



# TM 103-1

## Kørestrømsinstruktion for kørestrømsanlægget på strækningen Roskilde - Holbæk.

## INDHOLD

1.	<u>INDLEDNING</u>	9
1.1	<u>Indhold</u>	9
1.2	<u>Opbygning</u>	11
1.3	<u>Ansvarsforhold:</u>	11
2.	<u>IKRAFTTRÆDEN</u>	11
3.	<u>OVERGANGSBESTEMMELSER</u>	11
4.	<u>REFERENCER</u>	12
5.	<u>DEFINITIONER</u>	14
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	33
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	34
8.	<u>DISPENSATION</u>	35
9.	<u>HISTORIK</u>	35
10.	<u>FÆLLESBESTEMMELSER</u>	36
10.1	<u>Almindeligt</u>	36
10.1.1	BN2 - Det elektriske anlæg	36
10.1.2	BN1 - Farlige anlæg	36
10.1.3	BN1 - Melding om fejl og brand	36
10.1.4	Nedfaldne eller nedhængende ledninger	37
10.1.5	Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg	37

10.1.6 Førstehjælp ved elulykker	39
10.1.7 BN2 - Oversigt over kompetencekrav kørestrømsteknisk personale	40
10.1.8 BN2 - Oversigt over kompetencekrav andre fagområder	40
10.2 <u>BN1 - Arbejde på elektrificerede strækninger</u>	41
10.2.1 Arbejde nær spændingsførende konstruktioner /dele	41
10.2.2 BN1 - Kørestrømsafbrydelse	43
10.2.3 Arbejdsjording	46
10.2.4 BN1 - Instruktion og SR/ORF-arbejdsledelse	46
10.2.5 BN1 - Afbrydelse af returskinner eller hertil forbundne kabler	47
10.2.6 BN1 - Arbejde i værksteder og lignende	47
10.2.7 BN1 - Arbejdsaktiviteter i forbindelse med uheld, ulykker og brand	47
10.2.8 BN1 - Usædvanlige transporter (UT)	48
10.2.9 Opgravning nær køresledningskonstruktioner	48
10.3 <u>BN1 - Respektafstande og andre afstande</u>	49
10.3.1 Respektafstande for personer	49
10.3.2 Respektafstande og andre afstande for maskiner og større redskaber	50
10.3.3 Arbejde med høje genstande	53
10.3.4 Arbejde i/på genstande, der er placeret tæt på respektafstande	54
10.3.5 Brandslukning	54
10.3.6 Usædvanlige transporter (UT)	54
10.3.7 Arbejds køretøjer og lignende	55

10.3.8 Respektafstande ved ikke-elektrisk arbejde	55
10.4 <u>BN1 - Potentialudligning</u>	61
10.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen	61
10.4.2 Genstande som skal potentialudlignes	62
10.4.3 Potentialudligningsforbindelser	62
10.4.4 Potentialudligning af flere anlægsdele, ekskl. køreledningskonstruktioner, med kun én forbindelse til returskinen	63
10.4.5 Tilslutning til sporet	64
10.4.6 Hegn, rækværker, autoværn og lignende	65
10.4.7 Støjskærme	65
10.4.8 Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen	66
10.4.9 Særlige anlæg	66
10.4.10 Midlertidig demontering af sekundære potentialudligninger	66
10.5 <u>BN1 - Permanente beskyttelsesanordninger (spærringer og afskærmninger)</u>	67
10.5.1 Almindeligt	67
10.5.2 Spærringer	68
10.5.3 Ikke anvendt	70
10.5.4 Kabler som krydser køreledningsanlæg	70
10.5.5 Afskærmning	70
10.6 <u>BN1 - Advarselsskilte</u>	71
10.6.1 Farlig elektrisk spænding	71
10.6.2 Krydsning med vej i niveau	72

11.	<u>BN1 - INSTRUKS FOR KØRESTRØMSTEKNISKE PROCEDURER</u>	73
11.1	Grundprincipper for kørestrømstekniske drifts- og arbejdsprocedurer.	74
11.1.1	Sikker drift	74
11.1.2	Kørestrømsteknisk personale	78
11.1.3	Tilrettelæggelse	82
11.1.4	Kommunikation	86
11.1.5	Arbejdssted	86
11.1.6	Værktøj, udstyr og anordninger	87
11.1.7	Tegninger og registreringer	88
11.1.8	Beskiltning i køreledningsanlægget	90
11.1.9	Nødforanstaltninger	101
11.2	<u>Driftsprocedurer</u>	103
11.2.1	Driftsaktiviteter	103
11.2.2	Funktionskontrol	104
11.3	<u>Arbejdsprocedurer</u>	108
11.3.1	Generelle krav	109
11.3.2	Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg	110
11.3.3	Arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg	110
11.3.4	Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding	115
11.3.5	Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding	116



11.3.6 Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding	118
11.3.7 Arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele 122	
11.4 <u>Vedligeholdelsesprocedurer</u>	124
11.4.1 Eftersyn og vedligeholdelse af det elektriske anlæg	124
11.5 <u>Kørestørmstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer</u>	126
11.5.1 Instruks for kobling i kørestømsanlægget	126
11.5.2 Instruks for måling i kørestømsanlægget	127
11.5.3 Eftersyn i kørestømsanlægget	128
11.5.4 Instruks for arbejdsjording i køreledningssanlægget	131
11.5.5 Instruks for midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske opgaver	132
11.5.6 Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestømsanlægget	133
11.5.7 Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering	133
11.6 <u>Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser</u>	135
11.6.1 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen	135
11.6.2 Instruks for arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser	137
11.7 <u>Instruks for arbejdsprocedurer på AT- og fordelingsstationer</u>	138
11.7.1 Almindeligt	141
11.8 <u>Instruks for arbejdsprocedurer ved nyanlæg/ombygning</u>	143
11.8.1 Idriftsættelse af nye anlæg	143
11.8.2 Idriftsættelse	144

11.8.3 Fjernelse af nedlagte køreledningsanlæg	144
<b>12. <u>BN1 - INSTRUKS FOR SPORTEKNISKE ARBEJDSAKTIVITETER</u></b>	<b>145</b>
12.1 <u>Almindeligt</u>	145
12.1.1 Afbrydelse af returstrømsvejen	146
12.1.2 Potentialudligningsforbindelser	146
12.1.3 Kørestrømsafbrydelse	147
12.1.4 Beskadigelse af kabelforbindelser	147
12.1.5 Spormagneter	148
12.1.6 Midlertidig kabelforbindelse (overstropning)	148
12.1.7 Udlægning af skinner til senere brug (skinneudveksling)	148
12.2 <u>Sporarbejder</u>	149
12.2.1 Ballastrensning	149
12.2.2 Ballast- og banketregulering.	149
12.2.3 Højde- og sidejustering af spor	150
12.2.4 Ballastudgravning	151
12.2.5 Sporombygning	151
12.2.6 Udskiftning af lasker	151
12.2.7 Skinnebrud	151
12.2.8 Skinneudveksling	152
12.2.9 Sporskifteudveksling	154

13.	<u>BN1 - INSTRUKS FOR SIKRINGS-, TELE- OG ANDRE KABELTEKNISKE ARBEJDSPROCEDURER</u>	155
13.1	<u>Potentialudligningsforbindelser</u>	155
13.2	<u>Kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser</u>	155
13.2.1	Almindeligt	155
13.2.2	Beskadigelse af kabelforbindelser	155
13.2.3	Kortvarig afbrydelse	156
13.2.4	Etablering af nye kabelforbindelser	156
13.3	<u>Instruks for ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler</u>	157
13.4	<u>Arbejde i signaler</u>	157
13.4.1	Afskærmning af signalet	157
13.4.2	Skilte	157
13.5	<u>Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v.</u>	159
13.6	<u>Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v.</u>	159
13.7	<u>Arbejder i sikringsanlæg</u>	159
13.8	<u>Arbejde i teleanlæg</u>	159
13.9	<u>Arbejde på kabelanlæg i drift</u>	160
13.9.1	Almindeligt	160
13.9.2	Arbejde på signal- og abonnentkabler uden metallisk kappe	160
13.9.3	Arbejde på kabler med metallisk kappe (skærnkabler)	160
13.9.4	Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V forsyningskabler)	160
13.10	<u>Etablering af nyt kabelanlæg</u>	161





13.11	<u>Nærførte baner</u>	161
14.	<u>BN1 - INSTRUKS FOR JERNBANESTATIONSOMRÅDER</u>	162
15.	<u>BN1 - INSTRUKS FOR HJÆLPEVOGNSPERSONALE</u>	164
15.1	<u>Afsporing</u>	164
15.2	<u>Løft af vogne og lokomotiver</u>	164
15.3	<u>Arbejde med kran</u>	164
16.	<u>BN1 - INSTRUKS FOR OPGRAVNING NÆR KØRELEDNINGSKONSTRUKTIONER</u>	165
16.1	<u>Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme - ler</u>	166
16.2	<u>Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme - sand, tørt</u>	167
16.3	<u>Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion ved gitterportaler</u>	168
16.4	<u>Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion med barduner</u>	169
16.5	<u>Opgravning i nærheden af (nærved) højspændingskabelanlæg, AT-stationer og fordelingsstationsanlæg</u>	170
17.	<u>BN1 - KRAV TIL APTERINGER, BYGNINGER, TRÆER, BELYSNINGSANLÆG MM</u>	172
17.1	<u>Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet</u>	172
17.2	<u>Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering i nærheden af sporet</u>	174
17.3	<u>Krydsende og parallelførte kabler, ledninger og rør</u>	176
17.4	<u>Træer</u>	177
17.5	<u>Arealer</u>	178
17.6	<u>Belysningsanlæg, som krydser køreledningsanlæg</u>	181

## 18. BILAGSOVERSIGT 182

### 1. INDLEDNING

#### 1.1 Indhold

Drift af kørestrømsanlæg er omfattet af Elsikkerhedsloven [23] samt bekendtgørelser under denne relateret til elsikkerhed:

- Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg, BEK Nr. 1608 [2].
- Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg, BEK Nr. 1112 [3].
- Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af elektriske anlæg, BEK Nr. 1114 [4].

Henvi sning til standarder i kap. 3 *Almindelige pligter* § 7 Stk. 1, er uddybet i BEK Nr. 1608[2], kap. 2 § 3, hvor der står følgende:

”Ved drift af elektriske anlæg kan standarden EN 50110-1: Drift af elektriske installationer og elektriske anlæg anvendes sammen med denne bekendtgørelse, hvorved sikkerhedskravet i elsikkerhedslovens § 3 anses for opfyldt.”

Banedanmark har valgt at følge ovenstående praksis: Anvende de af myndighederne anviste standarder for opfyldelse af elsikkerhedslovens [23] § 3.

Alt arbejde på eller i nærheden af elektrificerede jernbanestrækninger med Sicat kørestrømsanlæg skal udføres efter ovenstående beskrevne praksis under anvendelse af BEK nr. 1608 [2] samt standarden DS/EN 50110-1 [13] suppleret med DS/EN 50122-1 [14] samt de i kørestrømsinstruktionen givne instrukser for drift- og arbejdsprocedurer.

Gengivelse fra DS/EN 50110-1:2013 i denne kørestrømsinstruktion sker med tilladelse fra Fonden Dansk Standard. Dokumentation herfor opbevares af den driftsansvarlige person.

For myndigheder, kommuner, rådgivere, naboer eller andre, som planlægger et byggeprojekt, beplantning eller lignende, eller entreprenører og andre, som skal udføre et ikke-elektrisk arbejde i nærheden af kørestrømsanlægget, gælder særlige regler og sikkerhedshensyn i henhold til Elsikkerhedsloven [23] jævnfør LOV nr. 525 § 5, stk. 1, nr. 4, og § 34, stk. 2, der skal overholdes. BEK Nr. 1112 [3] fastsætter disse regler, der skal anvendes ved ikke-elektrisk

arbejde, som udføres i privat eller erhvervsmæssigt øjemed. Banedanmark har i denne kørestrømsinstruktion fastsat respektafstande til kørestrømsanlægget i afsnit 10.3.8.

Kørestrømsinstruktionen indeholder beskrivelser af drifts- og arbejdsprocedurer for oprettholdelse af Banedanmarks krav til elsikkerhed og jernbanesikkerhed under udførelse af drifts- og arbejdsaktiviteter, der kan defineres på eller i nærheden af elektrificerede strækninger med Sicat-kørestrømsanlæg.

I kørestrømsinstruktionen vil der blive anvendt ordvalg og definitioner i henhold til bekendtgørelser, standarder samt SR [26] / ORF [25] – se afsnit 5 (Definitioner).

Vedrørende generelle arbejdsmiljøkrav henvises til den til enhver tid gældende arbejdsmiljølovgivning.

Banedanmarks udpegede driftsansvarlige person har ansvaret for rettelse og ajourføring af nærværende kørestrømsinstruktion, dette i henhold til BEK nr. 1276 [6] og BEK nr. 1608 [2] samt i overensstemmelse med

- Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D)
- Banedanmarks sikkerhedsledelsessystem.

Kørestrømsinstruktionen er udarbejdet i henhold til banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af Banenormer", Banedanmark, hvor normniveauerne BN1, BN2 og BN3 er defineret.

**Udgivet af:**  
Banedanmark  
Carsten Niebuhrs gade 43  
1577 København V

**Fordeling:**  
Kørestrømsinstruktionen er tilgængelig på  
Banedanmarks hjemmeside:  
[www.bane.dk](http://www.bane.dk)

## 1.2 Opbygning

Denne kørestrømsinstruktion er opbygget af fællesbestemmelser (afsnit 10) samt en række fagorienterede afsnit.

Fællesbestemmelserne har i større eller mindre grad betydning for alle. Endvidere er medtaget enkelte mere fagorienterede bestemmelser, som i kraft af deres indhold har en logisk sammenhæng med de øvrige mere generelle bestemmelser.

De fagorienterede afsnit indeholder bestemmelser, som har betydning for det enkelte fagområdes arbejdsaktiviteter i relation til kørestrømsanlægget.

## 1.3 Ansvarsforhold:

I henhold til Elsikkerhedsloven [23] og BEK nr. 1608 [2], er Banedanmark som ejer tillige også at betragte som driftsansvarlige virksomhed. Banedanmark har ansat en eller flere driftsansvarlige personer, som er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at varetage drift og vedligehold af Sicat kørestrømsanlæg.

Driftsledere, der er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen før den 1. juli 2017, indtræder i de pligter, som jævnfør BEK nr. 1608 [2], pålægges den driftsansvarlige virksomhed og den driftsansvarlige person. Den driftsansvarlige person varetager den daglige ledelse af drifts- og arbejdsprocedurer.

## 2. IKRAFTTRÆDEN

Denne kørestrømsinstruktion træder i kraft ved udgivelsen.

## 3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Den driftsansvarlige person, DAP ref BEK 1608, for anlægget, vil kunne dispensere fra specifikke regler i nærværende TM fra ikrafttrædelsen og indtil anlægget overdrages til BDK Infrastruktur, fra Elektrificeringsprogrammet.



#### 4. REFERENCER

Nogle steder henviser kørestrømsinstruktionen til andre bestemmelser, som har gyldighed ved udførelse af arbejde på eller i nærheden af (nærved) Banedanmarks kørestrømsanlæg. I givet fald skrives bestemmelsens kaldenavn og et nummer [nr.]. Nedenfor kan den fulde titel findes.

Kommende normer/standarder er angivet i (rund) parentes. Referencer til kommende normer/standarder er først er gyldige, når de er trådt i kraft.

Hvis der ikke er nævnt andet, gælder sidst udsendte version af det, der refereres til.

Hvis der ikke er nævnt andet, gælder, at referencerne er normative på BN1- eller BN2-niveau afhængig af den sammenhæng, de optræder i.

Bestemmelser i nærværende kørestrømsinstruktion kan være optaget i andre Banedanmark-bestemmelser; for så vidt bestemmelser af betydning for sikkerheden (el) har nærværende kørestrømsinstruktion præference i tilfælde af uoverensstemmelser.

- [1] ATEX Direktivet, Direktiv 2014/34/EU.
- [2] BEK Nr. 1608, Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg.
- [3] BEK Nr. 1112, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg.
- [4] BEK Nr. 1114, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af elektriske anlæg.
- [5] BEK Nr. 1082, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer.
- [6] BEK Nr. 1276, Bekendtgørelse om Banedanmarks opgaver og beføjelser.
- [7] Bekendtgørelse om sikkerhedsskiltning og anden form for signalgivning, omfattende BEK Nr. 518 af 17/06/1994, BEK Nr. 512 af 17/05/2011 og BEK Nr. 624 af 04/05/2015.
- [8] Ledig
- [9] BEK Nr. 1363, Bekendtgørelse om kvalitetsledelsessystemer for autoriserede virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og for virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og for virksomheder med virksomhedsgodkendelse på gasområder,.
- [10] BN1-13, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer, Banedanmark.
- [11] BN1-38, Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitet, Banedanmark.
- [12] BN1-183, Arbejde i sikringsanlæg, Banedanmark.



- [13] DS/EN 50110-1, Drift af elektriske installationer og elektriske anlæg, Del 1: Generelle krav.
- [14] DS/EN 50122-1, Jernbaneanvendelser – Faste installationer – Elektrisk sikkerhed, jordning og returledning, Del 1: Beskyttelsesforanstaltninger mod elektrisk stød.
- [15] Ledig
- [16] DS/EN 61936-1, Stærkstrømsinstallationer med vekselspændinger over 1 kV, Del 1: Generelle regler.
- [17] DS/EN 50341, Elektriske luftledninger, der overstiger 1 kV AC – Del 1: Generelle krav – Fælles specifikationer.
- [18] DS/EN 61243 Arbejde under spænding, Spændingsdetektorer.
- [19] DS/EN 61230, Arbejde under spænding, Transportabelt udstyr til jordning eller jordning og kortslutning.
- [20] Ledig
- [21] HD 60364 Standard-serien for elektriske lavspændingsinstallationer.
- [22] Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark, Banedanmark.
- [23] Lov om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (Elsikkerhedsloven), LOV nr. 525.
- [24] Nærføringsudvalget, Håndbog om Nærføring.
- [25] ORF, Reglerne for signalprogrammet på fjernbanen, Banedanmark.
- [26] SR, Sikkerhedsreglement af 1975, Banedanmark.
- [27] TIB-G, Generel information om banestrækninger, Banedanmark.
- [28] TKV, tjenestekøreplaner vest.
- [29] TKØ, tjenestekøreplaner øst.
- [30] UT-instruks, Usædvanlige transportere, Banedanmark.

## 5. DEFINITIONER

Følgende definitioner gælder i denne kørestrømsinstruktion.

Nr.	Begreb	Definition
5.01	Adskille	Afbryde udstyr eller kredse fuldstændig fra andet udstyr og kredse ved at skabe en fysisk separation, der kan modstå de forventede spændingsforskelle mellem udstyret eller kredsen og andre kredse. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde 3.4.6</i>
5.02	Advarselsmarkering	Skilte eller flag, der skal gøre opmærksom på spændingsførende dele. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 1).
5.03	Afskærmning	En midlertidig skærm, der skal forhindre, at man under udførelse af arbejdsaktiviteter i nærheden af uisolerede spændingsførende dele utilsigtet kommer ind i farezonen omkring disse dele. Se også Skærm. Et i Banedanmark anvendt begreb.
5.04	Afspærring	Midlertidig barriere, der afspærrer et område. Et i Banedanmark anvendt begreb.
5.05	Arbejde	Alle typer af ændringer, ombygninger og moderniseringer. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 2)

Ved Banedanmark anvendes begrebet arbejde (eller arbejdsopgave) også på følgende måde: Ved arbejde forstås alle arbejdsaktiviteter, der udføres med værktøj herunder også entreprenørmaskiner i forbindelse med ændring, udvidelse, reparation, eftersyn og vedligehold samt montering og demontering i kørestrømsanlægget.



Nr.	Begreb	Definition
5.06	Arbejde i nærheden af spændingsførende dele	<p>Udførelse af en arbejdsprocedure, hvor en person kommer ind i nærvedzonen med dele af kroppen, med værktøj, udstyr eller anordninger uden at komme ind i farezonen. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 3).</p> <p>I henhold til DS/EN 50110-1 [13] betegnes "arbejde i nærheden af spændingsførende dele" for "arbejde nærved". I henhold til BEK Nr. 1112 [3] er definition på "i nærheden af": Arbejde, hvor der er fare for at overskride de angivne respektafstande jævnfør BEK. Nr. 1112 [3] § 2 punkt 4).</p>
5.07	Arbejde på anlæg under spænding	<p>Udførelse af en arbejdsprocedure, hvor en person bevidst berører spændingsførende dele eller kommer ind i farezonen med dele af kroppen, med værktøj, udstyr eller anordninger. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 4) ( DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i>, 3.4.4).</p>



Nr.	Begreb	Definition
5.08	Arbejdsaktivitet	<p>Enhver form for elektrisk eller ikke-elektrisk arbejde, hvor der er mulighed for en elektrisk farekilde.</p> <p>DS/EN 50110-1[13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.1. Ved Banedanmark anvendes en række termer for udførelse af arbejde, som betegnelsen arbejdsaktivitet tillige omfatter – f.eks.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ballastregulering</li><li>• Ballastrensning</li><li>• Ballastudgravning</li><li>• Banketregulering</li><li>• Eftersyn</li><li>• Fejlretning</li><li>• Fornyelsesarbejde</li><li>• Forskallingsarbejde</li><li>• Gravearbejde</li><li>• Jordarbejde</li><li>• Tilstandsinspektion</li><li>• Vedligehold</li><li>• Ændringsarbejde.</li></ul>
5.09	Arbejdshold	<p>To eller flere personer, herunder holdlederen, som i fællesskab udfører en arbejdsprocedure på et arbejdssted.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 5).</p>
5.10	Arbejdsinstruktion	<p>Skriftlig eller mundtlig instruktion om, hvad et arbejde omfatter, og hvordan det skal udføres eller af sikkerhedsmæssig korrekt adfærd.</p>
5.11	Arbejdsjording	<p>Jording og kortslutning ved arbejdsstedet eller jording og kortslutning ved overgange mellem kabelanlæg og luftledningsanlæg i tilfælde, hvor der skal arbejdes på kabelanlægget.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 6).</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.12	Arbejdsleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at tilrettelægge, lede og føre tilsyn med overholdelse af arbejdsproceduren. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 7).
5.13	Arbejdsområde	Område, der omfatter et eller flere arbejdssteder med tilhørende plads til værktøj, udrustning, materialer m.m.  Banedanmark anvender dette begreb, fordi et arbejdsområde kan være fysisk stort/vidtstrakt, der kan tillige være et/flere arbejdssted(er) indenfor et arbejdsområde.
5.14	Arbejdsprocedure	Samlet betegnelse for spændingsløst arbejde, arbejde under spænding og arbejde i nærheden af spændingsførende dele. Inkluderer tillige vedligeholdelsesprocedurer. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 8)  Banedanmark anvender begrebet arbejdsprocedurer på følgende måde: Arbejdsprocedure er det samlede forløb af de opgaver, der udføres før, under og efter arbejdet, herunder foruden selve arbejdet også etablering af sikkerhedsforanstaltninger før og ophævelse af sikkerhedsforanstaltninger efter arbejdet.
5.15	Arbejdssted	Lokaliteter, sted(er) eller område(er), hvor en arbejdsaktivitet skal udføres, er ved at blive udført eller er blevet udført. DS/EN 50110-1 [13] , 3.3.1  Banedanmark anvender begrebet således: Sted, hvor en person eller et arbejdshold udfører arbejdsaktiviteter.

Nr.	Begreb	Definition
5.16	Barriere	<p>Beskyttelsesanordning, der yder beskyttelse mod direkte berøring fra enhver normal adgangsretning. Kan være en fastmonteret del af det elektriske anlæg.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 9) (DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.2))</p> <p>Banedanmark anvender i stedet ordet afspærring.</p>
5.17	Beskyttelsesanordninger	<p>Samlet betegnelse for skærme, barrierer, isolerende afdækning og kapslinger.</p> <p>BEK. Nr. 1608 § 2 punkt 10).</p> <p>Banedanmark anvender tillige ordet spærring og afskærmning for permanente beskyttelsesanordninger.</p>
5.18	DCDK	Driftscenter Danmark.
5.19	Drift	<p>Alle aktiviteter, inkl. arbejdsaktiviteter, som er nødvendige, for at den elektriske installation eller det elektriske anlæg kan fungere.</p> <p>DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.2.</p>
5.20	Driftsaktivitet	<p>Aktivitet, der har til formål at ændre det elektriske anlægs elektriske tilstand.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 11).</p>
5.21	Driftsansvarlig person (DAP)	<p>Ansæt i en driftsansvarlig virksomhed og godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at sikre de nødvendige faglige kompetencer ved drift af elektriske anlæg.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 12)</p> <p>Banedanmark er her at betragte som driftsansvarlig virksomhed.</p>
5.22	Driftsansvarlig virksomhed (DAV)	<p>Virksomhed, der varetager driften af et elektrisk anlæg.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 13)</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.23	Driftsprocedure	Samlet betegnelse for driftsaktiviteter og funktionskontrol. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 14).
5.24	Ekstra lav spænding ELV	Overstiger normalt ikke 50 V AC eller 120 V rippelfri DC, uanset om det er mellem ledere indbyrdes eller mellem ledere til jord. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Arbejde</i> 3.6.1.
5.25	Elektrisk arbejde	Arbejde på, med eller i nærheden (nærved) af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg såsom prøvning og måling, reparation, udskiftning, ændring, udvidelse, montering, vedligeholdelse og inspektion. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Arbejde</i> 3.4.2.
5.26	Elektrisk fare	Risiko for skade forårsaget af elektricitet. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Generelt</i> 3.1.5.
5.27	Elektrisk farekilde	Årsag til mulig skade eller sundhedsskade på grund af tilstedeværelsen af elektrisk energi fra en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Generelt</i> 3.1.4.
5.28	Elektrisk installation eller elektrisk anlæg	Alt elektrisk udstyr, der benyttes til generering, overførsel, konvertering, distribution og brug af elektrisk energi.  Dette omfatter også energikilder såsom batterier, kondensatorer og andre kilder med lagret elektrisk energi. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Generelt</i> 3.1.1.
5.29	Elektrisk skade	Død eller personskade på grund af elektrisk stød, elektrisk forbrænding, lysbue, eller fra brand eller eksplosion forårsaget af elektrisk energi, som følge af enhver drift af en elektrisk installation eller af et elektrisk anlæg. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Generelt</i> 3.1.6.

Nr.	Begreb	Definition
5.30	Elsikkerhedsplan	Skriftligt dokument indeholdt i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), som udfyldes af en arbejdsleder ved planlægning og risikovurdering af arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på og i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget.
5.31	Endepunktsjording	Jording og kortslutning ved en adskiller, en lastadskiller eller et skillested mellem et spændingsførende og et spændingsløst anlæg. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 15).
5.32	Entreprenør	Virksomhed, som udfører arbejde for Banedanmark.  Ved Banedanmark anvendes fagområdet på entreprenøren ofte som forord, eksempler: <ul style="list-style-type: none"><li>• Graveentreprenør</li><li>• Elentreprenør</li><li>• Vedligeholdelsesentreprenør.</li></ul> BEK. Nr. 1112 [3] § 2 punkt 2)
5.33	Fagarbejdsleder	Ikke sagkyndig person i henhold til BEK 1608, som leder ikke-elektrisk arbejdsaktivitet i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget.
5.34	Farezonen	Zonen for arbejde under spænding DL. Område omkring spændingsførende dele, hvor isolationsniveauet til beskyttelse mod elektrisk fare er utilstrækkeligt, når personer rækker ind i eller går ind i området. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 16).
5.35	Forsttekniker	Ikke sagkyndig person i henhold til BEK 1608, som deltager i en ikke-elektrisk arbejdsaktivitet i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget.
5.36	Forstærkningsledning	Køreledningen har ikke tilstrækkelig kvadrat i forhold til forsyning/forbrug og derfor er køreledningen suppleret med en forstærkningsledning, der løber parallelt med køreledningen.



Nr.	Begreb	Definition
5.37	Funktionskontrol	Aktivitet, der har til formål at kontrollere det elektriske anlægs tilstand og sikre, at det fungerer i overensstemmelse med de tekniske krav. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 17).
5.38	Fritrumsprofil	Begrænsning ud fra sporets placering uden for hvilken alle faste genstande skal befinde sig. Er fritrumsprofilet overholdt, kan alt rullende materiel passere uhindret.
5.39	Holdleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at lede og føre tilsyn med arbejde på et arbejdssted. BEK. Nr. 1608 § 2 punkt 18).
5.40	Hz	Enhed for frekvens.
5.41	Højspænding	Overstiger normalt 1000 V AC eller 1500 V DC.
5.42	Højspændingsanlæg	Højspændingsanlæg Elektriske anlæg med nominel spænding over 1000 V AC eller 1500 V DC. BEK. Nr. 1112 [3] § 2 punkt 3).
5.43	Højspændingstekniker	Sagkyndig person indenfor forsyningsteknik.



Nr.	Begreb	Definition
5.44	Ikke-elektrisk arbejde	Arbejde i nærheden af (nærved) en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg såsom byggeri, udgravning, rengøring, maling osv. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde 3.4.3</i>

Ved Banedanmark omfatter ikke-elektrisk arbejde f.eks. følgende typer af arbejde:

- Forstarbejde
- Jordarbejde
- gravearbejde
- Broarbejde
- Sporarbejde, som ikke medfører indgreb (adskillelse) returstrømsvejen og/eller potentialudningsforbindelser til returstrømsvejen.
- Sikringsarbejde, som ikke medfører indgreb (adskillelse) returstrømsvejen og/eller potentialudningsforbindelser til returstrømsvejen.

Nr.	Begreb	Definition
5.45	Instrueret person	<p>Person, der er instrueret af en sagkyndig person, så den pågældende kan undgå de farer, som elektricitet kan skabe.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 19)</p> <p>DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde 3.2.5</i></p> <p>DS/EN 50122-1 [14] afsnit <i>General terms, (electrically) instructed person 3.9.1</i></p> <p>Ved Banedanmark er en instrueret person følgende:</p> <p>Person (herunder person, der skal der skal udføre arbejdsaktiviteter i spor-, sikrings-, tele- og kabelanlæg) der har modtaget:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Generel instruktion i form af KI Sicat-kursus.</li><li>• Specifik arbejdsinstruktion - tilstrækkelig, skriftlig eller mundtlig instruktion til en specifik opgave, der præciserer og supplerer den grundviden, der er opnået ved KI Sicat-kursus. For kørestrømstekniske opgaver gives instruktionen af holdlederen, mens instruktionens indhold og form for øvrige opgaver fastsættes i den for opgaven udførte kørestrømstekniske vurdering.</li></ul>
5.46	Instruks	<p>Skriftlig meddelelse fra den driftsansvarlige person, som præciserer, hvordan og af hvem et givet arbejde udføres eller hvem, der skal varetage en bestemt funktion.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 20).</p>
5.47	Instruktion	<p>Mundtlig eller skriftlig beskrivelse af, hvordan og hvilken funktion en given drifts- eller arbejdsprocedure skal udføres eller af sikkerhedsmæssig korrekt adfærd.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 21).</p>





Nr.	Begreb	Definition
5.48	Isolerende afdækning	<p>Midlertidig beskyttelsesanordning, typisk i form af dug eller plade af isolerende materiale, der skal forhindre, at personer under udførelse af arbejde i nærheden af uisolerede spændingsførende dele eller spændingsløse dele utilsigtet kommer ind i farezonen omkring disse dele.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2]§ 2 punkt 22)</p> <p>Der er ikke overensstemmelse mellem BEK Nr. 1608 og DS/EN 50110-1, der anfører følgende: Stiv eller fleksibel afdækning fremstillet af isolerende materiale anvendt til afdækning af spændingsførende og/eller ikke-spændingsførende dele og/eller tilstødende dele for at forhindre utilsigtet kontakt.</p> <p>DS/EN 50110-1 [13], 3.5.3.</p>
5.49	Jernbanearbejdslederen	<p>Person, der er ansvarlig for sikkerheden på ethvert arbejdssted, hvor arbejdet foregår i sporet eller i nærheden af sporet. En jernbanearbejdsleder kræves både ved planlagt arbejde og fejlretning.</p>
5.50	Jordarbejde	<p>I denne kørestrømsinstruktion anvendes begrebet om arbejdsaktiviteter i form af f.eks. gravning og flytning af jord, borer, nedramninger samt planering af arealer, der kan medføre fare for beskadigelse eller destabilisering af kørestrømsanlæggets komponenter inkl. kabelforbindelser.</p>
5.51	Jording	<p>Forbindelse mellem jord og en eller flere ledere i systemet.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 23).</p> <p>Ved Banedanmark er jording: Forbindelse mellem skinnejord og en eller flere ledere i systemet.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.52	Jordingssted	Sted, hvor jordning og kortslutning foretages. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 24)  Ved Banedanmark er jordingssted: Sted, hvor arbejdsjordning og kortslutning foretages.
5.53	Kapsling	Del, der beskytter udstyr mod visse udefrakommende påvirkninger og i enhver retning beskytter mod direkte berøring. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Beskyttelsesanordninger 3.5.4.</i>
5.54	Koblingsleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at styre højspændingsanlægs koblings- og drifttilstand og herunder at lede koblinger i forbindelse med arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 25).
5.55	Koblingsperson	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at udføre koblinger i højspændingsanlæg efter ordre fra koblingslederen. BEK. Nr. 1608 § 2 punkt 26).
5.56	kV	Enhed der angiver en spænding i kilovolt. "k" står for kilo og betyder 1000.
5.57	Kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D)	System, der indeholder de procedurer og den dokumentation, som skal sikre, at det elektriske anlæg drives, så det ikke frembyder fare for personer, husdyr eller ejendom. BEK. Nr. 1608 § 2 punkt 27)

I Banedanmark er KLS-D en del af det samlede sikkerhedsledelsessystem, der f.eks. også omfatter processer relateret til jernbanesikkerhed.

Ved Banedanmark bruges betegnelsen "det kørestrømstekniske anlæg" eller "kørestrømsanlæg" som betegnelser for det elektriske anlæg.

Nr.	Begreb	Definition
5.58	KØK	Kørestrømskursus.
5.59	Køreledningsanlæg	Udgøres af køreledningskonstruktioner (master, portaler mm.) fundamenter, bæretov, køreledning, ledningsophæng, ledningskoblere, AT-fødeledning og returleder.
5.60	Kørestrømsanlæg/det kørestrømstekniske anlæg	Udgøres af køreledningsanlæg, strømforsyningsanlæg, returstrømsvej og potentialudligning.
5.61	Kørestrømscentralen OCK	OCK: Overvågningscenter Kørestrøm KC: Kørestrømscentralen (F-banen) OC: Omformercentralen (S-banen) Koblingslederen i OCK udfører på vegne af den driftsansvarlige person den tekniske overvågning og kontrol af kørestrømsanlæggets koblingstilstand og driftstilstand .
5.62	Kørestrøms- tekniker	Sagkyndig person indenfor kørelednings- og returstrømsanlæg.
5.63	Kørestrømsteknisk personale	Omfatter følgende funktionsroller: <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbejdsleder</li><li>• Driftsansvarlige person</li><li>• Holdleder</li><li>• Højspændingstekniker</li><li>• Koblingsleder</li><li>• Koblingsperson</li><li>• Kørestrømstekniker</li><li>• Sikkerhedsperson</li></ul> <p>Kørestrømsteknisk personale har kompetencer jævnfør KLS-D som sagkyndige personer.</p>
5.64	Lavspændingsanlæg	Elektriske anlæg med nominel spænding til og med 1000 AC eller 1500 V DC BEK. Nr. 1112 [3] § 2 punkt 8)

Nr.	Begreb	Definition
5.65	Lukket elektrisk driftsområde	Adgangsreguleret rum eller område, hvor elektriske anlæg og udstyr betjenes. BEK. Nr. 1114 [4] § 2 punkt 9).
5.66	Lægmand	Person, der hverken er instrueret person eller sagkyndig person.
5.67	Nærvedzone	Område uden for farezonen D <sub>v</sub> . BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 28).
5.68	OCK-KC	Se: OCK
5.69	ORF	Trafikale regler på fjernbanestrækninger med ETCS-anlæg.
5.70	Positivliste	Positivlisten er en fortegnelse over godkendt værktøj herunder måle- og jordingsudstyr. Listen kan rekvireres hos den driftsansvarlige person. Positivlisten indgår i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).
5.71	Potentialudledning	Elektrisk forbindelse mellem ledende dele med det formål at opnå omtrent samme elektriske potentiale.
5.72	Primær højspændingsinstallation	Installation, der forsynes direkte fra et højspændingsanlæg. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 29).
5.73	Procedurer	Samlet begreb for driftsprocedurer og arbejdsprocedurer. BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 30).
5.74	Profilmidte	Profilmidten er en linje, som står vinkelret på SO-planet i lige stor afstand fra skinnernes kørekanter.
5.75	Punktarbejde	Forekommende eftersyn (arbejdsaktivitet) på en enkelt komponent, som f.eks. ledningsadskiller, bevægeligt opfang, kobler eller broophæng defineres som punktarbejde.



Nr.	Begreb	Definition
5.76	Respektafstand	<p>Afstand, som er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg eller dele heraf. BEK. Nr. 1112 [3] § 2 punkt 11).</p> <p>Banedanmark har som infrastrukturforvalter fastsat respektafstande for baneanlæg.</p>
5.77	Returstrømsvej	<p>I denne banenonorm forstås returstrømsvejen, som den del af det elektriske kørestrømsanlæg, der fører strøm (returstrøm) fra toget (togets banemotor) tilbage til forsyningspunktet. Returstrømsvejen omfatter bl.a. returskinner og returstrømsforbindelser.</p>
5.78	Risiko	<p>Kombination af sandsynligheden for og konsekvenser af den mulig skade eller sundhedsskade for en person, der udsættes for en eller flere farer.</p> <p>DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.3.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.79	Sagkyndig person	<p>Person med relevant uddannelse, viden og erfaring, som sætter den pågældende i stand til at analysere risici og til at undgå de farer, som elektricitet kan skabe.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2]§ 2 punkt 31)</p> <p>(DS/EN 50110-1[13] afsnit <i>Termer og definitioner, Personale, tilrettelæggelse og kommunikation 3.2.4)</i></p> <p>Definition ved Banedanmark på sagkyndig person: Person med relevant uddannelse, viden og erfaring, som sætter den pågældende i stand til at analysere risici og til at undgå de farer,, som elektricitet og de fysiske kræfter i kørestrømsanlægget kan medføre.</p> <p>Følgende funktionsroller ved Banedanmark er sagkyndige personer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbejdsleder</li><li>• Driftsansvarlige person</li><li>• Holdleder</li><li>• Højspændingstekniker</li><li>• Koblingsleder</li><li>• Koblingsperson</li><li>• Kørestrømstekniker</li><li>• Sikkerhedsperson</li></ul>
5.80	Sikkerhedsafstand (el)	<p>Afstand i luft, som fastsættes for arbejde på eller i nærheden (nærved) af et højspændingsanlæg under spænding for at sikre, at de, der udfører opgaven, ikke utilsigtet kommer ind i farezonen omkring de uisolerede spændingsførende dele.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 32).</p> <p>Banedanmark anvender betegnelsen sikkerhedsafstand både vedrørende elsikkerhed og jernbanesikkerhed – se definitionen på sikkerhedsafstand (jernbanesikkerhed).</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.81	Sikkerhedsafstand (jernbane)	<p>Sikkerhedsafstanden for personer er det tætteste en person må komme til et trafikeret spor. Sikkerhedsafstanden for personer til det trafikerede spor målt fra nærmeste skinne er:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1,75 meter ved hastigheder til og med 120 km/t</li><li>• 2,25 meter ved hastigheder over 120 km/t.</li></ul> <p>Banedanmark anvender betegnelsen sikkerhedsafstand både vedrørende elsikkerhed og jernbanesikkerhed – se definitionen på sikkerhedsafstand (el).</p>
5.82	Sikkerhedsperson	<p>Sagkyndig person på et arbejdsbold, som er udpeget af holdlederen til at føre særligt tilsyn med, at sikkerhedsafstanden (el) overholdes.</p> <p>BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 33).</p>
5.83	Sikringstekniker	<p>Instrueret person i henhold til BEK 1608, som deltager i elektrisk arbejdsaktivitet i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget.</p>
5.84	Skridtspænding	<p>Den del af stigningen i jordpotentialer, der fremkommer på grund af en jordfejl, og som kan opfanges af en person med en skridtlængde på 1 meter, idet man antager, at strømmen flyder gennem kroppen fra fod til fod.</p>
5.85	Skærm	<p>Midlertidig beskyttelsesanordning, isolerende eller ikke-isolerende, der anvendes til at forhindre adgang til ethvert udstyr eller dele af et elektrisk anlæg, hvor der kan være elektrisk fare.</p> <p>[BEK. Nr. 1608 [2] § 2 punkt 34).</p>
5.86	SM	Spormidte
5.87	SO	Skinneoverkant
5.88	Sportekniker	<p>Instrueret person i henhold til BEK 1608, som deltager i elektrisk arbejdsaktivitet i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.89	Spændingsførende dele	Ved Banedanmark anvendes følgende udtryk om spændingsførende dele: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spændingsførende konstruktioner.</li><li>• Spændingsførende konstruktioner/dele.</li></ul>
5.90	Spændingsløs	Spænding på eller omkring nul, hvilket vil sige uden spænding og/eller ladning. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde 3.4.7.</i>
5.91	Spændingsdetektor	Transportabelt udstyr, der anvendes til pålideligt at påvise tilstedeværelsen eller fraværet af driftsspændingen og til at kontrollere, om installationen eller anlægget er klar til jording. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner, Beskyttelsesanordninger 3.5.5.</i>
5.92	Spændingsløst arbejde	Arbejdsaktivitet på elektriske installationer eller elektriske anlæg, der hverken er spændingsførende eller elektrisk ladede, og som udføres efter, at der er truffet alle foranstaltninger for at forhindre elektrisk fare. DS/EN 50110-1[13] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde 3.4.8.</i>
5.93	SR- arbejdsleder	Person, der leder arbejder i eller ved spor. SR-arbejdslederen er ansvarlig for sikkerheden (jernbane) og udveksler sikkerhedsmeldinger med stationsbestyreren.
5.94	Stationsbestyrer	Person, der har det jernbanesikkerhedsmæssige ansvar for: <ul style="list-style-type: none"><li>• Togenes kørsel på banestrækningen</li><li>• Rangering i områder omfattet af sikringsanlæg.</li></ul>



Nr.	Begreb	Definition
5.95	Stationsområde	<p>Fællesbetegnelse for områder, der indeholder elektriske anlæg. BEK. Nr. 1608 [2]§ 2 punkt 35).</p> <p>Stationsområder kan forveksles med jernbanestations-områder, hvorfor "højspændingsforsyningsanlæg på områder" i denne kørestrømsinstruktion betegnes fordelingsstationer, AT-stationer og forsyningsstationer, når der tales om fordelings-, AT-, og transformersystemer, der forsyner køreledningsanlægget.</p>
5.96	Strømforsyningsanlæg	<p>Udgøres af:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Forsyningskabler og friluftsanlæg mellem hovedstation og banetransformer</li><li>• Fordelingsstation</li><li>• Banetransformer</li><li>• Kabler mellem banetransformer og fordelingsstation</li><li>• Autotransformere</li><li>• Kabelforbindelse mellem fordelingsstation og ledningskobler i mast (fødekabler)</li><li>• Kabelforbindelse mellem returstrømskab og returskinne i fordelingsstation</li><li>• Returstrømskabe ved AT- og fordelingsstationer.</li></ul>
5.97	Tilladelse	<p>Formel skriftlig eller mundtlig godkendelse. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i>, <i>Arbejde</i> 3.4.9.</p>
5.98	Tilladelse til at påbegynde arbejde	<p>Direkte instruktion til arbejderne på arbejdsstedet om at påbegynde arbejde efter, at alle sikkerhedsforanstaltninger er truffet. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>er og definitioner</i>, <i>Arbejde</i> 3.4.10.</p>
5.99	TKV	Tjenestekøreplan Vest
5.100	TKØ	Tjenestekøreplan Øst
5.101	Trafikleder	<p>Person, der arbejder i et trafikstyringscenter og er ansvarlig for den daglige styring og koordinering af jernbanedrift indenfor det område, trafiklederen styrer.</p>



Nr.	Begreb	Definition
5.102	Transportabelt udstyr til jordning og kortslutning	Transportabelt udstyr, som tilsluttes manuelt ved hjælp af isolerende komponenter til dele af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg til jordings- og kortslutningsformål. DS/EN 50110-1 [13] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.6.
5.103	VLD	Forkortelse for Voltage Limiting Device (spændingsbegrænsende udstyr). En VLD beskytter mod utilladelige berøringsspændinger forårsaget af fejl eller drift. En VLD har en høj modstand (åben forbindelse) mellem sine to poler så længe potentialforskellen over VLD'en holdes under en given værdi. Hvis denne værdi overskrides, bliver VLD'en ledende (kortslutter, lav modstand). Derved kan der frit løbe strøm gennem VLD'en, hvilket bevirker, at potentialforskellen over VLD'en reduceres til nærværd 0 V. En VLD-AD anvendes mellem returstrømsvejene på AC- og DC-jernbaner.

## 6. DESKRIPTORER

Arbejde	Arbejdsjordning	
Driftsregler	El-sikkerhed	Kompetencer
Kørestråmsanlæg	Kørestråmsinstruktion	Personssikkerhed



## 7. ANVENDELSESOMRÅDE

Denne kørestrømsinstruktion gælder for drift og vedligehold af den elektrificerede strækning TIB5 mellem Roskilde (Ro) – Holbæk (Hk).

Grænsefladerne for gyldigheden af denne instruktion er fra:

- Roskilde (Ro), km 32,4  
til
- Holbæk (Hk), km 68,1.

Strækningen er udstyret med kørestrømsanlæg af typen Siemens Sicat SX forsynet med 1 x 25 kV, 50 Hz spænding.

Strækningen forsynes under normale driftsforhold fra Tølløse Transformator- og fordelingsstation (TøF), og fra Roskilde fordelingsstation (RoF) med 1 x 25 kV.

Denne kørestrømsinstruktion gælder for følgende kørestrømsanlæg, hvor det er Banedanmarks driftsansvarlige person, der har ansvaret, eller hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter i henhold til BEK nr. 1276 samt BEK nr. 1608:

- Siemens Sicat SX
- Sicat SX Light

Herunder oplyses de specifikke typecertifikater for Siemens Sicat SX og Sicat SX Light (Siemens Sicat SX anvendes på hovedstrækningen og Siemens Sicat SX Light anvendes på sidespor):

- Typecertifikat nr. 0893/2/CH1/16/ENE/DE EN/2540, EC Design Examination Certificate.
- Typecertifikat nr. 0893/4/CH1/16/ENE/DE EN/0059, EC Certificate, Quality Management System Approval, Sicat H1.0, Re 250, Re 330, Sicat S, SICAT SX und Sicat SX Light, DSS SR.

Krav til samt specifikation af anlægsudførelse af nye strækninger med kørestrømsanlæg af typen Sicat er ikke indeholdt i kørestrømsinstruktionen.

Alle typer af arbejde, det være sig ændringer, ombygninger og modernisering af kørestrømsanlægget for etablerede og idriftsatte strækninger med Sicat kørestrømsanlæg skal overholde BEK Nr. 1608 [2] samt BEK Nr. 1114 [4] (jævnfør Kap. 2 § 9), ved udførelse af eventuelle anlægstekniske ændringer i kørestrømsanlægget.



Alle typer af arbejde, det være sig ændringer, ombygninger og moderniseringer af etablerede og idriftsatte lavspændingsinstallationer indeholdt i det kørestrømstekniske anlæg skal overholde BEK Nr. 1082 [5]. Banedanmark har her valgt at følge den praksis, som anvist i Kap. 2 § 3 i BEK Nr. 1082 [5], dvs. at opfylde sikkerhedskravet i Elsikkerhedslovens § 3 [23] ved at overholde den i Danmark gældende udgave af standardserien for elektriske lavspændingsinstallationer HD 60364 [21], idet sikkerhedskravet dermed anses for opfyldt.

