är försedd med en 3-polig brytare, som löses ut av reläskydd för låg spänning vid viss ström, samt låg impedans.

### 13.4.2. Kopplingscentral

På motsvarande sätt som en sektioneringsstation används kopplingscentraler för att begränsa driftstörningarna genom selektiv bortkoppling av en kortsluten kontaktledning samt för att förbättra spänningshållningen. Kontaktledningarna hopkopplas via brytare och samlingskäten i kopplingscentralen (KC). Kopplingscentraler finns ofta där kontaktledningar möts och där avgreningar är anslutna.

## DokumentID

TDOK 2015:0223

## Version

7.0

#### 13.4.3. Omformarstation

Anläggning som tillgodoser kraftförsörjning av kontakt- och hjälpkraftledningar. En omformarstations huvuduppgift är att med hjälp av omformare (roterande omformare och/eller statiska omriktare) omforma 3-fas 50 Hz elenergi till för tågdriften lämplig strömart, det vill säga 1-fas, 16,7 Hz samt att transformera spänningen till rätt nivå, det vill säga nominellt 15 kV med toleransen +15/-20 %.

#### 13.4.4. Transformatorstation

Anläggning ansluten till Trafikverkets matarledning med spänningen 32 - 132 kV, 16,7 Hz. Transformatorstationen matar via en transformator ut 15 kV, 16,7 Hz till kontaktledningen för elektrisk tågdrift genom linjebrytare.

#### 13.4.5. Nätstation

Elanläggning i byggnad (inom- eller utomhusbetjäнад), bestående av minst transformator och lågspänningsfördelning, avsedd främst för lågspänningsfördelning till lokala objekt. Stationen kan innehålla högspänningsställverk med fack för sektionering av hjälpkraftledningen och/eller säkring för transformator. Även utgående kabel till radialmatad transformator kan förekomma.

Kopplingsapparater är vanligen lastfrånskiljare eller motsvarande funktionalitet, men alla apparattyper motsvarande fördelningsstation kan förekomma (brytare med eller utan reläskydd).

#### 13.4.6. Fördelningsstation

Högspänningsställverk i byggnad (inom- eller utomhusbetjäнад), huvudsakligen avsedd för fördelning och koppling i hjälpkraftnätet. Normalt är minst tre linjer anslutna, varav en kan vara extern (vid inmatningspunkt). Kopplingsapparater i högspänningsställverket kan vara frånskiljare, lastfrånskiljare, lastbrytare eller effektbrytare, till brytarna kan det finnas reläskydd. Stationen kan även innehålla transformator och lågspänningsfördelning.



## 14 Referenser

### 14.1. Bindande referenser

<i>AFS 2007:1</i>	<i>Sprängarbete</i>
<i>ELSÄK-FS 2022:2</i>	<i>Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om skyltning vid starkströmsanläggningar</i>
<i>ELSÄK-FS 2017:2</i>	<i>Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om elinstallationsarbete</i>
<i>SS-EN 50110-1:2013</i>	<i>Skötsel av elektriska anläggningar</i>
<i>SS-EN 61243</i>	<i>Arbete med spänning – Enpoliga kapacitiva spänningsprovare för högspänning</i>
<i>TDOK 2014:0414</i>	<i>Tekniska bestämmelser – Elkrafttekniska anläggningar – Jordningsverktyg för kontaktledningsanläggningar</i>
<i>TDOK 2014:0416</i>	<i>BVS 510 – Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar</i>
<i>TDOK 2014:0781</i>	<i>Trädfällningsmetoder vid trädsäkring av järnväg</i>
<i>TDOK 2014:0994</i>	<i>Kompetenskrav för personal som arbetar på och nära Trafikverkets starkströmsanläggningar</i>
<i>TDOK 2016:0289</i>	<i>Säkerhet vid aktiviteter i spårområde</i>

### 14.2. Övriga referenser

<i>SEK Handbok 417</i>	<i>Ordlista – Anläggningar för överföring och distribution av el</i>
<i>TDOK 2014:0415</i>	<i>Elsäkerhetsföreskrifter för trafikplatser</i>
<i>TDOK 2015:0309</i>	<i>Trafikbestämmelser för järnväg (TTJ)</i>
<i>TDOK 2023:0212</i>	<i>Eldriftplanering - Driftorderhantering för Trafikverkets högspänningsanläggningar.</i>



DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

7.0

## 15 Versionslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn (fastställd av)
Version 1.0	2015-05-28	Första upplagan	Leif Öberg UHje
Version 2.0	2016-01-20	Redaktionella ändringar. Rättelse av kapitel 9.4.2	Björn Larsson, UHtes
Version 3.0	2017-04-28	Redaktionella ändringar. Korrigering av kapitelindelning. Förenklad hantering vid AMS. Förtydligande om ändringsmeddelande och driftorder. Ytterligare illustrationer införda.	Leif Öberg, UHtes
Version 4.0	2018-12-01	Redaktionella ändringar. Tillåtelse i klartext att anbringa mer än en (1) blockering på sektioneringsfrånskiljare öppen för arbete. Förbud mot manövrering av sektioneringsfrånskiljare inom arbetsplatsen utan tillstånd av eldriftingsjör. Ny bilaga samtalsdisciplin.	Leif Öberg, UHtes
Version 5.0	2020-12-15	Förtydligande om räddningsfrånkoppling. Nytt kapitel 11.10 - kapelkapning	David Hamberg lind, UHteh
Version 6.0	2021-11-18	Redaktionella ändringar samt uppdateringar av definitioner och begrepp. Justeringar p.g.a upphävande av ELSÄK-FS 2006:1. Förtydligande om elinstalltionsarbete.	David Hamberg Lind, UHteh
Version 7.0	2023-10-25	Slopat krav på gemensam kopplingsledare. Frånskiljare som gränsobjekt anges i arbetsbegäran oavsett KTL/KF. EDP	Leif Öberg, UHteh