Hvor et infrastrukturarbejde finder sted inden for anvendelsesområdet for en eller flere TSI'er og udgør et nyanlæg, en opgradering eller en fornyelse, som defineret i Interoperabilitetsdirektivet, skal relevante TSI-krav følges.

#### Note 7-1

Trafikstyrelsen foreskriver ovenstående passus om TSI-krav indskrevet i Banedanmarks tekniske regler.

Endvidere fremgår regler for ændringer i infrastrukturen af Banedanmarks sikkerhedsledelsessystem, hvortil der henvises.

## 8. DISPENSATION

Regler for dispensation fra tekniske regler fremgår af Banedanmarks sikkerhedsledelsessystem, hvortil der henvises.

## 9. HISTORIK

Der er ingen historik, da dette er første udgave.



## 10. FÆLLESBESTEMMELSER

---

### 10.1 Almindeligt

#### 10.1.1 BN2 - Det elektriske anlæg

Det elektriske anlæg er beskrevet i bilag 1.

#### 10.1.2 BN1 - Farlige anlæg

De i afsnit 10.3 angivne respektafstande skal overholdes, idet kørestrømsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele, se bilag 1-3, er livsfarlige at berøre eller komme i nærheden af, såvel direkte som gennem værktøj, redskaber eller andre ting (stiger, målebånd, vandstråler m.m.).

Da skinnerne indgår i kørestrømsanlæggets returstrømsvej, skal afbrydelse af returskinnen eller de kabler, som er forbundet til skinnerne, udføres efter de i kørestrømsinstruktionens gældende regler.

##### Note 10.1.2-1

Skinnerne og de kabler, som er forbundet hertil, har i almindelig driftstilstand så lav en spænding, at de er ufarlige.

#### 10.1.3 BN1 - Melding om fejl og brand

Alle, som observerer fejl ved kørestrømsanlægget, eller brand i nærheden af dette, skal straks melde dette til stationsbestyreren/trafiklederen eller til OCK-KC, der så underretter stationsbestyreren/trafiklederen.

Hvis der i forbindelse med ulykke alarmeres direkte via 112 skal stationsbestyreren/ trafiklederen eller OCK-KC hurtigst muligt underrettes herom.

Se endvidere SR [26] § 85 / ORF [25].

I tilfælde af en faresituation skal der anmodes om udkobling af den fejlramte del af kørestrømsanlægget. Kørestrømsanlægget må dog under ingen omstændigheder berøres.

I tilfælde af brand skal der anmodes om udkobling af alle ledninger, som fører forbi brandstedet.

#### 10.1.4 Nedfaldne eller nedhængende ledninger

Før AT-fødeledninger og køreledninger er gjort spændingsløse, og er arbejdsjorden og kortsluttet af kørestrømsteknisk personale, er det livsfarligt at:

- Komme tættere på nedfaldne og nedhængende køreledninger end 5 meter.
- Berøre ting eller redskaber, der har forbindelse med køreledningen.
- Forlade tog der holder i nærheden af nedfaldne eller nedhængende køreledninger.

Den der opdager nedfaldne eller nedhængende ledninger skal straks underrette stationsbestyreren/trafiklederen eller OCK-KC, se afsnit 10.1.3.

Underretningen skal indeholde oplysninger om:

- Hvilke spor og områder det drejer sig om.
- Hvad der er sket.
- Der er fare for forbipasserende tog.
- Hvilke forholdsregler, der er truffet for at afværge ulykker og skader.

Derudover skal den pågældende om muligt sikre sig, at der udsættes vagtpost eller foretages afspærring af fareområdet.

#### 10.1.5 Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg

Banedanmark som den driftsansvarlige virksomhed for Sicat-kørestrømsanlægget skal sikre, at anlæggets koblingstilstand og driftstilstand overvåges og kontrolleres af en koblingsleder. Kørestrømsanlægget overvåges og styres af koblingslederen i OCK-KC.

Se *Instruks for betjening af OvervågningsCenter Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i Bilag 2:

OCK-KC foretager den elsikkerhedsmæssige planlægning af kørestrømsafbrydelser og deltager i koordineringen af den trafikale afvikling, se afsnit 10.2.2.

Kørestrømstekniske arbejdsaktiviteter skal udføres af kørestrømsteknisk personale, se afsnit 11.1.2. Definitioner af funktionsroller for det kørestrømstekniske personale kan også ses i afsnit 5.



Ejeren, Banedanmark, som har ansvaret for, at kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D) for drift af kørestrømsanlægget etableres, anvendes, vedligeholdes og efterprøves, angiver i kvalitetsledelsessystemet en kompetenceoversigt over de medarbejdere, der udfører drifts- og arbejdsprocedurer i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget.

Den driftsansvarlige person skal i samarbejde med den driftsansvarlige virksomhed sikre de nødvendige faglige kompetencer i relation til den driftsansvarlige virksomheds ansvarsområder ved drift af kørestrømsanlægget. Personalets sagkyndighed fremgår af Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige person eller en person uddelegeret af den driftsansvarlige person afgør hvilken kompetenceprofil, der kræves for at udføre kørestrømstekniske arbejdsaktiviteter.

Kun koblingslederen, eller en koblingsperson efter ordre fra koblingslederen, må betjene kørestrømsanlæggets ledningskoblere, jævnfør Bilag 2 afsnit 1.5.7.

Arbejdsjording må kun foretages af udpeget personale, arbejds- eller holdleder, og kun efter forudgående aftale med koblingslederen, jævnfør bilag 2 afsnit 1.5.4, 1.5.5 og 1.5.8.

Kun kørestrømsteknisk personale eller personale, som er instrueret af en sagkyndig person, så den pågældende kan undgå de farer, som elektricitet kan skabe, må udføre arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget.

For værksteder, vaskeanlæg og lignende gælder særlige regler (lokalinstruks) for driftsmæssig ud- og indkobling samt nødudkobling af kørestrømsanlægget, se afsnit 10.2.6.

Følgende personer har adgang til AT- og fordelingsstationernes højspændings og betjeningsrum:

- bemyndiget personale,
- lægmand ifølge med bemyndiget personale,
- instruerede personer der på stedet har modtaget instruktion eller er overvåget af bemyndiget personale.

Arbejde i belyningsanlæg på eller over køreledningsanlægget skal udføres efter instruks for kørestrømstekniske procedurer, se afsnit 11.3.



#### 10.1.6 Førstehjælp ved elulykker

Den driftsansvarlige virksomhed for det elektriske anlæg skal sikre, at personale, der udfører arbejde på eller i nærheden af kørestrømsanlægget, i nødvendigt omfang har gennemgået og repeteret et kursus i førstehjælp. Personalet skal endvidere være instrueret i, hvordan de kan hjælpe en person, der har været udsat for en ulykke af elektrisk karakter, uden at udsætte sig selv for fare.

Undsætning af en tilskadekomne og efterfølgende ydelse af førstehjælp kan ske efter de i bilag 4 angivne retningslinjer.

Uddannelse og instruktion i førstehjælp inkl. hjertemassage, i passende omfang tilpasset tilfælde af elektrisk stød og/eller forbrændinger skal repeteres årligt.

Undsætning af en tilskadekomne skal ske efter følgende retningslinjer:

- Respekter farezonen og vær opmærksom på skridtspændinger.

Befinder tilskadekomne sig i farezonen:

- Afbryd, hvis det kan ske hurtigt.

Hvis dette ikke er muligt:

- Alarmer over radio eller telefon og få anlægget frakoblet af koblingslederen, der straks underretter stationsbestyreren/trafiklederen, eller kontakt stationsbestyreren/trafiklederen, der straks underretter koblingslederen for frakobling af anlægget. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, slås direkte alarm til 112. Meldingen skal altid indeholde oplysninger om:
  - Hvorfor kørestrømmen skal afbrydes.
  - Den præcise beliggenhed af skadestedet.
- Afvent besked om, at der er frakoblet
- Udfør arbejdsjording og kortslutning.
- Fjern tilskadekomne.

Derefter:

- Førstehjælp ydes.
- Tilkald hjælp, som beskrevet i SR[26]/ ORF [25].



10.1.7 BN2 - Oversigt over kompetencekrav kørestrømsteknisk personale

For øvrige baner gælder følgende:

Kategori	Baggrund	Kurser	Efteruddannelse
Driftsleder/ Driftsansvarlig person	Elektroingeniør med stærkstrøm som speciale. Alternativt elinstallatør eller maskinmester, der kan dokumentere 1 års praktisk erfaring med elforsyningsanlæg	KØK 1 eller tilsvarende kendskab til opbygning og vedligehold af kørestrømsanlæg. Driftslederens/den driftsansvarlige persons pligter og ansvar	KI-Sicat årligt
Arbejdsleder Opgaver v. køreledningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2, KØK 3, KØK 4	KI-Sicat årligt
Arbejdsleder Opgaver v. forsyningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 3, KØK 4	KI-Sicat årligt
Holdleder Opgaver v. køreledningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2, KØK 3	KI-Sicat årligt
Holdleder Opgaver v. forsyningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 3	KI-Sicat årligt
Kørestrømstekniker	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2	KI-Sicat årligt
Højspændings- tekniker	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1	KI-Sicat årligt
Øvrige arbejds- holdsdeltagere	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	Opgaver ved køreledningsanlæg: KØK 1 (tilmeldt), KØK 2 (tilmeldt)  Opgaver v. omformerstation: KØK 1 (tilmeldt)  Opgaver v. fordelingsstation: KØK 1	KI-Sicat årligt
Koblingsleder	Elinstallatør	KØK 1	KI-Sicat årligt

10.1.8 BN2 - Oversigt over kompetencekrav andre fagområder

For øvrige strækninger / fag gælder følgende:

Kategori	Opgaver	Kurser	Efteruddannelse
Sikringstekniker	Arbejder under/ved køreledningsanlæg	KI-Sicat grundkursus	KI-Sicat hver andet år
Sportekniker			
Forsttekniker			
SR-arbejdsleder			
Jernbanearbejdsleder			

## 10.2 BN1 - Arbejde på elektrificerede strækninger

### 10.2.1 Arbejde nær spændingsførende konstruktioner /dele

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR[26] / ORF[25], som kan være mere restriktive end denne kørestrømsinstruktions respektafstand i henhold til afsnit 10.3.1, skal under alle omstændigheder overholdes.

Der må ikke foretages arbejder nærmere de spændingsførende konstruktioner end nævnt i afsnit 10.3. Dette gælder for arbejder på eller i nærheden af (nærved) jernbanens arealer.

Kan de angivne respektafstande jævnfør afsnit 10.3 ikke opfyldes, skal arbejdsaktiviteten foregå under kørestrømsafbrydelse, som beskrevet i afsnit 10.2.2.

For arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget gælder sikkerhedsafstandsreglerne i afsnit 11.1.1.1.

Infrastrukturforvalteren kan indgå aftale med en entreprenør, jævnfør SR [31] § 70.

Den driftsansvarlige virksomhed kan indgå skriftlig aftale med en entreprenør, jævnfør BEK nr. 1608 kap. 8 § 44.

Banedanmark (infrastrukturforvalteren/den driftsansvarlige virksomhed) har ansvaret for, at reglerne for den konkrete arbejdsaktivitet elsikkerheds- såvel som jernbanesikkerhedsmæssigt er beskrevet overfor entreprenøren, og at entreprenøren er instrueret i hvilke bestemmelser i Banedanmarks KLS-D samt sikkerhedsledelsessystem, herunder denne kørestrømsinstruktion, arbejdsaktiviteten skal udføres efter.

Entreprenører, som skal udføre procedurer, som en del af driften af kørestrømsanlægget, skal indgå en skriftlig aftale med Banedanmark jævnfør BEK nr. 1608 [2].

kap. 8, § 44. Entreprenøren skal have en godkendt driftsansvarlig person ansat, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 4, § 13.

Aftalen med entreprenøren skal indeholde en beskrivelse af følgende, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 4, § 44, Stk. 3:

- 1) Hvilket elektrisk anlæg aftalen omfatter.
- 2) Hvilke procedurer entreprenøren skal udføre.
- 3) Hvilke funktioner entreprenøren selv kan udpege personer til, og hvem der har ansvaret for udpegningen.

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, skal sikre sig, at:

- 1) Arbejdet på eller i nærheden af kørestrømsanlægget sker uden fare for personer, husdyr eller ejendom, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 punkt 1).
- 2) Drifts- og arbejdsprocedurer på kørestrøms-anlægget planlægges, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 punkt 2).
- 3) Entreprenørens medarbejdere og underleverandørernes medarbejdere får tilstrækkelig instruktion, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 punkt 3).
- 4) Procedurerne udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK. Nr. 1608 [2], jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 punkt 4).
- 5) Det kvalitetsledelsessystem, som Banedanmark stiller til rådighed følges, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 punkt 5).

Se i øvrigt afsnit 11.1.3.1.

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, kan udbyde procedurer omfattet af aftalen i underentreprise. Ansvar, for udførelse af procedurer som en del af driften af det elektriske anlæg, bliver hos entreprenøren, jævnfør BEK nr. 1608 [2] kap. 8, § 45 Stk. 2.

Entreprenøren skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget planlægges og udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK Nr. 1608 [2] og DS/EN 50110-1 [13] samt under overholdelse af de i denne kørestrømsinstruktion angivne bestemmelser.

Entreprenører, som alene udfører ikke-elektrisk arbejde i nærheden af køreledningsanlæg, skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter planlægges og udføres i overensstemmelse med BEK Nr. 1112, samt under overholdelse af de i denne kørestrømsinstruktion angivne bestemmelser.



## 10.2.2 BN1 - Kørestrømsafbrydelse

### 10.2.2.1 Bestilling af kørestrømsafbrydelse

Af hensyn til den sikkerhedsmæssige planlægning og den trafikale afvikling skal kørestrømsafbrydelser bestilles hos OCK-KC efter bestemmelserne i SR [26] § 75 (Arbejde i og ved kørestrømsanlæg) /ORF [25], samt efter retningslinjer og tidsfrister, som beskrevet i Banedanmarks KLS-D samt sikkerhedsledelsessystem.

Ved bestilling af kørestrømsafbrydelse skal følgende opgives:

- bestillerens navn, stilling, telefonnummer og firma/tjenestested
- dato for arbejdets udførelse
- stedangivelse for arbejdets udførelse (strækning, spor, km, signal m.m.)
- arbejdets art og evt. anvendelse af store maskiner og redskaber

Blanket til bestilling af kørestrømsafbrydelse kan hentes på Banedanmarks hjemmeside.

OCK-KC skal udsende en nummereret meddelelse om kørestrømsafbrydelse med angivelse af arbejdsleder for den pågældende kørestrømsafbrydelse, se bilag 3.

### 10.2.2.2 Arbejde under kørestrømsafbrydelse

Holdlederen udsteder en skriftlig arbejdstilladelse ved enhver kørestrømsafbrydelse hvor der ikke er tale om et kørestrømsteknisk arbejde, og hvor der ikke deles kørestrømsafbrydelse, arbejdsområde eller sporspærring med andre arbejde. Dette gælder også, hvis holdlederen samtidigt er SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder.

Arbejdstilladelsen skal udleveres til SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder uanset om holdlederen bliver ved eller forlader arbejdsstedet.

Hvis et kørestrømsteknisk arbejde udføres under en SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder for et arbejde, der ikke er et kørestrømsteknisk arbejde, skal denne SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder have udleveret arbejdstilladelsen.

Når det pågældende ikke-elektriske arbejde kræver en SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsledere, er det SR-arbejdslederens/jernbanearbejdslederens ansvar, at arbejdet ikke påbegyndes, før SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen har modtaget en skriftlig arbejdstilladelse fra holdlederen der har fået etableret kørestrømsafbrydelsen, se bilag 3.



Arbejdstilladelsen kan maksimalt løbe i 7 dage.

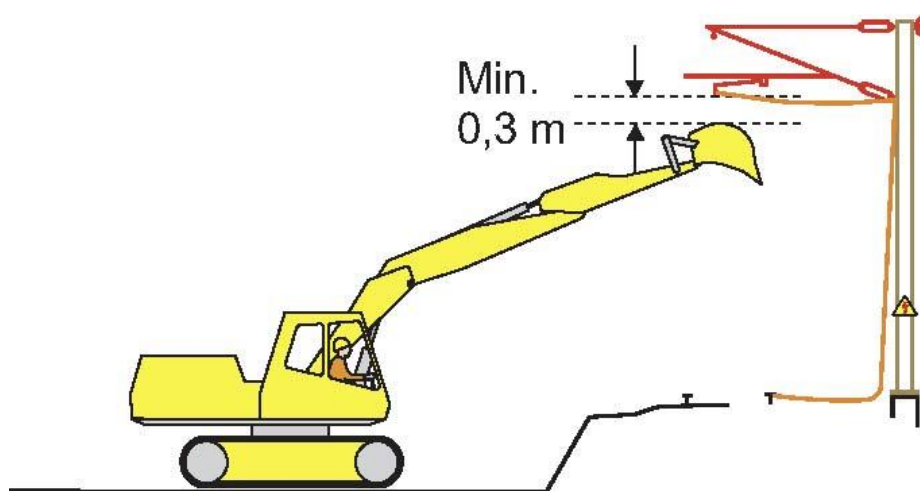
Tilladelsen må ikke udleveres før, der er etableret kørestrømsafbrydelse, herunder arbejdsjorden og kortsluttet.

De på kørestrømsafbrydelsen angivne 15 minutter før og efter arbejdet er vejledende. Den aktuelle tid er afhængig af omfanget af de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, der skal etableres henholdsvis fjernes af koblingsleder, arbejds- eller holdleder for kørestrømsafbrydelsen.

Den underskrevne arbejdstilladelse er SR-arbejdslederens/jernbanearbejdslederens garanti for, at det er sikkert, inden for det markerede område, at overskride respektafstanden på den specifikke kørestrømsstrækning, som er arbejdsjorden og kortsluttet.

Ved arbejdsaktiviteter under kørestrømsafbrydelse, skal fagarbejdslederen sikre sig, at personer eller det af personerne benyttede værktøj eller materialer under arbejdsaktiviteter ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30 meter. Med mindre, at der foreligger en skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person.

Ved arbejdsaktiviteter omfattende anvendelse af maskiner under kørestrømsafbrydelse, skal fagarbejdsleder sikre sig, at maskinerne ikke kommer nærmere på køreledningsanlægget end den fastsatte mindsteafstand på 0,30 meter, se figur 10.2.2-1.



Figur 10.2.2-1 Mindste afstand for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

Ved udstedelse af skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person kan der arbejdes nærmere end 0,30 meter til køreledningsanlægget.

Arbejdsaktiviteter skal standses i rette tid til, at arbejdstilladelsen kan tilbageleveres senest til det på tilladelsen angivne tidspunkt.

Hvis der observeres tordenvejr over arbejdsområdet, kan tidspunktet for kørestrømsafbrydelsens ophævelse udskydes. Se afsnit 11.3.1.2.

Arbejdstilladelsen kan forlanges tilbageleveret tidligere end det på tilladelsen angivne tidspunkt.

Når arbejdstilladelsen tilbageleveres, garanterer SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen med sin underskrift, at alle arbejdsaktiviteter er ophørt, og at alle personer beskæftiget med arbejdsaktiviteter samt det benyttede værktøj og materialer befinder sig udenfor respektafstanden til køreledningsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele, som beskrevet i afsnit 10.3.

For arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget, udført af kørestrømsteknisk personale, gælder sikkerhedsafstandsreglerne i afsnit 4.1.1.1.

#### 10.2.3 Arbejdsjording

I forbindelse med kørestrømsafbrydelse for arbejdsaktiviteter nær spændingsløse kørestrømsanlæg skal der altid foretages arbejdsjording ved arbejdsområdets markerede grænser. Dermed bliver arbejdsjordingen ikke nødvendigvis synlig fra arbejdsstedet.

Arbejdsjording må kun foretages af personale som af den driftsansvarlige person er udpeget til funktionsrollen Holdleder og kun efter forudgående aftale med koblingslederen, jævnfør bilag 2 afsnit 1.5.8.

#### 10.2.4 BN1 - Instruktion og SR/ORF-arbejdsledelse

Hvor der i henhold til reglerne i SR /ORF skal udpeges en SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdsleder, har denne ansvaret for, at krav i dette afsnit overholdes.

SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen har ansvaret for at instruere arbejdsholdets deltagere om:

- Arbejdsområdets udstrækning såvel på langs som på tværs af sporet.
- Eventuelle spændingsførende konstruktioner/dele nær arbejdsområdet.
- Hvilke arbejdsaktiviteter, som må udføres.
- Hvilke værktøjer og maskiner, som må anvendes.
- Hvilke særlige forholdsregler, som er truffet, og som man skal være opmærksom på (f.eks. potentialudligning af maskiner, afspærring, afskærmning, barrierer eller lignende).
- Hvornår arbejdsaktiviteter må påbegyndes.
- Hvornår arbejdsaktiviteter skal afsluttes.

Ved arbejdsaktiviteter, hvor SR-arbejdsledelsen/jernbanearbejdsledelsen overdrages, bekræfter den tiltrædende SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdsleder ved sin underskrift på arbejdstilladelsen, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende konstruktioner/dele er udpeget samt, at arbejdsholdets deltagere er instrueret i indholdet af afsnit 10.2.4 af den fratrædende SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdsleder. Overdragelsen skal meddeles OCK-KC med oplysning om navn og telefonnummer på den tiltrædende SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdsleder.



#### 10.2.5 BN1 - Afbrydelse af returskinner eller hertil forbundne kabler

Afbrydelse af returskinner og kabler for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser må kun foretages af kørestrømsteknisk personale eller personer, som har fået tilstrækkelig instruktion herom.

#### 10.2.6 BN1 - Arbejde i værksteder og lignende

For arbejdsaktiviteter i værksteder og i forbindelse med særlige anlæg (vaskeanlæg, klargøringscentre, godsterminaler og lignende) skal der være udarbejdet lokalinstruks, ligesom der skal forefindes betjeningsvejledning for koblingsanlægget for kørestrøm og nøddudkobling af dette.

Instrukser skal godkendes af den driftsansvarlige person for anlægget og skal indgå i anlægsejerens kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Arbejdsjording må kun foretages af personale som af den driftsansvarlige person er udpeget til funktionsrollen Holdleder og kun efter forudgående aftale med koblingslederen, jævnfør bilag 2 afsnit 1.5.8.

#### 10.2.7 BN1 - Arbejdsaktiviteter i forbindelse med uheld, ulykker og brand

Arbejdsaktiviteter i forbindelse med uheld, ulykker og brand, hvor respektafstande i afsnit 10.3 ikke kan overholdes, skal foregå under udkobling, jording og kortslutning af kørestrømsanlægget. Anmodning herom rettes telefonisk til OCK-KC.

Se også afsnit 11.1.9.4.

Arbejdsaktiviteter indenfor respektafstanden (f.eks. på taget af toget) skal foregå under ledelse og opsyn af en kørestrømsteknisk holdleder på stedet. Inden arbejdsaktiviteter påbegyndes, skal arbejdsaktiviteterne instrueres af holdlederen. Arbejdsaktiviteterne må under arbejdsaktiviteterne ikke afvige holdlederens instruktion. Ved arbejde skal arbejdsmiljølovgivning følges, herunder brug af faldsikringsudstyr, se endvidere afsnit 10.1.3.

For beredskabernes indsats gælder særlige regler, se Bilag 4: og Bilag 5:

Se i øvrigt også afsnit 11.1.9.4.





#### 10.2.8 BN1 - Usædvanlige transporter (UT)

Usædvanlige transporter, som overholder betingelserne i afsnit 10.3.6, kræver ingen kørestrømsafbrydelse.

#### 10.2.9 Opgravning nær køresledningskonstruktioner

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, skal graveforskrifterne i afsnit 16 følges.

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, hvor 16 ikke kan overholdes eller ved blivende udgravninger, skal den driftsansvarlige person altid kontaktes for indhentning af tilladelse.

### 10.3 BN1 - Respektafstande og andre afstande

#### 10.3.1 Respektafstande for personer

Ingen person, eller det af personen benyttede værktøj eller materiel må under en arbejdsaktivitet kunne komme nærmere end 1,75 meter til spændingsførende konstruktioner/dele (se eksempler på spændingsførende dele i Bilag 1.3:). Denne afstand kaldes respektafstanden for personer.

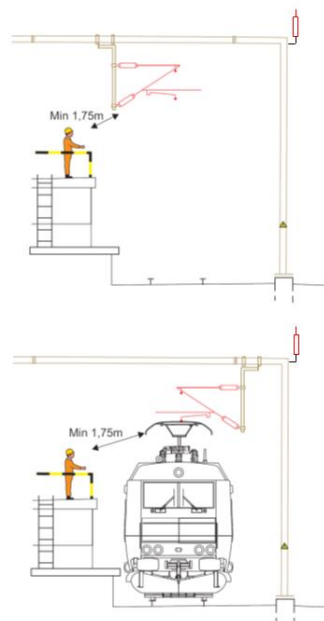
Ved udmåling af respektafstanden på 1,75 meter skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftager. Strømaftager er højest 2 meter brede. Se figur 10.3.1-1.

Returlederen er ikke berøringsfarlig. Respektafstanden til returlederen er 0,30 meter. Se note 10.3.1-1.

##### Note 10.3.1-1:

Bemærk, at der også kan være andre spændingsførende konstruktioner/dele i nærheden at tage hensyn til.

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR / ORF, som kan være mere restriktive end denne kørestrømsinstruktions respektafstande, skal under alle omstændigheder overholdes.



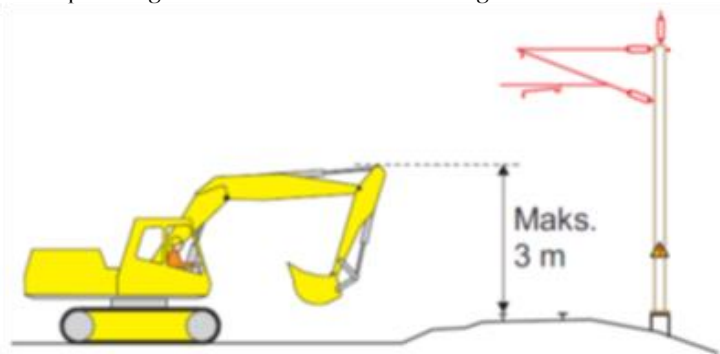
Figur 10.3.1-1 Respektafstande for personer.

### 10.3.2 Respektafstande og andre afstande for maskiner og større redskaber

Ved,

- anbringelse af,
- fjernelse af,
- arbejde med (herunder kørsel på arbejdsstedet),

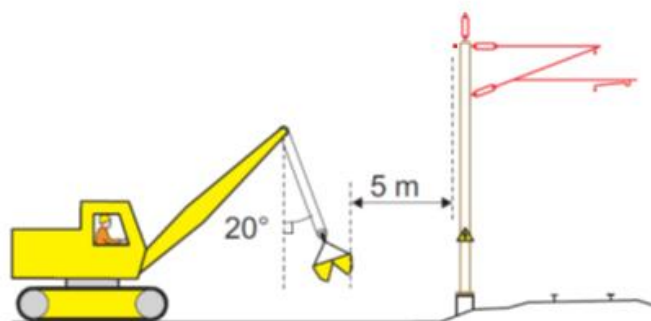
kraner, gravemaskiner, køretøjer med tippelad, kurvevogne, stigevogne og lignende i nærheden af køreledningsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele (se eksempler på spændingsførende dele i Bilag 1.3:), må ingen del af maskinen (inklusive emner, der flyttes), der befinder sig i større højde over skinneoverkant (SO) end 3,0 meter, kunne komme nærmere end 5 meter til spændingsførende konstruktioner. Se figur 10.3.2-1.



Figur 10.3.2-1. Maksimalhøjde for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

Afstanden 5 meter skal måles vandret fra en linje lodret gennem nærmeste spændingsførende konstruktionsdel.

Ved måling i forhold til ledninger skal regnes med vindstille. Ved udmålingen af de 5 meter skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftagere, uagtsomme bevægelser af maskinen samt svingende last ( $20^\circ$  fra kranens lodlinje), se ). Se figur 10.3.2-2.



Figur 10.3.2-2 Respektafstande for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

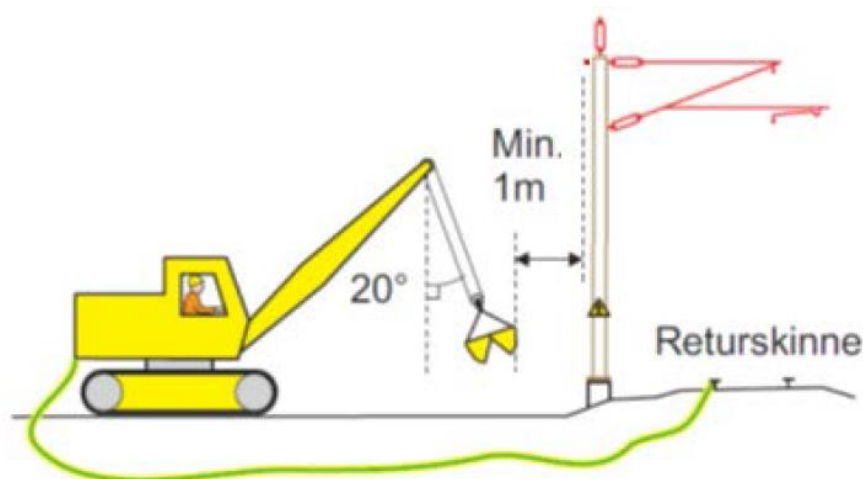
Ved kørsel med maskiner og større redskaber, hvor disse kan komme i nærheden af køreledningsanlægget, er der opsat advarselstavler. Advarselstavlen er vist i figur 10.3.2-3.



Figur 10.3.2-3 Brug af kran ikke tilladt. Skiltet benyttes på områder, hvor maskiner og større redskaber kan komme for tæt på køreledningsanlægget.

Ved krydsning med vej i niveau, se afsnit 10.6.2.

Ved udstedelse af skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person kan der arbejdes nærmere end 5 meter til spændingsførende konstruktioner, dog aldrig nærmere end 1,0 meter. Se figur 10.3.2-4.



#### Potentialudligning

Figur 10.3.2-4 Der kan eventuelt opnås skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person til at forkorte afstanden ned til 1 meter blandt andet på betingelse af, at der anvendes potentialudligning.

Dispensationen gives under iagttagelse af særlige forholdsregler, f.eks. afskærmning af spændingsførende konstruktioner/dele, aflåsning af bevægelige dele (mekanisk eller elektronisk) eller ved etablering af en tvungen kørebane langs sporet.

Maskinen skal være potentialudlignet til returskinnen.

Potentialudligningsforbindelsen skal udføres af kørestrømsteknisk personale eller en instrueret person.

Den driftsansvarlige person fastsætter de særlige forholdsregler og kontrolforanstaltninger, der sikrer, at sikkerhedsbestemmelserne overholdes.

For maskiner, hvor ingen del af maskinen befinder sig i større højde end 3 meter over SO, skal der om nødvendigt foretages aflåsning/sikring, såfremt der er fare for at respektafstanden for maskiner og større værktøjer på de 3 meter overskrides. Respektafstanden på 1,75 meter for personer må under ingen omstændigheder overskrides.

Respektafstanden til en returleder er 0,30 meter. Respektafstanden til AT-fødeledningen er 1,75 meter som for de øvrige spændingsførende dele/konstruktioner i køreledningsanlægget.

Note 10.3.2-1

Bemærk, at der også kan være andre spændingsførende konstruktioner/dele i nærheden at tage hensyn til.

### 10.3.3 Arbejde med høje genstande

Ved transport og arbejde med stiger og andre lange genstande, skal det sikres, at de ikke kan komme nærmere spændingsførende konstruktioner end 1,75 meter.

Ved udmåling af respektafstanden på 1,75 meter skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftager. Se afsnit 10.3.1.

Ved rejsning eller nedtagning af stilladser, lysmaster, antennemaster, flagstænger, signaler eller andre høje genstande højere end 3,0 meter, skal det sikres, at genstanden ved væltning ikke kan komme nærmere spændingsførende konstruktioner end 1,75 meter.

Stilladser kan placeres nærmere de angivne grænser, såfremt der træffes aftale med den driftsansvarlige person om iagttagelse af særlige forholdsregler så som sikring mod væltning, afskærmning mod spændingsførende konstruktioner/dele. Stilladset skal da være potentialudlignet til returskinnen.

Note 10.11.3-1

Bemærk, at der også er respektafstande for personer (se afsnit 10.3.1) og redskaber/maskiner (se afsnit 10.3.2).

Ved arbejde med genstande mindre end 3,0 meter gælder reglerne i afsnit 10.3.1.

Ved udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af (nærved) spændingsførende konstruktioner/dele bør der anvendes stiger af isolerende materiale.

Ved arbejde med høje genstande skal Arbejdstilsynets regler følges.



10.3.4           Arbejde i/på genstande, der er placeret tæt på respektafstande  
Genstande, som det ikke har været muligt at placere, således at de i afsnit 10.3.1 foreskrevne respektafstande under arbejdet er til stede, er markeret mod farlig spænding, se afsnit 10.6.1

Konstruktionen må ikke bestiges uden forudgående aftale med OCK-KC.

Signaler skal placeres således, at afstanden til spændingsførende konstruktioner er større end:

- Fjernbanen: 0,27 meter.

under forudsætning af at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes

Alle signaler som er nærmere spændingsførende konstruktioner end 3,0 meter skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig spænding. Advarselsskiltet skal forsynes med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se afsnit 10.14.1 samt afsnit 13.4.2.

For signaler gælder således grænserne som vist på Bilag 14.

Se endvidere afsnit 13.3 og 13.4.

#### 10.3.5           Brandlukning

For redningsberedskabets arbejde gælder særlige regler, se Bilag 4:

#### 10.3.6           Usædvanlige transportere (UT)

For transportere, som føres ad elektrificerede strækninger, gælder ved passage af broer følgende:

- Hvis afstanden mellem læs og køreledning er større end 230 mm, kan transporten fremføres uhindret og uden begrænsninger i hastigheden.
- Hvis afstanden mellem læs og køreledning er mellem 180 og 230 mm, skal transporten fremføres ved en hastighed på 40 km/h eller derunder.
- Hvis afstanden mellem læs og køreledning er mellem 150 og 180 mm, skal transporten fremføres ved en hastighed på 5 km/h eller derunder.

Der er ikke mulighed for at fremføre transportere med mindre afstand end 150 mm.

Transportere, der opfylder nævnte krav, kræver ingen kørestrømsafbrydelse af køreledningsanlægget.

Oplysninger om køreledningshøjder under broer kan indhentes hos den driftsansvarlige person.

#### 10.3.7 Arbejds køretøjer og lignende

Et arbejdskøretøjs kran må ikke kunne arbejde i større højde end 4,0 meter over skinneoverkant (SO) målt til højeste punkt på kranen. Ved krøjning mod nabospor skal der tages hensyn til niveauforskelle mellem spor. Kranarmens bevægelse skal være afspærret mekanisk, elektrisk eller hydraulisk og aflåst på en sådan måde, at afspærringen ikke uforvarende sættes ud af drift. Kun under kørestrømsafbrydelse må afspærringen sættes ud af kraft.

Andre skinnekørende køretøjer skal overholde samme regler.

Køretøjer for kombineret vej- og jernbanekørsel skal, når disse arbejder med kranen fra vej, overholde reglerne i afsnit 10.3.2.

Kranarme eller andet udstyr, som i nedsænket kørestilling overskrider 4,0 meter i højden, skal være sikret på en sådan måde, at kranarmen/udstyret ikke kan hæve sig under kørslen. Kranarmen/udstyret må kun betjenes under kørestrømsafbrydelse.

Kranarmen skal på begge sider være forsynet med advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding se afsnit 10.6.1.

Hvor der ad stiger og lignende er adgang til at komme i nærheden af de spændingsførende konstruktioner, skal der ligeledes anbringes advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding. Respektafstanden for personer på 1,75 meter må ikke overskrides, se afsnit 10.3.1.

Disse bestemmelser gælder også for mandskabslifte, stilladser og lignende placeret på fladvogne. Udstyr på fladvogne skal potentialudlignes.

Ved arbejde fra mandskabslift skal Arbejdstilsynets regler vedrørende faldsikring og fodmand følges.

#### 10.3.8 Respektafstande ved ikke-elektrisk arbejde

Entreprenører eller andre (myndigheder, kommuner, rådgivere, naboer), som alene udfører ikke-elektrisk arbejde i nærheden af køreledningsanlæg, skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter kan foregå under overholdelse af Banedanmarks sikkerhedsinstrukser i denne kørestrømsinstruktion.





Omkring køreledningsanlæg, strømforsyningsanlæg (forsyningsstationer), fødekabler og returkabler nedgravet i jorden ved kørestrømsanlæg, er der fastlagt respektafstande, indenfor hvilke der er restriktioner efter BEK. Nr. 1112 [3].

Respektafstande er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af kørestrømsanlægget og ved uheld og ulykker. Kørestrømsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele, se bilag 1-3, er livsfarlige at berøre eller komme i nærheden af, såvel direkte som gennem værktøj, redskaber eller andre ting (stiger, målebånd, vandstråler m.m.).

Ved arbejde i nærheden af køreledningsanlægget må henholdsvis den vandrette respektafstand og den lodrette respektafstand ikke overskrides:

- Den vandrette respektafstand er 3 meter fra jorden.
- Den lodrette respektafstand er 6 meter fra yderste leder af luftledninger, her AT-fødeledning, køreledning eller returleder.
- Kørsel med eller anvendelse af landbrugsmaskiner er ikke omfattet af ovenstående vandrette respektafstand, hvis maskinens højde inklusiv personer, der befinder sig på maskinen, ikke er større end 4,5 meter for højspændingsanlæg og 4 meter for lavspændingsanlæg. Har landbrugsmaskinen bevægelige dele, som kan overskride maksimumhøjden, som nævnt ovenfor, skal det sikres, at maskinens bevægelige dele er fastlåst under kørslen med eller anvendelsen af landbrugsmaskinen, så maksimumhøjden ikke overskrides.

Sikkerhedsafstande (jernbane) tillige skal overholdes:

Sikkerhedsafstanden for personer til det trafikerede spor målt fra nærmeste skinne er:

- 1,75 meter ved hastigheder til og med 120 km/t
- 2,25 meter ved hastigheder over 120 km/t.

Ved udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af køreledningsanlægget og spændingsførende konstruktioner/dele på forsyningsstationer, bør der anvendes stiger af isolerende materiale, og ovenstående respektafstande skal overholdes.

Der må ikke arbejdes ind over køreledningsanlægget.

Henlæggelse af opgravet eller afskrælet materiale under køreledningsanlægget inden for den vandrette respektafstand må kun ske efter aftale med Banedanmark.



Der må ikke udgraves så tæt ved køreledningsmaster, returstrømsskabe eller andre anlægsdele langs sporet samt ved forsyningsstationer, at der kan opstå risiko for, at disse vælter eller skrider ud.

Vandingsmaskiner eller dele heraf, der kan blive berøringsfarlige, når der sprøjtes på AT-fødeledning, køreledning eller øvrige spændingsførende konstruktioner/dele, skal være forsynet med tydelige og holdbare advarselsskilte. Advarselsskilte skal opfylde bekendtgørelse om sikkerhedskiltning og anden form for signalgivning. Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding jævnfør figur 10.6.1-1, skal anvendes.

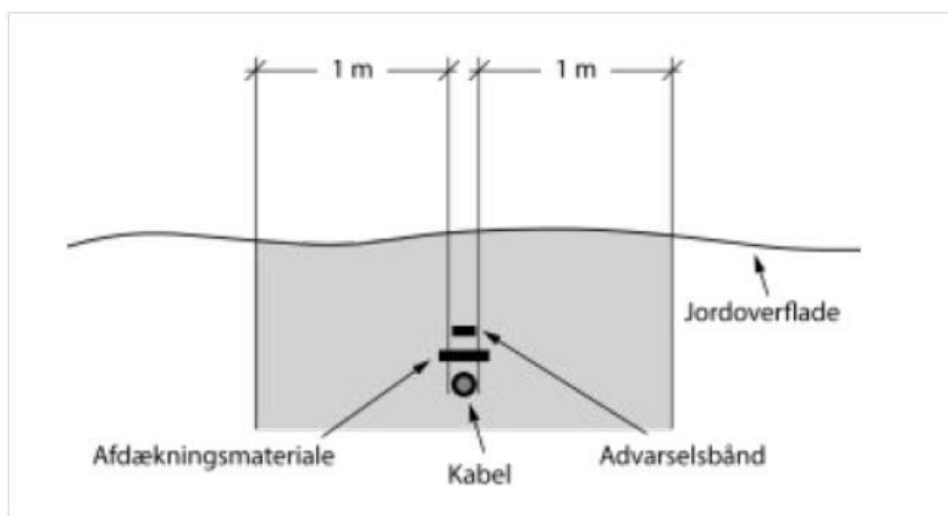
Er det ikke muligt at udføre arbejde under overholdelse af ovennævnte respektafstande, skal der indhentes nærmere anvisninger (arbejdsinstruks) for arbejdets udførelse ved Banedanmark. Der skal således indhentes en arbejdsinstruks, når der skal foregå arbejdsaktiviteter i en højde over 3 meter af eksisterende terræn inden for en afstand på 6 meter fra køreledningsanlægget, arbejdsinstruksen skal returneres i underskrevet tilstand, inden arbejdsaktiviteter påbegyndes.

### Arbejde i nærheden af kabler i jord

Banedanmarks sikkerhedsinstrukser for respektafstande er følgende for ikke-elektrisk arbejde i henhold til BEK Nr. 1112 [3] Kapitel 4, *Arbejde i nærheden af kabler i jord*, her for AT-fødekabler og returstrømskabler:

Ved arbejde i nærheden af jordkabler med tilhørende kabelskabe og kabelkasser, ved Banedanmark bl.a. betegnet returstrømsskabe, teknikhytter og signalhytterytter, skal arbejdet planlægges således, at beskadigelse undgås. Der skal indhentes anvisninger for arbejdets udførelse hos Banedanmark i følgende tilfælde:

- Ved arbejde i jorden inden for respektafstanden på 1 meter fra jordkablet jævnfør figur 10.3.8-1.
- Ved frigravning af jordkabler (forsyningskabler, fødekabler og returstrømskabler).
- Ved risiko for mekanisk beskadigelse af et frigravet jordkabel.



Figur 10.3.8-1 Kabler i jord, respektafstand på 1 meter.

Hvor arbejdet kommer nærmere end 1 meter fra jordkablerne under udførelse af ikke-elektrisk arbejde i henhold til BEK Nr. 1112 [3], udført af en graveentreprenør, som ikke arbejder for eller har aftale med Banedanmark, skal graveentreprenøren ansøge om en arbejdsinstruks ved Banedanmark, arbejdsinstruksen skal returneres i underskrevet tilstand, inden arbejdets opstart.

Ved almindeligt jordbearbejdning i forbindelse med have- og landbrugsarbejde finder ovenstående regler ikke anvendelse.

Henlæggelse af materiale over højspændingskabler, fødeledningskabler og returstrømskabler, i jord må kun ske efter aftale med Banedanmark.

Afmærknings- og dækmateriale fra jordkabler må ikke fjernes eller flyttes uden tilladelse fra Banedanmark.

#### Erhvervsmæssigt gravearbejde

Som entreprenør, bygherre, repræsentant for en offentlig myndighed eller andre, der erhvervsmæssigt graver i jorden, har du pligt til at forespørge i LER, Ledningsejerregistret, når du planlægger gravearbejde i nærheden af Banedanmarks kabler. Yderligere oplysninger for graveaktører kan findes på LER hjemmeside.

Læs også folder om arbejdsforhold nær strømførende ledninger "Pas på ledningerne og livet", udgivet af Sikkerhedsstyrelsen, Energinet og Dansk Energi.

Gravearbejde er ikke tilladt med maskiner eller større værktøjer og redskaber nærmere end 3 meter i lodret retning og 5 meter i vandret retning fra kørestrømsanlægget, dette i henhold til afsnit 10.3.2.

#### Privat gravearbejde

Naboer (lodsejere) eller andre, som ikke har adgang til LER, skal kontakte Banedanmark, inden der igangsættes udgravning nærmere baneanlæg end 5 meter med maskiner eller større værktøjer og redskaberjævnfør figur 10.3.2-2.

#### Forholdsregler ved ulykker

Kørestrømsanlægget skal betragtes som spændingsførende, medmindre Banedanmark har erklæret, at anlægget er spændingsløst. Har en genstand berørt kørestrømsanlægget, eller er der sket overslag, betragtes genstanden som spændingsførende.

Nær spændingsførende genstande, nedfaldne ledninger eller beskadigede kabler skal følgende respektafstande overholdes:

- 10 meter ved elektriske højspændingsanlæg (køreledningsanlæg).



- 2 meter ved elektriske lavspændingsanlæg (belysningsanlæg og lignende lavspændingsinstallationer).

Ved uheld eller ulykke skal entreprenøren eller dennes personale hurtigst muligt underrette Banedanmark om følgende:

- Stedet, hvor uheldet eller ulykken har fundet sted.
- Beskrivelse af uheldet eller ulykken.

Der henvises til afsnit 10.1.3, Melding om fejl og brand.

Entreprenøren og dennes personale skal, indtil Banedanmark, dennes repræsentant, beredskabet eller politiet er ankommet til stedet:

- Holde vagt på stedet og
- sørge for, at personer advares om faren og respektafstandene jævnt før ovenstående anviste afstande.

## 10.4 BN1 - Potentialudligning

### 10.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen

Forhold vedrørende elektrisk sikkerhed og potentialudligning er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1[14]. "Beskyttelsesforanstaltninger vedrørende elektrisk sikkerhed og jording". Parametrene X, Y og Z der jævnfør DS/EN 50122-1[14], afsnit 4.1 "Køreledningsanlæg" fastlægger størrelsen for kørelednings- og strømaftagerzonerne, er i Danmark jævnfør DS/EN 50122-1 [14] Annex G fastsat til følgende værdier:

X = 5,0 m,

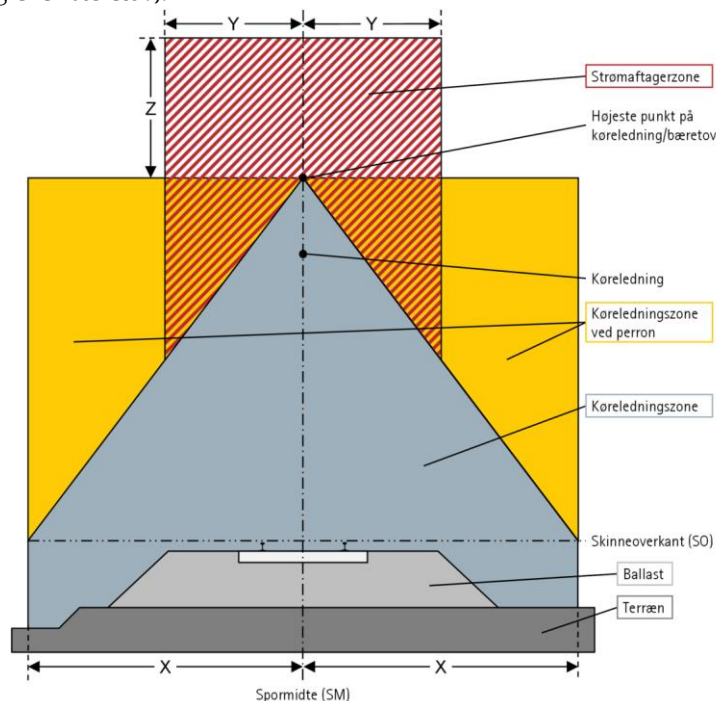
Y = 2,5 m,

Z = 2,5 m.

X angiver den maksimale bredde af køreledningszonen målt i skinneoverkant horisontalt ud fra spormidte (SM).

Y angiver bredden af strømaftagerzonen målt horisontalt ud fra spormidte (SM).

Z angiver højden af strømaftagerzonen målt fra det højeste punkt af køreledningen (køreledning eller bæretov).



Figur 10.4.1-1. Profil af køreledningszonen og strømaftagerzonen.