DokumentID

TDOK 2015:0223

Version

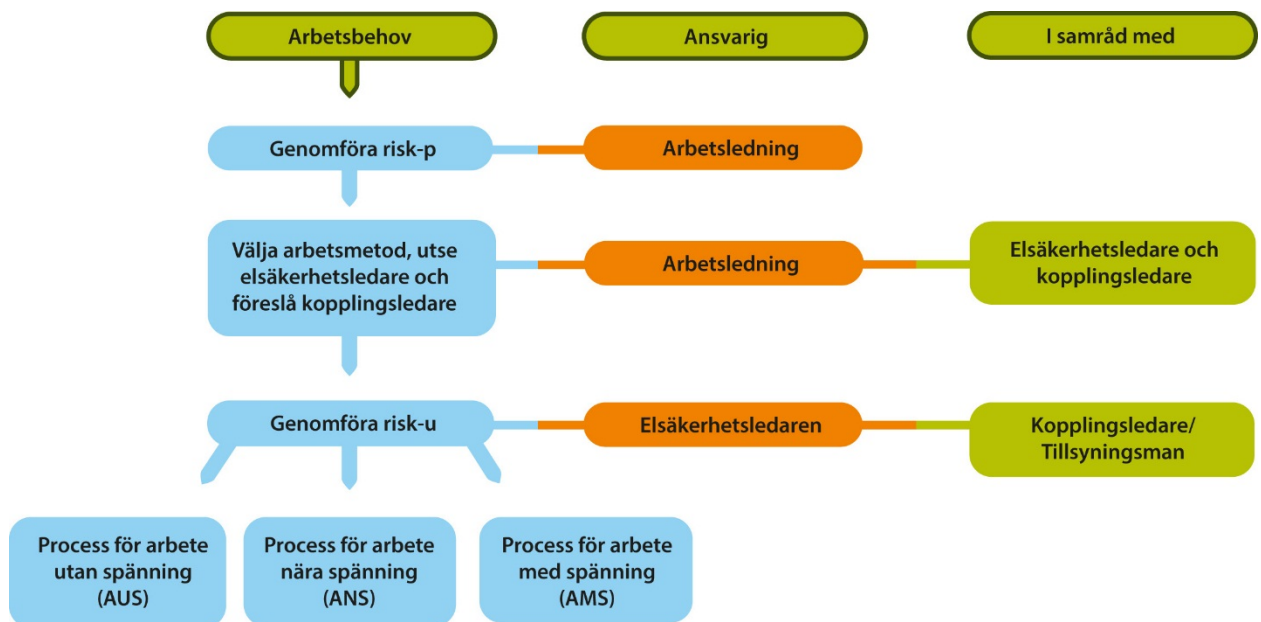
7.0

		<p>kontrollerar överbryggningspunkter, inte gränspunkter för A- eller E-skydd. Trafikverksamheter i stället för trafikalt skydd. Nytt avsnitt 12.7 brand i KF. Nytt avsnitt 13.3.2 Provning i KF. Kort text om risk-p och ljusbåge i 5.2.2. Krav på dokumentering om ESL kan lämna arbetsplatsen i 5.5.</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

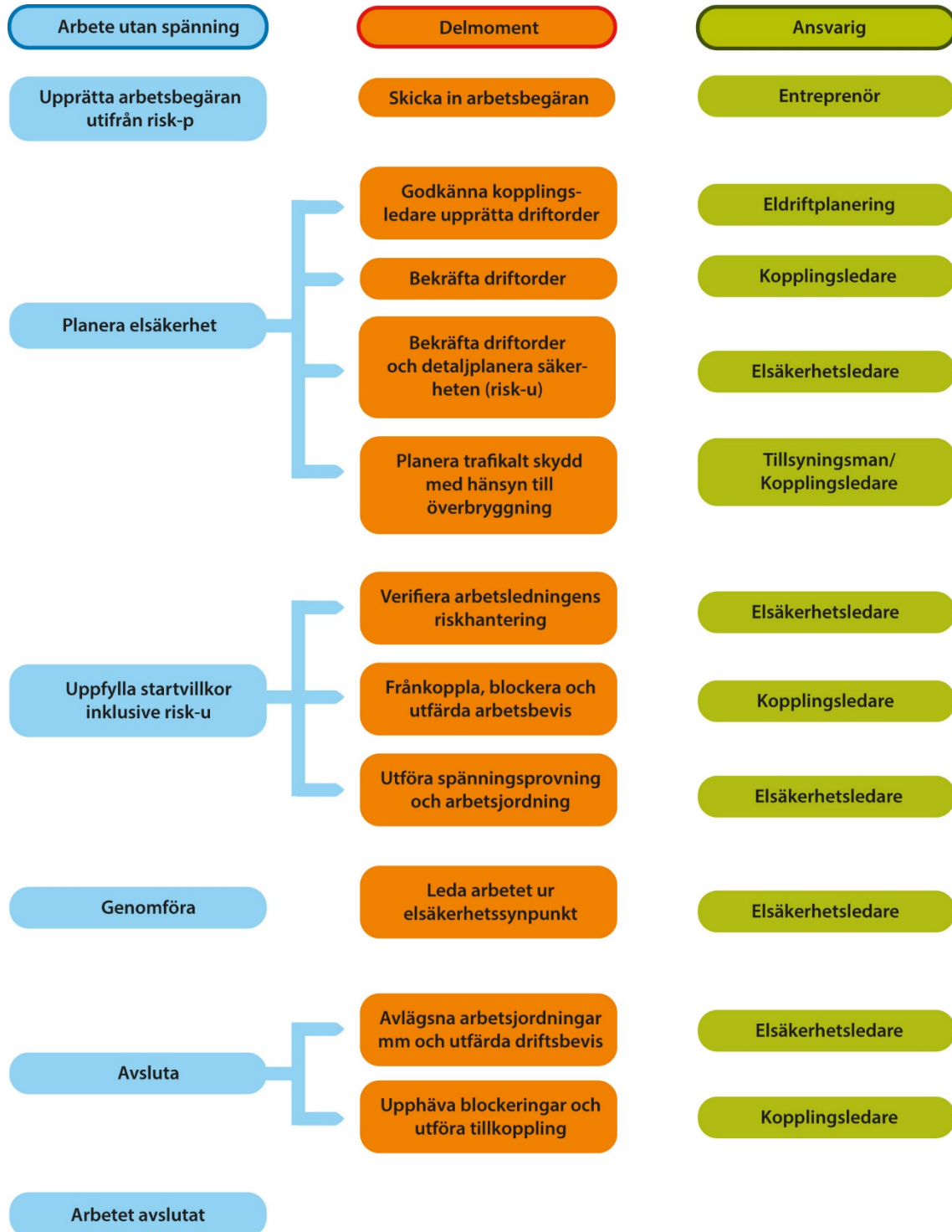
## 16 Bilagor

Information och exempel på tidigare bilagor om arbetsbegäran, driftorder, kopplingsedel och kopplingsbekräftelse, arbetsbevis och driftbevis finns på <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Elsakerhet/>