Ved perroner, platforme, læsseramper og lignende, skal køreledningszonen udmåles som 5 meter fra spormidte lodret op til en højde svarende til højeste punkt på køreledningen.

Ved potentialudligning af en genstand/konstruktion forstås etablering af elektrisk ledende permanent forbindelse mellem genstanden/konstruktionen og returskinnen.

#### Note 10.4.1-1

Potentialudligning foretages for at:

- Beskytte mod farlige spændinger fra ødelagte spændingsførende dele, som kan give anledning til personfare, fejlfunktion eller ødelæggelse af anlæg. Hvis en spændingsførende del falder ned, sikrer potentialudligningen, at der sker en hurtig udkobling af spændingen.
- Sikre, at returstrømsvejen og genstande i nærheden af denne har omtrent samme potentiale således, at der ikke kan opstå farlige spændingsforskelle mellem disse.

#### 10.4.2 Genstande som skal potentialudlignes

Alle genstande, som er elektrisk ledende, og som befinder sig indenfor kørelednings-/strømaftagerzonen, skal potentialudlignes. Konstruktioner mindre end 2 meter i vandret retning, som ikke understøtter eller indeholder elektrisk udstyr, skal ikke potentialudlignes.

I bilag Bilag 6: og Bilag 7: er oplistet en række genstande/konstruktioner med angivelse af, om de skal potentialudlignes.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [22] Bilag 14.

Vedrørende sikrings- og teleanlæg se afsnit 13.

Vedrørende sporarbejder se afsnit 12.2.

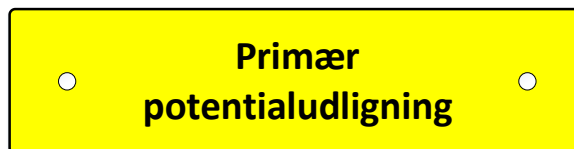
#### 10.4.3 Potentialudligningsforbindelser

Potentialudligningsforbindelser opdeles ved Banedanmark i primære og sekundære: Primære potentialudligninger defineres som beskyttelsesjordinger for konstruktioner, der i kraft af deres placering, funktion eller udstrækning har forøget risiko for kortslutning til spændingsførende dele, eller hvor konsekvenserne af en sådan kortslutning ved en defekt kabelforbindelse er særligt store.

Følgende konstruktioner er udlignet med primære potentialudligninger:

- Samlet potentialudligning af perronaptering, herunder eventuelt dele på stationsbygning.
- Potentialudligning af hovedjordskinne i teknikrum/teknikhytte.
- Konstruktioner, så som broer, stationscentre, værksteder/haller m.m.

Primære potentialudligninger skal udføres med 4 parallelle grøn/gule kabler og der opsættes et skilt ved de 4 kablernes tilslutningspunkt på konstruktionen, se figur 10.4.3-1.



Figur 10.4.3-1 Skilt for primær potentialudligning.

Øvrige potentialudligninger end de specifikt ovenfor nævnte primære potentialudligninger defineres som sekundære potentialudligninger.

Sekundære potentialudligninger skal udføres med én kabelforbindelse.

10.4.4 Potentialudligning af flere anlægsdele, ekskl. køreledningskonstruktioner, med kun én forbindelse til returskinnen

Anlægsdele inden for køreledningszonen, der jævnfør Bilag 6: og Bilag 7: skal potentialudlignes og som er placeret tættere end 2,5 meter på hinanden, skal forbindes indbyrdes med udligningsforbindelser og potentialudlignes med kun én forbindelse til returskinnen.

De indbyrdes forbindelser skal udføres på en sådan måde, at fjernelse af en enkelt anlægsdel ikke kan give anledning til utilsigtet afbrydelse af potentialudligningen af en anden anlægsdel.

Hvis en anlægsdel, som indgår i kredsløb for potentialudligning, midlertidigt ønskes fjernet, skal der etableres en kabelforbindelse (overstrøpning).

Afgreninger skal udføres ved hjælp af presafgreningsklemmer.

Potentialudligningsforbindelser skal udføres med grøn/gult kabel.





Hegn, rækværk, trapper, køreledningsmaster (rammer) og spærringer (additionstage) tillades ikke anvendt som en del af en potentialudligningsforbindelse.

Øvrige sammenboltede metalliske konstruktioner må anvendes som en potentialudligningsforbindelse, hvis følgende betingelser er opfyldt:

- Konstruktionen skal have en ledningsevne, der mindst svarer til det kabel, den skal erstatte.
- Konstruktionen skal være af et materiale, der kan håndtere kortslutningsstrømmen fra den nærliggende bane.
- Konstruktionens samlinger skal være svejste eller solidt sammenboltede og elektrisk ledende. Der må ikke anvendes elektrisk isolerende samlinger i konstruktionen.
- Konstruktionen skal være af en karakter, der gør, at den eller en del af den ikke umiddelbart kan fjernes eller opdeles – fx må en spærring på en bro må ikke bruges som potentialudligningsforbindelse, da den enkelte spærring kan fjernes, så resten ikke er potentialudlignet.
- Der skal foreligge dokumentation for ovenstående 4 punkter.

Hvor en konstruktion opfylder de ovenstående krav, tillades aptringer potentialudlignet til konstruktionen.

#### 10.4.5 Tilslutning til sporet

For at forhindre at der løber driftsstrømme mellem flere potentialudligningsforbindelser fra samme genstand skal alle potentialudligningsforbindelser altid forbindes til samme skinne-streng og i samme punkt (dvs. inden for en afstand af maksimalt 5 meter).

En potentialudligningsforbindelse, som forbinder flere genstande, skal af tilsvarende grunde også kun forbindes til skinnen i ét punkt.



#### 10.4.6 Hegn, rækværker, autoværn og lignende

Hegn og rækværker af elektrisk ledende materiale på langs af sporet, som er indenfor køreledningszonen, skal opdeles i elektrisk adskilte sektioner på maksimalt 350 meter. Dette kan udføres ved hjælp af isolering eller ved at udføre to opdelinger med mellemrum på over 2,5 m men under 3,0 m ( $2,5 < \text{afstand} < 3,0$ ).

Hvor anlæg har stor geografisk udstrækning, skal der indsættes elektriske skillestykker med maksimalt 350 meter imellem.

Hvis der er låge i hegn eller rækværk, skal det sikres, at der er samme potentiale (spænding) på begge sider af lågen ved, at der etableres elektrisk forbindelse mellem de to sider.

#### 10.4.7 Støjskærme

Metalstøjskærme på langs af sporet, som er inden for køreledningszonen, skal opdeles i elektrisk adskilte sektioner på maksimalt 350 meter. Dette gøres typisk ved flugtvejsåbninger.

Der monteres isolation i den isolerede støjskærms samlinger, hvis denne er over 3 meter og befinder sig inden for køreledningszonen.

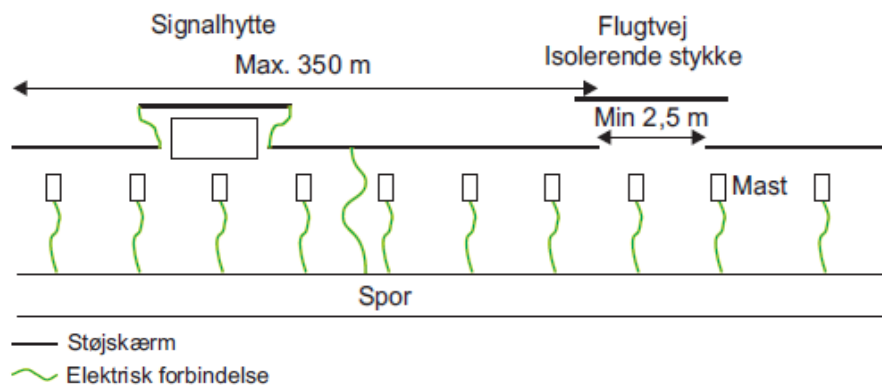
Ved samling opsættes informationsskilt, se figur 10.4.7-1.



Figur 10.4.7-1 Informationsskilt ved samling.

Ved signalhytter og lignende, hvor støjskærmen i øvrigt er delt, skal delene forbindes. Derved opnås samme potential på de to støjskærme.

Midten af hver støjskærmssektion skal potentialudlignes til returskinnen, se figur 10.4.7-2.



Figur 10.4.7-2 Eksempel på isolerende sektion i støjskærm.

Hvor det i forbindelse med arbejde er nødvendigt at adskille en støjskærm, skal der forinden etableres en midlertidig kabelforbindelse (overstropning).

#### 10.4.8 Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen

Der må ikke via potentialudligninger eller andre ledende forbindelser skabes direkte eller indirekte (VLD) elektrisk forbindelse mellem fjernbane- og S-banespor.

#### 10.4.9 Særlige anlæg

Potentialudligning af særlige anlæg, som f.eks. tæppesteder for brandfarlige væsker eller gasser, afgøres i hvert enkelt tilfælde af den driftsansvarlige person, under hensyntagen til områdeklassificeringen jævnfør ATEX-direktivet [1]. Beskyttelsesforanstaltningerne udføres i henhold til DS/EN 50122-1 [14] afsnit 6 (*Protective provisions against indirect contact and impermissible rail potential*).

Ved nyanlæg eller enhver ændring af bestående anlæg skal den driftsansvarlige person kontaktes.

#### 10.4.10 Midlertidig demontering af sekundære potentialudligninger

Midlertidig demontering af sekundære potentialudligninger (se afsnit 10.4.3) kan uden kørestrømsafbrydelse udføres af instrueret personale eller kørestrømsteknisk personale, dog kun kortvarigt i forbindelse med en arbejdsopgave.



## 10.5 BN1 – Permanente beskyttelsesanordninger (spærringer og afskærmninger)

### 10.5.1 Almindeligt

Formålet med at opsætte beskyttelsesanordninger (spærringer og afskærmninger) er, at beskytte personer mod direkte berøring af spændingsførende dele af kørestrømsanlægget og togenes strømaftagere i områder, hvor beskyttelse ved afstand ikke kan opnås.

Forhold vedrørende permanent spærring og skiltning er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1 [14].

Hvis kravene nævnt i DS/EN 50122-1 [14] til beskyttelse ved afstand ikke kan overholdes, skal der tilvejebringes spærringer. Spærringer skal konstrueres i overensstemmelse med DS/EN 50122-1 [14].

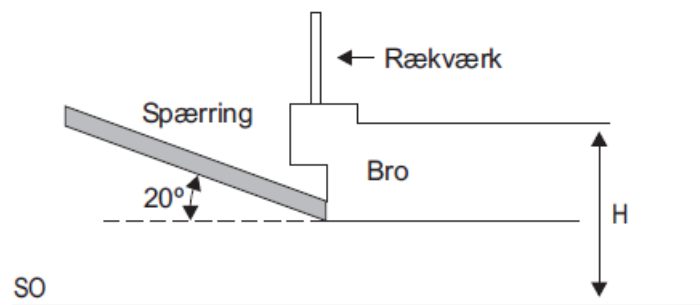
Områder omfattet af bestemmelserne i denne instruks skal i denne henseende betragtes som offentlige områder. Reglerne for restriktive områder må kun tages i anvendelse for særlig indhegnede og aflåste områder godkendt af den driftsansvarlige person som restriktivt område.

### 10.5.2 Spærringer

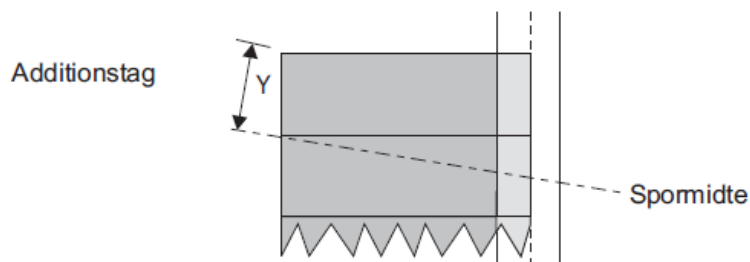
Hvis kravene i DS/EN 50122-1 [14] afsnit 5.2 "Protection by clearance" til beskyttelse ved afstand mod spændingsførende dele i kørestrømsanlægget og spændingsførende dele på ydersiden af køretøjer ikke kan overholdes, skal der etableres spærringer i henhold til DS/EN 50122-1 [14] afsnit 5.3 "Protection by obstacles".

Spærringerne skal etableres som lodrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelseskærm, og/eller vandrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelsestag og beskyttelsestag under bro. I Bilag 1.8: er angivet eksempler på spærringer.

Spærringens udformning: Se figur 10.5.2-1 og 10.5.2-2



Figur 10.5.2-1. Spærringens udformning.



Figur 10.5.2-2. Additionstag Y skal være større end eller lig med 2,5 meter (strømaftagerzone). Hvis H er større end 12 meter skal der anvendes lodret spærring til erstatning for beskyttelsestag, se afsnit 10.5.2.1

Over AT-fødeledningen skal anvendes spærring, som ved køreledningsanlæggets bæretov og køreledning.



#### 10.5.2.1 *Lodret spærring*

Lodrette spærringer skal placeres i forhold til de spændingsførende dele, som vist i DS/EN 50122-1 [14], afsnit 5.3 "*Protection by obstacles*".

Spærringer skal udformes således, at snavs og vand ledes bort. Opsamlet regnvand må ikke ledes ned over spændingsførende konstruktioner/dele.

På broer over elektrificerede strækninger tillades lodret spærring ikke udført i glas, akryl, polykarbonat eller lignende materialer.

#### 10.5.2.2 *Vandret spærring*

Vandrette spærringer skal placeres i forhold til de spændingsførende dele, som vist i DS/EN 50122-1[14], afsnit 5.3 "*Protection by obstacles*".

Vandret spærring, der går ud over brokanter eller andre ståflader, må kun anvendes, når der desuden findes lodret spærring eller almindeligt rækværk (h=1,2 meter), som ved sin udformning forhindrer umiddelbar adgang til den vandrette spærring.

Vandrette spærringer udføres med en hældning på 20° opad.

Hvor brobanen er af træ eller af et ikke tæt materiale samt ved forskallingsarbejder, skal der under broen - henholdsvis forskallingen - opsættes vandret spærring som beskrevet i DS/EN 50122-1[14], afsnit 5.3 "*Protection by obstacles*".

Vandrette spærringer skal udformes således, at snavs og vand ledes bort. Opsamlet regnvand må ikke ledes ned over spændingsførende konstruktioner.

Ved større sammenhængende vandrette afspærringer skal det sikres, at der ved snerydning ikke kastes sne ud på spærringen.



### 10.5.3 Ikke anvendt

### 10.5.4 Kabler som krydser køreledningsanlæg

Når kabler (højspændings-, lavspændings-, svagstrømskabler eller kommunikationskabler), ophængt under broer og på køreledningskonstruktioner, krydser over køreledningsanlæg inden for strømaftagerzonen, skal der være foretaget afskærmning jævnfør DS/EN 50122-1[14]:

1. Kablerne kan oplægges i elektrisk ledende kabelbakke med sider, hvis højde er mindst lig med kablernes diameter.  
eller
2. Kablerne kan fremføres i stålør.

Plader, kabelbakker samt rør skal have en udstrækning som minimum dækker strømaftagerzonen. Desuden skal disse være potentialudlignet.

### 10.5.5 Afskærmning

På broer og lignende overføringer, hvor der er offentlig adgang hen over køreledningsanlægget, og hvor afstanden til de spændingsførende dele er så stor, at der ikke er krav om spærring jævnfør DS/EN 50122-1 [14], skal der etableres en afskærmning, så køreledningsanlægget sikres mod nedfaldne genstande. Dette kan gøres ved brug af lodret afskærmning på broen, se bilag Bilag 1.7:.

## 10.6 BN1 - Advarselsskilte

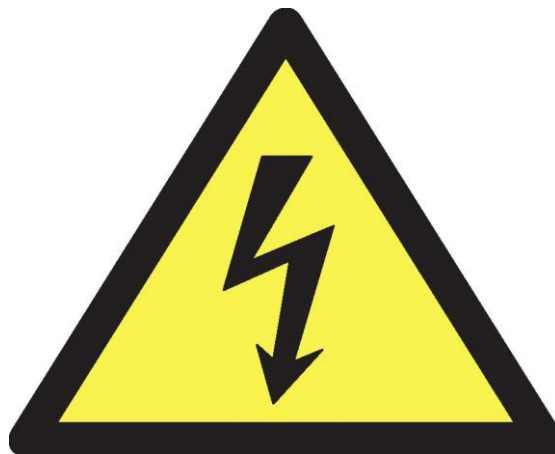
### 10.6.1 Farlig elektrisk spænding

Når man møder skiltet i figur 10.6.1-1, skal man være særlig opmærksom, da der er vurderet fare for, at man uforvarende kommer til at overskride respektafstanden til spændingsførende anlægsdele.

Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding skal benyttes følgende steder:

- Master.
- Lodrette og vandrette spærringer samt beskyttelseshegn.
- Perrontage, venterumstage og lignende.
- Støjskærms yderside, hvor disse er placeret langs med adgangsveje og ud for køreledningsmaster (klistermærke er tilladt).
- Styretov over perroner og bygninger.
- Signaler, som er placeret mindre end 3,0 meter fra spændingsførende konstruktioner/dele.
- Skinnekørende kraner, arbejdskøretøjer og lifte der benyttes under køreledningsanlægget.
- Nulpunkt.
- Døre til fordelingsstationernes højspændingsrum.
- Returstrømsskabe.

Samt alle andre steder hvor man uforvarende kan bringe sig selv inden for respektafstanden.



Figur 10.6.1-1. Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 624 af 4. maj 2015[7]. Skiltet må ikke være reflekterende. Klistermærker er ikke tilladt på Corten-master.



## 10.6.2 Krydsning med vej i niveau

Hvor banen krydser vej i niveau, opsættes advarselsskilte mod farlig spænding og skilte, der angiver "Størst tilladte højde af køretøj". Højdeforhold samt højdeangivelsen på skiltet skal udføres ifølge bestemmelserne i DS/EN 50122-1[14].

Eksempler på skilte er vist på figur 10.6.2-1 og figur 10.6.2-2



Figur 10.6.2-1 Skilt for niveauoverskæring, der skal anvendes, når der skiltes mod offentlig vej (skiltet er påkrævet i færdselsloven som UA73)



Figur 10.6.2-2 Skilt for niveauoverskæring, der skal anvendes, når man ikke skal anvende skiltet i figur 10.6.2-1.



## 11. BN1 - INSTRUKS FOR KØRESTRØMSTEKNISKE PROCEDURER

Instruksen er opbygget af en række delafsnit, der beskriver bestemmelser for kørestrøms-tekniske drifts- og arbejdsprocedurer på eller i nærheden af kørestrømsanlægget.

Oversigt:

- Termer og definitioner, her henvises til afsnit 5.
- Grundprincipper, her henvises til afsnit 11.1.
- Driftsprocedurer, her henvises til afsnit 11.2.
- Arbejdsprocedurer, her henvises til afsnit 11.3.
- Vedligeholdelsesprocedurer, her henvises til afsnit 11.4.
- Kørestrømstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer, her henvises til afsnit 11.5.
- Arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser, her henvises til afsnit 11.6.

## 11.1 Grundprincipper for kørestrømstekniske drifts- og arbejdsprocedurer.

### 11.1.1 Sikker drift

I henhold til BEK Nr. 1608: Generelle sikkerhedskrav for drift af elektriske anlæg. Risikovurdering og planlægning af drifts- og arbejdsprocedurer, kap. 9 § 47:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

#### *11.1.1.1 Farezonen og nærved-zonen*

Områder omkring uisolerede spændingsførende dele beliggende inden for de nedenfor definerede afstande og en eventuel skærm, som vist på figur 11.1.1.1-1 og 11.1.1.1-2, beskrives på følgende måde:

#### **Afstanden DL (farezonen)**

Afstanden angiver den ydre grænse af farezonen. Farezonen betegnes også zonen for arbejde under spænding i henhold til DS/EN 50110-1[13].

Afstanden afhænger af driftsspændingen og regnes i luft fra enhver utilstrækkeligt isoleret spændingsførende del af det elektriske anlæg (her: kørestrømsanlægget) BEK Nr. 1608 [2]-Bilag 2.

Note 11.1.1.1-1

Indekset L stammer fra den engelske betegnelse "Live" (fare).

**Afstanden DV (nærvedzonen)**

Afstanden angiver den ydre grænse for nærvedzonen. Nærvedzonen betegnes også nærvedzonen i henhold til DS/EN 50110-1[13].

Afstanden afhænger af driftsspændingen og regnes i luft fra enhver utilstrækkelig isoleret spændingsførende del af det elektriske anlæg (her: kørestrømsanlægget). Området mellem afstanden DV og afstanden DL fra en spændingsførende del i et anlæg (her: kørestrømsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele) betegnes som nærvedzonen kørestrømsanlægget BEK Nr. 1608 [2] Bilag 2.

**Note 11.1.1.1-2**

Indekset V stammer fra den engelske betegnelse "Vicinity" (nærhed).

Afgrænsning af farezonen med en skærm kan udføres.

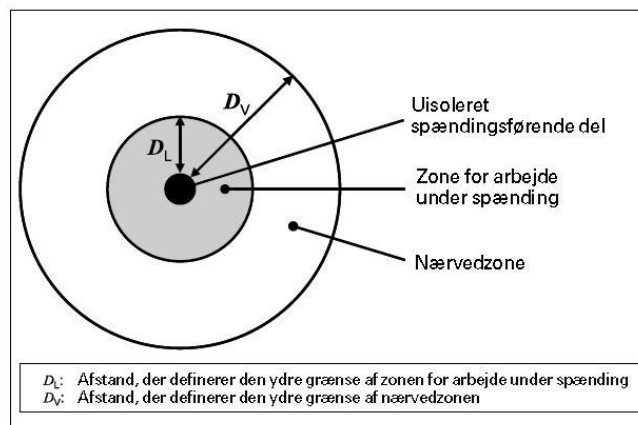
Når skærme installeres i farezonen, skal procedurerne for enten spændingsløst arbejde eller arbejde under spænding anvendes, jævnfør DS/EN 50110-1 [13] afsnit 6.4.2.2, i denne kørestrømsinstruktion henholdsvis afsnit 11.3.3 eller afsnit 11.3.6.

Når skærme installeres uden for zonen for arbejde under spænding, skal de opstilles enten under procedurer for spændingsløst arbejde, eller der skal anvendes anordninger, som forhindrer det personale, der opstiller dem, i at komme ind i zonen for arbejde under spænding. Hvis det er nødvendigt, skal procedurer for arbejde under spænding følges, jævnfør DS/EN 50110-1 [13] afsnit 6.4.2.3, og som anvist i afsnit 11.3.6.

Når ovenstående betingelser er opfyldt, kan arbejde i det område, hvor der er opstillet skærme (den tidligere nærvedzone), udføres ifølge normale procedurer af sagkyndige personer, instruerede personer eller af lægmænd, og uden at opfylde yderligere særlige krav.

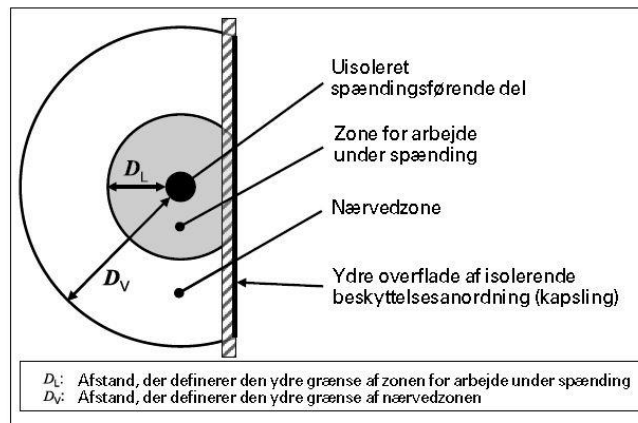
Skærme, der bruges som barrierer, kapslinger eller isolerende afdækninger, skal vedligeholdes på passende måde og være fastholdt forsvarligt under arbejdets udførelse. Hvis skærmene ikke sikrer fuld beskyttelse af de uisolerede spændingsførende dele (i lavspændings-installationer eller -anlæg en kapslingsklasse på mindst IP2X / tilsvarende for højspændings-installationer eller -anlæg kapslingsklasse IP3X), skal lægmænd, der arbejder i nærheden, være under opsyn, jævnfør DS/EN 50110-1 [13] afsnit 6.4.2.4.

Afskærmning af kørestrømsanlæg udføres med skærmudrustning bestående af plader af isolationsmateriale eller af jordforbundne metalplader eller metalgitre, alle forsynet med advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding, se afsnit 10.6.



Figur 11.1.1.1-1 Luftafstande og områder for arbejdsprocedurer jævnfør DS/EN 50110-1 [13]

Figur 1.



Figur 11.1.1-2 Afgrænsning af zonen for arbejde under spænding ved anvendelse af isolerende beskyttelsesudstyr jævnfør DS/EN 50110-1 [13] Figur 2.

### Krav til afstanden $D_L$

For Sicat 25 kV-kørestrømsanlæg er afstanden  $D_L = 0,50$  meter.



Afstanden regnes i luft fra enhver utilstrækkeligt isoleret spændingsførende del i kørestrømsanlægget.

Isolatorer er i hele deres omkreds og længde at betragte som utilstrækkelige isolerede spændingsførende dele af kørestrømsanlægget, dette jævnfør Figur (Bilag 1.3).

#### **Krav til afstanden $D_V$**

For Sicat 25 kV kørestrømsanlæg er afstanden  $D_V = 1,50$  meter.

Afstanden regnes i luft fra enhver spændingsførende uisoleret del i kørestrømsanlægget.

Idet isolatorer i hele deres omkreds og længde betragtes som spændingsførende dele, i henhold til Banedanmarks skærpede regel for DL, vil nærvedzonen således strække sig 1,50 meter omkring isolatorer i alle retninger.

#### *11.1.1.2 Sikkerhedsafstand*

##### **Krav til sikkerhedsafstanden:**

Sikkerhedsafstanden for arbejde på eller i nærheden (nærved) af kørestrømsanlægget under spænding regnes fra anlæggets uisolerede spændingsførende dele og fastsættes ved, at der afhængig af arbejdsprocedurens art, varighed og kompleksitet gives et passende tillæg til afstanden  $D_L$ .

Ved Banedanmark fastsættes sikkerhedsafstanden af arbejdslederen i forbindelse med udarbejdelsen af en elsikkerhedsplan, hvor planlægning og risikovurdering for den pågældende drifts- eller arbejdsprocedure udføres.

Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

### 11.1.1.3 Profiler for rullende eftersyn

#### Sikkerhedsprofil

Sikkerhedsprofil er defineret ved et område på 1,50 meter til hver side af profilmidten, hvor der ikke befinder sig spændingsførende AT-fødeledninger, køreledninger og andre spændingsførende konstruktioner/dele. Afgrænsningerne af sikkerhedsprofilet er afmærket i henhold til afsnit 11.1.8.2.

#### Eftersynsprofil

Rullende eftersynsprofil er et arbejdsområde indenfor sikkerhedsprofilet og er lig med sporvidden.

Eftersynsprofilets afgrænsninger markeres tydeligt med advarselmarkering på arbejdskøretøjet. Markeringen foretages mod de spændingsførende anlægsdele.

Advarselmarkeringer skal udføres som beskrevet i afsnit 11.3.5

#### Rullende eftersyn

Arbejdsaktivitet, der foregår fra aflåst platform/kurv på arbejdskøretøjet, f.eks. justering af zig-zag, hængere, køreledning eller andet, der befinder sig i eftersynsprofilet, kan udføres som rullende eftersyn, se afsnit 11.5.4.2.

### 11.1.2 Kørestrømsteknisk personale

I henhold til Elsikkerhedsloven og BEK nr. 1608 er Banedanmark som ejer tillige også at betragte som driftsansvarlige virksomhed. Banedanmark har ansat en eller flere driftsansvarlige personer, som er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at varetage driften af Sicat kørestrømsanlæg.

Den driftsansvarlige virksomhed skal udarbejde en procedure for, hvordan det sikres, at den driftsansvarlige persons opgaver varetages ved den driftsansvarlige persons fravær. Proceduren fremgår af kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget skal sikre, at den driftsansvarlige person har de beføjelser, som er nødvendige for, at den driftsansvarlige person kan varetage sine opgaver. Beskrivelse af den driftsansvarlige virksomheds opgaver og beføjelser inklusiv den driftsansvarlige persons beføjelser fremgår ligeledes af kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

I denne instruks gælder følgende definitioner, jævnfør Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D) i henhold til BEK nr. 1608 samt DS/EN 50110-1

Kørestrøms tekniske funktionsroller ved Banedanmark:

- Arbejdsleder
- Driftsansvarlig person
- Holdleder
- Højspændingstekniker
- Koblingsleder
- Koblingsperson
- Kørestrøms tekniker
- Sikkerhedsperson

De oplyste funktionsroller for det kørestrøms tekniske personale er at betragte som sagkyndige personer. Beskrivelse af funktionsrollerne, se afsnit 5.

Ejeren, Banedanmark, som har ansvaret for, at et kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D) for drift af kørestrøms anlægget etableres, anvendes, vedligeholdes og efterprøves, angiver i kvalitetsledelsessystemet en kompetenceoversigt over de medarbejdere, der udfører drifts- og arbejdsprocedurer i forbindelse med driften af kørestrøms anlægget.

Den driftsansvarlige person skal i samarbejde med den driftsansvarlige virksomhed sikre de nødvendige faglige kompetencer i relation til den driftsansvarlige virksomheds ansvarsområder ved drift af kørestrøms anlægget. Herunder skal den driftsansvarlige person udpege personer til funktionerne koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder for kørestrøms anlæg. Personalets sagkyndighed fremgår af Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige virksomhed skal sikre, at personer til funktionerne koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder udpeges i det omfang, det er nødvendigt for driften af kørestrøms anlægget.

Udpegning, som nævnt ovenfor, skal ske skriftligt med angivelse af den funktion, som den pågældende skal udføre.





Den driftsansvarlige person eller en person udpeget af den driftsansvarlige person afgør hvilken kompetence-profil, der kræves for at udføre kørestrømstekniske arbejdsaktiviteter.

Det er holdlederen, som udpeger en sikkerhedsperson for en arbejdsaktivitet, såfremt det er påkrævet for at føre tilsyn med, at sikkerhedsafstande (el) overholdes.

Den driftsansvarlige person kan varetage alle funktioner, som henholdsvis koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder, holdleder og sikkerhedsperson.

Følgende opgaver kan kun varetages af den driftsansvarlige person:

- 1) Indgå aftaler med entreprenør om udførelse af drifts- og arbejdsprocedurer, som en del af driften, se afsnit 111.3.1
- 2) Indgå sammenkoblingsaftaler, se afsnit 11.1.3.2
- 3) Give tilladelse til autoriserede elinstallatørvirksomheder, se afsnit 11.1.3.3

Kørestrømsanlæg i drift:

Den driftsansvarlige virksomhed for et højspændingsanlæg skal sikre, at anlæggets koblingstilstand og driftstilstand overvåges og kontrolleres af en koblingsleder. Styring og overvågning af kørestrømsanlæggets koblings- og driftstilstand foretages i OCK-KC, det er den vagthavende koblingsleder, som leder koblinger i forbindelse med arbejde på eller i nærheden (nærved) kørestrømsanlægget.

Andre funktionsroller ved Banedanmark kan tillige indgå i arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget, f.eks. spor-, sikrings-, tele- og kabeltekniske personale samt hjælpevognspersonale, dette som instruerede personer afhængig af den pågældende persons uddannelsesbaggrund eller afhængig af den instruktion den pågældende har fået ved udførelse af en konkret arbejdsaktivitet. Beskrivelse af funktionsrollerne, se afsnit 5.



Figur 11.1.2-1 Funktionsroller anvendt generelt i denne kørestrømsinstruktion.

#### 11.1.2.1 Sikkerhedskrav

Procedurer på eller i nærheden af elektriske anlæg under spænding skal udføres af personer, der er fyldt 18 år.

Procedurer på eller i nærheden af elektriske anlæg skal, medmindre andet er anført, udføres af sagkyndige personer eller af instruerede personer under ledelse eller tilsyn af sagkyndige personer.

Inden påbegyndelse af enhver arbejdsprocedure, skal der gives instruktion til de personer, der skal udføre arbejdet. Inden instruktionen skal det vurderes, om arbejdets kompleksitet kræver, at der suppleres med skriftlig instruktion.

For at sikre at arbejdsprocedurer på højspændingsanlæg udføres sikkerhedsmæssigt korrekt, skal arbejdslederen:

- 1) Sikre, at de personer, der skal udføre arbejdet, får tilstrækkelig instruktion inden arbejds-proceduren påbegyndes, og
- 2) Føre det nødvendige tilsyn på arbejdsstedet under udførelse af arbejdet.

Opstår der under procedurens udførelse på eller i nærheden af (nærved) elektriske anlæg en uforudset situation, skal arbejdet indstilles, indtil der foreligger tilladelse fra holdlederen eller den sagkyndige, der leder proceduren på arbejdsstedet, til at fortsætte.

Alle personer skal bære beklædning i henhold til Banedanmarks regelsæt under udførelse af arbejdsprocedurer.

#### 11.1.3 Tilrettelæggelse

I henhold til Elsikkerhedsloven og BEK nr. 1608 er Banedanmark som ejer af kørestrømsanlægget tillige også at betragte som driftsansvarlige virksomhed. Banedanmark har ansat en eller flere driftsansvarlige personer, som er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at varetage driften af Sicat-kørestrømsanlæg.

Driftsledere, der er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen før den 1. juli 2017, indtræder i de pligter, som jævnfør el-lovgivningen pålægges den driftsansvarlige virksomhed og den driftsansvarlige person. Den driftsansvarlige person varetager den daglige ledelse af drifts- og arbejdsprocedurer for kørestrømsanlægget i overensstemmelse med bestemmelserne i denne kørestrømsinstruktion.

### 11.1.3.1 *Aftaler med entreprenører*

Infrastrukturforvalteren kan indgå aftale med en entreprenør jævnfør SR [26] § 70.

Den driftsansvarlige virksomhed kan indgå skriftlig aftale med en entreprenør jævnfør BEK 1608 [2] kap. 8 § 44. Ved aftalen skal den driftsansvarlige virksomhed sikre sig, at entreprenøren har en godkendt driftsansvarlig person ansat.

Banedanmark (infrastrukturforvalteren/den driftsansvarlige virksomhed) har ansvaret for, at reglerne for den konkrete arbejdsaktivitet el sikkerheds- såvel som jernbanesikkerhedsmæssigt er beskrevet overfor entreprenøren, og at entreprenøren er instrueret i hvilke bestemmelser i denne kørestrømsinstruktion, arbejdsaktiviteten skal udføres efter.

Entreprenører, som skal udføre procedurer, som er en del af driften af kørestrømsanlægget skal indgå en skriftlig aftale med Banedanmark jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 44. Entreprenøren skal have en godkendt driftsansvarlig person ansat jævnfør BEK 1608 kap. 4, § 13.

Aftalen med entreprenøren skal indeholde en beskrivelse af følgende jævnfør BEK 1608 kap. 4, § 44, Stk. 3:

- 1) Hvilket elektrisk anlæg aftalen omfatter.
- 2) Hvilke procedurer entreprenøren skal udføre.
- 3) Hvilke funktioner entreprenøren selv kan udpege personer til, og hvem der har ansvaret for udpegningen.

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, skal sikre sig, at:

- 1) Arbejdet på eller i nærheden af kørestrømsanlægget sker uden fare for personer, husdyr eller ejendom jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 45 punkt 1).
- 2) Drifts- og arbejdsprocedurer på kørestrømsanlægget planlægges jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 45 punkt 2).
- 3) Entreprenørens medarbejdere og underleverandørernes medarbejdere får tilstrækkelig instruktion jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 45 punkt 3).
- 4) Procedurerne udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK. Nr. 1608 jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 45 punkt 4).
- 5) Det kvalitetsledelsessystem, som Banedanmark stiller til rådighed følges jævnfør BEK 1608 kap. 8, § 45 punkt 5).



En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, kan udbyde procedurer omfattet af aftalen i underentreprise. Ansvar, for udførelse af procedurer som en del af driften af det elektriske anlæg, bliver hos entreprenøren jævnfør BEK 1608 [2] kap. 8, § 45 Stk. 2.

Entreprenøren skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget planlægges og udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK Nr. 1608 [2] og DS/EN 50110-1 [13] samt under overholdelse af de i denne kørestrømsinstruktions angivne bestemmelser.

#### *11.1.3.2 Sammenkoblingsaftaler*

Forud for sammenkobling af elektriske anlæg, hvor driften ikke varetages af den samme driftsansvarlige virksomhed, skal de driftsansvarlige virksomheder indgå en skriftlig aftale herom. Aftalen skal indeholde en beskrivelse af samarbejdet i anlæggenes grænseområde, og hvordan koblinger mellem anlæggene skal aftales. De driftsansvarlige personer for de elektriske anlæg skal underskrive aftalen på vegne af de driftsansvarlige virksomheder.

Indgåede sammenkoblingsaftaler fremgår af kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

#### *11.1.3.3 Tilladelse til autoriserede elinstallatørvirksomheder*

Den driftsansvarlige virksomhed for det elektriske anlæg kan give autoriserede elinstallatørvirksomheder tilladelse til at udføre følgende procedurer:

- 1) Procedurer, der udføres i forsyningspunktet, hvor den elektriske lavspændingsinstallation tilsluttes det elektriske anlæg.
- 2) Isætning og udskiftning af stikledningssikringer.

Når en autoriseret elinstallatørvirksomhed udfører procedurer efter ovenstående, er der ikke krav om, at der er en driftsansvarlig person ansat i den autoriserede elinstallatørvirksomhed.

Under udførelse af procedurer, jf. punkt 1) og 2) ovenfor har den autoriserede elinstallatørvirksomhed ansvar for dennes egne medarbejdere.

#### *11.1.3.4 Sikkerhedsmæssig korrekt adfærd*



Infrastrukturforvalteren/den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget skal sikre, at enhver, der færdes på eller nær ved kørestrømsanlægget, instrueres om sikkerhedsmæssig korrekt adfærd og om at overholde bestemmelserne vedrørende:

1) Jernbanesikkerhed

og elsikkerhedsmæssige bestemmelser i henhold til BEK nr. 1608[2]:

- 2) Ved færden i AT- Transformator- eller fordelings- stationsområder må beskyttelsesanordninger, der er anbragt som beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele i henhold til bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af elektriske anlæg [4], ikke overskrides eller fjernes. Bærende konstruktioner for kørestrømsanlægget må ikke bestiges.

Under udførelse af arbejdsprocedurer efter bestemmelserne i afsnit 11.3.1 – 11.3.7 kan ovenstående punkt 2) fraviges i det omfang, det er nødvendigt for at kunne udføre disse arbejdsprocedurer.

Anvender den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget ekstern arbejdskraft til udførelse af procedurer på eller i nærheden af (nærved) kørestrømsanlægget, har den driftsansvarlige virksomhed samme ansvar for disse personers sikkerhed under udførelsen som for virksomhedens egne medarbejdere. Ovenstående regel omfatter ikke entreprenøraftale, se afsnit 11.1.3.1 eller aftale med autoriserede elinstallationsvirksomheder, se afsnit 11.1.3.3.

Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget skal sikre, at AT-stationer, fordelingsstationsområder og betjeningsanordninger holdes aflåst, hvis der er risiko for, at uvedkommende kan få adgang.

#### *11.1.3.5 Adgangstilladelse*

Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget skal sikre sig, at der kun gives adgangstilladelse til aflåste stationsområder og aflåste betjeningsanordninger til personer, der har tilstrækkelig viden om de risici, der er forbundet med adgangstilladelsen.

Følgende personer har adgang til aflåste AT- og fordelingsstationsområder samt aflåste betjenings-anordninger i henhold til DS/EN 61936-1:

- Den driftsansvarlige person.
- Sagkyndig person (elektrisk) med skriftlig adgangstilladelse udstedt af den driftsansvarlige virksomhed.
- Instrueret person, der er tilstrækkelig rådgivet af sagkyndig person til, at kunne undgå de farer, som elektricitet kan skabe, og som har fået skriftlig adgangstilladelse udstedt af den driftsansvarlige virksomhed.
- Instrueret person overvåget af en sagkyndig person, som har en skriftlig adgangstilladelse udstedt af den driftsansvarlige virksomhed.
- Lægmand ifølge med person, som har adgangstilladelse.

Nøgler skal udleveres mod kvittering fra modtager og må ikke videregives til andre uden særlig aftale med den driftsansvarlige person.

Oversigt over adgangstilladelser givet skal foreligge i kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

Ved Banedanmark gælder, at samme nøglesystem anvendes til AT-stationer, fordelingsstationer, koblerskabe og returstrømsskabe.

#### 11.1.4 Kommunikation

Enhver melding mellem koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder skal indeholde navnet på den person, der afgiver meldingen.

Sker meldingen mundtligt, skal den gentages af modtageren, og afsenderen skal bekræfte, at meldingen er korrekt forstået.

Påbegyndelse af arbejde eller indkobling efter endt arbejde må ikke ske på baggrund af på forhånd aftalte tidspunkter.

#### 11.1.5 Arbejdssted

Et arbejdssted skal være veldefineret og klart markeret. Der skal være tilstrækkelig plads, adgangsmuligheder og belysning alle steder, hvor der skal udføres drifts- og arbejdsprocedurer. Når det er nødvendigt, skal adgangen til arbejdsstedet markeres klart.



Brændbare materialer og genstande, der kan forhindre passage, må ikke placeres nær ved eller i adgangs- og flugtveje til og fra koblingsanlæg og på betjeningssteder for koblingsanlæg. Brændbare materialer skal holdes væk fra kilder til lysbuer.

Ved køreledningsanlæg (luftledningsanlæg) skal der ud fra en vurdering af køreledningsanlæggets (det elektriske anlægs) mekaniske tilstand og drifts- og arbejds-procedurens type og omfang træffes fornødne foranstaltninger mod risikoen for ulykker, som kan opstå som følge af de mekaniske påvirkninger, som køreledningsanlægget (det elektriske anlæg) kan blive udsat for under udførelse af proceduren.

#### 11.1.6 Værktøj, udstyr og anordninger

Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget skal sikre, at det korrekte værktøj, udstyr og anordninger er til rådighed til udførelse af procedurer i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget.

Godkendt værktøj, som fremgår af Positivlisten, herunder måle- og jordingsudstyr skal anvendes ved udførelse af procedurer i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget.

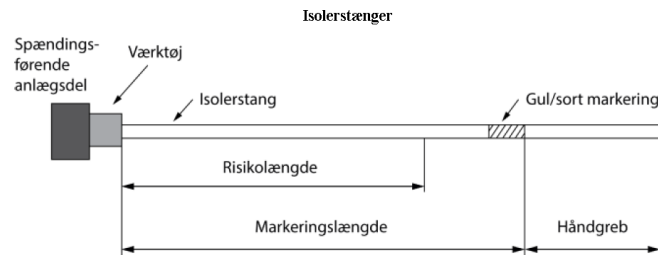
##### *11.1.6.1 Krav til værktøj, udstyr og anordninger*

Værktøj, udstyr og anordninger, som anvendes i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget (det elektriske anlæg), skal:

- 1) Være egnet til det formål, det anvendes til, så proceduren kan udføres uden at frembyde fare for personer,
- 2) Anvendes korrekt og i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger, og
- 3) Vedligeholdes, så det er egnet til fortsat brug.



For ethvert værktøj, hvori der indgår en isolerstang, skal der være fastsat en risikolængde og markeringslængde. Markeringslængden skal angives med gul/sort markering på isolerstangen, se Figur 11.1.6.1-1



Figur 11.1.6.1-1

Vejledninger i brug af værktøj, udstyr og anordninger, som har sikkerhedsmæssig betydning, skal være på dansk, medmindre andet er nødvendigt af hensyn til medarbejdernes sprogkunderskaber.

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal det sikres, at værktøj, udstyr og anordninger er til rådighed i tilstrækkeligt omfang og uden synlige fejl.

#### 11.1.7 Tegninger og registreringer

Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget (det elektriske anlæg) skal sikre, at der findes et ledningsskema over AT-stationer og fordelingsstationsanlæg (over stationsanlægget) i stationsrum for betjening af følgende anlæg:

- 1) Anlæg med driftsspændinger for 30 kV og derover.
- 2) Anlæg med komplekse koblingsanlæg.
- 3) Anlæg med mere end to transformere.

I AT- og fordelingsstationer skal der forefindes ledningsskema over koblingsanlægget.

##### Note 11.1.7-1

Der findes flere relevante krav til dokumentation i "Krav til Teknisk dokumentation i Banedanmark" [22].



Den driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget (det elektriske anlæg) skal sikre, at der udarbejdes:

- 1) En ajourført dokumentation for kørestrøms-anlægget (det elektriske anlæg) ved eventuelle ændringer,
- 2) Et ajourført koblingsskema, der viser højspændingsnettets koblingstilstand, og
- 3) En rapport med oversigt over driftsforstyrrelser, deres art og tidspunkterne for deres indtræden og afhjælpning.

Rapporten skal opbevares i mindst ét år.

**Note 11.1.7-2**

Et ajourført koblingsskema findes som den aktuelle koblingstilstand i OCK-KC.

### 11.1.8 Beskiltning i køreledningsanlægget

I Banedanmark skelnes mellem midlertidig beskiltning, som anvendes under udførelse af drifts- og arbejdsprocedurer, og fast beskiltning, som er påsat ved kørestrømsanlæggets etablering.

#### Note 11.1.8-1

Bemærk, at der kan forekomme skilte med ældre design.

#### *11.1.8.1 Midlertidig beskiltning*

Under udførelse af drifts- og arbejdsprocedurer på kørestrømsanlægget, skal der i fornødent omfang opsættes beskyttelsesanordninger eller advarselmarkering jævnfør afsnit 11.3.5.1, for at forhindre, at spændingsførende anlægsdele fejlagtigt kan blive opfattet som spændingsløse.

#### Arbejdsgrænse

Arbejdsgrænseskiltet er en advarselstavle, der skal benyttes ved arbejde på og nær ved køreledningsanlægget, og skal virke som advarsel mod utilsigtet adgang til et område under spænding.

Advarselstavlen skal placeres i køreledningsanlægget ved alle grænser til arbejdsområder mere end 3,0 meter fra nærmeste spændingsførende del. Teksten på advarselstavlen skal vende ind mod arbejdsområdet / væk fra området der er under spænding.



Figur 11.1.8.1-1 Advarselstavle til opsætning i mast.



Figur 11.1.8.1-2 Advarselstavle, der skal anvendes, når tavle i figur Figur 4.3.6.2.1-1 ikke anvendes.

#### Midlertidige gruppemarkeringsskilte

Når der indbygges en midlertidig kobler/adskiller i et køreledningssegment, og det oprindelige segment (eks. R2) dermed bliver opsplittet i to (eks. R2a og R2b), skal der opsættes midlertidige gruppemarkeringsskilte jævnfør figur 11.1.8.1-3.

Det midlertidige skilt skal placeres umiddelbart ved siden af den indbyggede kobler/adskiller og ved alle tilstødende koblere/adskillere. Skiltene skal placeres stigende (A-Å) i kørselsretningen.



Figur 11.1.8.1-3. Midlertidigt gruppemarkeringsskilt (to-delt).

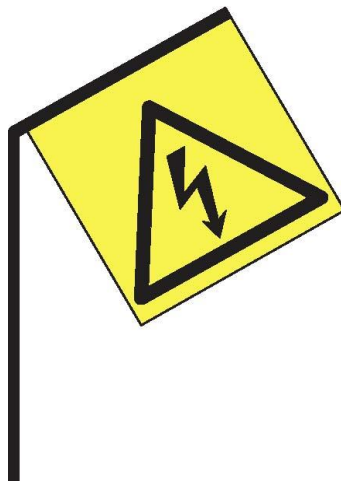


#### Krydsende højspændingsluftledninger

Hvor en højspændingsluftledning krydser henover køreledningsanlægget, skal der opsættes advarselstavler i alle bæretove.

Hvis der ved nyanlæg og ombygning ikke er mulighed for at placere advarselstavler i bæretovet som fast beskiltning, skal der i stedet midlertidigt placeres flag på begge sider af højspændingsluftledningen i en afstand større end 20 meter fra yderste faseleder. Se figur 11.1.8.1-4. Flagene skal monteres i en højde af 2,0 meter over jorden.

Ved køreledningsarbejde inden for det markerede område skal netselskabet kontaktes i god tid vedrørende respektafstand og største arbejdshøjde, samt om der kræves strømafbrydelse af højspændingsluftledningen.



Figur 11.1.8.1-4 Flag for markering af farlig elektrisk spænding fra højspændingsluftledning .

### 11.1.8.2 Fast beskiltning

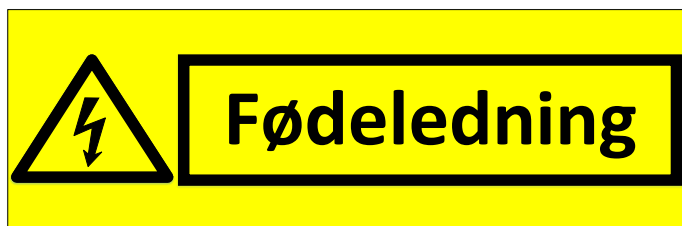
#### Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding:

Anvendelse af advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding se afsnit 10.6.1.

#### AT-Fødeledning

Hvor AT-fødeledningen ændrer ophæng før en bro, som vist på bilag 1.5, er den opmærket med et skilt, se figur 11.1.8.2-1.

Advarselstavlen skal placeres i selve AT-fødeledningen. Der skal mindst placeres et skilt i hver ende af en AT-fødeledning samt et skilt i hvert mellemliggende mastefelt. Der skal være tekst på begge sider af advarselstavlen.



Figur 11.1.8.2.1-1a Advarselstavle for AT-fødeledning.



Figur 4.1.8.2-1b Advarselstavle for AT-fødeledning.

#### Farligt elektrisk område:

Der skelnes mellem farligt elektrisk punkt og elektrisk fareområde.

#### Farligt elektrisk punkt

Dette er et punkt, hvor der inden for sikkerhedsprofilen for rullende eftersyn jævnfør afsnit 11.1.1.3 forekommer en spændingsførende konstruktion/del hørende til en anden koblingsgruppe.

Når der er et farligt punkt, skal der i bæretovet i sikkerhedsprofilen monteres advarselstavler 3,0 meter fra det farlige punkt. Teksten på advarselstavlerne skal vende væk fra det farlige punkt.

Arbejde på køreledningsanlægget i området inden for de to advarselstavler må kun foregå, når det farlige punkt også er spændingsløst og arbejdsjordnet. Se figur 11.1.8.2.2-1.



Figur 11.1.8.2-2 Advarselstavle for farligt elektrisk punkt.

### Fareområde

Dette er et område, hvor der indenfor sikkerhedsprofilen for rullende eftersyn jævnfør afsnit 11.1.1.3 forekommer flere spændingsførende konstruktioner/dele hørende til en anden koblingsgruppe.

Når der er et elektrisk fareområde, skal der i bæretovet være monteret advarselstavler 3,0 meter rundt om fareområdet. Teksten på advarselstavlerne skal vende væk fra fareområdet.

Arbejde på køreledningsanlægget i fareområdet må kun foregå som punktarbejde, se afsnit 11.5.4.1.

Der må kun foretages rullende eftersyn mellem advarselstavlerne, hvis køreledningsanlægget i det elektriske fareområde er udkoblet og arbejdsjodet.



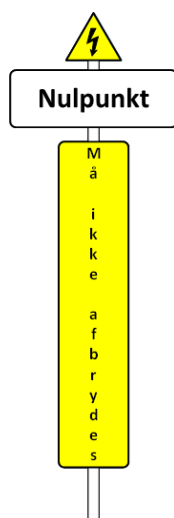
Figur 11.1.8.2-3 Advarselstavle for farligt elektrisk område.



### Nulpunkt

Hvor returstrømskablerne er forbundet til returskinnen, kaldet "Nulpunkt", er der opsat skilte. Skiltene er placeret på begge sider af returstrømskablerne i en afstand af 2,0 meter fra yderste kabel.

Mellem disse skilte skal der udvises særlig agtpågivenhed, så returstrømskablerne ikke beskadiges eller afbrydes. Skiltet er, som vist i Figur 11.1.8.2-4.



Figur 11.1.8.2-4 Beskiltning ved nulpunkt.

### Krydsende højspændingsluftledninger

Hvor en højspændingsluftledning krydser henover køreledningsanlægget, skal der opsættes advarselstavler i alle bæretove. Se figur 11.1.8.2-5.

Krydsende højspændingsluftledninger fremgår af anlægsdokumentationen.

Advarselstavlerne skal være placeret på begge sider af den krydsende højspændingsluftledning i en afstand større end 20 meter fra yderste faseleder.

Dog må en advarselstavle ikke være placeret så tæt på et K-ophæng, at tavlens synlighed mindskes.

Skiltene skal monteres med teksten væk fra højspændingsluftledningen.



Figur 11.1.8.2-5. Advarselstavle for krydsende ledning.

### Krydsende uisoleret ledningsføring

Der skal monteres advarselstavler (se figur 11.1.8.2-5) på hver side af den bærende konstruktion i alle bæretøve 3,0 meter fra nærmeste krydsende ledningsføring (se figur 11.1.8.2-6).

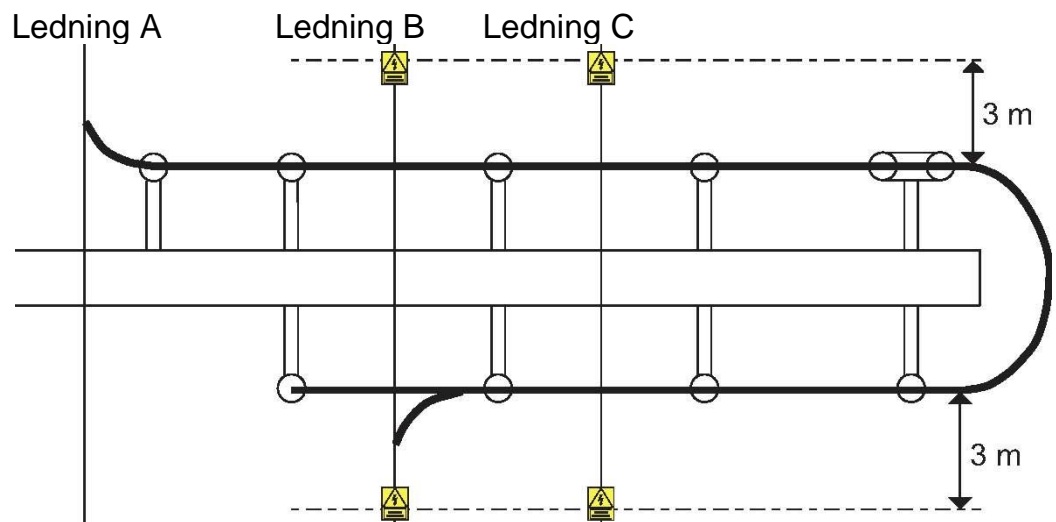
#### Note 11.1.8.2-1

Hvor der forekommer krydsende uisoleret ledningsføring på køreledningsportaler og galgemaster, kan der opstå fare, hvor der arbejdes på en spændingsløs og arbejdsjodet køreledning eller AT-fødeledning som krydses af en spændingsførende ledningsforbindelse.

Teksten på advarselstavlerne skal vende væk fra den krydsende ledningsføring.

Arbejde på køreledningsanlægget i området indenfor de to advarselstavler må kun foregå, når den krydsende ledningsføring også er spændingsløs og arbejdsjodet.

Ved passage af advarselstavlerne må der ikke befinde sig personer på platform eller lift, såfremt den krydsende ledningsføring er spændingsførende.



Figur 11.1.8.2-6 Krydsende ledninger med visning af advarselstavlers placering.

### Informationsskilte

Der anvendes følgende informationsskilte i køreledningsanlægget :

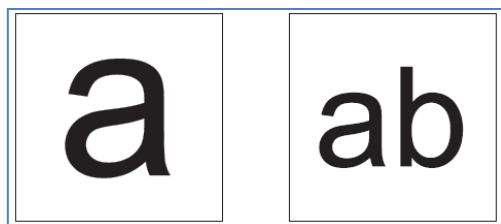
1. Ledningsnummer: Skilte med ledningsnummer skal være opsat i opfangsfag i køreledningsanlægget. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-7.
2. Ledningskobler: Skilte med koblernummer skal være opsat på koblerens vandrette manøvrerør eller det tilhørende ankerrør i K-ophæng. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-8.
3. Ledningsadskiller: Skilte med betegnelse på ledningsadskiller skal være opsat i køreledningsanlæggets bæretov vinkelret på ledningen over ledningsadskiller. På mindre stationer er benyttet skilt med ét bogstav, og på større stationer er benyttet to bogstaver. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-9.
4. Adskillelsesfelt: Skilte med betegnelse på adskillelsesfelt skal være opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af et adskillelsesfelt. Teksten på skiltet skal vende væk fra adskillelsesfeltet. Der skal anvendes bogstavkombinationer fra A-Z dog må J og N ikke benyttes, se figur 11.1.8.2-10.
5. Mastenummerskilt: Skilte med mastenumre skal være opsat på køreledningsmaster. Cifre skal være udstanset, så de er synlige efter graffitibemaling, se figur 11.1.8.2-11.



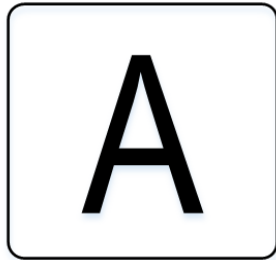
Figur 11.1.8.2.-7 Ledningsnummer.



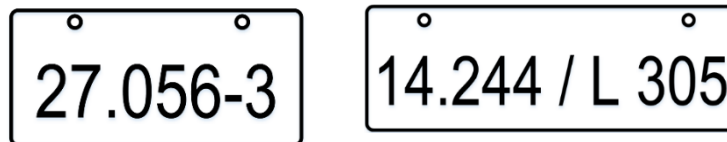
Figur 11.1.8.2-8 Ledningskobler



Figur 11.1.8.2.-9 Ledningsadskiller



Figur 11.1.8.2-10 Adskillelsesfelt



Figur 11.1.8.2-11 Mastenummerskilt.

### Gruppemarkeringsskilte

Alle steder i køreledningsanlægget, hvor der er et gruppeskift skal der være opsat gruppemarkeringsskilte, se figur 11.1.8.2-12, i køreledningsanlæggets bæretov, K-ophæng og styretov svarende til koblingsskemaets farvekoder.

Teksten på skiltet angiver ledningsgruppenummer bestående af farvekode og et fortløbende nummer. Gruppemarkeringsskilte skal placeres så tæt på gruppeskiftet som muligt.

Der er benyttet følgende bogstaver for farvekoder:

B	Blå
G	Grøn
O	Orange
R	Rød
V	Violet



Figur 11.1.8.2-12 Gruppemarkeringsskilt.

### 11.1.9 Nødforanstaltninger

De nødvendige og trufne nødforanstaltninger fremgår af Banedanmarks KLS-D samt sikkerhedsledelsessystem.

#### *11.1.9.1 Rapportering af hændelser under arbejdsaktiviteter*

Hændelser under arbejdsaktiviteter skal indrapporteres i SafetyNet i henhold til Banedanmarks KLS-D samt Sikkerhedsledelsessystem.

#### *11.1.9.2 Rapportering af nærved-hændelser*

Nærved-hændelser skal indrapporteres i SafetyNet i henhold til Banedanmarks KLS-D samt Sikkerhedsledelsessystem.

#### *11.1.9.3 Rapportering eksterne arbejdere*

Rapportering fra eksterne medarbejdere sker i henhold til Banedanmarks KLS-D samt sikkerhedsledelsessystem.

#### *11.1.9.4 Beredskabernes indsats*

For beredskabernes indsats gælder særlige regler, se bilag 4 og 5.

#### **Førstehjælp ved elulykker**

Den driftsansvarlige virksomhed for det elektriske anlæg skal sikre, at personale, der udfører arbejde på eller i nærheden af kørestrømsanlægget, i nødvendigt omfang har gennemgået og repeteret et kursus i førstehjælp. Personalet skal endvidere være instrueret i, hvordan de kan hjælpe en person, der har været udsat for en ulykke af elektrisk karakter, uden at udsætte sig selv for fare.

Undsætning af en tilskadekommet og efterfølgende ydelse af førstehjælp kan ske efter de i bilag 4 angivne retningslinjer.

Uddannelsen i førstehjælp med hjertemassage skal repeteres årligt.



## 11.2 Driftsprocedurer

Der skal under udførelse af driftsprocedurer anvendes passende og egnet værktøj og udstyr, så personer ikke udsættes for elektrisk fare.

Aktiviteterne skal aftales med den driftsansvarlige person for kørestrømsanlægget og/eller med den vagthavende koblingsleder i OCK-KC.

### 11.2.1 Driftsaktiviteter

Driftsaktiviteter har til formål at ændre den elektriske installation eller det elektriske anlægs elektriske tilstand jævnfør definition i afsnit 5.

Der findes to former for driftsaktiviteter:

- Betjening med det formål at ændre den elektriske installation eller det elektriske anlægs elektriske tilstand, at anvende udstyr, tilkoble, afbryde, starte eller standse udstyr, der er beregnet til at blive anvendt uden risici, i det omfang, det er praktisk muligt.
- Afbrydelse eller genindkobling af installationer eller anlæg med henblik på arbejde.

Driftsaktiviteter kan udføres lokalt eller ved fjernstyring.

Koblinger i forbindelse med kørestrømsafbrydelse med henblik på udførelse af en arbejdsaktivitet betragtes derfor som en driftsaktivitet.

#### *11.2.1.1 Kobling*

Ved frakobling med henblik på at gøre anlægsdele spændingsløse skal anvendes adskillere, lastadskillere eller skillesteder med et isolationsniveau over hele skillestrækningen, der svarer til anlæggets type og beskaffenhed.

Kobling af elektriske lavspændingsanlæg skal ledes eller udføres af en sagkyndig person.

Kobling af kørestrømsanlægget (elektriske højspændingsanlæg) skal udføres i samarbejde mellem en koblingsleder og en koblingsperson.

Transportable stænger til kobling af betjeningsanordninger for højspænding anbragt i eller lige uden for farezonen skal opfylde kravene jævnfør afsnit 11.1.6.1.





OCC-KC foretager den sikkerhedsmæssige planlægning af kørestrømsafbrydelser og deltager i koordineringen af den trafikale afvikling, se afsnit 10.2.2.

Kørestrømsafbrydelser udføres efter bilag 2 *Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCC-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget*.

Se tillige afsnit 11.5.1.

## 11.2.2 Funktionskontrol

### 11.2.2.1 Måling

I den europæiske standard DS/EN 50110-1 [13] defineres måling som enhver aktivitet til måling af fysiske data i en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg. Kun sagkyndige eller instruerede personer eller lægmænd under direkte kontrol eller opsyn af en sagkyndig person må udføre måling.

Når der foretages målinger på den elektriske installation eller det elektriske anlæg, skal der anvendes egnede og sikre måleinstrumenter. Disse instrumenter skal kontrolleres før brug og om nødvendigt efter brug.

For Positivlisten for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Hvor der er risiko for kontakt med uisolerede spændingsførende dele, skal personer, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler og træffe forholdsregler mod elektrisk stød og virkninger af kortslutning og lysbue.

Målinger på højspændingsanlæg skal udføres af en sagkyndig person og udføres efter bestemmelserne om arbejdsprocedurer for lav- og højspændingsanlæg under spænding jævnfør afsnit 11.3.1 og afsnit 11.3.4 til 11.3.6 eller arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende dele jævnfør afsnit 11.3.1, 11.3.4, 11.3.5 og 11.3.7 hvis der er risiko for at komme inden for farezonen eller nærvedzonen.

### 11.2.2.1 Afprøvning

Afprøvning inkluderer alle aktiviteter beregnet til kontrol af en elektrisk installation eller et elektrisk anlægs drift eller elektriske, mekaniske eller termiske tilstand. Afprøvning omfatter også aktiviteter, der skal påvise effektiviteten af eksempelvis elektriske beskyttelses- og

sikkerhedskredse. Afprøvning kan omfatte måleaktiviteter, der skal udføres i overensstemmelse med afsnit 11.2.2.1.

Afprøvning af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg, der er gjort spændingsløst skal udføres i overensstemmelse med reglerne for spændingsløst arbejde, afsnit 11.3.2. Hvis det er nødvendigt at åbne eller fjerne jordings- og kortslutningsudstyr, skal der træffes egnede forholdsregler for at forhindre, at installationen eller anlægget bliver sat under spænding fra enhver mulig forsyningskilde, og for at forhindre, at personer får elektrisk stød.

Ved afprøvning under normal forsyningspænding gælder de relevante krav i afsnit 11.3.1, 11.3.3 og 11.3.4.

Når der under afprøvning anvendes ekstern forsyningskilde, skal der træffes forholdsregler for at sikre, at:

- Installationen eller anlægget er adskilt fra enhver mulig forsyningskilde.
- Installationen eller anlægget ikke kan genindkobles fra andre forsyningskilder end en dedikeret ekstern forsyningskilde.
- Der træffes sikkerhedsforanstaltninger for alle tilstedeværende personer mod elektrisk fare under afprøvningsne.
- Afbrydelsepunkterne har tilstrækkelige isolationsegenskaber til at modstå samtidig påføring af prøvespænding på den ene side og driftspænding på den anden side.

#### *11.2.2.2 Eftersyn*

Banedanmark, ejer af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at anlægget er i overensstemmelse med de bestemmelser for udførelse af elektriske anlæg, der var gældende på udførelsestidspunktet eller tidspunktet for seneste omlægninger.

Formålet med eftersyn er at kontrollere, at en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg er i overensstemmelse med sikkerhedsforskrifter og opfylder specificerede tekniske krav i de relevante standarder. Eftersyn kan omfatte kontrol af installationens eller anlæggets normaltilstand.

Nye elektriske installationer eller anlæg samt ændringer og udvidelser af eksisterende installationer eller anlæg skal efterses, inden de sættes i drift. Elektriske installationer eller elektriske anlæg skal efterses med passende intervaller. Formålet med regelmæssige eftersyn er at afdække mangler, der kan opstå efter ibrugtagning, og som kan hindre driften eller skabe farer.

Eftersyn kan bestå i:

- Visuel undersøgelse
- Måling og/eller afprøvning i overensstemmelse med kravene i afsnit 11.2.2.1 og 11.2.2.2.

Eftersyn skal foretages med henvisning til relevante elektriske tegninger og specifikationer, se afsnit 11.1.7.

Mangler, der udgør en umiddelbar fare, skal omgående rettes, eller dele med fejl skal omgående afbrydes og sikres mod genindkobling.

Eftersyn skal foretages af sagkyndige personer med erfaring i eftersyn af lignende elektriske installationer eller elektriske anlæg. Eftersyn skal udføres med egnet udstyr på en måde, der forhindrer, at der kan opstå fare, idet der om nødvendigt tages hensyn til de begrænsninger, der kan være som følge af tilstedeværelsen af uisolerede spændingsførende dele.

Banedanmark, ejer af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at overgangsmodstanden til jord er i overensstemmelse med kravene til jordingsanlæggets effektivitet, som var gældende på tidspunktet for anlæggets udførelse.

Banedanmark, ejer af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at der foretages eftersyn af anlægget med passende mellemrum, afpasset efter det enkelte anlægs driftsforhold.

Banedanmark, ejer af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at der foretages eftersyn på køreledningsanlægget med passende mellemrum, så de ikke frembyder fare for personer, husdyr og ejendom.

Resultatet af et eftersyn skal dokumenteres. Om nødvendigt skal der iværksættes egnede afhjælpende handlinger, som dokumenteres i overensstemmelse med Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Banedanmark, ejer af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at der foretages eftersyn af jordingsanlæggets forbindelser med passende mellemrum, og at jordingsanlæggets effektivitet opretholdes.

I tilfælde, hvor der har været overslag til jordforbundne dele, skal jordingsanlægget ligeledes efterses i relevant omfang.



Der skal udarbejdes en rapport over resultaterne af jordingsanlægs eftersyn og eventuelle målinger af overgangsmodstand. Rapporten opbevares i Banedanmarks kvalitetsledelses-systemet for drift (KLS-D) og skal opbevares, indtil der udarbejdes en ny rapport.

Ved eftersyn af kapslede anlæg under spænding kan en sagkyndig person åbne døre, låger eller inspektionsdæksler i anlægget, hvis det sker under overholdelse af en fastsat sikkerhedsafstand.

Eftersyn, der kræver demontering af fastmonterede kapslinger, skal udføres efter bestemmelserne om arbejdsprocedurer for lav- og højspændingsanlæg under spænding jævnfør afsnit 11.3.1 og afsnit 11.3.4, 11.3.5 og 11.3.6.

Eftersyn af uindkapslede spændingsførende dele af et kørestrømsanlægget i nærvedzonen skal udføres af en sagkyndig person under overholdelse af en fastsat sikkerhedsafstand i henhold til arbejdsprocedurer for lav- og højspændingsanlæg under spænding jævnfør afsnit 11.3.1, 11.3.4, 11.3.5, 11.3.6 og 11.3.7.

### 11.3 Arbejdsprocedurer

I henhold til BEK Nr. 1608 [2]: Generelle sikkerhedskrav for drift af elektriske anlæg. Risikovurdering og planlægning af drifts- og arbejdsprocedurer, kap. 9 § 47:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen.

I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Arbejdsprocedurer er opdelt i følgende delafsnit:

- Generelle krav, afsnit 11.3.1.
- Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg, afsnit 11.3.2.
- Arbejdsprocedure for spændingsløse højspændingsanlæg, afsnit 11.3.3.
- Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding, afsnit 11.3.4.
- Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding, afsnit 11.3.5.
- Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding, afsnit 11.3.6.
- Arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele, afsnit 11.3.7.

### 11.3.1 Generelle krav

Afsnit 11.3 ovenfor, der omhandler sikkerhedskrav, planlægning og risikovurdering udmøntet i en elsikkerhedsplan, skal suppleres med følgende generelle krav:

Arbejdsprocedurer skal ledes eller udføres af en holdleder.

Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg, jævnfør afsnit 11.3.2, er dog ikke omfattet af ovenstående regel.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg kan iværksættes efter fastlagte instrukser, hvis der er tale om rutineprægede procedurer, der ofte gentages på samme type anlæg.

Banedanmarks regelsæt jævnfør ovenstående er således:

Arbejdsprocedurer på eller i nærheden af (nærved) køreledningsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder, dette kan være efter fastlagte instrukser for rutineprægede procedurer.

Iværksættelse af arbejde efter fastlagte instrukser må kun ske ved rutineprægede procedurer, der ofte gentages på de samme typer anlæg.

Banedanmark har defineret en række rutineprægede procedurer, se afsnit 11.5.

#### *11.3.1.1 Særlige krav afhængigt af vejrforhold*

Dette afsnit fastsætter begrænsninger for at påbegynde og/eller fortsætte arbejde i tilfælde af ugunstige miljøforhold, f.eks. lyn, kraftig regn, tåge, kraftig vind osv.

Når der ses lyn eller høres torden eller i tilfælde af, at et tordenvejr nærmer sig, skal arbejde på blotlagte ledere i elektriske installationer eller elektriske anlæg eller et apparat direkte tilkoblet blotlagte ledere omgående standses, hvor det er nødvendigt, for at undgå fare, og Holdlederen under arbejdsaktiviteter skal informeres.

Hvis der er dårlig sigtbarhed på arbejdsstedet, må ingen arbejdsaktivitet påbegyndes, og igangværende arbejde skal standses, når arbejdsstedet er gjort sikkert.

Banedanmarks regelsæt jævnfør ovenstående er følgende:

Arbejde på kørestrømsanlægget eller en anlægsdel i forbindelse med kørestrømsanlægget skal indstilles, hvis der observeres tordenvejr over det område, hvor igennem kørestrømsanlægget forløber.

Etablerede arbejdsjordinger må ikke fjernes under tordenvejr.

Arbejdet må først genoptages, når holdlederen har skønnet, at der ikke længere er risiko for atmosfæriske overspændinger ved arbejdsstedet.

#### 11.3.2 Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg

Arbejdsprocedurer på eller i nærheden af spændingsløse lavspændingsanlæg skal på arbejdsstedet ledes eller udføres af en sagkyndig person.

Tilladelse til at påbegynde arbejdsproceduren skal gives af en sagkyndig person.

Klarmelding til spændingssætning efter endt arbejde skal gives af en sagkyndig person.

Ved arbejde på spændingsløse anlæg skal følgende sikkerhedsforanstaltninger etableres:

- 1) Fuldstændig afbrydelse.
- 2) Sikring mod indkobling.
- 3) Kontrol af spændingsløs tilstand.
- 4) Jording og kortslutning, hvor der er risiko for, at anlægget kan blive spændingsførende.
- 5) Beskyttelse mod eventuelle spændingsførende dele i nærheden.

#### 11.3.3 Arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg

##### 11.3.3.1 Almindeligt

Arbejdsprocedurer på eller i nærheden af spændingsløse højspændingsanlæg skal udføres i samarbejde med en koblingsleder.

Driftsaktiviteter, der ikke udføres af koblingslederen, skal udføres af en koblingsperson efter ordre fra koblingslederen.

Koblingslederen skal vide, hvem der er holdleder under arbejdsproceduren og hvordan denne kontaktes.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg kan iværksættes efter fastlagte instrukser, hvis der er tale om rutineprægede procedurer, der ofte gentages på samme type anlæg.

Arbejdsprocedurer på eller i nærheden af spændingsløse højspændingsanlæg skal på arbejdsstedet ledes eller udføres af en holdleder.

Holdlederen skal vide, hvem der er koblingsleder under proceduren og hvordan denne kontaktes.

#### *11.3.3.2 Koblingslederen*

Koblingslederen skal, inden arbejdsproceduren påbegyndes, sikre, at sikkerhedsforanstaltninger er etableret, se følgende opstilling af punkter for sikkerhedsforanstaltninger. Indtil sikkerhedsforanstaltninger er etableret, betragtes det elektriske anlæg som spændingsførende.

Ved arbejde på spændingsløse højspændingsanlæg skal følgende sikkerhedsforanstaltninger etableres:

- 1) Fuldstændig afbrydelse.
- 2) Kontrol af afbrydelse.
- 3) Sikring mod indkobling.
- 4) Kontrol af spændingsløs tilstand før endepunktsjording.
- 5) Etablering af endepunktsjording.
- 6) Kontrol af gennemført endepunktsjording.
- 7) Koblingsskema opdateres.
- 8) Klarmelding til holdlederen.

Koblingslederen skal under arbejdsprocedurens udførelse sikre, at:

- 1) De til frakoblingen anvendte koblingsapparater er sikret mod utilsigtet indkobling,
- 2) Markering af forbud mod indkobling ikke fjernes, før arbejdet er afsluttet, og
- 3) Eventuelle endepunktsjordinger, som er etableret, opretholdes under hele arbejdet.

Ved måling eller afprøvning kan punkt 3) ovenfor fraviges.

Ved til- og frakobling af måle- og afprøvningsudstyr kan ovenstående punkt 3) fraviges, når den pågældende anlægsdel har været jordforbundet og kortsluttet umiddelbart inden tilkoblingen af udstyret.





### 11.3.3.3 Holdlederen

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, sikre, at der etableres sikkerhedsforanstaltninger, se følgende opstilling af punkter for sikkerhedsforanstaltninger.

Arbejdet må ikke påbegyndes, før der foreligger klarmelding fra koblingslederen.

Holdlederen skal sikre:

- 1) At kontrol af spændingsløs tilstand foretages før arbejdsjording,
- 2) At arbejdsjording etableres,
- 3) Kontrol af gennemført arbejdsjording, og
- 4) At der i fornødent omfang opsættes beskyttelsesanordninger eller advarselsmarkering, jævnfør afsnit 11.3.5.1, for at hindre, at spændingsførende anlægsdele fejlagtigt kan blive opfattet som spændingsløse.

Holdlederen må ikke lade arbejdet påbegynde, før der på arbejdsstedet er givet fornøden instruktion til alle deltagere på arbejdsholdet om:

- 1) Arbejdsprocedurens omfang,
- 2) Arbejdsstedets afgrænsning,
- 3) Spændingsførende anlægsdele nær ved arbejdsstedet,
- 4) Arbejdets udførelse, og
- 5) Etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger.

Holdlederen skal, under arbejdets udførelse, sikre, at:

- 1) De etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger opretholdes, så længe arbejdet varer, og
- 2) Arbejdsjordinger, der er etableret i henhold til afsnit 11.3.3.4, opretholdes under hele arbejdet.

Ved måling eller afprøvning kan ovenstående punkt 2) fraviges.

Ved til- og frakobling af måle- og afprøvningsudstyr kan ovenstående punkt 2) fraviges, når den pågældende anlægsdel har været jordforbundet og kortsluttet umiddelbart inden tilkoblingen af udstyret.

### 11.3.3.4 Jording og kortslutning

Arbejdsjording skal udføres i det omfang, det er påkrævet efter følgende regelsæt:



Før arbejdsjording af en anlægsdel, skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs på jordingsstedet. Kontrollen skal udføres på den eller de ledere, som skal jordforbindes og kortsluttes.

Fast installerede jordsluttere kan slutes uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, hvis dette kan ske uden risiko for personer.

Holdlederen skal kontrollere, at fornødne arbejdsjordinger er opsat.

I luftledningsanlæg, åbne stationsanlæg og kapslede anlæg, der åbnes for at udføre arbejde, kræves arbejdsjording. En endepunktsjording kan betragtes som arbejdsjording, hvis den er placeret så tæt ved arbejdsstedet, at den er synlig fra arbejdsstedet.

Ved arbejdsprocedurer nær ved luftledninger er det tilladt at udelade arbejdsjording, hvis:

- 1) Luftledningen er endepunktsjordet, og
- 2) Der holdes en afstand på mindst 1 meter fra ledningen under arbejdet.

Er en arbejdsjording ikke beregnet for anlæggets fulde jordslutnings- og kortslutningsstrøm, kræves der desuden endepunktsjording.

Inden udførelse af arbejde i kabelanlæg skal der udføres endepunktsjording.

Er kabelanlægget tilsluttet luftledningsstrækninger, skal der desuden etableres arbejdsjording ved overgange mellem kabelanlægget og luftledningsstrækningerne.

Jordingsstederne skal vælges således, at der ikke indgår sikringer eller afbrydere imellem disse og arbejdsstedet.

Findes der adskillere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling.

Jording kan udføres igennem afbrydere i fabriksfærdige anlæg, der er konstrueret til dette formål, hvis afbryderen er spærret, så hverken elektrisk eller mekanisk udkobling kan ske.

En arbejdsjording skal være placeret således, at den er synlig fra arbejdsstedet, jf. dog følgende:



- 1) Arbejdsjording for en maskine eller transformere med tilhørende koblingsanlæg kan være placeret i koblingsanlægget, forudsat at maskinen eller transformeren og koblingsanlægget er mærket så entydigt, at fejltagelse er udelukket.
- 2) I stationsrum kan arbejdsjording være placeret på den anden side af en væg eller etageadskillelse, hvis det ikke er muligt at placere arbejdsjording på arbejdsstedet.

Jording og kortslutning skal udføres på begge sider af skillestedet, inden adskillelsen foretages, hvis:

- 1) Ledere skal adskilles under arbejdet, eller
- 2) Arbejdet foregår på begge sider af skillestedet.

Ved kabelarbejde kan jording og kortslutning udføres ved kablets endemuffer.

Arbejdsjording skal udføres efter bilag 10 *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget*.

#### 11.3.3.5 Indkobling af spændingsløse højspændingsanlæg

Etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelses-anordninger må ikke ophæves eller fjernes, før holdlederen har meddelt alle, der har deltaget i arbejdet, at disse vil blive ophævet, og at anlægsdelen, der har været spændingsløs under arbejdet, herefter skal betragtes som spændingsførende.

Er det ikke muligt for holdlederen at give alle, der har deltaget i arbejdet, en meddelelse efter ovenstående og følgende regelsæt, skal det på anden vis sikres, at der ikke opstår fare for personer.

Efter udførelse af arbejde på spændingsløse elektriske anlæg skal alle personer, som har været involveret i arbejdet, informeres om, at:

- 1) Arbejdet afsluttes,
- 2) Etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger ophæves, og
- 3) Anlægget derefter skal betragtes som spændingsførende.

Holdlederen skal, inden anlægsdelen meldes klar til indkobling, sikre, at:

- 1) Etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger fjernes,
- 2) Værktøj, anordninger og uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsdelen, og
- 3) Anlæggets barrierer og kapslinger er genetableret.

Indkobling må først finde sted, når koblingslederen har

- 1) Modtaget klarmelding fra holdlederen og
- 2) Sikret, at alle de etablerede beskyttelsesanordninger er fjernet.

Koblingslederen skal efter arbejdets udførelse sikre, at koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med det elektriske anlægs øjeblikkelige koblingstilstand.

#### 11.3.4 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding

##### *11.3.4.1 Almindeligt*

Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding må udelukkende foretages på baggrund af en risikovurdering og af en sagkyndig person med særlig viden og erfaring med arbejde på lavspændingsanlæg under spænding.

Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding skal udføres af mindst to sagkyndige personer, dog med visse undtagelser beskrevet nedenfor, hvoraf den ene er holdleder og skal lede arbejdsproceduren.

Personer under oplæring i arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding kan udføre arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding under tilsyn af en sagkyndig person.

Arbejde på eller i nærheden af kabler, kabelskabe, tavler og lignende under spænding kan udføres af én person, holdlederen, når der findes en anden person så nær ved arbejdsstedet, at denne hurtigt kan gribe ind, hvis uheld indtræffer. Er personen, der er nær ved arbejdsstedet, ikke sagkyndig, skal vedkommende være instrueret i undsætning ved uheld. På baggrund af en risikovurdering, kan arbejdet, udføres af én person, holdlederen, hvis der er tale om en ukompliceret arbejdsprocedure, og hvis det ikke udgør nogen forøget risiko for den pågældende.

##### *11.3.4.2 Holdlederen*

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, sørge for, at der træffes foranstaltninger for at sikre, at:

- 1) Kortslutning eller jordslutning ikke forårsages af værktøj eller materiel, og
- 2) Ingen kommer i direkte berøring med spændingsførende dele.

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, instruere arbejdsholdet om:

- 1) Arbejdsprocedurens omfang,
- 2) Arbejdsstedets afgrænsning,
- 3) Spændingsførende anlægsdele på eller i nærheden af arbejdsstedet,
- 4) Jordforbundne anlægsdele på eller i nærheden af arbejdsstedet,
- 5) Hvordan arbejdet skal udføres, og
- 6) Beskyttelsesanordninger efter afsnit 11.3.5.1 og afsnit 11.3.5.2.

Holdlederen skal, under arbejdsprocedurens udførelse, føre tilsyn med og sikre, at:

- 1) Instruktionen følges,
- 2) De etablerede beskyttelsesanordninger opretholdes, og
- 3) Arbejdet afbrydes, hvis der under arbejdet indtræffer omstændigheder, der gør dette påkrævet.

Efter udførelse af arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding skal alt værktøj, udstyr og anordninger fjernes, og alle personer, som har været involveret i arbejdet, informeres om, at:

- 1) Arbejdet afsluttes, og
- 2) Etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger vil blive ophævet.

### 11.3.5 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding

#### 11.3.5.1 *Almindeligt*

For at sikre at ingen utilsigtet kommer ind i farezonen skal der foretages følgende sikkerhedsforanstaltninger for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding, dog med undtagelser jævnfør afsnit 11.3.7.1:

- 1) Fastsættelse af sikkerhedsafstand.
- 2) Etablering af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger.
- 3) Opsætning af advarselsmarkering.

Sikkerhedsforanstaltninger, jævnfør ovenstående punkter, skal enten fastsættes og anvises af arbejdslederen eller i en instruks.

Sikkerhedsafstanden for arbejde på eller i nærheden af et højspændingsanlæg under spænding regnes fra anlæggets uisolerede spændingsførende dele og fastsættes ved, at der

afhængig af procedurens art, varighed og kompleksitet gives et passende tillæg til afstanden  $D_L$ .

Sikkerhedsafstanden skal fastlægges af arbejdslederen i forbindelse med udarbejdelsen af elsikkerhedsplanen indeholdende risikovurderingen, se afsnit 11.3.

Skærme og barrierer, der anbringes inden for den fastsatte sikkerhedsafstand fra uisolerede spændingsførende anlægsdele, skal bestå af plader af isolerende materiale med elektriske og mekaniske egenskaber, så de i sig selv giver betryggende sikkerhed ved de spændinger, der kan optræde på anlægsgdelen jævnfør afsnit 11.1.1.1.

Skærme og barrierer, jævnfør ovenstående, skal kunne opsættes og nedtages uden at overskride sikkerhedsafstanden med nogen del af kroppen.

Advarselmarkering skal udføres med markerings-anordninger bestående af:

- 1) Advarselsskilte med siksakpil i overensstemmelse med bekendtgørelse om sikkerhedsskiltning og anden form for signalgivning [7] jævnfør figur 10.6-1 / eller
- 2) Gule flag med en tilsvarende mærkning jævnfør figur 11.1.8.1-4.

Advarselmarkeringer skal udføres med gul/sorte advarselkæder med advarselsskilte jævnfør positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Advarselmarkering må ikke anbringes nærmere uisolerede spændingsførende anlægsdele end afstanden  $D_V$  eller den fastsatte sikkerhedsafstand jævnfør dog efterfølgende regler.

Før arbejde på eller nær ved spændingsløse højspændingsanlæg er det tilladt at opsætte advarselmarkering direkte eller tæt på de dele, der er bibeholdt under spænding, hvis det er nødvendigt for, at

markeringen heraf kan være effektiv, forudsat at:

- 1) Der anvendes advarselsskilte af isolerende materiale,
- 2) Skiltene opsættes med en dertil beregnet isolerstang, der opfylder bestemmelserne for værktøj og anordninger jævnfør afsnit 11.1.6.1, og
- 3) Sikkerhedsafstanden ikke overskrides med nogen del af kroppen under opsætning og nedtagning af skiltene.

Arbejdsstedet skal afmærkes med:



- 1) Ophængte gul/sorte bånd eller
- 2) Skærme eller barrierer påført advarselsmarkering.

Ved opsætning og nedtagning af advarselsmarkering samt etablering og fjernelse af beskyttelsesordninger i nærheden af spændingsløse højspændingsanlæg finder afsnit 11.3.1 og afsnit 11.3.3 med underafsnit anvendelse.

Ved opsætning og nedtagning af advarselsmarkering samt etablering og fjernelse af beskyttelsesordninger i nærheden af højspændingsanlæg under spænding finder afsnit 11.3.1 og afsnit 11.3.6 anvendelse.

Beskyttelsesordninger, der anbringes inden for sikkerhedsafstanden, skal behandles, vedligeholdes, kontrolleres og transporteres efter de bestemmelser, der gælder for værktøj og udrustning i henhold til afsnit 11.1.6.1.

#### *11.3.5.2 Holdlederen*

Holdlederen skal udpege en sikkerhedsperson inden opsætning og nedtagning af advarselsmarkering samt etablering og fjernelse af beskyttelsesordninger påbegyndes. Under arbejdsprocedurens udførelse skal sikkerhedspersonen overvåge den person, der udfører arbejdet, og advare denne, hvis sikkerhedsafstanden er i fare for at blive overskredet, dog med undtagelse af nedenstående arbejdsprocedure for elektriske anlæg, hvor spændingsførende dele afskærms fuldstændigt.

Sikkerhedspersonen må ikke selv deltage i arbejdets udførelse og må overvåge højst to personer, hvis disse arbejder sammen om at udføre arbejdet og befinder sig i umiddelbar nærhed af hinanden.

For arbejdsprocedurer for elektriske anlæg, hvor spændingsførende dele afskærms fuldstændigt ved brug af indbygget eller medleveret tilbehør til anlægget i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning, er der ikke krav om en sikkerhedsperson.

#### 11.3.6 Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding

##### *11.3.6.1 Almindeligt*

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding må udelukkende foretages på baggrund af en risikovurdering og af sagkyndige personer med særlig viden og erfaring med arbejde på højspændingsanlæg under spænding.

Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding skal udføres i samarbejde med en koblingsleder.

Koblingslederen skal vide, hvem der er holdleder, og hvordan denne kontaktes.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding skal på arbejdsstedet ledes af en holdleder, som skal være til stede under hele arbejdsprocedurens udførelse.

Holdlederen skal vide, hvem der er koblingsleder, og hvordan denne kontaktes.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding skal udføres af mindst to personer, herunder holdlederen. Holdlederen og mindst en anden person skal være til stede under hele arbejdet.

På baggrund af risikovurderingen, beskrevet i elsikkerhedsplanen, kan den driftsansvarlige person via en instruks tillade arbejde udført af en enkelt person, hvis der er tale om en ukompliceret arbejdsprocedure eller driftsprocedure, og hvis det ikke udgør nogen forøget risiko for den pågældende.

#### *11.3.6.2 Arbejdsmetoder*

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding skal udføres efter isolerstangmetoden, hvor indføring af værktøj og materiel i farezonen omkring spændingsførende anlægsdele sker ved brug af egnede isolerstænger.

Øvrige anerkendte arbejdsmetoder jævnfør DS/EN 50110 [13] afsnit 6.3.4 kan anvendes som alternativ til isolerstangmetoden.

Hvor risikovurderingen viser, at det er nødvendigt ved udførelse af en arbejdsprocedure, skal en sikkerhedsperson udpeges. Dette skal fremgå af den udarbejdede elsikkerhedsplan for den pågældende arbejdsprocedure.



Sikkerhedspersonen kan være holdlederen og kan deltage i arbejdet i det omfang, det er foreneligt med at overvåge dem, der udfører arbejdet og advare disse, hvis sikkerhedsafstanden er ved at blive overskredet.

#### *11.3.6.3 Arbejdsforhold*

Udførelse af en arbejdsprocedure for højspændingsanlæg under spænding skal ske efter en skriftlig arbejdsinstruktion.

En arbejdsinstruktion, som nævnt ovenfor, skal tilpasses arbejdets art og skal udleveres til hver enkelt deltager på arbejdsområdet.

En arbejdsinstruktion, som nævnt ovenfor, kan enten udarbejdes for en enkelt arbejdsaktivitet eller gælde generelt for arbejdsaktiviteter af samme karakter.

Generelle arbejdsinstruktioner findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D)

#### *11.3.6.4 Koblingslederen*

Koblingslederen skal, før en klarmelding gives, sikre, at

- 1) Anlægsbeskyttelsen er i drift og er indstillet således, at fejl inden for arbejdsstedet hurtigt udkobles,
- 2) Automatisk genindkoblingsudstyr sættes ud af funktion,
- 3) Betjeningsanordninger ikke indkobles, mens der udføres arbejde, og
- 4) Der ikke findes jordfejl på anlægget.

#### *11.3.6.5 Holdlederen*

Holdlederen skal, inden arbejdsproceduren påbegyndes, sikre, at:

- 1) Arbejdet kan udføres efter arbejdsinstruktionen,
- 2) Arbejdsområdets deltagere har nødvendig oplæring og rutine i det arbejde, som de skal udføre,
- 3) Arbejdsområdets deltagere er nøje instrueret om hvilket værktøj og hvilke anordninger, der skal anvendes,
- 4) Konstaterede fejl og mangler afhjælpes,
- 5) Master og konstruktionsdele mærkes i overensstemmelse med arbejdsinstruktionen med de sikkerhedsafstande, som er fastlagt for arbejdsproceduren, og
- 6) Arbejde ikke påbegyndes med jordfejl på anlægget.



Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, give fornøden instruktion til arbejdsholdets deltagere om:

- 1) Arbejdsprocedurens omfang,
- 2) Arbejdsstedets afgrænsning og
- 3) Arbejdsinstruktionens indhold.

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, kontrollere, at:

- 1) Værktøj og anordninger er i overensstemmelse med arbejdsinstruktionen,
- 2) Anlægsdele, som kan forårsage uheld under arbejdet, er fri for synlige fejl,
- 3) Ikke-jordforbundne metaldele, som ikke indgår i anlæggets normalt spændingsførende anlægsdele, og som det under arbejdet er muligt at berøre, er spændingsløse, og
- 4) Der på arbejdsstedet er tilfredsstillende kommunikationsforbindelse med koblingslederen.

Arbejdsholdets deltagere må ikke påbegynde arbejdet, før holdlederen har tilladt dette.

Holdlederen skal under udførelse af arbejdsproceduren sikre, at:

- 1) Arbejdsinstruktionen følges, og
- 2) Afstanden mellem faserne indbyrdes og mellem faser og jord og andre objekter ikke reduceres så meget, at der kan opstå fare.

Arbejdsholdets deltagere skal under arbejdets udførelse:

- 1) Følge holdlederens instruktioner,
- 2) Overholde de angivne sikkerhedsafstande og
- 3) Indstille arbejdet, hvis der opstår en uventet situation.

Indstilles arbejdet efter punkt 3) ovenfor, skal arbejdsholdets deltagere underrette holdlederen og afvente tilladelse fra holdlederen til at fortsætte arbejdet.

Holdlederen skal, efter arbejdet er udført:

- 1) Påse, at værktøj, udstyr og anordninger er fjernet fra anlægget,
- 2) Undersøge, om værktøj, udstyr og anordninger er påført skader under arbejdet,
- 3) Undersøge, om anlægget er påført skader under arbejdet, og
- 4) Informere alle personer, som har været involveret i arbejdsproceduren om, at arbejdet afsluttes, og at etablerede sikkerhedsforanstaltninger og beskyttelsesanordninger vil blive ophævet.



### 11.3.7 Arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele

Under arbejdsproceduren skal der hele tiden være mindst to personer, herunder holdlederen, til stede.

Arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele skal udføres af sagkyndige personer.

Selve arbejdet kan udføres af instruerede personer under ledelse eller tilsyn af holdlederen på baggrund af risikovurderingen, som beskrevet i elsikkerhedsplanen. Det gælder dog ikke kortvarigt servicearbejde i nærheden af højspændingsdele under spænding, jævnfør afsnit 11.3.7.1.

Efter arbejdets udførelse skal etablerede beskyttelses-anordninger fjernes, jævnfør dog følgende afsnit.

Etablerede beskyttelses-anordninger må først fjernes, når holdlederen har:

- 1) Sikret, at værktøj, anordninger og uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsdelen, og
- 2) Meddelt alle, der har deltaget i arbejds-proceduren, at beskyttelses-anordningerne vil blive fjernet.

Er det ikke muligt at følge ovenstående punkt 2), skal det på anden måde sikres, at der ikke opstår fare.

Følgende arbejdsprocedurer er ikke omfattet af kravene i afsnit 11.3.1 og ovenstående krav, selvom arbejdet udføres i nærvedzonen omkring spændingsførende dele:

- 1) Arbejde, som kan udføres under overholdelse af følgende: Ved færden i AT-stations eller fordelingsstationsområder må beskyttelses-anordninger, der er anbragt som beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele i henhold til BEK Nr. 1114 [4] ikke overskrides eller fjernes. Bærende konstruktioner for kørestrømsanlægget må ikke bestiges.
- 2) Arbejde i anlæg, hvor spændingsførende dele før arbejdet kan afskærms fuldstændigt ved brug af indbygget eller medleveret tilbehør til anlægget i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget.

- 3) Arbejde eller kørsel med høje maskiner, hvor overholdelsen af en tilstrækkelig sikkerhedsafstand er sikret ved blokeringsanordninger på maskinernes bevægelsesområde eller ved markeringsportaler på transportvejene.

#### *11.3.7.1 Kortvarigt servicearbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele*

Hvor det er forbundet med større fare at etablere beskyttelsesanordninger, kan følgende typer kortvarigt servicearbejde på baggrund af en risikovurdering udføres uden andre sikkerhedsforanstaltninger end overholdelse af en fastsat sikkerhedsafstand:

- 1) Nulstilling og justering af indretninger beregnet til dette formål.
- 2) Kontrol af væskestand og isolerende gasser og efterfyldning af disse.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Ved Banedanmark er kortvarigt arbejde defineret med en maksimal varighed på 15 minutter.