### Bilaga 1. Arbetsprocess för val av arbetsmetod



## Bilaga 2. Arbetsprocess för arbete utan spänning



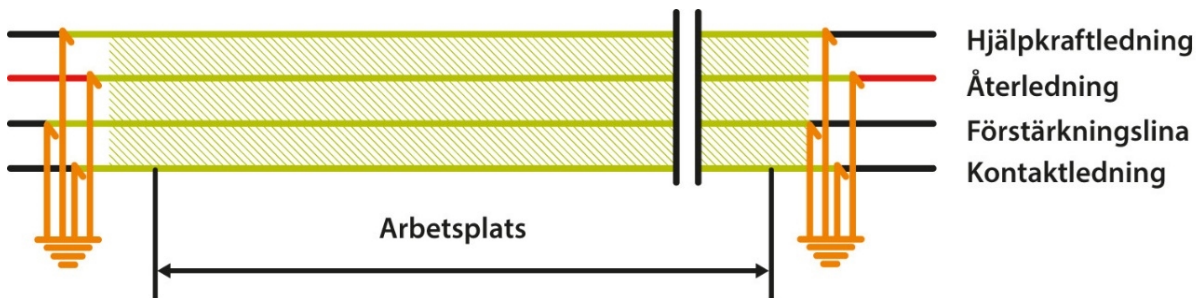


### Bilaga 3. Arbetsprocess för arbete nära spänning

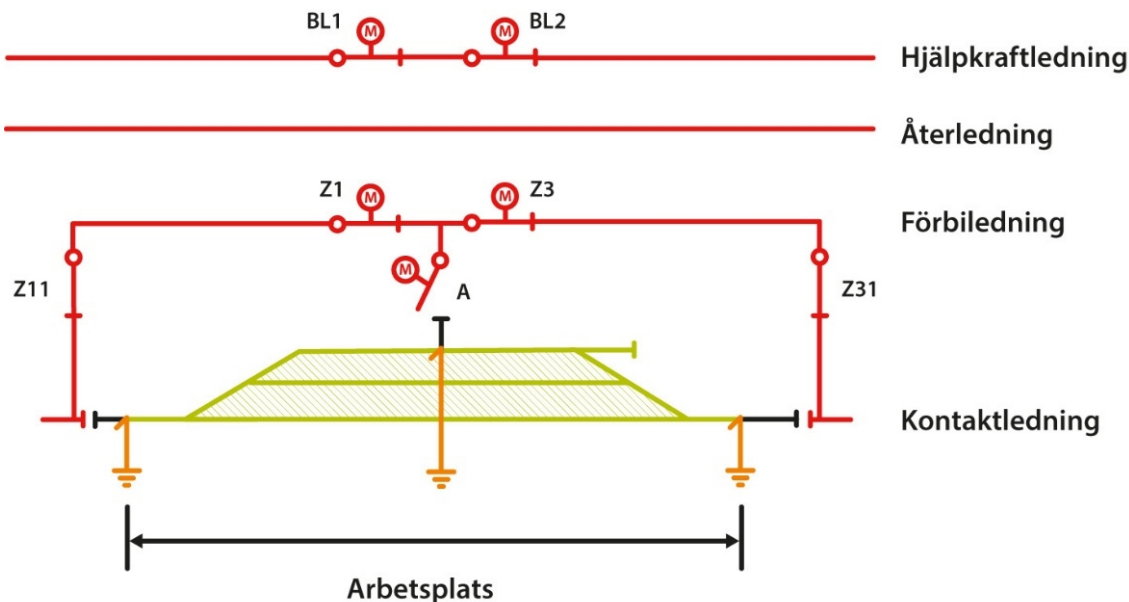
Arbete nära spänning	Delmoment	Ansvarig
Planera elsäkerhet risk-u	Verifiera arbetsledningens elsäkerhetsplanering, risk-p	Elsäkerhetsledare
Uppfylla startvillkor	Genomföra elsäkerhetsåtgärder enligt risk-u	Elsäkerhetsledare
Genomföra	Leda arbetet ur elsäkerhetssynpunkt	Elsäkerhetsledare
Avsluta	Avsluta arbetet och upphäva elsäkerhetsåtgärder	Elsäkerhetsledare
Arbetet avslutat		