Holdlederen skal, inden arbejdsproceduren påbegyndes, instruere alle på arbejdsholdet om:

- 1) Arbejdsprocedurens omfang,
- 2) Spændingsførende anlægsdele i nærheden af arbejdsstedet,
- 3) Arbejdets udførelse og
- 4) De fastsatte sikkerhedsafstande.

Holdlederen skal, hvis risikovurderingen tilsiger det, udpege en sikkerhedsperson, som under udførelse af arbejdsproceduren overvåger den person, der udfører arbejdet, og advarer denne, hvis sikkerhedsafstanden er i fare for at blive overskredet.

Sikkerhedspersonen må ikke selv deltage i arbejdet og må kun overvåge to personer, hvis disse arbejder sammen om at udføre arbejdet og befinder sig i umiddelbar nærhed af hinanden.

Holdlederen kan selv være sikkerhedsperson.

Holdlederen skal, efter arbejdets udførelse, sikre, at:

- 1) Værktøj, anordninger og uvedkommende materiel er fjernet fra anlægget, og
- 2) Anlægget er genetableret.

## 11.4 Vedligeholdelsesprocedurer

I henhold til BEK Nr. 1608 [2] kap. 1 § 2 punkt 8) inkluderer arbejdsprocedurer tillige vedligeholdelsesprocedurer. For overholdelse af de generelle sikkerhedskrav for drift af elektriske anlæg under udførelse af vedligeholdelsesprocedurer, skal der udføres risikovurdering og planlægning af vedligeholdelsesprocedurer jævnfør BEK Nr. 1608 [2]kap. 9 § 47:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

### 11.4.1 Eftersyn og vedligeholdelse af det elektriske anlæg

Følgende forudsætninger lægges til grund for vedligeholdelse af kørestrømsanlægget:

Ejeren af det elektriske anlæg skal sikre, at anlægget er i overensstemmelse med de bestemmelser for udførelse af elektriske anlæg, der var gældende på udførelsetidspunktet eller tidspunktet for senere omlægninger.

Ejeren af det elektriske anlæg skal sikre, at overgangsmodstanden til jord er i overensstemmelse med kravene til jordingsanlægs effektivitet, som var gældende på tidspunktet for anlæggets udførelse.

Ejeren af det elektriske anlæg skal sikre, at der foretages eftersyn af anlægget med passende mellemrum, afpasset efter det enkelte anlægs driftsforhold.



Ejeren af det elektriske anlæg skal sikre, at der foretages eftersyn på luftledninger med passende mellemrum, så de ikke frembyder fare for personer, husdyr eller ejendom.

Ejeren af det elektriske anlæg skal sikre, at der foretages eftersyn af jordingsanlægs forbindelser med passende mellemrum, og at jordingsanlæggets effektivitet opretholdes.

I tilfælde, hvor der har været overslag til jordforbundne dele, skal jordingsanlægget ligeledes efterses i relevant omfang.

Der skal udarbejdes en rapport over resultaterne af jordingsanlægs eftersyn og eventuelle målinger af overgangsmodstand. Rapporten opbevares i Banedanmarks kvalitetsledelses-system for drift (KLS-D) og skal opbevares, indtil der udarbejdes en ny rapport.

For vedligeholdelsesprocedurer generelt skal regelsæt følges, som defineret i afsnit om grundprincipper samt for drifts- og arbejdsprocedurer jævnfør afsnit 11.1, 11.2 og 11.3.

## 11.5 Kørestrømstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer

I henhold til BEK Nr. 1608 [2] kap. 13 § 68, Stk.2. kan arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg iværksættes efter fastlagte instrukser, hvis der er tale om rutineprægede procedurer, der ofte gentages på samme type anlæg.

Rutineprægede procedurer for kørestrømsanlæggets højspændingsforsynede anlægsdele omfatter følgende:

- Instruks for kobling, se afsnit 11.5.1.
- Instruks for måling / kontrol af spændingsløs tilstand, se afsnit 11.5.2.
- Afprøvning, se afsnit 11.5.3.
- Eftersyn, se afsnit 11.5.4.
- Instruks for arbejdsjording i køreledningsanlægget, se afsnit 11.5.5.
- Instruks for midlertidige demontering og montering af returstrøm- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske opgaver, se afsnit 11.5.6.

I de følgende afsnit beskrives ovenstående arbejdsprocedurer under overholdelse af bestemmelserne i BEK Nr. 1608 med henvisning til kørestrømsinstruktionens øvrige afsnit.

Følgende to kørestrømstekniske arbejdsprocedurer defineres ikke som rutineprægede, disse omtales dog kort, se:

- Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget, se afsnit 11.5.7.
- Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, se afsnit 11.5.8.

11.5.1 Instruks for kobling i kørestrømsanlægget  
Kørestrømsanlægget overvåges og styres af koblingslederen i OCK-KC.

Ved kobling forstås al betjening, både lokalbetjening og fjernbetjening, af koblingsudstyr (brydere, ledningskoblere og adskillere).

Koblinger udføres som en driftsaktivitet jævnfør afsnit 11.2.1:

- Af driftsmæssige grunde for hurtigst muligt at ændre kørestrømsanlæggets koblingstilstand (indkoble, udkoble, genoprette forsyningen efter en strømafbrydelse eller lignende).



- For at kunne udføre en arbejdsprocedure på eller i nærheden af (nærved) et kørestrømsanlæg.

Af hensyn til den sikkerhedsmæssige planlægning og den trafikale afvikling skal kørestrømsafbrydere bestilles hos OCK-KC efter bestemmelserne i SR [26]§ 75 (Arbejde i og ved kørestrømsanlæg) /ORF [25].

*Instruks for betjening af Overvågnings-Center Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i bilag 2.

#### 11.5.2 Instruks for måling i kørestrømsanlægget

Målinger i kørestrømsanlægget skal henholdes til udførelse af målinger på højspændingsanlæg. Målinger skal derfor udføres af en sagkyndig person og udføres efter bestemmelserne om arbejdsprocedurer for henholdsvis lav- og højspændingsanlæg under spænding jævnfør afsnit 11.3.1 og afsnit 11.3.4 til 11.3.6 eller efter arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende dele jævnfør afsnit 11.3.1, 11.3.4, 11.3.5 og 11.3.7, hvis der er risiko for at komme inden for farezonen eller nærvedzonen.

Når der foretages målinger i kørestrømsanlægget skal der anvendes egnede og sikre måleinstrumenter. Disse instrumenter skal kontrolleres før brug og om nødvendigt efter brug.

For Positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Hvor der er risiko for kontakt med uisolerede spændingsførende dele, skal de sagkyndige personer, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler og træffe forholdsregler mod elektrisk stød og virkninger af kortslutning og lysbue i henhold til den udarbejdede elsikkerhedsplan, generelt se afsnit 11.3.6 samt vedrørende den konkrete skriftlige arbejdsinstruktion se afsnit 11.3.6.3.

#### Kontrol af spændingsløs tilstand:

I AT- og fordelingsstationer, som er indrettet med udstyr eller løst specialværktøj til kontrol af spændingsløs tilstand, skal kontrollen udføres ved hjælp af disse i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget henholdsvis for udstyret. Hvis der anvendes spændingsdetektorer eller spændingsdetekterende systemer, skal disse opfylde kravene i DS/EN 61243.



Andre steder skal kontrollen ske på én af følgende måder:

1. Med spændingsviser, som beskrevet nedenfor.
2. Ved fra kontrolstedet at kunne se en jording af anlægsdelen.

Kontrol af spændingsløs tilstand med spændingsviser:

Isolerstænger for spændingsvisere for højspænding er omfattet af bestemmelserne i DS/EN 61243 [18].

For Positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Det skal kontrolleres, at spændingsviserens mærkespænding, funktionsområde og mærkefrekvens svare til køreledningsanlæggets driftsspænding og frekvens.

Spændingsviseren skal afprøves umiddelbart før og efter brugen ved anvendelse af en prøveindretning eller eventuelt på en spændingsførende anlægsdel.

Kontrollen skal udføres af en sagkyndig person under overholdelse af en fastsat sikkerhedsafstand i henhold til sikkerhedsplanen, der indeholder den af arbejdslederen udarbejdede risikovurdering.

### 11.5.3 Eftersyn i kørestrømsanlægget

Eftersyn i kørestrømsanlægget udføres jævnfør afsnit 11.2.2.3 for driftsprocedurer henholdsvis afsnit 11.4.1 for vedligeholdelsesprocedurer. To typer af eftersyn beskrives i de følgende underafsnit:

- Instruks for punktarbejde, se afsnit 11.5.4.1
- Instruks for rullende eftersyn, se afsnit 11.5.4.2.

#### *11.5.3.1 Instruks for punktarbejde*

Ved punktarbejde skal arbejdsprocedurer i afsnit 11.3 følges:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.

- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Arbejdslederen vurderer om eftersynet kan kategoriseres som en rutinepræget arbejdsprocedure i henhold til afsnit 11.3.1. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

De generelle krav i afsnit 11.3.1 samt arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg i afsnit 11.3.3 skal følges.

Eftersyn på enkeltkomponenter i kørestrømsanlægget betragtes som punktarbejde, se afsnit 5.

Kørestrømsafbrydelser skal udføres efter bilag 2 Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget.

Arbejdsjording i forbindelse med punktarbejde skal udføres efter bilag 10 Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget, dette i henhold til afsnit 2 i denne.

Eftersynet af komponenten skal udføres efter fabrikantens anvisninger givet for de respektive parametre, som efterses den pågældende komponent.

Arbejde på et adskillelsesfelt skal også betragtes som et punktarbejde.

#### *11.5.3.2 Instruks for rullende eftersyn*

Ved rullende eftersyn gælder definitioner af profiler for rullende eftersyn, sikkerhedsprofil og eftersynsprofil, se afsnit 11.1.1.3 samt afsnit 11.1.8.2 omhandlende skiltning af farligt elektrisk punkt/elektrisk fareområde.

Rullende eftersyn af køreledningsanlæg udføres fra aflåst platform/kurv på arbejdskøretøjet.



Ved rullende eftersyn skal arbejdsprocedurer i afsnit 11.3 følges:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Arbejdslederen vurderer om eftersynet kan kategoriseres som en rutinepræget arbejdsprocedure i henhold til afsnit 11.3.1. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Desuden skal de generelle krav i afsnit 11.3.1 samt arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding i afsnit 11.3.5 følges.

Bestemmelserne i afsnit 11.3.5 kræves dog ikke opfyldt til trods for, at arbejdet udføres i nærvedzonen omkring spændingsførende dele, når arbejdskøretøjerne er forsynet med blokeringsindretninger af maskinernes bevægelsesområde således, at overholdelsen af en tilstrækkelig sikkerhedsafstand er sikret.

...

Inden et rullende eftersyn igangsættes skal strækningen være gennemgået i dagslys for kontrol af advarselstavler.

Ved rullende eftersyn skal arbejdskøretøjet fremføres med skridthastighed. Platformen eller kurven skal udstyres med advarselmarkering mod farlig elektrisk spænding. Markeringen skal foretages mod de spændingsførende anlægsdele.



Rullende eftersyn skal afbrydes, hvor der er opsat advarselstavler.

Kørestrømsafbrydelser skal udføres efter bilag 2 *Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget.*

Arbejdsjording i forbindelse med rullende eftersyn skal udføres efter bilag 10 *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget* afsnit 3.

Ved rullende eftersyn, hvor der endepunktsjordes i nabosporet, må arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindsteafstand på 0,30 meter til køreledningsanlægget i nabosporet. Såfremt der ikke endepunktsjordes i nabosporet, skal arbejdsprocedurer jævnfør afsnit 11.3.5 og afsnit 11.3.7 tillige følges og medtages i risikovurderingen for det rullende eftersyn.

#### 11.5.4 Instruks for arbejdsjording i køreledningsanlægget

Arbejdsjording i køreledningsanlægget skal udføres i henhold til regelsæt beskrevet i afsnit 11.3.3.4.

Før arbejdsjordings skal der etableres kørestrømsafbrydelse i henhold til Bilag 2 *Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget.*

Der skal udføres arbejdsjording i frakoblede kørestrømsanlæg.

##### Note 11.5.5-1

Arbejdsjording udføres for at sikre, at kørestrømsanlæggene er og forbliver spændingsløse. Selv om en del af kørestrømsanlægget er frakoblet og ikke viser spænding, f.eks. ved prøve med en spændingsviser, kan den godt stadig have farlig spænding som følge af influens eller induktion. Ligeledes kan kabler efter frakobling også stadig have farlig spænding på grund af en restladning.

Ved arbejde i køreledningsanlægget må der ikke benyttes fiberforbindelser eller tilsvarende isolerende forbindelser, hvis der er fare for afbrydelse af forbindelsen til arbejdsjordingen.

##### Note 11.5.5-2

Kravet skal sikre, at der ikke opstår farlige potentialeforskelle.

Arbejdsjording skal udføres efter bilag 10 *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

Transportabelt jordingsudstyr med dertil hørende isolerstænger skal opfylde krav i standarden DS/EN 61230 [19].

Positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Jordingsudstyr skal anvendes i overensstemmelse med producentens/leverandørens anvisninger om, hvordan udstyret vedligeholdes, anvendes, transporteres og lagres samt inspiceres efter brug.

Jordingsudstyr, der har været udsat for en kortslutningsstrøm eller har været udsat for mekanisk overlast, må ikke genanvendes, før det ved eftersyn er konstateret i orden.

11.5.5 Instruks for midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske opgaver  
Midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske arbejdsaktiviteter må udføres som en rutinepræget arbejdsprocedure:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen.

I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift



(KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering. Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Arbejdsproceduren udføres under kørestrømsafbrydelse i henhold til *Instruks for betjening af Overvågnings-Center Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i bilag 2.

Arbejdsjording udføres efter *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget* i bilag 10.

Demontage af kabelforbindelser må kun foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Når den sportekniske arbejdsaktivitet er udført, skal alle kabelforbindelserne monteres igen af kørestrømsteknisk eller instrueret person.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere, at alle kabelforbindelser er monteret og intakte.

#### 11.5.6 Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget

Etablering og nedtagning af beskyttelsesanordninger som skærme, barrierer eller isolerende afdækninger udføres ikke som til en rutinepræget arbejdsprocedure, men alene i henhold til arbejdslederens risikovurdering i elsikkerhedsplanen for den pågældende arbejdsaktivitet. Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet. Der henvises generelt til afsnit 11.3.5.

#### 11.5.7 Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering

Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering(er) udføres ikke som en rutinepræget arbejdsprocedure, men alene i henhold til arbejdslederens risikovurdering i elsikkerhedsplanen for den pågældende arbejdsaktivitet. Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet. Der henvises generelt til afsnit 11.3.5.

Advarselsmarkeringer skal udføres med gul/sorte advarselskæder med advarselsskilte jævnfør positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).





## 11.6 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser

Midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske arbejdsaktiviteter betragtes som en rutinepræget arbejdsprocedure og er beskrevet i afsnit 11.5.6.

### 11.6.1 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen

Ved arbejde på returstrømsvejen skal man være opmærksom på, at der kan løbe returstrøm i returskiner, returstrømsforbindelser, nedleder(e) og returlederen, selvom det "tilhørende" køreledningsafsnit er udkoblet og arbejdsjorden.

Ved afbrydelse af returstrømsvejen kan der i visse situationer opstå farlige spændinger.

Inden arbejdsprocedurer på returstrømsvejen påbegyndes, som initieret af den driftsansvarlige person, skal planlægning og risikovurdering jævnfør afsnit 11.1.1 finde sted:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer, skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Arbejdsproceduren skal udføres under kørestrømsafbrydelse i henhold til *Instruks for betjening af Overvågnings-Center Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i bilag 2.





Arbejdsjording udføres efter bilag 10 *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget*.

Ved afbrydelse af lille nedleder til en af køreledningsanlæggets bærende konstruktioner, kan et overslag over en isolator medføre, at der optræder farlig spænding på konstruktionen samt en risiko for, at spændingen ikke udkobles ved blivende fejl.

#### *11.6.1.1 Arbejdsaktiviteter på returstrømsvej*

Arbejdsaktiviteter udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

For planlægningen og risikovurderingen i elsikkerhedsplanen er givet følgende supplerende regler og forudsætninger:

I spor med sporisolation må returstrømsforbindelser ikke fjernes uden sporspærring.

Under udførelse af arbejdsaktiviteter må der ikke ske afbrydelse af returstrømsforbindelser, som forårsager, at et sporstykke er uden elektrisk forbindelse til de øvrige spor uden, at der foretages kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording.

Det skal sikres, at potentialudligninger for genstande, som er nær ledninger, der stadig er under spænding, ikke afbrydes.

Returstrømsforbindelser må normalt ikke afbrydes, uden at der etableres midlertidige kabelforbindelser eller foretages kørestrømsafbrydelse.

Inden de midlertidige kabelforbindelser fjernes, eller kørestrømsafbrydelsen hæves, skal alle returstrømsforbindelser være genetableret.

På større stationer, hvor sporene danner et sammenhængende net, er det dog tilladt at afbryde returstrømsforbindelser, når beliggenheden er således i forhold til nærliggende spor, at returstrømmen ledes forbi afbrydelsen gennem disse spor.

Konstateres beskadigede returstrømsforbindelser ved udførelse af de planlagte arbejdsaktiviteter på returstrømsvejen, skal der monteres midlertidige kabelforbindelser og skaden indberettes til OCK-KC.

Ved etablering af nye returstrømsforbindelser eller ændringer i eksisterende returstrømsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

#### 11.6.2 Instruks for arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser

Inden arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser påbegyndes skal planlægning og risikovurdering jævnfør afsnit 11.1.1 finde sted:

Inden arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser påbegyndes skal planlægning og risikovurdering jævnfør afsnit 11.1.1 finde sted:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Arbejdsproceduren skal udføres under kørestrømsafbrydelse i henhold til *Instruks for betjening af Overvågnings-Center Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i bilag 2.

Arbejdsjording skal udføres efter bilag 10 *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget*.

Arbejdsaktiviteter udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

#### 11.6.2.1 *Arbejdsaktiviteter på potentialudligningsforbindelser undtaget kørestrømsafbrydelse*

Afbrydelse af potentialudligningsforbindelser til genstande i kørelednings- og strømaftagerzonen (se bilag 6 og 7) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsaktivitet.

#### 11.6.2.2 *Supplerende bestemmelser for andre tilledninger til sporet*

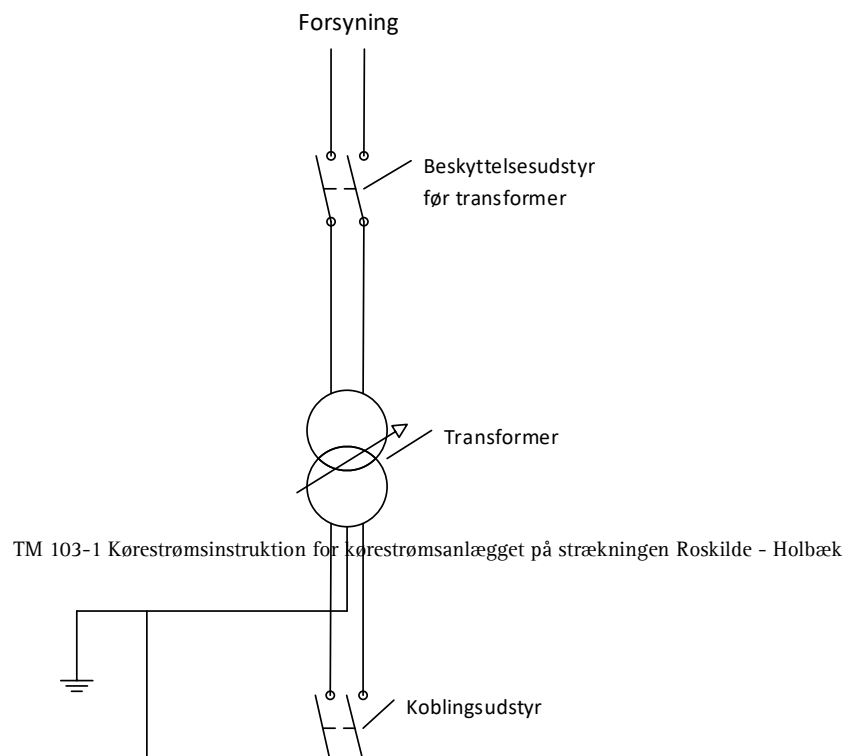
På stationer med el-togforvarme (1000/1500 V, 50 Hz) vil el-togforvarmens returstrømskabler være tilsluttet sporet. Disse må kun demonteres efter aftale med den driftsansvarlige person og i henhold til udarbejdet elsikkerhedsplan.

Returstrømskablerne er isolerede 150 mm<sup>2</sup> sorte kabler

Potentialudligningsforbindelser til el-togforvarmestandere må kun demonteres efter aftale med den driftsansvarlige person og i henhold til udarbejdet elsikkerhedsplan.

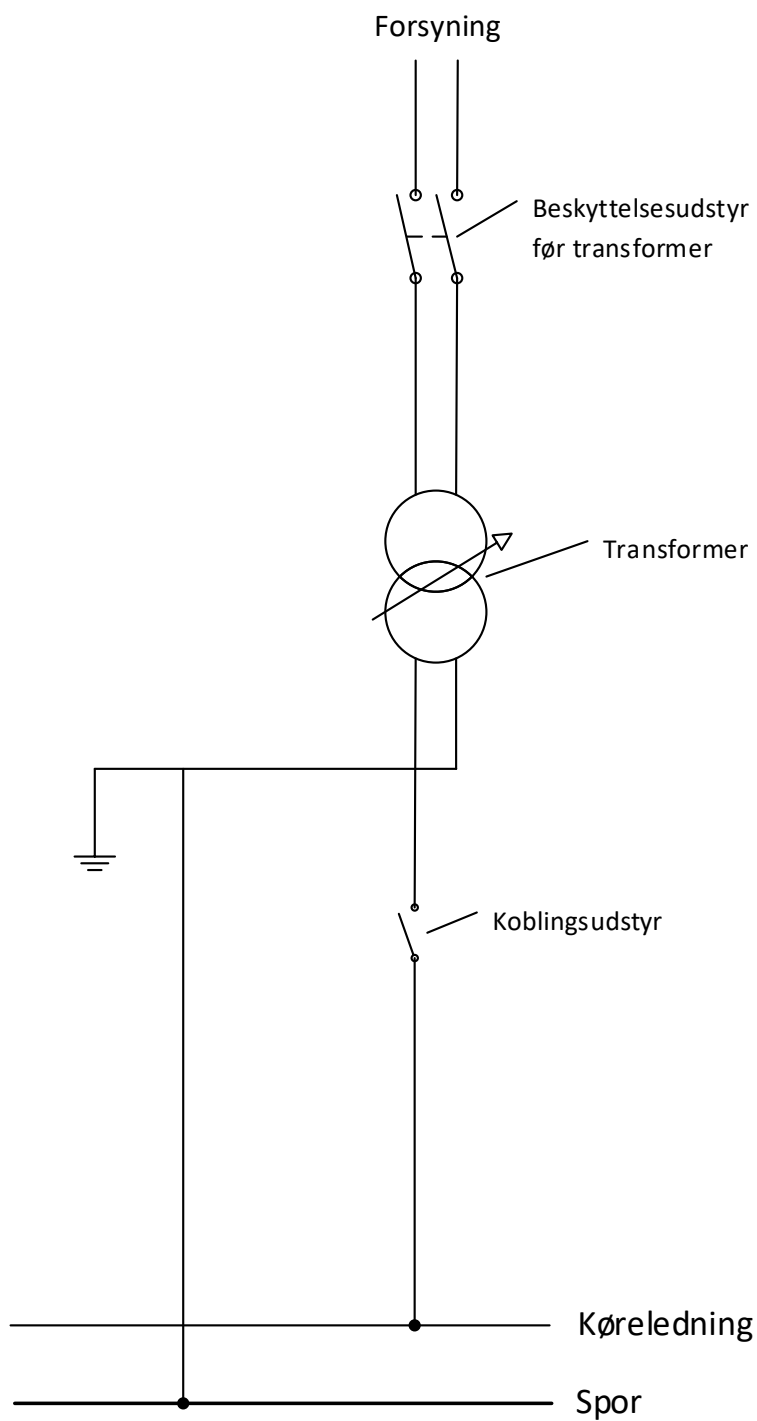
### 11.7 Instruks for arbejdsprocedurer på AT- og fordelingsstationer

De følgende figurer viser den principielle opbygning af AT- og fordelingsstationer:

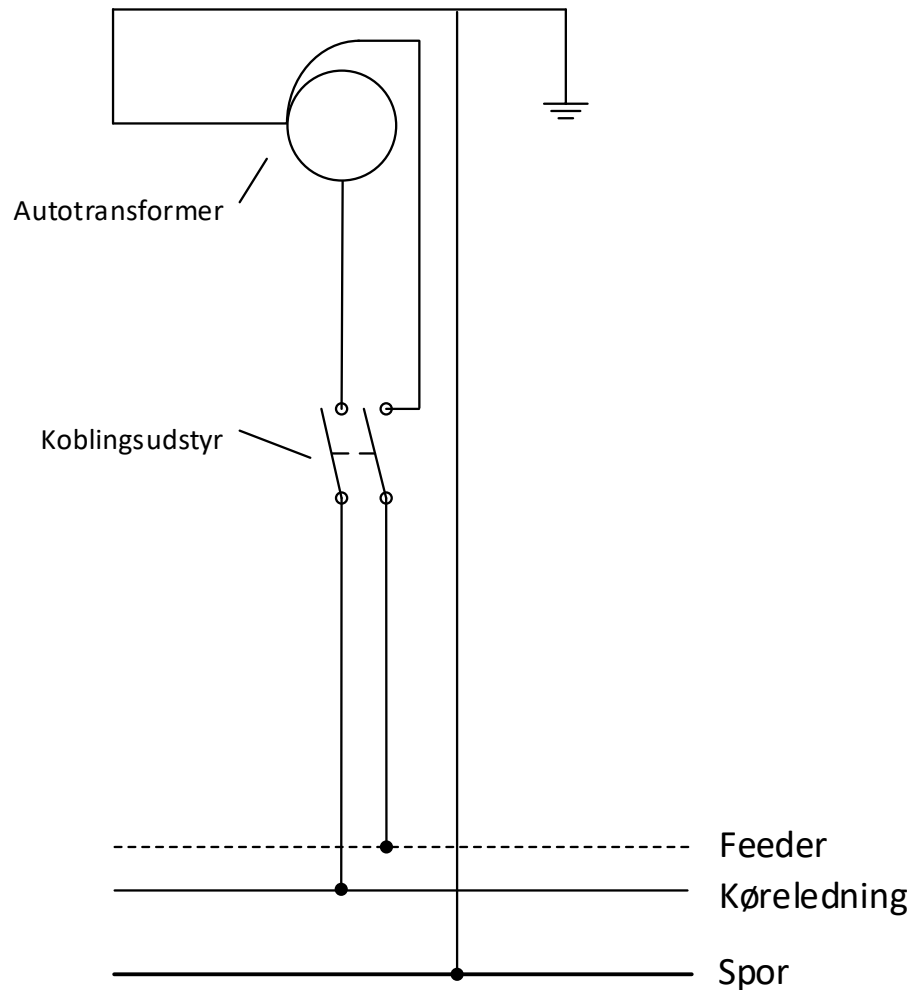




Figur 11.7-1 Principiel opbygning af en fordelingsstation med At-fødeldning (feeder).



Figur 11.7-2 Principiel opbygning af en fordelingsstation uden AT-fødeledning (feeder).



Figur 11.7-3 Principiel opbygning af en AT-station.

#### 11.7.1 Almindeligt

Arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer for AT- og fordelingsstationer er beskrevet i *Instruktion for arbejdsprocedurer i fordelings- og AT-stationer som findes i Banedanmarks KLS-D*.

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.



- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

## 11.8 Instruks for arbejdsprocedurer ved nyanlæg/ombygning

Ved nyanlæg eller ombygning på ibrugtagne kørestrømsanlæg adskiller praksis sig ikke fra udførelse af øvrige arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget, idet følgende praksis skal følges: Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering.

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Arbejdsproceduren udføres under kørestrømsafbrydelse i henhold til *Instruks for betjening af Overvågnings-Center Kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget* i bilag 2.

Arbejdsaktiviteter udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

Dokumentation skal udarbejdes for det udførte nyanlæg eller den udførte ombygning under henvisning til afsnit 11.1.7.

### Note 11.8-1

Der findes flere relevante krav til dokumentation og data i "Krav til Teknisk dokumentation i Banedanmark" og "Krav til tekniske data i Banedanmark".

#### 11.8.1 Idriftsættelse af nye anlæg

Nye anlæg skal godkendes af Banedanmarks driftsansvarlige person, inden de kan spændingssættes. Al dokumentation, der er nødvendig for en forsvarlig drifts- og





sikkerhedsmæssig funktion af kørestrømsanlægget, skal foreligge og være godkendt af Banedanmarks driftsansvarlige person, inden det spændingssættes.

I god tid, inden der sættes spænding på kørestrømsanlægget, udsender Banedanmarks driftsansvarlige person cirkulære herom, således at alle vedkommende kan blive underrettet.

Banedanmarks driftsansvarlige person skal i god tid, inden der sættes spænding på anlægget, underrette alle berørte ledningsejere så som netselskaber, teleselskaber, infrastrukturselskaber med flere.

#### 11.8.2 Idriftsættelse

Ændringer i eksisterende anlæg skal godkendes af Banedanmarks driftsansvarlige person inden de kan spændingssættes. Al dokumentation, der er nødvendig for en forsvarlig drifts- og sikkerhedsmæssig funktion af kørestrømsanlægget, skal foreligge og være godkendt af Banedanmarks driftsansvarlige person, inden det spændingssættes.

Ændringen skal som minimum dokumenteres ved opdatering af:

- Skærbilleder i OCK-KC.
- Koblingsskema.
- Skematiske opspændingsplaner.
- Returstrømsplaner.
- Ledningsskema for AT- og/eller fordelingsstation.

#### 11.8.3 Fjernelse af nedlagte køreledningsanlæg

For et spor, der er permanent afbrudt, skal køreledningsanlægget samt de tilhørende kabelforbindelser (fødekabler) til AT-station og/eller forsyningsstation fjernes.



## 12. BN1 - INSTRUKS FOR SPORTEKNISKE ARBEJDSAKTIVITETER

### 12.1 Almindeligt

Ved alt sporarbejde skal respektafstandene til spændingsførende konstruktioner overholdes, se afsnit 10.3.1 og 10.3.2. Hvis denne respektafstand ikke kan overholdes, skal der foretages kørestrømsafbrydelse.

Ved alt sporarbejde på elektrificerede strækninger, hvor skinner adskilles eller kabelforbindelser demonteres, skal der forinden foretages en kørestrømsteknisk vurdering af kørestrømsanlæggets returstrømsvej.

#### Note 12.1-1

Til skinnerne er forbundet forskellige kabler, i det følgende kaldet kabelforbindelser. Der er sorte kabelforbindelser, beregnet til at føre returstrøm og der er potentialudligningsforbindelser, udført som grøn/gule. Kabelforbindelser er placeret synligt oven på sveller og ballast. Dog kan kabelforbindelser på stationsområder være nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør.

Afbrydelse af returstrømsvejen, der består af returlederne, skinner og hertil forbundne kabelforbindelser kan medføre, at der opstår farlig berøringsspænding, se note 12.1-2.

#### Note 12.1-1

På bilag Bilag 1.1: er strømmens vej i kørestrømsanlæg og spor vist. Som det ses, indgår sporet som en del af kørestrømsanlægget. For at sikre, at returstrømmen uhindret kan løbe gennem skinnerne, samt for, på steder med flere spor, at fordele strømmen mellem skinnerne, er skinnerne forbundet med returstrømsforbindelser. Disse er udført med sorte kabler.

Normalt er det kun sporets ene skinnestreg, returskinnen, som fører returstrøm.

Arbejdet skal udføres af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person på grundlag af den foretagne kørestrømstekniske vurdering.

Der skal ved alle arbejdsaktiviteter på eller ved returskinnen sikres intakt returstrømsvej.

Sporarbejder, som vil medføre afbrydelse af returstrømsvejen, må derfor kun udføres som beskrevet i afsnit 12.2.

### 12.1.1 Afbrydelse af returstrømsvejen

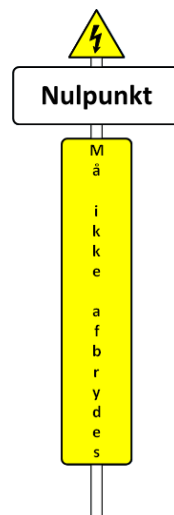
Returstrømskablerne, som fører returstrøm tilbage til fordelingsstationen, er afsluttet i aflåst returstrømsskab. Returstrømsskabets samleskinne er forbundet til returskinnen med 4 stk. sorte kabelforbindelser en indbyrdes afstand på ca. 1 meter.

For at returstrømmen kan løbe fra togets banemotorer tilbage i returlederen, er denne forbundet til skinnerne med med returstrømsforbindelser – herunder nedledere.

Nedlederens forbindelse til sporet må kun demonteres af kørestrømsteknisk personale.

Hvor returstrømskablerne er forbundet til returskinnen, kaldet "Nulpunkt", er der opsat skilte. Skiltene er placeret på begge sider af returstrømskablerne i en afstand af 2,0 meter fra yderste kabel.

Mellem disse skilte skal der udvises særlig agtpågivenhed, så returstrømskablerne ikke beskadiges eller afbrydes. Skiltet er, som vist i Figur 12.1.1-1.



Figur 12.1.1-1 Beskiltning ved nulpunkt.

### 12.1.2 Potentialudligningsforbindelser

I henhold til afsnit 10.4.2 skal en række genstande potentialudlignes. Dette gøres ved at forbinde genstanden til returskinnen.

Primære potentialudligninger udføres med 4 parallelle grøn/gule kabler, og der opsættes et skilt, se figur 12.1.2-1, ved de 4 kablers tilslutningspunkt til konstruktionen.



Figur 10.1.2-1-1 Skilt for primær potentialudligning.

Skiltet er placeret i nærhed af jordingsplint for primære potentialudligninger.

Sekundære potentialudligninger udføres med én grøn/gul kabelforbindelse.

Kun kørestrømsteknisk personale eller en instrueret person må demontere og montere potentialudligningsforbindelser igen.

#### 12.1.3 Kørestrømsafbrydelse

Når der skal anvendes kørestrømsafbrydelse ifølge

- afsnit 12.2 (Sporarbejder)
- afsnit 10.3.2 (Respektafstande og andre afstande for maskiner og større redskaber)

skal fremgangsmåden i afsnit 10.2.2 (Kørestrømsafbrydelse) følges.

#### 12.1.4 Beskadigelse af kabelforbindelser

Alle beskadigelser af kabelforbindelser, der sker i forbindelse med udførelse af arbejdsopgaven eller observeres på stedet (f.eks. som følge af kabeltyveri), skal straks meldes til OCK-KC eller til kørestrømsteknisk personale på stedet.

Ved beskadigelse af kabelforbindelser (returstrømsforbindelser og potentialudligningsforbindelser), monteres der i stedet straks midlertidige kabelforbindelser. Kun kørestrømsteknisk personale eller instrueret person må montere disse kabelforbindelser.

Beskadigede nedlederkabler/skinneledere må ikke berøres, da der kan optræde farlige berøringsspændinger.



Igangværende arbejdsaktiviteter skal straks indstilles på anlæg, der direkte eller indirekte har forbindelse til den ødelagte returstrømsvej. Bemærk, at der kan være forbindelse mellem S-banen og fjernbanen.

Når vagthavende koblingsleder i OCK-KC eller det kørestrømstekniske personale på stedet har gennemgået anlægget og vurderet hvilke sikkerheds- og driftsmæssige konsekvenser, de beskadigede kabelforbindelser har for arbejdsaktiviteterne, kan der efterfølgende gives tilladelse til, at arbejdet genoptages – eventuelt med særlige forholdsregler.

#### 12.1.5 Spormagneter

Ved neutralsektioner er udlagt spormagneter i sporet til ind- og udkobling af eltraktionens hovedafbryder.

Spormagneter må ikke demonteres uden forudgående aftale med OCK-KC. Spormagneter må kun monteres og demonteres af kørestrømsteknisk personale.

#### 12.1.6 Midlertidig kabelforbindelse (overstropning)

Midlertidige kabelforbindelser (overstropning) skal anvendes ved sporarbejder, når dette er krævet i afsnit 12.2.

Kablerne skal inden hver anvendelse kontrolleres for synlige fejl og beskadigelser.

Kablerne skal fastgøres til skinnen med en af den driftsansvarlige person godkendt skinnetilslutning ifølge positivlisten (se evt. definition).

Til midlertidige kabelforbindelser skal anvendes følgende kabeltyper:

- Ved returstrømsforbindelser: minimum 50 mm<sup>2</sup> sort kobberkabel.
- Ved potentialudligningsforbindelser: minimum 50 mm<sup>2</sup> grøn/gul kobberkabel.

En midlertidig kabelforbindelse må maksimalt være monteret i en måned.

#### 12.1.7 Udlægning af skinner til senere brug (skinneudveksling)

Skinner midlertidigt udlagt langs sporet (maksimalt 30 dage) skal ikke potentialudlignes.

Midlertidigt udlagte skinner langs sporet må højst være sammensvejt i længder på 350 meter af hensyn til inducerede spændinger.

De enkelte sektioner ikke må berøre hinanden.

## 12.2 Sporarbejder

### 12.2.1 Ballastrensning

Ballastrensning skal udføres under kørestrømsafbrydelse af hensyn til evt. arbejde på ballastrenserens transportbånd. I takt med ballastrensning demonteres de for arbejdet generende kabelforbindelser for returstrøm og potentialudligning.

Demontage af kabelforbindelserne må kun foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Når ballastrensningen er afsluttet, skal alle kabelforbindelserne monteres igen af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere kabelforbindelserne.

Forud for hver arbejdsperiode aftales arbejdsområdets udstrækning således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes aftales varigheden af de indledende og afsluttende arbejder.

### 12.2.2 Ballast- og banketregulering.

Arbejdet kan foregå uden kørestrømsafbrydelse i de tilfælde, hvor demontering af kabelforbindelser ikke er nødvendig og respektafstanden ikke overskrides.

Hvis det er nødvendigt at demontere returstrømsforbindelser og/eller potentialudligninger skal arbejdet foretages under kørestrømsafbrydelse i det spor, hvori der arbejdes.

Alle kabelforbindelser skal være monteret igen, inden kørestrømsafbrydelsen hæves. Hvis der under arbejdet er beskadiget kabelforbindelser, se afsnit 12.1.4.

Returstrømsforbindelser og nedledere må ikke fjernes under arbejdet.

Forud for arbejdet skal disse kabelforbindelser mærkes, eventuelt i samarbejde med kørestrømsteknisk personale, således at der kan tages hensyn til disse og beskadigelse undgås.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, foretages demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser af instrueret personale eller kørestrømsteknisk personale.

Når reguleringen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser etableres igen af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere, at alle kabelforbindelser er monterede og intakte.

Forud for hver arbejdsperiode skal arbejdsområdets udstrækning aftales således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes skal varigheden af de indledende og afsluttende arbejder aftales.

#### 12.2.3 Højde- og sidejustering af spor

Højde- og sidejustering af spor kan foregå uden kørestrømsafbrydelse i de tilfælde, hvor demontering af kabelforbindelser ikke er nødvendig.

Ved pletvis og gennemgående højde- og sidejustering, hvor der skal demonteres kabelforbindelser, skal arbejdet foregå under kørestrømsafbrydelse.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, skal demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Når justeringen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser etableres igen af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere, at alle kabelforbindelser er monterede og intakte.

Forud for hver arbejdsperiode skal arbejdsområdets udstrækning aftales således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes skal varigheden af de indledende og afsluttende arbejder aftales.

##### Note 12.2.3-1:

Tolerancer for justering af spor fremgår af BN 1-38 "Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitet".



#### 12.2.4 Ballastudgravning

Der skal anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 12.2.2.

#### 12.2.5 Sporombygning

Der skal anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 12.2.1, med hensyn til demontering og montering af kabelforbindelser samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporombygning skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering.

Evt. demontering og montering af kabelforbindelser skal foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person under kørestrømsafbrydelse.

#### 12.2.6 Udsiftning af lasker

Det skal kontrolleres om returstrømsforbindelsen over stødet er intakt.

Hvis den er beskadiget skal instrueret sporteknisk person montere en midlertidig kabelforbindelse inden lasken fjernes.

Skaden skal anmeldes til OCK-KC. Den midlertidige kabelforbindelse skal forblive monteret, indtil skaden er udbedret af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

#### 12.2.7 Skinnebrud

Ved skinnebrud skal sporteknisk personale montere en midlertidig kabelforbindelse. Ved udsiftning af skinnen skal arbejdet udføres som beskrevet i afsnit 12.2.8.



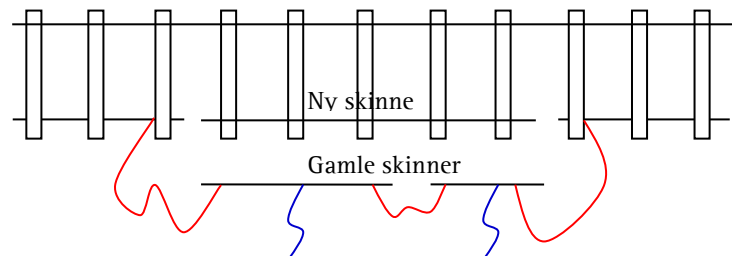


## 12.2.8 Skinneudveksling

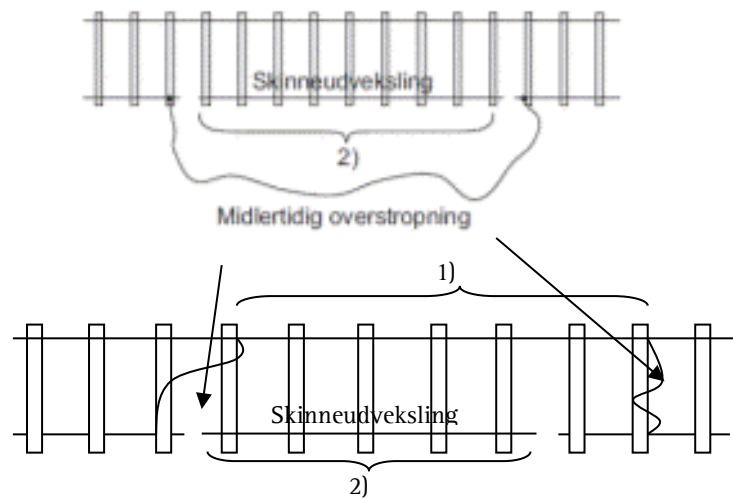
### 12.2.8.1 Manuel skinneudveksling

Ved manuel skinneudveksling, herunder udskiftning af isoleret skinnestød, skal følgende fremgangsmåde følges:

1. Sporteknisk personale etablerer midlertidige returstrømsforbindelser ved laskesamlingerne henholdsvis de steder, hvor skinnen skal skæres over, se figur 12.2.8.1-1. De midlertidige returstrømsforbindelser skal have en sådan længde, at skinnerne ved udtagningen kan placeres som ønsket uden at forbindelserne er til gene.
2. Laskerne og de permanente returstrømsforbindelser over laskerne fjernes, hvorefter skinnen skæres over.
3. Så snart den nye skinne er monteret, skal der monteres skinneforbindere (evt. midlertidige) eller skinnerne skal sammensvejses.
4. a: Hvis der er tilsluttet returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser til de gamle skinner, skal disse overflyttes til den nye skinne. Indtil da skal den gamle skinne blive liggende med de midlertidige returstrømsforbindelser (overstropninger) tilsluttet, se figur 12.2.8.1-1.  
b: Hvis der ikke er tilsluttet returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser til de gamle skinner, kan de midlertidige returstrømsforbindelser fjernes, så snart de nye skinner er monteret og svejst sammen i begge ender, eller når de nye skinner er forbundet med midlertidige kabelforbindelser. Hvis der til den skinne, der skal udveksles, ikke er forbundet kabelforbindelser for returstrøm- eller potentialudligning, kan der i stedet for de i punkt 1. nævnte midlertidige kabelforbindelser (overstropninger) anvendes én kabelforbindelse (overstropning), eller der kan monteres én kabelforbindelse til den anden skinne på begge sider af det skinnestykke, som skal udveksles under forudsætning af, at der ikke i den anden skinne findes isolerende skinnestød mellem disse to kabelforbindelser, se figur 12.2.8.1-2.



Figur 12.2.8.1-1. Rødmarkerede kabler er midlertidige kabelforbindelser (overstrøpninger), blåmarkerede kabler er returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser.



Figur 12.2.8.1-2. På stykket benævnt 1) må der ikke findes isolerende stød. På stykket benævnt 2) må der ikke findes returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser.

I punkterne 1 - 4 er der ikke skelnet mellem, om arbejdet foregår i returskinne eller i den isolerede skinne. Skinneforbindere skal monteres eller skinnerne sammensvejses som anført i punkt 3.

Hvis der sker afbrydelse af returstrømsforbindelsen, som forårsager, at et sporstykke er uden elektrisk forbindelse til de øvrige spor, skal der foretages kørestrømsafbrydelse af køreledningsanlægget over sporet.

Når udvekslingen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser etableres igen af instrueret personale eller kørestrømsteknisk person.



Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale have kontrolleret kabelforbindelserne.

#### 12.2.8.2 *Maskinel skinneudveksling*

Når skinneudvekslingen udføres maskinelt, skal der foretages kørestrømsafbrydelse af køreledningsanlægget i det spor, hvori der arbejdes.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, skal demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Når udvekslingen er afsluttet, skal alle returstrøms- og potentialudligningsforbindelser monteres igen af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere, at alle kabelforbindelser er monterede og intakte.

#### 12.2.9 *Sporskifteudveksling*

Der skal anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 12.2.8 med hensyn til de- og montering af kabelforbindelser samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporskifteudveksling skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering. Eventuel demontering og montering af kabelforbindelser skal foretages af kørestrømsteknisk personale eller instrueret person under kørestrømsafbrydelse.



## 13. BN1 - INSTRUKS FOR SIKRINGS-, TELE- OG ANDRE KABELTEKNISKE ARBEJDSPROCEDURER

### 13.1 Potentialudligningsforbindelser

Potentialudligning foretages i overensstemmelse med afsnit 10.12.

I Bilag 7 er angivet eksempler på sikrings- og teleinstallationer, som skal være potentialudlignet.

### 13.2 Kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser

#### 13.2.1 Almindeligt

##### Note 13.2.1-1

På elektrificerede strækninger er der - ud over sikringsanlæggenes sædvanlige tilledninger - forbundet forskellige kabler for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser, efterfølgende kaldet kabelforbindelser. Kabelforbindelser er placeret synligt oven på sveller og ballast. Dog er kabelforbindelser på stationsområder nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør.

Afbrudelse af returstrømsvejen, der består af returlederne, skinner og hertil forbundne kabelforbindelser kan medføre, at der opstår farlig berøringsspænding, se note 13.2-2.

##### Note 13.2.1-2.

På bilag 1 er strømmens vej i kørestrømsanlæg og spor vist. Som det ses, indgår sporet som en del af kørestrømsanlægget. For at sikre, at returstrømmen uhindret kan løbe gennem skinnerne, samt for, på steder med flere spor, at fordele strømmen mellem skinnerne, er skinnerne forbundet med returstrømsforbindelser. Disse er udført med sorte kabler.

#### 13.2.2 Beskadigelse af kabelforbindelser

Alle beskadigelser af kabelforbindelser skal straks meldes til OCK-KC eller til kørestrøms-teknisk personale på stedet.

Ved beskadigelse af kabelforbindelser (returstrømsforbindelser eller potentialudligningsforbindelser) skal der i stedet straks monteres til dette formål godkendte midlertidige kabelforbindelser.



Kun kørestrømsteknisk personale eller instrueret person, som omfatter sikrings-, tele- og kabelteknisk personale, må montere disse kabelforbindelser.

Igangværende arbejdsaktiviteter skal straks indstilles på anlæg, der direkte eller indirekte har forbindelse til den ødelagte returstrømsvej. Bemærk, at der kan være forbindelse mellem S--banen og fjernbanen.

Når vagthavende koblingsleder i OCK-KC eller det kørestrømstekniske personale på stedet har gennemgået anlægget og vurderet hvilke sikkerheds- og driftsmæssige konsekvenser, de beskadigede kabelforbindelser har for arbejdsaktiviteterne, kan der efterfølgende gives tilladelse til, at arbejdet genoptages – eventuelt med særlige forholdsregler.

Efterladte midlertidige kabelforbindelser skal indmeldes til den lokale vedligeholdelses-entreprenør (kørestrøm).

En midlertidig kabelforbindelse må maksimalt være monteret i en måned.

### 13.2.3 Kortvarig afbrydelse

Potentialudligning af sikrings- og teleinstallationer er altid sekundære potentialudligninger.

Midlertidig demontering af en potentialudligningsforbindelse til en sikrings- eller teleinstallation (den enkelte komponent) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsaktivitet. I bilag 7 findes eksempler på sådanne anlægsdele.

### 13.2.4 Etablering af nye kabelforbindelser

Ved etablering af nye kabelforbindelser skal følgende ske:

For returstrømsforbindelser henvises til praksis beskrevet i afsnit 11.6.1 inklusiv efterfølgende opdatering af dokumentation:

Ved etablering af nye returstrømsforbindelser eller ændringer i eksisterende returstrømsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

For potentialudligningsforbindelser henvises til praksis beskrevet i afsnit 11.6.2 inklusiv efterfølgende opdatering af dokumentation.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

### 13.3 Instruks for ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler

Ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler skal godkendes af den driftsansvarlige person med hensyn til afstanden til spændingsførende konstruktioner/dele samt signaldækning af ledningsadskillelsesfelter og neutralsektioner.

Der findes flere krav til placering af signaler i afsnit 17.2.

Ændringerne skal gennemføres både på sikringsdokumentationen, koblingsskemaer og returstrømsplaner for kørestrøm.

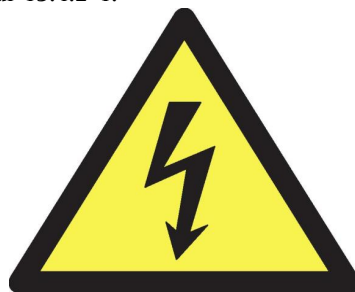
### 13.4 Arbejde i signaler

#### 13.4.1 Afskærmning af signalet

Hvor signalet er afskærmet mod spændingsførende konstruktioner/dele, må der foretages arbejde i signalet uden kørestrømsafbrydelse. Det er ikke tilladt på nogen måde at komme uden for afskærmningen.

#### 13.4.2 Skilte

Alle signaler, som er nærmere spændingsførende konstruktioner/dele end 3,0 meter, skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding. Advarselsskiltet skal forsynes med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se figur 13.4.2-1.



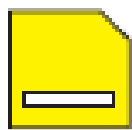
Figur 13.4.2-1. Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 624 af 4. maj 2015 [7]. Skiltet må ikke være reflekterende.

Alle signaler som er nærmere 25 kV konstruktioner end 5 meter skal forsynes med et af tre symbolskilte:

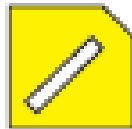
- Hvor arbejde i signalet kræver kørestrømsafbrydelse, er opsat skilt med vandret bjælke – se figur 13.4.2-2.
- Hvor arbejde i signal ikke må ske ved passage af eltraktion, er opsat skilt med skrå bjælke– se figur 13.4.2-3.
- Hvor arbejde kan foregå uden anden begrænsning, end at signalstanderen skal være potentialudlignet, er opsat skilt med lodretbjælke– se figur 13.4.2-4.
- Hvor arbejdet er begrænset af overstående, må der arbejdes i hastighedsviseren hvis "H"-skilt er opsat– se figur 13.4.2-5.

Ved passage af eltraktion skal respektafstanden regnes fra strømaftagerens nærmeste punkt.

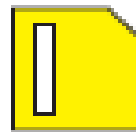
Se i øvrigt Bilag 14: og figur 13.4.2-2 til 6.



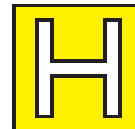
Figur 13.4.2-2



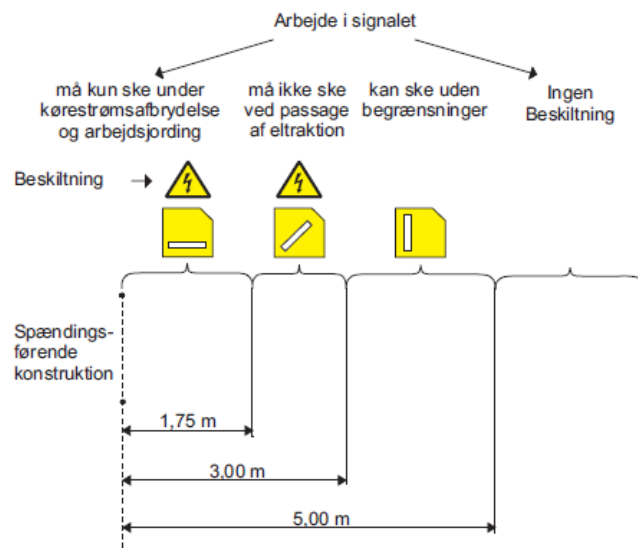
Figur 13.4.2-3



Figur 13.4.2-4



Figur 13.4.2-5



Figur 13.4.2-5 Betydning af beskiltning.

### 13.5 Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v.

Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. i nærheden af spændingsførende ledninger skal ske i overensstemmelse med afsnit 17.1 og 17.2.

Ved etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v skal der medføre krav om nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

### 13.6 Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v.

Arbejde i disse anlægsdele skal ske i overensstemmelse med bestemmelserne for arbejde i afsnit 17.2.

### 13.7 Arbejder i sikringsanlæg

Arbejde på sikringsanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør, jævnfør afsnit 11.1.3.3, med eget kvalitetsledelsessystem for autoriseret virksomhed på elinstallationsområdet i henhold til BEK Nr. 1363 [9].

Man skal tage højde for, at der via udvendige kabelanlæg på eller nærført med Fjernbanen, kan opstå inducerede spændinger på sikringsanlæggets klemmer, og at dette medfører, at der også på de klemmer, hvor der ikke ifølge anlægsplanerne normalt optræder høje spændinger (127 V eller 230 V), kan forekomme inducerede spændinger op til 150 V.

Dette gælder også, selvom anlæggets sikringer eller skillestykker er udtaget.

### 13.8 Arbejde i teleanlæg

Teleanlæg er normalt udført således, at de inducerede spændinger i kabelanlægget holdes på et ufarligt niveau.

Ved arbejde på udvendige anlægsdele skal der benyttes isolerende værktøj og personligt beskyttelsesudstyr i henhold til Banedanmarks retningslinjer.





Linjetransformere må ikke sættes ud af funktion (der må ikke tilvejebringes forbindelse mellem de to viklinger - primær/sekundær - i transformeren).

Som undtagelse vil der kunne forekomme kredsløb, hvori der vil kunne opstå spændinger i forhold til omgivelserne, som er højere end de for normale teleanlæg tilladte. Sådanne kredsløb med tilhørende kabelmuffer og linjetransformere skal have særlig markering. Ved arbejde på disse kredsløb skal der benyttes isolerende værktøj og personligt beskyttelsesudstyr i henhold til Banedanmarks retningslinjer.

### 13.9 Arbejde på kabelanlæg i drift

#### 13.9.1 Almindeligt

Arbejde på kabelanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør, jævnfør afsnit 11.1.3.3, med eget kvalitetsledelsessystem for autoriseret virksomhed på elinstallationsområdet i henhold til BEK Nr. 1363 [9].

#### 13.9.2 Arbejde på signal- og abonnentkabler uden metallisk kappe

Ved arbejde på kabler, der ikke har metallisk kappe bortset fra jernbånd, skal der benyttes isolerende værktøj, hvis parallelføringslængden er mere end 500 meter.

#### 13.9.3 Arbejde på kabler med metallisk kappe (skærmerkabler)

Ved arbejde på kabler med metallisk kappe skal der tages hensyn til de inducerede spændinger i parallelføringer med fjernelektificerede strækninger. For længere parallelføringer (over 1 km) skal kablets metalliske kappe jordes til neutraljord inden arbejdet påbegyndes.

Ved kabelarbejde, som kræver overskæring af kablet, skal metalkappen og eventuel armeringen for de to dele forbindes indbyrdes og til neutraljord inden overskæringen foretages.

Hvis kabelkappe og eventuel armering er jordet 500 meter til begge sider, kan forbindelsen til neutraljord udelades. Alternativt skal der arbejdes med isolerende gummihandsker og/eller værktøj.

#### 13.9.4 Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V forsyningskabler)

Der kræves ingen særlige forholdsregler ved nærføringslængder med fjernbanen, der er mindre end 500 meter.

Ved større nærføringslængder skal der benyttes isolerende værktøj, også når lavspændingsforsyningen er afbrudt.



### 13.10 Etablering af nyt kabelanlæg

Ved etablering af nye kabelanlæg med kabler med metallisk kappe skal kabelkapper og armering fortløbende potentialudlignes til neutraljord i ende- og splidsepunkter under etableringen.

### 13.11 Nærførte baner

Bestemmelserne i afsnit 13 af nærværende instruks gælder også for arbejder i spor eller anlæg, som ikke selv er elektrificeret, men som forløber parallelt med 25 kV, 50 Hz elektrificeret spor og nærmere dette end 200 meter.

Ved forgreninger skal bestemmelserne anvendes i en afstand til og med 3 km fra forgreningspunktet.

## 14. BN1 - INSTRUKS FOR JERNBANESTATIONSOMRÅDER

Som supplement til denne kørestrømsinstruktion kan der på jernbanestationsområder og andre områder være behov for en lokalinstruks, der detaljerer reglerne for konkrete situationer omhandlende elsikkerheden for personale og eventuelle entreprenører.

Hvor entreprenører løbende udfører arbejde på eget initiativ i henhold til kontrakt, skal der altid foreligge en lokalinstruks for det pågældende arbejde.

Udarbejdelsen af lokalinstruksen påhviler områdets stedlige leder.

Eksempler på arbejder hvortil der skal udarbejdes en lokalinstruks:

- Lastning og losning.
- Installatørers arbejde.
- Adgang til perrontage og bygninger.
- Kørsel med kraner/containere.
- Rengøring og vedligeholdelse af glaspartier og vinduer.
- Bygningsvedligeholdelse.

En lokalinstruks skal som minimum indeholde:

- Oplysning om hvem, der har udarbejdet instruksen.
- Oplysning om, hvem der har godkendt instruksen.
- Dato for udarbejdelse og godkendelse.
- Gyldighedsperiode.
- En sigende overskrift.
- Afgrænsning .
- Krav til instruktion.
- Elsikkerhedsrelevante krav til arbejdet (f.eks. krav til værktøj i form af maksimal længde, udført i ikke-ledende materiale).
- Elsikkerhedsrelevante forbud i forbindelse med arbejdet.
- Journalnummer.

For sidstnævnte to oplyste punkter om elsikkerhed skal der i forbindelse med udarbejdelsen af lokalinstruksen beskrives planlægning og risikovurdering af de arbejdsprocedurer, som er indeholdt i lokalinstruksen. I henhold til afsnit 11.1.1 skal der tages stilling til følgende punkter af en sagkyndig person jævnfør tekst gengivet:

Inden enhver drifts- og arbejdsprocedure påbegyndes, skal en sagkyndig person planlægge udførelsen af proceduren og foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet



med udførelsen. I forbindelse med planlægningen og på baggrund af risikovurderingen, skal der tages stilling til følgende:

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.
- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder. Skabelon for elsikkerhedsplan, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem (KLS-D), skal anvendes ved planlægning og risikovurdering og dermed indeholdes i lokalinstruksen.

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR [26] / ORF [25], som kan være mere restriktive end denne kørestrømsinstruktions respektafstande i henhold til afsnit 10.3.1, skal under alle omstændigheder overholdes.

Lokalinstrukser skal fremsendes til den driftsansvarlige person for godkendelse.



## 15. BN1 - INSTRUKS FOR HJÆLPEVOGNSPERSONALE

Arbejdsaktiviteter indenfor respektafstanden (f.eks. på taget af toget) skal foregå under ledelse og opsyn af en kørestrømsteknisk holdleder på stedet.

Inden arbejdsaktiviteter påbegyndes, skal arbejdsholdets deltagere instrueres af holdlederen.

Arbejdsaktiviteterne må under arbejdsaktiviteterne ikke afvige fra holdlederens instruktion.

Ved arbejde skal arbejdsmiljølovgivning følges, herunder brug af faldsikringsudstyr, se endvidere afsnit 10.1.3.

### 15.1 Afsporing

Ved afsporing er der fare for at vognenes henholdsvis lokomotivets hjul har beskadiget de kabler, som har forbindelse med skinnerne.

Hvis forbindelserne til skinnerne er afbrudt, skal kørestrømsteknisk personale straks tilkaldes, da det kan være forbundet med livsfare at berøre disse kabler.

### 15.2 Løft af vogne og lokomotiver

Løft af vogne og lokomotiver må kun foregå under kørestrømsafbrydelse. Eltraktion må kun løftes med sænket strømaftager.

### 15.3 Arbejde med kran

Arbejde med kran skal altid foregå under kørestrømsafbrydelse. Kranen skal potentialudlignes til returskinnen.

Endvidere kan det være nødvendigt at flytte køreledningen og AT-fødeledningen i det spor kranen står, samt i det spor, hvor den skal løfte.



## 16. BN1 - INSTRUKS FOR OPGRAVNING NÆR KØRELEDNINGS-KONSTRUKTIONER

Ved midlertidige opgravninger indenfor en afstand af 5 meter fra køreledningskonstruktioner /fundamenter til køreledningskonstruktioner skal afsnit 16 følges.

Opgravningerne må kun have en varighed af højst 5 dage og aldrig være dybere end 2 meter. Opgravningerne skal afmærkes efter gældende forskrifter.

Endvidere dækker denne instruks kun opgravning, der kan udføres uden sporafstivning, og dermed ikke gravning mellem mast og spor samt mellem spor. Ved opgravningsfri lednings-etablering (underskydning) kan nedenstående afstande dog anvendes.

Hvis den aktuelle gravning eller mastetype ikke er dækket af afsnit 16, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, hvor afsnit 16 ikke kan overholdes eller ved blivende udgravninger, skal den driftsansvarlige person altid kontaktes for indhentning af tilladelse.

Følgende retningslinjer skal følges ved bestemmelse af jordbundsforhold:

1. Der foretages en prøvegravning, maksimalt 1 meter dyb og min. 2 meter fra mast. Dette kan eventuelt erstattes af jordbundsoplysninger fra den driftsansvarlige afdeling for kørestrøm.
2. Prøvegravningshullet tilbagefyldes med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 meter, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.
3. Efter prøvegravningens resultat eller den indhentede oplysning foretages udgravningen efter anvisningen i tabel 16-1.
4. Når arbejdet er udført, tilbagefyldes udgravningen med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 meter, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.

	Master Galger Rammer	Gitterportaler	Bardunerede konstruktioner
Ler, udelukkende	Se afsnit 16.1	Se afsnit 16.3	Se afsnit 16.4
Sand, tørt Partier med sand, tørt	Se afsnit 16.2	Se afsnit 16.3	Se afsnit 16.4
Sand, vand	Der må ikke graves nær fundament, kontakt den driftsansvarlige person.		

Tabel 16-1.

### 16.1 Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme - ler

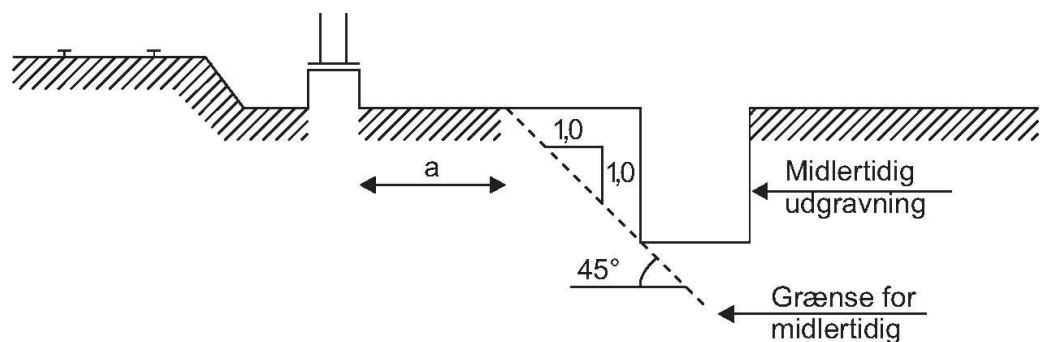
Mastedimension måles, og a-mål findes i henhold til tabel 16.1-1.

Hvis mastetyper ikke kan identificeres skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Den stiplede linje på figur 16.1-1 angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.

<b>Mastedimension</b>	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 meter
Mast > 280 x 150 mm	2,00 meter
Rammesøjle	1,00 meter

Tabel 16.1-1.



Figur 16.1-1

## 16.2 Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme - sand, tørt

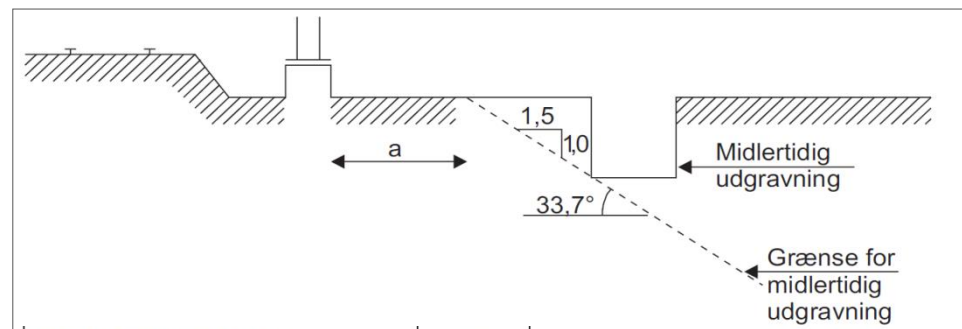
Mastedimension måles, og a-mål findes i henhold til tabel 16.2-1.

Hvis mastetypen ikke kan identificeres skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Den stiplede linje på figur 16.2-1 angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.

Mastedimension	a
Mast < 280 x150 mm	0,75 m
Mast > 280 x150 mm	2,00 m
Rammesøjle	1,00 m

Tabel 16.2-1.

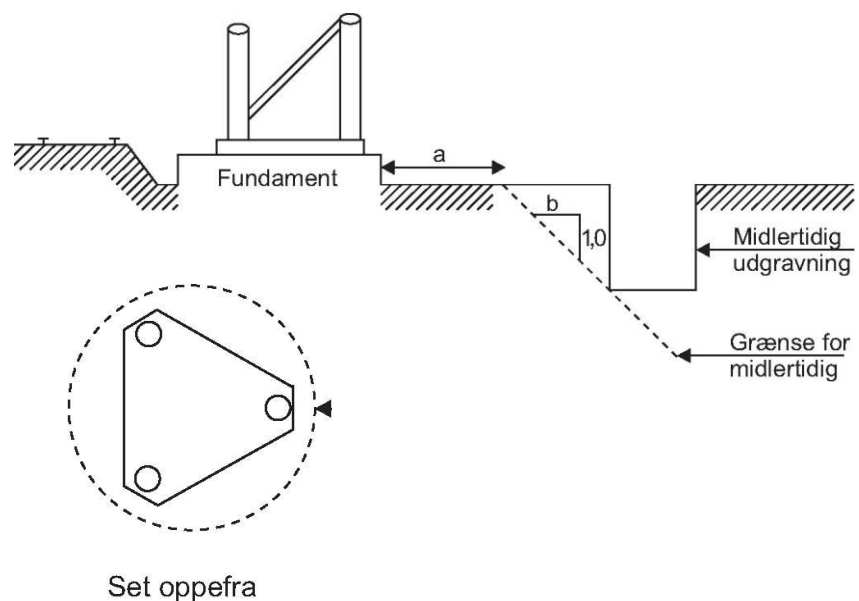


Figur 16.2-1.



### 16.3 Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion ved gitterportaler

Den stiplede linje på figur 16.3-1 angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.



Jord-type	a	b
Ler	1,50 meter	0,75 meter
Sand	1,50 meter	1,50 meter

Figur 16.3-1.

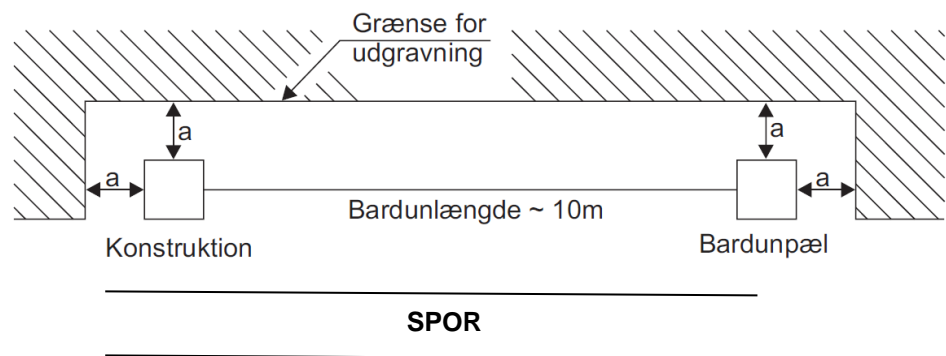
Hvis mastetypen ikke kan identificeres skal den driftsansvarlige person kontaktes.

## 16.4 Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion med barduner

Der må ikke graves ind mellem bardunpælen og den tilhørende konstruktion.

Hvis der graves i bardunens retning, gælder det samme graveprofil for bardunpælen, som for den tilhørende konstruktion.

Hvis mastetypen ikke kan identificeres skal den driftsansvarlige person kontaktes.



Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 meter
Mast > 280 x 150 mm	2,00 meter
Rammesøjle	1,00 meter

Figur 16.4-1.



## 16.5 Opgravning i nærheden af (nærved) højspændingskabelanlæg, AT-stationer og fordelingsstationsanlæg

Ved gravearbejde i nærheden af (nærved) højspændingskabelanlæg, AT-stationer og fordelingsstationsanlæg skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Ved gravearbejde nær højspændingskabelanlæg skal graveforskrifterne i dette afsnit følges.

Inden projektering og planlægning af jordarbejder og gravearbejder påbegyndes, skal der rekvireres kabelplaner fra den driftsansvarlige person.

Arbejdslederen for jordarbejdet i nærheden af (nærved) højspændingskabelanlæg, AT-stationer og fordelingsstationsanlæg skal være i besiddelse af kabelplanerne, og disse skal være på arbejdsstedet.

Minimum graveafstand til højspændingskabelanlæg er 1,0 meter.

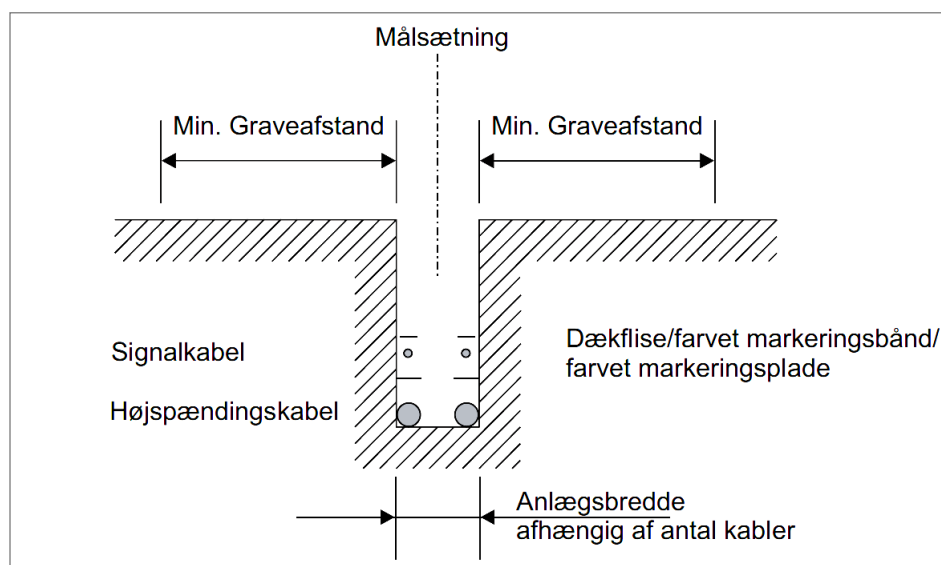
Ved jordarbejder, udgravninger, borer, nedramninger og lignende, der skal foregå indenfor minimum graveafstand, skal tilladelse indhentes hos den driftsansvarlige person.

Ved arbejder indenfor minimum graveafstand på 1,0 meter fra den på kabelplanerne viste placering skal graveentreprenøren foretage lokalisering ved prøvegravninger.

Der må graves til dækflise eller farvet markeringsbånd over kabel. Prøvegravning skal udføres som håndgravninger, og der skal anvendes spade eller skovl, ikke greb. Prøvegravning skal foregå under opsyn.

Hvis det ikke er muligt ud fra kabelplaner og prøvegravninger, at lokalisere kablerne, vil der efter anmodning til den driftsansvarlige person blive foretaget lokalisering, med afmærkning på jordoverfladen med pløkke eller afstribning.

Se Figur 16.5-1.



Figur 16.5-1.

## 17. BN1 - KRAV TIL APTERINGER, BYGNINGER, TRÆER, BELYSNINGS-ANLÆG MM

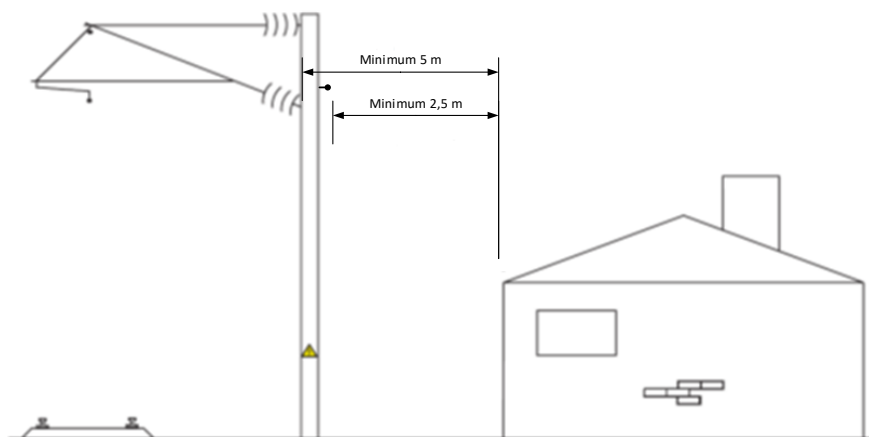
### 17.1 Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet

For genstande af ovennævnte karakter gælder de i figur 17.1-1 angivne afstande. Placeringen af genstande, der ikke er nævnt i dette afsnit, afgøres i hvert enkelt tilfælde af den driftsansvarlige person. Både afstanden til spændingsførende dele og til returleder skal være overholdt.

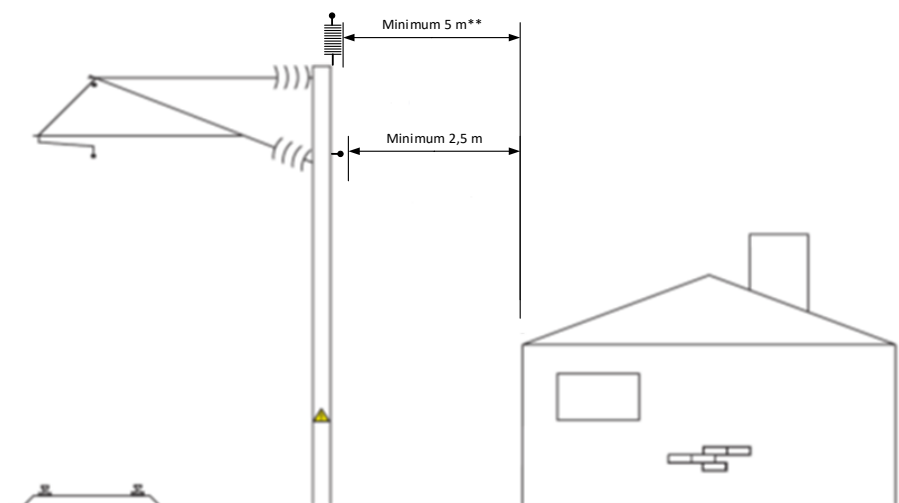
Disse genstande må ikke placeres under spændingsførende konstruktioner/dele. De angivne afstande måles vandret fra en linje lodret gennem nærmeste punkt på den omhandlede genstand. Ved måling i forhold til ledninger skal regnes med vindstille.

	Min. afstand til 25 kV [m]	Min. afstand til returledning [m]
Bygning	5	2,5 <sup>1)</sup>
Stilladser, stiger og lignende	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
Flagstang	10	-
Stiv antenne	5	2,5 <sup>1)</sup>
Trådformet antenne (inkl. bærende konstruktioner og barduner)	15	2
Højspændingsluftledning	- <sup>3)</sup>	-
Lavspændingsluftledning og -luftkabel	7 <sup>4)</sup>	1,5
Vejbelysning forsynet via jordkabel	5	1,5
Svagstrømsluftledning og -luftkabel	7 <sup>4)</sup>	2
Elektriske hegn (højere end 1,5 meter over jord)	15	2
Træer	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>
Opstablinger	5	1,5
Brønd til vandforsyning med pumperør af metal	10	5
1) Under særlige omstændigheder kan afstanden til en isoleret returleder mindskes 2) Opstilles således, at reglerne i afsnit 10.3.3 overholdes 3) Se BEK Nr. 1608 4) Krydsning må ikke finde sted 5) Se særlige regler herfor 16		

Figur 17.1-1 Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet



Figur 17.1-2 Eksempel på placering af bygning i nærheden af køreledningsanlægget med AT-fødeledning. Afstanden er den mindste afstand mellem bygning og den spændingsførende del, der er nærmest bygningen. Hvis det er returledningen, der er nærmest bygningen, er den mindste afstand for denne 2,5 meter.



Figur 17.1-3 Eksempel på placering af bygning i nærheden af køreledningsanlægget med AT-fødeledning. Afstanden er den mindste afstand mellem bygning og den spændingsførende del, der er nærmest bygningen. Hvis det er returledningen, der er nærmest bygningen, er den mindste afstand for denne 2,5 meter.

## 17.2 Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering i nærheden af sporet

Til ovennævnte kategori regnes signaler, teknikhytter, relæhytter, relæhuse, fordelingsskabe, perronskure, venterum og lignende samt højttalere, antennemaster, ure, togviserskilte, perron- og pladsbelysning. Vedrørende potentialudligning, se afsnit 10.4.2 og 10.4.3.

For ovennævnte (eksklusive. signaler) gælder, at placering ikke må ske nærmere end 1,0 meter til spændingsførende konstruktioner/dele (inkl. strømaftager), målt i lige linje, under forudsætning af at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes.

Afstanden til returlederen skal være minimum 0,30 meter.

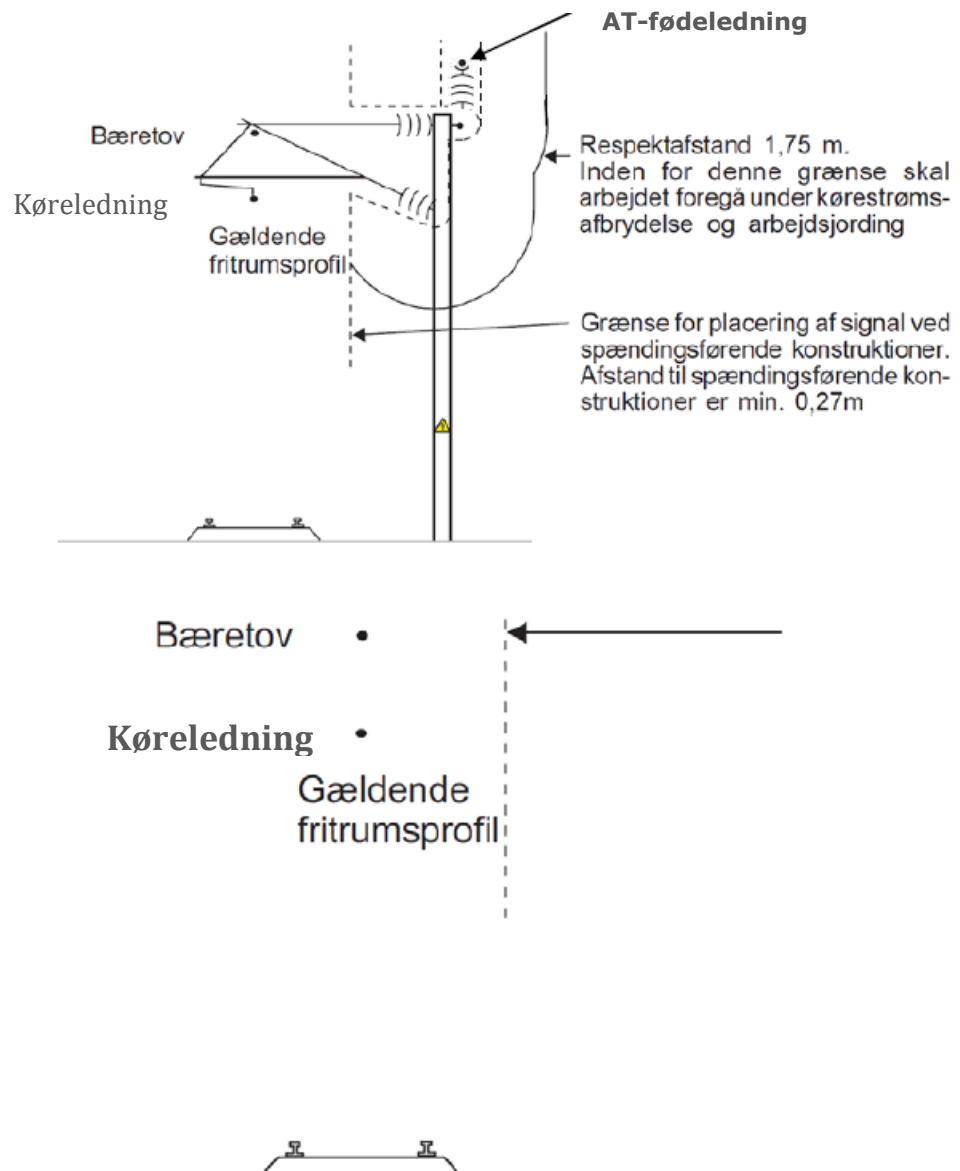
### Note 17.2-1

Bemærk, at der også kan være andre spændingsførende konstruktioner/dele i nærheden (herunder kørestrømsanlæg til andre banesystemer) at tage hensyn til.

Ved de i dette afsnit angivne placeringer, skal der tages hensyn til den mest ugunstige placering af spændingsførende konstruktioner/dele under normale driftsforhold (vindafdrift, temperaturnedhæng, drejning) samt strømaftageren.

Hvis det er nødvendigt at kunne arbejde i ovennævnte genstande uden kørestrømsafbrydelse, skal disse placeres således, at de i afsnit 10.3.1 og 10.3.2 foreskrevne respektafstande under arbejdet er til stede. Hvis det ikke er muligt at placere genstandene således, at de i afsnit 10.3.1 og 10.3.2 foreskrevne respektafstande kan overholdes uden kørestrømsafbrydelse, skal det ved skiltning forbydes, at konstruktionen bestiges uden forudgående aftale med OCK-KC, eller ved markering mod farlig elektrisk spænding, se afsnit 10.6.1.

Signaler skal placeres således, at afstanden til spændingsførende konstruktioner/dele er større end 0,27 meter under forudsætning af, at Banedanmarks gældende fritrumsprofil overholdes, se figur 17.2-1.



Figur 17.2-1 Grænse for placering af signal.

Alle signaler som er nærmere spændingsførende konstruktioner/dele end 3,0 meter er forsynet med et advarselsskilt mod farlig elektriskpænding. Advarselsskiltet skal forsynes





med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se afsnit 10.6.1 samt afsnit 13.4.2.

Se endvidere afsnit 13.3 og 13.4.

### 17.3 Krydsende og parallelførte kabler, ledninger og rør

Lavspændingsluftledninger og -hængekabler må ikke krydse banen og må ikke føres nærmere banen, end at afstandene i afsnit 17.1 er overholdt.

Installering og vedligeholdelse af lavspændingsinstallationer, der er placeret på eller over spændingsførende konstruktioner (belysningsanlæg, signalanlæg), skal udføres efter bestemmelserne i afsnit 11 *Instruks for kørestrømstekniske opgaver*.

Højspændingsluftsledninger må krydse og føres parallelt med banen, når gældende regler for krydsning med banen og DS/EN 50341 [17] overholdes.

Da Banedanmarks kabler ofte er nedgravet langs banehegnet, må højspændingsmasters fundament normalt ikke placeres nærmere banehegnet end 15 meter, jævnfør Nærføringsudvalget, "Håndbog om nærføring" [24].

Højspændingsmaster kan dog placeres nærmere banehegnet. Hvor det i planlægningsfasen af ny linjeføring vurderes nødvendigt, skal transmissions- eller netselskabet i samarbejde med Banedanmark gennemføre beregninger, der kan afgøre, om der skal iagttages ekstraordinære forholdsregler.

Ved planlægning af kabeltracé i nærheden af banen (høj-, lavspændings-, svagstrøms- eller kommunikationskabler) skal kabler føres under eller parallelt med banen. I de tilfælde, hvor det er nødvendigt at føre kabler over køreledningsanlægget f.eks. ved broer og køreledningskonstruktioner, der krydser over banen, skal de oplægges i henhold til afsnit 10.5.5. Rørledninger (vand, gas og lignende) skal føres under og parallelt med banen. Ledningsejeren har ansvaret for, at regelsæt i henhold til BEK Nr. 1114 [4] overholdes.

Rørledninger af elektrisk ledende materiale, som føres over banen, f.eks. ophængt under en bro eller i egen portal, skal potentialudlignes jævnfør afsnit 10.4.

Note 17.3-1

I øvrigt gælder banenorm BN 1-13[10], "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer" og Nærføringsudvalgets "Håndbog om nærføring" [24].

#### 17.4 Træer

I det følgende er angivet de regler, der gælder for bevoksning på banearealer såvel som på andre offentlige og private arealer, der grænser op til banearealer. I hvert enkelt tilfælde skal ske en nøje vurdering af risici og bevaringsværdighed. Infrastrukturforvalteren er ansvarlig for, at nærværende regler overholdes og afgør ud fra en forstmæssig vurdering, hvilke fældninger og beskæringer, der er nødvendige.

Nyplantning skal ske i henhold til afstandsreglerne i **Bilag 17**., **figur Bilag 17-1** og **figur Bilag 17-2**.

Vedligeholdelse af bevoksning nær spændingsførende konstruktioner/dele skal ske efter nedennævnte afstandsregler.

Angående træer og bevoksning uden for baneareal, se underafsnittet om naboarealer.

I det følgende er angivet de afstandsregler, som gælder for bevoksning på alle arealer.

I Bilag 17: er der skelnet imellem, om bevoksningen har en placering ud for en køreledningsmast eller mellem masterne. Herudover kan der forekomme anlægsdele (tovhjul, vekselfelter m.v.), som nødvendiggør yderligere fældning/beskæring.

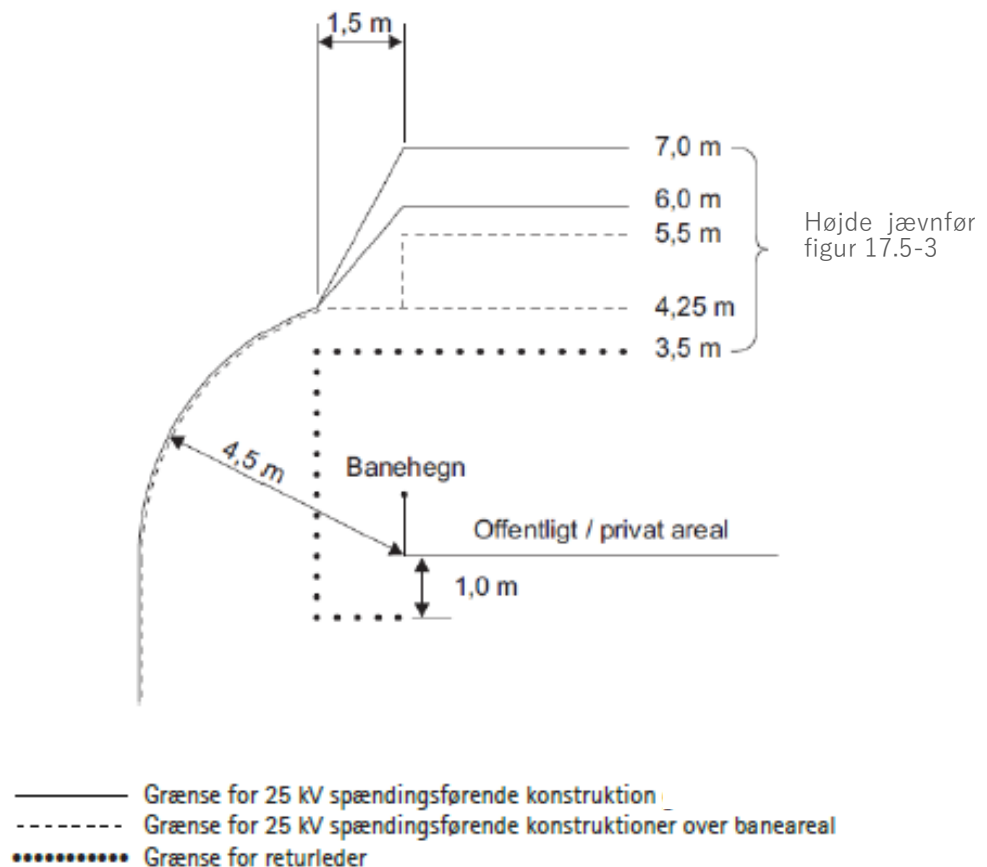
Servitutter udstedt i forbindelse med elektrificeringen kan fås ved henvendelse til den driftsansvarlige person.

## 17.5 Arealer

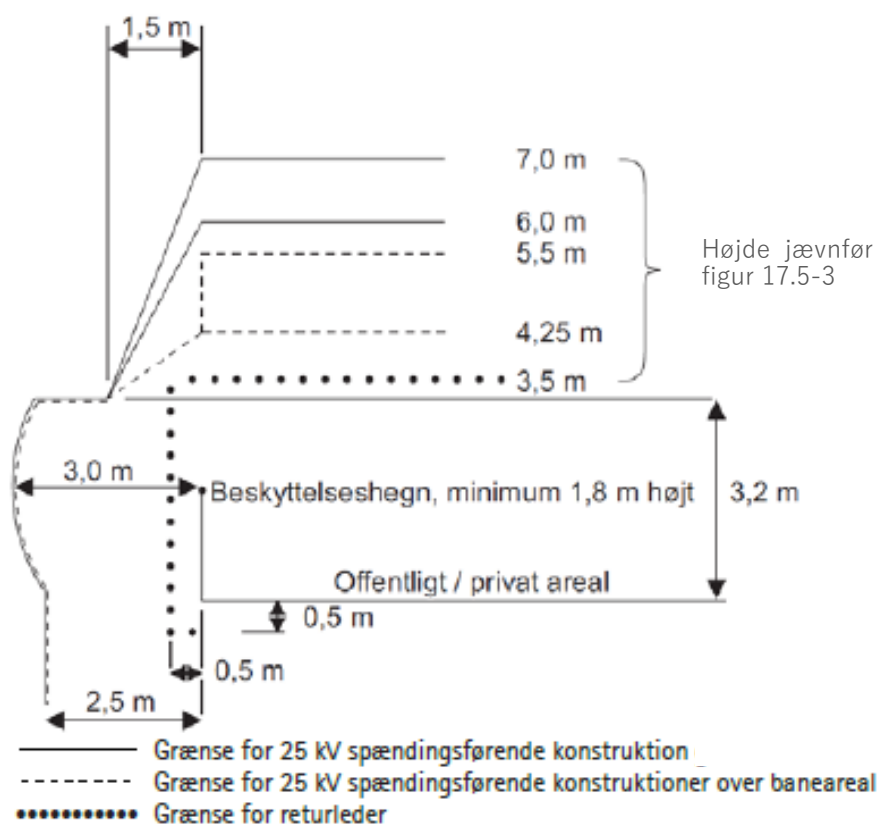
Ved arealer forstås i det følgende: Veje, stier, pladser, haver, bebyggede områder og almindeligt terræn.

Køreledningsanlæg skal placeres således, at afstandskravene i figur 17.5-1 og 17.5-2 overholdes. Ledninger må kun undtagelsesvis ophænges overnaboarealer, og der skal da ske særlig tinglysning af retten hertil.

Ledningernes højde over baneterræn må ikke være lavere end 4,25 meter dog 3,5 meter for returleder.



Figur 17.5-1 Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/ private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med banehegn i skel.



Figur 17.5-2 Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med beskyttelseshegn i skel.

		25 kV- ledninger (ved 50° C)	Returledere (ved 30° C)
Arealer generelt <sup>1)</sup>	Veje og stier som krydser banen i niveau	7,00 meter <sup>2)</sup>	5,50 meter
	Veje, pladser og lignende parallelt med banen	7,00 meter	5,50 meter
	Bebyggede områder, haver, gangstier og lignende parallelt med banen	7,00 meter	4,25 meter
	Almindeligt terræn, hvor der ikke foregår almindelig færdsel	6,00 meter	4,25 meter
Banedanmark	Baneterræn (når ikke særlige forhold, som f.eks. læsseveje eller lignende gør sig gældende)	4,25 meter	3,50 meter

Figur 17.5.3 Minimal højde for køreledningsanlæg over terræn, vejbane og sti.

- 1) Køreledningsanlæg må kun undtagelsesvis ophænges over disse arealer.  
2) Køretråd dog 5,50 m.

Under hensyntagen til køreledningsanlæggets konstruktion betyder dette, at der ved arealafståelser i almindelighed ikke må etableres offentlige/private arealer nærmere banen end grænserne angiver i bilag 18.

De ovenfor opstillede afstandskrav omfatter ikke de på disse arealer placerede huse, antenner m.m., her gælder særlige regler.

I særlige tilfælde kan der, når banen ligger i udgravning, dispenseres fra afstandskravene.

Afstandene kan dog ikke gøres mindre end:

- 3,0 meter fra beskyttelseshegn til nærmeste 25 kV spændingsførende konstruktion/del.
- 2,0 meter fra beskyttelseshegn til passerende strømaftager.

Beskyttelseshegn ved køreledningsanlæg skal være minimum 1,80 meter højt og maskestørrelsen må maksimalt være 1200 mm<sup>2</sup>.



På beskyttelseshegn anbringes et advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding i hver ende og minimum et for hver 10 meter. Se skilt i afsnit 10.6.1.

På arealer, som grænser op til spor, som elektrificeres, tinglyses servitut vedrørende rådighedsindskrænkning, se Bilag 18.

For at undgå risikoen for evt. at skulle generhverve eller servitutbelægge et tidligere Banedanmarkareal i forbindelse med elektrificeringen, skal der på arealer langs banen, som afstås, tinglyses servituten bilag 18 (udgave c). Når køreledningsanlægget er detailprojekteret, vil det i visse tilfælde være muligt at reducere rådighedsindskrænkningerne.

Af hensyn til den fremtidige placering af køreledningsmaster bør der normalt ikke afstås arealer nærmere sporets midte end 4,0 meter.

Ved udlejning af arealer, skal der i lejekontrakten indgå tilsvarende bestemmelser som i bilag 18 (udgave c).

### 17.6 Belysningsanlæg, som krydser køreledningsanlæg

Wireophæng skal udføres som brudsikkert ophæng. Kabler tilhørende belysningsanlægget må fastgøres til wireophænget.

Wireophæng må ikke placeres inden for køreledningszonen samt strømaftagerzonen.