Bilaga 4. Exempel på arbetsjordning, kontaktledning

1. Enkelspårslinje, arbete på samtliga ledningar

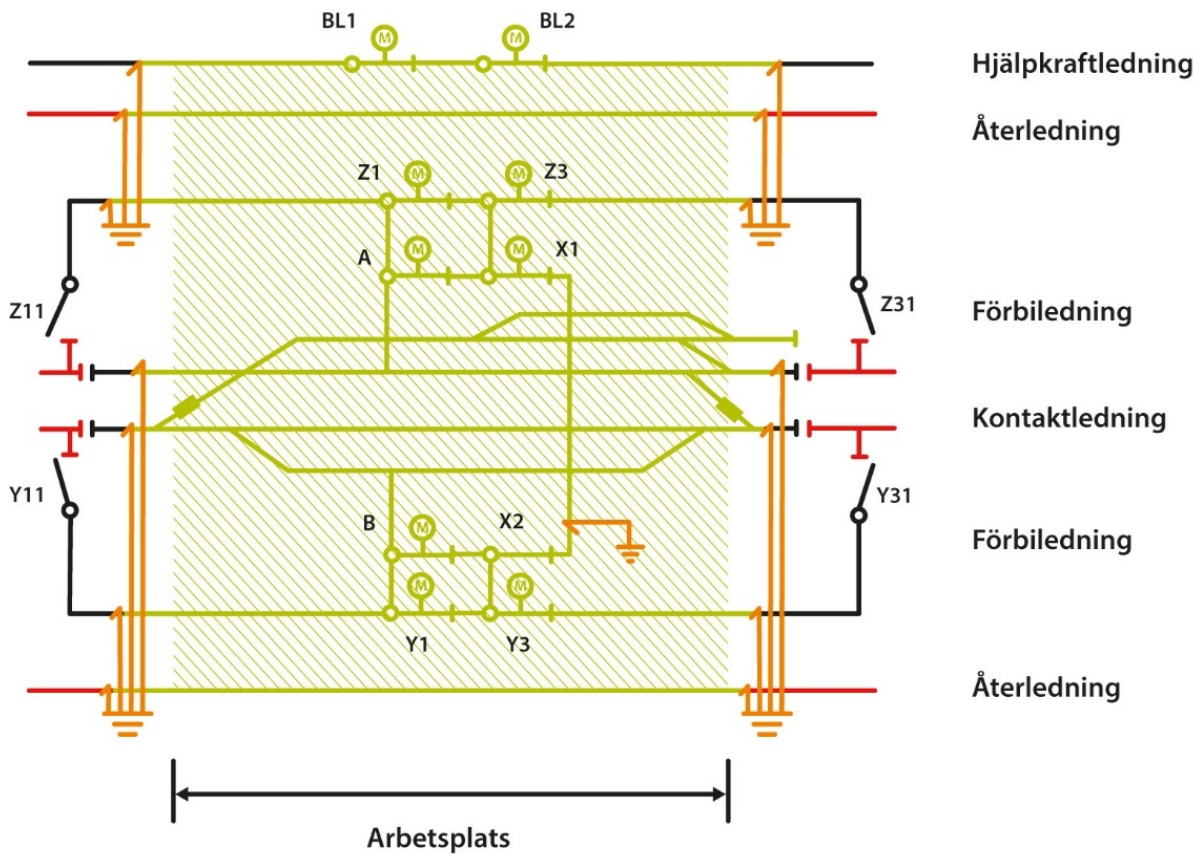


2. Driftplats enkelspår, arbete endast på kontaktledning

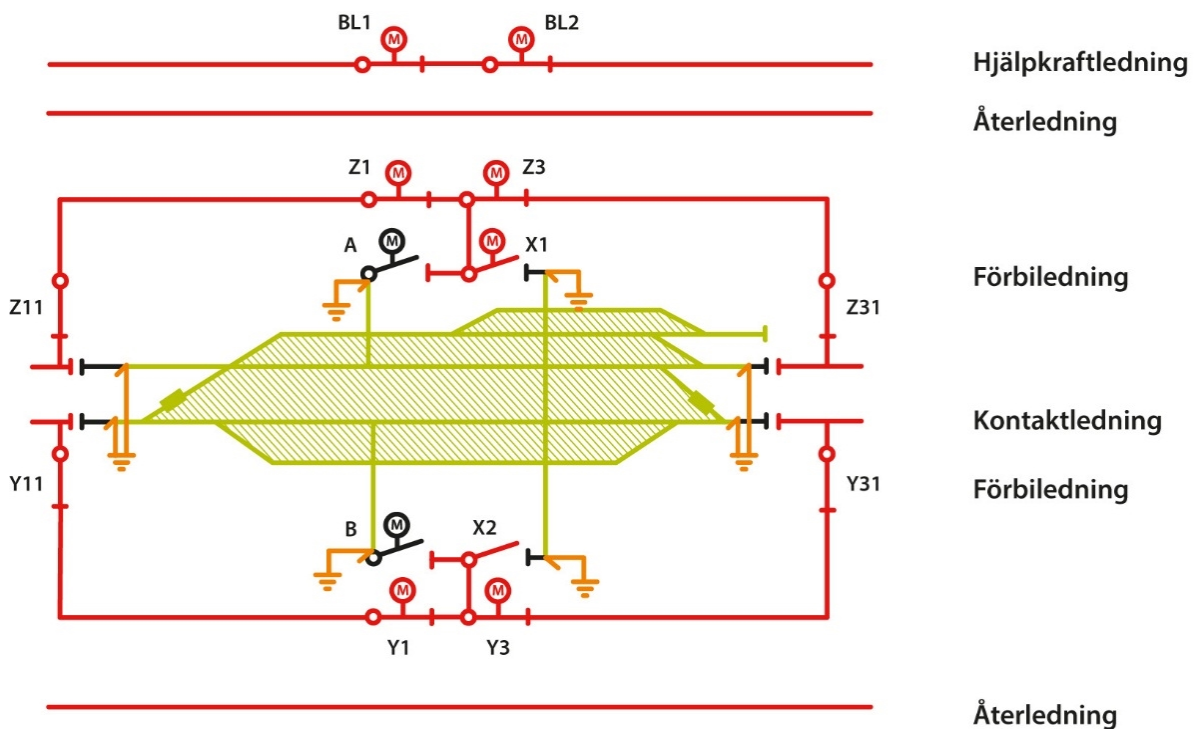


DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0



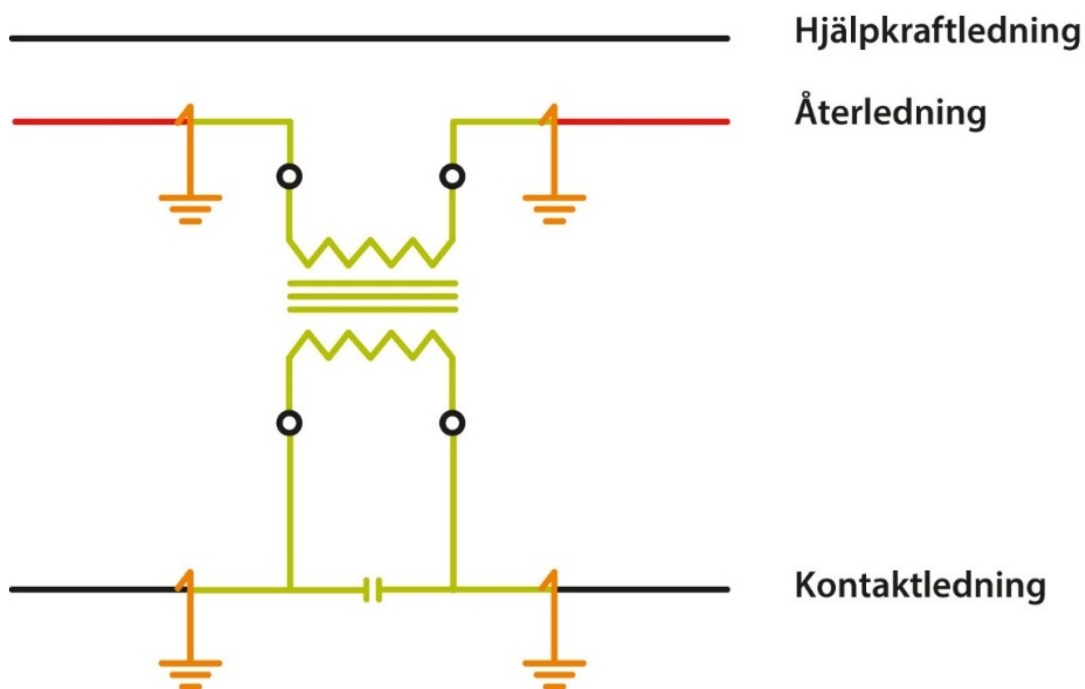
3. Driftplats dubbelspår, arbete på samtliga ledningar



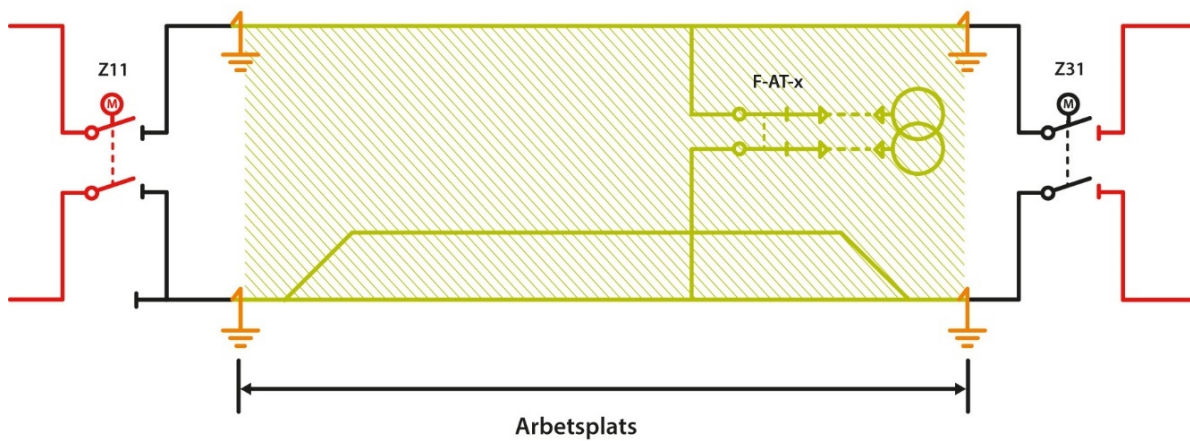
4. Driftplats dubbelspår, arbete på kontaktledning

DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0



5. Om sugtransformator ingår vid större arbeten kan arbetsjordningarna flyttas längre ut.

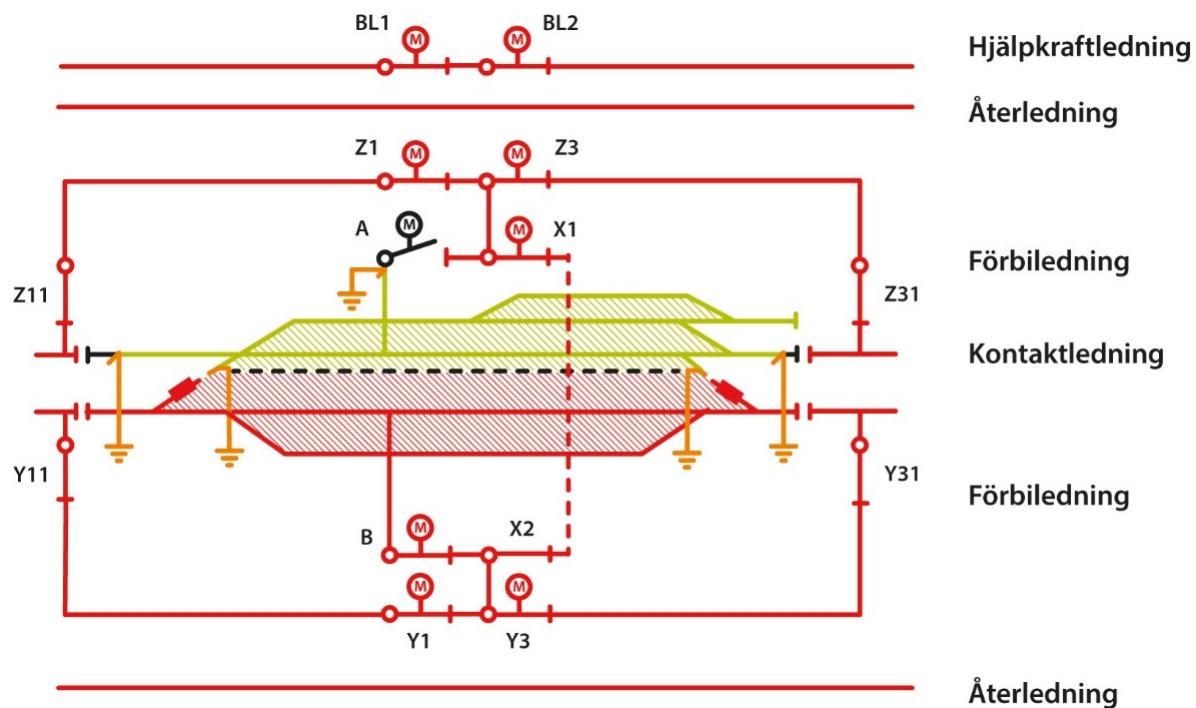


6. Driftplats enkelspår, arbete på kontaktledning och AT-matarledning



DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0



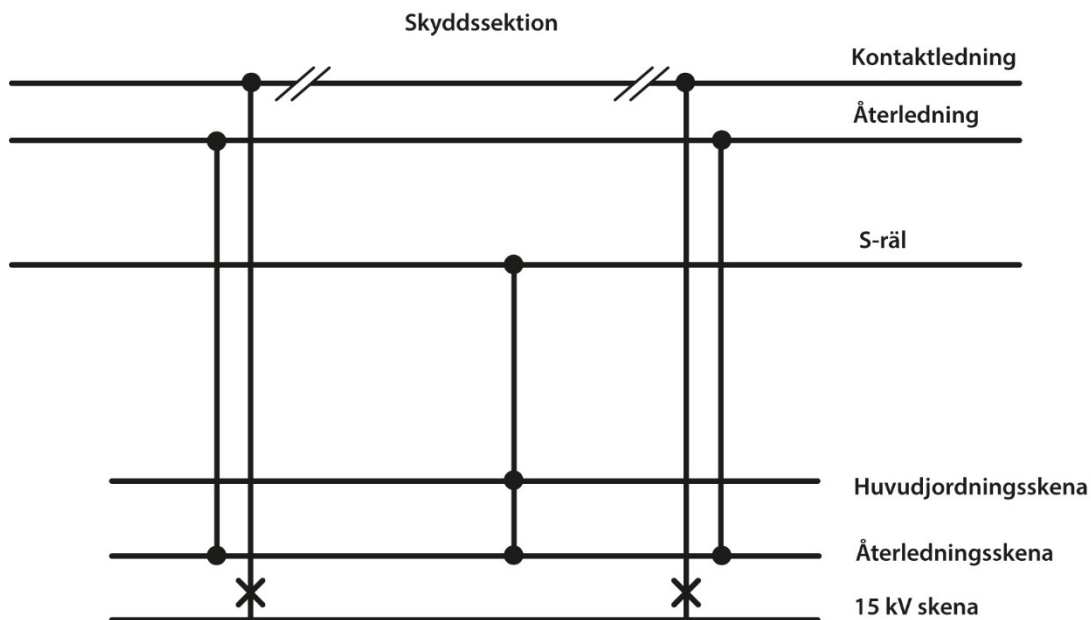
7. Driftplats dubbelspår, arbete endast på kontaktledningens nedspårssida

DokumentID  
TDOK 2015:0223

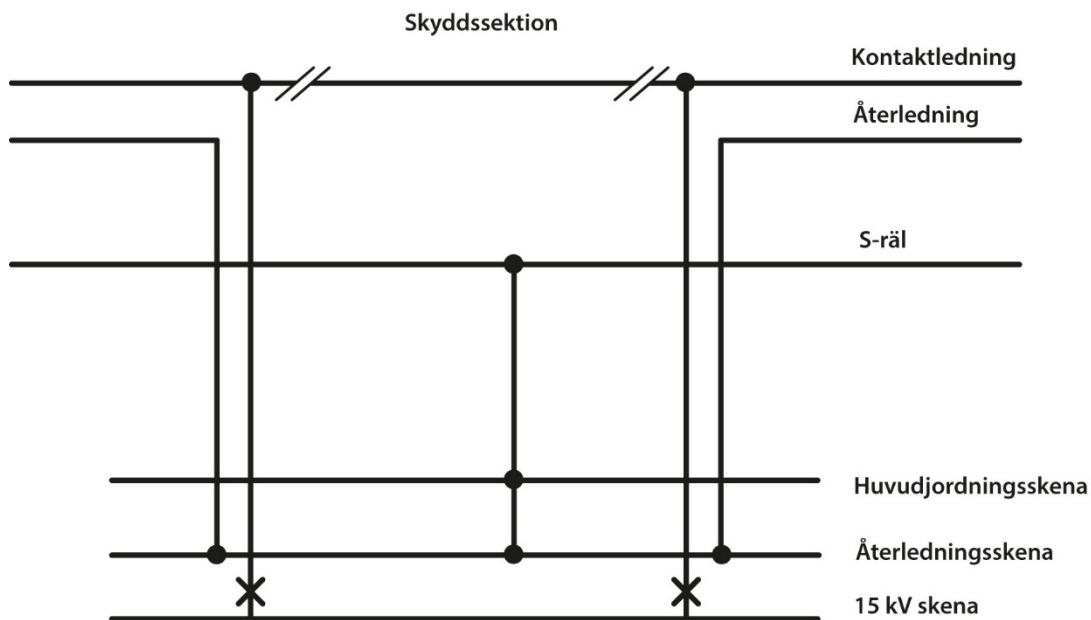
Version  
7.0

8.