## 18. BILAGSOVERSIGT

---

---

---

---

---

---

---

BILAG 1: DET ELEKTRISKE ANLÆG (INFORMATIVT)

BILAG 2: BN1 - INSTRUKS FOR BETJENING AF OVERVÅGNINGSCENTER  
KØRESTRØM (OCK-KC) OG KOBLINGER I  
KØRESTRØMSANLÆGGET (NORMATIVT)

BILAG 3: KØRESTRØMSAFBRYDELSE, FORSYNINGSSTATIONSafbrydelse  
OG ARBEJDSTILLADELSE (INFORMATIVT)

BILAG 4: BN1 - RETNINGSLINJER VED ILDLØS ELLER ULYKKESTILFÆLDE PÅ  
ELEKTRIFICEREDE STRÆKNINGER (NORMATIVT)

BILAG 5: BN1 - INSTRUKS FOR BEREDSKABETS ARBEJDSJORDING AF  
KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT)

BILAG 6: EKSEMPLER PÅ GENSTANDE/KONSTRUKTIONER INDEN FOR  
KØRELEDNINGSZONEN ELLER STRØMAFTAGERZONEN SOM  
SKAL, HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES.  
(INFORMATIVT)

BILAG 7: EKSEMPLER PÅ ANLÆGSDELE FOR SIKRINGS- OG TELEANLÆG  
INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN SOM SKAL, HENHOLDSVIS  
IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES. (INFORMATIVT)

BILAG 8: LEDIG

BILAG 9: LEDIG



BILAG 10: BN1 - INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT)

BILAG 11: SYMBOLER FOR RETURSTRØMSVEJ OG POTENTIALUDLIGNINGER (INFORMATIVT)

BILAG 12: LEDIG

BILAG 13:

BILAG 14: LEDIG

BILAG 15: LEDIG

BILAG 16: LEDIG

BILAG 17: BN1- AFSTANDSKRAV TIL BEVOKSNING (NORMATIVT)

BILAG 18: BN1 - GRÆNSER FOR PLACERING AF OFFENTLIGE/PRIVATE AREALER (VEJE, STIER, PLADSER OG LIGN.) I FORHOLD TIL SPORMIDTE OG SO

BILAG 19: BN1- AFSTANDSKRAV TIL BEVOKSNING (NORMATIVT)

BILAG 20: AT- OG FORDELINGSSTATIONER (INFORMATIVT)

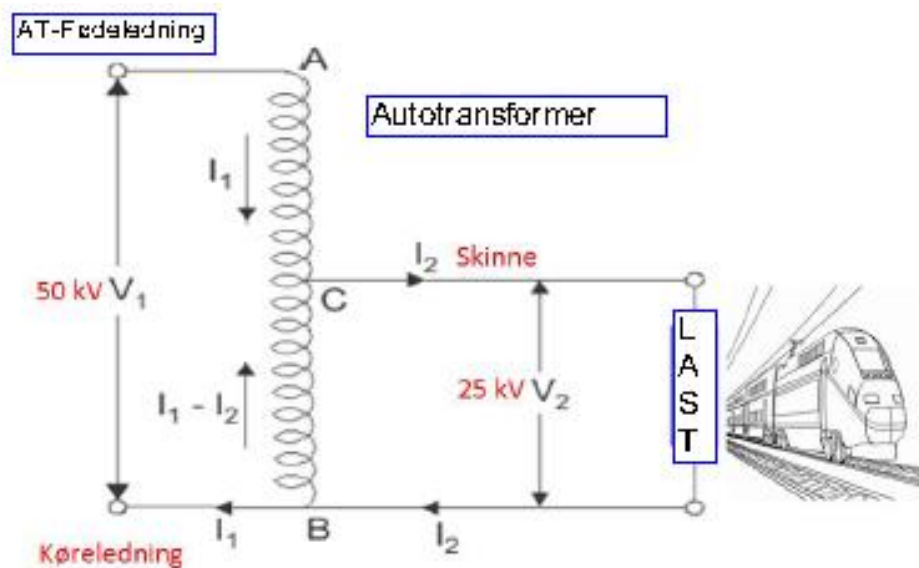
BILAG 20: SEKTIONERINGSPUNKTER (INFORMATIVT)



## Bilag 1: DET ELEKTRISKE ANLÆG (INFORMATIVT)

### Bilag 1.1: KØRESTRØMSANLÆGGET

Til forsyning af Sicat kørestrømsanlæg anvendes AT-system. Dette system har en 25 kV fødeledning monteret på køreledningsmasterne. Mellem AT-fødeledning og køreledning er spændingen 50 kV, som udnyttes i autotransformersystemet. Alle koblere, hvor forsyning fra AT-system finder sted, er derfor topolede, en pol for fødeledning og en pol for køreledning.



Figur Bilag 1.1-1 AT-system med betegnelser.



Det elektriske anlæg opdeles i fire hovedgrupper i henhold til følgende beskrivelser:

#### **Køreledningsanlægget**

Køreledningsanlægget består i hovedtræk af køreledningskonstruktioner (master, portaler mm.) fundamenter, bæretov, køreledning, ledningsophæng, ledningskoblere, AT-fødeledning og returleder.

#### **Strømforsyningsanlægget**

Strømforsyningsanlægget består i hovedtræk af fordelingsstationer, banetransformere, kabler mellem banetransformer og fordelingsstation, autotransformere, kabelforbindelse mellem fordelingsstation og ledningskobler i mast (AT-fødekabler), kabelforbindelse mellem returstrømsskab og returskinne i fordelingsstation, returstrømsskabe er placeret i sporet ved AT- og fordelingsstationer, samt fjernstyringsudstyr for anlægget. Fjernstyringsudstyret er placeret i henholdsvis fordelingsstationer, AT-stationer og hytter.

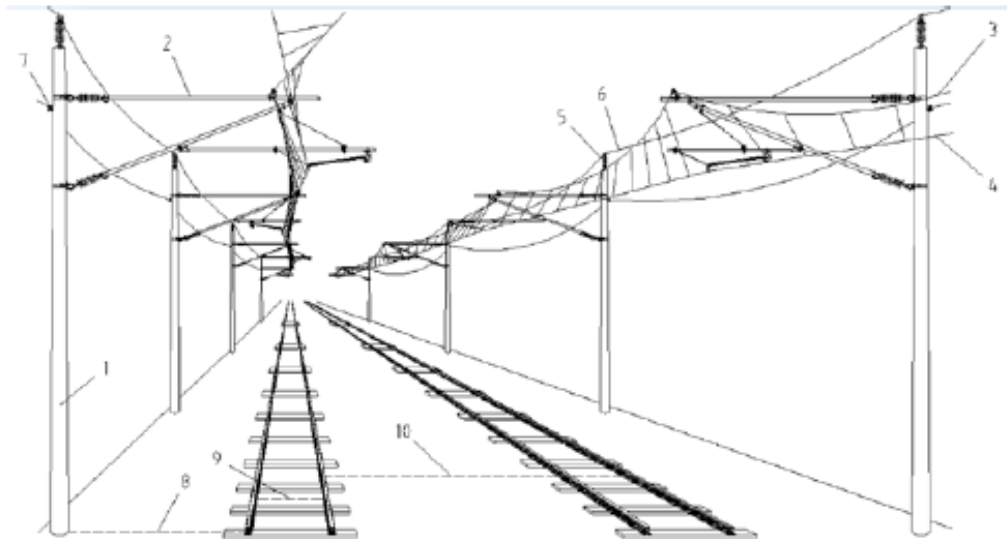
#### **Potentialudligning**

Potentialudligningsforbindelser har til formål at være elektriske forbindelser, der bringer forskellige udsatte dele og fremmede ledende dele på omtrent samme potentiale, hvorved det bliver ufarligt at berøre de to pågældende dele samtidig.

#### **Returstrømsvejen**

Returstrømsvejen udgøres af køreledningsmasterne, returlederen, skinnerne, nedledere, tværforbinder, tværskinnforbindelser, sporforbinder, kablerne mellem skinne og returstrømsskab, og returstrømsskabets forbindelse til returskinnen på fordelingsstationen.

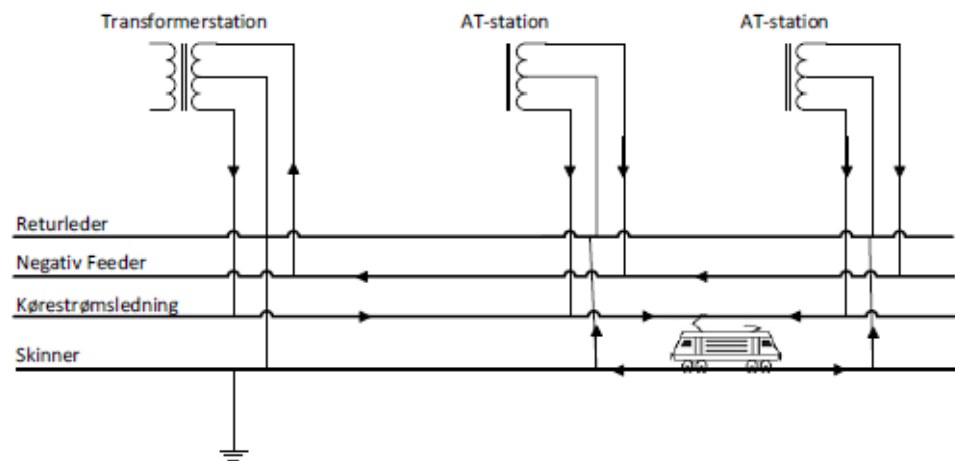
I køreledningsanlægget indgår køreledningsmasterne i returstrømsvejen. For hver 600 m er masterne galvanisk forbundet til skinnerne med en lille nedleder. Omkring 20 % af returstrømmen løber i returlederen, resten fordeles i skinner, jord og tilhørende ledende konstruktioner.



Figur Bilag 1.1-2 Eksempler på kørestømsanlæggets komponenter

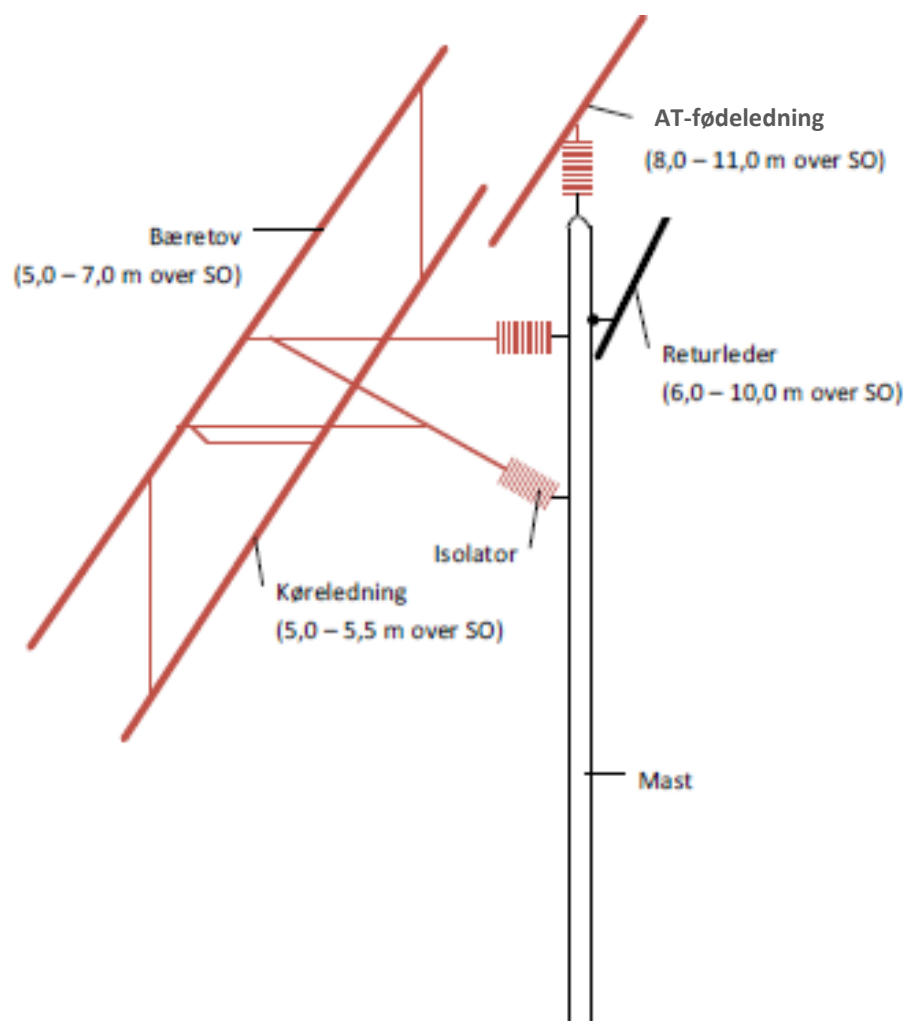
- 1 Mast
- 2 Udligger
- 3 Bæretov
- 4 Køreledning
- 5 Isolator
- 6 At-fødeledning
- 7 Returleder
- 8 Skinneleder
- 9 Tværskinneforbinder
- 10 Sporforbinder

Bilag 1.2: PRINCIPSKEMA FOR STRØMMENS VEJ I  
KØRESTRØMSANLÆG



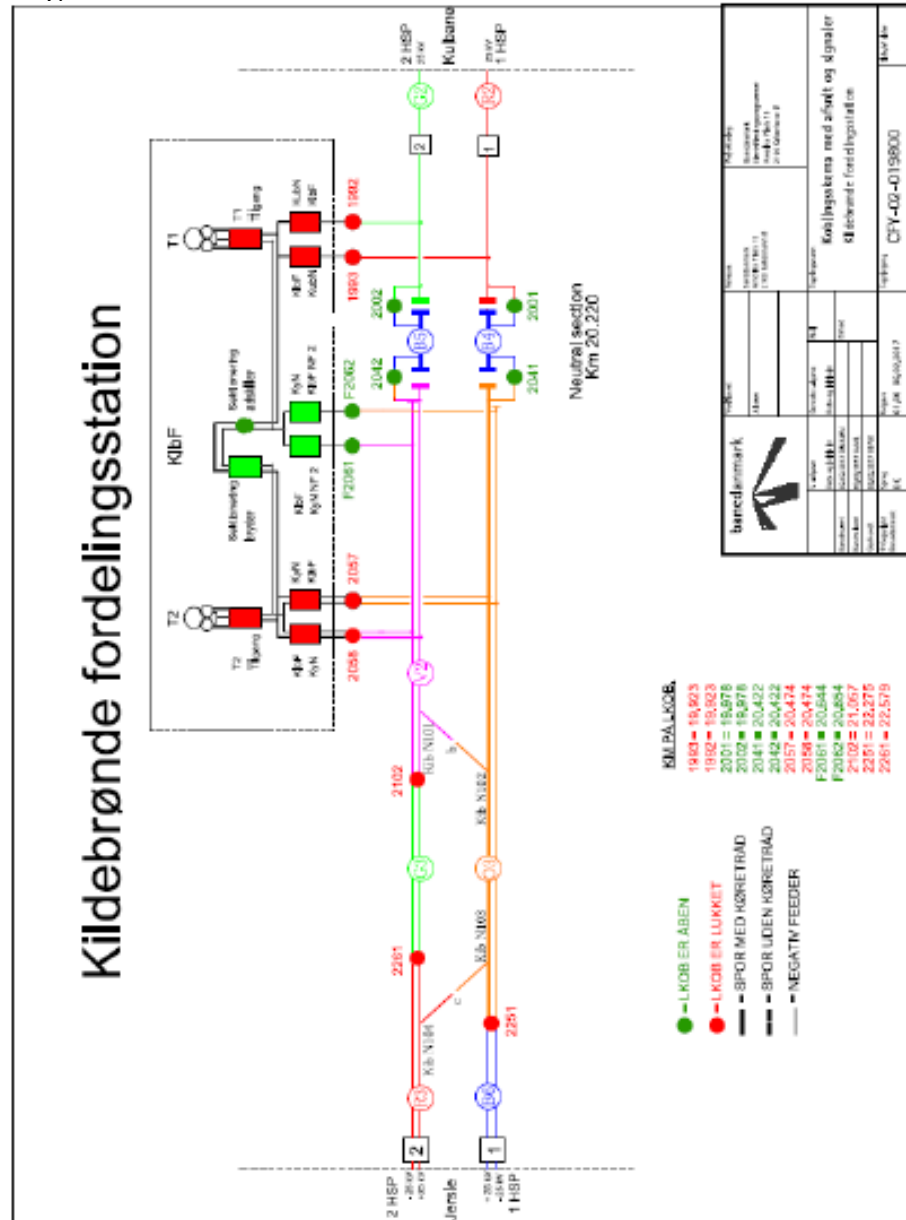
Figur Bilag 1.2.1-1 Principskema.

### Bilag 1.3: EKSEMPLER PÅ SPÆNDINGSFØRENDE DELE



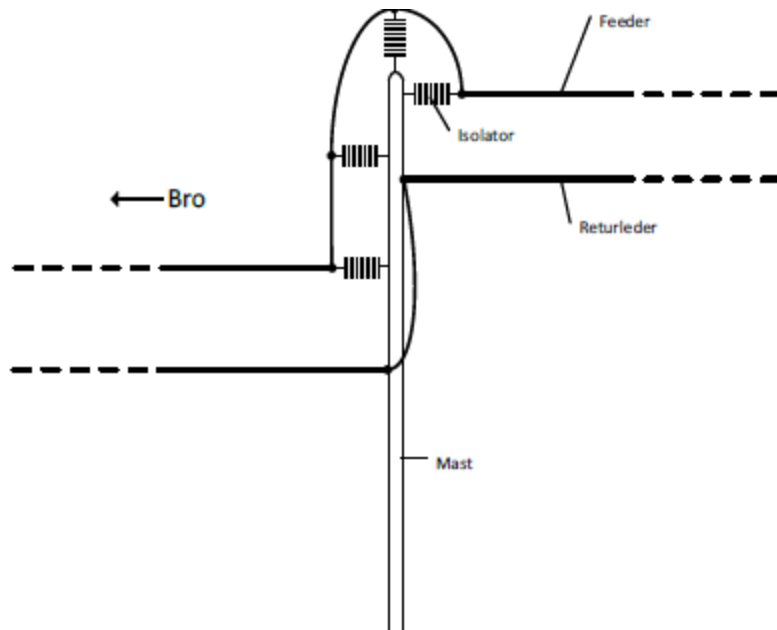
Figur Bilag 1.3-1 Eksempel på spændingsførende dele. Det med rød farve optrukne er spændingsførende. De normalt forekommende mål for placering af master og ledninger er angivet.

Bilag 1.4: EKSEMPEL PÅ KOBLINGSSKEMA

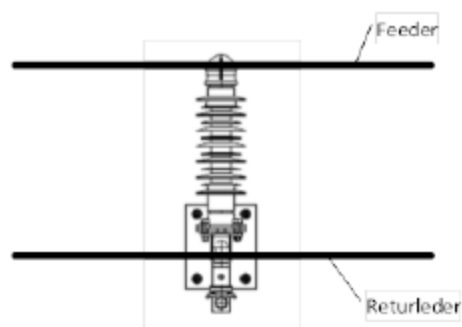


Figur Bilag 1.4-1 Eksempel på koblingsskema.

### Bilag 1.5: EKSEMPLER PÅ AT-FØDELEDNINGS OG RETURLEDERS OPHÆNG VED BRO

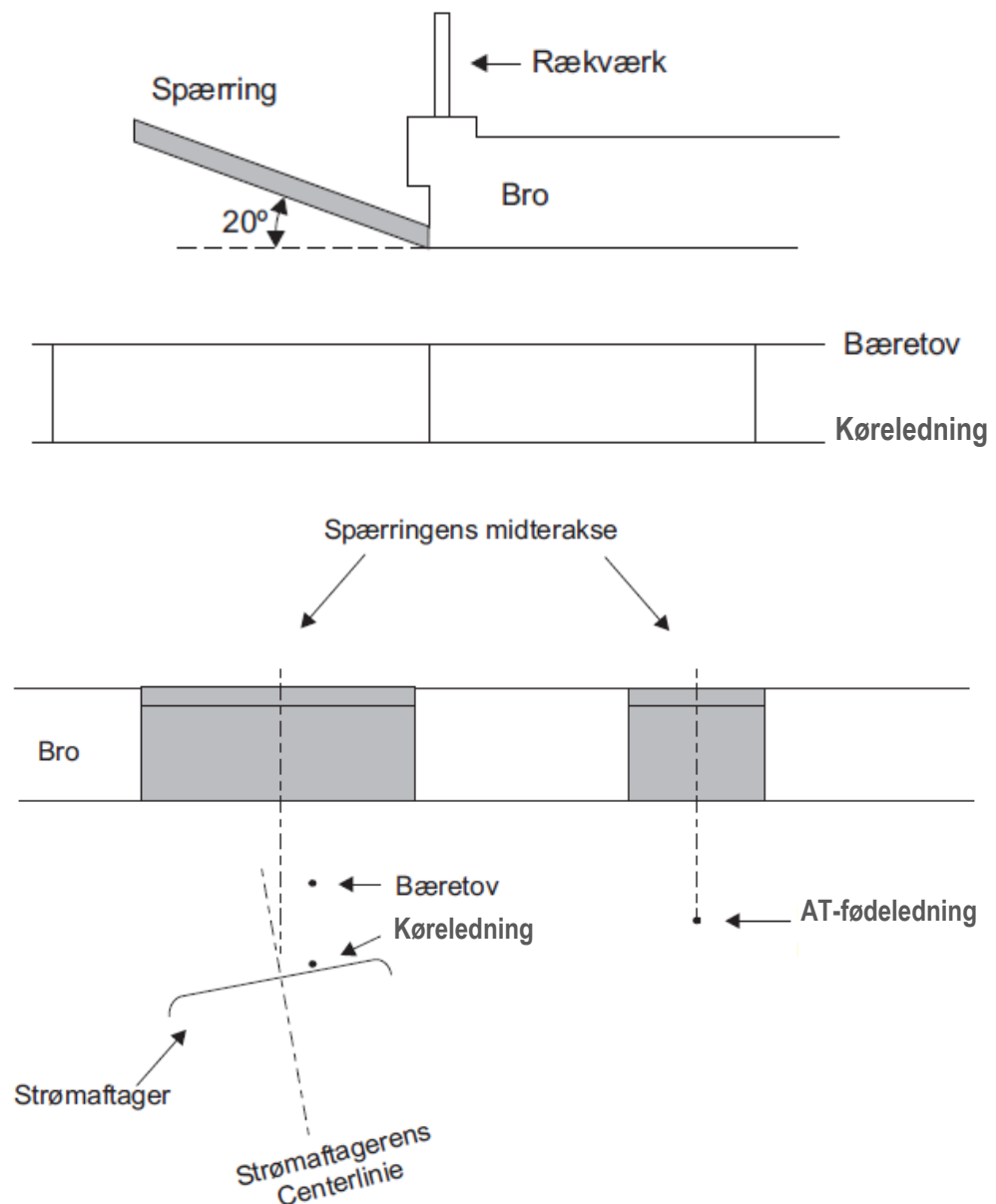


Figur Bilag 1.5-1 Eksempel på AT-fødelednings og returleders ophæng før en bro.



Figur Bilag 1.5-2 Eksempel på AT-fødelednings og returleders ophæng under en bro.

### Bilag 1.6: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO

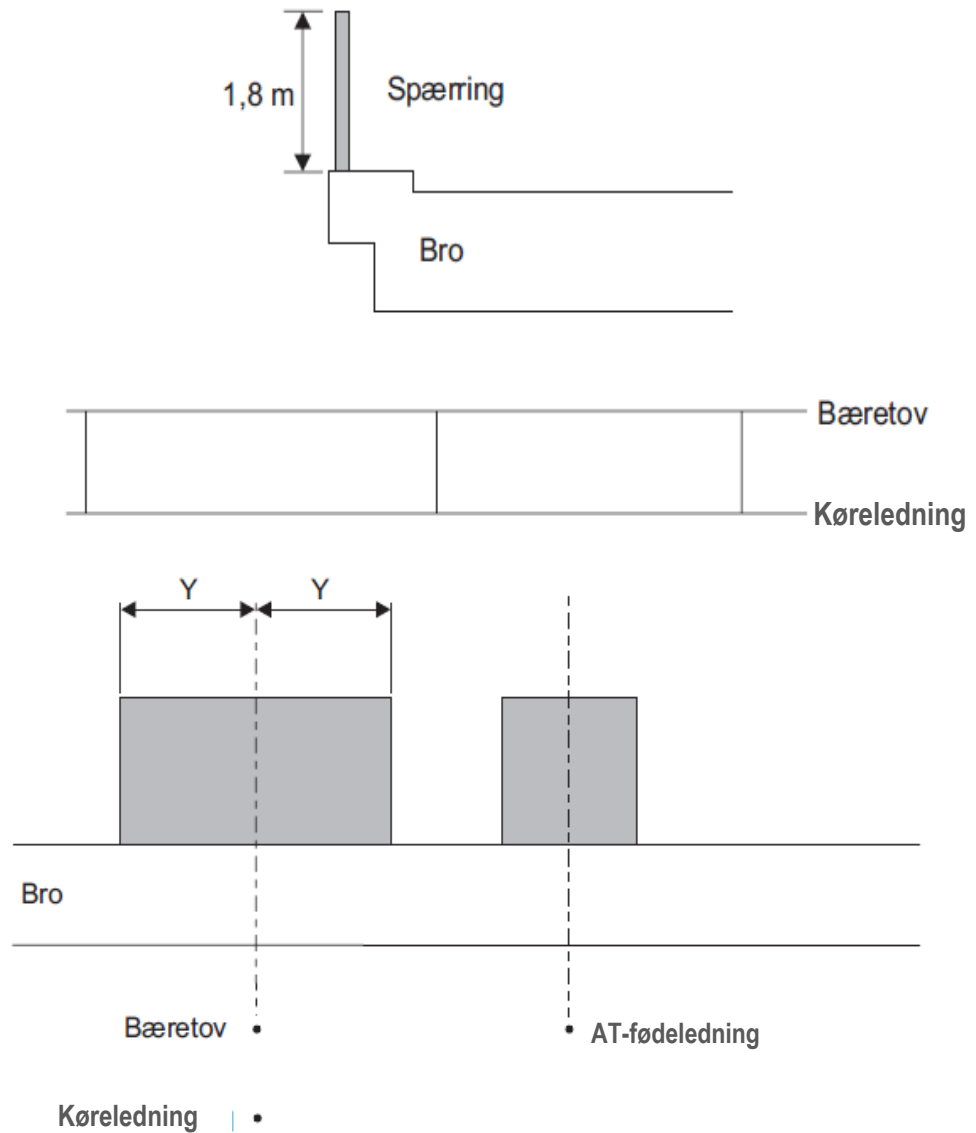


Kørelednings- og strømaftagerzonen udstrækning fremgår af afsnit 10.4.1.

Over AT-fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køreledning.



### Bilag 1.7: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO

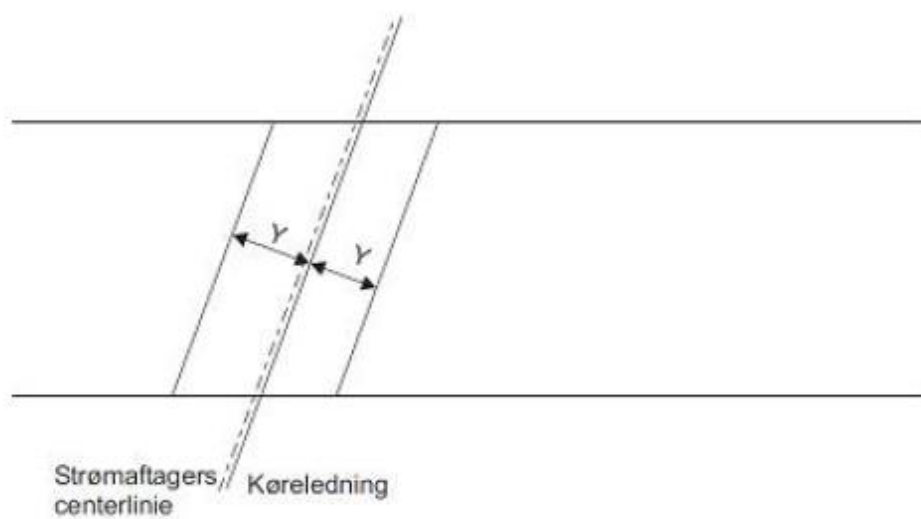


Afstande som gældende for køreledning i henhold til EN 50122-1.

Over AT-fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køreledning.

## Bilag 1.8: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO AF TRÆ ELLER ET IKKE TÆT MATERIALE

Spærringens midterakse jævnfør bilag 1.6



Over AT-fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køreledning.



## Bilag 2: BN1 - INSTRUKS FOR BETJENING AF OVERVÅGNINGS-CENTER KØRESTRØM (OCK-KC) OG KOBLINGER I KØRESTRØMSANLÆGGET (NORMATIVT)

### 1.0

Denne instruks beskriver samarbejdsrelationer og ansvarsfordeling mellem koblingsleder og holdleder ved koblinger i kørestrømsanlægget.

### 1.1

Koblingslederen er den medarbejder som, i henhold til turliste eller anden aftale, har ledelsen af OCK-KC. Koblingslederen i OCK-KC har bemyndigelse til at foretage koblinger i kørestrømsanlægget i forbindelse med afvikling af driften og i forbindelse med uheldssituationer.

### 1.2

Koblingslederen har ansvaret for alle foretagne koblinger. Koblingslederen må kun betjene OCK-KC når han er tilmeldt fjernstyringsanlægget med sin egen brugeridentifikation.

Koblingslederen kan midlertidigt, hvis det f.eks. er hensigtsmæssigt i forbindelse med et arbejde, overdrage koblingsledelsen for et nærmere bestemt område til en anden koblingsleder. Dog kan der kun være én koblingsleder for et område og grænsefladerne skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

#### 1.2.1

Alle koblinger skal foretages efter forudgående planlægning, under hensyntagen til den øjeblikkelige driftstilstand i kørestrømsanlægget og i henhold til aftaler truffet med entreprenører eller andre, om arbejdsmæssige dispositioner. Alle kan, i tilfælde af en faresituation, anmode om frakobling af kørestrømsanlægget. Se afsnit 10.1.3.

### 1.3

Koblingslederen skal følge de instrukser, reglementer, aftaler og opslag, som gælder ved driften af kørestrømsanlægget.

#### 1.3.1

Geografisk relevante og gældende instrukser, reglementer, aftaler og opslag er som følger:

- Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg, BEK Nr. 1608[2].

- Denne kørestrømsinstruktion.
- Aftaler mellem Banedanmark og elnetselskaberne (DSO'er).
- Aftaler mellem Banedanmark og energiinfrastrukturejeren (Energinet/TSO).
- Aftaler mellem Banedanmark og de operatører der er ejere af elektrificerede sporområder.
- Aftaler med entreprenører – se se afsnit 10.2.1.
- Instrukser fra den driftsansvarlige person.
- "Kørestrømsafbrydelse", "Særtogsanmeldelse" og "La-oversigt".
- SR[26].
- ORF[25].
- TIB-G [27].
- TKØ [29] / TKV [28].
- Brugervejledning for fjernstyringsanlægget (BV).
- UT-instruks [30].
- Lokale instrukser jævnfør afsnit 10.2.6.

#### 1.4

##### Overdragelse af koblingsledelse i OCK-KC

Tiltrædende koblingsleder skal af den fratrædende koblingsleder instrueres om den aktuelle driftssituation.

Koblingslederen har pligt til at holde sig orienteret om eventuelle ændringer til gældende instrukser, regler og aftaler.

##### 1.4.1

Den ovennævnte orienteringspligt kan kun anses opfyldt, når koblingslederen snarest efter tiltrædelse af vagten:

- Har orienteret sig om igangværende arbejder.
- Har orienteret sig om den aktuelle driftssituation.
- Har orienteret sig om den aktuelle vejsituation.
- Har gennemset opslag med henvisninger til ændringer, aftaler og bestemmelser.
- Har gjort sig bekendt med indholdet af modtagne rettelsesblade (f.eks. til koblingsskemaer). Det påhviler den koblingsleder der modtager rettelsesbladene, at sørge for at der sker indsætning/udskiftning i respektive samlebind.

## 1.5

### Koblingsledelse for anlæg i drift

Koblingslederen i OCK-KC overvåger og betjener, på den driftsansvarlige persons vegne, kørestrømsanlægget.

Ved driftsforstyrrelser i og ved kørestrømsanlægget skal koblingslederen i videst muligt omfang foretage koblinger i kørestrømsanlægget eller træffe andre foranstaltninger, der:

- Forhindrer personskade.
- Begrænser materielskade.
- Opretholder normal toggang i samarbejde med stationsbestyreren/trafiklederen.

### 1.5.1

#### Almindeligt

I forbindelse med overvågning og betjening af OCK-KC fører koblingslederen tilsyn med den automatiske log og optagelserne af alle telefonsamtaler til og fra OCK-KC-pulten.

Desuden føres en døgnrapport kaldet "Håndjournal", som har til formål at uddybe og tydeliggøre oplysninger fra loggen.

Sker der større nedbrud/uheld, som berører kørestrømsanlægget skal koblingslederen snarest skrive en rapport, "Uhelds/Udkaldsrapport" som beskriver forløbet af den givne hændelse. Desuden skal den driftsansvarlige person snarest muligt orienteres ved personskade og større uheld.

Ved betjening af telefonomstillingsbordet er det vigtigt til stadighed at være parat til at modtage hastende nødmeldinger om frakobling.

Såfremt koblingslederen forlader pulten:

- For OCK-KC (fjernbanen) må dette kun ske ved at en anden har overtaget ansvaret, eller i kortere tid såfremt koblingslederen medbringer "Telefonalarmen".

I en situation hvor koblingslederen er ude af stand til at varetage sine opgaver (f.eks. sygdom) kan koblingsledelsen kun overdrages til en anden koblingsleder, efter aftale med koblingslederen.

### 1.5.2

#### Udveksling af meldinger

Meldinger skal gentages af modtageren og afsenderen skal bekræfte, at meldingen er rigtigt opfattet.

Koblingslederen og holdlederen skal udveksle og notere fulde navn, telefonnummer, firma, nummer på kørestrøms- eller forsyningsstationsafbrydelsen samt oplysninger om sted, som afbrydelsen dækker.

Ved akutte koblinger, f.eks. ved uheldssituationer, hvor der ikke foreligger en kørestrømsafbrydelse, skal rekvirenten på forlangende oplyse sit fulde navn, telefonnummer, firma, oplysninger om sted. Alt noteres i Håndjournalen.

Koblingslederen og stationsbestyreren/trafiklederen skal udveksle og notere derefter navn på vedkommende der tales med samt de trufne trafikale aftaler.

Koblingslederen skal notere hvilke koblinger, der foretages samt tidspunktet for disse. Håndbetjente ledningskoblere betjenes af koblingspersonen efter ordre fra koblingslederen.

### 1.5.3

#### Overdragelse af koblingsledelse

Koblingslederen kan midlertidigt, hvis det f.eks. er hensigtsmæssigt i forbindelse med et arbejde, overdrage koblingsledelsen for et nærmere bestemt område til en anden koblingsleder. Dog må der kun være én koblingsleder for et område. Grænseflader skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

### 1.5.4

#### Etablering af planlagt kørestrømsafbrydelse (KA)

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

1. Holdlederen anmoder koblingslederen om etablering af den pågældende kørestrømsafbrydelse. Koblingslederen indhenter hos stationsbestyreren/trafiklederen bekræftelse



på, at den elektriske toggang er ophørt, og at frakobling af de relevante dele af kørestrømsanlægget kan foretages.

2. Koblingslederen foretager frakobling alle de steder, hvorfra anlægsdelen som der skal arbejdes på kan sættes under spænding, jævnfør kørestrømsafbrydelsen, og foretager derefter spæringer i fjernstyringssystemet mod utilsigtet indkobling.
3. Koblingslederen klarmelder til holdlederen, at de i punkt 1 - 2 nævnte foranstaltninger er truffet, samt at arbejdsjording og evt. endepunktsjording må foretages.

#### 1.5.5

##### Etablering af planlagt forsyningsstationsafbrydelse (FA)

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

1. Holdlederen anmoder koblingslederen om etablering af den pågældende FA. Hvis den planlagte FA har indflydelse på trafikafviklingen skal afbrydelsen koordineres i samarbejde med stationsbestyreren/trafiklederen.
2. Koblingslederen foretager frakobling, jævnfør forsyningsstationsafbrydelsen, alle de steder hvorfra anlægsdelen, som der skal arbejdes på, kan sættes under spænding. Derefter etablerer koblingslederen spæringer i fjernstyringssystemet mod utilsigtet indkobling.
3. Koblingslederen klarmelder til holdlederen, at de i punkt 1 - 2 nævnte foranstaltninger er truffet, samt at arbejdsjording må foretages.

#### 1.5.6

##### Indkobling

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

1. Efter arbejdet er udført, underretter holdlederen alle arbejdsholdets deltagere om, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet.
2. Holdlederen fjerner alle de for arbejdet truffede sikkerhedsforanstaltninger.
3. Holdlederen klarmelder til koblingslederen at de under punkt 1 og 2 nævnte foranstaltninger er udført.
4. Koblingslederen fjerner spæringerne i fjernstyringssystemet og foretager indkobling af de relevante dele af kørestrømsanlægget.
5. Koblingslederen underretter stationsbestyreren/trafiklederen, når indkobling af KA/FA er foretaget.



### 1.5.7

#### Betjening af ledningskoblere

Ledningskoblere må kun betjenes i strømløs tilstand. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra OCK-KC eller til stedbetjening (håndbetjening).

Ledningskoblere til fjernbetjening kan også håndbetjenes, dog kun efter aftale med koblingslederen. Ledningskobleren kan ikke håndbetjenes, før omskifteren i motordrevet er stillet i stilling "manuel/lokal".

Håndbetjente ledningskoblere må kun betjenes efter aftale med koblingslederen af en koblingsperson.

### 1.5.8

#### Arbejdsjording gennem ledningskobler

Hvis der findes ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet før arbejdsjording. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal". Den aflåste kobler skal påsættes forbudsskilt "Må ikke betjenes" inde i koblingsskabet. På skiltets bagside skal noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i Bilag Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..

Ovennævnte foranstaltning må kun foretages efter forudgående aftale med koblingslederen.

### 1.5.9

#### Sammenlægning af grupper (OCK-KC)

Sammenlægning af grupper således, at der sker parallelindfødning, må ikke finde sted.

Ved parallelindfødning forstås indfødning på samme elektrisk sammenhængende køreledningsafsnit fra to fordelingsstationer.





## 1.6

### Fejlsituationer

Ved fejl forstås alle unormale driftssituationer hvor informationen om hændelsen kommer fra fjernstyringssystemet eller som modtagne meldinger.

#### 1.6.1

Koblingslederen skal i fejlsituationer vurdere de modtagne informationer og på grundlag heraf træffe beslutninger om nødvendige tiltag.

De modtagne informationer kan evt. udbygges ved:

- Direkte kontakt til evt. holdleder.
- Fornyset og/eller direkte kontakt til den der har afgivet meldingen (togleder, stationsbestyrer/trafikleder, lokomotivfører).
- At anmode næste lokomotivfører der passerer det pågældende sted om at holde udkig.
- At tilkalde personale fra vedligeholdelsesentreprenørens tilkaldevagt for inspektion.

For hurtigst muligt at genoprette en normal forsyning af kørestrømsanlægget, skal der f.eks. træffes beslutning om:

- Omkobling henholdsvis frakobling på forsyningsstationen.
- Betjening af ledningskoblere for at skabe alternative togveje.
- Tilkald af assistance for fejlfinding og fejlretning, f.eks. vedligeholdelsesentreprenørens tilkaldevagt eller elnetselskab.

Ved alle tilkald af vagtpersonale til køreledningsanlægget eller forsyningsstationer skal der udarbejdes en nummeret fejlrapport i RDS og ved køreledningsfejl udarbejdes en hændelsesrapport.



### 1.6.2

Ved fejl på køreledningsanlægget udkobler afbryderne på fordelingsstationen og genindkobles igen automatisk efter ca. 8-10 sek.

Mislykkes den automatiske genindkobling overvejes, hvilke umiddelbare årsager, der kan være til fejlen, ved en gennemgang af uheldsforløbet set i forhold til:

- Indkomne fejlmeldinger fra fjernstyringsanlægget.
- Køreledningsarbejder på strækningen.
- Andre arbejder som OCK-KC eller togleder/RFC har oplysninger om.
- Tidligere meldinger om unormal driftstilstand.
- Akut indkomne meldinger til OCK-KC eller togleder/RFC.
- Tordenvejr, stormvejr eller skybrud.

Hvis overvejelserne ikke giver en ide om, hvor fejlen skal findes, skal følgende foretages: OCK-KC efter ca. 2 minutter foretages endnu et forsøg på genindkobling. Er der fortsat fejl på anlægget, påbegyndes trinvis fejlsøgning startende ved forsyningsstationen, med mindre der er modtaget meldinger om konkrete fejl i anlægget f.eks. ved vaskehaller og lignende.

Genindkobling efter hændelser, hvor OCK-KC er anmodet om at foretage frakobling, jævnfør afsnit 10.1.3, Melding om fejl og brand, skal ske efter følgende retningslinjer:

### 1.6.3

Efter brand

Koblingslederen genindkobler når holdlederen melder klar, og der ikke meldes om fejl på kørestrømsanlægget.

Dog kan genindkobling foretages uden holdlederens klarmelding, når følgende to betingelser er opfyldt:

- Indsatslederen melder via DCDK, at branden er slukket og at der ikke har været arbejdsjodet.
- Der foreligger beskrivelse af brandens omfang, som giver koblingslederen mulighed til at vurdere, om der er sket skade på anlægget.



#### 1.6.4

##### Ved afsporing

Koblingslederen genindkobler når holdlederen melder klar, og der ikke meldes om fejl på kørestrømsanlægget.

#### 1.6.5

##### Ved nedbrud/uheld på køreledningsanlægget

Koblingslederen genindkobler, når holdlederen melder klar.

#### 1.6.6

##### Tordenvejr eller stormvejr

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

Koblingslederen indhenter på anmodning oplysninger om vejsituationen i det pågældende arbejdsområde på Danmarks Meteorologiske Instituts hjemmeside.

Koblingsleder og holdleder har gensidig orienteringspligt om vejmæssige forhold, der har betydning for igangværende eller planlagte arbejder.

##### Note Bilag 2-2

I det omfang lægmand er orienteret om vejrets betydning for arbejdet kan lægmand inddrages i kommunikationen om vejsituationen.

Ved stormvarsel holder koblingslederen sig løbende orienteret om den vejmæssige udvikling. Ved vindpåvirkninger der overskrider køreledningsanlæggets grænser, iværksættes hastighedsnedsættelse.

Koblingslederen underretter stationsbestyreren/trafiklederen om eventuelle trafikale konsekvenser.



## 1.7

### Optagelse af telefonsamtaler

#### 1.7.1

Alle telefonsamtaler til OCK-KC lagres på centrale servere, således at der er mulighed for at lære af aktuelle hændelser, og eventuelt ændre på eksisterende procedurer. Den driftsansvarlige person kan rekvirere aktuelle lydfiler til gennemhøring i de tilfælde hvor det nærmere hændelsesforløb ønskes afdækket.



## Bilag 3: KØRESTRØMSAFBRYDELSE, FORSYNINGSSATIONSFAFBRYDELSE OG ARBEJDSTILLADELSE (INFORMATIVT)

### Bilag 3.1: KØRESTRØMSAFBRYDELSE


<b>Banedanmark</b>	<u>15.03</u>
Eldriftsledelsen P + F 10/03-2004	<u>maskinel justering</u>
ST: Kh	KC tlf 14008.
Eldstr Ro, Kl.	Stationer kvitterer på tlf 14008 (Plan)
Eldriftsledelsen. Vagth. driftleder Hgl.	Efter kl. 14.00 på tlf 14007 (KC)
Elo Kørest.2	
Inf Pls-T Van, La.	
Pel Kim I Nielsen, Kontrakt Rg - Od.	
Vagn Wiis, Baneteknik	
<b>Kørestråmsafbrydelse Nr 1336</b>	
Baneteknik har bestilt arbejdstid for maskinel justering i 2 Hovedspor mellem Glostrup og Høje Taastrup fra km 17.500 til km 18.600	
I den anledning afbrydes kørestråmen således:	
<u>Spor 2 på Glostrup st, samt højrespor Glostrup - Høje Taastrup</u> Fra km 11.045 (kobler 1101/1173) til km 18.770 (kobler 1871)	
fra kl. 01.15 . til kl. 04.30 mandag 15.03	
Dette medfører, at der i ovennævnte tidsrum ikke må køre El-tog: I område S6 mellem Glostrup og Høje Taastrup	
<u>Arbejdsleder Kørestrem:</u> Pel Kim I Nielsen eller stedfortræder sikrer sig, at arbejdet ikke påbegyndes, før skriftlig arbejdstilladelse foreligger ca. 15 min. efter udkoblingstidspunktet. Arbejdstilladelsen skal være underskrevet og tilbage leveret ca. 15 min. før indkoblingstidspunktet.	
<u>Arbejdsjording:</u>	Udføres af Elo Kørest.2 Ro
<u>Koblingleder:</u>	KC tlf 1-4006/33321180
<u>Bestiller:</u>	Vagn Wiis tlf/fax: 82424321/824317
KLAMC	

#### Note Bilag 3.1-1

De på kørestråmsafbrydelsen angivne 15 minutter før og efter arbejdet er vejledende: Den aktuelle tid er afhængig af omfanget af nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, som holdlederen skal etablere henholdsvis fjerne.

## Bilag 3.2: ARBEJDSTILLADELSE

Forside:

		<b>Arbejdstilladelse nr.</b>	
for arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jf. SB afsnit 5A			
Kørestrømsafbrydelse nr.		Titl:	
Arbejdsopgavens hovedopgaver:			
Arbejdsrådets geografiske udstrækning (i.h.t. bagsiden pkt. 1)			
<b>Ved overdragelse af denne arbejdstilladelse er køreledningsanlægget spændingsløst og arbejdsjorden inden for arbejdsområdet. Arbejdsområdet samt nærførte spændingsførende ledninger er markeret og udpeget.</b>			
Arbejdstilladelsen skal senest tilbageleveres (i.h.t. bagsiden pkt. 2)		Dato:	Kl.:
Holdlederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 3)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 4)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)		Dato:	Tif.:
<b>Bilag til arbejdstilladelse benyttet:</b> <input type="checkbox"/>			
Arbejdet er ophørt:		Dato:	Kl.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringsleders Underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 6)			

## Bagside:

Instruks for udførelse af arbejde i nærheden af køreledningsanlægget med henvisning til, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg, BEK Nr. 1112 [3].

- 1) Med angivelse af kilometer, spornummer og placering af arbejdsgrænseskilte.
- 2) Arbejdstilladelsen skal tilbageleveres senest til det angivne tidspunkt, maksimalt 7 dage. Arbejdstilladelsen kan i særlige tilfælde f.eks. ved driftsforstyrrelser, forlanges tilbageleveret tidligere.
- 3) Med udlevering af denne underskrevne arbejdstilladelse garanterer den kørestrømstekniske holdleder, at:
  - Arbejdsområdet er spændingsløst og arbejdsjodet.
  - Arbejdsområdets grænser og evt. spændingsførende konstruktioner/dele i nærheden (nærved) arbejdsområdet er markeret og udpeget.
- 4) SR-arbejdslederen / jernbanearbejdslederen er den til enhver tid den ansvarlige person for den pågældende arbejdsaktivitet. SR-arbejdslederen / jernbanearbejdslederen bekræfter med sin underskrift, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende konstruktioner/dele er udpeget af den kørestrømstekniske holdleder, samt at arbejdsområdets deltagere er instrueret i KI-Sicat afsnit 10.2.4.

SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres den på arbejdstilladelsen anførte arbejdsaktivitet, og at der kun arbejdes indenfor det markerede og udpegede arbejdsområde.

Ved udførelse af arbejdsaktiviteter under kørestrømsafbrydelsen, skal det sikres, at personer eller det af personen benyttede værktøj eller materialer under udførelsen af arbejdsaktiviteten ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30 meter med mindre, at der foreligger en skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person.