### Bilaga 5. Returströmkrets

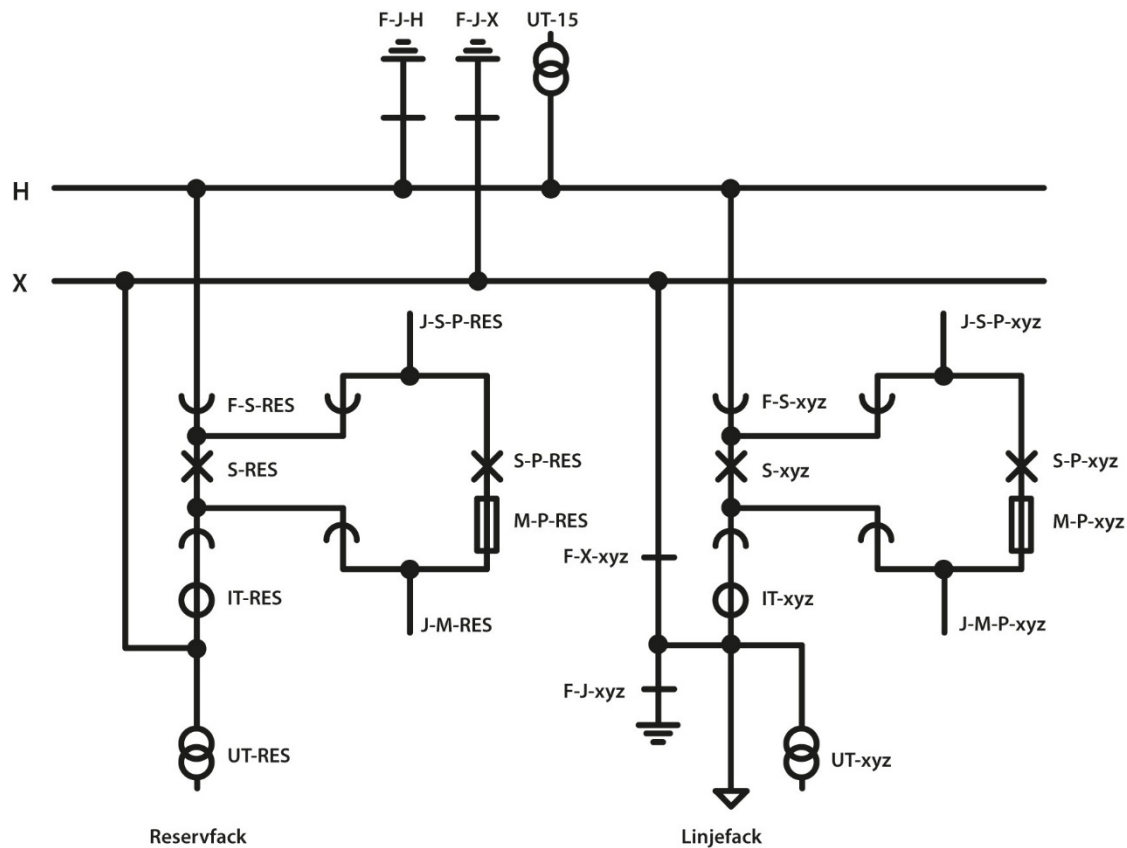


1. Returströmkrets av äldre utförande vid omformarstation

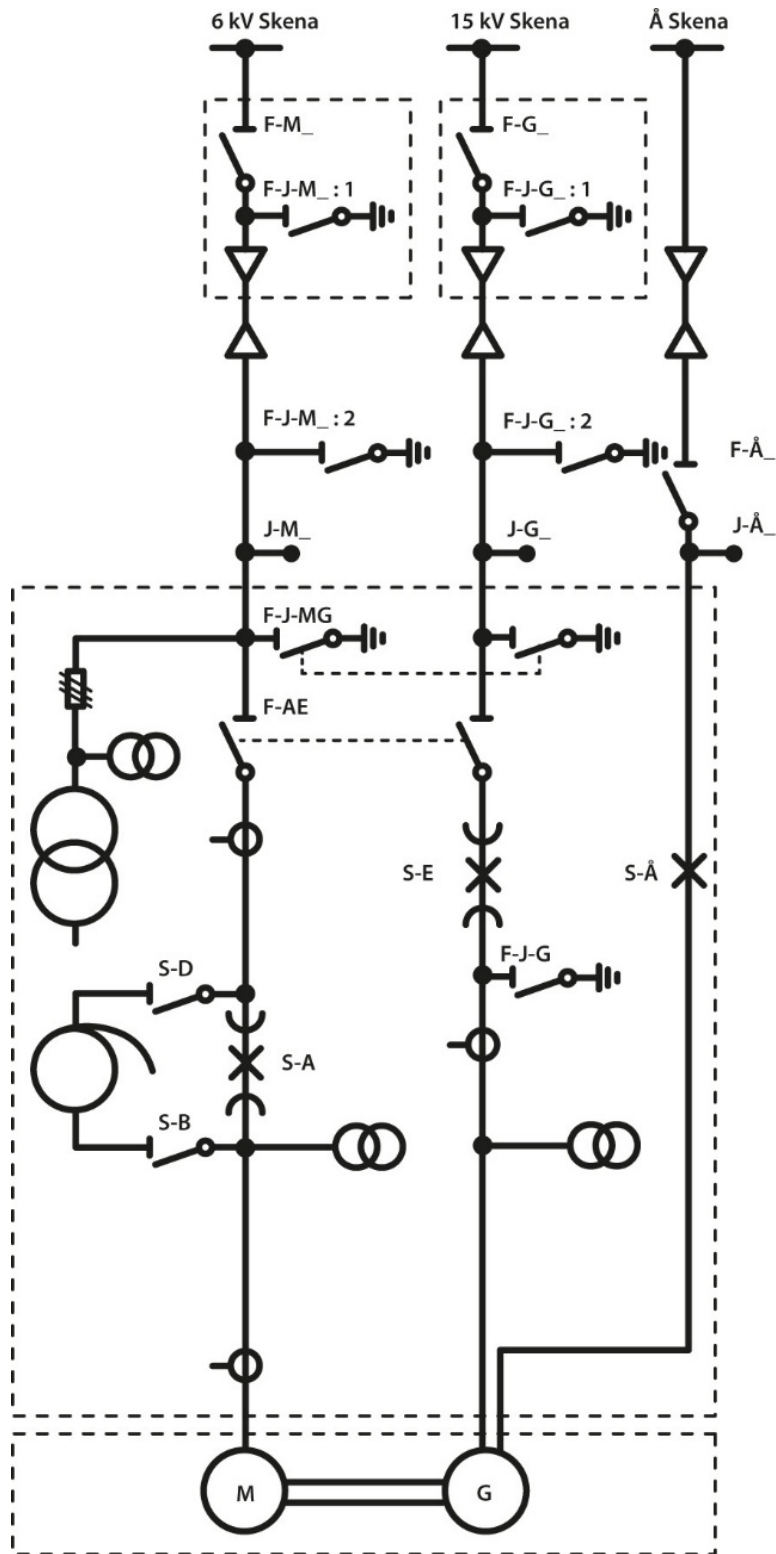


2. Returströmkrets av nyare utförande vid omformarstation

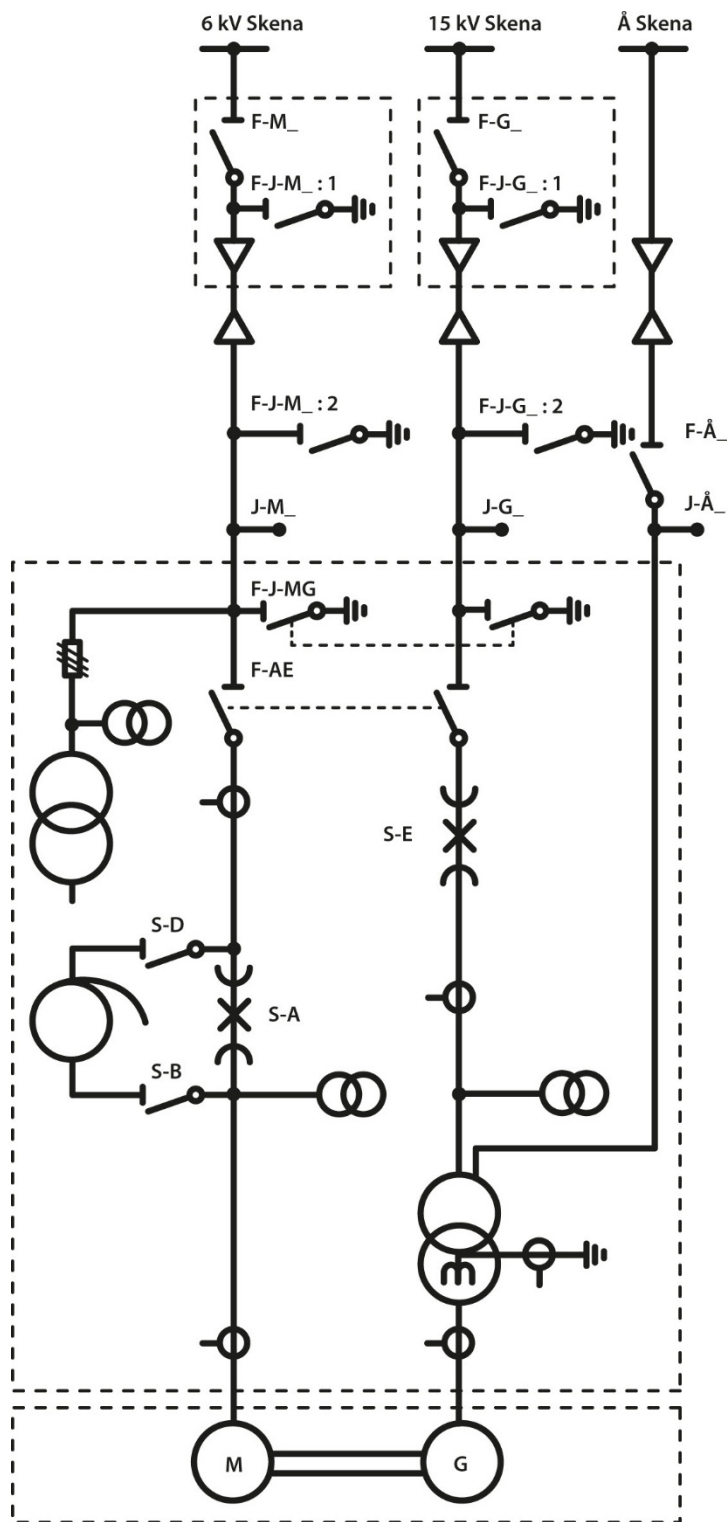
Bilaga 6. Kraftförsörjningsanläggningar



1. Princip för linje- och reservbrytarfack



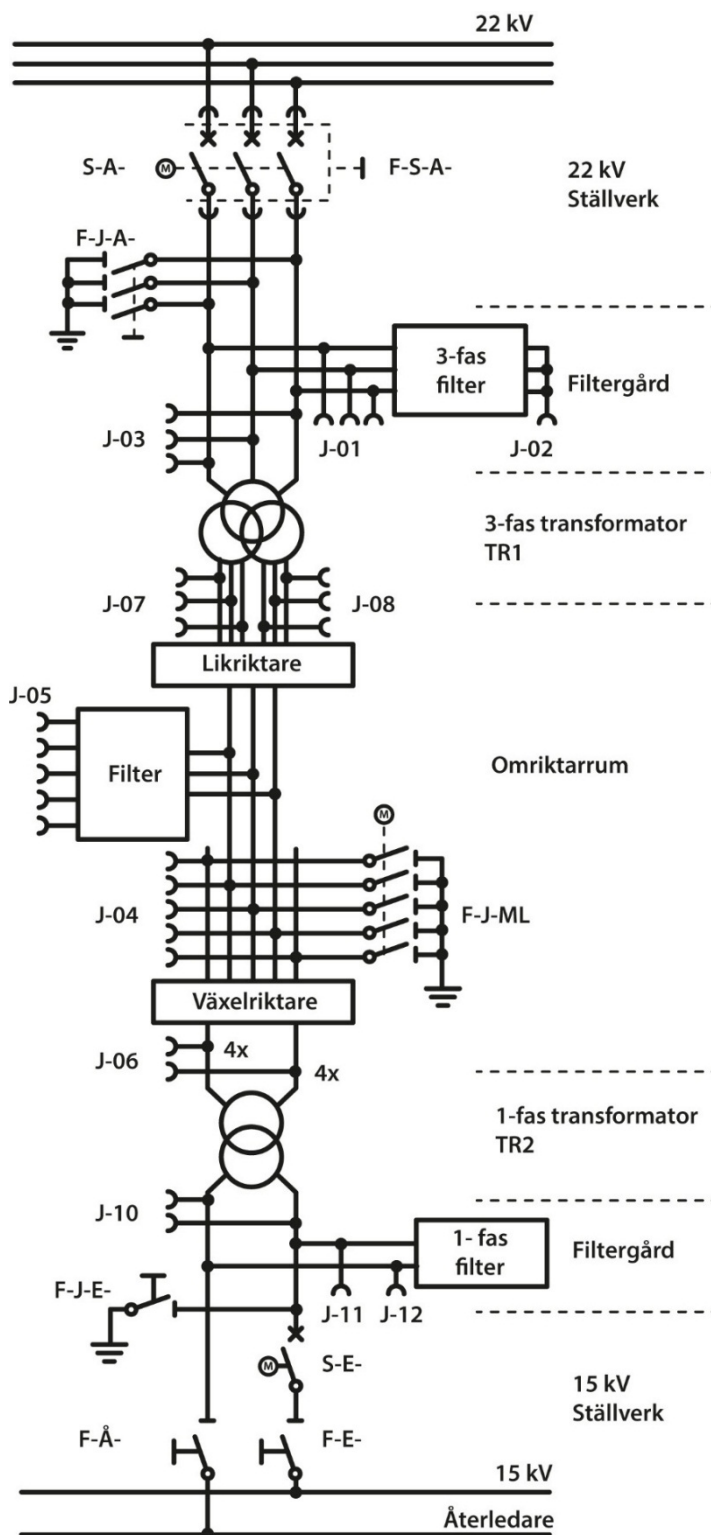
2. Princip för roterande omformaraggregat