Sker der berøring af, eller forvoldes der skade på køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til OCK-KC.

- 5) Ved arbejdsaktiviteter, hvor SR-arbejdsledelsen/jernbanearbejdsledelsen overdrages, bekræfter den tiltrædende SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdslederen ved sin underskrift på arbejdstilladelsen, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende konstruktioner/dele er udpeget samt, at arbejdsområdets deltagere er instrueret i KI-Sicat



afsnit 10.2.4 af den fratrædende SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder.

Overdragelsen skal meddeles OCK-KC med oplysning om navn og telefonnummer.

SR-arbejdslederen/ jernbanearbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres den på arbejdstilladelsen anførte arbejdsaktivitet, og at der kun arbejdes indenfor det markerede og udpegede arbejdsområde.

Ved udførelse af arbejdsaktiviteter under kørestrømsafbrydelsen, skal det sikres, at personer eller det af personen benyttede værktøj eller materialer under udførelsen af arbejdsaktiviteten ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30 meter med mindre, at der foreligger en skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person.

Sker der berøring, eller forvoldes der skade på køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til OCK-KC.

- 6) SR-arbejdslederen/ Jernbanearbejdslederen garanterer med sin underskrift, at arbejdet er ophørt samt at mandskab og materiel er udenfor respektafstanden.


I tilfælde af uheld/ulykke i forbindelse med køreledningsanlægget kontaktes:

Overvågningcenter kørestrøm OCK

Fjernbanens Kørestrømscentral (KC) Tlf. 8234 4007



**Bilag 3.3: BILAG TIL ARBEJDSTILLADELSE**


 <b>Bilag til arbejdstilladelse nr.</b> _____		
for arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jævnfør SB afsnit 5A		
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:
SR-arbejdslederens/sporspæringslederens underskrift (i henhold til arbejdstilladelsens bagside pkt. 5)	Dato:	Tlf.:



## Bilag 3.4: LEDIG



## Bilag 3.5: DISPENSATION TIL KI-SICAT 0,30-REGEL

																	
d.m.yyyy																	
<b>Dispensation for overskridelse af 30 cm mindstefstand (SKI/FKI afsnit 10.5.2)</b>																	
Projekt	Navn på projekt																
Entreprenør	Navn på entreprenør																
Arbejde	Beskrivelse af arbejdet																
Strækning	Station / strækning																
Arbejdsområde	km 0.000 - km 0.000																
Tidsrum	d.m.yyyy - d.m.yyyy																
Bemærkninger	Skriv tekst...																
<p>Hermed gives dispensation til at ovennævnte arbejde må overskride 30 cm grænsen mod jernbanens køreledningsanlæg, jf. FKI/SKI afsnit 10.5.2, betinget af at arbejdet til stadighed overvåges af en instrueret person.</p> <p>Instruktionen skal gives af en udpeget holdleder jf. BEK nr. 1113</p>																	
Holdleder	Bruger	Dato															
<p>Der skal endvidere forelægge en arbejdsprocedure for arbejdets udførelse, denne skal bl.a. sikre at ingen dele af anlægget bliver beskadiget.</p> <p>Kopi af nærværende dispensation skal forefindes på arbejdsstedet.</p> <p>Denne dispensation skal returneres, underskrevet, til udstederen umiddelbart efter arbejdets afslutning.</p>																	
<div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <p>Godkendt af</p>																	
Arbejdet afsluttet den:	Underskrift																
<p>BDK SKS-D-009a</p> <table border="1"> <tr> <td>Anlægs ejer</td> <td>Banedanmark</td> <td>Journalnr.</td> <td>14-06340</td> </tr> <tr> <td>Godkendt dato</td> <td>12.9.2017</td> <td>Godkendt af</td> <td>ESK</td> </tr> <tr> <td>Senest revideret</td> <td>12.9.2017</td> <td>Senest revideret af</td> <td>JOR</td> </tr> <tr> <td>Version nr.</td> <td>2.0</td> <td></td> <td>Side 1(1)</td> </tr> </table>		Anlægs ejer	Banedanmark	Journalnr.	14-06340	Godkendt dato	12.9.2017	Godkendt af	ESK	Senest revideret	12.9.2017	Senest revideret af	JOR	Version nr.	2.0		Side 1(1)
Anlægs ejer	Banedanmark	Journalnr.	14-06340														
Godkendt dato	12.9.2017	Godkendt af	ESK														
Senest revideret	12.9.2017	Senest revideret af	JOR														
Version nr.	2.0		Side 1(1)														



## Bilag 4: BN1 - RETNINGSLINJER VED ILLDØS ELLER ULYKKESTILFÆLDE PÅ ELEKTRIFICEREDE STRÆKNINGER (NORMATIVT)

### 1. Almindeligt

Ved ildløs eller ulykkestilfælde på sporarealer giver skadestedslederen besked til DCDK, toglederen (evt. via alarmeringscentralen) om indstilling af toggangen på et eller flere spor. DCDK er således eneste forbindelse for såvel fjernbanen som for S-banen for så vidt angår anmodninger om spærring af spor samt afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget.

Den berørte strækning skal afbrydes og endepunktsjordes for alle spændingsførende dele.

Der kan i særlige tilfælde træffes aftale mellem indsatsledelse og toglederen om, at tog kan passere ulykkestedet (på nærliggende spor) med nedsat hastighed, f.eks. 5 km/h.

Al færdsel på sporarealet må kun ske under den yderste forsigtighed, indtil man fra toglederen har modtaget sikker underretning om, at toggangen på alle berørte spor er indstillet.

### 2. Brand- og redningsarbejde i forbindelse med elektriske tog

Fjerntog strømforsynes med 25.000 V vekselspænding.

Togenes driftsstrøm føres fra køreledningsanlægget til togene via strømaftagere anbragt på taget af motorvognene, henholdsvis lokomotiverne.

Strømaftagerne kan betjenes (sænkes) fra førerpladsen eller manuelt ved drejning af ventiler under togene.

Ved ildløs eller ulykkestilfælde i el-tog eller i umiddelbar nærhed af køreledningsanlægget gives besked til toglederen (evt. via alarmeringscentralen) om afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget.

Færdsel på togets tag må først finde sted, når køreledningsanlægget er udkoblet og arbejdsjorden på begge sider af skadestedet.

Indtrængen i brændende el-tog må kun finde sted, såfremt køreledningsanlægget er intakt og strømaftagerne sænket, eller hvis køreledningsanlægget er udkoblet og arbejdsjordnet på begge sider af skadestedet.

### 3. Arbejdsjording af køreledningsanlægget

Etablering af arbejdsjordingen må kun foretages af brandvæsenets mandskab, når følgende regler overholdes:

- Arbejdsjordingen udføres af instrueret mandskab efter særlig instruks ved brandvæsenet og med Banedanmark godkendt jordingsmateriel.
- Arbejdsjordingen etableres først, når køreledningsanlægget af toglederen er erklæret spændingsløst og brandvæsenets mandskab, ved brug af spændingsviser godkendt af Banedanmark, har konstateret at køreledningsanlægget er spændingsløst.
- Ved arbejdsjordingens etablering skal det bestandigt kontrolleres, ved brug af spændingsviser godkendt af Banedanmark, at køreledningsanlægget er spændingsløst.

### 4. Slukning af brand i eller nær ved el-tog

Til slukning må kun benyttes HT-rør, C-strålerør, skumrør eller mindre slukningsmidler, dog aldrig håndslukkere med vand eller skum.

Til slukning må kun anvendes ferskvand og aldrig saltvand.

Så længe køreledningsanlægget ikke er arbejdsjordnet på begge sider af skadestedet som tidligere anført, skal følgende respektafstande respekteres:

- Mandskab og materiel må ikke komme køreledningsanlægget, eller dele der berører dette, nærmere end 1,75 meter.
- Rettes vand- eller skumstråle fra ovennævnte anbefalede slukningsmidler mod spændingsførende dele, skal følgende respektafstande respekteres:

Mod fjern el-tog (25.000 V): 10 meter

### 5. Redningsarbejde

Såfremt en person er fastklemmt under et el-tog skal indsatslederen forlange dette afbremset (evt. ved opkiling) samt forlange samtlige strømaftagerne sænket. Når strømaftagerne sænkes er det ikke nødvendigt også at forlange afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget. Er tog eller køreledningsanlægget beskadiget, iagttages samme sikkerhedsregler som ved ildløs.



## 6. Særlig risiko ved el-varme i personvogne

Personvogne på fjernbanen (Ikke S-tog) opvarmes elektrisk med en 1650 V spænding enten fra lokomotivet, uanset om dette er el-tog eller dieseltog, eller fra et stationært el-forvarmeanlæg. El-varmekablerne forløber under vognene samt mellem disse.

- Når vognene er trukket af lokomotiv, afbrydes el-varmen ved:
  - at sænke el-togets strømaftagere eller
  - at standse diesellokomotivets motor eller
  - at forlange el-varmenøglen udleveret.
- Når vognene står uden lokomotiv, kan disse være tilsluttet det stationære el-forvarmeanlæg. Personale på stedet kan afbryde dette.

Elvarmen afbrydes ved at forlange strømaftagerne sænket.

## Bilag 5: BN1 - INSTRUKS FOR BEREDSKABETS ARBEJDSJORDING AF KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT)

### Indledning

Nærværende instruks beskriver beredskabets arbejdsjording af køreledningsanlægget.

### Instruktion

Arbejdsjording må kun foretages af instrueret personale, der er bemyndiget af den driftsansvarlige person. Instruktionen tilrettelægges i samarbejde med Banedanmarks driftsansvarlige person.

### Materiel

Der må kun anvendes materiel (spændingsviser og jordingsudstyr) som er godkendt af Banedanmark.

### Vedligeholdelse

Materiellet skal vedligeholdes efter leverandørens forskrifter.

### Regler for arbejdsjording

1. Indsatslederen indhenter hos toglederen i DCDK en bekræftelse på, at toggangen er indstillet og at køreledningsanlægget forbi skadestedet er spændingsløst, samt oplyser at man arbejdsjorder køreledningsanlægget.
2. Inden der foretages arbejdsjording af køreledningsanlægget, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser. Der anvendes forskellige spændingsvisere på S-banen og fjernbanen. Det skal før prøven kontrolleres, at den rigtige anvendes. Leverandørens brugsanvisning skal følges.
3. Jordingsudstyret må kun betjenes af én person.
4. Jordingsudstyrets to skinneklemmer (jordklemmer) fastgøres først til de to skinner (i samme spor).
5. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på køreledningen og skrues fast. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på AT-fødeledning og skrues fast hvis indsatsen foretages indenfor respektafstanden til denne.
6. Der skal altid arbejdsjordes på begge sider af skadestedet.
7. Jordingsudstyret skal så vidt muligt være synligt fra skadestedet.

### Regler for arbejdet



1. Kun den spændingsførende del, som er udkoblet og arbejdsjordnet, må betragtes som ufarlig. Alle andre ledninger er stadig farlige.
2. Der må kun arbejdes mellem de steder, hvor der er arbejdsjordnet.

**Overlevering til Banedanmark**

Jordingsudstyret må ikke fjernes før Banedanmarks kørestrømstekniske personale har foretaget arbejdsjording med eget udstyr. Herefter har Banedanmark ansvaret for, at køreledningsanlægget er arbejdsjordnet.



## Bilag 6: EKSEMPLER PÅ GENSTANDE/KONSTRUKTIONER INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN ELLER STRØMAFTAGERZONEN SOM SKAL, HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES. (INFORMATIVT)

Vedrørende sikrings- og teleanlæg se bilag 7.

+ potentialudlignes

0 potentialudlignes ikke

S skillestykker indbygges efter behov. Se afsnit 10.4.9

Informationsskilt ifølge afsnit 10.4.7 opsættes.

### Genstand/konstruktion

Armeringsjern, overalt dækket af beton (f.eks. armerede betonkonstruktioner der bærer køreledningsanlæg samt køreledningsmaster af beton).....	+
Belysningsanlæg, krydsende wirer.....	+
Billetstempelmaskine .....	+
Bro og støttemur af beton over/langs banen, armeringsjern .....	+
Bro af beton over/langs banen, armeringsjern .....	
Bro af stål .....	+
Brønddæksler .....	0
Bænk, sæde og ryg ikke ledende.....	0
Centralgasanlæg, rør til-, beliggende i kabelkanal .....	+,S
El-togforvarmeanlæg	
- stander .....	+
- lamper .....	+
Elstikstander (230/400 V) .....	+
Facadebeklædning .....	+
Fjernvarmerør .....	+
Drejeskiver .....	+
Kabelbakker/kanaler af ledende materiale .....	+
Lysmast .....	+
Lystårn .....	+
Metalrammer for elefantriste .....	+
Oliepåfyldningsanlæg .....	+, S



**Genstand/konstruktion**

Papirkurv .....	0
Perronforkanter, vipbare .....	+
Perrontage .....	+
Rækværk på bro .....	+
Serviceperroner .....	+
Skiltestander .....	0
Sporskiftevarme	
- transformere .....	+
- gasflaskestativ .....	0
- gasflaskestativ med centralstyring .....	+
Sporstopper .....	+
Spærringer .....	+
Standsignal .....	0
Stolpe for perrontag .....	+
Spormagnet .....	0
Støjskærme .....	+
Støjskærme (isoleret del).....	0
Tagrender .....	+
Trækstol for håndbetjent sporskifte .....	0
Vandstandere mellem spor .....	+
Ventilationsrør .....	+, S

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.

## Bilag 7: EKSEMPLER PÅ ANLÆGSDELE FOR SIKRINGS- OG TELEANLÆG INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN SOM SKAL, HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES. (INFORMATIVT)

Vedrørende genstande/konstruktioner, se bilag 6.

+ potentialudlignes

0 potentialudlignes ikke

Apparat- eller kabelhytte (blokhytte se nedenfor)	
- af træ eller plast .....	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
Apparat- eller kabelskab	
- af træ eller plast .....	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
ATC	
- stander .....	+
- balise .....	0
Betjeningskasse for fjernstyret station eller lignende .....	+
Bomdrev.....	+
Dværg-, VI-, VU signal .....	+
Elektromagnetisk nøglelås .....	+
Fordelingsdåse for sporskiftedrev eller -lås .....	0
Hytte for automatisk linjeblokanlæg af plast, træ eller metal (metalunderstel, telefonbro, gelænder, tag- og vægbeklædning) .....	+
Højtaler .....	+
ITV-anlægs udvendige udstyr .....	+
Infoanlægs udvendige udstyr .....	+
Kabeldåse for sporisolation .....	0
Kabelfordelingshus	
- af plast .....	0
- af metal .....	+
Nødaggregat .....	+
Perronovergangssignal.....	+
Radiomast med tilhørende hytte .....	+
Relæhus for stationssikringsanlæg og teleanlæg	
- af træ, plast, murværk, beton .....	0



- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
Signalmast med tilhørende signal .....	+
Skiltestander (uden kabel) .....	0
Sporskiftedrev, el- .....	+
Sporskiftelås, el- (magnetlås) .....	+
Sporskiftesignal.....	+
Stander for højttaler, ur, togviserskilt mm .....	+
Stedbetjeningskontakt for el-betjent sporskifte .....	+
SV-hus (sporskiftevarme).....	+
SV-dåse .....	+
Telefonstander (for sikkerhedstelefon/pladstelefon) .....	+
Telefonbro (ved sikkerhedstelefon/pladstelefon) .....	+
Togviserskilte .....	+
Traktorvejssignal .....	+
Ur .....	+
Vejsignal .....	+

Dele hørende til mekaniske sikringsanlæg er ikke medtaget, da de ikke ventes at forekomme på 25 kV, 50 Hz elektrificeret bane.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark Bilag 14.



## Bilag 8: LEDIG



## Bilag 9: LEDIG

## Bilag 10: BN1 - INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT)

### Bilag 10.1: INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET

#### Almindeligt

Arbejds- og endepunktsjording er den primære sikkerhedsforanstaltning ved arbejde på eller i nærheden af køreledningsanlægget.

Ved etablering af arbejds- og endepunktsjording skal reglerne i SR [26] / ORF [25] tillige følges.

Sekundære sikkerhedsforanstaltninger vil f.eks. være spærring af spor eller aflåsning af ledningskoblere.

Jordingskabler skal være minimum 50 mm<sup>2</sup> isoleret kobberkabel, med transparent isolation.

Transportabelt jordingsudstyr skal være godkendt af den driftsansvarlige person, se positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Arbejds- og endepunktsjording skal udføres i overensstemmelse med reglerne i denne instruks.

#### Note Bilag 10-1

Hvis arbejds- og endepunktsjordingen udføres på anden måde, kan dette betyde, at der ikke opnås tilstrækkelig sikkerhed ved:

Tilfældig spændingssætning (f.eks. fejlindkobling eller ved strømaftagerpassage af ledningsadskiller/adskillelsesfelt)

Fejl i anlægget (f.eks. kan en brudt nedleder ved forkert arbejdsjording og uheldige omstændigheder give høje spændinger på ledninger, man ville forvente, var spændingsløse).

Holdlederen har ansvaret for arbejds- og endepunktsjordingens korrekte udførelse.

Holdlederen skal ved selvsyn sikre sig, at de fornødne arbejdsjordinger er opsat.

### Arbejdsjording i køreledningsanlægget ved punktarbejde

1. Ved arbejdsjording forstås kortslutning af den konstaterede spændingsløse anlægsdel til returskinnen med dertil beregnet jordingsudstyr bestående af skinnefodsklemme, jordingskabel, lederklemme og betjeningsstang.

Jordingsudstyret skal ved anvendelse være forsynet med en af den driftsansvarlige person godkendt, entydig afmærkning, der sikrer mod forveksling af arbejdsjordinger etableret i forbindelse med forskellige kørestrømsafbrydelser.

2. Alle normalt spændingsførende anlægsdele, der skal arbejdes på eller i nærheden af (nærved) skal arbejdsjordes.
3. Inden der foretages arbejdsjording, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser.
4. Arbejdsjordingen udføres ved, at jordingsudstyrets skinnefodsklemme først forbindes til returskinnen og derefter ved, at jordingsudstyrets lederklemme forbindes til den anlægsdel, som skal jordes. Lederklemmen skal anbringes hurtigt og bestemt.

Jordingsudstyrets skinnefodsklemme skal tilsluttes returskinnen, som vil kunne kendes ved, at alle potentialudligninger er tilsluttet hertil.

Man skal være opmærksom på steder, hvor returskinne og isoleret skinne bytter side, således at fejlagtig tilslutning til den isolerede skinne undgås.

5. Jordingsudstyrets lederklemme må kun forbindes til fast jordingssted, bæretov, AT-fødeledning eller køreledning. Lederklemmen må aldrig placeres på fixpunktstov, bidsel eller flex-forbindelser, idet disse ikke er strømfaste. På køreledningsanlæg, der har bæretov, bør lederklemmen placeres på bæretovet. Hvis lederklemmen placeres i køreledningen, bør det så vidt muligt ske, hvor køreledningen går ind til opfang. Hvor der er monteret faste jordingspunkter, skal disse anvendes.
6. Arbejdsjordingen skal være synlig fra arbejdsstedet og anbringes således, at den ikke kan påkøres.



7. Arbejdsjordingen skal fastgøres så solidt til anlægsdelene, at den ikke rives løs under påvirkning af de dynamiske kræfter under en kortslutning. Jordingsudstyrets betjeningsstang må ikke kunne nå jorden.
8. Der skal etableres arbejdsjording mellem arbejdsstedet og hvert sted, hvorfra anlægget utilsigtet kan spændingssættes. Utilsigtet spændingssætning kan ske ved fejlmanøvrering af afbryder og ledningskobler, eller ved strømaftagerpassage af ledningsadskillelse/adskillelsesfelt.
9. Ledig
10. Hvis der findes ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet før arbejdsjording. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal".

Den Inde i koblingsskabet for den aflåste ledningskobler skal der opsættes forbudsskilt "Må ikke betjenes". På skiltets bagside noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i figur Bilag 10-3.

11. Ved arbejde på adskillelsesfelter skal der arbejdsjordes i henhold til afsnit 8 denne instruks.
12. Transportabelt jordingsudstyr til arbejdsjording af køreledningsanlægget må maksimalt være opsat i 7 dage. Ved evt. genmontage skal denne instruks for arbejdsjording følges.

Jordingsudstyret skal påsættes arbejdsjordingsskilt, der skal inkludere navn på den entreprenør, som er ansvarlig for opsætning af arbejdsjordingen/ejer af jordingsudstyret. Eksempel på skilt er vist i figur bilag 10-4.

Ved længerevarende arbejder etableres permanent arbejdsjording med 50 mm<sup>2</sup> grøn-gul kobberkabel, som påsættes med boltede forbindelser til returskinnen, og som boltes eller presses til AT-fødeledning/køreledning/bæretov. Arbejdsjordingen skal kontrolleres månedligt. Der skal opsættes arbejdsjordingsskilt ved skinnefod, se figur bilag 10-5.

13. Jordingsudstyr, der har været udsat for en kortslutningsstrøm eller har været udsat for mekanisk overlast, må ikke genanvendes, før det ved eftersyn er konstateret i orden.

14. Ved punktarbejde hvor der endepunktsjordes i nabosporet, kan arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindstefastand på 0,30 meter til køreledningsanlægget i nabosporet.

#### **Arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget ved rullende eftersyn**

Ved inspektion af køreledningsanlægget i forbindelse med rullende eftersyn, skal følgende krav være opfyldt:

- Hvor der endepunktsjordes i nabosporet, kan arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindstefastand på 0,30 meter til køreledningsanlægget i nabosporet.
- Der skal anvendes jordingsstrømaftager, der følger troljen. Kontaktrykket mellem strømaftager og køreledning skal være minimum 70 N.
- Der skal etableres mindst en synlig arbejdsjording modsat jordingsstrømaftageren.

Jordingsstrømaftageren må ikke bruges, når der er rimfrost på køreledningen eller svingninger i køreledningsanlægget.

Arbejds- og endepunktsjording skal foretages som beskrevet i denne instruks.

#### **Arbejdsjording i køreledningsanlæg i forbindelse med uheld, ulykker og brand**

Sagkyndige personer kan uden nærmere instruktion af en arbejdsleder foretage arbejdsjording i forbindelse med uheld, ulykker og brand, når følgende 7 punkter følges:

1. Koblingslederen i OCK-KC anmodes om straks at foretage en frakobling af køreledningsanlægget over det område, hvor uheldet er sket.
2. Det meldes til koblingslederen, at arbejdsjording bliver foretaget.
3. Den del af køreledningsanlægget som ønskes arbejdsjordet prøves med spændingsviser.
4. Når spændingsviseren viser, at køreledningsanlægget er spændingsløst, arbejdsjordes der efter foreskrifterne på begge sider af det område, hvor uheldet er sket.
5. Øvrige personer på stedet instrueres om udstrækningen af det arbejdsjordede område.
6. Området hvor uheldet er sket må ikke forlades før der er sket en overdragelse af arbejdsjordingerne til kørestrømsteknisk personale.
7. Når overdragelsen af arbejdsjordingerne er sket til kørestrømsteknisk personale, skaldette meddeles til koblingslederen.

Brandvæsenet benytter særligt jordingskabel, der tilsluttes begge skinnestrengene. Dette medfører, at sporet ikke er farbart.

### Arbejdsjording i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler

Ved arbejde i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler skal der arbejdsjordes som vist på figur bilag 10-1 og bilag 10-2.

Der skal monteres fire (4) arbejdsjordinger i bæretov (køreledning) og to (2) i AT-fødeledning.

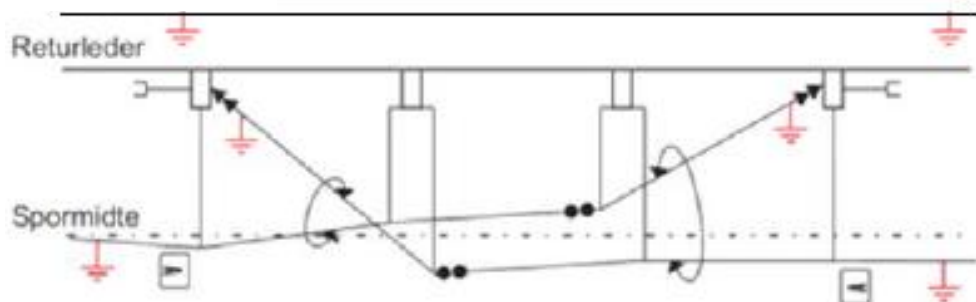
Før en ledning klippes, skal der etableres en kabelforbindelse (overstropning).

Note Bilag 10-2

Krav om etablering af kabelforbindelse (overstropning) skyldes faren for induktion.

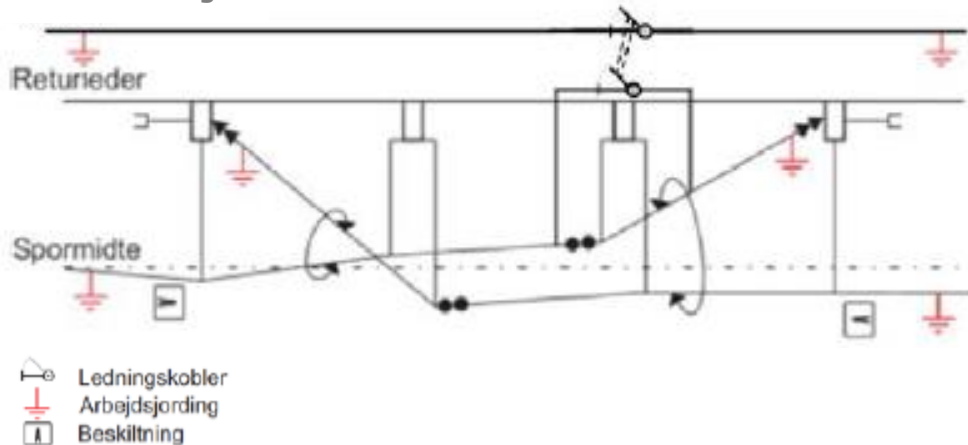
Der må ikke anvendes kabelforbindelser af isolerende materiale, se afsnit 11.5.4

#### AT-fødeledning



Figur bilag 10-1 Adskillelsesfelt uden ledningskobler.

#### AT-fødeledning



Figur bilag 10-2 Adskillelsesfelt med ledningskobler.

## Skilte



Figur bilag 10-3 Forbudsskilt "Må ikke betjenes": På bagsiden skal noteres dato, navn samt telefonnummer på den person, der foretager spærringen.

<p>Forside</p> <p> Bortklippes </p> <p><b>Arbejdsjording opsat af TurboEI</b></p> <p>Per Strøm  1234 5678</p> <p><b>Kortlysrefleks</b></p> <p></p> <p><b>Banedanmark Entreprise</b></p>	<p>Bagside</p> <p>Påsættes med velcrobånd på kabel/stang igennem hulleme. Skriv med tuschpen.</p> <p><b>Dato:</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>Bemærkninger:</b></p> <p><input type="text"/></p> <p>Overvågningscenter Kørestrøm Koblingsleder KC tlf. 8234 4006 Koblingsleder OC tlf. 8234 2943</p>
---	---

Figur bilag 10-4 Arbejdsjordingsskilt.



**Jordforbindelse  
Må ikke fjernes**

Figur bilag 10-5 Arbejdsjordingskilt ved skinnefod ved fast tilsluttede jordingssteder.



## Bilag 11: SYMBOLER FOR RETURSTRØMSVEJ OG POTENTIALUDLIGNINGER (INFORMATIVT)

Systemtegning PR 00300.0002 viser, hvilke signaturer, der anvendes for returstrømsforbindelser.



## Bilag 12: LEDIG



## Bilag 13: LEDIG





## Bilag 14: LEDIG

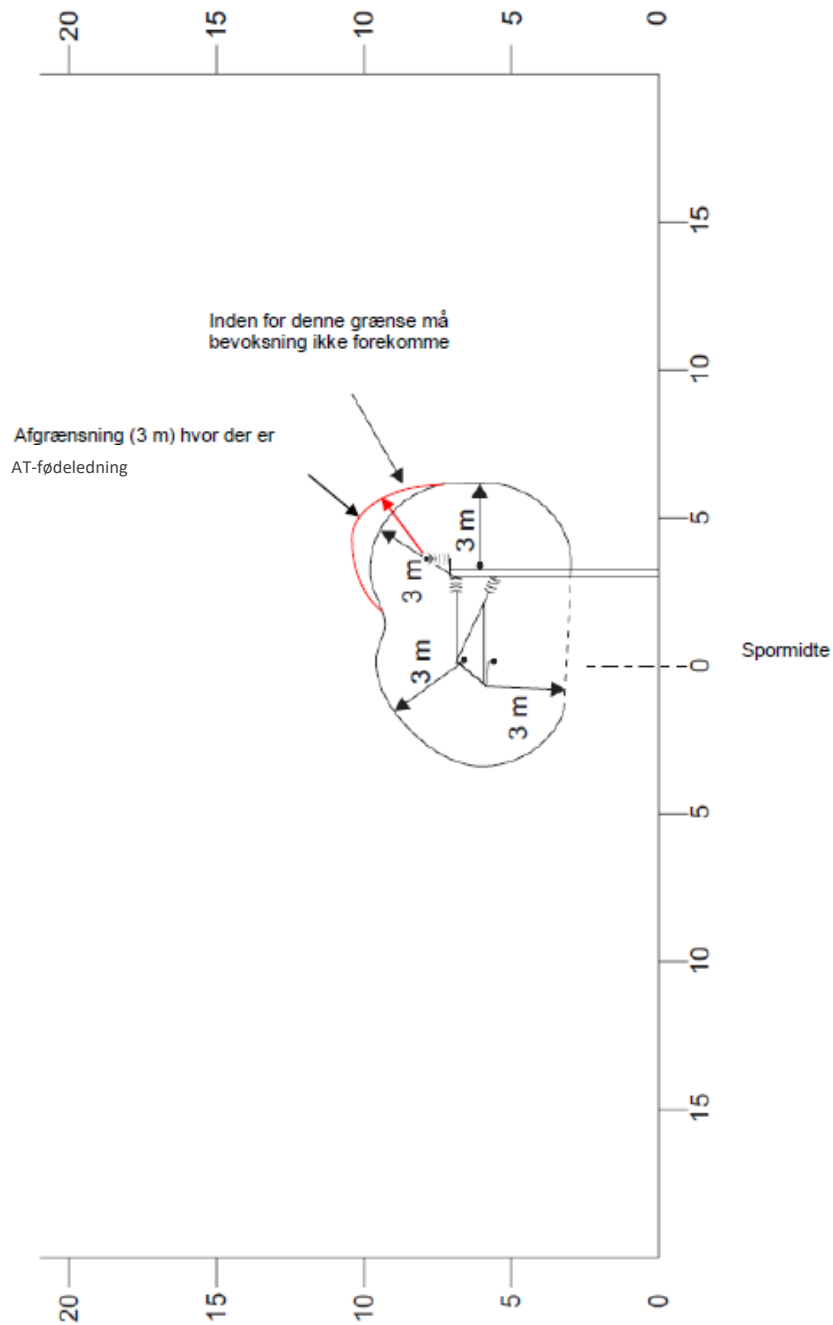


## Bilag 15: LEDIG

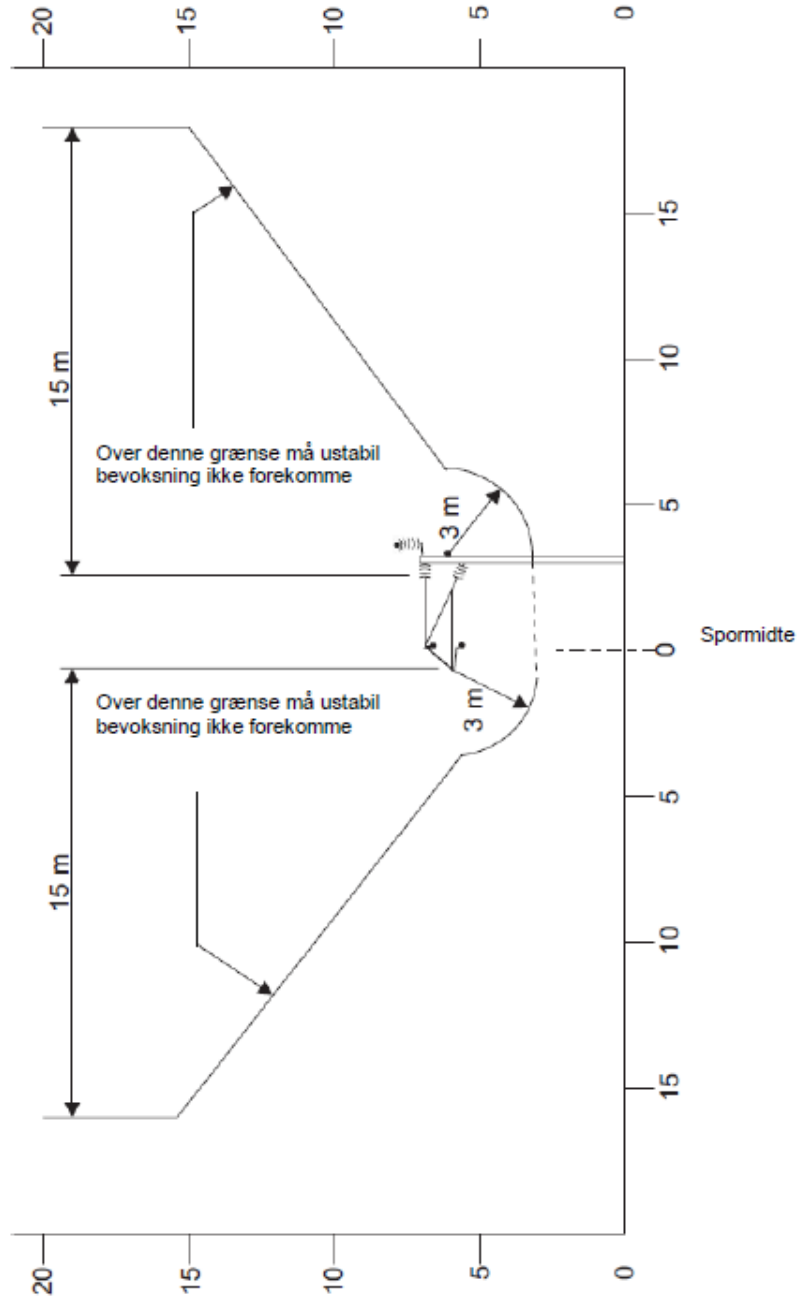


## Bilag 16: LEDIG

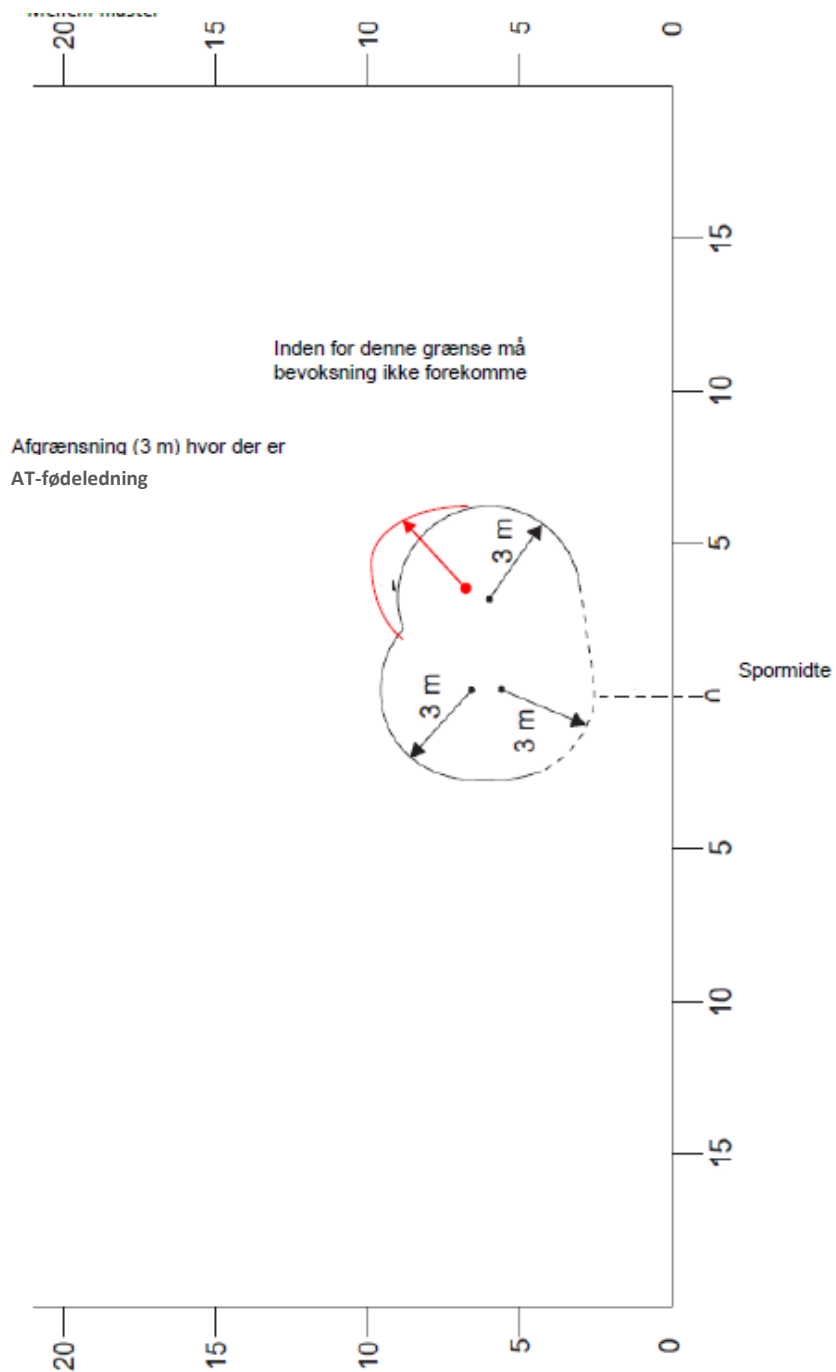
## Bilag 17: BN1- AFSTANDSKRAV TIL BEVOKSNING (NORMATIVT)



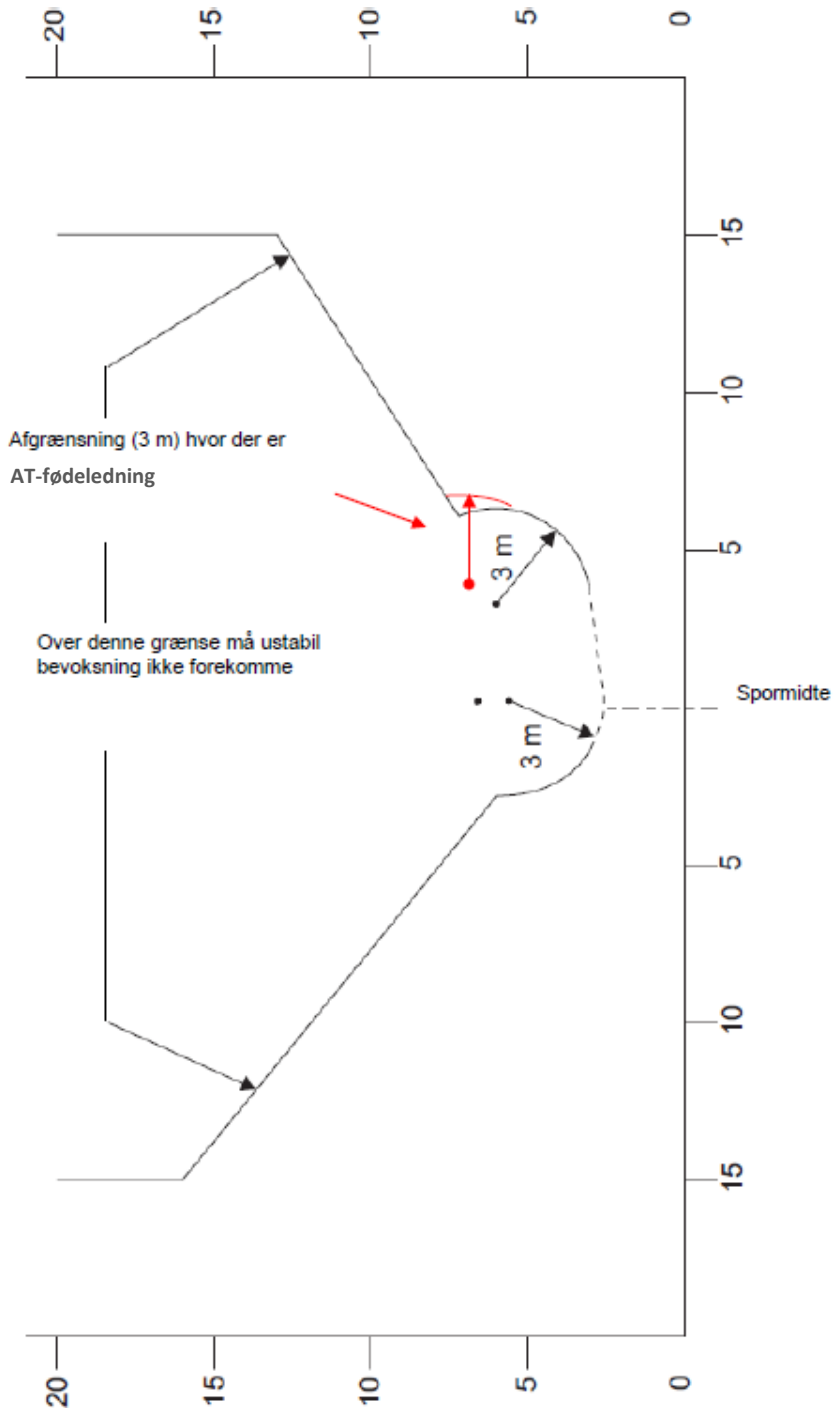
Figur Bilag 17-1 Afstandskrav til bevoksning ud for mast.



Figur Bilag 17-2 Højdebegrænsning for ustabile træarter ud for mast.

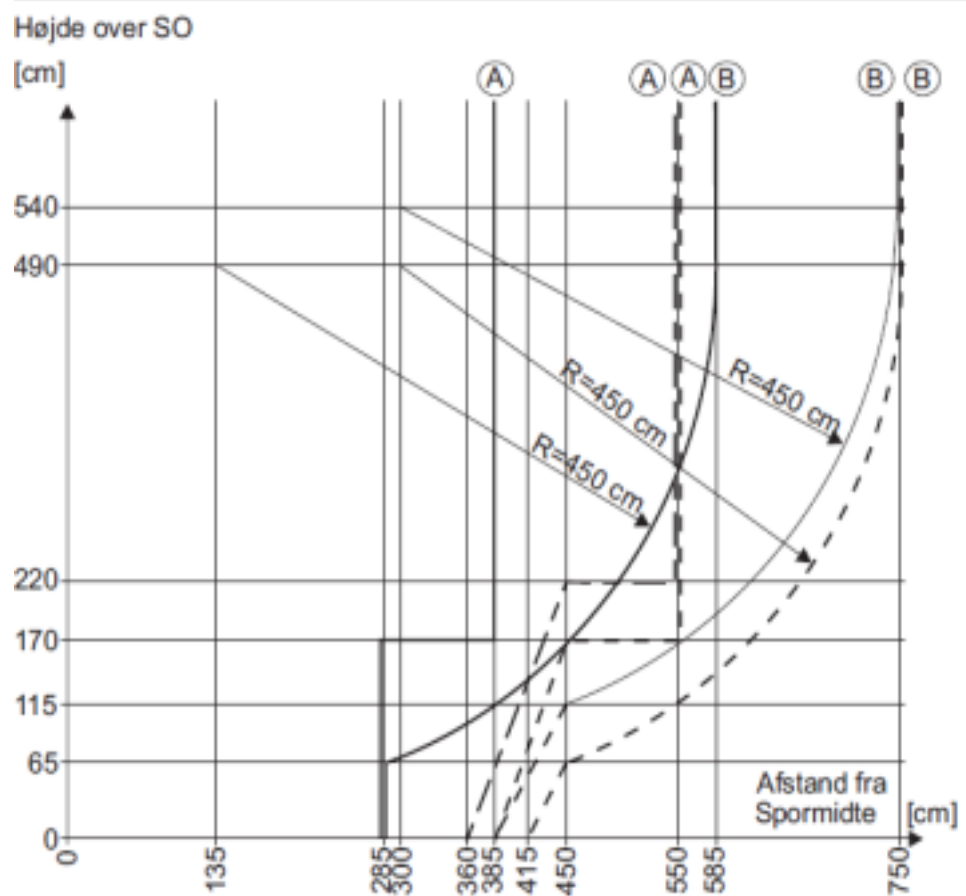


Figur Bilag 17-3 Afstandskrav til bevoksning mellem master.



Figur Bilag 17-4 Højdebegrænsning for ustabile træarter mellem master.

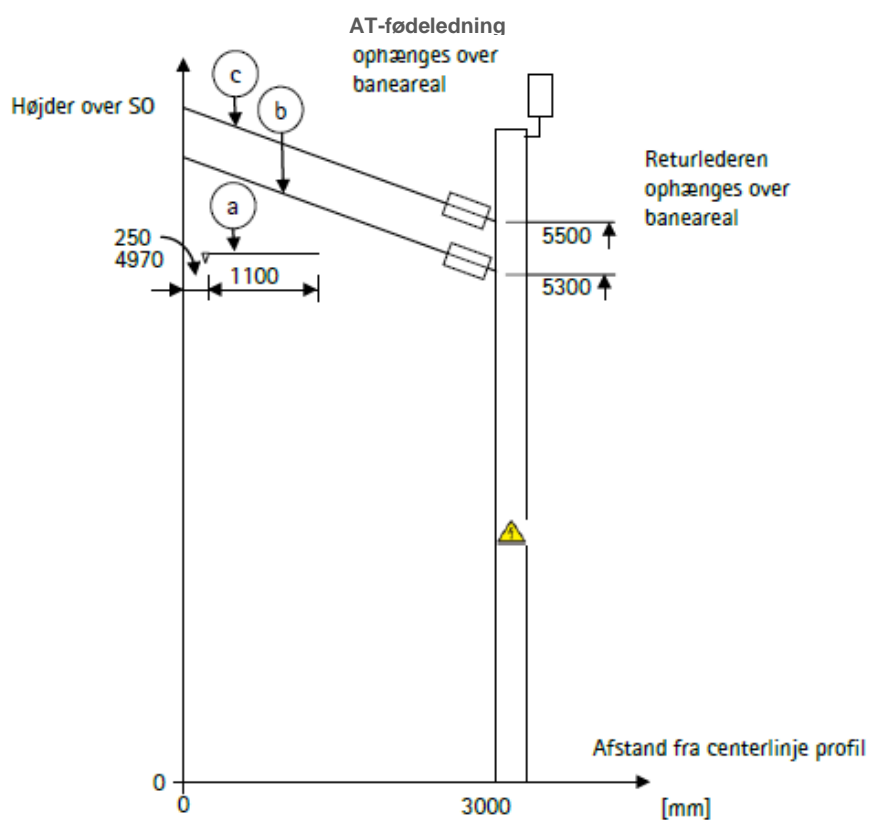
**Bilag 18: BN1 - GRÆNSER FOR PLACERING AF OFFENTLIGE/PRIVATE AREALER (VEJE, STIER, PLADSER OG LIGN.) I FORHOLD TIL SPORMIDTE OG SO**



- Under bro, og mellem masterne inden for en afstand på 300 meter fra bro
- - - Ved mast nærmere end 300 meter
- · - · Ved mast på fri strækning
- ⊙ Med beskyttelseshegn i skel (se afsnit 17.5)
- ⊙ Med banehegn i skel (se afsnit 17.5)



### Køreledningsanlæggets opbygning



- a = køreledningsophæng under bro
- b = køreledningsophæng på mast inden for en afstand på 300 m fra bro
- c = køreledningsophæng på fri strækning



## Bilag 19: AT- OG FORDELINGSSTATIONER (INFORMATIVT)

Placering af AT- og fordelingsstationer fremgår af koblingsskemaerne.



## Bilag 20: SEKTIONERINGSPUNKTER (INFORMATIVT)

Placeringen af sektioneringspunkter fremgår af koblingskemaerne.