3. Princip för roterande omformaraggregat HOG

DokumentID  
TDOK 2015:0223

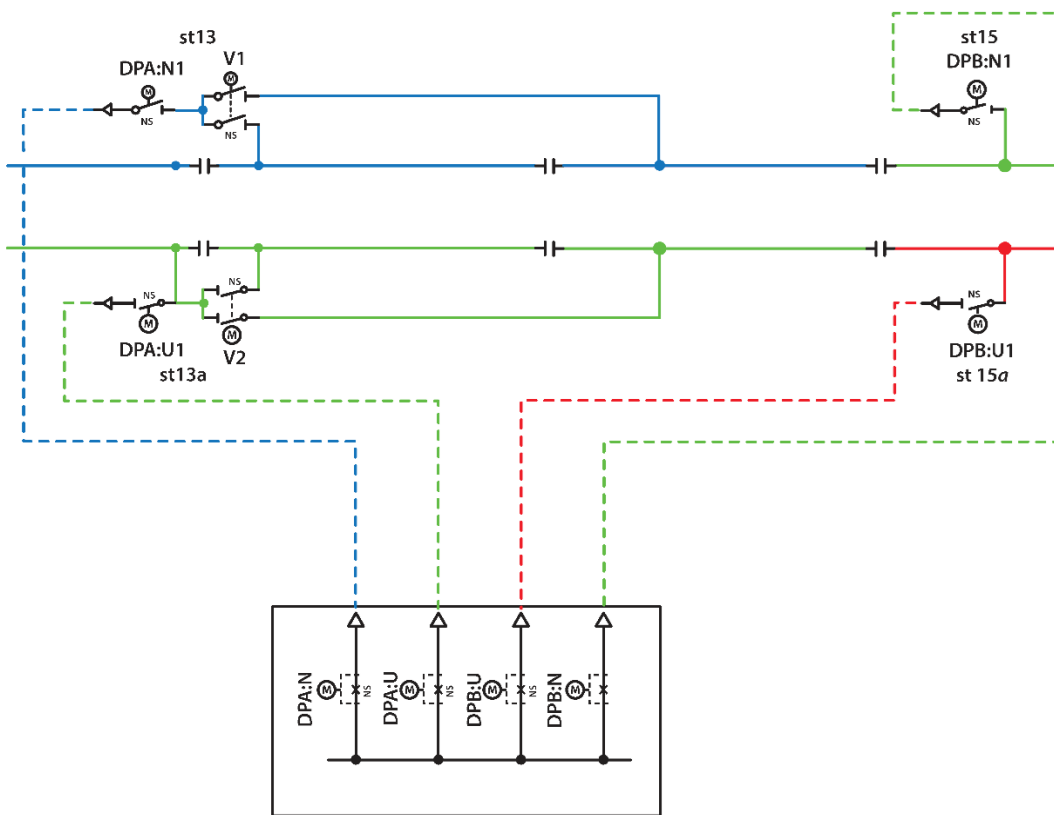
Version  
7.0



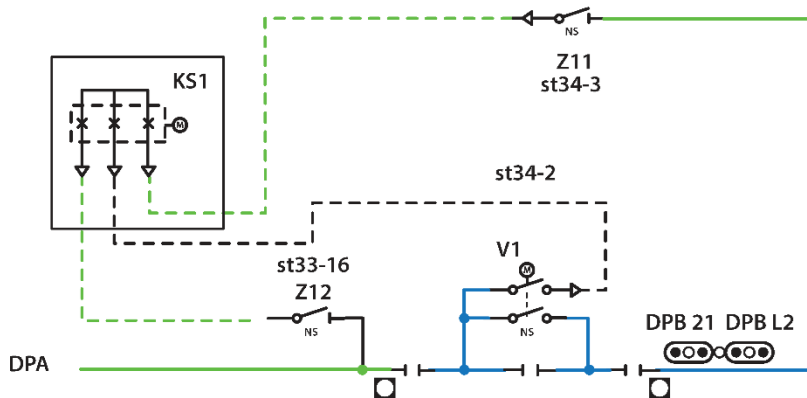
4. Princip för statisk omriktare

DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0



5. Princip för kopplingscentral



6. Princip för sektioneringsstation

DokumentID  
 TDOK 2015:0223

 Version  
 7.0

**Bilaga 7. Terminologi**

<b>Innehavaren ska se till att instruktioner för manövrering av elkopplare finns tillgängliga</b>				
Objekt	Lägesindikering *		Orderuttryck	
Effektbrytare Lastbrytare Kontaktor Frånskiljande brytare	Till eller 1	Från eller 0	Slå till	Slå från
Frånskiljare Lastfrånskiljare Säkringslastfrånskiljare Säkringsfrånskiljare Sektioneringsfrånskiljare	Sluten eller 1	Öppen eller 0	Slut	Öppna
Säkerhetsbrytare	1 (sluten)	0 (öppen)	Slut	Öppna
Frånskiljning med utdragbar enhet	Sluten eller driftläge eller 1	Öppen eller frånskiljt läge eller 0	Slut eller placera i driftläge	Öppna eller placera i frånskiljt läge
Frånskiljare med valmöjlighet att arbetsjorda	Sluten eller driftläge eller 1	Frånskiljt läge eller öppen eller 0 eller jordat läge	Placera i driftläge eller slut	Placera i frånskiljt läge eller öppna eller placera i jordat läge
Jordningskopplare	Sluten eller 1	Öppen eller 0	Slut	Öppna
Jordningsdon	Anbringat	Avlägsnat	Anbringa	Avlägsna
Säkring Kopplingsstycke Slack	Anbringad	Avlägsnad	Anbringa	Avlägsna
Reläskydd Återinkopplingsautomatik	I drift	Ur drift	Ta i drift	Ta ur drift
Anläggningsdel	Tillkopplad	Frånkopplad	Tillkoppla	Frånkoppla
Blockering	Blockerad	Ej blockerad	Blockera	Upphäv blockering

\* Lägesindikering kan även ske genom automatisk förändring av enlinjeschema



DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0

## Bilaga 8 Samtalsdisciplin

### Allmänt

Alla samtal per radio eller telefon ska vara klara och distinkta.

Vid minsta osäkerhet om lydelse eller innehåll ska begäran om repetering ske.

All bevisväxling och bekräftelser i samband med driftorderhantering/kopplingsedel ska muntligen repeteras av mottagaren vid utväxlande.

### Identifikation

De i samtalen inblandade ska tydligt upplysa om vem som talar, med namn, funktion samt plats och till vem (funktionen) man vänder sig till om det inte tydligt framgår.

Den som mottar ett sådant samtal ska vara säker på vem man samtalar med, ta emot meddelandet och därefter repeterar det.

<b>Fras</b>	<b>Syfte med frasen</b>
<i>Repetera.</i> eller vid behov <i>repetera, tala långsamt</i>	Få motparten att upprepa ett meddelande som man inte förstår eller inte uppfattar
<i>Rätt uppfattat</i> eller <i>Fel, jag repeterar</i> eller om en del av meddelandet (exempelvis platsen) var fel: <i>Fel plats, jag repeterar...</i>	Fastställa om det repeterade meddelandet stämmer överens med det ursprungliga meddelandet
<i>Fel, jag ändrar</i>	Återkalla ett meddelande som man själv har lämnat
<i>Vänta</i>	Få motparten att vänta utan att förbindelsen bryts
<i>Jag ringer upp igen</i>	Få motparten att veta att förbindelsen kommer att avbrytas men att den kommer att återupptas senare
<i>Kom!</i>	Vid radiokommunikation överlämna ordet till motparten
<i>Klart, slut</i>	Avbryta meddelandet vid dess slut

### Benämning av bokstäver, bokstaverig

För att minska risken för missförstånd eller förväxling, vid t. ex. angivande av frånskiljarbeteckningarna "D" och "E", kan det förtydligas genom att säga "frånskiljare D som i Dorotea" eller "frånskiljare E som i Erik" alternativt bara ange "Dorotea i Åmål (Å)". Det viktigaste är att använda ett förtydligande så att missförstånd inte sker.

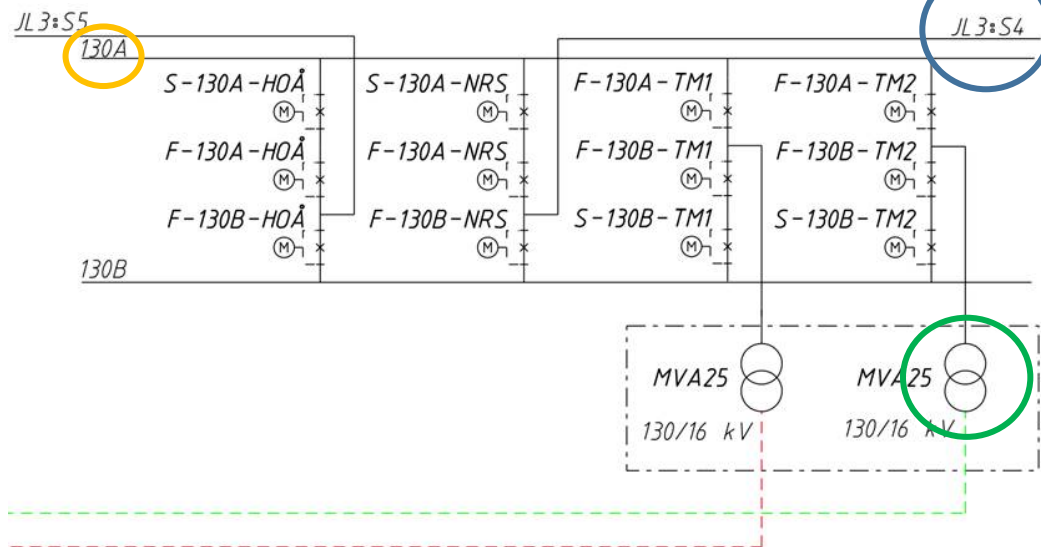
*Kommentar: Det ska särskilt uppmärksammas risken för förväxling av trafikplatser med liknande namn eller förkortningar (signaturer), t. ex. Hallsbergs personbangård, Hpbg och Hallsbergs rangerbangård, Hrbg, Skellefteå och Sollefteå eller Nyköping, Ny och Norrköping, Nr.*

DokumentID  
TDOK 2015:0223

Version  
7.0

## Bilaga 9 Gränsdragning mellan TDOK 2015:0223 och ESA

I nedan figur och text beskrivs exempel på när de olika regelverken ska tillämpas:



Exempel på tre olika arbeten och vilken tillämpning som gäller:

Arbete på TM2 (grön ring), F-130A-TM2 samt F-130B-TM2 (och F-TM2 och F-X-TM2 i stationen) öppna/blockerade och hanteras enligt TDOK 2015:0223.

Vid arbete på 130A skenan (brandgul ring), F-130A-HOÅ, F-130A-NRS, F-130A-TM1 samt F-130A-TM2 öppna/blockerade och hanteras enligt TDOK 2015:0223.

Arbete på JL3:S4 (blå ring) F-130A-NRS och F-130B-NRS öppna/blockerade och hanteras enligt ESA.